



Martin Wenk

### Bleieinbau in Hydrotalkit- und Hydrocalumit-ähnliche Minerale

Die Minerale der Layered double hydroxides (LDHs) spielen seit Jahren eine zunehmende Rolle bei der Schwermetall- und Schadstofffixierung. Der Einbau von  $Pb^{2+}$  in LDHs wurde noch nicht untersucht. Ziel der Arbeit war es deshalb, das Verhalten von Bleiverbindungen bei der LDH-Synthese systematisch zu analysieren. Dabei standen die Immobilisierung des Bleis und die sich neu bildenden Bleiverbindungen im Vordergrund. Es wurde auch überprüft, ob Blei in LDHs eingebaut werden kann.

Es wurden mehrere Versuchsreihen angesetzt, zum einen zur Bildung von Hydrotalkit-ähnlichen Mineralen entsprechend der Formel  $[Mg_2Al(OH)_6]_{1-x}(B^Y)_{1-x}(n \cdot H_2O)_x$  und zum anderen zur Synthese von Hydrocalumit-ähnlichen Mineralen mit der Summenformel  $[Ca_2Al(OH)_6]_{1-x}(B^Y)_{1-x}(n \cdot H_2O)_x$ . Als Anionen wurden  $Cl^-$ ,  $NO_3^-$  und  $SO_4^{2-}$  verwendet. In den Versuchsreihen wurde in verschiedenen Stufen das zweiwertige Kation stöchiometrisch durch Blei(II+) ersetzt. Die Reihen sollten keine zusätzlichen Fremdionen enthalten, deshalb erfolgte die Synthese in einer Suspensionslösung ohne Zugabe einer Base. Nach der Synthese wurden die Proben mittels Röntgendiffraktometrie und Rasterelektronenmikroskopie untersucht. Die anfallenden Restlösungen wurden auf den Gehalt der gelösten Ionen mit ICP-OES und Ionenchromatographie analysiert.

Bei den Versuchsreihen mit den Hydrotalkit-ähnlichen Mineralen haben sich LDHs nur in sehr geringen Maßen gebildet. Die pH-Bedingungen waren zu niedrig für die LDH-Bildung. Ohne die Zugabe einer Base ist die Bildung unter diesen Bedingungen nicht möglich. Blei hat basische Salze der jeweiligen Anionen gebildet.

Bei den Versuchen mit den Hydrocalumit-ähnlichen Mineralen haben sich die den Anionen entsprechenden TCAH-Phasen gebildet. Es dominieren LDHs, in denen die Anionenplätze nahezu ausschließlich mit  $Cl^-$ ,  $NO_3^-$  und  $SO_4^{2-}$  besetzt sind. Im Falle der sulfathaltigen Reihe wurde Ettringit gebildet. Blei hat überwiegend basische Bleisalze gebildet, in einigen Proben wurde auch Bleioxid beobachtet. Ein Anzeichen, dass die LDHs die Anionen aufgebraucht haben. Bleihaltige LDHs haben sich nicht gebildet. Die basischen Bleisalze sind jedoch nicht über weite pH-Wert-Bereiche stabil und können bei pH-Wert-Schwankungen an Reaktionen teilnehmen.

Das Blei wurde sehr gut aus den Lösungen entzogen. In den meisten Fällen war Blei in den in der Festphase gebunden. Die Konzentration des Bleis in den Lösung lag oftmals unterhalb der Nachweisgrenze der ICP-OES von ca. 0,57 mg/l.

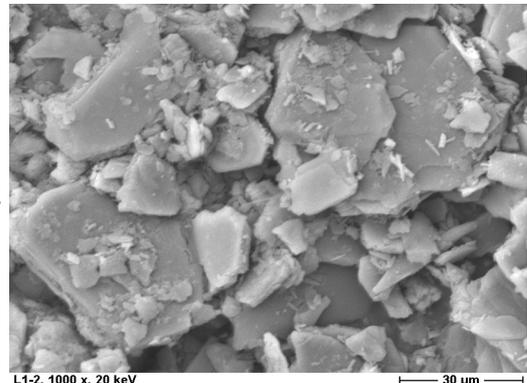


Abbildung: Monosulfat-Kristalle