

DIBt Forschungsvorhaben

„Untersuchungen zu Stofftransporten aus Injektionssohlen bei Trogbaugruben“

Zusammenfassung (kurz) - Deutsch

Für die Erteilung allgemeiner bauaufsichtlichen Zulassungen für Injektionssohlen von Trogbaugruben mit Weichgelen werden Übertragungsfunktionen benötigt, um die Ergebnisse aus Laborversuchen auf die Realität zu übertragen. In vorhergehenden Forschungsvorhaben wurden Parameter und Randbedingungen für eine Transportsimulation von Schadstoffen im Grundwasser für eine Unterwasserbetonsohle erarbeitet. Diese Parametervorgaben fanden Einzug in die „Grundsätze zur Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser“ des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt). Als Ergänzung zu diesen Grundsätzen ist vom DIBt in Abstimmung mit der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) ein Prüfplan in Bearbeitung, der u.a. die Modellvorgaben und -parameter bzgl. der Modellierungen präzisiert, welche bei der Bewertung von Injektionsstoffen, die im Grundwasserbereich eingepresst werden, zu Grunde gelegt werden.

Im Rahmen des vorliegenden Forschungsvorhabens wurden die Parameter hydraulisches Gefälle, Durchlässigkeitsbeiwert, die Abmessungen und Form der Baugrube und die Herstellungsabfolge im Bezug zur Grundwasserströmungsrichtung mittels Modellvarianten in Grundwassertransportmodellen variiert. Hierdurch sollte die Robustheit der Transportsimulationen an sich, vor allem aber der Einfluss des variierten Parameters auf das gesamte Bewertungsergebnis überprüft und Empfehlungen zur weiteren Bearbeitung und Bewertung von Grundwassermodellen gegeben werden.

Die Berechnungen zeigten, dass die Modellberechnung und anschließende Bewertung bei Zugrundelegung der Randbedingungen der vom DIBt vorgegebenen „Basisvariante“ geringere Stoffkonzentrationen prognostizieren kann, als sich diese theoretisch bei ungünstigeren Randbedingungen ergeben. Darüber hinaus veranschaulichten die Ergebnisse, dass neben räumlich-zeitlich gemittelten Konzentrationsberechnungen am Ort der Beurteilung oder Berechnungen von Konzentrationsmaxima auch die Auswertung an (mitunter mehreren) Frachtebenen zur Beurteilung eines Bauprodukts herangezogen werden sollten, da diese auch den möglicherweise beeinflussten Abstrom einer Baumaßnahme besser erfassen. Die Berechnungen belegten, dass auf aufwendige, räumliche Mittelwertbildung an vielen Messstellen verzichtet werden kann, wenn die Lage einer repräsentativen Modellmessstelle vorgegeben wird.

Um darüber hinaus quantifizieren zu können, welchen Einfluss Weichgelinjektionen mit Natriumaluminat auf reale Baugrundböden ausüben und welche Mobilisierungseffekte bei Huminstoffen im Raum Berlin ausgelöst werden, wurde ein Weichgel mit Natriumaluminat als Reaktiv in Sandböden injiziert und eluiert (Inversen Säulenversuchs nach E DIN 19631:2015-08).

Die Injektion von Weichgel zeigte sehr deutlich den Einfluss von „Verunreinigungen“. Je mehr organischer Kohlenstoff im Säulensand vorliegt, umso geringer fällt der Anstieg von pH und Leitfähigkeit im Vergleich zum Niveau des Elutionsmittels Trinkwasser aus, bei gleichzeitiger Zunahme der TOC- bzw. DOC-Konzentration. Die Injektion führt zu einer chemischen Veränderung im Kontaktbereich des Bauproduktes und in den umgebenden Bereichen im Boden, was unter anderem eine erhöhte Löslichkeit und Freisetzung von Huminstoffen bewirkt. Die gelösten Huminstoffe sorgen für eine Dunkelfärbung der Eluate.

Ebenfalls wurde eine Mobilisierung von Aluminium beobachtet, die aber durch die höhere Sorptionskapazität geringer ausfällt als vermutet und auf Huminsäuren, die in der Lage sind mit Aluminium unlösliche Verbindungen einzugehen (unlösliche Humate), zurückgeführt werden.