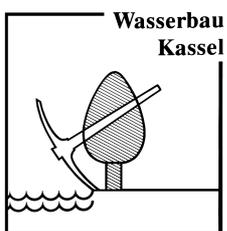
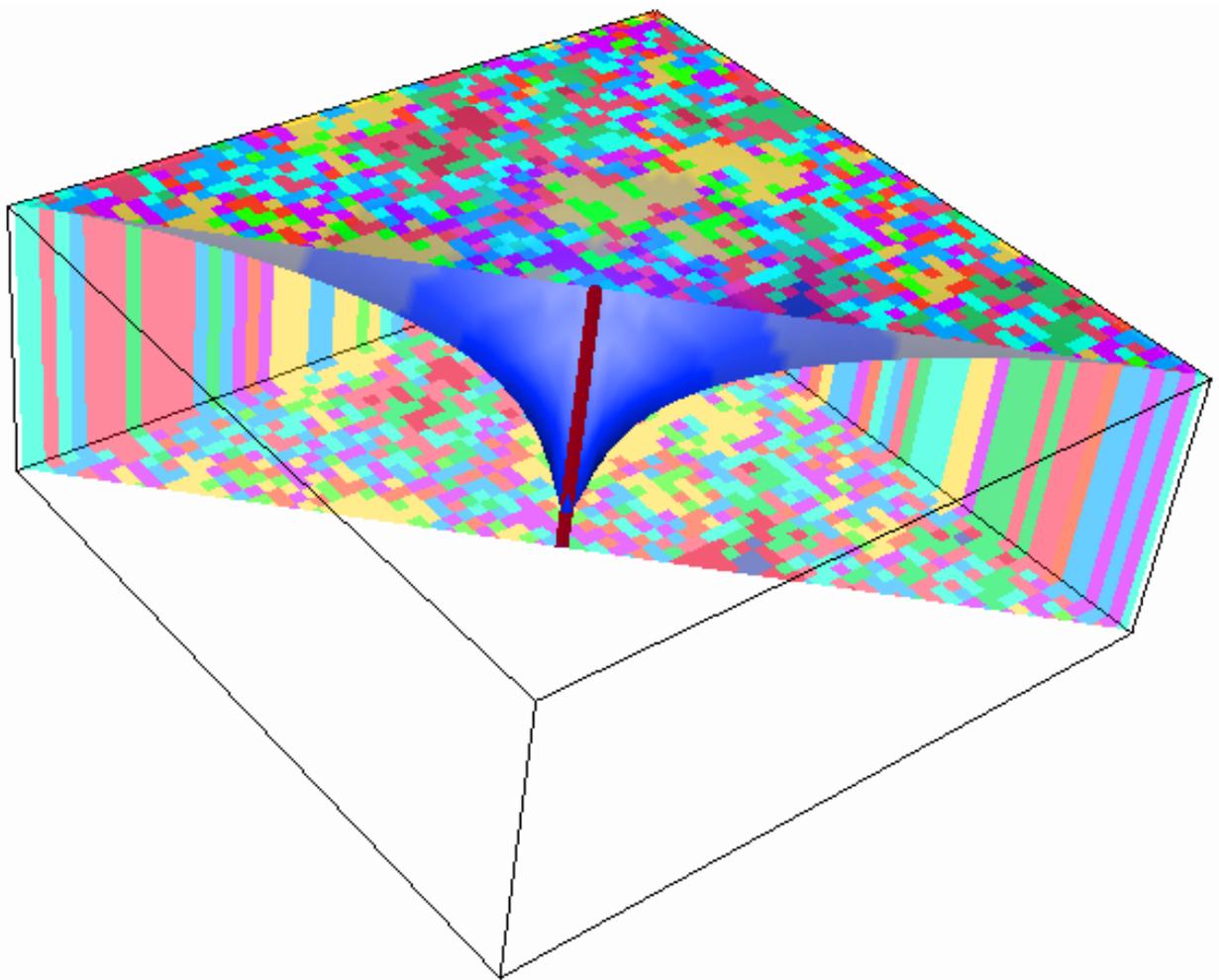


Martina Flörke

Bestimmung effektiver hydraulischer Parameter in heterogenen porösen Medien



Kasseler Wasserbau-Mitteilungen
Heft 13 / 2002

Natürliche, poröse Formationen sind heterogen, d.h. sie zeigen räumliche Variabilitäten in ihren geometrischen und hydraulischen Eigenschaften. In den letzten beiden Jahrzehnten wurde der Bestimmung der Verteilungsstruktur der hydraulischen Leitfähigkeit besonders große Aufmerksamkeit geschenkt, um die effektive Transmissivität oder die effektive hydraulische Leitfähigkeit zu bestimmen. Dieses Interesse bestand nicht zuletzt deshalb, weil dieser Parameter über mehrere Größenordnungen innerhalb eines Aquifers schwanken kann, sondern weil die hydraulische Leitfähigkeit maßgeblich am Strömungs- und Stofftransportgeschehen eines Grundwasserleiters beteiligt ist. Die Auswirkungen der Heterogenität des spezifischen Speicherkoeffizienten auf die großskalige Speicherung wurde demgegenüber bislang nicht berücksichtigt, was sich in einem Mangel an Literaturangaben widerspiegelt.

Der Speicherkoeffizient ist jedoch eine wichtige Grundgröße für die Bewirtschaftung von Grundwasservorkommen und gibt Auskunft über die Gesamtmenge oder Volumenänderungen des gespeicherten Wassers. Je kleiner der Speicherkoeffizient ist, desto weniger Wasser kann der Aquifer speichern und desto größer muss die Fläche des Entnahmetrichters sein, um eine bestimmte Entnahmemenge abpumpen zu können.

Die Bestimmung effektiver hydraulischer Parameter stellt eine ideale Lösung zur Beschreibung großskaliger hydrogeologischer Verhältnisse in einem heterogenen anisotropen Aquifer dar. Der Vorteil, effektive hydraulische Parameter zu definieren, liegt in der Ermittlung homogener Werte zur Repräsentierung heterogener poröser Medien. Zu diesem Zweck wurden in den letzten zwei Jahrzehnten stochastische Methoden entwickelt, insbesondere für die Herleitung der effektiven hydraulischen Leitfähigkeit. Stochastische Methoden berücksichtigen die heterogenen Strukturen eines Aquifers durch Verteilungsfunktionen und übertragen lokale dominante hydraulische Eigenschaften eines heterogenen Aquifersystems auf eine großskalige Strömungssituation, wobei sowohl parallele als auch radiale Strömungsverhältnisse Beachtung finden. In diesem Zusammenhang muss aber berücksichtigt werden, dass die stochastischen Methoden eine unendliche Ausdehnung des Grundwasserleiters in seinen drei Dimensionen voraussetzen.

Das Ziel dieser Arbeit war die Bestimmung der effektiven hydraulischen Leitfähigkeit und des effektiven Speicherkoeffizienten in heterogenen und anisotropen porösen Medien. Die Durchführung erfolgte mittels numerischer Simulation synthetischer Pumpversuche sowie deren Auswertung mit analytischen Verfahren. Parallel zu diesem theoretischen Konzept wurden die gewonnenen Erkenntnisse an einem praxisbezogenen Projekt (Horkheimer Insel) überprüft.

Dieser Mitteilungsband publiziert die Ergebnisse der Untersuchungen zum effektiven Speicherkoeffizienten. Darüber hinaus werden Regeln zur Konzipierung eines sinnvollen Pumpversuchs im heterogenen porösen Medium geliefert, die es erlauben, an Pumpversuchskurven Eigenschaften der heterogenen Verteilungen abzulesen.