

Diese Daten führen zu folgender Interpretation:

- 1) Während der frühen Exhumation kam es vor allem zu einer Fluidzirkulation innerhalb der lithologischen Einheiten. Die berechnete vertikale Fluidzirkulation führte nicht zu einer signifikanten thermischen Anomalie während der Metamorphose.
- 2) Während der finalen Exhumation wurden durch die spröde Deformation Wege geöffnet. Hoch salinare Fluide lassen Infiltration von marinen Oberflächenwässern während der Gosau Sedimentation vermuten.
- 3) Die gestörten Isothermen werden auf die rasche Hebung des Gleinalm-Kernes und die gleichzeitige Sedimentation der Kainacher Gosau zurückgeführt.
- 4) Strukturen im Zusammenhang mit der Gleinamexhumierung beinhalten sinistrale Seitenverschiebungen mit signifikanter koaxialer Komponente. Diese koaxiale Deformation ist für die deutliche Vertikalkomponente entlang des Profils verantwortlich.

Literatur

- BECKER, L.P. (1979): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, 162-Köflach. Wien (G.B.A.)
- BECKER, L.P. & SCHUMACHER, R. (1973): Metamorphose und Tektonik in dem Gebiet zwischen Stub- und Gleinalpe. Stmk. Mitt. Geol. Ges. Wien 6: 1-32.
- BICKLE, M.J. & BACKER (1990): Advective Diffusive Transport of Isotopic Fronts - An Example from Naxos, Greece.- Earth and Planetary Science Letters, 97/1-2: 78-93
- BICKLE, M.J. & MCKENZIE, J. (1987): The Transport of Heat and Matter by Fluids During Metamorphism.- Contributions to Mineralogy and Petrology, 95/3: 384-392.
- FERRY, J.M. & SPEAR, F.S. (1978): Experimental calibration of the partitioning of Fe and Mg between biotite and garnet.- Contribution to Mineralogy and Petrology, 66: 113-117.
- HOLLAND, T. & BLUNDY, J. (1994): Nonideal Interactions in Calcic Amphiboles and Their Bearing on Amphibole-Plagioclase Thermometry.- Contributions to Mineralogy and Petrology, 116/4: 433-447.
- KOZIOL, A.M. & NEWTON, R.C. (1988): Redetermination of the breakdown reaction and improvement of the plagioclase-garnet- Al_2SiO_5 -quartz barometer.- American Mineralogist, 73: 216-223.
- LUSK, J. & FORD, C.E. (1978): Experimental extension of the sphalerite geobarometer to 10 kbar.- American Mineralogist, 63: 516-519.
- NEUBAUER, F. (1988): Bau und Entwicklungsgeschichte de Rennfeld-Mugel- und der Gleinalm-Kristallins (Ostalpen). Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 42: 137 p.
- NEUBAUER, F., DALLMEYER, R.D., DUNKL I., & SCHIRNIK, D. (1995): Late Cretaceous exhumation of the metamorphic Gleinalm dome, Eastern Alps: kinematic, cooling history and sedimentary response in a sinistral wrench corridor.- Tectonophysics, 242: 79-98

Die Genese der Gold-Arsenopyrit Vererzung Straßegg, Grazer Paläozoikum, Österreich

Hans-Peter BOJAR¹, Ana-Voica BOJAR², Aberra MOGESSIE³, Harald FRITZ² & Oskar A. THALHAMMER⁴

¹ Referat für Mineralogie, Steiermärkisches Landesmuseum Joanneum, Raubergasse 10, A-8010 Graz

² Institut für Geologie und Paläontologie, Karl-Franzens-Universität Graz, Heinrichstraße 26, A-8010 Graz

³ Institut für Mineralogie und Petrologie, Karl-Franzens-Universität Graz, Universitätsplatz 2, A-8010 Graz

⁴ Institut für Geowissenschaften, Montanuniversität Leoben, Peter Tunnerstr. 5, A-8047 Leoben

Der hauptsächlich im 15. und 16. Jahrhundert genutzte Bergbau am Straßegg befindet sich im Bereich zwischen Zuckenhutgraben (Gemeinde Breitenau am Hochlantsch, nördlich der Paßhöhe

Straßegg) und südlich des Pramerkogels (Gemeinde Gasen). Eine Gold-Arsenopyrit Vererzung ist auf die Grünschiefer der Pramerkogelformation beschränkt. Die Edukte dieser Formation sind Tuffite und Basalte. Die Metatuffite liegen als Grünschiefer mit der Paragenese Chlorit – Muskovit – Albit – Dolomit/Ankerit – Klinozoisit – Quarz \pm Biotit \pm Granat vor. Der Granat ist Almandin mit hoher Spessartin und Grossular Komponente.

Metabasalte haben die Paragenese Aktinolith/Hornblende – Albit – Chlorit – Klinozoisit – Quarz. Die Amphibole zeigen sowohl retrograde (Hornblende Kerne – Aktinolith Ränder) als auch prograde (Hornblende Ränder – Aktinolith Kerne) Trends. Feldspat ist faktisch reiner Albit.

Das Grazer Paläozoikum ist von zwei tektonischen Ereignissen der alpidischen Orogenese überprägt. Eine Unterkreide Kompression führte zur Ausbildung eines Deckensystems. Die hangendste Decke stellt die Hochlantsch-, bzw. Rannachdecke dar. Die Schöckeldecke ist an der Basis und die Laufnitzdorf-, bzw. Kalkschieferdecke sind in einer intermediären Position oder an der Basis. Eine Oberkreide Extension steht im Zusammenhang mit dem Aufstieg des metamorphen Gleinalmdomes und der Öffnung des Kainacher Gosau Beckens. Die Vererzung Straßegg ist an diskordante Quarz-Karbonatgänge gebunden, welche die Schieferung unter einem kleinen Winkel schneiden. Gänge und Schieferung werden gefaltet und sind von Abschiebungen eines späteren Deformationsereignisses betroffen. Die Öffnung der Gänge und somit auch die Bildung der Vererzung wird in Zusammenhang mit der Oberkreide Extension gebracht.

Die Metamorphose erreichte laut diesen Paragenesen höhere Grünschieferfazies mit einer maximalen Temperatur von etwa 500°C. Diese Temperatur wird von einem Sauerstoff Isotopen Thermometer (Calcit-Magnetit) bestätigt. Aus dem Phengitbarometer konnten Minimaldrucke von 6 bis 7 kbar abgeleitet werden.

Es können zwei verschiedene Erztypen unterschieden werden:

- 1) Der überwiegende Teil der Vererzung ist an polymetallische Quarz-Karbonatgänge gebunden.

Die Erzabfolge in den Quarz-Karbonatgängen ist deutlich in zwei zeitlich getrennte Bildungsphasen unterteilt. Die ältere Phase wird von Arsenopyrit, Pyrit und untergeordnet Pyrrhotin aufgebaut. Die jüngere Bildungsphase besteht vor allem aus Galenit, Pb-Sb-Sulfiden, Tetraedrit, Bourmonit, Chalkopyrit und untergeordnet Cd-Phasen, Telluriden, Sphalerit, Meneghinit und Ullmannit. Auffallend ist die Seltenheit von Sphalerit. Die jüngere Phase überprägt die erste Phase und füllt Risse in früher gebildeten Mineralen. Gold in der Form von Elektrum ist vor allem an Minerale der ersten Phase gebunden. Es ist als Zwickelfüllung, als Einschluß in Pyrit bzw. untergeordnet auch Arsenopyrit und selten auch als „Freigold“ in Quarz anzutreffen. Teilweise tritt es auch in Paragenese mit Ullmannit-Tetraedrit und Pb-Sulfosalzen auf. Elektrum ist häufig im Silber/Goldgehalt zoniert. Die silberreichen Bereiche liegen randlich.

Die ältere Bildungsphase ist um 400°C gebildet worden (Arsenopyrit-Thermometer). Die zweite Phase wurde über 300°C gebildet (untere Stabilitätsgrenze von Meneghinit). Die Sulfidparagenesen equilibrierten sich mit der sinkenden Temperatur, wie Entmischungslamellen von Diaphorit in Galenit zeigen.

- 2) Untergeordnet treten auch monomineralische, an alterierte Bewegungshorizonte gebundene Arsenopyrit Vererzungen auf.

Die Mineralogie der Gesteine prägt die Mineralogie der Gänge: In Karbonatgesteinen sind Karbonatgänge, in Metapeliten und Metavulkaniten hingegen sind die Gänge aus Quarz, bzw. Quarz/Karbonat aufgebaut. Die verschiedenen Gesamtgesteine (Karbonate, Metapelite und Metavulkanite) haben ihre primären Sauerstoff- und Kohlenstoff-Isotopensignaturen erhalten. Die Isotopensignatur von Mineralen welche aus einem Fluid ausfallen, ist von der

Isotopensignatur des Fluides und der Temperatur kontrolliert. Quarz welcher aus einem externen, über große Distanzen migrierendem Fluid ausgefällt wird, sollte signifikante Unterschiede in der Isotopenzusammensetzung verglichen mit Matrixquarz aufweisen. Wird Quarz aus den unmittelbaren Nebengesteinen gelöst und in Gängen ausgefällt muss die Isotopenzusammensetzung ähnlich sein.

Die Gesamtgesteine, separierter Matrixquarz und Gangquarz, bzw. -karbonat wurden auf O und C-Isotopenzusammensetzung untersucht. Die Isotopenzusammensetzung von Gangquarz und Matrixquarz der Nebengesteine korrelieren auffallend. Innerhalb einer lithologischen Einheit ist die Isotopenzusammensetzung von Gangquarz auffällig konstant

Die $\delta^{34}\text{S}$ Verteilung von Sulfiden aus der Mineralisation zeigt einen recht konstanten Wert in einem engen Bereich um 0 ‰ $\delta^{34}\text{S}$. Auch Gesamtgesteins Analysen kommen in diesem Bereich zu liegen. Daher kann eine homogene Schwefelquelle angenommen werden. δD und $\delta^{18}\text{O}$ Werte von Gangglimmern kommen im Feld der metamorphen Wässer zu liegen.

Ein Großteil der Flüssigkeitseinschlüsse sind $\text{H}_2\text{O}-\text{CO}_2-\text{NaCl}$ Einschlüsse. Die Salinität liegt um 5 Gew.% NaCl Equivalent. Die Totalhomogenisation dieser Einschlüsse findet bei Temperaturen zwischen 275 und 350°C statt. Dieser Temperaturbereich markiert die minimalen Bildungsbedingungen. Untergeordnet sind auch $\text{H}_2\text{O}-\text{NaCl}$ Einschlüsse festzustellen. Die Koexistenz dieser beiden Einschlusstypen wird als Entmischung aus einem ursprünglich homogenen Fluid interpretiert.

Diese Ergebnisse zeigen, dass Gänge und Mineralisation in einem vom unmittelbaren Nebengestein gepufferten, metamorphen Fluid Regime ausgefällt wurden. Die Metamorphose steht im Zusammenhang mit der Oberkreide-Extension.

Diese Forschungen wurden vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in Österreich (FWF) mittels der Projekte 12180 - TEC (Mogessie und Thalhammer) und P13029 - GEO (Fritz) gefördert.

Ist die Hochwipfel-Formation ein Wildflysch-System? – Schlußfolgerungen aus der geologischen Kartierung der Oberdevon-Karbon-Schichtenfolge an der Creta di Timau (Zentralkarnische Alpen)

Ramon BRENTFÜHRER¹, Hans-Georg HERBIG¹ & Susanne M.L. POHLER²

¹ Geologisches Institut der Universität zu Köln, Zulpicher Str. 49a, D-50674 Köln

² Geologische Bundesanstalt Wien, Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien

Im Rahmen einer Diplomkartierung wurde ein etwa 5 km² großes Gebiet um die Creta di Timau (=Pizzo di Timau der Österr. Topogr. Karte) in den Zentralkarnischen Alpen kartiert sowie ein Profil durch die karbonatisch entwickelte Famenne-Abfolge der Gipfelregion vermessen. Die auskartierten Abfolgen umfassen das gesamte Devon der Cellon-Decke sowie die generell als Flyschabfolge interpretierte karbonische Hochwipfel-Formation.

Eine nördlich des Lago Avostanis gelegene mittel- bis oberdevonische Abfolge ist allseitig von Hochwipfel-Flysch umgeben. Der etwa 500 m lange und 90 m mächtige Kalkblock wird aufgrund der Lagerungsverhältnisse als Olistolith interpretiert, der vor der Front des progradierenden variskischen Orogens als Gleitkörper in den Hochwipfel-Flysch eingelagert wurde. Da auch die Creta di Timau an mindestens drei Seiten von Hochwipfel-Flysch umgeben ist, besteht der Verdacht, daß es sich hierbei um eine größere Gleitdecke handelt.