

unterscheiden sich die vererzten Marmore durch höhere Gehalte an Natrium, Strontium und Phosphor von unvererztem Material. Hinweise auf vulkanogene Aktivitäten sind, im Gegensatz zu einzelnen Vorkommen der Koralpe, auch in Lösungsrückständen von Marmoren nicht zu bestätigen. Dieser Vererzungstyp zeigt auffällige Ähnlichkeiten mit einzelnen Vererzungen des Unterostalpins.

Eine exhalative Zufuhr von Bor, Wolfram, Mangan und Phosphor wird für die Genese der Scheelitvererzungen diskutiert. Eine genetische Assoziation von salinaren Lösungen mit den Vererzungen des Typs Gstoder kann nicht völlig ausgeschlossen werden. Kohlen- und Sauerstoffisotopendaten weichen aber nicht von den übrigen Daten aus scheelitführenden Marmoren, die weitgehend denen mariner altpaläozoischer Marmore entsprechen, ab.

Eine direkte genetische Verbindung zu Magmatiten konnte nicht beobachtet werden. Metabasite der Stub-, Koralpe und der Wölzer Tauern, die sich großräumig in den Schichtverband einschalten, wurden großteils als alkalische, ozeanische Intraplattenbasalte charakterisiert. Eine kleinere Anzahl von Proben aus der Koralpe zeigt tholeiitischen MORB-Charakter. Die Metabasite, die keine Vererzungen beinhalten, werden als Ausdruck krustendehrender Prozesse und eines erhöhten geothermischen Gradienten aufgefaßt. Diese Bedingungen begünstigten in den altpaläozoischen Sedimentationsräumen die Ausbildung geothermaler Systeme, die für die Zufuhr der Metalle und Bildung der Vererzungen von entscheidender Bedeutung waren. Die Wolframmineralisationen des Kristallins dürfen nicht isoliert von metallogenetischen Vorgängen in den übrigen altpaläozoischen Sedimentationsräumen betrachtet werden. Die Bildung der schichtgebundenen und stratiformen Sulfidvererzungen der Grauwackenzone und der schichtgebundenen Pb/Zn-Lagerstätten des Grazer Paläozoikums verlief, wie die Metabasite zeigen, unter ähnlichen geologischen Gegebenheiten.

Im Verlauf der variszischen und alpinen Metamorphoseereignisse wurden die schichtgebundenen Mineralisationen des Kristallins mehrfach mobilisiert. Scheelit kristallisierte in Kalksilikatgesteinen und Marmoren um – in Einzelfällen sind zwei Generationen von Scheelit zu trennen – wurde noch während der variszischen Metamorphose in Quarz-, Quarz-Feldspat-Mobilisate umgelagert und ist auch in alpinen Quarz-Scheelit, Quarz-Scheelit-Turmalin-Klüften und -Gängen anzutreffen. Lokale metasomatische Stoffumsätze ließen Reaktionsskarne an Karbonat-Pelit-Kontaktzonen entstehen.

Die Reaktionsskarnbildung könnte auch für die Anreicherung von Wolfram in diesen alkaliverarmten Kalksilikathorizonten verantwortlich sein. Im gesamten bearbeiteten Gebiet liegen keine Hinweise auf das Vorhandensein magmatogener Verdrängungsskarne vor.

NOWAK, H. Wilhelm: Kristallisations- und Deformationsgeschichte am S-Rand der Gurktaler Decke (Ostalpen/Österreich).

Begutachter: FRANK, RICHTER

Altpaläozoische Gesteine unterschiedlichen Metamorphosegrades (niedrigste Grünschieferfazies bis höchste Amphibolitfazies) wurden anhand zweier Profilschnitte vom hoch metamorphen Kristallin ausgehend bis in die Gurktaler Decke untersucht.

Die von FRANK et al. 1983, auf Grund von Untersuchungen in der Koralpe, vorgenommene Dreigliederung des Metamorphosegeschehens in zwei, wahrscheinlich in-

einander übergelende variszische ( $K_1$  temperaturbetont,  $K_2$  druckbetont) und eine alpine ( $K_3$  druckbetont) amphibolitfaziale Kristallisationsphasen, konnte für die S-Saualpe und für das Kristallin am SW-Rand der Gurktaler Decke bestätigt werden.

Der gesamte Gesteinsstapel der S-Saualpe, von den Gneisen bis zu den schwach metamorphen Tonschiefern, wird vermutlich schon variszisch gemeinsam metamorphisiert. Der thermische Höhepunkt von  $K_2$  wird im schwach metamorphen Paläozoikum mit der Bildung von Bi I und Akt, in den Phylliten mit Hbl I und Ga I und in den Glimmerschiefern und Gneisen mit Stau I und/oder Di I erreicht. Die Homogenisierung der Elementverteilung in Ga I zeigt, daß Temperaturen über  $640^\circ\text{C}$  in großen Teilen der Glimmerschiefer-Gruppe und deren Liegendem vorlagen.

Im Zuge der aufsteigenden alpinen Metamorphose erfolgen kräftige Deformationen ( $D_3$ ) im Gestein. Der syndeformativ sprossende Ga II, kann, gestützt auf detaillierte chemische Ga-Analysen, mit der syn- bis posttektonisch gewachsenen „Ga II/III“-Generation des Plattengneishorizontes der Koralpe (WIMMER-FREY 1984) korreliert werden. In der S-Saualpe entsteht noch Stau II, der wie Ga II mit der synmetamorph ablaufenden Deformation  $D_3$  in den Glimmerschiefern der S-Saualpe interferiert und sie zum Teil überdauert.

Der kretazische Metamorphosehöhepunkt wird in der Saualpe in den Gneisen mit über  $600^\circ\text{C}$ , in den Glimmerschiefern mit etwa  $600^\circ\text{C}$  (Stau II), im Liegendsten der Phyllit-Gruppe bei  $530^\circ\text{C}$  (Hbl II) und im schwach metamorphen Paläozoikum mit etwa  $350^\circ\text{C}$  erreicht. In diesem schwächsten metamorphen Abschnitt wurden alpin geringfügig beeinflusste variszische K/Ar-Hgl-Alter von  $276 \pm 14$  my ermittelt.

Der thermische Höhepunkt ist im Gerlitz-Profil im Liegenden der Glimmerschiefer bei etwa  $570^\circ\text{C}$ , im „Grenzquarzit“ bei etwa  $500^\circ\text{C}$  und am Gerlitzengipfel bei etwa  $350^\circ\text{C}$  erreicht. Geochronologische Daten ergaben hier im Hangendsten jüngste variszische K/Ar-Hgl-Alter von  $225 \pm 11$  my.

Die synkristallin ablaufende gefügeprägende Deformation  $D_3$  (WNW–ESE-Linearre) war in der Saualpe vor dem Kristallisationshöhepunkt (Ga II und Stau II) zum Stillstand gekommen. Für die Gerlitz ist dies auf Grund nachfolgender retrograder Bedingungen nicht feststellbar.  $D_3$  führte zu enormen aber gleichmäßigen Mächtigkeitsreduktionen des gesamten Profils (thermischer Gradient  $30^\circ\text{C}/100$  m in den Glimmerschiefern der S-Saualpe,  $15^\circ\text{C}/100$  m im Gerlitz-Profil). Nur in wenigen, zum Hangenden hin seltener werdenden Horizonten, die durch lithologische Wechsel und/oder kritische Temperaturbereiche (etwa  $300^\circ\text{C}$  – Qu-Gl-Rakristallisation, etwa  $500^\circ\text{C}$  – Fsp-Rekristallisation) während der aufsteigenden alpinen Metamorphose gekennzeichnet sind, ergeben sich noch weiter erhöhte Deformationsraten. Bei niedriger werdenden P/T-Bedingungen der ausklingenden alpinen Metamorphose verursacht stauende N–S-Einengung offene Fältelung bis Faltung ( $B_4$ ). Weiter ins Hangende reagiert das Gestein spröde und bruchhaft. Späte Dehnungen führen zu E bis S abscheidenden Flächen ( $s_5$ ), die das bestehende s zerscheren oder flachwellig verbiegen. Großräumige Einengungsvorgänge ( $B_6$ -Falten, „Saualpensüdrand-Flexur“) verstellen das Gefüge dann noch einmal. Danach ist noch jungalpidische Bruchtektonik (Störungssysteme) in intensiver Weise gegeben.