REGULIERUNG DER GRUNDWASSERSTÄNDE

Bewertung möglicher Maßnahmen gegen Grundwasser in Schönebeck

Wenn Änderungen in einer städtischen Trinkwasserversorgung ohne Rücksicht auf mögliche Auswirkungen vorgenommen werden, kann es weit verbreitete, negative Auswirkungen auf das gesamte Stadtgebiet haben. Es ist jedoch mit sachkundigem Grundwassermanagement und Regulierungsmaßnahmen möglich, viele folgende und unpassende Probleme wie Überschwemmungen und Verschlechterung der Wasserqualität zu verhindern. Die Stadt Schönebeck an der Elbe erlebte verschiedene Schwierigkeiten in Bezug auf das Grundwasser, einschließlich steigender Wasserstände und daraus verursachte Wasserschäden sowie städtische Überschwemmungen. Die DHI-WASY GmbH wurde von der Fachhochschule Magdeburg-Stendal beauftragt, die bestmögliche Grundwasserwasserregulierungsmaßnahme zu finden. Aus detaillierten modellgestützten Analysen ergaben sich Entwässerungsbrunnen als die bestmögliche Lösung für die Stadtprobleme.

STEIGENDE WASSERSTÄNDE

Die Stadt Schönebeck liegt angrenzend an den Fluss Elbe im Bundesland Sachsen-Anhalt. Die Stadt erlebte negative Veränderungen der Grundwasserstände verursacht durch:

- steigende Wasserstände in mehreren Stadtteilen
- die höchsten Grundwasserstände seit Aufzeichnungsbeginn

Im Winter 2010/2011 wurden die bis heute höchsten Wasserstände aufgezeichnet, die zu Überschwemmungen und Wasserschäden in mehreren Kellern der Stadt geführt haben.

WASSERHAUSHALTSMANAGEMENT – VERÄNDERUNGEN MIT FOLGEN

Die oben genannten veränderten Grundwasserstände waren Folgen aus drei Hauptproblemen, die wiederum Probleme für die städtische Wasserinfrastruktur verursacht haben:

- Änderungen in der Trinkwasserversorgung
- Zusätzliches Wasser im Fluss durch die Schneeschmelze im Frühjahr
- Laufende Renovierungen im Kanalisationssystem

Bisher erfolgte die Trinkwasserversorgung hauptsächlich über Süßwasserbrunnen südlich der Stadt. Jedoch wurden diese Brunnen 1994 geschlossen und die Wasserversorgung wurde auf Fernversorgung umgestellt.

AUFTRAGGEBER

- Fachhochschule Magdeburg-Stendal

PROBLEM

- Steigende Grundwasserstände
- Erhöhte Wasserstände und Überschwemmung von Stadtgebieten
- Verschlechterung der Trinkwasserqualität

LÖSUNG

- Gründliche und detaillierte Analysen mit einem gekoppelten hydrologischen Modellsystem
- Umsetzung von drei strategisch platzierten Entwässerungsbrunnen

NUTZEN/WIRKUNG

- Erhöhte Flexibilität und Anpassungsfähigkeit an die zukünftigen Grundwasserprobleme
- Hochwasserrisikoprävention
- Erhaltung der Wasserqualität

ORT / LAND

Schönebeck, Deutschland

VERWENDETE SOFTWARE

FEFLOW, ArcEGMO

MARKET AREA

Oberflächen- und Grundwasser

© DHI

Zusätzlich verursacht die Schneeschmelze in der Elbe besonders im Frühjahr konstant ansteigende Wasserstände. Das bedeutet auch, dass zusätzliches Oberflächenwasser aus dem Einzugsgebiet von Schönebeck nicht rechtzeitig durch die Gräben in die Elbe abgeführt werden kann. So wurde das Oberflächenwasser aus den Gräben in den Boden infiltriert, welches die bestehenden Grundwasserstände erhöhte und die Situation damit noch verschlimmerte. Der dritte Grund für die Probleme besteht in den laufenden Renovierungen des Kanalsystems. Dies könnte zusätzlich erhöhte Grundwasserstände verursacht haben.

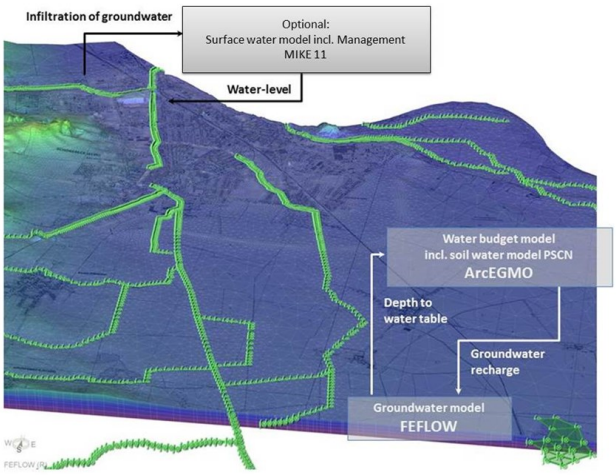
ANALYSE VON MÖGLICHEN MAßNAHMEN

DHI-WASY wurde beauftragt zu untersuchen wie passive oder aktive Maßnahmen die Grundwasserstände in der Stadt beeinflussen.

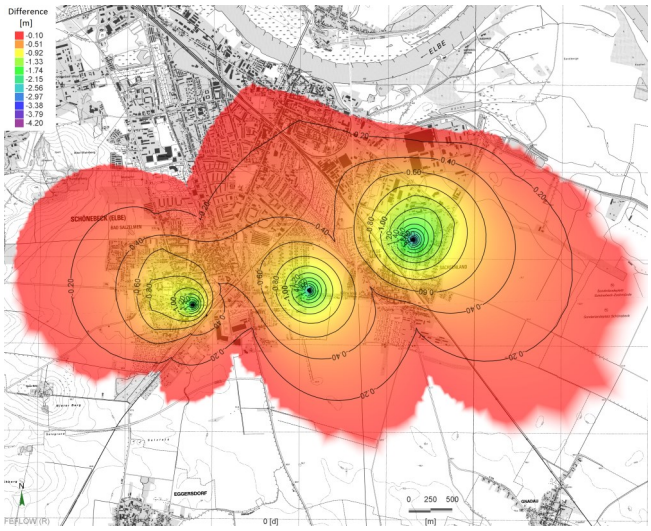
Nach gründlichen und detaillierten Analysen kam die DHI-WASY zu dem Schluss, dass passive Maßnahmen, wie das Ändern von Gräben, nur relativ geringe Verbesserungen mit sich bringen. Aktive Maßnahmen, wie das Entwässern von Brunnen, waren signifikant effektiver.

Obwohl die Wartungs- und Betriebskosten dieser Lösung relativ hoch sind, konnten diese Brunnen zu bestimmten Ereignissen aktiviert und reguliert werden.

Somit konnten sie den zukünftigen Grundwasserproblemen der Stadt die nötige Flexibilität und Anpassungsfähigkeit bieten.



Kopplung zwischen ArcEGMO und FEFLOW. ArcEGMO berechnet und stellt die Grundwasserneubildung in raum- und zeitabhängiger Auflösung als Input für das Grundwassermodell bereit. FEFLOW verwendet diese Daten, um die Grundwasserbedingungen zu berechnen und die Grundwassertiefe zurück zu ArcEGMO zu übertragen. Dies wird als eine wesentliche Randbedingung für die grundwasserbeeinflussten Teile des Bodenwassermodells verwendet.



Die Wirkung von drei Grundwasserentwässerungsbrunnen, die strategisch so platziert wurden, um das maximale Ergebnis der Grundwasserreduktion in Schönebecks Problemzonen zu erreichen.

Jeder Brunnen wurde mit einer Pumprate von 5000 m³/d belegt.

DAS GEKOPPELTE HYDROLOGISCHE MODELLSYSTEM

Um die Situation in Schönebeck zu bewerten und zu dieser Schlussfolgerung zu kommen, wurden detaillierte Analysen der folgenden möglichen Maßnahmen benötigt:

- Zusätzliche Entwässerung durch Brunnen
- Erweiterter Wasserrückhalt in ländlichen Gebieten
- Anpassung des bestehenden Grabensystems

Die DHI-WASY GmbH hat für solche Fragestellungen ein gekoppeltes hydrologisches Modellsystem entwickelt. In diesem System sind zwei Modelle integriert:

- Ein Bodenwasserhaushaltsmodell (ArcEGMO, BAH) um Informationen über den Zufluss aus dem Einzugsgebiet und zeitabhängige Grundwasserneubildung bereitzustellen
- Ein 3D-FEFLOW-Grundwassermodell um den regionalen unterirdischen Abfluss des Grundwassers zu simulieren

Die beiden Modelle wurden mit dem FEFLOW-Plug-in, IfmArcEGMO, welches ab FEFLOW 6.1 verfügbar ist, gekoppelt.

Dieses Modellsystem wurde kalibriert und es wurden sieben mögliche Maßnahmenvarianten simuliert und bezüglich deren Wirkung evaluiert.

Kontakt: info@dhi-wasy.de

Weitere Informationen finden Sie unter: www.dhi-wasy.de / www.dhigroup.com

©DHI / Foto: istockphoto.com/Libby Chapman