©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

JAHRBUCH DER GEOLOGISCHEN BUNDESANSTALT

Jb. Geol. B.-A. | ISSN 0016-7800 | Band **148** | Heft 1 | S. 15–56 | Wien, September 2008

Neuerkenntnisse zur Geologie und Mineralführung der Loja bei Persenbeug im südwestlichen Waldviertel (Moldanubikum der Böhmischen Masse, Niederösterreich) mit einem Beitrag zur Geschichte der Steinbrüche und des ehemaligen Grafitbergbaues

REINHARD EXEL*)

8 Abbildungen

Niederösterreich
Moldanubikum
Moravikum
Metamorphose
Mineralogie
Mineralrohstoff
Grafit
Steinbruch
Bergbaugeschichte

Österreichische Karte 1 : 50.000
Blatt 54 Melk

Inhalt

Zusammenfassung . . . 15
Abstract . . . 16
1. Einleitung . . . 17
2. Zur Geschichte der Steinbrüche und des ehemaligen Grafitbergbaues . . . 20
2.1. Grafitbergbau . . . 20
2.2. Steinbrüche . . . 20
3. Geologie und Petrographie . . . 25
3.1. Geologie . . . 25
3.2. Petrographie . . . 26
3.2.1. Paragneise . . . 26
3.2.2. Amphibolite . . . 27
3.2.3. Kalksilikatgesteine und Marmore . . . 27
3.2.4. Ganggesteine . . . 28
4. Metamorphose und Mineralbildung . . . 30
4.1. Metamorphose . . . 30
4.2. Mineralbildung . . . 30
5. Mineralogie . . . 31
5.1. Die Mineralien . . . 31
5.2. Systematik . . . 55
Dank . . . 54
Literatur . . . 55

Zusammenfassung

Gestützt auf Daten aus der Literatur und eigene Forschungen erfolgt für die seit etwa 1830 für die Gewinnung von Hartgesteinen sowie zeitweise für den Abbau von Grafit und für Funde von interessanten Mineralien weit über die Grenzen des österreichischen Bundeslandes Niederösterreich hinaus bekannte Loja im südwestlichen Waldviertel zum ersten Mal die Gesamtdarstellung ihrer erdwissenschaftlichen Verhältnisse, die zudem einen Beitrag mit Neuigkeiten über die Geschichte der Steinbrüche sowie über den um die Mitte des 19. Jh. erfolgten Grafitabbau enthält. Gegenwärtig baut die Firma „Schotter- und Betonwerk Karl Schwarzl Betriebsgesellschaft m.b.H., Hartsteinwerk Loja“ Paragneise, Ganggesteine (Kersantite und Granitporphyre) und Amphibolite ab, stellt daraus Gleisschotter für den Eisenbahnbau (z. B. für Hochgeschwindigkeitsstrecken), Edelbruchkörner als Zuschlagstoff für Asphalt (Flüsterasphalt) und Beton, Frostschutzmaterial und Flussbausteine her und verkauft diese Produkte. Die Loja befindet sich am Südostrand des Moldanubikums des variszischen Kristallins der Böhmischen Masse. Die wesentlichsten Neuerkenntnisse über die Tektonik der hier anstehenden Gesteinsserien sind folgende:

*) Dr. REINHARD EXEL, Lagerstättengeologe, Friesenplatz 8/3/11, A 1100 Wien.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Nach MATURA (2003) folgt über den im Liegenden (NW) befindlichen Cordieritgneisen der Ostrong-Einheit mit tektonischer Diskordanz ein schmaler Gesteinszug (mit dem einst abgebauten Flinzgrafitflöz) der moravischen Drosendorf-Formation (diese Ansicht wurde von FUCHS, 2005, nicht akzeptiert, doch von MATURA, 2006, bekräftigt), die ihrerseits im Hangenden von der auf einige hundert Meter Mächtigkeit reduzierten Raabs-Einheit überlagert ist, welcher letztlich im Hangenden (S) Granulite der Gföhl-Einheit folgen, wobei Raabs-Einheit und Gföhl-Einheit eine Doppeldecke bilden. Die derzeit nutzbaren Gesteine gehören der NE-streichenden, generell mit 60–65° NNW-fallenden Raabs-Einheit an, die mit maximal 9 m mächtigen NNE- bis NE-streichenden, saigeren bis steil NW-fallenden Ganggesteinen durchsetzt ist.

ZAYDAN & SCHARBERT (1983) widerlegten die von KÖHLER (1924) postulierte These, wonach die in Kalksilikatgesteinen der Loja vorkommenden Mineralien Diopsid bzw. diopsidischer Augit, Grossular und Wollastonit Kontaktbildungen infolge der Intrusion von Ganggesteinen darstellen, indem sie nachwiesen, dass diese Mineralien Produkte einer Regionalmetamorphose sind. Die genannten Autoren stellten zudem fest, dass diese Metamorphose in mehreren Phasen erfolgte. PETRAKAKIS (in PETRAKAKIS & RICHTER, 1991) ermittelte an Metapelit- und Quarz-Feldspat-Gneisen aus der südlichen Raabs-Einheit den HT-Faziestyp Granat-Biotit-Sillimanit-Kalifeldspat mit den Metamorphosebedingungen im Bereich T = 700–770°C und P = 7–9 kbar.

Es wird mitgeteilt, dass nicht alle Mineralien der Loja – wie bislang angenommen – unter den oben angeführten T/P-Bedingungen entstanden sind, sondern auch noch folgende Ursachen zu Mineralbildung führten:

- Hydro-lithogene Überprägung der bereits metamorphen Gesteinsverbände bewirkte in Klüftchen und/oder kleinen kavernösen Hohlräumen Mineralneubildungen, deren Chemismus vom Nebengestein kontrolliert ist. Es handelt sich um hydro-lithogene Mineralien des M-Typs (EXEL, 1991, 1992, 1993), die meistens in Form von gut entwickelten Kristallen auftreten. Für diesen Mineraltyp sind in der Loja u. a. Vesuvian, Diopsid und Grossular für die Kalksilikatgesteine, Diopsid, Titanit, Prehnit und Zeolithe für die Marmore, Titanit, Prehnit und Calcit für die Amphibolite sowie Calcit, Quarz (Bergkristall, Chalcedon) und Pyrit (auch prismatische Kriställchen) für Jaspis einer Mylonitzone charakteristisch (siehe 3.2.4.).
- T/P-Bedingungen der Anchi- bis Epimetamorphose waren für die Bildung sowohl ansehnlicher Stufen mit parkettierten Pyritkristallen als auch von Markasit- und/oder Pyritkonkretionen ausschlaggebend. Sie sind aus Sapropel hervorgegangen und treten schichtgebunden in Hohlräumen von Karbonatgesteinen auf.
- Hydrothermale Aktivitäten. Sie wurden infolge der Intrusion der Ganggesteine wirksam und führten zu einer in der Loja erstmals vom Verfasser erkannten sowohl Spalten und Risse von Paragneisen der Raabs-Einheit ausfüllenden, geringfügigen Fe-, Pb- und Cu-hältigen sulfidischen Mischvererzung, die hauptsächlich aus Pyrit und/oder Pyrrhotin mit Anteilen von Markasit und ganz untergeordnet von Galenit und Chalkopyrit besteht, als auch zu einer disseminierten Pyritvererzung, die möglicherweise auch etwas Galenit führt (siehe 4.2.). Diese Vererzung ist nur von wissenschaftlichem Interesse.

Erstmals wird auch eine wissenschaftlich fundierte Beschreibung aller je in der Literatur über die Loja erwähnten Mineralnamen und vom Verfasser nachgewiesenen Mineralien präsentiert. Um sie zu erarbeiten, wurde – wie schon für ganz Österreich erfolgreich praktiziert (vgl. EXEL, 1993) – die Glaubwürdigkeit der im die Loja betreffenden Schrifttum angeführten und/oder beschriebenen Mineralien überprüft, und dies unter Berücksichtigung der Richtlinien der „International Mineralogical Association's Commission on New Minerals and Mineral Names" – kurz IMAC genannt –, die in den zeitweise neu verlegten und somit den neuesten Wissensstand vermittelnden Indexwerken, wie z. B. in jenem von WEISS (1990), dargelegt sind. Dabei werden alle Namen von Mineralspezies, welche IMAC-konform sind, mit * (Sternchen) markiert. Mittels dieser Vorgangsweise sowie auf Grund der im Zuge der Besichtigung von Privatsammlungen mit Mineralien aus der Loja vom Verfasser erkannten neuen Spezies Baryt, Goethit, Lepidokrokit und der Quarzvarietät Calcedon stellte sich heraus, dass in der Loja zur Zeit 64 IMAC-konforme Mineralspezies, 11 Varietäten und 13 fragliche Mineralien vorkommen. Vergleicht man dieses Ergebnis mit den 38 von KAPPELMÜLLER (1990) genannten IMAC-konformen Mineralien und berücksichtigt zudem, dass die für die Erkennung mineralbildender Prozesse wichtigen, doch nicht von der IMAC als Mineralspezies anerkannten, in diesem relativ kleinen Gebiet außergewöhnlich vielen Pseudomorphosen auftreten, – nämlich Hornblende nach Olivin (sog. Pilit), Pinit nach Andalusit, Pinit nach Cordierit, Pinit nach Skapolith (Mejonit), Hornblende nach Augit (sog. Uralit), – die vom Verfasser erstmals in der Loja nachgewiesene Perimorphose von Chalcedon nach Calcit und wahrscheinlich auch die Pseudomorphosen Sillimanit nach Disthen (Kyanit) sowie Pyrit nach Markasit vorkommen, so ist eine beachtliche Erweiterung des Wissens in Bezug auf die Mineralführung zu verzeichnen.

New Results on Geology and Mineralogy of the Loja Valley near Persenbeug in Southwestern Lower Austria (Moldanubian of the Bohemian Massif) with a Contribution to the History of the Quarries and Abandoned Graphite Mine

Abstract

For the first time a synopsis concerning geology, petrography and mineralogy of the Loja Valley is given. Data from older and new literature were reported in addition to the results of the author's investigations. About 1830 graphit mining in the Loja Valley began (in 1948 this small deposit was exhausted), and at the same time also mining dike rocks (kersantites, granite porphyries) and later paragneisses and amphibolites occurring in the Raabs unit. The mentioned rocks are described in detail and are raw matters for producing high quality gravels for high velocity rail tracks, aggregates for concrete and frost protection and boulders for river engineering.

Concerning tectonics, MATURA (2003, 2006) explained that the underlying cordierite gneisses of the Ostrong unit are overlaid by the Raabs and Gföhl unit, both forming a double cover on the top, but there are also other concepts (see FUCHS, 2005).

ZAYDAN & SCHARBERT (1983) found out that the rocks are formed by polyphase regional metamorphism and proved – in contradiction to older opinions – that diopside, grossular and wollastonite bearing calcsilicate rocks are formed through regional metamorphism, not through contact of intrusive dike rocks. The Raabs unit is characterized by a high temperature metamorphosis with garnet, biotite, sillimanite and kali feldspar under T/P conditions of 700–770°C and 7–9 kbar (PETRAKAKIS in: PETRAKAKIS & RICHTER, 1991). The author of the present paper found out that mineral genesis took place not only under the mentioned metamorphic conditions, but also because of other causes:

- Hydro-lithogenetic overprinting of metamorphic rocks formed new minerals in small clefts and cavities. The chemical composition of the paragenesis of these hydrolithogenetic minerals of the M-type is controlled by the host rocks (EXEL, 1991, 1992, 1993). Characteristic minerals of this type in the Loja are vesuvianite, diopside, grossular in calcsilicate rocks; diopside, titanite, prehnite and zeolites in marbles; titanite, prehnite, calcite in amphibolites and calcite as well as varieties of quartz (small rock-crystals and chalcedony, also perimorphosis of chalcedony after calcite) and pyrite (small cubes and prismatic crystals) in cavities of jasper from a mylonitic zone.
- Anchi- to epimetamorphic conditions produced remarkable specimens of pyrite crystals and pyrite in concretionary forms (their main part is marcasite), derived from sapropels and found in cavities of carbonatic rocks of the Moravian Drosendorf formation.
- Hydrothermal solutions, derived by intrusions of dyke rocks around 330 mill. years ago, caused very small Fe-, Cu- and Pb- bearing sulfidic mineralizations (pyrite, marcasite, pyrrhotite, chalcopyrite and galena in clefts of paragneisses of the Raabs unit) and pyrite as disseminated crystals (probably with contents of Cu and Pb) – without the graphit bearing layer – in calcsilicate rocks and marbles of the Drosendorf formation, in the amphibolites and paragneisses of the Raabs unit and in the dike rocks (kersantites and granite porphyries).

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

A scientifically well-based description of all minerals ever mentioned in literature and proved by the author considering the nomenclature of mineral species according to IMAC (International Mineralogical Association's Commission on New Minerals and Mineral Names) is presented. Including three mineral species determined by the author, for the time being there are 64 known mineral species according to IMAC, which are marked with an asterisk (*), 11 varieties and 13 questionable minerals. A considerable variety of pseudomorphosis found as amphibole after olivine (so called „pilite"), amphibole after augite (so called „uralite"), pinite after andalusite, pinite after meionite and a perimorphosis of chalcedony after calcite add to our knowledge about mineralogy of the Loja Valley.

1. Einleitung

Für die seit etwa 1830 hauptsächlich für die Gewinnung von Hartgesteinen sowie zeitweise für den Abbau von Grafit und für Funde von interessanten Mineralien weit über die Grenzen des österreichischen Bundeslandes Niederösterreich hinaus bekannte Lokalität Loja sind zum ersten Mal die erdwissenschaftlichen Verhältnisse in ihrer Gesamtheit dargestellt und es werden außerdem Neuigkeiten über die Geschichte der Steinbrüche sowie über den um die Mitte des 19. Jahrhunderts erfolgten Grafitabbau mitgeteilt (siehe Kap. 2.).

Die entsprechenden Daten wurden aus der Literatur (auch aus dem älteren, von zeitgenössischen Autoren angegebenen, aber vor allem, was die Mineralführung betrifft, fallweise nicht ausreichend berücksichtigten Schrifttum) sowie aus der unveröffentlichten Steinbruchkartei des ebenfalls unveröffentlichten Lagerstättenarchivs der Geologischen Bundesanstalt Wien erhoben, überprüft und mit Erkenntnissen aus eigenen Forschungen ergänzt. Ziel war es, eine Arbeit vorzulegen, die einerseits Geologen, Petrographen und Bergbauhistorikern Anregungen für weitere Forschungen bietet und andererseits dem seitens der Fachmineralogen und Mineraliensammler lang gehegten Wunsch einer Gesamtbeschreibung der Mineralien der Loja nachzukommen.

Das Lojatal, auch Lojagraben, Lojabachtal, Loya, Loiha bzw. im Allgemeinen kurz „die Loja" genannt, befindet sich an der orographisch linken Seite der Donau bei Persenbeug bzw. Metzling im südwestlichen Waldviertel/NÖ.

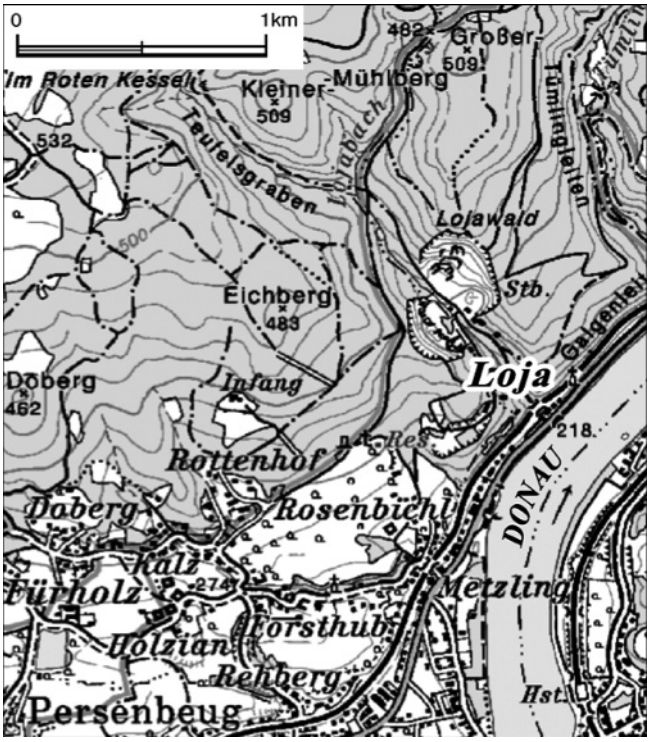


Abb. 1.
Geographische Lage der Loja.
Topographie © BEV 2007, vervielfältigt mit Genehmigung des BEV Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen in Wien (ES 2008/00015).

Abb. 2.
Die Tafel am Betriebsparkplatz des Hartsteinwerkes Loja.

(Abb. 1). Es verläuft etwa bis zum mittleren Abschnitt nach NW, verzweigt sich dort in den norwestlichen Ast des Teufelsgrabens sowie in einen nach N verlaufenden Ast (das Quellgebiet des Lojabaches), reicht bis zu den Abhängen des südlichen Ostrong und entwässert, ebenso wie zwei weitere, nahezu parallel verlaufende Gräben, die anfallenden Niederschläge der nach S und SE abfallenden Hänge des Sulzberges (849 m SH) in die Donau.

Die drei seit etwa zehn Jahren nicht mehr für den Abbau, sondern für die Aufbereitung umfunktionierten Steinbrüche und den gegenwärtig in Betrieb stehenden Steinbruch der Loja erreicht man u.a. von Persenbeug bzw. von Metzling aus. Knapp 1 km nordöstlich von Metzling zweigt von der Bundesstraße Nr. 3 eine unscheinbare, mit keiner Hinweistafel versehene Straße nach links ab (wie eine Linkskehre), die einige Meter bergauf zu einem großen Betriebsparkplatz führt, der sowohl durch eine Tafel mit der Aufschrift „Hartsteinwerk Loja. Schotter- und Betonwerk Karl Schwarzl Betriebsgesellschaft m.b.H. 3680 Persenbeug, Wachaustraße 93" (Abb. 2) als auch durch ein Betriebsgebäude mit der Aufschrift „Hartsteinwerk Loja" gekennzeichnet ist (Abb. 3). Abgesehen davon, dass wochentags schwer beladene LKWs aus dem Lojatal auf die Bundesstraße Nr. 3 fahren (PKW-Lenkern sei daher geraten, äußerst vorsichtig zu sein), ist spätestens in diesem Betriebsgebäude die Erlaubnis für eine Besichtigung der Steinbrüche und/oder für die Suche nach Mineralien einzuholen. Vom Betriebsgebäude führt dann eine schmale Straße durch die Unterführung des Gleiskörpers der Wachaubahn und unmittelbar danach befindet man sich an der engsten Stelle der Lojaschlucht. Von dort gelangt man über eine relativ steile, streckenweise kurvenreiche Schotterstraße an den drei für die Gesteinsaufbereitung umfunktionierten Steinbrüchen vorbei, bis auf die auf etwa 280 m SH gelegene Sohle des derzeit in Betrieb stehenden gro-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Abb. 3.
Das Verwaltungsgebäude des Hartsteinwerkes Loja am Betriebsparkplatz.
Links im Bild die Unterführung des Gleiskörpers der Wachaubahn.

ßen Lehnbruches (Steinbruch IV), dessen durch mehrere Etagen untergliederte steile Flanken bis ca. 430 m SH hinaufreichen (Abb. 4). In diesem Steinbruch baut die oben genannte Firma zur Zeit harte und zähe Gesteine, wie Paragneise, Ganggesteine (Kersantite, Granitporphyre) und Amphibolite ab, stellt daraus u. a. Gleisschotter für den Eisenbahnbau (z. B. für Hochgeschwindigkeitsstrecken), Edelbruchkörner als Zuschlagstoff für Asphalt (Flüsterasphalt) und Beton, Frostschutzmaterial sowie Flussbausteine her und verkauft diese Produkte.

Bei den in der Loja anstehenden Gesteinen handelt es sich um Metamorphite sowohl des Moravikums als auch – und das hauptsächlich – des Moldanubikums der variszischen Böhmischen Masse. Hier wiederum befinden sich diese Gesteine am Südostrand des moldanubischen Deckensystems und man unterschied darin die „Monotone Serie“ (heute: Ostrong-Einheit), die „Bunte Serie“, die später „Drosendorfer Einheit“, dann „Drosendorf-Einheit“ und heute Drosendorf-Formation genannt wird, sowie die „Gföhler Einheit“ (heute: Gföhl-Einheit). In Bezug auf die tektonischen Verhältnisse in der Loja herrscht bis in die Gegenwart Uneinigkeit. Nach dem von MATURA (2003) entworfenen tektonischen Modell bildet die im Liegenden (NW) hauptsächlich aus Cordieritgneisen bestehende Ost-

Abb. 4.
Steinbruchareal Loja (Situation September 2006).
Blick nach Norden auf die orogr. linke Talseite. Im rechten Bildteil ist noch die mittlerweile nicht mehr vorhandene sog. Mittelrippe zu erkennen, die zeitweise den rechts von ihr befindlichen Steinbruch I von dem links von ihr neu angelegten Steinbruch IV trennte.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

rong-Einheit (früher „Monotone Serie“ genannt) das tiefste Stockwerk, das mit tektonischer Diskordanz im Hangenden von der moravischen Drosendorf-Formation, die u. a. aus Kalksilikatgesteinen und Marmoren besteht, überlagert wird. Darüber folgt die auf einige hundert Meter Mächtigkeit reduzierte Raabs-Einheit und schließlich folgen – wiederum im Hangenden – Granulite der Gföhl-Einheit. Dieser Interpretation widersprach FUCHS (2005), doch bekräftigte sie MATURA (2006). Die derzeit nutzbaren Gesteine gehören der NE-streichenden, generell mit 60–65° NNW-fallenden Raabs-Einheit an, die mit maximal 9 m mächtigen NNE- bis NE-streichenden, saigeren bis steil NW-fallenden Ganggesteinen (Kersantiten und Granitporphyren) durchsetzt ist.

ZAYDAN & SCHARBERT (1983) widerlegten die von KÖHLER (1924) postulierte These, wonach die in Kalksilikatgesteinen der Loja vorkommenden Mineralien Diopsid bzw. diopsidischer Augit, Grossular und Wollastonit Kontaktbildungen infolge der Intrusion von Ganggesteinen darstellen, indem sie nachwiesen, dass diese Mineralien Produkte einer Regionalmetamorphose sind, und zudem feststellten, dass diese Metamorphose in mehreren Phasen erfolgte. PETRAKAKIS (in PETRAKAKIS & RICHTER, 1991) ermittelte an Metapelit- und Quarz-Feldspat-Gneisen aus der südlichen Raabs-Einheit den HT-Faziestyp Granat-Biotit-Sillimanit-Kalifeldspat mit Metamorphosebedingungen im Bereich T = 700–770°C und P = 7–9 kbar (siehe 4.1.).

Es wird erstmals mitgeteilt, dass nicht – wie gewöhnlich angenommen – alle Mineralien der Loja unter den oben angegebenen maximalen Temperatur- und Druckwerten entstanden sind, sondern auch noch folgende Ursachen zur Mineralbildung führten:

- Hydro-lithogene Überprägung bereits metamorpher Gesteinsverbände bewirkte in Klüftchen und/oder kleinen kavernösen Hohlräumen derselben Mineralneubildungen, deren Chemismus vom Nebengestein kontrolliert ist. Es handelt sich um hydro-lithogene Mineralien des M-Typs (EXEL, 1991, 1992, 1993), die meistens in Form von gut entwickelten Kristallen auftreten. Für diesen an Metamorphite gebundenen Mineraltyp sind in der Loja für die Kalksilikatgesteine u. a. Vesuvian, Diopsid und Grossular, für die Marmore u. a. Titanit, Prehnit und Zeolithe, für die Amphibolite u. a. Titanit, Prehnit und Calcit sowie für Hohlräume von Jasips einer Mylonitzone u. a. Calcit, Quarz (Bergkristall, Chalcedon), Pyrit (auch prismatische Kriställchen) charakteristisch (siehe 4.2.).
- T/P-Bedingungen der Anchi- bis mittleren Epimetamorphose waren für die Bildung sowohl ansehnlicher Stufen mit parkettierten Pyritkristallen als auch von Markasit- und/oder Pyritkonkretionen ausschlaggebend. Sie sind aus Sapropel hervorgegangen und treten schichtgebunden in Hohlräumen von Karbonatgesteinen auf (siehe 4.2.).
- Hydrothermale Aktivitäten, die infolge der Intrusion der Ganggesteine wirksam wurden, führten zu einer in der Loja erstmals vom Verfasser erkannten, sowohl geringfügig Fe-, Pb- und Cu-hältigen sulfidischen Mischvererzung, die hauptsächlich aus Pyrit und/oder Pyrrhotin mit Anteilen von Markasit und ganz untergeordnet von Galenit und Chalkopyrit besteht, welche Spalten und Risse von Paragneisen der Raabs-Einheit ausfüllt, als auch zu einer disseminierten Pyritvererzung (die möglicherweise auch etwas Galenit führt) in Paragneisen und Amphiboliten der Raabs-Einheit sowie in Marmoren der Drosendorf-Formation (siehe 4.2.).

Während die geologischen und petrographischen Verhältnisse der Loja (mit Ausnahme der noch zu diskutierenden Tektonik) im Allgemeinen gut dokumentiert sind, kann man das bezüglich ihrer Mineralführung nicht behaupten.

Seit der ersten, sehr knapp gehaltenen Übersicht von SIGMUND (1937), den Notizen von HABERLANDT (1938) und SEDLACEK (1949) sowie den Mitteilungen über neue Mineralien aus der Loja von MEIXNER (1963, 1978, 1981), NIEDERMAYR (1990a), NIEDERMAYR & BRANDSTÄTTER (1991), POSTL & BOJAR (2001), ERTL & WAGNER (2001), NIEDERMAYR & BRANDSTÄTTER (2005) und BRANDSTÄTTER & NIEDERMAYR (2007) liegen nur wenige von Mineraliensammlern unter dem Aspekt ihrer Interessen, wie Fundmöglichkeiten und Häufigkeit der Mineralien, stichwortartig zusammengestellte Beiträge vor. So vermitteln einerseits S. u. P. HUBER (1977) den seinerzeitigen Wissensstand mit einigen Literaturangaben, während andererseits in den beiden Auflistungen von KAPPELMÜLLER (1983, 1994) sowie in der Arbeit von 1990 des genannten Autors zum Teil längst überholte Mineralnamen aufscheinen und die kaum kommentierte Auflistung von WITTERN (1994) auch nicht aussagekräftig ist. Als großes Manko ist die Tatsache zu betrachten, dass von einigen Sammlern, aber auch von manchen Fachleuten nicht angegeben wurde, mit welcher Methode die von ihnen publik gemachten Mineralien bestimmt wurden.

Um nun eine wissenschaftlich fundierte und dem heutigen Wissensstand entsprechende Übersicht der in der Loja vorkommenden Mineralien zu erarbeiten, wurde vom Verfasser – wie schon für ganz Österreich erfolgreich praktiziert (vgl. EXEL, 1993) – die Glaubwürdigkeit der im die Loja betreffenden Schrifttum angeführten und/oder beschriebenen Mineralien überprüft, und dies unter Berücksichtigung der Richtlinien der „International Mineralogical Association’s Commission on New Minerals and Mineral Names“ – kurz IMAC genannt –, die in den zeitweise neu verlegten und somit den neuesten Wissensstand vermittelnden Indexwerken, wie z. B. in jenem von WEISS (1990), dargelegt sind. Dabei werden in der nach alphabetischer Reihenfolge vorgenommenen Mineralbeschreibung alle Namen von Mineralspezies, welche IMAC-konform sind, mit * (Sternchen) markiert.

Durch diese Vorgangsweise und auf Grund der im Zuge der Besichtigung von Privatsammlungen mit Mineralien aus der Loja vom Verfasser erkannten neuen Spezies Baryt, Goethit, Lepidokrokit und der Quarzvarietät Chalcedon stellte sich heraus, dass in der Loja zum Zeitpunkt der Fertigstellung des Manuskripts für die vorliegende Arbeit 64 IMAC-konforme Mineralspezies, 11 Varietäten und 13 fragliche Mineralien vorkommen. Vergleicht man dieses Ergebnis mit den 7 von SIGMUND (1937), 17 von S. u. P. HUBER (1977) und 38 von KAPPELMÜLLER (1990) genannten IMAC-konformen Mineralien und berücksichtigt zudem, dass die für die Erkennung mineralbildender Prozesse wichtigen, doch nicht von der IMAC als Mineralspezies anerkannten, in diesem relativ kleinen Gebiet außergewöhnlich vielen Pseudomorphosen auftreten – nämlich Hornblende nach Olivin (sog. Pilit), Pinit nach Andalusit, Pinit nach Cordierit, Pinit nach Skapolith bzw. Mejonit, Hornblende nach Augit (sog. Uralit) sowie die vom Verfasser erstmals für die Loja nachgewiesene Perimorphose von Chalcedon nach Calcit und außerdem wahrscheinlich auch die Pseudomorphosen Sillimanit nach Disthen bzw. Kyanit sowie Pyrit nach Markasit vorkommen, so ist eine beachtliche Erweiterung des Wissens in Bezug auf die Mineralführung zu verzeichnen und man kann sagen, dass die Loja heutzutage sowohl eine der reichhaltigsten als auch wissenschaftlich interessantesten Mineralfundstellen Niederösterreichs ist.

Bezüglich der von Sammlern verwendeten, im Allgemeinen ungenauen Angaben über die topographische Lage der Steinbrüche und Mineralfundpunkte in Letzteren, wie z. B. „linker Steinbruch“, „rechter oberer Steinbruch“, „östlicher Steinbruch“, „letzter Steinbruch“ usw., die zum Teil auch Eingang in die wissenschaftliche Literatur gefunden haben, wird vorgeschlagen, sich in Zukunft an die bereits in

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

einem Gutachten aus dem Jahre 1931 und in einem amtlichen Fragebogen des Jahres 1939 angewandte Kennzeichnung der Brüche mittels Ziffern sowie kurzer Hinweise zur Orographie zu halten (Abb. 5), weil damit kein Zweifel mehr darüber aufkommen kann, welcher Bruch sich wo befindet. Darüber hinaus sei zum Zwecke einer in Zukunft noch genaueren Dokumentation der Mineralführung der Loja empfohlen, anzugeben, aus welchem Gestein, aus welchem Steinbruch und in welchem Jahr Mineralfunde getätigt wurden.

Folgende Zeichen und Abkürzungen werden im Text verwendet: * = IMAC-konformes Mineral (Erläuterung siehe oben); orogr. = orographisch; Slg. = Sammlung; u.d.M. = unter dem Mikroskop bzw. Dünnschliffanalyse im Durchlichtpolarisationsmikroskop.

2. Zur Geschichte der Steinbrüche und des ehemaligen Grafitbergbaues

Hinsichtlich der Bergbaugeschichte der Loja, die sowohl die Steinbrüche als auch den Abbau eines Grafitflözes betrifft, ist die Literatur spärlich. Dennoch wird im Folgenden der Versuch unternommen, eine Chronologie beider zu erstellen, wobei kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben wird. Weil der Grafitbergbau zeitlich befristet war, wird seine Geschichte an den Anfang gestellt.

2.1. Grafitbergbau

Um die Mitte des 19. Jh. begann man an der orogr. rechten Seite der Loja ein Grafitflöz zu beschürfen. Nach HOLZER (1964) handelte es sich um sog. Flinz- oder Flockengrafit, d. h. um Anreicherungen blättchenförmiger Grafitkristalle, die makroskopisch sichtbar sind. Sich auf WALDMANN (1950/51) beziehend schrieb HOLZER (1964), dass ein schmaler Zug von Schiefer- und Grafitgneisen mit Schollen von Granatamphibolit und gefaltetem Marmor über Auratsberg – Kraking in den Teufelsgraben NW von Loja streicht. In den linksseitigen großen Steinbrüchen (der Loja) tauchen die mit Gabbroamphibolit verkneteten, steilgestellten geaderten Kinzigitgneise mit ihren Faltenachsen gegen SSW unter die Grafitgneise der rechten Talseite. Die Grafitgneise ziehen mit ihren Begleitern im S-Hang des Eichberges weiter, an Rottenhof und Fürholz[1] vorbei. Dank seiner besonderen Bildsamkeit schwillt der Grafit oft zu unregelmäßigen linsenartigen Massen von mehreren Metern Dicke an, verdünnt sich aber ebenso rasch bis zu einem Belag auf den Grenzflächen. Die grafitführende Serie wird in der Loja von einem Netz von Porphyriten und anderen Ganggesteinen durchschlagen, die zu dem dortigen Steinbruchbetrieb Anlass gaben, wobei Letzterer die alten Stollen weitgehend zerstört hat.

1852: Aus diesem Jahr stammt – soweit bis jetzt bekannt – die älteste Notiz über den Grafitbergbau der Loja, denn aus der Arbeit von LIPOLD (1852) geht hervor, dass „derzeit“ zu „ ... Loja bei Persenbeug“ Grafit gewonnen wird.

1901: Es wurden 5 Grubenmaße verliehen. Der Abbau erfolgte auf 4 Horizonten (HOLZER, 1964).

1914–1918: Diesen Zeitraum (1. Weltkrieg) betreffend, liegen dem Verfasser zwei veröffentliche Angaben vor. Eine stammt von HOLZER (1964), der mitteilte, dass in den letzten Kriegsjahren der Bergbau zur Einstellung kam, das Fördergut einen C-Gehalt von 32–60 % hatte und seither gelegentlich eine geringfügige Gewinnung von Flinzgrafit stattfand, welcher bei dem dortigen Steinbruchbetrieb anfiel, und die andere stammt von ALBER, HEINZ et al. (1987), welche Folgendes bekannt gaben: „Abbau während des 1. Weltkrieges. 5 Schürfe, Grubenmaße. Bergbau der Grafitwerke KROPFMÜHL AG.“ [2].

1921: Das Grafitvorkommen ist von BERAN durch 2 Stollen aufgeschlossen (ALBER, HEINZ et al., 1987).

1933–1948: Die „FELIXDORFER CHEMIE Ind. AG.“ legt 5 Schurfschächte an; 1933 bis 1948 in Betrieb. Ein Grafitflöz im Bereich der Steinbrüche der Loja zusammen mit Schiefergneis, Amphibolit, Marmor und Granitporphyr. Grafit schuppig, pyritfrei, gemengt mit kaolinisierten Feldspäten. Das Lager wird durch 3 NW–SE-streichende Störungen zwischen der Loja und Fürholz versetzt. Verwendung des Grafits: Erzeugung von Schmelztiegeln (ALBER, HEINZ et al., 1987). SIGMUND (1937) berichtete (l. c., S. 21–22): „Ein kleines Graphitflöz im Lojatal unter Persenbeug wurde während der Kriegszeit gänzlich abgebaut. Nur eine Halde in einem der großen Steinbrüche, wo jetzt dunkle, zähe Ganggesteine, wie Dioritporphyrit, Kersantit zur Gewinnung von Schotter, für die Gemeinde Wien abgebaut werden, erinnert noch an den ehemaligen Graphitbergbau.“

Die oben dargelegten Angaben lassen den Schluss zu, dass die Beschürfung des Grafitflözes erst einige Jahrzehnte nach der in der Loja beginnenden Steinbruchtätigkeit einsetzte, mit Sicherheit aber bereits im Jahre 1852 erfolgte. Nachdem das Flöz während des Ersten Weltkrieges gänzlich abgebaut wurde, fanden ab 1921 wahrscheinlich nur noch Prospektionsarbeiten statt, die aber offensichtlich erbgebnislos blieben, woraufhin dieser Bergbau vermutlich 1948 formell heimgesagt wurde. Nach RANJIBAR & PILGRAM (2000) befand sich das Mundloch des von der orogr. rechten Seite der Loja nach WNW vorgetriebenen Hauptstollens dieses Bergbaues auf ca. 335 m SH.

2.2. Steinbrüche

Aus den dem Verfasser vorliegenden Unterlagen geht nicht hervor, welches Unternehmen wann mit der Gewinnung von Gesteinen in der Loja begann. Einige zweckdienliche Unterlagen über die Entwicklung der Steinbruchtätigkeit enthält die unveröffentlichte STEINBRUCHKARTEI des ebenfalls unveröffentlichten Lagerstättenarchivs der Geologischen Bundesanstalt Wien (hier kurz SGBA genannt), eine Notiz findet sich im Werk von SIGMUND (1937) und die meisten Notizen sind in der kaum jemandem bekannten Arbeit von KAPPELMÜLLER (1990, S. 1–2) enthalten, dessen Informationen sehr wahrscheinlich von dem wohl noch im Jahre 1976 tätigen Betriebsleiter der Steinbrüche, Herrn Ing. Leitner, stammen. Sie sind allerdings auf Grund der Tatsache, dass sie einerseits wenige und nachweisbar falsche Jahresangaben enthalten und andererseits in einer Weise geschrieben sind, die sehr zu wünschen übrig lässt, nur zum geringen Teil als Informationsquellen brauchbar und selbst diese wenigen Informationen sind vom Verfasser (im Folgenden Verf. genannt) sinngemäß formuliert und soweit wie möglich ergänzt und berichtigt worden. Die im folgenden Text gegebenen Angaben ohne Quellenangabe stammen vom Verfasser.

Um 1830: Es wurde Porphyrit gebrochen. Die ersten Pflastersteine aus diesem Gestein wurden per Kahn nach Wien geliefert (KAPPELMÜLLER, 1990).

---

[1]) Von ZEPHAROVICH (1959, S. 181) als „Fürholz bei Loiha“ vermerkt.

[2]) Nach KÜHNEL (1972) erlangte Deutschland durch die Ausbeutung der Grafitgneise von Kropfmühl und Pfaffenreut, etwa 20 km nordöstlich von Passau gelegen, im 19. Jh. das Weltmonopol für Grafit und „derzeit“ ist Österreich der zweitgrößte Grafitproduzent der Welt. Die „Graphitbergbau KROPFMÜHL AG.“ bei Haunzenberg (Passau) musste um 1995/96 auf Grund der Grafitproduktion im Tagebau aus Billiglohnländern den Untertagebau einstellen, womit nicht nur etwa 30 Bergleute ihre Arbeit verloren, sondern auch eine klassische Mineralfundstelle (u. a. wurden Thorianit, Spinell, Apophyllit und Hydronium-Jarosit nachgewiesen) nicht mehr zugänglich ist (EXEL, 1995, Red.).

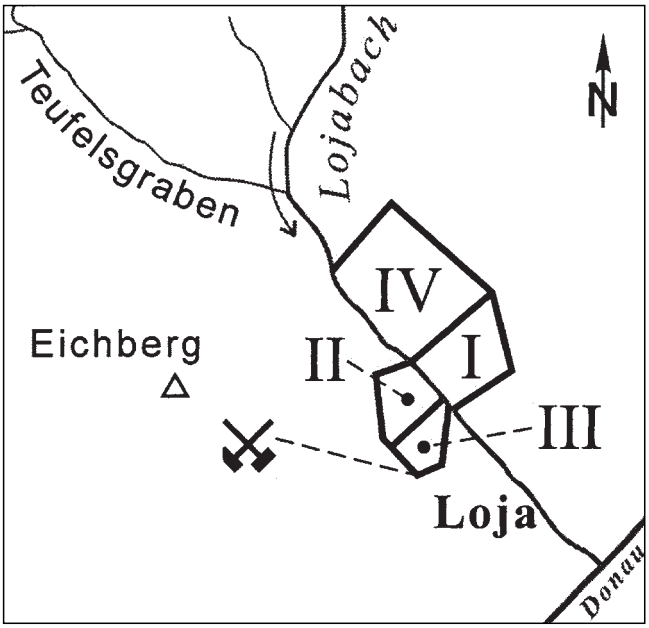
©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Abb. 5.
Skizze (unmaßstäblich) zur Lage und Bezeichnung der Steinbrüche.

Die Ziffern I, II und III scheinen in einem „Steinprüfungs-Gutachten des Jahres 1931“ auf (Quelle: Steinbruchkartei der Geologischen Bundesanstalt Wien), welches vom „Technologischen Gewerbe-Museum Wien (Technisch-gewerbliche Bundeslehr- und Versuchsanstalt), Versuchsanstalt für Baustoffe, Wien IX, Währingerstrasse Nr. 59“ erstellt wurde. Der Originaltext wurde vom Verfasser minimal verändert.

I = Steinbruch I (Großer Steinbruch an der orogr. linken Talseite); II = Steinbruch II (Oberer Steinbruch an der orogr. rechten Talseite); III = Steinbruch III (Unterer Steinbruch an der orogr. rechten Talseite).

Aus diesen Bezeichnungen, die nach dem 2. Weltkrieg von Gutachtern nicht mehr verwendet wurden, weil wahrscheinlich das Archiv der Geol. B.-A. wie auch andere Archive nicht zugänglich waren, geht hervor, dass ausgehend vom Steinbruch I der Steinbruch II und zuletzt der Steinbruch III in Betrieb genommen wurden. In einem anderen Dokument des Jahres 1939 der eingangs erwähnten Steinbruchkartei ist die Rede von drei Steinbrüchen mit 2 Sohlen, was den Schluss zulässt, dass die Steinbrüche I und II eine gemeinsame Sohle hatten. Nachdem die Steinbrüche I, II, III für die Aufbereitung umfunktioniert wurden, ergibt sich konsequenterweise, dass der um das Jahr 2000 neu angelegte Steinbruch an der orogr. linken Talseite als Steinbruch IV zu bezeichnen ist. Die vom Symbol für aufgelassenen Bergbau ausgehende strichlierte Linie verläuft zum südlichen Bereich des Steinbruchs III, in welchem sich auf ca. 335 m SH das heute nicht mehr sichtbare Mundloch des nach WNW vorgetriebenen Hauptstollens des Grafitbergbaues Loja befand.



1907: Drei Hauptbrüche wurden angelegt (siehe unter 1939: Fragebogen der Deutschen Steinbruchkartei).
1908: Die „Persenbeuger Porphyritgesellschaft“ begann mit der Herstellung von Werksteinen und Schotter (KAPPELMÜLLER, 1990). Offensichtlich vollendete im selben Jahr P. Heinr. KLAES im Zuge eines petrographischen Seminars der Universität München die wahrscheinlich erste Untersuchung von in der Loja vorkommenden Ganggesteinen und ihrer Mineralführung. Seine Ergebnisse (vgl. KLAES, 1909) sind bemerkenswert, weil er einerseits für die Genese der von ihm in „krystallinem Kalk“ nachgewiesenen zahlreichen Mineralien ansatzweise eine Kontaktmetamorphose annahm und damit als Wegbereiter für eine bis 1983 vertretene Deutung der Entstehung dieser Mineralien fungierte

Abb. 6.
Siloanlage der „Verladestelle Loja“ an der am 4. Dezember 1909 dem Verkehr übergebenen Wachaubahn.
Foto: Fritz Sauer, Industriefotograf. Jahr des Fotos unbekannt. Steinbruchkartei des Lagerstättenarchivs der Geol. B.-A., Wien.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

und andererseits eine Beschreibung der Aufschlüsse lieferte, aus der hervorgeht, dass die Loja seinerzeit noch ein weitgehend naturbelassenes Gebiet war, das hauptsächlich forstwirtschaftlich genutzt wurde.

1909: Wie aus Seite 1 der in Krems a. d. Donau erschienenen „Kremser Zeitung" vom 11. Dezember 1909 hervorgeht, hatte am 4. Dezember 1909 die Wachaubahn (von Krems a. d. Donau/NÖ bis Grein a. d. Donau/OÖ) den Verkehr aufgenommen[3]. Hierzu sei bemerkt, dass KAPPELMÜLLER (1990) diesbezüglich ohne Angabe eines Datums nur „Eröffnung der Donauuferbahn" notierte und sich zudem die Bezeichnung Donauuferbahn als falsch erwies. Das genaue Datum der Inbetriebnahme der Wachaubahn in Erfahrung zu bringen, schien dem Verfasser der vorliegenden Arbeit deshalb wichtig zu sein, weil wohl ab diesem Zeitpunkt, oder bald danach, die in den Steinbrüchen gewonnenen Erzeugnisse (u. a. Schotter) in den an der Wachaubahnstation „Ladestelle Loja" errichteten Silos gebunkert und von dort direkt auf Güterwaggons verladen werden konnten (Abb. 6).

1914–1918 (1. Weltkrieg): Schotter wurde nach Galizien geliefert; 1918 waren 150 Arbeiter beschäftigt (vom Verf. ergänzte und neu formulierte Angaben aus: KAPPELMÜLLER, 1990).

1919: Der Betrieb wurde eingestellt und alle Maschinen sind verkauft worden (vom Verf. neu formulierte Angaben aus: KAPPELMÜLLER, 1990).

1923: Nachdem die Gemeinde Wien 92 % des Aktienbestandes erworben hatte, wurde ein neues Werk für die Schottergewinnung errichtet (vom Verf. neu formulierte Angaben aus: KAPPELMÜLLER, 1990).

1924: Zum ersten Mal beschrieb Prof. Dr. A. KÖHLER (1924) vom Mineralogischen Institut der Wiener Universität aus einem „in einem großen Steinbruch" der Loja „angeschnittenen Marmorzug" die Mineralien Wollastonit, Grossular und Augit und hielt sie für Kontaktbildungen, die infolge der Intrusion von „mächtigen lamprophyrischen Gängen" in die Marmore entstanden sind.

1927: Nachdem ein neues Edelsplittwerk mit eigener Stromerzeugung errichtet wurde, waren im Betrieb 360 Arbeiter beschäftigt (vom Verf. neu formulierte Angaben aus: KAPPELMÜLLER, 1990).

1929: In diesem Jahr wurden 140.000 Tonnen Fördergut erzeugt und die Belegschaft umfasste 320 Mann (siehe unter 1939: Fragebogen für die Deutsche Steinbruchkartei).

1931: Wie aus einem in der SGBA vorhandenen „Gutachten über das Steinmaterial der Steinbrüche des Werkes Loja – Persenbeug" hervorgeht, stellten die „Vereinigten Baustoffwerke A.G., Werk Loja-Persenbeug N. Oe., Wien IX., Währingerstrasse 25 A" am 5. Mai 1931 beim „Technologischen Gewerbe-Museum Wien (Technisch-gewerbliche Bundeslehr- und Versuchsanstalt), Versuchsanstalt für Baustoffe, Wien IX, Währingerstrasse Nr. 59" den Antrag für ein „Steinprüfungs-Gutachten", das die „Prot. Nr.: 869/31" und die „Antrag Nr.: B 202" aufweist (Abb. 7). Zu diesem Zweck erfolgte von Prof. Dr. R. Grengg im Beisein des Betriebsleiters des Werkes Loja-Persenbeug, Herrn Ing. R.J. Hortig, am 4. Juni 1931 eine Probenahme, und zwar (Zitate aus S. 2–4 des Gutachtens) im „Steinbruch I. (Großer Steinbruch an der linken Talseite). Derselbe liefert die Hauptmenge der Werkserzeugnisse", im „Steinbruch II: (Oberer Steinbruch auf der rechten Talseite)" sowie im „Steinbruch III. (Unterer Steinbruch auf der rechten Talseite)." In diesem Gutachten sind hauptsächlich Mengenverhältnisse und Druckfestigkeitswerte der jeweils in den Steinbrüchen anstehenden Gesteine, wie Biotitgneise, Amphibolit, Ganggesteine, Syenitporphyr und Kersantit, angegeben. Im Resümee ist u. a. zu lesen, dass „ ... in erster Linie das Material der Ganggesteine für Verwendung als Strassenbau- und Bettungsstoff, sowie als Zuschlagstoff für Beton den hohen Ansprüchen ... " genügt und „ ... auch die kristallinen Schiefer, Gneis und Amphibolit ..." gut verwendbar sein werden. Das Gutachten ist mit „Wien den 31. Dezember 1931" datiert und vom Direktor (unleserliche Unterschrift) sowie vom Leiter und Gutachter der Versuchsanstalt, Dr. Ing. Hans Romanowicz, unterzeichnet.

1937: SIGMUND (1937) berichtet (l. c., S. 21), dass „ ... jetzt dunkle, zähe Ganggesteine, wie Dioritporphyrit, Kersantit zur Gewinnung von Schotter für die Gemeinde Wien abgebaut werden ... ".

1939: In der SGBA befindet sich ein „Fragebogen für die Deutsche Steinbruchkartei, Zweigstelle Österreich, Geologische Landesanstalt, Wien 3, Rasumofskygasse 23" (Abb. 8), der an die „Vereinigten Baustoffwerke A.G., Werk: Loja-Persenbeug, Niederdonau" geschickt, von ihnen ausgefüllt sowie mit Datum „Loja, am 29. Juni 1939", Stempel der eben genannten Werke und mit Unterschrift versehen, an den Absender retourniert wurde. Die meisten in diesem Fragebogen enthaltenen Fragen und ihre entsprechenden Antworten sind im Folgenden wortwörtlich zitiert, wobei die Antworten in Kursivschrift wiedergegeben sind.

Steinbruch: „Steinbrüche", angelegt im Jahre: „1907", Lage geographisch: „Lojatal nördlicher Hang vom Eichberg, südwestlicher Hang vom Grossen Mühlberg (Ostrongausläufer)", Katastralgemeinde: „Gottsdorf und Hofamt Priel", Verkehrslage: „0,5 km zur Bahnstation Ladestelle Loja", Eigentümer: „Grundeigentümer der Steinbrüche zum Grossteil die Gutsdirektion Persenbeug (Hubert Habsburg)", Pächter, Betriebsinhaber: „Vereinigte Baustoffwerke A. G. Wien 3, Erdbergerlände 36", Gestein: „Gneis, Amphibolit, die Ganggesteine Dioritporphyrit, Syenitporphyr und Kersantit führen den Sammelnamen Porphyrit.", Bruchbeschreibung (Form, Größe, Abräumverhältnisse und sonstige wissenswerte Angaben): „Die Hauptbrüche 1, 2 und 3 haben zwei Sohlen. In allen Bruchanlagen sind Rollbahngeleise ca. 7 km, die zur Beschickung der Aufbereitungen einerseits und zur Abfuhr des Abraumes auf die Halden andererseits dienen. Die Höhenunterschiede der oberen Sohlen zu den Brecheranlagen werden durch drei Bremswege überwunden. Das Brechgut vom Brecherhaus wird mit einer Seilbahn, jenes der nähergelegenen Splittaufbereitung von einer Hängebahn zur Verladestelle (Silo) gebracht. – Die Abraumverhältnisse sind nicht ungünstig. Die Steingewinnung aber ist durch die genaue Sortierung in drei Qualitäten erschwert und mit erhöhten Kosten verbunden. Der Abbruch erfolgt gemeinsam, bei der Spaltarbeit erfolgt die Trennung." Maschinelle Einrichtungen; Kraftquelle: „Heissdampf Lanz-Lokomobile 250 und 160 PS", Kompressoren: „12 m³ Minutenleistung Ingersoll Rand", Bohrvorrichtungen: „Bohrhämmer", Schotterbrecher: „3 Stück 700 × 400 mm, 2 Stück 520 × 300 mm, 3 Stück 510 × 220 mm, 1 Stück 820 × 140 mm, 1 Stück 400 × 175 mm", Sortiertrommeln: „6 Stück", „4 Stück Walzwerke für die Splitterzeugung", Erzeugnisse; Bruchstein: „Ja", Werkstein: „Nein", Pflasterstein (groß und klein): „Kleinsteine 8/10", Schotter, Splitt: „40/70, 30/40, 15/40, 15/30, 5/20 = 2/5, 5/8, 8/12, 5/15, 12/20 mm", Sand: „0/2 und 0/5", Erzeugte Korngrößen und deren handelsübliche Bezeichnung: „Porphyrit und die übrigen Qualitäten in obengenannten Grössen", Verwendungsbeispiele: „Für die Strassenbauten der Gemeinde Wien und Bezirksstrassen, sowie für die Reichsbahn", Höhe der Belegschaft derzeit (d.i. im Monate „Juni" 1939) „196 Mann", früher, d.i. im Jahre „1929 = 320 Mann", Größe der Erzeugung tatsächlich derzeit: „220 Tonnen", möglich derzeit: „220 Tonnen täglich", Erzeugung im Jahre: „1929 = 140.000 Tonnen",

[3]) Frdl. Mitteilung von Herrn Architekt Dr. Wilfried POSCH, Leiter der Lehrkanzel für Städtebau und Raumplanung der Universität für Künstlerische und Industrielle Gestaltung, Linz.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

8

TECHNOLOGISCHES GEWERBE-MUSEUM

(TECHNISCH-GEWERBLICHE BUNDES-LEHR- UND VERSUCHSANSTALT)
WIEN IX/2, WÄHRINGERSTRASSE Nr. 59.

Versuchsanstalt für Baustoffe.

Vom Bundesministerium für Handel und Verkehr (Handel) im Einvernehmen mit dem Bundeskanzleramt (Justiz) zur Ausstellung öffentlich giltiger Zeugnisse befugt.

Prot. Nr.: 869/31.

Antrag Nr.: B 202

(bei allen Zuschriften anzuführen).

Steinprüfung.

GUTACHTEN

über

das Steinmaterial der Steinbrüche des Werkes
Loja-Persenbeug.

Antragsteller: Vereinigte Baustoffwerke A.G., Werk Loja-Persenbeug N. Oe.

Anschrift: Wien, ~~IX., Währingerstrasse 59 A~~ 3., Erdbergerlände 36.

Datum und Zeichen des Antrages: 5. Mai 1931, Ing. Ho.

Antrag eingelangt am: 6. Mai 1931.

Prüfgut eingelangt am: 8. Mai und 13. Juni 1931

Übersicht der am Technologischen Gewerbe-Museum bestehenden befugten Versuchsanstalten und ihrer Hauptarbeitsgebiete s. letzte Seite.

Abb. 7.
Die erste Seite des am 31. Dezember 1931 fertiggestellten „Gutachtens über das Steinmaterial der Steinbrüche des Werkes Loja – Persenbeug“, das insgesamt 16 Seiten umfasst. Steinbruchkartei des Lagerstättenarchivs der Geol. B.-A., Wien.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Deutsche Steinbruchkartei
Zweigstelle Österreich
Geologische Landesanstalt
Wien 3, Rasumofskygasse 23
Fernsprecher: B-51-0-81 und B-57-004

Freilassen für unsere Vermerke!
Kartei Nr. 4754/5
1:300.000 1979-08-28
Eingangsvermerk: -1. JULI 1939

Fragebogen für die deutsche Steinbruchkartei

Für jeden Bruch ein eigener Fragebogen!
Im Bedarfsfalle weitere Fragebogen anfordern!
Ausfüllung auf jeden Fall, auch wenn Bruch derzeit außer Betrieb!

Steinbruch (Orts- und handelsübliche Bezeichnung)
Steinbrüche

angelegt im Jahre 1907

Lage geographisch: (an welchem Berg, in welchem Tal, wie weit vom nächsten Ort usw.)
Lojatal nördlicher Hang vom Eichberg, südwestlicher Hang vom Grossen Mühlberg (Ostrongausläufer)

politisch: Ortschaft L o j a
Ortsgemeinde Gottsdorf
Katastralgemeinde Gottsdorf und Hofamt Priel
Parzellen 807/1 1811 Kreis: Melk
Allfälliger Flurname --- Gau: Niederdonau

Verkehrslage
unmittelbar an Mautern-Grein Straße, Bahn Krems-Mauthausen
0.5 km zur Bahnstation Ladestelle L o j a
0.5 km zur Bezirksstraße Mautern-Grein
11 - 13 km zur Reichsstraße über Rollfähre Marbach 11.5 km nach Sarling
-"- -"- -"- 13.5 km nach Erlauf.

Eigentümer
Grundeigentümer der Steinbrüche zum Grossteil die Gutdirektion Persenbeug (Hubert Habsburg)

Pächter, Betriebsinhaber
Vereinigte Baustoffwerke A.G. Wien 3., Erdbergerlände 36.

Gestein (Handelsübliche Bezeichnung, allfällige Sortenunterscheidung)
Gneis, Amphibolit ~~,~~
die Ganggesteine Dioritporphyrit, Syenitporphyr und Kersantit ~~führen den Sammelnamen Porphyrit.~~

Bruchbeschreibung (Form, Größe, Abräumverhältnisse und sonstige wissenswerte Angaben)
Die Hauptbrüche 1,2 und 3 haben zwei Sohlen. In allen Bruchanlagen sind Rollbahngeleise ca. 7 km, die zur Beschickung der Aufbereitungen einerseits und zur Abfuhr des Abraumes auf die Halden anderseits dienen. Die Höhenunterschiede der oberen Sohlen zu den Brecheranlagen werden durch drei Bremsberge überwunden. Das Brechgut vom Brecherhaus wird mit einer Seilbahn, jenes der nähergelegenen Splittaufbereitung von einer Hängebahn zur Verladestelle (Silo) gebracht.- Die Abraumverhältnisse sind nicht ungünstig. Die Steingewinnung aber ist durch die genaue Sortierung in drei Qualitäten erschwert und mit erhöhten Kosten verbunden.- Der Abbruch erfolgt gemeinsam, bei der Spaltarbeit erfolgt die Trennung.

(2. Auflage)

Abb. 8.
Der „Fragebogen für die deutsche Steinbruchkartei, Zweigstelle Österreich, Geologische Landesanstalt, Wien 3, Rasumofskygasse 23“ vom 29. Juni 1939. Steinbruchkartei des Lagerstättenarchivs der Geol. B.-A., Wien.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Sonstige zweckdienliche Angaben: „Ein Steinprüfungs-Gutachten vom Technologischen Gewerbe Museum liegt angeschlossen. Handstücke werden über Wunsch zur Verfügung gestellt."

1939–1945 (2. Weltkrieg): Die „Vereinigten Baustoffwerke A.G." fungierten als Rüstungsbetrieb für Schotter der Reichsbahn. Mit 500 Leuten, die meisten waren Kriegsgefangene, erreichte das Werk Loja-Persenbeug (Niederdonau) den höchsten Stand seiner Belegschaft (vom Verf. mit Jahresangaben ergänzte und neu formulierte Angaben aus: KAPPELMÜLLER, 1990).

1962: In den Steinbrüchen waren 45 Mann beschäftigt. Da seit 1927 keine Investitionen mehr erfolgten, fehlte es an allem (Großbohranlage, Großbrecheranlage, Ladegeräte und LKWs) und die Steine wurden händisch gespalten. Erzeugung pro Jahr 15.000 Tonnen. Es gab keine Schotterlieferung an die Österreichischen Bundesbahnen (vom Verf. neu formulierte Angaben aus: KAPPELMÜLLER, 1990). Offensichtlich werden die Steinbrüche bereits Ende der 50er, Anfang der 60er-Jahre von Mineraliensammlern besucht, denn es erfolgte eine erste Mitteilung über Mineralneufunde aus der Loja von MEIXNER (1963).

1965: Komplette Umstellung auf einen modernen maschinellen Betrieb. Einführung der Großbohrung sowie der Großsprengung. Änderung des Abbausystems. Die Förderung erfolgt nun mit LKWs. Es wurden eine Großbrecheranlage, ein Edelsplittkreiselbrecher sowie Sieb- und Waschanlagen installiert. Seit 1965 wurde der Bestand an Maschinen ständig vermehrt und es erfolgten weitere Investitionen. So konnten im Laufe der Zeit Großaufträge ausgeführt werden, wie z. B. die Lieferung von 700.000 Tonnen „Wurfsteinen" für den Kraftwerksbau Melk (vom Verf. neu formulierte Angaben aus: KAPPELMÜLLER, 1990).

1970–1985: In diesem Zeitraum fand u. a. der Abbau im Steinbruch III statt, der infolgedessen nach Süden erweitert wurde. Es erfolgte einerseits erstmals die genaue Untersuchung der in der Loja anstehenden Paragneise, Amphibolite, Kalksilikatfelse und Marmore mit dem überraschenden Ergebnis, dass die in den Kalksilikatfelsen und Marmoren enthaltenen Mineralien nicht – wie schon ansatzweise von KLAES (1909), dann aber von KÖHLER (1924) postuliert – Kontaktbildungen sind, sondern sich im Zuge einer Regionalmetamorphose bildeten (vgl. ZAYDAN & SCHARBERT, 1983) und andererseits im Zuge der geologischen Landesaufnahme die geologische Detailkartierung u. a. der Loja (vgl. MATURA, 1977, 1984). Nachdem – wie in anderen Ländern – auch in Österreich das Mineraliensammeln als Hobby immer populärer wurde, erschien zum ersten Mal seit SIGMUND (1937) von S. u. P. HUBER (1977) im Rahmen eines Führers über Mineralfundstellen eine kurze Zusammenfassung der Mineralführung der Loja. Über Bestimmungsergebnisse von Mineralfunden in der Loja, die von Sammlern an die Wissenschaft herangetragen wurden, berichtete MEIXNER (1978 und 1981).

1986–1995: In den späten 80er Jahren erfolgte die Namensänderung von „Vereinigte Baustoffwerke A.G. Wien" zu „Wiener Baustoffwerke AG". Durch die andauernde Gewinnung von Gneisen, Amphiboliten und Ganggesteinen veränderte sich mit der Zeit das Aussehen der Brüche: Der ehemalige große Steinbruch I an der orogr. linken Talseite wurde in NNW-Richtung erweitert. Im Steinbruch II (Oberer Steinbruch an der orogr. rechten Talseite) erfolgte kaum noch Abbau und auf der Sohle des Steinbruches III (Unterer Steinbruch an der orogr. rechten Talseite) wurde ein Schlämmteich angelegt. Seit 1985 wurden in den Marmoren und Kalksilikatgesteinen auch wieder neue Mineralien nachgewiesen, wie z. B. Chalkopyrit, Chabasit, Heulandit und Wellsit, worüber NIEDERMAYR (1990a) sowie NIEDERMAYR & BRANDSTÄTTER (1991) berichteten.

1996–2007: Die „Wiener Baustoffwerke AG" wurden von der „Schotter- und Betonwerk Karl Schwarzl Betriebsges. m.b.H." übernommen und es erfolgte alsbald die Installation neuer Brech- und Siebanlagen. Von der Schlämm- bzw. Waschanlage auf der Sohle des Steinbruchs III wurde mittels eines Förderbandes Splitt auf die Sohle des Steinbruchs II transportiert und dort zeitweise in großen Mengen gelagert, so dass im Jahre 1996 de facto an der orogr. rechten Seite der Loja kein Steinbruch mehr in Betrieb war. Der Abbau erfolgte nur noch im nordnordwestlichen Bereich des Steinbruchs I. Im Jahre 1997 war im nordöstlichsten Teil des Bruchs II eine noch wenige Jahre vorher leicht zugängliche, mehrere Meter mächtige Mylonitzone zu sehen, aus der große Brocken, u. a. von braunem mit bizarren Hohlräumen durchsetztem Jaspis stammen, in denen winzige Mineralien, wie Calcit, Chalcedon, Quarz und Pyrit enthalten waren bzw. sind. In den folgenden zwei Jahren wurde der Steinbruch I weiterhin nach NNW erweitert und es wurde schließlich in diesem Bereich seiner Sohle eine Brechanlage installiert. Daraufhin wurde der Steinbruch I (an der orogr. linken Talseite) aufgelassen und es wurde bald danach an der selben Talseite mittels Sprengungen von bis zu 30 m tiefen Bohrlöchern ein neuer, zunächst durch eine aus Amphiboliten bestehende Mittelrippe vom Steinbruch I getrennter, riesiger Lehnbruch mit 6 Etagen angelegt. In diesem Steinbruch, der als Steinbruch IV zu bezeichnen ist, wird derzeit abgebaut. Das durch Sprengung gewonnene Material wird mittels Bagger auf Muldenkipper verladen, die es zu den Brech- und Sieb-anlagen transportieren.

3. Geologie und Petrographie

3.1. Geologie

Die in der Loja anstehenden Metamorphite gehören großregional betrachtet zum österreichischen Anteil der variszischen Böhmischen Masse. Letztere besteht aus Plutonen, die von zwei großen intern verfalteten Deckensystemen, nämlich vom Moravikum und dem Moldanubikum, weiträumig überlagert sind. Auf dem schwach metamorphen Moravikum im Osten ist im Westen das stärker metamorphe Moldanubikum aufgeschoben. Das für das Waldviertel charakteristische tektonische Element ist eine zwischen dem Thaya-Pluton im Osten und dem Südböhmen-Pluton im Westen vorhandene asymmetrische Muldenstruktur, die sog. Waldviertelmulde. Die Loja befindet sich am Südostrand des Moldanubikums. Hier stehen Gesteinsserien an, die im Laufe der Zeit mit verschiedenen Namen belegt wurden. Sprach man lange Zeit von der „Monotonen Serie" und der „Bunten Serie" (vgl. z. B. G. FUCHS, 1980; A. MATURA, 1984; A. TOLLMANN, 1985), so wurde aus der „Monotonen Serie" die Ostrong-Einheit und aus der „Bunten Serie" mit ihren nutzbaren Gesteinen und interessanten Mineralien die Drosendorfer Einheit (H.G. SCHARBERT & G. FUCHS, 1981) bzw. die Drosendorf-Einheit (S. SCHARBERT, 2002).

Zum Auftakt der folgenden Ausführungen sei festgehalten, dass sowohl in Bezug auf die Tektonik als auch auf die Entwicklungsgeschichte der variszischen Orogenese bis heute Uneinigkeit herrscht und hier das derzeit neueste, von MATURA (2003, 2006) konzipierte, manche Unklarheit enthaltende Modell angewandt wird, wobei allerdings nur jene Details übernommen wurden, die meines Erachtens für die Loja (die in besagtem Modell nicht erwähnt ist) wichtig sind.

Von MATURA (2003) wird die Drosendorf-Einheit als Drosendorf-Formation bezeichnet, zu einem kleinen Teil als zur moravischen Bíteš-Einheit gehörend betrachtet und zum größeren Teil der Raabs-Einheit zugeordnet. FUCHS (2005) lehnte diese Aufgliederung mit dem Argument ab, dass die für die „Raabser Serie" angegebenen Typusgesteine sowohl im Liegenden als auch im Hangenden des

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Gföhler Gneises auftreten, doch bekräftigte MATURA (2006) sein Konzept des Jahres 2003. Bei den in der Loja anstehenden Serien sowohl der Drosendorf-Formation als auch der Raabs-Einheit handelt es sich um ihre südwestlichsten, nur auf einige hundert Meter Mächtigkeit reduzierten Ausläufer, die sowohl diskordant als auch invers die Ostrong-Einheit überlagern. Die Diskordanz ist durch sog. Granulitlamellen (G. FUCHS & H.G. SCHARBERT, 1979) auf weiter Strecke markiert und verläuft im Bereich der Loja etwas südlich des in den Lojabach mündenden Teufelsgrabens in SW–NE-Richtung quer durch den Lojagraben. Im NW dieser Linie, also im Liegenden, befinden sich die generell mittelsteil E-fallenden Gneise (hauptsächlich Cordieritgneise) der Ostrong-Einheit, über der im Hangenden (SW) ein ziemlich steil NNW-fallender Gesteinskomplex folgt, der – von unten nach oben – die moravische Drosendorf-Formation (die hier sozusagen den nach SW auslaufenden Kern der Waldviertelmulde darstellt), die moldanubische Raabs-Einheit und endlich, als letztes Glied dieses Komplexes im Hangenden, die Granulite der Gföhl-Einheit umfasst. Die beiden zuletzt genannten Einheiten gerieten in tektonischen Kontakt und bildeten eine Doppeldecke, die von einer hochgradigen Metamorphose erfasst wurde. Am Höhepunkt der variszischen Orogenese kam es zu einer nordwärts gerichteten Deckenstapelung und die nunmehr mit der Ostrong-Einheit zum Moldanubikum verschweißte Gföhl-Raabs-Doppeldecke wurde im Ostteil der Böhmischen Masse auf das Moravikum aufgeschoben.

Zur moravischen Drosendorf-Formation gehören in der Loja der schmale Gesteinszug, in welchem sich das kleine, gänzlich abgebaute Grafitflöz befand (siehe 2.1.), die Kalksilikatgesteine und die durch tektonische Zerrüttung in zahlreiche kleine Linsen und Schollen zerlegten Marmore.

Aus wirtschaftlicher Sicht ist die Raabs-Einheit, die in der Loja leicht nach W einschwenkt, NE-Streichen sowie 60°–65° NNW-Fallen aufweist, von großer Bedeutung. In ihr befinden sich nämlich die nutzbaren, zähen und harten Gesteine wie Paragneise und Amphibolite und nicht zuletzt die schon seit 1830 abgebauten, nahezu alle Gesteine der Drosendorf-Formation und der Raabs-Einheit durchschlagenden Ganggesteine (basische Kersantite und saure Granitporphyre), welche auch noch gegenwärtig das wertvollste Rohmaterial sind. Diese Ganggesteine (siehe 3.2.4.), welche auch im unmittelbar östlich der Loja gelegenen Tümlinggraben auftreten, sind natürlich jünger als die Nebengesteine, die sie durchschlagen, und stellen im hier besprochenen Bereich die größte Konzentration solcher auch im übrigen Waldviertel vorkommenden Gesteine dar. In den Steinbrüchen der Loja ist gut zu erkennen, dass die Paragneise und Amphibolite mit relativ vielen derartigen NNE- bis NE-streichenden, saigeren bis steil NW-fallenden Gängen durchsetzt sind. Zumal kaum durch Bruchtektonik hervorgerufene Störungen (ENE–WSW bei ca. 20° S) auftreten, ist die Standfestigkeit der Gesteine in den drei für die Aufbereitung umfunktionierten und im gegenwärtig in Betrieb stehenden Steinbruch IV gewährleistet.

Hinsichtlich der Ganggesteine sei noch Folgendes vermerkt: Die von KÖHLER (1924) postulierte These, wonach Grossular, diopsidischer Augit und Wollastonit im Marmor der Loja durch eine Kontaktmetamorphose infolge der Intrusion von lamprophyrischen Gängen in diesem Marmor entstanden sind, wurde von ZAYDAN & SCHARBERT (1983) widerlegt, weil sie nachweisen konnten, dass diese Mineralien Produkte einer Regionalmetamorphose sind.

MATURA (1984) unterschied von den im kristallinen Grundgebirge zwischen Persenbeug und Marbach a. d. Donau vorkommenden Ganggesteinen drei Generationen, und zwar die älteste mit Leukogranitgneisen, die jüngere mit überwiegend „kersantitischer" Zusammensetzung und die jüngste Generation mit Granitporphyren, welche gewöhnlich dieselbe Streichrichung wie die Kersantite aufweisen, die häufig als Schollen in den Granitporphyrgängen erscheinen (siehe 3.4.).

Sowohl in den Kersantiten als auch in den Granitporphyren konnte der Verfasser eine disseminierte Pyritvererzung nachweisen, die wohl auf hydrothermale Aktivität im Gefolge der Intrusion dieser Lithotypen zurückzuführen ist, weil auf Grund der von MATURA (2006) mitgeteilten Daten anzunehmen ist, dass die Intrusion der Ganggesteine mit den gangförmigen Leukogranitgneisen zeitgleich mit dem Beginn der Intrusion des Südböhmenplutons, also vor rund 330 Millionen Jahren, einsetzte (siehe 4.2.).

3.2. Petrographie

Die petrographischen Gegebenheiten der Loja sind zuletzt ausführlich von ZAYDAN & SCHARBERT (1983) sowie von MATURA (1984; mit Geol. Karte 1 : 50.000) dargelegt worden. Während zu den wirtschaftlich wichtigsten Gesteinen die in der Raabs-Einheit vorkommenden Paragneise sowie die in wechselnden Mengen auftretenden, mehrere Meter mächtigen basischen und sauren Ganggesteine (Kersantite; Granitporphyre) und die Amphibolite gehören, sind die häufig in Schollen und Linsen zerlegten, nicht sehr kompakten Kalksilikatfelse bzw. Kalksilikatgneise und Marmore der Drosendorf-Formation kaum brauchbar, dafür aber aus mineralogischer Sicht umso interessanter. In der Ostrong-Einheit (früher „Monotone Serie" genannt) stellt Cordieritgneis das vorherrschende Gestein dar, dem nur sehr untergeordnet Amphibolit zwischengeschaltet ist.

3.2.1. Paragneise

Sie bilden zuweilen braun angewitterte, mehrere Meter mächtige Lagen, enthalten mitunter auch viel Grafit und sehen dann fast wie Schwarzschiefer aus. Von ZAYDAN & SCHARBERT (1983) konnten in der Raabs-Einheit im Wesentlichen die folgenden zwei Hauptarten unterschieden werden:

Granat-Biotit-Plagioklas-Gneise

Sie zeigen deutliche Paralleltextur, wobei Biotit, Plagioklas und Quarz lagenweise angereichert sind. Almandinbetonte Granate (makroskopisch sehr selten sichtbar) treten in Form von Idioblasten auf, die von Fremdmineralien (hauptsächlich Quarz, Plagioklas und Erz, seltener Rutil, Muskovit, chloritisierter Biotit) durchwachsen sind. Die Plagioklase sind sowohl nach dem Albit- und Periklin-Gesetz als auch nach dem Albit-Karlsbader-Gesetz verzwillingt. Es ist eine leichte Sericitisierung zu beobachten. Als Einschlüsse wurden Erz, Apatit, Turmalin und Zirkon nachgewiesen. Tektonische Risse sind mit Erz ausgeheilt.

Quarz bildet große xenoblastische Individuen mit undulöser Auslöschung. An opaken Phasen wurden Grafit sowie Ilmenit und Sulfide wie Pyrit und Pyrrhotin beobachtet.

Grafit ist stets mit Biotit verwachsen, der auch Säume um Ilmenit bildet. Letzterer liegt als Leukoxen vor, in welchem sehr kleine „eiförmige" Rutilkristalle liegen.

Granat-Biotit-Sillimanit-Alkalifeldspat-Gneise

Sie weisen im Handstück auffallend rotviolette Farbe auf, die durch den Granat, der einige mm Durchmesser erreicht und bis zu 20 Vol.-% des Gesteins bilden kann, bedingt ist. Ihre Paralleltextur ist durch helle, dünne aplitische Lagen gekennzeichnet. Granat (almandinbetont) bildet Idioblasten mit Einschlüssen von Quarz, Muskovit, Disthen und Biotit 1, der mit Sillimanit verwachsen ist. Alkalifeldspat und Plagioklas treten zusammen mit Quarz auf. Alkalifeldspat ist mengenmäßig stets häufiger als Plagioklas. Zudem erwähnt MATURA (1984) in den „Paragneisen" der Loja Spinell und Korund als akzessorische Mineralien. Am Rande sei vermerkt, dass KÖHLER (1924) diesen Litho-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

typ als Sillimanitgneis bezeichnete. Er fand in diesen Gneisen nicht nur die schönsten Stufen von Sillimanit, sondern auch bis 1 cm große Almandinindividuen ohne kristallographische Begrenzung.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass wahrscheinlich aus Paragneisen „Butzen“ sulfidischer Erze stammen, die neben Markasit auch Pyrrhotin und Chalkopyrit führen (vgl. NIEDERMAYR & BRANDSTÄTTER, 1991), von ERTL & WAGNER (2001) wohl auch aus Paragneisen der Fund von „Butzen“ von Chalkopyrit und Galenit bekannt gegeben wurde und der Verfasser sowohl Spalten und Risse in Paragneisen fand, die vollständig mit sulfidischem Mischerz ausgefüllt waren, das aus Pyrit und Pyrrhotin besteht, möglicherweise aber auch noch Entmischungen von Markasit und ganz untergeordnet von Chalkopyrit und Galenit enthält, als auch eine disseminierte Pyritvererzung (die eventuell auch geringfügig Pb enthält) in diesen Gneisen feststellte (siehe 4.2. und 5.1. unter den genannten Mineralnamen).

Cordieritgneise

ZAYDAN & SCHARBERT (1983) konnten zwei Typen unterscheiden, die beide Quarz in Form großer Xenoblasten sowie vorwiegend Alkalifeldspat und untergeordnet Plagioklas (Oligoklas) enthalten.

- „Typ eins“ zeigt im Handstück deutlich gneisartige Parallelstruktur mit alternierenden Lagen von hellen und dunklen Gemengteilen. Biotit und Cordierit verleihen diesem Gesteinstyp die blauviolette Farbe. Granat ist vorhanden, aber mit freiem Auge nicht sichtbar. Biotit ist grobkörniger als im „Typ zwei“, fast immer mit Muskovit oder Sillimanit verwachsen und häufig chloritisiert. Cordierit ist völlig pinitisiert (siehe 5.1. Pinit).
- „Typ zwei“ weist eine hornfels- bis leicht gneisartige Textur und cm-dicke helle Adern auf. Biotit zeigt sich meistens in Form gebogener Tafeln und ist fast immer mit Muskovit und Sillimanit verwachsen. Cordierit ist im Gegensatz zum Cordierit „Typ eins“ kaum pinitisiert.

Für den Bereich der Ostrong-Einheit der Loja sind die Cordieritgneise, von MATURA (1984) als eine „Abart“ der Paragneise angesehen, charakteristisch.

3.2.2. Amphibolite

Während die Amphibolite hauptsächlich in der Raabs-Einheit (früher: „Bunte Serie“) auftreten und abgebaut werden, sind sie in der Ostrong-Einheit selten anzutreffen und deshalb nicht nutzbar.

Auf Grund der Untersuchungen von ZAYDAN & SCHARBERT (1983), die hier mit Erkenntnissen des Verfassers ergänzt sind, kommen die der Raabs-Einheit zugeordneten Amphibolite in Form von deutlich gneisartige Textur aufweisenden, je nach Mineralbestand heller oder dunkler erscheinenden dünnen Bändern, aber auch in meterdicken Linsen vor, welche gewöhnlich aus Hornblende und Plagioklas bestehen. Während die hellen Lagen durch Gehalte von Plagioklas und Quarz charakterisiert sind, enthalten die dunklen Lagen Amphibol und Klinopyroxen sowie Granat, der ausschließlich an die dunklen Lagen gebunden ist. Fallweise sind Biotit und würfeliger Pyrit mit freiem Auge sichtbar. Pyrit tritt in den Amphiboliten auch in Form einer disseminierten Vererzung auf (siehe 4.2. und 5.1., Pyrit). Amphibol zeigt u.d.M. schöne stängelige Kristalle mit Einschlüssen von Biotit, Titanit, Zirkon und Plagioklas. Es existieren leichte randliche Umwandlungserscheinungen zu farblosen bis grünlichen aktinolithischen Amphibolen. Als Neubildung tritt Chlorit auf. Zwischen Biotit und Amphibolen kommt es zu orientierten Verwachsungen. Klinopyroxen, bei dem es sich um Salit handelt, erscheint in Form von idioblastischen Individuen, die zum Teil stark zerbrochen und deformiert sind und an den Spaltrissen Chloritisierung zeigen. Biotitblättchen sind teilweise chloritisiert. Sie enthalten Einschlüsse von Zirkonen mit pleochroitischen Höfen, Titanit und Erz. Titanit, Epidot und Karbonat treten entlang von Korngrenzen zwischen Biotit und Klinopyroxen als Umwandlungsprodukte auf. Granat tritt in Form von dunkelroten mit dunklen Flecken versehenen, zonaren und kaum Endflächen aufweisenden Idioblasten auf, deren Durchmesser 2 mm bis 2 cm erreichen. Sie sind derart häufig, dass man von Granatamphibolit sprechen kann. Auf Grund chemischer Analysen sind die Granate almandinbetonte Mischkristalle, also Almandine, die große Mengen von Fremdeinschlüssen (u. a. Biotit, Pyroxen, Amphibol, Zirkon, Titanit, Quarz, Plagioklas, Erz) poikilitisch umwachsen. Plagioklas ist schwach zonar gebaut und nach dem Albit-Karlsbader-Gesetz verzwillingt. Quarz tritt nur als Einschluss im Granat auf. Hellglimmer findet sich im Granat sowie zwischen den Hauptgemengteilen, wo er als feinschuppige Sekundärbildung in Form von Sericit auftritt. Sekundär ist auch Zoisit. Erz ist größtenteils Ilmenit, der fallweise in Titanit umgewandelt ist, wobei Letzterer in Form von „couvert- und linsenartigen“ Kristallen mit Ilmenit verwachsen vorkommt. Als Akzessorien treten Zirkon, Turmalin und Apatit auf.

Die oben genannten Autoren fanden in einem alten Steinbruch im oberen Lojatal ein Stück Amphibolit, das von Cordieritgneis umgeben war und somit eindeutig aus der Ostrong-Einheit stammt. Diese Probe zeigt im Handstück mittel- bis grobkörnige, massige Textur und es wurden in ihr Granat, Amphibol, Pyroxen und Biotit nachgewiesen. Nach ZAYDAN & SCHARBERT (1983) sind die Amphibolite aus Ozeanbodenbasalten hervorgegangen.

3.2.3. Kalksilikatgesteine und Marmore

Vorweg sei darauf hingewiesen, dass die Kalksilikatgesteine von ZAYDAN & SCHARBERT (1983) als Kalksilikatfelse und von MATURA (1984) als Kalksilikatgneise bezeichnet wurden. Zusammen mit den Marmoren wurden sie von MATURA (2003, 2006) der moravischen Drosendorf-Formation zugeordnet. Sie stellen sowohl in petrographischer als auch in mineralogischer Hinsicht wohl die interessantesten Gesteine der Loja dar, die nicht immer leicht auseinanderzuhalten sind. Es handelt sich nämlich um vom Millimeter- bis Dezimeterbereich alternierende, stellenweise über 10 m mächtige Massen, die infolge tektonischer Beanspruchung in zahlreiche Schuppen und kleine Linsen zerlegt sind und die auch diskordant in Paragneisen und Amphiboliten der Raabs-Einheit vorkommen. Diese tektonische Zerrüttung ist nicht zuletzt darauf zurückzuführen, dass sich die gegenständlichen Gesteine direkt am Überschiebungshorizont der über sie hinweggefahrenen Raabs-Gföhl-Doppeldecke befinden.

Kalksilikatfelse bzw. Kalksilikatgneise

Diese Gesteine sind aus Ca- und Si-hältigen Peliten hervorgegangen. Sie weisen im Allgemeinen grüngraue bis schmutziggrüne Farbe auf, sind weit weniger brüchig als die grauen bis weißen Marmore und erscheinen stellenweise wie ausgelaugt. In genetischer Hinsicht wurden die Mineralien „Kalkgranat“ (Grossular), Diopsid bzw. diopsidischer Augit sowie Wollastonit in Kalksilikatfelsen ansatzweise von KLAES (1909) und dezidiert von KÖHLER (1924) als Bildungen einer Kontaktmetamorphose infolge der Intrusion von Ganggesteinen angesehen, bis ZAYDAN & SCHARBERT (1983) nachwiesen, dass die eben genannten Mineralien im Zuge einer Regionalmetamorphose entstanden sind. Im Zusammenhang mit dem Mineralbestand der Kalksilikatfelse unterschieden die zuletzt genannten Autoren in ihrer Arbeit auf S. 189 u. a. die „Marmorzone A)“ mit Skapolith, Zoisit, Titanit, Epidot, Phlogopit und Erz und fügten, sich auf MATURA (1978) beziehend, hinzu, dass auch

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Forsterit in größeren Mengen auftreten kann. Mit dieser Aussage widersprachen sie jedoch der von ihnen angegebenen Arbeit von MATURA (1978), in der nicht von Marmor, sondern von Kalksilikatfelsen, die mitunter Forsterit und Talk oder Diopsid mit Epidot und Hellglimmer pseudomorph nach Skapolith führen können, die Rede ist. Dazu sei noch bemerkt, dass Forsterit bereits von KLAES (1909), dessen Publikation im Literaturverzeichnis der Arbeit von MATURA (1984) aufscheint, in kristallinem Kalk des oberen Lojatales nachgewiesen wurde und MATURA (1984, S. 15) selbst – wohl aus Versehen – Forsterit und Talk unter „Marmore" erwähnt und an anderer, die Loja betreffenden Stelle der eben angeführten Arbeit u. a. darauf hinweist, dass (l. c., S. 24): „ ... besonders im hinteren Teil des in Betrieb befindlichen Steinbruchreviers, stark durch Faltung verformte und zerrissene, unreine Marmorlager und Graphitschiefer eingeschaltet ..." sind und unter den „ ... üblichen kalksilikatischen Reaktionsprodukten hier das Vorhandensein von Wollastonit (A. KÖHLER, 1924) und Forsterit und Talk (A. MATURA, 1977) eine Besonderheit ... " darstellt. Dem sei hinzugefügt, dass aus schmalen Klüften von Kalksilikatfels in den letzten Jahren von Sammlern u. a. Stufen mit bemerkenswert großen Forsterit-Kristallaggregaten geborgen wurden (siehe 5.1. unter Forsterit).

Marmore

Die Marmore, aus kalkig-mergeligen Sedimenten hervorgegangen, sind brüchiger als die Kalksilikatgesteine und nicht Gegenstand wirtschaftlicher Nutzung. Nach ZAYDAN & SCHARBERT (1983) bilden diese Gesteine immer nur kleine Linsen, die manchmal den Paragneisen und Amphiboliten auch diskordant eingelagert sind. Sie bestehen hauptsächlich aus Calcit mit Phlogopitschüppchen und gelegentlich ist Pyrit zu finden. Sie enthalten Grossular, Diopsid und auch Skapolith. Wie schon unter „Kalksilikatfelse" erwähnt, führen die eben genannten Autoren in ihrer „Marmorzone A)" Skapolith, Zoisit, Titanit, Epidot, Phlogopit und Erz sowie, sich auf MATURA (1978) beziehend, auch Forsterit an, der aber von MATURA (1978) aus Kalksilikatfelsen u. a. zusammen mit Talk erwähnt wurde. Es ist in diesem Zusammenhang schon in der oben erfolgten Beschreibung der Kalksilikatfelse darauf hingewiesen worden, dass MATURA (1984) diese beiden Mineralien wohl versehentlich den Bestandteilen des Marmors zuordnete, und nachstehend seien nun seine in der eben vermerkten Arbeit des Jahres 1984 dargelegten Erkenntnisse über die Marmore zusammengefasst:

Es handelt sich um kristalline Karbonatgesteine, die eine große Vielfalt an Varietäten zeigen. Sie sind meist durch silikatische Anteile mehr oder weniger stark verunreinigt. Zu den silikatischen Beimengungen zählen Quarz, Andesin, Alkalifeldspat, Diopsid, Aktinolith, Granat, Phlogopit, Skapolith, Hellglimmer und Epidot; ansonsten sind auch Spuren von Titanit, Apatit und diversen Opaken, vor allem Grafit, vorhanden. Die inhomogene Verteilung dieser silikatischen Anteile entspricht der Schieferung und erzeugt in den meist lichten bis hellgrauen Gesteinen ein gebändertes Aussehen. Die Korngröße reicht von fein bis grobkörnig. Die starke tektonische Beanspruchung der Marmorlager zeigt sich durch intensive Verfaltung und Zerreißung in Linsen besonders deutlich im Steinbruchrevier der Loja aufgeschlossen. Die Marmore der Loja enthalten neben den oben genannten Silikaten stellenweise auch Wollastonit (KÖHLER, 1924), Forsterit und Talk (MATURA, 1978).

Schließlich sei darauf hingewiesen, dass in der Literatur oft von Kalksilikatmarmor die Rede ist und selbst Fachleute nicht beachtet haben, dass sie etwa Mineralien, die zur IV. Klasse der Mineralsystematik „Oxide und Hydroxide" gehören, der VIII. Klasse „Silikate" zuordneten, wie z. B. MATURA (1984) Quarz, Spinell sowie Magnetit, ERTL & WAGNER (2001) Fluorit (der wahrscheinlich Spinell ist) und Magnetit sowie BRANDSTÄTTER & NIEDERMAYR (2007) neben Grafitflitterchen (Grafit gehört zur I. Klasse, Elemente!) kleine, hellviolette Spinelloktaederchen. Diese wenigen Beispiele zeigen, dass die Marmore u. a. mit Oxiden verunreinigt sind, zudem Sulfide wie Pyrit und Tochilinit sowie fallweise Dolomit führen und möglicherweise auch Korund enthalten (siehe unter 5.1.: Korund). Dem sei hinzugefügt, dass Pyrit wie eingangs von ZAYDAN & SCHARBERT (1983) angegeben, nicht nur gelegentlich zu beobachten ist, sondern, wie vom Verfasser festgestellt, in den Marmorlinsen in Form einer hydrothermalen disseminierten Pyritvererzung auftritt, die möglicherweise auch etwas Galenit führt (siehe 4.2. und 5.1.: Pyrit).

3.2.4. Ganggesteine

Wie zu Beginn der Steinbruchtätigkeit in der Loja so stellen auch gegenwärtig die sehr harten und zähen, d. h. äußerst kompakten und wegen ihrer dunklen Farbe auffallenden basischen Lamprophyrgänge (Kersantite), die gewöhnlich zusammen mit hellgrauen, ebenfalls sehr harten sauren Granitporphyrgängen vorkommen, die für die Nutzung wertvollsten Materialien dar. Solche Ganggesteine erreichen im Allgemeinen 1 bis 5 m und nur ausnahmsweise 9 m Mächtigkeit, stehen saiger oder weisen steiles NW-Fallen bei NNE- bis NE-Streichen auf. Das absolute Alter dieser beiden Lithotypen, welche auch im unmittelbar östlich der Loja gelegenen Tümlinggraben auftreten, ist noch nicht geklärt, doch auf Grund der Tatsache dass – wie in der Loja beobachtet wurde – stellenweise Schollen von Kersantit im Granitporphyr enthalten sind, kann man die Kersantite einer älteren und die Granitporphyre einer jüngeren Intrusionsphase zuordnen. Insgesamt konnten drei Ganggenerationen unterschieden werden, und zwar die älteste mit Leukograniten, die jüngere mit überwiegend „kersantitischer" Zusammensetzung und die jüngste Generation mit Granitporphyren, welche gewöhnlich dieselbe Streichrichtung wie die Kersantite aufweisen, die häufig als Schollen in den Granitporphyrgängen auftreten (MATURA, 1984). Nach FRANK, HAMMER, POPP et al. (1990) unterscheiden sich die Kersantite und Granitporphyre weniger in mineralogischer Hinsicht als vielmehr durch ihre Rb/Sr-Gehalte; echte Granitporphyre sind offensichtlich selten, weisen aber höhere Rb-Gehalte auf.

Sowohl in den Kersantiten als auch in den Granitporphyren konnte der Verfasser eine disseminierte Pyritvererzung nachweisen, die wohl auf hydrothermale Aktivität im Gefolge der Intrusion dieser Lithotypen zurückzuführen ist, weil auf Grund der von MATURA (2006) mitgeteilten Daten anzunehmen ist, dass die Intrusion der Ganggesteine mit den gangförmigen Leukogranitgneisen zeitgleich mit dem Beginn der Intrusion des Südböhmenplutons, also vor rund 330 Millionen Jahren, einsetzte (siehe 4.2.).

Leukogranitgneise

Von MATURA (1984) wird der in der älteren Literatur erwähnte „Aplit-Granit" als gangförmiger Leukogranitgneis bezeichnet. Es handelt sich um eine subparallele, flach bis mittelsteil N-fallende Schar von Gängen, deren Mächtigkeit wenige Zentimeter, aber auch mehrere Meter betragen kann, die in der Gegend von Maria Taferl bis zum Lojagraben und südlich der Donau um Säusenstein verbreitet sind. Je nach Intensität ihrer postkristallinen Verformung ist ihr Gefüge meistens schiefrig, zuweilen noch massig. Hauptgemengteile sind Oligoklas, Alkalifeldspat und Quarz. Als besonderes Kennzeichen der Leukogranitgneise gilt Andalusit, der pseudomorph teilweise bis vollständig durch Hellglimmer ersetzt ist. Als Akzessorien wurden Turmalin, Apatit, Zirkon und Opake nachgewiesen. Der oben genannte Autor vermerkt, sich auf ältere Literatur beziehend, dass

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

die Leukogranitgneise örtlich auch pegmatitische Salbänder bzw. aplitische Partien aufweisen können, und ordnet diese Gangschar, die nur untergeordnet auftritt, dem ältesten Intrusionsgeschehen zu. Dem sei hinzugefügt, dass KLAES (1909) bald nach dem Eingang in die Loja, und zwar an der orogr. linken Seite des Tales, etwas abseits der Wiesen, einen geschieferten „Granit" vorfand, der von „Augen und Bändern" von Sericit, die vielfach in Pinithaufen übergehen, durchzogen war und randlich in Glimmer umgewandelten Andalusit enthielt. Dieser „Granit" mit randlich in Glimmer umgewandeltem Andalusit dürfte dem Leukogranitgneis MATURA's entsprechen und was den teilweise bis vollständig in Hellglimmer umgewandelten Andalusit betrifft, so handelt es sich dabei wohl um die klassische Pseudomorphose von Pinit nach Andalusit (siehe 5.1.: Pinit). Einige Leukogranitgneisgänge sind in der Loja in den Flanken des nicht mehr in Betrieb stehenden Steinbruchs I zu sehen.

Hinsichtlich der Genese sei vermerkt, dass nach SCHARBERT et al. (1990, zitiert in: MATURA, 2006) der gangförmig auftretende Leukogranitgneis vor rund 330 Mill. Jahren intrudierte, also zeitgleich mit dem Beginn der Intrusion des Südböhmen-Plutons (siehe 4.2.).

Kersantite

Diese dunklen Ganggesteine wurden aus dem Waldviertel schon von BECKE (1883) und aus der Loja bereits von KLAES (1909) sowie von KÖHLER (1928) erwähnt. Letzterer beschrieb sie als „Pilitkersantit" und nannte ein ähnliches Gestein „Quarz-Syenitporphyr, dicht", in welchem er u. d. M. Mikroklin sowie Plagioklas bestimmte und darüber hinaus, in Biotit eingeschlossen, reichlich Sagenit sowie neugebildeten Ilmenit fand. Nach MATURA (1984) dürfte ein Teil der „Quarz-Syenitporphyre, dicht" den älteren, basischen Ganggesteinen, nämlich den Kersantiten, zuzuordnen sein. Es handelt sich dabei um gewöhnlich feinkörnige, massige Gesteine, die in Form von saigeren, mehrere Meter mächtigen Gängen auftreten, welche im Gegensatz zu den jüngeren Granitporphyrgängen (in denen sie oft als Schollen eingeschlossen sind) eher unregelmäßigen Verlauf, Mächtigkeitsschwankungen und Verzweigungen aufweisen, stellenweise deutlich verformt sind und entlang von Rissen oder Klüften örtlich sekundär gebleicht bzw. vergrünt sind. MATURA (1984) gibt ferner an, dass am Aufbau der Kersantite neben zonar gebautem Plagioklas (Oligoklas bis Andesin) und braunem Biotit noch Alkalifeldspat, Quarz und Hornblende in wechselnden Mengen beteiligt sind, akzessorisch Reste von Klino- und Orthopyroxen, Titanit, Apatit und Opake auftreten, und er weist darauf hin, dass farblose Hornblendeaggregate als Pseudomorphosen nach Olivin (Pilitkersantit) oder Pyroxen (Uralitkersantit) gedeutet wurden.

Dazu sei vermerkt, dass zuerst BECKE (1883) in den Kersantiten kleine, faserig-filzige, im Schliff fast farblose Hornblendeaggregate, zwischen deren nadeligen Kristallen stets Magnetitkörner verstreut sind, entdeckte, sie als Pseudomorphosen von Hornblende nach Olivin erkannte und, um sie verbal von den ebenfalls in Kersantiten auftretenden Pseudomorphosen von Hornblende nach Augit (sog. Uralit) zu unterscheiden, vorgeschlagen hatte, sie nach dem griechischen Wort für Filz als Pilit und – genauer – als „Olivin-Pilit" zu bezeichnen. Das Vorkommen solcher magnetitführenden Pseudomorphosen im Kersantit der Loja wurde durch Untersuchungen u.d.M. von KLAES (1909) und von KÖHLER (1928) bestätigt, womit erwiesen ist, dass der Mineralbestand der Kersantite auch Magnetit umfasst und außerdem wurde vom Verfasser der vorliegenden Arbeit Pyrit in form einer minimalen disseminierten Vererzung in diesem Lithotyp beobachtet.

Granitporphyre

Die in der älteren Literatur, z. B. von KÖHLER (1928) erwähnten „Glimmer-Dioritporphyrite", also helle bis dunkelgraue, sehr kompakte Gesteine mit porphyrischem Gefüge, dürften nach MATURA (1984) zum Teil den Granitporphyren entsprechen. Die Mächtigkeit dieser Gänge beträgt im Allgemeinen 2 bis 5 m, seltener bis 9 m. Sie erscheinen in Form von saigeren, NE-streichenden Gangscharen, treten häufig im Verband mit Kersantiten auf und enthalten oft Schollen Letzterer, womit ihr jüngeres Alter erwiesen ist. Hauptgemengteile sind Alkalifeldspat, zonarer Plagioklas und Quarz; Quarz und Feldspat zeigen in der Grundmasse häufig granophyrische Verwachsung. Akzessorisch treten idiomorphe Apatit-Stäbchen, idiomorpher Zirkon, fraglicher Monazit, Epidot, Orthit und Opake auf. Der Vollständigkeit halber sei auszugsweise zusammengefasst, wie KÖHLER (1928) den Glimmer-Dioritporphyrit der Loja charakterisierte:

Das mittelkörnige hellgraue Gestein zeigt makroskopisch als Einsprenglinge Plagioklas und Biotit; ihre Größe schwankt von wenigen mm bis fast zu 1 cm. Die „Einsprenglingsplagioklase" sind gut kristallographisch umgrenzt; Zwillingsbildung ist bei den Einsprenglingen die Regel; häufig ist eine Verzwillingung nach dem Karlsbader-Gesetz, seltener sind Periklinlamellen zu beobachten. Akzessorisch ist viel Apatit und wenige Körner von Zirkon. Ab und zu trifft man in diesem Gestein helle oder dunkle Schlieren von $^1/_2$ dm Ausdehnung. In den hellen Schlieren ist Plagioklas angereichert; dieser und Biotit sind von größeren Dimensionen als sonst, Pyrit ist schon makroskopisch zu erkennen. In Bezug auf den von KÖHLER (1928) erwähnten Pyrit seit mitgeteilt, dass der Verfasser der vorliegenden Arbeit im gangförmigen Granitporpyr partienweise eine disseminierte Pyritvererzung feststellte, die wie auch eine in Spalten und Rissen von Paragneisen der Raabs-Einheit ebenfalls von ihm erkannte sulfidische Mischvererzung auf hydrothermale Aktivität infolge der Intrusion der Ganggesteine zurückzuführen ist (siehe 4.2. und 5.1.: Pyrit).

Pegmatite

Nach MATURA (1984) sind zentimeter- bis mehrere Meter mächtige Pegmatite in eine Kluftschar eingedrungen, die flach bis mittelsteil nach N fällt. Im Gebiet Säusenstein – Loja bilden Pegmatite häufig unregelmäßige Partien im Verband mit Leukogranitgneis. Zahlreicher sind pegmatoide Partien in Paragesteinen und Orthogneisen.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass aus den Aufzeichnungen über Mineralfunde in den Steinbrüchen der Loja während der Zwischenkriegszeit des damaligen Betriebsleiters Ing. Leitner (vgl. KAPPELMÜLLER, 1990, S. 27–28) hervorgeht, dass bei Bohrungen im „linken Hauptbruch" ein Pegmatit angetroffen wurde, der u. a. großen, weißen Kalifeldspat, grüne, 1 cm große Quarzkörner, schwarze, bis 7 cm lange und $^1/_2$ cm dicke Biotittafeln, schwarze säulige bis 8 cm lange Turmalinkristalle mit einem Durchmesser bis zu 3 cm, Apatit und Muskovit enthielt. Ferner berichtet der genannte Betriebsleiter, dass er im Jahre 1925 in einem Pegmatitgang eines Kersantitganges 2 cm große Biotittafeln sowie Bruchstücke von Rosenquarz und Biotittafeln fand. In diesem Falle ist der Pegmatitgang jünger als der Kersantitgang. ERTL & WAGNER (2001) fanden in Pegmatitgängen „gut kristallisierte eingewachsene" Schörlkristalle mit uranhältigem Opal (siehe 5.1.: Hyalit) und Pyrit.

Mylonite

Sie bildeten sich infolge bruchtektonischer Kräfte und stellen kaum nennenswerte ENE–WSW-streichende und mit ca. 20° S-fallende Sörungen dar, die im Steinbruchare-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

al nur sporadisch auftreten und somit die Standfestigkeit der Gesteine nicht wesentlich beeinflussen. Bei den Mylonniten handelt es sich gewöhnlich nur um mm- bis wenige cm-, selten dm- bis m-mächtige und sehr selten über 10 m lange Lagen völlig deformierter bis rekristallisierter und daher wirtschaftlich nicht nutzbarer Ganggesteine.

Am Fuße des nordöstlichsten Bereichs des mittlerweile umfunktionierten Steinbruchs II (Oberer Steinbruch an der orogr. rechten Talseite) war im Jahre 1996 eine etwa 5 m mächtige Mylonitzone aufgeschlossen. Sie enthielt schwarzen Letten, der bis zu 1 m lange und einige dm starke Lagen und Massen unregelmäßiger Form von bräunlichem bzw. rehbraunem Jaspis sowie partienweise analog geformte hell- bis dunkelgraue Hornsteinmassen enthielt. Für Sammler war vor allem der Jaspis interessant, weil er bizarr geformte Hohlräume aufwies, in denen der Verfasser winzige, aber ansehnliche rasenbildende Calcitkriställchen mit diverser Tracht und Habitus, wasserklare Quarz- bzw. Bergkriställchen, hauchdünne Chalcedonüberzüge sowie Perimorphosen von Chalcedon nach Calcit, kleine Sideritkristalle, modellhaft ausgebildete Pyritwürfelchen und sogar langprismatisch entwickelte Pyritkriställchen nachweisen konnte (siehe 5.1.).

4. Metamorphose und Mineralbildung

4.1. Metamorphose

ZAYDAN & SCHARBERT (1983) stellten fest, dass in der Loja eine Regionalmetamorphose in mehreren Phasen erfolgte und diese nicht die einzige war. Sie fanden nämlich deutliche Hinweise, dass die im Moldanubikum vorkommenden „Gföhler Gneise“ der Gföhl-Einheit und die Hauptmasse der ebenfalls dieser tektonischen Großeinheit angehörenden Granulite von einer älteren, höhergradigen Metamorphose betroffen waren, die bis zur Migmatisation und damit lokal zur Bildung granitischer Lithotypen führte. Die genannten Autoren konnten zudem glaubhaft machen, dass die in den Kalksilikatgesteinen der Loja vorkommenden Mineralien „Kalkgranat“ (Grossular), diopsidischer Augit und Wollastonit, welche ansatzweise von KLAES (1909) und dezidiert von KÖHLER (1924) als Kontaktbildungen infolge der Intrusion von Ganggesteinen angesehen wurden, Produkte einer Regionalmetamorphose sind.

In Bezug auf die Metamorphosebedingungen ermittelten ZAYDAN & SCHARBERT (1983) für die Loja auf Grund geothermobarometrischer Methoden folgende Daten:

A) In der „Drosendorfer Einheit“ (heute: Raabs-Einheit): An Paragneisen die Sillimanit-Kalifeldspat-Zone mit T = 670°C und P = 5 kbar (in dieser Zone ist auch Anatexis festgestellt worden), an Amphiboliten auf Grund des Granat-Klinopyroxen-Geothermometers von „WELLS (1979)“ und des Geothermometers von „ELLIS & GREEN (1979)“, der auch die Bedeutung des Ca im Granat berücksichtigt, Werte zwischen T = 690–720°C bei Annahme von P = 5 kbar.

B) An Kalksilikatgesteinen der „Drosendorfer Einheit“ (heute: Drosendorf-Formation): T = 665°C bei angenommenen Drucken von ungefähr 4 kbar und unbekannten X_{CO2}-Bedingungen. Diese Werte können nur mit Vorbehalt verwendet werden.

C) In der „Monotonen Serie“ (heute: Ostrong-Einheit): An Cordieritgneisen die Cordierit-Kalifeldspat-Zone mit T = 630°C und P = 3 kbar. Für die Amphibolite dieser Einheit gelten etwas niedrigere Temperaturen bei postulierten Drucken von 3 kbar. Diese Werte entsprechen der Amphibolitfazies, wobei die anatektisch beeinflussten Paragneise der Raabs-Einheit deutlich höheren Metamorphosegrad aufweisen als die Cordieritgneise der Ostrong-Einheit, in denen Muskovit auftritt.

Während PETRAKAKIS (in: PETRAKAKIS & RICHTER, 1991) darauf hinwies, dass die von ZAYDAN & SCHARBERT (1983) bekannt gegebenen Daten offenbar „abgekühlte“ Mineralbereiche betreffen, und an Metapelit- und Quarz-Feldspat-Gneisen aus dem südlichen Bereich der „Bunten Serie“ (heute: Raabs-Einheit) den HT-Faziestyp Granat-Biotit-Sillimanit-Kalifeldspat mit den Metamorphosebedingungen im Bereich T = 700–770°C und P = 7–9 kbar ermittelte, konnte LINNER (1992) für Paragneise der Ostrong-Einheit mehrere Metamorphosestadien unterscheiden, und zwar u. a. ein „frühes Stadium“ (Kyanit-Staurolith und Kyanit-Relikte) mit Werten von T = 570°C und Minimaldruck von P = 5 kbar sowie ein Stadium der Migmatisation an Cordieritgneisen mit Werten von T = 670–720°C und P = 4–5 kbar, welche den Metamorphosehöhepunkt darstellen[4].

4.2. Mineralbildung

In Bezug auf die Mineralbildung hat sich herausgestellt, dass diesem Aspekt in der Literatur kaum Rechnung getragen wurde, denn einerseits wurde seit KLAES (1909) und KÖHLER (1924), welche den Großteil der Mineralien als „Kontaktbildungen“ angesehen hatten, von den meisten Autoren eben diese Entstehungsweise auf alle Mineralien übertragen und andererseits geschieht seit den Untersuchungsergebnissen von ZAYDAN & SCHARBERT (1983), welche die Bildung der Mineralien Wollastonit, Diopsid und Grossular in Kalksilikatgesteinen auf eine Regionalmetamorphose zurückführen konnten, dasselbe. Es sei deshalb in diesem Zusammenhang vermerkt, dass nicht alle Mineralien der Loja im Zuge dieser Regionalmetamorphose bei den unter 4.1. angegebenen T/P-Werten (es handelt sich um Maximalwerte) entstanden sind, sondern auch noch folgende Ursachen für die Mineralbildung ausschlaggebend waren:

Hydro-lithogene Überprägung

Sie betraf den bereits metamorphen Gesteinsbestand (mit Ausnahme sowohl der Cordieritgneise und der wenigen Amphibolite der Ostrong-Einheit, als auch der Paragneise der Raabs-Einheit sowie aller Ganggesteine) und führte zu Mineralneubildungen in Klüftchen und kavernösen Hohlräumen desselben mit im Allgemeinen erzfreien Paragenesen, deren Chemismus vom jeweiligen Nebengestein kontrolliert ist.

Die Mineralausscheidungen können sowohl bei progressiven als auch retrograden T/P-Bedingungen wiederholt erfolgen. In der Loja treten hydro-lithogene Mineralien des M-Typs der Klassen II, IV und VI auf (EXEL, 1991, 1992, 1993). Charakteristische Mineralien sind u. a.: für die Amphibolite (Klasse II) der Raabs-Einheit Calcit und Prehnit, für die Kalksilikatgesteine (Klasse IV) der Drosendorf-Formation Diopsid, Grossular und Vesuvian und für die Marmore (Klasse VI) der Drosendorf-Formation Calcit, Dolomit, Phlogopit, Skapolith bzw. Meyonit und Zeolithe sowie für Hohlräume in Jaspis einer Mylonitzone (für Mylonite ist keine Klasse vorgesehen) u. a. Calcit, Quarz (Bergkristall sowie Chalcedon; Letzterer auch als Perimorphose von Chalcedon nach Calcit), Pyrit (auch in Form prismatischer Kriställchen), Baryt und Siderit.

T/P-Bedingungen der Anchi- bis mittleren Epimetamorphose

Unter diesen Bedingungen erfolgte aus Sapropelen die Bildung sowohl ansehnlicher Stufen mit parkettierten Pyritkristallen als auch von Markasit- und/oder Pyritkonkretio-

[4]) An diesen Werten hat sich bis heute im Grunde nichts geändert (frdl. Mitt. Univ.-Prof. Dr. Konstantin PETRAKAKIS, Institut für Geologische Wissenschaften der Universität Wien).

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

nen, die schichtgebunden in Hohlräumen von Karbonatgesteinen der Drosendorf-Formation auftreten. Sie sind fallweise von hydro-lithogenen Mineralien (Calcit und/oder Pyrit) des M-Typs (siehe oben) überwachsen (siehe 5.1. unter Markasit und Pyrit).

Bei den Sapropelen handelte es sich im Falle der Loja um sehr kleine Sammelbecken am Boden eines sauerstoffarmen Meeresbereiches, in denen es zu Anreicherungen unterschiedlicher Art und Menge von abgestorbenem organischem Material kam, aus dem bei fortschreitender Zersetzung eisen- und schwefelhältige Substanzen frei wurden, die sich dann je nach Ausgangsmaterial entweder zu eisenreichen und schwefelarmen oder zu schwefelreichen und eisenarmen gelartigen Massen (manchmal um einen organischen Partikel herum) konzentrierten. Schließlich bildeten sich aus diesen Gelen bei progressiven Druck- und Temperaturbedingungen der Anchi- bis mittleren Epimetamorphose Kristalle, und zwar aus den Fe-reichen Gelen Pyrit- und aus den S-reichen Markasitkristalle, wobei sich einerseits die sowohl aus parkettierten Würfeln und auch aus parkettierten Oktaedern bestehenden Pyritkristalle und andererseits die um einen organischen Kern angelagerten, kugelrunden Pyritkonkretionen (sog. Kugelpyrit) oder die ebenfalls kugelrunden Markasitkonkretionen entwickelten.

Hydrothermale Aktivität

Weshalb die vom Verfasser erkannte sowohl geringfügig Fe-, Pb- und Cu-hältige sulfidische Mischvererzung, die hauptsächlich aus Pyrit und/oder Pyrrhotin mit Anteilen von Markasit und ganz untergeordnet von Galenit und Chalkopyrit besteht und Spalten und Risse von Paragneisen der Raabs-Einheit vollständig ausfüllt, als auch die disseminierte Pyritvererzung (die möglicherweise auch etwas Galenit führt), welche in den eben genannten Gneisen und in Amphiboliten der Raabs-Einheit sowie in Marmor der Drosendorf-Formation und ferner im Kersantit und Granitporphyr partienweise vorkommt, auf hydrothermale Aktivität infolge der Intrusion der Ganggesteine zurückgeführt wird, sei im Folgenden erklärt:

MATURA (2006, S. 33) vermerkte, sich auf FRIEDL (1997) beziehend, dass die Bildung des Südböhmen-Plutons vor 330 bis 300 Mill. Jahren erfolgte und an anderer Stelle (l. c., S. 34) u. a., dass „ ... Ganggesteine im engeren Sinn entweder von Restschmelzen eines schon weitgehend erstarrten Magmenkörpers oder von Mobilisaten abstammen, die im Zuge einer mittel- bis hochgradigen Metamorphose in Gesteinskomplexen entstanden sind … “ und sie im (l.c.) „ ... Waldviertel sowohl im Südböhmen-Pluton, als auch mehr oder weniger weit entfernt von diesem im Nebengestein ... “ auftreten, wobei (l.c.) „ ... mit zunehmender Entfernung die genetische Zuordnung – ob Metamorphosemobilisat oder Restschmelze des Südböhmen-Plutons vorliegt – unsicherer wird.“ MATURA (2006, S. 34) teilt ferner mit (l.c.): „Im Raume zwischen Persenbeug und Melk ... “ (hier befindet sich auch die Loja) „ ... wird die Serie von Granulit, Gföhl-Gneis, Drosendorf-Formation bis in die hangenden Teile der Monotonen Serie hinunter von gangförmigem Leukogranitgneis durchschlagen, der in Form von dm- bis mehrere m-mächtigen Gängen vor rund 330 Millionen Jahren (SCHARBERT et al., 1990) in eine Schar flach bis mittelsteil nach Norden einfallender Klüfte eingedrungen ist und damit den variszischen Deckenstapel plombiert hat ... “ und beschreibt kurz die restlichen Ganggesteine, ohne ihr Intrusionsalter, das wahrscheinlich nicht bekannt ist, anzugeben.

Den oben zitierten Texstellen ist zu entnehmen, dass das Alter von Leukogranitgneis, der auch in der Loja vorkommt, gleich ist wie jenes, mit welchem der Beginn der Bildung des Südböhmen-Plutons einsetzte. Aus diesem Sachverhalt ergeben sich in Bezug auf die Genese des Leukogranits, aber auch der anderen Ganggesteine im hier betrachteten Bereich drei Möglichkeiten:

Entweder handelt es sich bei den „Gangmagmen“ um Magmen, die unmittelbar die Bildung des Südböhmen-Plutons einleiteten, oder es handelt sich um Magmen des genannten Plutons, die an anderer Stelle sozusagen parasitär intrudierten, und als dritte Möglichkeit ist nicht von der Hand zu weisen, dass gar eine separate Magmenkammer existierte. Am wenigsten wahrscheinlich scheint jedenfalls die Annahme zu sein, wonach die Herkunft der Ganggesteine aus Metamorphosenmobilisat abzuleiten sei.

Diese Feststellungen lassen den Schluss zu, dass die Zufuhr hydrothermaler Lösungen, die in der Loja zu den eingangs angeführten Vererzungen führten, im Gefolge der Intrusion der Ganggesteine stattfand. Nun, die tektonischen Verhältnisse in der Loja sind u. a. durch einen Überschiebungshorizont zwischen der Drosendorf-Formation und der sie überlagernden Raabs-Einheit charakterisiert, der zur tektonischen Zerrüttung an diesem Horizont der Kalksilikatfelse und der stets in kleine Linsen zerlegten Marmore führte, die hier auch diskordant in Paragneisen und Amphiboliten eingelagert sind. Damit einhergehend bildeten sich sowohl Klüfte und Risse als auch Ruschelzonen, welche nach SCHNEIDERHÖHN (1941) für die Zuleitung der Erzlösungen wichtig sind, weil sie Klüfte und Risse imprägnieren und in den Ruschelzonen den Typ der sog. disseminierten Erze bilden. Auf die Loja angewandt bedeutet das, dass Klüfte und Risse der Paragneise der Raabs-Einheit imprägniert wurden (sie sind vollständig mit Pyrit und/oder Pyrrhotin, der wenig Chalkopyrit und wohl noch weniger Galenit enthält, ausgefüllt) und dass sich sowohl in Ruschelzonen Letzterer, der Amphibolite der Raabs-Einheit, ferner der Marmore und Kalksilikatfelse der Drosendorf-Formation als auch im Kersantit sowie im gangförmigen Granitporphyr die disseminierte Pyritvererzung, welche möglicherweise etwas Galenit führt, bildete (siehe 5.1. unter: Chalkopyrit, Galenit, Markasit einschließlich 1), Pyrit einschließlich a) und Pyrrhotin). Schließlich sei darauf hingewiesen, dass diese hydrothermale Vererzung die hohe Qualität der im Hartsteinwerk Loja hergestellten Produkte nicht beeinträchtigt, sondern nur von wissenschaftlichem Interesse ist.

5. Mineralogie

5.1. Die Mineralien

Vorweg sei darauf hingewiesen, dass jene Mineralnamen, denen ein * (Sternchen) beigefügt ist, wie in der Einleitung erläutert, als IMAC-konform gelten.

Für die Loja ist das Vorkommen der Mineralien Cordierit, Diopsid, Forsterit, Grossular, Mejonit, Phlogopit, Sillimanit, Spinell, Thulit bzw. Zoisit-Mn und Wollastonit charakteristisch. Die meisten Spezies treten gewöhnlich nur in Form von sehr kleinen Kristallindividuen auf. Es handelt sich also um sog. Lupenmineralien, die erst bei Betrachtung mittels einer Lupe oder im Binokular zu erkennen sind. Zu den sowohl ansehnlichsten als auch interessantesten Mineralien der Loja gehören u. a. Analcim, Aragonit, Calcit, die Quarzvarietät Chalcedon, Chabasit und seine Habitusvariante Phakolit, Cordierit, Diopsid, Fluorapatit, Forsterit, Grossular, Harmotom, Heulandit, die Opalvarietät Hyalit, Klinohumit, Klinozoisit, Malachit, Magnetit, Markasit, Mejonit, Phlogopit, Prehnit, Pyrit (u. a. in Form prismatischer Kriställchen), Sillimanit, Spinell, Stellerit, Thulit bzw. Zoisit-Mn, Titanit, Tochilinit, Vesuvian, Vivianit und Wollastonit. In Form prächtiger Handstufen wurden Forsterit, Grossular, Markasit-Pyrit-Konkretionen, Pyrit (mit parkettierten Würfel- und oder Oktaederflächen), Phlogopit, Thulit bzw. Zoisit-Mn und Wollastonit gefunden.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Adular

Es handelt sich beim Adular um eine gewöhnlich farblose, durchsichtige bis trübe Varietät von Alkalifeldspat bzw. Orthoklas, die charakteristischerweise in Gestalt von pseudorhombischen Kristallen im sog. Adularhabitus sowie in Form von diversen Verzwillingungen und Aggregaten erscheint (siehe Abb. 44, A1–A4 auf S. 249, in: EXEL, 1993). KAPPELMÜLLER (1983) notiert aus der Loja den Fund von Adular mit bis zu 10 mm großen Kristallen als „nicht häufig" und in seiner Arbeit von 1994 lediglich als „selten", wobei in beiden Fällen kein glaubhafter Nachweis erbracht wurde. Weil Adular seither weder in der Literatur genannt noch bei der vom Verfasser erfolgten Durchsicht von Privatsammlungen mit Mineralien aus der Loja gesehen werden konnte, muss das Vorkommen dieser Orthoklasvarietät bis auf Weiteres als fraglich gelten.

Aktinolith*

Ca-Mg-Fe-Silikat der Amphibol-Gruppe, monoklin. Tritt in der Loja nicht wie in den österreichischen Zentralalpen (insbesondere in den Hüllschiefern des Tauernfensters) in Form von über 12 cm langen, prächtigen Kristallen auf, sondern wurde zunächst nur mikroskopisch klein sowohl in Amphiboliten als auch in Kalksilikatfelsen und Marmoren nachgewiesen und erst später auch in Form von wenigen cm langen Kristallen und kleinen faserigen Aggregaten gefunden. So erkannten ZAYDAN & SCHARBERT (1983) in Kalksilikatfelsen u. d. M. nicht näher definierte Amphibole, und in Amphiboliten, an Amphibol mit Biotit-, Titanit-, Zirkon-, Quarz- und Plagioklaseinschlüssen, leichte randliche Umwandlungserscheinungen zu farblosen bis grünlichen „aktinolithischen Amphibolen"; MATURA (1984) notierte aus Kalksilikatgneis Hornblende, aus Marmor Aktinolith und aus Amphibolit grüne Hornblenden. Im „Steinbruch I" wurde Aktinolith gefunden und aus Marmor des südlichen Bereichs des Steinbruchs IV stammen einerseits dunkelgrüne, eingewachsene flachstängelige, leicht gebogene bis 2,5 cm lange Aktinolithkristalle und andererseits faserige „Byssolithgebilde" (frdl. Mitt. E. Löffler). An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass Byssolith eine nicht mehr gebräuchliche Bezeichnung für eine feinfaserige Varietät von Aktinolith ist.

Albit*

Silikat (Feldspat, Plagioklas-Reihe), triklin. Nach ZAYDAN & SCHARBERT (1983) tritt Albit als Gemengteil in den Granat-Biotit-Plagioklasgneisen zusammen mit Quarz auf und ist sowohl nach dem Albit- und Periklingesetz als auch nach dem Albit-Karlsbader-Gesetz verzwillingt. MATURA(1984) erwähnte nicht näher definierten Plagioklas als einen Hauptgemengteil der Paragneise. KAPPELMÜLLER (1984) notierte Albit lediglich mit dem Vermerk „selten". In der Sammlung F. Spindler wurden vom Verfasser im Binokular knapp 1 mm große Albitkristalle neben Aktinolith und Pyrit erkannt, welche auf einem Gesteinsstückchen aufgewachsen sind, das offensichtlich aus einer kleinen Kluft eines Amphibolits stammt. In kleinen Hohlräumen von Marmor des mittleren bis nördlichen Bereichs des Steinbruchs IV sind wasserklare Albitkriställchen (von denen einige Karlsbader Zwillinge darstellen) zusammen mit Prehnit und Pyrit, die auf hauchdünnen Nädelchen (Sillimanit?) aufgespießt sind und wie frei schwebend erscheinen, vorhanden; in gleicher Ausbildung wurde Albit auch im mittleren Bereich des erwähnten Steinbruches gefunden, dort jedoch gemeinsam mit Zeolithen (frdl. Mitt. E. Löffler).

Alkalifeldspat

Allgemeine Bezeichnung für Silikate der Untergruppe der Feldspatmineralien, zu der Orthoklas (Adular), Sanidin, Mikroklin und Anorthoklas gehören. ZAYDAN & SCHARBERT (1983) erkannten in Proben von Granat-Biotit-Sillimanit-Alkalifeldspatgneisen der Raabs-Einheit u.d.M. mikroperthitisch entmischten und leicht chloritisierten Alkalifeldspat und dieses Mineral als mikroperthitische Entmischung auch in Cordieritgneisen der Ostrong-Einheit, in welchen es gegenüber Plagioklas (Oligoklas) vorherrscht. Von MATURA (1984) wurde u.d.M. Alkalifeldspat in den Cordierit-, Kalksilikat- und Leukogranitgneisen sowie in Marmoren, Kersantiten und Granitporphyren nachgewiesen.

Allanit-(Ce)*

Silikat der Epidot-Reihe, monoklin. Dieses Mineral wurde früher Orthit genannt, als solches bereits von KLAES (1909, S. 277) u.d.M. sowohl in einer Probe von „saussuritisiertem Gabbro" als auch in einer Probe aus „Granit" am Anfang des „Loyatales" bestimmt und von MATURA (1984) ebenfalls u.d.M. als akzessorisches Mineral des Granitporphyrs nachgewiesen.

Almandin*

Silikat (Granat-Gruppe), kubisch. Nach KÖHLER (1924, S. 162) ist Almandin im „Sillimanitgneis" sehr zahlreich vertreten und erscheint darin in Form von bis zu 1 cm großen Individuen ohne kristallographische Begrenzung. Seiner Meinung nach wären auch die in den „Cordieritgneisen gegen den Granit zu" in variablen Mengenverhältnissen vorhandenen Granate zum Almandin zu stellen, dessen Farbe blassrot und auch im Schliff noch blassrosa ist und der sich stets als isotrop erweist. Von ZAYDAN & SCHARBERT (1983) wird Almandin nicht erwähnt, doch geht aus den von den genannten Autoren durchgeführten chemischen Analysen hervor, dass die sowohl in Paragneisen als auch in Amphiboliten der Raabs-Einheit eingewachsenen roten bis braunroten Granatkristalle idiomorphe, almandinbetonte Granatmischkristalle sind. Während die gewöhnlich nur 1–2 mm großen Almandine der Paragneise kaum Zonarbau aufweisen und mit Fremdeinschlüssen (hauptsächlich Quarz, Plagioklas und Erz, seltener Rutil, Muskovit und chloritisierter Biotit, Disthen und Sillimanit) durchwachsen sind, handelt es sich bei den Almandinen der Amphibolite bzw. Granatamphibolite meistens um unansehnliche, mit dunklen Flecken versehene, im Schnitt 1 cm große, ausnahmsweise auch bis 2 cm große Kristalle, die äußerst selten Endflächen aufweisen und reichlich Fremdeinschlüsse, u. a. Biotit, Pyroxen, chloritisierten Amphibol, Zirkon, Titanit, Quarz, Erz und Plagioklas enthalten.

Amethyst

Violette Varietät von Quarz. Aus der Loja erwähnt nur KAPPELMÜLLER (1983) unter Quarz (l.c., S. 23): „Amethyst xx bis 5 mm (selten)" und bemerkt im Systematik-Teil seiner Arbeit des Jahres 1990, ebenfalls unter Quarz (l.c., S. 9): „Als einziger Nachweis wurden einige Stufen mit gut ausgebildeten Amethyst xx gefunden."

Amiant

Bezeichnung für faserigen Aktinolith (siehe dort).

Amphibol

Ist die allgemeine Bezeichnung für Silikate der Amphibol-Gruppe, die in Aktinolith-Reihe und Hornblenden untergliedert wird (siehe Aktinolith, Hornblende, Pargasit, Uralit).

Analcim*

Silikat (Zeolith-Gruppe), kubisch. Nach KAPPELMÜLLER (1990) ist Analcim in der Loja sehr selten und tritt in sehr gut ausgebildeten Kristallen, meist rasenbildend in Klufthohlräumen auf; Einzelkristalle sind seltener. Im Zusammenhang mit dem Nachweis von Wellsit (siehe auch Har-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

motom), Heulandit und Chalkopyrit berichten NIEDERMAYR & BRANDSTÄTTER (1991) auch über bis 1 mm große, wasserklare Ikositetraeder sowohl über Heulandit und Wellsit als auch über teilweise rasenbildende Kristalle, die mittels Röntgendiffraktometrie als Analcim bestimmt wurden. Unter Einbeziehung der schon von NIEDERMAYR (1990) nachgewiesenen Mineralien geben die genannten Autoren als Mineralabfolge an: Grafit, Chlorit > Wellsit > Heulandit > Analcim > Calcit.

Andalusit

Al-Silikat, orthorhombisch. Gleich am Eingang in das Lojatal, auf der linken Seite des Baches, traf KLAES (1909) auf etwas abseits der Wiesen stehende Felsen, die er als aus turmalinreichem „geschiefertem Granit" bestehend erkannte. Im nördlichen, stärker geschieferten Bereich dieses Granits stellte er fest, dass dort der Turmalin fehlte, stattdessen aber Andalusit vorkam sowie Augen und Bänder von Sericit, die vielfach in Pinithaufen übergehen, das Gestein durchzogen und der Andalusit randlich in Glimmer umgewandelt war. In Bezug auf den Andalusit passen diese Angaben gut zu der von MATURA (1984, S. 21) gegebenen Beschreibung vom Leukogranitgneis, als dessen fast nie fehlender und für dieses Gestein kennzeichnender Bestandteil der genannte Autor Andalusit angibt, der von Hellglimmeraggregaten teilweise bis vollständig ersetzt ist. Bei Letzterem handelt es sich also um die auch aus anderen Fundstellen Österreichs bekannte typische Pseudomorphose von Pinit nach Andalusit (siehe auch Pinit).

Andesin*

Silikat (Feldspat; Plagioklas-Reihe), triklin. Wurde von MATURA (1984) als häufiger Gemengteil, hauptsächlich in den Paragneisen und, untergeordnet, auch in den Marmoren identifiziert.

Antigorit*

Mg-Fe-Silikat der Serpentin-Gruppe, monoklin (einst Blätterserpentin genannt); meist helle, grünlichweiße bis bräunliche schuppige Aggregate. Das Vorkommen von Serpentin bzw. Antigorit in „Kristallinen Marmoren" ist in den in der Arbeit von KAPPELMÜLLER (1990) enthaltenen Aufzeichnungen des Betriebsleiters Ing. Leitner über Mineralfunde während der Zwischenkriegszeit auf S. 23 folgendermaßen notiert (l.c., S. 23): „Serpentin (Antigorit) nach Olivin". Auch die von NIEDERMAYR & BRANDSTÄTTER (2005) im Zusammenhang mit dem Nachweis von Tochilinit (siehe dort) beobachteten gelblichen Serpentinschüppchen, die eine „cremig-weiße", feinkristalline Marmormatrix durchsetzen, sind wohl dem Antigorit zuzuordnen, der in der Loja vermutlich häufiger auftritt, als bisher angenommen.

Apatit

Ist nur die Gruppenbezeichnung für die Phosphate Chlorapatit, Fluorapatit und Hydroxylapatit. Falls in der Literatur nur Apatit angegeben ist, so wird er nach den Richtlinien der IMAC dem Fluorapatit (siehe dort) zugeordnet.

Aragonit*

Ca-Carbonat, orthorhombisch. Nach KAPPELMÜLLER (1983) tritt dieses Mineral in der Loja in Form von büschelförmigen Kristallen bis 10 mm Durchmesser nicht häufig auf. Derselbe Autor teilte dann im Systematik-Teil seiner Arbeit von 1990 auf S. 15 mit, dass Aragonit in gut ausgebildeten meist nadeligen, in büscheliger Gruppierung erscheinenden Kristallen meist weißer Farbe, seltener völlig farblos und zum Teil hochglänzend vorkommt; er schätzt dieses Mineral als sehr selten ein und erwähnt schließlich in seiner Arbeit des Jahres 1994 den Aragonit lediglich als „selten". Im „Steinbruch III (Brecheranlage)" wurden radialstrahlige Aragonitaggregate mit bis ca. 2 cm Durchmesser auf Calcit neben Magnetit gefunden (frdl. Mitt. E. Löffler).

Augit

Silikat der Pyroxen-Gruppe, monoklin. Es handelt sich im Grunde nur um die u.d.M. erkennbaren Relikte dieses Minerals, die sowohl aus diopsidischem Augit als auch aus uralitischer Hornblende bestehen und den zuerst von BECKE (1883) entdeckten und von ihm Uralit genannten Pseudomorphosen von Hornblende nach Augit entsprechen. Der Vollständigkeit halber seien im Folgenden die in der Literatur vorhandenen Angaben über Augit referiert. KLAES (1909) teilte mit, dass er bald nach dem Eingang ins Lojatal auf der rechten Seite des Lojabaches zwei Gabbrovorkommen, die mit einem von Pegmatitgängen durchsetzten Granit innigst verbunden sind, entdeckte und, in Proben des „oberen" Gabbros, u.d.M. neben Granat, Labrador-Bytownit, brauner Hornblende und anderen Mineralien, auch rhombischen und monoklinen Augit feststellte und – ebenfalls u.d.M. – in dunklen, makroskopisch lamprophyrischen Habitus aufweisenden Gängen, die er als Camptonit bezeichnete, u. a. etwas größere Augitkristalle als Einsprenglinge identifizierte, die schönen zonaren Aufbau zeigten und häufig uralitisiert waren. KÖHLER (1924) erwähnte im Zusammenhang des von ihm erstmals aus der „Loya" beschriebenen Minerals Wollastonit (siehe dort), dass er u.d.M. Augit in einem kleinkörnigen, hauptsächlich aus Calcit und Granat bestehenden Gemenge nachweisen konnte, und vermerkte in seiner Arbeit des Jahres 1928, dass in Proben von Pilitkersantit vom Pyroxen (Uralit) nur noch wenige Reste des diopsidischen Augits erhalten sind (vgl. KÖHLER, 1928). Während in den wissenschaftlichen Arbeiten von ZAYDAN & SCHARBERT (1983) und MATURA (1984) Augit nicht aufscheint, gibt KAPPELMÜLLER (1990) bekannt, dass man Augit sowohl in gut ausgebildeten Kristallen meist eingewachsen als auch, seltener, als Kluftmineral findet, das in diesem Fall dunkelgrüne Farbe aufweist; die glänzenden Kristalle sind an den Kanten durchscheinend, die Kristalle, welche in zum Teil filzigen Aggregaten „(Uralit, ps. nach Augit)" vorkommen, graugrün und durchsichtig. Siehe auch Uralit.

Baryt*

Ba-Sulfat, orthorhombisch. In einem kleinen, unregelmäßig geformten Hohlraum eines hellbraunen Jaspisstückes der Sammlung F. Spindler, das aus der nicht mehr zugänglichen Mylonitzone des ehemaligen Steinbruchs II (Oberer Steinbruch an der orogr. rechten Talseite) stammt, konnte der Verfasser im Binokular ein rosettenförmiges Aggregat, das aus nahezu rechteckigen, dünntafeligen, knapp 1 mm großen Individuen besteht, die außen weiß bis farblos und innen dunkelbraun erscheinen sowie Fettglanz aufweisen, als Baryt bestimmen. Als Begleiter fungieren winzige Quarz- bzw. Bergkristalle. Bei allen hier genannten Spezies handelt es sich um hydro-lithogene Mineralien des M-Typs (siehe 4.2.).

Bergkristall

Farblose bis leicht getrübte Varietät von Quarz, trigonal. Weil Bergkristall in der Loja offensichtlich nur als Seltenheit auftritt, wurde in der Literatur kaum und wenn, dann nur sehr vage über Funde und Habitus dieser Quarzvarietät berichtet. So etwa kann man nur mutmaßen, ob es sich bei den von S. u. P. HUBER (1977) nicht näher charakterisierten Überzügen kleiner Quarzkristalle um Bergkristalle handelt, während mit den von KAPPELMÜLLER (1983) unter Quarz notierten (l.c., S. 23) „ ... klare xx bis 5 mm (nicht häufig) ... " ganz sicher Bergkristalle gemeint sind; die

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Angaben von KAPPELMÜLLER (1990, Systematik-Teil, S. 15), wonach Quarz eher selten (l.c.) „ ... gute xx ... " bildet, sondern es sich meist um schlecht ausgebildete, wachstumsbehinderte Kristalle handelt, und ferner, dass Quarz (l.c.) „ ... häufig rasenbildend, selten als ausgezeichnete Einzelkristalle mit doppelten Endflächen ... " erscheint, stellen nur minimale Informationen dar, aus denen nicht hervorgeht, aus welchem Gestein die Bergkristalle stammen.

Auf Grund der vom Verfasser bei Sammlern gesehenen Stufen mit Bergkristallen aus der Loja kann mitgeteilt werden, dass solche Kristalle generell selten sind, nur in Klüften oder kavernösen Hohlräumen diverser Gesteine vorkommen und sich darin infolge hydro-lithogener Überprägung derselben bildeten (siehe 4.2.). Die bis 5 cm langen Exemplare haben normalprismatischen Habitus, weisen aber fallweise erhebliche durch Wachstumsbehinderung hervorgerufene Verzerrungen auf.

In Jaspisstücken mit bizarr geformten Hohlräumen aus der nicht mehr zugänglichen Mylonitzone am Fuße der nordöstlichsten Flanke des Steinbruchs II (Oberer Steinbruch an der orogr. rechten Talseite), die sich in der Slg. F. Spindler befinden, konnte der Verfasser im Binokular wasserklare, selten über 2 mm lange perfekt ausgebildete Bergkriställchen sehen, die nicht selten rasenbildend die Hohlräume teilweise bis gänzlich auskleiden. Sie fungieren als Quarz 1. Generation, der partienweise von aus Calcitkriställchen bestehenden Rasen überwachsen ist, auf denen wiederum rasenbildend die Bergkriställchen, diesmal als Quarz 2. Generation (auch mit Doppelendern), in Erscheinung treten, auf denen schließlich sporadisch kleine Calcit- und Pyritkristalle aufgewachsen sind.

Biotit*

Silikat der Glimmer-Gruppe, monoklin. Nach den Aufzeichnungen über Mineralfunde in den Steinbrüchen der Loja während der Zwischenkriegszeit des damaligen Betriebsleiters Ing. Leitner wurde bei Bohrungen im linken Hauptbruch (Steinbruch an der orogr. linken Talseite) ein Pegmatit angetroffen, der neben 8 cm langen Turmalinkristallen (siehe Schörl) schwarze, bis 7 cm große und einen halben Zentimeter dicke Biotittafeln enthielt. In einem anderen Pegmatit fand der genannte Betriebsleiter ebenfalls Biotittafeln (vgl. KAPPELMÜLLER, 1990, S. 27–28).

Biotit ist in den Amphiboliten häufig, gelegentlich mit freiem Auge sichtbar und erscheint auf Schieferungsflächen sowie in kleinen mineralisierten Klüften mitunter in Form von winzigen pseudohexagonalen Plättchen. Im Granitporphyr ist das Mineral als Einsprengling zu erkennen. Am häufigsten ist Biotit aber als winziger Bestandteil sowohl in den Granat-Biotit-Plagioklasgneisen als auch in den Granat-Biotit-Sillimanit-Alkalifeldspatgneisen verbreitet; in Letzteren kommt er als „erste Generation" häufig mit Grafit verwachsen vor und ist auch als Einschluss in Granat und Kyanit vorhanden. Die zweite Generation (Hauptbiotit) enthält Zirkon- und Apatiteinschlüsse und ist fast immer mit Sillimanit verwachsen. Brauner Biotit stellt zusammen mit Plagioklas einen charakteristischen Gemengteil der Kersantite dar. Als Umsetzungsprodukt von Biotit kommt Chlorit in den Amphiboliten häufig vor und verursacht in den Kersantiten und Granitporphyren stellenweise Bleichung bzw. Vergrünung. Biotit tritt außerdem in den Cordieritgneisen der Ostrong-Einheit auf. Lit.: ZAYDAN & SCHARBERT (1983), MATURA (1984), NIEDERMAYR & BRANDSTÄTTER (1991).

Bleiglanz

Synonym für Galenit.

Byssolith

Nicht mehr gebräuchliche Bezeichnung für Amiant.

Calcit*

Ca-Carbonat, trigonal. Dieses Mineral stellt eines der häufigsten Mineralien der Loja dar und bildet den Hauptbestandteil der Marmore, in denen es gewöhnlich in Form von derben, grobspätigen Massen weißer bis grauer Farbe vorkommt. Sammler wissen schon lange, dass Calcit außerdem ziemlich häufig auch in Klüftchen und kavernösen Hohlräumen, nicht nur der Marmore, in ansehnlichen mm- bis cm-großen Kristallen auftritt. Weil bislang eine Beschreibung der in der Loja auftretenden Habitusvarianten dieses hydro-lithogenen Minerals des M-Typs (siehe 4.2.) fehlte, sei diese hier erstmals vorgelegt.

1) Prismatischer Habitus, sog. Kanonenspat (siehe Abb. 36C, auf S. 218, in: EXEL, 1993). Aus den in der Arbeit von KAPPELMÜLLER (1990) enthaltenen Aufzeichnungen des Betriebsleiters Ing. Leitner über Mineralfunde der Zwischenkriegszeit geht hervor, dass im kristallinen Marmor schöne große Calcitkristalle im „rechten Bruch bei der Quelle" gefunden wurden und dort auch Pyritstufen in Kopfgröße vorkamen. Im Systematik-Teil der genannten Arbeit ist auf einer nicht nummerierten Abbildung auf S. 7 der Ausschnitt einer Stufe mit der Erläuterung (l.c.) „ ... Calcit mit Limonitüberzug ... " wiedergegeben, deren Kristalle gedrungenen prismatischen Habitus aufweisen, die in etwa dem Kanonenspat entsprechen.
2) Skalenoedrischer Habitus (siehe Abb. 36E, auf S. 218, in: EXEL, 1993): Als Auskleidung von Hohlraumwänden im hellbraunen Jaspis aus der nicht mehr zugänglichen Mylonitzone des Steinbruches II (Oberer Steinbruch an der orogr. rechten Talseite), die sich in der Slg. F. Spindler befinden, sah der Verfasser im Binokular Calcit, der nicht selten einen Rasen bildet, welcher aus durchschnittlich nur zehntelmillimetergroßen farblosen und hoch glänzenden, relativ gut modellierten Skalenoedern besteht. Letztere haben einen gedrungenen Habitus und weisen gelegentlich Tendenz zu prismatischer Ausbildung auf. Als Begleiter dieser Calcitgeneration kommen oft winzige wasserklare Bergkriställchen mit schön terminierten Spitzen vor. Während größere bzw. längere Bergkriställchen sporadisch und isoliert zwischen den Calciten hervortreten, kommen die kleinen und kleinsten Individuen rasenbildend vor, und zwar sowohl unter als auch über den Calcitrasen. Es gibt mindestens zwei Generationen von Calcitrasen mit den eingangs beschriebenen gedrungenen skalenoedrischen Individuen. Von solchen Calcitkristallen konnte der Verfasser Perimorphosen (Umhüllungspseudomorphosen) von Chalcedon nach Calcit feststellen (siehe Chalcedon).
3) Berührungszwillinge nach 0001 (siehe Abb. 36H, auf S. 218, in: EXEL, 1993). Solche Zwillingskristalle sind an ihrem spindelförmigen Habitus leicht zu erkennen. Sie wurden in Proben aus Klüftchen eines hornsteinähnlichen Gesteins, die sich in der Slg. F. Spindler befinden, vom Verfasser im Binokular erkannt, bilden nur zehntelmillimetergroße Individuen, die schneeweiße bis leicht gelbliche Farbe besitzen, sind vorwiegend einzeln verstreut, manchmal aber auch zu Aggregaten mit wenigen Teilindividuen verwachsen und überwachsen ihrerseits sowohl skalenoedrische Calcitkristalle als auch Quarzrasen. In Hohlräumen des unter Nr. 2 erwähnten Jaspis der Slg. F. Spindler sind derartige Calcite gelegentlich von winzigen Pyritwürfeln und/oder von einigen mm-großen Sideritkristallen begleitet.
4) Tafeliger Habitus, sog. Blätterspat (siehe Abb. 36B, auf S. 218, in: EXEL, 1993): An Wänden kleiner kavernöser Hohlräume in Stufen der Slg. F. Spindler, die im weitesten Sinne als Hornstein angesprochen werden können und nach Angaben des genannten Sammlers von ihm

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

selbst im nordöstlichsten Bereich des „westlichen Steinbruches“ (also im ehemaligen Steinbruch II, der dem oberen Steinbruch an der orogr. rechten Talseite entspricht) gefunden wurden, konnten vom Verfasser im Binokular ansehnliche, bis 0,5 cm große beige bis gelbbraune, pseudohexagonale und dünntafelige Kristalle, die zuweilen auch Ansätze zur Bildung rosettenartiger Aggregate aufwiesen, sowohl auf Grund des Glanzes als auch der Spaltflächen als Calcit definiert werden. Diese Hohlräume waren angeblich mit einer schwarzen erdigen Masse vollständig gefüllt. Teils sehr ansehnliche Stufen mit von Pyrit übersätem weißem „Blättercalcit“ stammen aus dem „Bruch II (unter Wasser)“ (frdl. Mitt. E. Löffler). Auf einer aus Kalksilikatfels des Steinbruchs IV stammenden Kleinstufe der Slg. E.-D. Rott befindet sich ein weißes, etwa 8 mm großes Aggregat aus hochglänzenden tafeligen Calcitkriställchen, welches an der Basis eines 11 mm großen, ebenfalls hochglänzenden dunkelbraunen Vesuviankristalls aufgewachsen ist und zu diesem einen schönen Farbkontrast bildet.

Cerepidot

Schon lange nicht mehr gebräuchliches Synonym für Thulit (siehe dort), der seinerseits ebenfalls ein schon lange nicht mehr gebräuchliches Synonym für manganhältigen Zoisit ist.

Chabasit*

Silikat (Zeolith), trigonal; ein hydro-lithogenes Mineral des M-Typs (siehe 4.2.). In Zusammenhang mit der Bestimmung von Heulandit aus der Loja vermutete MEIXNER (1981), dass es sich bei farblosen bis gelblichen und weißen isometrischen Kristallen, die sich außerdem in seinem Probenmaterial befanden, um Chabasit handeln könnte. KAPPELMÜLLER (1983) notierte bis 3 mm großen Chabasit als „selten“ und teilte in seiner Arbeit des Jahres 1990 mit, dass dieses Mineral in gut ausgebildeten Kristallen in Form von würfelähnlichen Rhomboedern, seltener als Zwillingsbildung auftritt, orangebraune Farbe aufweist, Glasglanz besitzt und in der Loja selten ist. Erst von NIEDERMAYR (1990 a) erfolgte mittels Röntgendiffraktometrie der eindeutige Nachweis von Chabasit aus der Loja. Dieser Autor bemerkte u. a., dass der Chabasit in schmalen Klüften eines phlogopit-, grafit- und pyritführenden körnigen Marmors vorkommt. Seine hochglänzenden, farblosen und etwa bis 3 mm großen, rhomboedrischen bis würfeligen Kristalle sind auf Calcit aufgewachsen. Sie sind meistens nach 0001 verzwillingt und zeigen mitunter auch den für den sog. Phakolith charakteristischen linsenförmigen Habitus. Von POSTL & BOJAR (2001) konnte in Probenmaterial, das 1999 im „letzten“ Steinbruch gefunden wurde, röntgenographisch nicht näher charakterisierter Chabasit nachgewiesen werden. Ebenfalls ohne nähere Beschreibung wird Chabasit sowohl von KAPPELMÜLLER (1994) als auch von WITTERN (1994) erwähnt. Seither wurde Chabasit, der offensichtlich in der Loja nicht häufig vorkommt, doch ab und zu wieder gefunden und vom Verfasser in diversen Sammlungen mit Mineralien aus der Loja im Binokular sowohl in ansehnlichen pseudokubischen Kristallen als auch in Form des Phakoliths gesehen.

Chalcedon

Oxid, feinkristalline Varietät von Quarz. In Hohlräumen von Jaspisstücken der Slg. F. Spindler, welche aus der nicht mehr zugänglichen Mylonitzone des Steinbruchs II stammen, wurde vom Verfasser im Binokular wiederholt Chalcedon bestimmt, der für die Loja neu ist und hier erstmals beschrieben wird. Es handelt sich vorwiegend um hauchdünne, weiße bis graue und auch bläuliche, einerseits nierenförmige, andererseits wie geflossen erscheinende Beläge, welche partienweise sowohl direkt die Hohlraumwände des Jaspis als auch auf diesen bereits vorhandene, aus winzigen Calcitkristallen bestehende Rasen überziehen. Gelegentlich sind im Chalcedon deutlich die Konturen von Calcitskalenoedern sichtbar. An diversen Stücken und Stellen zeigte sich, dass deren Substanz nicht mehr vorhanden ist, d. h. Negativabdrücke dieser Calcite im Chalcedon vorliegen, womit es sich also um Perimorphosen von Chalcedon nach Calcit handelt. Die hier beschriebene Quarzvarietät Chalcedon bildete sich infolge hydro-lithogener Überprägung (siehe 4.2.) des Jaspis.

Chalkopyrit*

Cu-Fe-Sulfid, tetragonal; messinggelb mit einem Stich ins Grünliche, mitunter dunkelgelb, schwarz und oft auch bunt angelaufen. Ohne Angabe, wie der Nachweis erfolgte, wurde von NIEDERMAYR & BRANDSTÄTTER (1991) Chalkopyrit zum ersten Mal aus der Loja erwähnt und dazu lediglich mitgeteilt, dass er sich in von Herrn A. Ertl, Wien, zur Bestimmung vorgelegten „Butzen sulfidischer Erze“ neben Markasit und Pyrrhotin zeigte. ERTL & WAGNER (2001) gaben an, ebenfalls ohne darauf hinzuweisen, wie sie das Mineral bestimmten, dass sie Chalkopyrit in Form von messinggelben eingewachsenen Butzen bis 10 mm fanden (die eben genannten Autoren fanden zudem eingewachsene gleichgroße Butzen von tombakbraunem Pyrrhotin sowie Galenit in Form eingewachsener, grauer, metallischer Butzen mit ausgezeichneter Spaltbarkeit und gaben auch diesbezüglich nicht an, wie sie das jeweilige Mineral dieser Butzen bestimmten). Dazu nun folgende Bemerkungen zu den Chalkopyritbutzen:

Wenn auch nicht bekannt gegeben wurde, in welchem Gestein die Erzbutzen eingewachsen sind und wie ihre Bestimmung erfolgte, und vorausgesetzt man akzeptiert vorbehaltslos den Nachweis von Chalkopyrit, so erfolgte damit auch der Nachweis von Kupfer, womit wiederum das Vorkommen von Cu-Sekundärmineralien in der Loja glaubhaft wird. Weil Derberze (dazu gehören auch die gegenständlichen Butzen sulfidischer Erze sowie die oben erwähnten Pyrrhotin- und Galenitbutzen) bekanntlich weltweit nie absolut reines Erz darstellen, wird es wohl so sein, dass auch die von ERTL & WAGNER (2001) gefundenen chalkopyritführenden Butzen Entmischungen von Markasit und/oder Pyrit und von Pyrrhotin enthalten, die wohl mengenmäßig den Chalkopyrit weit übertreffen, denn, wenn dem nicht so wäre, hätte man in der Loja schon vor sehr langer Zeit die auffallend grünen Cu-Sekundärmineralien, wie bislang nur Malachit (siehe dort), gefunden. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass es in der Loja infolge der Intrusion der Ganggesteine zur Bildung einer hydrothermalen Vererzung kam (siehe 4.2.). Sie besteht aus einer geringfügigen sulfidischen Mischvererzung, die sowohl in Form von Derberzen mit Pyrit und/oder Pyrrhotin und untergeordnet mit Markasit sowie mit geringsten Entmischungen von Galenit und Chalkopyrit als auch in Form einer disseminierten Vererzung mit – soweit bis jetzt bekannt – nur Pyrit, möglicherweise aber auch mit wenig Galenit, auftritt. Siehe auch Galenit, Markasit, Pyrit und Pyrrhotin.

Chlorit

Ist die allgemeine Bezeichnung für grünliche, glimmerartige noch nicht genau definierte Silikate; monoklin. So genannter Chlorit bildet im Allgemeinen nur winzige Kristalle, die zuweilen in Gesteinshohlräumen angereichert auftreten, als Begleitmineral anderer Mineralien fungieren und selten auf diesen aufgewachsen oder in diesen eingewachsen sind. In den in der Arbeit von KAPPELMÜLLER (1990) befindlichen Aufzeichnungen des Betriebsleiters

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Ing. Leitner über Mineralfunde der Zwischenkriegszeit ist Chlorit aus Amphiboliten notiert und KAPPELMÜLLER (1983) erwähnt aus der Loja bis 5 mm große Chloritkristalle mit dem Vermerk, dass sie häufig sind. Von ZAYDAN & SCHARBERT (1983) wurde u.d.M. sowohl hydrothermale Chloritisierung von Biotit in Granat-Biotit-Plagioklasgneis als auch Chlorit als Neubildung in stängeligen Amphibolen der Amphibolite der „Bunten Serie" (= Raabs-Einheit) beobachtet. Nach MATURA (1984) ist aus Biotit hervorgegangener Chlorit für die zuweilen entlang von Rissen in Granitporphyren vorhandene Vergrünung bzw. Bleichung verantwortlich. Winzige pseudohexagonale Chloritplättchen sowie Schüppchen dieses Minerals finden sich zuweilen auf Schieferflächen sowie in mineralisierten Klüften (NIEDERMAYR & BRANDSTÄTTER, 1991). WITTERN (1994) führt Chlorit in seiner Aufzählung der Mineralien aus der Loja an.

Cordierit*

Mg-Al-Silikat, orthorhombisch. In den in der Arbeit von KAPPELMÜLLER (1990) enthaltenen Aufzeichnungen des Betriebsleiters Ing. Leitner über Mineralfunde während der Zwischenkriegszeit ist auf S. 21 Cordierit aus „Kinzigit" notiert, und aus S. 42 des Systematik-Teils der genannten Arbeit geht hervor, dass Cordierit in schlecht ausgebildeten Kristallen auftritt, nur in Form gedrungener, teils strahliger Aggregate nachgewiesen werden konnte, die blass- bis hellgraugrüne Farbe und, an Bruchstellen, Fettglanz aufweisen. Das gegenständliche Mineral ist auch von S. u. P. HUBER (1977) und WITTERN (1994) notiert worden, doch geben alle eben genannten Autoren über den Fundort dieses Silikats in der Loja nichts bekannt. Dazu sei mitgeteilt, dass der Cordierit nicht aus den im Steinbruchareal aufgeschlossenen Gesteinsserien der Raabs-Einheit stammt, sondern in der Ostrong-Einheit, die im NW die Raabs-Einheit unterlagert, zu finden ist, und zwar als wesentlicher Bestandteil der für die Ostrong-Einheit typischen Cordieritgneise. Auf Grund der Forschungen von ZAYDAN & SCHARBERT (1983) sind die u.d.M. bestimmten Cordierite in den von diesen Autoren als „Typ eins" bezeichneten Cordieritgneisen völlig pinitisiert. Die Cordierite des „Typs zwei" sind weniger umgewandelt. MATURA (1984) gibt die durchschnittliche Zusammensetzung der von ihm gesammelten und untersuchten Cordieritgneisproben bekannt und weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass als Akzessorien gerundeter Zirkon, Grafit und Erz, Apatit, Rutil und fraglicher Monazit fallweise auftreten. An anderer Stelle vermerkt der genannte Autor, dass Cordierit häufig teilweise, seltener vollständig pinitisiert ist und ferner, dass die Cordierite u.d.M. über größere Bereiche gleiche Orientierung aufweisen, dass nicht selten eine Regelung der optischen XY-Ebene, die der Fläche 010 entspricht, parallel zur Schieferung entwickelt ist und gewöhnlich Sillimanit als Einschluss im Cordierit auftritt. Dem sei hinzugefügt, dass es sich sowohl bei den von ZAYDAN & SCHARBERT (1983) als auch von MATURA (1984) erwähnten vollständig pinitisierten Cordieriten um typische Pseudomorphosen von Pinit nach Cordierit handelt (siehe Pinit), die auch in bzw. auf Gneisstückchen der Slg. F. Spindler vom Verfasser im Binokular in Form von unscheinbaren, schmutzig grünlichgrauen, säuligen und maximal 2–3 mm langen Exemplaren gesehen wurden.

Delvauxit

Ca-Fe-Phosphat, amorph. KAPPELMÜLLER (1983) charakterisiert dieses Phosphatmineral als (l.c., S. 22) „ ... nierige Krusten (selten) ... ", vermerkt in seiner Arbeit des Jahres 1990, dass die wenigen geborgenen Stufen nieriger Konkretionen mit warziger Oberfläche gelartiger, kastanienbrauner Farbe Delvauxit vermuten lassen, und führt in seiner Auflistung des Jahres 1994 Delvauxit nochmals, allerdings nur als „häufig", an. Diese Informationen sind viel zu vage, um das Vorkommen dieses Phosphats in der Loja glaubhaft zu machen, womit sein Vorkommen bis auf Weiteres als fraglich gelten muss.

Desmin

Nicht mehr gebräuchliches Synonym für Stilbit (siehe dort).

Diallag

Silikat (Pyroxen), monoklin; Mischkristall mit Al und Fe der Diopsid-Reihe. Aus einem Gabbro des unteren Lojatales erwähnte KLAES (1909) Diallag sowie Chlorit, Granat, Zirkon, Apatit und Orthit.

Diopsid*

Ca-Mg-Silikat (Pyroxen der Diopsid-Reihe), monoklin; ein für die Marmorlinsen und Kalksilikatfelse der Drosendorf-Formation der Loja charakteristisches Mineral. Diopsid wurde bereits von KLAES (1909) unter den Kalksilikatmineralien eines wenig mächtigen Lagers von durch Granit metamorphosiertem kristallinem Kalk an der Böschung eines neu gebauten Weges, kurz vor dem Sägewerk von Baumgarten im oberen Lojatal, neben „Kalkgranat", Skapolith, Feldspat, Prehnit, Forsterit, Titanit und Apatit nachgewiesen. KÖHLER (1928) fand im von ihm so genannten Pilitkersantit (siehe Pilit) u.d.M. Pyroxen bzw. Uralit mit nur wenigen Resten von diopsidischem Augit und S. u. P. HUBER (1977) nannten unter kontaktmetamorphen Bildungen u. a. Diopsid. KAPPELMÜLLER (1983) beschrieb Diopsid als „ ... bis 10 mm xx (nicht häufig) ... ", ZAYDAN & SCHARBERT (1983) erwähnten aus Kalksilikatfels u. a. Diopsid, Grossular und Wollastonit sowie aus Marmor Grossular, Diopsid und Skapolith und wiesen in Amphiboliten als Salit bezeichnete Diopsidmischkristalle nach. MATURA (1984) führte aus Kalksilikatgneis u. a. Diopsid, Grossular und Skapolith und aus Marmor u. a. Diopsid, Skapolith und Wollastonit an, wobei der zuletzt genannte Autor, wohl versehentlich, die Muttergesteine von Wollastonit und auch von Forsterit (siehe dort) verwechselte. KAPPELMÜLLER (1990, Systematik-Teil, S. 24) teilte mit, dass man Diopsid in sehr gut ausgebildeten Kristallen findet, die meist rasenbildend auftreten oder ineinander verschachtelt sind, das Mineral seltener als Einzelkristall auftritt, eine hellgrüne Farbe aufweist, hellen Glasglanz besitzt und die Kristalle durchscheinend und häufig sind. NIEDERMAYR & BRANDSTÄTTER (1991) berichteten über teilweise mit Wellsit-Durchkreuzungszwillingen verwachsenen Diopsid (siehe hierzu Wellsit und Harmotom). KAPPELMÜLLER (1994) charakterisierte Diopsid als „häufig", WITTERN (1994) registrierte dieses Mineral in seiner knapp gehaltenen Auflistung, ERTL & WAGNER (2001) führten Diopsid auch nur beiläufig an und es ist merkwürdig, dass keiner der oben angeführten Autoren je über das Vorkommen an sich und über die Kristallmorphologie des gegenständlichen Minerals berichtete.

Nun, auf Grund der vom Verfasser gesichteten Sammlungen mit Mineralien aus der Loja kann gesagt werden, dass Diopsid in Marmor und Kalksilikatfels vorkommt und in solchen Gesteinen sowohl eingewachsen als auch, seltener, in Klüftchen und kleinen unregelmäßig geformten kavernösen Hohlräumen in Form von meist nur wenigen mm großen, ansehnlichen langprismatischen, nach (100) verzwillingten, glasigen bis seidenglänzenden Aggregaten auftritt, die gewöhnlich blass hellgrau bis hellgrün (Fe-betonte Exemplare sind kräftiger grün), durchscheinend und an manchen Stellen mitunter transparent sind. Als Begleiter fungieren u. a. Grossular, seltener Vesuvian oder Wollastonit sowie Zeolithe.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Unter den in der Slg. E. Löffler vom Verfasser im Binokular gesehenen, sehr ansehnlichen Diopsidkriställchen scheinen ihm diejenigen, welche im Kalksilikatfels bzw. im Marmor der obersten Etage des Steinbruchs IV gefunden wurden, am bemerkenswertesten zu sein, weil sie nicht nur nach (100), sondern auch nach (101) verzwillingt sind und, von dieser Zwillingsebene ausgehend, zwei Farben aufweisen, d. h. ein Teil des Kristalls ist blass hellgrau, der andere Teil zart hellgrün. Damit ähneln diese Diopsidkristalle, wenn auch nicht hinsichtlich ihrer Größe, so doch annähernd den Farben nach, den kleineren der Diopside des Serpentinits vom Ochsner Rotkopf im Zillertal, Tirol (vgl. ROTT, 1995).

Schließlich sei festgehalten, dass ansatzweise KLAES (1909) und dezidiert KÖHLER (1924) eine durch die Intrusion von Ganggesteinen hervorgerufene Kontaktmetamorphose für die Bildung von Kalkgranat (Grossular), diopsidischem Augit, Skapolith und Wollastonit verantwortlich machten und diese Annahme von der Wissenschaft so lange vertreten wurde, bis ZAYDAN & SCHARBERT (1983) die Entstehung der in Kalksilikatfelsen und Marmor vorkommenden Mineralien Diopsid, Grossular und Wollastonit zweifelsfrei auf eine Regionalmetamorphose zurückführen konnten.

Disthen

Synonym für Kyanit (siehe dort).

Dolomit*

Ca-Mg-Carbonat, trigonal. In den in der Arbeit von KAPPELMÜLLER (1990) enthaltenen Aufzeichnungen des Betriebsleiters Ing. Leitner über Mineralfunde während der Zwischenkriegszeit ist zunächst auf S. 21 Dolomit aus kristallinen Marmoren verzeichnet und dann unter „1. Kristalline Marmore“ u. a. zu lesen (l. c., S. 26): „In der oberen Etage des rechten Bruches fand man bis vor wenigen Jahren eine Linse von rein weißem Dolomit, der bei Anschlag mit dem Hammer Bitumengeruch wahrnehmen ließ. Bemerkenswert an diesem Stinkdolomit das reichliche Vorkommen von Lagern, [...] und Einzelkörnern von rosarotem Thulit (Cerepidot).“ Im Systematik-Teil der genannten Arbeit schreibt KAPPELMÜLLER (l.c., S. 14): „Dolomit tritt meist nur gesteinsbildend auf. Äußerst selten treten in derbem Dolomit kleine Kluftbildungen auf, welche unscheinbare Kristallaggregate beinhalten. Dolomit ist weiß und besitzt einen matten, teils seidenartigen Glanz.“ Zeitlich gehört auch das Werk von SIGMUND (1937) in die Zwischenkriegszeit und dieser Autor erwähnt Dolomit wie folgt (l.c., S. 22): „Reste einiger Bänke eines grobkörnigen dolomitischen Kalksteins in Form großer Blöcke sind neben dem Schiefergneis in der Nähe der Stelle des früheren Graphitlagers sichtbar.“ SEDLACEK (1949) teilte mit, dass die von ihm festgestellten Spinelloktaeder in einem Forsterit führenden Dolomitmarmor eingewachsen sind. In Hohlräumen eines kleinen Stücks brüchigen Marmors aus dem nördlichen Bereich des Steinbruchs I, das sich in der Slg. E.-D. Rott befindet, wurde vom Verfasser im Binokular festgestellt, dass es sich bei weißen, seidig glänzenden und sattelförmigen Kriställchen um Dolomit handelt.

Eisenspat

Nicht mehr gebräuchliche Bezeichnung für Siderit (siehe dort).

Epidot*

Silikat, monoklin. In den in der Arbeit von KAPPELMÜLLER (1990) enthaltenen Aufzeichnungen des Betriebsleiters Ing. Leitner über Mineralfunde während der Zwischenkriegszeit ist auf S. 21 Epidot aus Syenitporphyr verzeichnet. Aus S. 32 des Systematik-Teils der eben genannten Arbeit geht hervor, dass Epidot in Form von eher schlecht ausgebildeten, eingewachsenen, gedrungenen und porösen Kristallen auftritt, die dunkelgrüne Farbe sowie matten Glasglanz besitzen und sehr selten sind. Epidot wurde als akzessorisches Mineral von ZAYDAN & SCHARBERT (1983) sowohl im Marmor in ihrer sog. „Zone A)“, die den Übergang von Marmor zu Paragneis zeigt, als auch in Amphibolit nachgewiesen, wo er den in Spaltrissen vorkommenden Titanit begleitet. MATURA (1984) bestimmte u.d.M. Epidot in Marmor, Granitporphyr und – als sekundäre Bildung – häufig in Amphibolit. KAPPELMÜLLER (1994) registriert Epidot nur als „sehr selten“.

Feldspat

Ist die allgemeine Bezeichnung für Silikate der Feldspat-Gruppe. Von allen Mineralien der Loja sind die Feldspatmineralien am häufigsten und sie treten hauptsächlich in den Paragneisen und sauren Ganggesteinen zusammen mit Quarz und Glimmer gesteinsbildend auf. KÖHLER (1940, S. 449) vermerkte, dass die „Granatsillimanitgneise“ meist prächtig von „Feldspaten“ (vorwiegend Oligoklas, untergeordnet Kalifeldspat) durchtränkt sind, die eine hervorragende Blaufluoreszenz unter der UV-Lampe zeigen. Siehe auch Albit, Alkalifeldspat, Andesin, Labradorit, Mikroklin, Oligoklas, Orthoklas und Plagioklas.

Fluorapatit*

Phosphat, hexagonal. Vorweg sei darauf hingewiesen, dass alles, was früher Apatit genannt wurde, von der IMAC der diverse Apatitmineralien umfassenden Apatit-Gruppe zugeordnet worden ist und, sofern keines dieser Mineralien genau definiert werden kann, Apatit als Fluorapatit gilt.

Unter den Kalksilikatmineralien eines durch benachbarten Granit metamorphosierten „krystallinen“ Kalks an der Böschung eines neu gebauten Weges kurz vor dem Sägewerk von Baumgarten im oberen Lojatal erwähnte schon KLAES (1909) neben Skapolith, Feldspat, Prehnit, Diopsid, Forsterit, Biotit und Titanit auch Apatit. In den in der Arbeit von KAPPELMÜLLER (1990) enthaltenen Aufzeichnungen über Mineralfunde der Zwischenkriegszeit des Betriebsleiters Ing. Leitner ist Apatit aus Schiefergneis, Kinzigit, Amphibolit, Pegmatit, Kersanlit (gemeint ist wohl Kersantit), Syenitporphyr und Dioritporphyrit notiert. In Granat-Biotit-Plagioklasgneisen, Marmoren, Amphiboliten und Ganggesteinen ist Apatit als akzessorischer Gemengteil u.d.M. nachgewiesen worden (vgl. ZAYDAN & SCHARBERT, 1983; MATURA, 1984). KAPPELMÜLLER (1990, Systematik-Teil, S. 20) schrieb (l.c.): „Apatit findet man in schlecht ausgebildeten xx. Meist eingewachsene gedrungene xx, selten als Kluftmineral, wo sich der Apatit meist dünnprismatisch zeigt. Die eingewachsenen xx weisen eine dunkelgrüne Farbe auf, wogegen Kluftapatit ein helles Blaugrün und eine mattglänzende Oberfläche aufweist. Sehr selten.“ und charakterisierte Apatit aus der Loja in seiner Arbeit des Jahres 1994 nur als „sehr selten“. KIESEWETTER (2003) stellte auf einer von Herrn E. Löffler 1997 in Klüften von Marmor gefundenen Stufe fest, dass Prehnit (siehe dort) des Typs 1 einen für das Waldviertel ganz außergewöhnlichen Habitus aufweist und zusammen mit grünlichen bis lichtblauen, bis 2 mm großen Apatitkristallen und kleinsten Titaniten vergesellschaftet ist. In der Slg. F. Spindler wurden vom Verfasser im Binokular bis zu 2 mm große farblose, teilweise von Limonit bedeckte Kristalle dem Habitus nach als Apatit definiert. Von Herrn E. Löffler wurde dem Verfasser ein Stückchen Kalksilikatfels aus dem südlichen Bereich des Steinbruches IV gezeigt, auf welchem farblose bis hellblaue Kügelchen auf- und eingewachsen sind, die zusammen mit Spinellkriställchen vorkommen und selten

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

in Flächen dieser Spinelle eingewachsen sind; nach seiner Angabe handelt es sich bei den Bällchen um Apatit.

Fluorit*

Halogenid, kubisch. Dieses Mineral wird von KAPPELMÜLLER (1994) lediglich mit dem Vermerk „sehr selten" notiert. ERTL & WAGNER (2001) teilen mit, dass im Jahre 1995 aus Kalksilikatmarmor des „unteren Teils des linken großen Steinbruchs" weiße Marmorstücke geborgen wurden, aus denen einige hellviolette Körnchen durchschimmerten und, nach Weglösen des Carbonats mit verdünnter Salzsäure, gut kristallisierte, bis 1 mm große oktaedrische, hellviolette Kristalle mit gelegentlich leicht parkettierten Flächen zum Vorschein kamen, die sich röntgenographisch als Fluorit bestimmen ließen. Die genannten Autoren weisen darauf hin, dass Fluorit für diese Paragenese (gemeint ist wohl zusammen mit Magnetit) nicht ungewöhnlich ist und wahrscheinlich im Marmor noch öfter zu finden wäre, wenn man diesen mit Salzsäure weglöst. Abgesehen davon, dass diese beiden Autoren in Bezug auf die Entstehung der Mineralisationen (u. a. im Marmor) die alte These vertreten, wonach es sich um kontaktmetamorphe Bildungen infolge der Intrusion von Ganggesteinen handelt, und nicht der allgemein anerkannten Arbeit von ZAYDAN & SCHARBERT (1983) folgen, wonach diese infolge einer Regionalmetamorphose entstanden sind, gibt es seitens einiger engagierter und fachkundiger Sammler, welche die Loja sehr gut kennen, Bedenken, ob es sich bei den aus dem Marmor herausgelösten hellvioletten Kristallen wirklich um Fluorit handelt, denn sie vertreten die Meinung, dass der Fluorit eher ein Spinell sei. Solange diese Zweifel nicht ausgeräumt sind, muss aber der von ERTL & WAGNER beschriebene Fluorit als IMAC-konformes Mineral aus der Loja betrachtet werden.

Forsterit*

Mg-reiches Endglied der Mischkristallreihe Forsterit – Fayalit (aus der Olivin besteht); Silikat, orthorhombisch. Nach MATURA (1978) führen die Kalksilikatfelse u. a. mitunter Forsterit. Daraufhin erwähnen ZAYDAN & SCHARBERT (1983) in der Beschreibung der Kalksilikatfelse, dass in Letzteren Forsterit in größeren Mengen auftreten kann, und beziehen sich bei dieser Angabe auf die oben genannte Arbeit von MATURA, in der jedoch „von größeren Mengen" nicht die Rede ist. Am Rande sei bemerkt, dass Forsterit wahrscheinlich versehentlich von MATURA zweimal unter „Marmor" erwähnt wurde (vgl. MATURA, 1984, S. 15 und S. 24) und dass der von MATURA (1978) ohne irgendeine Literaturangabe genannte Forsterit (also so, als ob es sich um seine Entdeckung handeln würde) schon von KLAES (1909) unter den Kalksilikatmineralien eines wenig mächtigen Lagers von durch Granit metamorphosiertem kristallinem Kalk an der Böschung eines neu gebauten Weges kurz vor dem Sägewerk von Baumgarten im oberen Lojatal, u. a. neben Skapolith, Feldspat, Prehnit und Diopsid bestimmt wurde. Nachdem das Vorkommen aus der Loja von Olivin (siehe dort), bei dem es sich wahrscheinlich um Forsterit handelte, erwähnt wurde, berichtete SEDLACEK (1949), dass er in einem forsteritführenden Dolomitmarmor kleine Spinelloktaeder fand. Soweit die Aufarbeitung der Literatur, in der von makroskopisch sichtbarem Forsterit nicht berichtet wird. Dazu kann nun mitgeteilt werden, dass in den letzten Jahren in wie ausgelaugt aussehenden Kalksilikatfelsen des Steinbruchs IV zum Teil über handtellergroße Stufen mit Forsterit gefunden wurden. Auf einer von mehreren vom Verfasser in der Slg. E. Löffler gesehenen Stufen bildet Forsterit bräunliche bis grünliche, körnig wirkende Massen und erscheint zudem in Form von in- und übereinandergewachsenen Aggregaten, die sowohl Rasen bilden als auch in Form von seilartig gedrehten, unregelmäßig verlaufenden Gebilden erscheinen, die aus für dieses Mineral typischen, fast tafeligen, grünlichen und Glasglanz aufweisenden, bis 2,5 mm großen Kristallen bestehen.

Galenit*

Pb-Sulfid, kubisch. Die ersten Notizen über das Vorkommen dieses Minerals in der Loja stammen von KAPPELMÜLLER (1990, 1994). Er charakterisiert es zunächst folgendermaßen (l.c., 1983, S. 22): „Galenit?: derb eingewachsen (selten)", dann vermerkte er im Systematik-Teil seiner Arbeit von 1990 auf S. 4, dass Galenit bislang nur im Gestein eingewachsen nachgewiesen werden konnte, die würfelförmigen Aggregate eine leicht oxidierte bleigraue Oberfläche zeigen, nur auf Spaltflächen ein hoher Metallglanz auftritt, das Mineral äußerst selten ist, und vermerkte ferner auf S. 10 des Systematik-Teils unter Mennige (heute Minium genannt), dass er dieses intensiv rote Mineral als pulverförmigen Anflug direkt im Kontakt zu Galenit fand. In seiner Arbeit des Jahres 1994 schätzte er Galenit als „sehr selten" ein. ERTL & WAGNER (2001) teilten mit (l.c., S. 18): „Galenit: eingewachsene, graue, metallische Butzen mit ausgezeichneter Spaltbarkeit, bis 3 mm." In der Slg. E. Löffler befindet sich ein Stüfchen Diopsid und Klinozoisit führenden Gesteins (also Kalksilikatfels bzw. Marmor), in welchem auch ein winziges Bruchstückchen eines Würfelchens enthalten ist, das auf Grund seiner Spaltflächen (100) mit hohem Glanz eindeutig Galenit ist. Galenit stellt in der Loja offensichtlich den sehr geringen Mengenanteil einer sowohl in Klüften und Rissen auftretenden hydrothermalen sulfidischen Mischvererzung als auch möglicherweise einer disseminierten, hauptsächlich pyritführenden Vererzung dar. Siehe Chalkopyrit, Markasit, Pyrit, Pyrrhotin und 4.2.

Gips*

Wasserhältiges Ca-Sulfat, monoklin. KAPPELMÜLLER (1983) schreibt über dieses Mineral (l.c., S. 22) „ ... bis 5 mm xx (nicht häufig) ... ", dann teilt dieser Autor im Systematik-Teil seiner Arbeit des Jahres 1990 mit (l.c., S. 19): „Gips findet man in sehr gut ausgebildeten xx. Die xx haben meist eine langgestreckte dünne Kristallform. Zwillinge mit einspringenden Winkeln sind eher selten. Gips xx sind farblos und durchsichtig. Sehr selten.", bildet dazu zwei Kristallzeichnungen ab und erwähnt schließlich in seiner Publikation des Jahres 1994 Gips lediglich als „sehr selten". Dass Gips in der Loja selten ist, fiel auch dem Sammler Herrn F. Spindler auf, der einige Belegstücke mit bis maximal 2 mm großen, gewöhnlich isoliert vorkommenden Gipskristallen gefunden hatte. Da sich nicht eruieren ließ, auf welcher Gesteinsmatrix diese Kristalle aufgewachsen waren, und auch der eingangs erwähnte Autor KAPPELMÜLLER diesbezüglich keine Angaben machte, bleibt diese Frage offen. Auf Grund der Tatsache, dass Gips in metamorphen Gesteinen gar nicht vorkommt, kann angenommen werden, dass Gips, der ja eine sekundäre bis rezente Bildung darstellt, in der Loja entweder aus eng begrenzten pyritführenden kaolinitisierten Zonen – etwa der Paragneise oder Granitporphyre – oder in ebenso eng begrenzten, in fortgeschrittenem Stadium der Zersetzung befindlichen pyritführenden Übergangszonen zwischen kleinen Marmorlinsen und Paragneis- und Amphibolit-Schuppen vorkommt.

Glimmer

Allgemeine Bezeichnung für Silikate der Glimmer-Gruppe. Siehe unter Biotit, Muskovit, Phlogopit, Pinit, Sericit; Chlorit und Klinochlor.

Gmelinit

Silikat (Zeolith), hexagonal. Dieses Mineral wird aus der Loja von KAPPELMÜLLER (1990) folgendermaßen charakte-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

risiert (l.c. Systematik-Teil, S. 54): „Gmelinit tritt in sehr gut ausgebildeten xx auf. Meist in Form von dicktafeligen xx in Klufthohlräumen. Seltener als Zwillingsbildung. Gmelinit weist eine braungelbe Farbe auf, ist selten farblos und zeigt hohen Glasglanz. Sehr selten." Dem sei hinzugefügt, dass unter dieser Beschreibung eine Kristallzeichnung abgebildet ist, die durchaus einer durch Zwillingsbildung hervorgerufenen Habitusvariante von Chabasit, nämlich dem sog. Phakolith, entspricht, und der genannte Autor in seiner Arbeit des Jahres 1994 auf S. 67 Gmelinit lediglich als „selten" anführt. Weil sich in diesen Arbeiten kein Hinweis befindet, in welchem Gestein der Gmelinit gefunden und mit welcher Methode er bestimmt wurde, muss sein Vorkommen in der Loja bis auf Weiteres als fraglich gelten.

Goethit*

Fe-Hydroxid, orthorhombisch. In der Slg. F. Spindler befindet sich eine aus der nicht mehr zugänglichen Mylonitzone des Steinbruchs II stammende Jaspisstufe, in deren Hohlraum sich ziemlich kompakter, bräunlicher bis leicht rötlicher Limonit befindet, aus dem eine fast 1 cm große Partie von äußerlich schwarzem, hochglänzendem Glaskopf hervorgeht. An einer Bruchfläche konnte der Verfasser im Binokular deutlich erkennen, dass dieser Schwarze Glaskopf aus dichten, tief dunkelrot bis schwarz schimmernden, radialstrahlig angeordneten Kristallaggregaten besteht, bei denen es sich erfahrungsgemäß nur um Goethit handeln kann. Der Glaskopf bzw. Goethit wurde auch auf anderen Stufen festgestellt, auf denen er allerdings oberflächlich matt und zum Teil schon durch Verwitterung zerstört ist.

Grafit*

C (Element), hexagonal, auch trigonal; u.d.M. opak. In der Loja wurde Grafit im 19. Jh. und Anfang des 20. Jh. sowie in Fürholz (westlich der Loja gelegen) abgebaut, um daraus Bleistifte und feuerfeste Schmelztiegel herzustellen (siehe 2.1.). Im Gegensatz zu dichtem, erdigem Grafit handelte es sich bei dem beschürften, Schiefergneisen und Marmoren der Drosendorf-Formation zwischengelagerten, Grafitflöz um Anreicherungen blättchenförmiger Grafitkristalle, die mit freiem Auge zu erkennen waren, also um sog. Flinz- oder Flockengrafit (HOLZER, 1964). Derartiger Grafit ist im Waldviertel von über 70 Vorkommen bekannt. Seine Entstehung erfolgte durch hochgradige Metamorphose von Sapropelen.

Ansonsten kommt Grafit – mit Ausnahme der Ganggesteine und Amphibolite – in Paragneisen (zuweilen mit Biotit) vor, tritt hauptsächlich in Form von kleinsten Linsen in den Marmoren auf, bildet sporadisch kleine Nester in kleinen Hohlräumen der Marmore und Kalksilikatfelse und erscheint relativ häufig in Form einzelner winziger Schüppchen zusammen mit Diopsid, Wollastonit, Vesuvian und anderen Mineralien.

Grammatit

Mit dem nicht mehr gebräuchlichen Synonym Grammatit für Tremolit wurde ein Exponat aus der Loja der Slg. A. Köstler im Rahmen der Sonderausstellung „Waldviertel – Kristallviertel" bezeichnet (vgl. STEININGER & STÜRMER, 1990, S. 105).

Granat

Bezeichnung für eine Gruppe kubischer Silikate, von der in der Loja Almandin und Grossular nachgewiesen sind.

Grossular*

Silikat (Ca-betonter Granat der Reihe Andradit – Uwarowit), kubisch; gewöhnlich undurchsichtige, weiße bis graue, auch honiggelbe bis bräunliche mitunter grünliche, meist rhombendodekaedrische Kristalle. Dieses Mineral, das sowohl in Kalksilikatfels als auch in Marmor auftritt, wurde erstmals von KLAES (1909) als „Kalkgranat" zusammen mit Skapolith, Diopsid, Forsterit und anderen Mineralien in durch einen benachbarten Granit metamorphosiertem kristallinem Kalk nachgewiesen.

Im Zusammenhang mit der Erstbeschreibung von Wollastonit aus einem „in einem großen Steinbruch" der Loja angeschnittenen Marmorzug berichtet KÖHLER (1924) auch erstmals, dass in den Wollastonitstufen Grossular als Begleiter oft anzutreffen ist. Er weist darauf hin, dass dem Grossular Kristallbegrenzung fehlt, dieses Mineral runde Körner bis 1 cm Größe bildet, seine Farbe dunkelhoniggelb ist und es im Schliff Doppelbrechung zeigt. Die Entstehung von Grossular, Wollastonit und diopsidischem Augit führte KÖHLER (1924) auf den Kontakt lamprophyrischer Gänge mit dem Marmor zurück. Diese Ansicht wurde von allen Autoren so lange vertreten, bis ZAYDAN & SCHARBERT (1983) nachweisen konnten, dass sich diese Mineralien im Zuge einer Regionalmetamorphose gebildet haben.

Weil im Laufe vieler Jahrzehnte Grossular in der Loja sicherlich wiederholt auch in Form gut ausgebildeter Kristalle gefunden wurde, ist es erstaunlich, dass sich in der Literatur weder Notizen über solche Funde noch über die Kristallform dieses Minerals befinden.

So ist auf S. 21 der in der Arbeit von KAPPELMÜLLER (1990) enthaltenen Aufzeichnungen des Betriebsleiters Ing. Leitner über Mineralfunde während der Zwischenkriegszeit nur Grossular aus Kalksilikatfels notiert. SIGMUND (1939) vermerkt aus dem Marmor der Loja dunkelhoniggelben Grossular einer Kontaktbildung. HABERLANDT (1938) erwähnt Grossular, sich auf KÖHLER (1924) beziehend, S. u. P. HUBER (1977) führen unter den kontaktmetamorphen Bildungen „Grossular (honigfarben, selten kleine Kristalle)" an und KAPPELMÜLLER (1983) notiert unter Granat, dass Grossular bis 5 mm große Kristalle bildet und nicht häufig ist. ZAYDAN & SCHARBERT (1983) schreiben unter den Marmoren (l.c., S. 187): „Sie führen Einschaltungen von Grossular und Diopsid, die auf primäres kalkigmergeliges Ausgangsmaterial zurückzuführen sind." MATURA (1984, S. 15) nennt aus Kalksilikatgneis u. a. Grossular und aus Marmoren u. a. Granat. KAPPELMÜLLER (1990) schreibt im Systematik-Teil seiner Arbeit unter Granat (l.c., S. 27): „Gelbbraune xx (Grossular), meist als rasenbildendes Mineral, teils auch Einzel xx. Hoher Glasglanz, durchscheinend. Häufig." Grossular ist in den Arbeiten von NIEDERMAYR (1990b), WITTERN (1994), ERTL & WAGNER (2001) nur namentlich erwähnt und KIESEWETTER (2003) teilt im Zusammenhang mit Prehnit (siehe dort) mit, dass dieses Mineral aus Kontaktzonen mit Grossular stammt.

In der Slg. E.-D. Rott sah der Verfasser ein im Jahre 1995 in Kalksilikatfels bzw. Marmor des Steinbruchs III gefundenes Stüfchen, auf welchem sich neben derbem braunrotem Grossular auch bis 2,5 mm große weiße bis schmutziggraue, nur bei starkem Licht randlich durchscheinende Kristalle dieses Minerals befinden, und auf einer handgroßen Stufe, die aus dem Steinbruch I stammt, bis 13 mm große Umrisse blassroter, matter Grossularkristalle, die in weißen, strahligen Wollastonitaggregaten bis 4 cm Länge eingewachsen sind.

In der Slg. E. Löffler befinden sich im mittleren bis nördlichen Bereich des Steinbruchs IV gefundene Stufen mit oft hellbraunen, bis 1,5 cm großen Grossularkristallen, die in hell- bis dunkelrosafarbenem Zoisit-Mn (siehe Thulit) eingewachsen sind. Im Marmor der obersten Etage des Steinbruchs IV wurde Grossular sowohl gesteinsbildend als auch in Form von besonders schönen idiomorphen Kristallen brauner bis grünlicher Farbe im Gestein eingewachsen, aber auch an Wänden von Klüftchen aufgewachsen gefunden; die Tracht dieser Kristalle weist Rhombendodekaeder

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

und stark „gestreifte“ Ikositetraeder auf, die oft länglich verzerrt sind und interessante „Zusatzflächen“ aufweisen (frdl. Mitt. E. Löffler).

Hämatit

Fe-Oxid, trigonal. Dieses Mineral wurde von KAPPELMÜLLER (1983) als (l.c., S. 22) „ ... derb (nicht häufig) ... “ charakterisiert und Jahre später nochmals aus der Loja genannt (vgl. KAPPELMÜLLER, 1994). Weil in beiden Fällen kein glaubhafter Nachweis geliefert wurde, muss das Vorkommen von Hämatit in der Loja bis auf Weiteres als fraglich gelten.

Harmotom*

Silikat (Ba-hältiger Zeolith), monoklin. Nach KAPPELMÜLLER (1990, Systematik-Teil, S. 51), der Harmotom aus der Loja erstmals erwähnt, tritt dieser Zeolith in gut ausgebildeten Kristallen meist in Form von gedrungenen Zwillingsbildungen auf, zeigt eine helle gelbbraune Farbe, besitzt Glasglanz und ist selten. Obwohl der genannte Autor keinen Hinweis gab, wie er den Harmotom erkannte, sollte er doch mit seinem Harmotom Recht behalten, denn von NIEDERMAYR & BRANDSTÄTTER (1991) wurde über den seinerzeit IMAC-konformen Zeolith Wellsit aus der Loja berichtet, der mittlerweile von der eben genannten Institution diskreditiert worden ist, weil er sich mit Harmotom ident erwies.

Dazu sei am Rande vermerkt, dass die IMAC, die eigentlich damit betraut ist, klare Richtlinien für die mineralogische Nomenklatur zu schaffen, u. a. im Falle des Wellsit diesem Anspruch nicht nachkommt mit dem Ergebnis, dass der Mineralname Wellsit weltweit in der mineralogischen Literatur aufscheint (Österreich betreffend z. B. bei EXEL, 1993; WITTERN, 1994; ERTL & WAGNER, 2001) und viele Leser (auch zukünftige) nicht wissen, dass es sich dabei in Wirklichkeit um Harmotom handelt.

Nachstehend die Zusammenfassung der Mitteilungen von NIEDERMAYR & BRANDSTÄTTER (1991) über den Wellsit (die jetzt für Harmotom gelten): Dieses Zeolithmineral tritt in Form von winzigen, meist hellbraun bis schwach rosa gefärbten Kriställchen auf, welche oft typische, scheinbar orthorhombische Durchkreuzungszwillinge bzw. sternförmige bis sternförmig-kugelige Aggregate bilden. Wellsit ist von Sammlern schwer zu identifizieren, weil er morphologisch sowohl dem Phillipsit als auch dem Harmotom stark ähnelt. Da auch die röntgenographische Überprüfung dieser Kriställchen keinen eindeutigen Schluss erlaubte, war erst die mikrochemische Überprüfung, welche den für Wellsit charakteristischen Bariumgehalt bestätigte, für den Nachweis dieses Minerals aus der Loja ausschlaggebend. Wellsit kommt in Begleitung von Grafit und Chlorit sowie winzigen Kristallen von Calcit, Analcim und Heulandit vor.

Harmotom aus der Loja wird übrigens noch einmal von KAPPELMÜLLER (1994) als selten erwähnt und wurde von POSTL & BOJAR (2001) in einer Probe eines 1999 „im letzten Steinbruch“ getätigten Fundes mit Zeolithen, zusammen mit Calcit, Prehnit, Heulandit und Chabasit, röntgenographisch nachgewiesen.

Heulandit*

Silikat (Zeolith), monoklin. Farblose Kristalle aus der Loja, welche schon äußerlich Heulandit ähnlich schienen, bestimmte erstmals MEIXNER (1981) als Heulandit und der genannte Autor vermutete, dass Chabasit als Begleitmineral fungierte. Nach KAPPELMÜLLER (1990, Systematik-Teil, S. 52) tritt Heulandit in sehr gut ausgebildeten Kristallen auf, und zwar meist in Form von dicktafeligen, seltener dünntafeligen Kristallen. In von NIEDERMAYR & BRANDSTÄTTER (1991) untersuchten Proben bildet Heulandit zum Teil dichte Rasen farbloser, bis etwa 1 mm großer, modellartig entwickelter „perlmutterglänzender“ Kristalle, die nach (010) dicktafelig ausgebildet sind, die Flächen {111}, {001}, {100}, {201} aufweisen und zusammen mit Wellsit (= Harmotom), Analcim und Calcit vorkommen. Heulandit und andere Zeolithe sind seither wiederholt gefunden worden.

Hornblende

Ist die allgemeine Bezeichnung für gesteinsbildende Silikate der Amphibol-Gruppe. In der petrographischen Literatur über die Loja sind die verschiedenen Arten gewöhnlich nur als „aktinolithische“ sowie „pargasitische“ Hornblende spezifiziert. Siehe Aktinolith, Byssolith, Amiant sowie Pargasit und Uralit.

Hornstein

Unter diesem Namen versteht man eine feinstkristalline Varietät von Quarz. Unregelmäßige, in Form von bis zu 1 m langen knolligen, zuweilen mit Hohlräumen durchsetzte graue bis dunkelgraue Hornsteingebilde traten zusammen mit fast gleich geformten bräunlichen Jaspismassen, die aber bedeutend häufiger mit Hohlräumen, welche gelegentlich Mineralien enthalten, durchsetzt sind, in einer etwa 5 m mächtigen Mylonitzone an der nordöstlichsten Seite des Steinbruchs II auf (siehe auch Jaspis).

Hyalit

Wasserhältiges Si-Oxid (Varietät von Opal; auch Wasser- oder Glasopal genannt), teils amorph, teils feinkristallin. Als einziger Autor erwähnt KAPPELMÜLLER (1990, Systematik-Teil) das Vorkommen von Hyalit (allerdings unter Quarz). Er schreibt (l.c., S. 9): „Sehr selten tritt Quarz in Form von Hyalit auf, welcher gelartig auf div. Mineralien aufsitzt.“ und vermerkt den Hyalit in seiner Arbeit des Jahres 1994 als „ ... sehr selten ... “. Als „Opal (U)“ wurde von ERTL & WAGNER (2001) ein geringste Mengen Uran enthaltender Opal, der unter kurzwelligem UV-Licht grün fluoresziert und als Begleitmineral von Schörl in Pegmatitgängen gefunden wurde, definiert. Dieser Opal, über den keine Angabe zu seiner Oberflächenbeschaffenheit gegeben wurde, ist natürlich keine pneumatolytische Bildung wie der Schörl, den er begleitet, sondern das Produkt einer niedrigtemperierten (um bzw. unter 150°C) Mineralbildungsphase. Er dürfte zu Hyalit zu stellen sein, weil geringfügig uranhältiger und somit fluoreszierender Hyalit generell keine Seltenheit ist.

Ilmenit*

Fe-Ti-Oxid, trigonal. Aus den in der Arbeit von KAPPELMÜLLER (1990) enthaltenen Aufzeichnungen des Betriebsleiters Ing. Leitner über Mineralfunde der Zwischenkriegszeit geht hervor, dass „Titaneisen“ im Amphibolit des „linken Hauptbruches“ vorkam. KÖHLER (1928) bestimmte u.d.M. in Proben von „Quarz-Syenitporphyr, dicht“ (der von MATURA, 1984, teilweise dem Kersantit zugeordnet wurde) aus dem „am linken Bachufer befindlichen Hauptbruche“ Körnerhaufen des Titanits als Leukoxen in stärker zersetzten Biotiten und beobachtete im Zentrum solcher Aggregate des Öfteren noch ein Erz, das sich in Leukoxen (siehe dort) aufzulösen schien, und es hatte den Anschein, als sei hier primär oder sekundär entstandener Ilmenit bei weiterer Veränderung in Titanit umgewandelt worden. Als merkwürdig bezeichnete er die Beobachtung, dass, wenn auch selten, neu gebildeter Ilmenit in braun durchscheinenden Täfelchen auftritt. Ilmenit ist auch von ZAYDAN & SCHARBERT (1983) u.d.M. nachgewiesen worden, und zwar einerseits als akzessorischer Bestandteil in Granat-Biotit-Plagioklasgneisen in Form von Leukoxen, in welchem sich

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

„eierförmige“ Rutilkristalle befinden, und andererseits, ebenfalls als Akzessorium, in Amphiboliten, in denen Ilmenit fallweise in Titanit umgewandelt ist. Dass Ilmenit in der Loja kaum in makroskopisch erkennbaren Kristallen auftritt, geht aus der Arbeit von KAPPELMÜLLER (1990, Systematik-Teil, S. 7) hervor, der über zwei geborgene Stufen mit kleinen dünntafeligen, eisenschwarzen und matt glänzenden Kristallen berichtete, die bei ihm den Verdacht erweckten, dass es sich dabei um Ilmenit handeln könnte.

Jarosit

K-Fe-Sulfat (Alunit-Gruppe), trigonal. Nachdem KAPPELMÜLLER (1983) Natrojarosit (siehe dort) erwähnte, dieses Mineral aber in seinen Arbeiten der Jahre 1990 und 1994 nicht mehr nannte, dafür aber in ihnen den Jarosit sehr oberflächlich charakterisierte und weder für das eine noch für das andere Sulfat einen glaubhaften Nachweis vorlegte, muss das Vorkommen beider Mineralien in der Loja als fraglich eingestuft werden. Da beide Spezies oft als Verwitterungsprodukte von Fe-Sulfiden, vor allem von Pyrit und/oder Markasit relativ häufig in Form von ockergelben bis schwärzlichen Belägen und pulverigen Massen vorkommen, ist die Beibringung eines fundierten Nachweises vielleicht nur eine Frage der Zeit.

Jaspis

Feinkristalline Varietät von Quarz. Aus einer um 1996 noch zugänglichen, rund 5 m mächtigen Mylonitzone an der nordöstlichsten Seite des Steinbruchs II stammen bis mehrere dm dicke und bis 1 m lange, unregelmäßig geformte, gewöhnlich rotbraune, manchmal dunkle Flecken aufweisende Jaspisgebilde, die häufig kugelrunde bis ovale Hohlräume mit Durchmessern bis etwa 7 cm aufweisen, die sich zuweilen, nach innen zu, wie Schläuche und Tentakel fortsetzen. Vermutlich sind sowohl die Jaspismassen mit ihren bizarren Hohlräumen als auch Hornstein (siehe dort) infolge wiederholt aktiver Bruchtektonik entstanden, die zur Abfuhr bzw. Lösung der Kieselsäure aus Nebengesteinen und ihrer Rekristallisation in diesem Mylonit zu Jaspis und Hornstein führte, die in schwarzem Letten eingebettet waren. Offensichtlich kam es nach dieser Rekristallisation nochmals zu Mineralneubildungen, denn in Proben der bizarr geformten Hohlräume des Jaspis der Slg. F. Spindler konnten vom Verfasser im Binokular die Mineralien Calcit, Quarz (Bergkristall und Chalcedon; Letzterer auch als Perimorphose nach Calcit), Baryt, Siderit und Pyrit (sowohl in Form von Würfelchen als auch in Form prismatischer Kriställchen) bestimmt werden. Diese Mineralien entsprechen genetisch den hydro-lithogenen Mineralien des M-Typs (siehe 4.2.). In sehr ähnlicher Art, aber ohne Hohlräume, wurde Jaspis im mittleren und nördlichen Bereich des Steinbruchs IV gefunden. Aus diesem Material sind einige Cabochons hergestellt worden; ein dekoratives Exemplar sah der Verfasser in der Slg. E. Löffler.

Klinochlor

Mg-Fe-Al-Silikat der Chlorit-Gruppe, monoklin. KAPPELMÜLLER (1994) charakterisiert dieses Mineral nur als selten und bei ERTL & WAGNER (2001) ist es unter den aus der Loja vorkommenden Mineralien notiert. Da in beiden Fällen Angaben fehlen, aus welchem Gestein das Mineral stammt und mit welcher Methode es bestimmt wurde, muss sein Vorkommen in der Loja bis auf Weiteres als fraglich gelten.

Klinohumit*

Mg-Fe-Silikat, monoklin (Mineral der Olivin- bzw. Humit-Gruppe). In hellgrauem „Silikatmarmor“ verstreute, gelbliche bis deutlich hellorange gefärbte, bis 2 mm große Körnchen konnten von BRANDSTÄTTER & NIEDERMAYR (2007) mittels Röntgendiffraktometrie und EDS als Klinohumit bestimmt werden. Die genannten Autoren geben an, dass sich die Klinohumitkörnchen neben Grafitflittern und kleinen, hellvioletten Spinelloktaederchen fanden und sowohl Klinohumit als auch Spinell als regionalmetamorphe Bildungen zu deuten sein könnten. Die untersuchte Probe wurde von Herrn E. Löffler zwecks Bestimmung zur Verfügung gestellt.

Klinozoisit*

Silikat (Epidot-Reihe; dimorph mit Zoisit), monoklin. In den von ZAYDAN & SCHARBERT (1983) sowie von MATURA (1984) vorliegenden petrologischen bzw. petrographischen Arbeiten ist das Vorkommen von Klinozoisit aus den Gesteinen der Loja nicht erwähnt, doch notiert NIEDERMAYR (1990b, S. 41) den Klinozoisit aus dieser Lokalität, allerdings ohne darauf hinzuweisen, wie er dieses Mineral bestimmte. Ohne diesen Hinweis und nähere Beschreibung führen auch ERTL & WAGNER (2001) unter den Mineralien der Loja Klinozoisit an. Meines Wissens bildet – soweit bis jetzt bekannt – dieses geringfügige Beimengungen von Mangan (Mn^{2+}) enthaltende und deshalb rosenrote, vielfach verzwillingte Mineral den Zoisit-Mn, die rosenrote Varietät von Zoisit (siehe Thulit).

Korund*

Al-Oxid, trigonal. MATURA (1984) hatte in den Paragneisen des Steinbruchareals im Lojagraben u.d.M. Korund und Spinell als akzessorische Mineralien bestimmt und darauf hingewiesen, dass sie sich damit von den übrigen Paragneisen unterscheiden.

In diesem Zusammenhang sei bemerkt, dass Marmore und Kalksilikatfelse mit Diopsid, Wollastonit und Grossular (also mit Mineralien, die sich im Zuge einer Regionalmetamorphose bildeten) in Form von kleinen Linsen auftreten, die manchmal den Paragneisen und Amphiboliten auch diskordant eingelagert sind und, insbesondere die Marmore, zudem u. a. Phlogopit, Pyrit, Skapolith führen (vgl. ZAYDAN & SCHARBERT, 1983) sowie Grafitschüppchen enthalten. Berücksichtigt man die von ERTL & WAGNER (2001) aus Marmoren beschriebenen Mineralien Fluorit (der möglicherweise Spinell ist) und die neueren Spinellfunde aus diesen Gesteinen, so würde einiges dafür sprechen, auch für die Marmore jene Parameter der Metamorphose gelten zu lassen, die im Paragneis zur Bildung von Korund und Spinell führten, und es wäre demnach nicht auszuschließen, dass in den Marmoren Korund enthalten sein könnte.

Sollte der Nachweis von Korund gelingen, so entspräche die Mineralassoziation im Marmor der Loja der von GÜBELIN (1982) beschriebenen Mineralführung der Marmore des Hunzatales in Nordpakistan, wobei jedoch aller Wahrscheinlichkeit nach der Korund nicht – wie im Hunzatal – einen herrlichen Rubin darstellen würde.

Kyanit*

Al-Silikat, triklin (früher als Disthen bezeichnet). In den in der Arbeit von KAPPELMÜLLER (1990) befindlichen Aufzeichnungen des Betriebsleiters Ing. Leitner über Mineralfunde der Zwischenkriegszeit ist Disthen aus Schiefergneisen vermerkt. Als u.d.M. bestimmter, seltener akzessorischer Bestandteil der Granat-Biotit-Sillimanit-Alkalifeldspatgneise wird von ZAYDAN & SCHARBERT (1983) Disthen als Einschluss in Biotit 1, der wiederum in Granat (Almandin) eingeschlossen ist, notiert, und darauf hingewiesen, dass in mehreren Fällen anscheinend Pseudomorphosen von Sillimanit nach Disthen vorliegen.

Labradorit

Silikat (Feldspat der Plagioklas-Reihe), triklin. KLAES (1909) notierte, dass er bald nach dem Taleingang, auf der rechten Seite des Lojabaches, zwei Gabbrovorkommen,

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

die mit einem von Pegmatitgängen durchsetzten Granit innigst verbunden sind, entdeckte und in Proben des „unteren“ Gabbros, u.d.M. Labrador, Diopsid und andere Mineralien sowie im „oberen“ Gabbro neben Granat „Labrador-Bytownit“, braune Hornblende, rhombischen und monoklinen Augit usw. feststellte. In den in der Arbeit von KAPPELMÜLLER (1990) befindlichen Aufzeichnungen über Mineralfunde der Zwischenkriegszeit des Betriebsleiters Ing. Leitner ist auf S. 23 „Labrador-Oligoklas“ aus Amphibolit und Kersantit und auf S. 27 „Plagioklas (Labrador)“ aus Amphibolit notiert. Labrador, Labrador-Bytownit und Labrador-Oligoklas sind von ZAYDAN & SCHARBERT (1983) und MATURA (1984) offensichtlich dem Plagioklas zugeordnet worden.

Lepidokrokit*

Fe-Hydroxid, orthorhombisch. In einem ca. 1 cm großen, etwas verflachten Hohlraum einer Stufe dunkelgrauen Karbonatgesteins der Slg. F. Spindler konnten vom Verfasser im Binokular fast fächerartig angeordnete Täfelchen, die außen wie verrostetes, lange im Boden liegendes Alteisen aussahen, jedoch innen noch einen roten, metallischen Kern erkennen ließen, als Lepidokrokit definiert werden. Dieser Lepidokrokit ist wahrscheinlich aus einer pyritbetonten Konkretion hervorgegangen.

Leukoxen

Ist die Bezeichnung für gewöhnlich gelblichweiße Massen, die sich infolge der Zersetzung von titanhältigen Mineralien wie Ilmenit, Rutil und Titanit bilden.

Limonit

Ist keine Mineralspezies, sondern ein ockergelbes bis rostrotes kompaktes oder harterdig bröckelndes, auch pulverförmiges Material, das aus dem Zerfall Fe-hältiger Mineralien (wie z. B. Pyrit, Goethit) hervorgeht. Limonit ist aus der Loja von KAPPELMÜLLER (1983, 1994) als „Glaskopf“ notiert worden, was falsch ist, denn Glaskopf besteht bekanntlich aus Goethit (siehe dort), der allerdings nicht selten in Verbindung mit Limonit auftritt.

Magnesit

Mg-Carbonat, trigonal (Mg-reiches Endglied der Mischungsreihe Siderit – Magnesit). Sein Vorkommen in der Loja wird nur von NIEDERMAYR (1990b, S. 38) angeführt, doch nicht näher charakterisiert. Zumal also kein wissenschaftlich glaubhafter Nachweis vorliegt, ist möglicherweise der von MEIXNER (1981) aus der Loja als „Sideroplesit“ bestimmte „Eisenspat“ (siehe Siderit), der in der Arbeit des zuerst genannten Autors in Bezug auf die Loja fehlt, aus Versehen zu Magnesit gestellt worden.

Magneteisen

Nicht mehr gebräuchliches Synonym für Magnetit (siehe dort).

Magnetit*

Fe-Oxid (Spinell-Gruppe), kubisch. KLAES (1909) teilte mit, dass in „Uralit-Kersantit“ der Loja und anderen in als Pilit (siehe dort) bezeichneten Pseudomorphosen von Hornblende nach Olivin (siehe Olivin) „ ... zahlreiche, scharfe Magneteisenkrystalle ausgeschieden liegen ... “ und KÖHLER (1924) fand in „Pilitkersantit“ Pilite, die hauptsächlich aus einer farblosen tremolitischen Hornblende bestehen, welche einen unregelmäßig gelagerten Filz bilden, in dem viele Magnetitkörnchen eingelagert sind. In den in der Arbeit von KAPPELMÜLLER (1990) befindlichen Aufzeichnungen des Betriebsleiters Ing. Leitner über Mineralfunde der Zwischenkriegszeit wurde in verschiedenen, mit heute nicht mehr gebräuchlichen Namen belegten Gesteinen das Vorkommen von Magnetit erwähnt. Nachdem in den wissenschaftlichen Publikationen von ZAYDAN & SCHARBERT (1983) und von MATURA (1984) Magnetit nicht aufscheint, findet sich erst wieder im Systematik-Teil der Arbeit von KAPPELMÜLLER (1990, S. 6) eine Beschreibung dieses Minerals, die allerdings sehr zu wünschen übrig lässt, und schließlich charakterisiert derselbe Autor (1994, S. 67) Magnetit nur als „sehr selten“.

Die Wiederentdeckung dieses Minerals erfolgte mittels einer aus moderner Sicht altertümlichen, aber zielführenden Methode, denn ERTL & WAGNER (2001) berichten im Zusammenhang mit Fluorit (siehe dort) in Marmorstücken von „Kalksilikatmarmor“, die im Jahr 1995 im „unteren Teil des linken großen Steinbruchs“ geborgen wurden, über auf „dünnen Kluftflächen“ [5] gefundene winzigste, gut kristallisierte und frei ausgebildete, oktaedrische, metallisch glänzende Kristalle, die auf Grund ihrer magnetischen Eigenschaften (l.c., S. 17) „ ... (die Kristalle ziehen unter dem Mikroskop eine dünne magnetisierte Stahlnadel an) ... “ als Magnetit bestimmt wurden. Der auf diese Weise bestimmte Magnetit kommt in Form von aufgewachsenen, braunschwarzen, metallisch glänzenden, bis 0,2 mm großen Kristallen vor, die meistens nur Oktaederflächen, selten auch eine Kombination von Oktaederflächen mit Würfelflächen aufweisen. Die genannten Autoren weisen darauf hin, dass die Ausbildung von Würfelflächen an Magnetit allgemein selten auftritt, wie z. B. bei Kraubath in der Steiermark. Dazu sei ergänzend vermerkt, dass derartige Kristalle aus dem Kraubather Serpentinit stammen, genetisch der sog. Magnesitphase zugeordnet wurden und wohl Pseudomorphosen nach Pyrit darstellen (vgl. WENINGER, 1976, S. 66).

Magnetit wurde auch im „Bruch III (Brecheranlage)“ gefunden, und zwar in Form von bis zu 3 mm großen schwarzen Oktaedern, in Begleitung von dünntafeligen Calcitkristallen, winzigen langprismatischen Pyritkriställchen und radialstrahligem Aragonit (frdl. Mitt. E. Löffler).

Magnetkies

Nicht mehr gebräuchliches Synonym für Pyrrhotin (siehe dort).

Malachit*

Cu-Carbonat, monoklin. Zum ersten Mal erwähnt KAPPELMÜLLER (1990, Systematik-Teil) das Vorkommen von Malachit und schreibt (l.c., S. 16): „Malachit konnte nur in wenigen Stufen nachgewiesen werden. Immer nur im Randbereich von Pyrit. In nierigen Krusten und lockenförmigen Aggregaten. Malachit hat eine smaragdgrüne Farbe und weist einen matten Glanz auf.“

Hierzu sei bemerkt, dass es sich wohl um Pyrit mit minimalen Entmischungen des seinerzeit aus der Loja noch nicht bekannten Chalkopyrits gehandelt haben müsste, denn nur Letzterer enthält jenes Kupfer, aus dem sich Malachit bilden kann. Erst ein Jahr später wurde von NIEDERMAYR & BRANDSTÄTTER (1991) mitgeteilt, dass Chalkopyrit (siehe dort) in der Loja vorkommt, womit die Präsenz von Malachit, eines durchaus häufigen Sekundärminerals im Gefolge von Chalkopyrit, glaubhaft wurde. Nachdem KAPPELMÜLLER (1994) den Malachit nochmals anführte, ihn aber lediglich als „sehr selten“ charakterisierte, konnten im Jahre 2005 auf mehreren Kleinstufen der Slg. Spindler vom Verfasser im Binokular auf kleinsten unebenen Bruchflächen von offensichtlich Chalkopyritentmischungen enthaltendem Pyrit, aufgewachsene, winzige tiefgrüne Kügelchen, die an beschädigten Stellen ihren ra-

[5]) Gemeint sind wohl Flächen sehr schmaler Klüfte.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

dialstrahligen Aufbau erkennen ließen, als Malachit identifiziert werden.

Mangan

Als fraglich führt KAPPELMÜLLER (1983) Mangan an und charakterisiert es als „derb (häufig)“. Dazu sei bemerkt, dass es sich bei Mangan um ein chemisches Element (Abkürzung: Mn) und nicht um ein Mineral handelt.

Manganomelan

Ist kein Mineral, sondern nur die allgemeine Bezeichnung für Mn-hältige, erdige oder traubige Massen dunkelbrauner und schwarzer Farbe. Nach KAPPELMÜLLER (1990, 1994) sind Manganomelane in der Loja sehr verbreitet bzw. häufig.

Markasit*

FeS_2 – orthorhombisch; messinggelb mit Stich ins Grünliche, zuweilen leicht bunt angelaufen. Weil Markasit der Loja möglicherweise entweder übersehen oder stets für Pyrit gehalten wurde, ist er erstmals von NIEDERMAYR & BRANDSTÄTTER (1991) wahrgenommen worden. Nach bisherigen Erkenntnissen kommt in der Loja Markasit in folgender Art und Weise vor:

1) Als Verwachsung in sulfidischem Erz: In dieser Art zeigte sich wohl der von NIEDERMAYR & BRANDSTÄTTER (1991) neben Pyrrhotin und Chalkopyrit vorkommende Markasit in „Butzen“ von sulfidischem Erz und wurde auf Grund dessen von WITTERN (1994) sowie von ERTL & WAGNER (2001) notiert. Weil die beiden zuletzt genannten Autoren auch über Pyrrhotin und Chalkopyrit in Form von eingewachsenen Butzen bis 10 mm Größe berichteten (diese Butzen sind als Derberze anzusprechen), stellt der gegenständliche Markasit offensichtlich die Entmischungsphase in einer vowiegend Pyrit und/oder Pyrrhotin und untergeordnet auch Chalkopyrit führenden geringfügigen, hydrothermalen sulfidischen Mischvererzung dar (siehe auch Chalkopyrit; Pyrit, Buchstabe a; Pyrrhotin sowie 4.2.).
2) In Form gut ausgebildeter Kristalle: Auf karbonatischer Matrix von Stufen der Slg. F. Spindler konnten gut entwickelte mm-lange Kriställchen auf Grund ihres Habitus, der dem sog. Speer- oder Kammkies entspricht, sowie ihrer pyritähnlichen Farbe und des nur mäßigen Glanzes vom Verfasser als Markasit bestimmt werden. Derart ansehnliche Markasitkristalle gelten in der Loja als nicht häufig und wurden mit der Bemerkung, dass es sich bei diesen Kristallen möglicherweise um Pseudomorphosen von Pyrit nach Markasit handelt, in Form von prächtigen Stufen auch im „Bruch II (unter Wasser)“ gefunden (frdl. Mitt. E. Löffler).
3) In Form von Konkretionen: Auf den ersten Blick werden kugelrunde Konkretionen, die in Hohlräumen dunkler Schiefer bzw. Karbonatgesteine vorkommen, sowohl wegen ihrer Farbe als auch wegen ihrer wie abgeschliffen aussehenden, schön metallglänzenden, leicht erhabenen und eng aneinander gedrängten Kristallflächen, von denen im Allgemeinen nur die Umrisse ihres Querschnitts zu erkennen sind, von Sammlern gewöhnlich als „Kugelpyrit“ bezeichnet. Es handelt sich dabei aber nicht unbedingt um Pyrit, weil sie auch aus Markasit, ja sogar aus beiden Mineralien bestehen können, da Markasit nur bis 360°C stabil ist und sich über dieser Temperatur relativ rasch in Pyrit umwandelt, wobei die für die Markasitkonkretionen charakteristische, radialstrahlige Anordnung der orthorhombischen Kristalle (an Bruchstücken sichtbar) bewahrt bleiben kann (in diesem Fall würde es sich um eine Pseudomorphose von Pyrit nach Markasit handeln). Um genau zu wissen, was vorliegt, ist die exakte Bestimmung entweder mittels eines aus einer Probe hergestellten polierten Anschliffs für die Untersuchung im Auflichtpolarisationsmikroskop oder Untersuchung mittels EMS notwendig. Da meines Wissens entsprechende Untersuchungen bislang nicht erfolgten, bleibt vorläufig nur die Möglichkeit der Bestimmung nach äußeren Kennzeichen, die sich seitens der Sammler offensichtlich auf die Erkennung der Farbe und des Glanzes beschränkten. Bei genauer Betrachtung der Kristallquerschnitte solcher Konkretionen der Slg. E. Löffler, die etwa bis 2,5 cm Durchmesser erreichen, ergab sich, dass sie trapez- bzw. beilförmige Umrisse zeigen und somit den Flächen (110) des Markasits entsprechen (wären die Umrisse quadratisch wie bei einem Würfel und/oder die für das Oktaeder charakteristischen Ecken und Kanten vorhanden, hätte es sich um Pyrit gehandelt).
   Aus diesem Fall sollte man aber nicht ableiten, dass alle in der Loja vorkommenden Konkretionen aus Markasit bestehen, weil ja auf Grund der Tatsache, dass Markasit – wie schon eingangs erwähnt – über 360°C in Pyrit übergeht, es durchaus möglich ist, dass solche Exemplare mitunter Pyritanteile enthalten, deren Menge 50 %, ja sogar 100 % erreichen kann. Sie würden diesfalls – und das trifft wohl auf die Konkretionen der Slg. Löffler zu – Pseudomorphosen von Pyrit nach Markasit darstellen. Weil sich Konkretionen in einem mehr oder weniger fortgeschrittenen Stadium der Zersetzung bzw. Umwandlung befinden können, kann mit Sicherheit gesagt werden, dass es sich bei deutlich grünlichen und kaum noch Glanz aufweisenden Konkretionen um Exemplare mit hohem Markasitanteil handelt. Auf Grund freundlicher Mitteilung von Herrn E. Löffler darf bekannt gegeben werden, dass in Hohlräumen von Kalksilikatfelsen bzw. Marmoren des nördlichen Bereichs des Steinbruchs IV prächtige, kugelige Konkretionen mit Durchmessern bis 3 cm gefunden wurden, welche von einer hauchdünnen schneeweißen Calcitkruste überwachsen sind, die mit winzigen Pyritkristallen wie „überzuckert“ erscheint. Ob es sich dabei um Markasit- oder um Pyritkonkretionen handelt, lässt sich wohl kaum eruieren, es sei denn, man würde Bruchstücke eines derartigen Exemplars exakt bestimmen lassen. Über die Entstehung der Konkretionen siehe unter Pyrit, Buchstabe b.

Mejonit*

Ca-betonter Skapolith (Silikat), tetragonal. In Form von „beinahe Fingergröße“ beschrieb als Erster KLAES (1909) Skapolith und andere Mineralien aus einem wenig mächtigen Lager von durch Granit metamorphosiertem kristallinem Kalk an der Böschung eines neu gebauten Weges, kurz vor dem Sägewerk Baumgarten im oberen Lojatal. Auf S. 26 der in der Arbeit von KAPPELMÜLLER (1990) enthaltenen Aufzeichnungen des Betriebsleiters Ing. Leitner über Mineralfunde während der Zwischenkriegszeit ist Skapolith aus kristallinen Marmoren und hellgrüner Skapolith aus Kalksilikatfels als in allen Brüchen[6)] vorkommend vermerkt. SIGMUND (1937) erwähnt, sich auf KLAES (1909) beziehend, ebenfalls dieses Mineral. MATURA (1978) gibt bekannt, dass die Kalksilikatfelse u. a. Hellglimmer pseudomorph nach Skapolith führen, und man kann infolgedessen davon ausgehen, dass es sich in diesem Falle wohl um eine Pseudormorphose von Pinit nach Skapolith bzw. Mejonit handelt. Skapolith ist ferner von S. u. P. HUBER (1977) notiert, von ZAYDAN & SCHARBERT (1983) zusammen mit anderen Mineralien sowohl aus Kalksilikatfels als auch aus Marmor nachgewiesen worden, bei KAPPELMÜLLER (1983) als (l.c., S. 23) „ ... bis 4 mm xx (nicht häufig) ... “ angege-

6) Es handelte sich damals um drei Steinbrüche.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

ben und von MATURA (1984) sowohl aus Kalksilikatgneis als auch aus Marmor vorkommend registriert. KAPPELMÜLLER (1990) beschrieb das gegenständliche Mineral wie folgt (l.c., Systematik-Teil, S. 41): „Skapolith tritt in eher schlecht ausgebildeten xx auf. Die xx treten als Kluftmineral in stengeliger und strahliger Form auf. Teils auch eingewachsen. Kopfflächen sind selten. Skapolith weist eine weißgraue Farbe auf, ist an den Kanten durchscheinend und besitzt matten Glasglanz. Selten." NIEDERMAYR (1990b, S. 44) ordnet Skapolith seinem entsprechenden Platz in der Mineralsystematik zu, WITTERN (1994, S. 186) notiert dieses Mineral in seiner Liste der Mineralien aus der Loja und endlich erscheint in der Arbeit von ERTL & WAGNER (2001) unter anderen Mineralien (l.c., S. 18): „Mejonit (‚Skapolith'?)", womit die Tendenz zur Namensanpassung dieses Minerals an die von der IMAC gegebenen Richtlinien erfolgte.

Mennige

Nicht mehr gebräuchliches Synonym für Minium (siehe dort).

Mikroklin*

K-Al-Silikat der Feldspat-Gruppe, triklin. In den Grundmassen von „Quarz-Syenitporphyr, dicht" sowie von „Diorit-Porphyrit" konnte KÖHLER (1928) u.d.M. die Feldspatmineralien Mikroklin und Plagioklas nachweisen. Mikroklin ist von ZAYDAN & SCHARBERT (1983) sowie von MATURA (1984), welcher einen Teil der „Quarz-Syenitporphyre" und die „Diorit-Porphyrite" KÖHLER's den Granitporphyren zuordnet (siehe 3.2.4.), nicht erwähnt und wird von den eben genannten Autoren allgemein zu Alkalifeldspat (siehe dort) gereiht. Schließlich beschrieb KAPPELMÜLLER (1990; Systematik-Teil) das gegenständliche Mineral folgendermaßen (l.c., S. 43): „Mikroklin tritt in schlecht ausgebildeten xx auf. Meist als Gemengteil von Gesteinen, sehr selten als unscheinbares Kluftmineral mit kaum erkennbaren Flächen. Mikroklin weist eine helle gelbbraune Farbe auf und besitzt an Bruchflächen Fettglanz. Sehr selten." Dieser Text ist nicht aussagekräftig, denn es geht aus ihm nicht hervor, aus welchem Gestein der Loja dieses Mineral stammt und mit welcher Methode es bestimmt wurde. Siehe auch Feldspat.

Milchquarz

Milchweiße Varietät von Quarz (Si-Oxid, trigonal). KAPPELMÜLLER (1983) notierte unter Quarz u. a. (l.c., S. 23): „ ... milchige xx bis 15 mm (nicht häufig) ... " und teilte in seiner Arbeit des Jahres 1990 im Systematik-Teil u. a. mit (l.c., S. 15): „Es wurden auch schon ausgezeichnete xx in Form von Milchquarz geborgen". Aus diesen Angaben geht nicht hervor, aus welchen Gesteinen die Milchquarzkristalle stammen und welchen Habitus sie aufweisen. Bei den vom Verfasser bei Sammlern gesehenen (seltenen) Exemplaren handelt es sich einerseits um stark wachstumsbehinderte bis unansehnliche Milchquarze aus relativ kleinen, schmalen Klüften von Amphiboliten, andererseits um besser entwickelte Milchquarze, die aus kleinen miarolithischen Hohlräumen von Gangtrümern pegmatoider Gesteine stammen. Letztere weisen mitunter parallel der c-Achse der Mutterkristalle oft einen oder mehrere gleich orientierte Tochterkristalle auf, so dass sie als Sprossenquarze bezeichnet werden können (vgl. RYKART, 1989, S. 216–223; EXEL, 1993, S. 334, Abb. 65F). Ein typusgleiches Exemplar aus der Loja befindet sich in der Slg. E.-D. Rott.

[7]) Diese Angabe dürfte etwas umformuliert der oben erwähnten Arbeit von KÖHLER (1928) entnommen sein, ohne diesen namentlich zu nennen. Sie ist zudem in Bezug auf die Magnetkieswürfel falsch, weil weder Magnetkies (heute Pyrrhotin genannt), noch – wie wohl gemeint – Magneteisen (heute Magnetit genannt) in Form von Würfeln auftritt.

Minium

Pb-Oxid, tetragonal. Mit dem nicht mehr gebräuchlichen Synonym Mennige für Minium erwähnt KAPPELMÜLLER (1990, Systematik-Teil, S. 10) den nur auf einer von ihm geborgenen Stufe befindlichen, intensiv roten pulverförmigen Anflug mit mattem Glanz, direkt in Kontakt zu Galenit. Wenn auch die Farbe darauf hinweisen würde, dass es sich um Minium handelt, so entschloss sich der Verfasser doch, dieses Mineral als fraglich einzustufen, weil KAPPELMÜLLER fast nie (und das betrifft auch das gegenständliche Mineral) angibt, mit welcher Methode er ein Mineral bestimmte.

Monazit

Phosphat mit Gehalten von Seltenerd-Elementen; monoklin. Als einziger Autor vermerkt MATURA (1984) fraglichen Monazit als akzessorisches Mineral sowohl in Cordieritgneisen der Ostrong-Einheit als auch in Granitporphyren der Raabs-Einheit.

Muskovit*

K-Al-Silikat (Glimmer-Gruppe), monoklin. Ist aus der Loja nur in Form von mikroskopisch kleinen Kristallen bekannt. ZAYDAN & SCHARBERT (1983) bestimmten u.d.M. in Granat-Biotit-Plagioklasgneisen sowie in Granat-Biotit-Sillimanit-Alkalifeldspatgneisen der Raabs-Einheit Muskovit sowohl als gesteinsbildendes Mineral als auch als Fremdeinschluss im Granat (Almandin) und dieses Mineral nur untergeordnet in den Cordieritgneisen der Ostrong-Einheit. Muskovit wird von ERTL & WAGNER (2001) ohne Beschreibung notiert.

Natrojarosit

Na-Fe-Sulfat, trigonal. KAPPELMÜLLER (1983, S. 22) gibt an (l.c.): „Natrojarosit: nierige Krusten (selten)". Das ist zu wenig, um den Nachweis dieses selten in Form winziger Kristalle auftretenden, sondern meist nur in Form von gelblichbraunen, erdigen, pulverigen, mitunter krustenbildenden Massen erscheinenden Minerals glaubhaft zu machen. Siehe auch Jarosit.

Oligoklas*

Silikat der Feldspat-Gruppe (Mischkristall der Plagioklas-Reihe), triklin. In den Cordieritgneisen der „Monotonen Serie" (heute: Ostrong-Einheit) treten untergeordnet Plagioklase, die Oligoklase sind, auf (ZAYDAN & SCHARBERT, 1983). Nach MATURA (1984) enthalten die Cordieritgneise 21 % Oligoklas. Der genannte Autor fand diesen Feldspat auch in Leukogranitgneis und vermerkte ihn ferner aus Kersantit als „Plagioklas (Oligoklas bis Andesin)".

Olivin

Silikat (Mischkristall zwischen Mg-betontem Forsterit und Fe-betontem Fayalit), hexagonal. Nachdem zuerst BECKE (1883) in den Kersantiten des Waldviertels kleine, faserig-filzige, im Schliff fast farblose Hornblendeaggregate, zwischen deren nadeligen Kristallen stets Magnetitkörner verstreut sind, als Pseudomorphosen von Hornblende nach Olivin erkannte und sie als „Olivin-Pilit" bezeichnete (siehe Pilit), wurden auch in der Loja Kersantite mit solchen Pseudomorphosen gefunden.

Zunächst war es KLAES (1909), der in einem mittelkörnigen zu etwa gleichen Teilen aus uralitisiertem Pyroxen und stark getrübten Plagioklasen neben zersetztem Biotit und etwas Titanit, Rutil und Zirkon bestehenden Uralit-Kersantit (l.c., S. 276) „ … noch die eigentümlichen, von BECKE als Pilit bezeichneten Pseudomorphosen von Hornblende nach Olivin … " nachwies, in denen „ ... zahlreiche, scharfe Magneteisenkrystalle ausgeschieden liegen ... ". KÖHLER (1928) erwähnte aus „Pilitkersantit" Pilite, die durch

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

ihre Größe (l.c., S. 158) „ ... einigermaßen einsprenglingsartig ... " hervortreten, in denen aber nicht mehr Kristallformen des Olivins zu erkennen sind. Er stellte zudem fest, dass diese Pseudomorphose hauptsächlich aus einer im Schliff farblosen tremolitischen Hornblende besteht (siehe Tremolit) und diese Tremolitstängelchen einen unregelmäßig gelagerten Filz bilden, in dem viele Magnetitkörnchen eingelagert sind. In den in der Arbeit von KAPPELMÜLLER (1990) enthaltenen Aufzeichnungen des Betriebsleiters Ing. Leitner über Mineralfunde während der Zwischenkriegszeit ist auf S. 22 Olivin vermerkt, und zwar sowohl aus kristallinem Marmor (auch als „Pilit, als Pseudomorphose nach Olivin") als auch aus Kersantit. Auf S. 26 dieser Aufzeichnungen steht unter „1. Kristalline Marmore" (l.c.) „ ... Olivin – zum Teil serpentinisiert ... " und auf S. 29 unter „8. Pilitkersantit" (l.c.): „Pilit als Pseudomorphose nach Olivin bildet ein feines Gefilz an Tremolitkristallen, Magnetkieswürfel umhüllt von bleichem Biotit." [7]. MATURA (1984) weist in der Beschreibung der Kersantite darauf hin, dass Aggregate farbloser Hornblende als (l.c., S. 21): „Pseudomorphosen nach Olivin (Pilitkersantit) oder Pyroxen (Uralitkersantit)" gedeutet wurden, erwähnt aber nicht die Magnetitführung der Pilite in den Kersantiten. Schließlich wird von KAPPELMÜLLER (1990, Systematik-Teil) über Olivin mitgeteilt (l.c., S. 14): „ ... tritt nur gesteinsbildend auf. In Butzen und Bändern als lauchgrüne Einsprenglinge. Häufig."

Funde von typischem Olivin, wie er beispielsweise primär aus den in vulkanischen Tuffen enthaltenen sog. Olivinbomben des Kapfensteiner Kogels/Stmk. und als Produkt der alpidischen Metamorphose in Form von ansehnlichen Kristallen in Klüften von Peridotit des Totenkopfes im Stubachtal/Salzburg (EXEL, 1993) bekannt ist, sind in der Loja nicht zu erwarten, weil es sich beim Olivin der Loja wohl immer schon um den bereits von KLAES (1909) aus „krystallinem" Kalk notierten Forsterit (siehe dort) handelt, von dem erst in den letzten Jahren Stufen mit sehr schönen Kristallen gefunden wurden.

Opal

Wasserhältiges Si-Oxid, amorph. Nachdem von der IMAC unter Opal offensichtlich nur „opalisierender Opal" als eigenständige Mineralspezies gilt, kommt in der Loja nur die Opalvarietät Hyalit (siehe dort) vor.

Orthit

Siehe Allanit-(Ce).

Orthoklas*

Silikat (Feldspat-Gruppe), monoklin. KLAES (1909) konnte in der Grundmasse eines „halbaplitischen Porphyrganges" der orogr. linken Seite des Lojatales u.d.M. eingesprengten, zonaren Plagioklas sowie Quarz und „teilweise sicher" Orthoklas nachweisen und KÖHLER (1928) bestimmte, wohl im selben Ganggestein, das von ihm „Glimmer-Dioritporphyrit, dicht" genannt wurde, neben anderen Mineralien reichlich Orthoklas und Quarz. MATURA (1984) wies u. a. darauf hin, dass die von KÖHLER (1928) verwendete Bezeichnung „Dioritporphyrit" in Bezug auf die „derzeit" geltenden Nomenklaturregeln nicht leicht überprüfbar ist und deshalb „ein Teil" davon zu den Granitporphyren zu stellen sei, in denen er u.d.M. als durchschnittliche Hauptgemengteile Alkalifeldspat (dazu gehört auch Orthoklas), zonaren Plagioklas und Quarz bestimmte.

Pargasit*

Na-Ca-Mg-Fe-Al-Silikat (Amphibol-Gruppe, Hornblende), monoklin. KÖHLER (1928) erkannte einen Teil der in den Kersantiten enthaltenen Hornblenden u.d.M. als pargasitische Hornblende. In den von KAPPELMÜLLER (1990) wiedergegebenen Aufzeichnungen des Betriebsleiters Ing. Leitner über Mineralfunde der Zwischenkriegszeit ist Pargasit aus kristallinen Marmoren vermerkt. NIEDERMAYR (1990 b, S. 42) reiht Pargasit in die Amphibol-Gruppe und schließlich ist das gegenständliche Mineral von ERTL & WAGNER (2001) registriert worden.

Phakolith

Unter diesem Namen versteht man die linsenförmige Habitusvariante des Zeolithminerals Chabasit (siehe dort). Phakolith wurde aus der Loja zuerst von NIEDERMAYR (1990a), später von KAPPELMÜLLER (1994) notiert und ist eine ziemlich häufige Erscheinungsform des in der Loja eher seltenen Chabasits. Schöne und repräsentative Belegstücke enthält die Slg. F. Spindler.

Phillipsit

Silikat (Zeolith), monoklin. Nach KAPPELMÜLLER (1990, Systematik-Teil, S. 47) tritt dieser Zeolith sehr selten in gut ausgebildeten Kristallen auf; meistens handelt es sich um radialstrahlige Aggregate bis hin zu kugeligen Gebilden. NIEDERMAYR (1990 b, S. 44) weist dem Phillipsit seinen Platz in der Systematik zu und KAPPELMÜLLER (1994) charakterisiert dieses Mineral als „selten". Zumal die eben genannten Autoren keine wissenschaftlich fundierten Daten mitteilten, muss das Vorkommen dieses Zeolithminerals, das dem Wellsit verblüffend ähnlich sieht, als fraglich gelten. Es sei darauf hingewiesen, dass der Wellsit von der IMAC diskreditiert wurde, weil er sich als mit Harmotom (siehe dort) ident erwies.

Phlogopit*

K-Mg-Alumosilikat (Glimmer-Gruppe), monoklin. KÖHLER (1924) erwähnt aus der Loja schöne sechseckige bronzebraune Blättchen dieses Minerals im Marmor. In den in der Arbeit von KAPPELMÜLLER (1990) enthaltenen Aufzeichnungen über Mineralfunde der Zwischenkriegszeit des Betriebsleiters Ing. Leitner ist Phlogopit aus kristallinem Marmor und Kalksilikatfels aller Steinbrüche (damals drei) notiert. SIGMUND (1937) vermerkt hellgelben oder bronzebraunen Phlogopit aus Marmoren und S. u. P. HUBER (1977) teilen mit, dass unveränderte Marmore neben Grafit auch Phlogopit und Pyrit führen. Nach ZAYDAN & SCHARBERT (1983) bestehen die immer nur kleine Linsen bildenden Marmore, die manchmal den Paragneisen und Amphiboliten auch diskordant eingelagert sind, hauptsächlich aus Calcit und Phlogopitschüppchen. NIEDERMAYR (1990 b) vermerkt unter der Glimmer-Gruppe Phlogopit aus der Loja, und KAPPELMÜLLER (1990; Systematik-Teil) gibt bekannt, dass Phlogopit in gut ausgebildeten Kristallen auftritt, meist blättrig und schuppig im Gestein eingewachsen ist, seltener als Kluftmineral vorkommt und schwarzbraune Farbe sowie matten Glasglanz aufweist. Von WITTERN (1994) sowie von ERTL & WAGNER (2001) wird das gegenständliche Mineral nur namentlich genannt.

Zu diesen Angaben aus der Literatur sei ergänzend vermerkt, dass der dem Biotit nahestehende Phlogopit zu jenen Mineralien zählt, die in der Loja am häufigsten und zudem in ansehnlicher Form auftreten. Es handelt sich gewöhnlich um bräunliche bis hellgraue Perlmutt- bzw. Fettglanz aufweisende, nach (001) verzwillingte Aggregate, die bis 3 cm Größe erreichen können und damit zu den besten Exemplaren Österreichs gehören. Kleinere Exemplare wurden im Marmor des Steinbruchs IV gefunden.

Pilit

Ist kein Mineral, sondern eine Pseudomorphose, die zuerst von BECKE (1883) aus Kersantiten des Waldviertels beschrieben wurde. BECKE entdeckte also kleine, faserig-filzige, im Schliff fast farblose Hornblendeaggregate, zwi-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

schen deren nadeligen Kristallen stets Magnetitkörner verstreut sind, und vermutete, dass es sich dabei um Pseudomorphosen von Hornblende nach Olivin handelt, sah diese seine Vermutung durch ein gesammeltes Handstück, welches noch einen Kern von frischem Olivin enthielt, bestätigt und benannte diese Pseudomorphose, um sie von der Pseudomorphose von Hornblende nach Augit (dem sog. Uralit) zu unterscheiden, nach dem griechischen Wort für Filz als „Pilit“ bzw. als „Olivin-Pilit“ und den Kersantit, in welchem sie vorkommt, als „Olivin-(Pilit-)Kersantit“. Kersantit mit dieser Pseudomorphose wurde später auch in der Loja gefunden, doch hielten sich die Autoren nicht mehr an die von BECKE vorgegebene Schreibweise. So bezeichnete sie KLAES (1909) nur noch als Pilit und KÖHLER (1928) nannte die pilitführenden Kersantite „Pilitkersantite“. Siehe auch unter Olivin und Uralit.

Pinit

Dieser Mineralname entspricht nicht den Richtlinien der IMAC, für dessen Gebrauch jedoch mangels einer Alternativbezeichnung plädiert werden muss, weil die so genannten Hellglimmer, aber auch Sericit, keinem Mineral der Glimmer-Gruppe zugeordnet werden können, aber relativ häufig Mineralien in hochmetamorphen Gesteinen verdrängen, so dass diese als Pseudomorphosen auftreten, für die es also seitens der Mineralogie keine Definition gibt. Unter Pinit verstand man ursprünglich eine (Cordierit-)Pseudomorphose und später auch dichte, feinstschuppige, graue, grünliche und fast schwarze Massen von Muskovit, in die teilweise oder ganz u. a. Cordierit- und Andalusitkristalle umgewandelt sind (HINTZE, 1897). Während die bis 20 cm langen – und damit die größten Exemplare der Alpen – dieser für hochmetamorphe Gesteine typischen Pseudomorphosen von Pinit nach Andalusit von der Praxmarer Alm im Lisenstal/Tirol stammen, wo sie in Quarzknauern von Glimmerschiefern des Ötztal-Kristallins eingewachsen sind (EXEL, 1982, 1993), wurden solche, wenn auch extrem kleiner und ohne sie also solche zu bezeichnen, in der Loja schon von KLAES (1909) in „geschiefertem Granit“ und von MATURA (1984) in Leukogranitgneisgängen (der Raabs-Einheit) nachgewiesen. Bei dem von MATURA (1978) in Kalksilikatfels gefundenen „Hellglimmer pseudomorph nach Skapolith“ handelt es sich wohl um eine Pseudomorphose von Pinit nach Skapolith bzw. Mejonit. Aus der Arbeit von ZAYDAN & SCHARBERT (1983) geht hervor, dass der von ihnen als „zweiter Typ“ bezeichnete Cordieritgneis der Ostrong-Einheit aus völlig pinitisiertem Cordierit besteht, der somit auch eine typische Pseudomorphose von Pinit nach Cordierit darstellt.

Pistomesit

Nicht mehr gebräuchliche Bezeichnung für Siderit (siehe dort).

Plagioklas*

Silikat (Feldspat-Gruppe; namensgebender Mischkristall der Plagioklas-Reihe), triklin. ZAYDAN & SCHARBERT (1983) bestimmten u.d.M. in Granit-Biotit-Plagioklasgneisen Plagioklase, die sowohl nach dem Albit-Periklin-Gesetz als auch nach dem Albit-Karlsbader-Gesetz verzwillingt und leicht sericitisiert sind, sowie in Granat-Biotit-Sillimanit-Alkalifeldspatgneisen Plagioklase in Form polysynthetischer Zwillinge nach dem Albit-Karlsbader-Gesetz. Ferner fanden die genannten Autoren diesen Feldspat in Kalksilikatfelsen, in Amphiboliten (darin plagioklas- und quarzreiche Lagen) und, untergeordnet, in Cordieritgneisen. MATURA (1984) führt Plagioklas aus Kalksilikatgneis, Amphibolit, Kersantit sowie Granitporphyr an. Der von KLAES (1909) erwähnte Labrador und „Labrador-Bytownit“ (siehe Labradorit) hat sich wohl als mit Plagioklas ident erwiesen, denn er wird in den Arbeiten der eben genannten Autoren nicht erwähnt.

Pleonast

Kaum noch verwendete Bezeichnung für Fe-betonten Spinell (siehe dort und unter Magnetit).

Prehnit*

Ca-Al-Silikat, orthorhombisch. Dieses Mineral ist vermutlich zuerst von KLAES (1909) erwähnt worden, und zwar zusammen mit Kalkgranat, Skapolith, Feldspat, Diopsid, Forsterit, Biotit und Apatit aus einer wenig mächtigen, durch benachbarten Granit metamorphosierten Lage von kristallinem Kalk, am neu gebauten Weg kurz vor dem Sägewerk von Baumgarten im oberen Lojatal. KÖHLER (1932) teilte u. a. mit, dass er „vor Jahren“ im „großen Steinbruch des Lojatales“ eine Stufe fand, die fast nur aus Prehnit bestand, der in einen Hohlraum „mit gut ausgebildeten Kristallen hineinragt“. Sich auf die eben erwähnte Arbeit von KÖHLER beziehend, schreibt SIGMUND (1937), dass gut ausgebildete Prehnitkristalle als Kontaktbildung neben Wollastonit und gelbem Grossular im Kalkstein der Loja angetroffen wurden, und unter „ferner sind zu erwähnen“ notierten S. u. P. HUBER (1977) dieses Mineral. KAPPELMÜLLER (1983) vermerkte Prehnit als „bis 3 mm xx (selten)“, charakterisierte dieses Mineral im Systematik-Teil seiner Arbeit des Jahres 1990 folgendermaßen (l.c., S. 50): „Prehnit tritt in sehr gut ausgebildeten xx auf. Meist in Form von kugeligen Gruppen, aber auch in schönen gedrungenen Einzelkristallen. Prehnit ist meist farblos, seltener zeigt er ein sehr helles Gelb und weist Glasglanz auf. Selten.“ und erwähnte es in seiner Auflistung des Jahres 1994 lediglich als „selten“. Prehnit ist in der Arbeit von ZAYDAN & SCHARBERT (1983) sowie in jener von MATURA (1984) nicht erwähnt, und von WITTERN (1994) wurde dieses Mineral nur registriert. Um 1997 konnten im Hohlraum einer Kleinstufe der Slg. F. Spindler vom Verfasser im Binokular neben Calcitkriställchen bis zu 5 mm große graugrünliche, globuläre, aus gefächerten Kristallen zusammengesetzte Prehnitaggregate gesehen werden. Bei dem kaum vorhandenen Muttergestein dieses Hohlraumes handelt es sich entweder um Amphibolit oder um Kalksilikatfels. Prehnit ist von POSTL & BOJAR (2001) im Zusammenhang mit der Mitteilung über die Ergebnisse von im Jahre 1999 im „letzten“ Steinbruch gefundenen, im Wesentlichen Zeolithe führenden Proben sowie „unter weiters kommen vor“ von ERTL & WAGNER (2001) vermerkt.

Über eine außerordentlich interessante Habitusvariante von Prehnit, die unter den Prehniten des Waldviertels eine Ausnahme darstellt, berichtete KIESEWETTER (2003). Er erkannte nämlich an von im Jahre 1997 von Herrn E. Löffler aus Klüften des Marmors geborgenen Stufen Prehnitkristalle, die stark nach c gestreckt sind, womit sie den von der Asbestos Mine in Kanada bekannten Prehniten ähneln. Diese von ihm als „Typ 1“ bezeichneten grünlichweißen, glänzenden, maximal 7 mm großen Kristalle sind „paragenetisch“ mit grünlichen bis lichtblauen Apatitkristallen bis 2 mm Größe und kleinen Titaniten vergesellschaftet. An Formen dieses Prehnits konnten {001}, das durch alternierende Flächenfolgen {031/010} etwas „bombierte“ seitliche Pinakoid {010} sowie {110}, {111} und {308} bestimmt werden [8]. Bei den als „Typ 2“ bezeichneten, aus Kontaktzonen mit Grossular stammenden Prehniten handelt es sich um flachtafelige, wasserklare bis 2 mm große Kristalle. Diese subparallel verwachsenen, aufgefächerten Kristalle mit „a oder b als Drehachse“ weisen nur einfache Formen von

[8]) Auf Wunsch von Herrn E. Löffler sei mitgeteilt, dass es sich nur um eine aus einem Marmorblock des nördlichen Bereichs des Steinbruchs IV geborgene Stufe handelte und die Farbe des Prehnits nicht grünlichweiß, sondern weiß ist.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

{001}, {100}, {010} und {110} auf. Prehnit wurde neben Heulandit im ehemaligen „Bruch II“ sowie neben Stellerit und anderen teilweise noch nicht genau bestimmten Zeolithen im Steinbruch IV gefunden (frdl. Mitt. E. Löffler). Der hier beschriebene Prehnit sowie seine Begleiter sind hydro-lithogene Mineralien des M-Typs (siehe 4.2.).

Pyrit*

FeS_2 (Sulfid), kubisch; messing- bis goldgelb; Metallglanz; zuweilen bunt angelaufen. Sowohl in der Drosendorf-Formation als auch in der Raabs-Einheit ist Pyrit ein seit Langem bekanntes, schon von KLAES (1909) aus „Gabbro“ u.d.M. nachgewiesenes Mineral, das KÖHLER (1928) in „Glimmer-Dioritporphyrit“ (der von MATURA, 1984, zum Großteil der jüngeren, aus Granitporphyr bestehenden Ganggesteinsgeneration zugeordnet wurde) makroskopisch erkannte. Aus den in der Arbeit von KAPPELMÜLLER (1990) enthaltenen Aufzeichnungen des Betriebsleiters Ing. Leitner über Mineralfunde der Zwischenkriegszeit geht hervor, dass an der Nordseite des „rechten Hauptbruches“ eine kleine Quelle entsprang, welche durch eine offene Kluft floss, die u. a. „ ... herrliche Pyritdrusen (Kopfgröße) ... “ enthielt. Nachdem S. u. P. HUBER (1977) notierten, dass im „ ... hinteren Teil des großen, westlichen Bruches ... “ maximal nussgroße Gruppen ineinandergeschachtelter Pyritwürfel vorkamen, vermerkte MEIXNER (1978) im Zusammenhang mit dem Nachweis von Eisenspat bzw. Pistomesit (siehe unter Siderit), dass dieses Erz wenig Pyrit führt. KAPPELMÜLLER (1983) gab unter Pyrit an: „ ... bis 8 mm xx (häufig).“. ZAYDAN & SCHARBERT (1983) wiesen u.d.M. in den Granat-Biotit-Plagioklasgneisen Erz nach, das tektonische Risse ausheilt, erwähnten an opaken Phasen Sulfide wie Pyrit und Pyrrhotin, notierten, dass im Marmor gelegentlich Pyrit zu finden ist, in Kalksilikatfels Erz beobachtet werden konnte und in den Amphiboliten manchmal würfeliger Pyrit makroskopisch erkennbar ist. MATURA (1984) fand u.d.M. Opake in den Ganggesteinen (Kersantiten, Granitporphyren), ferner Erz im Amphibolit und, an diversen Opaken, vor allem Grafit im Marmor.

In Bezug auf die opaken Phasen sei am Rande darauf hingewiesen, dass es sich dabei um Mineralien (z. B. um Grafit), aber auch um alle Erzmineralien, zu denen ja auch Pyrit gehört, handelt, die u.d.M. undurchsichtig sind und somit nicht näher bestimmt werden können. Bedenkt man, dass im Allgemeinen aus den aus dem Gelände mitgebrachten Proben diverser Gesteine nur eine beschränkte Anzahl von Dünnschliffen für die Analyse u.d.M. hergestellt wird, so ergibt sich, dass das Resultat der Analyse im Verhältnis zur Gesamtmasse der untersuchten Gesteine ungeheuer klein ist, d. h., dass mengenmäßig alle Mineralien, also auch die opaken Erzmineralien, in diesen Gesteinen viel häufiger sind.

KAPPELMÜLLER (1990, Systematik-Teil) schrieb (l.c., S. 3): „Pyrit ist ein typisches Durchläufermineral. Er ist in fast allen bekannten Kristallformen vertreten. Pyrit findet sich in Form von winzigen rasenbildenden Körnchen bis hin zu 4 cm messenden Kristallaggregaten. Sehr selten auch in Form von ‚Stäbchenpyrit.’ “ Während KAPPELMÜLLER (1994) das gegenständliche Mineral als „häufig“ charakterisierte, ist es in der Mineralliste von WITTERN (1994) nur registriert. POSTL & BOJAR (2001) berichteten über röntgenographisch bestimmte Mineralien, u. a. über eine aus dem „3. noch in Betrieb befindlichen Steinbruch an der orographisch linken Talseite“ stammende, im Wesentlichen aus derbem Pyrit bestehende Brekzie mit Vivianit (siehe dort), in deren Hohlräumen u. a. auch kleine parkettierte Pyritoktaeder vorhanden waren, und teilten weiters mit, dass Herr Trautsamwieser (Spitz a.d. Donau/NÖ) dem LMJ (= Steiermärkisches Landesmuseum Joanneum) ein von ihm im Jahre 1995 im „linken Bereich des ersten, mittlerweile unter Wasser stehenden Steinbruchs“ gefundenes, allseits skelettartig entwickeltes Pyritaggregat mit einem Durchmesser von ca. 4 cm schenkte, das treppenartigen Aufbau der Würfelflächen aufweist. ERTL & WAGNER (2001) gaben bekannt, dass in Pegmatitgängen gut kristallisierte eingewachsene Schörlkristalle mit uranhältigem Opal und Pyrit gefunden wurden. Soweit die aus der Literatur entnommenen Informationen, denen nachstehend weitere hinzugefügt sind:

1) Beobachtungen des Verfassers ergaben, dass – mit Ausnahme des kleinen, einst gänzlich abgebauten Grafitflözes (der sich als pyritfrei erwies; siehe Grafit) und den analogen, bedeutend kleineren Anreicherungen dieses Grafit führenden Gesteinszuges der Drosendorf-Formation, in Kalksilikatfelsen und Marmoren der eben genannten Formation sowie in allen Gesteinen der Raabs-Einheit sporadisch gerade noch mit freiem Auge erkennbare Pyritkörnchen eingesprengt sind, die häufiger in mehr oder weniger breiten, bis 40 m langen, manchmal parallelen, linear ausgerichteten Zonen auftreten.
2) Im Jahre 2005 konnte der Verfasser in Hohlräumen von Stufen des hellbraunen Jaspis aus der nicht mehr zugänglichen Mylonitzone des Steinbruches II, die sich in der Slg. F. Spindler befinden, im Binokular sowohl maximal 1 mm große scharfkantige Pyritwürfelchen als auch kleinere, jedoch prismatische Pyritkriställchen sehen.
3) Der Verfasser fand im Jahre 2006 am Fuße des südlichen Bereichs des Steinbruchs IV große Paragneisblöcke mit Klüften und Rissen, die gänzlich mit Derberz ausgefüllt waren, das – wo solche Flächen und Risse offen in der Halde lagen – auffällig bunt angelaufen war und sich hauptsächlich als aus Pyrit und Pyrrhotin bestehend erwies. Die Rekonstruktion der Kluftflächengröße anhand der in der Halde liegenden Blöcke ergab, dass die Derberzlagen schätzungsweise 3–4 m^2 umfassten, bis 3 cm mächtig sind und diese Vererzung in den Gesteinsrissen bedeutend kleiner dimensioniert ist.

Auf Grund freundlicher Mitteilung von Herrn E. Löffler kann noch Folgendes bekanntgegeben werden:

4) Aus dem ehemaligen „Bruch I“ stammen millimetergroße kuboktaedrische Pyritkriställchen, die auf Calcitrasen aufgewachsen sind.
5) Im „Bruch II (unter Wasser)“ wurden außergewöhnlich viele Stufen mit Markasit in Form von sog. Speerkies gefunden; bei diesem Markasit handelt es sich aber möglicherweise um Pseudomorphosen von Markasit nach Pyrit. Im selben Bruch fand man auch Pyrit in Form so genannter Schwimmer[9], die als aus Würfeln zusammengesetzte Aggregate von Nuss- bis Faustgröße in Hohlräumen vorkamen, die mit einem schwarzgrauen, tonig-erdigen Material ausgefüllt waren. Teilweise kamen auch große Stufen zutage, die vollkommen mit bunt angelaufenen Pyritkriställchen überwachsen sind, und in der nordwestlichsten Ecke dieses Bruches fanden sich perfekt ausgebildete Pyritkugeln, die aus winzigen Würfelchen dieses Minerals bestehen.
6) Im „Bruch III (Brecheranlage)“ Pyrit wie im Bruch II, doch als Rarität winzige, teils skurril verwinkelte Stäbchenpyrite (so genannte Whisker), meist in Kombination mit allen Formen des Würfels und des Oktaeders, am häufigsten auf Calcitkriställchen, aber auch auf Chabasit in kleinen Klüften des Marmors.

---

[9]) Unter „Schwimmer“ verstehen Sammler Kristalle und Kristallaggregate eines Minerals (auch in Paragenese mit Kristallen anderer Mineralien), die keine Stelle zeigen, welche darauf hinweist, dass sie auf Gesteinsmatrix aufgewachsen waren. Sie bildeten sich also schwebend in einem Hohlraum.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

7) Aus dem „Bruch IV (mittlerer bis nördlicher Bereich)“, und zwar aus schmalen Spalten des Marmors der untersten nördlichen Stirnwand, stammen Funde von hochglänzendem „Kugelpyrit“ mit bis über 2 cm im Radius auf Calcit; selten befindet sich darüber eine fein mit Pyrit überstäubte zweite Calcitgeneration.

Im Folgenden sei auf die Entstehung des Pyrits in der Loja eingegangen, die auf diverse Mineralbildungsprozesse zurückzuführen ist.

a) – Jener Pyrit, den KLAES (1909) in „Gabbro“ bestimmte;
   – den KÖHLER (1928) makroskopisch in „Glimmer-Dioritporphyrit“ (zum Großteil Granitporphyr) erkannte;
   – der Pyrit, der wahrscheinlich im von ZAYDAN & SCHARBERT (1983) erwähnten Erz, das tektonische Risse der Granat-Biotit-Plagioklasgneise ausheilt, sowie die in diesem Gestein als Opake festgestellten Sulfide, wie Pyrit und Pyrrhotin, ferner der von den eben erwähnten Autoren angeführte Pyrit im Marmor, der vermutlich im Erz von Kalksilikatfels vorhandene Pyrit und der Pyrit, der manchmal in Form makroskopisch sichtbarer würfeliger Kristalle in Amphiboliten auftritt;
   – der Pyrit, der sich vermutlich in den von MATURA (1984) erwähnten Opaken der Ganggesteine und des Marmors befindet und welcher vermutlich im Erz des Amphibolits und in diversen Opaken des Marmors enthalten ist, sowie die unter Zfr. 1) erwähnten, in nahezu allen Gesteinen eingesprengten Pyritkörnchen, also alle eben angeführten Pyrite weisen jenes Merkmal auf, das für den Typ der hydrothermalen, disseminierten Erzlagerstätten charakteristisch ist, und es ist nicht auszuschließen, dass zusammen mit Pyrit ganz untergeordnet auch Galenit in diesem Lagerstättentyp vorkommt. Diese hydrothermale Vererzung, die wohl infolge der Intrusion der Ganggesteine erfolgte, tritt auch in Form einer geringfügigen sulfidischen Mischvererzung mit dem unter Zfr. 3) erwähnten Pyrit und Pyrrhotin in Klüften und Gesteinsrissen und den Mineralien Pyrrhotin, Markasit, Galenit und Chalkopyrit, die in „Butzen“ gefunden wurden, auf (siehe unter den genannten Mineralnamen sowie unter 4.2.).

b) – Die eingangs von S. u. P. HUBER (1977) erwähnten „aus dem hinteren Teil des großen, westlichen Bruches“ stammenden, maximal nussgroßen Gruppen ineinandergeschachtelter Pyritwürfel;
   – die ebenfalls eingangs von POSTL & BOJAR (2001) erwähnten kleinen, stark parkettierten Pyritoktaeder in Hohlräumen einer Brekzie sowie das im Jahre 1995 gefundene, dem LMJ geschenkte, allseits skelettartig entwickelte Pyritaggregat mit einem Durchmesser von ca. 4 cm, das treppenartigen Aufbau der Würfelflächen aufweist;
   – die unter Zfr. 5) angeführten vielen Stufen aus dem „Bruch II (unter Wasser)“ mit Markasit in Form von sog. Speerkies, der möglicherweise eine Pseudomorphose von Pyrit nach Markasit darstellt;
   – die im selben Bruch gefundenen Pyrite in Form sog. Schwimmer, die in Form von aus Würfeln zusammengesetzten Aggregaten von Nuss- bis Faustgröße auftraten (von denen teilweise auch große Stufen gefunden wurden, die vollkommen mit bunt angelaufenen Pyritkriställchen, deren Entstehung unter c) erläutert ist, überwachsen sind) und in Hohlräumen vorkamen, die mit einem schwarzgrauen, tonig-erdigen Material ausgefüllt waren;

c) – die in der nordwestlichen Ecke dieses Bruches gefundenen, perfekt ausgebildeten Pyritkugeln, die aus winzigen Würfelchen dieses Minerals bestehen;
   – die wie im „Bruch III (Brecheranlage)“ aussehenden, aber im „Bruch II“ gefundenen Pyrite (mit Ausnahme der Stäbchenpyrite usw.) und die unter Zfr. 7) verzeichneten, aus schmalen Spalten des Marmors der untersten nördlichen Stirnwand von „Bruch IV (mittlerer bis nördlicher Bereich)“ stammenden Funde von hochglänzendem „Kugelpyrit“ mit bis über 2 cm im Radius auf Calcit (mit Ausnahme der mit Pyrit überstäubten zweiten Calcitgeneration) sind aus Sapropelen (Faulschlämmen) hervorgegangen. Das waren im Falle der Loja relativ kleine Sammelbecken am Boden eines sauerstoffarmen Meeresbereiches, in denen es zu Anreicherungen unterschiedlicher Art und Menge von abgestorbenem organischem Material kam, aus dem bei fortschreitender Zersetzung eisen- und schwefelhältige Substanzen frei wurden, die sich dann je nach Ausgangsmaterial entweder zu eisenreichen und schwefelarmen oder zu schwefelreichen und eisenarmen gelartigen Massen (manchmal um einen organischen Partikel herum) konzentrierten. Schließlich bildeten sich aus diesen Gelen bei progessiven Druck- und Temperaturbedingungen der Anchi- bis mittleren Epimetamorphose Kristalle, und zwar aus den Fe-reichen Gelen Pyrit- und aus den S-reichen Markasitkristalle, wobei sich einerseits die sowohl aus parkettierten Würfeln und auch aus parkettierten Oktaedern bestehenden Pyrite und andererseits die um einen organischen Kern angelagerten, kugelrunden Pyritkonkretionen (sog. Kugelpyrit) oder die ebenfalls kugelrunden Markasitkonkretionen entwickelten. Weil sich Markasit über 360°C relativ rasch in Pyrit umwandelt, scheint es in der Loja so zu sein, dass Markasit fast immer Pyritanteile enthält, ja möglicherweise sogar als Pseudomorphose von Pyrit nach Markasit auftritt, wie schon an schön ausgebildeten Markasitkristallen von Herrn E. Löffler vermutet (siehe oben, Zfr. 5) und anhand einer Konkretion seiner Sammlung mit ihm diskutiert (siehe Markasit, Zfr. 3).

c) – Bei dem eingangs von KAPPELMÜLLER (1990, Systematik-Teil) erwähnten „Stäbchenpyrit“;
   – den unter Zfr. 2) notierten, maximal 1 mm großen, scharfkantigen Würfelchen und den kleineren, jedoch prismatisch entwickelten Pyritkriställchen in Hohlräumen von Jaspis;
   – den unter Zfr. 4) vermerkten, aus dem ehemaligen „Bruch I“ stammenden millimetergroßen kuboktaedrischen Pyritkriställchen, die auf Calcitrasen aufgewachsen sind;
   – den unter Zfr. 5) angeführten, bunt angelaufenen Kriställchen, welche so genannte Schwimmer und große Stufen von aus Würfeln zusammengesetzten Aggregaten aus dem ehemaligen „Bruch II (unter Wasser)“ vollkommen überwachsen;
   – den unter Zfr. 6) als Rarität im „Bruch III (Brecheranlage)“ gefundenen winzigen, teils skurril verwinkelten Stäbchenpyriten (sog. Whisker), die meist in Kombination mit allen Formen des Würfels und des Oktaeders, am häufigsten auf Calcitkriställchen, aber auch auf Chabasit in kleinen Klüften des Marmors auftraten
   – und bei dem unter Zfr. 7) vermerkten Pyrit aus dem „Bruch IV (mittlerer bis nördlicher Bereich)“, welcher eine selten auftretende zweite Calcitgeneration fein überstäubt, handelt es sich um Pyrit, der sich im Zuge der hydro-lithogenen Überprägung des Nebengesteins sowohl auf in Hohlräumen bereits vorhandenen Mineralien (Pyrit, Calcit) als auch in Hohlräumen des Jaspis neu bildete und also ein hydro-lithogenes Mineral des M-Typs darstellt (siehe 4.2.).

In Bezug auf die langprismatischen Pyritkriställchen, die von Sammlern mit Trivialnamen, wie z. B. Stäbchenpyrit, Nadelpyrit, Säulenpyrit, Stängelpyrit und Whisker belegt

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

wurden, sei vermerkt, dass sie – wie überall, wo solche vorkommen – die jüngsten Pyritbildungen sind. Sie erscheinen gewöhnlich – und also auch in der Loja – in Form von extrem kleinen, sowohl würfeligen als auch oktaedrischen, nach einer Achse gestreckten, pseudotetragonalen, zuweilen auch rechtwinklig und spitzwinklig abbiegenden Individuen, die – wie an anderen Vorkommen erkennbar – sozusagen fragmentarisch den ersten Rahmen einer Fläche eines erst noch fertig zu wachsenden Pyritkristalls bilden.

Pyrolusit

Mn-Oxid, tetragonal. KAPPELMÜLLER (1990, Systematik-Teil, S. 11) gab an (l.c.): „Bei dem nierigen, teils krustenförmigen Mineral dürfte es sich mit aller Wahrscheinlichkeit um Pyrolusit handeln. Meist von eisenschwarzer Farbe und metallischem Glanz. Sehr selten mit bunten schillernden Anlauffarben." Er charakterisierte das gegenständliche Mineral in seiner Mineralliste des Jahres 1994 auf S. 67 als „häufig", wies aber weder darauf hin, wo er Pyrolusit fand, noch wie er ihn bestimmte, so dass das Vorkommen dieses Minerals als fraglich gelten muss.

Pyroxen

Allgemeiner Begriff für Silikate der Pyroxen-Gruppe, in der man wiederum zwischen Klino- und Orthopyroxenen unterscheidet. In der Loja handelt es sich gewöhnlich um zu Amphibolen umgewandelte Klinopyroxen-Mischkristalle wie Diopsid bzw. diopsidischen Augit und Salit (KLAES, 1909, erwähnt auch Diallag), aus denen pargasitische sowie uralitische Hornblende hervorgegangen ist. Nicht näher definierten Pyroxen notieren ZAYDAN & SCHARBERT (1983) aus einer zur Ostrong-Einheit gehörenden Amphibolitprobe, die sie in einem alten Steinbruch im oberen Lojatal fanden. Siehe auch Augit, Diopsid, Pargasit und Uralit.

Pyrrhotin*

FeS (Sulfid); Mineral der Pyrrhotin-Gruppe; je nach Chemismus monoklin oder hexagonal; gelegentlich bunt angelaufen und zuweilen magnetisch. Dieses Eisensulfid ist in der älteren Literatur gewöhnlich als Magnetkies bezeichnet und als solcher schon von KLAES (1909) als reichlich sowohl in einem „Gabbro" als auch in einem Granit der orogr. linken Bachseite des unteren Lojatales vorkommend erwähnt worden. In den in der Arbeit von KAPPELMÜLLER (1990) vorhandenen Aufzeichnungen des Betriebsleiters Ing. Leitner über Mineralfunde der Zwischenkriegszeit ist Magnetkies aus Marmor, Kalksilikatfels und Schiefergneis notiert. MEIXNER (1963) vermerkte bis 1 cm große Partien von Magnetkies zwischen grobkörnigem Plagioklas und Hornblende und diese Angabe wurde von S. u. P. HUBER (1977) übernommen. ZAYDAN & SCHARBERT (1983) teilten mit, dass Sulfide wie Pyrit und Pyrrhotin tektonische Risse in Granat-Biotit-Plagioklasgneisen der Drosendorfer Einheit (heute: Raabs-Einheit) ausheilen. KAPPELMÜLLER (1983) notierte Pyrrhotin mit Fragezeichen als derb sowie nicht häufig und, nach seiner Beschreibung in der Arbeit von 1990 (Systematik-Teil, S. 2), kommt dieses Mineral äußerst selten meistens in Form von Butzen und Bändern eingewachsen vor und tritt nur selten in gut ausgebildeten Kristallen auf. NIEDERMAYR & BRANDSTÄTTER (1991) berichteten über Erzbutzen, die Markasit, Chalkopyrit und Pyrrhotin enthalten, gaben aber nicht an, wie sie diese Mineralien bestimmten. KAPPELMÜLLER (1994) charakterisierte Pyrrhotin nur als „sehr selten", WITTERN (1994) notierte das gegenständliche Mineral lediglich und ERTL & WAGNER (2001) teilten mit (l.c., S. 18): „Pyrrhotin: tombakbraune eingewachsene metallische Butzen bis 10 mm, selten hexagonale Kristalle bis 2 mm Durchmesser."

An dieser Stelle sei bemerkt, dass ERTL & WAGNER (2001) auch eingewachsene, ebenso große, aber messinggelbe Butzen aus Chalkopyrit und außerdem Galenit in Form von eingewachsenen, grauen, bis 3 mm großen metallischen Butzen mit ausgezeichneter Spaltbarkeit fanden. Es wurde bereits unter Chalkopyrit (siehe dort) begründet, weshalb diese Butzen als Derberz anzusprechen sind, die nicht aus reinem Chalkopyrit, Pyrrhotin und Galenit, sondern hauptsächlich aus Pyrit und Pyrrhotin bestehen, in welchen sich wohl Entmischungen von Markasit und – ganz untergeordnet – von Galenit und Chalkopyrit befinden. Dem sei hinzugefügt, dass die oben erwähnten Autoren ZAYDAN & SCHARBERT (1983) feststellten, dass tektonische Risse in Granat-Biotit-Plagioklasgneisen mit Sulfiden wie Pyrit und Pyrrhotin ausgeheilt sind und dass der Verfasser im Jahre 2006 am Fuße des südlichen Bereichs des Steinbruchs IV große Paragneisblöcke mit Klüften und Rissen vorfand, die gänzlich mit Derberz ausgefüllt waren, das – wo solche Flächen und Risse offen in der Halde lagen – auffällig bunt angelaufen war und sich hauptsächlich als aus Pyrit und Pyrrhotin bestehend erwies. Die Rekonstruktion der Kluftflächengröße anhand der in der Halde liegenden Blöcke ergab, dass die Derberzlagen schätzungsweise 3–4 m^2 umfassen, bis 3 cm mächtig sind und diese Vererzung in den Gesteinsrissen bedeutend kleiner ist. Aus dem bisher Dargelegten resultiert, dass die Derberze (die in Form von Butzen auftreten sowie Klüfte und Risse des Gesteins vollkommen ausfüllen) eine geringfügige sulfidische Mischvererzung darstellen. Berücksichtigt man zudem die disseminierte Pyritvererzung (siehe 5.1.: Pyrit, Buchstabe a), so ist es sehr unwahrscheinlich, für die Herkunft der Stoffe dieser Vererzungen durch Metamorphose entstandene Mobilisate anzunehmen (siehe 4.2.).

Quarz*

Si-Oxid, trigonal. Als gesteinsbildendes Mineral kommt Quarz als sog. „gemeiner Quarz" zusammen mit Feldspäten hauptsächlich in den Paragneisen und sauren Ganggesteinen (Granitporphyren, Leukogranitgneisen, Pegmatiten) vor und tritt untergeordnet auch in Amphiboliten sowie geringfügig in Kalksilikatfelsen, Marmoren und in den basischen Kersantiten auf. Aus der Loja sind bislang folgende Varietäten bekannt:

a) Die grob- bzw. phanerokristallinen Quarzvarietäten Amethyst, Bergkristall, Milchquarz und Rosenquarz.
b) Die fein- bzw. kryptokristallinen Varietäten Chalcedon, Hornstein und Jaspis.

Nähere Angaben finden sich unter den oben genannten Stichwörtern.

Rosenquarz

Varietät von Quarz. Aus den Aufzeichnungen über Mineralfunde in den Steinbrüchen der Loja während der Zwischenkriegszeit des damaligen Betriebsleiters Ing. Leitner geht hervor, dass er im Jahre 1925 in einem Pegmatitgang eines Kersantitganges des „linken Hauptbruches" Bruchstücke von Rosenquarz und Biotittafeln von 2 cm Größe fand (vgl. KAPPELMÜLLER, 1990, S. 28). Über einen weiteren Rosenquarzfund berichtete KÖHLER (1932, S. 89). Demnach wurden diesem Autor von den Herren Ing. R. Hortig und Dr. J. Riedl Proben eines aus dem „großen Steinbruch" vorgefundenen dichten Kersantits mit Trümern bis 10 cm Größe von Rosenquarz zur Verfügung gestellt, welche losgesprengten Blöcken entnommen wurden. KÖHLER (1932) vermerkte, dass das Anstehende des Quarz führenden Ganges nicht beobachtet wurde, aber die Erscheinung bemerkenswert ist, dass die Quarze am Kon-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

takt mit dem Nebengestein farblos sind und nur im „Innern“ die für Rosenquarz bezeichnende Färbung aufweisen, sich am Kontakt bis 1 cm große Biotittafeln und Stängel von Hornblende neu gebildet haben und das Nebengestein eine feinschuppige, basische Salbandausbildung des sonst normal entwickelten Kersantits aufweist. Meines Wissens wurde Rosenquarz seither nicht mehr gefunden.

Rutil*

Ti-Oxid, tetragonal. Dieses Mineral ist in der Loja bislang selten und wenn, dann nur u.d.M. nachgewiesen worden. Am häufigsten scheint die Varietät Sagenit (siehe dort) zu sein. Als mikroskopisch kleiner akzessorischer Bestandteil in Granat-Biotit-Plagioklasgneisen der Raabs-Einheit, und zwar im zu Leukoxen umgewandelten Akzessorium Ilmenit, wurden von ZAYDAN & SCHARBERT (1983) „eierförmige“ Rutilkristalle gesehen. MATURA (1984) notierte unter den Akzessorien der hauptsächlich im Bereich des Sulzberges verbreiteten Cordieritgneise (Ostrong-Einheit) Rutil, doch lässt sich nicht eruieren, ob die von ihm gesammelten und untersuchten Proben aus dem orographischen Einzugsgebiet der Loja stammen.

Sagenit

Ist die Bezeichnung für eine Varietät von Rutil (siehe dort), deren Rutilkristalle sich auf Grund gesetzmäßiger Verwachsung unter Winkeln von 65°35’ und 55°44’ schneiden und dadurch gitter- bzw. netzförmige Aggregate bilden. Soweit bis jetzt bekannt, tritt Sagenit in der Loja zwar selten, aber häufiger auf als Rutil. KÖHLER (1928) stellte in „Quarz-Syenitporphyr, dicht“, der nach MATURA (1984) wohl zum Teil dem Kersantit entspricht, in Biotit u.d.M. neben Zirkon auch reichlich durch Entmischung entstandenen Sagenit fest. In den in der Arbeit von KAPPELMÜLLER (1990) wiedergegebenen Aufzeichnungen über Mineralfunde der Zwischenkriegszeit des Betriebsleiters Ing. Leitner ist auf S. 23 „Sagenit (Rutil)“ aus Schiefergneis vermerkt.

Salit

Silikat (Pyroxen; Mischkristall der Diopsid-Reihe), monoklin; kann weiß, grün bis dunkelgrün, auch schwarz sein. In den in der Arbeit von KAPPELMÜLLER (1990) befindlichen Aufzeichnungen des Betriebsleiters Ing. Leitner über Mineralfunde der Zwischenkriegszeit ist auf S. 26 unter „1. Kristalline Marmore“ Salit als in „allen“ Brüchen vorkommend notiert (es waren damals 3 Steinbrüche vorhanden). ZAYDAN & SCHARBERT (1983) sichteten u.d.M. in Amphiboliten der Drosendorfer Einheit (heute: Raabs-Einheit) idioblastische, stark zerbrochene und deformierte Klinopyroxenindividuen, die sie als Salit definierten.

Schörl*

Fe-reiches Bor-Silikat (Turmalin-Reihe), trigonal. Alles, was in der Literatur über die Loja als Turmalin bezeichnet wurde, entspricht dem Schörl.

Gleich am Eingang des Lojatales, an der linken Seite des Baches, etwas abseits in den Wiesen fand KLAES (1909) Felsen, die nach Süden hin aus normalem Granit aufgebaut sind, „ ... der dem bloßen Auge deutlich schiefrig erscheint ... “ und sich u.d.M. als turmalinreicher Granit erwies. Wie aus den in der Arbeit von KAPPELMÜLLER (1990) befindlichen Aufzeichnungen des Betriebsleiters Ing. Leitner über Mineralfunde der Zwischenkriegszeit hervorgeht, fand der genannte Betriebsleiter 1924/25 in einem Pegmatit des „linken Hauptbruches“ Turmalin in Form von schwarzen, säuligen, bis 8 cm langen und bis 3 cm dicken Kristallen. ZAYDAN & SCHARBERT (1983) fanden u.d.M. im Plagioklas der Granat-Biotit-Plagioklasgneise der Drosendorfer Einheit (heute: Raabs-Einheit) neben anderen Einschlüssen auch Turmalin und in Amphiboliten derselben Einheit Turmalin als akzessorisches Mineral. Über einen offenbar erst in neuerer Zeit erfolgten Fund von in Pegmatit eingewachsenen, bis 4 cm langen und im Durchmesser bis 2 cm dicken, zum Teil gut ausgebildete Endflächen aufweisenden Schörlkristallen, die mit Pyrit und uranhältigem Opal (siehe Hyalit) vergesellschaftet sind, berichteten ERTL & WAGNER (2001). An einem Belegstück dieses Fundes der Slg. Löffler ist zu sehen, dass aus einem ca. 1 cm mächtigen, aus grauem, grobspätigem Feldspat bestehenden Salband des Pegmatits ein ca. 3 cm langer und ca. 1,5 cm dicker Schörl ohne Endflächen hervorgeht.

Sericit

Helle feinschuppige, gewöhnlich seidenglänzende Varietät der Glimmer-Gruppe; es handelt sich meistens um alterierten Muskovit. ZAYDAN & SCHARBERT (1983) fanden in Amphibolitproben der Drosendorfer Einheit (heute: Raabs-Einheit) u.d.M. sowohl „Hellglimmer“ im Granat (Almandin) eingeschlossen als auch in den Hauptgemengteilen dieses Gesteins, in welchem er sekundär in Form von feinschuppigem Sericit auftritt.

Serpentin

Unter Serpentin versteht man eine Gruppe von Magnesium- und Mg-Al-Hydrosilikaten. Siehe Antigorit.

Siderit*

Fe-Carbonat, trigonal. Das, was in der Literatur als Eisenspat, Pistomesit und Sideroplesit definiert wurde, ist der international gültigen mineralogischen Nomenklatur zufolge Siderit. MEIXNER (1978) hatte aus der Loja teilweise limonitisierten Eisenspat bzw. „recht eisenhaltigen Pistomesit“ nachgewiesen. Es handelte sich sowohl um dunkel gefärbte, ca. 1 mm große körnige Massen in Begleitung von Pyrit als auch um in Klüftchen frei ausgebildete kleine Grundrhomboeder, die durchsichtig bis opak, an unverwitterten Stellen hell bräunlichweiß bis gelbbräunlich waren. Das untersuchte Material wurde Herrn Prof. H. MEIXNER von einem Sammler zur Verfügung gestellt, der ihm erst später die Fundstelle mitteilte, nämlich (l.c., S. 95) „ … im linken Bruch ganz links, gleich nach einer Sprengung im Herbst 1977 […] ca. 10 m unterhalb von der ersten Etage, wo früher einmal ein Graphitstollen war.“ Derselbe Autor (vgl. MEIXNER, 1981) berichtet auch von schmalen Klüften von „Phlogopit-Graphit-Marmor“, in denen massenhaft braune, durchsichtige, bis 0,5 mm große, grundrhomboedrische Kristalle aufgewachsen sind, die er optisch als einen Eisenspat, der zu Sideroplesit zu stellen ist, bestimmte. KAPPELMÜLLER (1983) nennt (l.c., S. 21) „ ... Pistomesit: (Manganvarietät) durch Fachmann bestimmt (sehr selten).“

Hierzu sei bemerkt, dass Pistomesit bzw. Siderit nicht selten etwas Mangan enthält, deshalb aber nicht als „Manganvarietät“ gilt. KAPPELMÜLLER (1994) charakterisiert den Siderit als „selten“ und WITTERN (1994) erwähnt ihn nur namentlich. POSTL & BOJAR (2001) geben bekannt, dass sie in Hohlräumen einer etwa 4 × 4 cm messenden Brekzie aus dem „ ... 3. noch in Betrieb befindlichen Steinbruch an der linken Bachseite ... “ mittels Röntgendiffraktometrie außer Vivianit auf Pyrit auch kleine, stark parkettierte Pyritoktaeder, Calcit sowie „olivfärbige“ Überzüge von Siderit festgestellt haben. In kleinen Hohlräumen des Jaspis aus der nicht mehr zugänglichen Mylonitzone des nordöstlichsten Bereichs des Steinbruchs II (Oberer Steinbruch an der orogr. rechten Talseite), die sich in der Slg. F. Spindler befinden, wurden vom Verfasser im Binokular ansehnliche, bis 0,3 cm große und sattelförmige, weiße bis hellbraune und durchscheinende Kristalle als Siderit

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

erkannt. Als Begleitmineralien konnten winzige Calcitkristalle, die mitunter auch als hauchdünne Überzüge auf Siderit erscheinen, und ebenso kleine Pyrite (mit diversem Habitus) identifiziert werden.

Sideroplesit

Nicht mehr gebräuchlicher Name für Siderit (siehe dort).

Sillimanit*

Al-Silikat, orthorhombisch; gilt als Indexmineral für hochgradige Metamorphose. Zuerst wies KÖHLER (1924, S. 162) dieses Mineral u.d.M. nach und berichtete, dass er die schönsten Stufen von Sillimanit im „Steinbruch in der Loya" fand, wo dieses Mineral einen Hauptbestandteil der Sillimanitgneise, die auch Almandin führen, bildet, sowie auf Klüften oft in mehrere Zentimeter dicken Lagen zu finden ist; die Einzelindividuen werden bis 1 dm lang und 1 cm breit, zeigen Glas- bis Seidenglanz und deutliche Absonderung nach der Basis. Aus den in der Arbeit von KAPPELMÜLLER (1990) befindlichen Aufzeichnungen des Betriebsleiters Ing. Leitner über Mineralfunde der Zwischenkriegszeit geht hervor, dass bis 1 cm lange weiße Sillimanitnadeln auf Schieferflächen von „Kinzigit" auftreten.

Über so schöne Funde wird seitdem nicht mehr berichtet, denn das gegenständliche Mineral ist sowohl von SIGMUND (1937) als auch von S. u. P. HUBER (1977) nur noch namentlich erwähnt worden. Die wissenschaftliche Untersuchung dieses Minerals erfolgte zuletzt von ZAYDAN & SCHARBERT (1983). Demnach stellt Sillimanit einen charakteristischen Bestandteil der Granat-Biotit-Sillimanit-Alkalifeldspatgneise der Drosendorfer Einheit (heute: Raabs-Einheit) dar, in denen er gewöhnlich nur u.d.M. erkennbar ist. Er wurde in diesen Gneisen in Form von nach der c-Achse gestreckten, also stängeligen bzw. nadeligen Aggregaten nachgewiesen, ist fast immer mit Biotit der 2. Generation verwachsen und es scheint so, als lägen in mehreren Fällen Pseudomorphosen von Sillimanit nach Disthen (= Kyanit) vor. Untergeordnet wurde von den zuletzt genannten Autoren u.d.M. auch Sillimanit in den Cordieritgneisen der Ostrong-Einheit bestimmt, wobei festgestellt werden konnte, dass Cordierit Einschlüsse von Sillimanitbüscheln enthält, solche Büschel aber auch selbstständig vorkommen. Dem sei noch hinzugefügt, dass ERTL & WAGNER (2001) unter den weiteren in der Loja oft nur mikroskopisch erkennbaren Mineralien Sillimanit anführen.

Skapolith

Ist der Sammelname für feldspatähnliche tetragonale Silikate der Mischkristallreihe Mejonit (Ca-betont) und Marialith (Na-betont). Der in der Loja vorkommende Skapolith ist wohl dem Mejonit (siehe dort) zuzuordnen.

Sphalerit

Zn-Sulfid, kubisch. KAPPELMÜLLER (1990; Systematik-Teil, S. 5) teilte mit, dass Sphalerit nur im Gestein eingewachsen nachgewiesen werden konnte, die meist kleinen Aggregate eine gelbbraune Farbe haben, die Kanten durchscheinend sind und das Mineral äußerst selten ist. In seiner Arbeit des Jahres 1994 vermerkte der genannte Autor auf S. 67 Sphalerit nur als „sehr selten", wies aber in beiden Arbeiten weder darauf hin, in welchem Gestein er das gegenständliche Mineral fand, noch mit welcher Bestimmungsmethode er es identifizierte. Da Sphalerit im Allgemeinen häufig in Paragenese mit Galenit (siehe dort) auftritt, ist sein Vorkommen in der Loja nicht auszuschließen, muss aber bis auf Weiteres als fraglich gelten.

Spinell*

Mineral der Spinell-Gruppe; kubisch. Es handelt sich um Al-Oxide, welche Mischreihen bilden; in der Loja ist bislang der Mg-betonte Spinell sowie der Fe-betonte Magnetit (siehe dort) nachgewiesen. Die wahrscheinlich erste Notiz über den Nachweis von Spinell aus der Loja stammt von SEDLACEK (1949), der schrieb (l.c., S. 136): „Dunkelviolette, höchstens einen halben Millimeter große Spinelloktaeder wurden in einem forsteritführenden Dolomitmarmor im Steinbruch Loya festgestellt. Sie sind im Schliffe farblos und gehören einer dem edlen Spinell nahestehenden Varietät des Pleonastes an." Seit damals wurde Spinell erst wieder von MATURA (1984) vereinzelt unter anderen akzessorischen Mineralien der „Paragneise" festgestellt, und erst neuerdings wurden von BRANDSTÄTTER & NIEDERMAYR (2007) im Zusammenhang mit dem von Herrn E. Löffler in „Silikatmarmor" der Loja gefundenen Material, in welchem die genannten Autoren Klinohumit nachweisen konnten, auch kleine, hellviolette Spinelloktaederchen erwähnt. In der Slg. E. Löffler befinden sich im Kalksilikatfels des südlichen Bereichs des Steinbruchs IV gefundene Stüfchen, auf denen im Binokular sowohl grauschwarze Spinellmassen als auch schöne, hellrosa bis dunkelviolette, teils kantengerundete, häufig aber scharfkantige, wie ineinandergeschachtelt aussehende, bis 3 mm große Oktaederchen dieses Minerals beobachtet werden konnten. Die hellrosafarbenen Spinelle befinden sich einerseits meist in grobkörnigen, wie ausgelaugt wirkenden Schichten auf Chlorit, Hellglimmer und Grafitplättchen zusammen mit hellblauen, glänzenden Kügelchen, die fallweise auch in Flächen des Spinells eingewachsen sind (nach Angabe von Herrn E. Löffler handelt es sich bei diesen Kügelchen um Apatit bzw. Fluorapatit) und andererseits in kompaktem Kalksilikatfels, bevorzugt an Säumen von Phlogopitlinsen.

Sprossenquarz

Ist eine Habitusvariante von Quarz (siehe Milchquarz).

Stellerit*

Silikat (Zeolith), orthorhombisch. Der Nachweis dieses Minerals aus der Loja erfolgte von POSTL & BOJAR (2001) mittels Röntgendiffraktometrie sowie EDS-Analyse. Es handelt sich um tafelig entwickelte, farblose, bis mm-große Kristalle, welche in Gruppen sowohl auf blockigen Prehnitkristallen als auch auf gelblichen Chabasitaggregaten aufgewachsen sind. Die Stelleritkristalle weisen den für sie typischen langprismatischen Habitus auf. An Elementen konnten nur Si, Al und Ca nachgewiesen werden. Das Probenmaterial wurde Mitte 1999 nach Angabe des Finders, Herrn Günther Trautsamwieser (Spitz a.d. Donau/NÖ) „im letzten Steinbruch" aufgesammelt und vom genannten Sammler im Oktober 2000 dem Steiermärkischen Landesmuseum Joanneum (LMJ) zur Bestimmung übergeben. Weil die kleinen Proben, in denen außer Stellerit auch Calcit, Prehnit, Heulandit, Chabasit und Harmotom bestimmt werden konnten, nur aus Material des unmittelbaren Kluftwandbereiches bestehen, konnte nicht eindeutig geklärt werden, aus welchem Gesteinsbereich diese Kluftparagenesen stammen; die eingangs erwähnten Autoren äußerten die Meinung, dass diesbezüglich Amphibolit oder der kontaktmetamorphe Bereich eines Marmors in Frage käme.

Dazu sei vermerkt, dass ZAYDAN & SCHARBERT (1983) nachgewiesen haben, dass die Marmore und Kalksilikatfelse der Loja nicht kontaktmetamorph verändert sind, sondern von einer Regionalmetamorphose erfasst wurden. Stellerit, Calcit, Prehnit, Heulandit, Chabasit und Harmotom sind Spezies, die den hydro-lithogenen Mineralien des M-Typs entsprechen (siehe 4.2.).

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Stilbit

Silikat (Zeolith), monoklin und triklin. Unter der heute eigentlich nur noch von Sammlern verwendeten Bezeichnung Desmin hat als einziger Autor KAPPELMÜLLER (1990, Systematik-Teil, S. 49) über Stilbit aus der Loja berichtet, der angeblich sehr selten in Form gut ausgebildeter Kristalle bzw. garbenförmiger Büschel in Klufthohlräumen auftritt. Da Hinweise auf Fundbereich, Begleitmineralien und Bestimmungsmethodik nicht mitgeteilt wurden, muss das Vorkommen von Stilbit in der Loja bis auf Weiteres als fraglich gelten.

Talk*

Mg-Silikat; triklin, monoklin. Wurde als Gemengteil zusammen mit Forsterit in Kalksilikatgesteinen von MATURA (1977) nachgewiesen. Hellgrüne, fettglänzende und zum Teil gebogene Schüppchen auf einem kleinen Stück von Kalksilikatfels, das sich in der Slg. E.-D. ROTT befindet, wurden vom Verfasser im Binokular als Talk bestimmt.

Thulit

Silikat (manganhältige, rosenrote Varietät von Zoisit). Nach HINTZE (1897) wurde die Bezeichnung Thulit (abgeleitet aus dem alten Namen Thule für Norwegen) ursprünglich für einen rosenroten Zoisit von Souland (Telemarken/Norwegen) und ab etwa 1823 auch für rosa- bis violettfarbenen Epidot und endlich nur noch für rosenroten Zoisit verwendet, und es sei hinzugefügt, dass zwischenzeitlich Thulit in einigen wenigen Arbeiten auch unter dem Namen Cerepidot aufschien. Obschon Thulit durch seine optischen Parameter charakterisiert ist (vgl. TRÖGER, 1982), kam es hauptsächlich bei Sammlern oft zu Verwechslungen mit Thulit im Sinne von Epidot und mit Thulit im Sinne von Zoisit, ja selbst hinsichtlich der „manganhältigen Zoisitvarietät" herrscht wohl deshalb, weil sie nie genau definiert wurde, bis heute Uneinigkeit. So z. B. geben RAMDOHR & STRUNZ (1978) unter Zoisit an (l.c., S. 698): „Rosenroter Zoisit, Mn^{2+}-haltig, heißt ‚Thulit' … ", KAPPELMÜLLER (1990) beschreibt Zoisit getrennt von Thulit, also so, als ob es sich um zwei verschiedene Mineralien handeln würde (weil er nicht angibt, dass es sich um eine Varietät von Zoisit handelt) und WEISS (1990) verzeichnet (l.c., S. 252): „Thulit = manganhaltiger Zoisit (mit Al, Mn^{3+}), Var." Allein diese Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, dass der Name Thulit für eine Varietätsbezeichnung nicht geeignet ist, und es wird an dieser Stelle die Bezeichnung Zoisit-Mn (wobei Mn für Mangan steht) vorgeschlagen, um sie vom gewöhnlichen Zoisit klar zu unterscheiden. Dieser Varietätsname entspricht nämlich am ehesten der mineralogischen Nomenklatur und es ist darüber hinaus überflüssig, ständig zu wiederholen „Thulit, manganhältige, rosenrote Varietät von Zoisit", sondern man kann sagen oder schreiben „Zoisit-Mn, rosenrote Varietät von Zoisit".

Doch nun zu den Vorkommen in der Loja:

Aus den in der Arbeit von KAPPELMÜLLER (1990) enthaltenen Aufzeichnungen des Betriebsleiters Herrn Ing. Leitner über Mineralfunde der Zwischenkriegszeit geht aus den Seiten 24 und 26 hervor, dass Zoisit in Kalksilikatfels und „Thulit (Cerepidot, rosa)" in kristallinen Marmoren gefunden wurde, und zwar in allen Steinbrüchen (das waren damals drei). Rosenroter Thulit aus der Loja ist dann von FRASL et al. (1965) vermerkt. S. u. P. HUBER (1977) erwähnen an kontaktmetamorphen Bildungen, dass sich nicht selten „rosa gefärbter Mn-Zoisit („Thulit")"[10] findet und dass Funde von Thulit, eventuell auch von Wollastonit und Granat, am ehesten im „großen (linken)" Steinbruch zu erwarten sind. KAPPELMÜLLER (1983) nennt „Thulit: derb (häufig)" und beschreibt im Systematik-Teil seiner Arbeit des Jahres 1990 den Thulit (ohne anzugeben, dass es sich um eine Varietät von Zoisit handelt) separat vom Zoisit, und zwar wie folgt (l.c., S. 33): „Thulit konnte nur in Form von eingewachsenen Butzen nachgewiesen werden. Er besitzt eine lachsrosa Farbe und die Bruchflächen zeigen fettigen Glanz. Häufig." NIEDERMAYR (1990b, S. 41) notiert Thulit aus der Loja unter Zoisit, WITTERN (1994) vermerkt „Thulit, die rosarote Varietät des Zoisits" und an anderer Stelle seiner Arbeit „Zoisit („Thulit")".

An den vom Verfasser bei Sammlern gesehenen Stufen mit Zoisit-Mn zeigte sich, dass er äußerlich braunrot ist und nur an Bruchstellen rosarot erscheint. In der Slg. E. Löffler befinden sich im mittleren bis nördlichen Bereich des Steinbruchs IV gefundene Stufen mit hell- bis dunkelrosafarbenem Zoisit-Mn, in dem oft hellbraune Grossularkristalle bis knapp 1,5 cm Durchmesser eingewachsen sind und der stellenweise mitunter derben Diopsid enthält. Aus diesem Material wurden einige hübsche Cabochons hergestellt.

Titaneisen

Nicht mehr gebräuchliches Synonym für Ilmenit (siehe dort).

Titanit*

Silikat, monoklin. Dieses Mineral wurde schon von KLAES (1909) in Proben kristallinen, durch unmittelbar angrenzenden Granit metamorphosierten Kalks des oberen Lojatales u.d.M. neben anderen Mineralien nachgewiesen. Titanit ist in den in der Arbeit von KAPPELMÜLLER (1990) wiedergegebenen Aufzeichnungen des Betriebsleiters Ing. Leitner über Mineralfunde der Zwischenkriegszeit aus Kalksilikatfels (in Form von spindelförmigen Körnern), Amphibolit, „Kersanlit", Syenitporphyrit und Dioritporphyrit vermerkt. ZAYDAN & SCHARBERT (1983) fanden u.d.M. Titanit unter den Mineralien ihrer sog. „Zone A)" in Kalksilikatfels und in Amphiboliten sowohl als Einschluss in Amphibol als auch in Form von „couvert- und linsenartigen Kristallen" (die aus der Umwandlung von Ilmenit hervorgingen) sowie entlang von Spaltrissen mancher chloritisierter Biotite in Begleitung von Epidot und Karbonat. Von MATURA (1984) wurde u.d.M. Titanit sowohl spurenhaft im Marmor als auch als akzessorisches Mineral in Amphiboliten und Kersantiten bestimmt. KAPPELMÜLLER (1983) gibt an: „Titanit: bis 3 mm xx (sehr selten)" und charakterisiert dieses Mineral in seiner Arbeit des Jahres 1994 als „selten"; zuletzt beschrieben ERTL & WAGNER (2001) Titanit als braune, briefkuvertförmige, im Marmor eingewachsene Kristalle bis 3 mm Durchmesser.

Diese der einschlägigen Literatur entnommenen Angaben können dahingehend ergänzt werden, dass Titanit hauptsächlich in Amphiboliten vorkommt und in Proben von diesem Gestein der Slg. F. Spindler vom Verfasser im Binokular sowohl in Form eines eingewachsenen, eher unansehnlichen, bis 1 cm großen und nahezu farblosen Kristalls als auch in schmalen Hohlräumen in Form von aufgewachsenen winzigen, hellgelben, transparenten und gut ausgebildeten Kriställchen mit keilförmigem Habitus neben Calcitkriställchen festgestellt werden konnte. Aus dem „Bruch III (Brecheranlage)" stammen an den Wänden kleiner Hohlräume aufgewachsene, hellbraune, bis 2 mm große Titanitkriställchen und aus dem mittleren bis nördlichen Bereich des Steinbruchs IV sowohl in Kalksilikatfels als auch in Paragneis eingewachsene dunkelbraune, briefkuvertförmige bis 6 mm große Titanite (frdl. Mitt. E. Löffler).

[10]) Die Schreibweise „Mn-Zoisit (‚Thulit')" stellt ein weiteres Beispiel für die bestehende Unklarheit in Bezug auf den Thulit dar und, was den Mn-Zoisit betrifft, sei vermerkt, dass nach der gültigen mineralogischen Nomenklatur Hinweise auf Gehalte von chemischen Elementen nie vor, sondern immer hinter dem Mineralnamen angegeben werden.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Tochilinit*

Sulfid, triklin. In schwarzen, feinstkristallinen Belägen bzw. Krusten, die fallweise auf Marmor auftreten, konnten NIEDERMAYR & BRANDSTÄTTER (2005) dieses bislang weltweit sehr seltene Fe-Mg-Sulfid nachweisen, womit gleichzeitig die Erstbeschreibung von Tochilinit für Österreich erfolgte. Die erwähnten Beläge erwiesen sich, bei starker Vergrößerung betrachtet, als meist stumpf wirkende, braunschwarze bis rötlichbraune, bronzeartig glänzende Massen, welche sowohl mit gelblichen Serpentinschüppchen durchsetzte Marmormatrix als auch feinste Calcitkristallrasen partienweise überziehen.

Tochilinit wurde u. a. im Serpentinit der Jeffrey Mine bei Asbestos in Quebec/Kanada, im Karbonatit von Jacupiranga (Saõ Paulo/Brasilien), in basischen Gesteinen der Staromelovatskii-Intrusion im Voronesh Distrikt und bei Talnakh nahe Norilsk (beide in Sibirien), in serpentinisiertem Kalk von Cornwall, in Form einiger Millimeter großer Kristalle auf Calcit der Otamo Mine bei Siikainen (Provinz Turku ja Pori/Finnland) und auch aus einigen kohligen Meteoriten nachgewiesen. Der oben angeführten Arbeit ist auch zu entnehmen, dass das Mineral von Herrn Günther Trautsamwieser (Spitz a. d. Donau/NÖ) „im bekannten Steinbruch in der Loja“ gefunden und von Herrn E. Löffler zur Bestimmung übergeben wurde.

Tremolit*

Ca-Mg-Silikat (Amphibol), monoklin. KÖHLER (1924) beschreibt aus „Pilitkersantit“ eine Pilit-Pseudomorphose (siehe Olivin und Pilit) und stellte u. a. fest, dass diese hauptsächlich aus einer im Schliff farblosen tremolitischen Hornblende mit einer Auslöschung von cy = 15° besteht. Auf Grund dieser Angabe, welche dem Wert der sog. Auslöschungsschiefe im Werk von TRÖGER (1982) entspricht, ist KÖHLER der einzige Autor, der einen wissenschaftlichen Nachweis über das Vorkommen von Tremolit in der Loja vorlegte. Der Vollständigkeit halber sei im Folgenden angeführt, was andere Autoren über Tremolit berichten:

In den in der Arbeit von KAPPELMÜLLER (1990) vorhandenen Aufzeichnungen des Betriebsleiters Ing. Leitner über Mineralfunde der Zwischenkriegszeit ist neben anderen Mineralien aus „kristallinen Marmoren“ auch Tremolit verzeichnet. Das Mineral ist ferner von S. u. P. HUBER (1977) unter den seinerzeit noch sog. kontaktmetamorphen Bildungen notiert; KAPPELMÜLLER (1983) gibt an (l.c., S. 23) „ ... Tremolit: bis 7 mm xx (nicht häufig) ... “, und derselbe Autor beschreibt im Systematik-Teil seiner Arbeit des Jahres 1990 dieses Mineral folgendermaßen (l.c., S. 35): „Tremolit tritt in eher schlecht ausgebildeten xx auf. Meist eingewachsen, seltener als filzige stengelige xx. Tremolit besitzt hell graugrüne Farbe und weist matten Seidenglanz auf. Selten.“ Schließlich ist Tremolit nur noch in den Minerallisten von WITTERN (1994), KAPPELMÜLLER (1994) und ERTL & WAGNER (2001) vermerkt.

Turmalin

Turmalin ist der allgemeine Name für eine Reihe trigonaler Bor-Silikate. Der in der Loja gefundene Turmalin entspricht dem Schörl (siehe dort).

Uralit

Ist kein IMAC-konformes Mineral, sondern ein hornblendeartiger Amphibol (Pyroxen), der u.d.M. zuerst von BECKE (1883) aus anderer Stelle im Waldviertel als Pseudomorphose von Hornblende nach Augit (siehe dort) erkannt und von ihm „Uralit“ genannt wurde. Die Loja betreffend war es dann KLAES (1909), der diese Pseudomorphose nachwies. Er fand bald nach dem Eingang des Lojatales, und zwar an der linken Seite des Baches, einen parallel zu fast senkrecht geschiefertem Granit verlaufenden Lamprophyr, dessen Proben sich u.d.M. als mittelkörniger „Uralit-Kersantit“ erwiesen, der zu gleichen Teilen aus uralitisierten Pyroxenen und stark getrübten Plagioklasen neben zersetztem Biotit bestand. KÖHLER (1928) bestimmte in Proben von „Quarz-Syenitporphyr, dicht“ u.d.M. als seltene Einsprenglinge körnige Pyroxene und stellte fest, dass Letztere vielfach vollständig in uralitische Hornblende umgewandelt sind. Weiters bestimmte er u.d.M. uralitischen Pyroxen als Einsprengling in „Glimmer-Dioritporphyrit“ und in „Pilitkersantit“, wobei er in Bezug auf Letzteren u. a. darauf hinweist, dass nur noch wenige Reste des diopsidischen Augits erhalten sind und fast alles uralitisiert ist, das Faseraggregat im Allgemeinen die Konturen des Pyroxens scharf wiedergibt und pinselförmige Fortwachsungen, die sonst oft zu bemerken sind, fehlen.

Dazu sei bemerkt, dass nach MATURA (1984), der Pyroxen aus diesen Gesteinen nicht notiert, der „Quarz-Syenitporphyr, dicht“ sowie der „Glimmer-Dioritporphyrit“ KÖHLER's zum Teil der jüngeren Granitporphyr-Ganggeneration zuzuordnen ist und der Pilitkersantit wohl den „älteren“ Kersantiten entspricht. Erst neuerdings wurde aus dem mittleren Bereich des Steinbruchs IV wieder „Uralit“, also die Pseudomorphose von Hornblende nach Augit, nachgewiesen (frdl. Mitt. E. Löffler).

Vesuvian*

Ca-Mg-Fe-Al-Silikat, tetragonal. KAPPELMÜLLER ist der einzige Autor, der das Vorkommen dieses Minerals in der Loja notiert. Im Systematik-Teil seiner Arbeit des Jahres 1990 schreibt er (l.c., S. 46): „Vesuvian tritt in gut ausgebildeten xx auf. Meist im Gestein eingewachsen, seltener als Kluftmineral. Die xx sind meist gedrungen, kurzprismatisch und mit schlecht erkennbaren Kopfflächen. Vesuvian weist eine rotbraune Farbe auf und besitzt Fettglanz. Sehr selten.“ In seiner Arbeit aus dem Jahre 1994 vermerkt der genannte Autor nur (l.c.): „Vesuvian: (sehr selten)“. Aus diesen Angaben geht nicht hervor, aus welchem Gestein, in welchem Steinbruch und in welchem Jahr der Vesuvian gefunden wurde, womit sie nur eine minimale Information darstellen, die aber durch die folgenden Notizen wettgemacht werden:

Auf einer aus Kalksilikatfels des ehemaligen Steinbruchs III stammenden Kleinstufe der Slg. E.-D. Rott befindet sich ein 11 mm großer, dunkelbrauner und hochglänzender Vesuviankristall, an dessen Basis ein weißes, ebenfalls hochglänzendes, etwa 8 mm großes Aggregat, das aus hochglänzenden tafeligen Calcitkriställchen besteht, aufgewachsen ist, das gegenüber dem Vesuviankristall einen schönen Farbkontrast bildet. Vesuvian wurde in den letzten Jahren sowohl in der obersten Etage als auch im mittleren bis nördlichen Bereich des Steinbruches IV in mit Kalksilikatfels durchsetztem Marmor gefunden. In der Slg. E. Löffler wurde vom Verfasser im Binokular ein aus derartigem Gestein stammendes Stüfchen betrachtet, auf dem sich sowohl ein ansehnliches spitzwinklig verwachsenes, aus zwei braunen säuligen Kristallen bestehendes Vesuvianaggregat als auch einige winzige Diopsidkriställchen und Grafitschüppchen befanden.

Vivianit*

Phosphat, monoklin. Dieses Mineral ist aus der Loja schon lange bekannt. Wie aus den in der Arbeit von KAPPELMÜLLER (1990) enthaltenen Aufzeichnungen des Betriebsleiters Ing. Leitner über Mineralfunde der Zwischenkriegszeit hervorgeht, trat an der Nordseite des „rechten Hauptbruches“, wo eine kleine Quelle entspringt, die durch eine offene Kluft fließt, welche schöne Calcitkristalle und herrliche Pyritdrusen enthielt, an „Gesteinskluftflächen“

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

meist weißer, an der Luft blau gefärbter Vivianit auf. Dieses Mineral wird von KAPPELMÜLLER (1994) als „sehr selten" notiert. POSTL & BOJAR (2001) berichteten über einen im Jahre 2000 von Herrn Günther Trautsamwieser (Spitz a. d. Donau/NÖ) im „3. seinerzeit noch in Betrieb stehenden Steinbruch an der orographisch linken Seite" getätigten Fund einer etwa 4 × 4 cm großen, hauptsächlich aus derbem Pyrit, etwas Quarz und nicht näher bestimmten dunkelbraunen bis schwarzen Glimmertafeln bestehenden Brekzie, in der in kleinen Hohlräumen von Pyrit Vivianit entweder in Form von „frei" entwickelten stängeligen, grünlichblauen und durchsichtigen, bis über 5 mm langen und 1 mm dicken Kristallen, oder in Pyrit eingebettet und in blockigen Kristallaggregaten auftretend, röntgenographisch nachgewiesen werden konnte; die blockigen Aggregate sind wahrscheinlich wegen ihrer Abmessungen (4 × 4 × 3 mm) intensiv blau gefärbt.

Wellsit

Von der IMAC diskreditierter Mineralname, weil sich das so bezeichnete Zeolithmineral als mit Harmotom (siehe dort) ident erwies.

Wollastonit*

Ca-Silikat, monoklin. Hinsichtlich der Entstehungsweise der in den Kalksilikatfelsen und Marmoren der Loja vorkommenden Mineralien fungieren Wollastonit und Grossular sozusagen als Leitmineralien. Diese beiden Mineralien sowie Augit wurden zuerst von KÖHLER (1924) aus schwärzlichgrauem Kalkstein im Nahbereich von Lamprophyren (Kersantiten) beschrieben und seiner Meinung nach war die Intrusion dieser Gänge für die Bildung der oben genannten Mineralien verantwortlich. Diese These wurde erst unter Berücksichtigung von Diopsid (wohl dem Augit KÖHLER's) von ZAYDAN & SCHARBERT (1983) durch den Nachweis widerlegt, dass die Bildung der eben genannten Mineralien im Zuge einer Regionalmetamorphose erfolgte.

Aus den in der Arbeit von KAPPELMÜLLER (1990) enthaltenen Aufzeichnungen des Betriebsleiters Ing. Leitner über Mineralfunde der Zwischenkriegszeit geht hervor, dass in Kalksilikatfels, und zwar randlich der Marmorlinsen im Kontakt mit Amphibolit und Ganggesteinen, prächtige „Mineralbildungen" auftreten, darunter strahliger Wollastonit in weißen Lagen. Auf S. 56 des Systematik-Teils der eben genannten Arbeit wird u. a. berichtet, dass Wollastonit in faseriger, strahliger Ausbildung zum Teil dicke Lagen im Gestein bildet, Kristalle noch nicht nachgewiesen werden konnten, dieses Mineral weißgraue Farbe sowie ausgeprägten Seidenglanz besitzt und häufig ist. Von häufig ist hingegen bei SIGMUND (1937) nicht die Rede, denn dieser Autor schreibt u. a., dass man Wollastonit in (l.c., S. 143) „ ... strahlig-faserigen, im frischen Zustande weißen, seidenglänzenden, im veränderten isabellgelben, matten Aggregaten in schwärzlichgrauem Kalkstein neben lamprophyrischen Gängen (Kersantit u. a.) … " fand und sich auf Bruchflächen der Aggregate als Einschlüsse zahlreiche zerstreute, winzige Grafitblättchen zeigten und u.d.M. die für Wollastonit charakteristische Spaltbarkeit nach (100), (001) und (101) wahrnehmbar war.

Einen kurzen, aber sehr informativen Artikel veröffentlichte dann HABERLANDT (1938), der es meines Erachtens Wert ist, ihn an dieser Stelle in vollem Wortlaut zu zitieren (l.c., S. 19): „In den großen Gemeindesteinbrüchen in der Loya bei Persenbeug wurden von Herrn Betriebsleiter R. Hortig im Jahre 1937 größere Stücke von Kontaktbildungen am Rande einer Marmorscholle gefunden, die durch Vermittlung von Prof. Dr. A. Köhler in das Mineralogische Institut der Wiener Universität zur Untersuchung gelangten. Sie bestehen aus einem Graphit und Phlogopit führenden, grobkristallinen Marmor, der lagenweise reichlich weißen stengeligen bis strahligen Wollastonit und in diesem Schlieren von derbem, bräunlichroten Granat mit schmalen Säumen von hellgrünem Augit enthält. Die Wollastonitstengel werden auf den untersuchten Stücken bis 2 cm lang, die Granateinlagerungen bis 3 cm breit, die Wollastonit führenden Lagen werden bis über 6 cm mächtig. Erstmalig wurde Wollastonit in der Loya zusammen mit Großular und Augit von A. Köhler (1) im Jahre 1924 festgestellt und beschrieben. Offenbar ist das neue Vorkommen dem beschriebenen analog entstanden und unterscheidet sich von diesem nur durch viel größere Mächtigkeit."

Seither wird Wollastonit wohl von diversen Autoren, wie z. B. von S. u. P. HUBER (1977), MATURA (1984), NIEDERMAYR (1990b), EXEL (1993), KAPPELMÜLLER (1994), WITTERN (1994) und von ERTL & WAGNER (2001) vermerkt, doch wird nicht über einen „größeren" Fund berichtet. Diesbezüglich kann hier mitgeteilt werden, dass der Sammler Herr E.-D. Rott im Jahre 1995 im Steinbruch I eine handgroße Stufe fand, die fast vollständig mit weißen seidenartig glänzenden, bis 4 cm langen, dichten und strahligen Wollastonitaggregaten belegt ist. An einigen Stellen dieser Stufe, die auch Gneispartien aufweist, sind deutlich in Wollastonit eingewachsene, bis 13 mm große Umrisse von blass-roten und matten Grossularkristallen zu erkennen. Die Gneispartien weisen darauf hin, dass die gegenständliche Stufe aus dem Randbereich einer Marmorlinse zu Paragneis stammt. Zusammen mit dieser Stufe wurden auch noch kleinere Wollastonitstufen geborgen. Im Laufe der letzten Jahre wurden schöne Handstücke mit typischen radialstrahligen Wollastonitaggregaten auch im mittleren bis nördlichen Bereich des Steinbruches IV gefunden (frdl. Mitt. E. Löffler).

Zirkon*

Zr-Silikat, tetragonal. KLAES (1909) stellte in Proben des „unteren Gabbros", den er am Taleingang auf der orogr. linken Seite des Lojabaches vorfand, u.d.M. Zirkon, Titanit und andere Mineralien fest. ZAYDAN & SCHARBERT (1983) fanden u.d.M. Zirkon als akzessorisches Mineral sowohl als Einschluss in Plagioklas der Granat-Biotit-Plagioklasgneise als auch im Biotit 2. Generation der Granat-Biotit-Sillimanit-Alkalifeldspatgneise. Ebenfalls als Einschluss in Biotit und Almandin der Amphibolite sowie in Granitporphyren wurde Zirkon von MATURA (1984) nachgewiesen.

Zoisit*

Silikat (Epidot-Reihe; dimorph mit Klinozoisit), orthorhombisch. ZAYDAN & SCHARBERT (1983) fanden im Kalksilikatfels der „Zone A)" u.d.M. Zoisit und dieses Mineral als sekundär entstandenes Akzessorium im Amphibolit. KAPPELMÜLLER (1990, Systematik-Teil) beschrieb dieses Mineral folgendermaßen (l.c., S. 31): „Zoisit tritt in sehr schönen xx auf. Meist ineinander verschachtelt, jedoch auch gut ausgebildete Einzelkristalle. Zoisit ist säulenförmig, dünntafelig, die Flächen oft gestreift. Endflächen sehr selten. Die xx weisen eine graugrüne Farbe auf und sind durchscheinend. Selten." und schließlich erwähnen ERTL & WAGNER (2001) lediglich Zoisit. Siehe auch Thulit.

5.2. Systematik

Die in der Loja vorkommenden Mineralien wurden hinsichtlich ihrer Zuordnung zur Mineralsystematik bislang sowohl in Werken zur Mineralogie des gesamten Bundeslandes Niederösterreich als auch zur niederösterreichischen Region Waldviertel integriert. Bei den entsprechen-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

den Autoren handelt es sich um SIGMUND (1937), der die Mineralien Niederösterreichs grundsätzlich nach den Kriterien der seinerzeit gültigen Mineralsystematik reihte und beschrieb, um S. u. P. HUBER (1977, S. 207–214), die u. a. ebenfalls ganz Niederösterreich berücksichtigten, sowie um NIEDERMAYR (1990b, S. 35–45), der eine systematische Übersicht der Mineralien der niederösterreichischen Region Waldviertel publizierte. Abgesehen davon, dass erheblicher Zeitaufwand nötig ist, um aus den von S. u. P. HUBER und NIEDERMAYR vorliegenden, umfangreichen Auflistungen der nach der Systematik geordneten Mineralnamen diejenigen zu eruieren, welche in der Loja vorkommen, sei vermerkt, dass S. u. P. HUBER (1977) nicht angegeben haben, auf welchen Autor bzw. auf welches Lehrbuch der Mineralogie sich ihre Angaben zur Mineralsystematik stützten, und dass NIEDERMAYR (1990b) einleitend notierte (l.c., S. 35): „Die nachstehende Zusammenfassung basiert auf den Angaben von HUBER und HUBER und wurde durch aktuelles Datenmaterial bis zum Erscheinen dieses Kataloges ergänzt".

Die nachstehend vom Verfasser präsentierte systematische Übersicht der Mineralien der Loja folgt der von RAMDOHR & STRUNZ (1978) konzipierten Systematik, die im deutschsprachigen Raum angewandt wird und eine Gliederung in IX Klassen vorsieht, wobei aus der IX. Klasse (Organische Verbindungen) mittlerweile Bernstein und bernsteinähnliche Harze von der IMAC annulliert wurden. Es sei darauf hingewiesen, dass im Folgenden natürlich nur jene Mineralien berücksichtigt sind, die im Kapilel 5.1. mit * (Sternchen) markiert sind, weil nur diese den derzeit gültigen Richtlinien der IMAC entsprechen.

I. Klasse: Elemente: Grafit.

II. Klasse: Sulfide und verwandte Verbindungen: Chalkopyrit, Galenit, Pyrrhotin, Tochilinit, Pyrit, Markasit.

III. Klasse: Halogenide: Fluorit.

IV. Klasse: Oxide und Hydroxide: Spinell, Magnetit, Korund, Ilmenit, Quarz, Rutil, Goethit, Lepidokrokit.

V. Klasse: Nitrate, Carbonate, Borate: Von dieser Klasse sind nur die Carbonate mit Calcit, Siderit, Dolomit, Aragonit und Malachit vertreten.

VI. Klasse: Sulfate, Chromate, Molybdate, Wolframate: Von dieser Klasse sind nur die Sulfate mit Baryt und Gips vertreten.

VII. Klasse: Phosphate, Arsenate, Vanadate: Von dieser Klasse sind nur die Phosphate mit Fluorapatit und Vivianit vertreten.

VIII. Klasse: Silikate: Forsterit, Almandin, Grossular, Zirkon, Sillimanit, Kyanit, Klinohumit, Titanit, Epidot, Klinozoisit, Allanit-(Ce), Zoisit, Vesuvian, Cordierit, Schörl, Diopsid, Tremolit, Aktinolith, Pargasit, Wollastonit, Prehnit, Talk, Muskovit, Phlogopit, Biotit, Antigorit, Orthoklas, Mikroklin, Plagioklas, Albit, Oligoklas, Andesin, Meyonit, Analcim, Heulandit, Stellerit, Harmotom, Chabasit.

Dank

Für freundlich gewährte Hilfe bedankt sich der Verfasser besonders bei folgenden Personen der Geologischen Bundesanstalt Wien: Herrn Dr. Tillfried CERNAJSEK (Leiter der Fachabteilung Bibliothek und Verlag), Frau Dr. Maria HEINRICH (Fachabteilung Rohstoffgeologie) und Frau Monika BRÜGGEMANN-LEDOLTER (Fachabteilung Kartographie und Graphik). Für sachdienliche Hinweise ergeht mein Dank an den Kollegen Herrn Dr. Johann HELLERSCHMIDT-ALBER (Wien), an Herrn Architekt Dr. Wilfried POSCH (Leiter der Lehrkanzel für Städtebau und Raumplanung der Universität für Künstlerische und Industrielle Gestaltung, Linz) und an die Sammler Erwin LÖFFLER (Emmersdorf a.d. Donau/NÖ), Ernst-Dieter ROTT (Wien) und Franz SPINDLER (Aggsbach-Markt/NÖ). Für die aufmunternden Worte, diese Arbeit fertigzustellen bedanke ich mich recht herzlich bei meiner Frau Grazyna und meiner Tochter Claudia.

Literatur

ALBER, J., HEINZ, H. et al. (1987): Rohstoffpotential Südliches Waldviertel – Dunkelsteinerwald. – Berichte Geol. B.-A., **3**, Projektbericht FA Rohstoffgeologie, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-009a,b/82, 186 S., 41 Abb., 2 Tab., 30 Beil., Geol. B.-A., Wien.

BECKE, F. (1883): VI. Eruptivgesteine aus der Gneissformation des niederösterreichischen Waldviertels. – Tschermak's Min. Petr. Mitt., NF **5**, 147–173 (speziell Abschnitt B. Olivin-(Pilit-)Kersantite: 163–165), Wien.

BRANDSTÄTTER, F. & NIEDERMAYR, G. (2007): Klinohumit aus der Loja, Niederösterreich. – In: Neue Mineralfunde aus Österreich LV. Carinthia II, **197**/117 Jg., S. 171, Klagenfurt.

ERTL, A. & WAGNER, A. (2001): Fluorit und Magnetit von der Loja bei Persenbeug, NÖ. – MEFOS, **22**, 17–18, 4 Abb., Wien.

EXEL, R. (1982): Die Mineralien Tirols, Band 2: Nordtirol, Vorarlberg und Osttirol. – 200 S., 153 Farbabb., 12 Fig., Verlagsanst. Athesia, Bozen – Tyrolia Verlag Innsbruck – Wien.

EXEL, R. (1991): Ein genetisches Begriffssystem für Minerallagerstätten in Klüften. – Archiv f. Lagerst.forsch. Geol. B.-A., **13**, 5–15, Wien.

EXEL, R. (1992): Typengliederung und Klassifikation von Minerallagerstätten in Klüften („Hydro-lithogene Mineralisationen"). – Jb. Geol. B.-A., **132**/2, 467–479, Wien.

EXEL, R. (1993): Die Mineralien und Erzlagerstätten Österreichs. Geschichte der mineralogischen Erforschung Österreichs; Biographien; Vorkommen, Verwendung und wirtschaftliche Bedeutung; Geologie der Lagerstätten; Sammlungswesen und Mineralienhandel; Edel- und Schmucksteine; Lexikon der Mineralien Österreichs. – 447 S., 80 S/W-Abb. (darunter 188 Kristallzeichnungen), 12 Tab., Wien (Eigenverlag Dr. Reinhard Exel).

EXEL, R. (1995, Red.): Bayern: Grafit-Bergwerk Kropfmühl stellt den Untertageabbau ein. – Mineralogische Rundschau, **1995**/2, S. 7, Wien.

FRANK, W., HAMMER, St., POPP, F., SCHARBERT, S. & THÖNI, M. (1990): Isotopengeologische Neuergebnisse zur Entwicklungsgeschichte der Böhmischen Masse; proterozoische Gesteinsserien und variszische Hauptorogenese. – Österr. Beitr. Met. Geoph., **3**, 185–228, Wien.

FRASL, G., FREH, W., RICHTER, W. & SCHARBERT, H.G. (1965): Exkursion b/1. Moravikum und Moldanubikum nördlich der Donau. – Fortschr. Miner., **42**/1, 134–147, Stuttgart.

FUCHS, G. (1980): Das Moldanubische Gneisgebirge. – In: R. OBERHAUSER (Red.): Der Geologische Aufbau Österreichs. 695 S. (speziell 121–128), 164 Abb., 1 Geol. Karte v. Österr. 1 : 1,500.000, Wien – New York (Springer Verlag).

FUCHS, G. (2005): Der geologische Bau der Böhmischen Masse im Bereich des Strudengaus (Niederösterreich). – Jb. Geol. B.-A., **145**/3+4, 283–291, 1 Taf. (Farbkarte), Wien.

FUCHS, G. & SCHARBERT, H.G. (1979): Kleinere Granulitvorkommen im niederösterreichischen Moldanubikum und ihre Bedeutung für die Granulitgenese. – Verh. Geol. B.-A., **1979**/2, 29–49, Wien.

GÜBELIN, E. (1982): Die Edelsteinvorkommen Pakistans. 1. Teil: Die Rubine aus dem Hunzatal. – Lapis, **7**/5, 19–26 und S. 31, 22 Abb., München (Chr. Weise Verlag).

HABERLANDT, H. (1938): Mineralogisches und Lagerstättenkundliches aus Niederdonau. – Verh. Geol. B.-A., 11–12, S. 19, Wien.

HINTZE, C. (1897): Handbuch der Mineralogie. 2. Band: Silicate und Titanate. – Berlin und Leipzig (Veit & Comp., Walter de Gruyter & Co.).

HOLZER, H. (1964): Die Flinzgraphitvorkommen im außeralpinen Grundgebirge Ober- und Niederösterreichs. – Verh. Geol. B.-A., **1964**/2, 360–371, Wien.

HUBER, S. u. P. (1977): Mineral-Fundstellen. Ein Führer zum Selbstsammeln. Band 8., Oberösterreich, Niederösterreich und Burgenland. – Aufl. 1981, 270 S., 64 Skizzen, 32 Farb- u. 100 S/W-Abb. (Loja: 114–115), München (Weise Verlag) – Innsbruck (Pinguin-Verlag).

KAPPELMÜLLER, H. (1983): Die Loja. – Der Mineraliensammler, Folge **3**, 22–23, Linz.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

KAPPELMÜLLER, H. (1990): Geschichte, Geologie und Mineralogie des Werkes Loja der VBBW. – 101 DIN-A4-Seiten, 16 S/W-Abb., 53 Kristallzeichnungen. Unveröff., aber auf Sammlertreffen verteilte „Eigenproduktion Helmut KAPPELMÜLLER, 3362 Mauer, Hauptplatz 16, Feber 1990“.

KAPPELMÜLLER, H. (1994): Loja. – In: Mineralien Fundstellen Niederösterreich, S. 67, Bode, Haltern.

KIESEWETTER, L. (2003): Die Prehnite des Waldviertels. – MEFOS, **27**, 6–24 (die Loja betreffend: 14–15; Abb. 9), Wien.

KLAES, P.H. (1909): Über einige Ganggesteine aus der niederösterreichischen Gneisformation. – Tschermaks Min. Petr. Mitt., **28**, 274–281, Wien.

KÖHLER, A. (1924): XII. Mineralogisches aus dem niederösterreichischen Waldviertel. – Tschermaks Min. Petr. Mitt., **36**, 157–163, Wien.

KÖHLER, A. (1928): Zur Kenntnis der Ganggesteine im niederösterreichischen Waldviertel. – Tschermaks Min. Petr. Mitt., **39**, 125–202, Wien.

KÖHLER, A. (1932): Beitrag zur Kenntnis der Minerale Niederösterreichs. – Verh. Geol. B.-A., 1932, 89–91, Wien.

KÖHLER, A. (1940): Bericht über die Lehrwanderung der Mineralogischen Gesellschaft ins Kristallin des Südrandes der Böhmischen Masse. – Min. Petr. Mitt., **51**, Akad. Verlagsges. m. b. H., Leipzig, Mitt. Wiener Min. Ges., 448–449.

KÜHNEL, W. (1972): Nutzbare Mineralien. Eigenschaften, Vorkommen, Gewinnung und Verwendung in Pharmazie, Kosmetik, Chemische Technik, Papierfabrikation, Sonstige Industriezweige. – Das Wissenschaftliche Taschenbuch, 232 S., 2 Abb., Goldmann Verlag, München.

LINNER, M. (1992): Metamorphose der Paragneise in der Monotonen Serie (SE Moldanubikum). – Diplomarbeit Universität Wien, Formal- und Naturwiss. Fak., 83 S. u. 23 Blatt, Wien.

LIPOLD, M.V. (1852): Die krystallinischen Schiefer- und Massengesteine in Nieder- und Oberösterreich, nördlich von der Donau. – Jb. Geol. R.-A., **II**, 35–54, Wien.

MATURA, A. (1978): Bericht 1977 über geologische Aufnahmen im kristallinen Grundgebirge auf Blatt 54, Melk (Waldviertel). – Verh. Geol. B.-A., **1978**/1, A56–A58 (die Loja betreffend: A57), Wien.

MATURA, A. (1984): Das Kristallin am Südrand der Böhmischen Masse zwischen Ybbs/Donau und St. Pölten. – Jb. Geol. B.-A., **127**/1, 13–27, mit Geol. Karte 1 : 50.000, Wien.

MATURA, A. (2003): Zur tektonischen Gliederung der variszischen Metamorphite im Waldviertel Niederösterreichs. – Jb. Geol. B.-A., **143**/2, 221–225, 3 Abb., Wien.

MATURA, A. (2006): Böhmische Masse. – In: WESSELY, G. (Red.): Geologie der Österreichischen Bundesländer – Niederösterreich, 25–39, 2 Abb., Geol. B.-A., Wien.

MEIXNER, H. (1963): Magnetkies von Loja bei Persenbeug (Niederösterreich). – In: Neue Mineralfunde in den österreichischen Ostalpen XVIII, Carinthia II, **153**, S. 134, Klagenfurt.

MEIXNER, H. (1978): Eisenspat (Pistomesit) von der Loja bei Persenbeug, Niederösterreich. – In: Neue Mineralfunde aus Österreich, XXVIII, Carinthia II, **168**, 94–95, Klagenfurt.

MEIXNER, H. (1981): Neue Mineralfunde von der Loja bei Persenbeug, Niederösterreich. – In: Neue Mineralfunde aus Österreich XXXI, Carinthia **II**, **171**, 51–52, Klagenfurt.

NIEDERMAYR, G. (1990a): Chabasit aus der Loja, Niederösterreich. – In: Neue Mineralfunde aus Österreich XXXIX, Carinthia II, **180**, 274–275, Klagenfurt.

NIEDERMAYR, G. (1990b): Systematische Übersicht der Mineralarten des Waldviertels. – In: Katalog zur Sonderausstellung Waldviertel – Kristallviertel, 35–45, Katalogreihe des Krahuletz-Museums Nr. **11**, Eggenburg.

NIEDERMAYR, G. & BRANDSTÄTTER, F. (1991): Analcim, Wellsit und Chalkopyrit sowie bemerkenswerte Neufunde von Heulandit aus der Loja, Niederösterreich. – In: Neue Mineralfunde aus Österreich, XL, 837, Carinthia II, **181**, S. 166, Klagenfurt.

NIEDERMAYR, G. & BRANDSTÄTTER, F. (2005): Tochilinit aus der Loja. – In: Neue Mineralfunde aus Österreich LIV, Carinthia II, **195**/115 Jg., 294–295, 1 Abb., Klagenfurt.

PETRAKAKIS, K. & RICHTER, W. (1991): Metamorphose im niederösterreichischen Moldanubikum – eine Übersicht. – Arbeitstagung d. Geol. B.-A., September 1991, 13–20, Wien.

POSTL, W. & BOJAR, H.P. (2001): Stellerit bzw. Vivianit sowie über einen ungewöhnlichen Pyritfund aus dem Steinbruch Loja bei Persenbeug, Niederösterreich. – In: Neue Mineralfunde aus Österreich, L, Carinthia II, **191**/111, 169–170, 1 Abb., Klagenfurt.

RAMDOHR, P. & STRUNZ, H. (1978): Klockmanns Lehrbuch der Mineralogie. – 876 S., 16. überarb. und erw. Aufl., Enke, Stuttgart.

RANJIBAR, B. & PIGRAM, R. (2000): Modellhafte Evaluierung untertägiger Hohlräume im Bereich Niederösterreich. – Unveröff. Rohstoffforschungsprojekt NC 43 (Pilotstudie), 64 S., Abb., Beil., Montanuniversität Leoben.

ROTT, E.-D. (1995): Diopside mit Katzenaugeneffekt und Asterismus vom Rotkopf im Zillertal, Tirol. – Mineralogische Rundschau, **2**/1, 8–10, Wien.

RYKART, R. (1989): Quarz-Monographie. Die Eigenheiten von Bergkristall, Rauchquarz, Amethyst und anderen Varietäten. – 413 S., 236 Abb. im Text, 24 Schwarzweiß-Tafeln, 37 Farbtafeln, Thun (Ott Verlag).

SCHARBERT, H.G. & FUCHS, G. (1981): Metamorphe Serien im Moldanubikum Niederösterreichs. – Fortschr. Min., **59**, 129–152, Stuttgart.

SCHARBERT, S. (2002): Legende und Kurze Erläuterung. – In: Geologische Karte von Niederösterreich 1 : 200.000, 45–46, Gemeinschaftsprojekt Land NÖ – Geol. B.-A., Wien.

SCHNEIDERHÖHN, H. (1941): Lehrbuch der Erzlagerstättenkunde. Erster Band: Die Lagerstätten der magmatischen Abfolge. – 858 S., 1 Titelbild, 264 Abb. und Karten im Text und auf Tafeln, Jena (Verlag Gustav Fischer).

SEDLACEK, M. (1949): Neue Mineralvorkommen im niederösterreichischen Waldviertel. – Verh. Geol. B.-A., **1949**/4–6, 133–136, Wien 1951.

SIGMUND, A. (1937): Die Minerale Niederösterreichs. – 247 S., 2. Aufl., Abb., Wien und Leipzig (Deuticke).

STEINBRUCHKARTEI des Lagerstättenarchivs der Geologischen Bundesanstalt Wien (beides unveröffentlicht).

STEININGER, F.F. & STÜRMER, F. (Hrsg., 1990): Katalog zur Sonderausstellung „Waldviertel – Kristallviertel“. – Katalogreihe des Krahuletz-Museums Nr. **11**, S. 105, Eggenburg.

TOLLMANN, A. (1985): Geologie von Österreich; Band 2: Außeralpiner Anteil; Kalkalpen und Böhmische Masse. – 710 S., Deuticke, Wien.

TRÖGER, W.E. (1982): Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale. Teil 1, Bestimmungstabellen. – 5. Aufl. neu bearb. von BAMBAUER, TABORSZKY, TROCHIM, Stuttgart (Schweitzerbart'sche Verlagsbuchhandlung).

WEISS, S. (1990): Das große Lapis Mineralienverzeichnis. – 303 S., Chr. Weise Verlag, München.

WENINGER, H. (1976): Mineral-Fundstellen. Ein Führer zum Selbstsammeln. Band 5. Steiermark und Kärnten. – 231 S., zahlr. Skizzen und Abb. (Kraubath bzw. Magnetit betreffend: 65–66), München (Weise Verlag) – Innsbruck (Pinguin Verlag).

WITTERN, A. (1994): Taschenbuch der Mineralien-Fundstellen Mitteleuropas. Österreich. – 27 S. (Loja: 185–186), Bode, Haltern.

ZAYDAN, A. & SCHARBERT, H.G. (1983): Petrologie und Geochemie moldanubischer metamorpher Serien im Raume Persenbeug (südwestliches Waldviertel). – Jb. Geol. B.-A., **126**/1, 181–199, 19 Abb., 11 Tab., Wien.

ZEPHAROVICH, V. (1959): Mineralogisches Lexicon für das Kaiserthum Österreich. I. Band. – XII+627 S., Wien (Braumüller).

Manuskript bei der Schriftleitung eingelangt am 5. Mai 2008

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 2008

Band/Volume: 148

Autor(en)/Author(s): Exel Reinhard

Artikel/Article: Neuerkenntnisse zur Geologie und Mineralführung der Loja bei Persenbeug im südwestlichen Waldviertel (Moldanubikum der Böhmischen Masse, Niederösterreich) mit einem Beitrag zur zur Geschichte der Steinbrüche und des ehemaligen Grafitbergbaues 15-56