Grundwassermanagementkonzept gegen Vernässungen in urbanen Gebieten am Beispiel Schönebeck, Elbe

Workshop 27.04.2016 in Bremen: Umgang mit Grundhochwasser und Starkniederschlägen

Prof. Dr. habil Frido Reinstorf[1], Bertram Monninkhoff[2], Thomas Koch[2], Sven Seifert[2], Patrick Keilholz[3]

[1] Hochschule Magdeburg-Stendal
[2] DHI-Wasy GmbH – Büro Berlin
[3] DHI-Wasy GmbH – Büro München

DHI WASY

Schönebeck

Gliederung

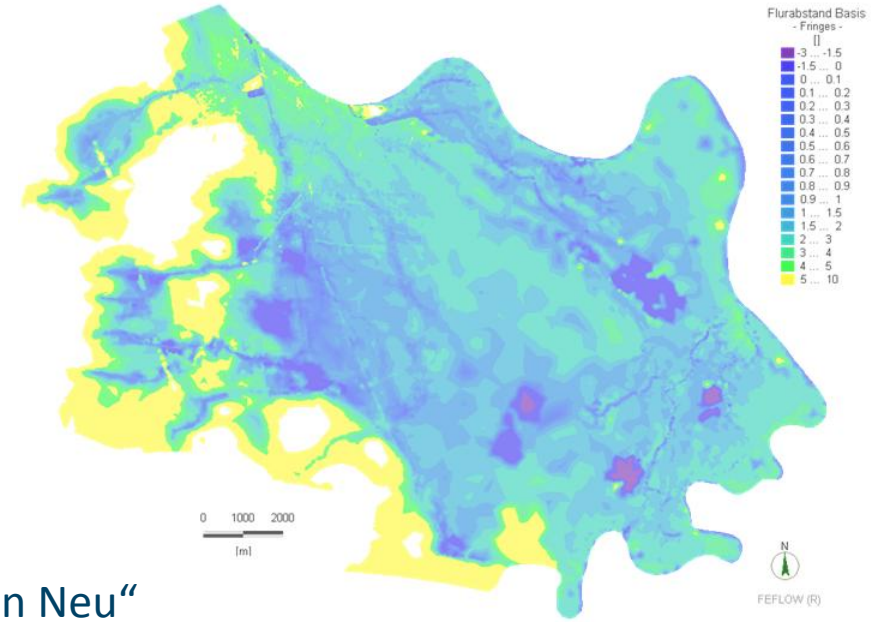
1. Projektbeschreibung
2. Modellierung
3. Ergebnisse
4. Maßnahmenbewertung

© DHI-WASY

1. Projektbeschreibung

© DHI-WASY

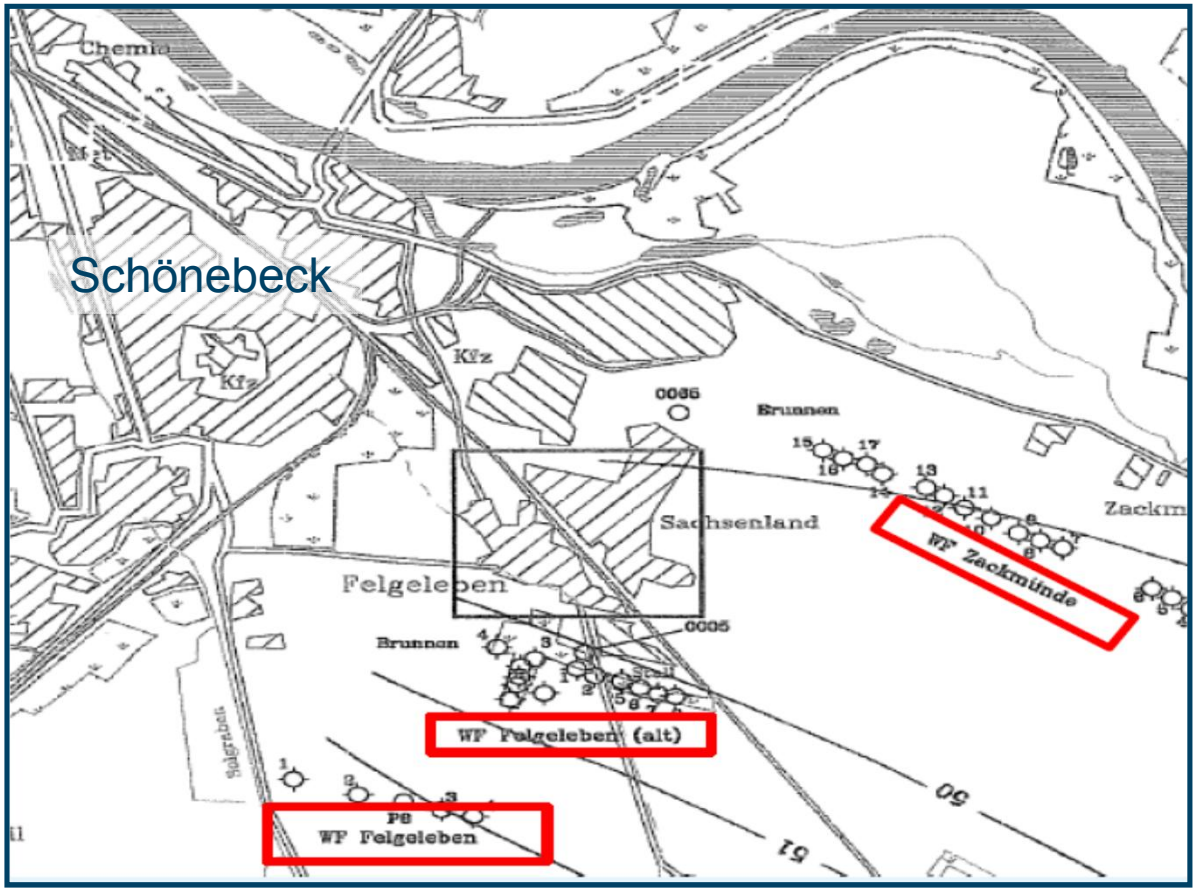
Veranlassung



- stetig steigende Grundwasserstände und geringere Grundwasserflurabstände
- tendenzieller Anstieg der Niederschläge
- Schließung der Wasserfassungen „Felgeleben Neu“ und „Zackmünde“
- Kellervernässungen in Schönebeck (Elbe), insbesondere in den Ortsteilen Felgeleben und Sachsenland

© DHI-WASY

Standorte der ehemaligen Wasserfassungen



Quelle: K.H. Erhardt, K. Meyer, Mai 1995

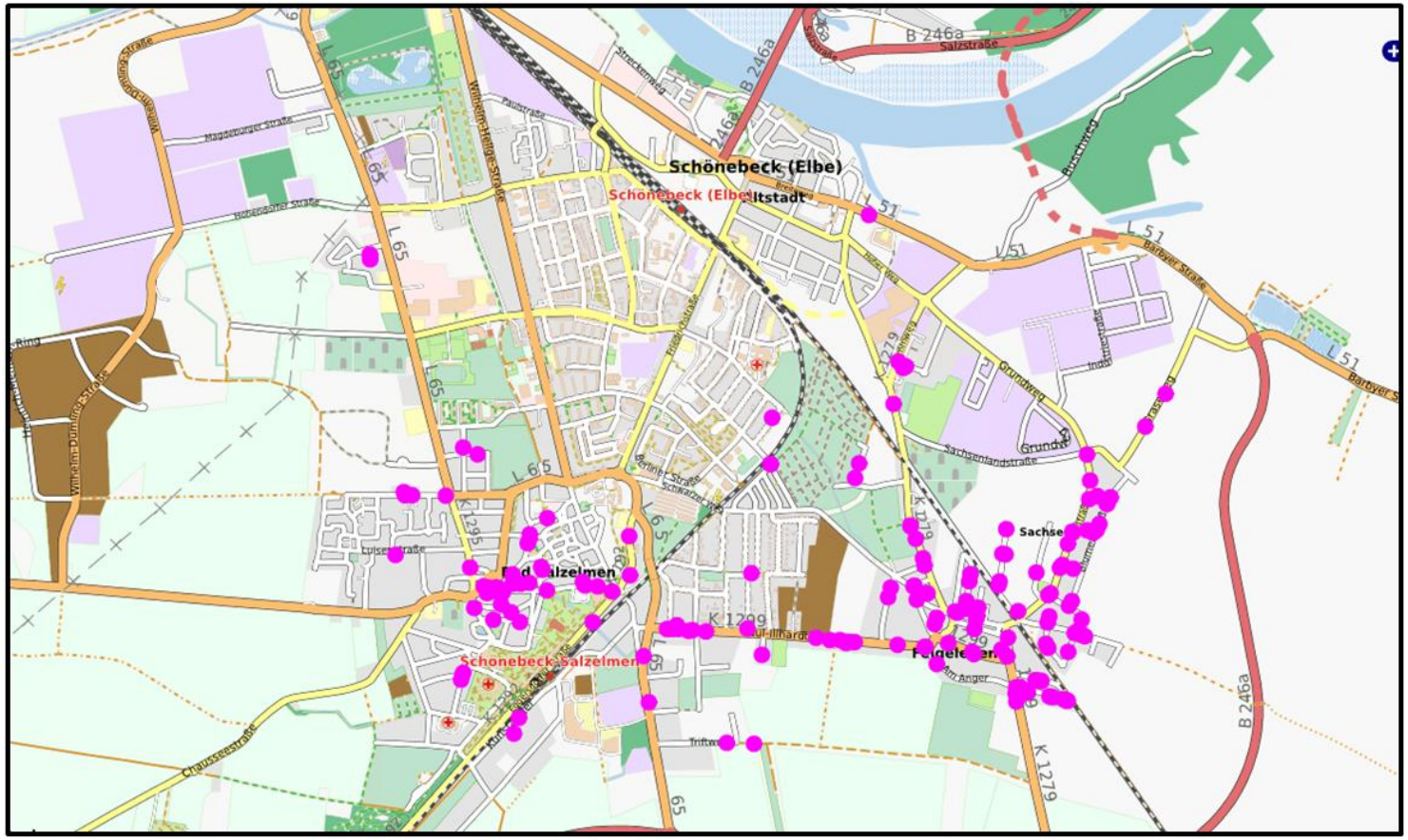
Auswirkungen

Zeitliche Darstellung von Hochwässern, Kellervernässungen und Wasserwerksbetrieb in Schönebeck 1981 - 2011

	1981	1987	1988	1991	1994	1995	2002	2003	2010	2011
Hochwässer	X		X		X	X	X			
Kellervernässungen					X	X	X	X	X	X
Wasserwerksbetrieb [m³/d] Zackmünde		12.000	10.000	6.000	2.500 Schließung					
Felgeleben Neu			1.000	800 Schließung						

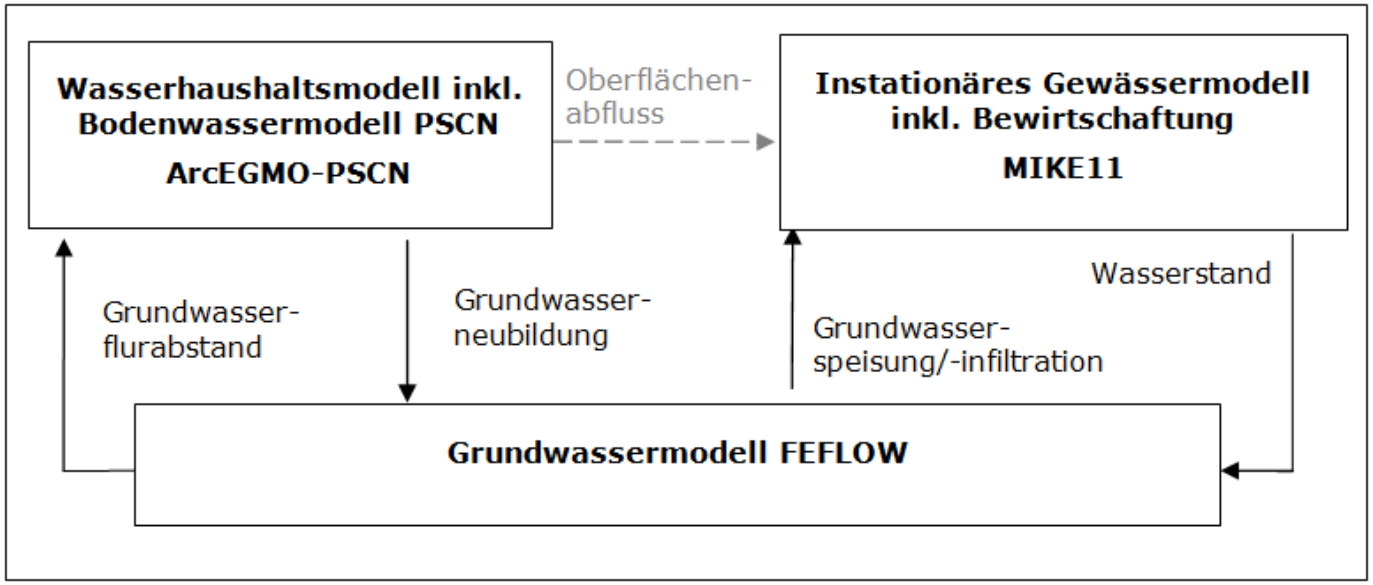
Quelle: OEWA, geändert

Auswirkungen - Lage der vernässten Keller in Schönebeck



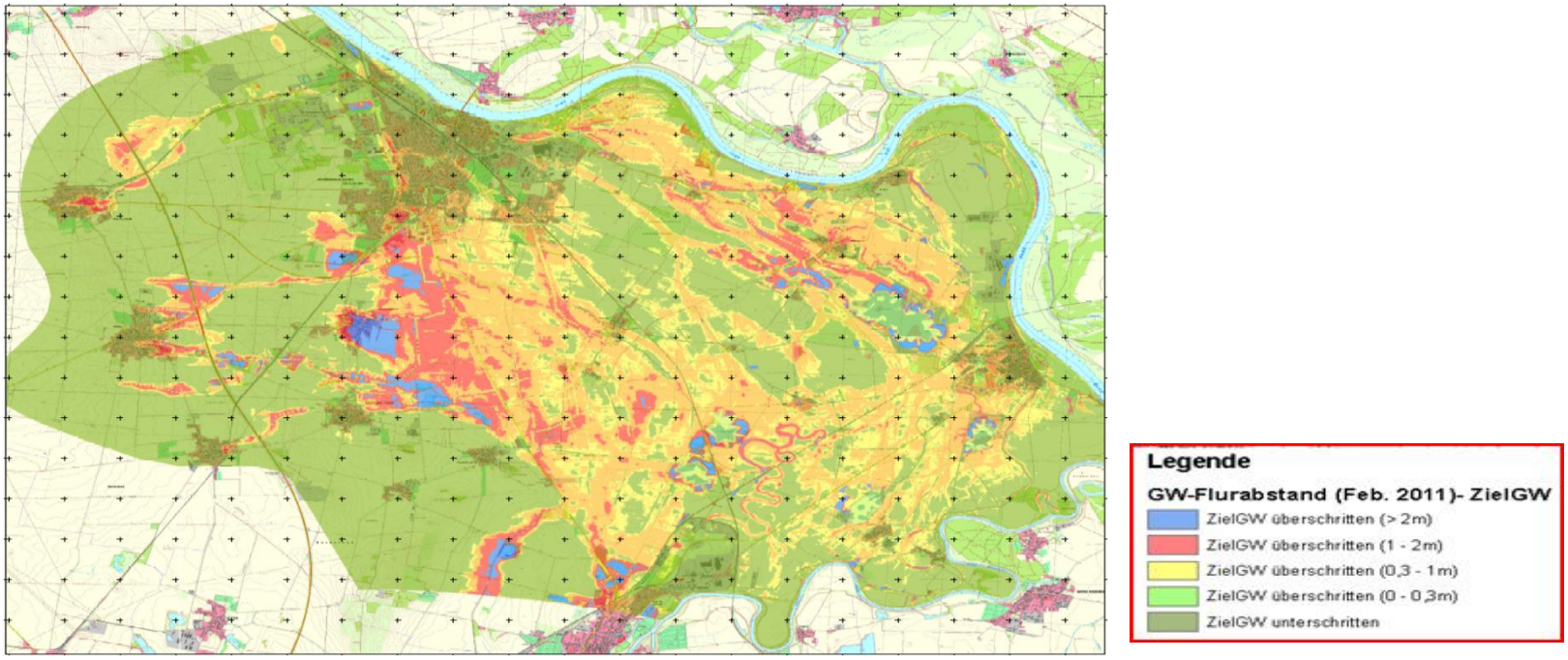
Quelle: www.grundwasserschaden.de Stand: 24.03.2011

Modellsystem



In der 2. Projektphase wurden alle Szenariosimulationen mit dem gekoppelten Modellsystem berechnet

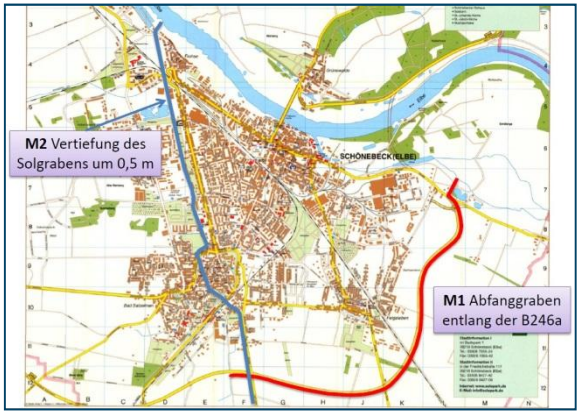
Zieldefinition: Überschreitung des Zielgrundwasserstandes (1,90 m u. GOK) während Basisszenario 17.3.2011



DHI WASY

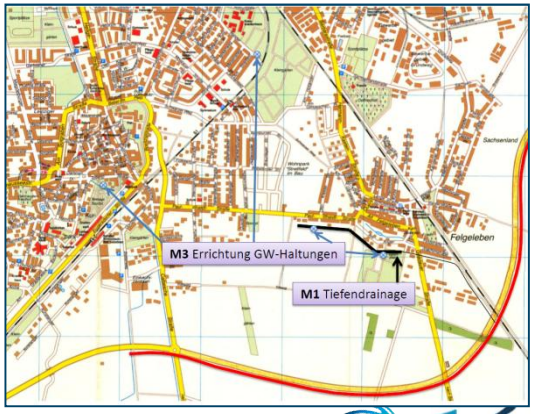
h2 Hochschule Magdeburg • Stendal

Wasserwirtschaftliche Maßnahmen zur Gegensteuerung



- Fokus auf passiven Maßnahmen wie:
  - Abfanggraben
  - Wasserspiegelanpassungen (Gräben, Seen)

- Ebenfalls Untersuchungen zu aktiven Maßnahmen wie:
  - Tiefendrainage
  - Grundwasserhaltungen
  - Schöpfwerk
  - Elbwasserspiegelanpassung (Wehrsteuerung)



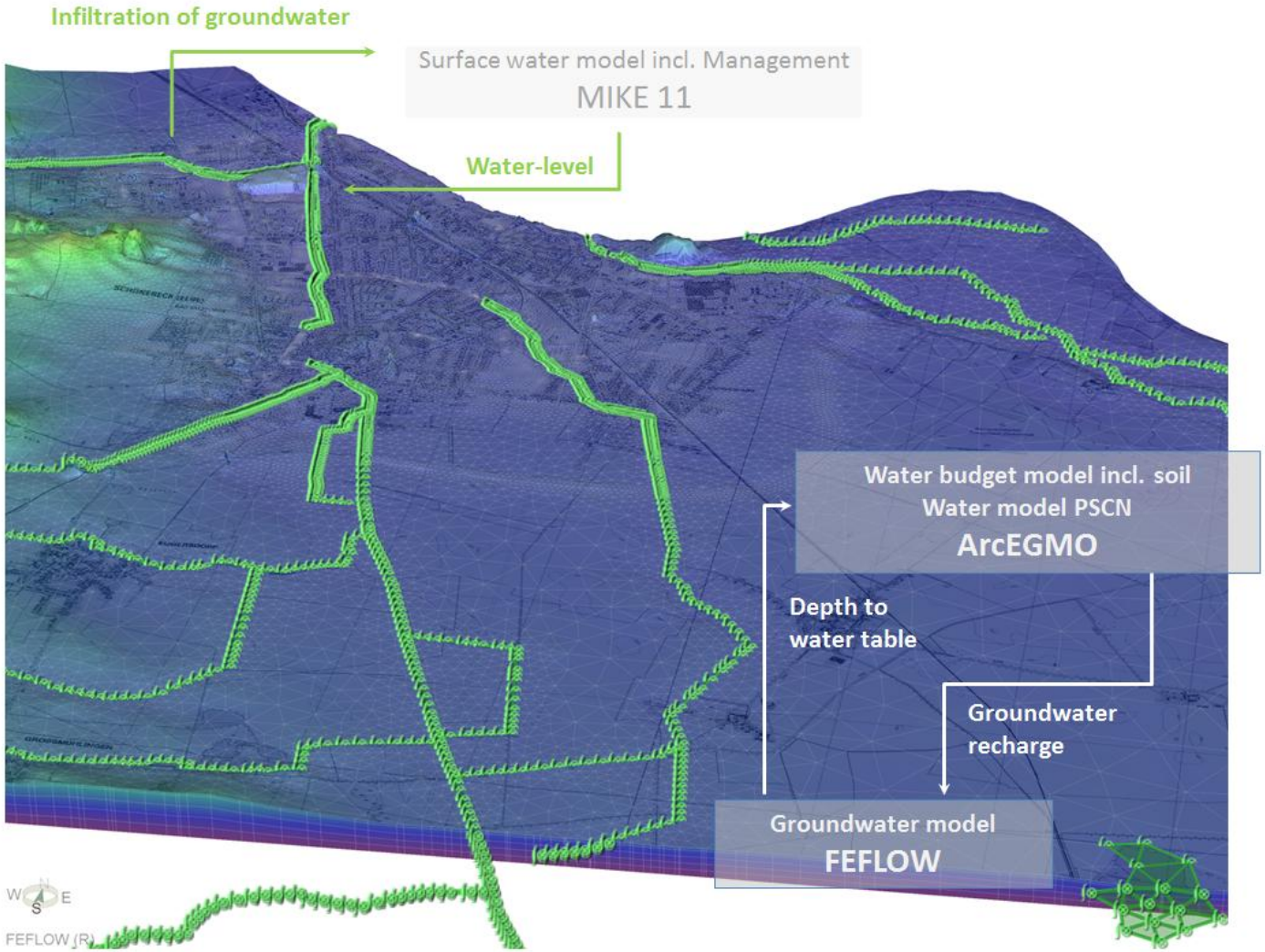
© DHI-WASY

2. Modellierung

© DHI-WASY

Modellunter-suchungen mittels gekoppelter Modelle

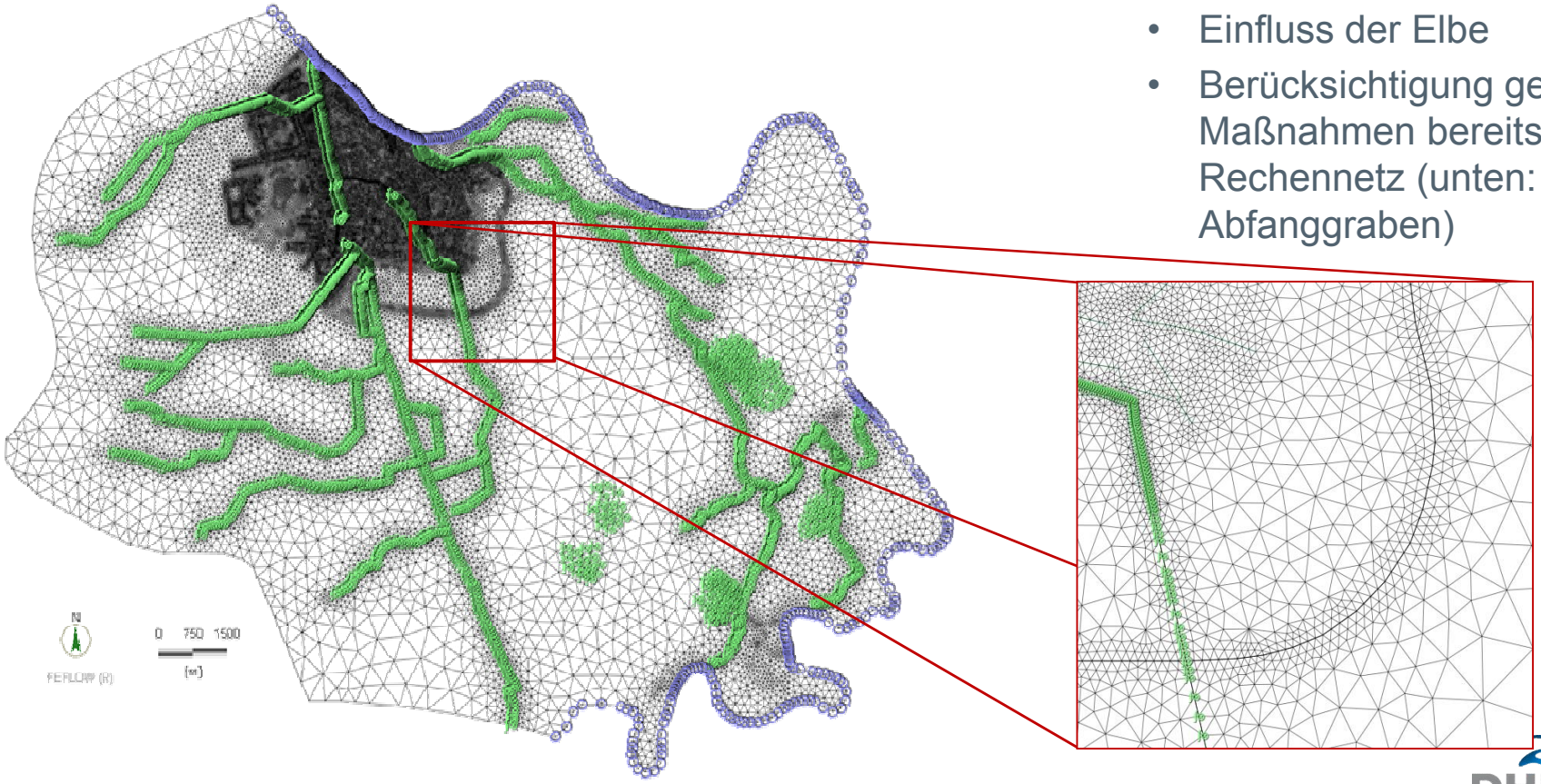
- FEFLOW (Grundwasser)
- MIKE 11 (Oberflächenwasser)
- ArcEGMO Grundwasser-neubildung, BAH)



© DHI-WASY

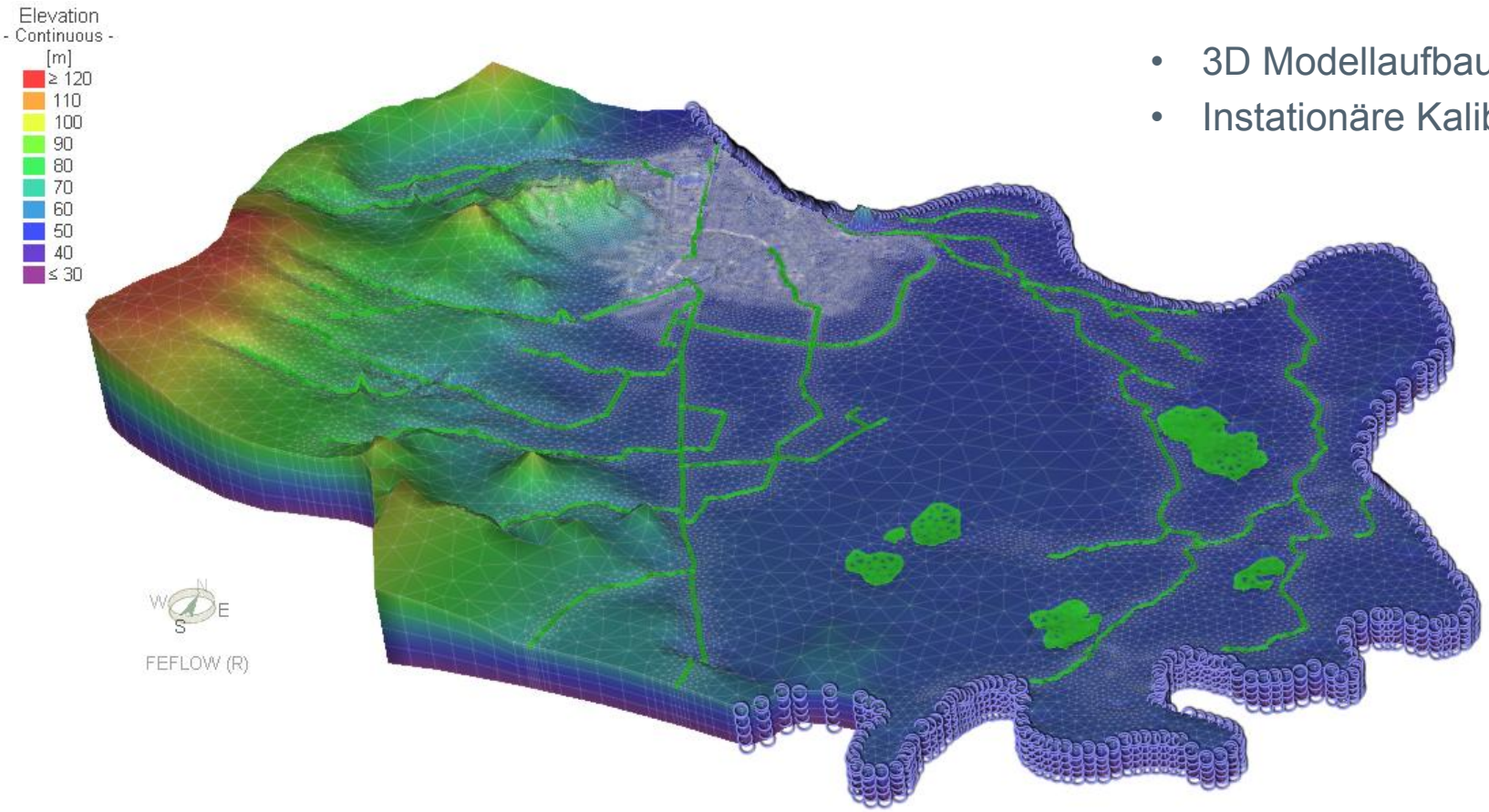
Grundwassermodell FEFLOW

- Großes Einzugsgebiet
- Einfluss der Elbe
- Berücksichtigung geplanter Maßnahmen bereits im Rechennetz (unten: Abfanggraben)



© DHI-WASY

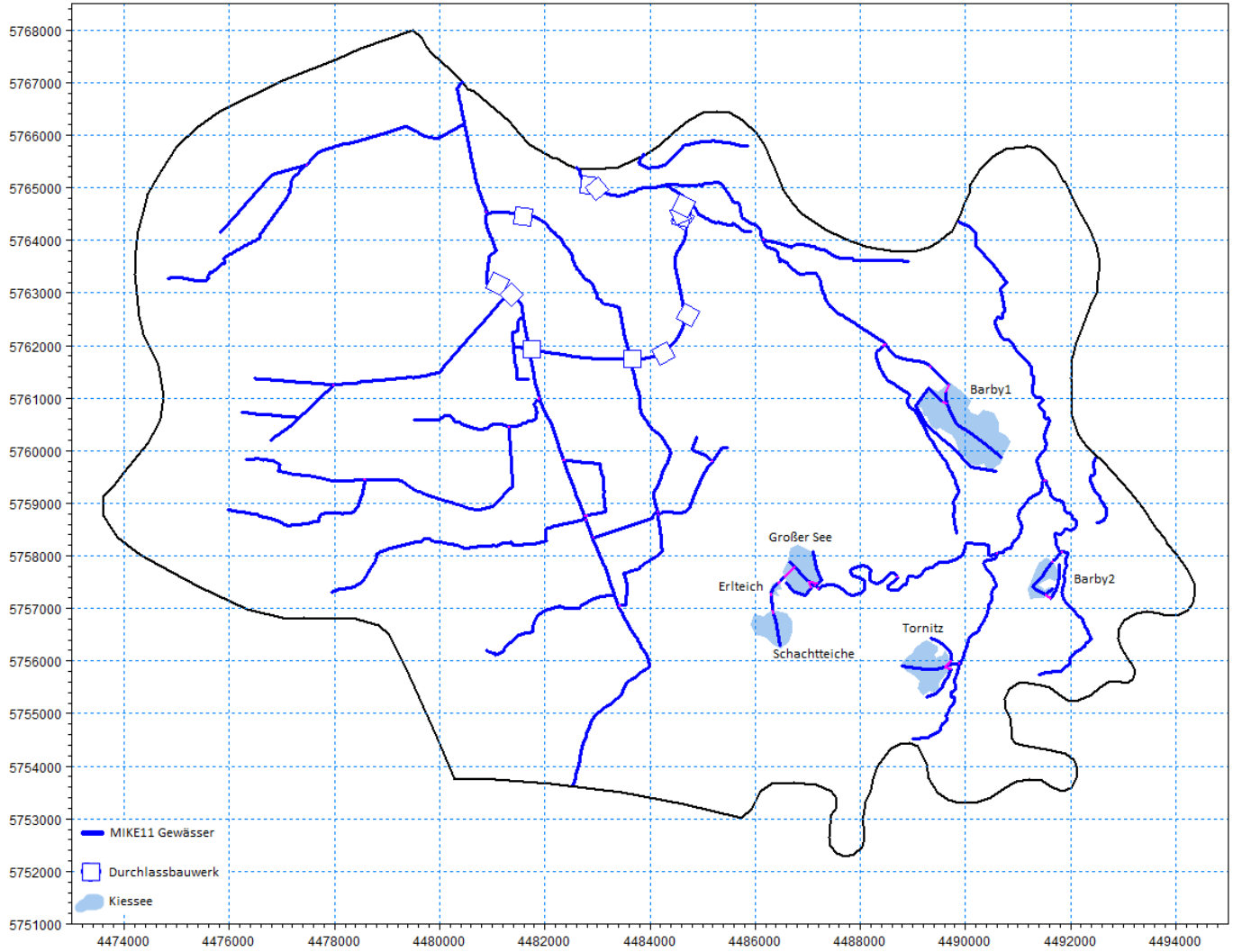
Grundwassermodell FEFLOW



- 3D Modellaufbau
- Instationäre Kalibrierung

Oberflächen-wassermodell MIKE 11

berücksichtigte Gewässer und Seen in MIKE 11

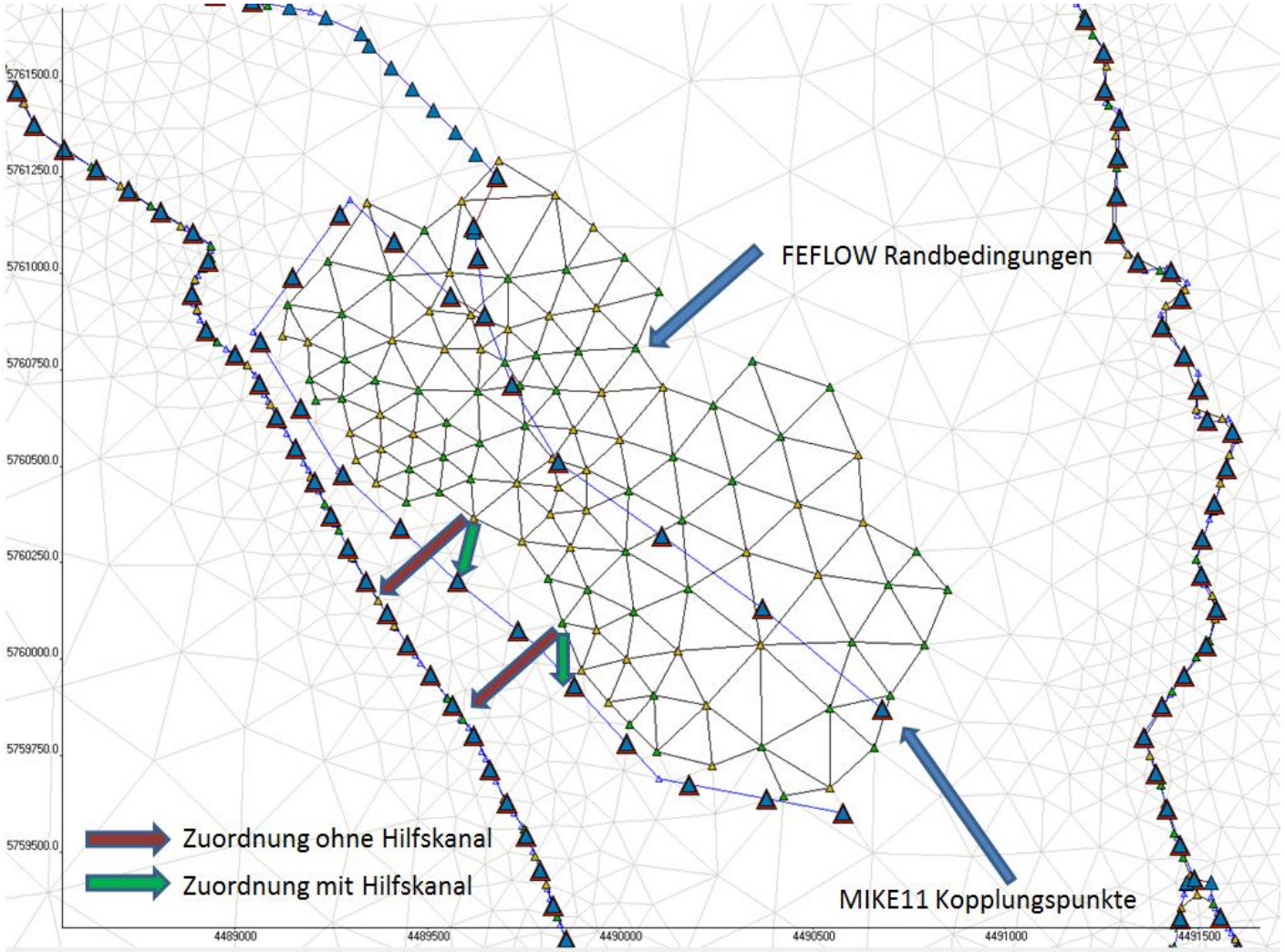


© DHI-WASY

Kopplung zu MIKE 11

Zuordnung der Gewässerrand-bedingungen

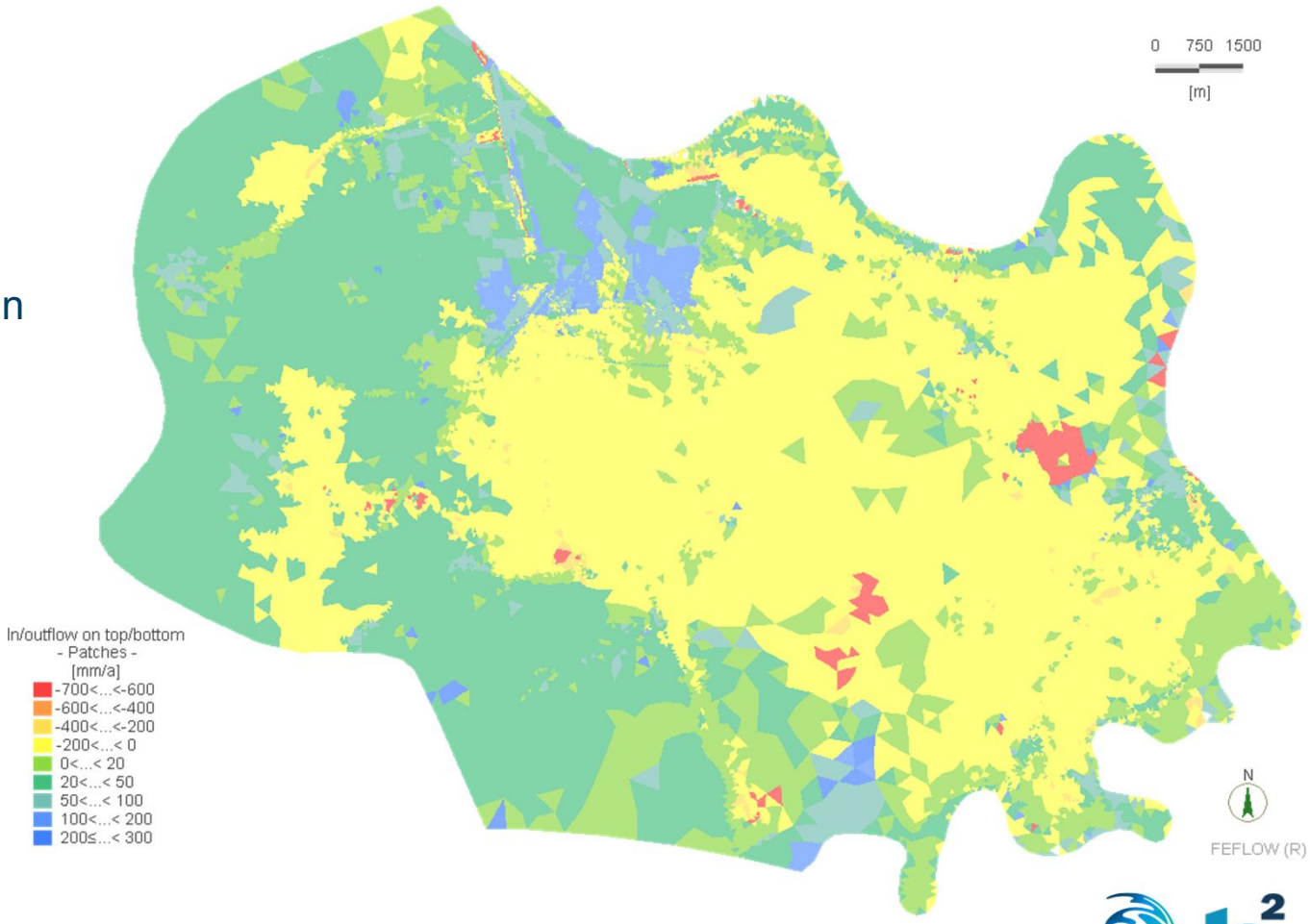
FEFLOW←→MIKE11



© DHI-WASY

Kopplung zu ArcEGMO (BAH)

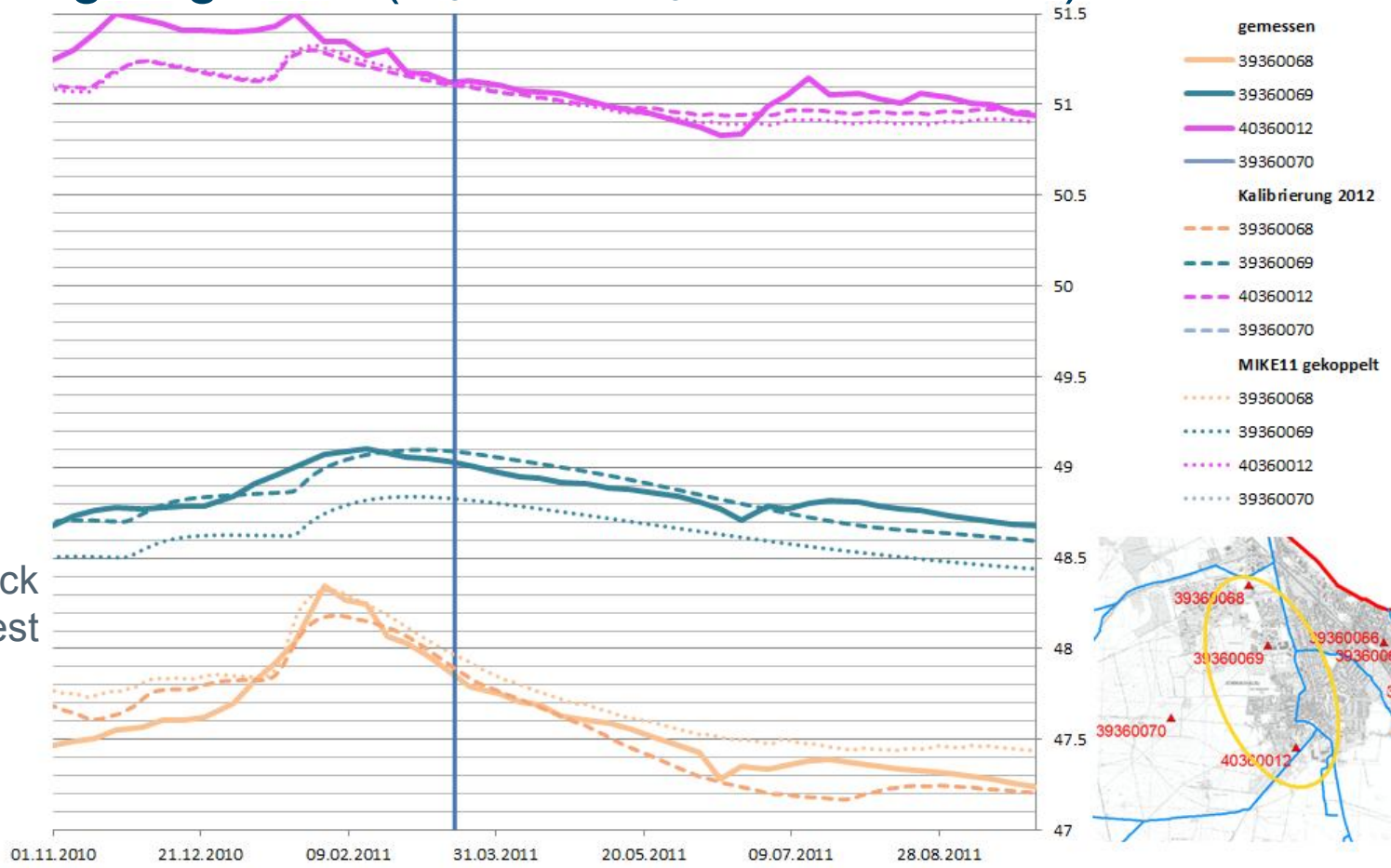
Echtzeitberechnung der Grundwasserneubildung in ArcEGMO (BAH) unter anderem anhand der Grundwasserstände aus FEFLOW



© DHI-WASY

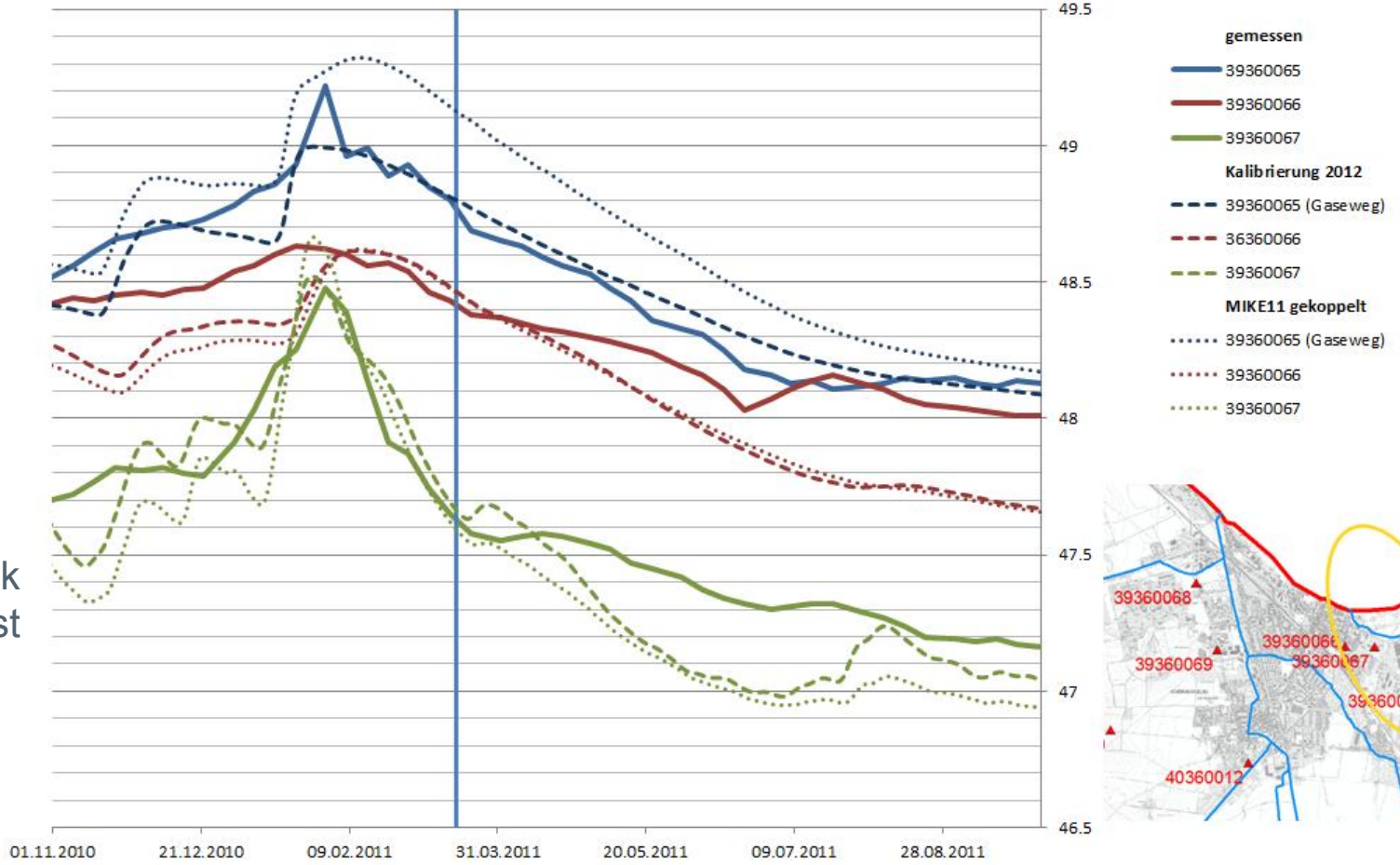
Kalibrierungsergebnis (ungekoppelt & gekoppelt mit MIKE 11)

Schönebeck West

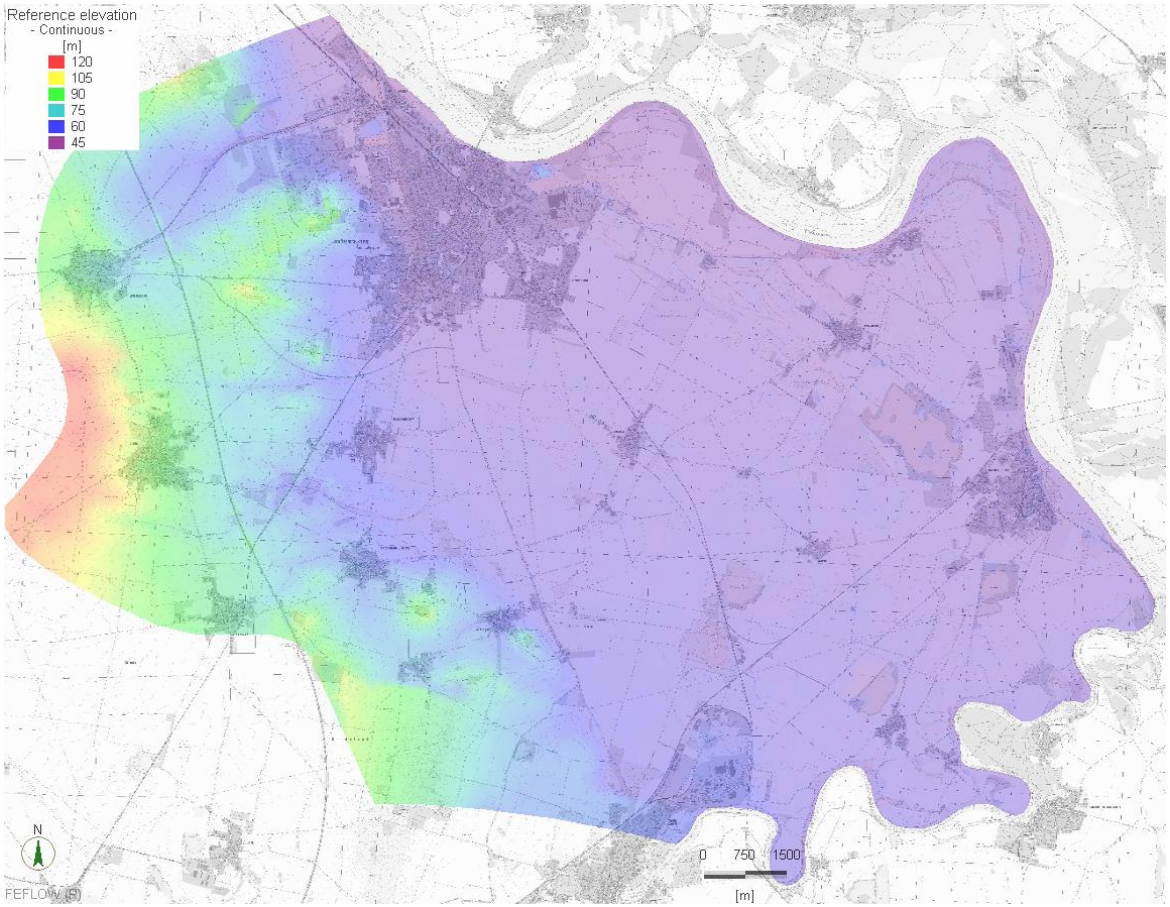


Kalibrierungsergebnis (ungekoppelt & gekoppelt mit MIKE 11)

Schönebeck Ost



Fertiges Modell



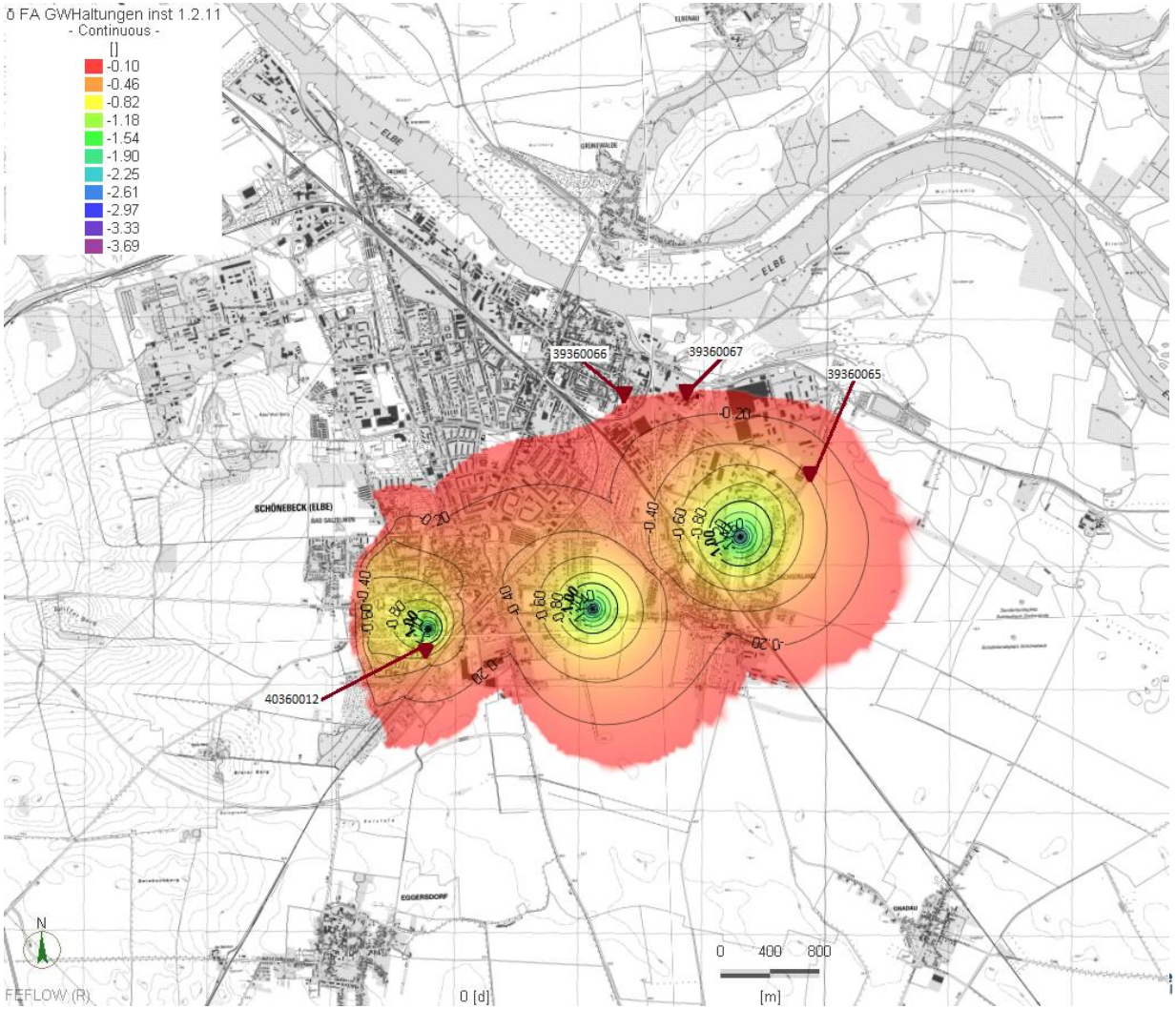
3. Ergebnisse

© DHI-WASY

Bsp.
Einfluss der Grundwasserhaltungen

(FEFLOW Anpassung)

Kopplung zwischen
- FEFLOW
- ArcEGMO (BAH)

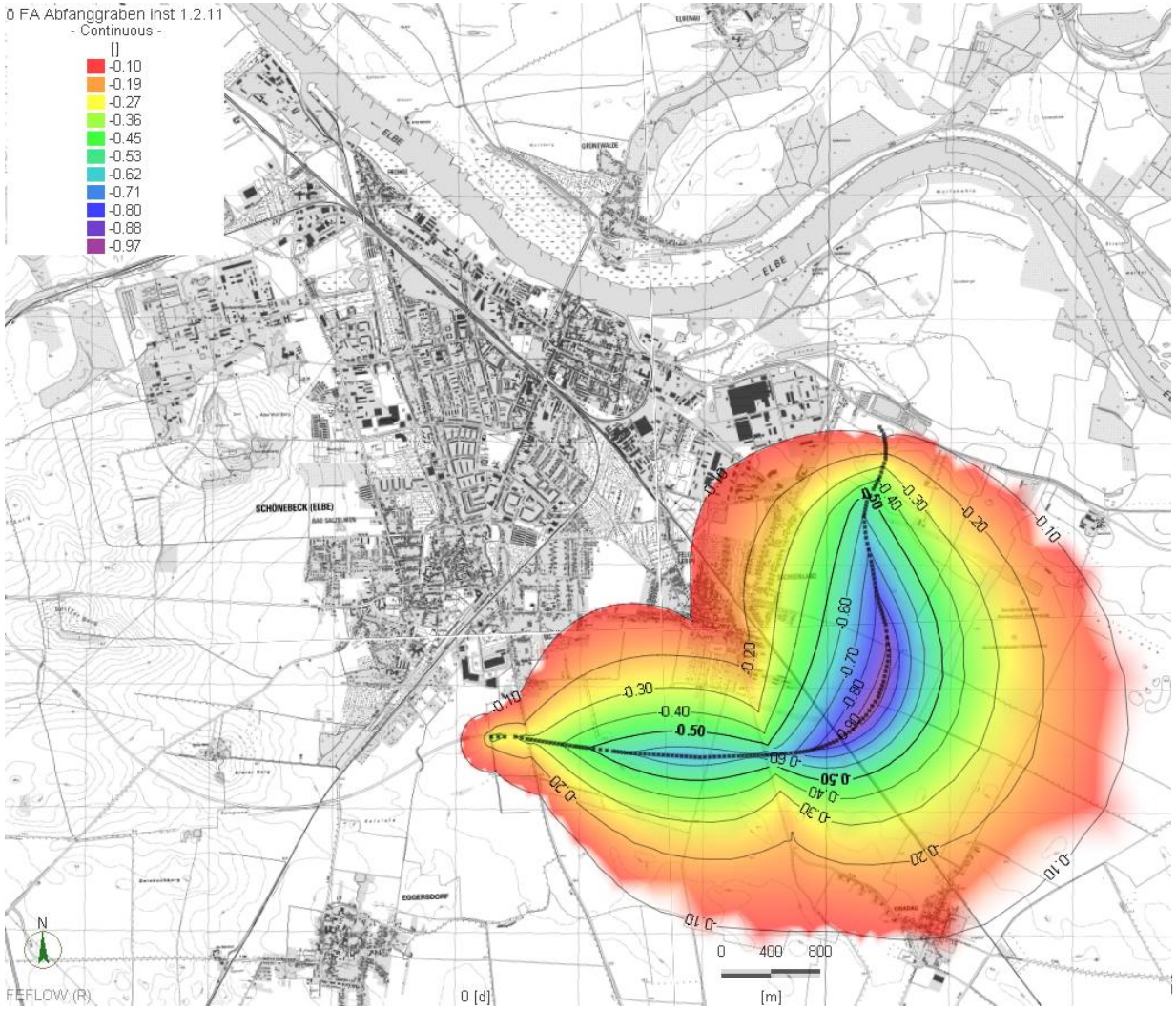


© DHI-WASY

Bsp.
Einfluss des Abfanggrabens

(FEFLOW Anpassung)

Kopplung zwischen
- FEFLOW
- ArcEGMO (BAH)

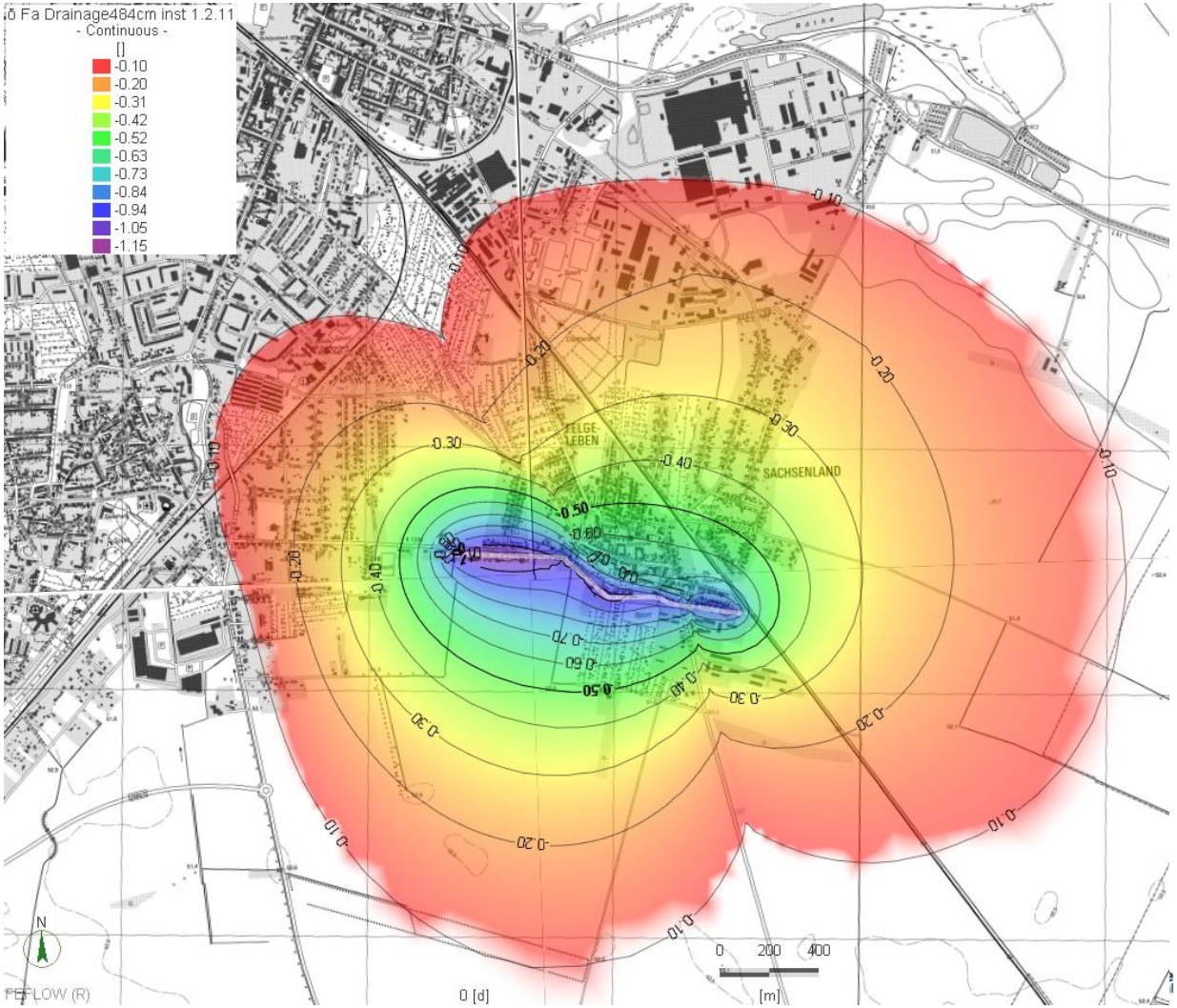


© DHI-WASY

Bsp.
Einfluss der Tiefendrainage

(FEFLOW Anpassung)

Kopplung zwischen
- FEFLOW
- ArcEGMO (BAH)

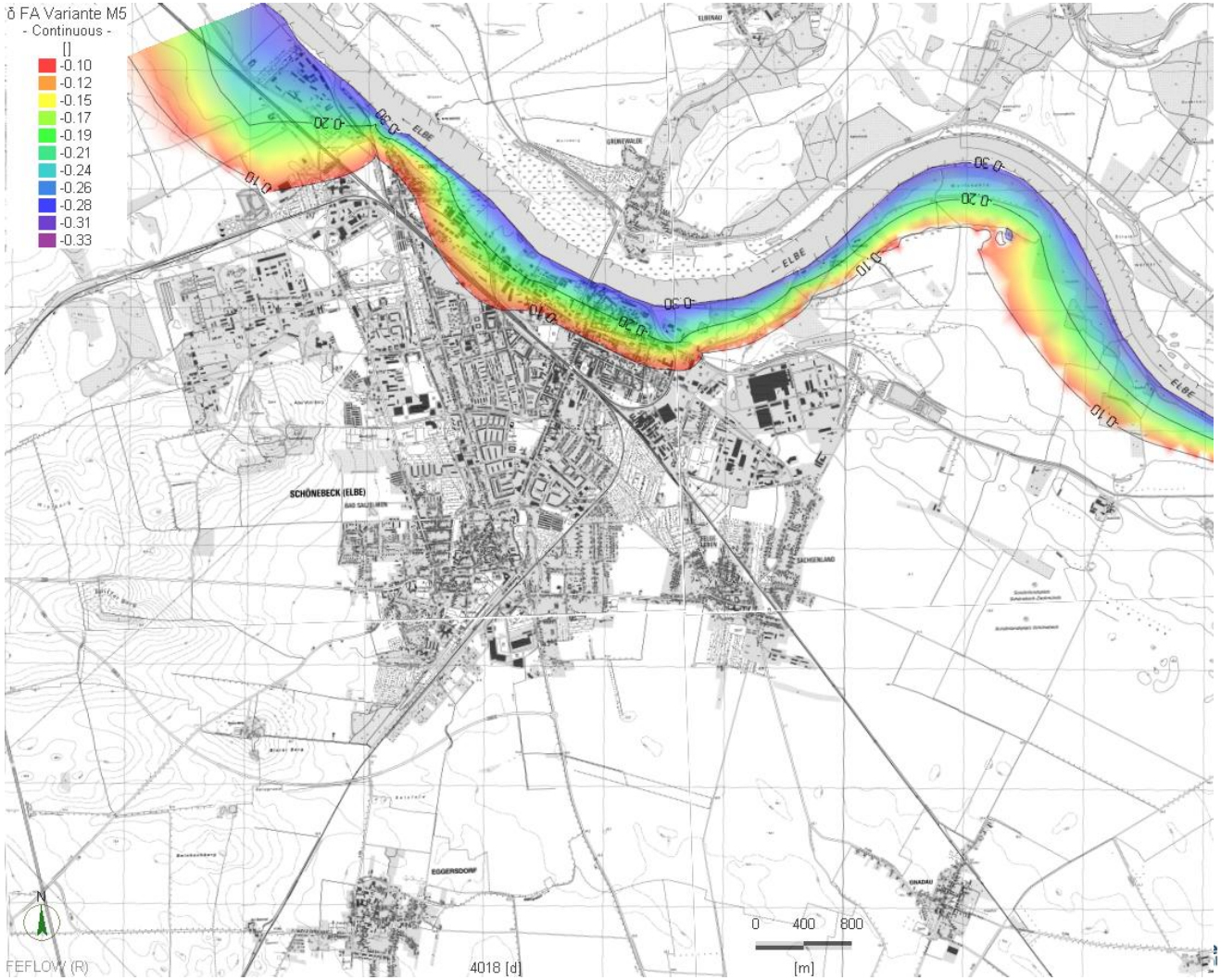


© DHI-WASY

Bsp.
Absenkung des Elbwasserspiegels

(FEFLOW Anpassung)

Kopplung zwischen
- FEFLOW
- ArcEGMO (BAH)

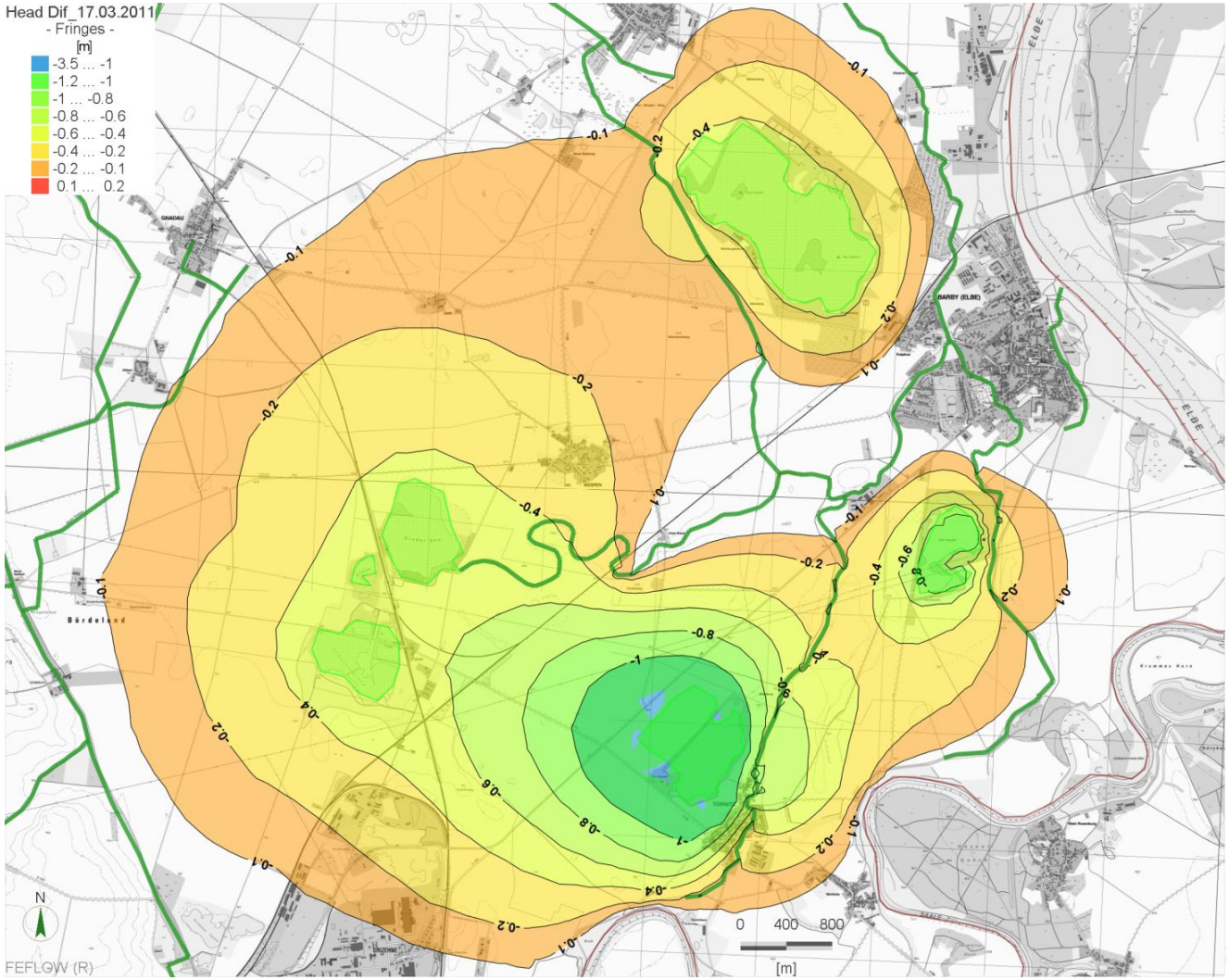


© DHI-WASY

Bsp.
Einfluss der Seespiegelsteuerung

(MIKE 11 Anpassung)

Kopplung zwischen
- FEFLOW
- Mike 11
- ArcEGMO (BAH)

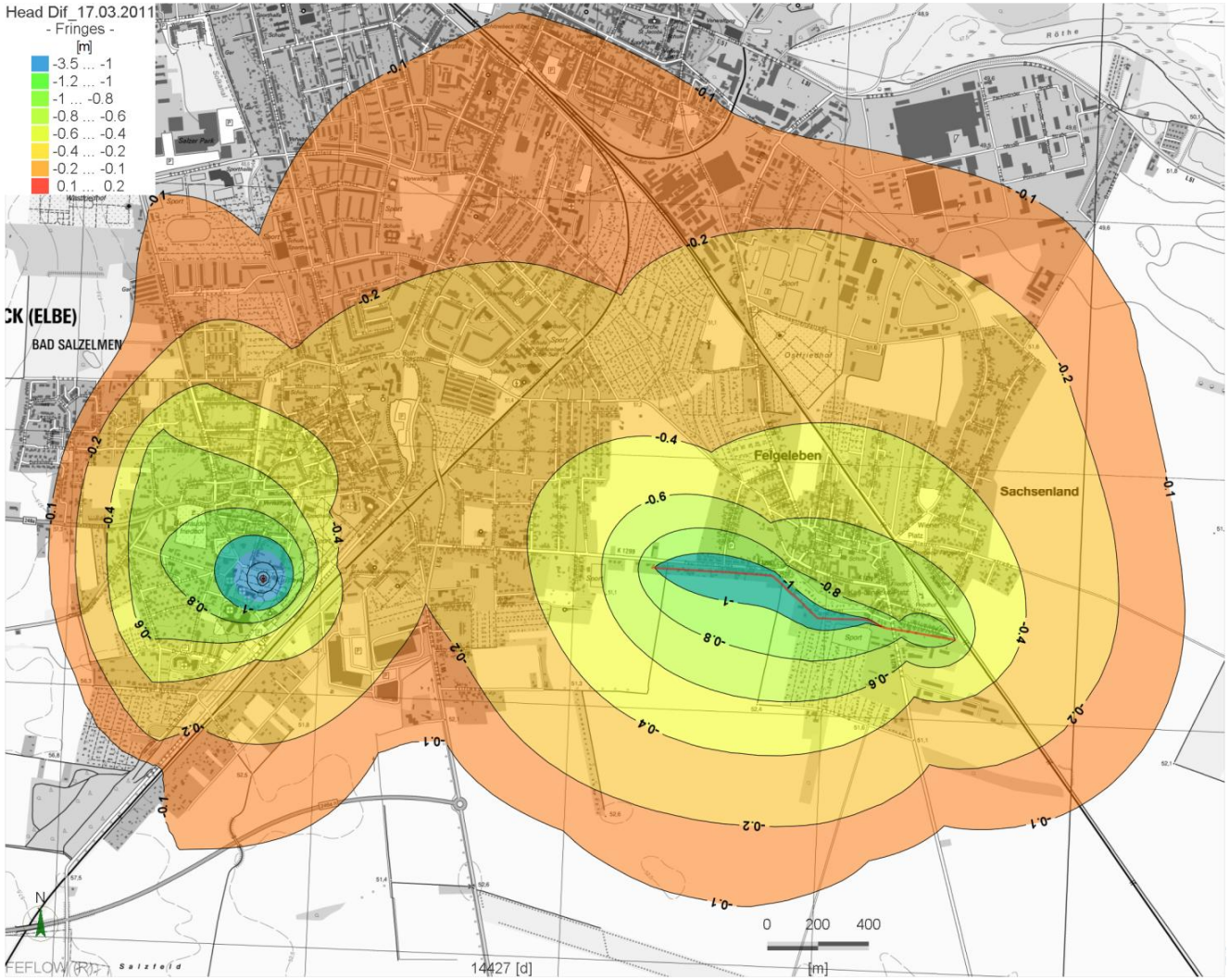


© DHI-WASY

Bsp.
Einfluss der kombinierten Maßnahmen Drainage & GW-Haltung

(FEFLOW Anpassung)

Kopplung zwischen
- FEFLOW
- Mike 11
- ArcEGMO (BAH)

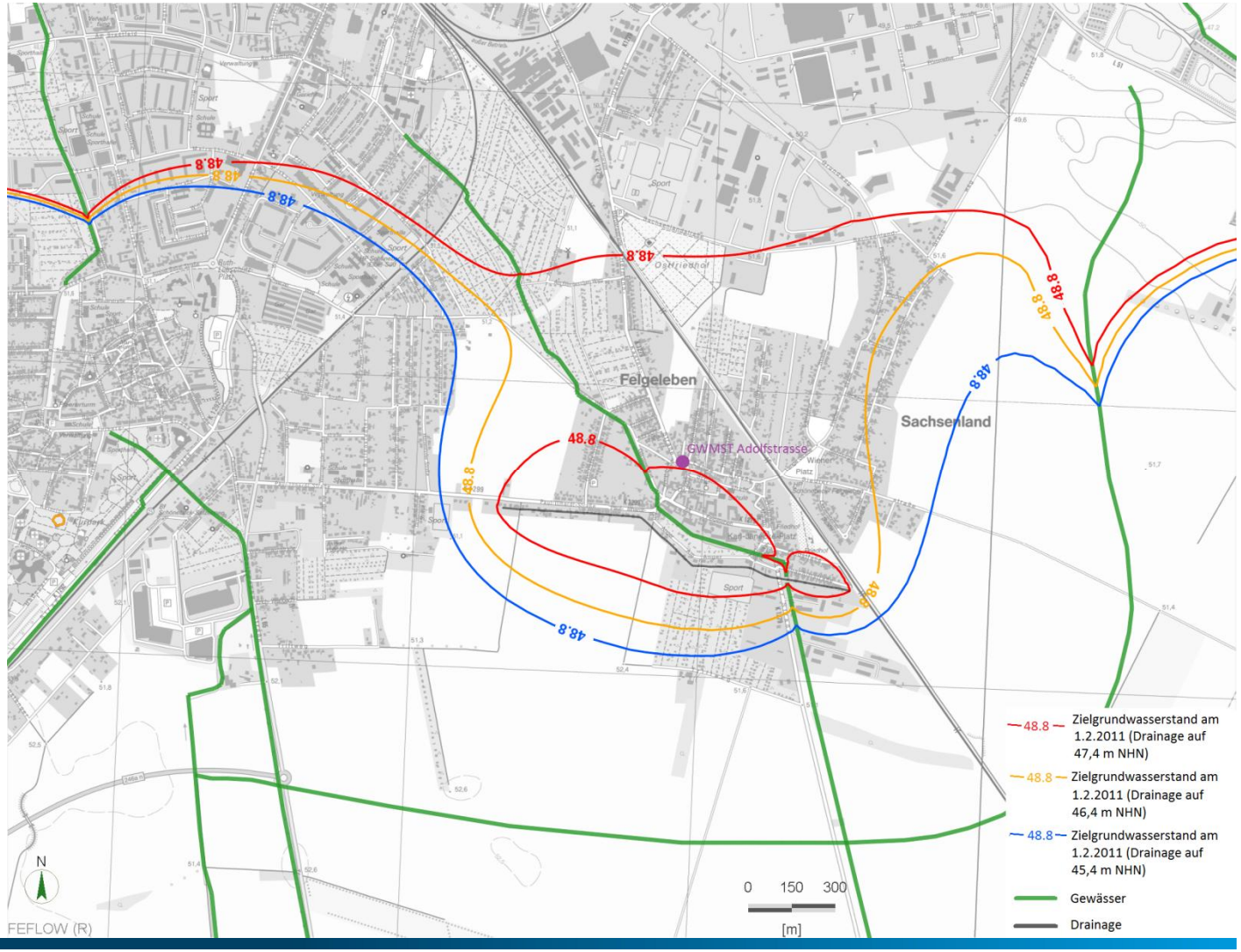


© DHI-WASY

Varianten-berechnung zur Tiefenlage der Drainage

(FEFLOW Anpassung)

→ Veränderung des Zielgrundwasserstandes in Felgeleben



© DHI-WASY

4. Maßnahmenbewertung

© DHI-WASY

Ergebnisse

Maßnahme	Wirkung	Einschätzung

Abfanggraben
 	
Passive Maßnahme
	• **Absenkungseffekt** ist im Vergleich mit anderen Maßnahmen **relativ gering**.
	• Vermindert Abfluss im Sol- und Randelgraben
	  • Grabensystem in der Stadt wird entlastet
	  • Effekt der GW-Anreicherung aus den Gräben verringert.
		O,
		Absenkung der Grabenwasserstände kann nicht allein mit dem GW-Modell umfassend dargestellt werden.
		Mit dem Oberflächen-wasser **gekoppelte Modellierung** wäre hilfreich.

Drainage *Aktive Maßnahme*	• Wirkung ist abhängig von **Tiefe und Fördermenge**	+, Kosten für Energie und Wartung berücksichtigen
Wasserspiegel Solgraben *Passive Maßnahme*	• WSP Reduzierung führt es zu einer Verbesserung. • Deutliche Absenkung allein durch Vertiefen des Grabens, wird durch die Randbedingungen nicht möglich sein.	-, Mit dem Oberflächenwasser **gekoppelte Modellierung** wäre hilfreich. Steht in Zusammenhang mit dem Abfanggraben.

DHI WASY

h2 Hochschule Magdeburg • Stendal

Ergebnisse

Maßnahme	Wirkung	Einschätzung
Brunnen *Aktive Maßnahme*	Wirkung ist abhängig von **Anzahl, Lage und Fördermenge**.	++, Kosten für Energie und Wartung berücksichtigen
Schöpfwerk *Aktive Maßnahme*	Verbesserung für die **nah am Schöpfwerk** gelegenen Gebiete	+, Kosten für Energie und Wartung berücksichtigen
Elbwasserspiegel *Aktive Maßnahme*	Verbesserung für die **elbnahen Gebiete**	+

Fazit:
Durch passive wasserwirtschaftliche Maßnahmen sind nur sehr geringe Verbesserungen für den Raum Schönebeck möglich.

DHI WASY

Hochschule Magdeburg • Stendal

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Wir digitalisieren, modellieren und visualisieren Wassersysteme.

DHI WASY

© DHI-WASY