

Abgrenzung und Charakterisierung tiefer Grundwasserkörper im Ruhrrevier und Ibbenbürener Revier



Dr.-Ing. Dominik Wesche

FB33 – Hydrogeologie, Bodenschutz

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

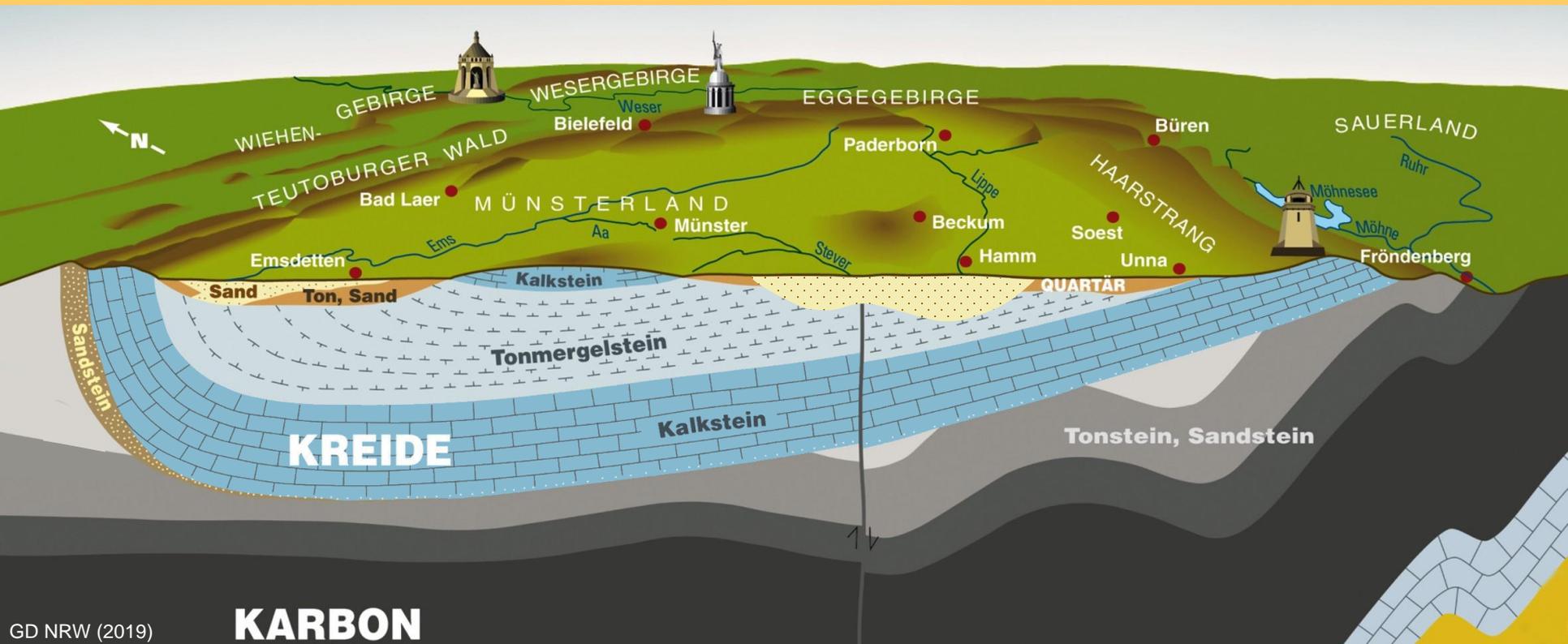
Begründung für die Inanspruchnahme von
Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen

Ruhrrevier und Ibbenbürener Revier

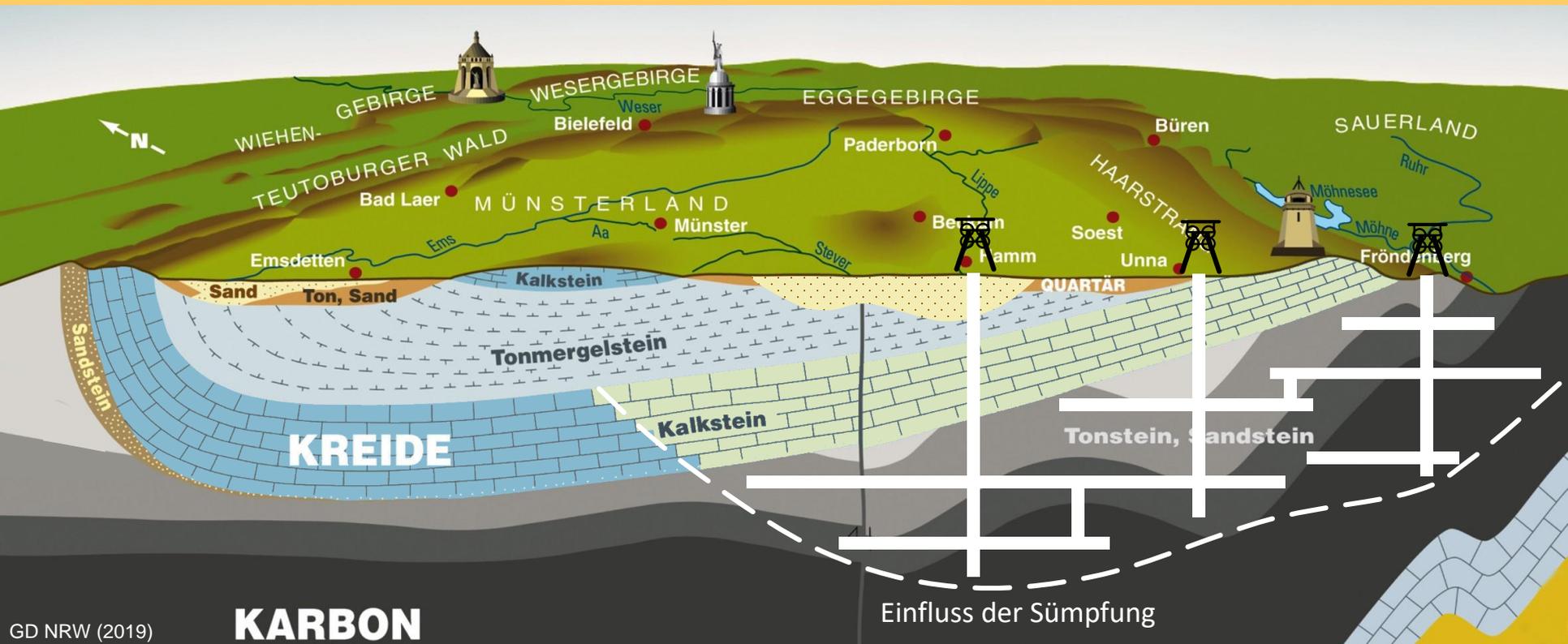
Stand 11.02.2022



Grubenwasserhaltung

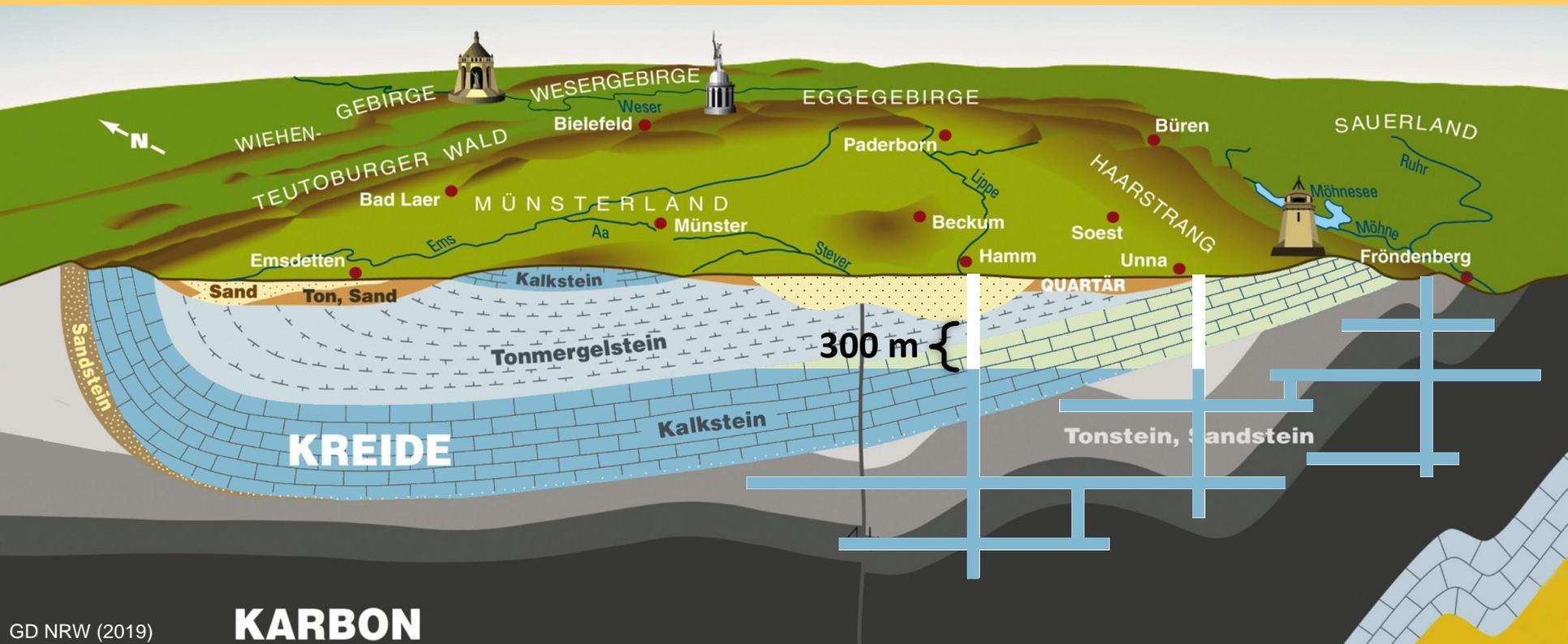


Grubenwasserhaltung





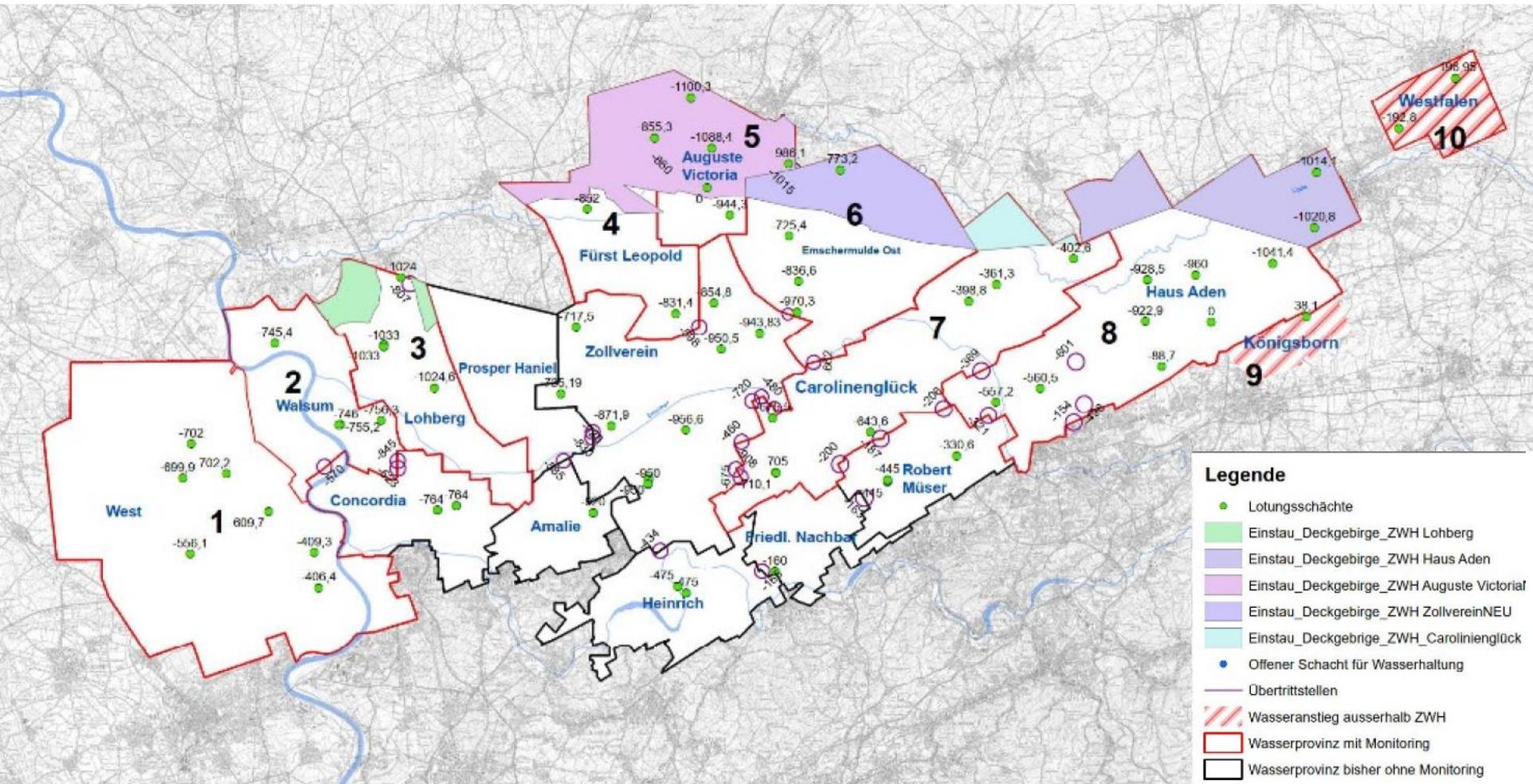
Grubenwasserhaltung





Grubenwasserhaltung

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

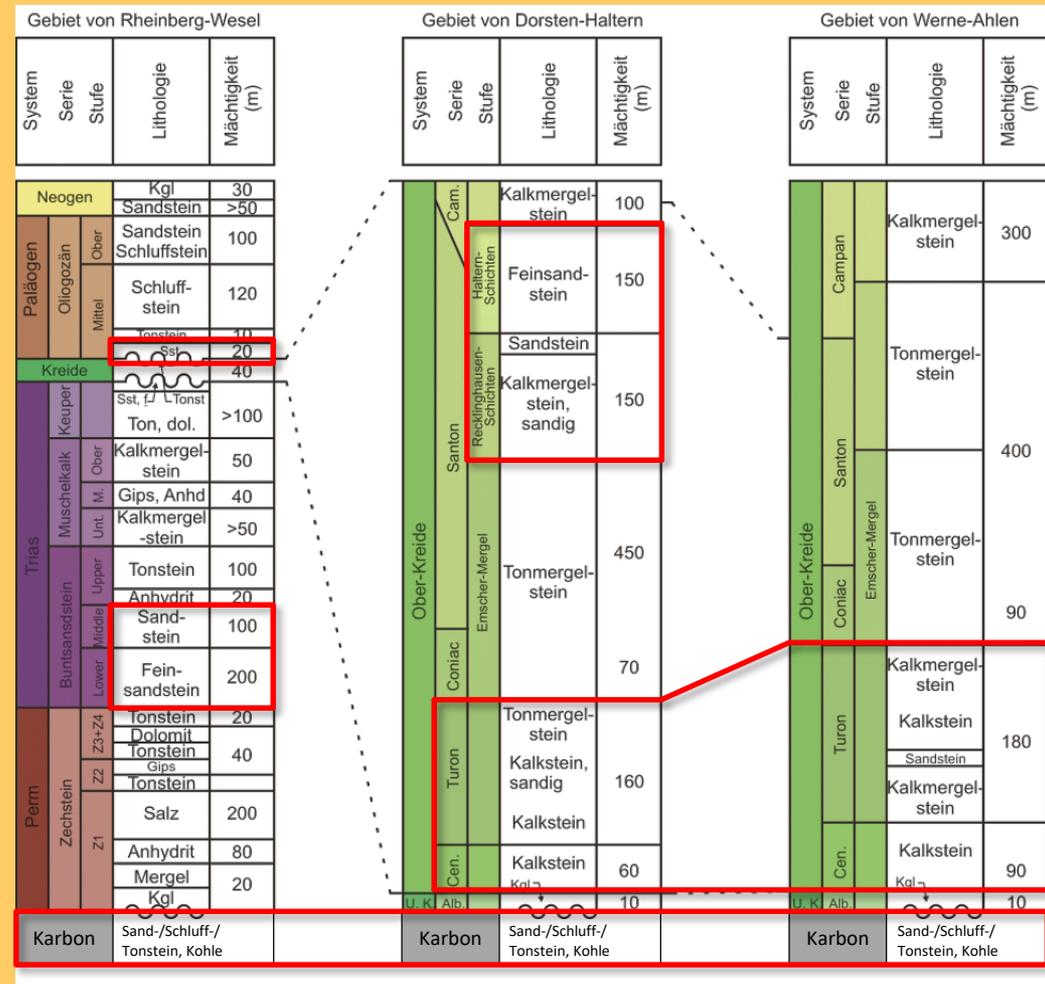




Abgrenzung tiefer Grundwasserkörper

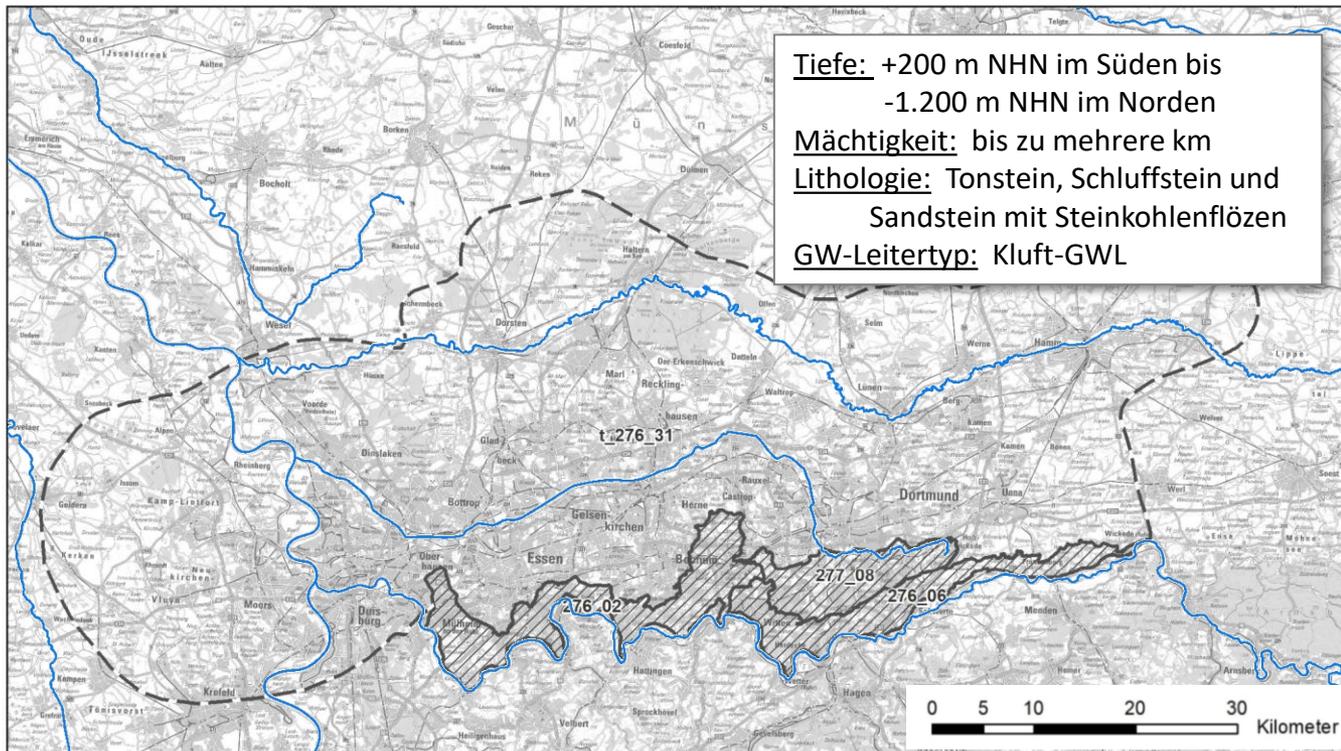
Auftrag des LANUV (Ende 2019):

- 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

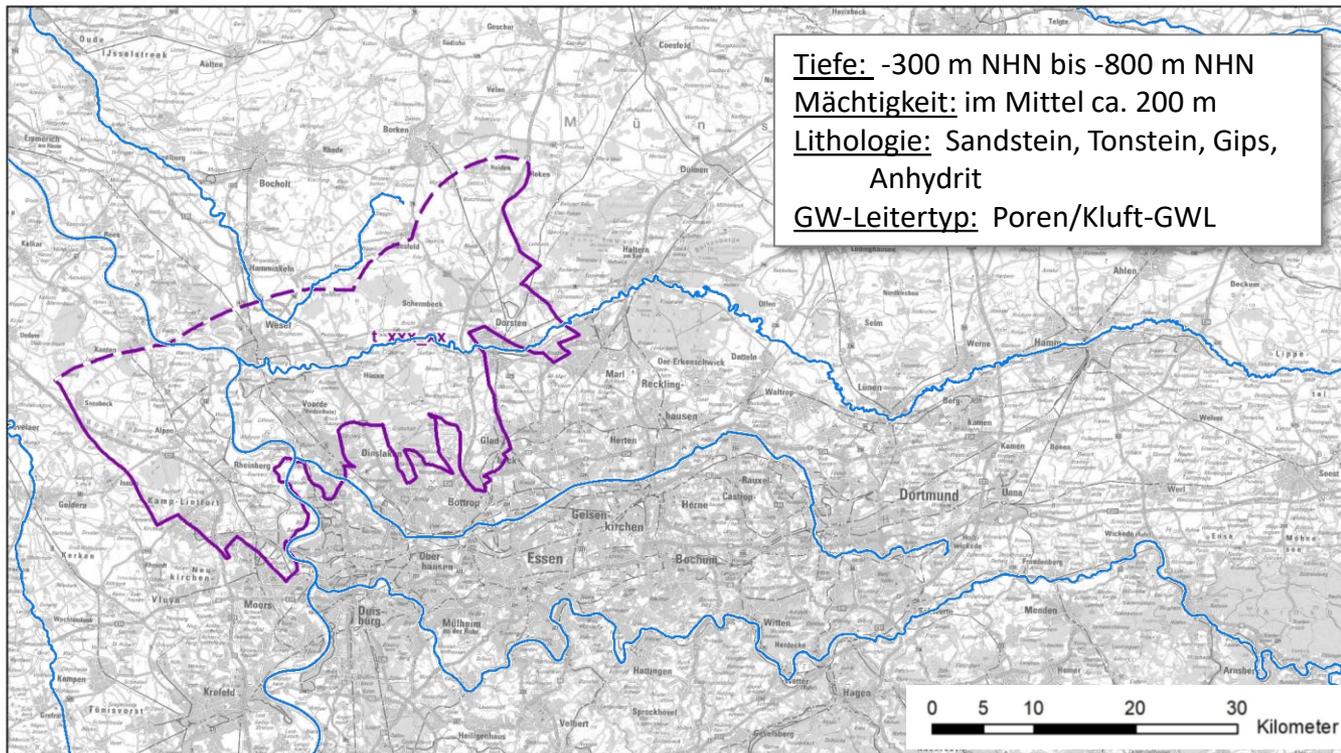
tGWK Buntsandstein

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

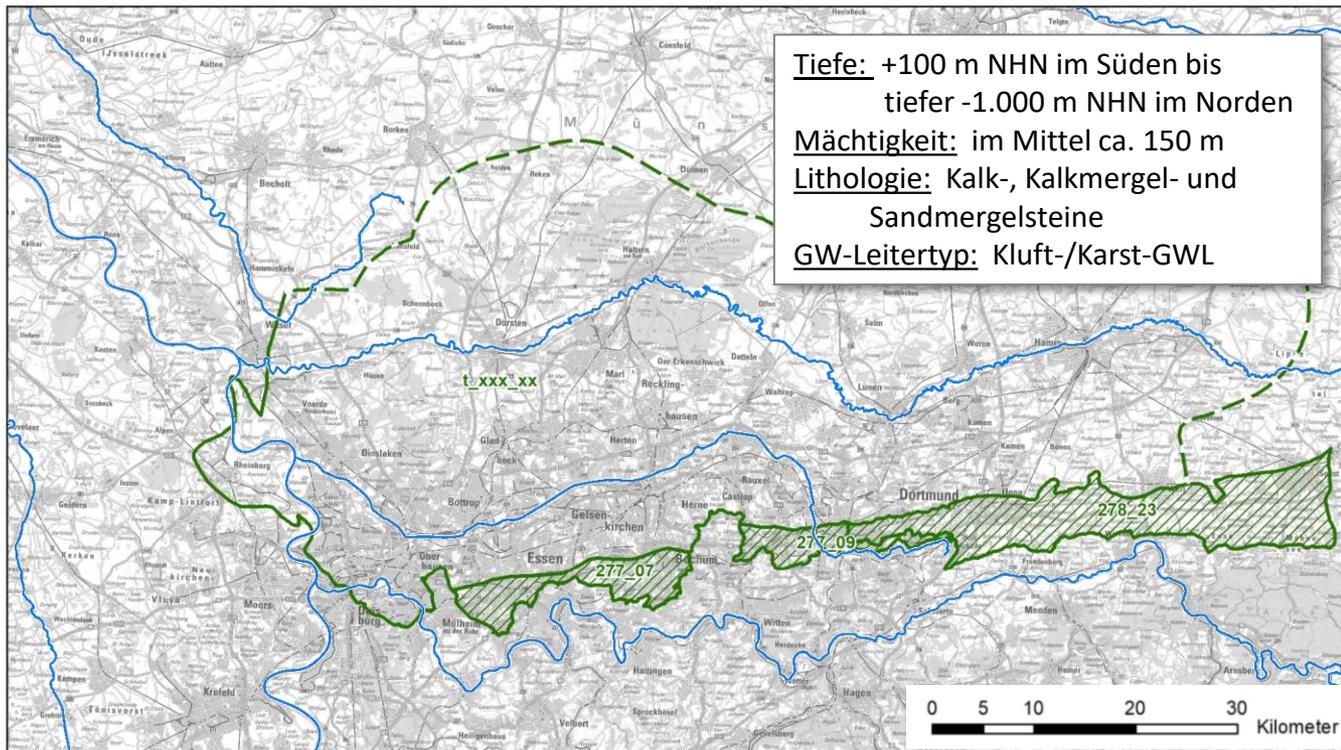
tGWK Buntsandstein

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

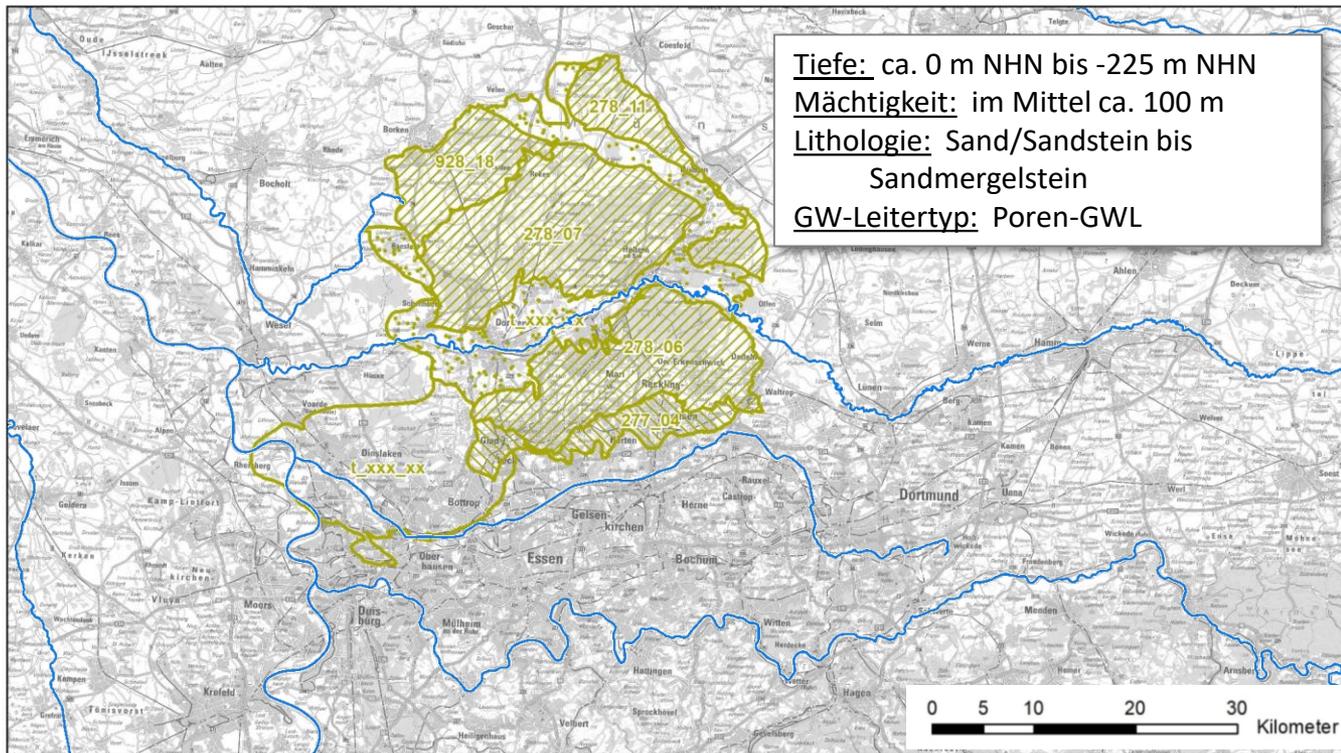
tGWK Buntsandstein

GWK_Oberkarbon

- oGWK Oberkarbon
- tGWK Oberkarbon

Abgrenzung tiefer Grundwasserkörper

TGWK Haltern-Formation/Recklinghausen-Formation (Kreide)



GWK_Walsum

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

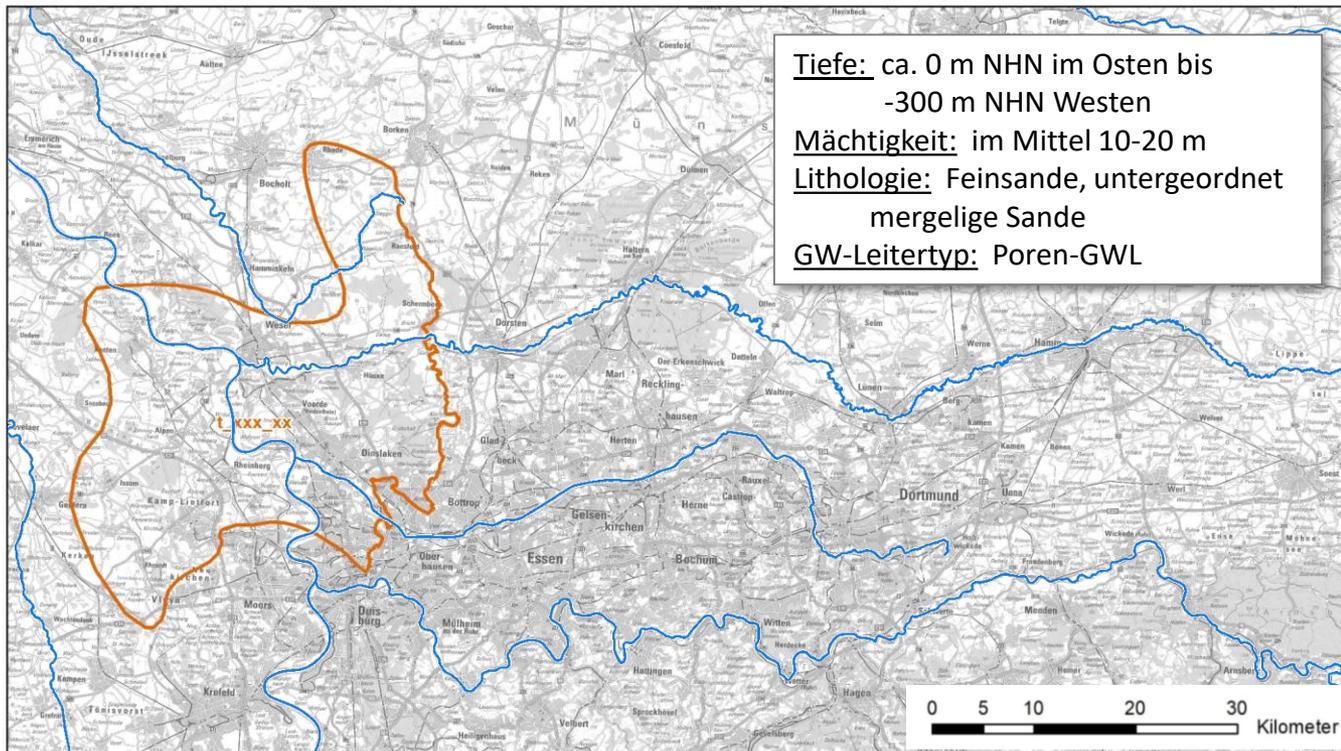
tGWK Buntsandstein

GWK_Oberkarbon

- oGWK Oberkarbon
- tGWK Oberkarbon

Abgrenzung tiefer Grundwasserkörper

TGWK 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

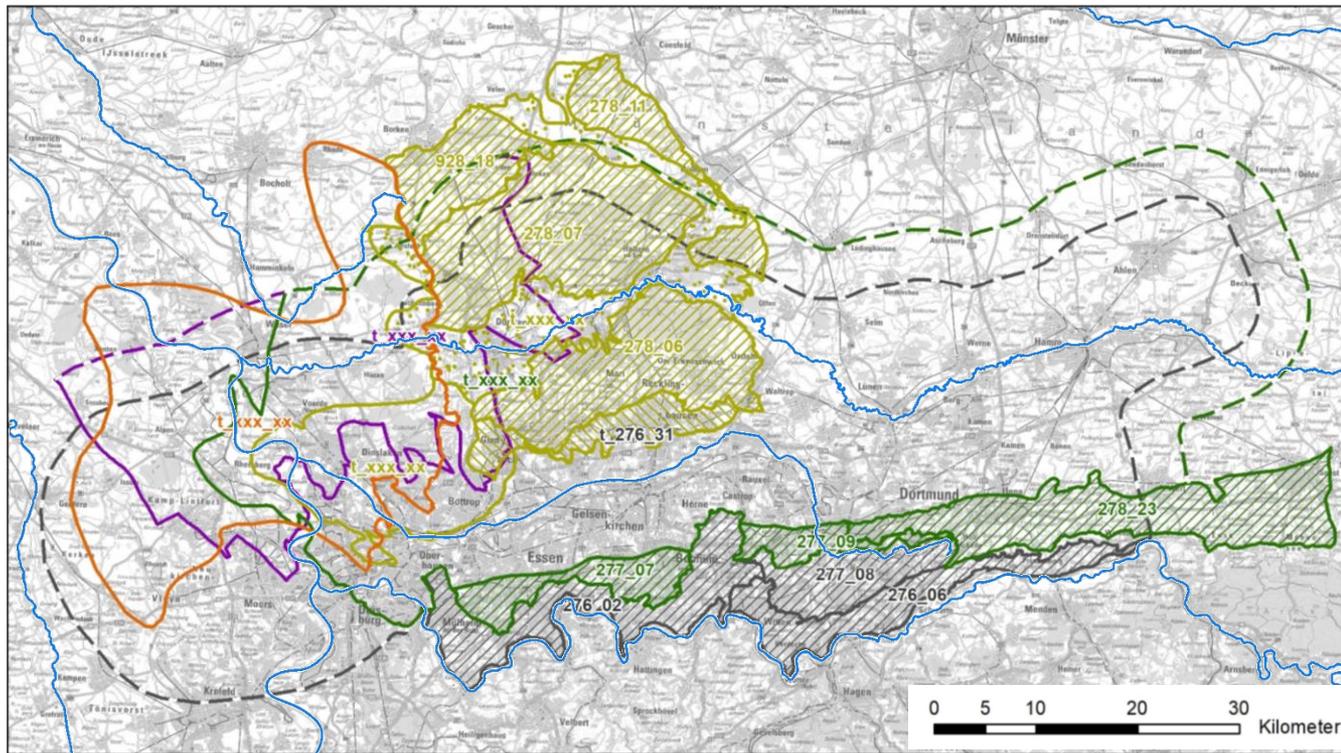
tGWK Buntsandstein

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

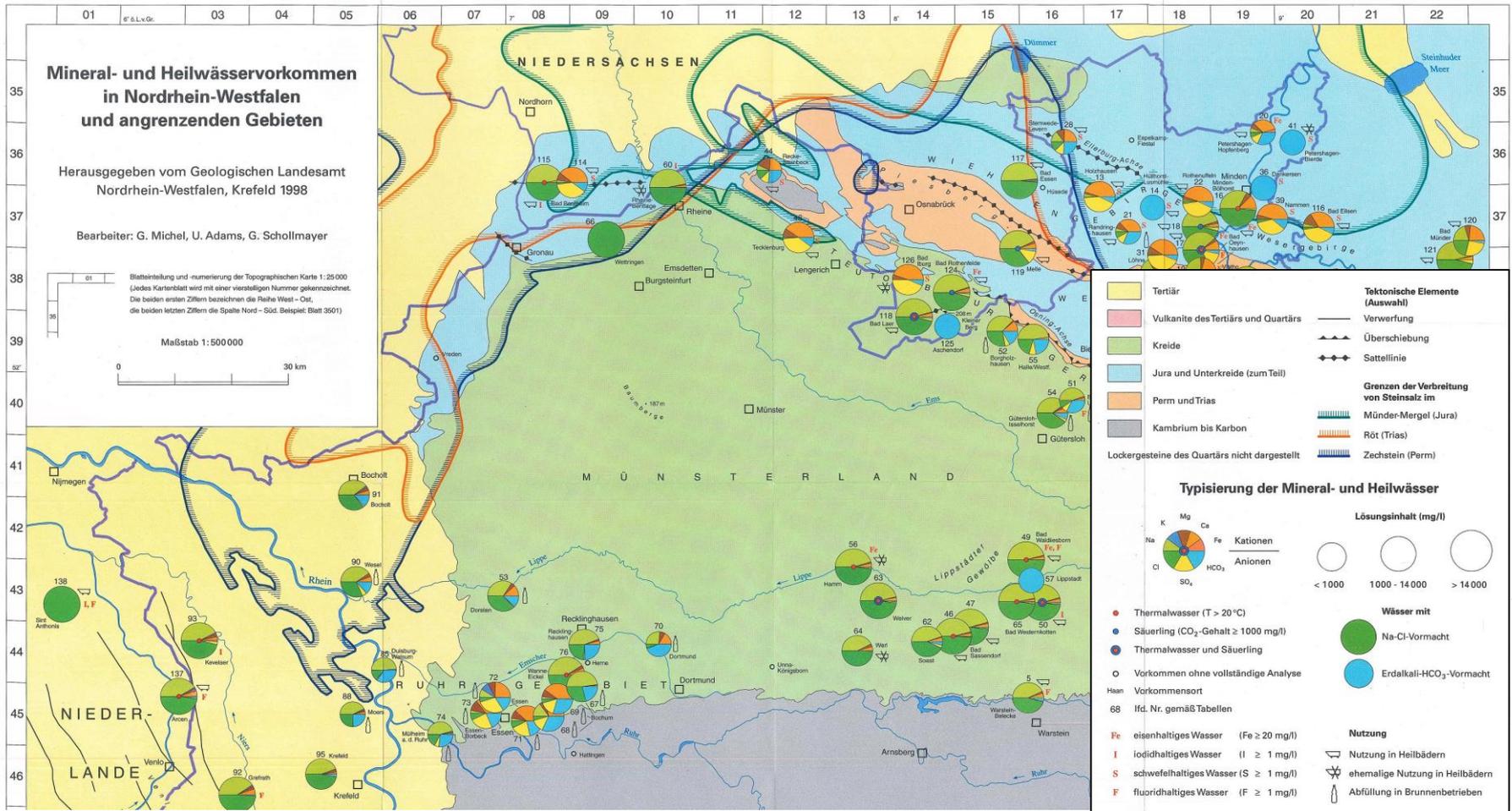
GWK_Buntsandstein

- tGWK Buntsandstein

GWK_Oberkarbon

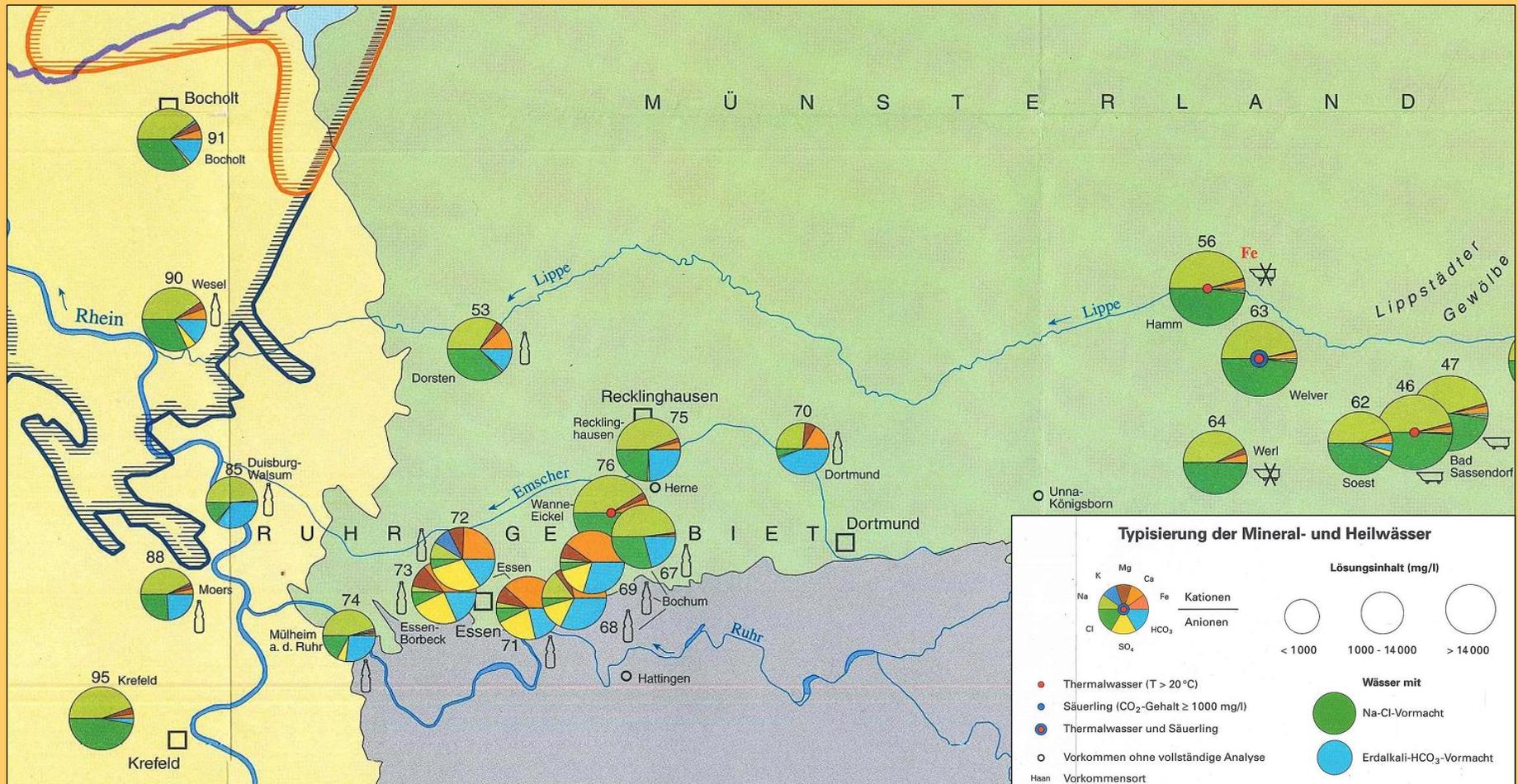
- oGWK Oberkarbon
- tGWK Oberkarbon

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-HCO₃-Cl

Na-Cl-HCO₃

Ca-Mg-HCO₃-(SO₄)

Ca-HCO₃-SO₄

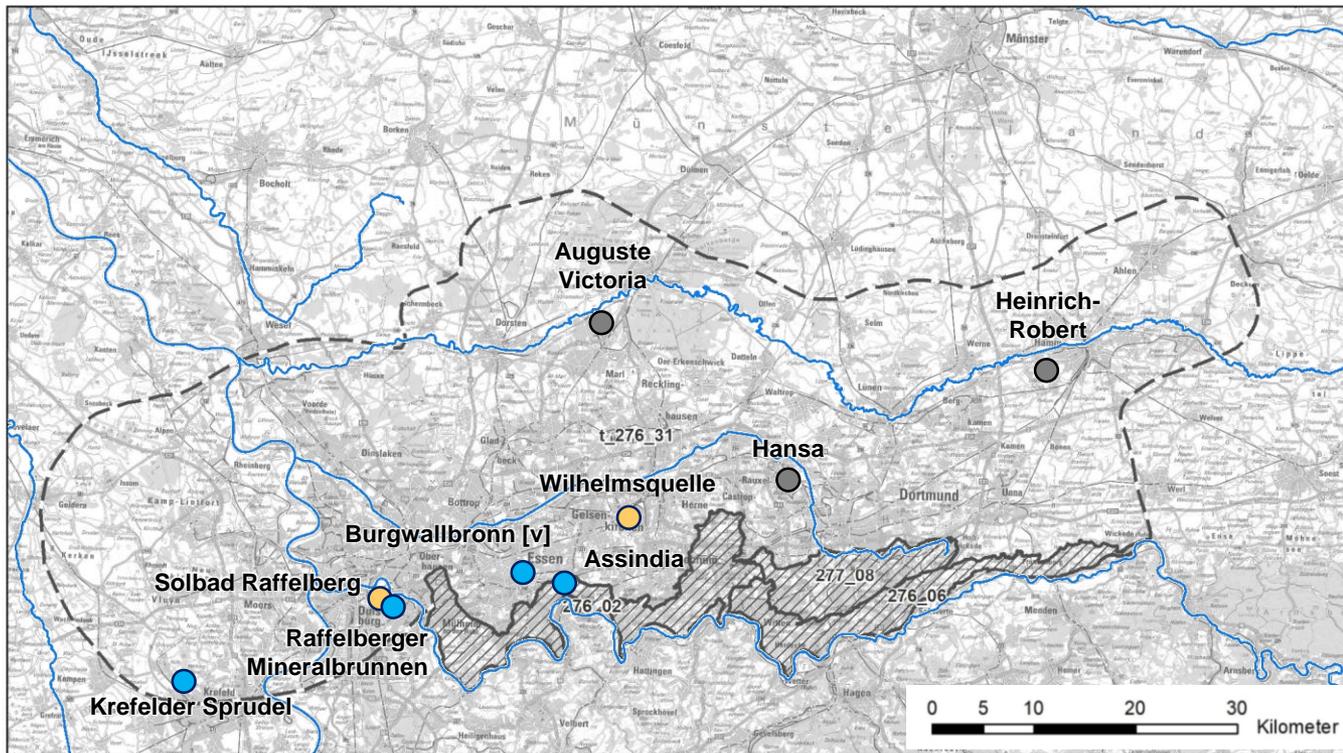
Ca-HCO₃

Ca-HCO₃-SO₄

Na-HCO₃-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

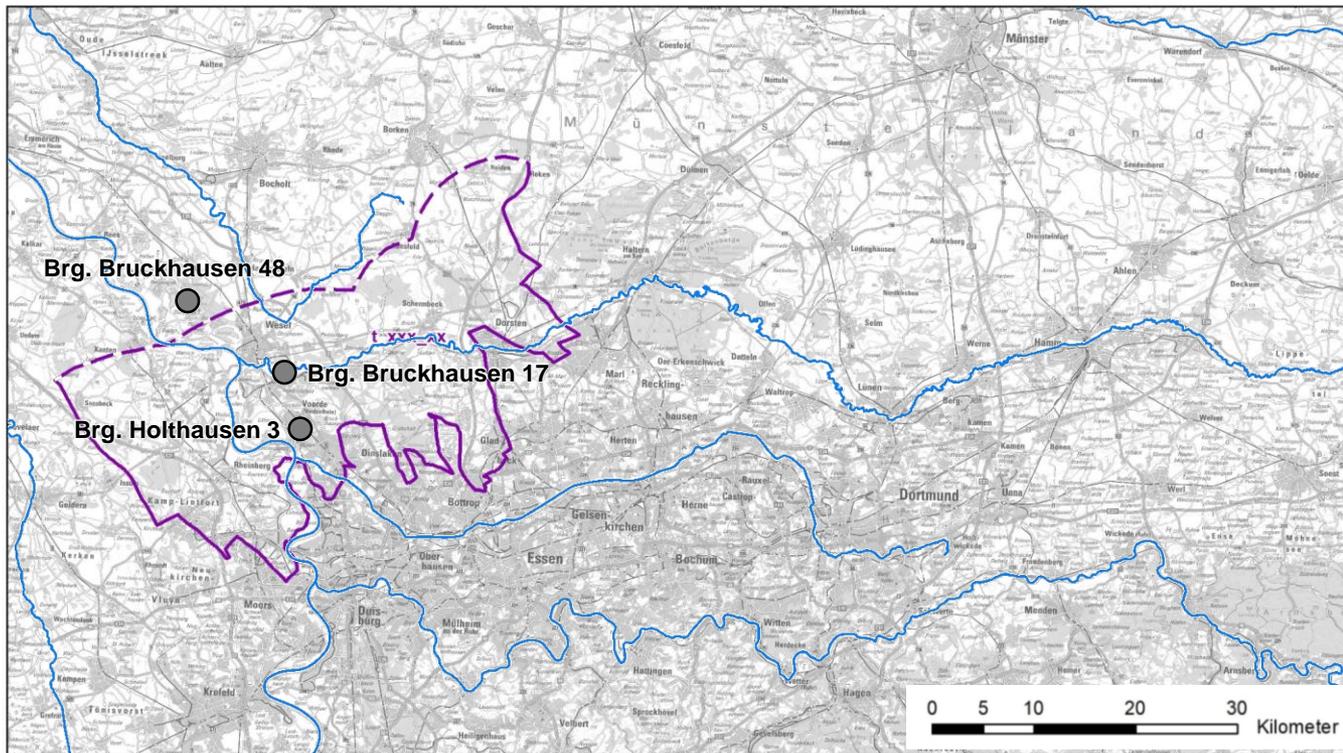
Trinkwasserbrunnen

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

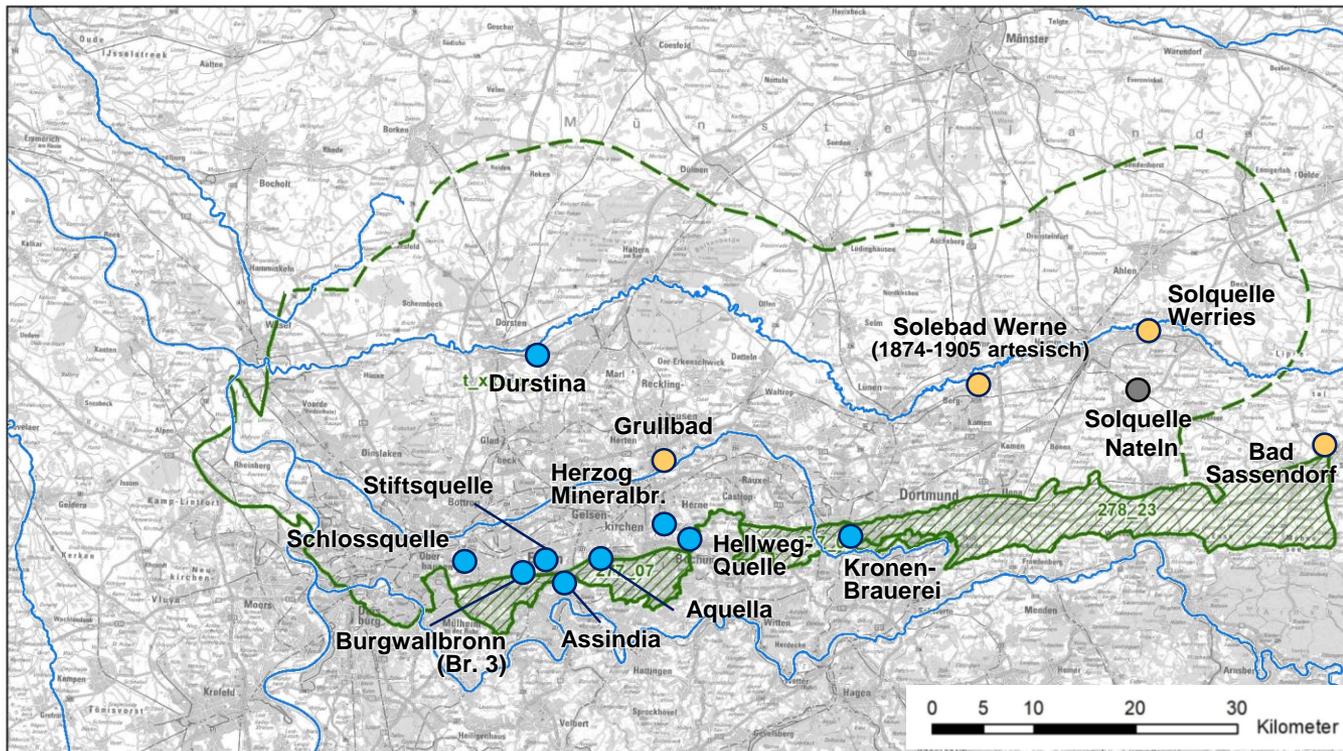
● Trinkwasserbrunnen

● 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

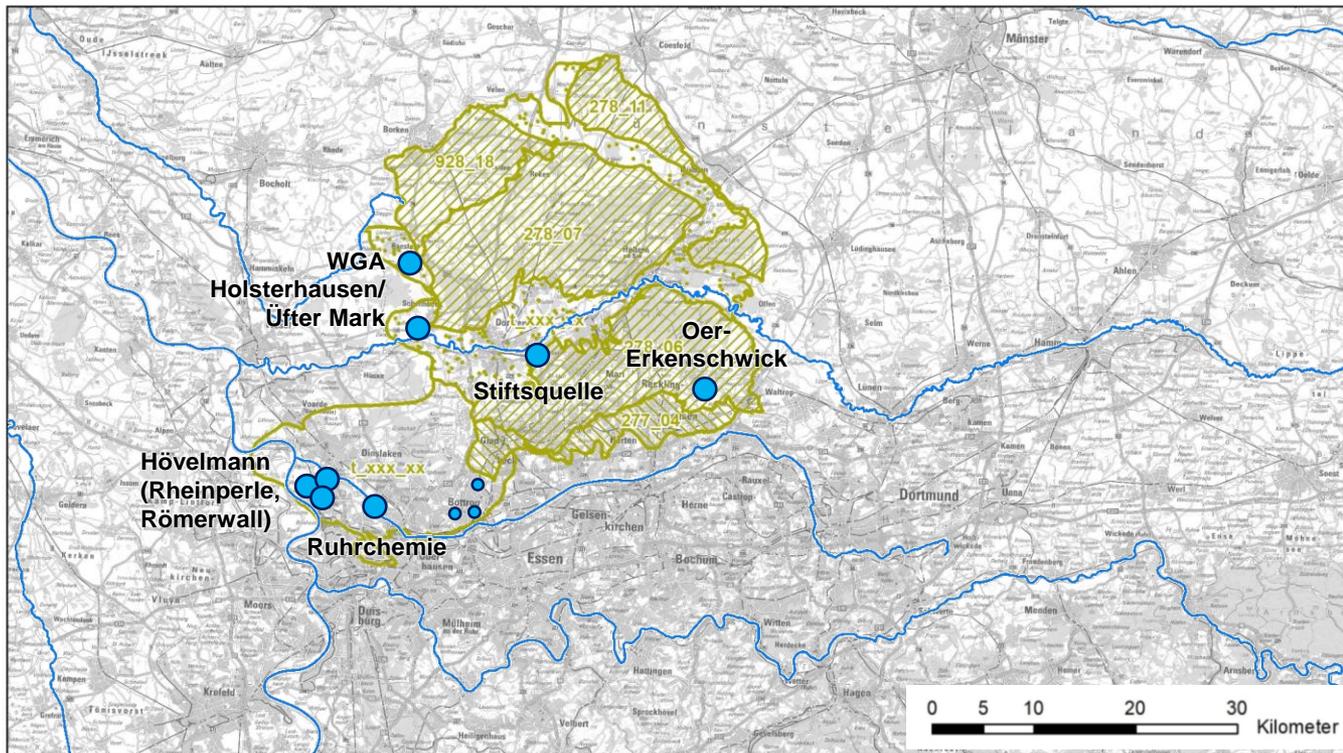
● Trinkwasserbrunnen

● 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

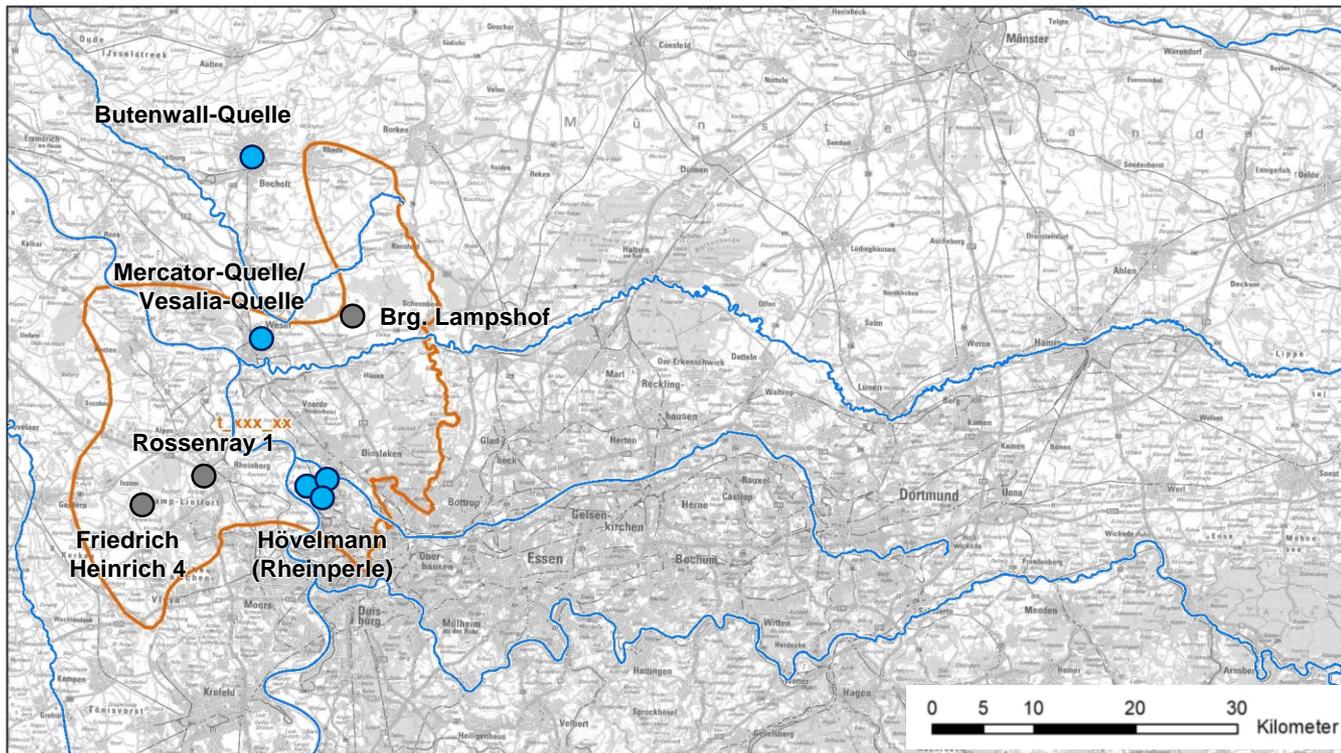
● Trinkwasserbrunnen

● 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

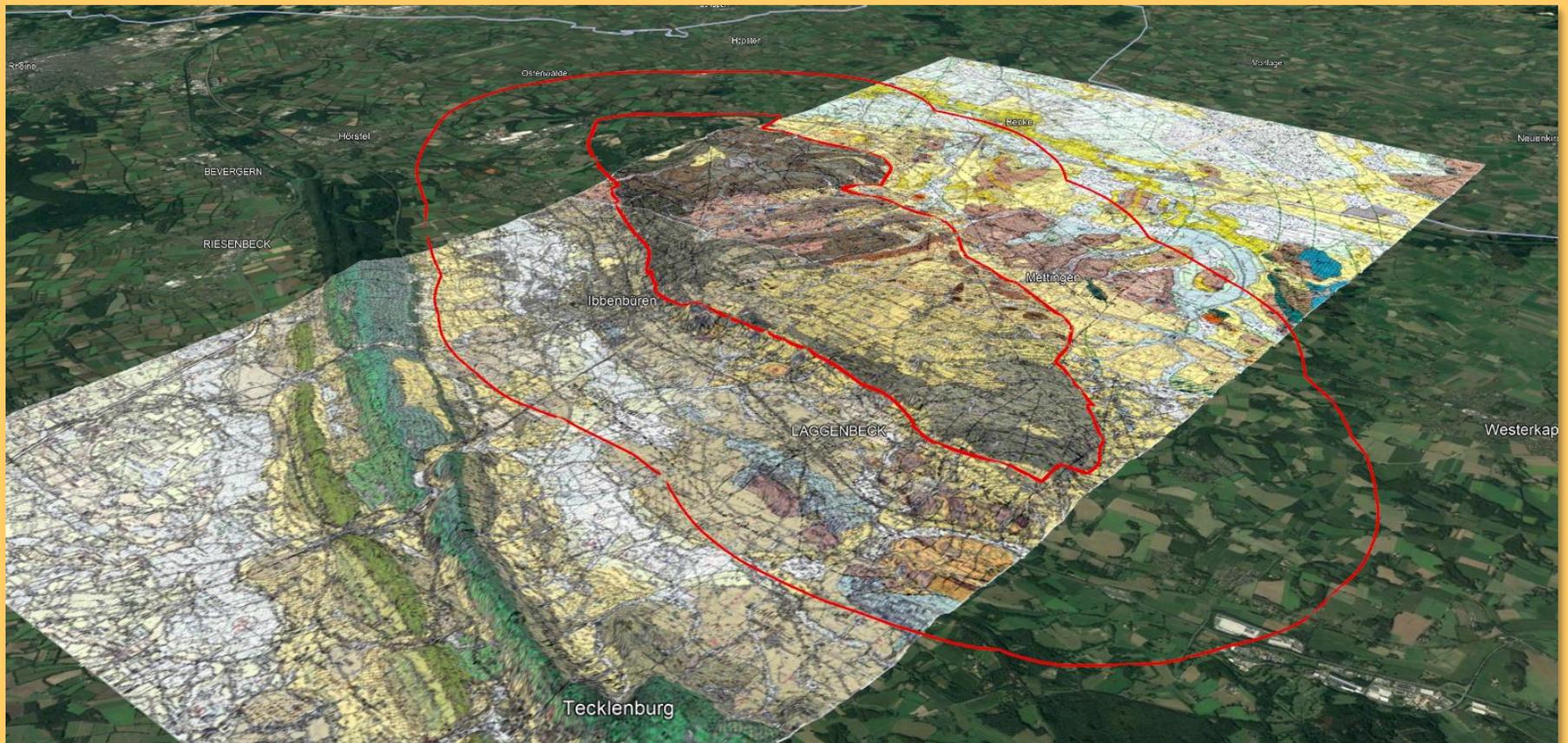
oGWK Oberkarbon
 tGWK Oberkarbon

Trinkwasserbrunnen

Balneologische Nutzung

Schacht/Bohrung (GW-Analyse)

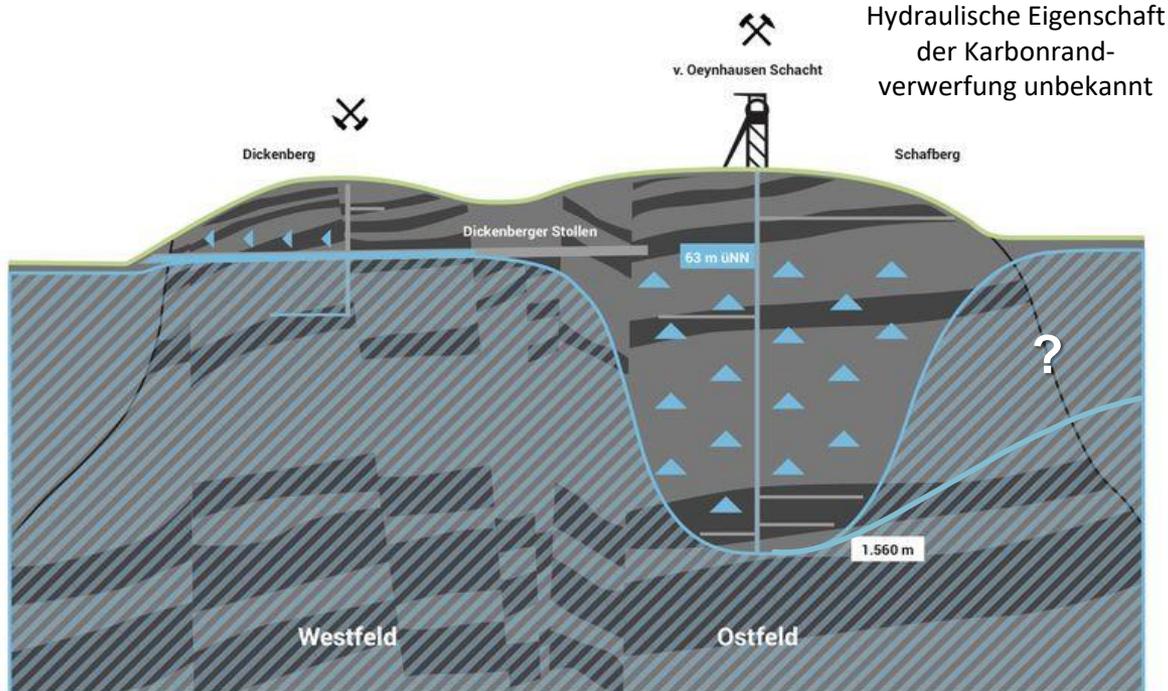
Ausweisung tiefer Grundwasserkörper im Ibbenbürener Revier



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 ⁺ [mg/l]	232	77315
Ca ²⁺ [mg/l]	312	1193
Fe ²⁺ [mg/l]	99	34
Mg ²⁺ [mg/l]	131	464
K ⁺ [mg/l]	11	445
Cl ⁻ [mg/l]	172	109.805
SO ₄ ²⁻ [mg/l]	1688	2150
HCO ₃ ⁻ [mg/l]	38	100
Br [mg/l]	<0,1	18
Mn ⁻ [mg/l]	12	3
Li ⁺ [mg/l]	0,65	21,80
Sr ²⁺ [mg/l]	0,91	31,03
B ³⁺ [mg/l]	0,08	2,71
Ni ²⁺ [mg/l]	0,21	<0,05
Zn ²⁺ [mg/l]	0,41	0,47
Co ²⁺ [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^{a,*}, Martin Dietzel^b, Jessica A. Stammeier^{b,c}, Albrecht Leis^d,
Diego Bedoya-González^{a,e}, Sylke Hilberg^a

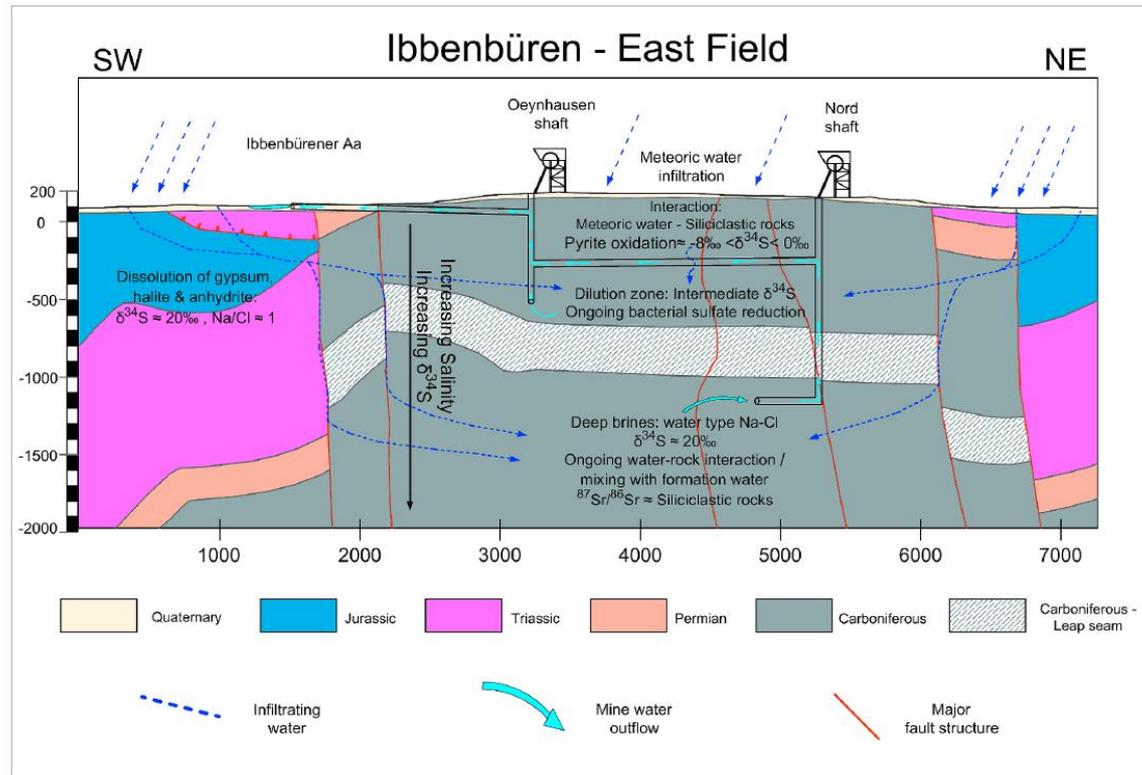


Fig. 11. Schematic cross section through the Ibbenbüren Eastfield including a conceptual hydrogeochemical model, depicting the origin and evolution of mine drainage, groundwater, and brines in the mine. Modified after Drozdowski (1985).

Tiefe Grundwasserkörper Ibbenbüren

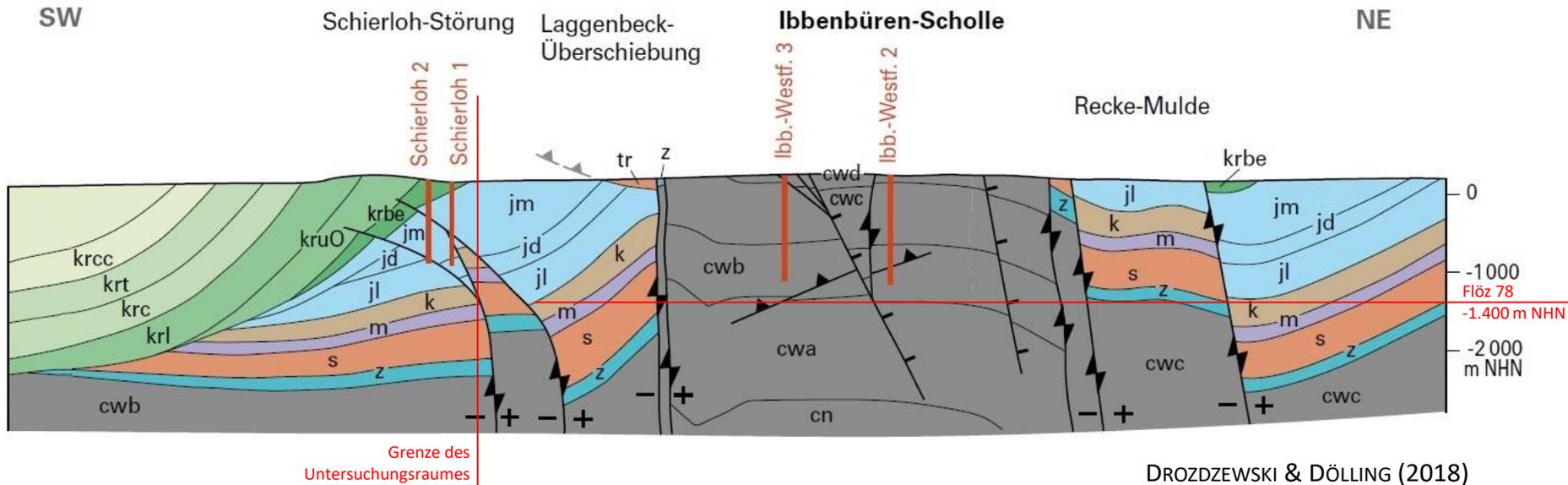
- „Geologische Bestandsaufnahme“ ohne anthropogene Beeinflussung
- Betrachtung im Pufferradius 3 km sowie bis -1.400 m NHN
- Dreiteiliges Vorgehen:
 - 1.) Hydrogeologische Charakterisierung der stratigraphischen Einheiten
 - 2.) Ausweisung auf Grundlage des 3D-Landesmodells des GD NRW
 - 3.) Anpassung 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 ⁻⁹
Jura	Ob./Mittlerer Malm	Tonstein, Tonmergelstein, z. t. dolomitisch, Einlagerungen aus Steinsalz/Anhydrit (Münder-Fm.)	GW-Geringleiter	sehr gering 10 ⁻⁹ bis 10 ⁻⁷ m/s
	Unt. Malm (Oxfordium)	Kalksandstein, Sandstein, vereinzelt Tonstein und Mergelstein (Heersum-Formation)	Grundwasserleiter	mäßig 10⁻⁵ bis 10⁻⁴ m/s
	Dogger	Ton-/Tonmergelstein, vereinzelt mit Kalkstein und Kalksandstein	GW-Geringleiter	sehr gering 10 ⁻⁹ bis 10 ⁻⁷ m/s
	Lias	Tonstein	GW-Geringleiter	äußerst gering <10 ⁻⁹ m/s
Trias	Keuper	Ton-, Tonmergel-, Kalkstein, Kalksandstein	GW-Geringleiter	gering 10 ⁻⁷ bis 10 ⁻⁶ m/s
	Muschelkalk	Wechselfolge aus Tonstein, Mergelstein, Kalkstein (oolithisch)	Grundwasserleiter	mäßig bis gut 10⁻⁵ bis 10⁻⁴ m/s
	Buntsandstein	Variabel: Tonsteinfazies, Tonstein- und Mergelsteinfazies, tonige Sandsteinfazies	GW-Geringleiter	sehr gering bis gering 10 ⁻⁹ bis 10 ⁻⁶ m/s
Perm	Zechstein (Z1)	Werra-Kalkstein, Dolomitstein, Einlagerungen aus Steinsalz/Anhydrit¹, an Basis kongl. Sandstein	Grundwasserleiter	mäßig bis gut 10⁻⁵ bis 10⁻⁴ m/s
Karbon	Westfalium D-B	Wechselfolge aus Sandstein, Konglomerat, kohleführende Tonsteine	Grundwasserleiter	gering bis mäßig 10⁻⁷ bis 10⁻⁵ m/s

¹s. 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