

VOLKSWAGEN

AKTIENGESELLSCHAFT

---



# **Grundwasser-Management am Standort Wolfsburg: Hydrogeologische 3D-Modellierung zur Verbesserung eines Grundwasserströmungsmodells**

**Dr. Ute Lampe      Volkswagen Umwelt Produktion**

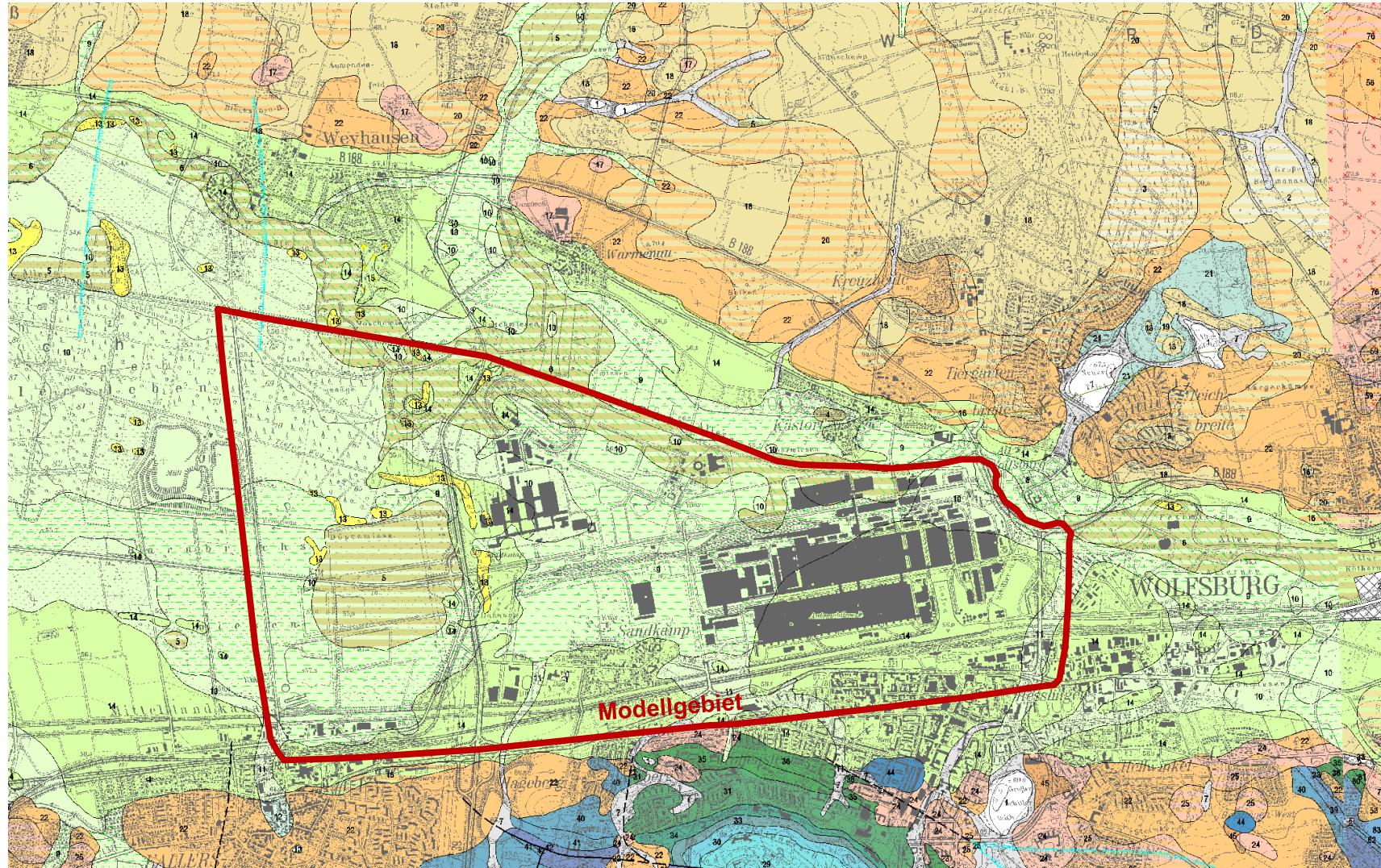
## Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangssituation
2. Einbindung des Grundwassерmodells in den geologischen Rahmen
3. Numerisches Strömungsmodell
4. Durchführung eines Forschungsprojektes
5. Datenbasis für die Entwicklung eines 3D-Strukturmodells
6. Projektgebiet
7. Vernetzte, geologische Profilschnitte
8. Das 3D-Strukturmodell
9. Übernahme der Ergebnisse in das Grundwassерmodell
10. Anwendungsbereiche des Grundwasserströmungsmodells

## Ausgangssituation

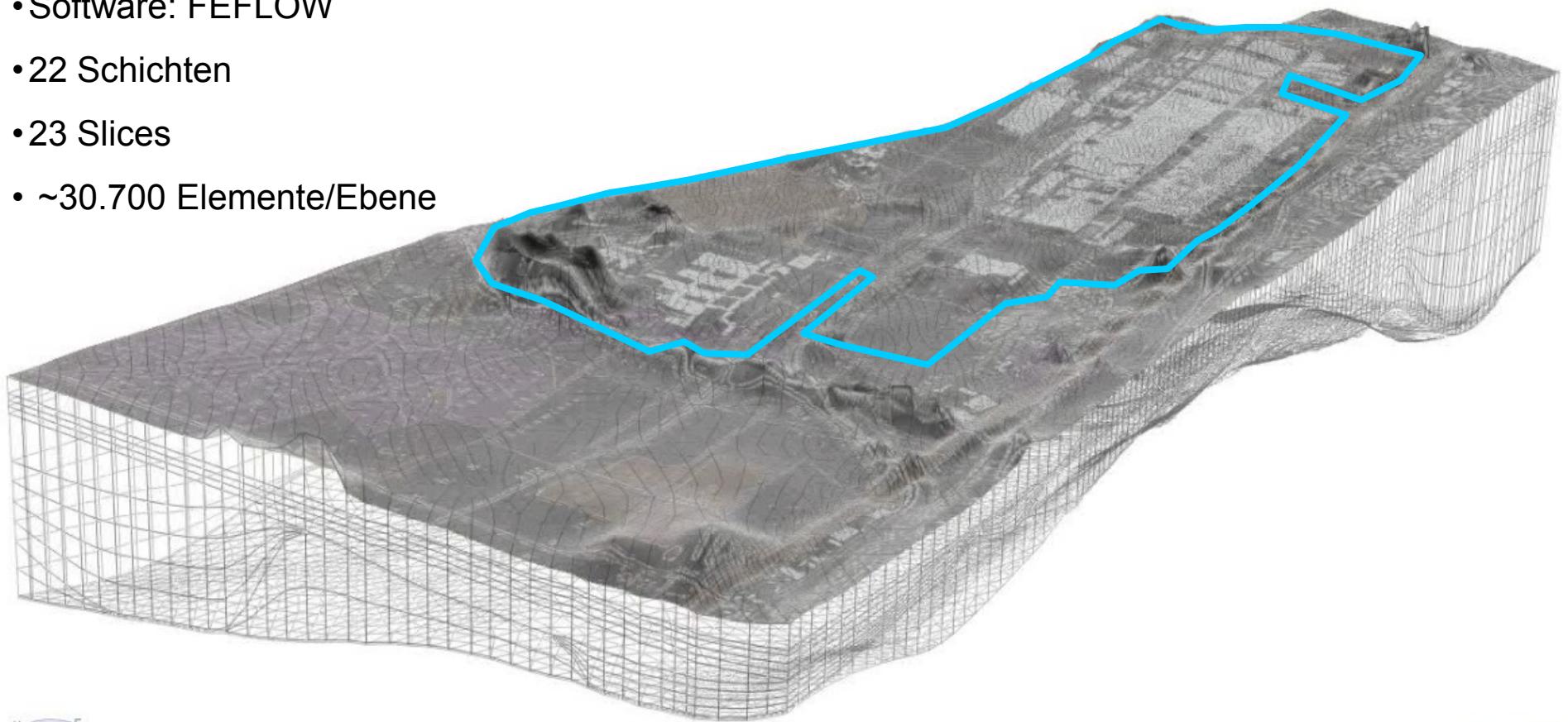
- Lange Nutzungshistorie des Volkswagen Werkes Wolfsburg
  - Grundsteinlegung 1938
  - Alle Fertigungsbereiche zur Automobilherstellung von Beginn an vertreten.
- Standort von zwei Betriebsdeponien auf dem Werksgelände.
- Fortschreitende Bautätigkeit am Standort
  - Standorterweiterung
  - Umnutzung von Flächen und Fertigungsbereichen
  - Infrastrukturmaßnahmen
- Besondere Verantwortung
  - Nachbarschaft
  - Naturschutz
  - Schutz von Boden und Grundwasser

## Einbindung des Grundwassermodells in den geologischen Rahmen



## Numerisches Strömungsmodell

- Software: FEFLOW
- 22 Schichten
- 23 Slices
- ~30.700 Elemente/Ebene



## Durchführung eines Forschungsprojektes

### Aufgabe und Projektpartner

#### **Dreidimensionale geologisch-geophysikalische Modellierung im Raum Wolfsburg (3D-Strukturmodell)**

- Erstellung eines widerspruchsfreien digitalen 3-D-Strukturmodells
- Nutzung und Verschneidung von geophysikalischen und geologischen Informationen zur Entwicklung des Modell
- Ableitung eines hydrogeologischen Modells

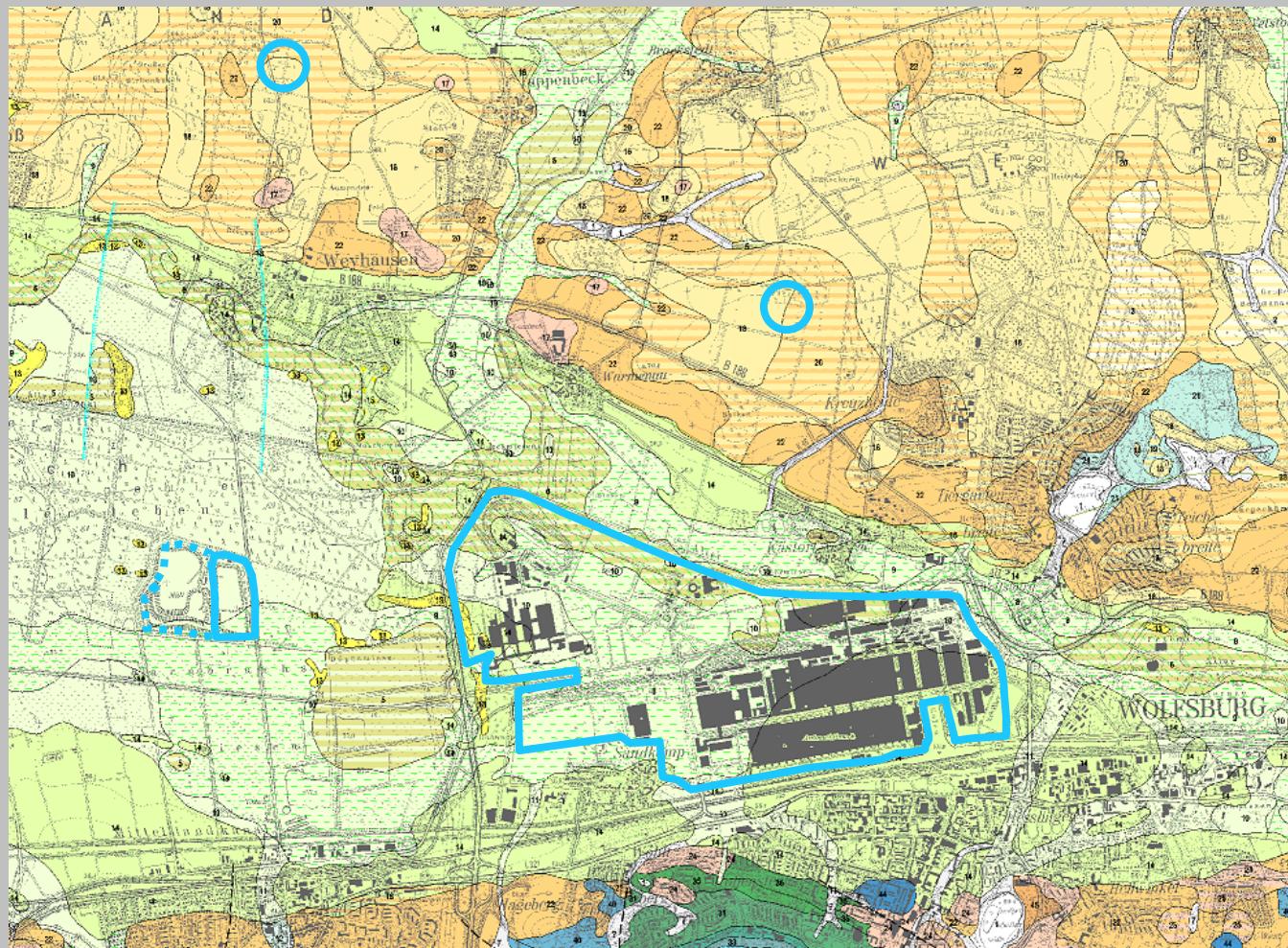
### Projektpartner

- Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie – LBEG
- Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik – LIAG
- Volkswagen AG – Umwelt Produktion

## Datenbasis für die Entwicklung eines 3D-Strukturmodells

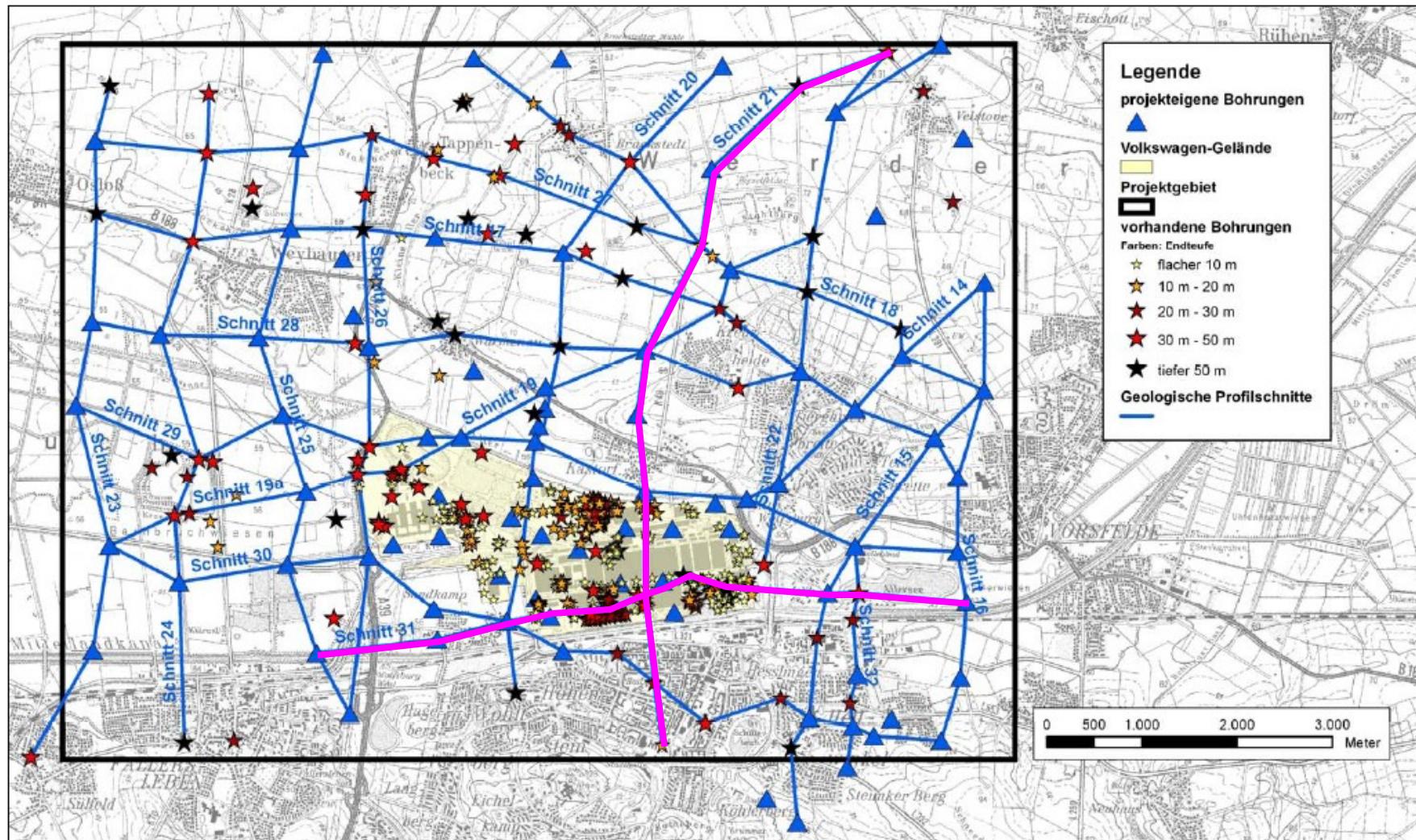
- Informationen aus Bohrungen
  - Bohrdatenbank Standort Wolfsburg (~ 2.250 Bohrungen)
  - Bohrdatenbank Niedersachsen (~ 930 Bohrungen)
  - Bohrdaten aus Brunnenkataster der Stadt Wolfsburg
  - 84 Drillbohrungen und eine Kernbohrung
- Informationen aus geophysikalischen Messungen
  - Seismik (Reflexionsseismik, Bohrlochseismik)
  - Gravimetrie
  - Geoelektrik
  - Elektromagnetik
  - Bohrlochgeophysik
- Bodenanalysen (Paläontologische Altersbestimmungen, Korngrößenanalysen, Thermoluminiszenz-Datierung, etc.)

## Projektgebiet



# Vernetzte, geologische Profilschnitte

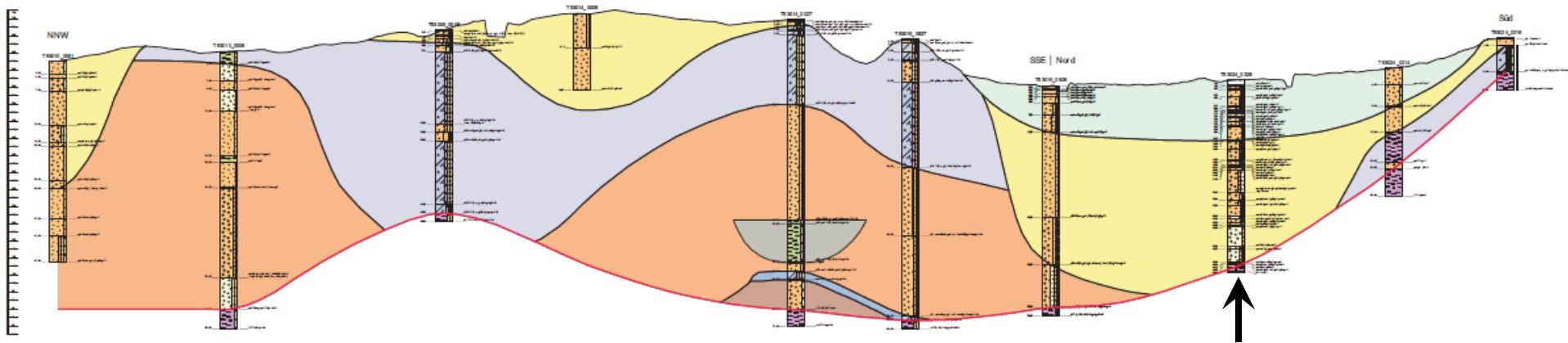
## Verlauf der 20 Profilschnitte



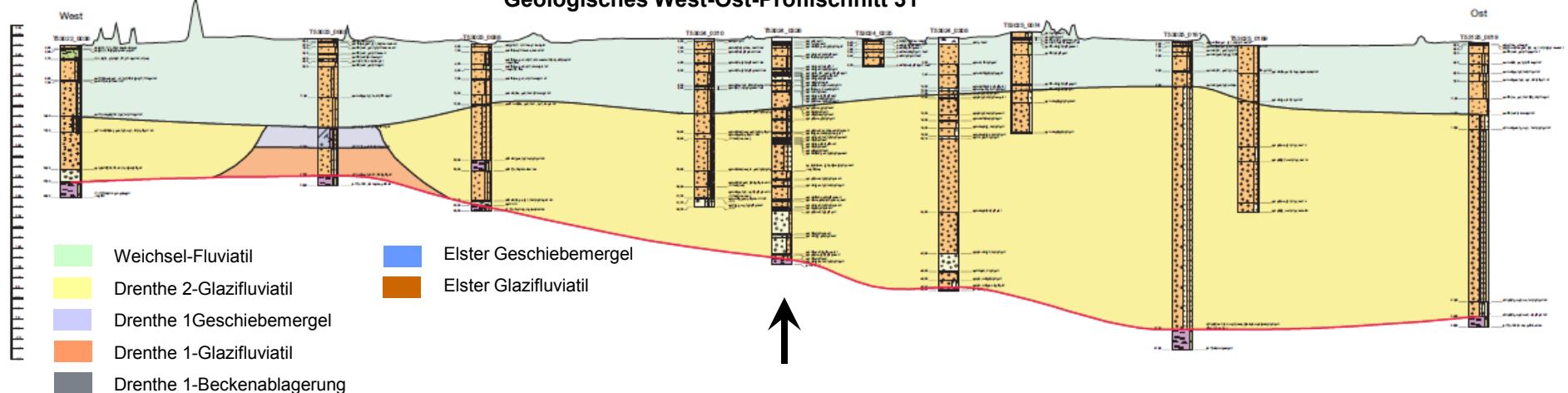
# Vernetzte, geologische Profilschnitte

Verlauf der Profilschnitt 21(N-S) und 31 (O-W-Profil)

Geologisches Nord-Süd-Profilschnitt 21

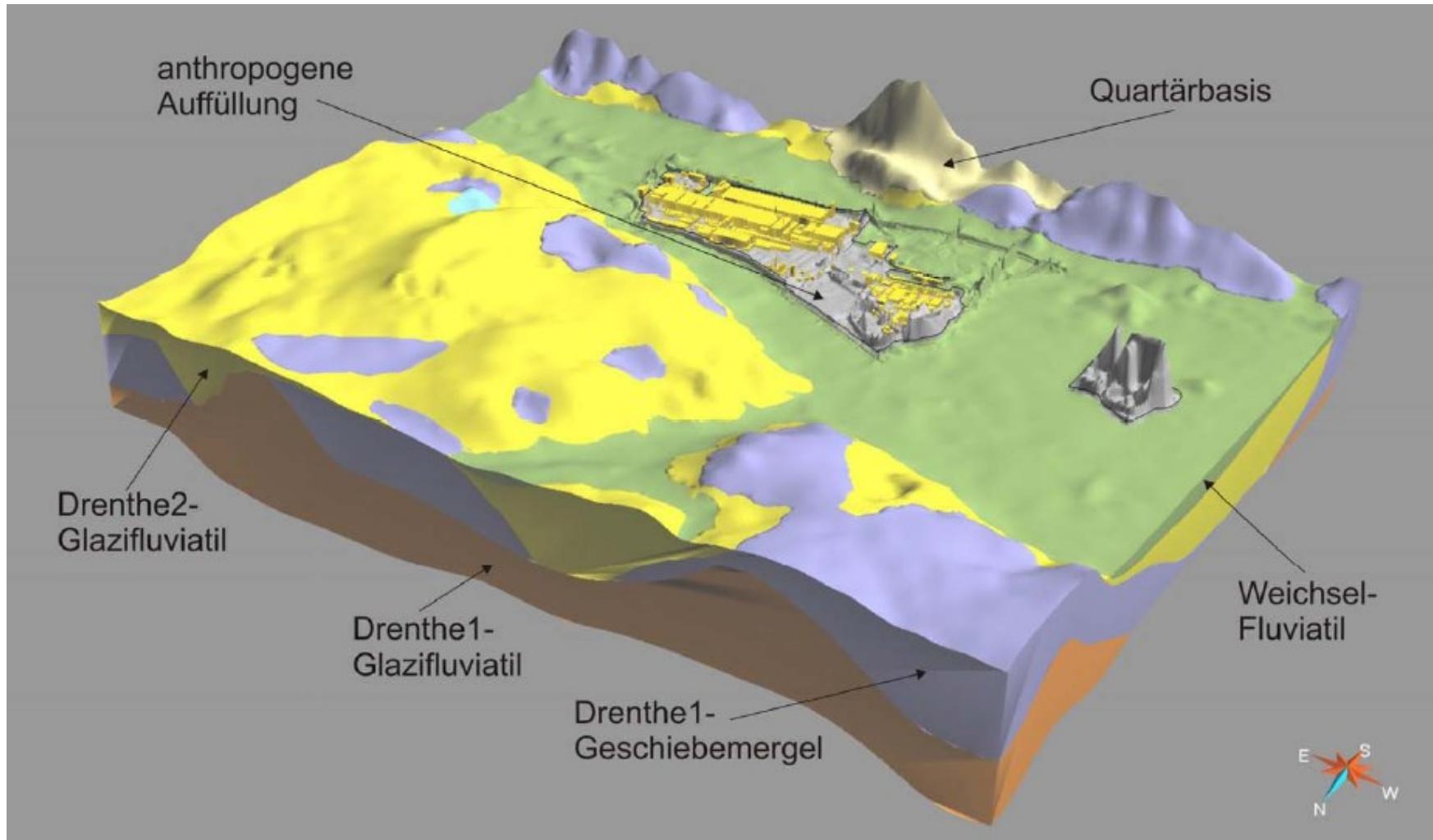


Geologisches West-Ost-Profilschnitt 31



# Das 3D-Strukturmodell

## Ansicht von Nordwesten



## Übernahme der Ergebnisse in das Grundwassermodell

### Geologische Einheiten

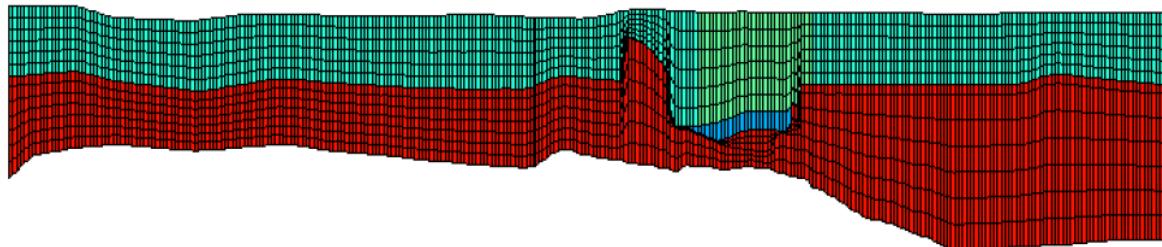
- Überprüfung und Anpassung der Schichtgrenzen
- Übertragung der Verbreitung von Drenthe 1-Geschiebemergel als lokaler Zwischenstauer
- Überprüfung von Beckenlinsen, deren Verteilung und unterschiedliche Teufenlagen.
- Anpassung der Beckenablagerung im nördlicher Bereich (PKW-Abstellfläche)
- Integration von Erosionsrelikten
- Ableitung und Regionalisierung der kf-Werte auf Basis der Bohrabsprachen

### Ergebnis

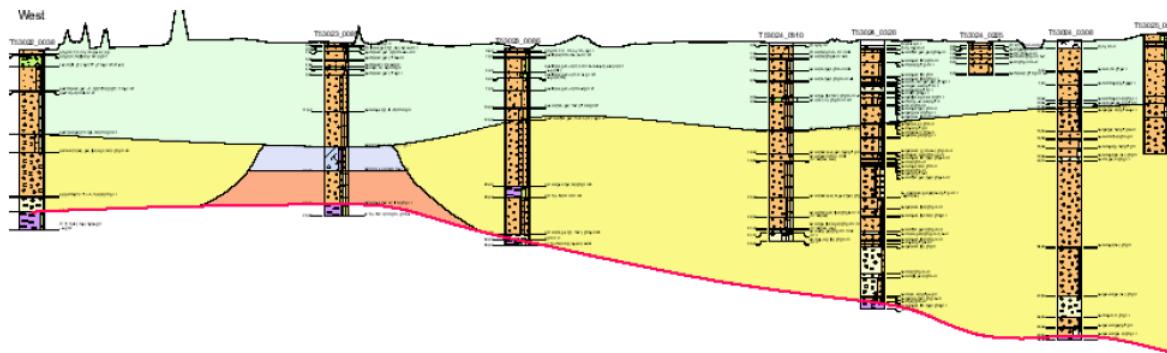
- Deutliche, qualitative Verbesserung des Strömungsmodells durch strukturelle Anpassung.
- Integration des 3D-Strukturmodell forderte eine Neukalibrierung.

# Übernahme der Ergebnisse in das Grundwassermodell

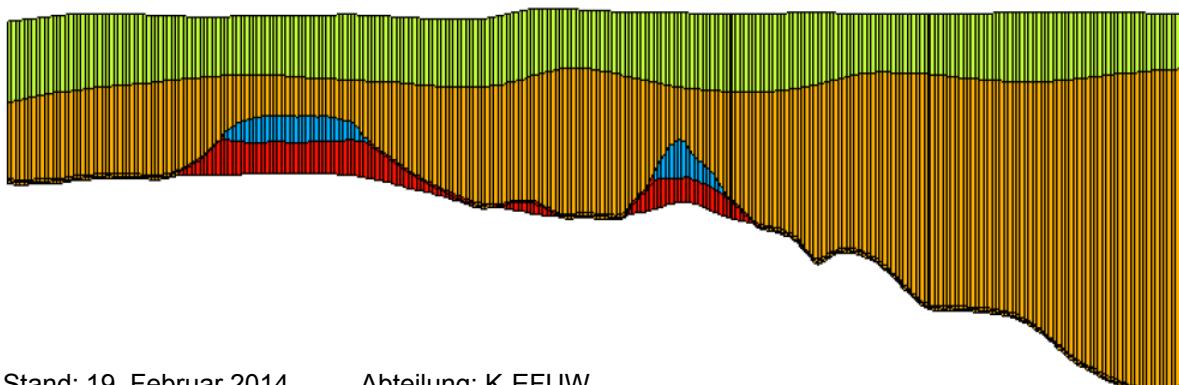
Gegenüberstellung der Vertikalstruktur GSM und 3D-M (Schnitt Nr. 31)



Struktur im bisherigen  
Strömungsmodell



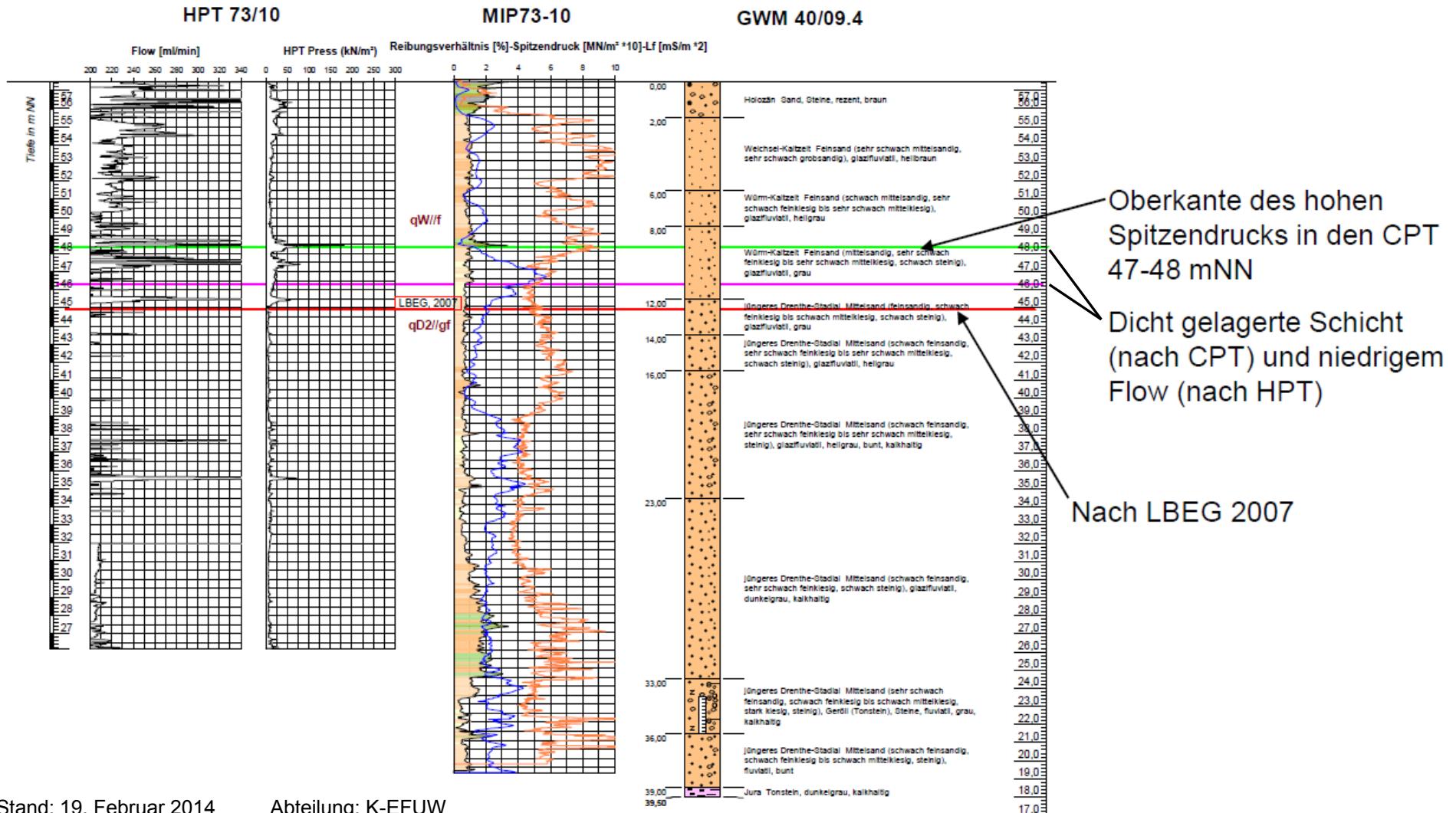
Ausschnitt aus dem geologischen  
Schnitt des LBEG



Überarbeitete Struktur des  
Strömungsmodells

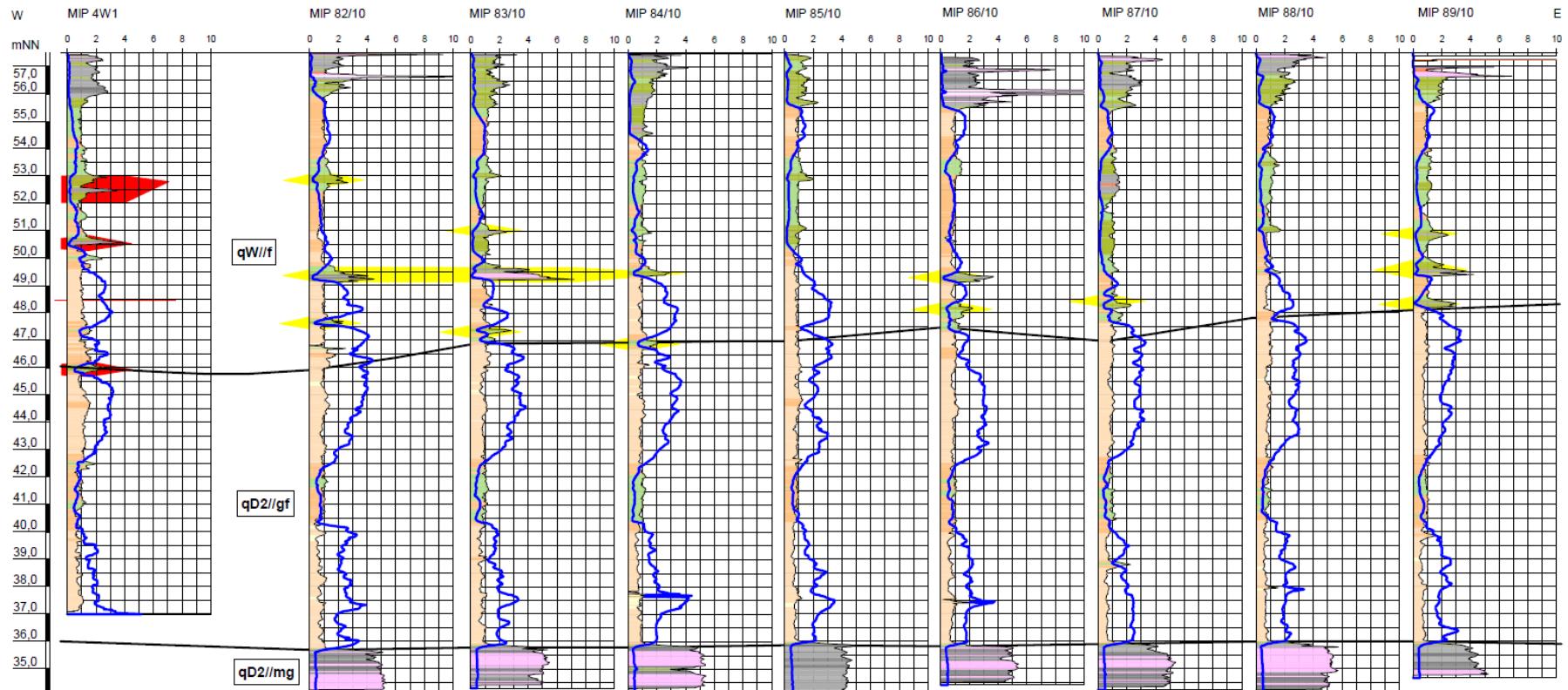
# Übernahme der Ergebnisse in das Grundwassерmodell

## Grenzen bei der Auflösung

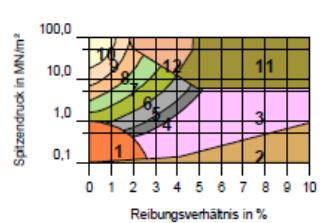


# Übernahme der Ergebnisse in das Grundwassерmodell

## Grenzen bei Berücksichtigung kleinräumiger Strukturen



Bodenklassifikation (modifiziert nach Robertson et al., 1986)



Farblegende Reibungsverhältnis-Profil:

- 1 Sehr locker gelagerter, feinkörniger Boden
- 2 Organischer Ton, Torf
- 3 Ton
- 4 Ton, schluffig bis Ton
- 5 Schluff, tonig bis Ton, schluffig
- 6 Schluff, sandig bis Schluff, tonig
- 7 Sand, schluffig bis Schluff, sandig
- 8 Sand bis Sand, schluffig
- 9 Sand
- 10 Kies, sandig bis Sand, kiesig
- 11 Ton, fest
- 12 Sand bis Sand, tonig

Bodenarten 11 und 12 sind überkonsolidiert oder zementiert.

Spitzendruck in MN/m<sup>2</sup> \*10

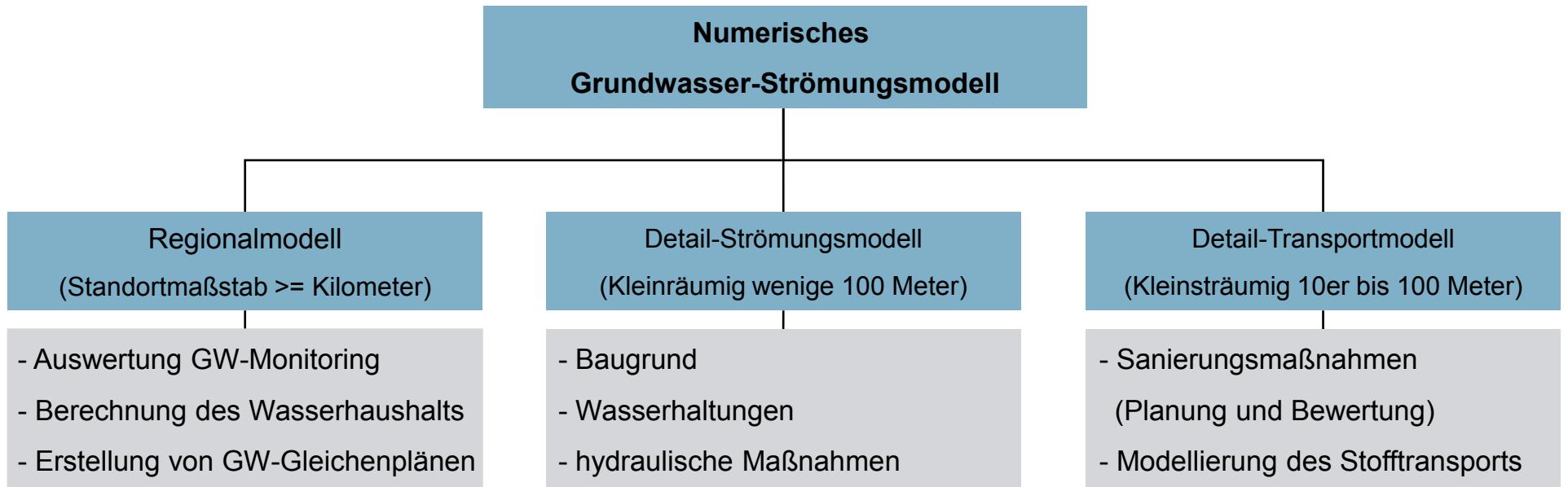
geologische Interpretation:

— Schichtgrenze mit Bezeichnung

— durch LBEG interpretierte Beckenbildung, 2007

— aus CPT-Sondierung interpretierte Schichtgrenze Beckenbildung

## Anwendungsbereiche des Grundwasserströmungsmodells



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

