

Neue Ansätze zur Untersuchung der Gipskristallisation unter dem Einfluß organischer Additive

P 04

D. Bosbach und F. Brandt

Institut für Mineralogie, Corrensstr. 24, 48149 Münster

Notizen

Die Kristallisation von Gips aus Halbhydrat ist ein sehr komplexer Vorgang, bei dem zahlreiche Details nicht genau verstanden sind. Darüber hinaus werden verschiedene organische Additiv-Typen (einfache Phosphon- und Carboxylsäuren, komplexe Cellulose-Ether, etc.) industriell eingesetzt, um die Abbindezeiten und die Gefügeentwicklung gezielt zu beeinflussen. Makroskopisch kann anhand der Kristallform indirekt auf eine spezifische Wechselwirkung geschlossen werden. Jedoch sind die Wechselwirkungen zwischen den organischen Additivmolekülen und den anorganischen Gipsoberflächen im molekularen Maßstab nicht bekannt. Dies wäre für eine spezifische Optimierung sehr vorteilhaft.

Wir stellen einen kombinierten experimentellen Ansatz vor, bei dem makroskopische Kristallisationsexperimente zur Reaktionskinetik in Durchflußreaktoren durchgeführt werden und durch mikroskopische Beobachtungen mittels Rasterkraftmikroskopie (RKM) ergänzt werden. Kristallisationsexperimente in Durchflußreaktoren haben den Vorteil, daß die thermodynamischen Randbedingungen (z. B. Gibbs'sche Energie) während der gesamten Versuchsdauer konstant sind und somit eine eindeutige Zuordnung morphologischer Veränderungen und kinetischer Phänomene möglich ist. Die Rasterkraftmikroskopie ermöglicht die Untersuchung von Fluid-Mineral Grenzflächen in-situ. Dabei kann die Mikrotopographie im molekularen Maßstab in Echtzeit abgebildet werden [1, 2] und die Reaktivität bestimmter Oberflächenplätze charakterisiert werden. Individuelle Wachstumsmechanismen (Stufenwachstum, Spiralwachstum und 2-dimensionale Keimbildung) können identifiziert werden. Unter dem Einfluß organischer Additivmoleküle kommt es zu morphologischen Veränderungen molekularer Stufen, die mit RKM äußerst empfindlich nachgewiesen werden können und einen Rückschluß auf den Anlagerungsmechanismus ermöglichen.

Ziel bei diesen experimentellen Arbeiten ist es, ein Wechselwirkungsmodell zu entwickeln, welches eine Vorhersage der Abbindereaktion bei Verwendung verschiedener Halbhydratpräparate ermöglicht. Ferner sollen diese experimentellen Daten in Computersimulationen eingehen, die eine gezielte Weiterentwicklung der Additive erlauben werden.

[1] Bosbach, D.; Hochella, M.F.: Gypsum growth in the presence of growth inhibitors: A scanning Force Microscopy study. Chem Geol 132 (1996) 727-236

[2] Bosbach, D.; Hall, C.; Putnis, A.: Mineral precipitation in aqueous solution: Direct observations with Scanning Force Microscopy. Chem Geol 151 (1998) 143-160

Marburger Gipstagung 1999