

Der Einsatz von Kraftwerksmischaschen als geochemische Barriere bei der Verfüllung des ehemaligen Urantagebaues Lichtenberg am Standort Ronneburg, Ostthüringen, Mitteleuropa

Use of mixed power plant ashes as a geochemical barrier for the backfilling of the former Lichtenberg uranium open pit at Ronneburg, Eastern Thuringia, Central Europe

MICHAEL PAUL, DELF BAACKE, SILVIA JAHN, Chemnitz

key words: Uranerzbergbau, Tagebau, Sanierung, Verfüllung, Kraftwerksaschen, geochemische Barriere, Ronneburg, Thüringen, Deutschland, Uranium mining, open pit, reclamation, back filling, power plant ashes, geochemical barrier, Ronneburg, Thuringia, Germany

Kurzfassung

Die Sanierung der Hinterlassenschaften des Uranerzbergbaus der ehemaligen SDAG Wismut am Standort Ronneburg schließt die Verfüllung des Tagebaues Lichtenberg mit Gesteinsmaterial der umliegenden Bergbauhalden bei einer Jahresleistung von ca. 10 Mio. m³ ein. Der Abtrag der Halden erfolgt gesteuert nach geochemischen Kriterien. Versauertes bzw. nettosäuregenerierendes Haldenmaterial, sog. A-Material, wird gemeinsam mit Branntkalk in die tiefste, später grundwassergesättigte und somit sauerstofffreie Zone (Zone A) des Tagebaurestloches eingebaut. Ein Teil des A-Materials muss oberhalb des erwarteten Grundwasserspiegels eingebaut werden.

Zur sicheren Verwahrung des Schadstoffpotenzials dieses A-Materials wird eine geochemische Barriere in einer Tiefe von ca. 30–60 m unter der zukünftigen Tagesoberfläche aus Kraftwerksmischaschen in das Tagebaurestloch eingebaut. Aufgrund ihrer Puffer- und Sorptionseigenschaften ist die dafür verwendete Asche in der Lage, die Dispersion der prognostizierten Schadstofffrachten aus dem A-Material zu minimieren. Die mittlere Pufferkapazität der Aschen bis zu einem pH-Wert von 6 wurde analytisch mit 50 CaCO₃-Äquivalent je Tonne Asche ermittelt. Die Sandwichtechnologie des Einbaus gewährleistet die optimale Verfügbarkeit dieses Potenzials. Bezogen auf das Säureinventar des A-Materials reicht 1 Volumenanteil Asche zur Pufferung von 6 Volumenanteilen A-Material aus.

Aufgrund der Standortspezifität ist Verwendung der Kraftwerksmischasche als geochemische Barriere als Sanierungstechnologie beispielhaft. Die fachlichen Bewertungsansätze sind auf vergleichbare Anwendungen übertragbar.

Abstract

Rehabilitation of the former uranium mines operated by SDAG Wismut at Ronneburg involves backfilling of the Lichtenberg open pit with waste rock from the surrounding mine dumps at an annual filling rate of about 10 million m³. Excavation is controlled by geochemical criteria. If the waste rock is identified as acidic or acid generating (classified as class A material), quick lime is added prior to its placement in the deepest zone (zone A) of the pit which will be saturated by the rising ground water table and hence become anoxic. However, a portion of the class A material will have to be placed above the anticipated final ground water level.

To ensure the safe enclosure of its contaminant potential, this class A material will be underlain by a geochemical barrier. This barrier will be constructed across the filling body at a depth varying from 30 m to 60 m below the future base level. The barrier will consist of mixed power plant ashes with the capacity to neutralise acidic seepage water and effectively attenuate pollutants of class A material by sorption. The average neutralisation potential of the ashes down to pH 6 was analytically determined to be about 50 CaCO₃ eq per ton. The sandwichlayer construction will provide an optimum availability of this neutralisation potential.

With respect to the acid-generating potential of the class A material, 1 part (volume) of ash is sufficient to neutralise 6 parts (volume) of class A material.

Application of mixed power plant ashes as a geochemical barrier material is a good example of a suitable response to site-specific conditions. The approach chosen might find applications in similar remediation cases.