

of the protolith of paragneisses took very probable place in a convergent plate-margin tectonic setting.

This paper was prepared with financial support of the GA CR (Project No. 205/00/0212).

Visualisierung der Atzbacher Sande in der Oberösterreichischen Molassezone

R. Rieger¹, W. Gruber^{1,2}

¹ *Institut für Angewandte Geophysik, JOANNEUM RESEARCH, Leoben, Österreich*

² *Institut für Geowissenschaften, Montanuniversität Leoben, Österreich*

Im Zentralbereich des Oberösterreichischen Artesergebietes besteht eine große Anzahl von Haus- und Genossenschaftsbrunnen. Ein Großteil dieser Brunnen erschließt neogene Sandlagen, in verschiedenen Tiefen der Atzbacher Entwicklung und im Ottnanger Schlier. Über eine mögliche hydraulische Verbindung sowie über die laterale Ausdehnung dieser Aquifere war bisher nur wenig bekannt.

Die intensive Bewirtschaftung der Brunnen führt zu Rückgängen in der Schüttung bei den bestehenden Anlagen. Durch das sich ständig erhöhende Konfliktpotential in diesen Regionen wird vom Amt der Oberösterreichischen Landesregierung die Ausweisung eines Grundwasserschongebietes erwogen. Als Grundlage dafür müssen die davon betroffenen Tiefengrundwasserleiter räumlich und volumetrisch erfasst werden.

Aufbauend auf zwei von JOANNEUM RESEARCH in den Artesergebieten Oberösterreichs durchgeführten Forschungsprojekten wurde eine Visualisierung der Atzbacher Sande mittels geophysikalischer Methoden durchgeführt.

Die Auswertung von reflexionsseismischen Messungen entlang von ca. acht Profilkilometern ergab eine eindeutige Gliederung der Sedimente in mehrere Schichtpakete. Über den Vöckla Schichten als Basiseinheit ist

die eigentliche Atzbacher Sandentwicklung im gesamten Untersuchungsgebiet vorhanden. Innerhalb dieser treten die wasserwirtschaftlich interessanten Zonen vorwiegend als Küstensande in den hangenden Partien auf. Diese Horizonte sind auch durch die tieferen Brunnen und Bohrungen erschlossen. Über dieser Sandentwicklung folgt ein durchgehend zu verfolgender Reflektor, welcher eindeutig tonigen und somit dichten Formationen zuzuordnen ist. Dieses Gesteinspaket ist im Studiengebiet weit verbreitet und sorgt für eine gute und wahrscheinlich lückenlose Abdichtung der Atzbacher Sandentwicklung zu den höher liegenden Schichten. Darüber kommt es im Ottnanger Schlier zum Auftreten von räumlich begrenzten Sandkörpern, die ebenfalls durch zahlreiche seichtere Arteserbohrungen vorwiegend für Einzelwasserversorgungen genutzt werden. Zur Zeit ist noch nicht eindeutig geklärt, ob diese Grundwasserleiter stratigraphisch noch der Atzbacher Sandentwicklung zuzuordnen sind oder ob es sich hier um Sandlagen innerhalb des die Atzbacher Sande überlagernden Ottnanger Schlier handelt. Hierzu müssten sedimentologische und paläontologische Detailuntersuchungen an einer Aufschlussbohrung oder an einer zukünftigen Brunnenbohrung durchgeführt werden.

Cyclic fluid infiltration in structurally controlled Ag-Pb-Cu occurrences: (Schladming, Eastern Alps)

J. Robl¹, H. Fritz¹, K. Stüwe¹, F. Bernhard²

¹ *Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Graz, Österreich*

² *Institut für Technische Geologie und Angewandte Mineralogie, TU-Graz, Österreich*

The geological setting of ore deposits from the classical mining districts at Schladming, namely the Crombach (shear zone hosted), Roßblei and Bromries (fault hosted) occurrences, have been studied. Physical and chemical conditions relevant for ore precipitation are obtained from combined structural, geochemical and fluid inclusion work. Ore precipitation was restricted to shear zone and vein forming processes. Ductile to semi-ductile shear zones trend west-east and exhibit a subhorizontal stretching lineation that developed at greenschist facies

conditions. Ore precipitated within local extensional sites in the shear zone, i.e. within boudin necks and variably deformed extensional veins. Simultaneously, steep faults fitting the same kinematic frame with west - east extension developed. Late Cretaceous age of deformation is suggested by published cooling ages.

Mineral alteration processes and rheological variations across the shear zones are characteristic features. Observations are constrained by a mass balance using isocon plots and by a fluid inclusion study across the

shear zone. Three zones from weakly deformed and altered granodioritic host rock (zone A) towards the highly deformed ore bearing shear zone center (zone C) have been defined. Zone A is characterized by mass constant deformation, a coarse-grained magmatic fabric and beginning break down of microcline and plagioclase. The transition zone (B) shows grain size reduction, loss of mass, complete destruction of microcline and albitisation of plagioclase. Within shear zone centers (zone C) ductile fabrics and veins (partly highly deformed) developed. This zone is characterized by a mylonitic fabric, massive gain of mass, formation of quartz and mica on the expense of feldspar, carbonatisation and ore mineralisation.

Ore formation is explained by a multistep process characterized by cyclic fluid infiltration. Transport of ore

and intense wall rock alteration was caused by the migration of an acidic fluid. This fluid controlled the shear zone formation and transition from a brittle to ductile deformation regime and was suitable for leaching and transport of metals. Steep faults intersecting shear zones show intense carbonatisation but no host rock alteration. This suggests a neutral carbonate bearing fluid and preferred conditions for ore traps. Ore deposits are found only in the vicinity to the intersection of both structures. While leaching and transport of metals was related to shear zones (acidic fluid), trapping at the contact to carbonates is controlled by neutralisation. Ore mineralisation within mylonites and variably deformed veins may only be explained by a cyclic change of infiltrating fluids during deformation.

Numerical Modeling of Coupled Growth and Diffusion in Garnet: Zoning Profiles and Sectioning Effects.

J. Robl, K. Stüwe

Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Graz, Austria

We present first results of a new numerical model for the coupled description of simultaneous growth and diffusion in garnet crystals. We explore the model for the shape of zoning profiles as a function of thermal evolution, grain size and sectioning.

For our model we assume linear growth of garnet in a temperature interval constrained by thermodynamic pseudosections for typical metapelites. Growth rates are determined by assuming a temperature time cycle typical of Barrovian metamorphic conditions which crosses the growth interval. Boundary conditions for garnet composition during growth are given by the K_d expression of Ferry and Spear (1978). We assume that the garnet is in equilibrium with a much larger biotite reservoir of

constant composition. Simultaneous diffusion during growth and cooling was modeled using the diffusion equation in spherical coordinates, the Arrhenius equation to describe diffusivities as a function of temperature and the diffusion constants of Ganguly et al. (1998).

Results confirm the field observation that garnets below some critical size will develop diffusive zoning profiles, while all larger garnets preserve growth profiles (Fig. 1a). However, depending on the section through the crystal, similar zoning profiles (in both size and shape) may appear in thin section (Fig. 1b). We are currently investigating the expected statistical distribution of zoning profiles in thin section for a given grain size distribution of garnets.

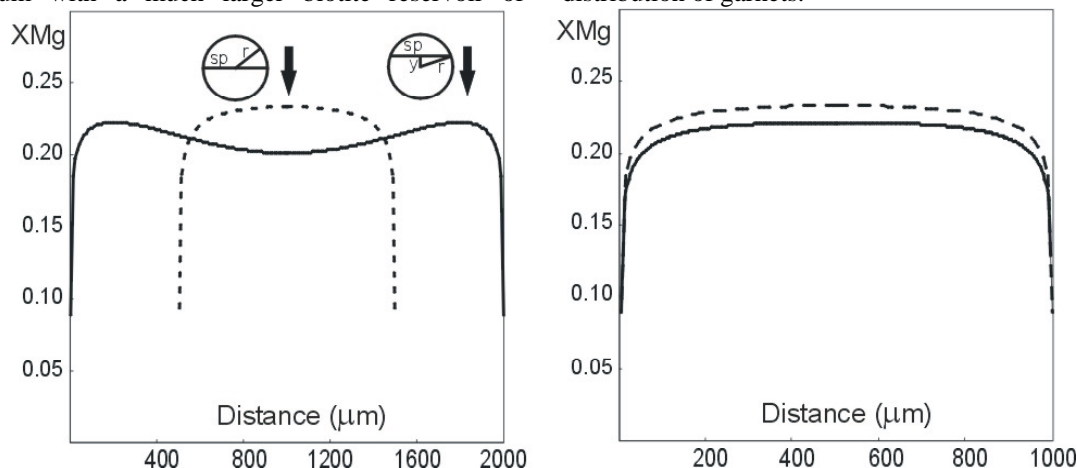


Fig. 1. (a) X_{Mg} zoning profiles of two garnet crystals (1mm in diameter - dashed line and 2 mm in diameter - solid line) that both grew between 550°C and 800°C in equilibrium with biotite of a constant $X_{Mg}=0.5$. Both

garnets grew in a temperature - time cycle that lasted 50 my and reached its peak at 800°C. Note that this implies a slower growth rate for the smaller crystal. Details of the function describing the T-t cycle are given by Stüwe