

Enzmann, Frieder (1996):

Permeabilitäten und chemische Resistenz von Erdbetonkörpern des Fräs-Misch-Injektionsverfahrens

Die Herstellung von streifenförmigen Erdbetonkörpern zur Stützung von Hängen, Böschungen und für Abdichtungen (Dichtwände) mittels dem Fräs-Misch-Injektionsverfahrens führt zu einer deutlichen Abnahme der Permeabilität des entstehenden Erdbetons. Die im Labor hergestellten Erdbetonkörper besitzen einen Durchlässigkeitsbeiwert von rund $3 \cdot 10^{-10}$ m/s. Der aus der Kornsummenkurve des Testbodens errechnete k_f -Wert liegt bei etwa $1 \cdot 10^{-8}$ m/s. Die Herstellung eines Erdbetons bedeutet eine Durchlässigkeitsverringerung um ca. zwei Zehnerpotenzen. Die Kurven der Durchlässigkeitsentwicklung zeigen trotz der Unterschiede im Verlauf noch nach 1100 Stunden Versuchsdauer einen Trend zur Abnahme des k_f -Wertes. Dies ist ein Hinweis darauf, dass noch nach 1100 Stunden Lösungs- und Fällungsreaktionen stattfinden, die Permeabilitätsabnahme verursachen. Die im Kern ablaufenden Reaktionen sind komplex und werden durch viele Faktoren bestimmt. Im durchgeführten Versuchszeitraum stellte sich kein chemisches Gleichgewicht zwischen dem System Fluid/Feststoff im Sinne der Reaktionskinetik ein. Ein chemisches dynamisches Gleichgewicht würde sich erst nach vielfachem Austausch des Porenwassers einstellen. Solche Versuche würden in Anbetracht der zu erwartenden niedrigen Permeabilitäten sehr lange Zeiträume beanspruchen. Eine Interpretation der Ergebnisse in Hinsicht der Langzeitstabilität der Erdbetonkörper ist dadurch nicht eindeutig möglich.

Der chemische Angriff von Deponiesickerwasser auf die Erdbetonkörper verursacht keine Erhöhung der Durchlässigkeit im Versuchszeitraum. Es kommt zur Bildung neuer Mineralphasen und gravierenden Veränderungen der Sickerwasserfluide. Insbesondere zeigten die Versuche den hohen Austrag an Calcium-Ionen aus den Kernen. Die Modellierung der Versuchsfluide mit PHREEQE zeigte, dass das Lösungspotential des Deponiesickerwassers gegenüber Portlandit deutlich gegenüber dem Leitungswasser erhöht ist. Niedrigere pH-Werte begünstigen den Lösungsprozess des Portlandites.

Arbeiten anderer Autoren (KÜHLING & SCHULZE, 1993) zeigen, dass vor allen bei starken Säureangriffen und bei einem hohen Magnesium-Angebot massive Veränderungen der Probenkörper eintreten. Diese Veränderungen verursachen einen z.T. extremen Anstieg der Durchlässigkeiten aufgrund des Auslösens des Calciums aus den Hydratationsprodukten des Zementes. Die Versuchsergebnisse von KÜHLING & SCHULZE (1993) decken sich z.T. mit den Versuchsergebnissen dieser Arbeit.

Wichtig für das Erreichen optimal niedriger Permeabilitäten ist die Einhaltung des W/Z – Verhältnisses von 0,5 und die gute Homogenisierung des Bodens mit Zementsuspension. Chemische Angriffe von Lösungen mit hoher Ionenkonzentration führen im Erdbeton eher zu Ausfällung von Mineralphasen als zu Lösungsprozessen. Angriffe von starken Säuren oder Lösungen mit hoher Magnesium-Ionenkonzentration führen zu einem vermehrten Austrag von Calcium aus dem Erdbeton und damit zu einem Umbau der Zementhydratationsprodukte. Die Zunahme der Permeabilität und eine Abnahme der Druckfestigkeit ist zu erwarten.

Die Permeabilität der durch das FMI-Verfahren hergestellten Erdbetonkörper können durch Variation der Zuschlagstoffe weiter herabgesetzt werden. Eine Möglichkeit besteht in der Zugabe von Bentonit in die Suspension. Die Zugabe von Bentonit geht aber auf Kosten der Druck- und Scherfestigkeit der Erdbetonkörper (KUTZNER, 1991).