



## DHI CASE STORY

# HILFE FÜR DIE REGION BERLIN-BRANDENBURG ANPASSUNG AN DIE FOLGEN DES KLIMAWANDELS

## Grund- und Oberflächenwassermodellierung für das INKA BB Projekt

Derzeitige Klimaforschungsergebnisse zeigen, dass in der Region Berlin-Brandenburg bis Mitte dieses Jahrhunderts eine leichte Abnahme des durchschnittlichen Jahresniederschlags sowie ein signifikanter temperaturbedingter Anstieg der potenziellen Verdunstung zu erwarten sind. Beide Faktoren wirken sich nachteilig auf die Grundwasserneubildung aus, welche wiederum die Grundwasserstände beeinflusst. Als Teil des INKA BB Projektes hat DHI-WASY Grundwasserströmungen und Grundwasserneubildung in der Region für ein realistisches Klimaszenario modelliert. Dadurch konnten mögliche Konsequenzen für Grundwasserstände bestimmt und Defizite in der Wasserverfügbarkeit vor dem Hintergrund der zukünftig voraussichtlich reduzierten Grundwasserneubildung quantifiziert werden. Die Analyse hilft Behörden dabei, mögliche Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel im Bereich Grundwasser, aber auch für die Oberflächengewässer objektiv zu bewerten.

### BEWÄLTIGUNG DER FOLGEN DES KLIMAWANDELS

Die Region Berlin-Brandenburg ist geprägt von zahlreichen Seen und Fließgewässern, gleichzeitig ist sie jedoch niederschlagsarm. Hinzu kommen die überwiegend sandigen Böden, die nur geringfügig Wasser speichern können. Diese natürlichen Bedingungen (in Kombination mit steigenden Temperaturen) machen die Region anfällig für die Folgen des Klimawandels, wie beispielsweise sinkende Grundwasserstände, anhaltende Trockenperioden oder heftige, sporadische Niederschläge. Dies könnte nicht nur aquatische Systeme erheblich gefährden, sondern mittelfristig auch zu einer Zunahme von lokalen und regionalen Wasserkonflikten führen.

Das „Innovationsnetzwerk Klimaanpassung Brandenburg Berlin“ (INKA BB) ist ein Forschungsprojekt, das sich mit den Konsequenzen des Klimawandels und möglichen Anpassungsmaßnahmen in dieser Region befasst ([www.inka-bb.de](http://www.inka-bb.de)). Dieses interdisziplinäre Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert. DHI-WASY war/ist Partner des antragstellenden Konsortiums aus insgesamt zehn akademischen Institutionen und drei privaten Unternehmen.

Unsere Untersuchungen im Rahmen von INKA BB umfassen unter anderem:

- Ermittlung möglicher zukünftiger Grundwasserneubildung in der Region Berlin-Brandenburg anhand verschiedener Szenarien
- Aufzeigen möglicher Folgen des durch Klimawandel bedingten Rückgangs von Grundwasserneubildung und Grundwasserständen

### ZUSAMMENFASSUNG

#### AUFTRAGGEBER

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)



Bundesministerium für Bildung und Forschung

FN: 01LR0803C

#### HERAUSFORDERUNG

- Geringer Jahresniederschlag und sandige Böden, geringe Wasserrückhaltekapazität
- Mögliche Folgen des Klimawandels für die Grundwasserneubildung in der Zukunft
- Notwendigkeit die gegenwärtige Grundwasserneubildung zu untersuchen und eine zukünftige Verminderung dieser quantitativ zu bestimmen
- Bedarf regionaler Behörden nach Unterstützung bei kosteneffizienten und sachkundigen Entscheidungen zu Anpassungsmaßnahmen

#### PROBLEMLÖSUNG

- Modellierung von Grundwasserströmung und Grundwasserneubildung sowie von Oberflächenwasserabfluss
- Bewertung verschiedener Strategien zur Anpassung an den Klimawandel
- Moderation von Diskussionen mit lokalen Behörden und Institutionen

#### NUTZEN

- Quantifizierung von potenziellen Wasserverfügbarkeitsdefiziten bezüglich verminderter Grundwasserneubildung
- Visualisierung der Auswirkungen von verminderter Grundwasserneubildung, niedrigeren Grundwasserständen & Abflussrückgang
- Unterstützung von Behörden bei der Entscheidungsfindung möglicher Investitionen in Anpassungsmaßnahmen und deren Nutzen

#### LAGE / LAND

Berlin-Brandenburg, Deutschland

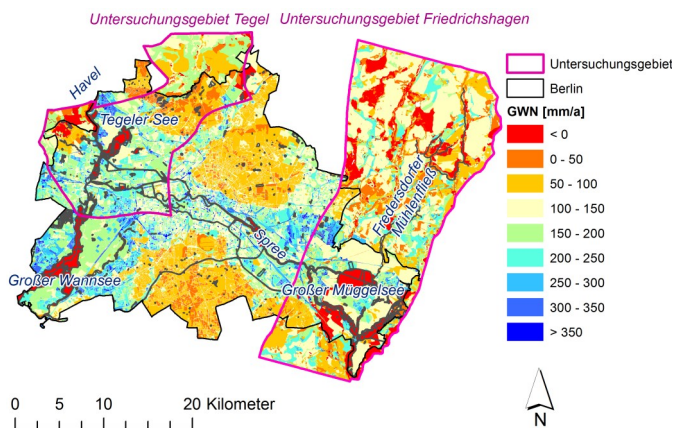
- Anbieten fundierter Anpassungsmaßnahmen an niedrigere Grundwasserstände und zurückgehende Oberflächenabflüsse
- Entwicklung von Methoden und Strategien zur Bewältigung von Niedrigwasserabflüssen in kleinen Einzugsgebieten (z. B. technische und administrative Maßnahmen, Anpassungen in Organisationen, Verwaltung und Beteiligung)

## GRUNDWASSER- UND OBERFLÄCHENWASSER-MODELLIERUNG

Grundwasserneubildung (GWN) – ein entscheidender Prozess für das Grundwassermanagement – ist ein Bestandteil des natürlichen Wasserkreislaufes. Um die gegenwärtige und künftige Grundwasserneubildung in Berlin-Brandenburg zu untersuchen, wurden mehrere Modellierungsstudien durchgeführt:

- Ein Bodenwasserhaushaltsmodell zur Berechnung der Grundwasserneubildung (GWN) mit SIWA on ArcView
- Berechnung der Grundwasserabflüsse mit FEFLOW – Bestandteil des MIKE by DHI Softwarepakets
- Oberflächenwassermodell mit MIKE 11, unter Nutzung einer IFM-Schnittstelle zur integrierten Kopplung mit FEFLOW

Der Bodenwasserhaushalt wurde für zwei Klimaszenarien berechnet – T0 (kein Klimawandel) und T2 (Temperaturanstieg um 2 Grad Celsius bis 2060). Der Vergleich der Ergebnisse T0 vs. T2 zeigt für die Periode 2051-2060 einen Rückgang der GWN zwischen 22-30 %.



Grundwasserneubildungsmodell für Berlin mit Abdeckung der Schwerpunktgebiete Tegel und Friedrichshagen; durchschnittliche Grundwasserneubildung für den Zeitraum 1961-1990.

Die Anwendung des dreidimensionalen (3D) Grundwassermodells FEFLOW ermöglichte, auch quantitative Aussagen zum Rückgang der Grundwasserstände machen zu können. Die Ergebnisse lassen erwarten, dass sich der Rückgang im Bereich weniger Zentimeter in der Nähe von Seen und Flüssen und mehr als einem halben Meter (in Gebieten > 2 km entfernt von größeren Oberflächenwasserkörpern) bewegen wird. Das Modell diente zudem dazu, das Potenzial zur künstlichen Grundwasseranreicherung in zwei Gebieten zu überprüfen.

Kontakt: Bertram Monnikhoff - [bmo@dhigroup.com](mailto:bmo@dhigroup.com)

Weitere Informationen finden Sie unter: [www.dhigroup.com](http://www.dhigroup.com), [www.inka-bb.de](http://www.inka-bb.de)

Unter Verwendung des hydraulischen Modells MIKE 11 (sowohl ungekoppelt als auch gekoppelt mit FEFLOW), wurden verschiedene Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel für das Teileinzugsgebiet des Fredersdorfer Mühlenfließes überprüft. Dieses ist ein kleines Fließgewässer nordwestlich des Großen Müggelsees – im östlichen Teil von Berlin. Im Ergebnis wurde ein Maßnahmenkatalog entwickelt, der mit den handelnden Akteuren im Einzugsgebiet erarbeitet und abgestimmt wurde. Bestandteil dieser Abstimmung waren die Durchführung und Moderation ergebnisoffener Arbeitstreffen und Workshops mit behördlichen Entscheidungsträgern, Stakeholdern und den örtlichen Naturschutzverbänden, die zu einer engeren Auswahl regionaler Anpassungsmaßnahmen für das Einzugsgebiet des Fredersdorfer Mühlenfließes führten.



Das Fredersdorfer Mühlenfließ im Vergleich zwischen niederschlagsreichen und trockenen Perioden im Sommer.

## DEN FOLGEN DES KLIMAWANDELS ENTGEGENWIRKEN

Mit jedem der Modelle (ungekoppelt bzw. gekoppelt) waren wir in der Lage, die natürlichen Verhältnisse im Einzugsgebiet abzubilden.

Die wichtigsten Möglichkeiten des Ansatzes sind:

- Quantifizierung des möglichen Wassermangels (z. B. der in der Zukunft für die Region zu erwartende Rückgang der Grundwasserneubildung)
- Visualisierung der Konsequenzen von Rückgängen in der Grundwasserneubildung und Absenkungen der Grundwasserstände
- Befähigung der regionalen Behörden anhand von Modellergebnissen bereits im Vorfeld eine Auswahl von Anpassungsmaßnahmen in Abhängigkeit der berücksichtigten Szenarien zu treffen

## BEARBEITUNG

- DHI-WASY: Mike Ramelow, Sebastian Sklorz

## PARTNER

- Leibniz Zentrum für Agrarlandschaftsforschung
- Leibniz-Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung
- Freie Universität Berlin