

gemeinsam · nachhaltig · transparent



# Vom 3D-Modell zum Wasserrechtsantrag

## Inhalt

- **Wasserrechtsantrag Aurich**
- **Lage des Wasserwerks Aurich**
- **Geologisches 3D-Untergrundmodell**
  - Methodik
  - Eingangsdaten
  - (Hydro)geologie
- **Grundwasserströmungsmodell**
  - Überführung der Untergrundmodelldaten in das Grundwassерmodell
  - Ergebnisse der Grundwassermодellierung
- **Fazit**

## Wasserrechtsantrag

- Der OOVV betreibt seit 1980 das Wasserwerk Aurich-Egels.
- Auf Grundlage der damaligen Bewilligung durften über 6 Förderbrunnen 6,0 Mio. m<sup>3</sup>/Jahr Grundwasser gefördert werden.
- Zur Zeit in der Phase des vorzeitigen Beginns für die Entnahme von Grundwasser.
- In 2014 strebt der OOVV die Erneuerung der Bewilligung einer Grundwasserentnahme von wieder 6,0 Mio. m<sup>3</sup>/Jahr an.

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband

Wasserwerk Aurich

### Wasserrechtsantrag

Antrag auf Bewilligung einer Grundwasserentnahme über  
6,0 Mio. m<sup>3</sup>/Jahr für das Wasserwerk Aurich

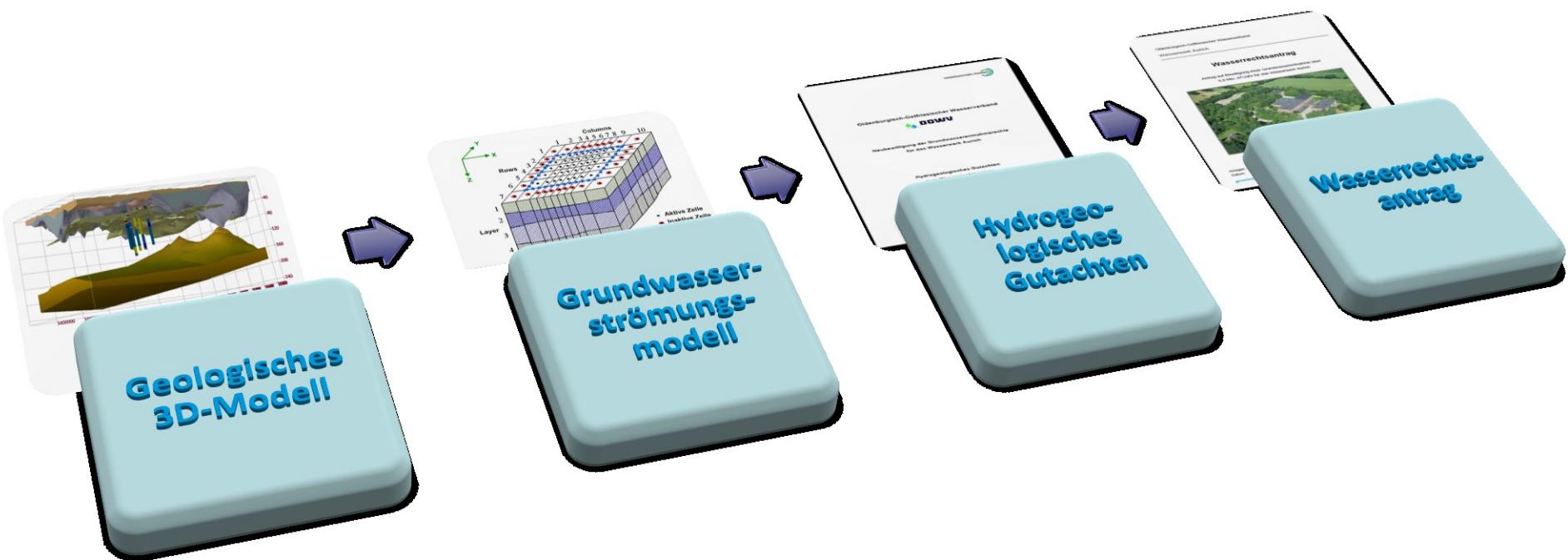


Anlagen: 9

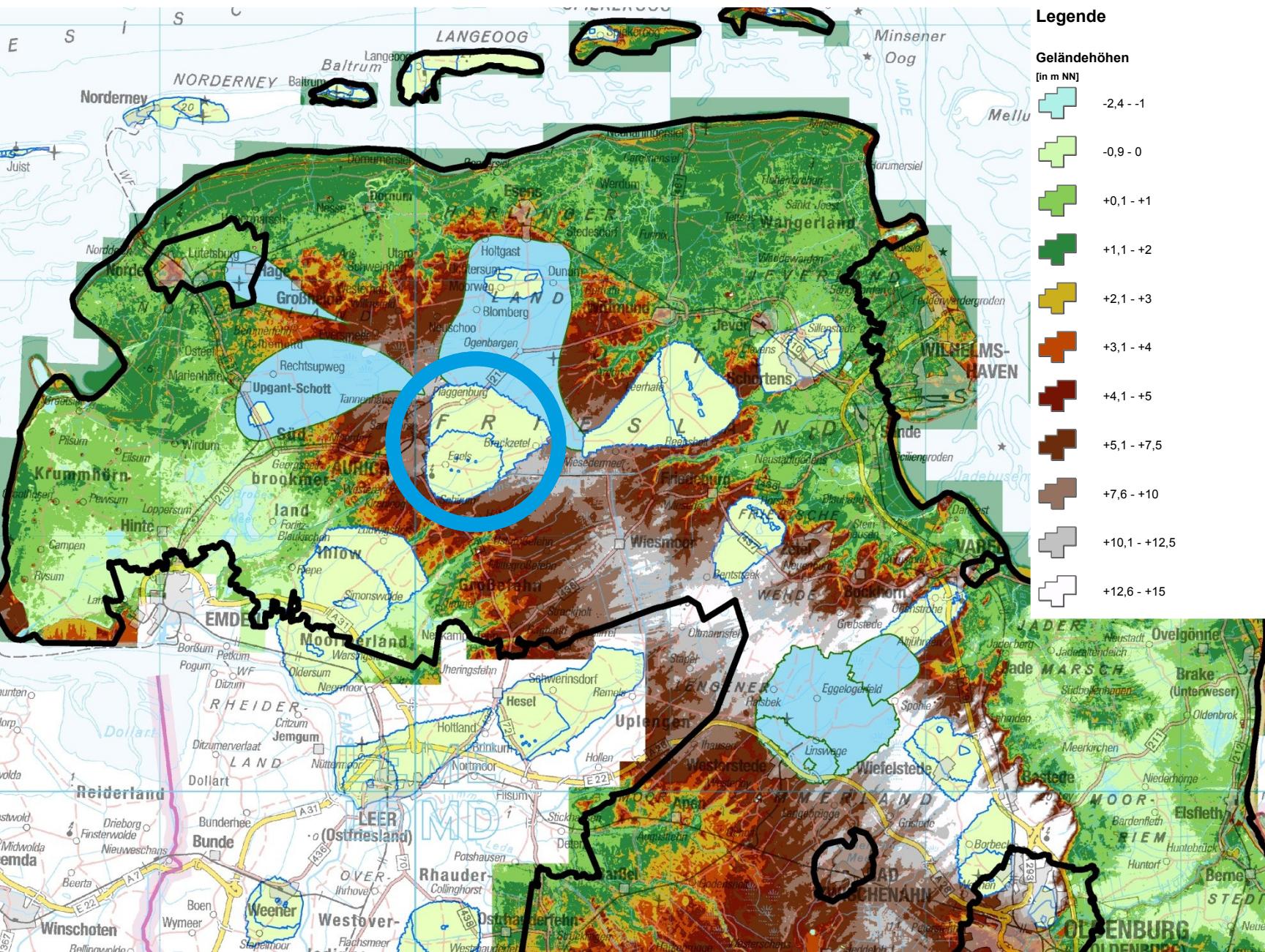
Datum:

gemeinsam · nachhaltig · transparent

# Der Weg zum Wasserrechtsantrag



## Lage des Wasserwerks Aurich

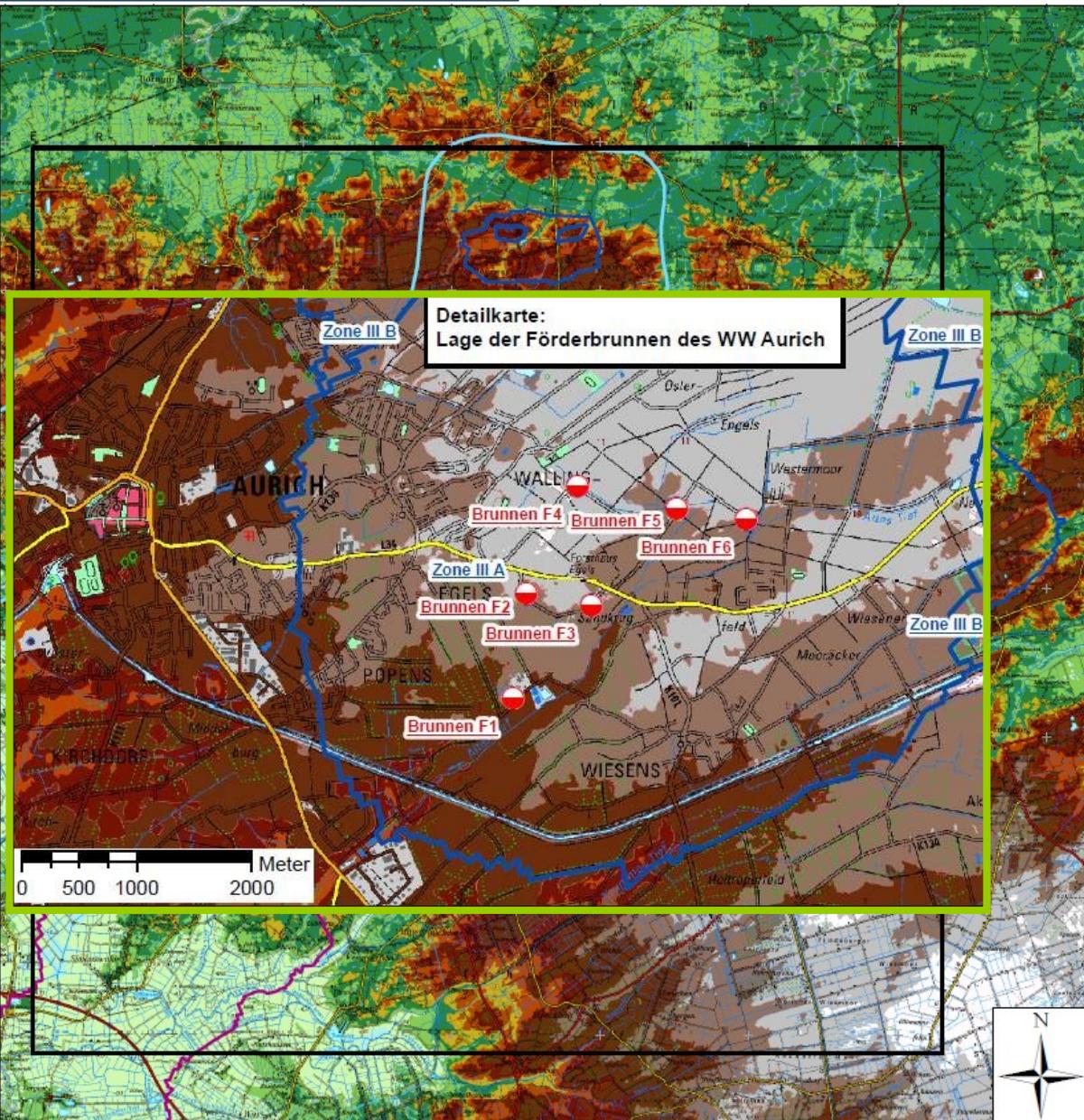




### Legende

#### Gelände Höhen [in m NN]

	-2,4 - -1
	-0,9 - 0
	+0,1 - +1
	+1,1 - +2
	+2,1 - +3
	+3,1 - +4
	+4,1 - +5
	+5,1 - +7,5
	+7,6 - +10
	+10,1 - +12,5
	+12,6 - +15



### Modellerstreckung:

**West – Ost:** 30,6 km  
**Nord – Süd:** 30,4 km

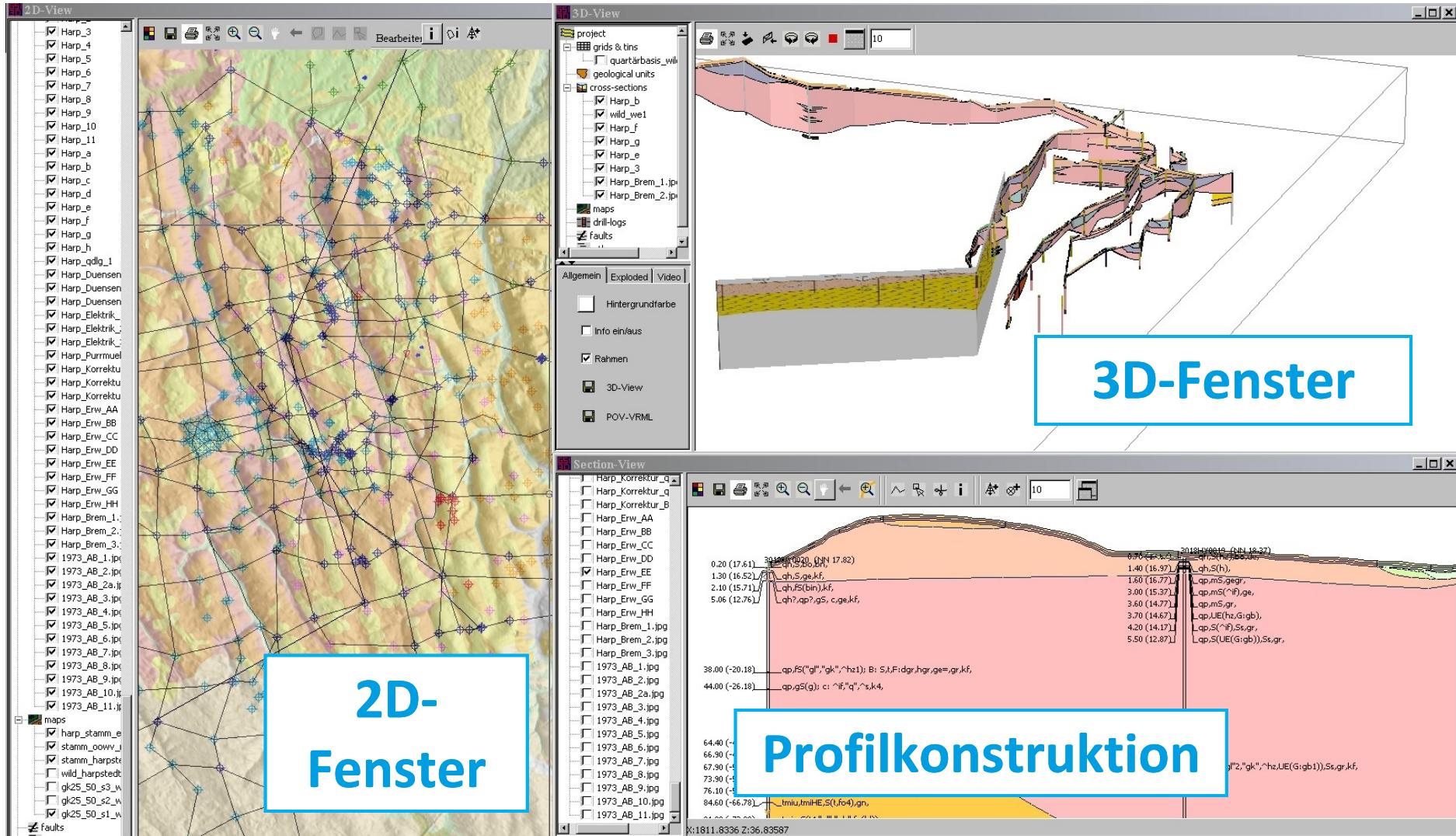
→ **Fläche:** 930,24 km<sup>3</sup>



# Geologisches 3D-Untergrundmodell

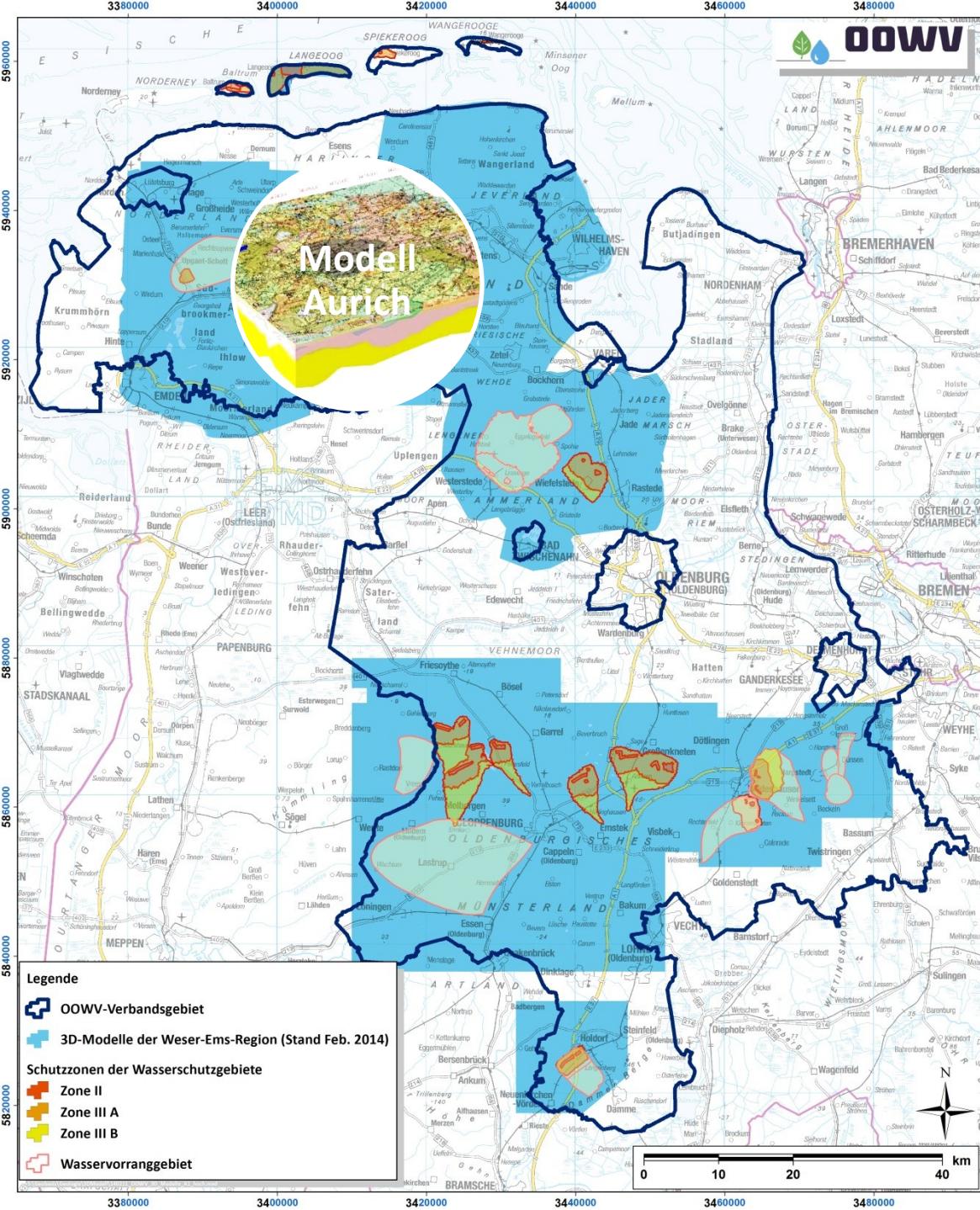
## Methodik

# Modellerstellung mit GSI3D® (SubsurfaceViewer MX®)



# Geologisches 3D-Untergrundmodell

## Eingangsdaten



## Gesamtausdehnung der 3D-Modelle im Weser-Ems-Gebiet

- Bohrungen des
  - OOVV
  - LBEG
- insgesamt ca. 25.000
- Geoelektrikmesspunkte ca. 1.700
- mehr als 1.000 konstruierte geologische Profilschnitte
- Modellfläche (seit 2003): 5.262 km<sup>2</sup>

# Geologisches 3D-Untergrundmodell

(Hydro)geologie

Stratigrafische Gliederung	Geolog. Einheit	Lithologische Einheit		Stockwerksgliederung
Holozän	qhy	Anthropogene Ablagerungen	L0/H0	
	qh	Holozäne Sedimente	H1.1 bis H1.3	
	qhhm	Anmoor		Grundwasser-hemmende Deckschichten
	qhhh	Hochmoortorfe		
	qhhn	Niedemoortorfe		
	qh2	Marschsedimente		
Weichsel	qwfls	Flugsand	L1.2	lokal ausgebildeter Aquifer
	qwgds	Geschiebebedecksand	L1.2	
	qwf	Fluviatile Fein- bis Mittelsande	L1.3	
Saale	qdig	Geschiebelehm bzw. Geschiebemergel	H3	Grundwasserhemmer
	qd-s1-ig	Geschiebesand	LH3	
	qdgf	Glazifluviatile Sande	L3	oberflächennaher Aquifer
Altpleistozän bis Elster	qL	Lauenburger Ton	H4.1	Grundwasserhemmer
	qLs	Tonige Schluffe bis tonige, stark schluffige Feinsande	H4.1	
	qeig	elstereiszeitlicher Geschiebelehm	H4.2	
	qp-qe	Fluss- und Schmelzwassersande	L4.1	oberer Hauptaquifer
Plio- zän	tpt	„Tergaster Ton“	H4.4	Grundwasserhemmer
	tpl	Fein- bis Mittelsande	L4.3	unterer Hauptaquifer
	---	vermutlich Oberer Glimmerton	H5	Grundwasserhemmer

## Hydrogeologische Abfolge im Modellgebiet

Torfe, "Klei" (Holozän)

Geringmächtige Sande

Geschiebelehm (Saale)

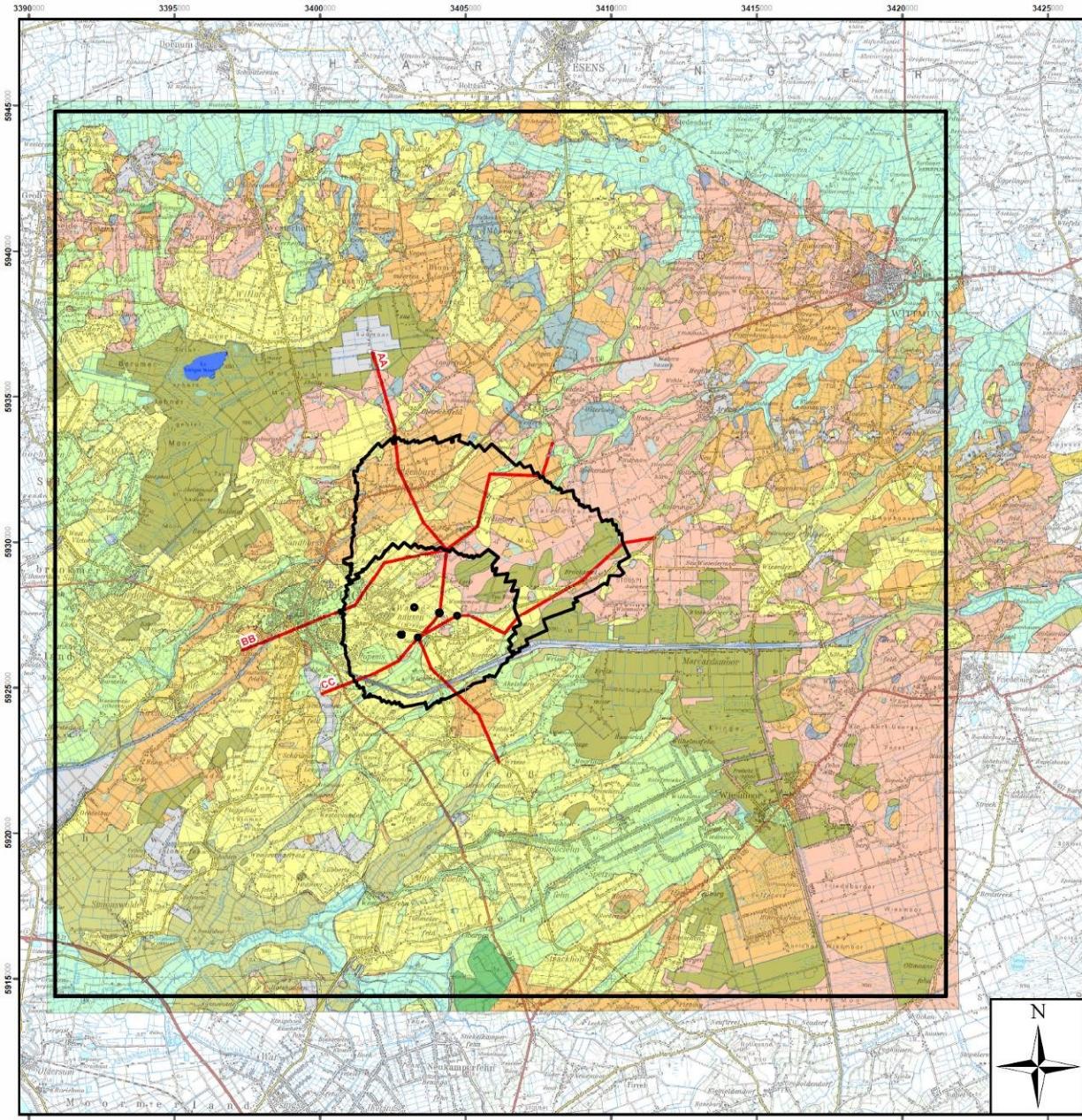
“Oberflächennaher” Aquifer

„Lauenburger Ton“ (Elster)

Oberer Hauptaquifer

„Tergaster Ton“ (Pliozän)

Unterer Hauptaquifer (Förderstockwerk)



## Legende

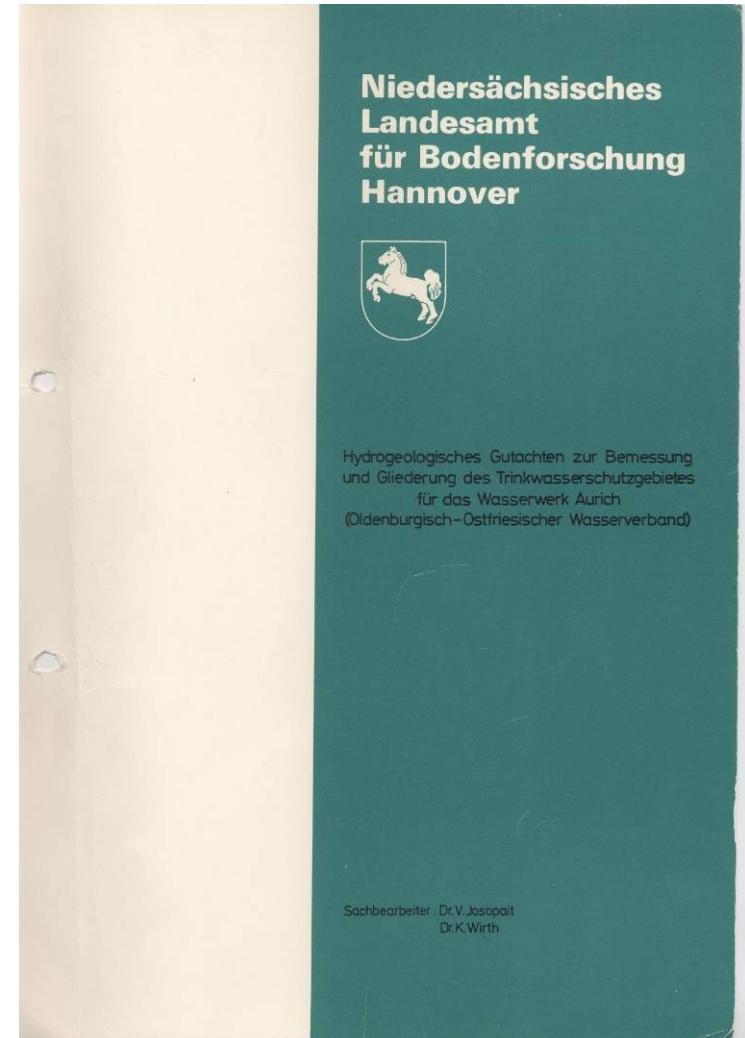
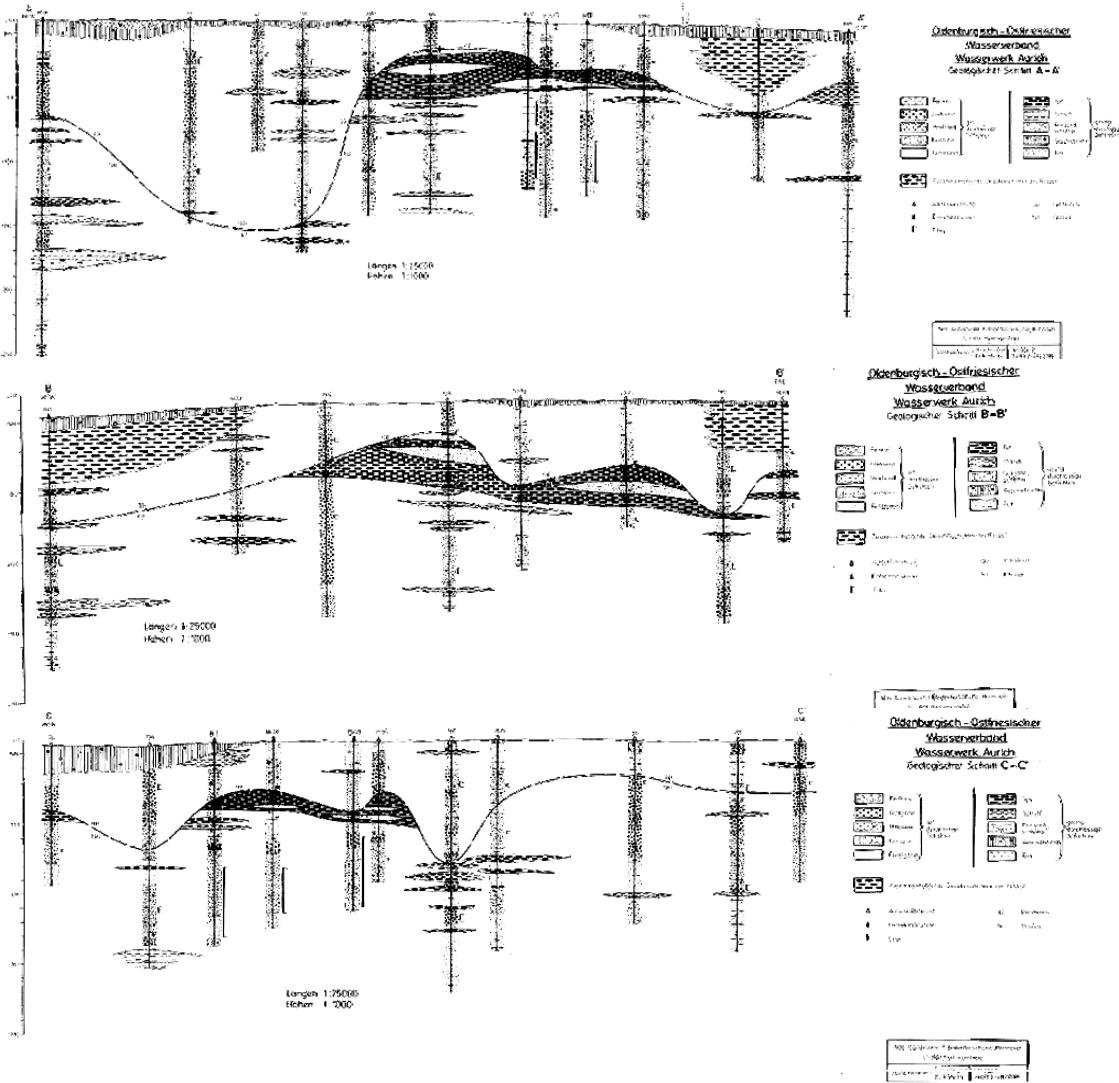
### Geologische Karte (Quelle: Geologisches 3D-Modell)

mit hydrostratigraphischer Zuordnung gemäß LBEG (2011)

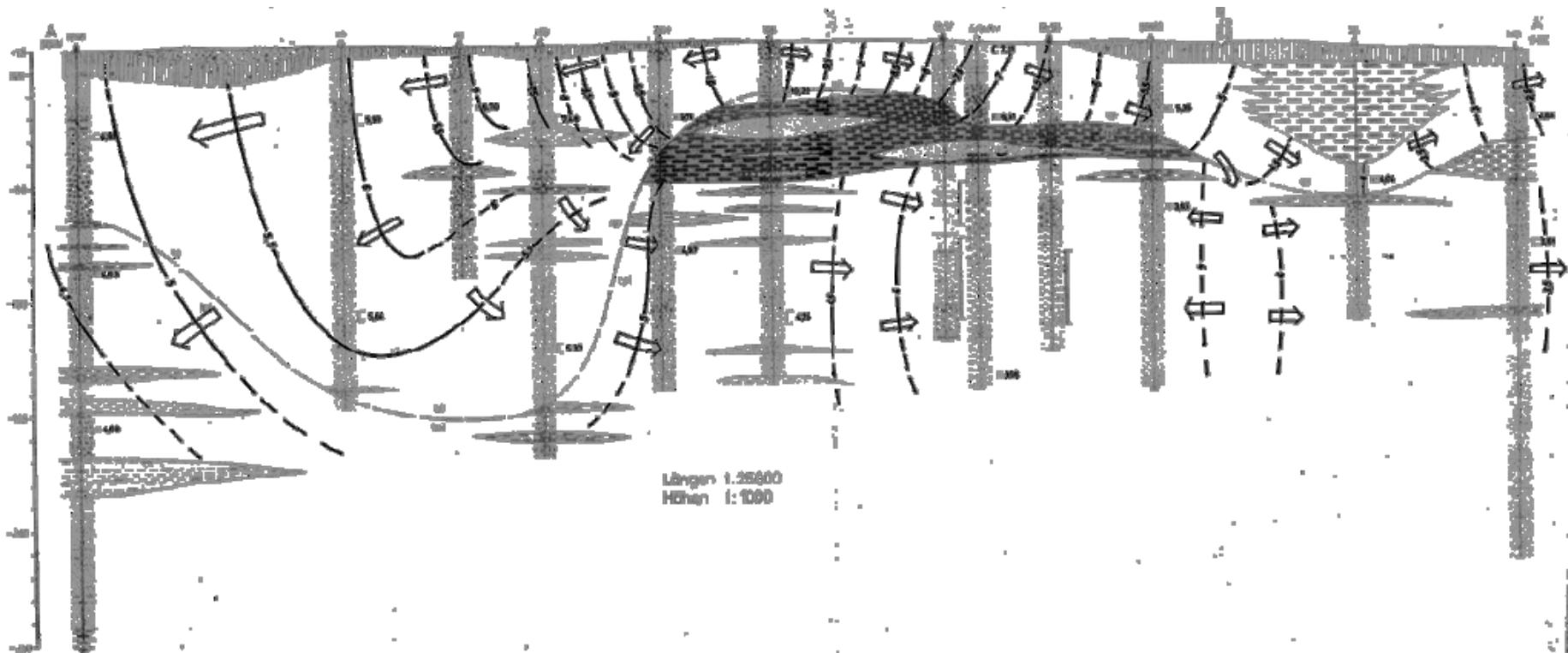
-  Gewässer
-  Anthropogen: qh/y, L0
-  Sandmischkultur: //smk, L0
-  Boden: qh//bo, L0
-  Holozän: qh(1)//, H1
-  Anmoor: qh//Hm, H1
-  Niedermoor: qh//Hn, H1
-  Hochmoor: qh//Hh, H1
-  Marschsedimente ("Klel"): qh//, H1
-  Flugsand: qw-qh//Fls, L1.2
-  Geschiebedecksand: qw//Gds, L1.2
-  Fluviatile Sande (Weichsel): qw//f, L1.3
-  Geschiebelehm (Drenthe), sandig: qD/S/Lg, LH3
-  Geschiebelehm (Drenthe): qD//Lg, H3
-  Schmelzwassersande (Drenthe): qD//gf, L3
-  "Lauenburger Ton" (tonig): qL/T/b, H4.1
-  "Lauenburger Ton" (schluffig bis sandig): qL/U-S/b, H4.1
-  Geschiebelehm (Elster): qe//Lg, H4.2
-  Schmelzwassersande (Altpleistozän-Elster): qp-qe//gf, L4.1
-  "Tergaster Ton" (Pliozän): tpl/T/b, H4.4
-  Fluviatile Sande (Pliozän): tpl//, L4.3
-  Profilschnitte aus dem NLFB-Schutzgebietsgutachten Aurich (1986)
-  Wasserschutzgebiet Aurich
-  Außengrenze des Grundwasserströmungsmodells



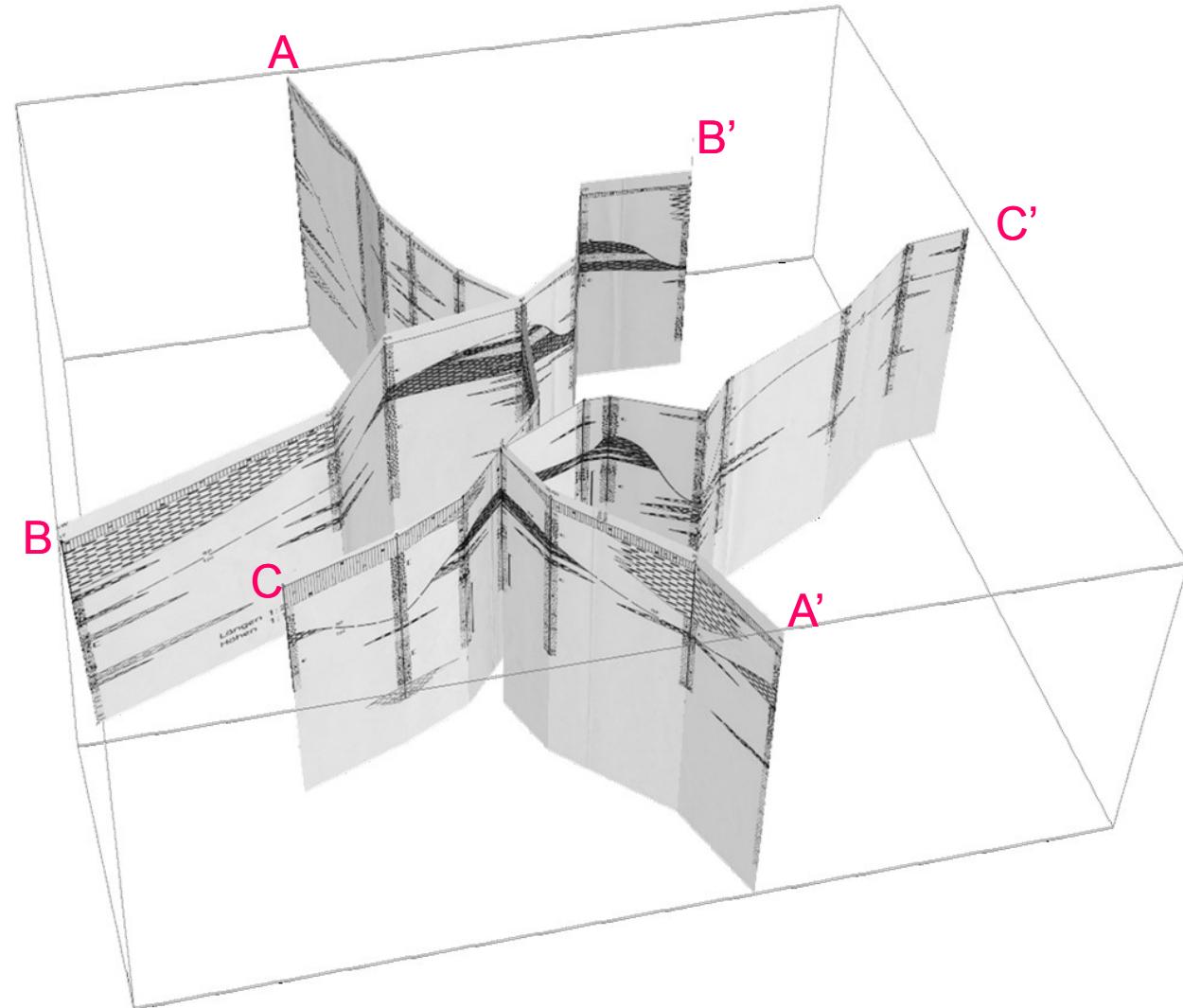
# Schutzgebietsgutachten Aurich (NLfB, 1985)

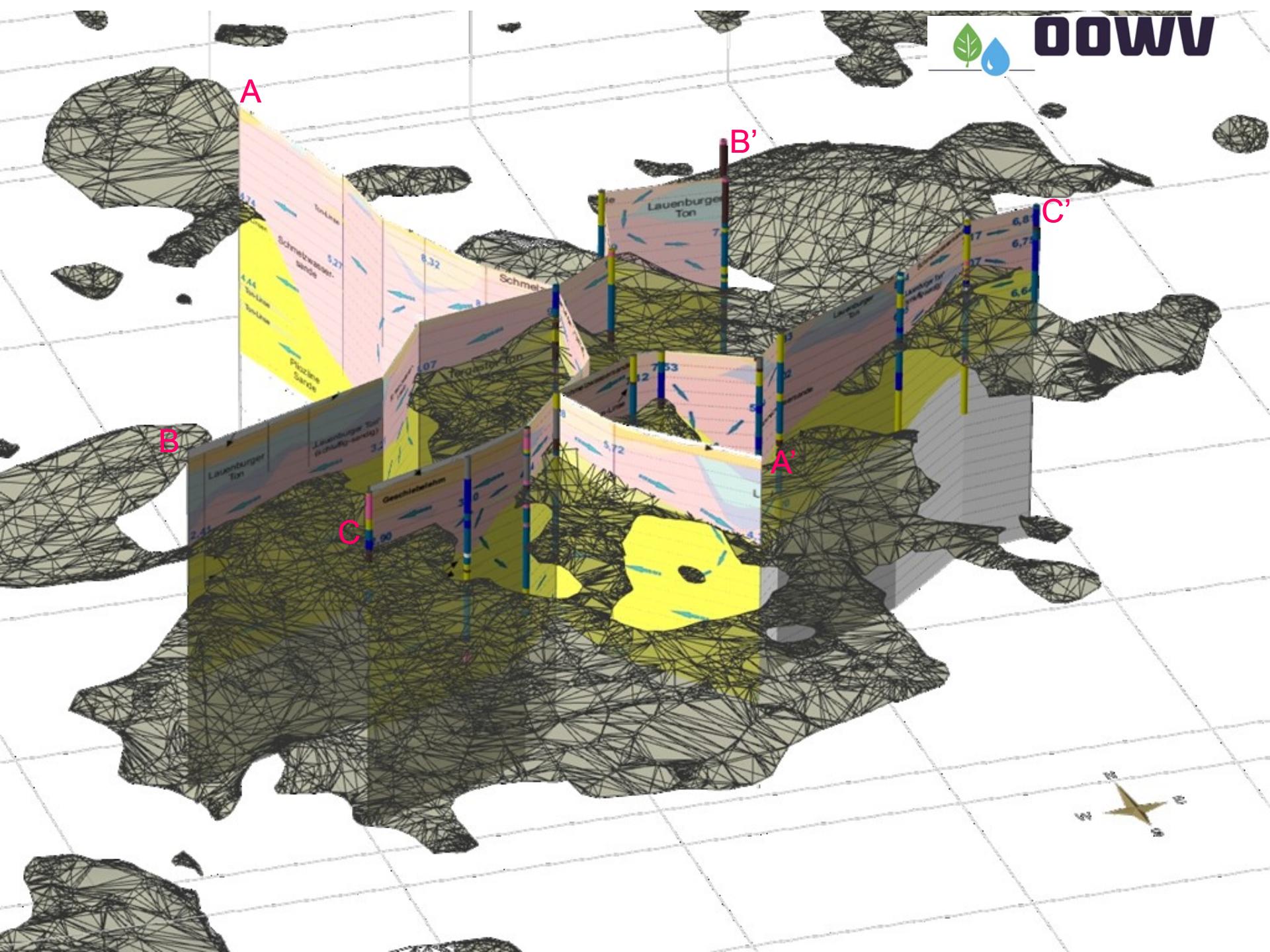


## Schutzgebietsgutachten Aurich (NLfB, 1985)

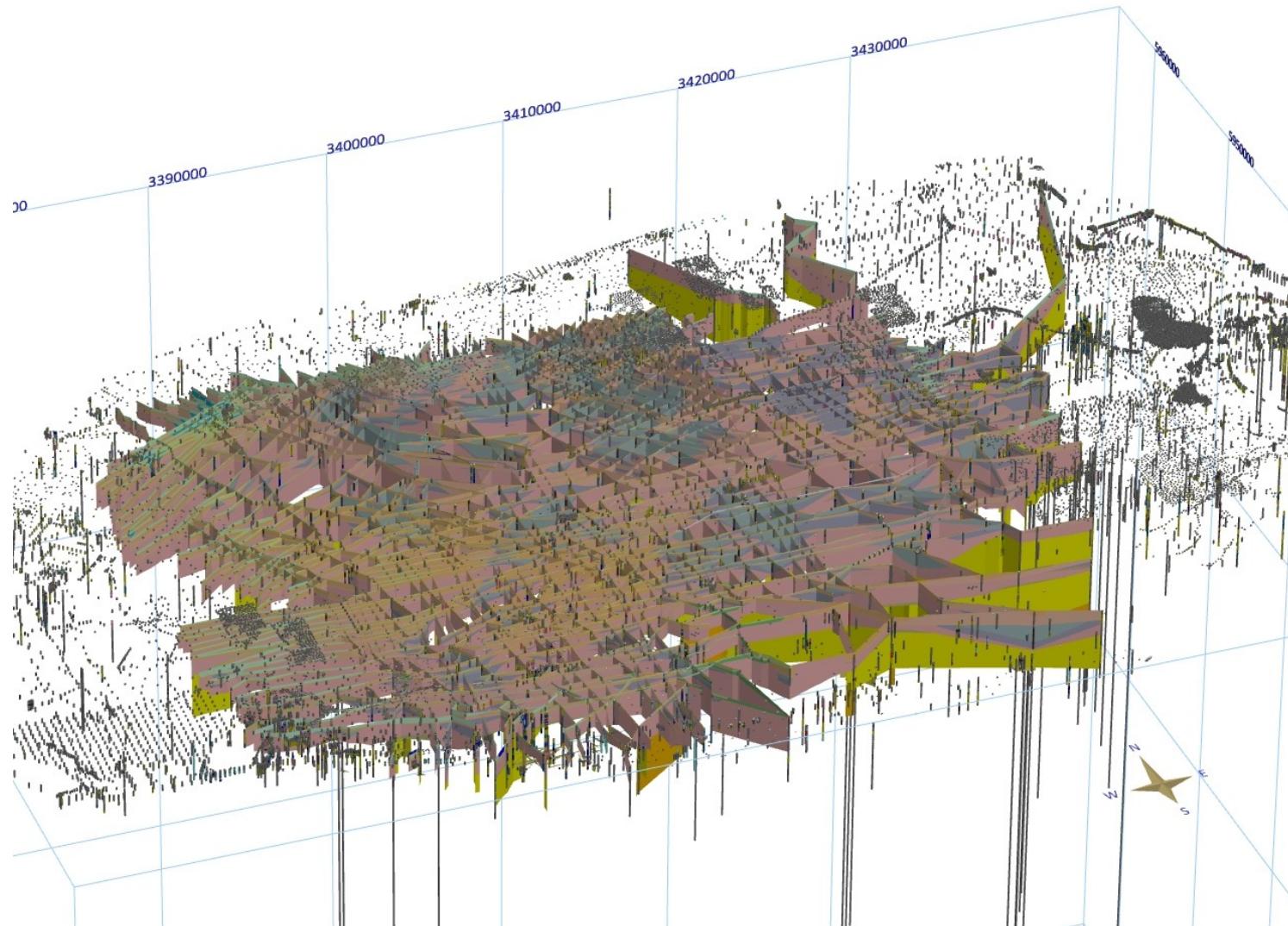


## Schutzgebietsgutachten Aurich (NLfB, 1985)

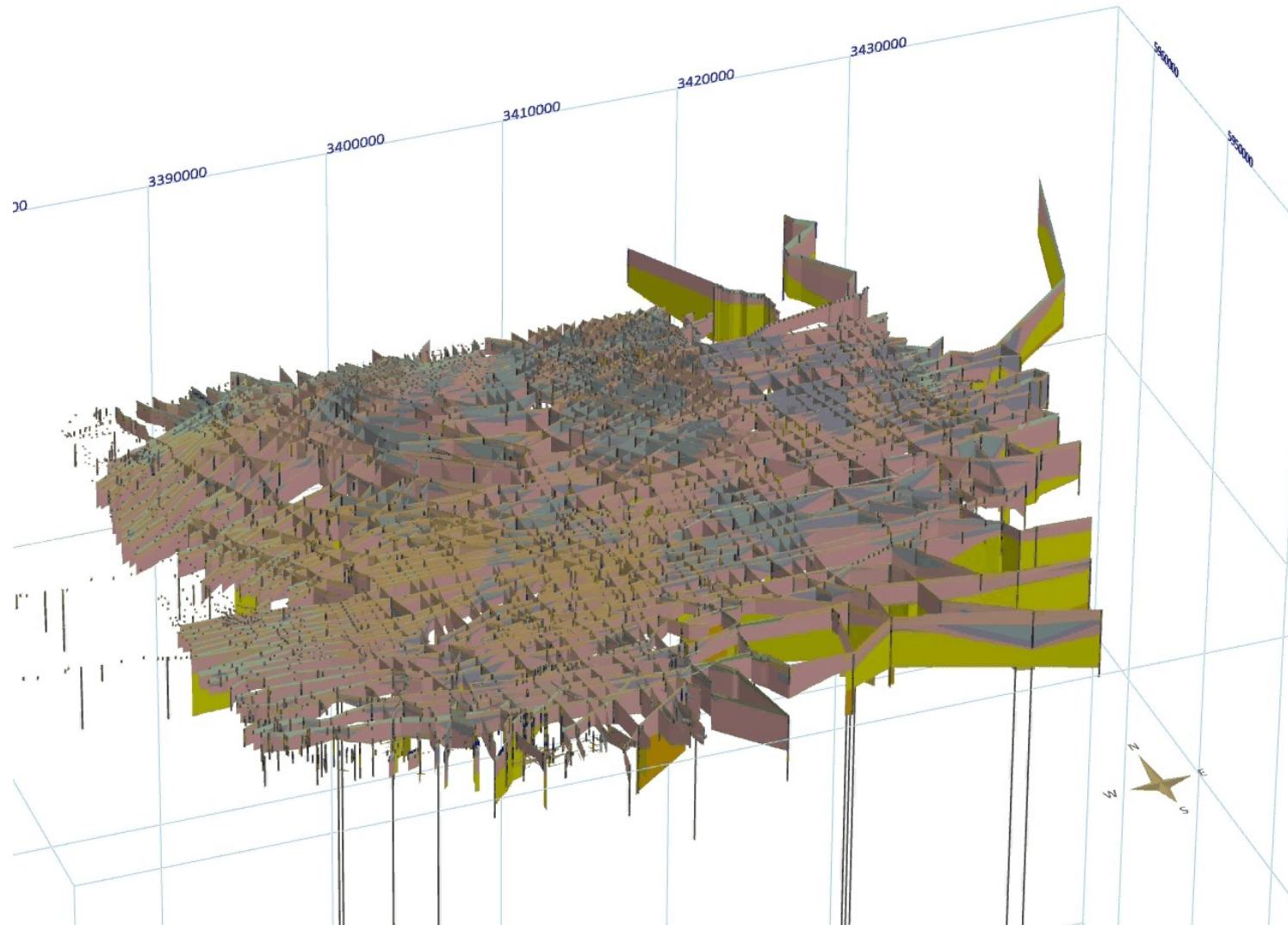




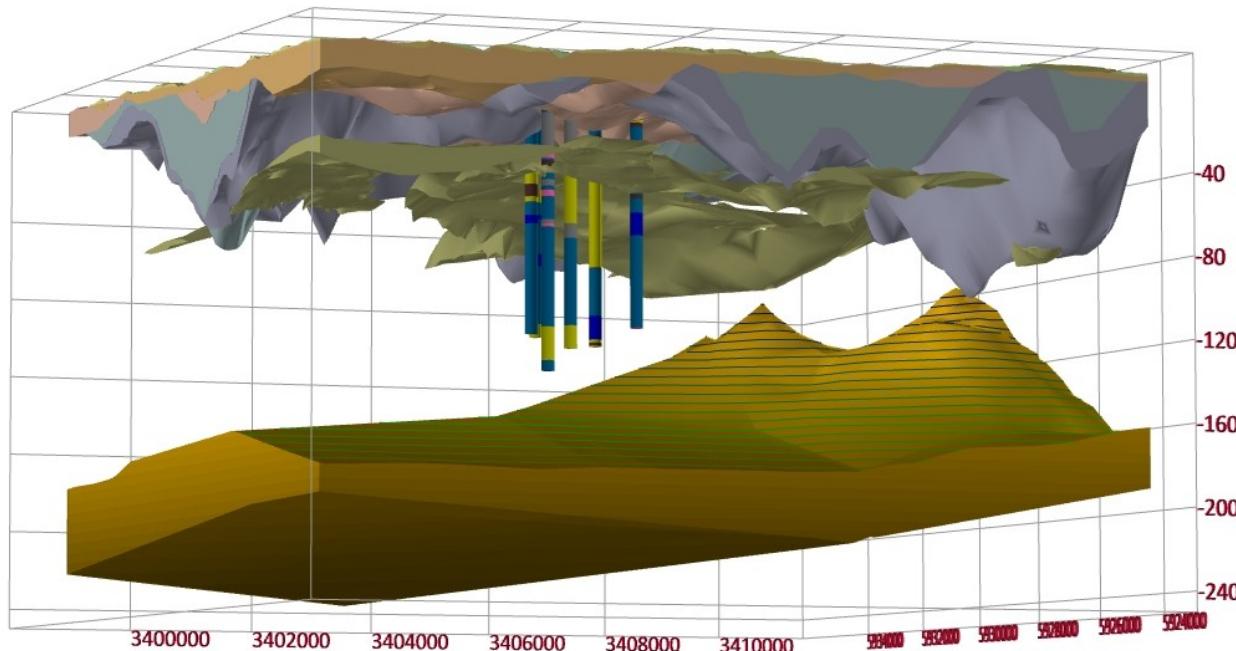
## 3D-Modell „Ostfriesland“



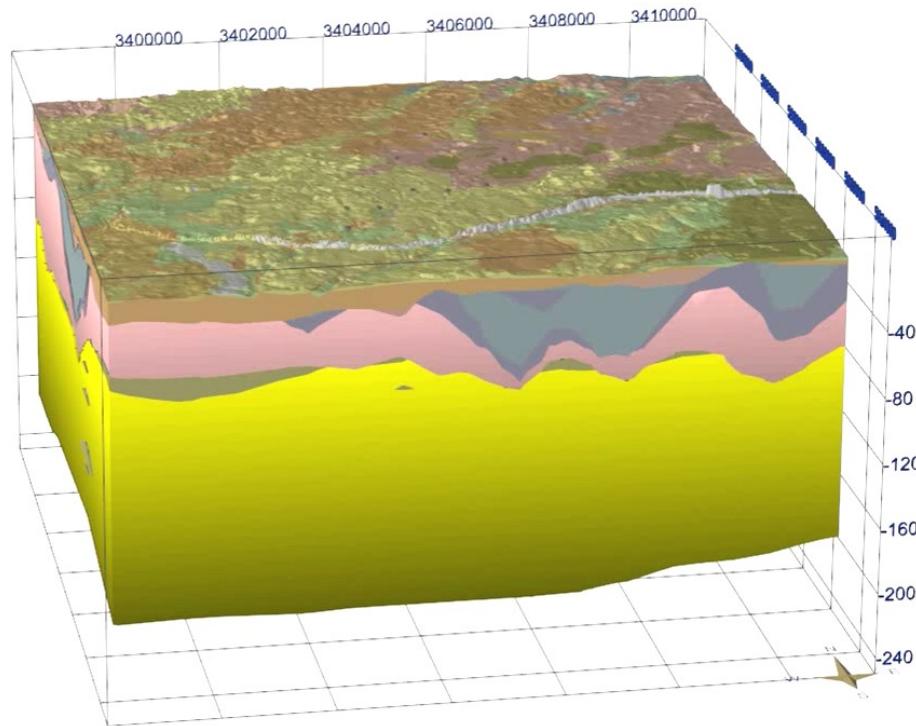
## 3D-Modell „Ostfriesland“



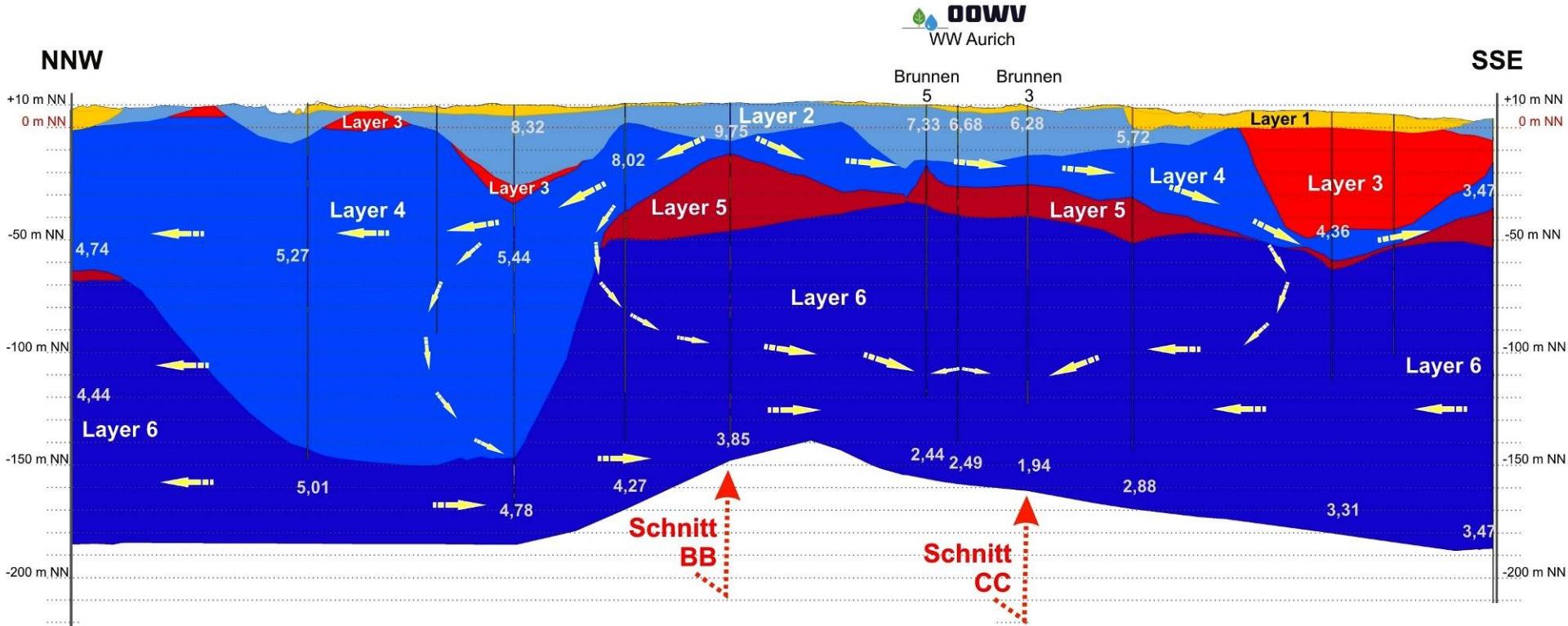
## 3D-Modellergebnisse im Umfeld des Wasserwerks Aurich



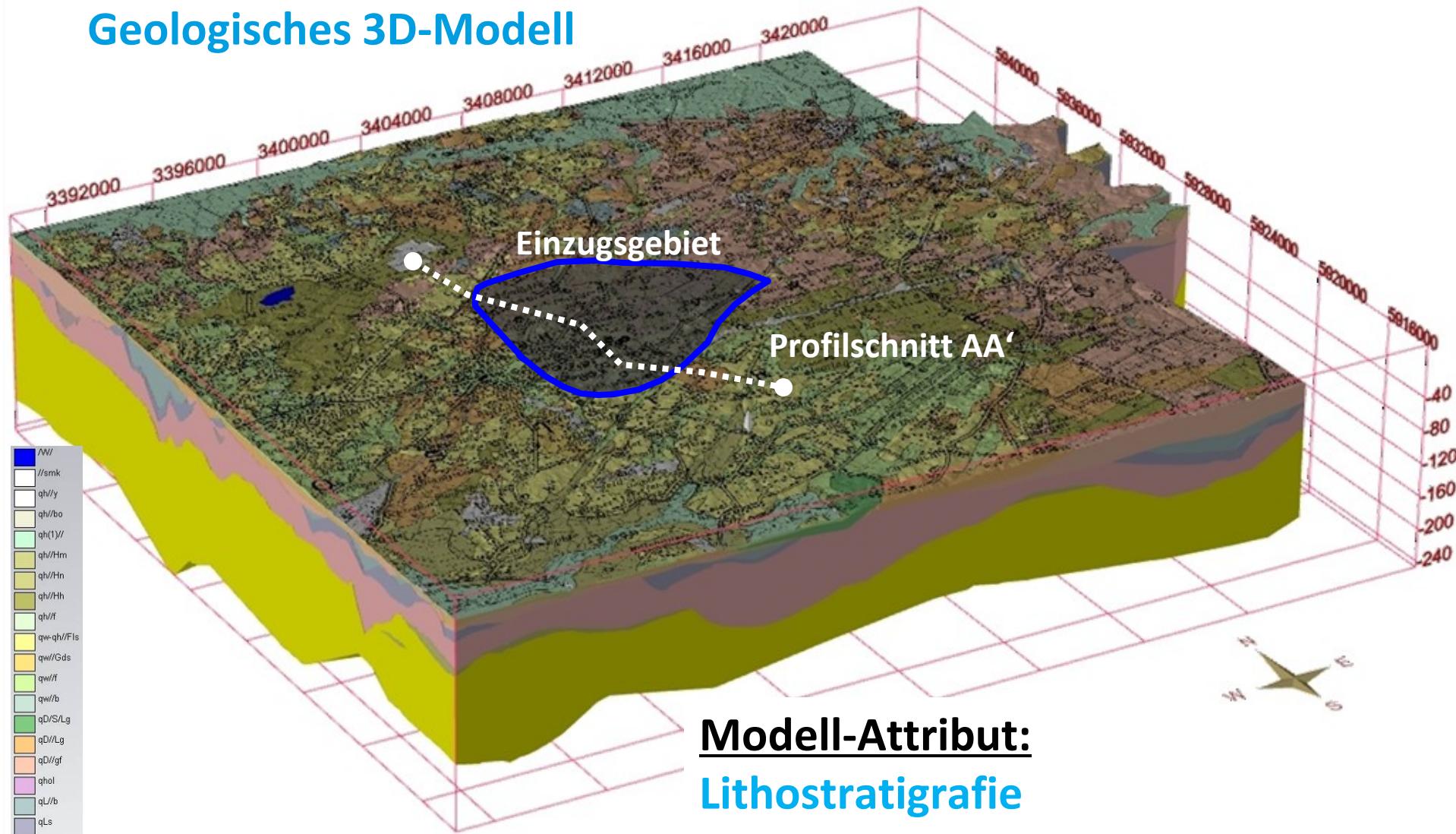
## 3D-Modellergebnisse im Umfeld des Wasserwerks Aurich



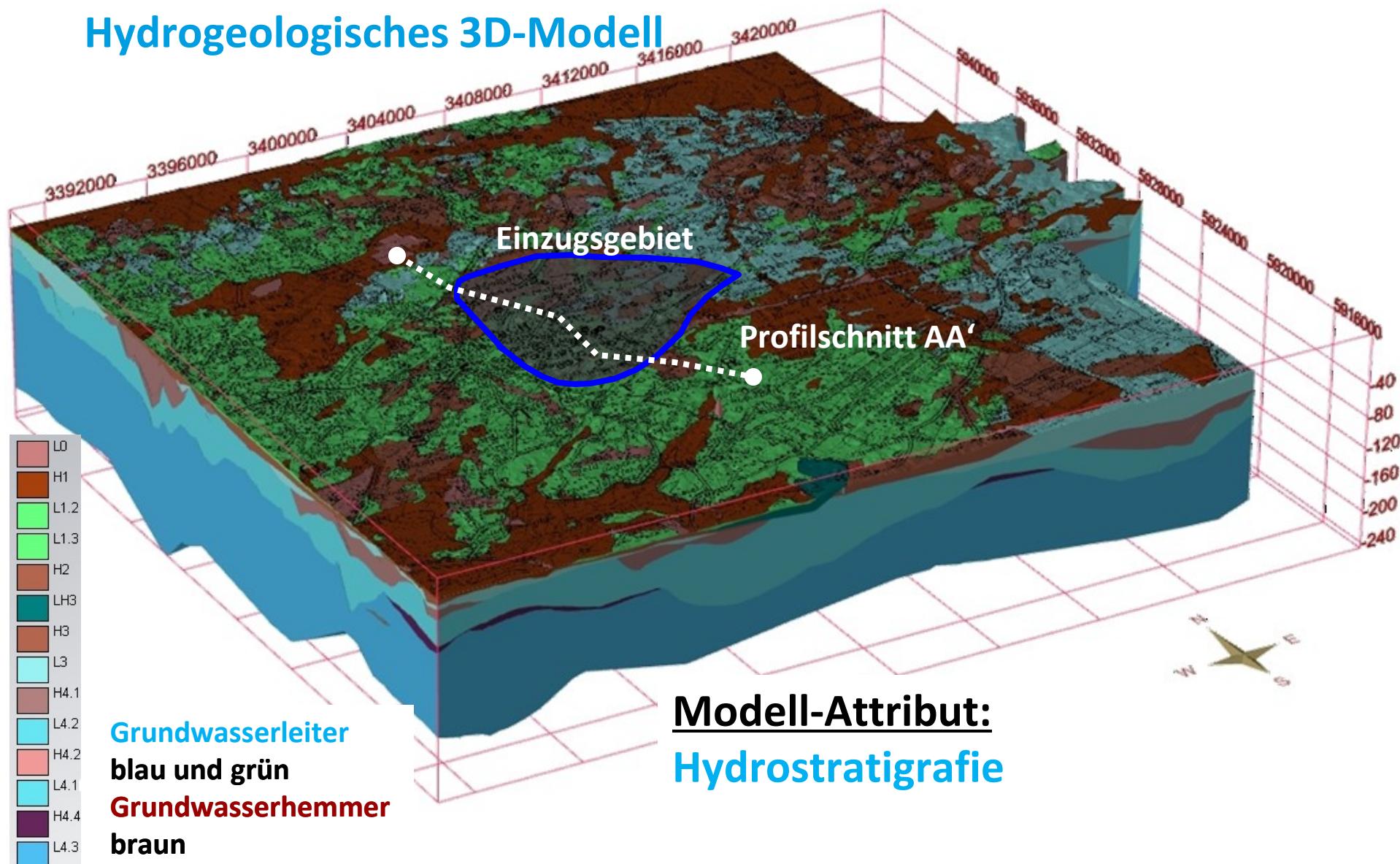
# Geologie → Hydrostratigraphie → Hydraulischer Schnitt

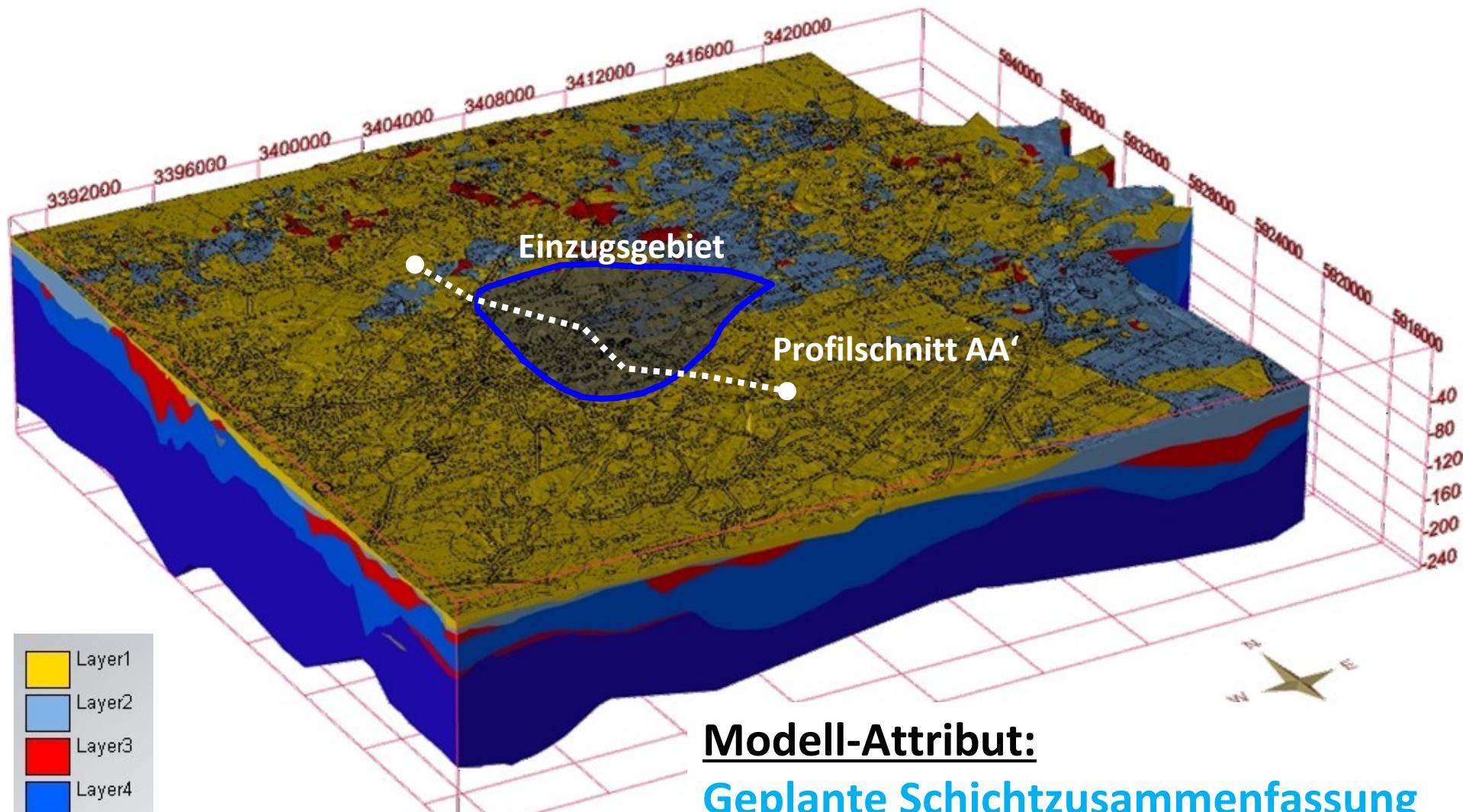


## Geologisches 3D-Modell



## Hydrogeologisches 3D-Modell





**Modell-Attribut:**  
**Geplante Schichtzusammenfassung  
im Grundwassерmodell**

# Grundwasserströmungsmodell

## Überführung der geologischen 3D-Modelldaten

# Grundwassermodellierung

## Überführung der

- Strukturdaten und
- Gesteinsparameter

aus dem geologischen 3D-Modell  
in das nachfolgende stationäre  
Grundwassermodell (MODFLOW)

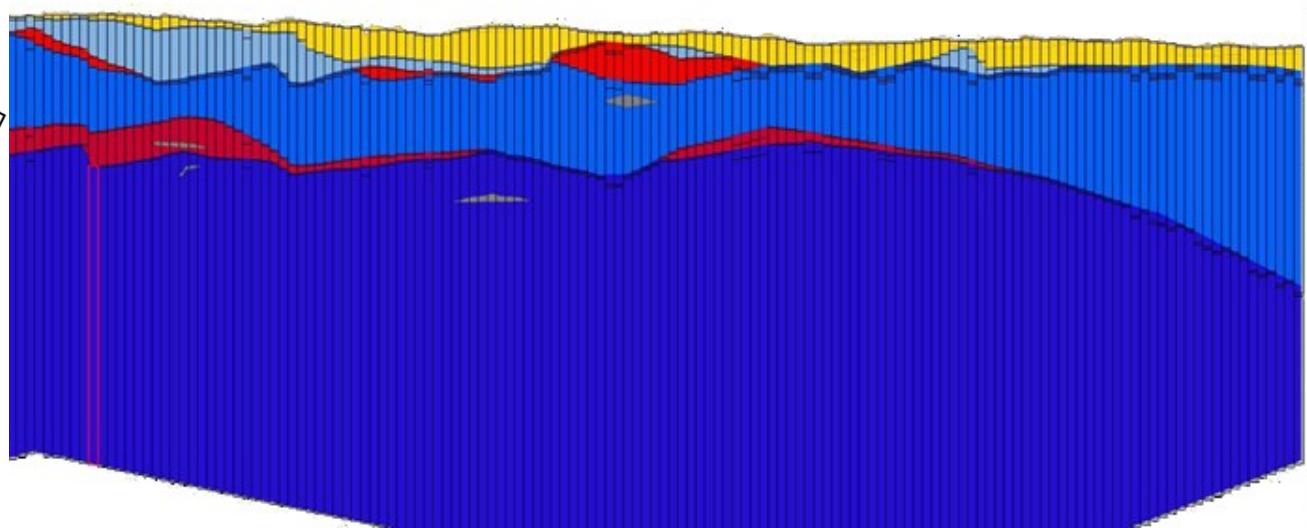
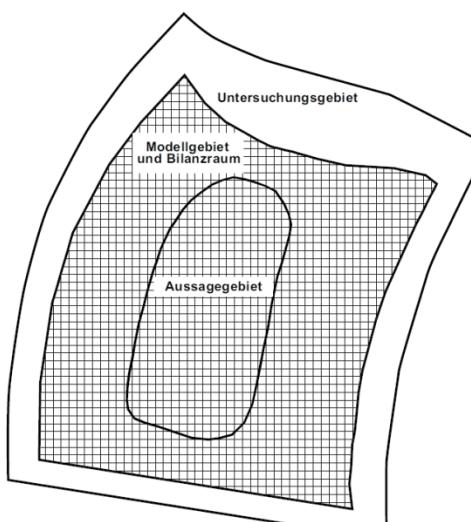
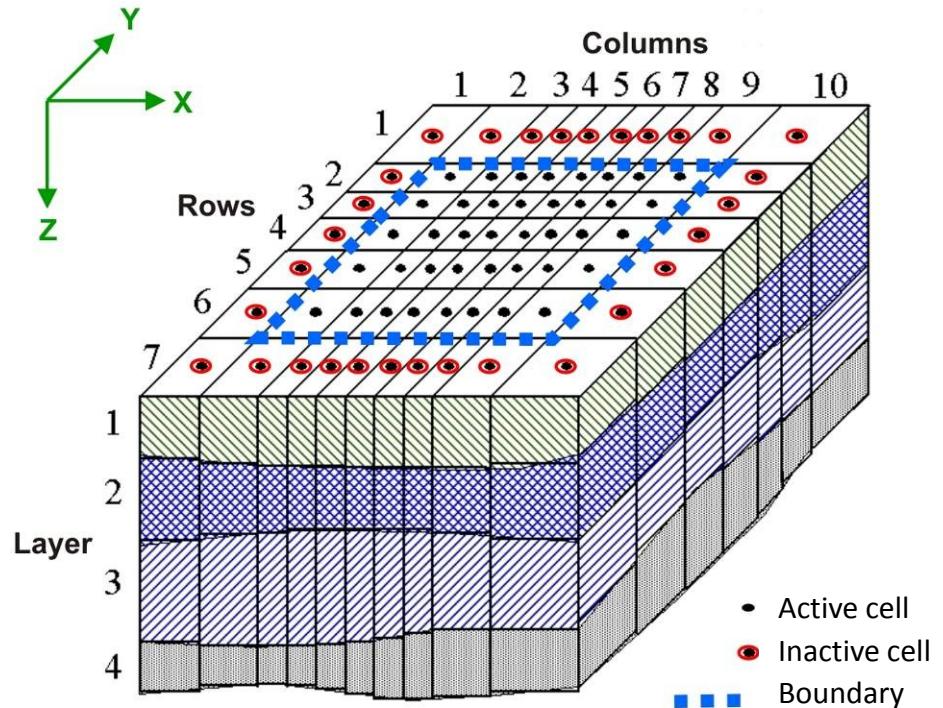
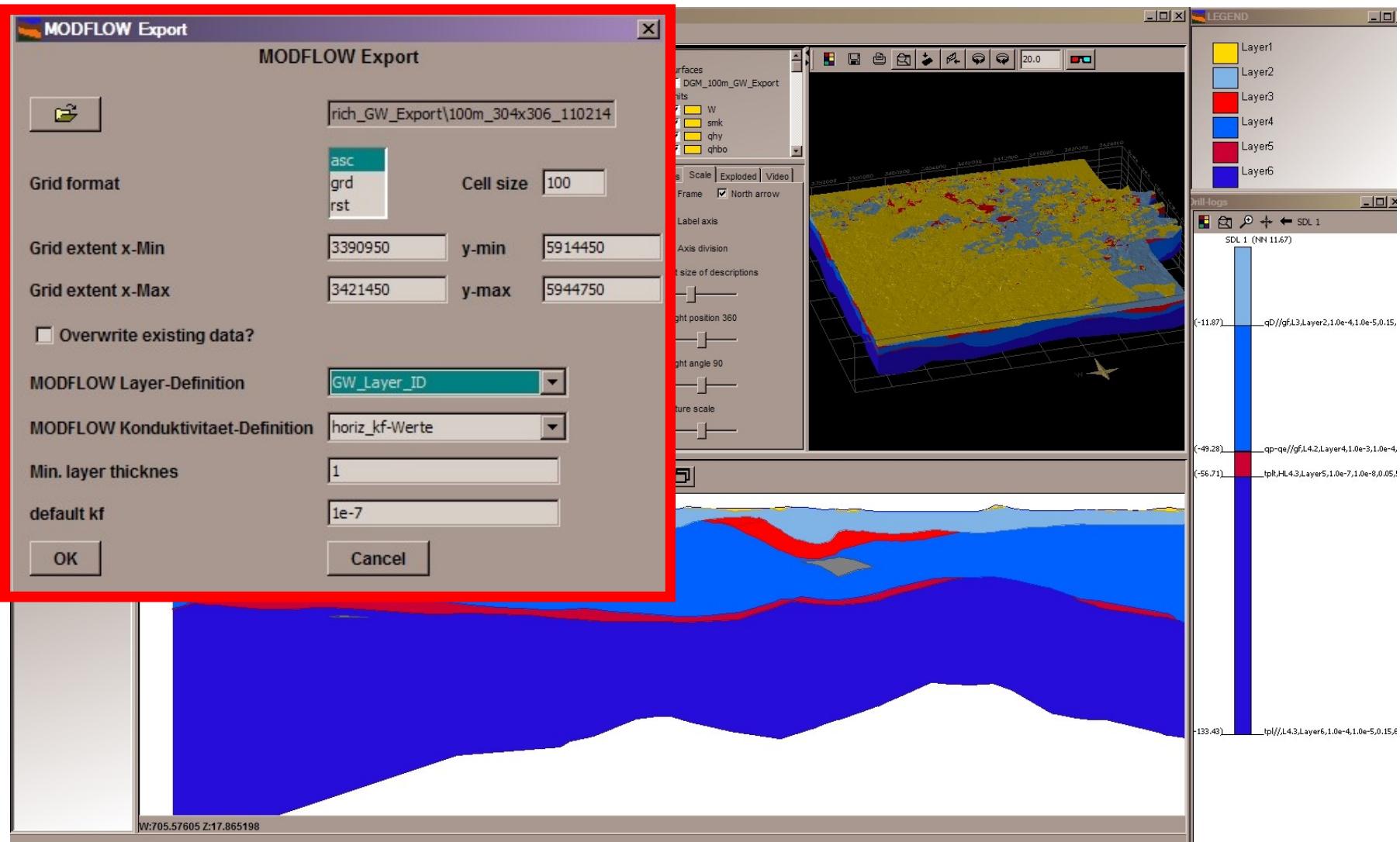
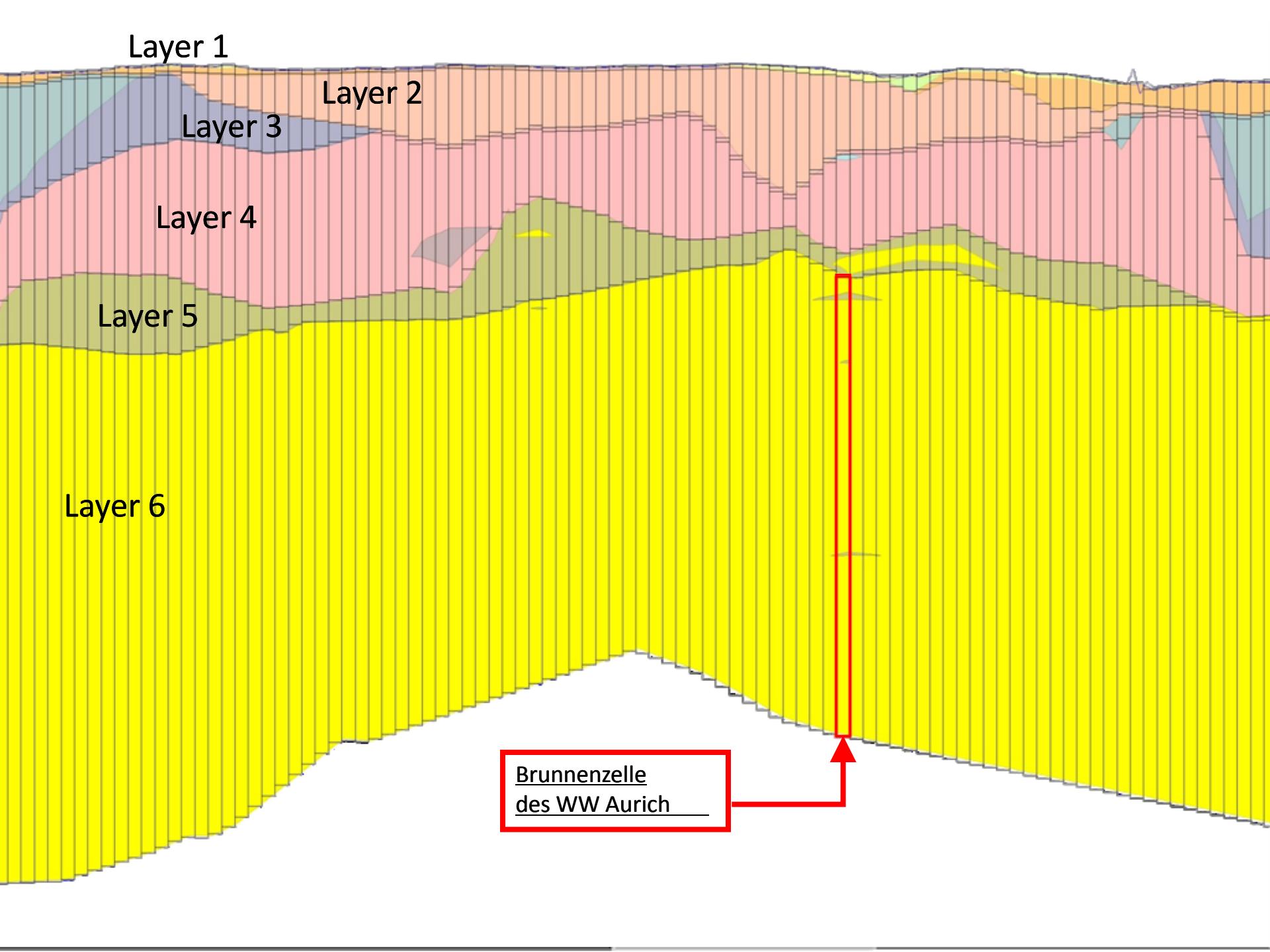


Bild 3 – Definition von Aussage-, Modell- und Untersuchungsgebiet





Layer 1

Layer 2

Layer 3

Layer 4

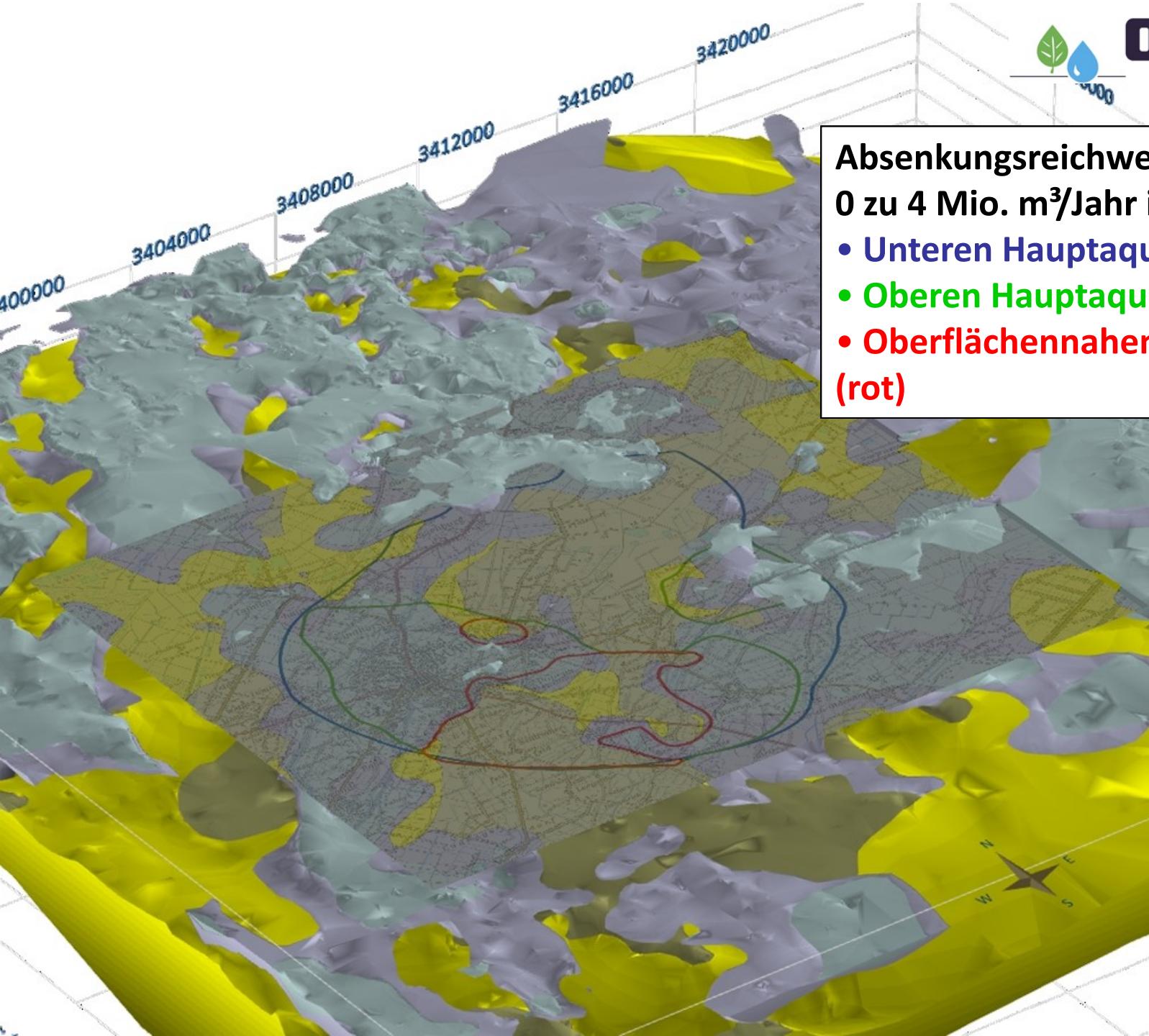
Layer 5

Layer 6

Brunnenzelle  
des WW Aurich

## Grundwasserströmungsmodell

## Ergebnisse der Grundwassermodellierung

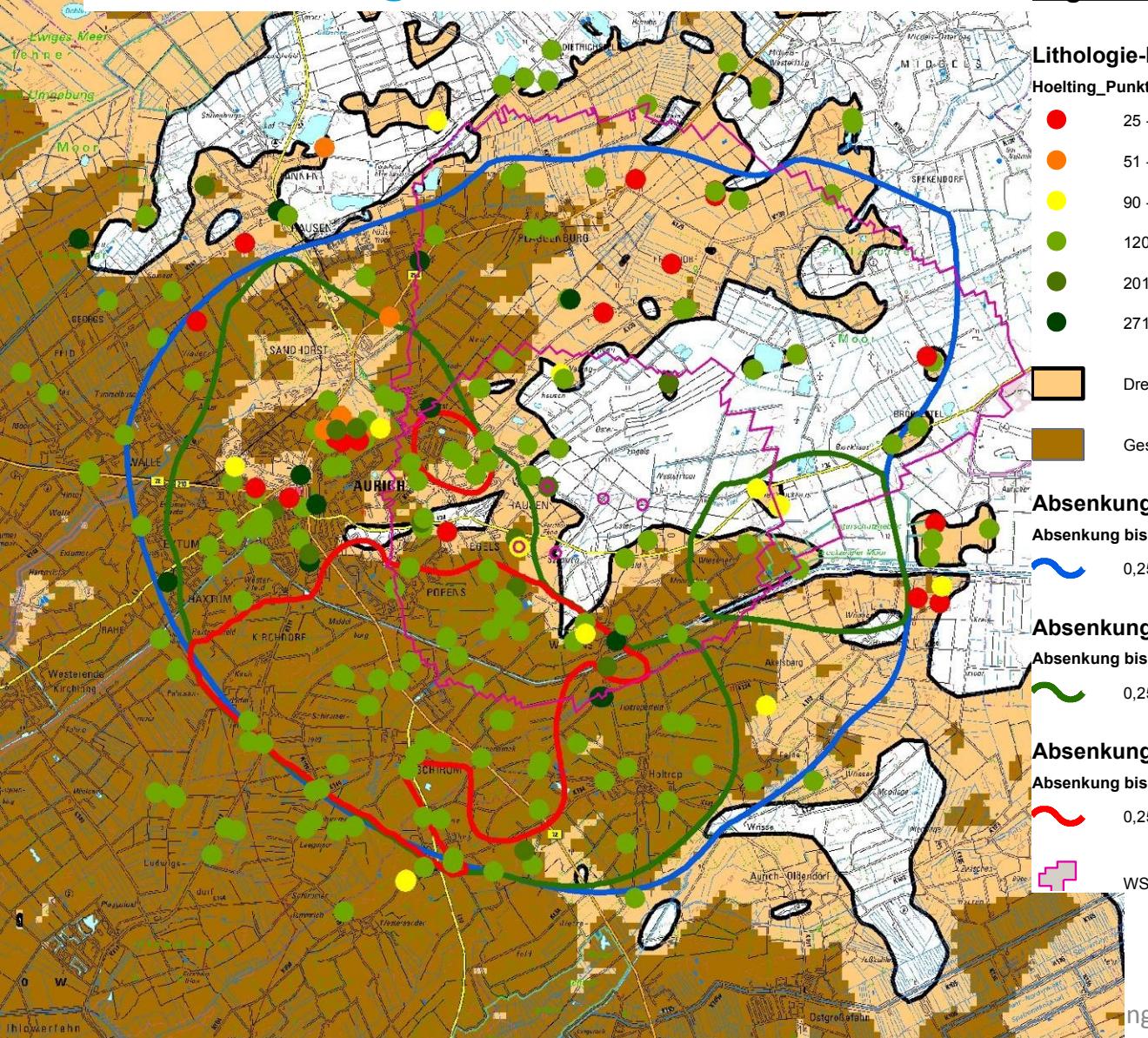


## Absenkungsreichweite

0 zu 4 Mio. m<sup>3</sup>/Jahr im

- Unterer Hauptaquifer (blau)
- Oberen Hauptaquifer (grün)
- Oberflächennahen Aquifer (rot)

# Überdeckung durch Geschiebelehm



## Legende

## Lithologie-Punkte: Geschiebelehme

## Hoelting\_Punktzah

- 25 - 50: sandig

51 - 89: sandig-schluffig, schwach tonig

90 - 119: sandig-stark schluffig, lehmig

120 - 200: schluffig-tonig

201 - 270: tonig-schluffig

271 - 500: überwiegend tonig



Geschiebelehm mächtiger als 3 m

## Absenkung Null-IST im Unteren Hauptaquifer (Layer6)

## Absenkung bis



0.25 m

#### Absenkung Null-IST im Oberen Hauptaquifer (Layer4)

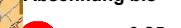
#### Absenkung bis



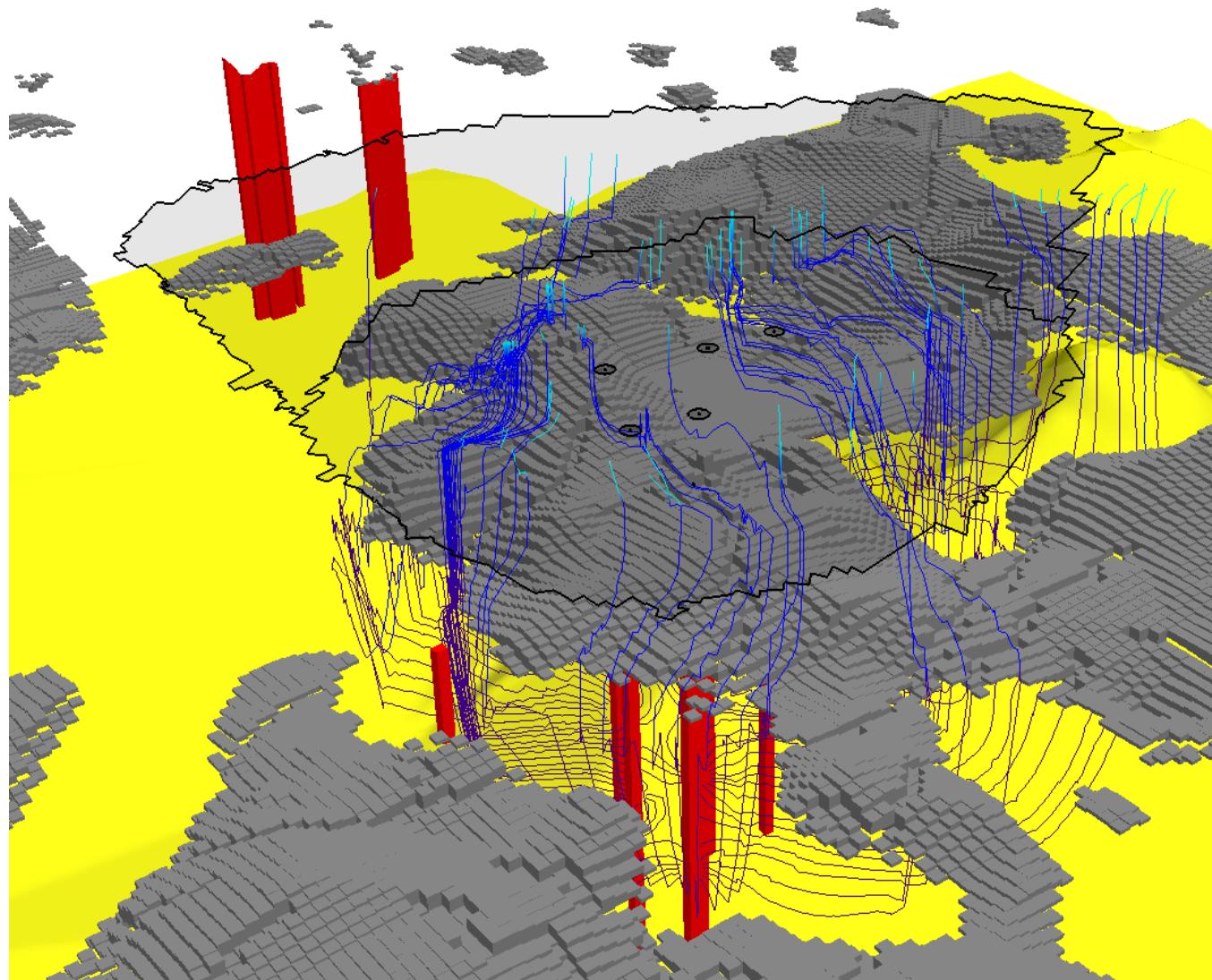
225

#### Absenkung Null-IST im oberflächennahen Aquifer (Layer2)

#### Absenkung bis



20



## Fazit

- **Komplexe (hydro)geologische Situationen können ohne detaillierte geologische 3D-Modelle nicht mit hinreichender Genauigkeit erfasst und in Grundwassерmodelle überführt werden.**
- **Wechselseitige Verbesserung geologischer Modelle und Grundwassерmodelle durch Optimierung des Datenaustausches**
- **Geologische 3D-Modelle sind über Wasserrechtsverfahren hinaus in vielen weiteren Bereichen der Grundwasserbewirtschaftung und des Grundwasserschutzes nutzbar.**

gemeinsam · nachhaltig · transparent



*Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit.*

