

Numerische Modellierung der Grundwasserdynamik im Elbetal um die Ohremündung

Ulf Mohrlök, Gerhard H. Jirka

1 Einleitung

Die Grundwasserströmung in Talaquiferen ist vorwiegend durch die hydraulische Wechselwirkung zwischen Oberflächengewässern und Grundwasser bestimmt. Daraus resultiert im wesentlichen als Reaktion auf Hochwasserereignisse des Vorfluters, hier die Elbe, eine hochgradig instationäre Dynamik des Grundwasserstands bzw. des Druckspiegels. Diese Dynamik bestimmt neben den Überflutungsdauern die Ökologie in den Auen, d.h. speziell die Pflanzen- und Tiergesellschaften. Ein zusätzlicher Einfluß ist durch die hydraulische Anbindung der überstauten Vorländer, auch Altarme und Überflutungsrinnen ans Grundwasser gegeben.

Die Erstellung des numerischen Grundwassermodells für den Bereich um die Ohremündung diente der Quantifizierung der instationären Grundwasserdynamik unter Berücksichtigung der hydraulischen Prozesse. Nach Kalibrierung des Modells erfolgte eine Auswertung der Ergebnisse im Hinblick auf ökologische Fragestellungen, unter anderem eine statistische Auswertung der Flurabstände wie in den DVWK-Schriften Bd. 112 (1996) dargestellt. Darüber hinaus bietet das kalibrierte Modell die Möglichkeit den Einfluß verschiedener Szenarien, wie z.B. Deichrückverlegungen oder Sohleintiefung der Elbe, zu prognostizieren.

2 Numerisches Grundwasserströmungsmodell

Um eine geeignete Beschreibung der hydraulischen Randbedingungen zu erhalten, wurde für den Talaquifer zwischen Wolmirstedt und Rogätz (Abb. 1) ein großräumiges, zweidimensionales Modellgebiet definiert (ca. 10 x 6 km²). Der Talaquifer wird von weichseleiszeitlichen Kiesen und Sanden gebildet. Die Mächtigkeit variiert zwischen ca. 5 und 50 m (HK50).

Als Randbedingungen entlang den nordwestlichen und südöstlichen Talrändern wurden Zuflüsse der angrenzenden Hochflächen gewählt. Im Elbetal standen Daten einiger weniger Grundwassermeßstellen des Landes Sachsen-Anhalt zur Verfügung, so daß für die Talquerschnitte des südwestlichen und nordöstlichen Talrandes Grundwasserstände als Randbedingung vorgegeben werden konnten. Die hydraulische Anbindung der Oberflächengewässer, der Altarme, der Vorländer und Überflutungsrinnen im Falle eines Überstaus wurde mit Hilfe eines Leakageansatzes unter Verwendung im Labor ermittelter bodenhydraulischer Parametern beschrieben.

Für den Bereich der Deichrückverlegung wurde ein Detailmodell erstellt, dessen Randbedingungen aus dem großräumigen Modell abgeleitet wurden. In diesem Detailmodell fand sowohl das kleinräumige Geländere relief, ermittelt aus CIR-Luftbildern,

als auch die differenzierte Auelehmmächtigkeit (Rommel, 1998) Berücksichtigung. Die Berechnungen mit dem numerischen Modell erfolgten mit dem institutseigenen Programm HFLOW_HT (Weiterentwicklung von Herrling, 1982).

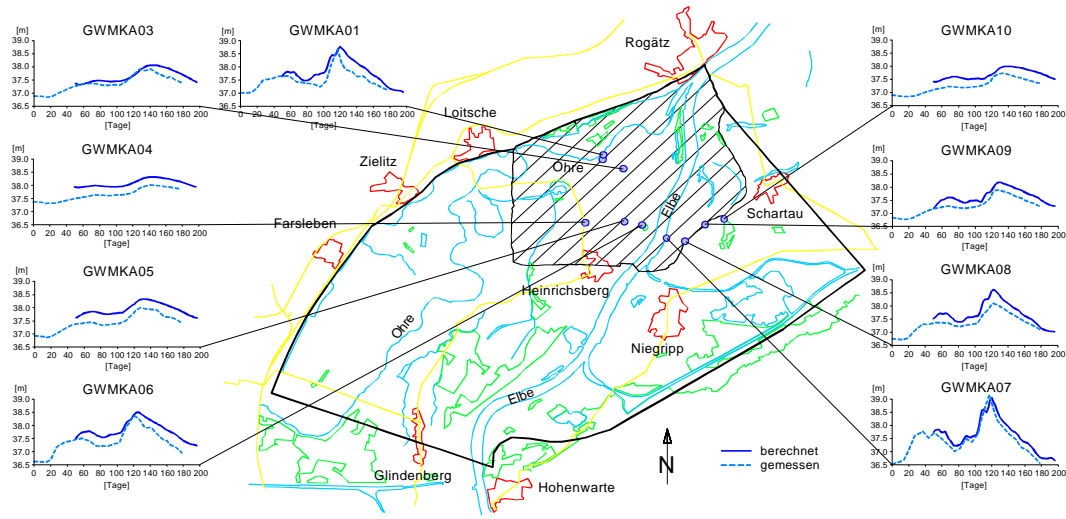


Abb. 1. Modellgebiet und kalibrierte Grundwasserstände.

3 Ergebnisse

Das Modell wurde an Hand von Meßdaten der im Projekt installierten Grundwassermeßstellen kalibriert. Die gemessenen Grundwasserstände des Frühjahrshochwasser 1998 konnten gut nachgebildet werden (Abb. 1). Eine detaillierte Auswertung der Ergebnisse zeigt erwartungsgemäß eine Abnahme der Dynamik der Grundwasserstände mit zunehmendem Abstand von der Elbe. Daraus resultiert eine sehr unterschiedliche Statistik für die Flurabstände in der Nähe ökologisch bedeutsamer Gebiete wie z.B. Überflutungsrinnen, die zusätzlich noch vom Geländeniveau geprägt ist.

Literatur

- DVWK-Schriften, Band 112. 1996. Klassifikation überwiegend grundwasserbeeinflusster Vegetationstypen. Bonn.
- Herrling, B. 1982. Finite element computations of horizontal groundwater flow with moving boundaries. In Finite Elements in Water Resources, ed. K.P. Holz, U. Meisner, W.Zielke, C.A. Brebbia, G. Pinder, W. Gray Springer Verlag, Berlin, Germany. S. 10.25-10.39.
- HK50. Hydrogeologische Karte 1:50000. Blatt Wolmirstedt, Burg.
- Rommel, J. (1998) Geologie des Elbetals nördlich von Magdeburg. Unveröffentlichte Diplomarbeit am Lehrstuhl für Angewandte Geologie, Geologisches Institut, Universität Karlsruhe.