

## WACHSTUMSKONTROLLIERTER ALUMINIUMEINBAU IN KLUFTQUARZEN DER ZENTRALALPEN

MULLIS, J.\* & RAMSEYER, K.\*\*

\* Mineralogisch-Petrographisches Institut der Universität Basel, Bernoullistr. 30, CH 4450 Basel

\*\* Geologisches Institut der Universität Bern, Baltzerstr. 1, CH 3012 Bern

Der Gehalt an Aluminium wurde in verschiedenen Quarztypen der Zentralalpen mit der Elektronen-Mikrosonde (Detektionsgrenze = 110 Al/10<sup>6</sup> Si) untersucht und mit dem Fluidmilieu und der Wachstumsdynamik der Quarzkristalle verglichen. Die Morphologie der Quarzkristalle umfasst gewöhnliche Quarze, Lamellenquarz, Zepterquarz und »Split growth«-Quarz. Sie kristallisierten im PT-Bereich zwischen 150° und 450°C sowie zwischen 0.5 und 4 kbar. Die Fluidzusammensetzung bestand entweder aus einer wässrigen Salzlösung oder aus einem HKW- (höhere Kohlenwasserstoffe), CH<sub>4</sub>- oder CO<sub>2</sub>-reichen Fluid.

Unabhängig von Druck, Temperatur und Art der dominanten fluiden Phase weisen die unterschiedlichen Quarztypen folgende Aluminiumgehalte pro 10<sup>6</sup> Siliziumatome auf:

<i>Gewöhnlicher Quarz:</i>	<i>&lt;100–600</i>
<i>Lamellenquarz:</i>	<i>200–4000</i>
<i>Zepterquarz:</i>	<i>&lt;100–400</i>
<i>Übergang: gewöhnlicher Quarz und Lamellenquarz zu Zepterquarz</i>	<i>3000–12000</i>
<i>»Split growth«-Quarz</i>	<i>200–9000</i>

Bezüglich der Wachstumsdynamik liegen die Aluminiumgehalte in ruhigem Wachstumsmilieu bei < 600 Al pro 10<sup>6</sup> Si, in tektonisch leicht beeinflusstem Wachstumsmilieu bei < 4000, in tektonisch stark beeinflusstem Wachstumsmilieu bis 9000, und zu Beginn der Fluidentmischung betragen sie generell 3000 bis 12000. Der Einbau von Aluminium unterscheidet sich ebenfalls nach den Wachstumsflächen. Allgemein gilt:  $m_r < m_z < r < z$ .

Mehrere Faktoren beeinflussen den Einbau von Aluminium in die Struktur des Quarzes:

1. Die Wachstumsdynamik, namentlich die Volumen und Temperatur bedingte Veränderung von Druck und Fluidzusammensetzung führt allgemein zu schnellerem Kristallwachstum und damit zu erhöhtem Aluminium-Einbau in die Struktur des Quarzes.

2. Die unterschiedliche Wachstumsgeschwindigkeit der einzelnen Flächen führt innerhalb der gleichen Wachstumszone zu unterschiedlichem Aluminium-Einbau in die Struktur des Quarzes. Schneller wachsende Flächen innerhalb derselben Wachstumszone bauen mehr Aluminium ein.

3. Ladungskompensierende Ionen wie  $\text{Li}^+$  und  $\text{H}^+$  erhöhen den strukturellen Einbau von Aluminium.

4. Fluidentmischung führt zu einer Entgasung des  $\text{CO}_2$ -Anteils innerhalb der wässrigen Salzlösung und erhöht den pH der Mutterlösung. Ein pH-Anstieg führt in den vorliegenden PT-Bereichen zu einer Veränderung der Aluminium-Koordination innerhalb der wässrigen Lösung, von oktaedrisch koordiniertem zu tetraedrisch koordiniertem Aluminium  $[\text{Al}(\text{OH})_4^-]$ . Diese pH-Änderung dürfte den Einbau von Aluminium in die Struktur des Quarzes begünstigen (MERINO et al., 1989).

MERINO, E., HARVEY, C., MURRAY H.H. (1989): - Clays and Clay Minerals, 37/2, 135–142.