

Probabilistische Verortung der stationären Sickerlinie in Flussdeichen unter Verwendung analytischer Berechnungsverfahren

N. Schwiersch¹, B. Dumke¹, J. Stamm¹

¹ TU Dresden, Institut für Wasserbau und Technische Hydromechanik, Dresden, Sachsen, Deutschland

Inhalt

Bei der Analyse der Standsicherheit von Flussdeichen ist deren Durchsickerung ein Teilprozess von hoher Relevanz. Schließlich trennt die Sickerlinie die Querschnittsfläche in den wassergesättigten (unter Auftrieb stehenden) und den ungesättigten Querschnittsanteil. Im stationären Fall ist die Lage der Sickerlinie bei homogenen Deiche von der äußeren Kubatur in das System eingepägt. Im instationären Fall und bei der Analyse gegliederter Bauweisen ist ihre Lage von der gesättigten Permeabilität der Deichbaumaterialien abhängig. Die gesättigte Durchlässigkeit ist jedoch eine räumlich streuende und somit ungewisse Größe, die als solche berücksichtigt werden sollte.

Mit diesem Beitrag wird eine Methodik zur probabilistischen Verortung der Sickerlinie in Flussdeichquerschnitten präsentiert und beispielhaft an Regelbauweisen (homogener Deich, Zwei- und Drei-Zonen-Deich) angewandt. Unter Verwendung von Eingangsverteilungen der gesättigten Permeabilität wird die Lage der Sickerlinie analytisch als ungewisse Größe bestimmt. Durch eine Monte-Carlo-Simulation wird sie anschließend in Form von Verteilungen ausgewertet. Von den Untersuchungsergebnissen lassen sich schließlich Aussagen hinsichtlich der Überschreitungswahrscheinlichkeiten diskreter Sickerlinien ableiten. Anschließend wird der Effekt von ungewissen Sickerlinien auf die Standsicherheit von Deichen anhand der Ergebnisse einer Zuverlässigkeitsanalyse veranschaulicht. Die Ergebnisse zeigen, dass die probabilistische Analyse der Durchsickerung einen Einfluss auf die Lage der Sickerlinie und die Standsicherheit von Flussdeichen hat. Dieser Einfluss lässt sich im Weiteren durch die Veränderung der Versagenswahrscheinlichkeit quantifizieren.

Für die Ergebnisqualität sind letztlich nicht allein die Eingangsverteilungen der gesättigten Durchlässigkeit maßgebend, sondern gleichermaßen die Verteilungen weiterer bodenmechanischer Parameter (z. B. Bodenwichte, Scherfestigkeit) maßgebend. Daher wird empfohlen, Erfahrungen zu bodenmechanischen Parametern in einer (inter-)nationalen Datenbank zusammenzufassen und einer probabilistischen Parameterstudie zuzuführen.