

Kurzbericht

Untersuchungen zur Auslaugung schwer perkolierbarer Baustoffe unter Berücksichtigung neuer deutscher und europäischer Regelwerke mit dem Ziel einer nachhaltigen Verwendung – Teil 2

Förderkennzeichen: 21695 N

Bearbeitungszeitraum: 01.03.2021 bis 31.08.2023

Kontaktperson: Martin Leson; m.leson@fehs.de

Hintergrund und Zielstellung

Um die Umweltverträglichkeit von Baustoffen bewerten zu können, steht in der Regel die Bestimmung des Auslaugverhaltens im Vordergrund. Bisher wurden Untersuchungen an körnigen Baustoffen, z. B. gemäß des LAGA-Regelwerks oder TL Gestein-StB, anhand von Schüttelversuchen durchgeführt, bei denen die Proben 24 h in Wasser bewegt und dabei intensiv durchmischt werden. Sowohl auf nationaler als auch auf europäischer Ebene wird allerdings schon lange diskutiert, die Baustoffe anhand von Säulenversuchen zu untersuchen. Auf nationaler Ebene wird für Ersatzbaustoffe seit dem Inkrafttreten der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) im August 2023 das genormte Säulenverfahren DIN 19528 verwendet. Mit der DIN EN 16637-3 steht auf europäischer Ebene ebenfalls ein Perkulationsverfahren zur Verfügung.

Feinkörnige Baustoffe, die aufgrund ihrer geringen Durchlässigkeit, die zusätzlich durch Quell- und Verfestigungsreaktionen weiter vermindert werden kann, schwer perkolierbar sind, können mit einem Alternativverfahren untersucht werden. Auf nationaler Ebene ist dies das Säulenverfahren mit Quarzsandzugabe (DIN 19528) und auf europäischer Ebene das GLHC-Trogverfahren (DIN EN 16637-2, Anhang A).

In einem ersten Forschungsvorhaben konnte gezeigt werden, dass auch diese Alternativverfahren nicht immer sicher durchzuführen sind, und es wurden Anregungen gegeben, wie diese Verfahren modifiziert und optimiert werden könnten. Diese Anregungen wurden in einem zweiten Teil des Forschungsvorhabens näher untersucht.

Optimierung der Säulenverfahren mit Quarzsandzugabe

Als ersten Optimierungsschritt für das Säulenverfahren mit Quarzsandzugabe wurden vier verschiedene Quarzsandkörnungen untersucht, um mögliche Entmischungsvorgänge bei dem Befüllen der Säulen mit dem Proben-Quarzsand-Gemisch zu minimieren. Es zeigte sich, dass die Quarzsandkörnung mit dem weitesten und gleichzeitig feinstem Kornband (0,1/1,2 mm) sich am wenigsten entmischte, sodass diese Körnung für die weiteren folgenden Optimierungsschritte verwendet wurde. In einem nächsten Schritt wurde die Quarzsandmenge betrachtet. Laut Norm ist eine Zugabe von 50 % bis 80 % Quarzsand erlaubt. Untersuchungen im ersten Teil des Forschungsvorhabens zeigten bei Verwendung der Originalquarzsandkörnung (0,6/1,2 mm), dass nicht alle Versuche mit 50 %

durchführbar waren, aber die Quarzsandmenge von 80 % die Eluatergebnisse zu sehr beeinflussen konnte. Daher wurde im vorliegenden Projekt in mehreren Schritten die optimale Quarzsandmenge für die feine Quarzsandkörnung (0,1/1,2 mm) ermittelt. Sie liegt bei diesem Kornband bei 80 %. In einem letzten Schritt wurde der Einfluss der Durchflussgeschwindigkeit auf die Eluatergebnisse bestimmt. Dabei zeigte sich, dass bei Verwendung der optimalen Quarzsandkörnung (0,1/1,2 mm) eine Pumprate eingestellt werden kann, die derjenigen aus der Versuchsdurchführung ohne Quarzsandzugabe entspricht. Dies führt zu einer Beschleunigung der Säulenversuche bei gleichzeitig reproduzierbaren Ergebnissen, die für eine Bewertung gemäß EBV geeignet sind.



Bild 1: Proben-Quarzsand-Mischungen mit unterschiedlichen Quarzsandkörnungen

Optimierung der GLHC-Versuche

Die Versuche mit dem GLHC-Verfahren und den schwer perkolierbaren Baustoffen sind oftmals dadurch gekennzeichnet, dass die Proben aufgrund von Verfestigungs- und Quellvorgängen nicht sicher durchführbar sind. Diese Vorgänge bewirken eine Vergrößerung der auslaugbaren Oberfläche, so dass eine klare Definition nicht mehr möglich ist. Für die Optimierung der GLHC-Versuche wurden daher die Proben einer Vorbehandlung unterzogen, die darin bestand, dass diese angefeuchtet und anschließend für 28 Tage in feuchter Atmosphäre gelagert wurden. Dadurch waren die Verfestigungs- und Quellvorgänge weitestgehend abgeschlossen und die Proben konnten als Prüfkörper oder leicht verdichtet im GLHC-Trog ausgelaugt werden. Die auf diese Weise optimierte Versuchsdurchführung führt zu reproduzierbaren Ergebnissen.



Bild 2: Quellfähige Probe in einem optimierten GLHC-Trog

Das IGF-Vorhaben Nr. 21695 N der Forschungsvereinigung FEhS-Institut für Baustoff-Forschung e.V. wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Für diese Förderung sei an dieser Stelle gedankt.