

Gehärtetes Natron-Wasserglas im Kontakt mit salinaren Lösungen - Phasenneubildungen -

v. Borstel*), L.E., Peine/D, Engelhardt, H.J., Peine/D, Schirmer, T., Clausthal-Zellerfeld/D,

Natron-Wasserglaslösungen gelieren beim Kontakt mit Salzlösungen und löslichen Salzmineralen (z.B. Halit, Carnallit, Kieserit) spontan zu amorphen Silikatphasen (Silikatgel). Auf Grund dieser Eigenschaft könnten Wegsamkeiten im Salzgebirge mit Natron-Wasserglas versiegelt werden. Eine Voraussetzung ist jedoch, dass Folgereaktionen mit Salzlösungen zu stabilen Endprodukten führen und die Neubildung von Wegsamkeiten ausgeschlossen werden kann.

In Laborexperimenten wurde das Verhalten von an Halitgrus erhärtetem Natron-Wasserglas (Halit / Silikatgel) in Gegenwart von konzentrierten NaCl- und MgCl₂-MgSO₄-Lösungen untersucht. Der Phasenbestand sowie die Reaktionsprodukte an den Korngrenzen und in den Porenräumen wurden mittels Röntgendiffraktometrie (RDX) und Elektronenstrahl-Mikrosonde (ESMA) qualitativ analysiert. Die Resultate belegen, dass

- in Folge der alkalischen Reaktion des Silikatgels Mg²⁺ und H₂O der Salzlösungen in nadeligen Kristallen fixiert werden.
- in MgCl₂-Lösungen Mg-Oxichloride (MOC) und bei Anwesenheit von MgSO₄ auch Mg-Oxisulfate (MOS) kristallisieren.
- mit ansteigender Mg-Konzentration der Lösung die Oxichloride schneller gebildet werden und ihr Vernetzungsgrad stärker ist.
- mit zunehmender Reaktionszeit der Na-Anteil des Silikatgels sinkt.
- in Mg-haltigen Salzlösungen im Silikatgel Na gegen Mg ausgetauscht wird.
- sich aufgrund der Abgabe von Na-Kationen und der NaCl-Sättigung des Systems sich zusätzlich sekundärer Halit bilden kann.
- in MgCl₂-Lösungen die 3-1-8-MOC-Phase das dominierende stabile Endprodukt ist.
- aufgrund der Bildung langzeitstabiler Reaktionsprodukte der Feststoffanteil steigt und der Lösungsanteil sinkt.

In MgCl₂-haltigen Lösungen werden, durch die Bildung der MOC und bei Anwesenheit von Sulfat-Ionen durch die Bildung von MOS-Phasen Porenräume verschlossen. Dies hat sowohl einen abdichtenden als auch einen stabilisierenden Einfluss auf das Halit / Silikatgel-Gemisch.

*) Dr. L.E. von Borstel, DBE-Technology GmbH, Eschenstraße 55, 31224 Peine