

Integrales Monitoring NRW

5. Sitzung der Konzeptgruppe Wasser „Tiefe Grundwassermessstellen“

01.07.2022

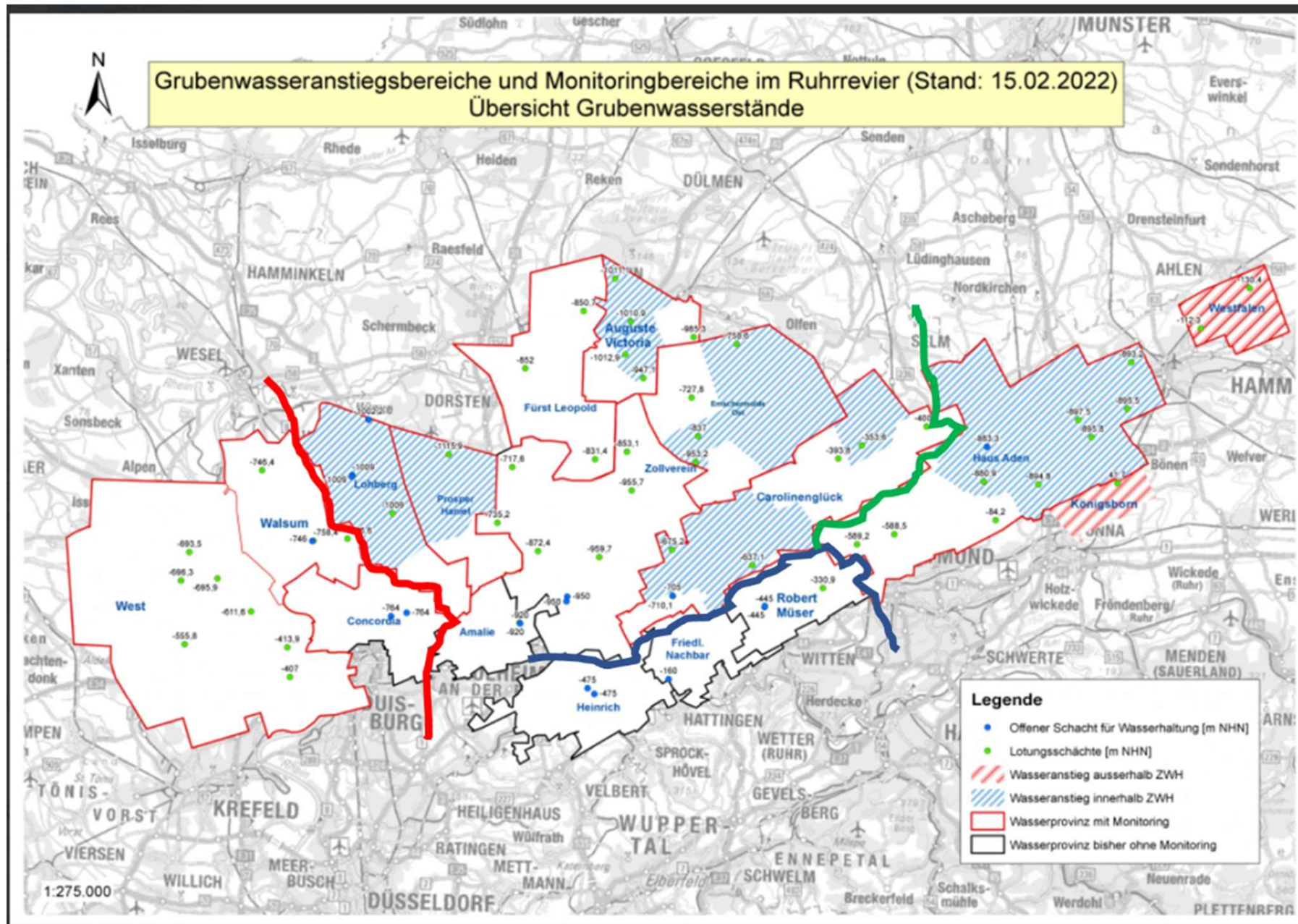
Dr. M. Denneborg & Dr. U. Boester

Auftrag RAG: Hydrogeologisches Gutachten

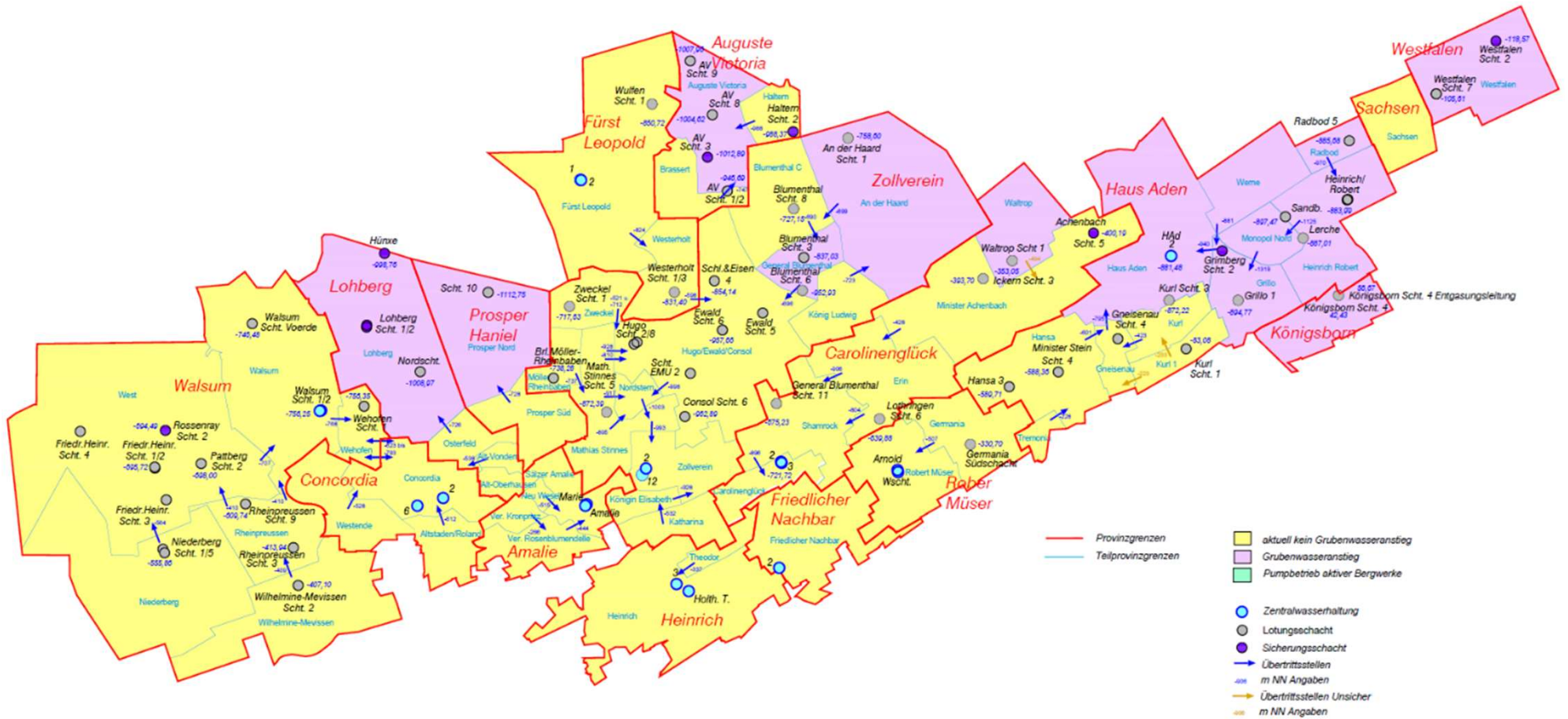
1. Systemverständnis Grubenwasseranstieg
 - Gliederung Wasserprovinzen, BW
 - Zuordnung der Messstellen zu Wasserprovinzen, Bergwerk und Zielen
2. Systemverständnis Bergbauzone
 - Auswertung bisheriger Messungen
 - Systembeschreibung Fließsysteme, v.a. Cenoman / Turon
3. Überwachung tiefer Grundwasserkörper (tGWK)
4. Empfehlungen für tiefe Grundwassermessstellen

1 Systemverständnis Grubenwasseranstieg

Grubenwasseranstiegsbereiche



Wasserprovinzen, Bergwerke, Übertrittsstellen und Messtellen



Lotleitungskataster

Lotleitungskataster

10.06.2022

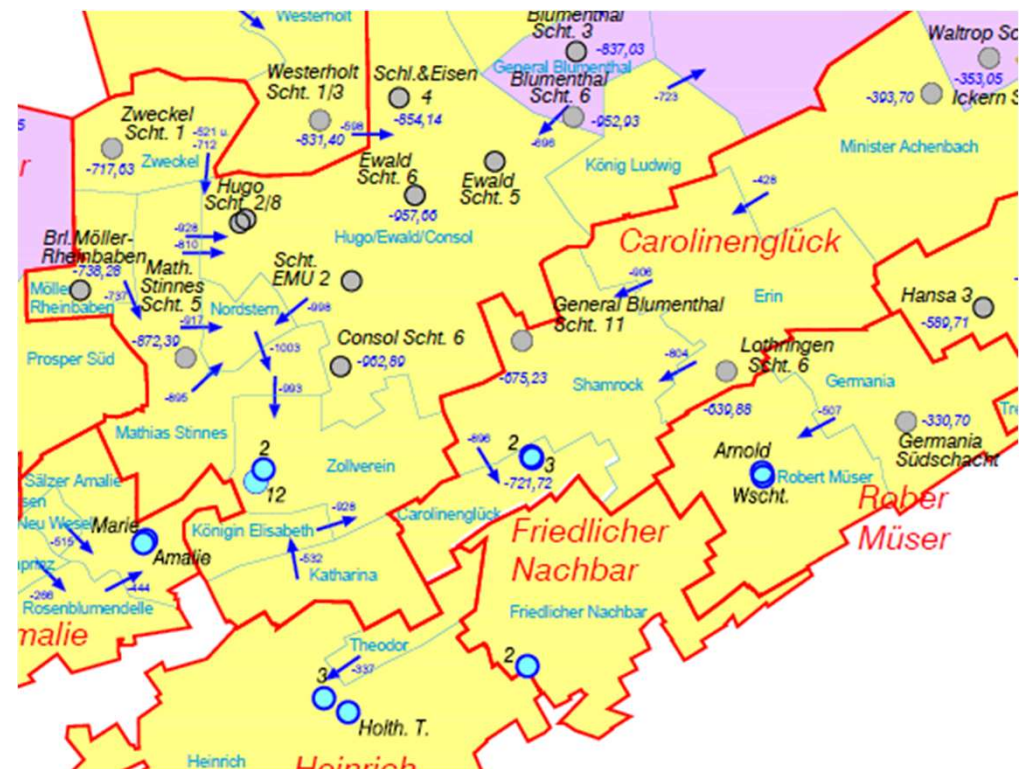
+ = Link zu Datei

Nr.	Lotungsstelle		Provinz / Box			Standortdaten		Schachtinfo				
	Lotungsschacht	Toenummer	Wasserprovinz	Teilprovinz	Box	Strasse	Ort	R	H	GOK [mNN]	Deckgebirge [mNN]	Endtiefe [mNN]
2	Amalie	2568 5704 003	Amalie	Sälzer Amalie	Sälzer Amalie			2568509	5704151	54,2		-941,8
3	Marie	2568 5704 002	Amalie	Sälzer Amalie	Sälzer Amalie			2568448	5704208	54,2		-941,8
4	Auguste Victoria 3	2576 5728 001	Auguste Victoria	Auguste Victoria	AV 3/7			2576932	5728592	44,5	-635,4	-1150,8
5	Auguste Victoria 8	2577 5731 001	Auguste Victoria	Auguste Victoria	AV 3/7	Lippramsdorfer Straße	Marl	2577286	5731572	42,3	-747,8	-1257,4
6	Auguste Victoria 9	2575 5735 001	Auguste Victoria	Auguste Victoria	Auguste Victoria Nord	Lembecker Weg	Haltern	2575731	5735358	75		-1257,4
7	AV 1-2	2578 5726 001	Auguste Victoria	Brassert	AV 1/2 Süd	Victoriastraße 49	Marl	2578618	5726553	57		
8	Haltern 2	2582 5730 002	Auguste Victoria	Haltern	Haltern	Recklinghäuser Straße	Haltern	2582967	5730383	92		-1019,8
9	Achenbach 5	3396 5723 001	Carolinenglück	Minister Achenbach	Minister Achenbach-Ost	Am Wetterschacht	Lünen	2604097	5723258	58,16	-489	-742,8
10	Blumenthal 11	2581 5711 003	Carolinenglück	Shamrock	Shamrock	Kastanienallee 1	Herne	2581799	5711280	53,6		-921,9
11	Carolinenglück 2	2582 5707 001	Carolinenglück	Carolinenglück	Carolinenglück			2582015	5707184	73,9		-809,1
12	Carolinenglück 3	2582 5707 002	Carolinenglück	Carolinenglück	Carolinenglück	Georgstraße 9	Bochum	2582057	5707144	73,9		-1029,7
13	Carolinenglück 3 Steigeleitung	2582 5707 002	Carolinenglück	Carolinenglück	Carolinenglück			2582057	5707144	73,9		-1029,7
14	Carolinenglück Bri.1	2582 5707 002	Carolinenglück	Carolinenglück	Carolinenglück	georgstr. 9	bochum	2582057	5707144	73,9		-1029,7
15	Ickern 3	2596 5720 001	Carolinenglück	Minister Achenbach	Ickern	Zum Schacht	Waltrop	2596335	5720056	72,2	-352	-835,9
16	Lothringer Schacht 6	2589 5710 003	Carolinenglück	Erin	Lothringen	Lothringer Straße	Bochum	2589046	5710199	133,5	-30	-893,1
17	Waltrop 1	2598 5721 001	Carolinenglück	Waltrop	Waltrop	Landabsatz Straße	Waltrop	2598382	5721314	66,2	-431	-748,3
18	Concordia 2	2558 5704 002	Concordia	Concordia	Concordia			2558355	5704675	33,8		-921,2
19	Concordia 6	2556 5704 001	Concordia	Concordia	Concordia			2556955	5704323	33,3		-921,7
23	Friedlicher Nachbar 2	2581 5699 021	Friedlicher Nachbar	Friedlicher Nachbar	Friedlicher Nachbar			2581971	5699713	92,7		-716,3
24	Altendorf	2570 5723 001	Fürst Leopold	Fürst Leopold	Polsum N/S	Polsumer Weg	Dorsten	2570556	5723293	45,53		
25	Westerholt 1	2574 5719 001	Fürst Leopold	Westerholt	Westerholt	Eoonstraße	Herten	2574619	5719104	72,4	-324,5	-1200,1

- Überleitungen (Höhe, Verbindungen, Bedeutung)

Ziele

- Stammdaten der Messstellen
- Funktion im Monitoring
 - Zeigermessstellen / ergänzende Messstellen
 - Zuordnung zu Wasserprovinz und Bergwerke („Box“)
 - Frühwarnsystem: Übertritte Grubenwasser zwischen den BW
- Ggf. Warn- und Alarmwerte
- Soll / IST Vergleich Anstiege
- Integration in Steckbriefe



2 Systemverständnis

Bergbauzone

Grundlage: Großräumiges Systemverständnis

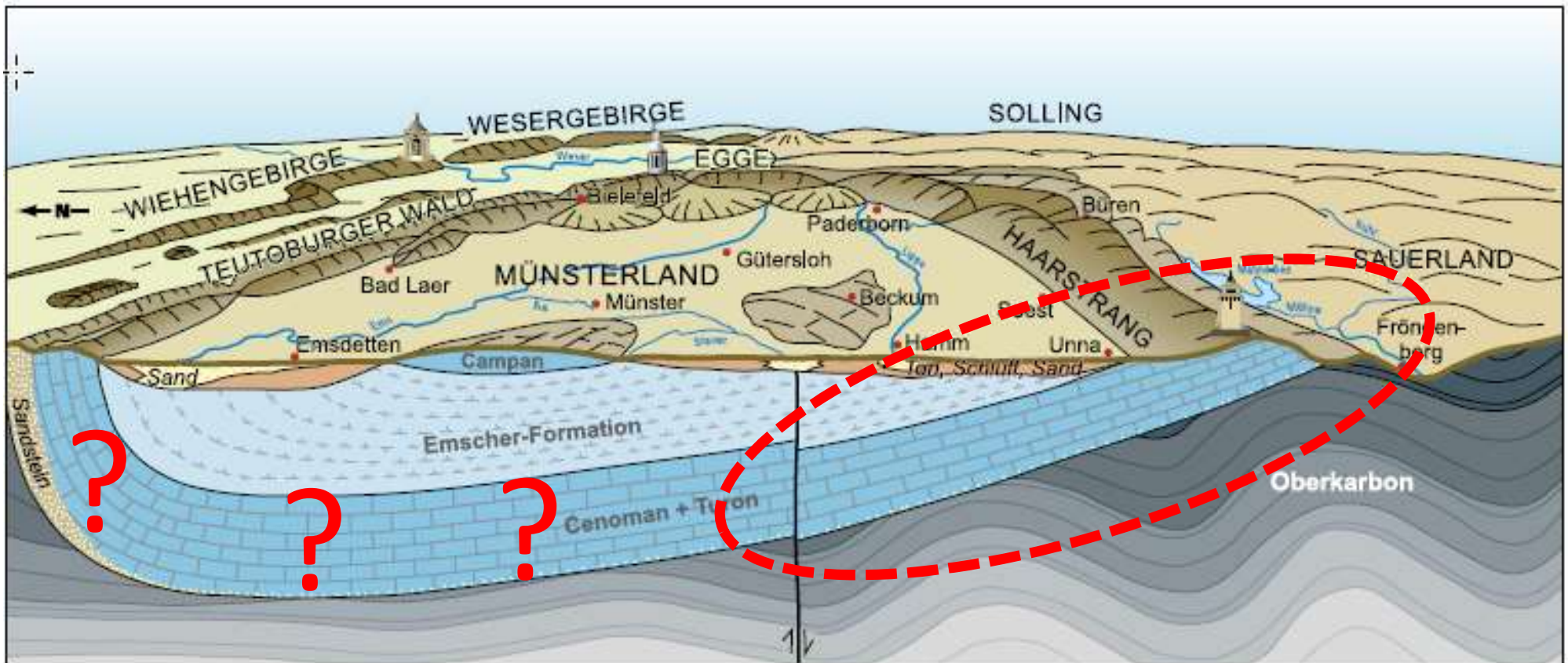


Abb. 1 Schematischer Schnitt durch das Münsterländer Kreidebecken (GD NRW 2016). Die Emscher-Formation trennt den oberen Grundwasserleiter (Campan, Quartär) vom unteren Grundwasserleiter (Oberkarbon, Cenoman/Turon)

Vorgehen

- Systemverständnis Bergbauzone in 4 Phasen:
 1. Vor Bergbau (hydraulischer Ausgleich)
 2. Bergbauphase
 3. Anstieg gemäß Grubenwasserkonzept
 4. Ferne Zukunft (hydraulischer Ausgleich)

- *Betrachtete (hydro)geologische Einheiten (tGWK)*
 - Oberkarbon
 - Cenoman / Turon Formation
 - *Emscher Formation und Grünsande*
 - Haltern Formation (incl. Recklinghausen, Osterfeld Formationen)
 - Walsum Formation
 - Buntsandstein

Aufgaben

- Recherche: Vor Bergbau- und Bergbauphase
 - Druckpotentiale
 - Rückschlüsse auf die Stellungen im Grundwasserfließsystem
 - Bilanzen / Massenströme Grubenwasser
- Prognose: Anstieg gemäß Grubenwasserkonzept / ferne Zukunft
 - Druckpotentiale: wie vor Beginn des Bergbaus?
 - Veränderungen durch die Grubenbaue?
 - (theoretische) Grundwasserfließrichtungen
 - Bilanzen / Massenströme Grubenwasser
- Risikoabschätzung
 - Schwerpunkt: Wassernutzungen (Roh- und Mineralwasser)
- Empfehlungen Messstellenbau

Bedeutung Cenoman / Turon (C/T)

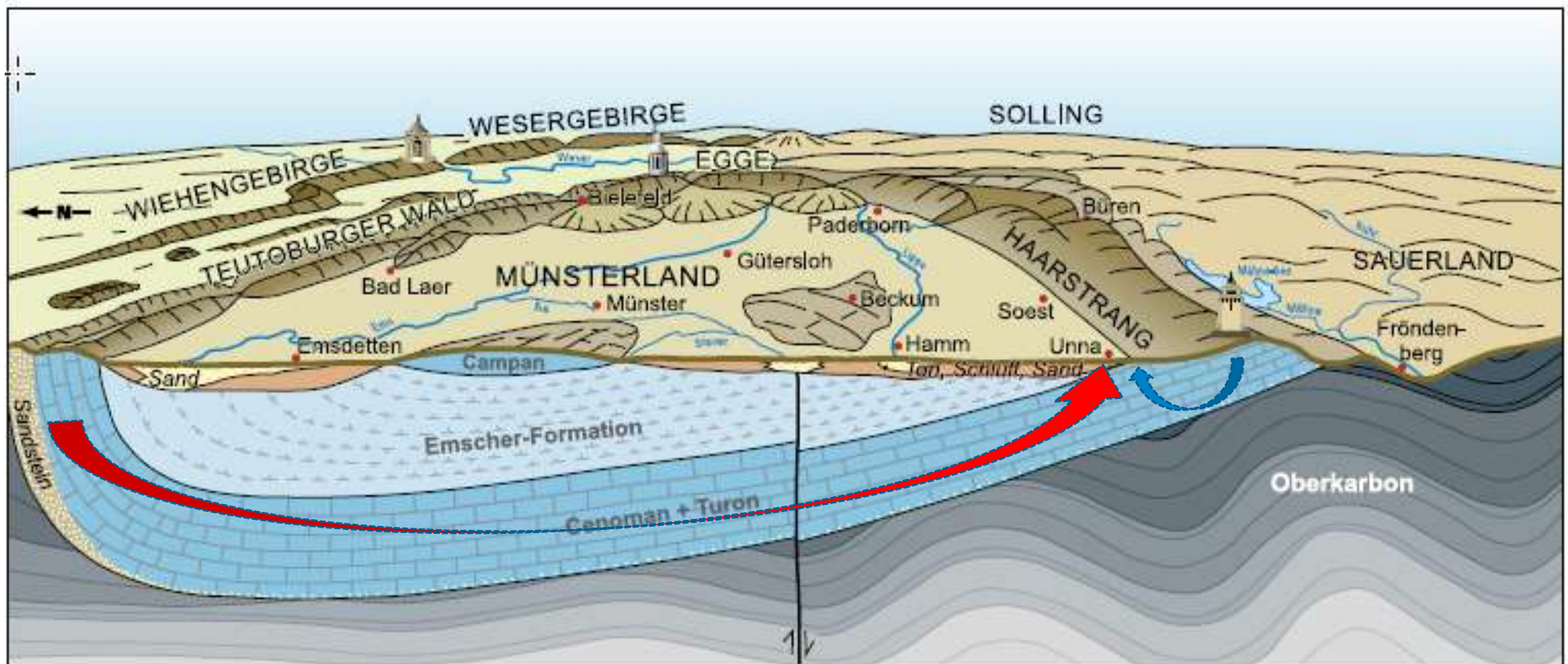


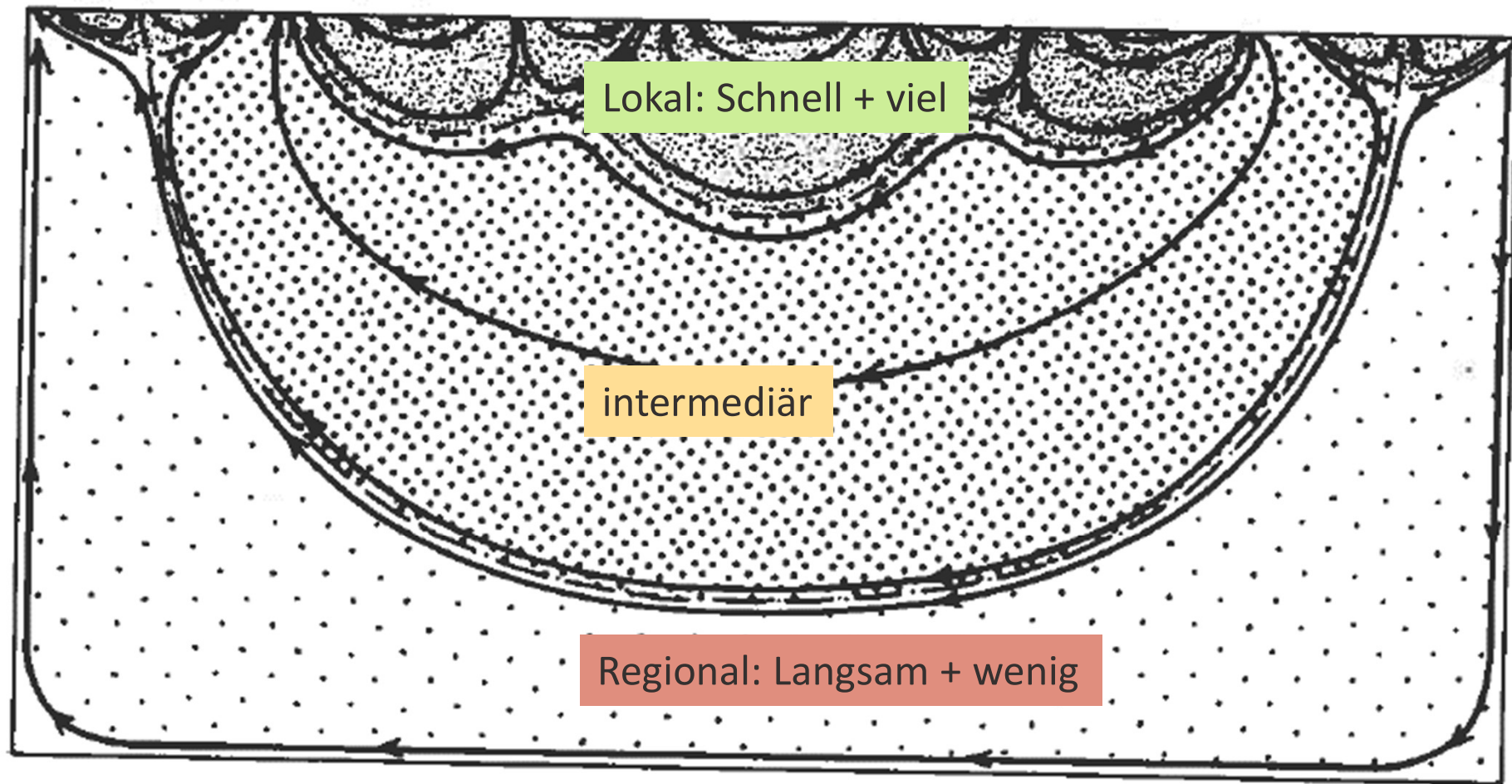
Abb. 1 Schematischer Schnitt durch das Münsterländer Kreidebecken (GD NRW 2016). Die Emscher-Formation trennt den oberen Grundwasserleiter (Campan, Quartär) vom unteren Grundwasserleiter (Oberkarbon, Cenoman/Turon)

- Großräumiger verkarsteter Grundwasserleiter ?

Vs.

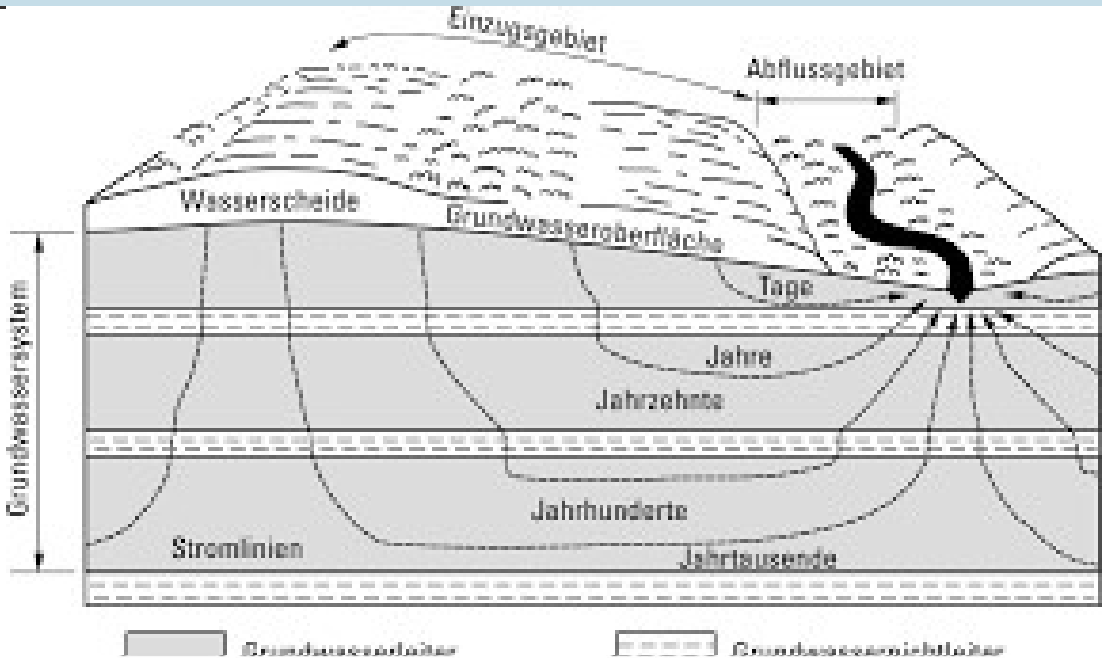
- Isolierter Grundwasserkörper mit randlicher Verkarstung

Theorie der Grundwasserfließsysteme (Toth 1963)



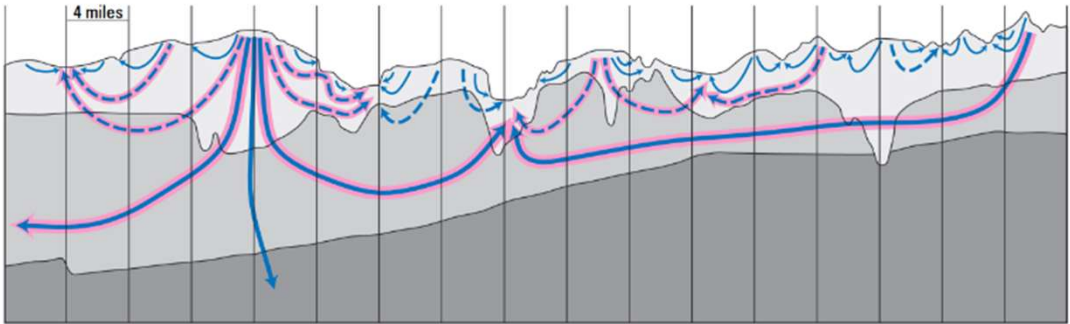
- Potentialunterschiede bedingen GwFließen
- Menge und Geschwindigkeit sind abhängig von der Durchlässigkeit und Dichte

Grundwasserfließsysteme mit Vorfluteranbindung



REGIONAL GROUND-WATER FLOW

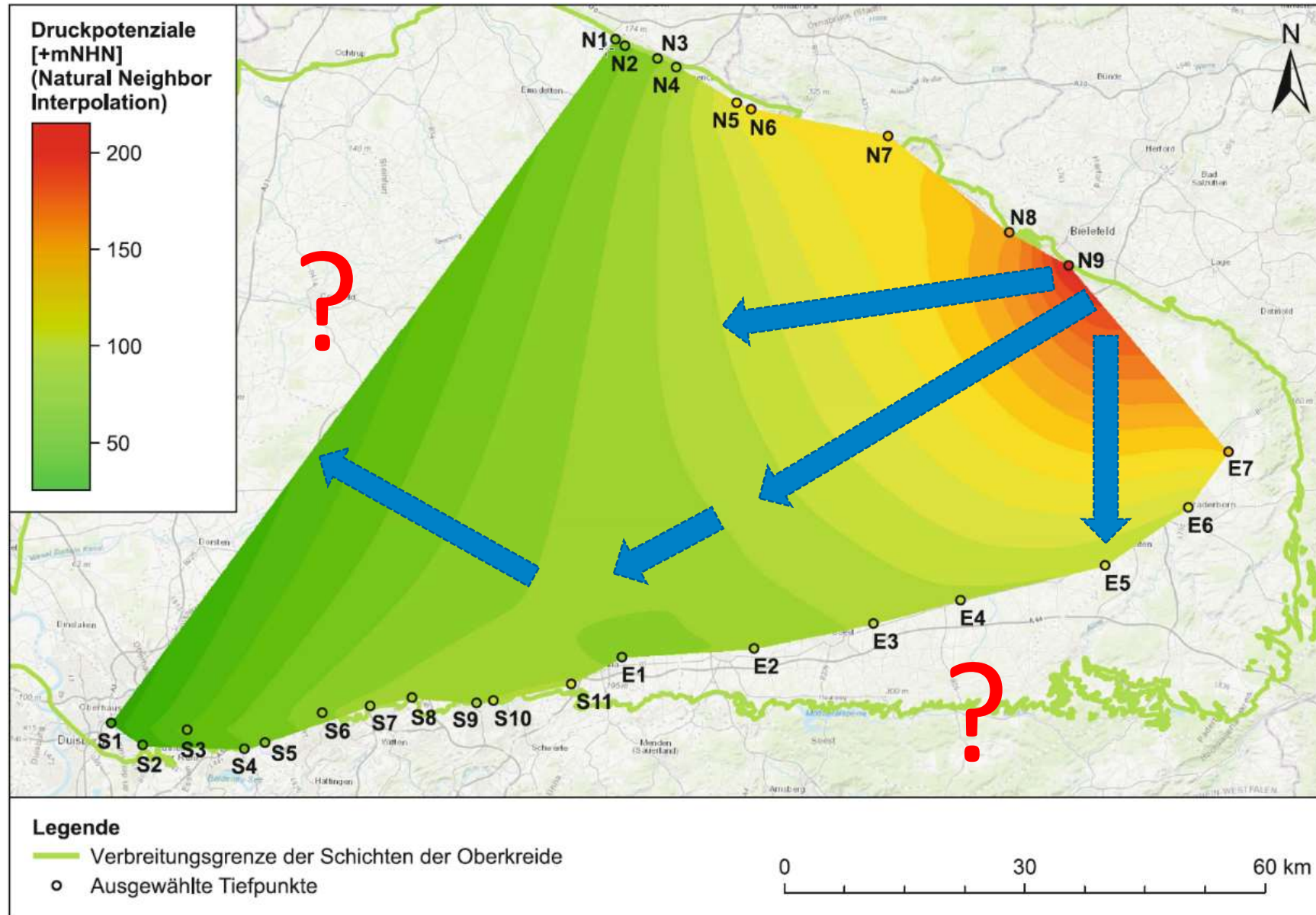
C27



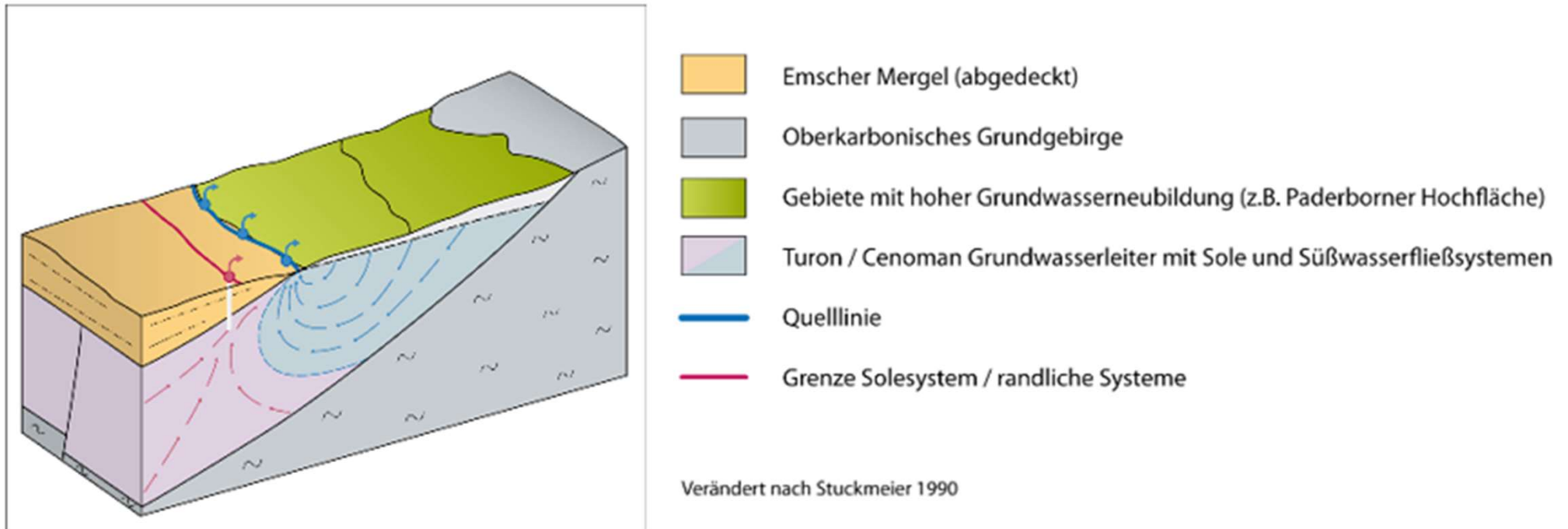
NOT TO SCALE

- EXPLANATION**
- Glacial deposits
 - Carbonate-rock aquifer
 - Basal confining unit

Geometrische Interpretation (Ottenjan et al 2022)

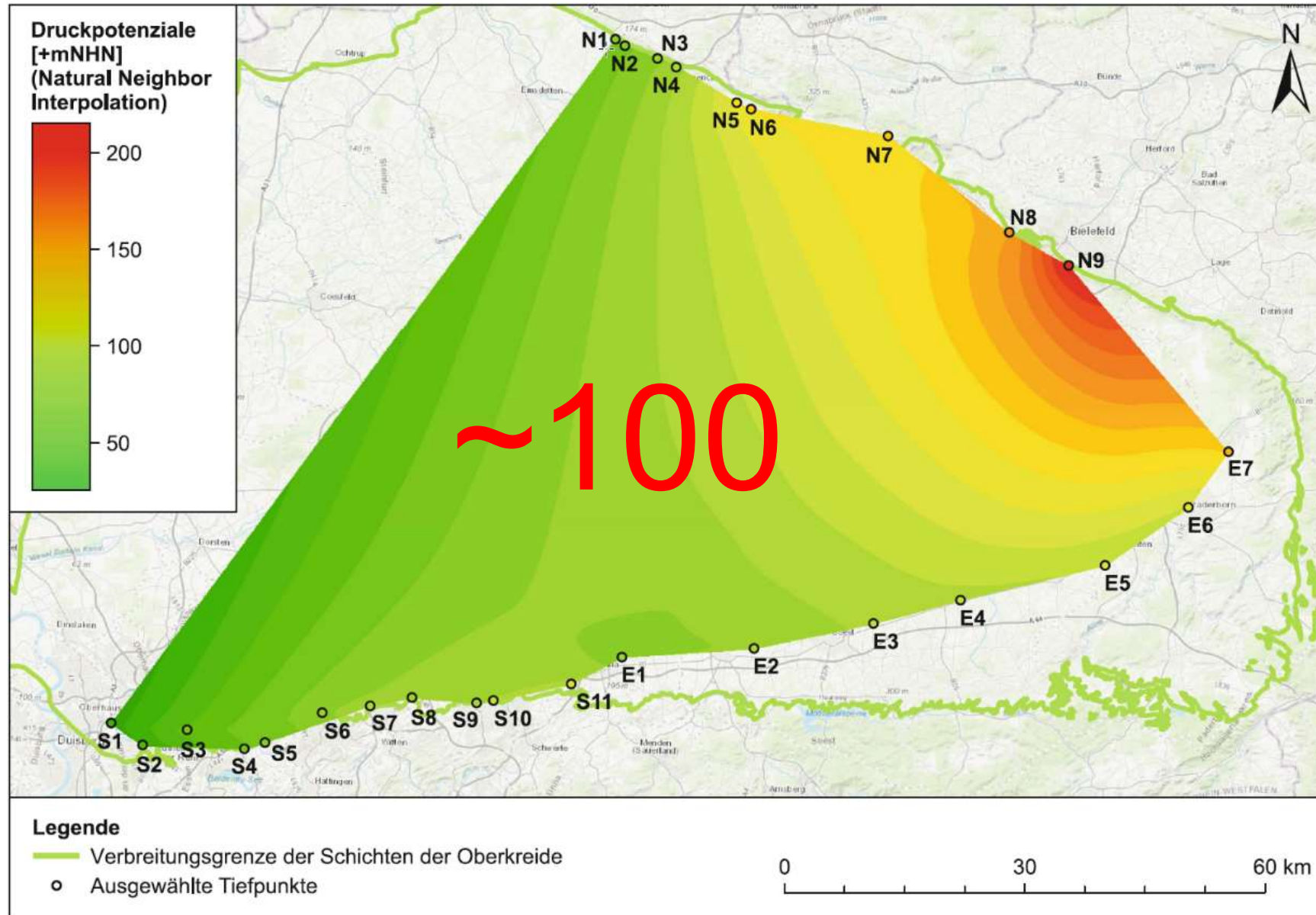


Hydrogeologisches System der Quellzone

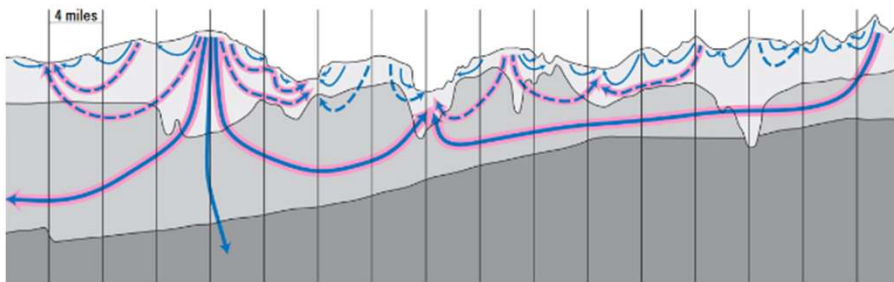
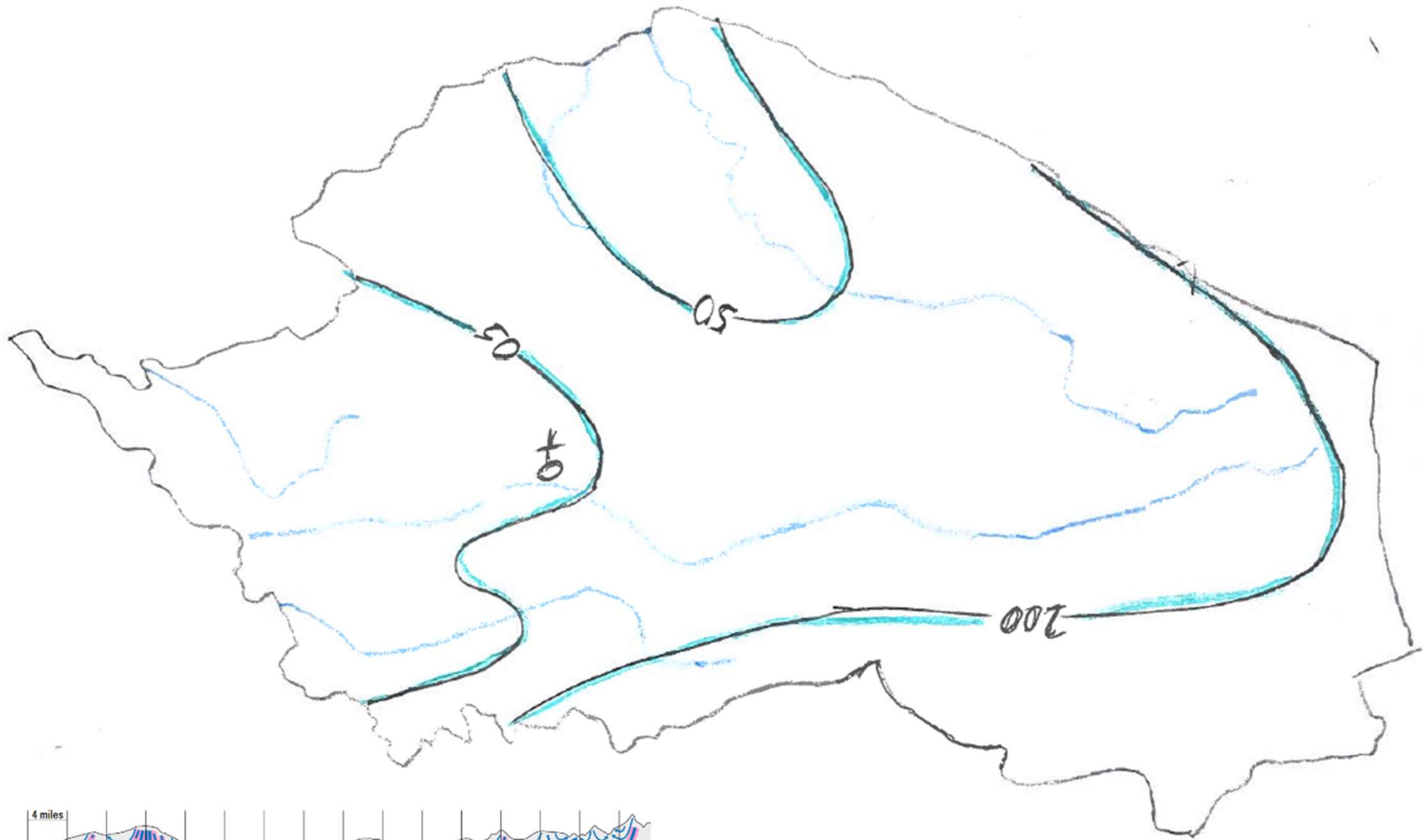


- Zustrom von Süden
- Aussüßung /Verlagerung durch den Bergbau
- „Quasi stationäres Solebecken“ (Struckmeier 1990)

Geometrische Interpretation (Ottenjan et al 2022)

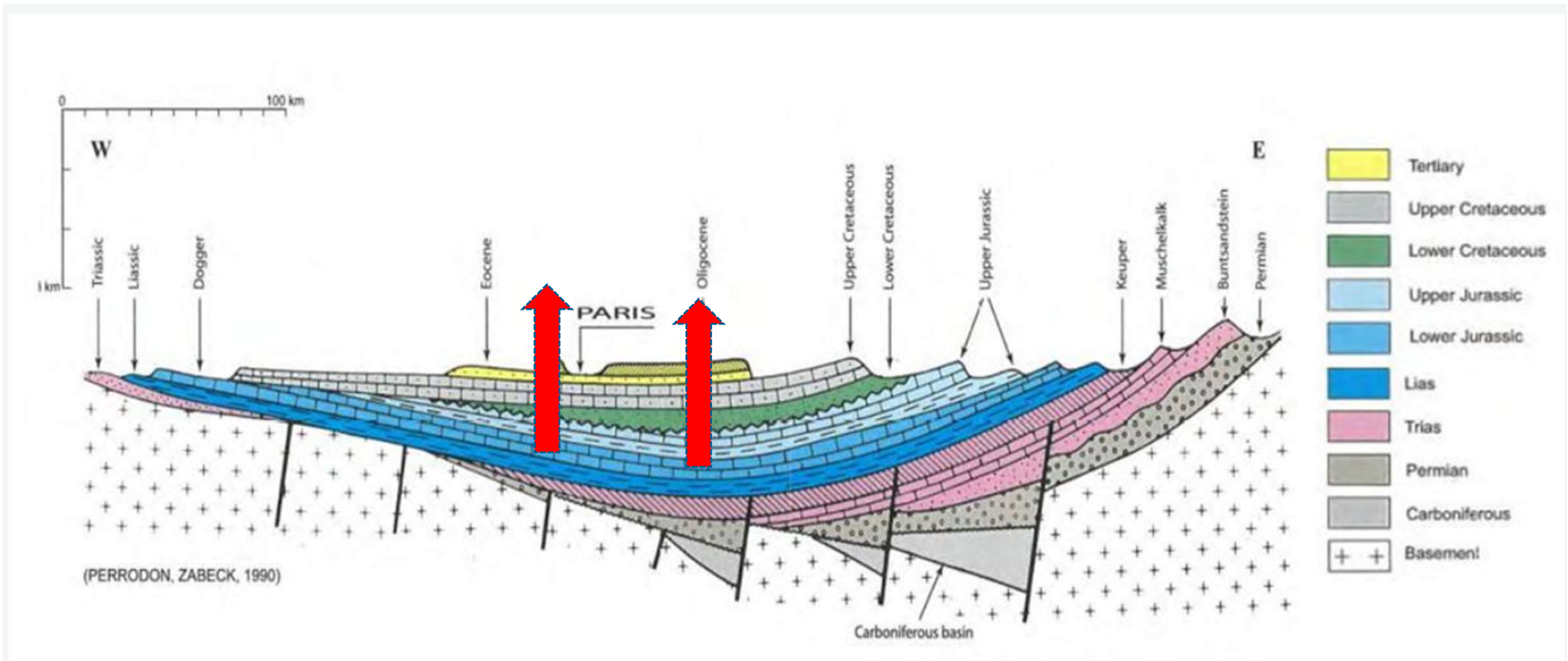


GwFließsystem mit Vorfluteranbindung



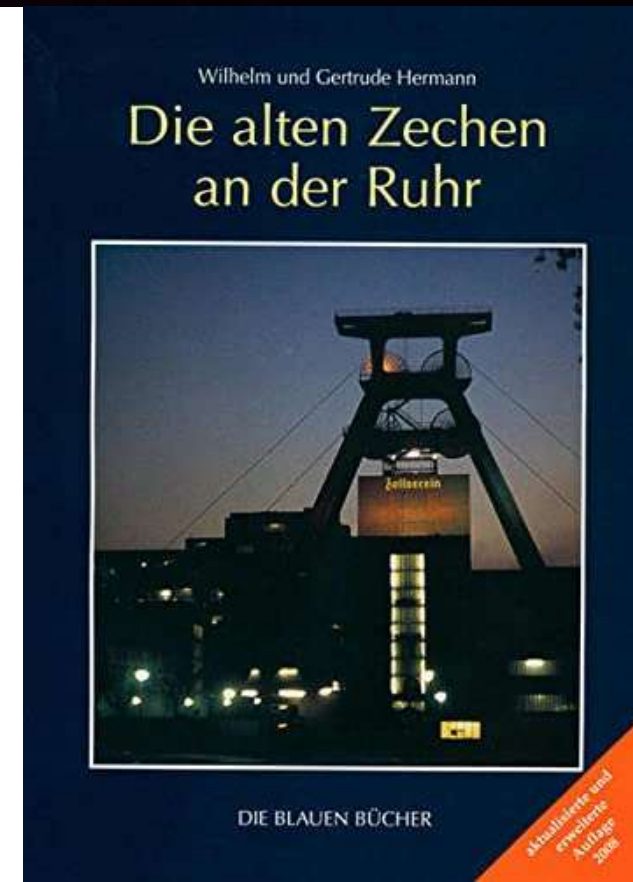
Die Eine-Million-Dollar-Frage

- Gab es Arteser in abgesoffenen BW und Mutungsbohrungen? (wie z.B. im Pariser Becken)



Die Eine-Million-Dollar-Frage

- **Gab es Arteser in abgesoffenen BW und Mutungsbohrungen? (wie z.B. im Pariser Becken)**
- Warum keine Methanaustritte in der Quelllinie?
- Warum keine (Karst)Quellen im Nordwesten des Münsterlandes?
- Wo lagen die GwAussickerungsgebiete?
- Wie kann eine Tiefenverkarstung abgelaufen sein?
- ...



Historische Wassereinbrüche: Wie hoch erfolgte der Anstieg?

- BW Blumenthal (1880): Für 6 Monate abgesoffen
- BW Bayern (1944): abgesoffen
- BW Erin: 1877-1881 abgesoffen
- BW Selm / Herrmannschächte (1926): Schachtüberlauf: 65 m NHN ??
- BW Levin: 1881-1885 abgesoffen
- BW Zollern: 1859-1867 abgesoffen
- **Bohrung Werne: 1873: Arteser 10 m³/h (Oberkarbon)**
- **Bohrung Haus Werries: 1876. Arteser**
- BW Preussen: 1877-1891 abgesoffen
- BW Osterfeld: 1874, Wassereinbruch Aufgabe
- **Bohrung Aurora II (Nateln): 1898: Arteser 60 m³/h (Soester Grünsand)**
- BW Maximilian (1903): Soleeinbrüche: bei 484, 509, 589, 619 m.
1914: Absaufen der Grube, artesisch

Zwischenfazit

1. Hinweise auf lokal artesisische Potentiale

2. Potentialabbau durch GwFließen

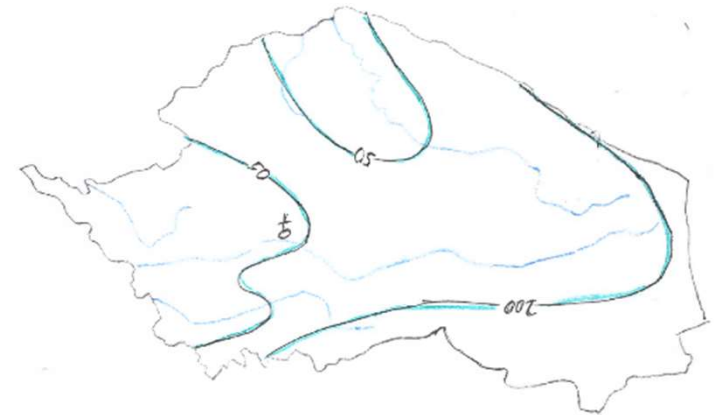
1. Regionales GwFließsystem?

2. Tiefenverkarstung?

3. Niedrige Ausgangspotentiale

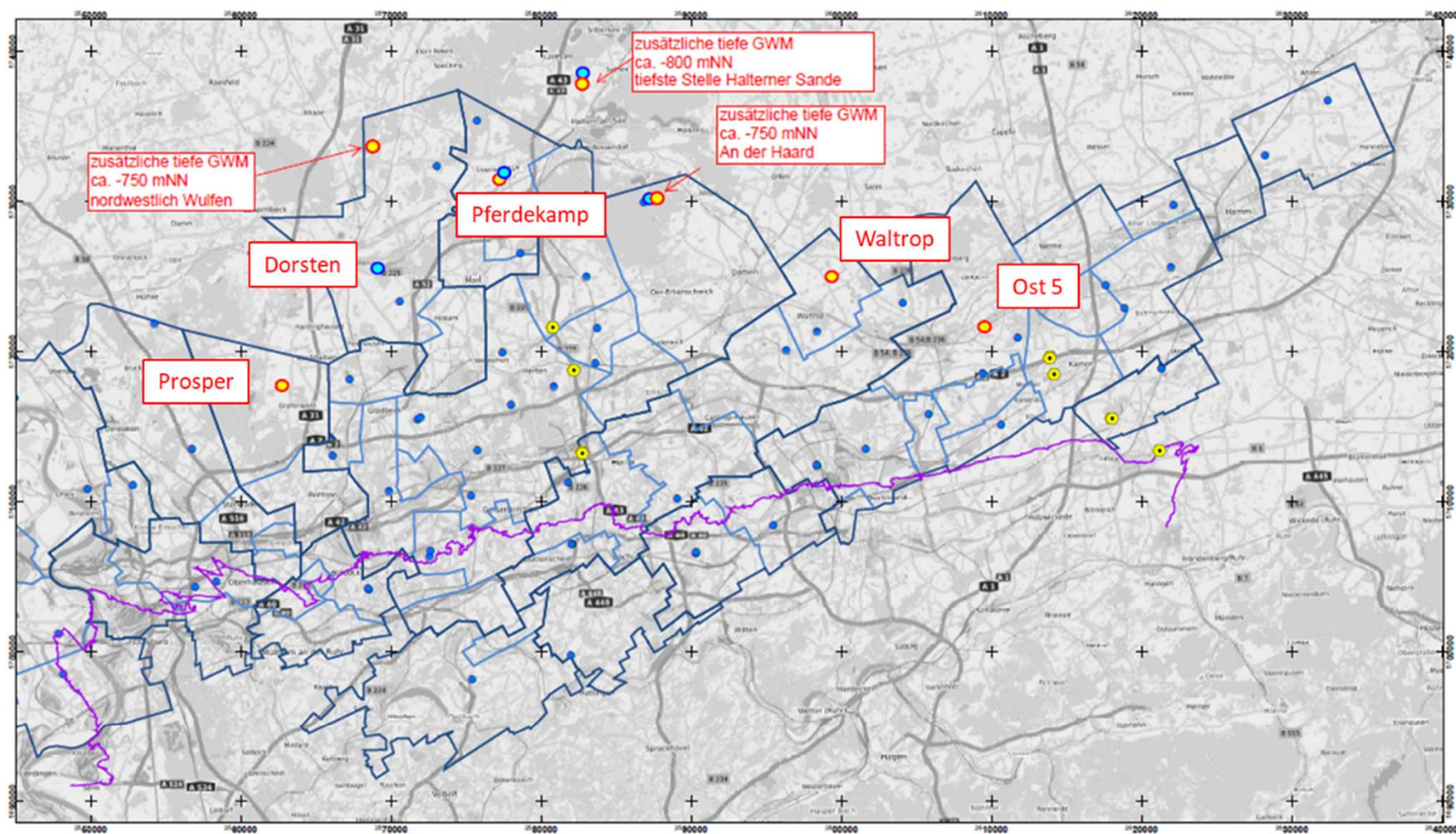
– Isoliertes GwVorkommen (Schwammmodell / connates Grundwasser)

– Keine / geringe „Nachlieferung“ aus dem Süden



→ GwModell Münsterländer Becken

Vorhandene Grundwassermessstellen



- Tiefe Pegel Ruhr
- Deckgebirgsmächtigkeit 100 m Ruhr
- Lotungstellen Ruhr
- Wasserprovinzen Ruhr
- Teilprovinzen Ruhr
- gepl. Tiefe Pegel
Waltrop
Haus Aden (ZWH Haus Aden (Ost 5))
Lippamsdorf (ZWH AV Schacht 8 (Pferdekamp))
Kirchhellen (BW PH - Baufeld Prosper Nord)
- gepl. GWMS Haltem- und Recklinghausen - Formation
Haltem
Lippamsdorf (ZWH AV Schacht 8 (Pferdekamp))
Dorsten
An der Haard

RAG RAG Aktiengesellschaft
Deutsche Steinkohle

Übersicht Wasserprovinzen

Planung Tiefe Pegel

0 1,25 2,5 5 7,5 10 km

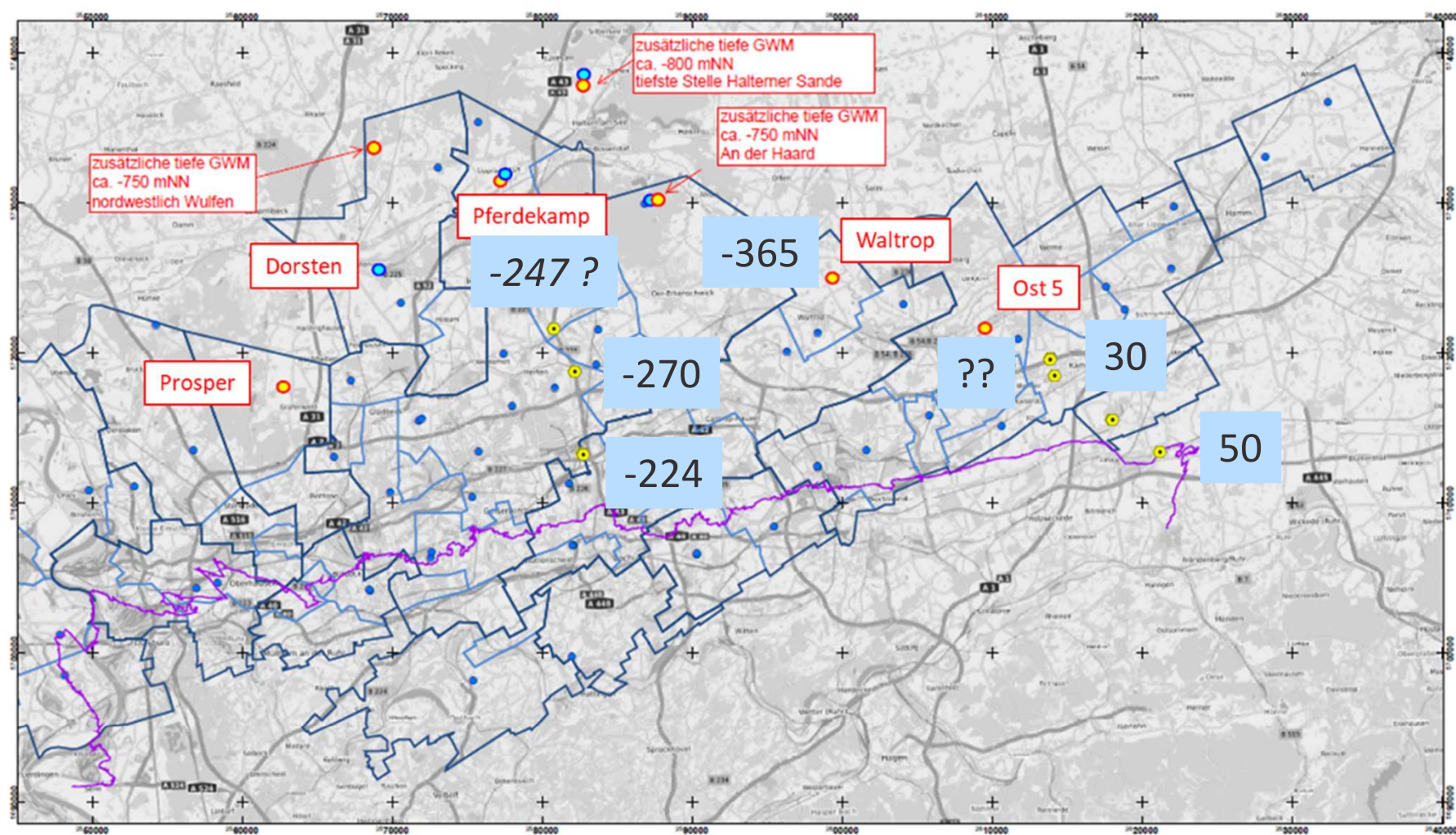
1 : 250.000
in Original

Kleine-Schulte

05.01.2018

Erstzugriff vom 10.02.2018 um 10:01:2018

Potentiale (Grundwasserstände) im C/T 2022 in m NHN



- Tiefe Pegel Ruhr
- Deckgebirgsmächtigkeit 100 m Ruhr
- Lotungstellen Ruhr
- Wasserprovinzen Ruhr
- Teilprovinzen Ruhr
- gepl. Tiefe Pegel
Waltrop
Haus Aden (ZWH Haus Aden (Ost 5))
Lippramsdorf (ZWH AV Schacht 8 (Pferdekamp))
Kirchhellen (BW PH - Baufeld Prosper Nord)
- gepl. GWMS Haltern - und Recklinghausen - Formation
Haltern
Lippramsdorf (ZWH AV Schacht 8 (Pferdekamp))
Dorsten
An der Haard

RAG RAG Aktiengesellschaft
Deutsche Steinkohle

Übersicht Wasserprovinzen

Planung Tiefe Pegel

0 1,25 2,5 5 7,5 10 km

1 : 250.000

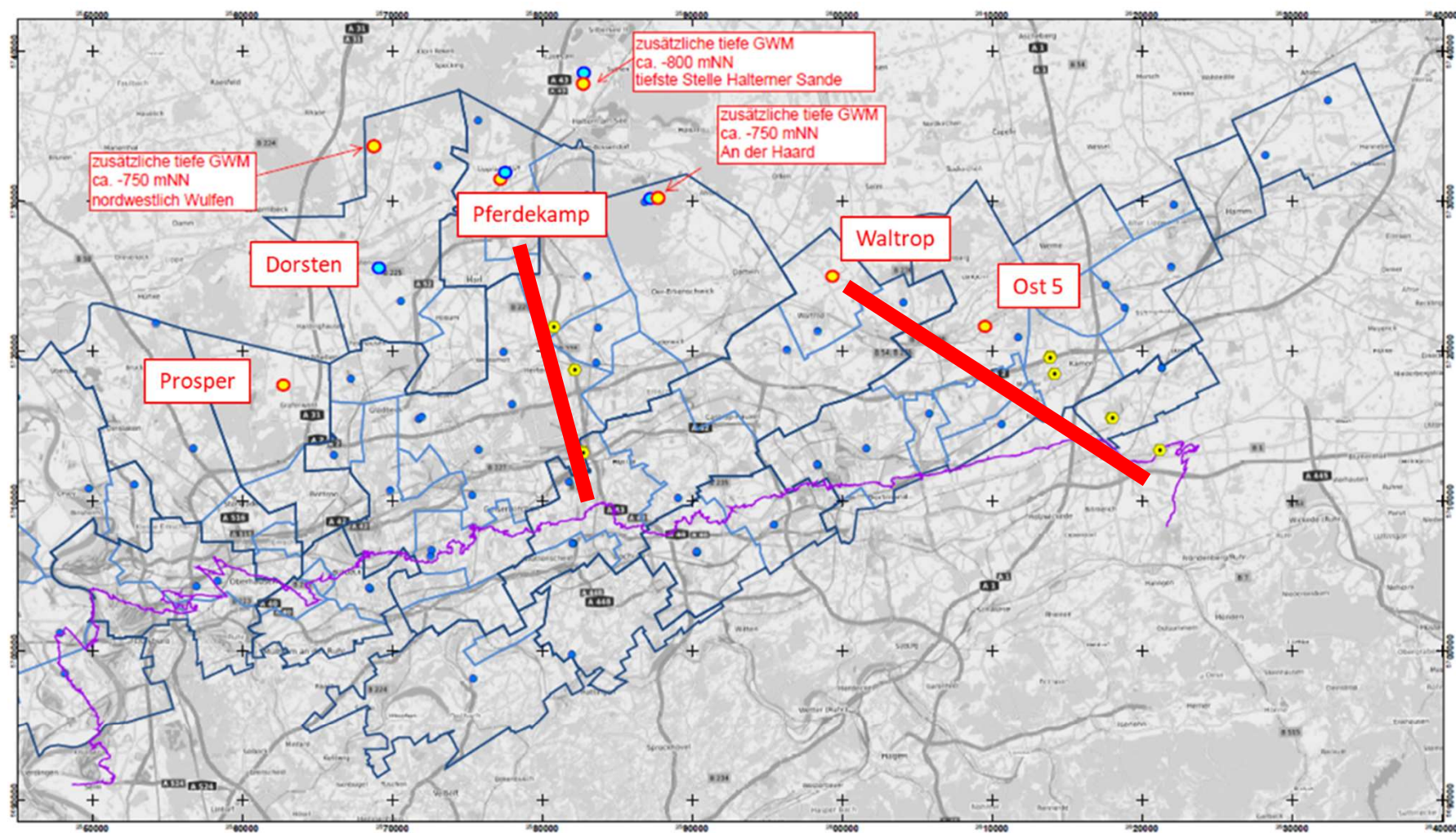
in Original

Kleine-Schulte

05.01.2018

Erstzugriff vom 10.02.2018 um 10:01:10

Profile Mitte + Ost



zusätzliche tiefe GWM
ca. -750 mNN
nordwestlich Wulfen

zusätzliche tiefe GWM
ca. -800 mNN
tiefste Stelle Haltemer Sande

zusätzliche tiefe GWM
ca. -750 mNN
An der Haard

Dorsten

Pferdekamp

Waltrop

Ost 5

Prosper

- Tiefe Pegel Ruhr
- Deckgebirgsmächtigkeit 100 m Ruhr
- Lotungstellen Ruhr
- Wasserprovinzen Ruhr
- Teilprovinzen Ruhr

- gepl. Tiefe Pegel
Waltrop
Haus Aden (ZWH Haus Aden (Ost 5))
Lippamsdorf (ZWH AV Schacht 8 (Pferdekamp))
Kirchhellen (BW PH - Baufeld Prosper Nord)
- gepl. GWMS Haltern - und Recklinghausen - Formation
Haltern
Lippamsdorf (ZWH AV Schacht 8 (Pferdekamp))
Dorsten
An der Haard

RAG RAG Aktiengesellschaft
Deutsche Steinkohle

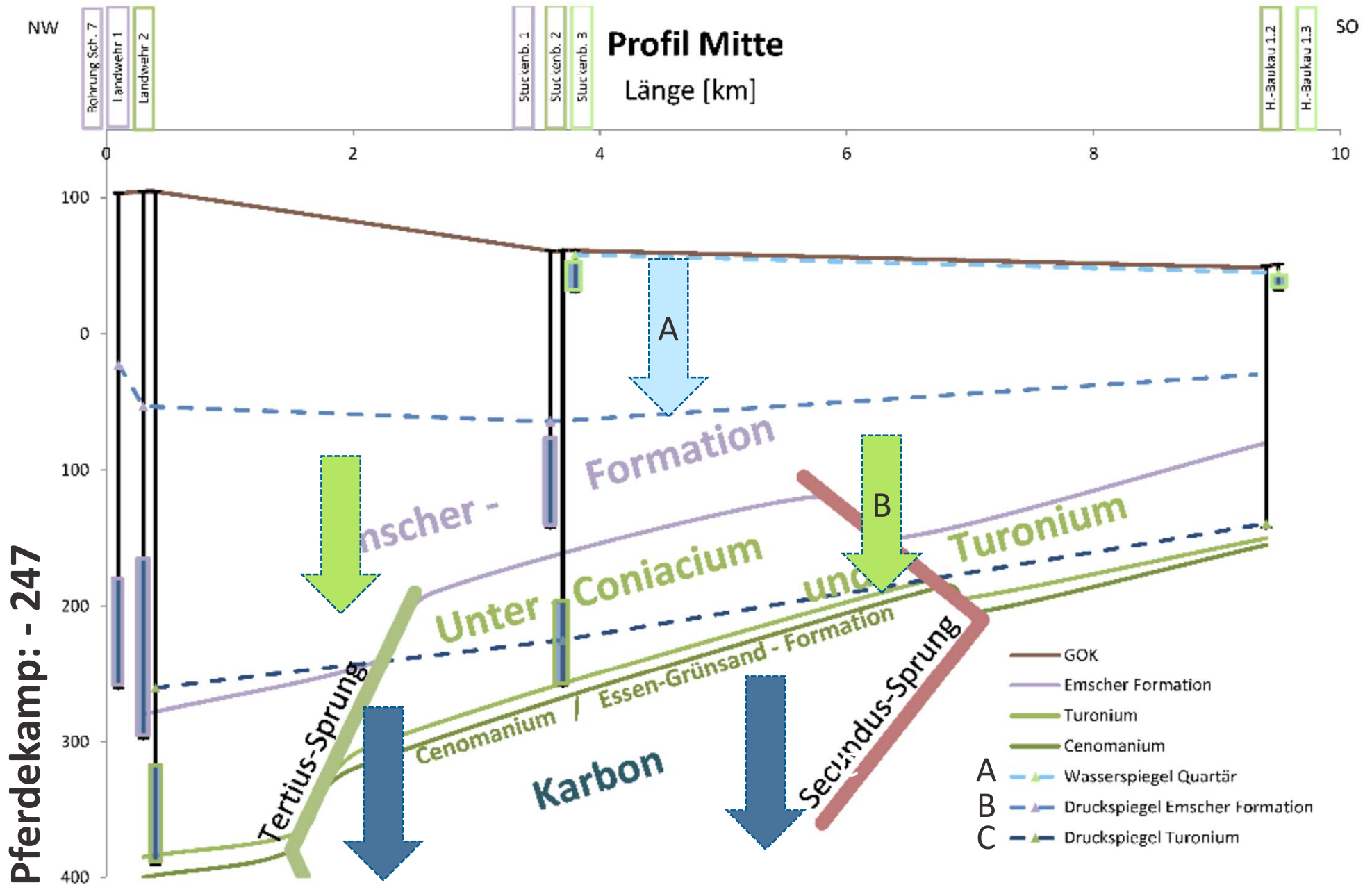
Übersicht Wasserprovinzen

Planung Tiefe Pegel

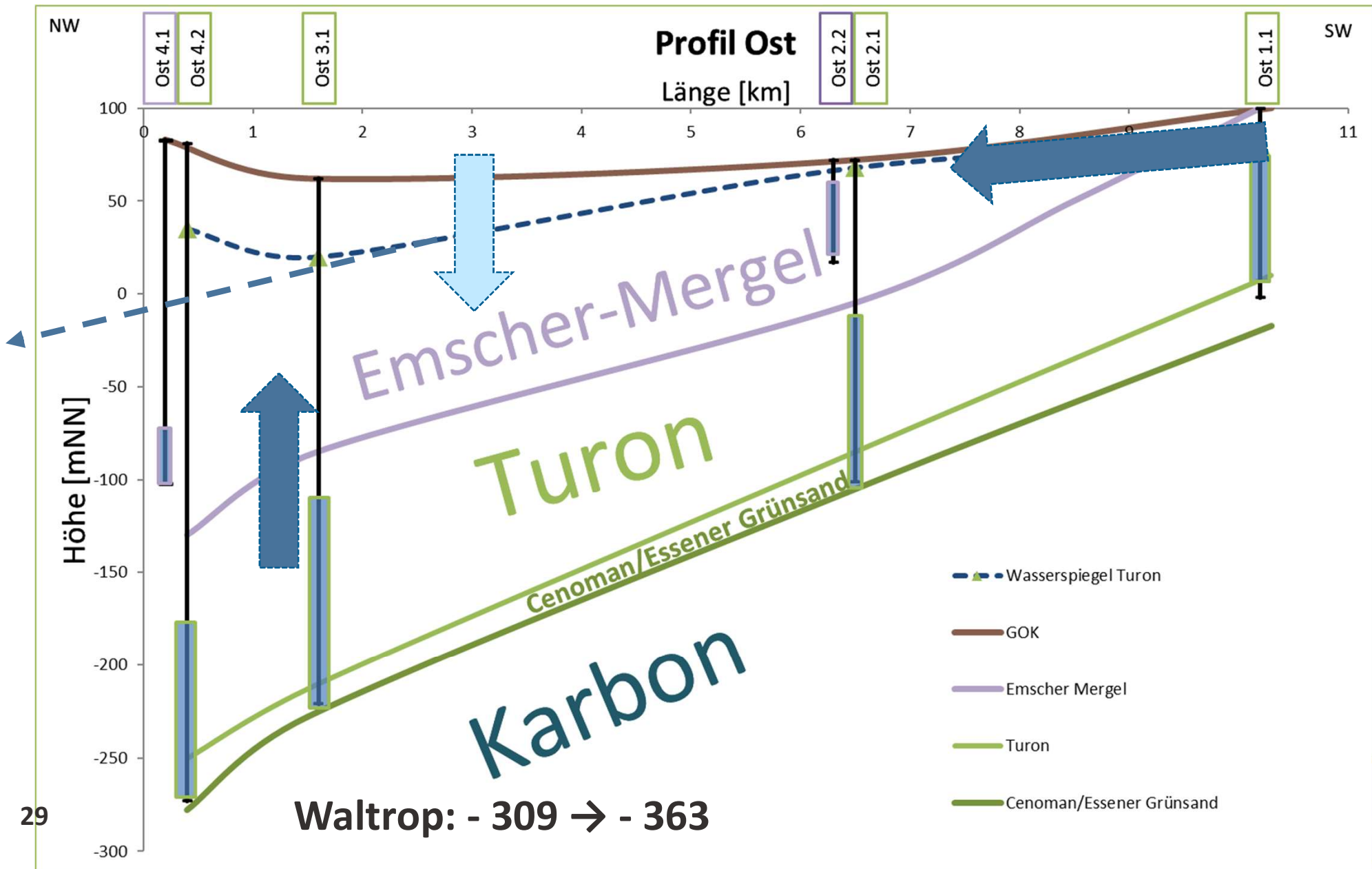
0 1,25 2,5 5 7,5 10 km

1 : 250.000
in Origin
Kleine-Schulte 05.01.2018
Erzeugt von IIS23853 am 06.01.2018

Profil Mitte



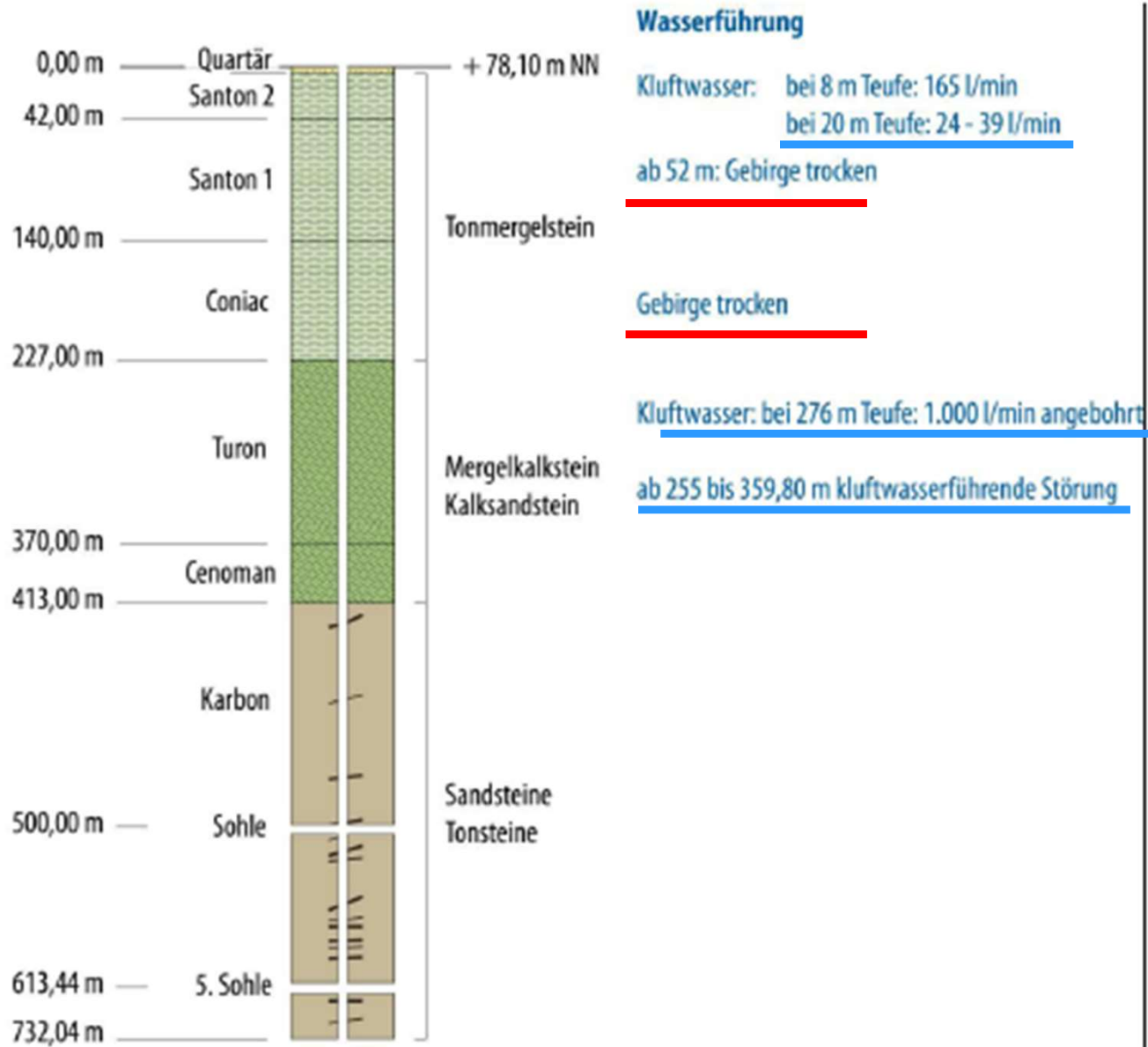
Profil Ost: Zulauf über C/T aus SW



Beispiel Schacht Grillo 4: Emscher Mergel „trocken“

Gutachten Umweltauswirkungen BHV

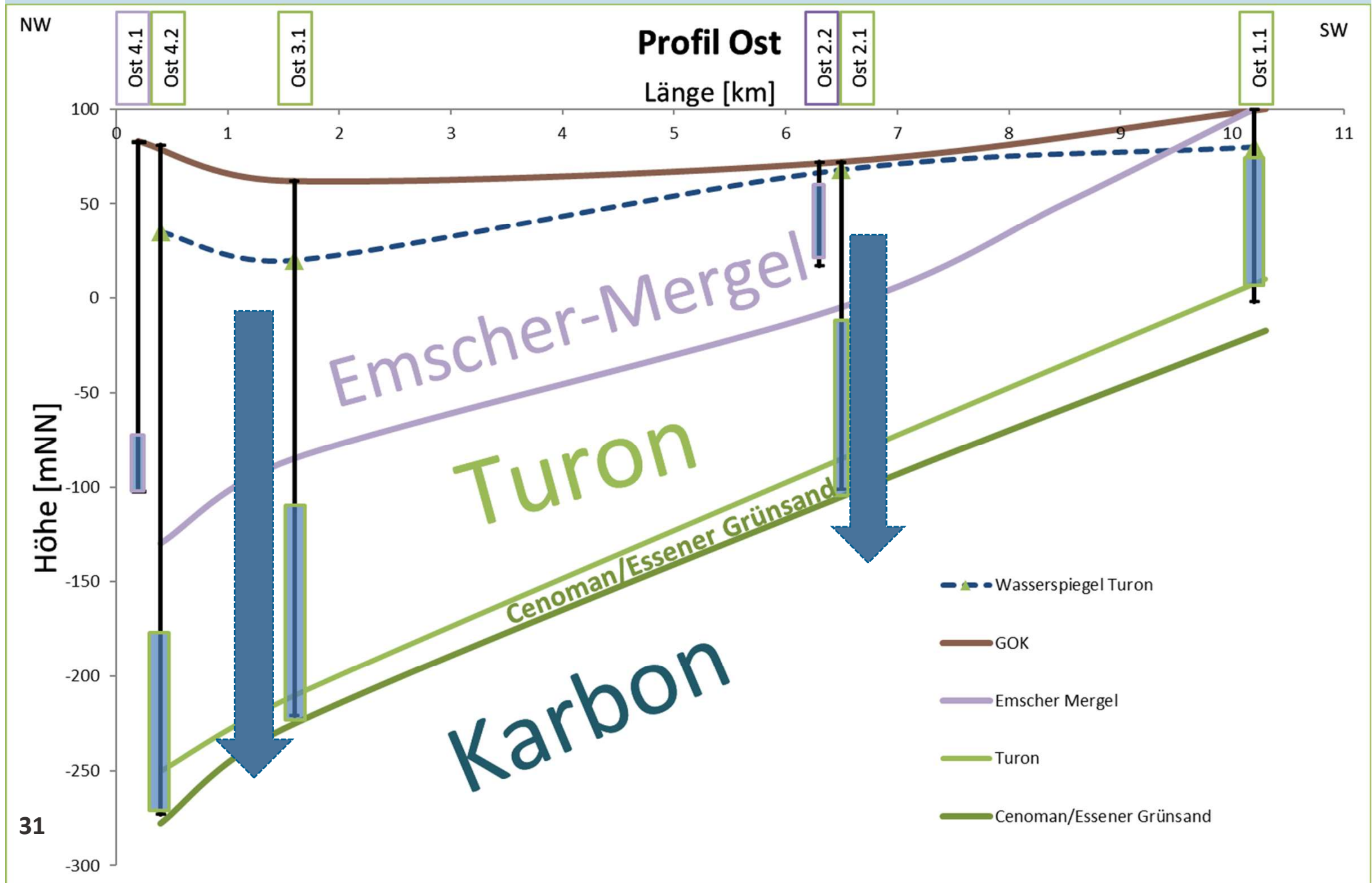
Januar 2017



Herne Bakau 1.2: trocken

....

Profil Ost: Emscher Mergel „trocken“



Zwischenfazit Bedeutung C/T

- Heute: absteigende Potentialrichtung (Quartär – C/T – Karbon)
 - Überdeckung durch tw. „trockenen“ Emscher Mergel
 - Ergebnisse Pferdekamp? Neue Messstellen?
- Historie: Durchgehend Artesisch? Niedrige Ausgangspotentiale? Oder nur Absenkung durch den Bergbau?
- Lokale hydraulische Verbindung für Grubenwasser zwischen BW (z.B. Bereich Königsborn) im SE über den C/T

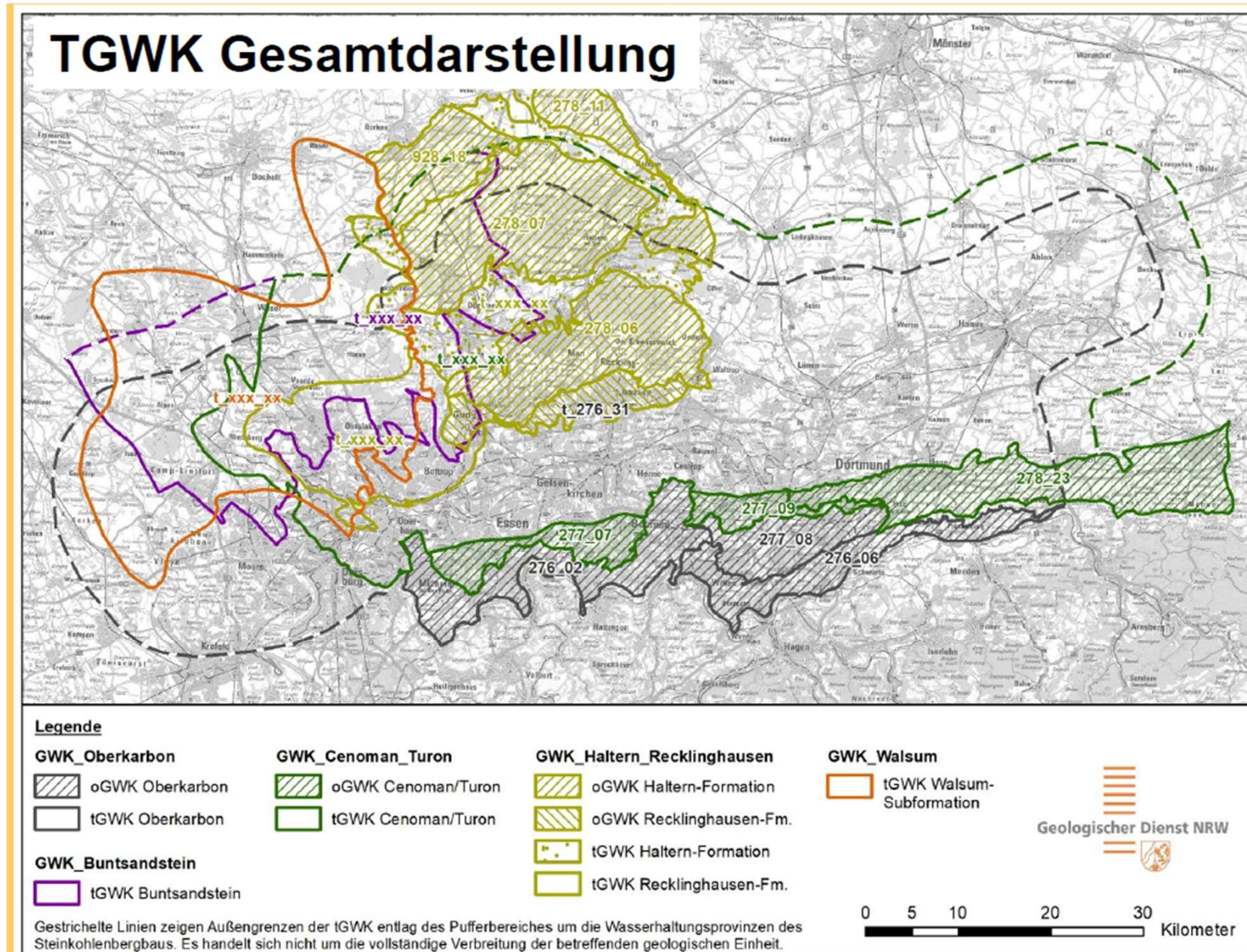
Weiteres Vorgehen

- Vollständige Übernahme und Auswertung der Daten von der RAG
- Auswertung der Grundwasserstände tiefe Messstellen
- Historische Recherche: Grubenwasseranstiege beim Auffahren der Schächte und Mutungsbohrungen (vor Bergbau Phase)
- Überschlagsrechnungen zur Bilanzierung der Grubenwässer

→ **Hydrogeologisches Systemverständnis**

3 Überwachung tiefer Grundwasserkörper

Überblick



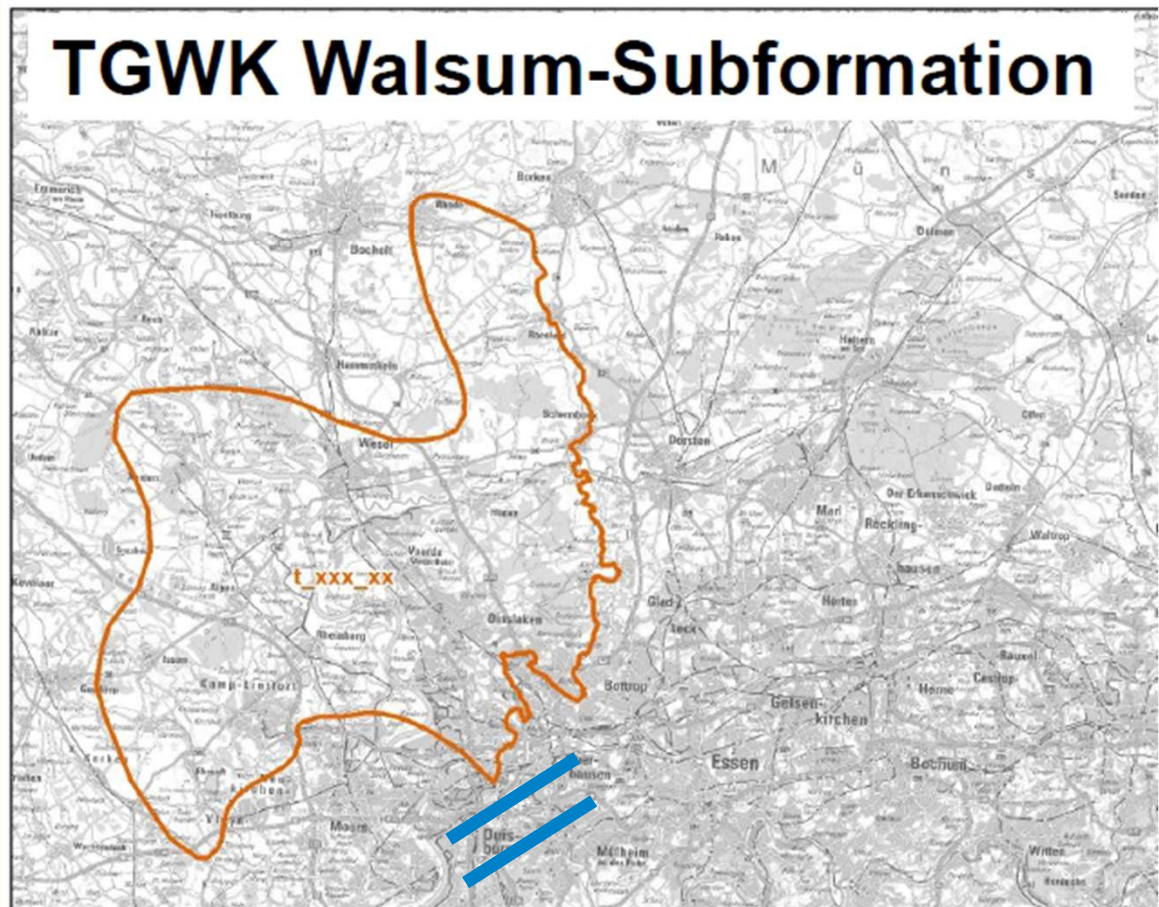
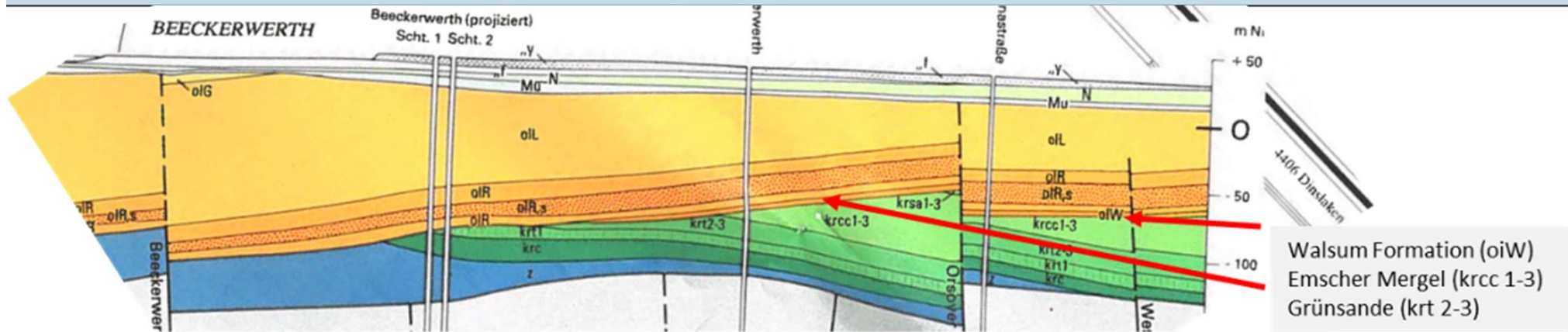
Betrachtete (hydro)geologische Einheiten

- Oberkarbon
- Cenoman / Turon Formation
- Haltern Formation (incl. Recklinghausen, Osterfeld Formationen)
- Walsum Formation
- Buntsandstein

Ziele

- Verbreitung
- Aufbau und Eigenschaften
- Hydraulische Stellung (Verbindungen, GwNeubildung, Potentiale)
- Nutzungen (v.a. Mineralwasserproduzenten)
 - Abfrage BR Düsseldorf läuft
 - Abfrage bei Hövelmann läuft
- Potentiale / Risiken
 - Vor Bergbau
 - bei Anstieg – 600 m NHN
 - bei hydraulischem Ausgleich

Beispiel: Walsum Formation



4 Vorschläge für tiefe Grundwassermessstellen

Kriterien

- Welche Formation soll überwacht werden?
- Was sind die erwarteten Veränderungen?
- Welche Risiken werden bei welchen Wasserständen gesehen?
- Welche Aussagekraft hätte die Messstelle im Monitoring?
- Wo und wie soll die Messstelle ausgebaut werden?
-

Vorschläge für tiefe Grundwassermessstellen

