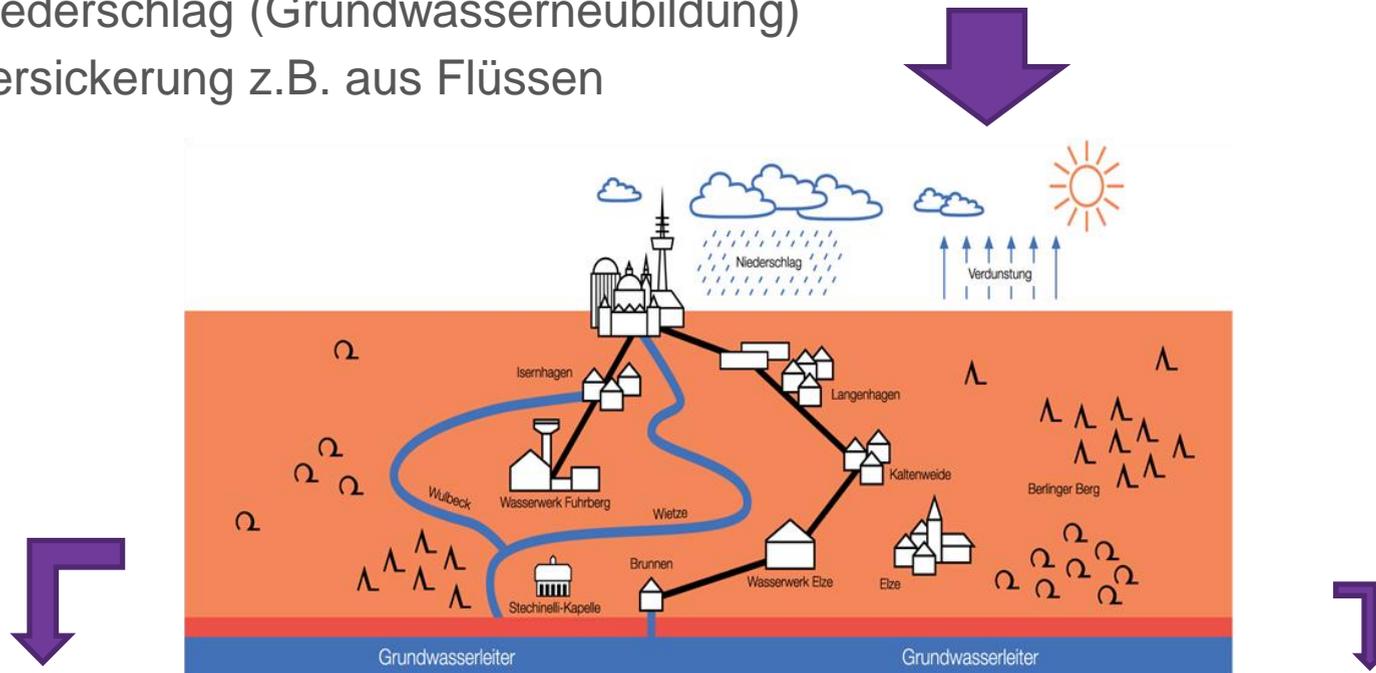


Grundwasserströmungsmodell Fuhrberger Feld

Katja Fürstenberg
Elze, 06.11.15

- Die wasserrechtliche Bewilligung „Fuhrberger Feld“ in Höhe von 41 Mio. m³/a läuft am 31.12.2020 aus.
- Die Wasserrechte werden neu beantragt. Gleichzeitig werden der Wasserverband Nordhannover und die Harzwasserwerke für ihre im Gebiet befindlichen Wasserwerke neue Wasserrechte beantragen.
- Die Auswirkungen der Wasserförderung auf den Wasserhaushalt sind im Wasserrechtsverfahren durch den Antragsteller darzulegen.
- Anforderungen sind in den Geoberichten 15 des LBEG definiert.

Niederschlag (Grundwasserneubildung)
Versickerung z.B. aus Flüssen



Entnahmen Trinkwassergewinnung
Sonstige Entnahmen
Verdunstung

Entnahmen für Beregnung
Zustrom z.B. in Flüsse, Dränagen

Grundwasserströmungsmodell als Werkzeug zur Nachbildung (1)

Einsatzmöglichkeiten eines Strömungsmodells

- Nachbildung des Ist-Zustandes und Variantenrechnungen für verschiedene (Zukunfts-)Szenarien
- Nach Bedarf Berücksichtigung jahreszeitlich unterschiedlicher Ereignisse wie z.B. Vorfluterabflüsse (instationärer Modellaufbau)
- Im Wasserrechtsverfahren:
 - Abgrenzung / Bewertung der Entnahme bedingten Grundwasserabsenkungen
 - Ergebnisse als Eingangsvoraussetzung für ökologische und bodenkundliche Untersuchungen

Grundwasserströmungsmodell als Werkzeug zur Nachbildung (2)

Eingangsdaten

- Entnahmen zur Trinkwassergewinnung, Feldberegnung und Sonstige
- Grundwasserneubildung
- Daten zur Beschreibung der Vorfluter (Wasserstände, Durchlässigkeit der Sohle)
- Systemeigenschaften und Geometrie u.a. aus geologischem Untergrundmodell (kf-Werte, Aquiferbasis etc.)

Programm

- Modflow mit Unstructured Grids (USG)
- Pre-/Postprocessing ArcGis, Surfer und Visual Modflow Flex

Grundwasserströmungsmodell als Werkzeug zur Nachbildung (3)

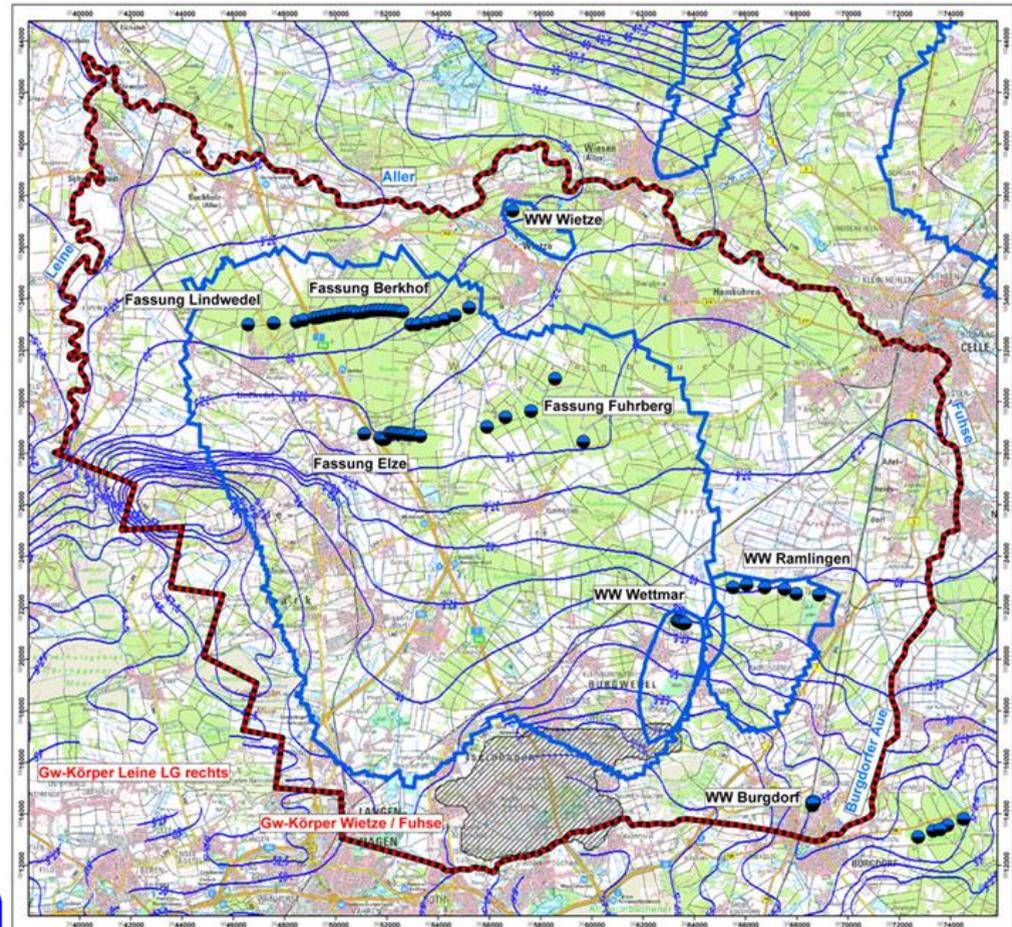
Strömungsmodell als zentrales Instrument im WR-Verfahren

Zur Bestimmung der Auswirkungen der geplanten Entnahmen auf die geohydrologischen Verhältnisse sind gemäß GeoBerichte 15 des LBEG die Zustände „NULL“, „IST“ und „PROGNOSE“ zu betrachten -> Ermittlung Absenkungen und Einzugsgebiete.

Die Zustände „NULL“ und „PROGNOSE“ können auf der Grundlage von Messdaten flächendeckend nicht mit ausreichender Genauigkeit bestimmt werden (Vorfluter auch „IST“).

Ausdehnung des Grundwasserströmungsmodells

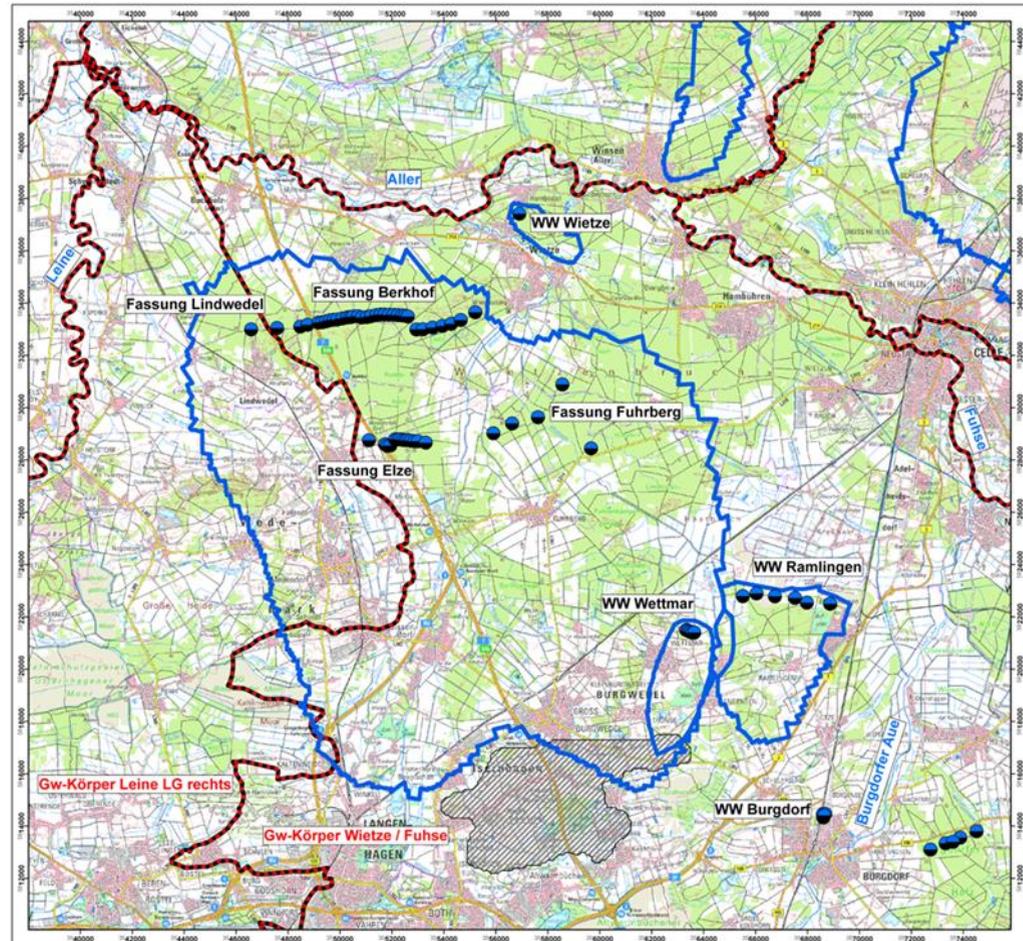
- Modellausdehnung reicht voraussichtlich über bisheriges Modell hinaus (Einbeziehen weiterer Entnahmen).
- Daten werden entsprechend ergänzt.
- Abstimmung mit dem GLD über Vorgehensweise.
- Die vertikale Diskretisierung wird auf Grundlage des 3-D Strukturmodells festgelegt.



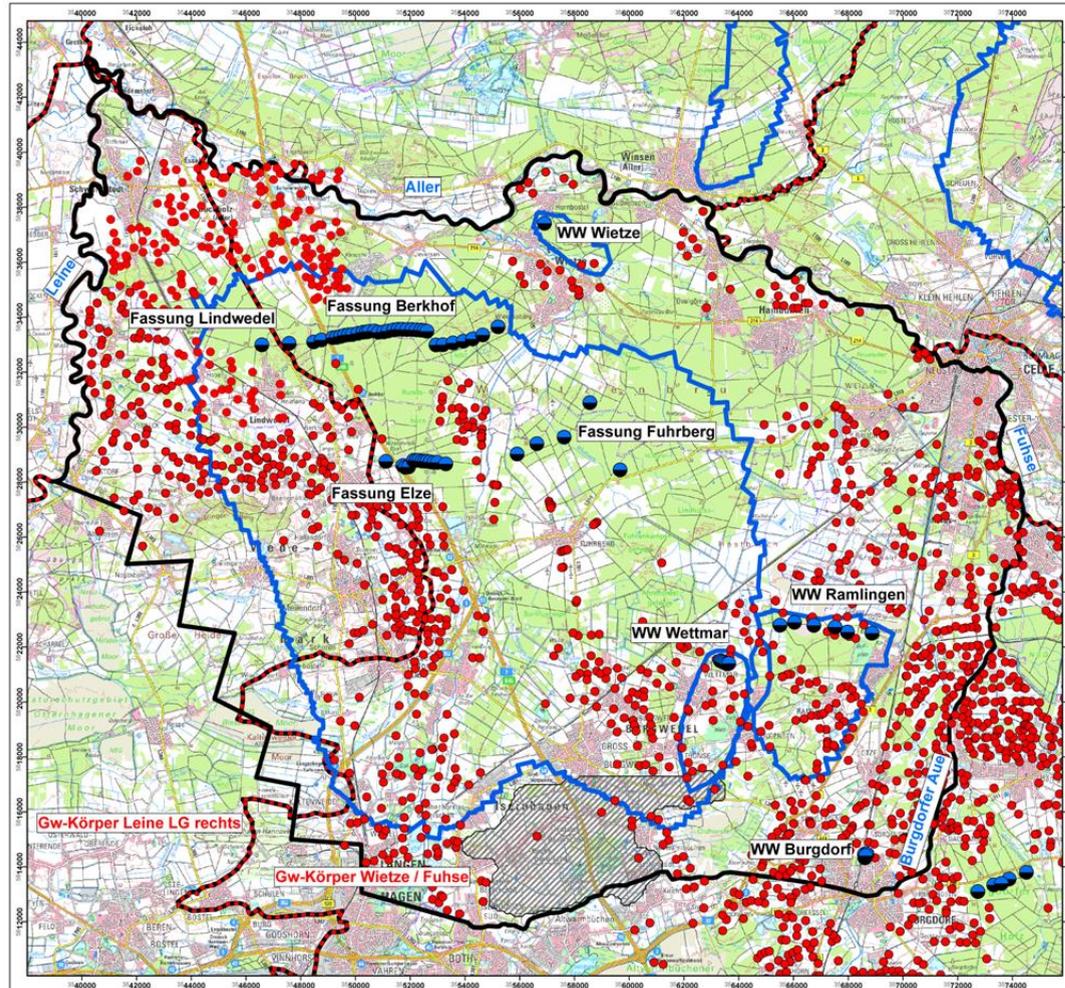
Entnahmeverbrunnen zur Trinkwassergewinnung

Entnahmerechte
enercity:

- Fuhrberger Feld
41 Mio. m³/a
- Elze
6,935 Mio. m³/a



Entnahmebrunnen für die Feldberegnung



Geologisches Untergrundmodell als Werkzeug zur Nachbildung

Ziele des Untergrundmodells

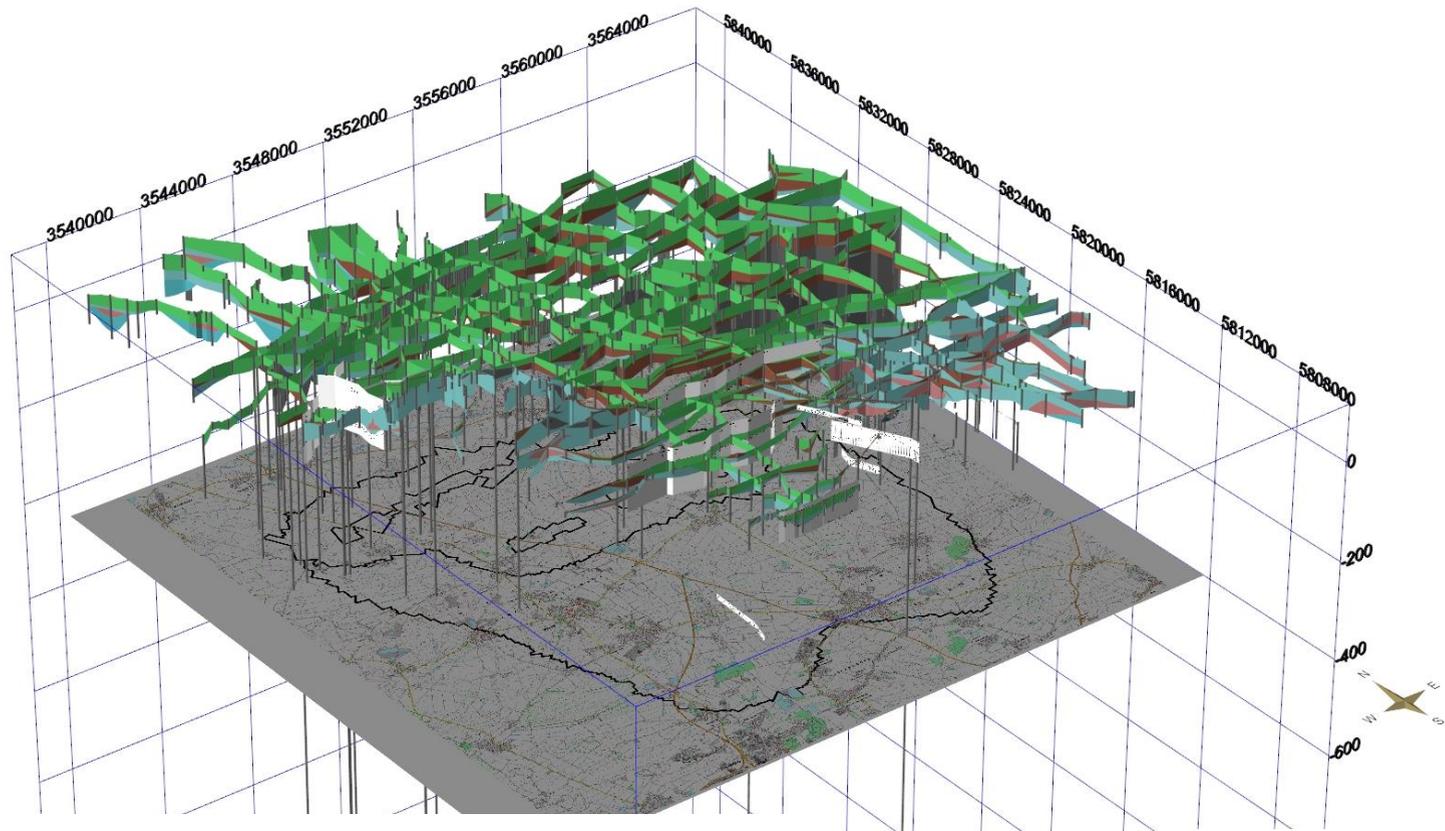
- Überarbeitung der Geometrie des Untergrundes
 - Lokale vertikale Auflösung (Grundwasserleiter/-hemmer)
 - Konkretisierung des Ausstreichens des Aquifers
 - Modellvorstellung Brelinger Berge (Lage, Ausrichtung von Schuppen)
- Überarbeitung von Modellparametern für das Strömungsmodell

Eingangsdaten

- Geologische Karten GK 25/50
- DGM 25
- Profilschnitte (diverse Gutachten, enercity und LBEG)
- ca. 300 geoelektrische Untersuchungen
- 1.500 - 2.000 Bohrungen

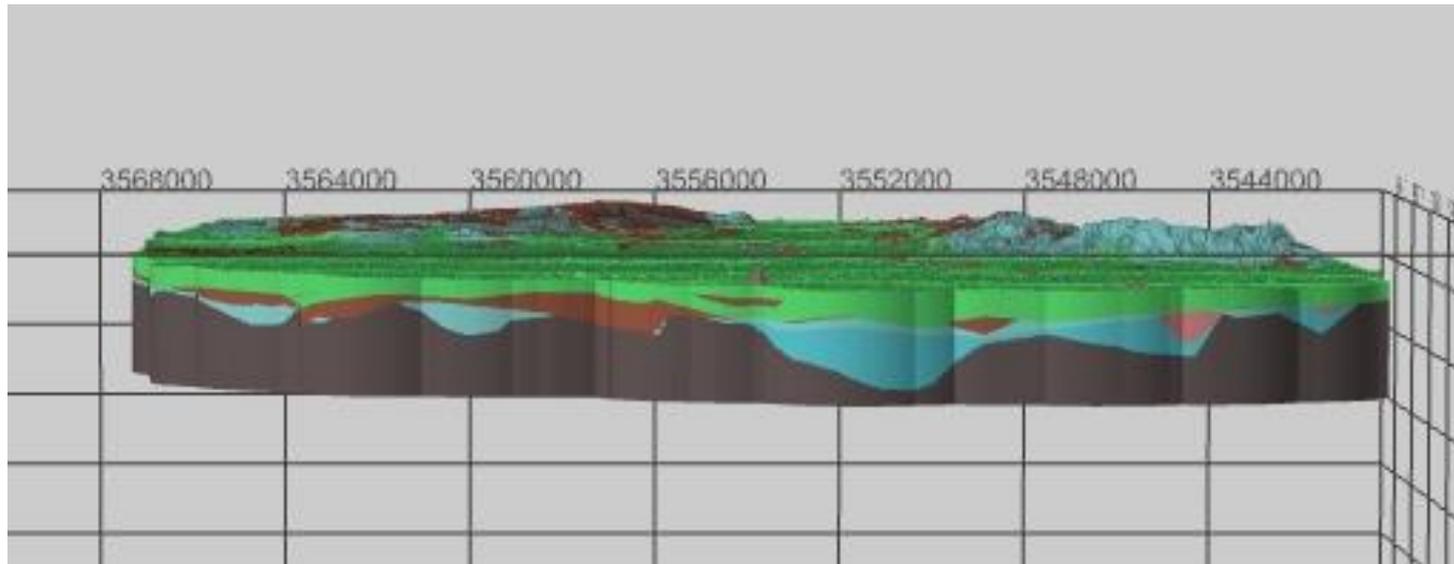
von ca. 1.200 Bohrungen bei enercity und ca. 3.300 Bohrungen beim LBEG

Untergrundmodell (1)



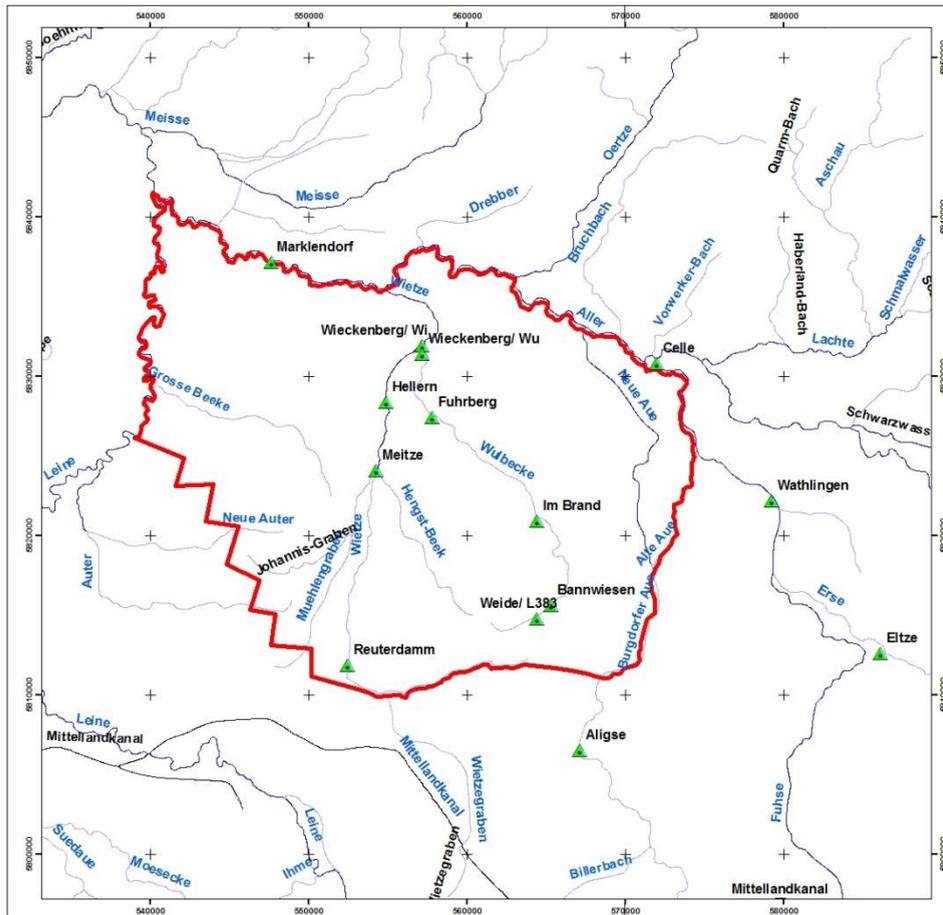
483 km² Ausdehnung des Modells
150 - 200 Profilschnitte

Ansicht von Norden



hellblau und grün:
braun:

Grundwasserleiter
Grundwasserhemmer



Übersicht Vorfluter

- Aller im Norden
- Leine im Westen
- Burgdorfer Aue im Osten
- Wietze mit Rixförder Graben, Hengstbeeke, Wulbeck, Johannisgraben und Mühlengraben im zentralen Bereich
- Neue Aue, Alte Aue und Fuhsekanal
- Kleinere Gewässer und Vorflutssysteme in der Fläche nach Bedarf

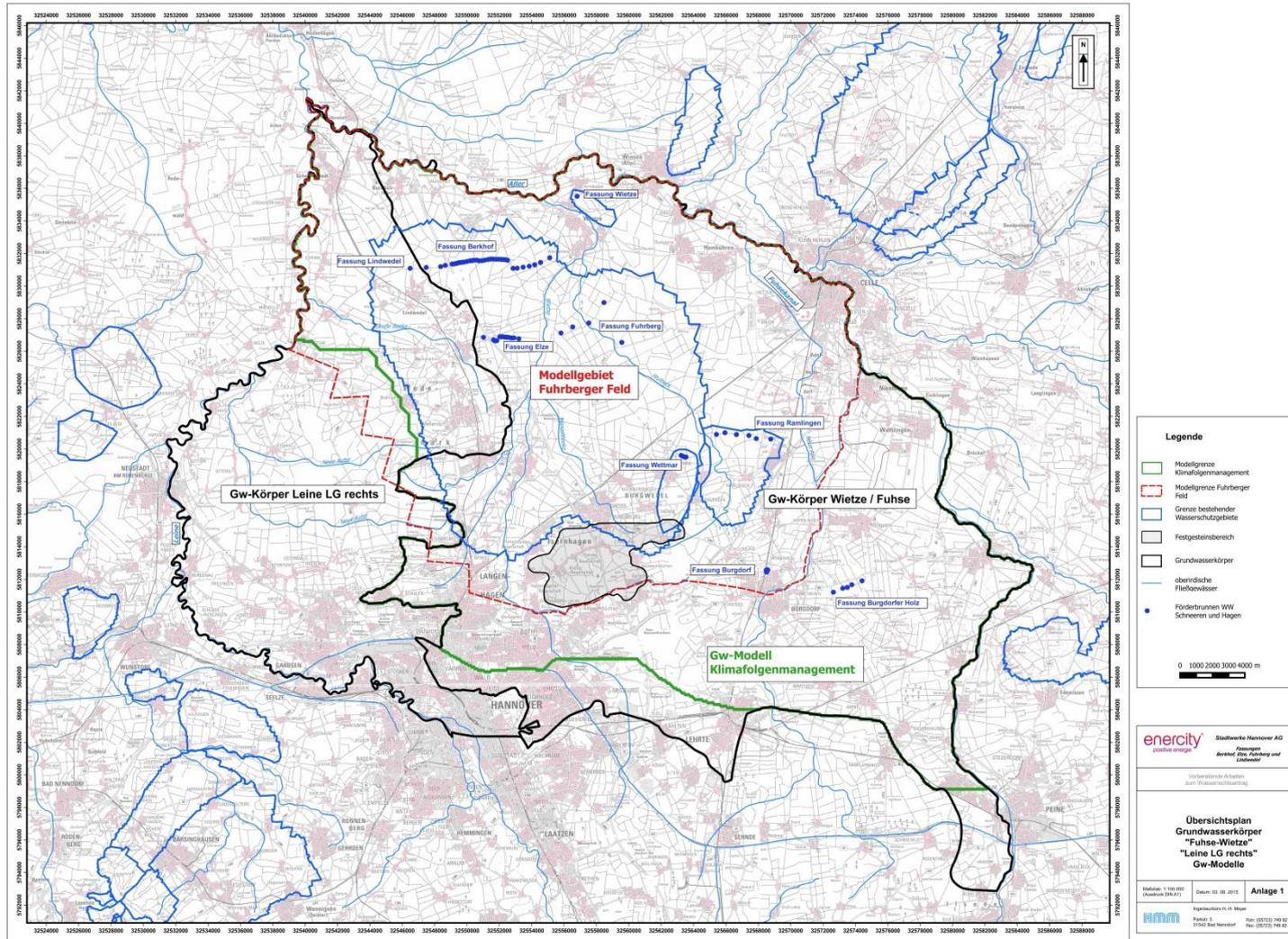
- 1 D-Modell auf der Basis von MIKE 11
- Anbindung an das Grundwassermodell (datei-basiert)
- Geometrieverwaltung und Versionierung der Querschnitte mit AUTO CAD CIVIL 3D
- Schnittdarstellung (Querprofile und Längsprofile) und Modellübergabe mit AQUA TERRA
- Haltung der Pegeldaten (PNP, W, Q, Schlüsselkurven etc.) in WISKI

Wichtig: Attributbasierte Aufnahme der Gewässer für automatisierte Erzeugung der Gewässertopologie (Sohle, Böschung etc.).

Gewässerverläufe für die Anlage der Querprofile sind weitestgehend vorhanden.

Regeln für den Betrieb der Wehre (Aller, Trennbauwerk Fuhse etc.) sind zu überprüfen.

Grundwassermodelle im Grundwasserkörper Wietze-Fuhse



Legende

- Modellgrenze Klimafolgenmanagement
- Modellgrenze Fuhrberger Feld
- Grenze bestehender Wasserschutzgebiete
- Festgestimbereich
- Grundwasserkörper
- oberirdische Fließgewässer
- Förderbrunnen WW Schreiner und Nagen

0 1000 2000 3000 4000 m

enercity Stadwerke Hannover AG
positive energie
Fremden
Beratung für Energie und
Umwelt

Vorbereitende Arbeiten
zum Wasserhaushaltsgesetz

**Übersichtsplan
Grundwasserkörper
"Fuhse-Wietze"
"Leine LG rechts"
Gw-Modelle**

Maßstab: 1:100.000
(Maßstab DVA 1)

Datum: 03.08.2015

Ingenieurkammer H.-N. Meppen
Friedrich-Str. 11
31525 Bad Nenndorf
Tel: (05122) 749 42 42
Fax: (05122) 749 42 43

Anlage 1

Nächste Schritte

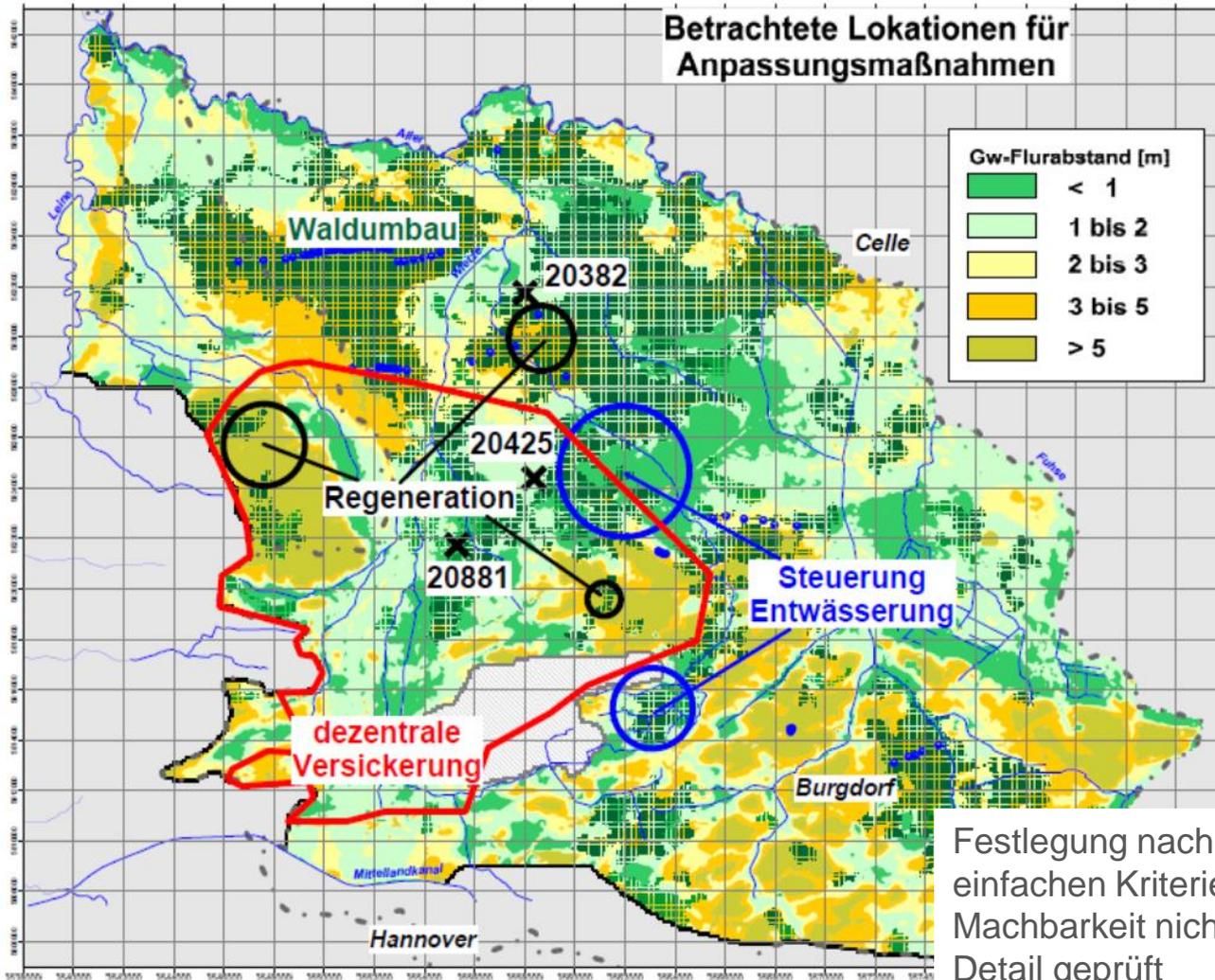
- Modellaktualisierung (u.a. Ausdehnung, Geometrie, Neubildung)
- Modellkalibrierung/-verifikation, Sensitivitätsprüfungen (u.a. Prüfung der Erfordernis einer instationären Betrachtungsweise)

Beispiele für Fragestellungen an das Modell

- Welchen Anteil an der Grundwasserstandsentwicklung hat die Grundwasserneubildung bzw. die Entnahmen? Welchen Einfluss hat deren zeitliche Verteilung dabei?
- Wodurch werden Vorfluterabflüsse (heute) maßgeblich beeinflusst?
- Wirkt der Einfluss von Entwässerungssystemen nur lokal begrenzt?
- Welche Maßnahmen sind zur Anpassung an die (klimatische) Entwicklung vorstellbar?

Fragen sind erweiterbar und nicht nur im Zuge von Wasserrechtsverfahren erforderlich/sinnvoll!

Möglichkeiten von Modellen (Beispiel: Klimafolgenmanagement)



Festlegung nach einfachen Kriterien; Machbarkeit nicht im Detail geprüft



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Katja Fürstenberg
FG Wasserwirtschaft und Technisches Büro
Wasserwerkstr. 33
30900 Wedemark