

# Abgrenzung und Charakterisierung tiefer Grundwasserkörper im Ruhrrevier und Ibbenbürener Revier



Dr.-Ing. Dominik Wesche

FB33 – Hydrogeologie, Bodenschutz

[dominik.wesche@gd.nrw.de](mailto:dominik.wesche@gd.nrw.de)



# Veranlassung – EG-WRRRL

- **Europäische Wasserrahmenrichtlinie** (2000/60/EG) schafft rechtlichen Rahmen zur Vereinheitlichung einer gemeinsamen Europäischen Wasserpolitik
- Durch **Wasserhaushaltsgesetz** in nationales Recht umgesetzt (Neufassung 2009)
- Bewirtschaftungsziele des Grundwassers nach § 47 Abs. 1 WHG:
  1. Vermeidung einer Verschlechterung seines mengenmäßigen und chemischen Zustands (**Verschlechterungsverbot**)
  2. Erhalten bzw. Erreichen eines guten mengenmäßigen und chemischen Zustands; insbes. Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und -neubildung (**Verbesserungsgebot**)
  3. Umkehr aller signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten (**Trendumkehr**)
- Definition der Umweltqualitätsnormen/Schwellenwerten in der OGewV und GrwV

# Veranlassung – EG-WRRL

## Projekte des GD NRW zur Umsetzung EG-WRRL

- Abgrenzung von Grundwasserkörpern in Bezug auf den obersten relevanten Grundwasserleiter (2006)
- Schutzpotential der Grundwasserüberdeckung (SGD/BGR)
- Hintergrundwerte im Grundwasser (SGD/BGR, 2004 – 2014)
- Natürliche Hintergrundkonzentrationen in Oberflächengewässern NRW (09/2019, 565 S.)
- Abgrenzung und Ausweisung von Tiefen Grundwasserkörpern (tGWK) im Ruhrrevier (05/2020) und Ibbenbüren (12/2021)



# Veranlassung – EG-WRRRL

## Projekte des GD NRW zur Umsetzung EG-WRRRL

- Abgrenzung von Grundwasserkörpern in Bezug auf den obersten relevanten Grundwasserleiter (2006)
- Schutzpotential der Grundwasserüberdeckung (SGD/BGR)
- Hintergrundwerte im Grundwasser (SGD/BGR, 2004 – 2014)
- Natürliche Hintergrundkonzentrationen in Oberflächengewässern NRW (09/2019, 565 S.)
- Abgrenzung und Ausweisung von Tiefen Grundwasserkörpern (tGWK) im Ruhrrevier (05/2020) und Ibbenbüren (12/2021)



---

## Hintergrundpapier Steinkohle

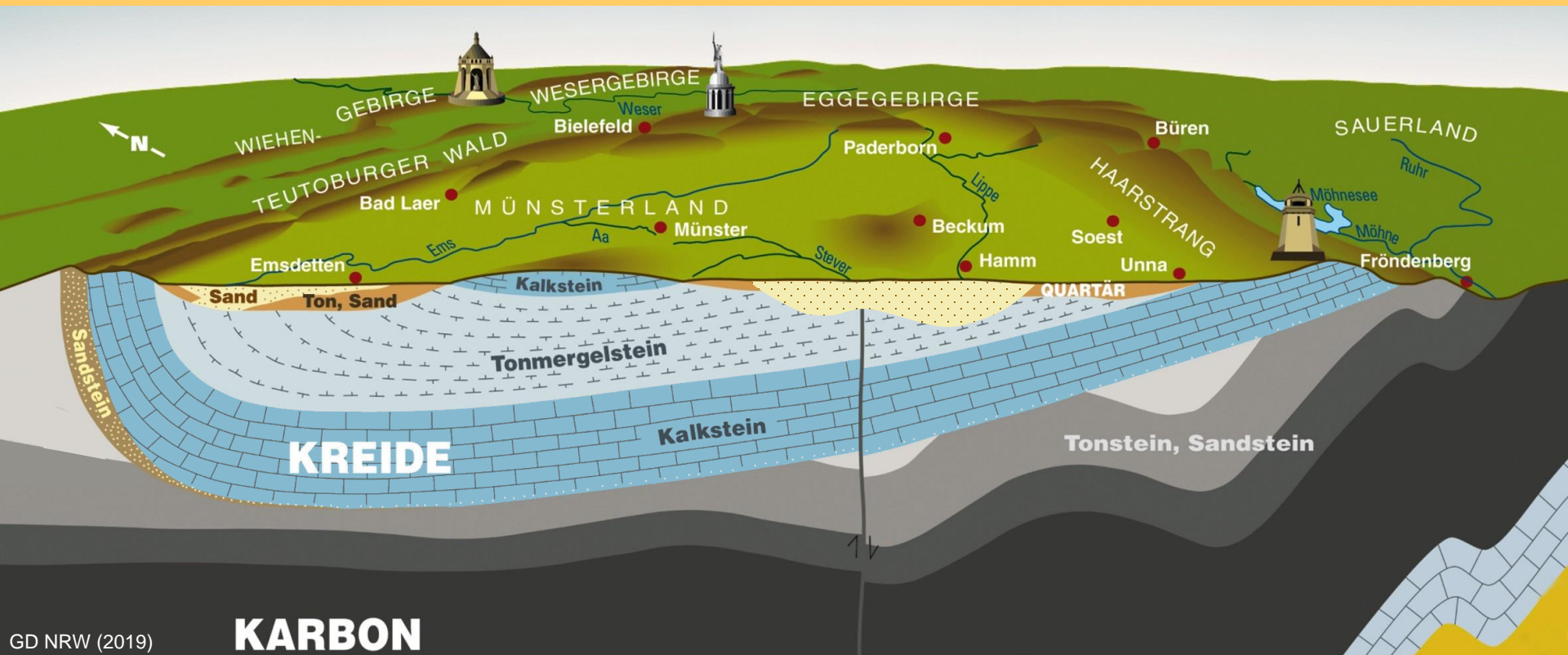
---

Begründung für die Inanspruchnahme von  
Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen

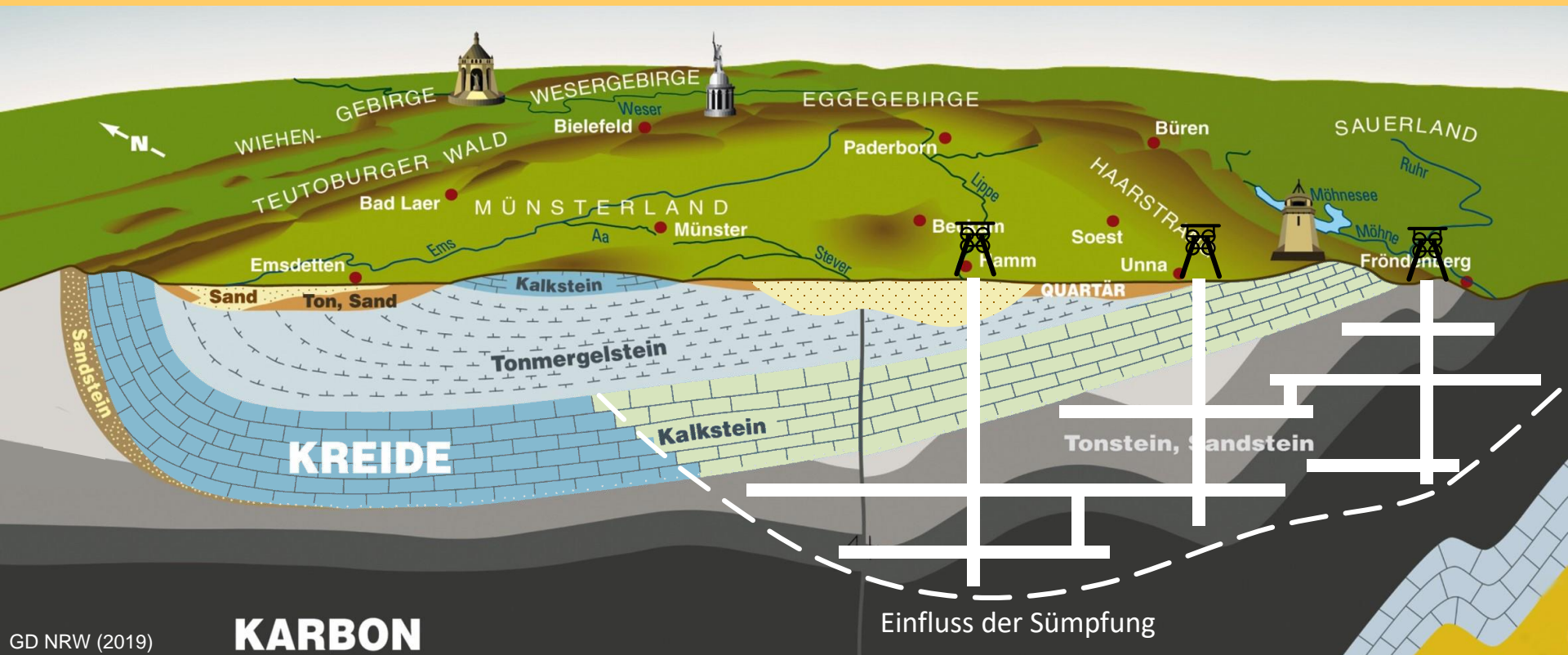
Ruhrrevier und Ibbenbürener Revier

Stand 11.02.2022

# Grubenwasserhaltung

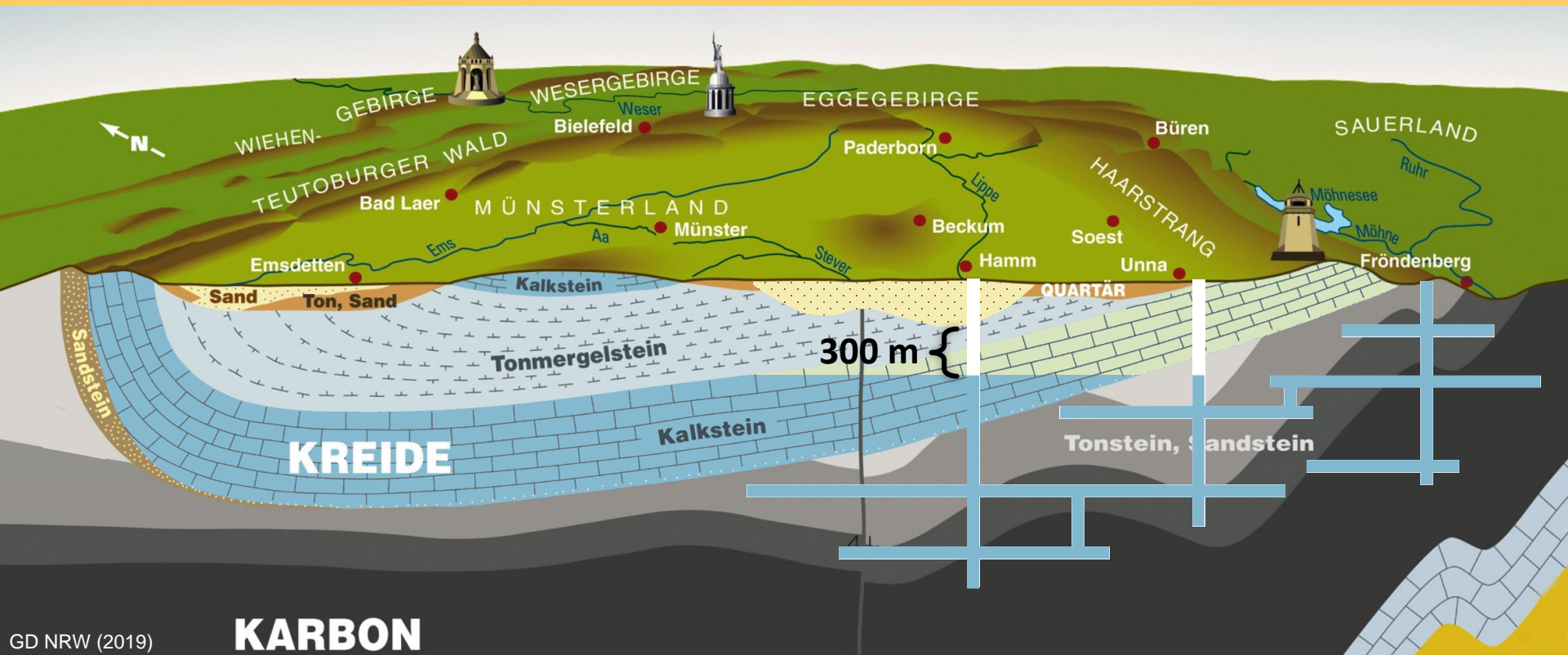


# Grubenwasserhaltung





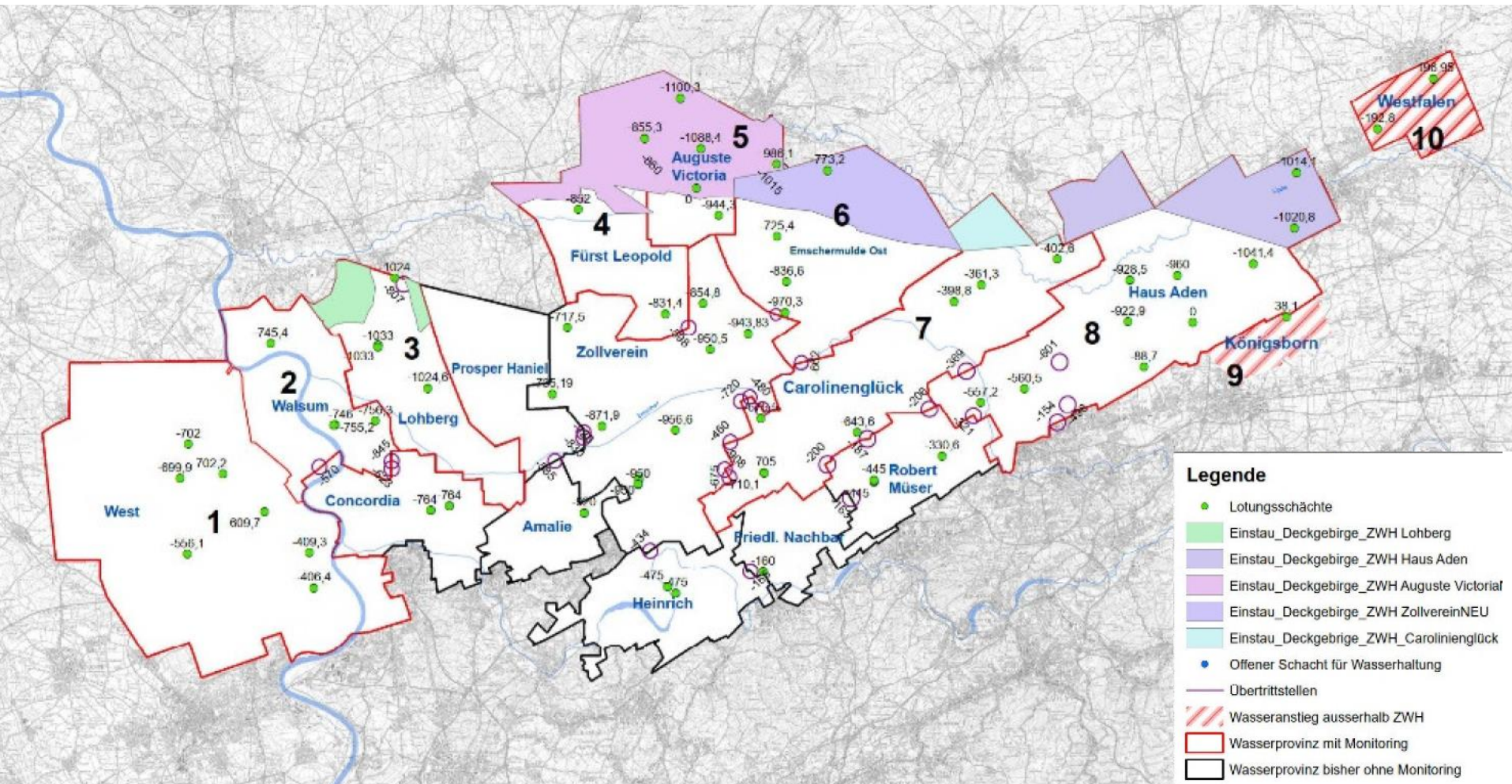
# Grubenwasserhaltung





# Grubenwasserhaltung

Wasserhaltungsprovinzen und Bereiche mit Einstau im Deckgebirge bei Anstieg auf -600 m NHN (BRA 2019)



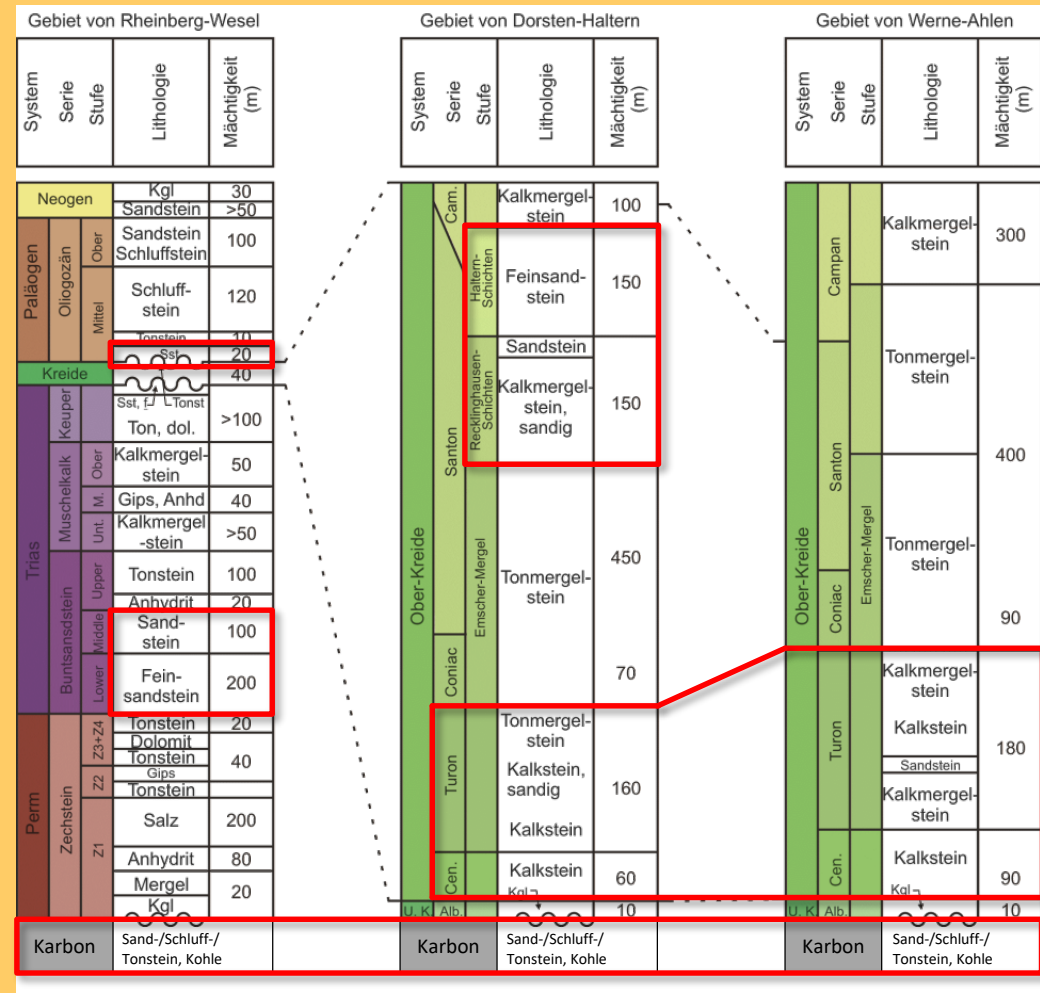




# Abgrenzung tiefer Grundwasserkörper

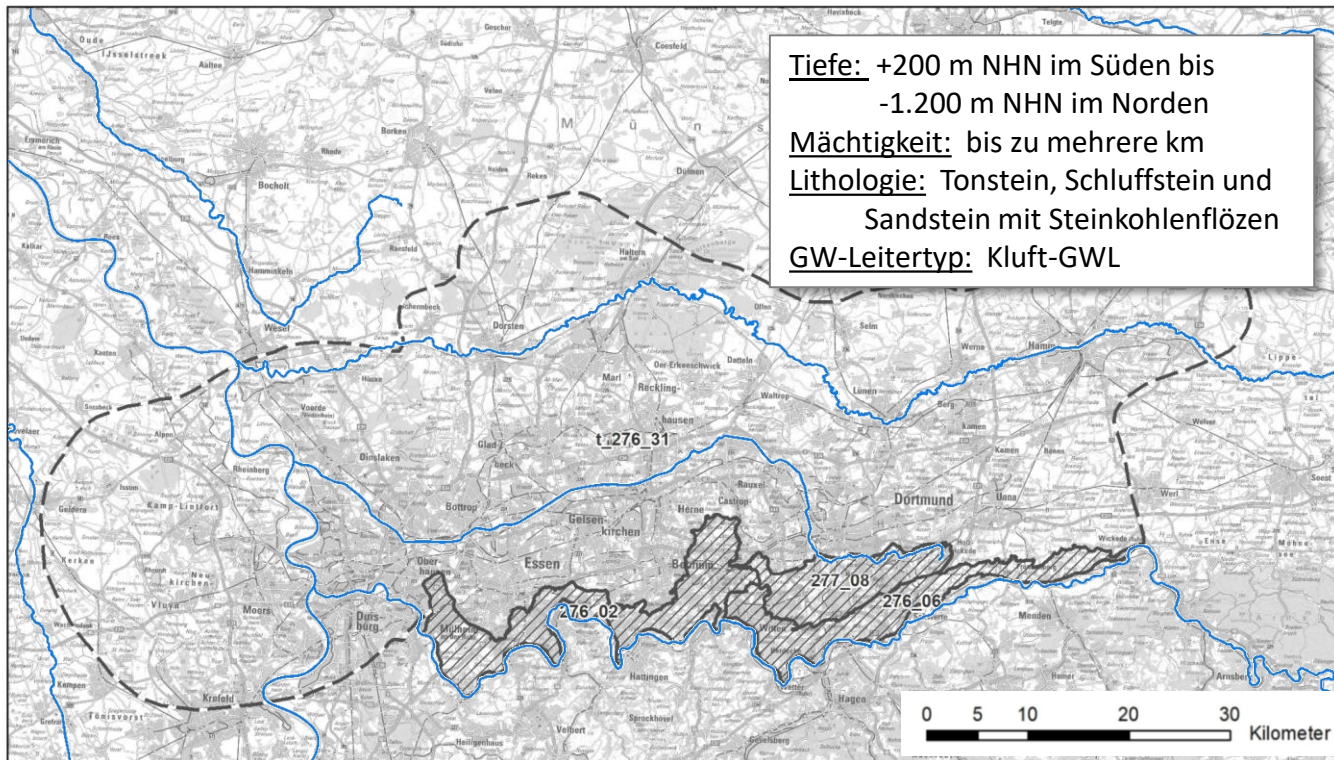
Auftrag des LANUV (Ende 2019):

- Abgrenzung tiefer Grundwasserkörper (tGWK) anhand geologischer Grenzen
- Grenzen der Körper durch Bergbauzone vorgegeben
- Betrachtung ausschließlich geogener Bedingungen
- Insg. 5 TGWK identifiziert
- Fristgerechte FB-übergreifende Auftragsbearbeitung (10.08.2020)
- Implementierung in EG-WRRL
- Bewirtschaftungsplan 2022-2027



# Abgrenzung tiefer Grundwasserkörper

## TGWK Oberkarbon



### GWK\_Walsum

oGWK Walsum-Subformation

### GWK\_Haltern\_Recklinghausen

oGWK Haltern-Formation  
 oGWK Recklinghausen-Fm.  
 tGWK Haltern-Formation  
 tGWK Recklinghausen-Fm.

### GWK\_Cenoman\_Turon

oGWK Cenoman/Turon  
 tGWK Cenoman/Turon

### GWK\_Buntsandstein

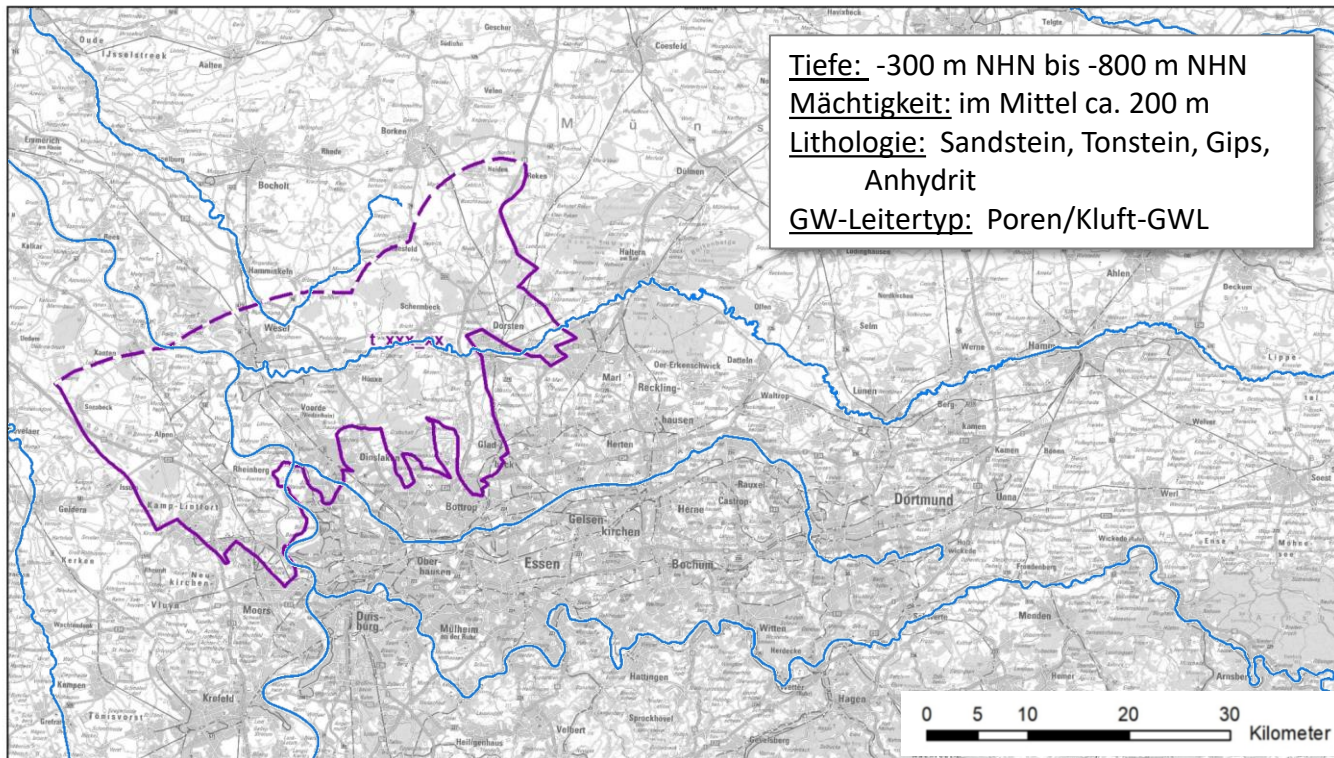
tGWK Buntsandstein

### GWK\_Oberkarbon

oGWK Oberkarbon  
 tGWK Oberkarbon

# Abgrenzung tiefer Grundwasserkörper

## TGWK Buntsandstein (Trias)



### GWK\_Walsum

tGWK Walsum-Subformation

### GWK\_Haltern\_Recklinghausen

- oGWK Haltern-Formation
- oGWK Recklinghausen-Fm.
- tGWK Haltern-Formation
- tGWK Recklinghausen-Fm.

### GWK\_Cenoman\_Turon

- oGWK Cenoman/Turon
- tGWK Cenoman/Turon

### GWK\_Buntsandstein

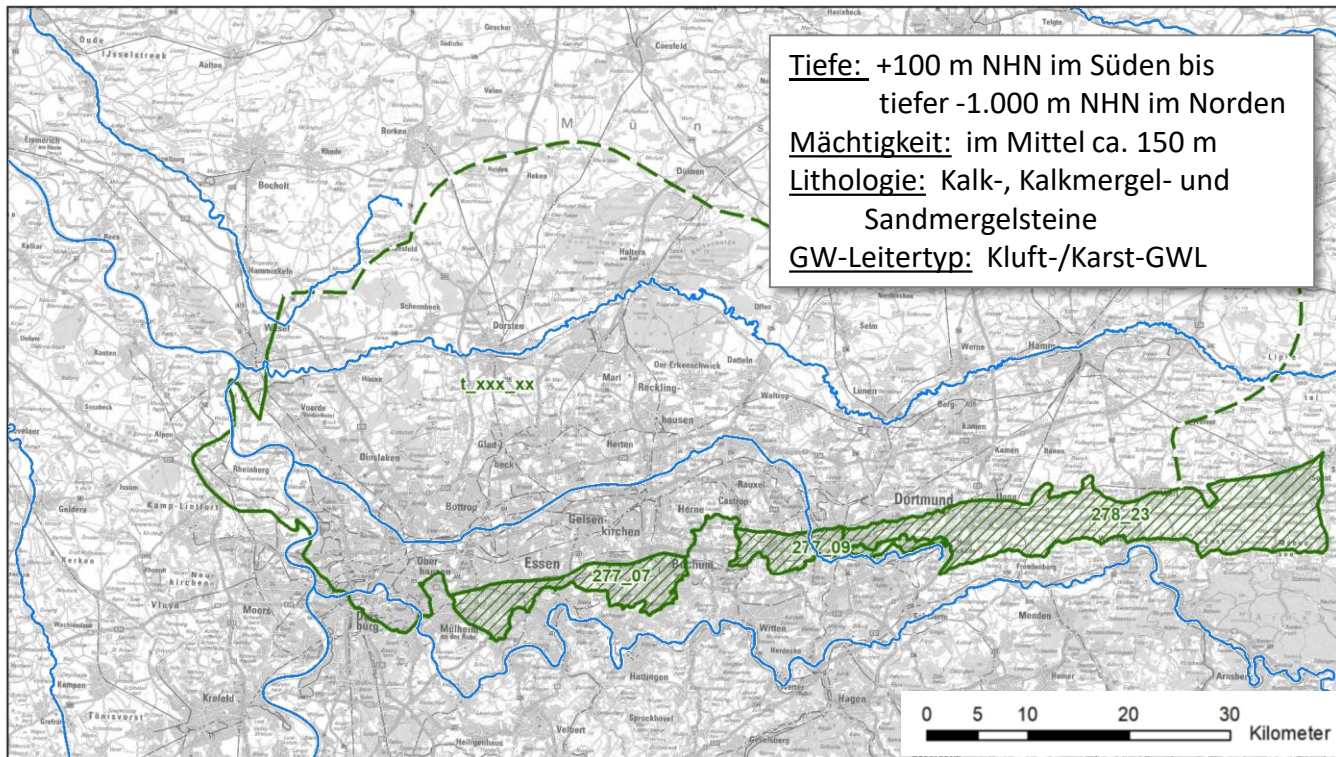
tGWK Buntsandstein

### GWK\_Oberkarbon

- oGWK Oberkarbon
- tGWK Oberkarbon

# Abgrenzung tiefer Grundwasserkörper

## TGWK Cenomanium/Turonium (Kreide)



### GWK\_Walsum

tGWK Walsum-Subformation

### GWK\_Haltern\_Recklinghausen

- oGWK Haltern-Formation
- oGWK Recklinghausen-Fm.
- tGWK Haltern-Formation
- tGWK Recklinghausen-Fm.

### GWK\_Cenoman\_Turon

- oGWK Cenoman/Turon
- tGWK Cenoman/Turon

### GWK\_Buntsandstein

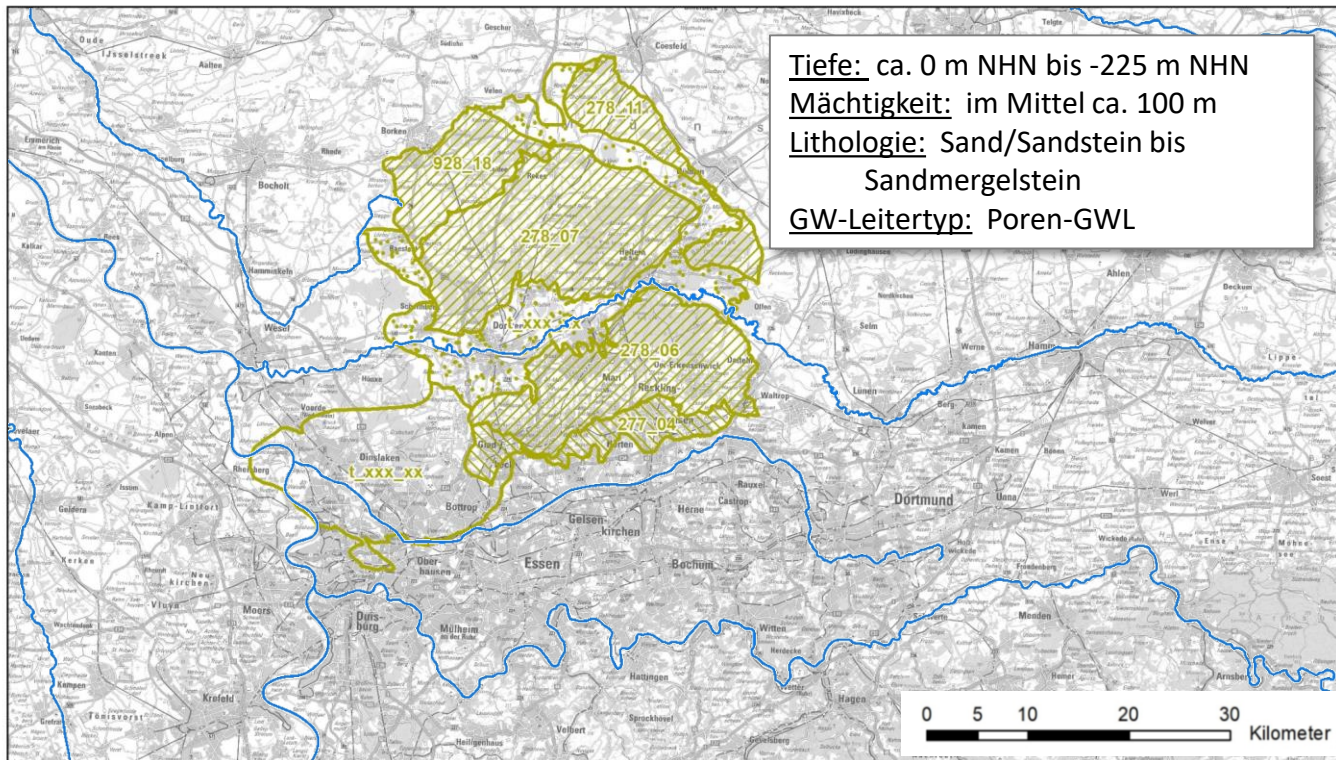
tGWK Buntsandstein

### GWK\_Oberkarbon

- oGWK Oberkarbon
- tGWK Oberkarbon

# Abgrenzung tiefer Grundwasserkörper

## TGWK Haltern-Formation/Recklinghausen-Formation (Kreide)



### GWK\_Walsum

- tGWK Walsum-Subformation

### GWK\_Haltern\_Recklinghausen

- oGWK Haltern-Formation
- oGWK Recklinghausen-Fm.
- tGWK Haltern-Formation
- tGWK Recklinghausen-Fm.

### GWK\_Cenoman\_Turon

- oGWK Cenoman/Turon
- tGWK Cenoman/Turon

### GWK\_Buntsandstein

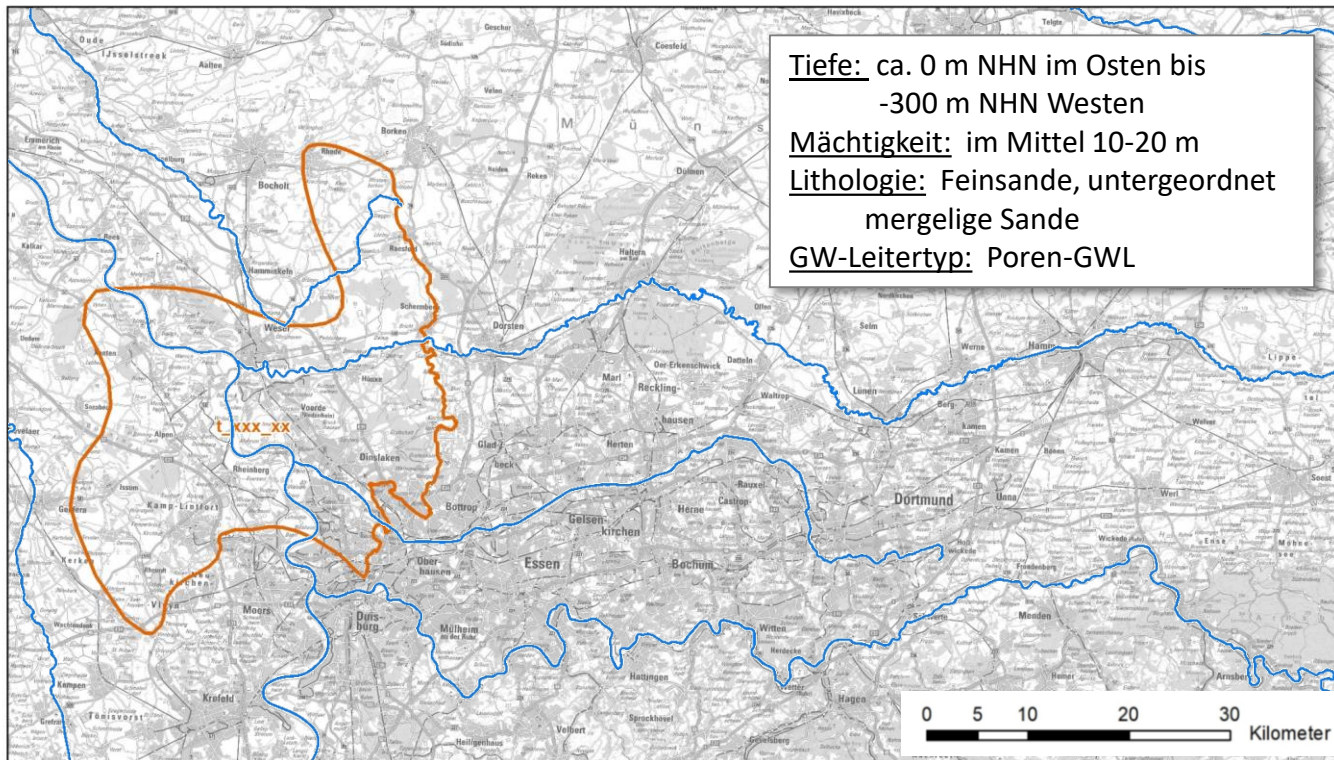
- tGWK Buntsandstein

### GWK\_Oberkarbon

- oGWK Oberkarbon
- tGWK Oberkarbon

# Abgrenzung tiefer Grundwasserkörper

## TGWK Walsum-Subformation (Tertiär)



### GWK\_Walsum

tGWK Walsum-Subformation

### GWK\_Haltern\_Recklinghausen

- oGWK Haltern-Formation
- oGWK Recklinghausen-Fm.
- tGWK Haltern-Formation
- tGWK Recklinghausen-Fm.

### GWK\_Cenoman\_Turon

- oGWK Cenoman/Turon
- tGWK Cenoman/Turon

### GWK\_Buntsandstein

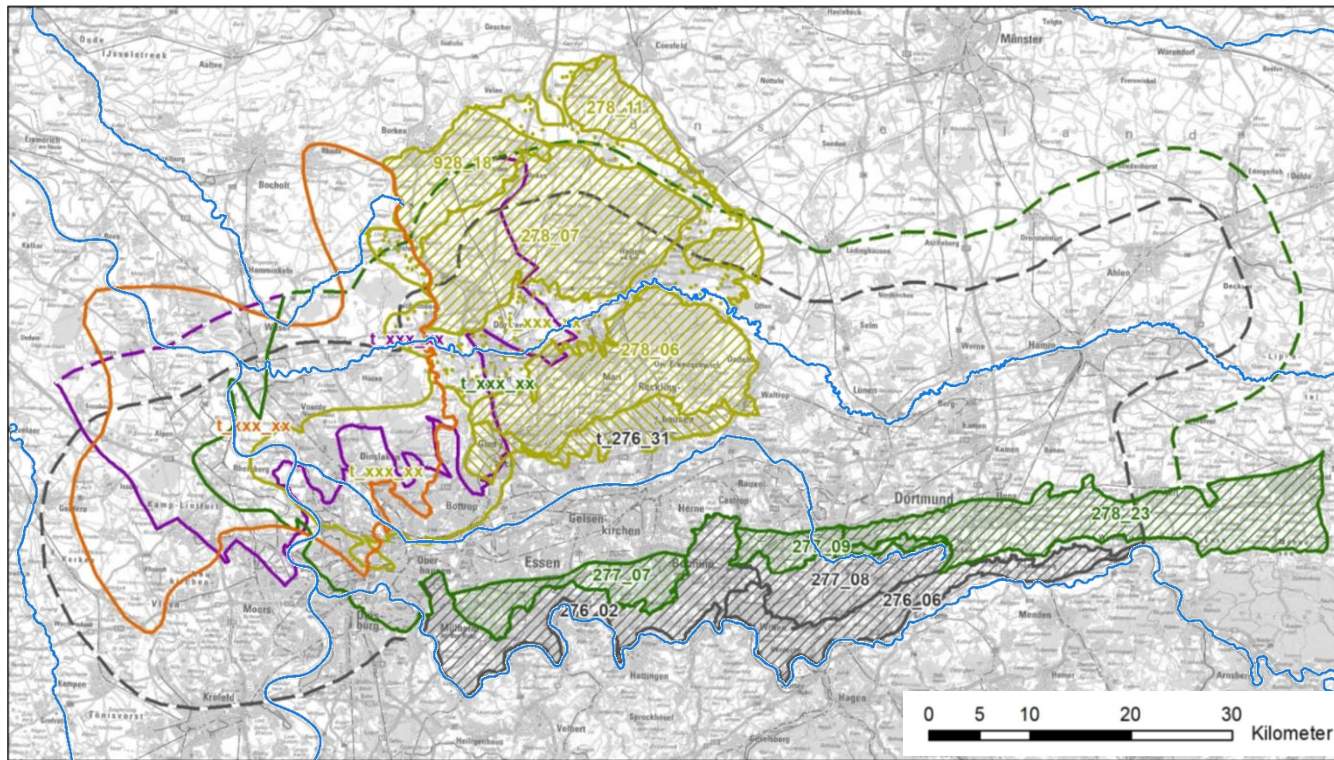
tGWK Buntsandstein

### GWK\_Oberkarbon

- oGWK Oberkarbon
- tGWK Oberkarbon

# Abgrenzung tiefer Grundwasserkörper

## TGWK Gesamtdarstellung



### GWK\_Walsum

- tGWK Walsum-Subformation

### GWK\_Haltern\_Recklinghausen

- oGWK Haltern-Formation
- oGWK Recklinghausen-Fm.
- tGWK Haltern-Formation
- tGWK Recklinghausen-Fm.

### GWK\_Cenoman\_Turon

- oGWK Cenoman/Turon
- tGWK Cenoman/Turon

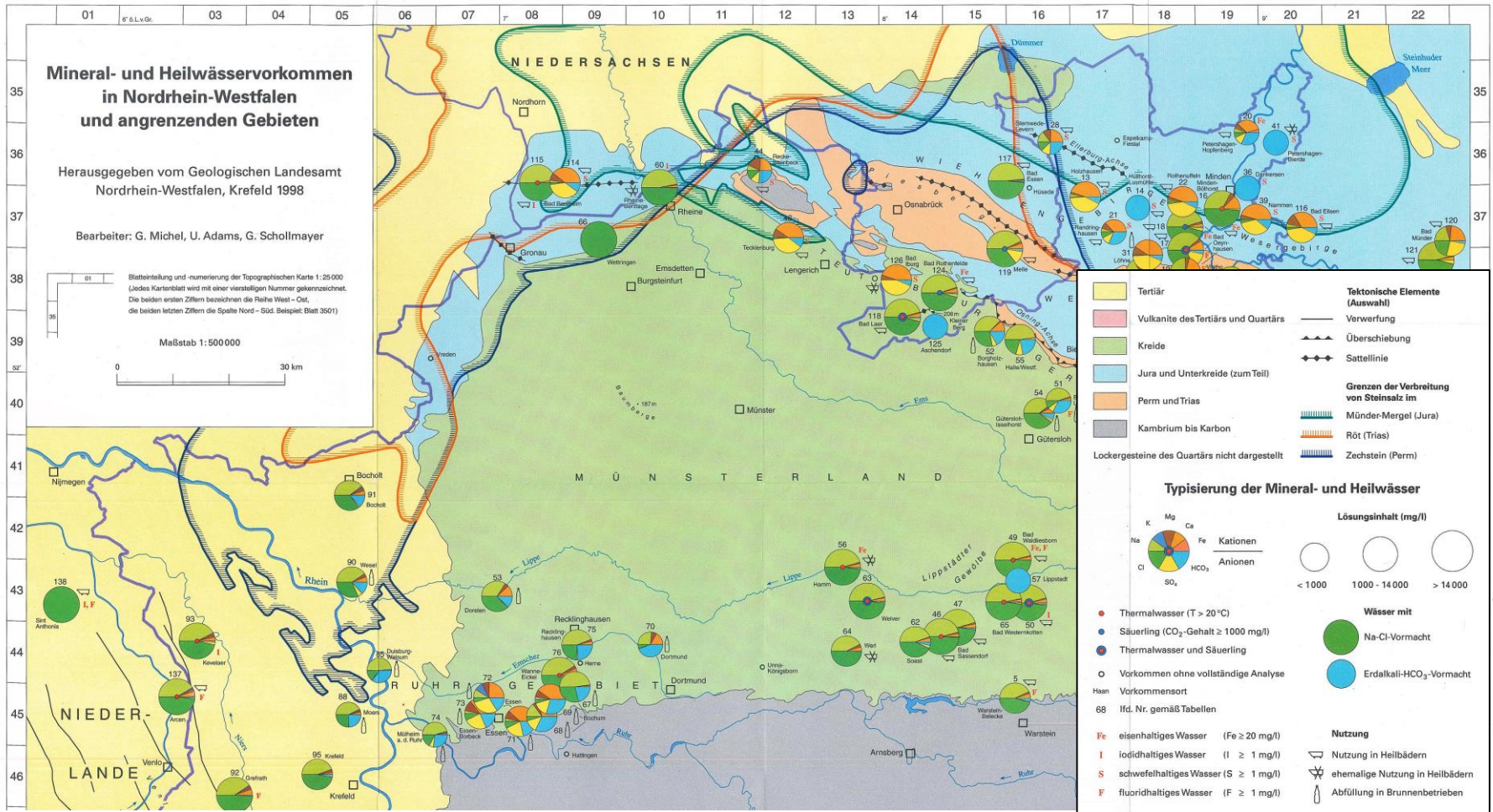
### GWK\_Buntsandstein

- tGWK Buntsandstein

### GWK\_Oberkarbon

- oGWK Oberkarbon
- tGWK Oberkarbon

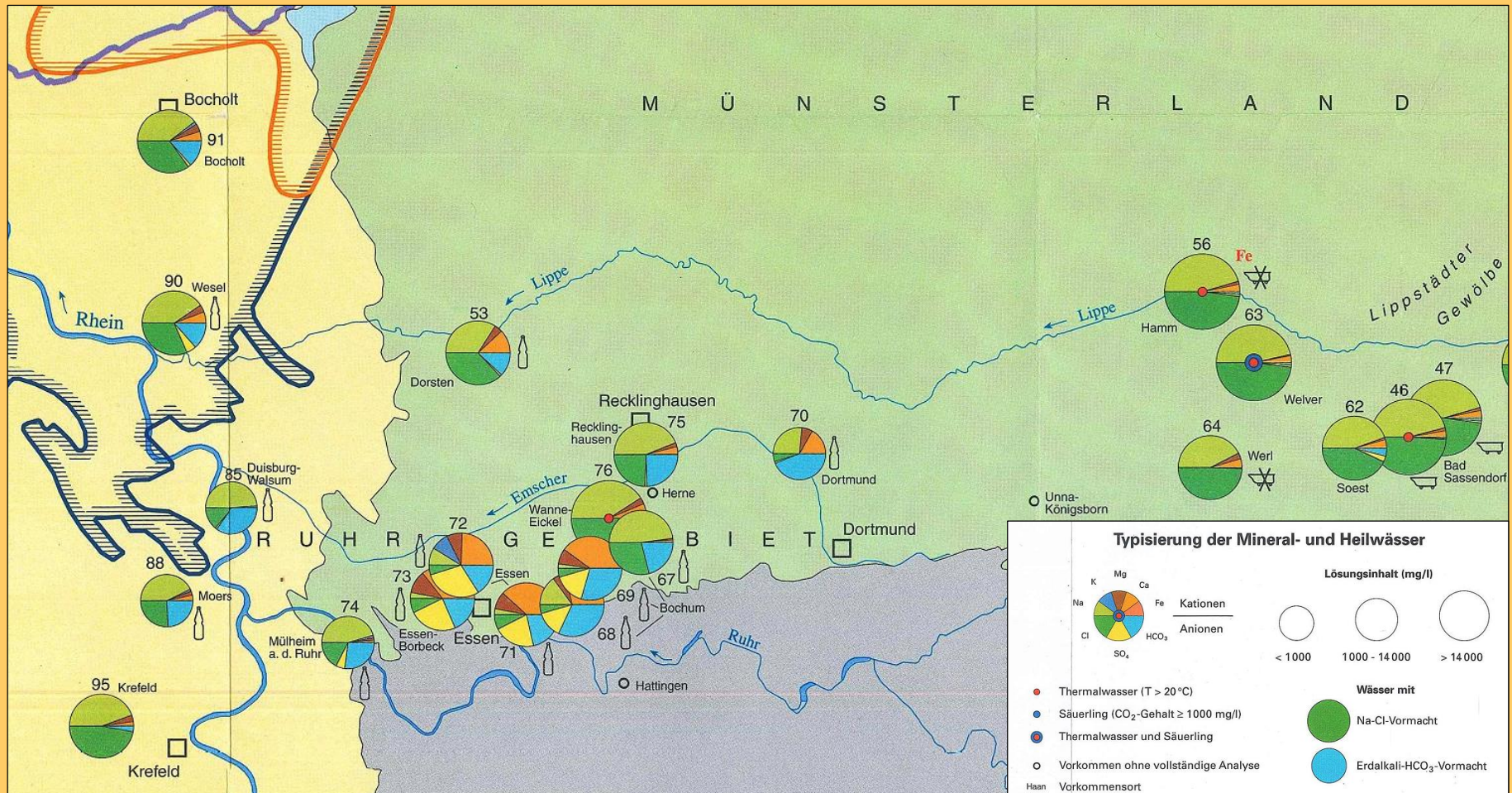
# Grundwassernutzung im Ruhrrevier







# Grundwassernutzung im Ruhrrevier



# Grundwassernutzung im Ruhrrevier



Oberkarbon

Oberkreide

Westfalium

Cenomanium/  
Turonium

Santonium

Haltern-Formation bis  
Recklinghausen-Formation

Santonium

Osterfeld-Subformation der  
Haltern-Formation

Na-HCO<sub>3</sub>-Cl  
Na-Cl-HCO<sub>3</sub>

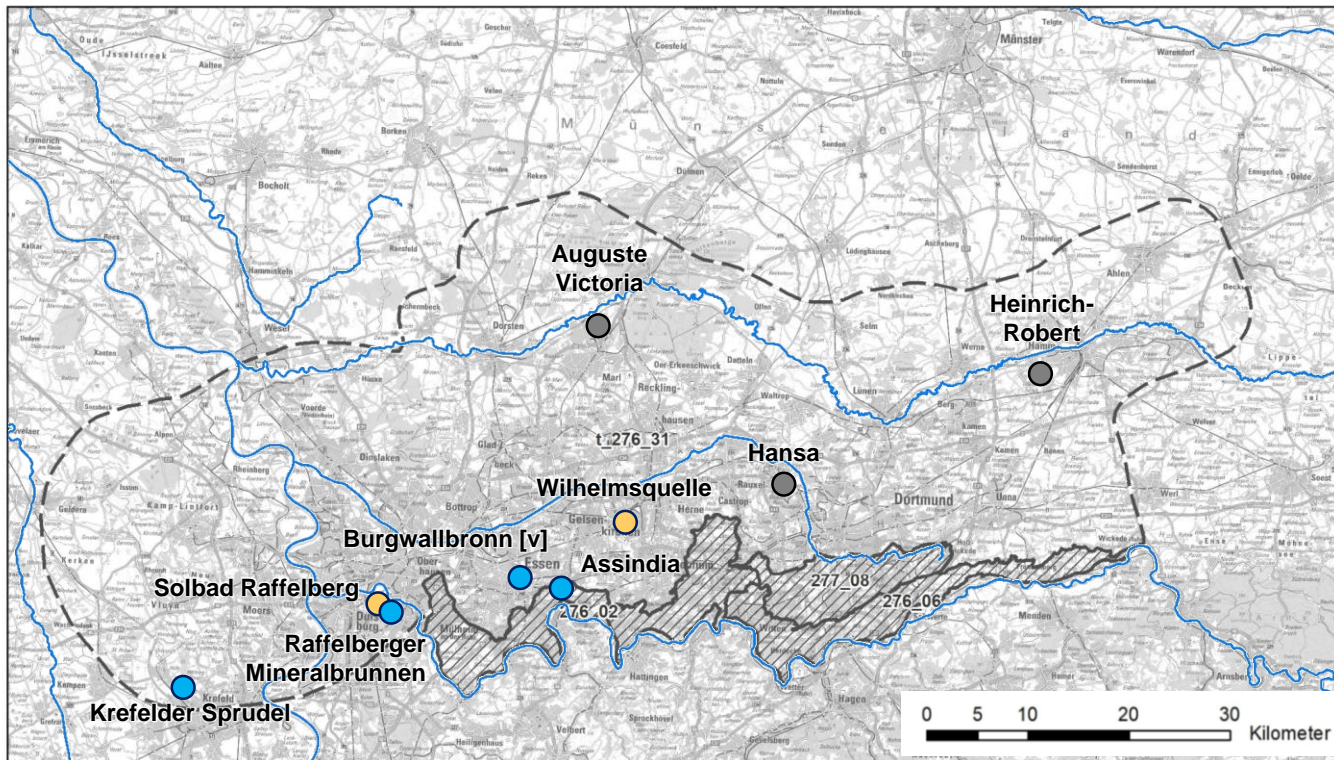
Ca-Mg-HCO<sub>3</sub>-(SO<sub>4</sub>)  
Ca-HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub>

Ca-HCO<sub>3</sub>  
Ca-HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub>

Na-HCO<sub>3</sub>-Cl

# Grundwassernutzung im Ruhrrevier

## TGWK Oberkarbon



### GWK\_Walsum

- tGWK Walsum-Subformation

### GWK\_Cenoman\_Turon

- oGWK Cenoman/Turon
- tGWK Cenoman/Turon

### GWK\_Haltern\_Recklinghausen

- oGWK Haltern-Formation
- oGWK Recklinghausen-Fm.
- tGWK Haltern-Formation
- tGWK Recklinghausen-Fm.

### GWK\_Buntsandstein

- tGWK Buntsandstein

### GWK\_Oberkarbon

- oGWK Oberkarbon
- tGWK Oberkarbon

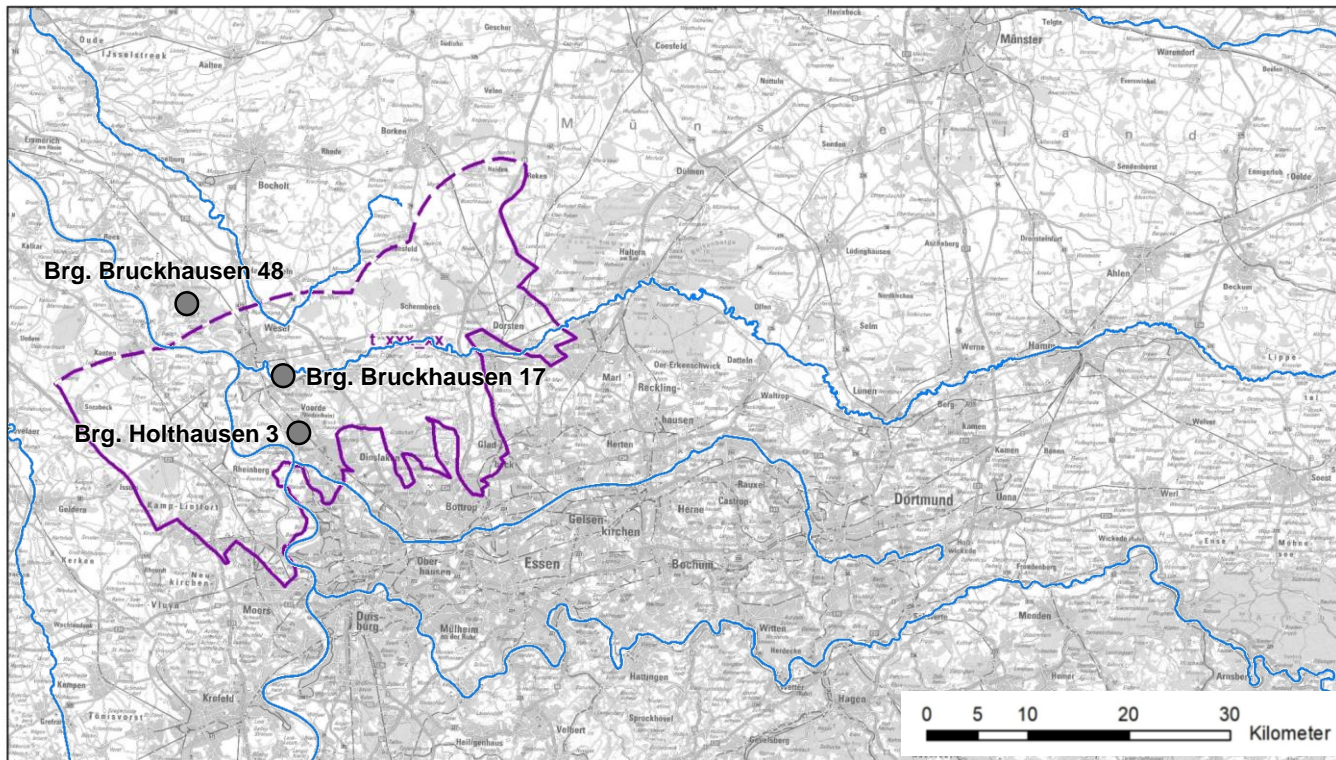
● Trinkwasserbrunnen

● Balneologische Nutzung

● Schacht/Bohrung (GW-Analyse)

# Grundwassernutzung im Ruhrrevier

## TGWK Buntsandstein



### GWK\_Walsum

- tGWK Walsum-Subformation

### GWK\_Cenoman\_Turon

- oGWK Cenoman/Turon
- tGWK Cenoman/Turon

### GWK\_Haltern\_Recklinghausen

- oGWK Haltern-Formation
- oGWK Recklinghausen-Fm.
- tGWK Haltern-Formation
- tGWK Recklinghausen-Fm.

### GWK\_Buntsandstein

- tGWK Buntsandstein

### GWK\_Oberkarbon

- oGWK Oberkarbon
- tGWK Oberkarbon

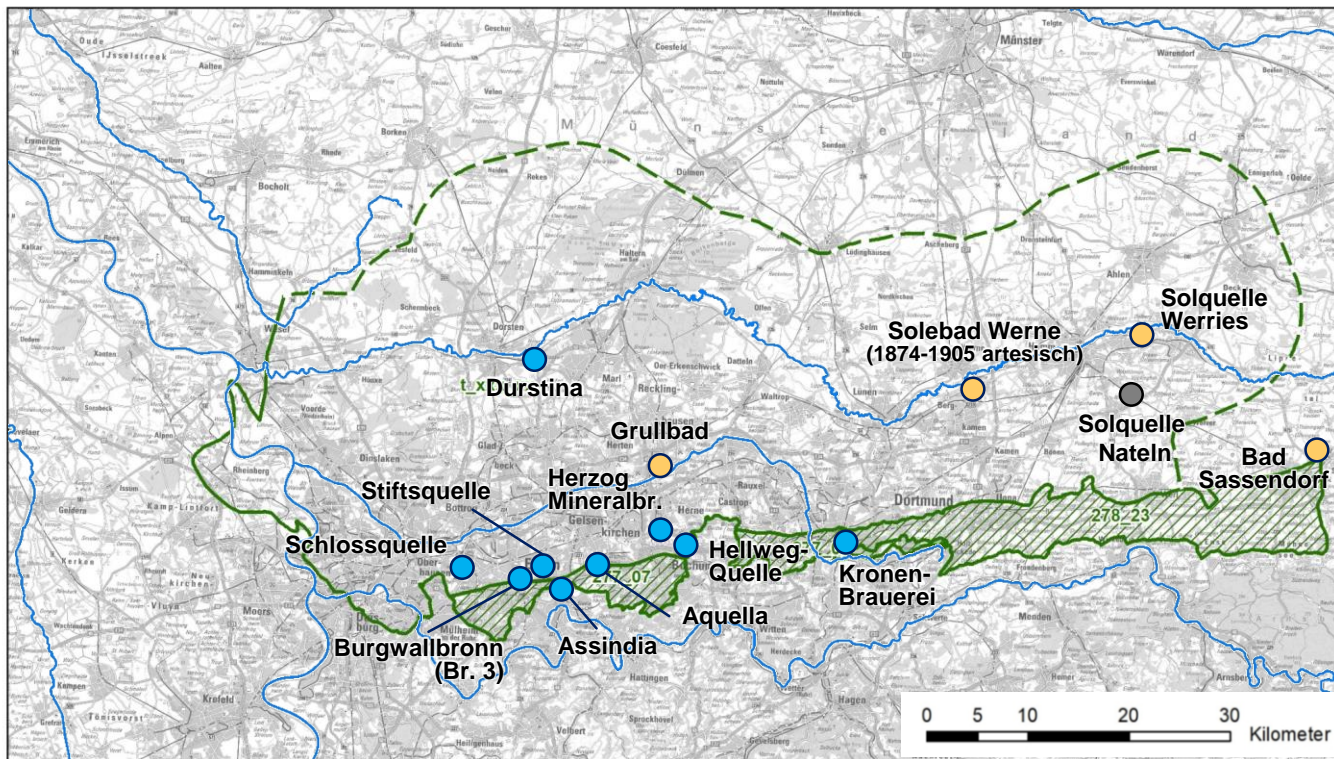
● Trinkwasserbrunnen

● Balneologische Nutzung

● Schacht/Bohrung (GW-Analyse)

# Grundwassernutzung im Ruhrrevier

## TGWK Cenomanium/Turonium



### GWK\_Walsum

tGWK Walsum-Subformation

### GWK\_Haltern\_Recklinghausen

- oGWK Haltern-Formation
- oGWK Recklinghausen-Fm.
- tGWK Haltern-Formation
- tGWK Recklinghausen-Fm.

### GWK\_Cenoman\_Turon

- oGWK Cenoman/Turon
- tGWK Cenoman/Turon

### GWK\_Buntsandstein

tGWK Buntsandstein

### GWK\_Oberkarbon

- oGWK Oberkarbon
- tGWK Oberkarbon

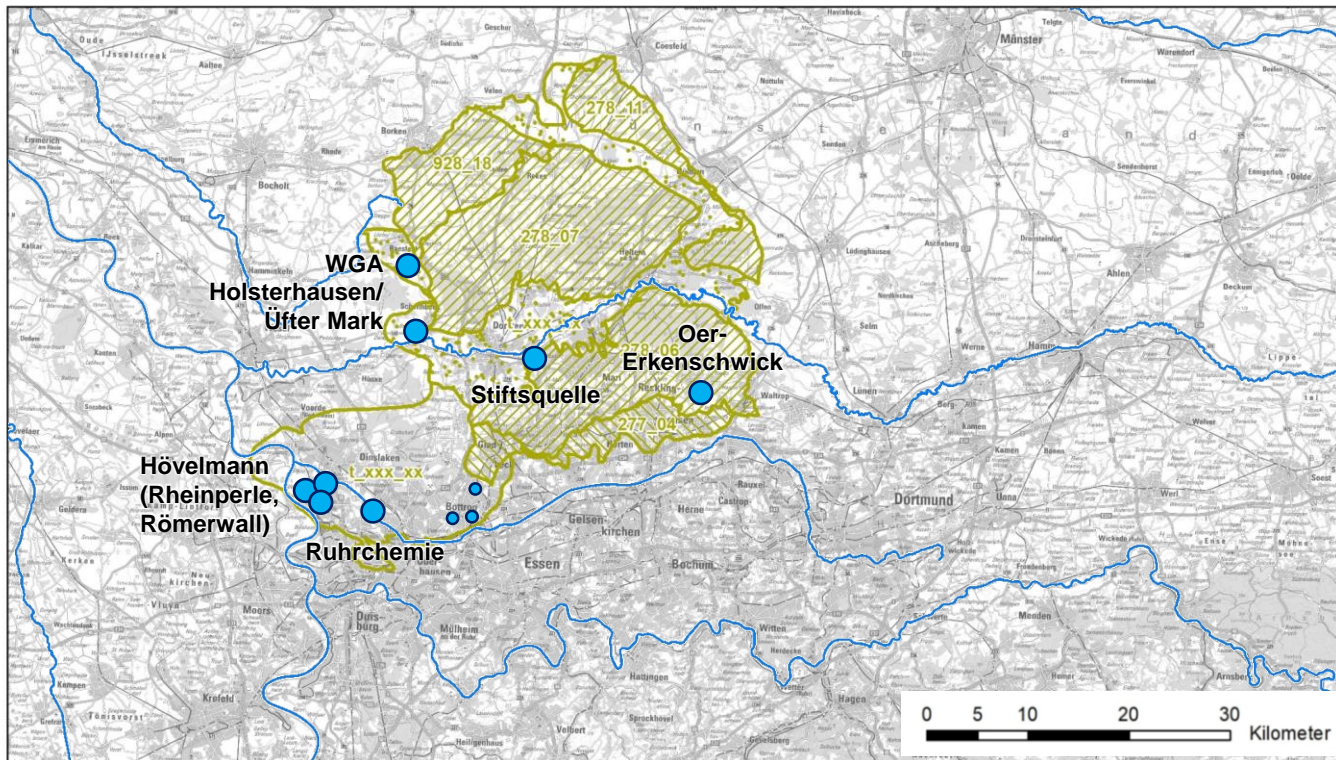
● Trinkwasserbrunnen

● Balneologische Nutzung

● Schacht/Bohrung (GW-Analyse)

# Grundwassernutzung im Ruhrrevier

## TGWK Haltern-/Recklinghausen-Formation



### GWK\_Walsum

oGWK Walsum-Subformation

### GWK\_Haltern\_Recklinghausen

oGWK Haltern-Formation  
oGWK Recklinghausen-Fm.  
tGWK Haltern-Formation  
tGWK Recklinghausen-Fm.

### GWK\_Cenoman\_Turon

oGWK Cenoman/Turon  
tGWK Cenoman/Turon

### GWK\_Buntsandstein

tGWK Buntsandstein

### GWK\_Oberkarbon

oGWK Oberkarbon  
tGWK Oberkarbon

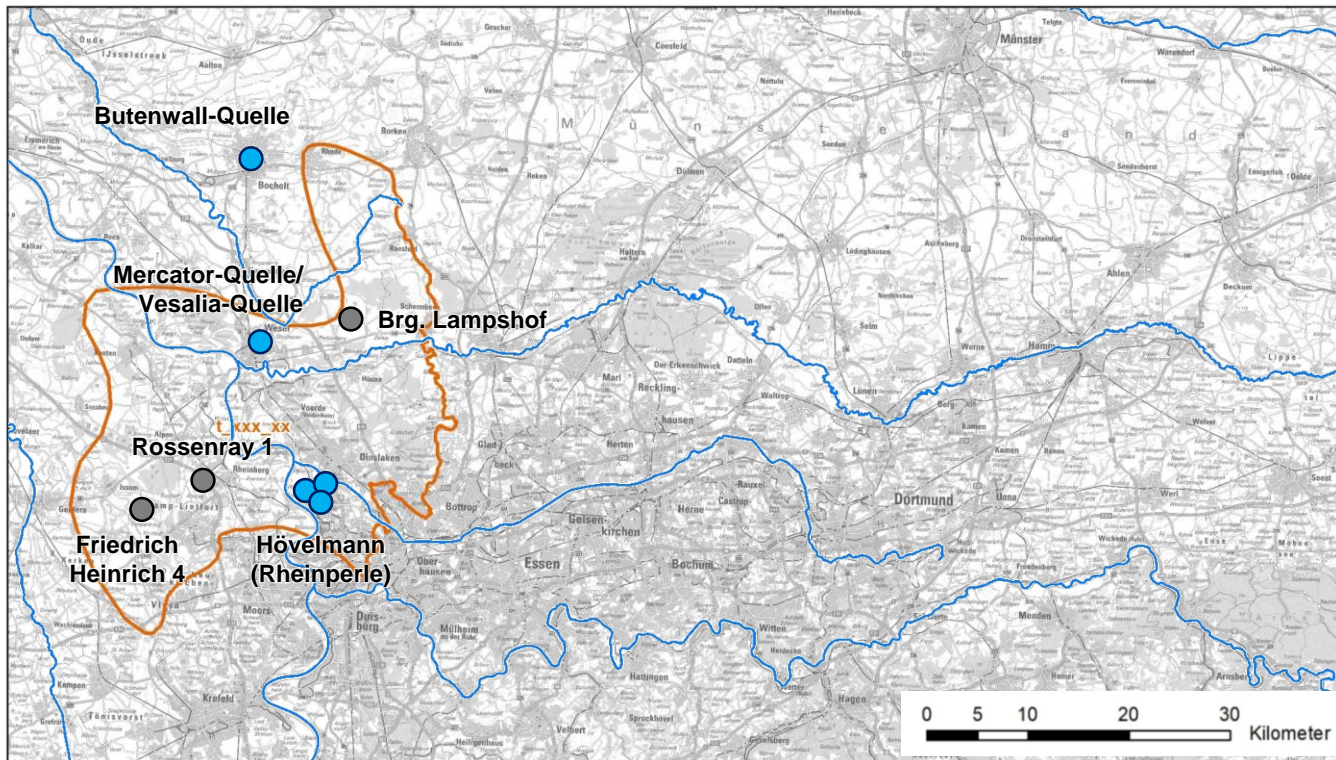
● Trinkwasserbrunnen

● Balneologische Nutzung

● Schacht/Bohrung (GW-Analyse)

# Grundwassernutzung im Ruhrrevier

## TGWK Walsum-Subformation



### GWK\_Walsum

tGWK Walsum-Subformation

### GWK\_Haltern\_Recklinghausen

oGWK Haltern-Formation  
 oGWK Recklinghausen-Fm.  
 tGWK Haltern-Formation  
 tGWK Recklinghausen-Fm.

### GWK\_Cenoman\_Turon

oGWK Cenoman/Turon  
 tGWK Cenoman/Turon

### GWK\_Buntsandstein

tGWK Buntsandstein

### GWK\_Oberkarbon

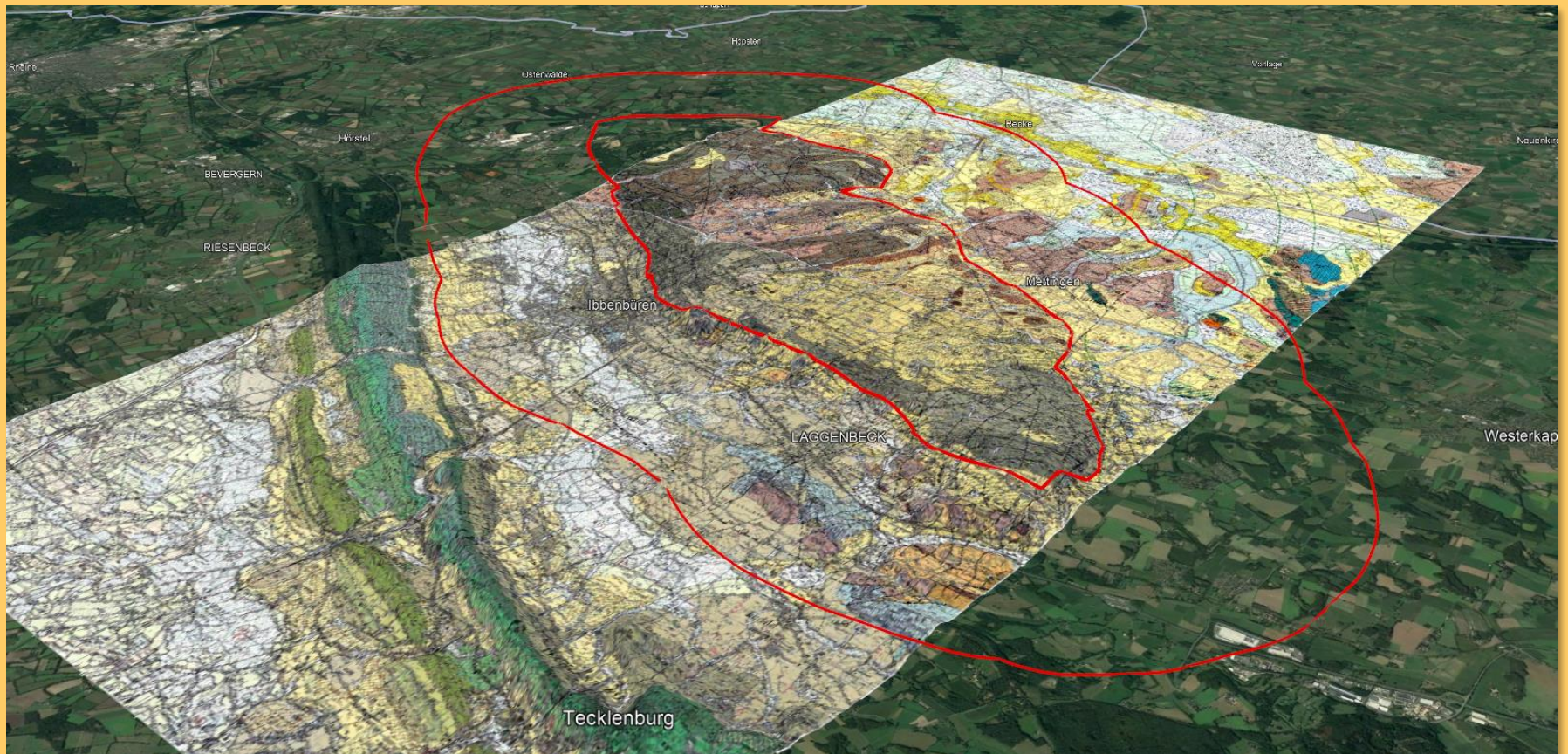
oGWK Oberkarbon  
 tGWK Oberkarbon

Trinkwasserbrunnen

Balneologische Nutzung

Schacht/Bohrung (GW-Analyse)

# Ausweisung tiefer Grundwasserkörper im Ibbenbürener Revier

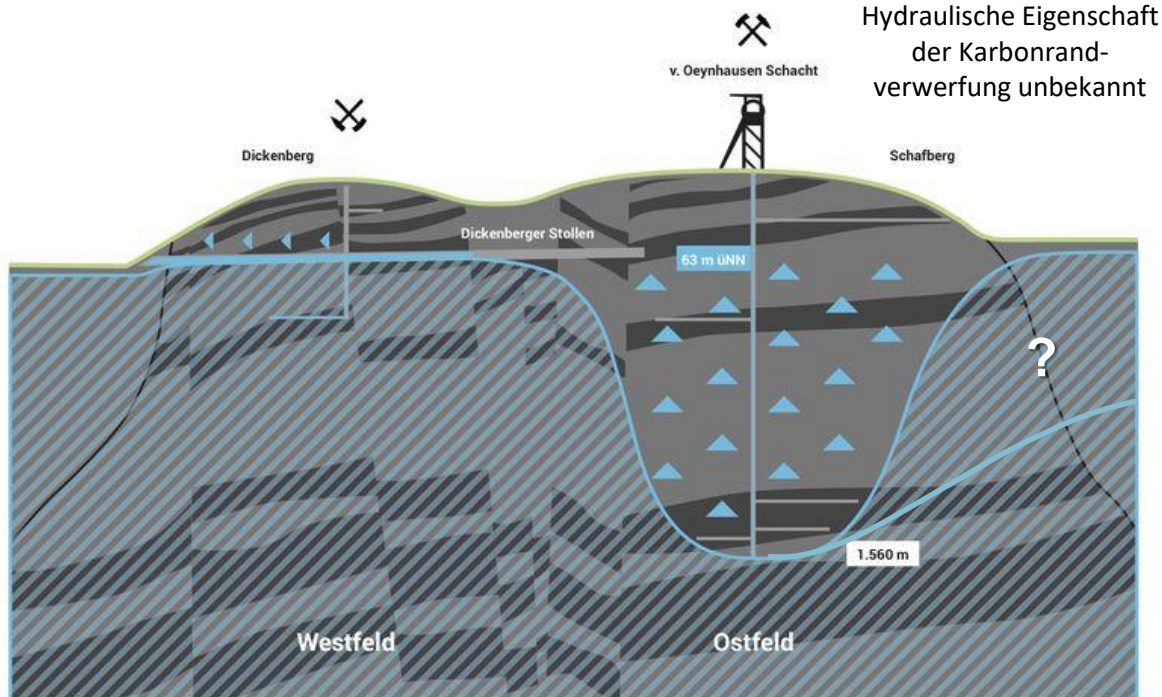




# Bergwerk Ibbenbüren

## Kontrollierter Anstieg des Grubenwassers

Plan zur Grubenwasserableitung



Parameter	Westfeld	Ostfeld
Tiefe (m)	170 m	1560 m
Temp [°C]	23	43
pH	3,6	6,0
Lf [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	3230	225.000
Na <sup>+</sup> [mg/l]	232	77315
Ca <sup>2+</sup> [mg/l]	312	1193
Fe <sup>2+</sup> [mg/l]	99	34
Mg <sup>2+</sup> [mg/l]	131	464
K <sup>+</sup> [mg/l]	11	445
Cl <sup>-</sup> [mg/l]	172	109.805
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> [mg/l]	1688	2150
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> [mg/l]	38	100
Br [mg/l]	<0,1	18
Mn <sup>-</sup> [mg/l]	12	3
Li <sup>+</sup> [mg/l]	0,65	21,80
Sr <sup>2+</sup> [mg/l]	0,91	31,03
B <sup>3+</sup> [mg/l]	0,08	2,71
Ni <sup>2+</sup> [mg/l]	0,21	<0,05
Zn <sup>2+</sup> [mg/l]	0,41	0,47
Co <sup>2+</sup> [mg/l]	0,14	0,34



Contents lists available at ScienceDirect

Applied Geochemistry

journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/apgeochem>



## Geochemistry of coal mine drainage, groundwater, and brines from the Ibbenbüren mine, Germany: A coupled elemental-isotopic approach

Thomas Rinder<sup>a,\*</sup>, Martin Dietzel<sup>b</sup>, Jessica A. Stammeier<sup>b,c</sup>, Albrecht Leis<sup>d</sup>,  
Diego Bedoya-González<sup>a,e</sup>, Sylke Hilberg<sup>a</sup>

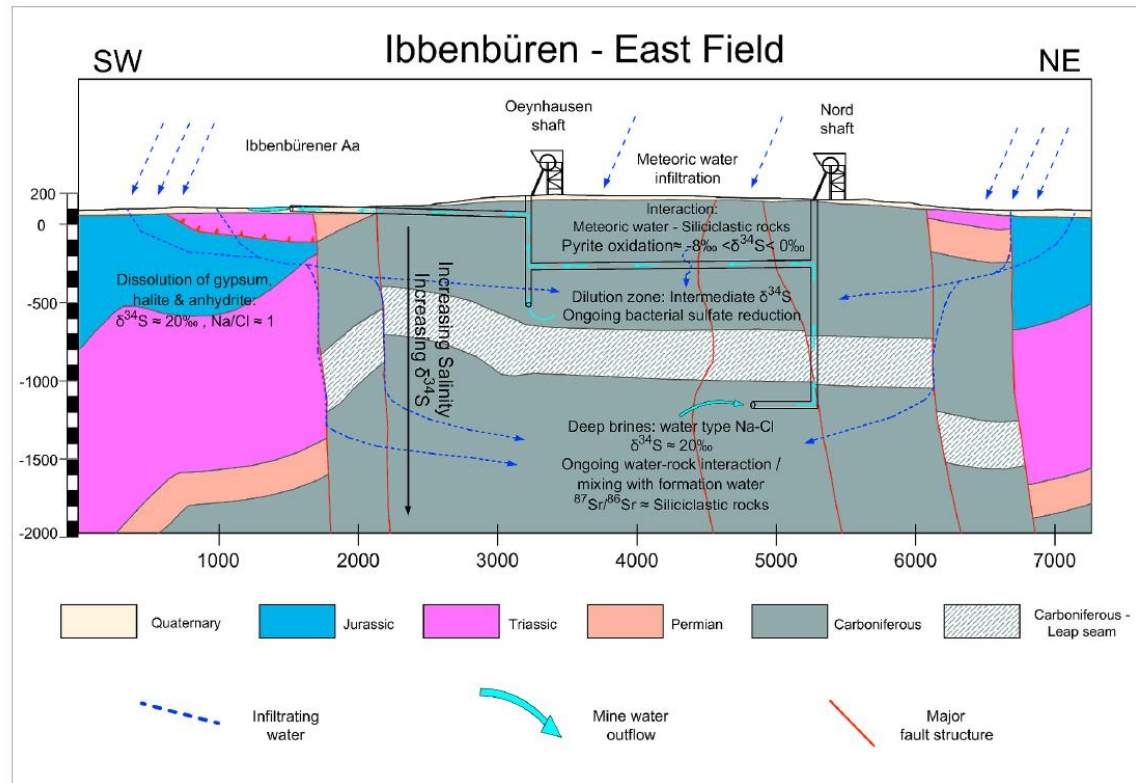


Fig. 11. Schematic cross section through the Ibbenbüren Eastfield including a conceptual hydrogeochemical model, depicting the origin and evolution of mine drainage, groundwater, and brines in the mine. Modified after Drozdowski (1985).

# Tiefe Grundwasserkörper Ibbenbüren

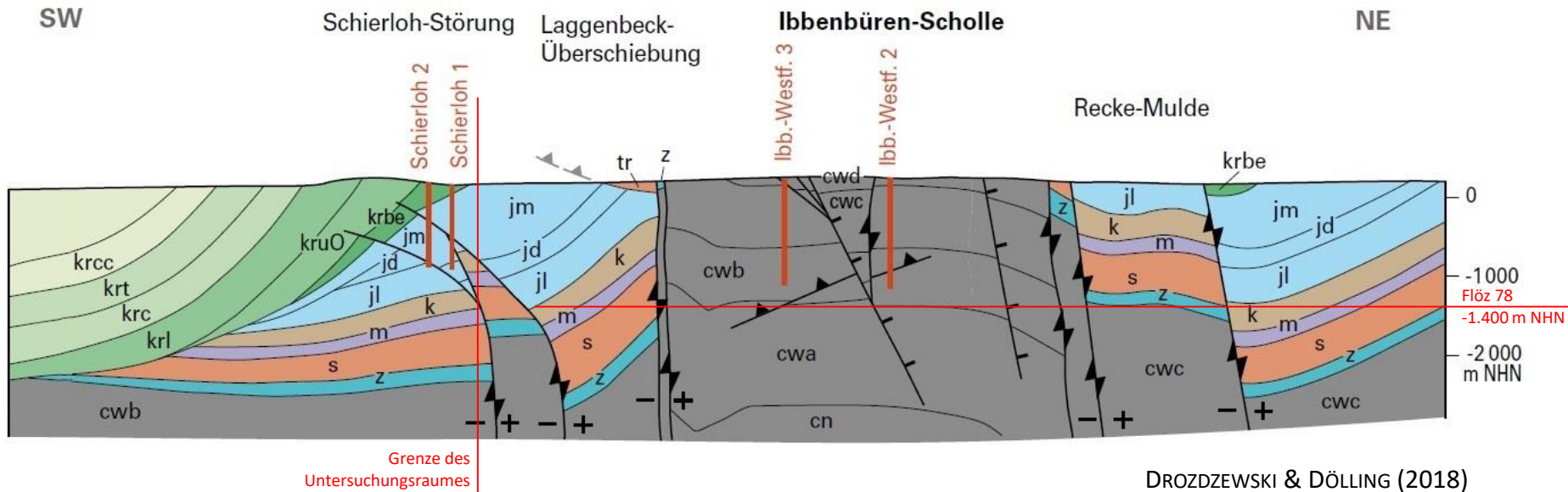
- „Geologische Bestandsaufnahme“ ohne anthropogene Beeinflussung
- Betrachtung im Pufferradius 3 km sowie bis -1.400 m NHN
- Dreiteiliges Vorgehen:
  - 1.) Hydrogeologische Charakterisierung der stratigraphischen Einheiten
  - 2.) Ausweisung auf Grundlage des 3D-Landesmodells des GD NRW
  - 3.) Anpassung mithilfe des geologischen Modellverständnisses

# Tiefe Grundwasserkörper Ibbenbüren

Geologische Einheit (System)	Serie/Stufe	Lithologie	Hydrogeologische Eigenschaft	Durchlässigkeitsklasse $k_f$ (m/s), Bandbreite
Tertiär	Neogen/Miozän	Tonstein, glaukonitisch	GW-Geringleiter	äußerst gering <10 <sup>-9</sup>
Jura	Ob./Mittlerer Malm	Tonstein, Tonmergelstein, z. t. dolomitisch, Einlagerungen aus Steinsalz/Anhydrit (Münder-Fm.)	GW-Geringleiter	sehr gering 10 <sup>-9</sup> bis 10 <sup>-7</sup> m/s
	<b>Unt. Malm (Oxfordium)</b>	<b>Kalksandstein, Sandstein, vereinzelt Tonstein und Mergelstein (Heersum-Formation)</b>	<b>Grundwasserleiter</b>	<b>mäßig</b> <b>10<sup>-5</sup> bis 10<sup>-4</sup> m/s</b>
	Dogger	Ton-/Tonmergelstein, vereinzelt mit Kalkstein und Kalksandstein	GW-Geringleiter	sehr gering 10 <sup>-9</sup> bis 10 <sup>-7</sup> m/s
	Lias	Tonstein	GW-Geringleiter	äußerst gering <10 <sup>-9</sup> m/s
Trias	Keuper	Ton-, Tonmergel-, Kalkstein, Kalksandstein	GW-Geringleiter	gering 10 <sup>-7</sup> bis 10 <sup>-6</sup> m/s
	<b>Muschelkalk</b>	<b>Wechselfolge aus Tonstein, Mergelstein, Kalkstein (oolithisch)</b>	<b>Grundwasserleiter</b>	<b>mäßig bis gut</b> <b>10<sup>-5</sup> bis 10<sup>-4</sup> m/s</b>
	Buntsandstein	Variabel: Tonsteinfazies, Tonstein- und Mergelsteinfazies, tonige Sandsteinfazies	GW-Geringleiter	sehr gering bis gering 10 <sup>-9</sup> bis 10 <sup>-6</sup> m/s
Perm	<b>Zechstein (Z1)</b>	<b>Werra-Kalkstein, Dolomitstein, Einlagerungen aus Steinsalz/Anhydrit<sup>1</sup>, an Basis kongl. Sandstein</b>	<b>Grundwasserleiter</b>	<b>mäßig bis gut</b> <b>10<sup>-5</sup> bis 10<sup>-4</sup> m/s</b>
Karbon	<b>Westfalium D-B</b>	<b>Wechselfolge aus Sandstein, Konglomerat, kohleführende Tonsteine</b>	<b>Grundwasserleiter</b>	<b>gering bis mäßig</b> <b>10<sup>-7</sup> bis 10<sup>-5</sup> m/s</b>

<sup>1</sup>s. GK25 Bl. 3712, S. 44

# Tiefe Grundwasserkörper Ibbenbüren



## Potentielle Grundwasserleiter / tiefe Grundwasserkörper im Ibbenbürener Revier

- Karbon, Westfal B-D
- Perm, Zechstein
- Trias, Muschelkalk
- Jura, Unterer Malm (Heersum-Formation)

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



© WESCHE

St. Barbara-Kirche  
Ibbenbüren-Dickenberg