

Charakterisierung manganhaltiger Perovskite in Tonerdezementen

Stöber, Stefan¹ Prokhnenko, Oleksandr² Schorr, Susan³ Thomas, Döring⁴ Pöllmann, Herbert⁵

¹Institut für Geowissenschaften Mineralogie/Geochemie, Martin-Luther-Universität D-06120 Halle (Saale) ²BENSC Hahn - Meitner Institut Berlin ³FU Berlin Institut für Geologische Wissenschaften Mineralogie Malteserstr. 74 12249 Berlin ⁴Institut für Mineralogie, Kristallographie und Materialwissenschaft Universität Leipzig ⁵Institut für Geowissenschaften Mineralogie/Geochemie, Martin-Luther-Universität D-06120 Halle (Saale)

Durch Zumischung von manganhaltigen Verbindungen (Erz oder sekundäre Rohstoffe) zum Rohmehl von Tonerdezementensystemen wurde neben der Reduzierung der Sintertemperatur (ca. 1500°C) um 300°C die Frühfestigkeit erhöht, sowie die Resistenz des Zementsteins gegenüber salinaren Lösungen optimiert. (Pöllmann H. and Oberste-Padberg R, 2001).

Aufgrund der variablen Stabilität der Oxidationsstufe Mn^{3+}/Mn^{4+} in Abhängigkeit der Sauerstoffugazität kristallisieren in manganhaltigen Klinkern Perovskite mit unterschiedlichen Tetraeder-Oktaederabfolge. Technische Anwendung finden Brownmillerite in zementären Produkten. Sie kristallisieren in Portland - und Tonerdezementklinkern und hydratisieren beim Anmachen des Zementes mit Wasser. Die Brownmilleritstruktur AB_2O_5 stellt eine sauerstoffdefizitäre Perovskitstruktur $ABO_{2.5}$ da. Senkrecht zu [010] liegen abwechselnd Tetraeder und Oktaederschichten. In den Kanälen der eckenverknüpften Oktaeder und Tetraeder liegen Ca^{2+} -Ionen. Al^{3+} Ionen und Fe^{3+} Ionen besetzen Oktaeder – und Tetraederlücken, wobei eine Besetzungspräferenz von Fe^{3+} Ionen auf Oktaederplätze und Al^{3+} auf Tetraederplätze vorherrscht. Bei ungefähr 0.33 Mol-% Al^{3+} wechselt die Raumgruppe von Pnma zu I2mb Redhammer et al. (2004).

$Ca(Fe,Mn,Ti)O_{3-d}$ kristallisieren als Funktion der Temperatur kubisch (Pm-3m) tetragonal oder orthorhombisch (Pnma), was durch Verkippung und Drehung der Oktaederpositionen bewirkt wird .

Sauerstoffdefizitäre Perovskite mit dem Chemismus $Ca_3(Fe,Ti,Mn)_3O_8$ wurden synthetisiert. Die Stapelfolge verändert sich im Gegensatz zu den Perovskiten mit $Ca(Fe,Ti,Mn)O_{3-d}$ zu TOO (T = Tetraeder, O = Oktaeder). Diese Verbindung ist nur bei ausreichend Fe_2O_3 stabil, da Fe^{3+} ausschließlich die Tetraederposition besetzen. Bereits geringe Al^{3+} Konzentrationen führen zur Stabilisierung der Brownmilleritstruktur (Stapelfolge TO senkrecht [001]). Sämtliche Verbindungen wurden mittels Sol-Gel Methoden nach Vazquez-Vazquez C., et al., (1998) und Chick L. A., et al. (1990) synthetisiert.

Der Chemismus der Brownmillerite wurde mittels Mikrosonde in Kombination mit der quantitativen Bestimmung der Mn-Oxidationsstufen (Iodometrisch) ermittelt. Strukturverfeinerungen wurden mittels Rietveldmethode (Topas 3.0) durchgeführt.

References

Chick L. A., et al., Glycine-nitrate combustion synthesis of oxide ceramic powders. *Materials Letters*, 1990. 10(1-2): p. 6-12.

Pöllmann H. and Oberste-Padberg R. Manganese in High Alumina Cement HAC. in *Proc. Int. Conf. CAC*. (2001). Edinburgh: IOM Communications Ltd.

Redhammer G. J., et al., Structural Investigations in the brownmillerite series $Ca_2(Fe_{2-x}Al_x)O_5$: Single - crystal X-ray diffraction at 25°C and high-temperature X-ray powder diffraction (25°C ≤ T ≤ 1000°C). *American Mineralogist*, 2004. **89**: p. 405-420.

Abs. No. **75**
Meeting: **DMG 2008**
submitted by: **Stöber, Stefan**
email: **stefan.stoeber@geo.uni-
halle.de**
date: **0000-00-00**
Req. presentation: **Vortrag**
Req. session: **S16**