

**PETROLOGIE UND PLATINMINERALISATION IM MAFISCH/ULTRAMAFISCHEN  
LAS AGUILAS-KOMPLEX, SAN LUIS PROVINCE, ARGENTINIEN**

von

**A. Felfernig<sup>1</sup>, A. Mogessie<sup>1</sup>, C.A. Hauzenberger<sup>1</sup>, G. Hoinkes<sup>1</sup>,  
J. Leutzenbauer<sup>2</sup>, E.A. Bjerg<sup>3</sup>, J. Kostadinoff<sup>3</sup>, S. Delpino<sup>3</sup> & L. Dimieri<sup>3</sup>**

MinPet 98

<sup>1</sup>Institut für Mineralogie-Kristallographie und Petrologie, Universität Graz, A-8010 Graz

<sup>2</sup>Institut für Geologie & Paläontologie, Universität Graz, A-8010 Graz

<sup>3</sup>Departemento de Geologia, Universidad Nacional del Sur, 8000 Bahia Blanca, Argentina

### **Geologie**

Der mafisch/ultramafische Las Aguilas Körper befindet sich gemeinsam mit benachbarten Komplexen (El Durazno, Virorco und El Fierro) in der Sierra Pampeanas, einem früh-mittelpaläozoischen kristallinen Basement, welches zum Andengrundgebirge gestellt wird (RAMOS, 1988). Im Bereich dieser Intrusion, die neben Ni-Cu-Sulfiden disseminiert mit Platingruppenmineralen vererzt ist, zeigen die Mineralparagenesen des umgebenden Basementgesteins granulitfazielle Bedingungen an. Das tektonische Umfeld ist von steil einfallenden Schichten (65°-90°) und ebenso steilen b-Achsen geprägt. Durch das Gebiet der Intrusion verläuft eine Mylonitzone NNE-SSW, die das letzte Deformationsereignis darstellt und auch die mafisch/ultramafischen Komplexe erfaßt.

### **Petrologie**

Bohrkernuntersuchungen zeigen, daß der mafische Las Aguilas Körper hauptsächlich aus gabbroiden Gesteinen, Norite und Pyroxenite - Hornblendite mit eingeschalteten ultramafischen Kummulaten (Dunite, Harzburgite) aufgebaut wird. Norite führen Mineralparagenesen mit Enstatit + Anorthit + Phlogopit + BMS (Pyrrhotin + Pentlandit + Kupferkies) ± Apatit, Chromit, Ilmenit, Magnetit und Rutil. Enstatit ist randlich zu Anthophyllit und Hornblende alteriert. Pyroxenite-Hornblendite führen Enstatit + Amphibol (Tschermakit-Hornblende) + zum Teil massiv BMS und Chromit ± Anorthit, Phlogopit, Diopsid, Magnetit, Ilmenit und Rutil. Dunite bzw. Harzburgite führen massiv, randlich serpentinierten Olivin, zonierten Chromit und BMS. Untergeordnet finden sich Enstatit, Amphibol und Ilmenit. Chondritnormalisierte Plots von Platingruppenelementen aus den ultramafischen Proben folgen dem Trend der „layered complexes“ wie Bushveld und Stillwater. Orthopyroxen-Klinopyroxenthermometer von LINDSLEY (1983) ergeben Temperaturen von 700° - 800°C, die die Reequilibrierung der magmatischen Temperaturen nach der granulitfazialen Metamorphose (HAUZENBERGER et.al., 1996) anzeigen.

## Mineralisation

Die Hauptmasse der Platingruppenminerale besteht aus Palladium-Bismutelluriden (Merenskyit-Michenerit-Melonit, Abb.1), die einerseits als rundliche Einschlüsse in Pyrrhotin und seltener in Kupferkies früh (magmatisch) kristallisiert und andererseits in Rissen, oft in Kontakt mit zonierte Chromspinnell und alterierten Silikaten (serpentinisierten Olivinen) remobilisiert vorkommen.

Sperrylit ( $\text{PtAs}_2$ ) tritt sehr vereinzelt in unterschiedlichsten Tiefen und Paragenesen, meist jedoch in ultramafischen, sulfid- und chromitreichen Proben auf. In einer noritischen Probe mit Enstatit, Anorthit und BMS wurde Sperrylit in Apatit eingeschlossen gefunden. Iridium-Rhodium-Sulfarsenide sind meist zonierte, mit iridiumreichem Kern, umgeben von rhodiumreichem Saum und einem Sulfarsenidrand, und befinden sich im Kontaktbereich zwischen Sulfiden und Silikaten. In solchen Kontaktbereichen befinden sich ebenso idiomorphe Sulfarsenide mit variablen Zusammensetzungen (z. B. Cobaltit, Gersdorffit), die meist in Proben gemeinsam mit Pd-Bi-Te-Phasen zu finden sind.

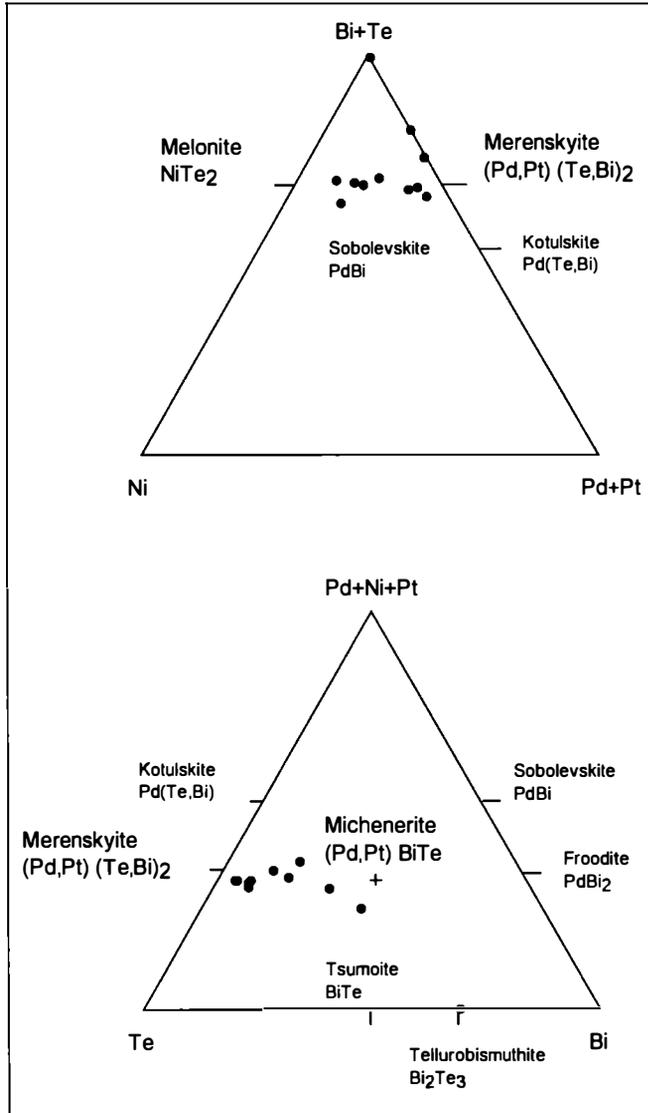


Abb. 1  
Variationen in der chemischen Zusammensetzung der Pd-Bi-Te-Phasen von Bohrkern 6/4

Häufig findet man in diesen Gesteinen weiters Molybdenit ( $\text{MoS}_2$ ) und Graphit. Hessit ( $\text{AgTe}_2$ ) tritt in optisch dreifach zonierte Körnern gemeinsam mit chemisch unterschiedlichen Pd-Bi-Te-Phasen auf. In einer dieser Proben wurde weiters Electrum (At.% Ag 27.34, Au 63.34, Rest: S, Fe, Ni, Te, Bi in Spuren) identifiziert.

## **Fluid Inclusions**

In den vererzten mafisch/ultramafischen Bohrkernproben konnten Fluid Inclusions vor allem in Plagioklas und Apatit beobachtet und gemessen werden. Es handelt sich einerseits um primäre  $\text{CO}_2 \pm \text{N}_2/\text{CH}_4$  Einschlüsse, die teilweise mit Negativkristallbildungen in Cluster angeordnet sind, und andererseits um sekundäre - pseudosekundäre Trails mit gleicher Zusammensetzung. In Pegmatiten, die im Kontakt mit dem vererzten Komplex stehen und diesen teilweise durchschlagen und in Metapeliten bzw. Granuliten am Kontakt zum Gabbro findet man hingegen neben den  $\text{CO}_2$  - reichen Fluiden auch wässrige Einschlüsse.

## **Mögliche Genese**

Die Intrusion eines mafischen Gabbrokörpers mit ultramafischen Kummulaten in ein amphibolitfazielles, kristallines Basement verursachte isobar granulitfazielle Metamorphose. Sulfide (BMS) und einige Pd-Bismuttelluride sind als primäre Phasen gemeinsam mit den Silikaten und Oxiden (z. B. Chromit) im Magmenkörper kristallisiert. Primäre Fluid Inclusions werden in Plagioklas und spätmagmatischen Mineralen, wie Apatit, eingeschlossen. Die nachfolgende Mylonitisierung erfaßt Basement und Gabbros und verursacht extrem steiles Einfallen von Schichtung, Schieferung und Faltenachsen, und die teilweise Reequilibrierung des gesamten Gebietes zu amphibolitfaziellen Bedingungen. Ein weiterer Effekt dieses hochtemperierten Events ist die fluidgesteuerte Remobilisierung von Metallatomen, deren Transport und Rekristallisation. Erzphasen, wie die Sulpharsenide, Sperrylit, Hessit oder Pd-Bismuttelluride können somit neu gebildet bzw. mittels z. B. Chlorkomplexen oder organischen Komplexen (durch Graphit ermöglicht) transportiert werden.  $\text{CO}_2$  - reiche Fluid Inclusions stammen aus Entgasungsprozessen des Mantels und fallen in die erste, magmatische Mineralisation, während  $\text{H}_2\text{O}$  - reiche Fluide (aus Pegmatiten und dem umgebenden Basement) eine Rolle in der zweiten Mineralisationsphase gespielt haben.

Das Projekt P10623-TEC wurde finanziell vom Österreichischen Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF) und dem argentinischen Fonds CONICET unterstützt.

## **Literatur**

- HAUZENBERGER, C. A., MOGESSIE, A., HOINKES, G., FELFERNIG, A., BJERG, E. A. & KOSTADINOFF, J. (1996): Granulite facies metamorphism in the crystalline basement and ultramafic rocks in the Sierra Pampeanas Range, Province of San Luis, Argentina. *Mitt. Österr. Min. Ges.*, 141, 110-111.
- LINDSLEY, D. H. (1983): Pyroxene Thermometry. *American Mineralogist*, 68, 477- 493.
- RAMOS, V. A. (1988): Late Proterozoic - Early Paleozoic History of South America - a Collisional History. *Epi-sodes*, 11, 168-174.