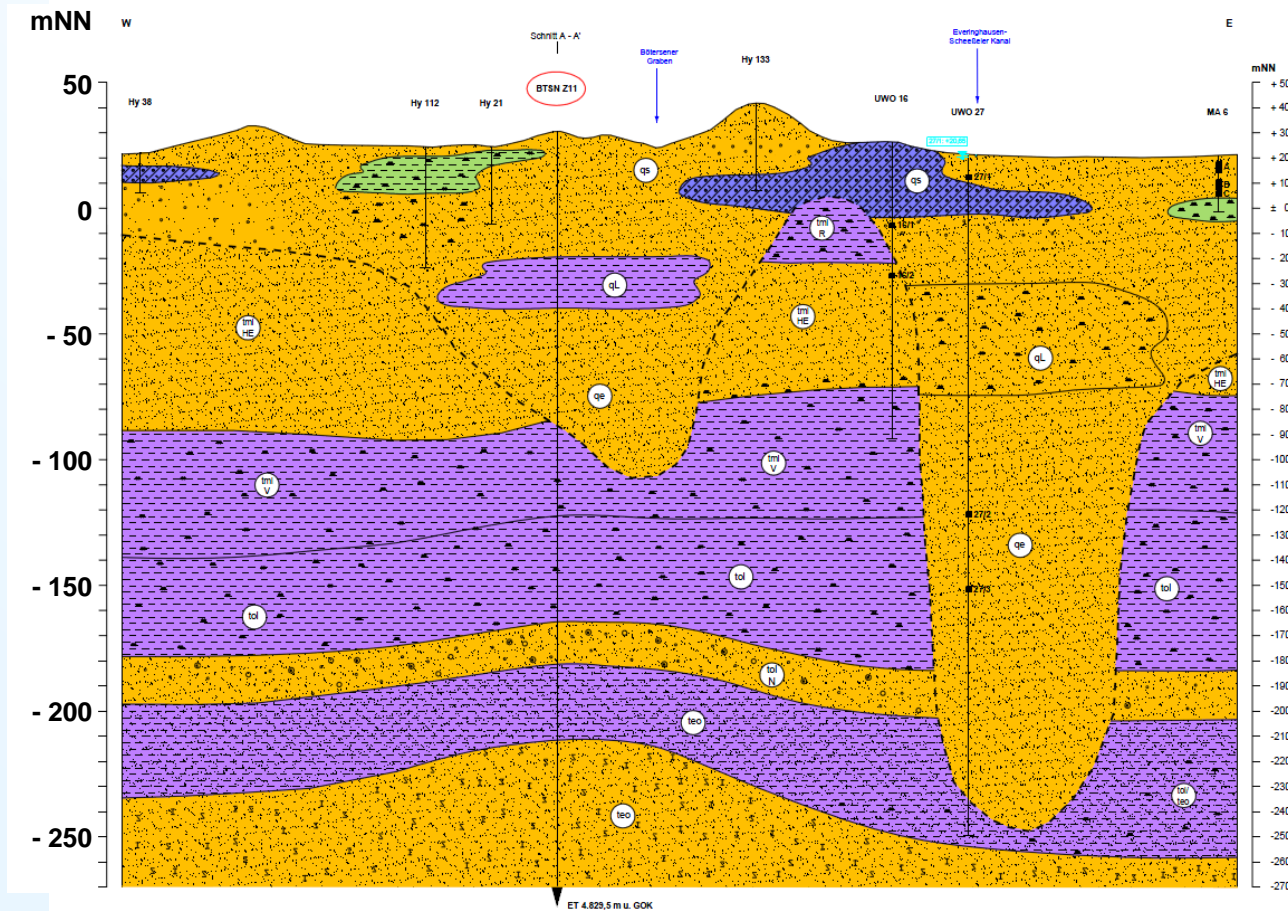


# Grundwasser-Monitoring Böttersen Z 11

Schematischer Schnitt B - B'

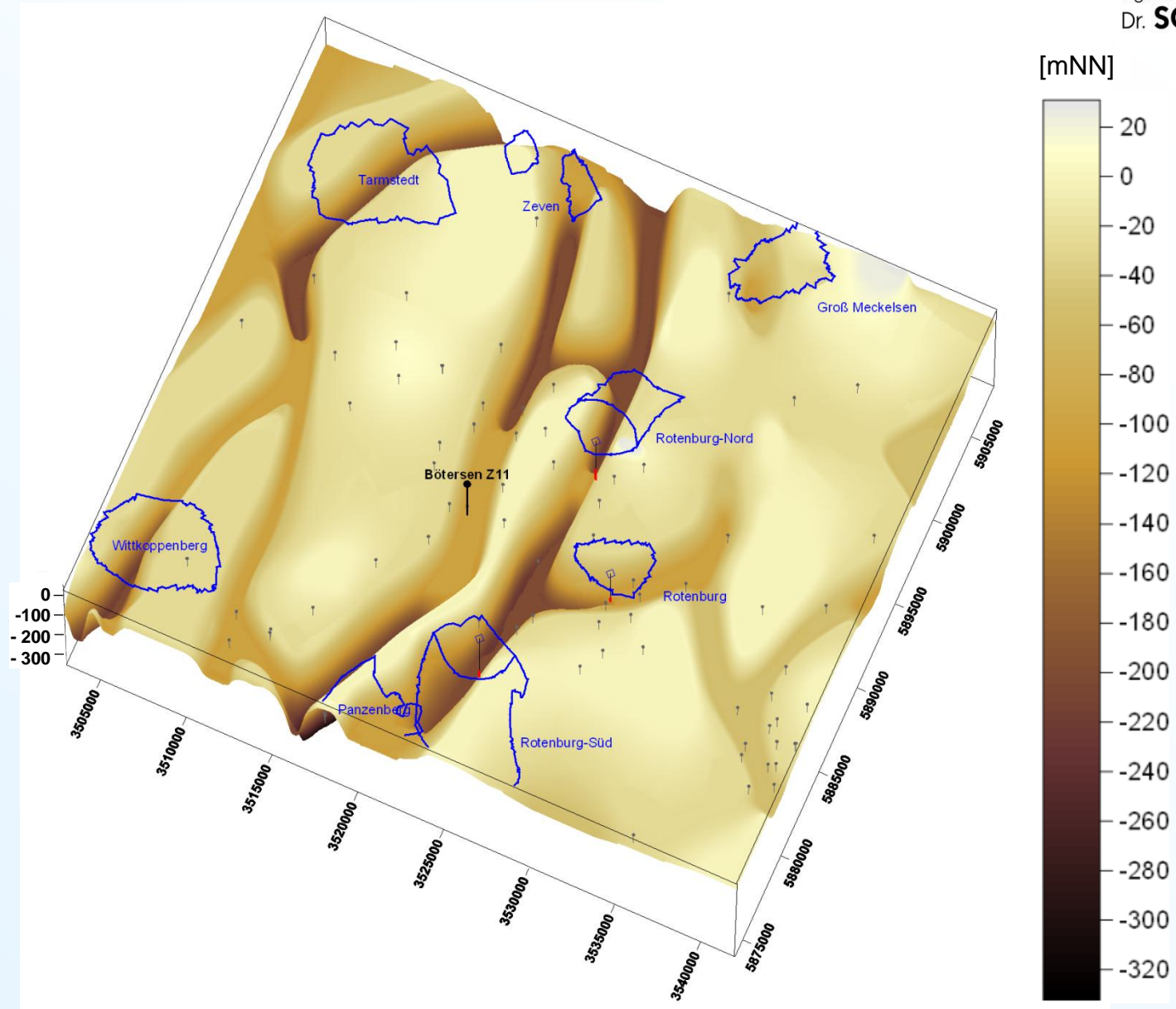


Dipl.-Geol. Dr. Udo Schmidt  
03. Februar 2014

# Geologische Verhältnisse - Tiefenlage der Quartärbasis

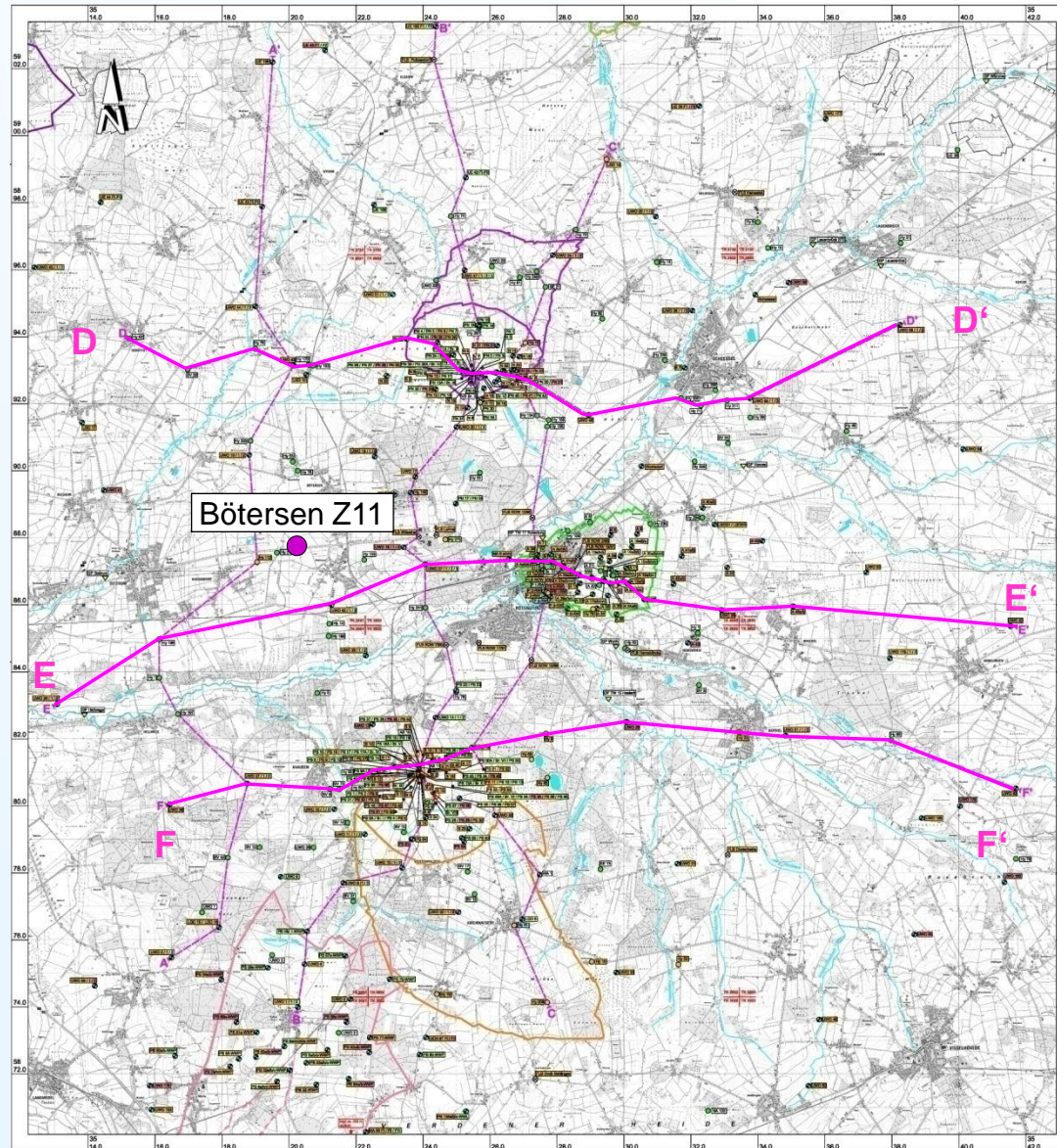


Ingenieurgesellschaft  
Dr. **SCHMIDT**  
mbH



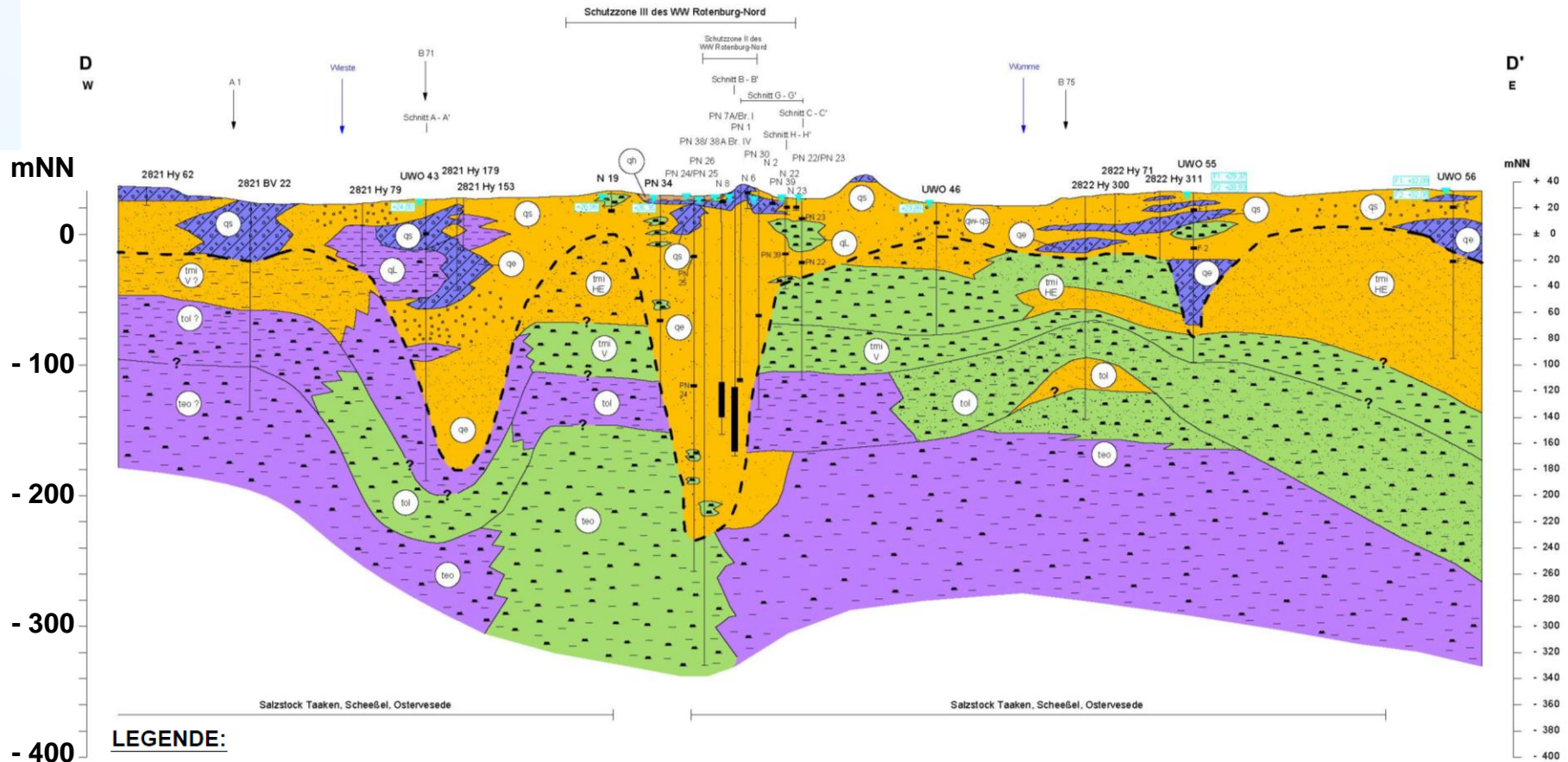


# Geologische Verhältnisse - Lage der Profilführung










# Geologische Verhältnisse - Schematischer Schnitt D - D'

Schematischer Schnitt D - D'



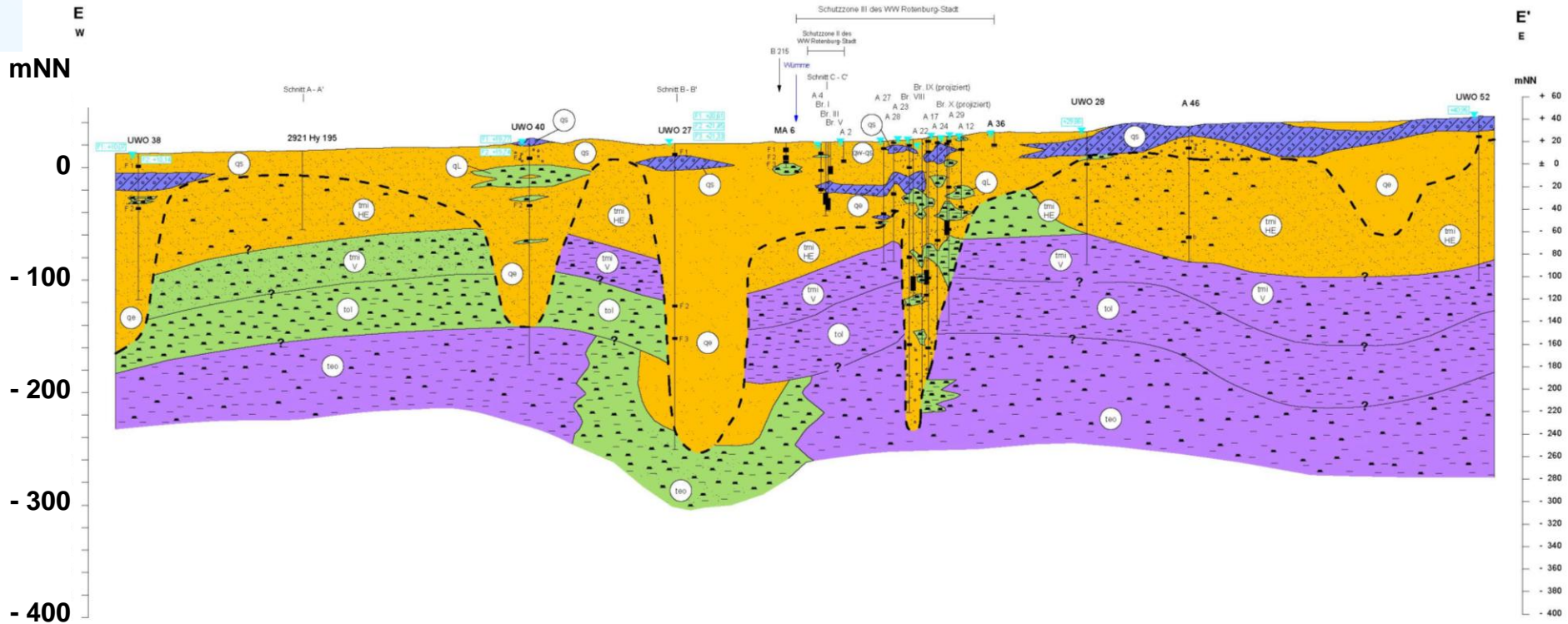
**LEGENDE:**

	Feinsand		Ton
	Mittelsand		Schluff
	Kies		Geschiebemergel/-lehm
	Torf		









# Geologische Verhältnisse - Schematischer Schnitt E - E'

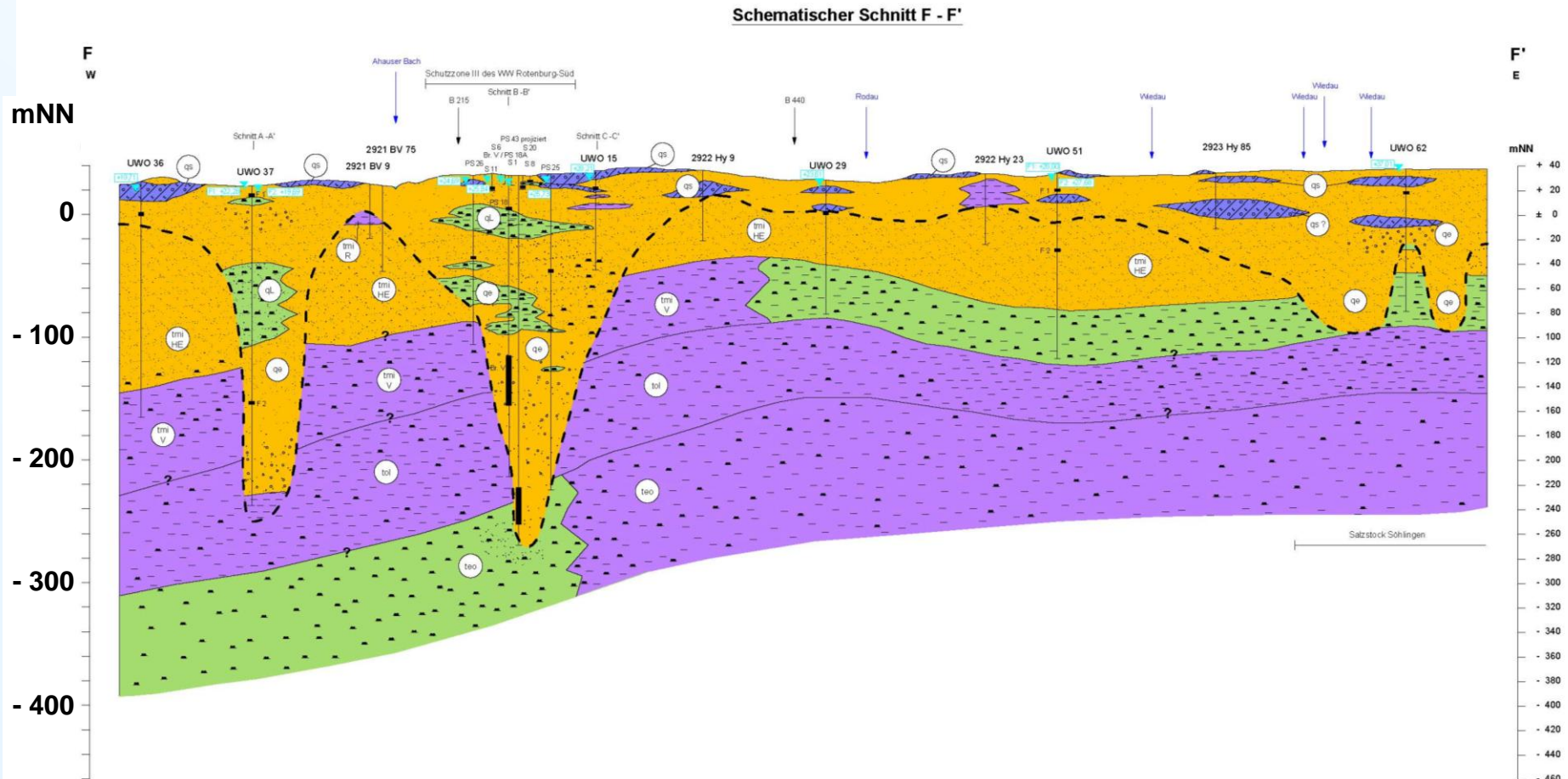
Schematischer Schnitt E - E'









**LEGENDE:**

	Feinsand		Ton
	Mittelsand		Schluff
	Grobsand		Geschiebemergel/-lehm

# Geologische Verhältnisse - Schematischer Schnitt F - F'



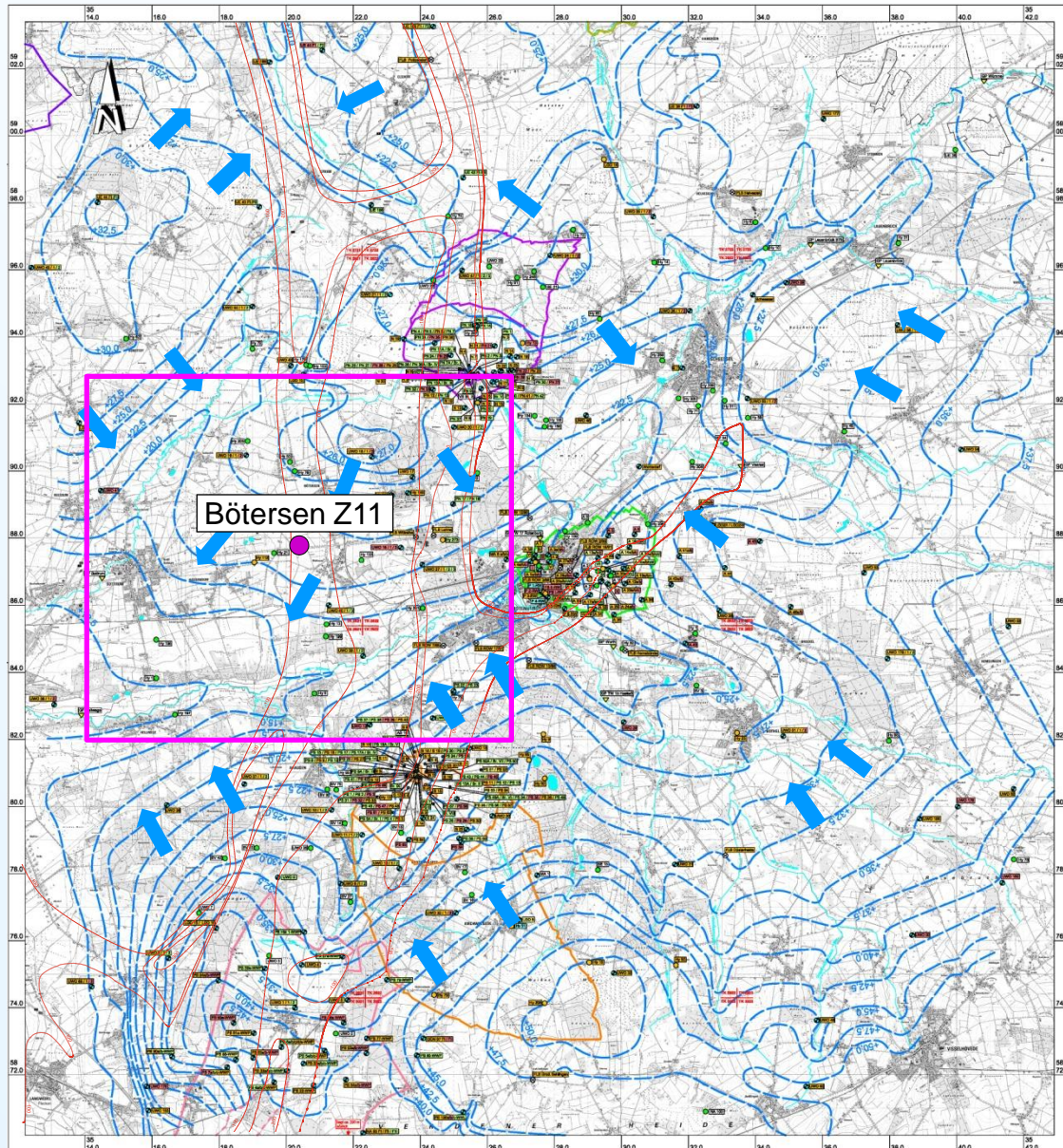
## LEGENDE:

	Feinsand		Ton
	Mittelsand		Schluff
	Grobsand		Geschiebemergel/-lehm





# Hydrogeologische Verhältnisse - Grundwassergleichen



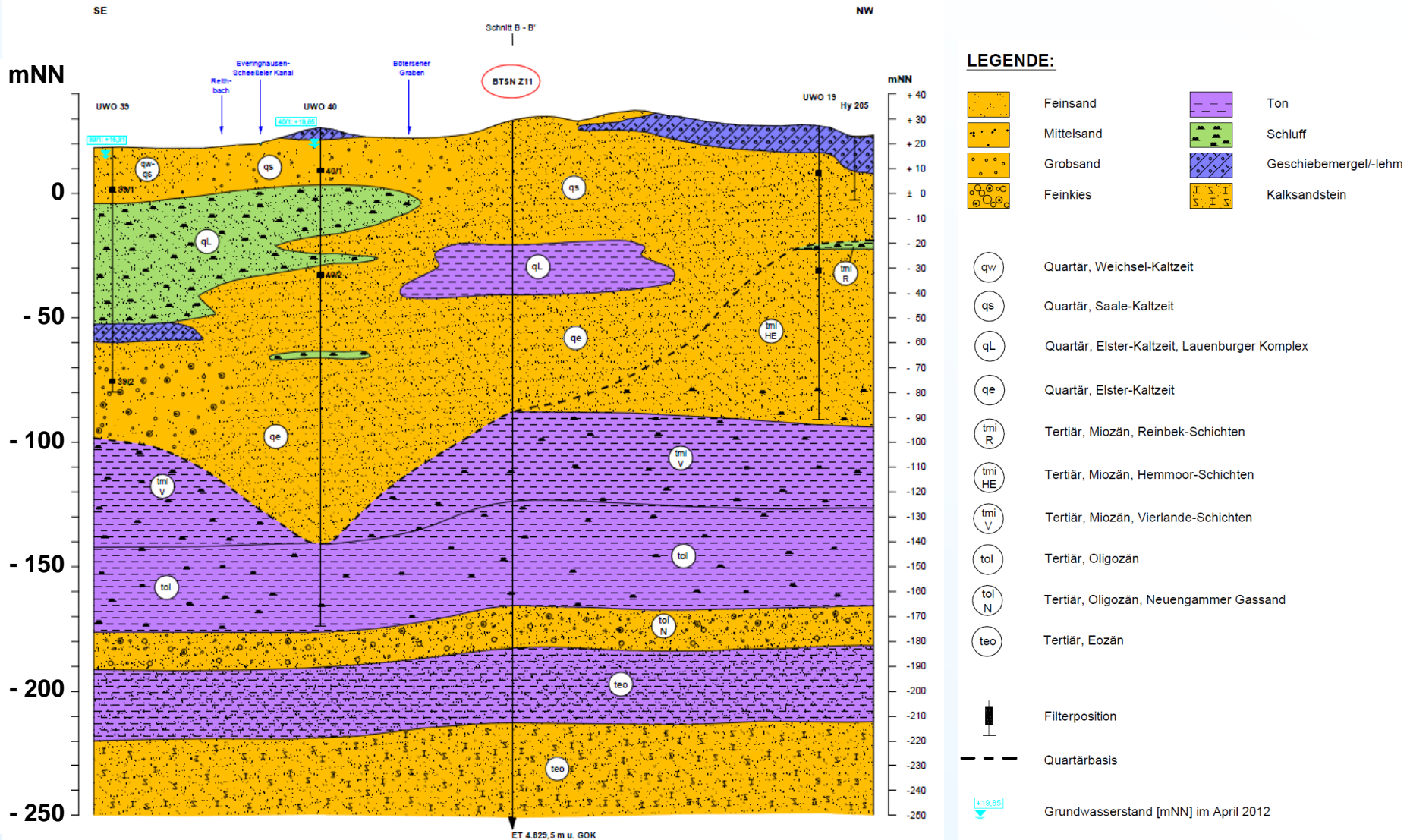


# Untersuchungsgebiet



# Geologische Verhältnisse - Schematischer Schnitt A - A'

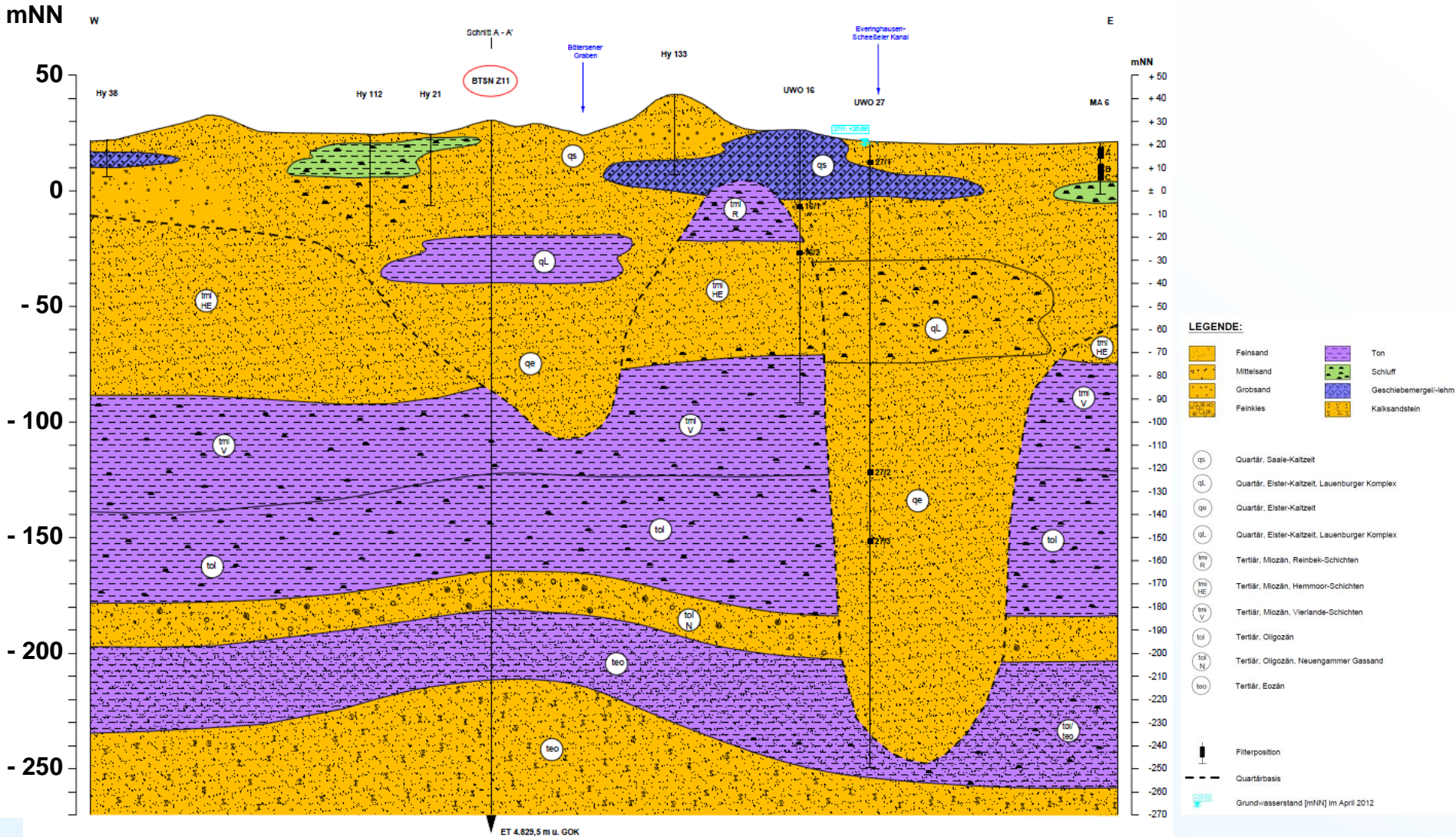
Schematischer Schnitt A - A'





# Geologische Verhältnisse - Schematischer Schnitt B - B'

Schematischer Schnitt B - B'





# Hydrogeologische Verhältnisse - Grundwassergleichen





- Grundwasserabstrom ist nach Südwesten auf die Wümme ausgerichtet
  - Grundwasserfließgeschwindigkeit: max. ca. 240 m/a
  - Im Abstrom der Bohrlokation befinden sich keine wasserrechtlich genehmigten Grundwasserentnahmen, Trinkwasserschutz- oder -vorranggebiete.
-

- Ist-Grundwasserqualität im nutzbaren oberflächennahen Grundwasserleiter erfassen
  - Eingetretene Veränderungen der Grundwasserqualität am Standort Bötersen Z11 aufzeigen
  - Beweissicherung der Grundwassergüte infolge Erdgas-Gewinnungsaktivitäten
  - Grundlage für eine eventuelle Initiierung von Abwehrmaßnahmen
  - Flexible Gestaltung in Abhängigkeit von Messergebnissen oder Vorkommnissen
-



# Potentielle Wirkungspfade

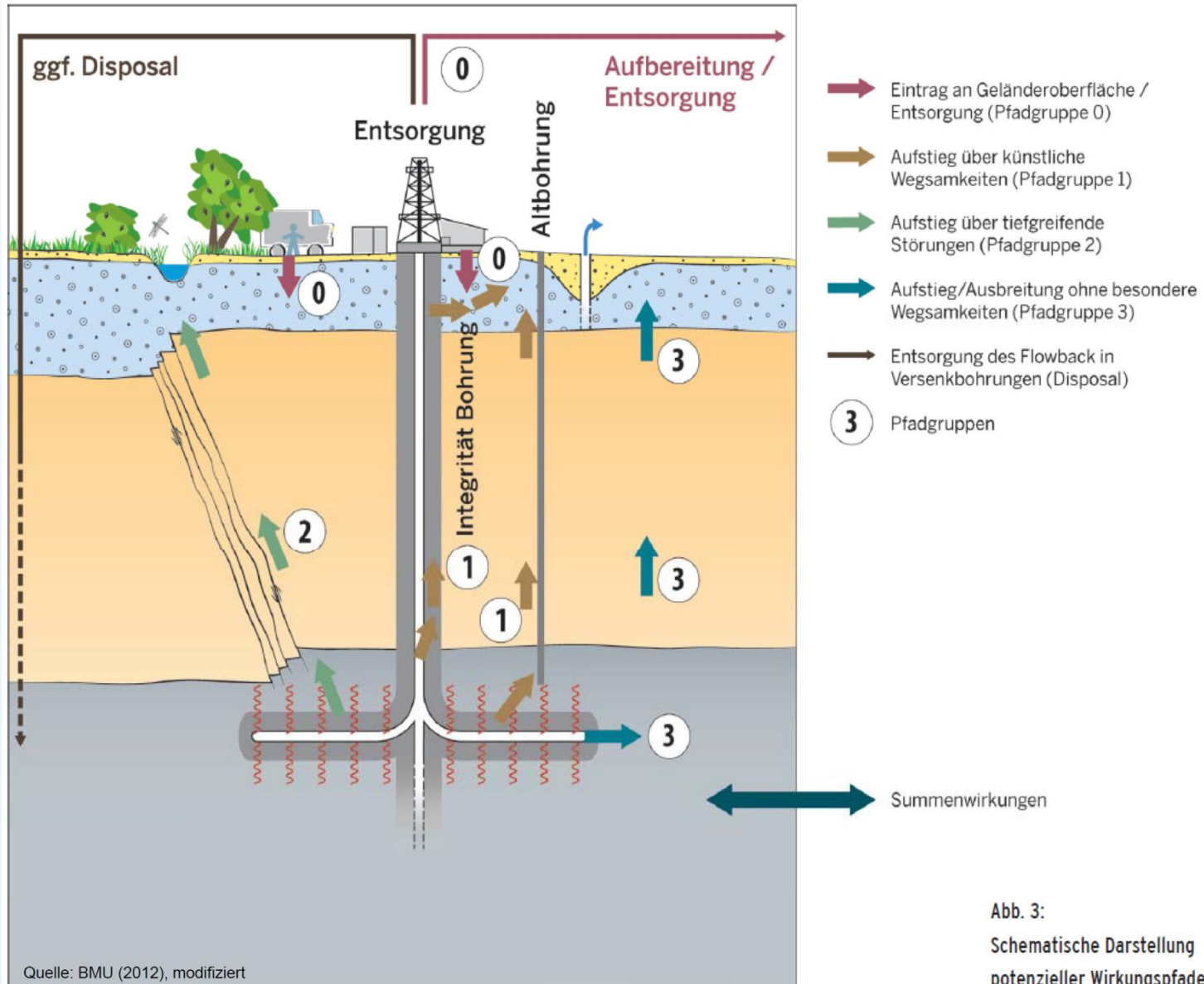


Abb. 3:  
Schematische Darstellung  
potenzieller Wirkungspfade

- Hydrogeologische Standortcharakterisierung  
(„grundsätzliches Verständnis des Geosystems“)
  - Kenntnis der lokalen Grundwasserfließrichtung in allen relevanten Grundwasserleiterabschnitten
  - Kenntnis der lokalen geohydraulischen Eigenschaften des GW-Leiters
  - Kenntnis der lokalen Grundwasserbeschaffenheit
  - Kenntnis der potentiell in das Grundwasser eintragbaren Stoffe
-



- Einrichtung von Grundwassermessstellen

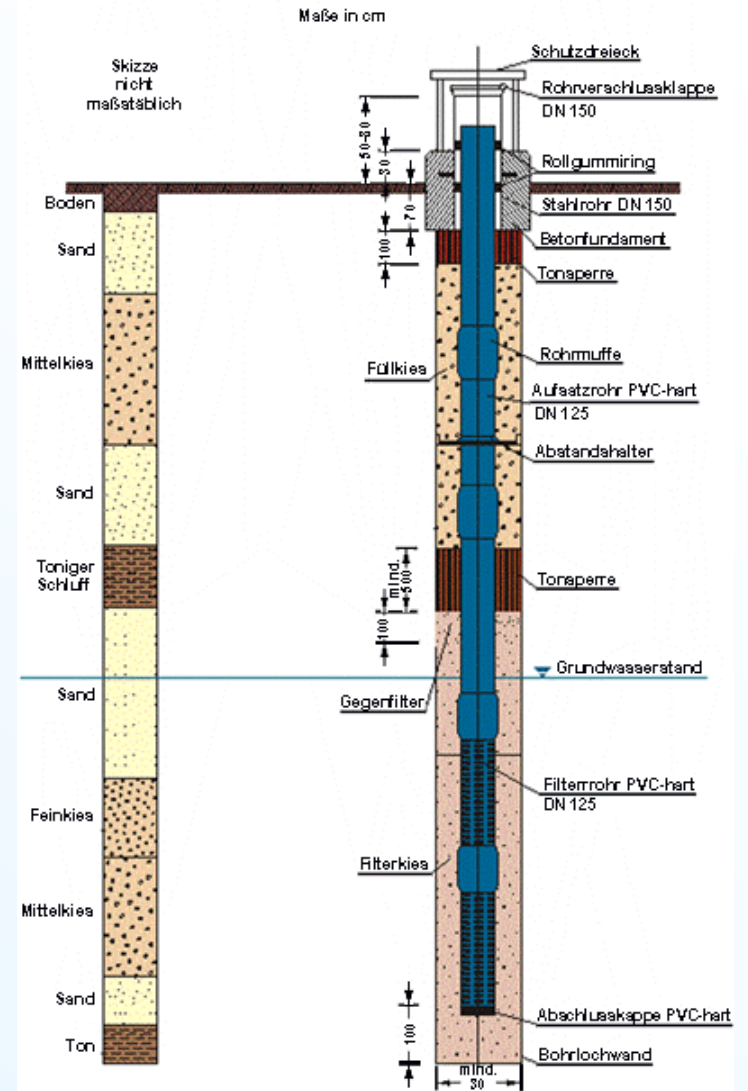
→ Bestimmung des Grundwasserstandes:  
Grundwasserfließrichtung

→ Entnahme von Grundwasserproben:  
Grundwassergüte

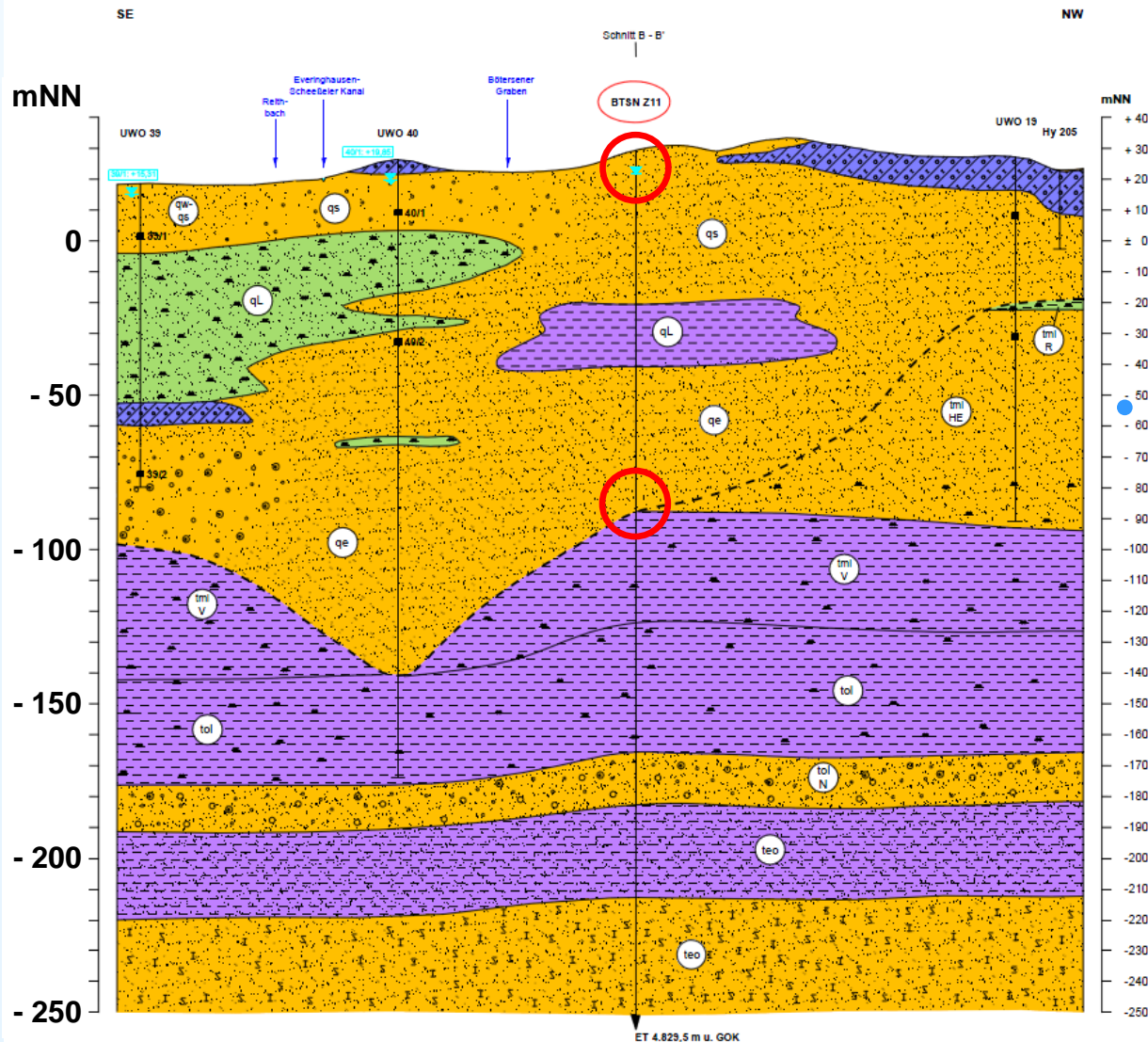
a) im oberflächennahen Bereich  
(Wirkungspfad 0)

b) an der Sohle des Grundwasserleiters  
(Wirkungspfad 1)

BAUWEISE EINER GRUNDWASSERMESSSTELLE



Schematischer Schnitt A - A'

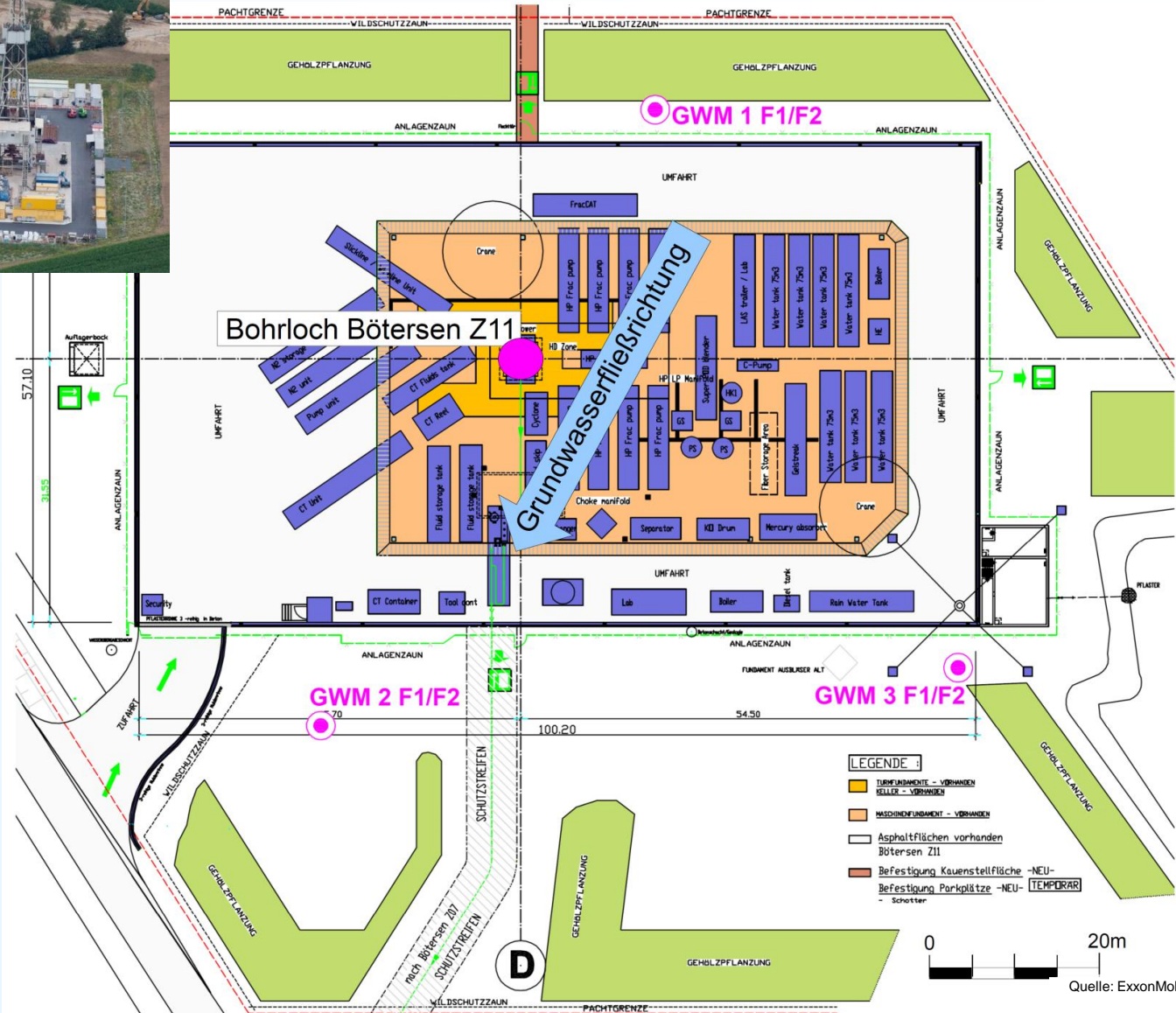


ggf. Einrichtung weiterer  
(abstromiger)  
Grundwassermessstellen

# Grundwassermessstellen: Lage



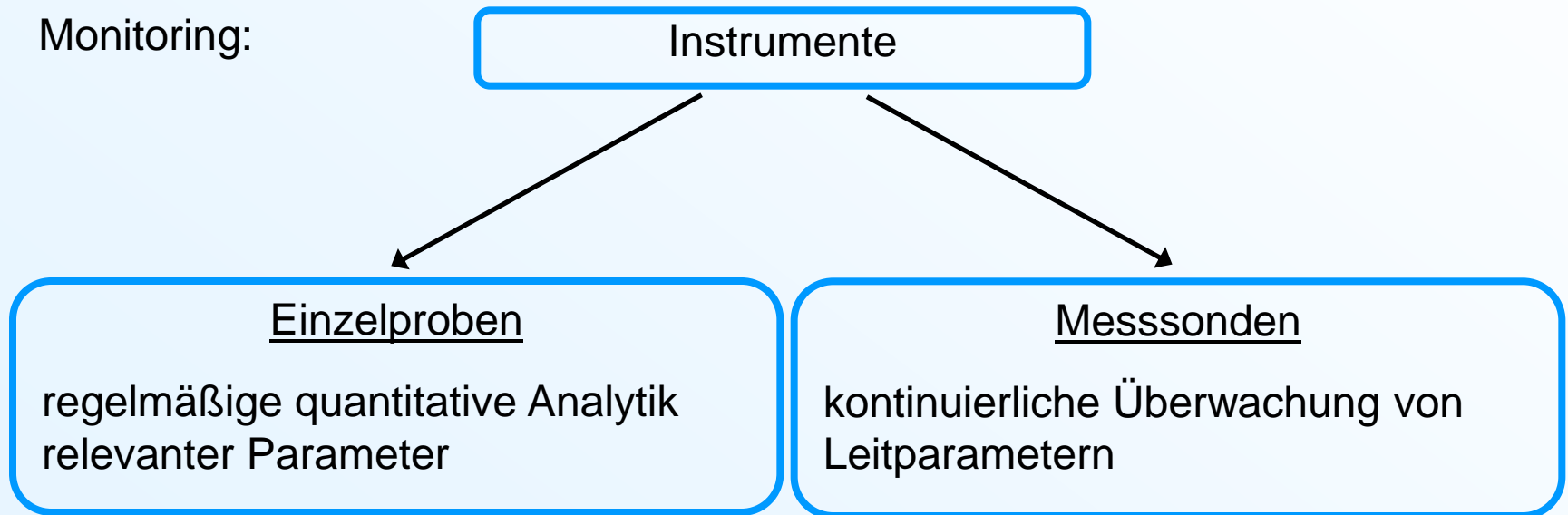
Quelle: <http://newsroom.erdgassuche-in-deutschland.de/>





- Zielsetzung:
  - Ist-Grundwasserqualität erfassen
  - evtl. Veränderungen durch Frac-Fluide, Flowback und Gasmigration aufzeigen

- Monitoring:



## Frac-Fluide

Stoff	CAS-Nr	Massenanteil im Gesamtgemisch
Polyethylenglykol-monohexylether	31726-34-8	< 0.01%
Diammoniumperoxodisulfat	7727-54-0	< 0.1%
Natriumbromat	7789-38-0	< 0.1%
Butyldiglykol	112-34-5	< 0.01%
Natriumtetraborat	1330-43-4	< 0.01%
Zirkonylchlorid	7699-43-6	< 0.01%
Cholinchlorid	67-48-1	< 0.1%
Ethylenglykolbis(hydroxymethyl)ether	3586-55-8	< 0.1%

Liste der chemischen Komponenten Frac-Gemisch BTSN Z11  
(Stand 14.02.2013)

Quelle: ExxonMobil

## Lagerstättenwasser/Formationswasser

- salinare Wässer
- Mineralöl-Kohlenwasserstoffe
  - BTEX-Aromaten  
(Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole)
  - PAK  
(Polycyclische arom. Kohlenwasserstoffe)
- Arsen und Schwermetalle
- Cyanide
- NORM  
(Naturally Occuring Radioactive Materials)

- Einzelproben aus An- und Abstrommessstellen
- Grundlagen:
  - Runderlass des Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz vom 12.12.2012:  
Rohwasseruntersuchungen und Untersuchungen an Vorfeldmessstellen
  - DVGW Arbeitsblatt W 254

## Vor-Ort-Parameter

- Wasserstand
- Geruch (qualitativ)
- Färbung (qualitativ)
- Trübung (qualitativ)
- Bodensatz
- Wassertemperatur
- pH-Wert
- Sauerstoffgehalt
- elektrische Leitfähigkeit
- Säurekapazität bis pH 4,3
- Basekapazität bis pH 8,2

## Basisparameter

- SAK (254 nm und 436 nm)
- Gesamthärte
- Calcium
- Magnesium
- Natrium
- Kalium
- Eisen
- Mangan
- Aluminium, gelöst
- Ammonium
- Nitrit
- Nitrat
- Chlorid
- Sulfat
- o-Phosphat
- DOC
- AOX



## anorg. chem. Kenngrößen

- Antimon
- Arsen
- Blei
- Barium
- Bor (→ Natriumtetraborat)
- Cadmium
- Chrom
- Cyanid gesamt
- Fluorid
- Kupfer
- Nickel
- Quecksilber
- Selen
- Vanadium
- Uran
- Zink
- Chromat
- Kobalt
- Zinn
- Bromat (→ Natriumbromat)
- Zirkon (→ Zirkonylchlorid)

## org. chem. Kenngrößen

- BTEX
- PAK (EPA)
- KW-Index

## Radioaktivität

- Gesamtrichtdosis

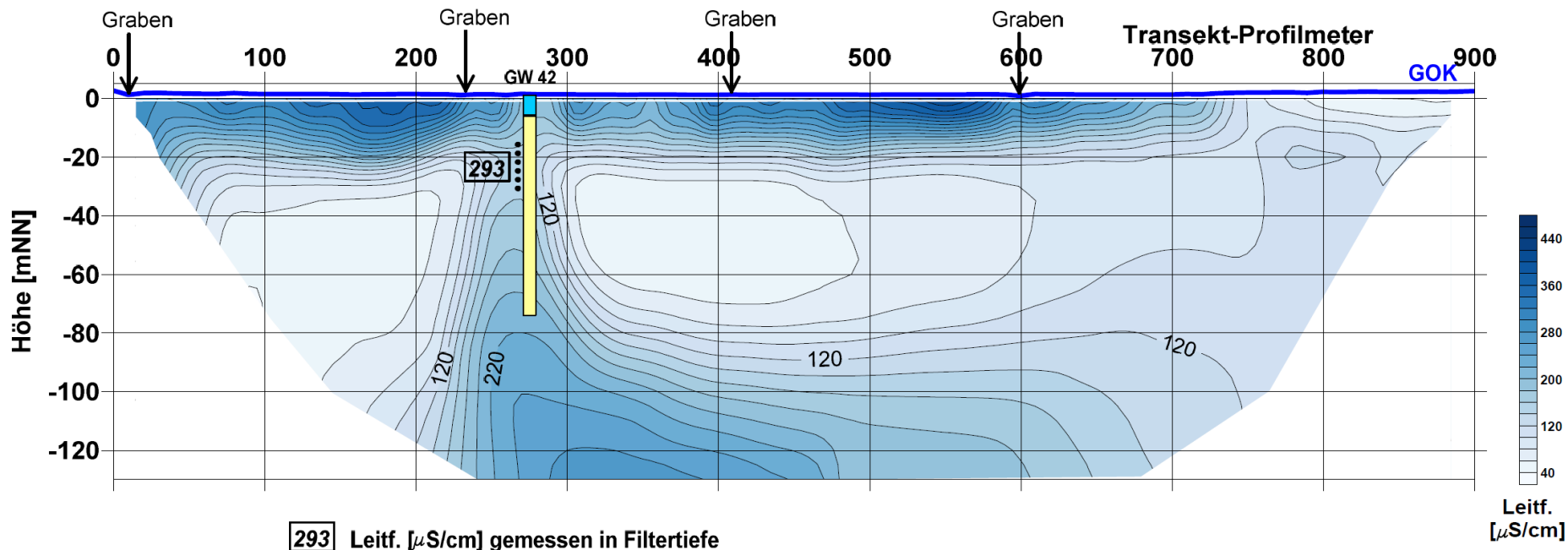
## zusätzlich

- Polyethylenglykol-monoexylether
- Butyldiglycol
- Cholinchlorid
- Formaldehyd  
(→ Ethylenglykolbis(hydroxymethyl)ether)
- GC-MS Screening
- Methan
- bei Bed. weiterführende Untersuchungen,  
z.B.  $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$  Isotopie

- oberflächengeoelektrische Kontrollmessungen zur Ermittlung etwaiger Salzwasserzutritte in den süßwassererfüllten Raum
  - vorlaufend
  - nachlaufend

## BEISPIEL

### Verteilung der spez. elektr. Leitfähigkeit



## Bau der Grundwassermessstellen

### **Vorlaufphase** ca. 4-6 Monate

- monatliche Grundwasserprobenahme und -analyse
- kontinuierlicher Messsonden-Einsatz
- Geoelektrische Kontrollmessung
- Berichterstellung am Ende der Vorlaufphase

### **Kontrolle direkt nach dem Frac**

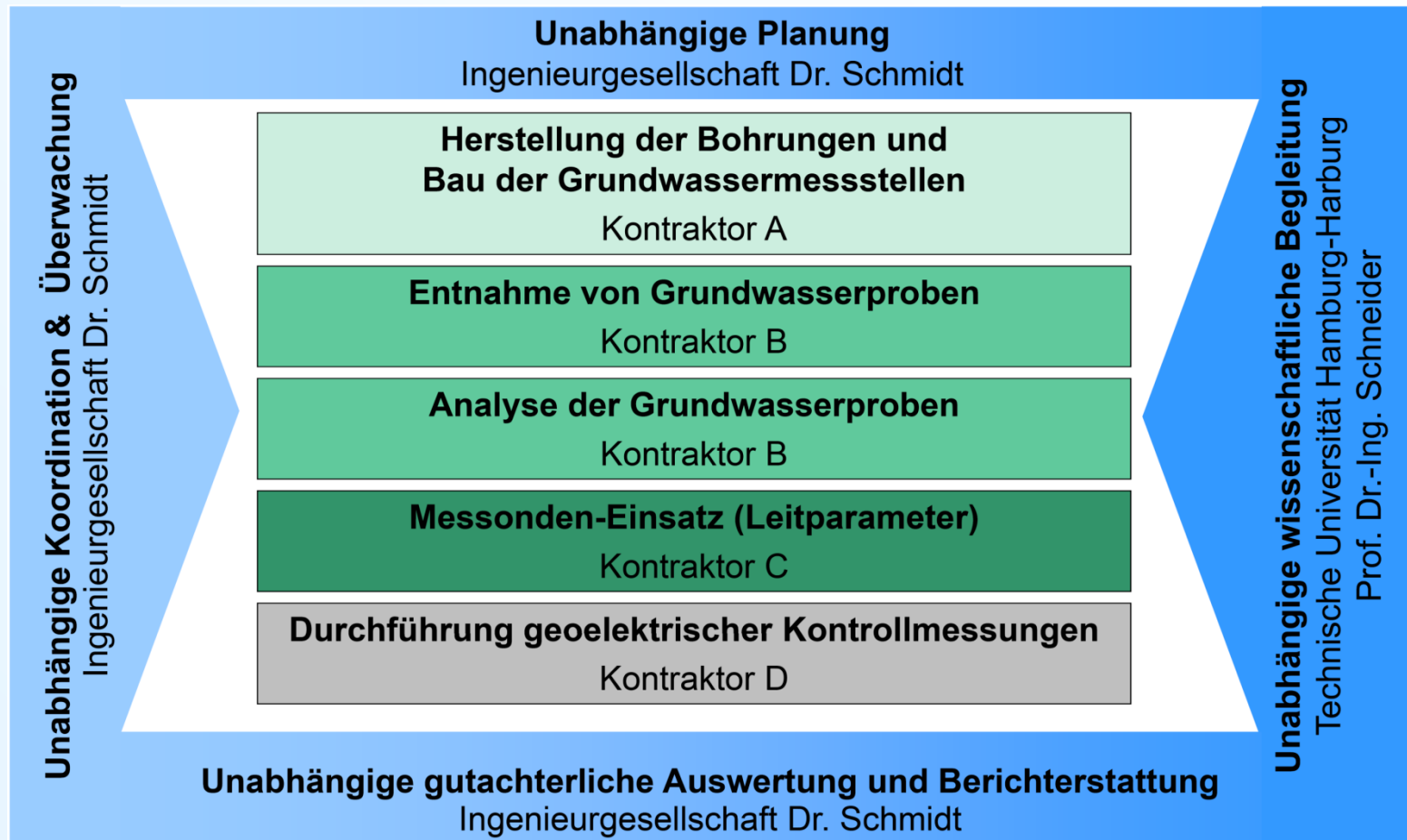
- Grundwasserprobenahme und -analyse
- kontinuierlicher Messsonden-Einsatz
- Berichterstellung

### **Nachlaufphase** mind. 24 Monate

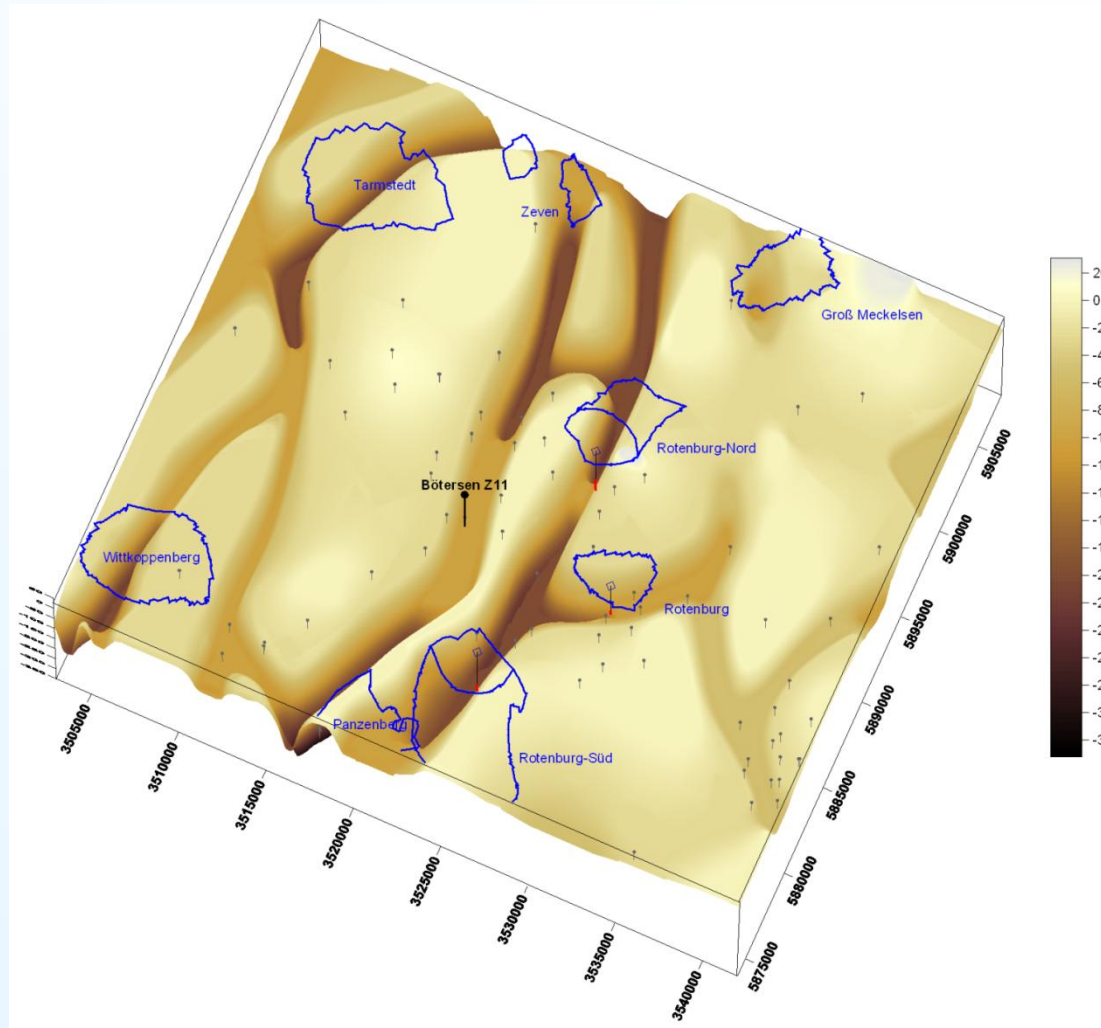
- dreimonatliche Grundwasserprobenahme und -analyse
- kontinuierlicher Messsonden-Einsatz
- geoelektrische Kontrollmessung (am Ende der Nachlaufphase)
- dreimonatliche Zwischenberichterstellung, Endberichterstellung



- Zur Abstimmung eines Grundwassermonitoring-Konzeptes Bötersen Z11 fanden Gespräche in Form von drei “Runden Tischen“ statt.
- Die Instrumente und Zielsetzungen des Grundwassermonitorings wurden innerhalb des o.g. Forums erarbeitet, diskutiert und definiert.



- Die Angaben zu den Grundwasserverhältnissen am Standort Bötersen Z 11 beziehen sich **nur** auf diesen Standort.
  - Sie gelten **nicht** für andere Standorte.
  - Sie gelten **insbesondere nicht** für den tiefliegenden Verpresshorizont am Standort Sottrum Z 1.
-



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!