

## **Untersuchungen zur In-Situ-Immobilisierung anorganischer Schadstoffe durch stimulierte Biomineralisation**

Andrea Kassahun, Ulf Jenk und Michael Paul, WISMUT GmbH, Chemnitz / D

Geflutete Bergwerke emittieren langfristig Schadstoffe, deren Ausbreitung in die Umwelt nach Stand der Technik mittels pump&treat verhindert wird. Zur Vermeidung von Ewigkeitskosten ist von Interesse, ob die Schadstoffe dauerhaft in-situ immobilisiert werden können. Dies wurde im Rahmen eines BMBF-geförderten Forschungsprojektes am Beispiel der gefluteten Grube Königstein untersucht. Die Immobilisierung von Schwermetallen, Uran und Arsen erfolgt in Mineralphasen, die sich bei Stimulation von Stoffumsätzen autochthoner sulfatreduzierender Bakterien im geochemischen Milieu der Grube bilden. In Gesteinen und Schlämmen der Grube wurde eine diverse mikrobielle Biozönose nachgewiesen, darunter *Desulfovibrio sp.* und *Desulfosporosinus sp.* (Seifert et al., 2008). Labor- und Technikumstests zeigten, dass die Stoffumsätze der autochthonen sulfatreduzierenden Bakterien autotroph zu technisch ausnutzbaren Raten stimuliert werden können. Dazu wurde ein reaktives Material genutzt, das Wasserstoff emittiert und als Aufwuchsträger für Mikroorganismen und Mineralfällungen dient. Mittels REM-EDX und sequentiellen Extraktionen wurden die gebildeten Mineralphasen und die assoziierten Schadstoffe analysiert, wobei Eisen- und Schwermetallsulfide, Uraninit sowie Eisen(hydr)oxide nachgewiesen wurden. Uran, Zink und Blei wurden vorwiegend an den reduzierten, sulfidischen Phasen gebunden, Arsen vorwiegend an Eisen(hydr)oxiden. Das simultane Auftreten von Eisensulfiden und Eisen(hydr)oxiden ist durch die Ausbildung von Biofilmen auf den Oberflächen der Aufwuchsträger erklärbar, die die Etablierung von Mikromilieus unterstützen. Fluoreszenzmikroskopie und GC-MS-Analytik wurden zum Nachweis von Lipiden, Proteinen, Polysaccharidne und organische Säuren in den Mineralbelägen genutzt. Es wurde gezeigt, dass natürlich ablaufende mikrobielle Stoffwechsel- und Mineralbildungsprozesse zur In-Situ-Immobilisierung anorganischer Schadstoffe ausgenutzt werden können.

Seifer, J., Eler, B., Seibt, K., Rohrbach, N., Arnold, J., Schlömann, M., Kassahun, A., Jenk, U.: „Characterization of the microbial diversity in the abandoned uranium mine Königstein“ in Merkel, B. J. and Hasche-Berger, A. (eds.): Uranium, Mining and Hydrogeology, Springer, Berlin, 2008