

Tagungsnummer

P13

Thema

AG 3-4D Bodenmodellierung

3-4D Bodenmodelle zur räumlich-quantitativen Darstellung von Böden und Bodenlandschaften

Autoren

T. Maurer¹, D. Caviedes-Voulli?me¹, C. Hinz¹, H. H. Gerke²

¹Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg, Fachgebiet Hydrologie, Cottbus; ²Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung, Institut für Bodenlandschaftsforschung, Müncheberg

Titel

Modellierung von initialen Bodenstrukturen und Hydrologie in einem künstlichen Einzugsgebiet

Abstract

Böden in extrem gestörten bzw. durch natürliche Prozesse oder anthropogene Einflüsse neu entstandenen Landschaften befinden sich in einem Zustand des Ungleichgewichts. Ihre initiale Entwicklung ist daher unter allen klimatischen Bedingungen durch höchst dynamische Prozesse gekennzeichnet. Die primäre Verteilung und Struktur der Festphase (Mineralpartikel) ist einer der wichtigsten Einflussfaktoren auf die Entwicklung des hydrologischen Verhaltens des Bodens und daher (mit-)bestimmend für seinen (mehr oder weniger) stabilen ‚Endzustand‘.

Das künstliche Einzugsgebiet Hühnerwasser im Braunkohletagebau Welzow-Süd, Niederlausitz, ist ein Landschaftslaboratorium in dem seit 2005 die initiale öko-hydrologische Entwicklung beobachtet wird. Die spezifischen Konstruktionsprozesse haben zur Entstehung eines räumlich heterogenen Anfangszustandes mit charakteristischen Bodenstrukturen und Sedimentverteilungen geführt.

Wir haben einen Strukturgenerator entwickelt, der die charakteristischen Verteilungsmuster der Festphase in solchen geschütteten Landschaften simuliert. Das Programm generiert quasi-realistische Strukturen und Sedimentzusammensetzungen auf multiplen Skalenebenen (1 cm bis ~ 100 m). Die generierten Strukturen können i) an reale Messergebnisse angepasst werden, ii) stochastisch generiert werden, oder iii) auf der Grundlage von geologischen Profilschnitten und der Kenntnis der Abbauprozesse deterministisch berechnet werden.

Die Ergebnisse wurden mit der GOCAD Software und der freien Paraview Software visualisiert. Basierend auf den 3D-räumlichen Sedimentverteilungen wurden mittels Pedotransferfunktionen die effektiven hydraulischen (van-Genuchten) Parameter berechnet. Das hydrologische Verhalten des Einzugsgebiets unter Annahme verschiedener Variationen von Sedimentverteilungen und Strukturen wurde mit einem eigenen numerischen Modell berechnet. Messdaten stehen zur Verfügung für die i) Definition der hydrologischen Randbedingungen (z.B. Niederschlag), und für ii) die Kalibration / Validierung des Modells (Abfluss, Grundwasser). Die Analyse mehrerer Sedimentverteilungs-Szenarien sollte es ermöglichen, den Einfluss der primären Strukturen auf die initiale Entwicklung des hydrologischen Verhaltens näherungsweise zu beschreiben. Wir präsentieren erste Ergebnisse der Flußmodellierungen für ein Referenzmodell des Einzugsgebiets und geben einen Ausblick auf die weiteren Entwicklungsschritte unseres Ansatzes.

Literatur

Maurer, T.; Schneider, A.; Gerke, H.H. (2011): A structure generator for modelling the initial sediment distribution of an artificial hydrologic catchment. *Hydrology and Earth System Sciences* 15: 3617-3638..

Maurer, T.; Schneider, A.; Gerke H.H. (2013): Scenario-based 3D distributed sediment structures for an artificially constructed hydrological catchment. *Vadose Zone Journal*, 12(4), doi:10.2136/vzj2013.02.0047.