SCHWERPUNKT

Vernässungsprobleme durch hohe Grundwasserstände

Erftverband zeigt neue Lösungsansätze mit Grundwassermodellstudie auf

Abb. 1: Stadtgebiete von Korschenbroich und Kaarst mit Niederungsgebieten und den bei hohen Grundwasserständen betroffenen Siedlungen

In Teilen der Stadtgebiete von Korschenbroich und Kaarst (Rhein-Kreis Neuss) liegen insbesondere in den Niederungsgebieten natürlicherweise geringe Grundwasserflurabstände vor. Treten hohe Grundwasserstände auf, kommt es in diesen Gebieten immer wieder zu Vernässungsschäden an Gebäuden, da Keller vielfach nicht sachgerecht gegen drückendes Grundwasser abgedichtet worden sind. Bei höchsten zu erwartenden Grundwasserständen – sogenannten Bemessungsgrundwasserständen – wären einige tausend Häuser im Stadtgebiet Korschenbroich betroffen (Abbildung 1).

Die südlichen Ortsteile von Korschenbroich unterliegen derzeit noch einem Sümpfungseinfluss durch den Braunkohlentagebau Garzweiler II, der dazu führt, dass die maximalen Grundwasserstände zur Zeit nicht eintreten können. Die Grundwasserstände liegen hier um bis zu zehn Meter unter dem natürlicherweise zu erwartenden Grundwasserstandsniveau. Durch die voranschreitende räumliche Verlagerung des Tagebautiefsten und damit des Sümpfungszentrums nach Westen wird sich der Bergbaueinfluss in der Zukunft allmählich abschwächen, sodass mit einer Zunahme von Betroffenheiten bei hohen Grundwasserständen im Raum Korschenbroich zu rechnen ist.

Im Jahr 2002 wurde der Erftverband mit der Erstellung eines dreidimensionalen Grundwassermodells für den zentralen Bereich des Rhein-Kreises Neuss beauftragt, um mögliche hydraulische Maßnahmen zur Entschärfung der Vernässungsproblematik bei hohen

Grundwassermodell Neuss

- 3-dimensionale, instationäre Grundwasserströmung
- Modellgebietsgröße: ca. 435 km²
- Vertikalaufbau mit 4 Grundwasserleitern und 3 Grundwasserstauern
- FE-Netz mit ca. 95.000 Elementen und ca. 55.000 Netzknoten
- Simulationszeitraum: 24 Jahre mit typischer Witterungscharakteristik
- Simulation mit und ohne Bergbaueinfluss

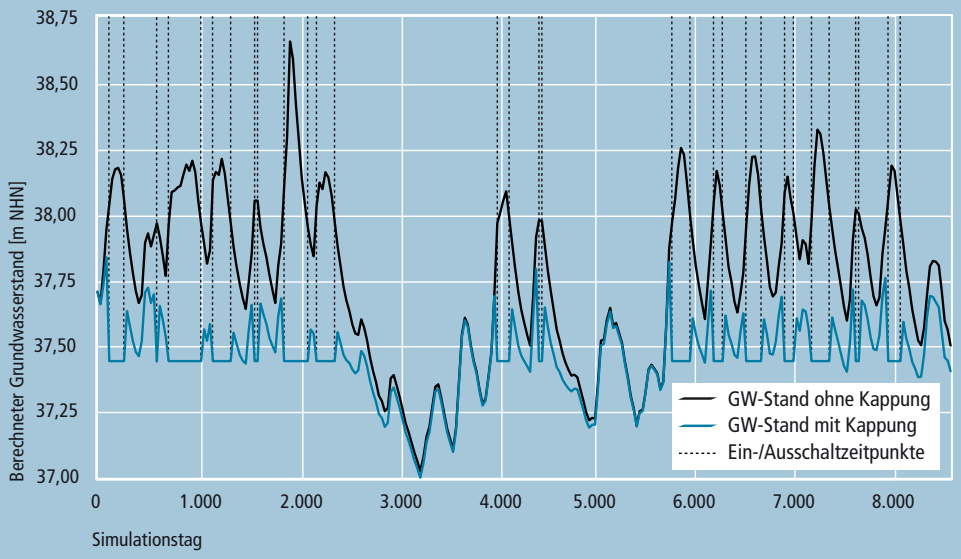

Abb. 2: Prinzip der Kappung von Grundwasserspitzen an einem Kappungsbrunnen (Kappungsgrundwasserstand: 37,45 m NHN)

Grundwasserständen berechnen und ihre Auswirkungen auf den Wasser- und Naturhaushalt ermitteln zu können. Die bisherigen modellgestützten Untersuchungen haben ergeben, dass hydraulische Maßnahmen einen vollständigen Schutz der bei hohen Grundwasserständen betroffenen Gebäude ermöglichen könnten. Zur Begrenzung negativer Auswirkungen der Grundwasserabsenkungen auf den Wasser- und Naturhaushalt müssten allerdings große Teile des geförderten Wassers zur Sicherung des Grundwasserdargebotes in den Einzugsgebieten der Gewinnungsanlagen der öffentlichen Wasserversorgung sowie zum Schutz von Feuchtgebieten wiederversickert werden. Die Modellergebnisse haben deutlich gemacht, dass ein vollständiger Schutz aller Gebäude mit einem hohen technischen und äußerst hohen finanziellen Aufwand verbunden wäre.

In Gesprächen zwischen dem Land Nordrhein-Westfalen, dem Rhein-Kreis Neuss und dem Erftverband wurden im Jahr 2007 Möglichkeiten zur Reduzierung von Betroffenheiten durch eine optimierte Ausschöpfung von Wasserrechten der öffentlichen Wasserversorger sowie durch moderate hydraulische Maßnahmen zur Begrenzung des Grundwasseranstiegs in nassen Witterungsphasen angedacht. Diese sollten sich nicht nachhaltig auf das Grundwasserdargebot auswirken und keine Wiederversickerung von Grundwasser erforderlich machen.

Aufgabenstellung

Der Erftverband wurde im Oktober 2007 vom Rhein-Kreis Neuss beauftragt, das bereits vorhandene dreidimensionale Grundwassermodell Neuss zu aktualisieren und verschiedene Maßnahmen zur Optimierung der Grundwasserförderung der öffentlichen Wasserversorger und zur Kappung von Grundwasserspitzen (kurzzeitig hohe Grundwasserstände in sehr nassen Witterungsphasen) mit Hilfe von Brunnen zu simulieren.

Wesentliche Rahmenbedingungen für hydraulische Maßnahmen zur Kappung von Grundwasserspitzen waren dabei folgende:

- keine Reduzierung des langfristig verfügbaren Grundwasserdargebotes in den Einzugsgebieten der Wassergewinnungsanlagen der öffentlichen Wasserversorgung
- keine relevante Verlagerung der Einzugsgebiete der Wassergewinnungsanlagen
- kein dauerhaftes Absenken der Grundwasserstände
- ausreichende Aufnahmekapazität der Gewässer für die Ableitung der geförderten Grundwassermengen
- keine wesentliche Reduzierung des grundwasserbürtigen Abflusses der Fließgewässer
- keine signifikante Beeinflussung der Grundwassersituation außerhalb des betroffenen Raumes

Die Modelluntersuchung wurde durch eine Arbeitsgruppe aus Vertretern aller verantwortlichen Wasserbehörden, der beiden betroffenen Wasserversorgungsunternehmen und dem Bergbautreibenden begleitet. Die inhaltlichen Aussagen der Studie werden von diesen beteiligten Stellen mitgetragen.

Simulationsvarianten und Ergebnisse

Mit Hilfe von insgesamt fünf Modellvarianten sowohl für die heutigen, vom Bergbaueinfluss geprägten Verhältnisse als auch für die sich nach dem Bergbauende langfristig einstellende Grundwassersituation wurden ausgehend von den höchsten zu erwartenden Grundwasserständen wasserwirtschaftlich vertretbare Kappungsziele für auftretende Grundwasserspitzen ermittelt (Abbildung 2). Die Auswirkungen der untersuchten Maßnahmen auf den Grundwasserhaushalt und auf die Zahl der bei hohen Grundwasserständen betroffenen Gebäude wurden mit Hilfe des Grundwassermodells untersucht.

Zur Untersuchung möglicher negativer Beeinflussungen des Betriebs der Kappungsbrunnen auf die Einzugsgebiete der Gewinnungsanlagen der öffentlichen Wasserversorger wurde ein instationäres »Particle-Tracking-Verfahren« im Modell eingesetzt. Dabei wurde eine Vielzahl von Partikeln an den im Modell simulierten Wasserversorgungsbrunnen eingebracht und ihre rückwärts gerichtete Ausbreitung unter dem Einfluss der zeitlich begrenzten Kappungsmaßnahmen auf dreidimensionalen Stromlinien

Abb. 3: Auswirkungen optimierter Kappungsmaßnahmen auf die Einzugsgebiete der Gewinnungsanlagen der öffentlichen Wasserversorgung.

untersucht (Abbildung 3). Die Untersuchung ergab, dass moderate und räumlich differenzierte Kappungsziele an den Kappungsbrunnen nur zu einem geringen Verschwenken der Einzugsgebiete der Gewinnungsanlagen führen würden, ohne dass die Zustromgebiete die ausgewiesenen Wasserschutzzonen verlassen. Eine Gefährdung der öffentlichen Wasserversorgung wäre somit nicht gegeben.

Mit Hilfe der Modellstudie konnte gezeigt werden, dass gezielte Maßnahmen zur Wegnahme von Grundwasserspitzen in Verbindung mit einer optimierten Grundwasserförderung durch die öffentliche Wasserversorgung einen wirkungsvollen Beitrag zur Reduzierung der Betroffenheiten im Raum Korschenbroich/Kaarst leisten können. Diese können unter heutigen, vom Bergbau beeinflussten Grundwasserverhältnissen um 45 bis 47 % gesenkt werden. Nach dem Ende des Bergbaus und dem erfolgten Wiederanstieg der Grundwasserstände (ca. ab dem Jahr 2070) kann die Betroffenheit mit den untersuchten Maßnahmen immerhin noch um ca. 33 % verringert werden. Dies ist insbesondere auf eine Zunahme der absoluten Zahl der betroffenen Gebäude zurückzuführen. Für beide untersuchten Zeiträume können mindestens 900 Gebäude vor hohen Grundwasserständen und damit verbundenen Vernässungsproblemen geschützt werden.

Die bei einem optimierten Betrieb von Kappungsbrunnen anfallenden Fördermengen – im Mittel 1,1 bis 2,6 Mio. m³/a – liegen erheblich unter den Fördermengen, die für einen vollständigen Schutz aller betroffenen Gebäude durch eine große hydraulische Lösung erforderlich wären (im Mittel ca. 22 Mio. m³/a). Entsprechend geringer würden die Investitions- und Betriebskosten ausfallen.

Die Ergebnisse der Modellstudie des Erftverbands wurden in der Grundwasserkommission des Rhein-Kreises Neuss am 20. August 2008 vorgestellt. Sowohl in der Kommission als auch in der Öffentlichkeit stießen die Ergebnisse auf großes Interesse.

Stefan Simon und Holger Diez

Erft Verband