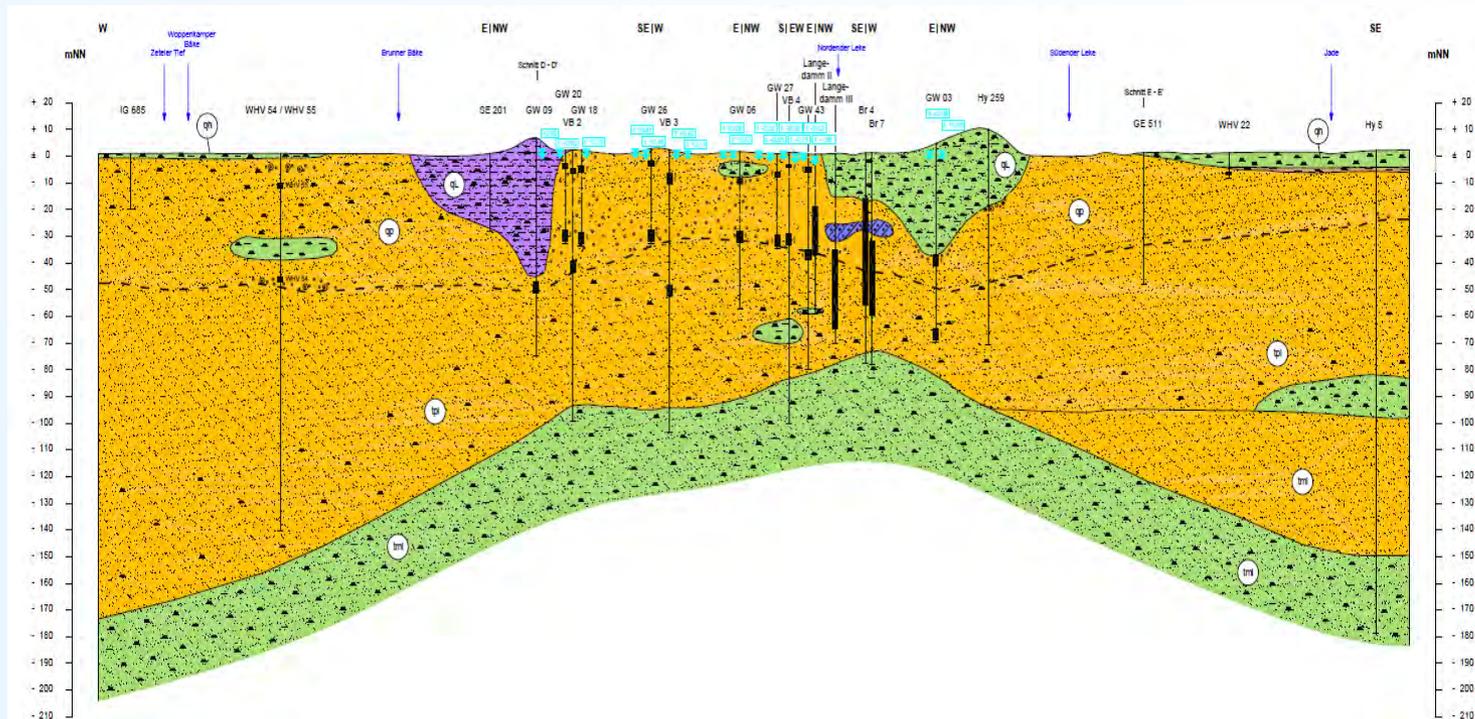


# Wasserrechtsantrag zur betrieblichen Grundwasserentnahme 2011



Dipl.-Geol. Dr. Udo Schmidt

04. Oktober 2011

- Erläuterungsbericht
  - Hydrogeologisches Gutachten
  - -> Auswirkungen des Vorhabens auf den Grundwasserraum
  - Ergänzende hydrogeologisches Stellungnahme
  - -> Veränderungen aufgrund Brunnen-Verlegung
-

- Bodenkundliches Gutachten (Büro Geodex, Neustadt)  
-> Auswirkungen auf Land- und Forstwirtschaft



- Geotechnisches Gutachten (Büro IGB, Hamburg)  
-> Auswirkungen auf Bestandsgebäude



# Untersuchungsgebiet



Papier- und Kartonfabrik Varel

Varel

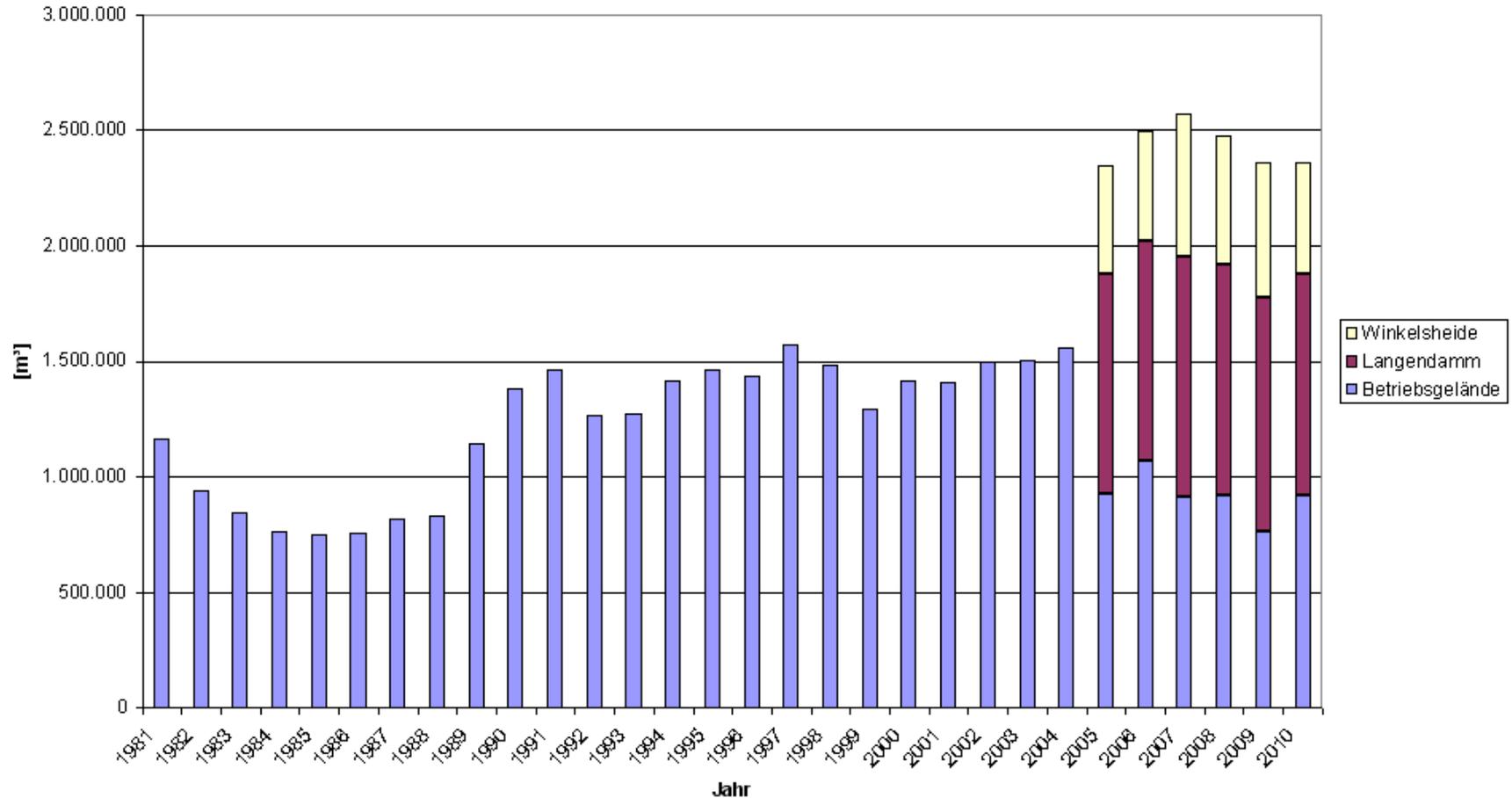
Bockhorn

Zetel



## Papier- und Kartonfabrik Varel GmbH & Co. KG

- Bewilligtes Wasserrecht (bis 25.08.2034):  
maximal 275.000 m<sup>3</sup>/Monat bzw. 2.800.000 m<sup>3</sup>/a
  - Jährliche Entnahmemenge (2005-2009):  
2,35 Mio. m<sup>3</sup>/a bis 2,57 Mio. m<sup>3</sup>/a  
(Mittelwert 2,45 Mio. m<sup>3</sup>/a)
  - Geplante jährliche Entnahmemenge: 4,5 Mio. m<sup>3</sup>/a
  - Derzeit im Förderbetrieb befindliche Brunnen:  
Brunnen 3, 4 (Betriebsgelände), Langendamm I bis III,  
Winkelsheide I und II
-



## Wasserwerk Varel (EWE AG)

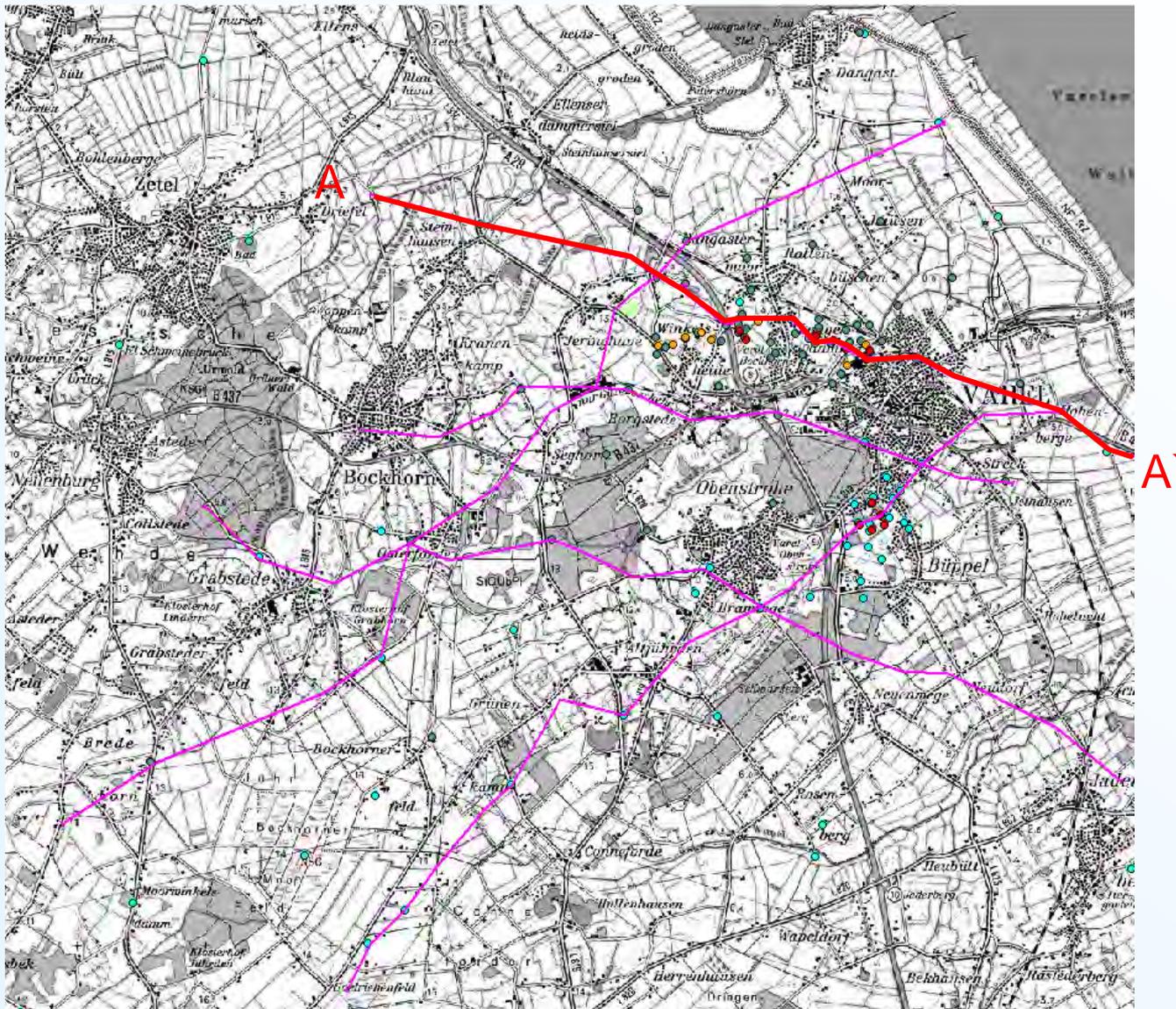
- Bewilligtes Wasserrecht (bis 2028): 1,0 Mio. m<sup>3</sup>/a
  - Jährliche Entnahmemenge (2009): ca. 0,62 Mio. m<sup>3</sup>/a
-

# Geologische Verhältnisse – Lage der Bohrungen

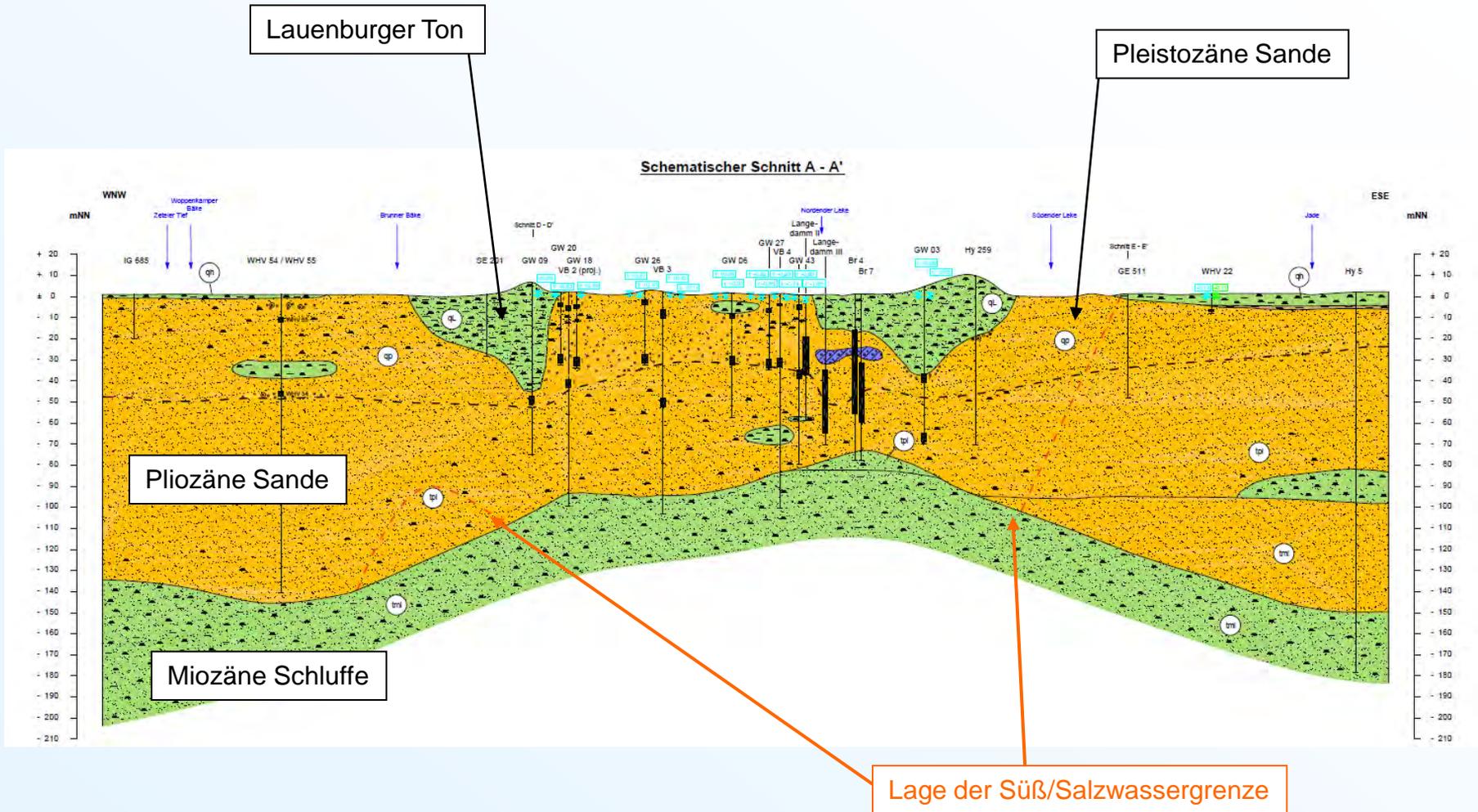


- Brunnen
- geplante Brunnen
- Messstellen der PKV
- weitere Messstellen

# Geologische Verhältnisse – Lage der Profilführung



# Geologische Verhältnisse – Schematischer Schnitt A-A'

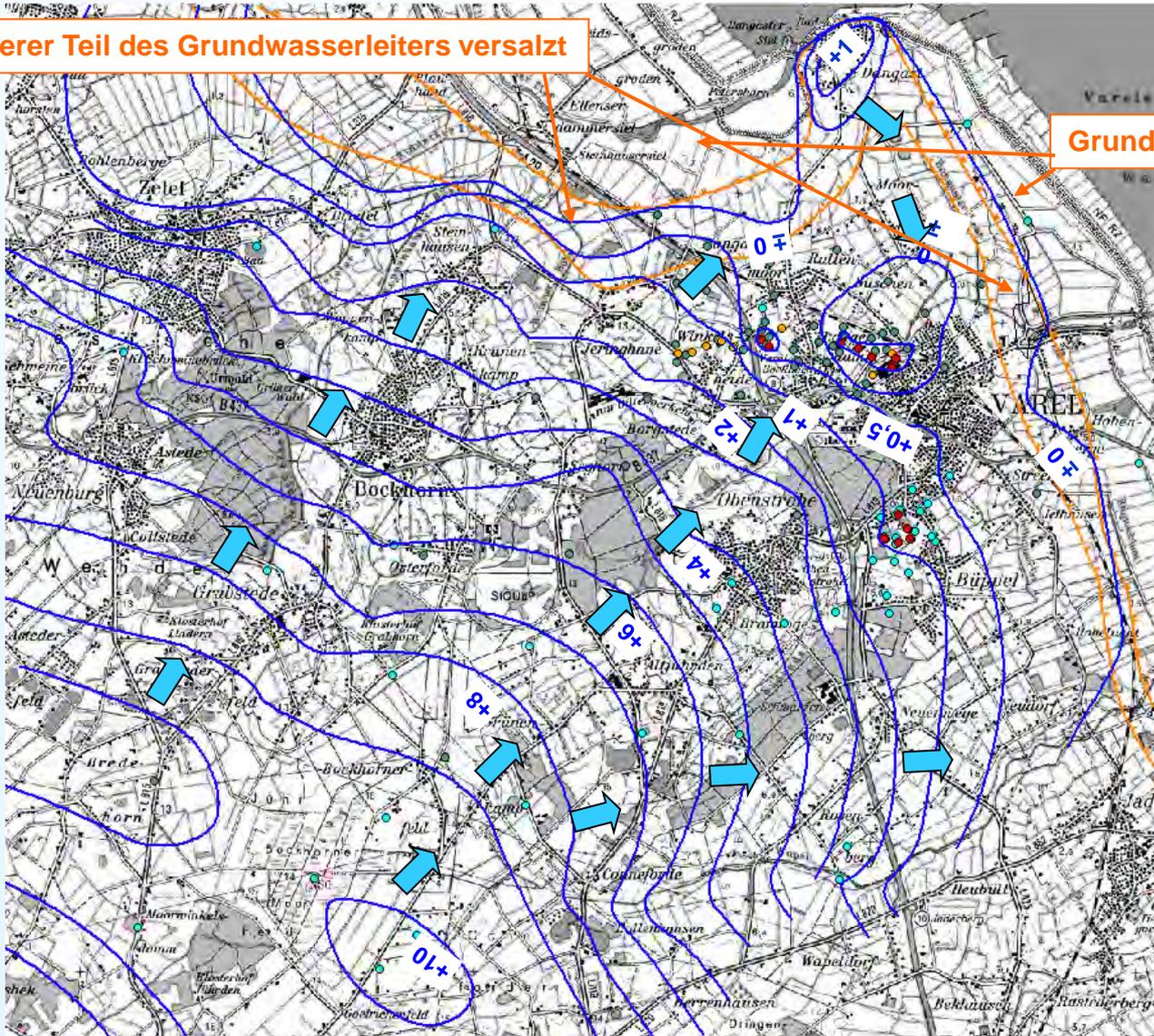


# Hydrogeologische Verhältnisse – Stichtagmessung Juni 2009



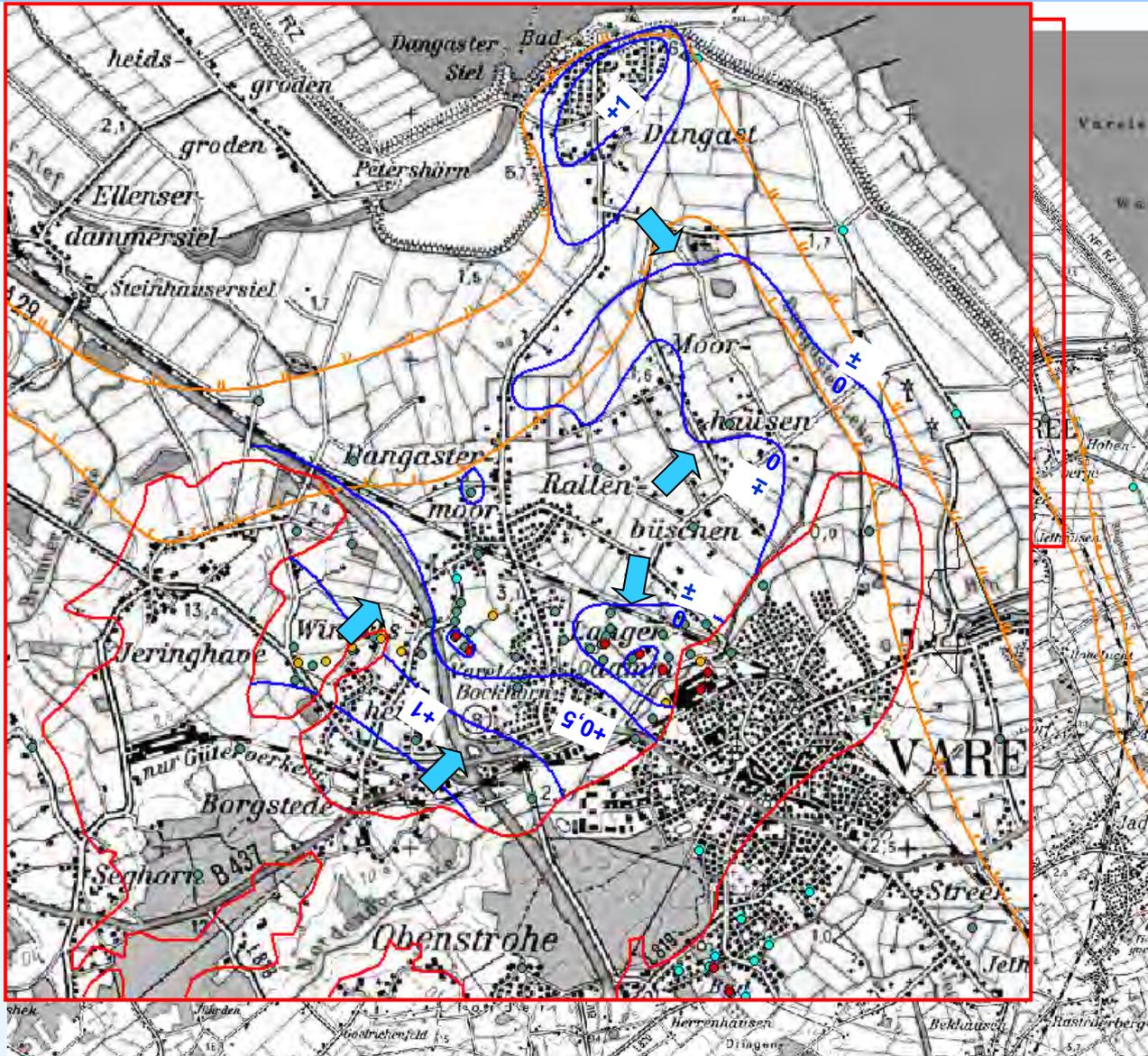
unterer Teil des Grundwasserleiters versalzt

Grundwasserleiter vollständig versalzt



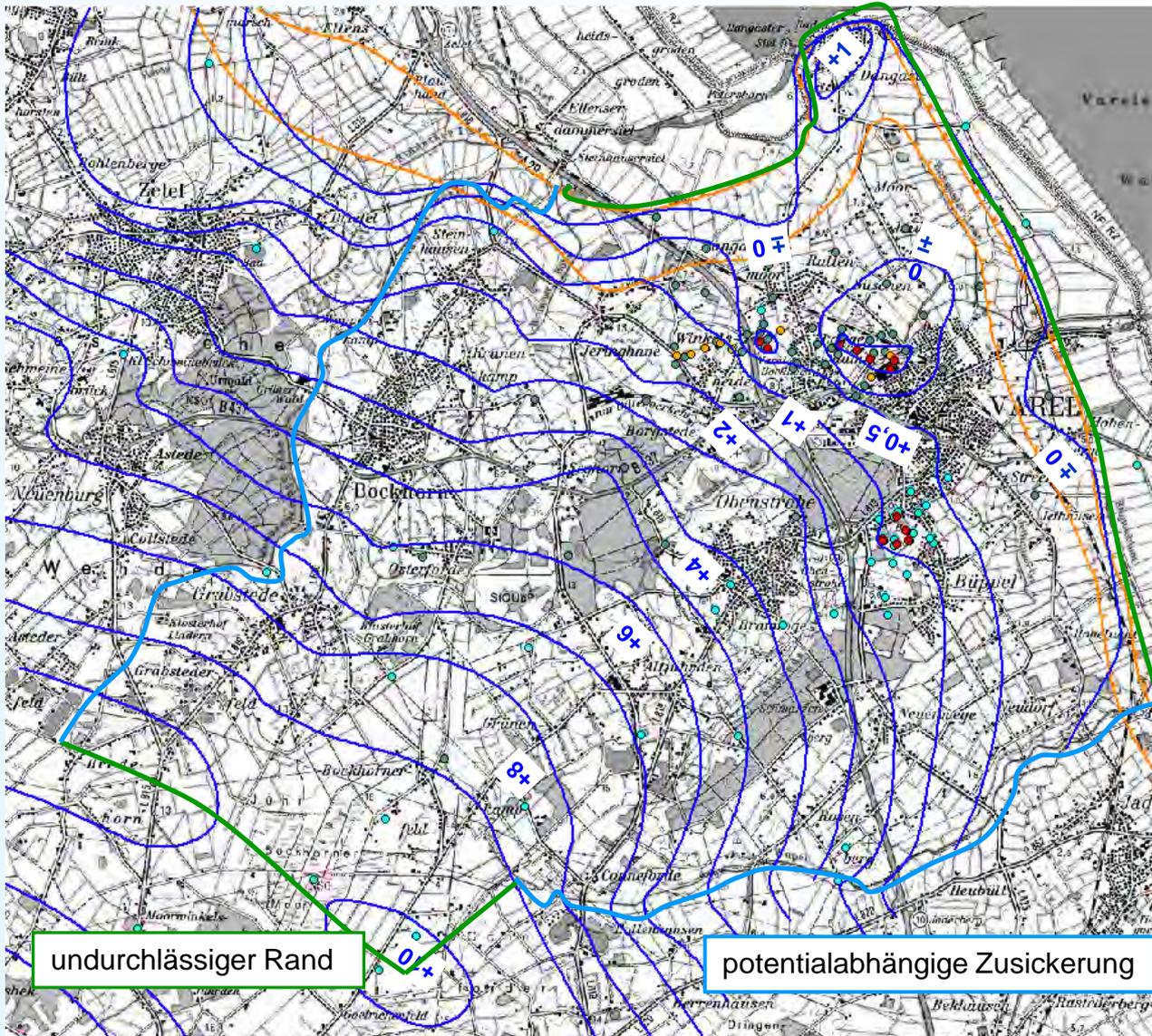
unterer Abschnitt des  
Hauptgrundwasserleiters

# Hydrogeologische Verhältnisse – Stichtagmessung Juni 2009



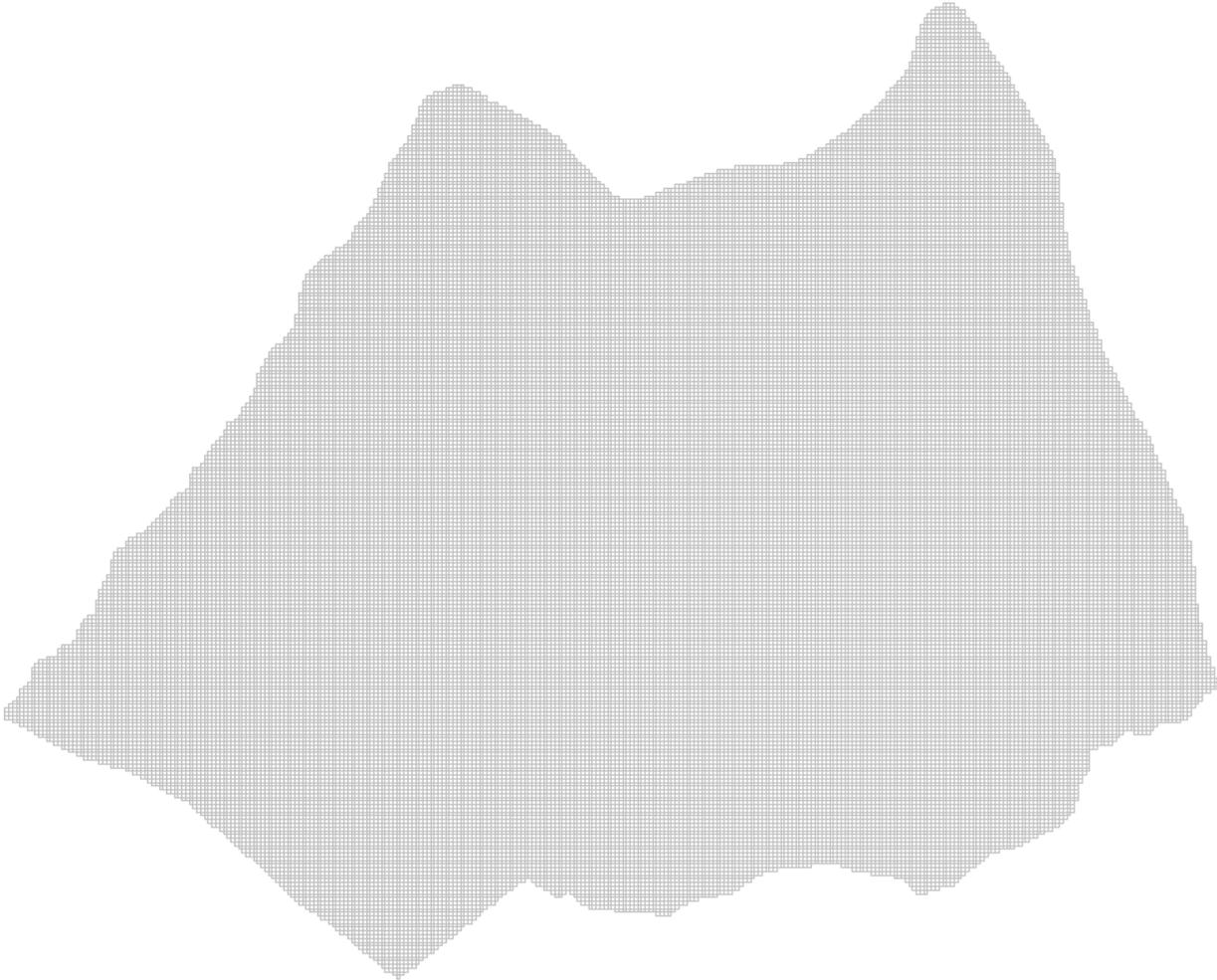
oberflächennaher Abschnitt  
des  
Hauptgrundwasserleiters

# GW-Strömungsmodell – Aufbau / Randbedingungen

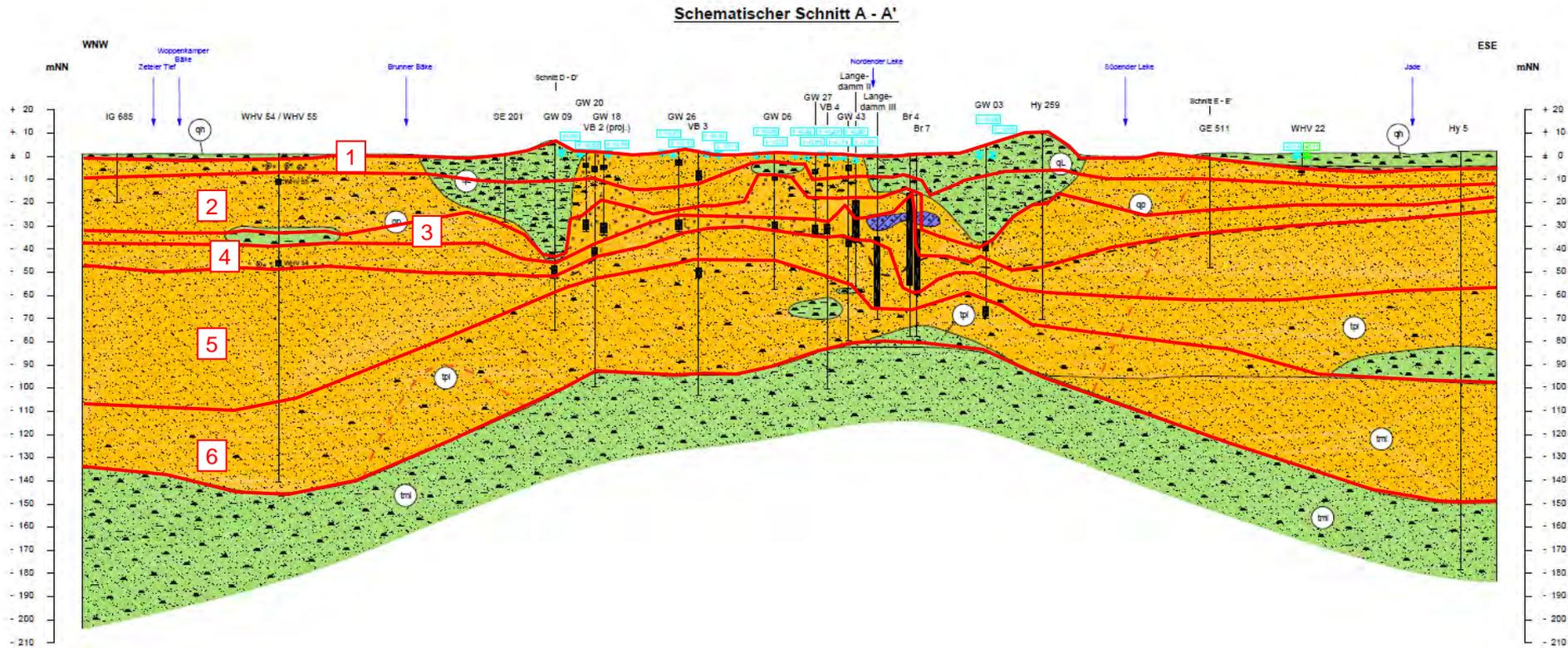


unterer Abschnitt des  
Grundwasserleiters

**Modellschicht 6**



- Aktive Zelle
- Zelle mit Riverfunktion

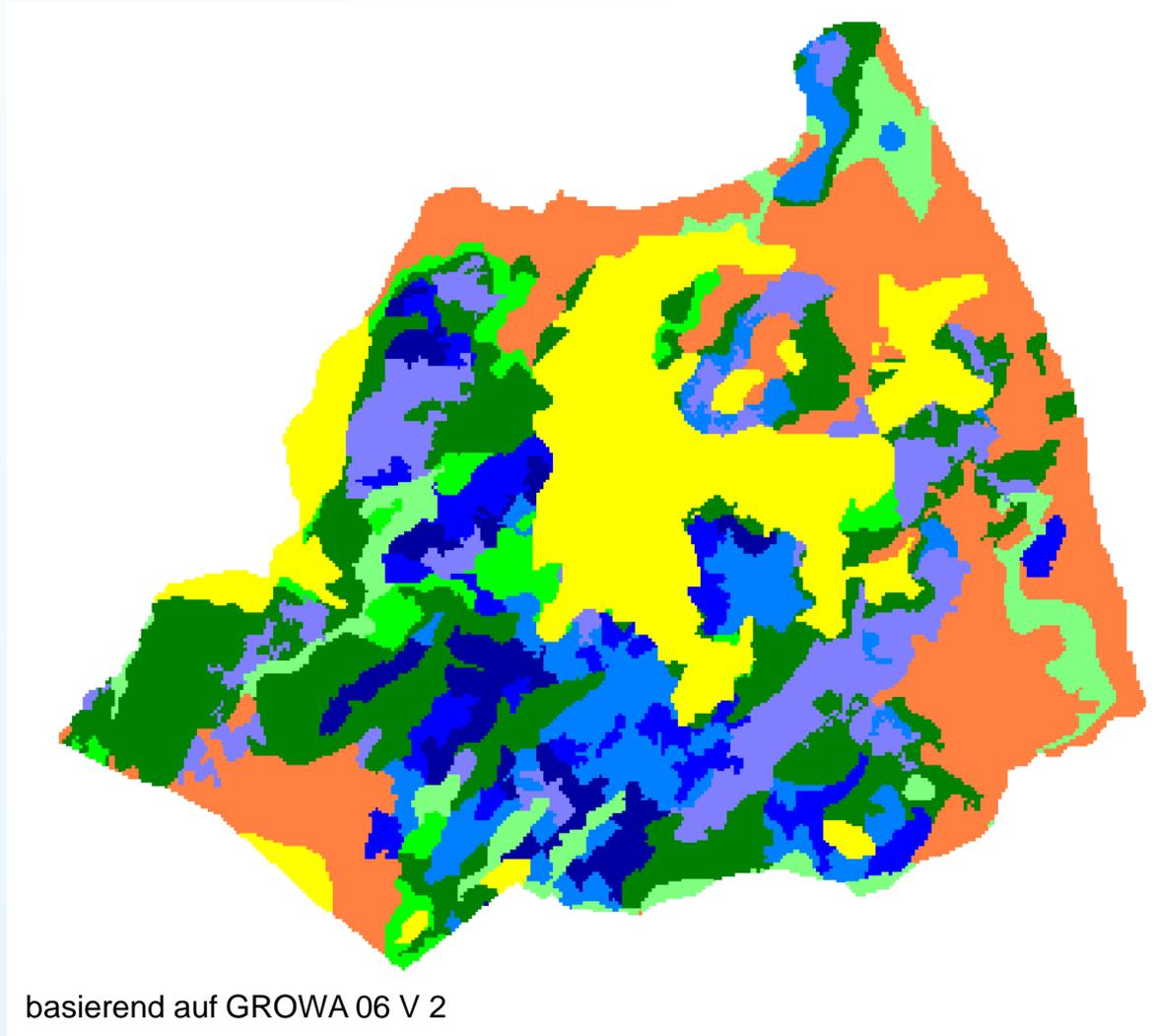


# GW-Strömungsmodell – Dreidimensionaler Modellaufbau



Grundwasserneubildung  
[mm/a]

Color	Minimum	Maximum
Yellow	0	25
Orange	25	50
Light Green	50	100
Green	100	150
Dark Green	150	200
Light Blue	200	250
Blue	250	300
Dark Blue	300	350
Black	350	400

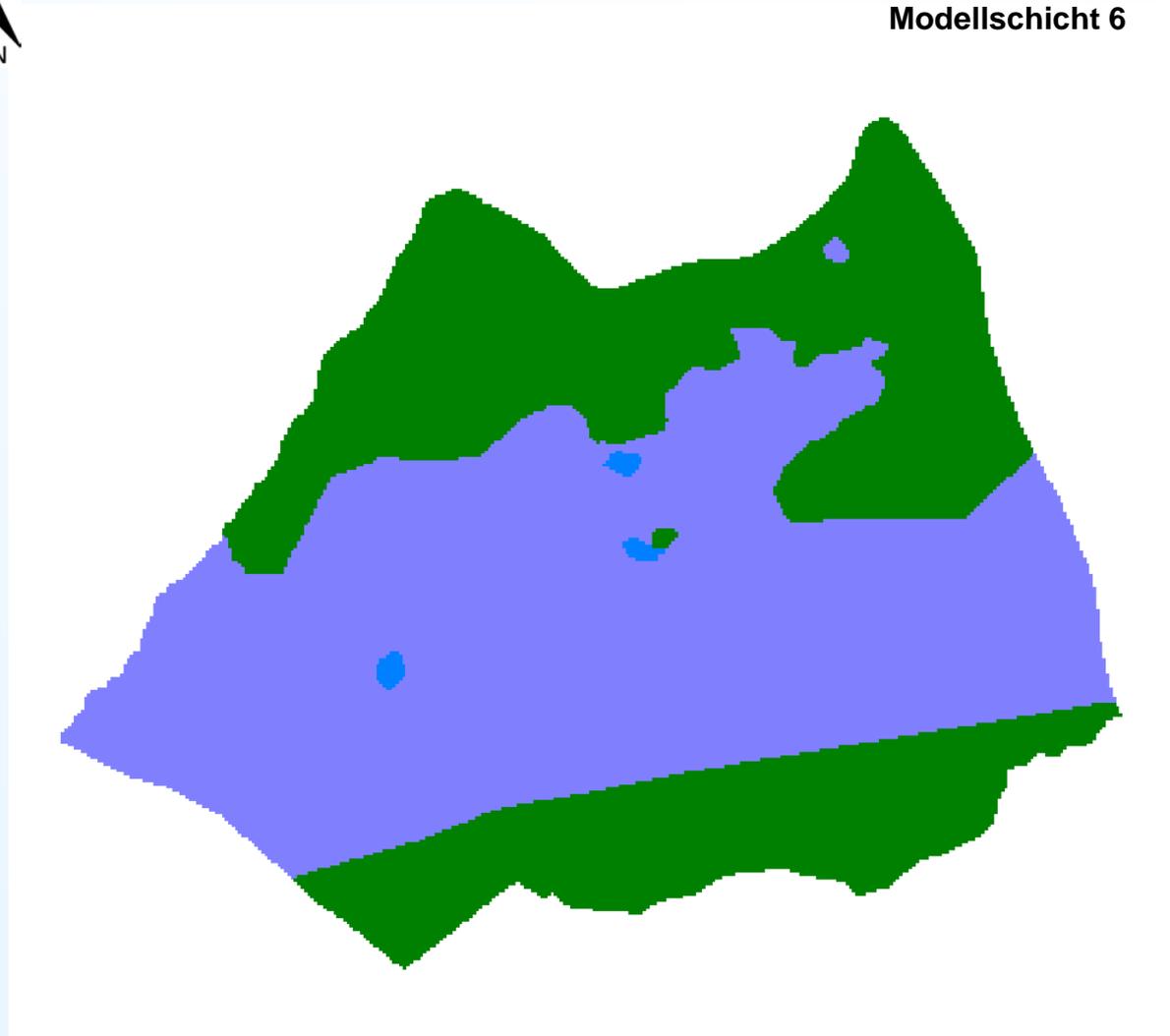


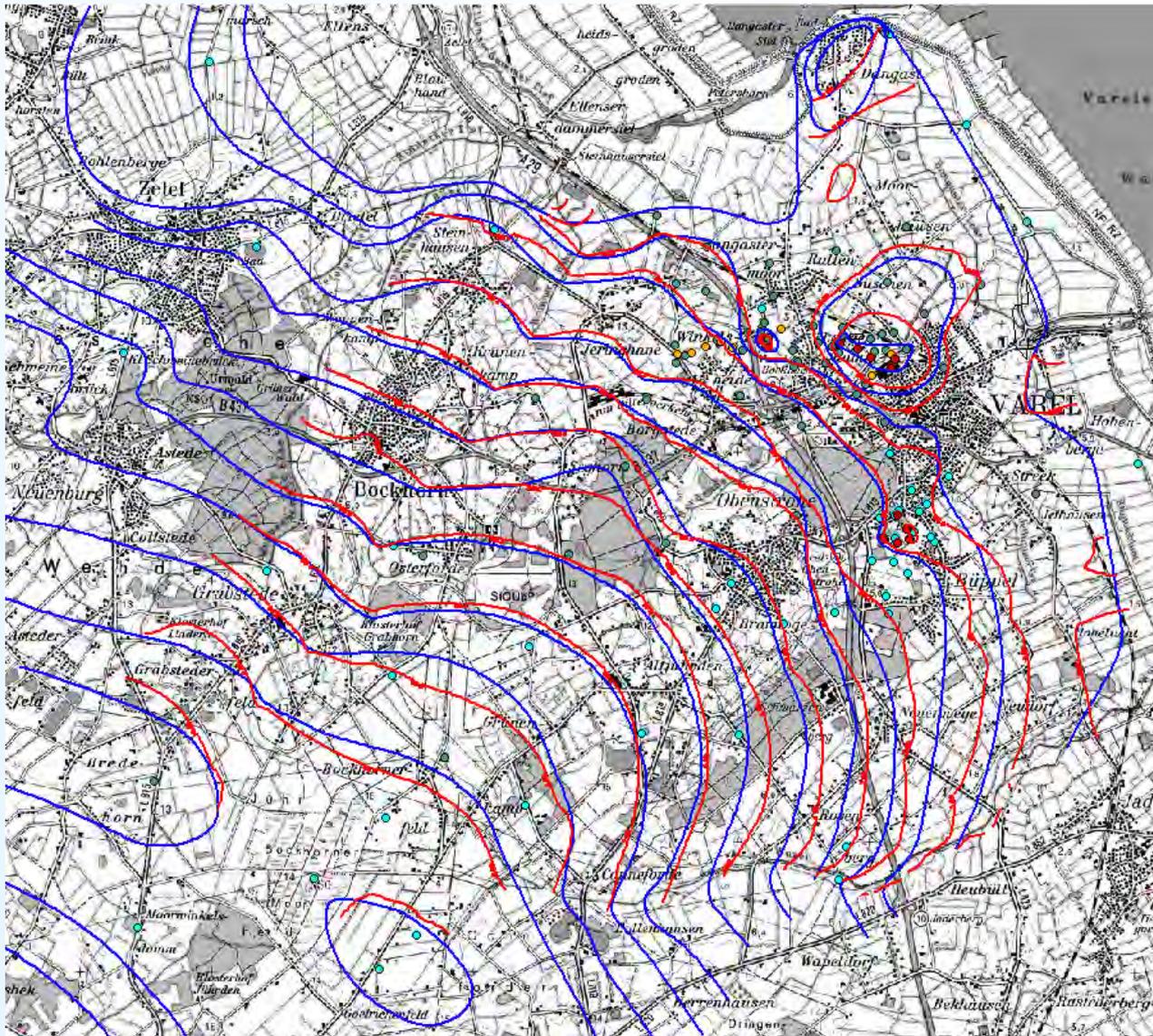
Durchlässigkeitsbeiwerte  
[m/s]

Color	Minimum	Maximum
Yellow	1E-09	4,99E-08
Orange	5E-08	9,99E-08
Light Green	0,0000001	4,99E-07
Green	0,0000005	9,99E-07
Light Blue	0,000001	4,99E-06
Blue	0,000005	9,99E-06
Dark Blue	0,00001	0,0000499
Very Dark Blue	0,00005	0,0000999



**Modellschicht 6**



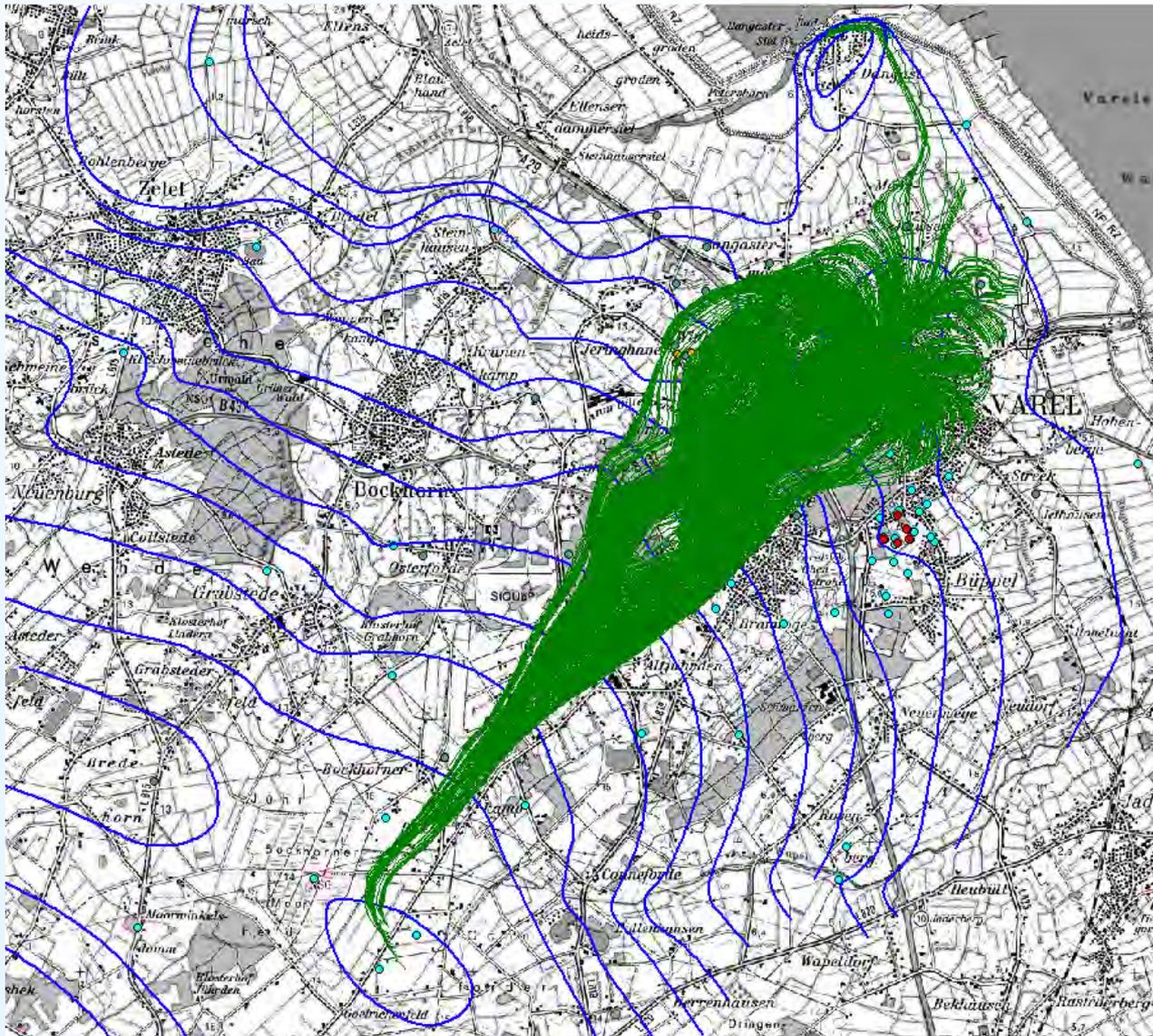


unterer Abschnitt des  
Hauptgrundwasserleiters

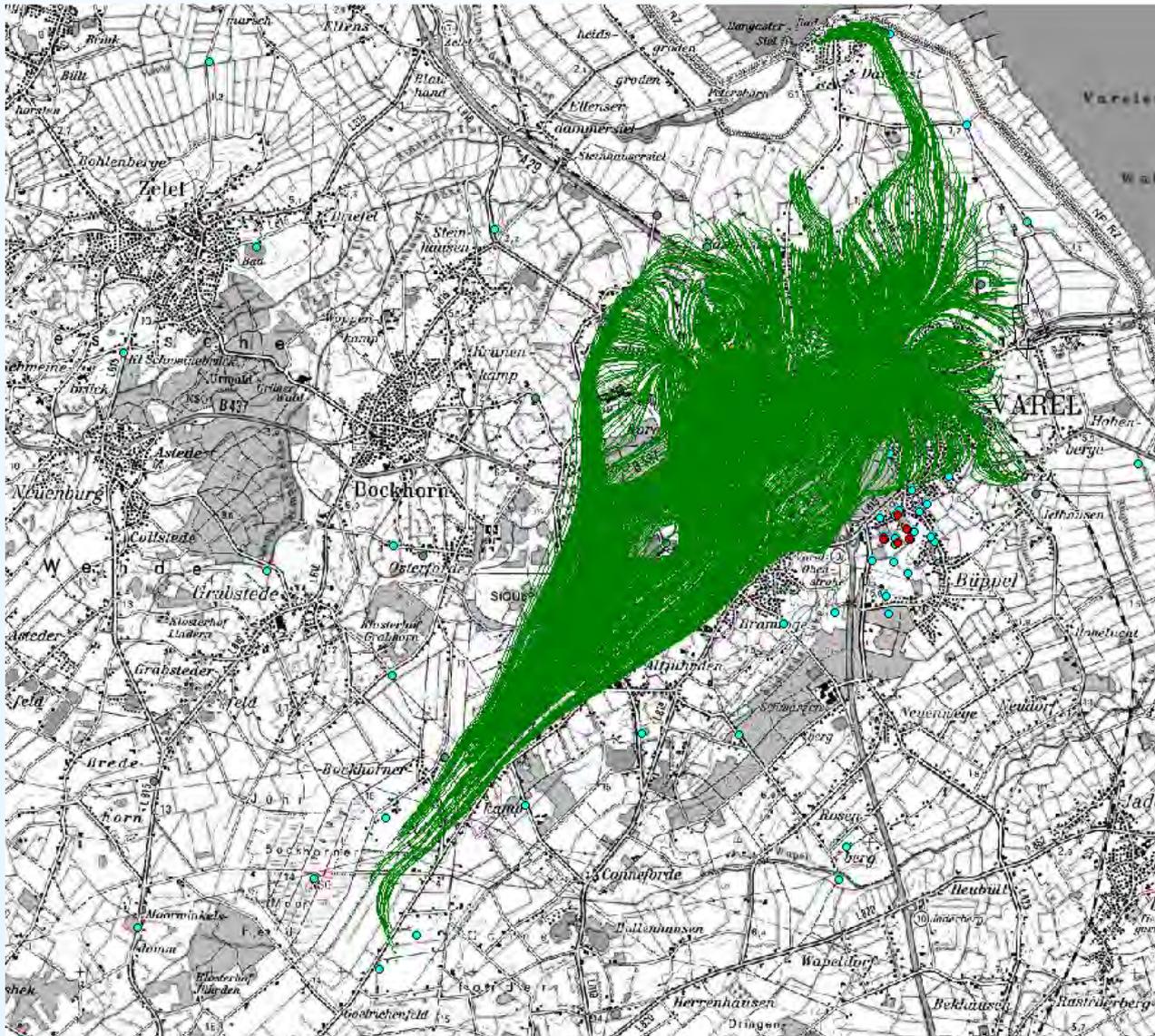
— konstruierte GW-Gleiche

— Berechnete GW-Gleiche

# GW-Strömungsmodell – Simulation „Ist-Zustand“ (2,33 Mio. m<sup>3</sup>/a)



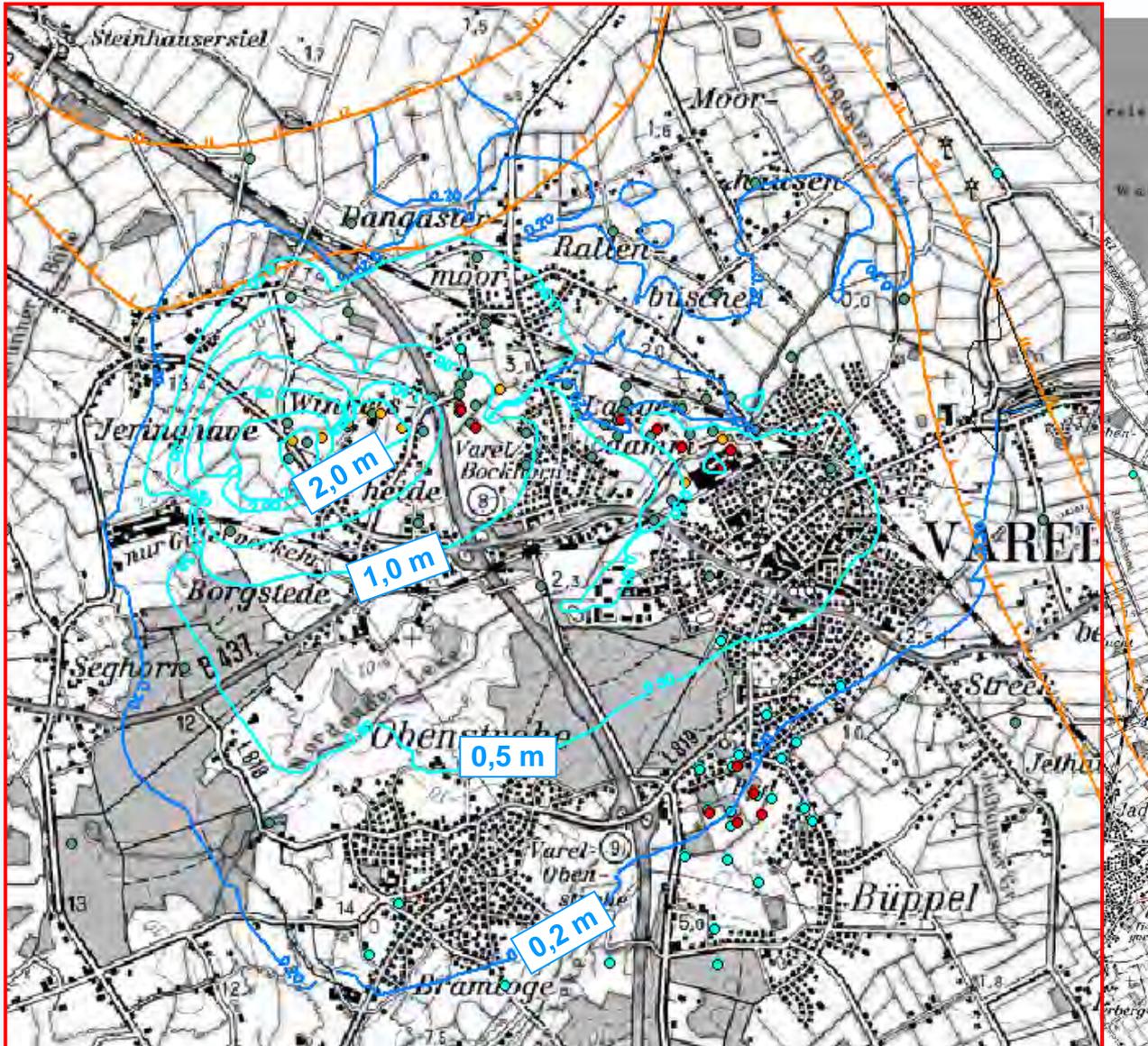
# GW-Strömungsmodell – Simulation Prognose-Zustand (4,5 Mio. m<sup>3</sup>/a)



15 Brunnen

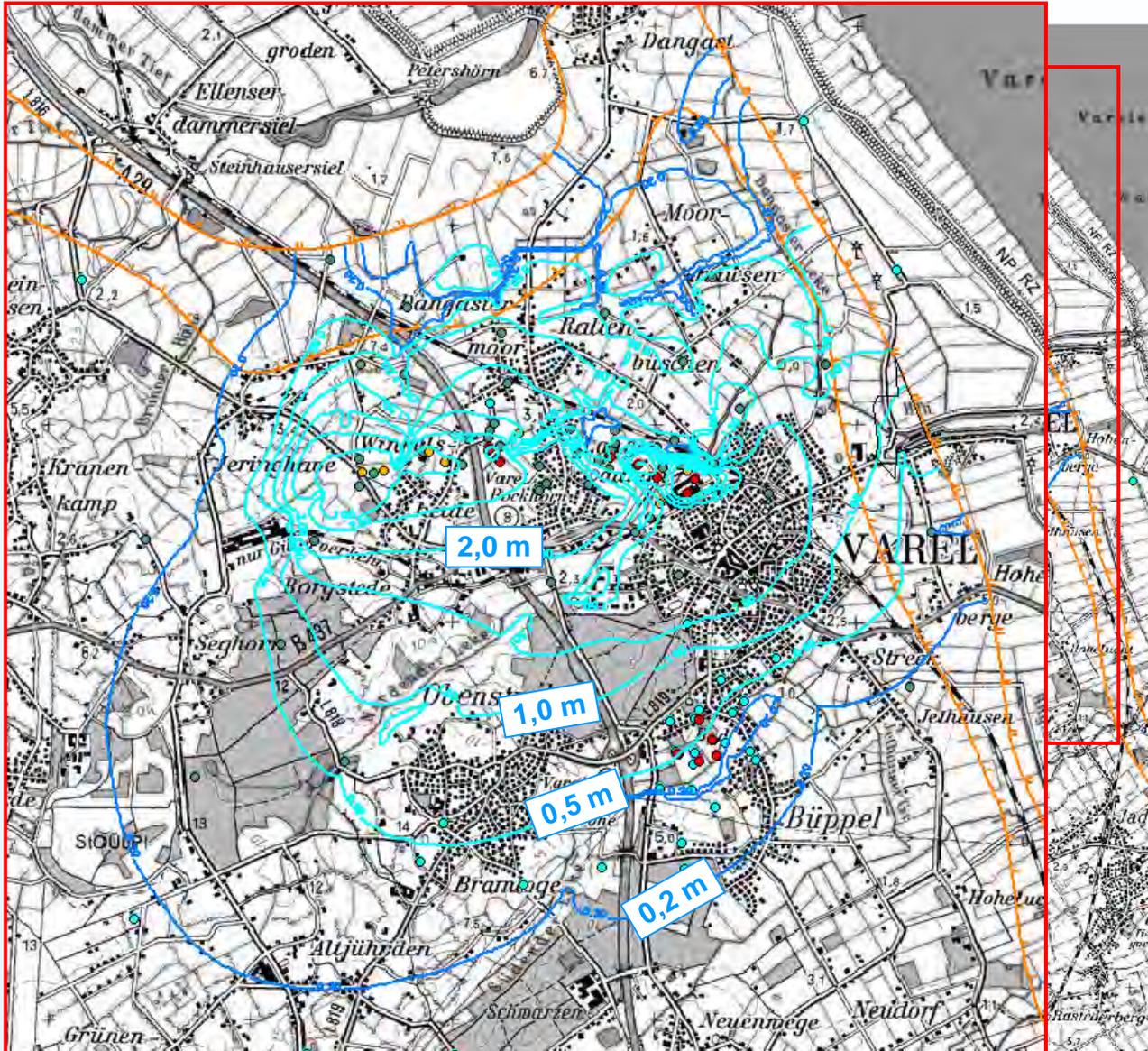
Jeder Brunnen fördert ca.  
34 m<sup>3</sup>/Stunde

# GW-Strömungsmodell – GW-Absenkung (Modellschicht 1), Prognose-Zustand gegen Ist-Zustand



Prognose-Zustand:  
4,5 Mio. m<sup>3</sup>/a  
Ist-Zustand: 2,33 Mio. m<sup>3</sup>/a

# GW-Strömungsmodell – GW-Absenkung (Modellschicht 1), Prognose-Zustand gegen Null-Zustand



Prognose-Zustand:  
4,5 Mio. m<sup>3</sup>/a  
Null-Zustand: 0 m<sup>3</sup>/a

- Oberflächengewässer

Rechnerisch ergeben sich Abflussminderungen außerhalb der Geest, d.h. im Niederungsgebiet, für die Dangaster Leke, die Nordender und die Südender Leke. Eine messbare Beeinflussung der Wasserstände ist unwahrscheinlich, da eine Abflussminderung durch eine verringerte künstliche Entwässerung ausgeglichen wird.

Eine geringe Abflussminderung der Jeringhaver Bäke im Geestbereich (2.500 m<sup>3</sup>/a) wird als in der Praxis nicht messbar eingestuft (Beweissicherung).

---

- Grundwasserstandsabhängige Vegetation

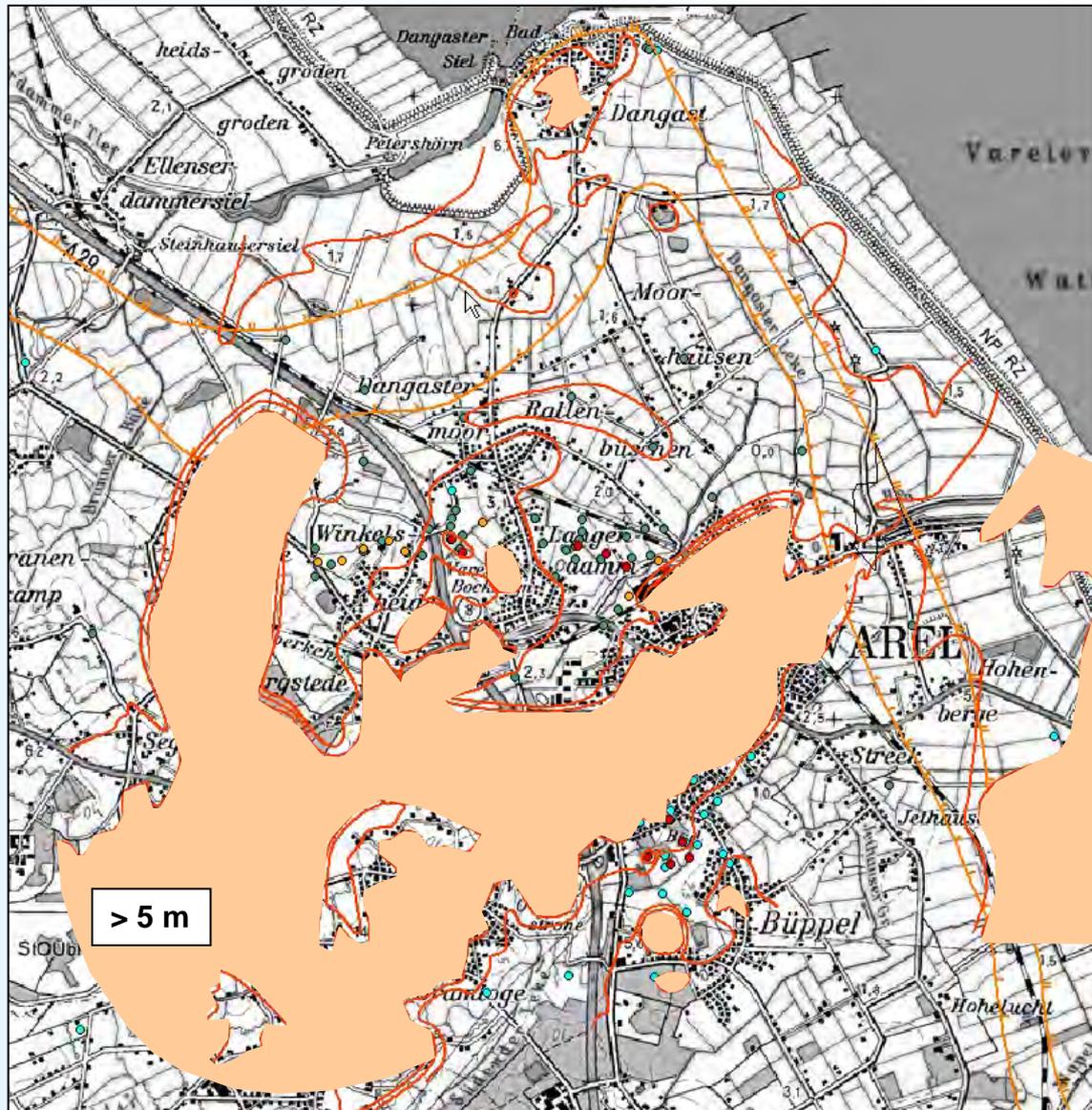
GW-Flurabstände im prognostizierten Absenkungsbereich (Prognose-Zustand gegen Null-Zustand) sind weiträumig  $> 2$  m. Dort kann eine Beeinträchtigung landwirtschaftlicher Nutzpflanzen ausgeschlossen werden.

Flurabstände  $< 2$  m ergeben sich vor allem in den Niederungsgebieten der nördlich von Langendamm und Winkelsheide sowie entlang der Südender Leke.

Zur Klärung der bodenkundlichen Verhältnisse und der Empfindlichkeit der Vegetation wurde ein bodenkundliches Gutachten in Auftrag gegeben (Büro GEOdEX).

---

# Grundwasserflurabstand



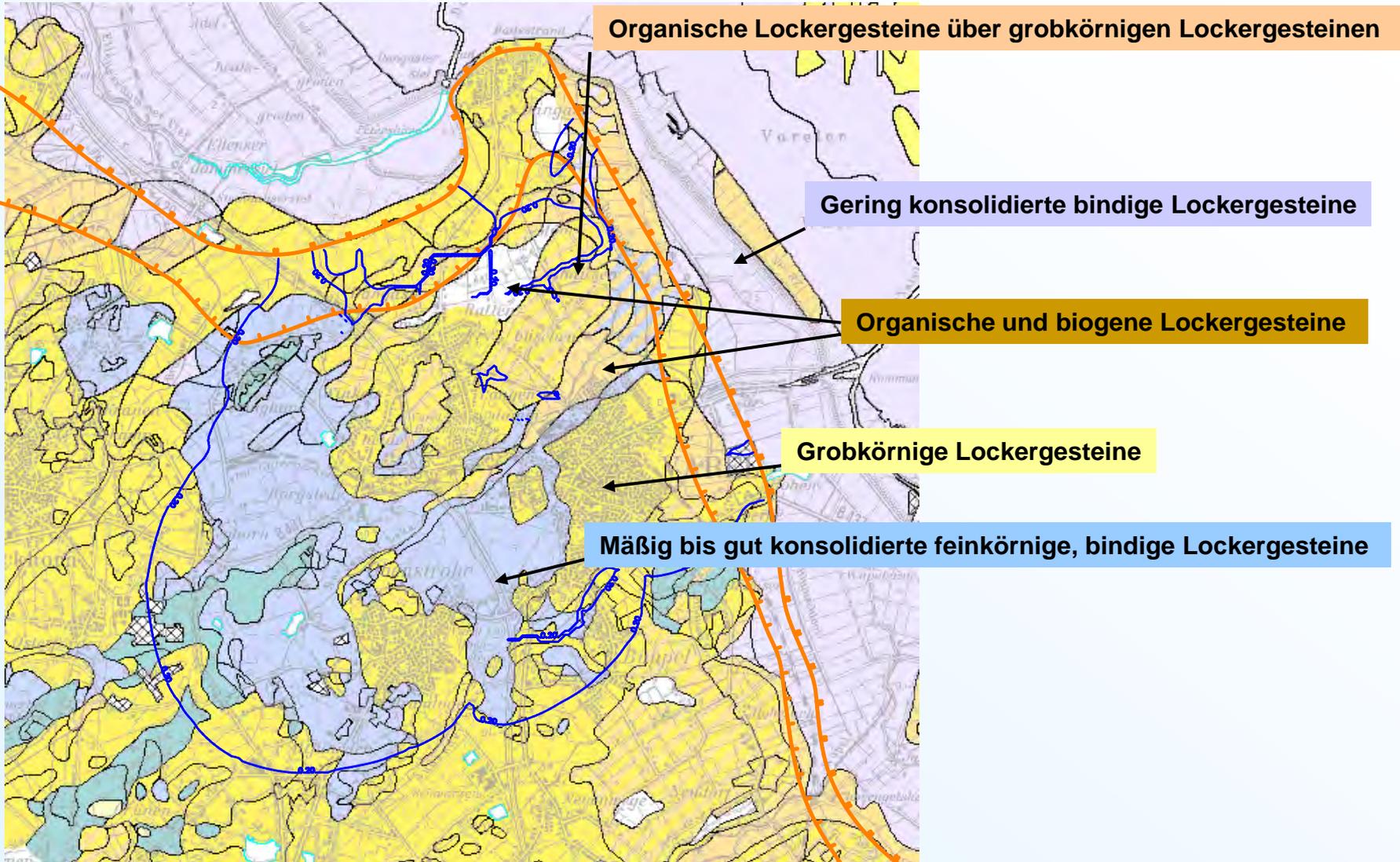
- Bauwerke

Bauwerke können Setzungen erfahren, wenn der Flurabstand gering ist und setzungsempfindliche Böden vorliegen (organische Böden, Auensedimente).

Ausweislich der ingenieurgeologischen Karte treten innerhalb des prog. Absenkungsbereichs (Prognose-Zustand gegenüber Null-Zustand) setzungsgefährdete Sedimente vorrangig in den Niederungsgebieten nördlich von Langendamm und Winkelsheide auf.

---

## Ingenieurgeologische Karte (M 1 : 50.000)



- Bauwerke

- Die Absenkungsbeträge liegen zwischen ca. 0,2 und 0,5 m und sind als gering einzustufen
- in den Bereichen liegen Teilbereiche der BAB 29, der Bahnstrecke Wilhelmshaven-Oldenburg
- einige Gebäude in den Ortslagen Varel, Dangastermoor und Moorhausen

Zur Klärung der geotechnischen Verhältnisse und der Empfindlichkeit gegenüber Grundwasserabsenkungen wurde eine geotechnische Stellungnahme in Auftrag gegeben (Büro IGB).

---

- Weitere Grundwasserentnahmen

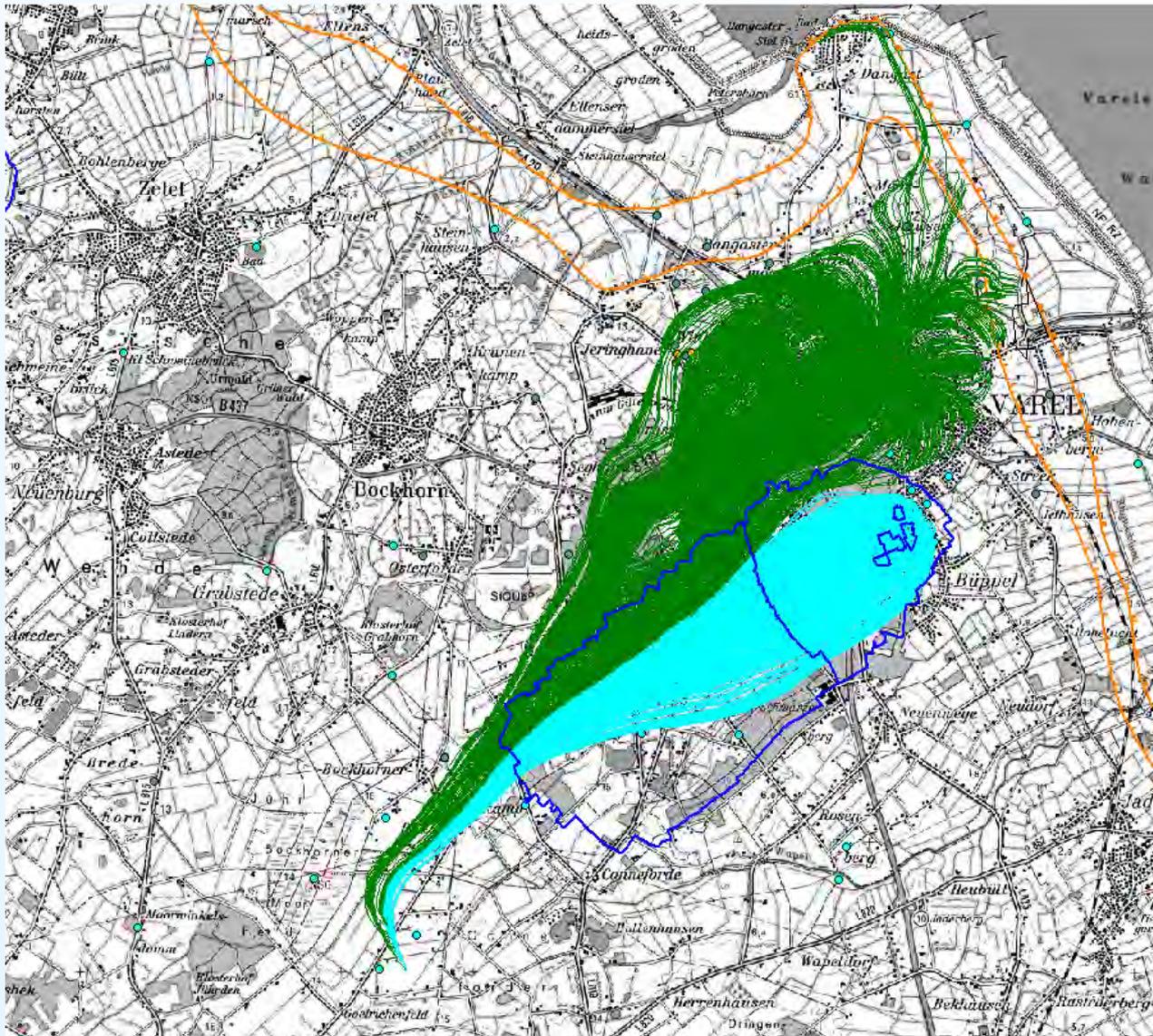
Die 0,2-m Isolinie der GW-Absenkung reicht an die Brunnen des Wasserwerkes Varel heran.

- Der Absenkungsbetrag ist gering. Nennenswerte Auswirkungen sind nicht zu erwarten.

Die Einzugsgebiete des WW Varel und der PKV grenzen aneinander.

- Durch die geplante Entnahme der PKV kommt es zu einer geringen Verschiebung in südöstliche Richtung.
-

# Auswirkungen der Grundwasserentnahme



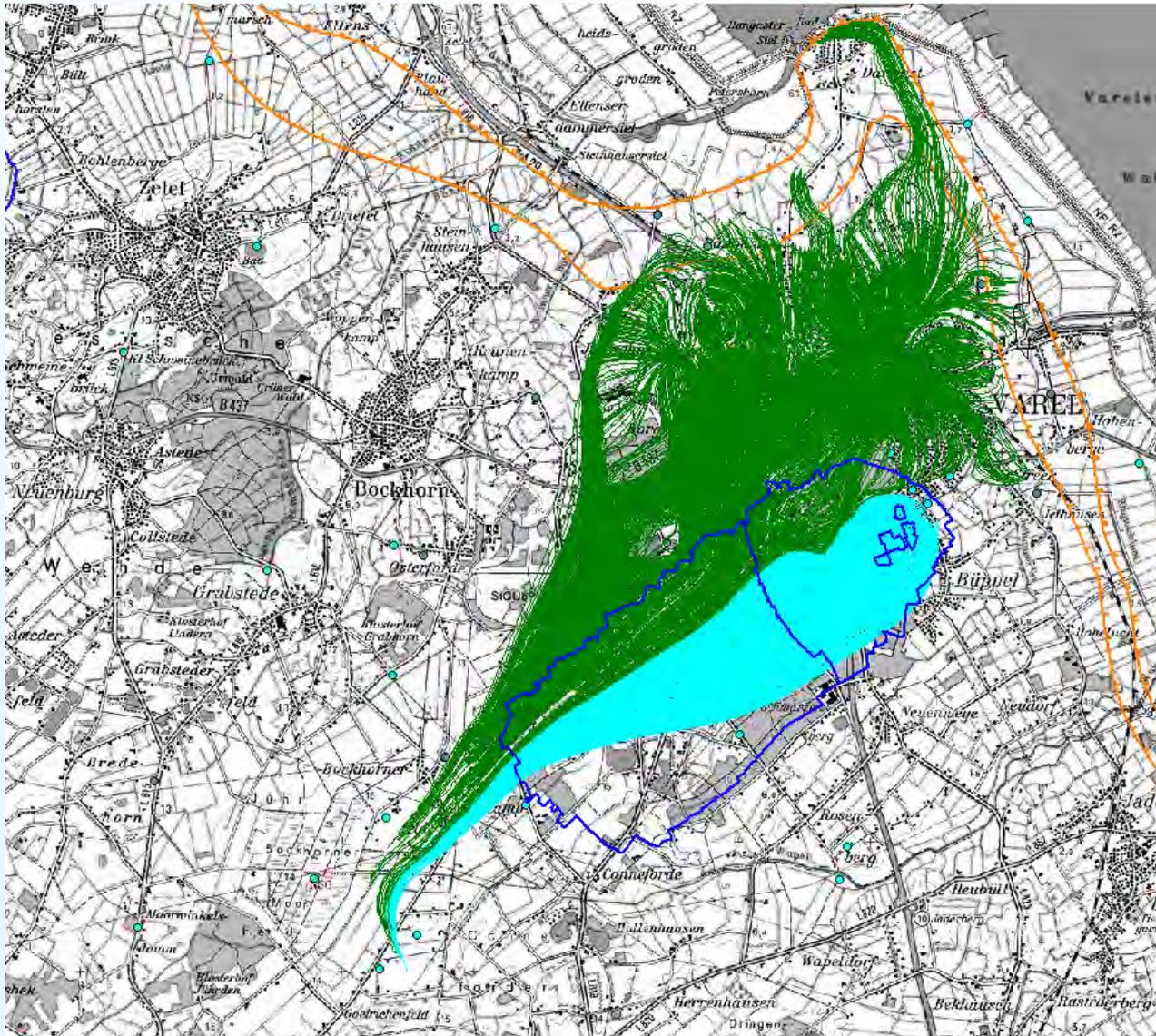
PKV

Ist-Zustand: 2,33 Mio. m<sup>3</sup>/a

WW Varel

Entnahme: 1,0 Mio. m<sup>3</sup>/a

# Auswirkungen der Grundwasserentnahme



PKV

Prognose-Zustand: 4,5 Mio. m<sup>3</sup>/a

WW Varel

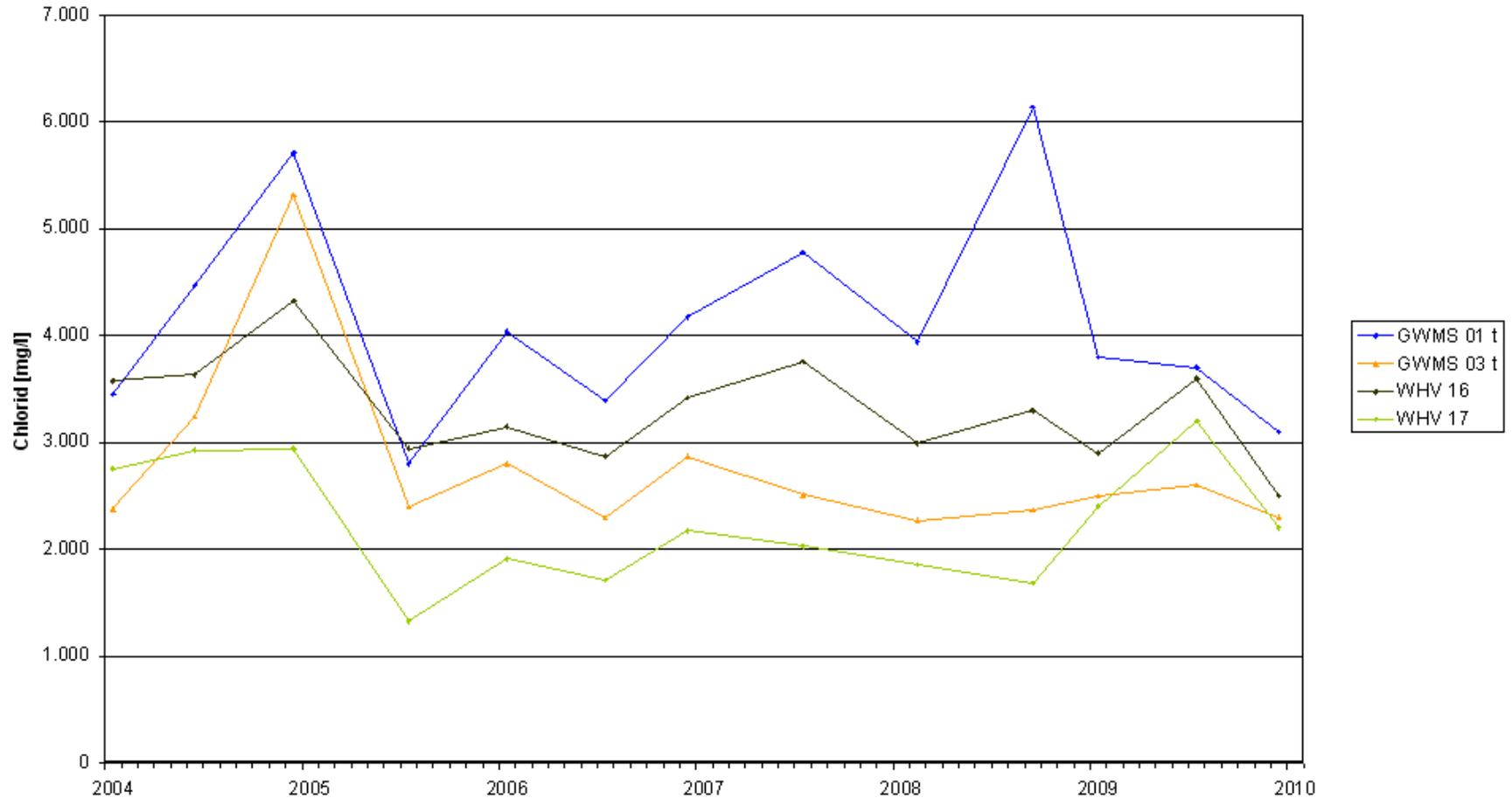
Entnahme: 1,0 Mio. m<sup>3</sup>/a

- Sonstige Auswirkungen

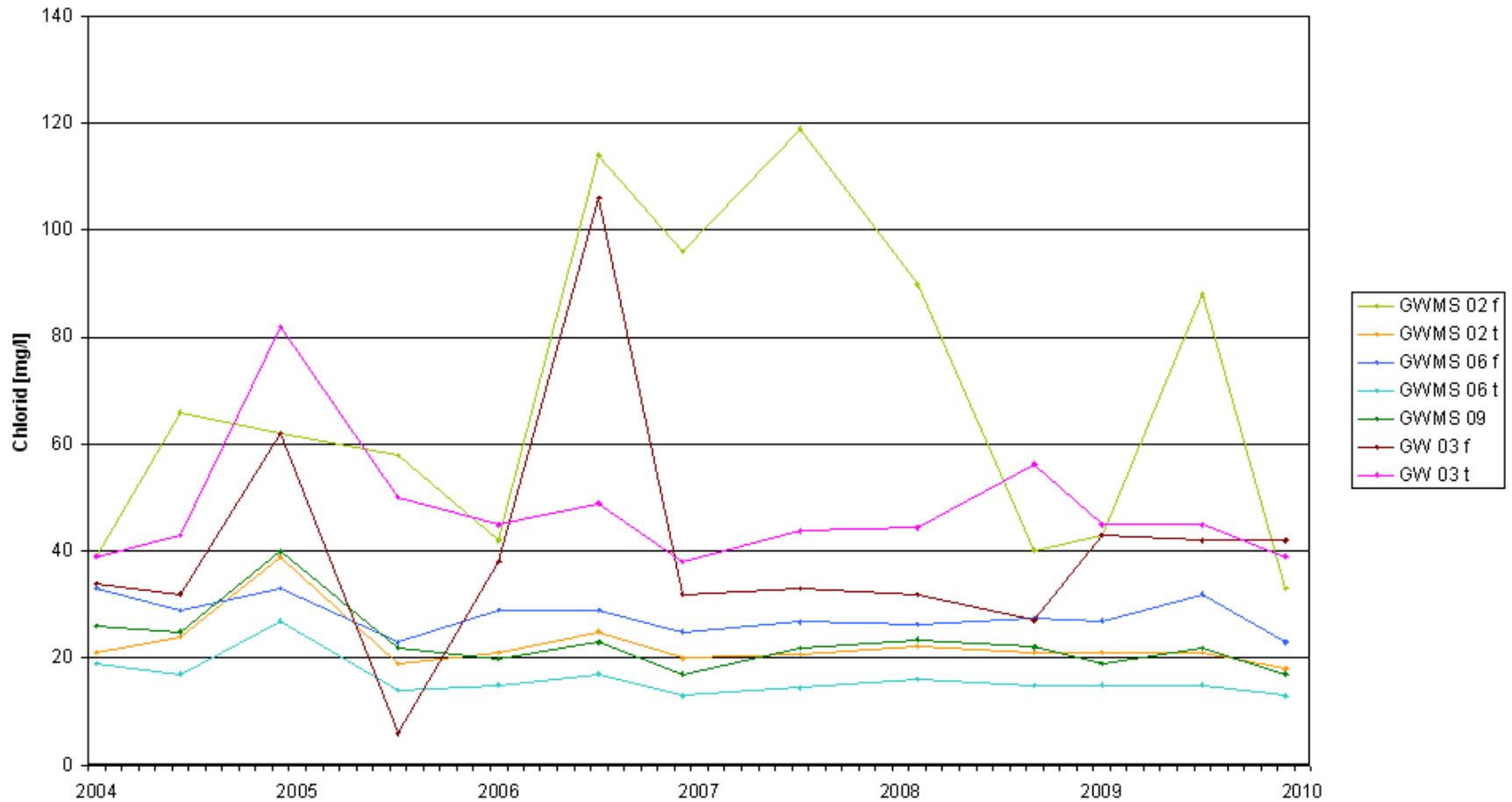
Die 0,2m-Isolinie reicht stellenweise an die Süß-/Salzwassergrenze heran.

- Durch die bisherige Entnahme ist es zu keiner Beeinflussung der Süß-/Salzwassergrenze gekommen.

# Entwicklung der Chloridgehalte



# Entwicklung der Chloridgehalte



- Sonstige Auswirkungen

- Die Absenkungsbeträge sind gering.
- Die Sensitivitätsuntersuchungen zeigen, dass die Veränderungen der Volumenströme entlang der Süß-/Salzwassergrenze gering sind.
- Die berechneten Absenkungsbeträge werden vermutlich aufgrund der Wechselwirkung mit der künstlicher Entwässerung nicht vollumfänglich eintreten.

Nennenswerte Änderungen der Lage der Süß-/Salzwassergrenze sind nicht zu erwarten

---

## Beweissicherung zur langfristigen Sicherung der GW-Qualität bzw. zur Überwachung der Lage der Süß-/Salzwassergrenze

- Bau einer Messstellengruppe B 1 nordöstlich von Varel (oberflächennaher / unterer Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters)
- Weiterführung des Monitorings an den Vorfeldmessstellen (GWMS 1 bis 9, GW 3, GW 4, WHV 14 bis WHV 17)
- Einbeziehung der Messstellen B 1, GW 9 und VB 2
- Es sollten die Chloridkonzentrationen, der Sauerstoffgehalt, die Leitfähigkeit, pH-Wert und Temperatur gemessen werden

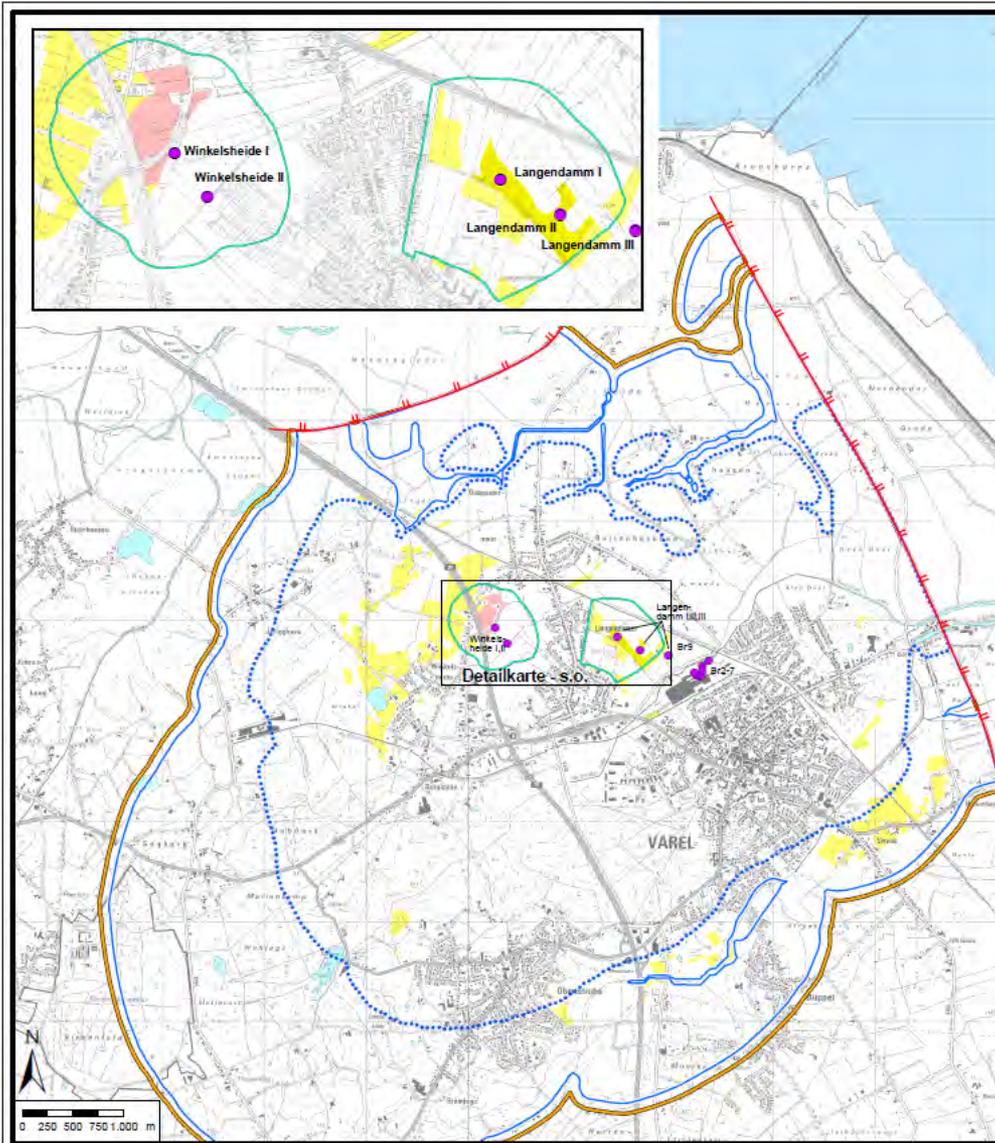
## Hydrogeologische Beweissicherung

- Es sollten Messstellen an den Brunnenstandorten WH 3 bis WH 8 im oberflächennahen Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters errichtet werden (B 2 bis B 7).
  - Es sollten im prognostizierten Absenkungsbereich der Grundwasserentnahme Messstellen im oberflächennahen Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters errichtet werden (B 8 bis B 11).
  - Fortführung der Wasserstandsmessungen an den Brunnen und Grundwassermessstellen der PKV und den Gewässerfestpunkten 01 bis 06.
  - Einrichten eines Gewässerfestpunktes an der Jeringhaver Bäke (07)
-

## Hydrogeologische Beweissicherung

- Erstellung von Jahresberichten (Darstellung der Messwerte in Form von Ganglinien und Gleichenplänen, Datenabgleich mit Prognosen zur GW-Absenkung, Überprüfung der Lage der Süß-/Salzwassergrenze).
  - Überprüfung des Beweissicherungskonzeptes nach 3 Jahren.
-

- In klimatischen Normaljahren besteht kein zusätzlicher Grundwasserdargebotsbedarf, daher sind negative Ertragsbeeinflussungen infolge GW-Absenkung nicht zu erwarten.
- In klimatischen Trockenjahren ist eine potenzielle Ertragsbeeinträchtigung auf einigen Bodeneinheiten nicht auszuschließen (Beweissicherung).
- Für den aktuellen Förderzustand sind mit Ausnahme eines Bereichs im Raum Winkelheide keine Standortbeeinträchtigungen hinsichtlich Minderertrag erkennbar.



## Papier- und Kartonfabrik Varel GmbH & Co. KG

Bodenkundliche Risikoabschätzung zu Beeinträchtigungen von land- und forstwirtschaftlichen Flächen in Trockenjahren infolge der betrieblichen Entnahme von Grundwasser

Land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen mit bodenkundlich festgestellter Grundwasserabsenkung und zusätzlicher Differenzierung einer ableitbaren Ertragsbeeinträchtigung in klimatischen Trockenjahren bei aktuellem Förderzustand

Darstellung erfolgt nur für den ermittelten Betrachtungsraum (s. Karte 3)

Basis der Absenkungsreichweite:

"Zustand ohne Grundwasserentnahme gegen IST / Entnahme 2,33 Mio m<sup>3</sup>/a"

 bodenkundlich geprüfte Standorte mit Wasserangebotsfordermis (s. Karte 3)  
(bei aktueller Entnahme keine Grundwasserstandsuffälligkeit aus bodenkundlicher Sicht)

 Fläche mit abgesenktem Grundwasser ohne ableitbare Minderertragsbeeinträchtigung  
(da keine Grundwasser-Dargebotserfordernis)

 Fläche mit abgesenktem Grundwasser und ableitbarer Minderertragsbeeinträchtigung

 Br2 bestehender Grundwasserförderbrunnen mit Bezeichnung

 Süß-/Salzwassergrenze

 Außengrenze des bodenkundlichen Altgutachtens 2004 für die PKV

 0,5 m - Absenkungslinie bei planter Entnahme (4,5 Mio m<sup>3</sup>/a) im oberflächennahen Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters  
(Hydrogeologische Vorgabe Dr. Schmidt/Stade)

 0,2 m - Absenkungslinie bei planter Entnahme (4,5 Mio m<sup>3</sup>/a) im oberflächennahen Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters  
(Hydrogeologische Vorgabe Dr. Schmidt/Stade)

 Außengrenze des bodenkundlichen Untersuchungsgebietes  
(entspricht der 0,2 m - Absenkungslinie plus 100 m Saum bei der geplanten Grundwasserentnahme)

**geodex**  
Ing.-Büro für Umweltplanung



Tel. 05034-92243  
Fax. 05034-92244

geodex • Zum Tannenbruch 3 • 31535 Neustadt

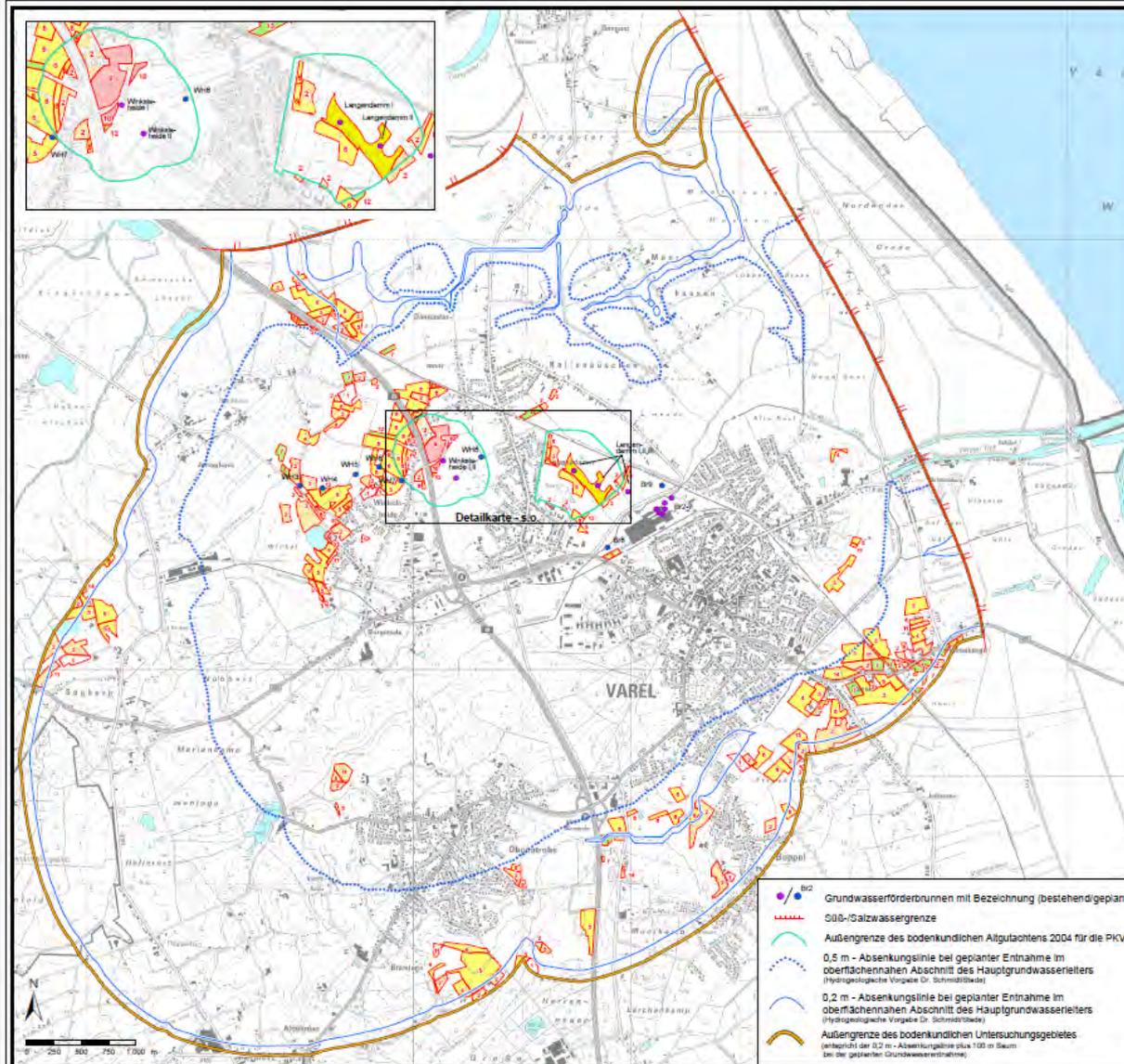
Bearbeiter: Duensing  
Digit. Karte: GEODEX

Datum: 20.05.2011

Maßstab: 1:40.000  
bzw. 1:15.000

Wasserrechtsantrag Papier- u. Kartonfabrik Varel

Anlage: 4



## Papier- und Kartonfabrik Varel GmbH & Co. KG

Bodenkundliche Risikoabschätzung zu Beeinträchtigungen von land- und forstwirtschaftlichen Flächen in Trockenjahren infolge der betrieblichen Entnahme von Grundwasser

Detailbodenkarte der Land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen mit Grundwasseranforderungen und zusätzlicher Differenzierung möglicher Ertragsbeeinträchtigung in Klimatischen Trockenjahren infolge der geplanten Grundwasserentnahme

Darstellung erfolgt nur für den ermittelten Betrachtungsraum (s. Karte 3)

Basis der Absenkungseiwerte:  
\*Zustand ohne Grundwasserentnahme gegen SOLL / Entnahme 4,5 Mio m<sup>3</sup>/a

potenziell minderertragsempfindliche Fläche bei Oberflächenwirksamkeit der prognostizierten Grundwasserabsenkung im Hauptgrundwasserleiter (s. Karte 3) (bei aktueller Entnahme keine Grundwasserstandsauflängigkeit aus bodenkundlicher Sicht)

potenziell gering minderertragsempfindliche Fläche bei Oberflächenwirksamkeit der prognostizierten Grundwasserabsenkung im Hauptgrundwasserleiter (s. Karte 3) (bei aktueller Entnahme keine Grundwasserstandsauflängigkeit aus bodenkundlicher Sicht; Fläche bereits aktuell mit suboptimalen Grundwasserstand)

potenziell gering minderertragsempfindliche Fläche bei Oberflächenwirksamkeit der prognostizierten Grundwasserabsenkung im Hauptgrundwasserleiter (s. Karte 3) (bei aktueller Entnahme keine Grundwasserstandsauflängigkeit aus bodenkundlicher Sicht; Fläche mit nur geringer Grundwasseranforderung)

Fläche mit aktuell abgesenktem Grundwasser ohne ableitbare Minderertragsbeeinträchtigung (da keine Grundwasser-Dargebotsforderung)

Fläche mit aktuell abgesenktem Grundwasser und ableitbarer Minderertragsbeeinträchtigung

6 Detail-Bodeneinheiten mit Nr.

Bodeneinheiten mit lfd. Nr. (Details siehe Anlage 6 "Bodenkennwertetabelle")  
(MNGW = Mittlerer Niedrigwasserstand in dm u. Flur)

### MINERALBÖDEN

1	gP3	Mittlerer Podsol mit Grundwasser im Untergrund	MNGW >20 dm
2	GP3	Mittlerer Gley-Podsol	MNGW 15-20 dm
3	MG3	Gley mit Marschenauflage	MNGW 12-14 dm
4	G3	Mittlerer Gley, Sandprofil	MNGW 10-13 dm
5	G3	Mittlerer Gley, Profil mit bindigen Anteilen	MNGW 10-13 dm
6	HG3	Mittlerer Gley mit Torfaufage	MNGW 10-12 dm
7	SG3	Mittlerer Pseudogley-Gley mit Staunwasseranteilen	MNGW 10-13 dm
8	PG3	Mittlerer Podsol-Gley	MNGW 11-13 dm
9	G4	Abgesenkter Gley	MNGW 15-16 dm
10	PG4	Abgesenkter Podsol-Gley	MNGW 16-19 dm
11	GB3	Mittlere Gley-Braunerde	MNGW 15-20 dm

### KÜNSTLICH VERÄNDERTE BÖDEN

12	Y-HN	Oberstes Niedermoor	MNGW 11-13 dm
13	Y-HH	Oberstes Hochmoor	MNGW 12-15 dm
14	GE3	Mittlere Gley-Plaggensch	MNGW 14-17 dm
15	YG3	Mittlerer Gley mit Tierkulturmikroben	MNGW 11-13 dm

-  B2 Grundwasserförderbrunnen mit Beziehung (bestehend/geplant)
-  Süß-/Salzwassergrenze
-  Außengrenze des bodenkundlichen Gutachtens 2004 für die PKV
-  0,5 m - Absenkungslinie bei geplanter Entnahme im oberflächennahen Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters (Hydrologische Vorgabe Dr. Schmidt/Stein)
-  0,2 m - Absenkungslinie bei geplanter Entnahme im oberflächennahen Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters (Hydrologische Vorgabe Dr. Schmidt/Stein)
-  Außengrenze des bodenkundlichen Untersuchungsgebietes (entspricht der 0,2 m - Absenkungslinie plus 100 m Streifen bei geplanter Grundwasserentnahme)

**GEODEX**  
Ing.-Büro für Umweltplanung



Tel. 05034-92243  
Fax 05034-92244

geodex • Zum Tannenbruch 3 • 31535 Neustadt

Bearbeiter: Duensing  
Digit. Karte: GEODEX Datum: 20.05.2011 Maßstab: 1:25.000 bzw. 1:15.000

Wasserrechtsantrag Papier- u. Kartonfabrik Varel Anlage 5

- Berechnete Bodensetzungen in Geestbereichen betragen weniger als 1 cm und sind unkritisch.
- Im Marschenbereich liegen die Bodensetzungen bei bis zu 2 cm. Bei Gebäuden mit einer dem Stand der Technik entsprechenden Gründung (Bj. ab 1950) sind keine wesentlichen Schäden zu erwarten. Bei älteren Gebäuden (Streifenfundamente mit geringer Einbindetiefe) können Setzungsschäden nicht vollständig ausgeschlossen werden, d.h. es können leichte architektonische Schäden (Risse) auftreten, die allerdings keinen Einfluss auf die Standsicherheit der Gebäude haben (Beweissicherung).

- Fäulnisschäden an Pfahlgründungen (Holz) sind verstärkt in den 1980er bis 2000er Jahren aufgetreten. Die Schädigung der Pfähle ist wie auch der Abbau des Torfes auf die Stauwasserbewirtschaftung im Bereich des Polders zurückzuführen.
  - Die Einwirkungen auf den Stauwasserhorizont sollten im Rahmen einer Beweissicherung (Stauwasserstandsmessungen) überprüft werden.
-

- Setzungen Gleistrasse: ca. 2 bis 3 cm; es sind keine wesentlichen Einwirkungen auf die Gebrauchstauglichkeit der Gleisanlage zu erwarten.
  - Im Bereich der BAB sind unter der Voraussetzung eines Bodenaustausches keine Geländesetzungen zu erwarten.
  - An den Fahrwegen: Beweissicherung durch geodätische Messungen
-

- Beweissicherung Altgebäude:
  - Erstbegutachtung ggf. vorhandener baulicher Vorschäden
  - ggf. Anbringung von Gipsmarken oder Verformungsmonitoren
- Dangastermoor:
  - Krambeerenstraße 16, 24, 40
  - Tangermoorweg 1, 3b, 4, 5
  - Zum Jadebusen 151, 153, 156, 160, 160 B
- Varel:
  - Hellmuth-Barthel-Str. 1



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit