

Masterarbeit – Themenvorschlag

Bewertung des Elutionsverhaltens von gebrochenem HMV-Asche-Beton anhand von Säulenversuchen

Problemstellung und Ziel:

Rostaschen aus der Hausmüllverbrennung (HMVA) stellen den mengenmäßig größten festen Rückstand aus der Abfallverbrennung dar. Nach entsprechender Aufbereitung kann die mineralische Fraktion der HMV-Asche als Baustoff eingesetzt werden. Im Rahmen des Forschungsprojektes HMV-Öko-Beton (https://www.dbu.de/projekt_36064/01_db_2848.html) wird aufbereitete HMVA genutzt, um Gesteinskörnungen und Bindemittel in Beton teilweise zu ersetzen. Dadurch werden natürliche Rohstoffe geschont und CO₂-Emissionen in Verbindung mit der Betonherstellung reduziert. Allerdings beinhaltet die HMV-Asche Salze und Schwermetalle, die zwar während der Nutzung in Beton weitgehend immobilisiert werden, aber nach dem Nutzungsende im Rahmen eines möglichen zweiten Lebenszyklus als Ersatzbaustoff freigesetzt werden könnten. Daher bedarf es der Untersuchung der Schadstofffreisetzung aus HMV-Asche-Betonbruch, um mögliche längerfristige Umweltgefährdungen zu bewerten und durch geeignete Maßnahmen auszuschließen.

Das Ziel dieser Masterarbeit ist, anhand von Säulenversuchen das Elutionsverhalten ausgewählter Salze und Schwermetalle zu untersuchen und Rückschlüsse auf das längerfristige Schadstofffreisetzungspotenzial zu ziehen.

Vorgehensweise und Methoden:

Die experimentellen Arbeiten werden im Technikum und Labor des Fachgebiets Ressourcenmanagement und Abfalltechnik durchgeführt und außerdem durch das Fachgebiet Hydrogeologie (Prof. Mellage) begleitet. Die HMVA-Betonprobekörper sowie konventionelle Betonprobekörper (als Referenz) werden bereitgestellt und sind im ersten Schritt mit einem Backenbrecher auf geeignete Korngrößen zu zerkleinern. Die erzeugten Materialien werden hinsichtlich Korngrößenverteilung, ausgewählter Elementgehalte im Feststoff sowie Porosität charakterisiert. Anschließend sind mit den erzeugten Materialien Säulenversuche (mindestens 2 Versuche je Betonprobe) unter wassergesättigten Verhältnissen nach DIN 19528 durchzuführen. Während der Versuche werden in regelmäßigen Abständen relevante Perkolat-Parameter (angelehnt an die Grenzwerte der Ersatzbaustoffverordnung) bestimmt (laufend: pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit und durch externe Analysen für bestimmte Wasser-Feststoff-Verhältnisse: Cl, SO₄, As, Cu, Cd usw.). Die Versuche sollen mindestens bis zu einem Wasser-Feststoff-Verhältnis von 10 L/kg laufen, um einen Vergleich mit (im Rahmen des Forschungsprojektes HMV-Öko-Beton durchgeführten) Eluatkonzentrationen aus Schüttelversuchen bei W/F = 2 L/kg und W/F = 10 L/kg zu ermöglichen. Die Versuche sind in Hinblick auf Schadstofffreisetzungsdynamiken auszuwerten und vor dem Hintergrund bereitgestellter Daten aus dem Projekt HMV-Öko-Beton sowie relevanter Literatur zu diskutieren.

Die Masterarbeit wird gemeinsam am Fachgebiet Ressourcenmanagement und Abfalltechnik und am Fachgebiet Hydrogeologie betreut.

Kontakt:

Prof. Dr. David Laner

Email: david.laner@uni-kassel.de

Tel.: +49-561-804-3983