

Ortsamt Blumenthal

Protokoll über die öffentliche Sitzung

des Gremiums: Ausschuss Tanklager Farge
am: Montag, 22.02.2016
Ort: Gemeindesaal der Gemeinde Rönnebeck-Farge reformiert,
Farger Str. 19, 28777 Bremen

Beginn: 18:33 Uhr

Ende: 20:30 Uhr

Sitzungsteilnehmer:

Runge, Mark Vertretung für Pichote, Natascha
Krohne, Anke
Riegert, Jutta
Pörtner, Heidrun
Wiedemann, Susanne Vertretung für Reimers-Bruns, Ute
Rhoden, Edith
Thormeier, Hans-Gerd Vertretung für Schwarz, Ralf

Meyer Walter, Vertr. gem. § 23,5 BeirG **entschuldigt**

Ortsamtsleiter Peter Nowack, Vorsitz
Verwaltungsbeamter Malte Wolpmann, Protokoll

Als Gäste:

Kay Otromke, wesernetz GmbH
Peter Spiedt, Hydrogeologe, GeoHydroConsult
Dr. Joachim Blankenburg, Leitung – Geologischer Dienst für Bremen
Dr. Björn Panteleit, Hydrogeologe, GDfB
Dr. Kay Hamer, SUBV, Referat 33 Grundwasserschutz
Stefanie Langer, SUBV, Referat 33 Grundwasserschutz

Als Vertreter der Bürgerinitiative Tanklager Farge e.V. gemäß § 12 Absatz 15 GO:
Dipl. Ing. Henning Leber, 2. Vorsitzender der BI Tanklager Farge

Tagesordnung:

1. (18:30 Uhr) Begrüßung und Eröffnung; Genehmigung der Tagesordnung
2. (18.35 Uhr) Situation der Grundwasserverunreinigung ausgehend vom Verladebahnhof II in Bezug auf die Auswirkung auf das Wasserschutzgebiet und die Trinkwasserfassung, insbesondere des Brunnens 16
*hierzu: Kay Otromke, wesernetz GmbH
Peter Spiedt, Hydrogeologe, GeoHydroConsult
Dr. Joachim Blankenburg, Leitung – Geologischer Dienst für Bremen
Dr. Björn Panteleit, Hydrogeologe, GDfB
Dr. Kay Hamer, SUBV, Referat 33 Grundwasserschutz
Stefanie Langer, SUBV, Referat 33 Grundwasserschutz*
3. (20:00 Uhr) Anträge
 - a. Die Linke – Anfrage zu Grundwasserentnahmen in Blumenthal
 - b. Tanklager-Initiative – Unterbindung des Abstroms von belastetem Grundwasser
4. (20:10 Uhr) Verschiedenes

TOP 1. Begrüßung und Eröffnung, Genehmigung der Tagesordnung

Herr Nowack begrüßt die Ausschussmitglieder und Gäste.

Frau Krohne merkt an, dass nicht nur über den Brunnen 16 gesprochen werden solle, sondern über alle Verunreinigungen.

Herr Nowack erklärt, dass in der Diskussion zu allen aufkommenden Themen Fragen gestellt werden dürften, das Hauptthema am heutigen Tag sei jedoch das Trink- und Grundwasser sowie die mögliche Verunreinigung am Trinkwasserbrunnen 16.

Da es keine weiteren Einwände gibt, wird die Tagesordnung wie vorliegend abgearbeitet.

TOP 2. Situation der Grundwasserverunreinigung ausgehend vom Verladebahnhof II in Bezug auf die Auswirkung auf das Wasserschutzgebiet und die Trinkwasserfassung, insbesondere des Brunnens 16

dazu: Kay Otromke, wesernetz GmbH

Peter Spiedt, Hydrogeologe, GeoHydroConsult

Dr. Joachim Blankenburg, Leitung – Geologischer Dienst für Bremen

Dr. Björn Panteleit, Hydrogeologe, GDfB

Dr. Kay Hamer, SUBV, Referat 33 Grundwasserschutz

Stefanie Langer, SUBV, Referat 33 Grundwasserschutz

- Die Trinkwasserfassung in Bremen-Nord deckt nicht nur den Bedarf für den Bremer Norden. Die Überkapazitäten werden ins Netz für ganz Bremen eingespeist.

Frau Krohne fragt nach, woher das Trinkwasser Bremens kommen würde.

Herr Hamer erklärt, dass es dazu im vergangenen Jahr eine kleine Anfrage gegeben habe. Die Antwort wolle er Herrn Nowack zukommen lassen.

Bürger A möchte wissen von welchen Brunnen gesprochen, insbesondere, ob der Trinkwasserbrunnen 16 am Striekenkamp stehen würde.

Dies wird bejaht.

Es wurde im Laufe der Diskussion auf die Webseite des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr hingewiesen: Information zur Altlast „ Tanklager Farge“ <http://www.bauumwelt.bremen.de/detail.php?gsid=bremen213.c.30460.de>

Herr Otromke stellt die wesernetz GmbH als örtlichen Trinkwasserdienstleister vor und erklärt, dass seit Anfang 2012 ein Monitoringprogramm laufe, bei dem geprüft werde, ob und wann die Trinkwasserbrunnen durch Verunreinigungen im Grundwasser gefährdet seien könnten. Für diese Messungen sei Herr Spiedt beauftragt worden.

Herr Spiedt stellt seinen Monitoringbericht mit Messwerten aus Dezember 2015 vor (siehe Anhang).

Während der Präsentation wurden folgende Fragen gestellt und beantwortet:

- Wie wetterabhängig ist die Fließrichtung des Grundwassers?
 - o Einen direkten Einfluss durch Niederschlag gebe es nicht. Die Weser habe durch ihren Tidenhub (ca. 4 m) jedoch einen erheblichen Einfluss.
- Würde die Schadstofffahne direkt Richtung Weser fließen, wenn der Trinkwasserbrunnen 16 nicht betrieben werden würde?
 - o So könne man das nicht sagen, den durch den Tidenhub der Weser kann es immer zu Unregelmäßigkeiten kommen, dennoch habe die Entnahme durch den Brunnen einen gewissen Einfluss.
- Wie tief ist der Brunnen 16 und welche Menge wird dort gefördert?

- Der Brunnen ist 70 Meter tief und es werden jährlich 750.000-800.000 m³ Wasser gefördert.
- Wo befindet sich die Messstelle, an der bei vergangenen Messungen Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser nachgewiesen worden waren?
 - Die Messstelle befindet sich in der Straße „An der Amtsweide“.
- Wird weiter gemessen und beobachtet?
 - Ja natürlich werden zu den festen Terminen weitere Messungen vorgenommen
- Kann das Gutachten eingesehen werden? Dies konnte nicht geklärt werden.

Herr Hamer ergänzt, dass die Beurteilung der neuen Messergebnisse noch gar nicht stattgefunden habe und diese auch erst demnächst mit allen Beteiligten geschehen werde.

- Wie ergibt sich die Fließrichtung des Grundwassers?
 - Das könne Herr Spiedt nicht beantworten, seine Aufgabe sei alleine die Messungen um den Brunnen 16
- Wie tief gehen die Messsonden und in welcher Tiefe wurden bei den beiden Messstellen die Schadstoffe nachgewiesen?
 - Die Messsonden würden bis zu einer Tiefe von 40-45 Meter gehen und die Messungen, bei denen Schadstoffe gefunden worden seien, seien in einer Tiefe von 25 Meter durchgeführt worden.
- Ist es möglich, dass die Fahne bereits bis zum Brunnen gekommen sei?
 - Ist möglich, könne er aber nicht sagen, da dies nicht seine Aufgabe sei und mit seinem Programm auch nicht abbildbar sei.

Herr Nowack erinnert, dass dies nicht Thema sei und es in der heutigen Sitzung nur um das Grund- und Trinkwasser und deren Qualität gehen solle.

- Wo steht der nächste Trinkwasserbrunnen
 - In der Eggestedter Straße (Brunnen 17)

Herr Panteleit stellt seine Präsentation vor (siehe Anhang).

- Da die Grundwassergleichen, die dem Modell zugrunde liegen, aus dem Jahre 2011 stammen, müsste das Modell erneuert, erweitert und angepasst sowie die Schadstoffparameter mit aufgenommen werden. Wann sei dies geplant?
 - Bislang sei dies noch gar nicht geplant.
- Zu welchem Zeitpunkt ist geplant, mit der Erstellung der Machbarkeitsstudie zur Sicherung der Schadstofffahne zu beginnen?
 - Geplant sei dies im Laufe des Jahres 2016.
- Ist es möglich, dass die Fragestellung der Studie eingesehen werden könne?
 - Dagegen sollte erst einmal nichts sprechen. Herr Hamer schlägt vor, dass sobald die Machbarkeitsstudie bzw. ein Teil davon vorliegt, dies dem Ortsamt mitzuteilen.
- Hat die Entnahme oder die Nichtmehrentnahme von Grundwasser Einfluss auf Fließrichtungen?
 - Ja hat es, in der Studie sind alle bekannten Entnahmestellen enthalten.
- Ab wann ist eine Grundwasserentnahme genehmigungspflichtig? Wie viel Wasser entnimmt die BWK (bzw. Nachfolger BREWA)?
 - Ab 4000 m³ pro Jahr sind Entnahmen genehmigungspflichtig. Die BREWA dürfte jedes Jahr 350.000 m³ Wasser entnehmen, in den letzten Jahren seien es jedoch immer nur um die 300.000 m³ gewesen.
Sie sei jedoch soweit von der Schadstofffahne entfernt, dass die Entnahme keinen Einfluss auf diese habe.
- Sollte die Schadstofffahne hydraulisch gesichert werden, da sie ein großes Problem für Trink- und Grundwasser darstellen würde?
 - Dies sei eine schwierige Frage, die man nicht so beantworten könne. Stattdessen solle man die Machbarkeitsstudie abwarten.

- Wie hoch ist die Grundwasserabsenkung im Brunnen 16?
 - o Im Brunnen selbst 4-5 Meter, diese sinkt jedoch schnell wieder und ein paar Meter vom Brunnen entfernt seien es nur noch ein paar Zentimeter.
- Was zahlt ein Betrieb für die Entnahme von Grundwasser?
 - o Die Gebühr beträgt ca. 5 Cent pro m³. Je nach Art und Menge der Entnahme gebe es aber auch gestaffelte Preise.
- Warum hat die wesernetz GmbH erst Ende 2011 mit dem Monitoringprogramm begonnen, obwohl es bereits seit Ende der 1950er Jahre Unterlagen zu den Unfällen auf dem Tanklagergelände gegeben habe?
 - o 2011 sei die Ausbreitung der Schadstofffahne erst bekannt geworden und die senatorische Behörde habe erst zu dem Zeitpunkt die Unterlagen an die swb übergeben, sodass eine mögliche Gefährdung der Trinkwasserbrunnen geprüft werden musste.
- Zu dem Grundwassermodell „Bremen-Nord“ des GdFB: Gibt es in Bremen-Nord mehr oder weniger Wasserentnahmestellen als in anderen Bereichen des Landes?
 - o Nein, es handle sich um eine normale Situation und es gebe nicht mehr Entnahmestellen als anderswo in Bremen.
- Ist es richtig, dass aktuell das Grundwasser gereinigt und dann als Trinkwasser eingeleitet werde? Ist dies auch möglich, wenn es zu Verunreinigungen des Grundwassers mit Stoffen aus der Schadstofffahne kommen würde?
 - o Ja aktuell werde das Wasser im Wasserwerk Blumenthal gereinigt und ins Trinkwassernetz der Stadt eingeleitet. Ferner gebe es die Trinkwasserverordnung, die Qualität und Grenzwerte von Schadstoffen im Trinkwasser bestimme. Sollte es zu einer Verunreinigung kommen, müsste das Wasserwerk Blumenthal um eine Reinigungsstufe ausgebaut werden, da es aktuell eine Reinigung von solchen Schadstoffen nicht leisten könne.
- Sei es möglich, das Wasser mit weniger verschmutztem Wasser zu verschneiden, um unter die Grenzwerte zu kommen?
 - o Natürlich sei dies eine Möglichkeit, jedoch sei dies aktuell überhaupt kein Thema, da man eine sehr gute Wasserqualität hier vor Ort habe. Darüber hinaus seien die Grenzwerte in der Trinkwasserverordnung so gewählt, dass ein Mensch sein Leben lang täglich 2-3 Liter konsumieren könnte, ohne Schäden davonzutragen.
- Was könne man tun, sofern der Brunnen 16 wirklich einmal akut gefährdet sei?
 - o Mindestens in den nächsten 10 Jahren sei dies kein Thema, ansonsten sei eine Verringerung der Fördermenge eine erste Maßnahme.
- Ist der Kalkgehalt im Trinkwasser in den letzten Jahren im Bremer Norden gestiegen?
 - o Trinkwasser sei ein Naturprodukt, das jederzeit geringen Schwankungen unterliege. Der Kalkgehalt im Wasser habe sich in den letzten Jahren nicht signifikant erhöht. Das vor Ort geförderte Wasser habe 6 Grad deutsche Härte, was mit der beste Wert im Land Bremen sei.

Herr Nowack bedankt sich bei allen Referenten für die anregende und offene Diskussion und schließt den Tagesordnungspunkt.

TOP 3: Anträge

Da Teile der Anträge bereits durch die vorangegangene Diskussion beantwortet worden seien, schlägt Herr Nowack vor, die Anträge zu prüfen, ggf. zu überarbeiten und in der kommenden Beiratssitzung wieder aufzurufen.

Frau Krohne lehnt dies ab, da ihrer Meinung nach die Fragen nicht beantwortet seien.

Herr Thormeier stimmt dem OAL zu.

Nach kurzer Diskussion wird der Antrag aufgerufen.

a. Die Linke – Anfrage zu Grundwasserentnahmen in Blumenthal

Herr Nowack ruft den Antrag auf und lässt über die Überarbeitung im Sprecherausschuss und das Verschieben in die Beiratssitzung abstimmen.

Ergebnis: 5 Ja-Stimmen, 0 Nein-Stimmen, 2 Enthaltungen.
Der Antrag wird damit im Sprecherausschuss noch einmal geprüft und ggf. überarbeitet und in der Märzszitzung des Beirats behandelt.

b. Tanklager-Initiative – Unterbindung des Abstroms von belastetem Grundwasser

Herr Nowack ruft den Antrag auf und fragt, ob mit dem Antrag genauso umgegangen werden solle, wie mit dem vorherigen Antrag.

Frau Riegert spricht sich gegen eine Behandlung im Sprecherausschuss aus. Sie schlägt vor, dass man den Antrag heute behandeln solle, sofern die Dringlichkeit festgestellt werde.

Frau Krohne stimmt dem OAL zu, da auch in diesem Antrag Fragen bereits während der Sitzung beantwortet worden seien.

Herr Thormeier erklärt, dass er auf den ersten Blick keine beantworteten Fragen sehe und spricht sich für eine Behandlung aus.

Herr Nowack lässt über die Dringlichkeit abstimmen:

Ergebnis: 6 Ja-Stimmen, 0 Nein-Stimmen, 1 Enthaltung.
Die Dringlichkeit des Antrags ist damit festgestellt.

Herr Nowack lässt über den Antrag abstimmen:

Ergebnis: 6 Ja-Stimmen, 0 Nein-Stimmen, 1 Enthaltung.
Der Antrag ist damit angenommen.

Top 4: Verschiedenes
Keine weiteren Themen.

Die nächste Sitzung des Tanklagerausschusses soll im Juni unter Beteiligung von Gewerbeaufsichtsamt und Bundeswehr stattfinden.

Herr Nowack beendet die Sitzung um 20:30 Uhr.

gez. Nowack

Vorsitz

gez. Krohne

Ausschussvorsitzende

gez. Wolpmann

Protokoll

Anhang: Präsentationen der Referenten



Trinkwasserversorgung Bremen und Tanklager Farge

Dr. Kay Hamer

**R 33 - Qualitative Wasserwirtschaft, Gewässerschutz,
Trinkwasserversorgung, Abwasserbeseitigung**

Team Grundwasserschutz und Trinkwasserversorgung

**Senator für Umwelt, Bau und Verkehr
der Freien Hansestadt Bremen**

Trinkwasserversorgung Bremens

1. Bedarf
2. Wasserverbrauch in Bremen
3. Lieferungen von Trinkwasser in das Versorgungsgebiet HB
4. Wasservorräte – Ressourcen – Naturraum
5. Überwachung des Grundwassers im Wasserschutzgebiet in Bremen-Blumenthal: Tanklager Farge
6. Strategie zur Trinkwasserversorgung in Bremen

1: Wasserbedarf der Stadt Bremen bis 2030

Gesamtbedarf = Planungszahl für Wasserrechtsanträge

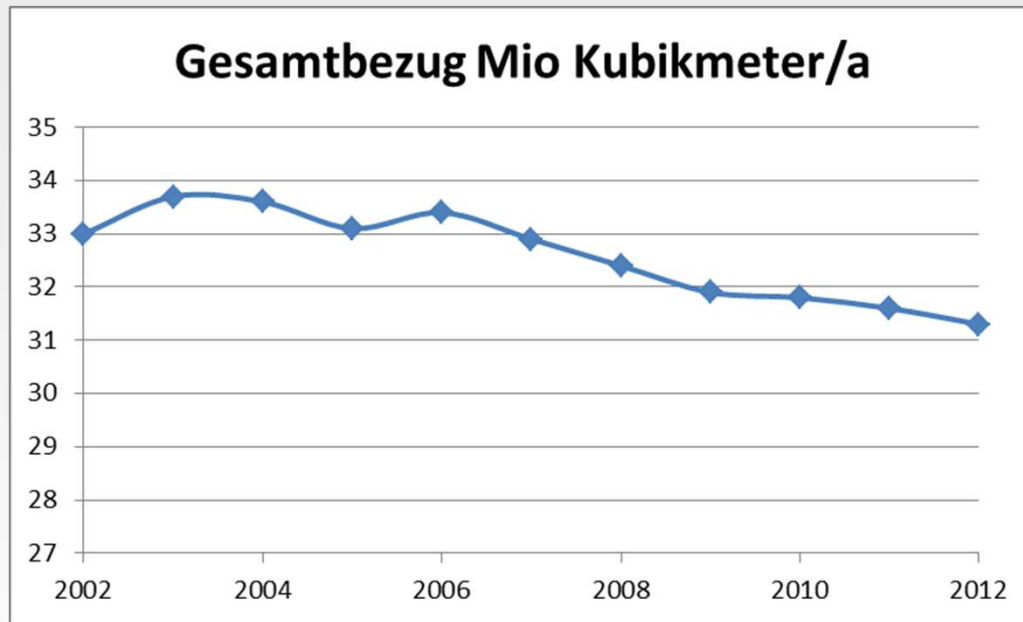
Wasserbedarfsprognose nach Niedersächsischem Runderlass vom 25.06.2007

Bremer Bedarf	%	Mio. m ³
Höchster Bedarf der letzten 3 Jahre	100	31,85
Trockenjahreszuschlag	5	1,59
Sicherheitszuschlag	10	3,19
Gesamtbedarf		36,6

Annahmen:

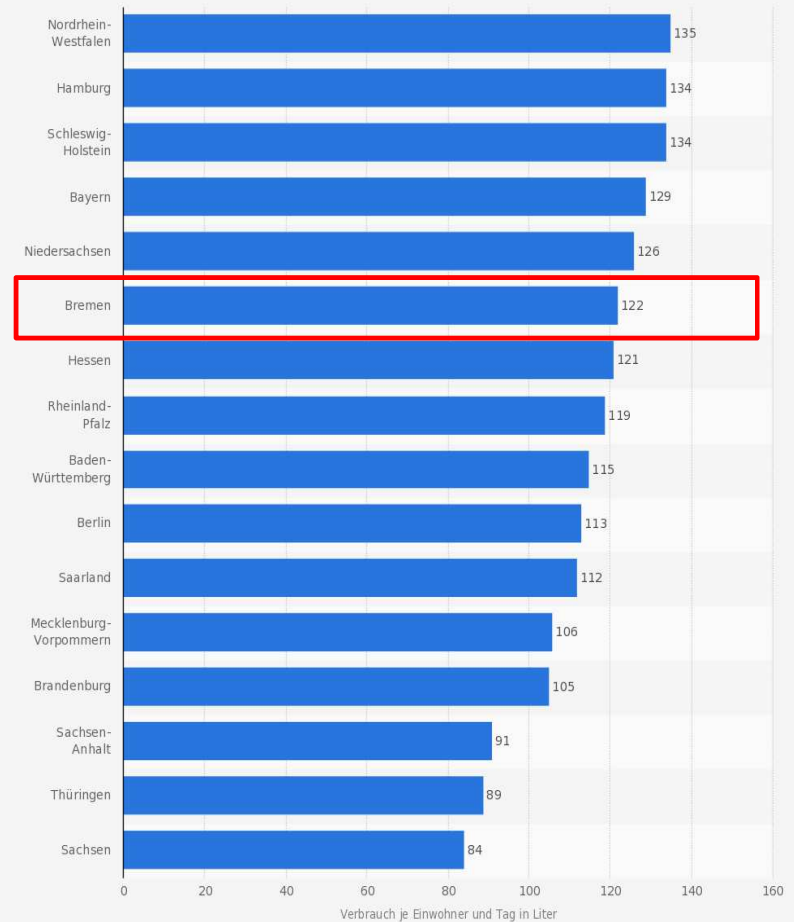
- Bevölkerungszahl und Arbeitsplätze ohne signifikante Änderungen
- Wirtschaftswachstum und Wasserspareffekte heben sich auf

2: Wasserverbrauch in Bremen



seit 1991 sank der Trinkwasserverbrauch in HB um ca. 23 Liter

Täglicher Pro-Kopf-Wasserverbrauch* nach Bundesland im Jahr 2010 (in Liter)



Quelle: Statistisches Bundesamt © Statista 2015

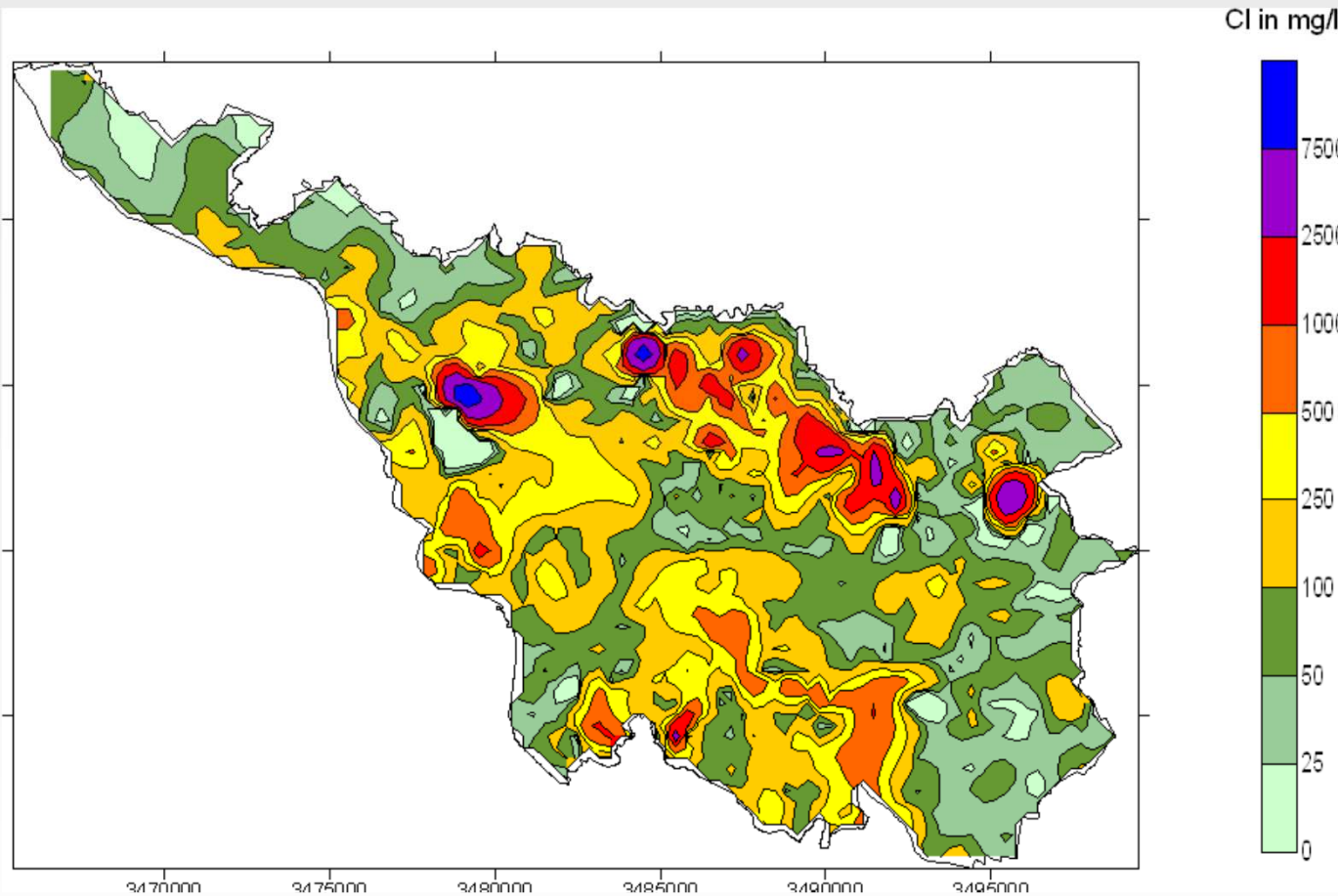
Weitere Informationen: Deutschland

3: Lieferbare Mengen

Lieferant	berechnete Bedarfsmenge [m ³ /a]	maximal mögliche Liefermenge [m ³ /a]
HB Holterheide		6.000.000
WW Ristedt		9.500.000
WW Wittkoppenberg		1.750.000
WW Panzenberg		8.000.000
WW Wildeshausen		4.500.000
WW Blumenthal		5.500.000
Gesamtmenge	36.599.971	35.250.000

Daten aus Wasserbedarfsprognose, eingereicht beim Landkreis Verden, März 2015

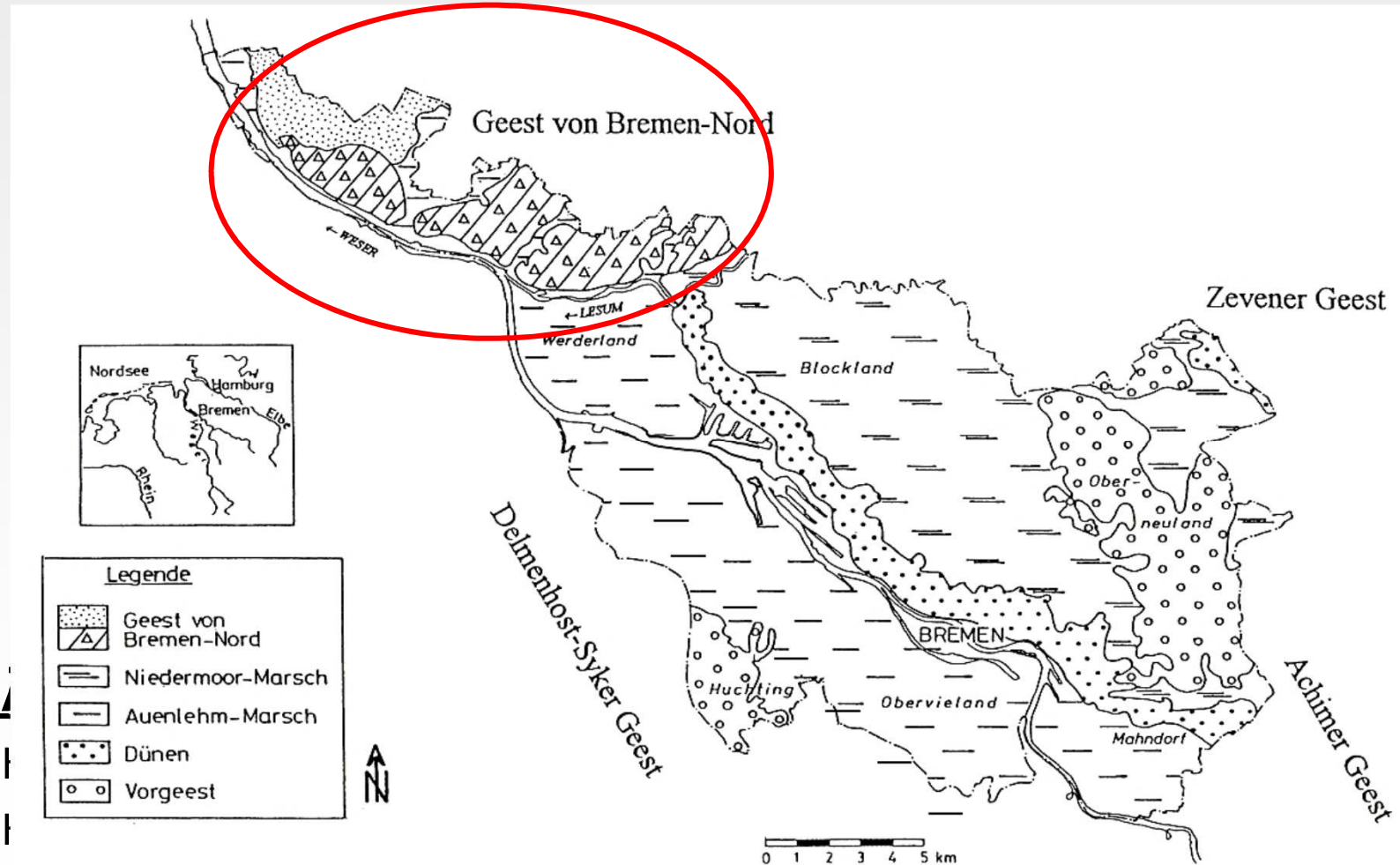
4 Wasservorräte – Ressourcen – Naturraum



In den Niederungen Bremens Grundwasserversalzung (von Beyschlag und Wolff 1939 bis Hamer et al. 2013) durch Laugung von oberflächennahen Salzstöcken und Drainagen

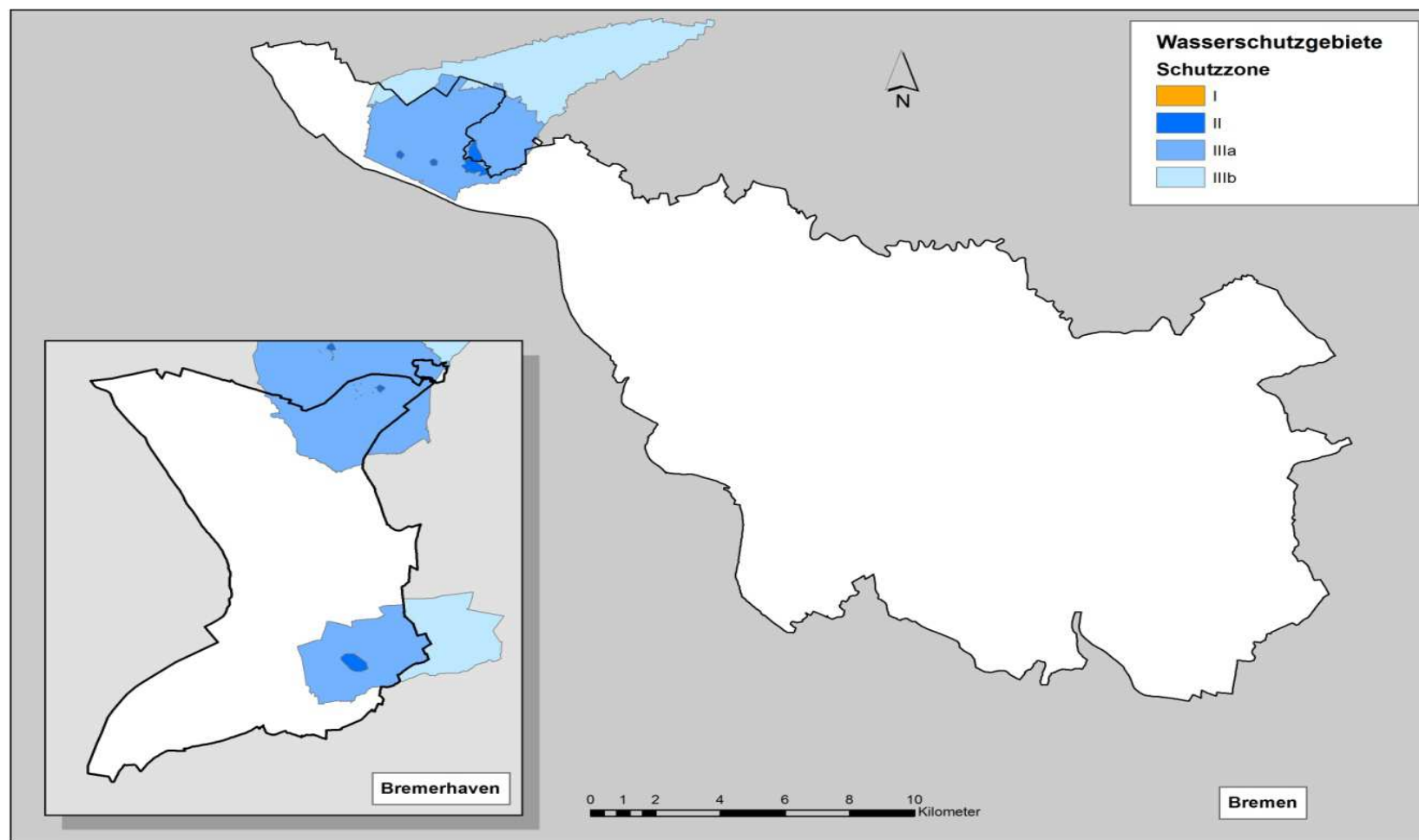
4 Wasservorräte – Ressourcen – Naturraum

Förderwürdige Vorkommen sind auf die Geest beschränkt (Bremen-Nord)

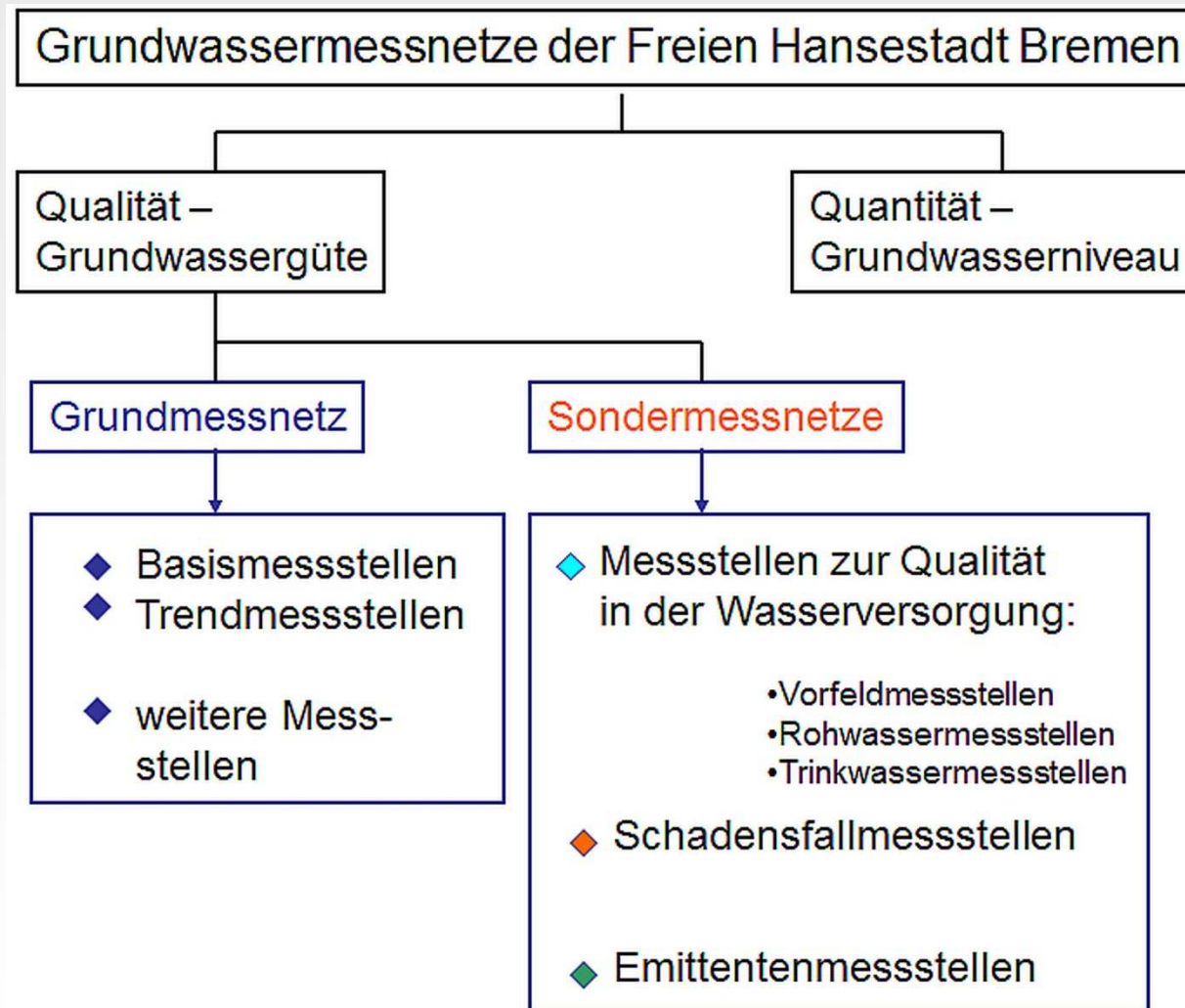


5 GW-Monitoring im Wasserschutzgebiet

2014 Ausweisung des Wasserschutzgebiets Blumenthal trotz industrieller Nutzung



5 GW-Monitoring im Wasserschutzgebiet



5 GW-Monitoring im Wasserschutzgebiet

Aufgaben der Messnetze

Grundmessnetz des Landes

- Erfassen der oberflächennahen Grundwasserbeschaffenheit
- Erkennen langfristiger diffuser Einträge
- Maßnahmen zum Flächendeckenden Grundwasserschutz

Sondermessnetze: hier Trinkwasserversorgung

- Trinkwasserkontrollen (Gesundheitsamt)
- Rohwasserüberprüfung (Gesundheitsamt, SUBV, Wasserversorger, Gutachter)
- Vorfeldmessstellen im Wasserschutzgebiet (Wasserversorger, Gutachter, SUBV)

5 GW-Monitoring im Wasserschutzgebiet

Berichterstattung durch Wasserversorger über Gutachter an SUBV,
jährlich

ggf. Vorschläge zum geplanten Untersuchungsumfang, z.B.:

- Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft

→ Monitoring und Maßnahmenentwicklung

- Emissionen aus Altlasten, z.B. **Farge**

→ Monitoring und Maßnahmenentwicklung (hier Bericht SUBV
an Ortsbeirat Oktober 2015 durch B. Leferink

<http://www.bauumwelt.bremen.de/sixcms/detail.php?gsid=bremen213.c.30460.de>)

→ **Überprüfung und Verifizierung der Aussagen durch
Vorfeldmessstellen (Wasserversorger und Gutachter)**

→ **Prognosen für Grundwasserstömungs-Szenarien**



6 Strategie Wasserversorgung in Bremen

Abstimmung und Aufgabenteilung zwischen Wasserversorger wesernetz Bremen, den zuständigen Stellen beim SUBV und dem SG, jeweils mit Gutachtern

- Sparsamer Umgang mit Wasser
- Verteilung der Wasserlieferungen auf das gesamte Umland
- Nutzung eigener Grundwasserressourcen
- Schutz eigener Grundwasserressourcen
- Beurteilung der Ergebnisse unter Einbindung von unabhängigen Experten (Geologische Dienste Bremens und Niedersachsen, Gutachter, Wasserversorger, Behördenvertreter; Uni Bremen)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.
Zeit für Fragen.....

Überwachung der Qualität des Grundwassers
nordwestlich des Brunnens BR 16 des
Wasserwerkes Blumenthal

wesernetz

Ein Unternehmen von **swb**

Grundwasserüberwachung und Trinkwasserschutz im Bereich HB - Rönnebeck

- Der Brunnen BR 16 liegt ca. 1 km südöstlich der Boden- und Grundwasserverunreinigungen, die auf dem Areal des ehemaligen Tanklagers Farge nachgewiesen wurden
- Eine nicht anthropogen beeinflusste Grundwasserfließrichtung würde von ca. NO nach ca. SW in Richtung Weser verlaufen.
- Durch die Grundwasserabsenkungen im Bereich der Wasserfassungen (Brunnen) des Wasserwerkes Blumenthal, kommt es innerhalb der hydraulischen Einzugsbereiche der Brunnen zu einer Ablenkung der ursprünglichen Grundwasserfließrichtung

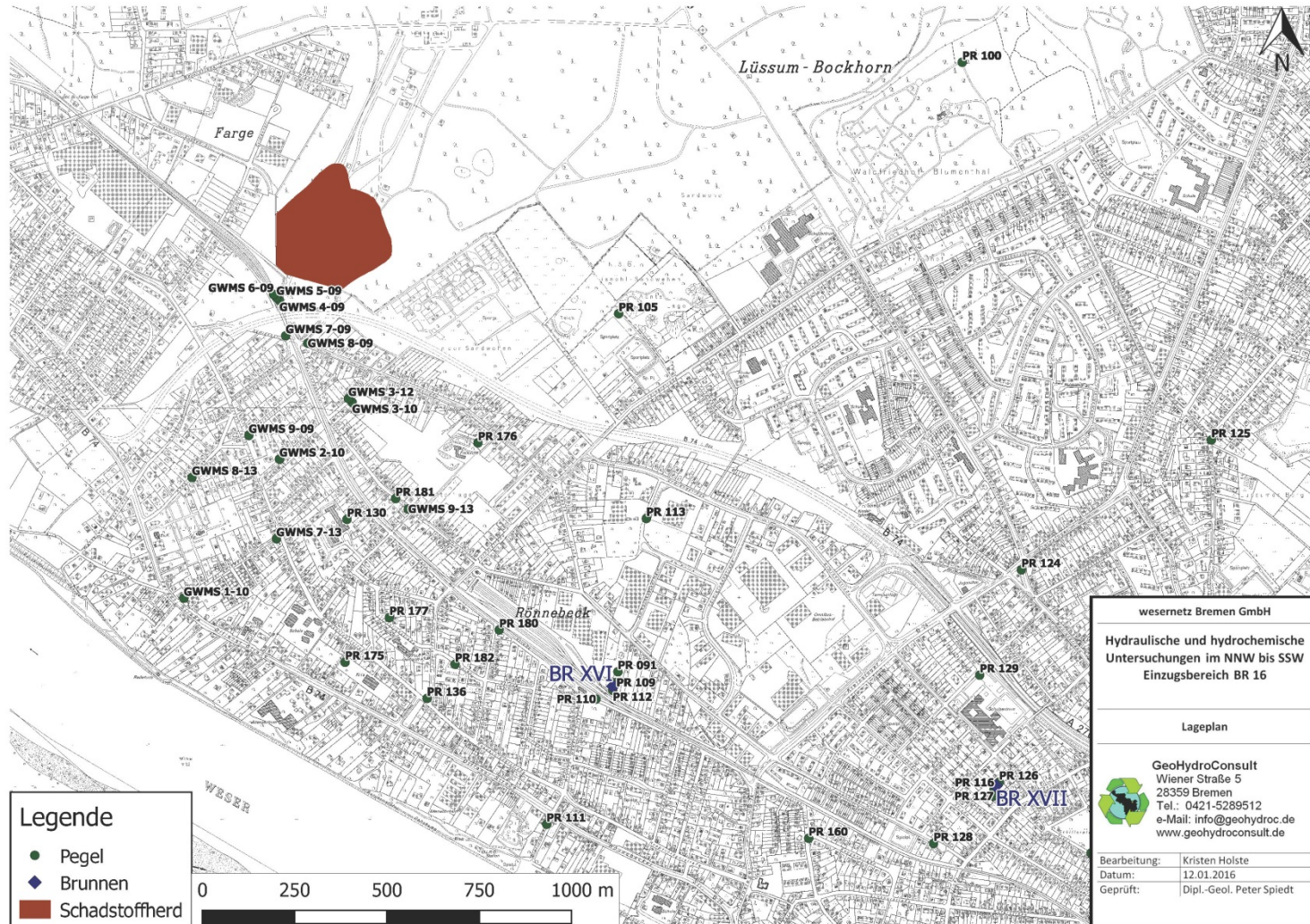
Grundwasserüberwachung und Trinkwasserschutz im Bereich HB - Rönnebeck

- Zur langfristigen Sicherstellung der sehr guten Rohwasserqualität, die aktuell mit Hilfe des Brunnens BR 16 gefördert wird, erfolgt seit 2012 im Auftrag der wesernetz Bremen GmbH ein umfangreiches Untersuchungsprogramm, das durch das Büro GeoHydroConsult, Bremen, konzipiert und realisiert wird.
- Seit 2013 wurde das Messstellennetz der wesernetz Bremen GmbH in dem Untersuchungsbereich um sechs dreifach verfilterte GWMS erweitert. Dadurch wurde die Möglichkeit geschaffen an sechs zusätzlichen Standorten aus jeweils drei unterschiedlichen Tiefenniveaus horizontgenaue Grundwasserproben zu entnehmen.

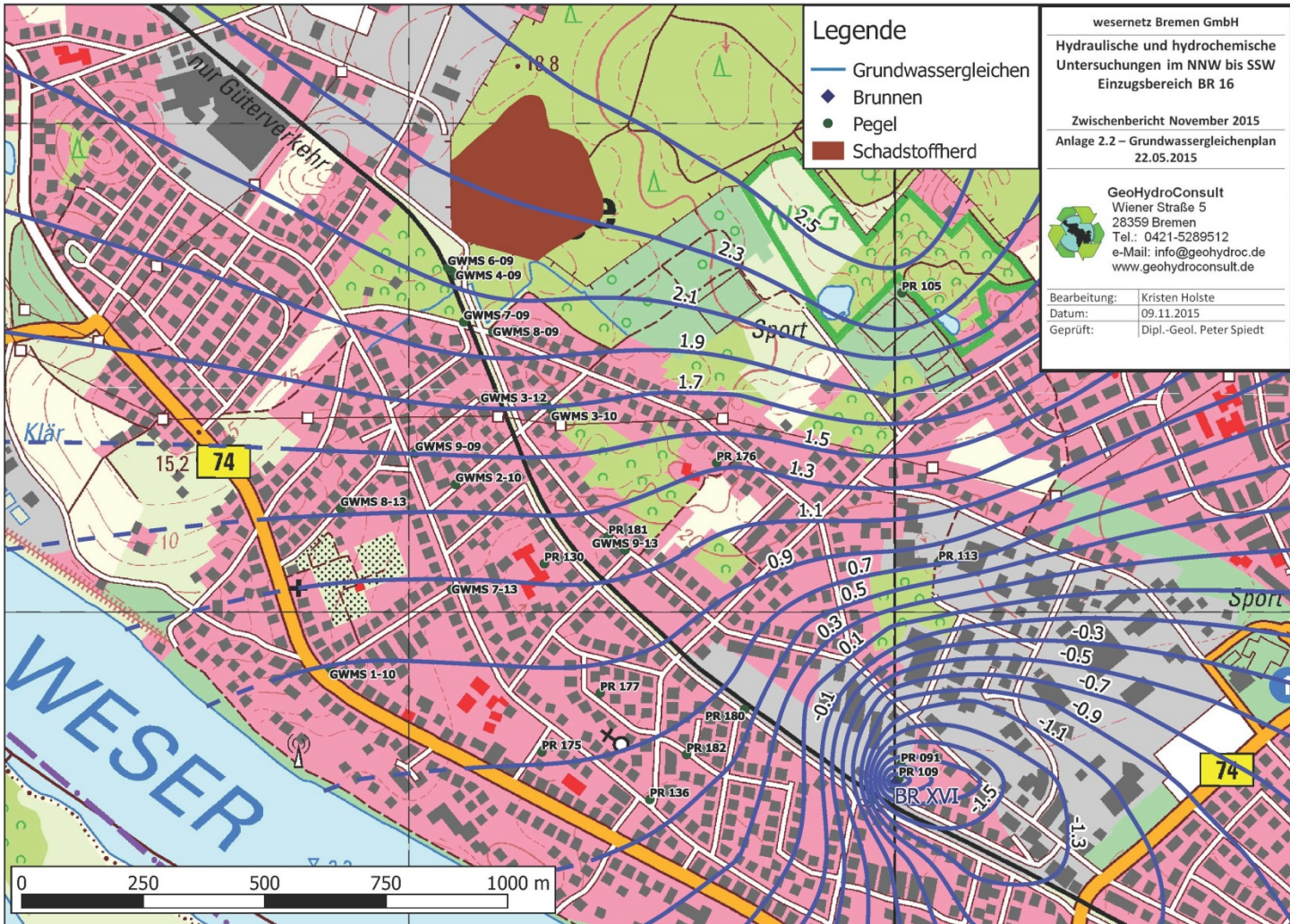
Grundwasserüberwachung und Trinkwasserschutz im Bereich HB - Rönnebeck

- Auf Basis vorliegender Untersuchungsergebnisse bilden sich kurz- und mittelfristig (> 10 Jahre) keine Gefährdungen der Rohwasserqualität von Brunnen BR 16 im Hinblick auf die betrachtete Fragestellung ab
- Das im Auftrag der wesernetz Bremen GmbH betriebene Überwachungsprogramm wird kontinuierlich fortgeführt und stets an die aktuelle Datenlage angepasst.

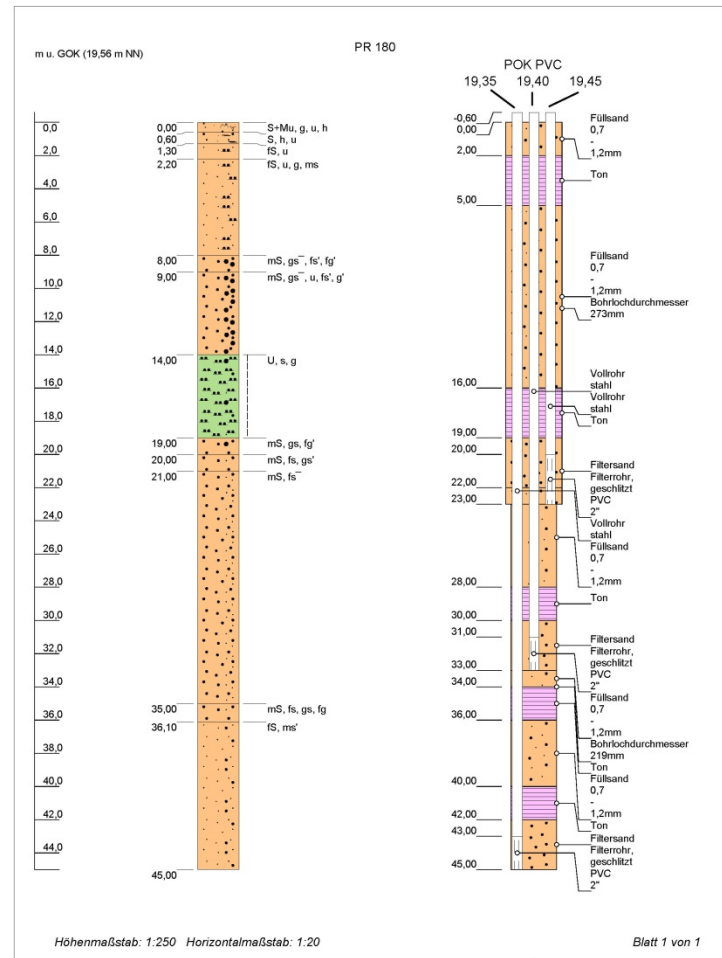
Lageplan



Grundwassergleichenplan vom 22.05.2015



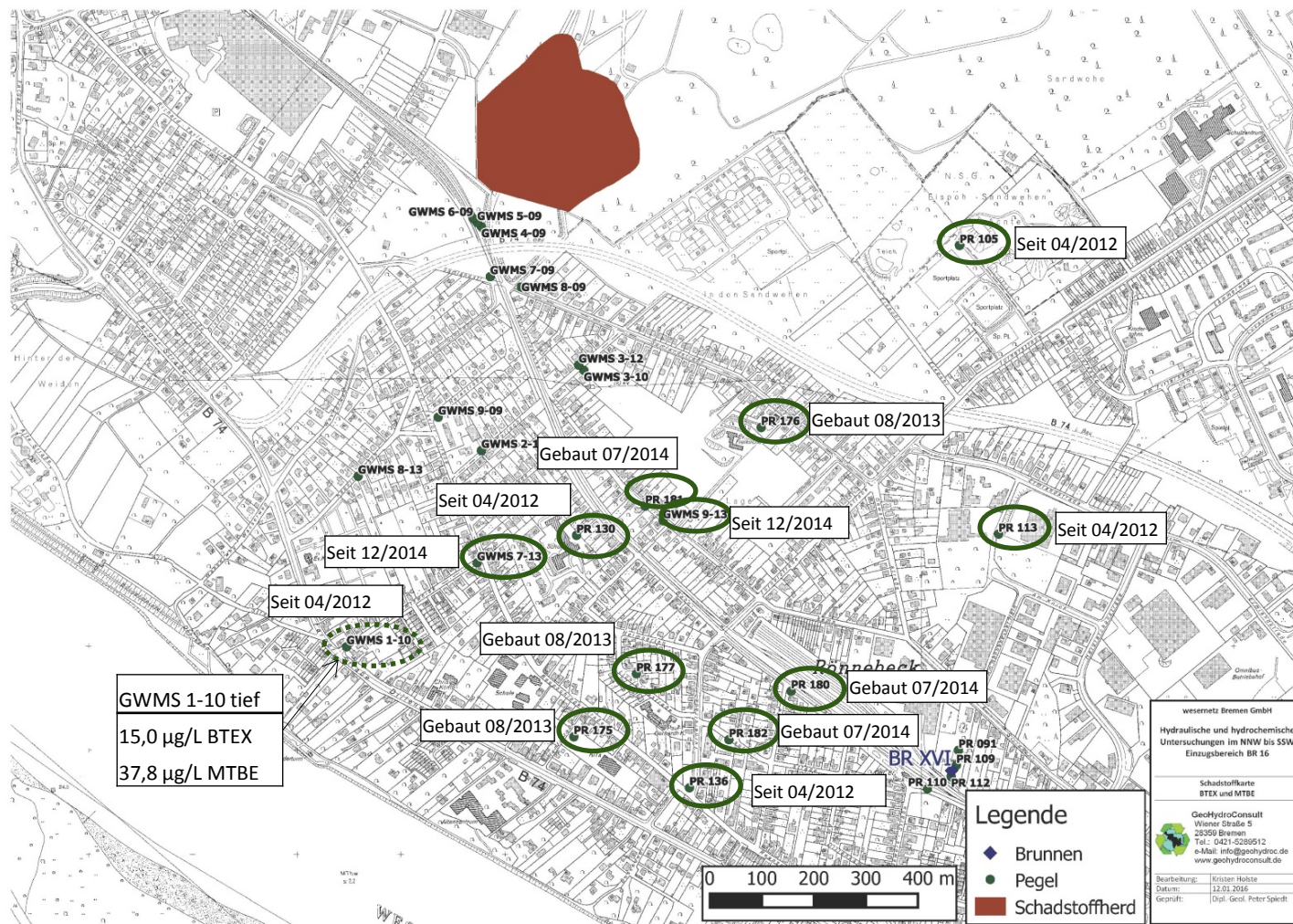
Schichtenverzeichnis und Ausbauplan PR 180



Projekt: swb - Messstellenbau Rönnebeck		wesernetz	
Bohrung: PR 180		Ein Unternehmen von swb	
Auftraggeber: swb	Rechtswert: 3469749	GeoHydroConsult Dipl.-Ing. Peter Spieß Wiesenstr. 5 28259 Bremen 0421 9260132 geohydroconsult.de	
Bohrfirma: Harms Brunnenbau GmbH	Hochwert: 5895714		
Bearbeiter: Aleksandra Serwa	Ansatzhöhe: 19,56m		
Datum: 13.05.2014	Endtiefe: 45,00m		

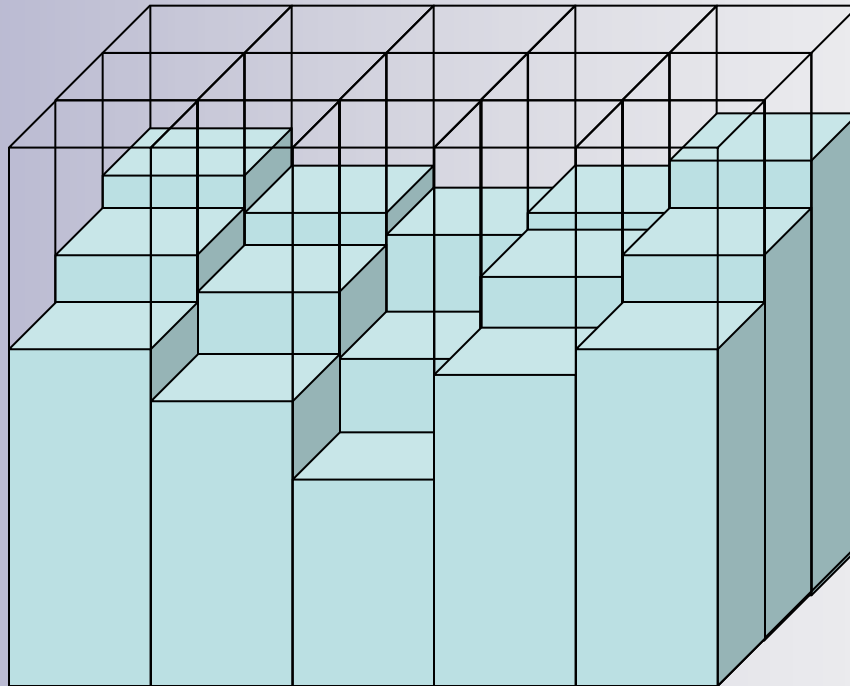
wesernetz
Ein Unternehmen von swb

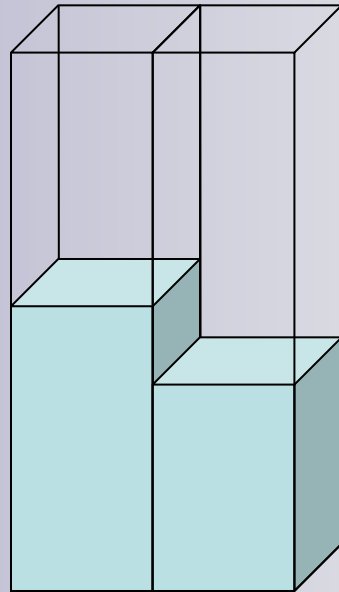
Ergebnisse der letzten hydrochemischen Stichtagsmessung – Dezember 2015



Geologischer Dienst für Bremen

Grundwasserströmung und Modellierung im Bereich IVG -Farge





Grundlagen der Strömungsmodellierung

$$GW_{\text{neu}} = N - ET - A_0$$

Niederschlag (N)

Verdunstung (ET)

Oberflächenabfluss

(A_0) Hangneigung

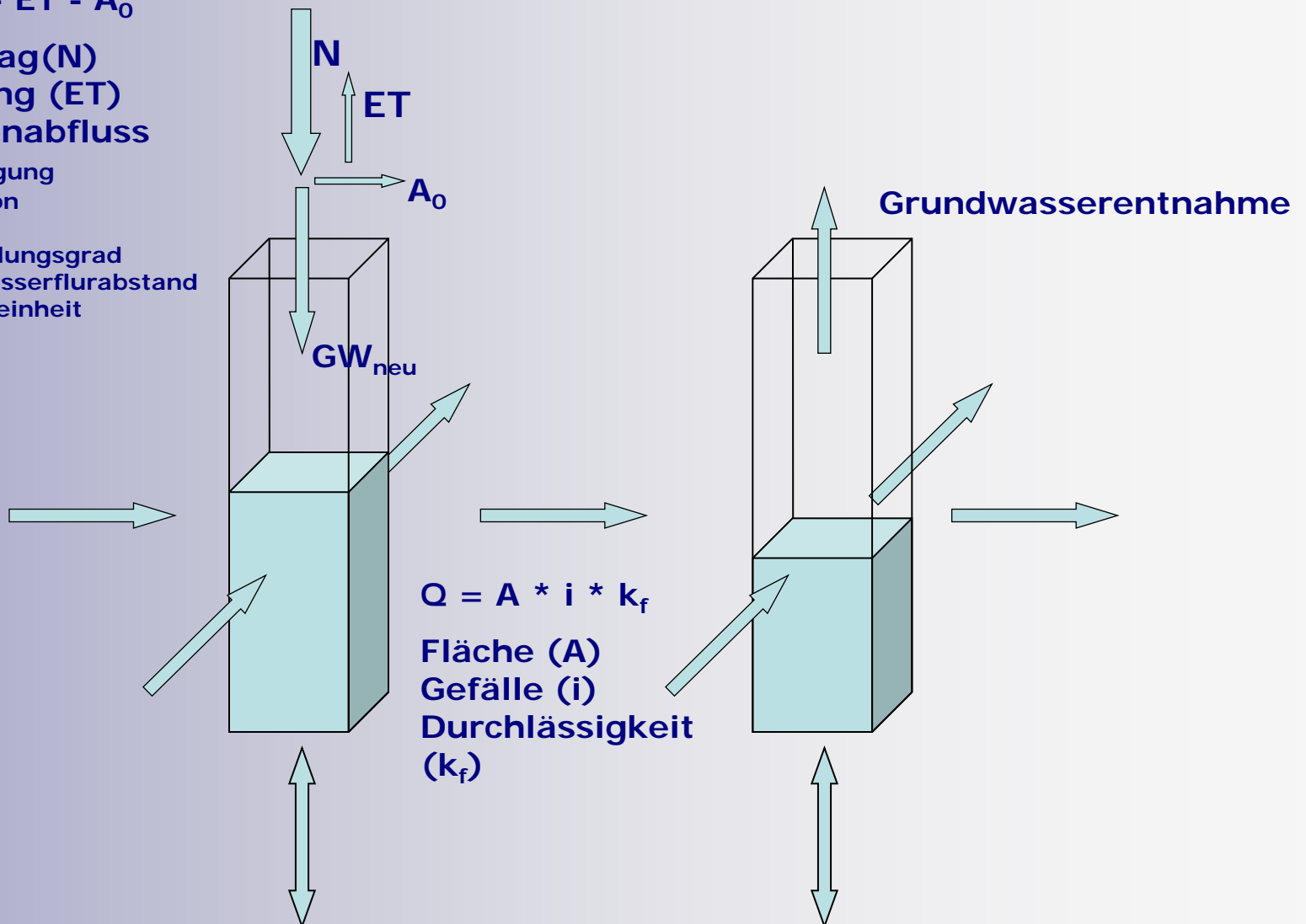
Exposition

Bewuchs

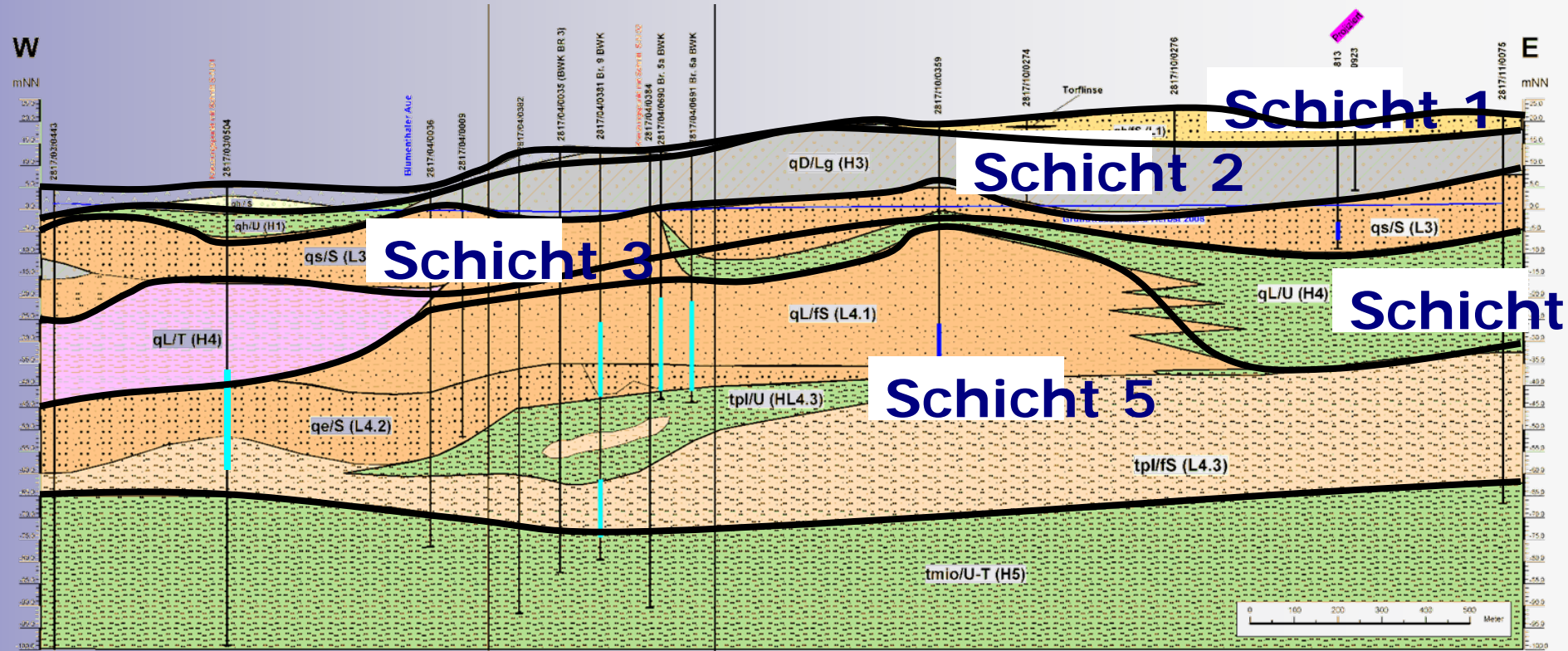
Versiegelungsgrad

Grundwasserflurabstand

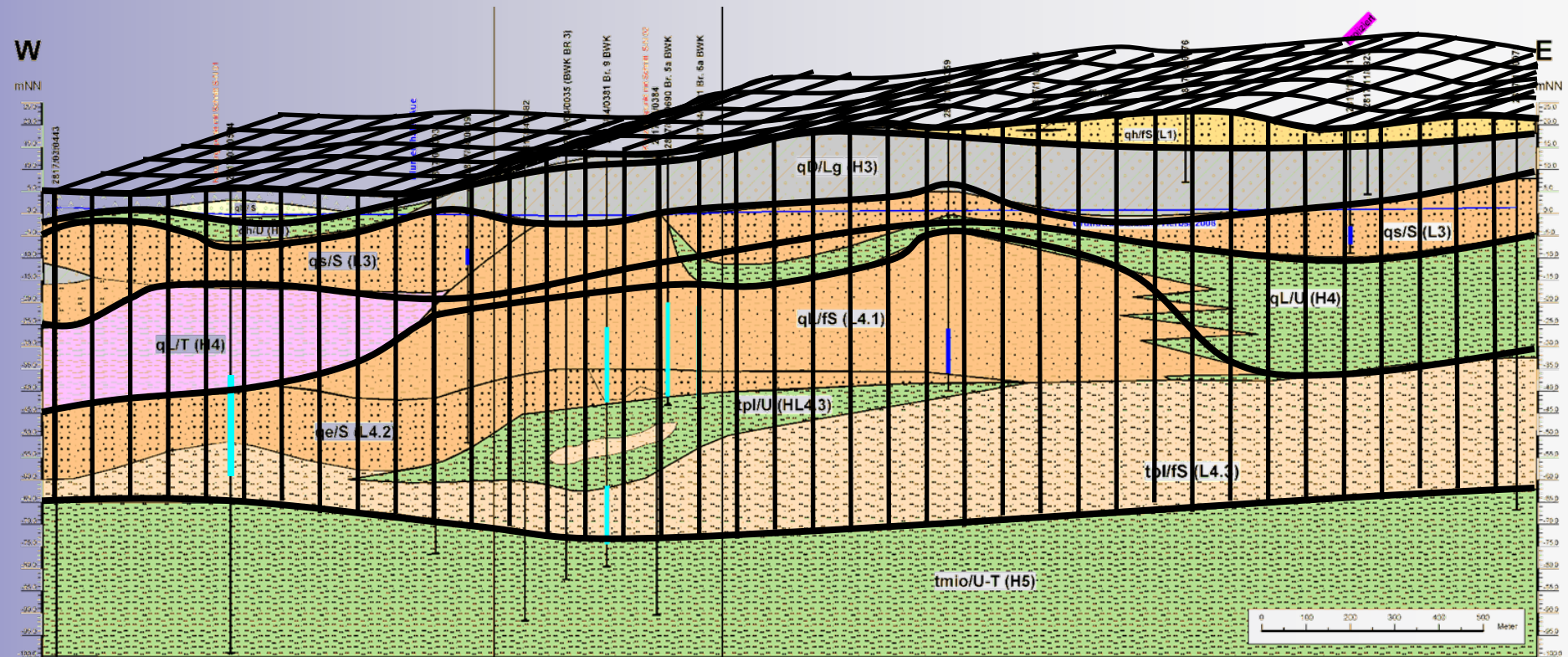
Gesteinseinheit

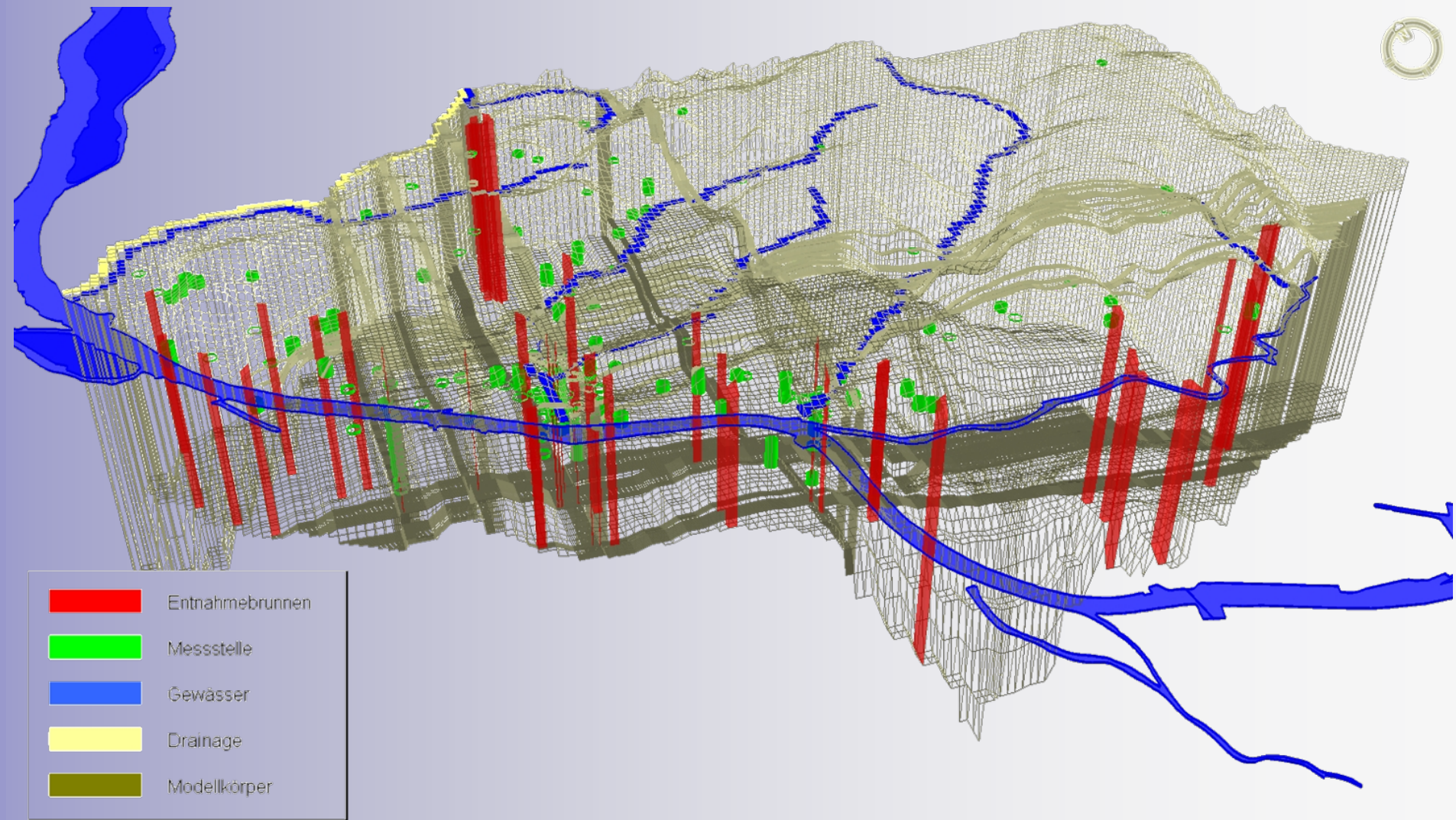


Hydrogeologie im Modellgebiet: Aufbau Modellraster

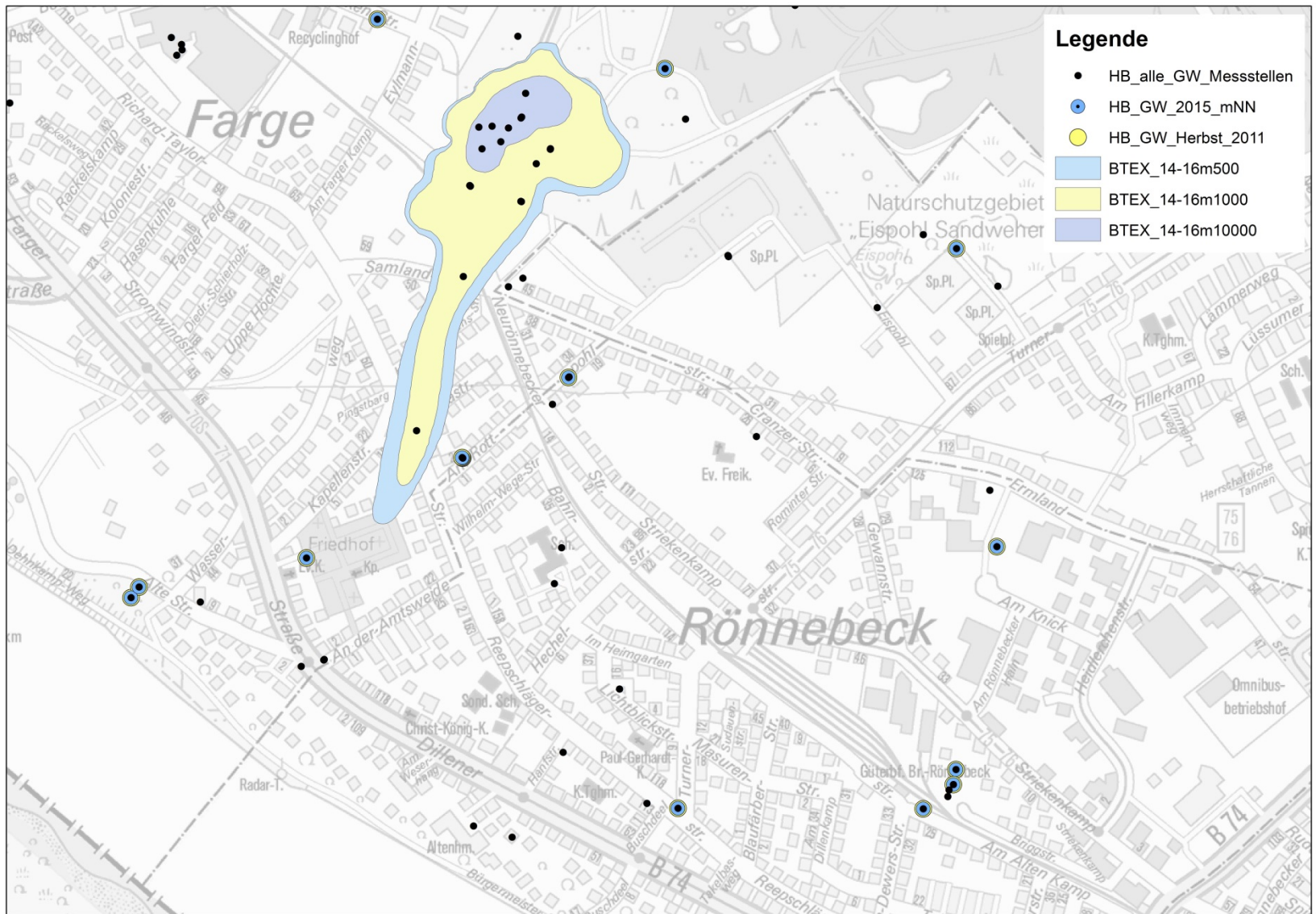


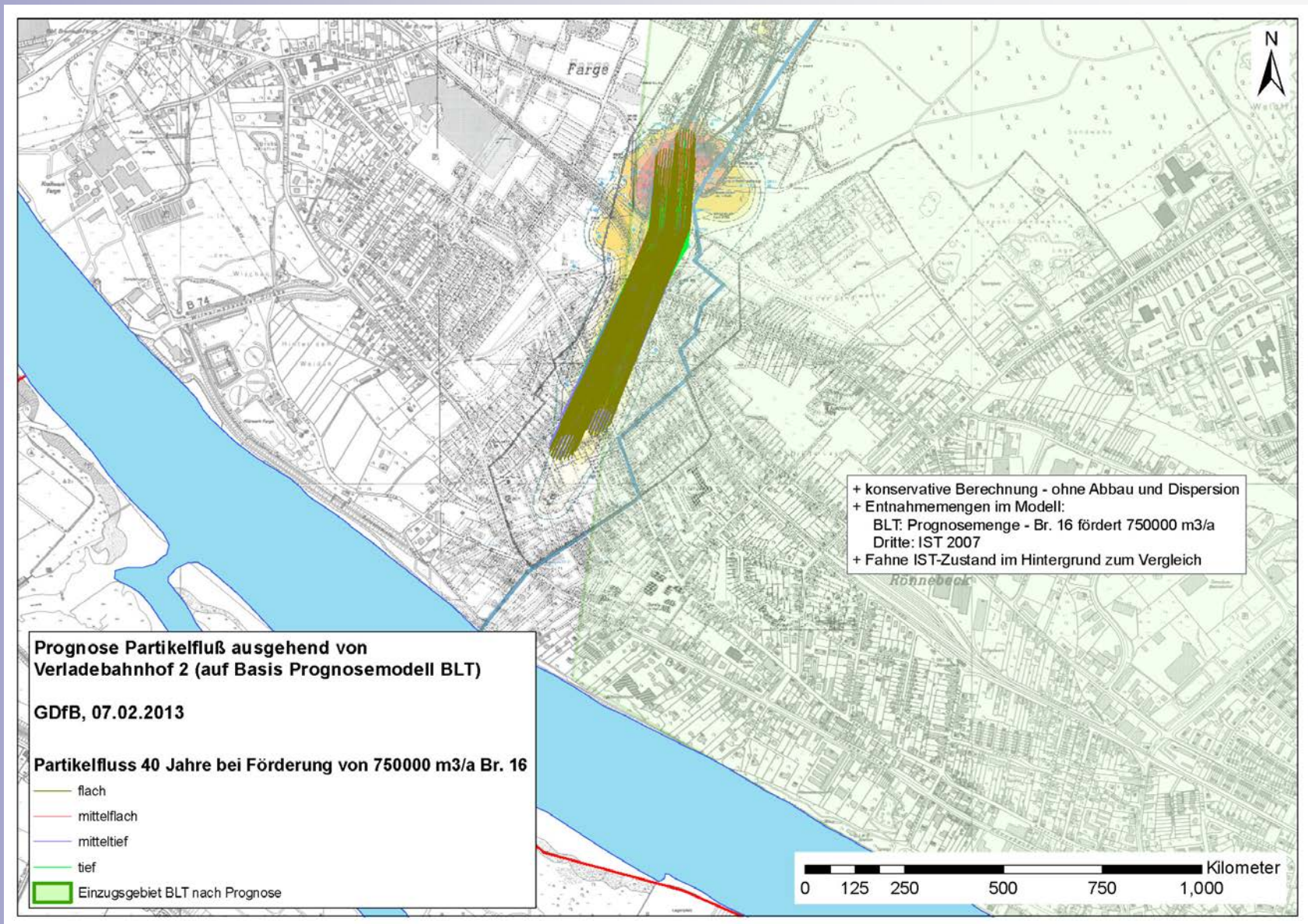
Hydrogeologie im Modellgebiet: Aufbau Modellraster

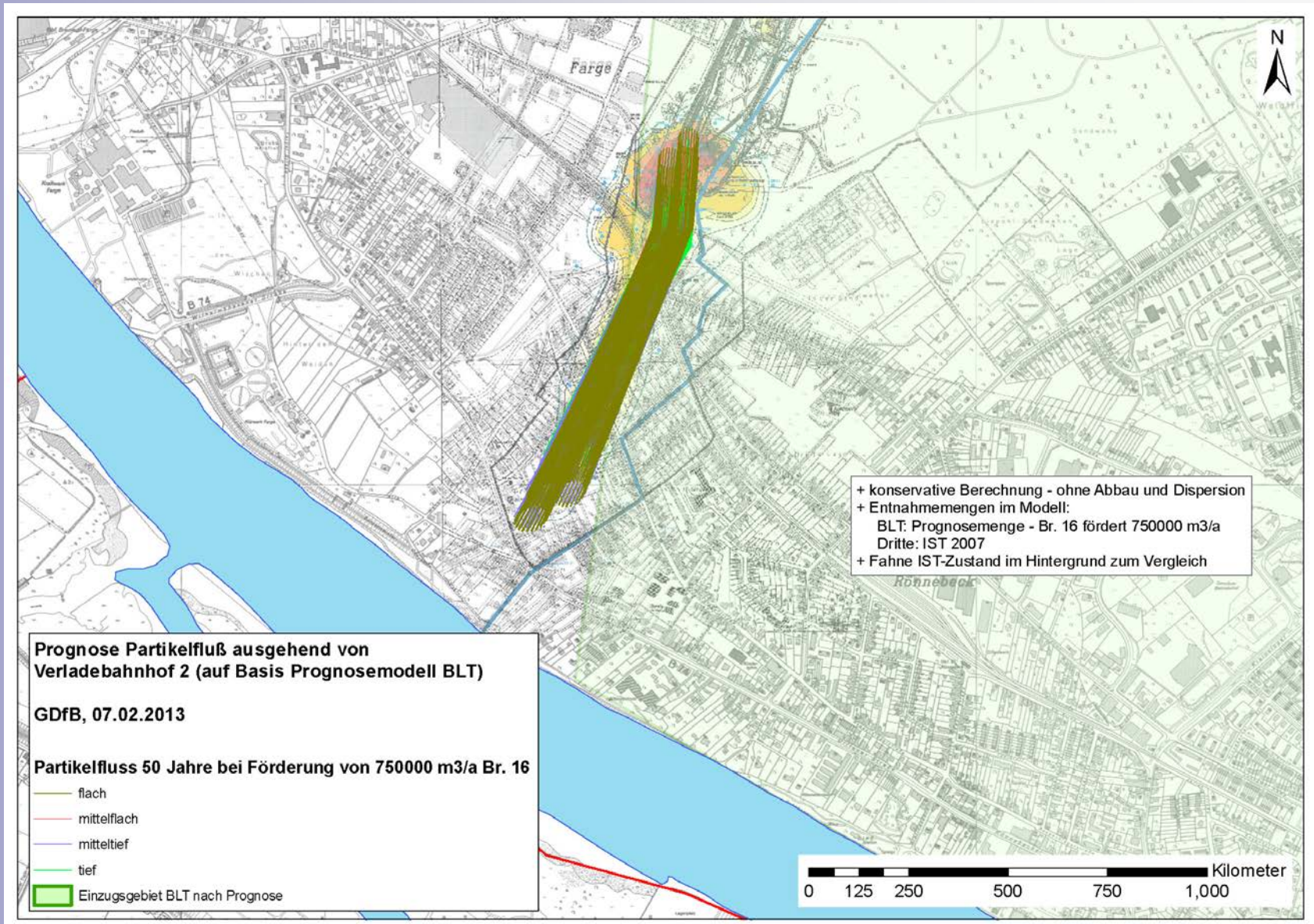


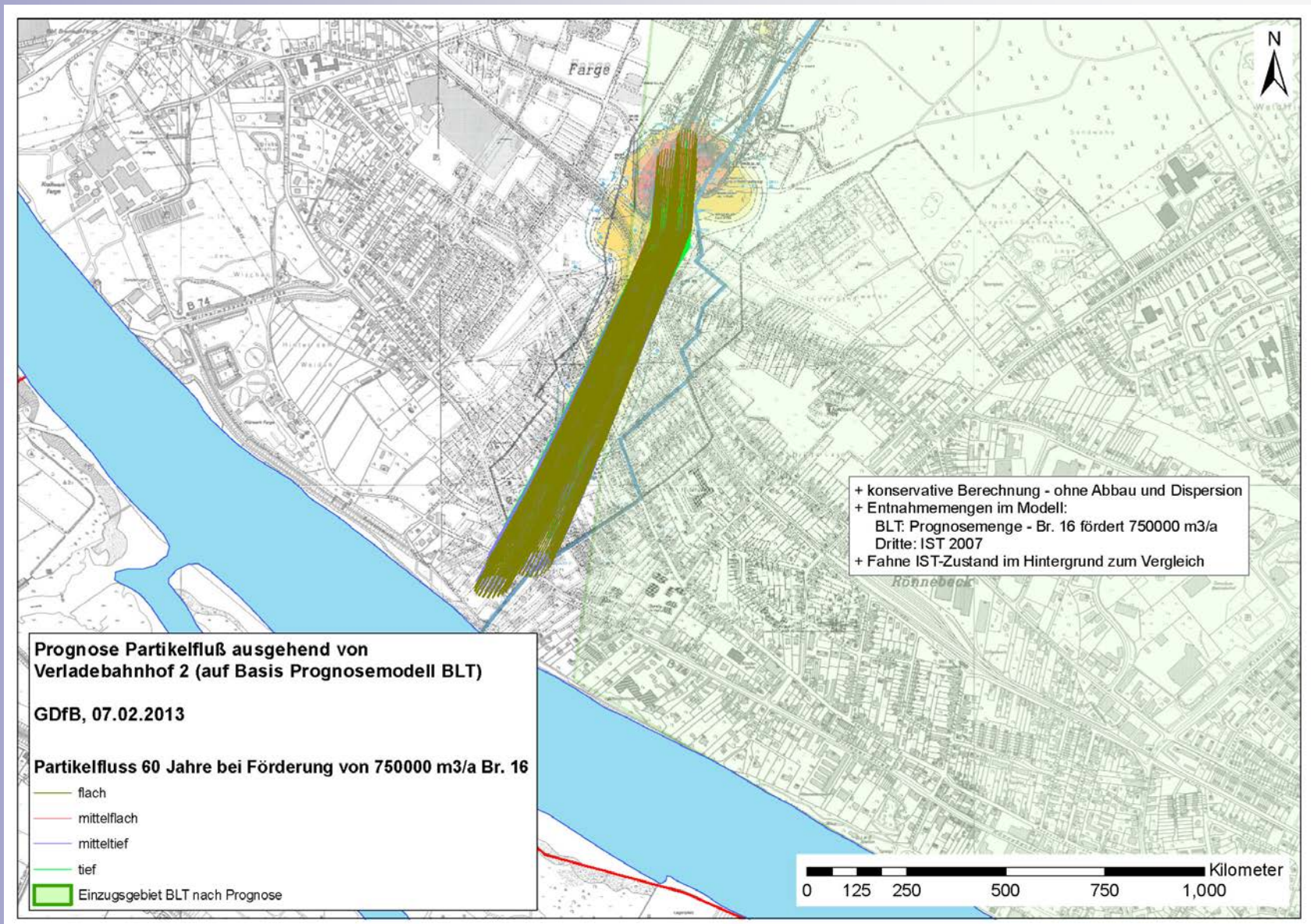


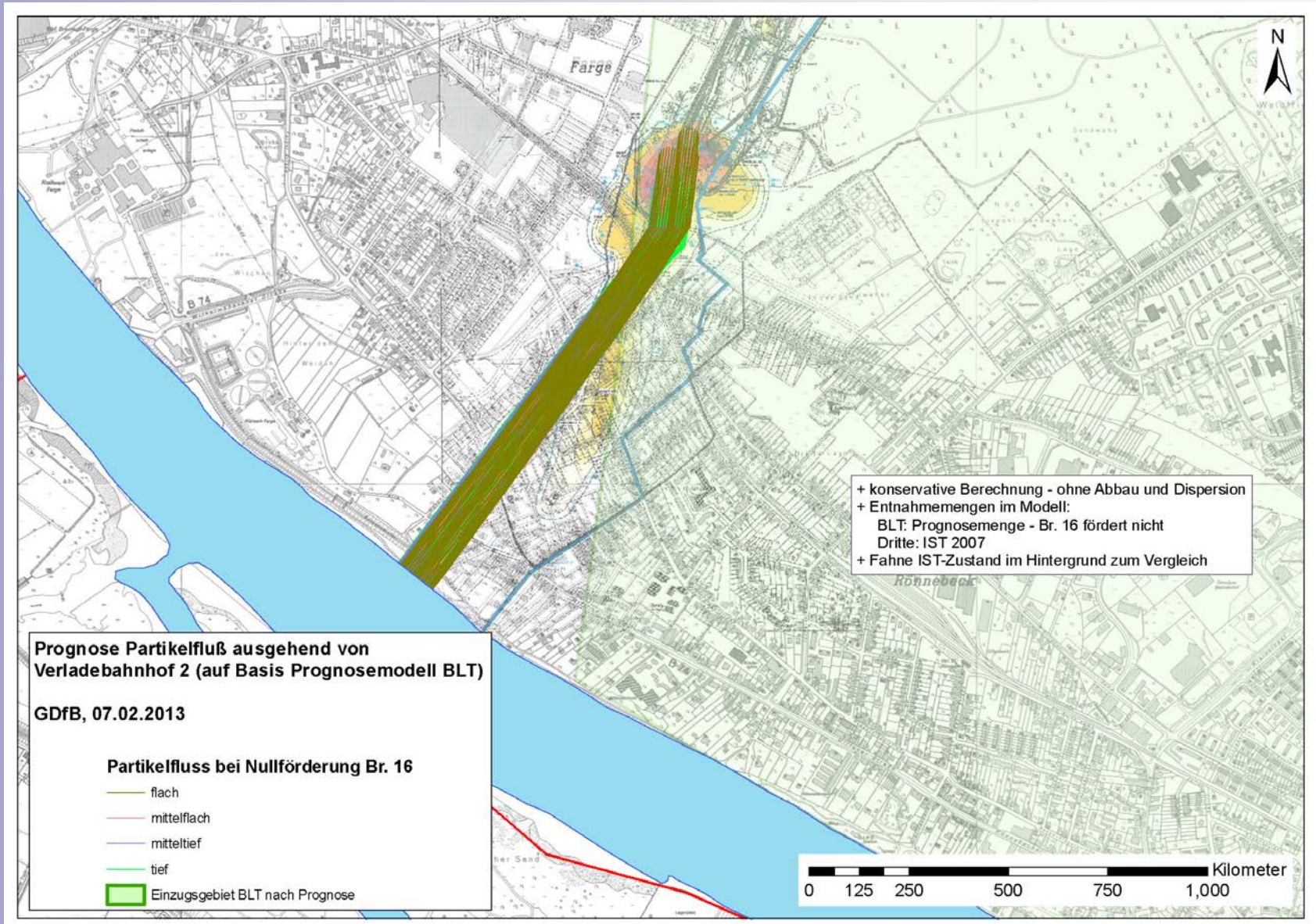
Grundwassermessstellen BTEX-Fahne



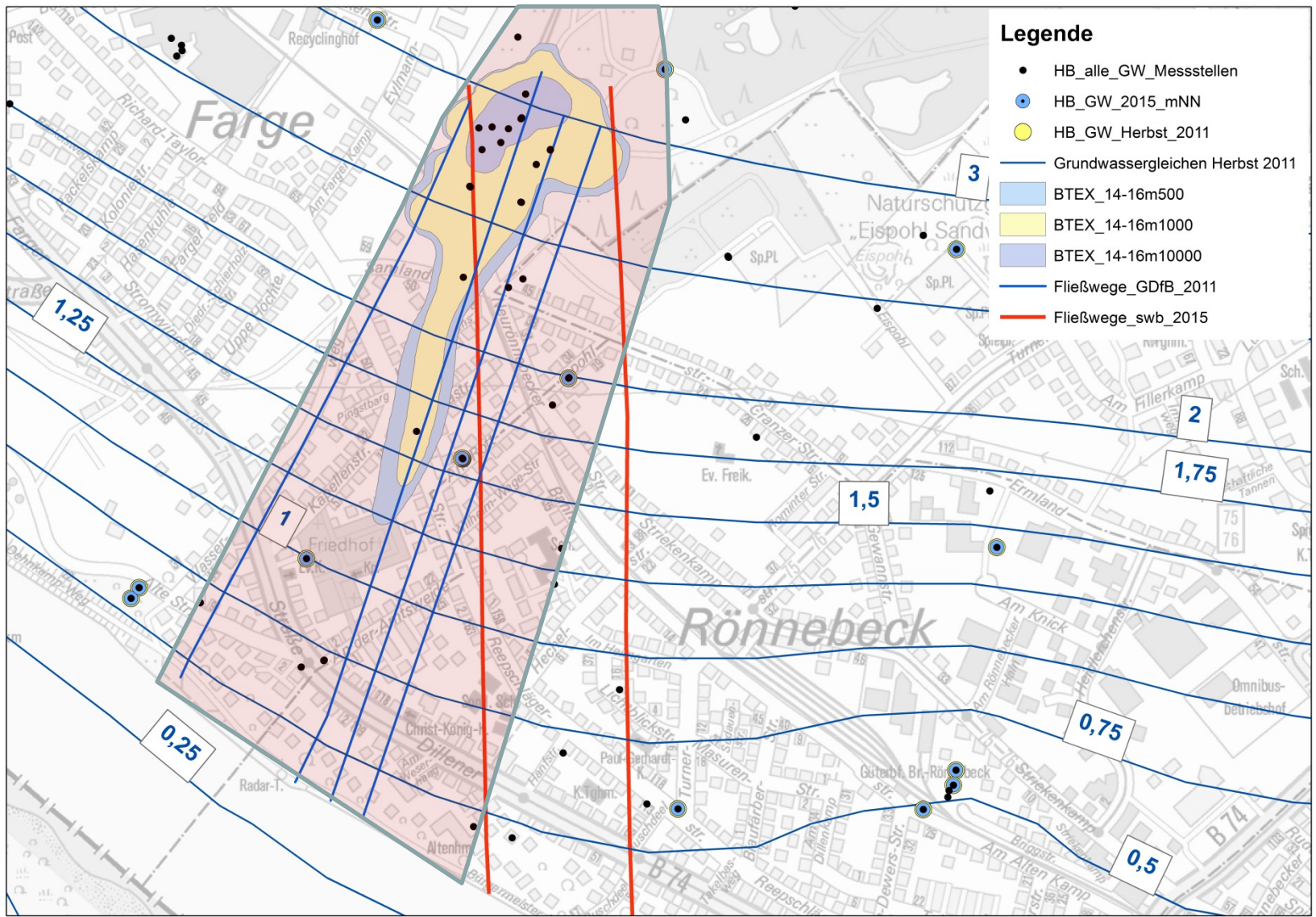








Grundwassergleichenpläne – BTEX-Fahne



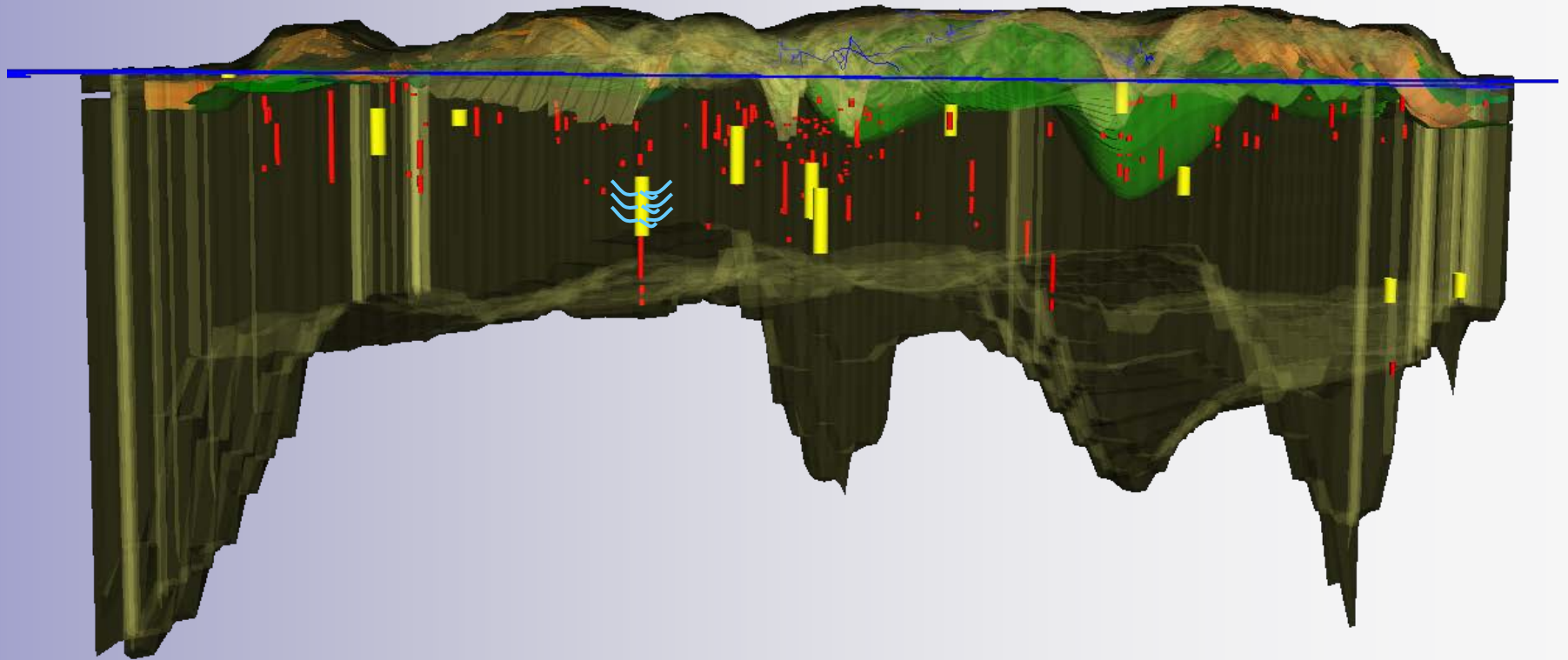
- **Erster Überblick über den Wasserfluss mit der Zeit**
- **Sorption, Desorption und Abbau von Stoffen sind bisher nicht berücksichtigt**
- **Ablenkung der Grundwasserströmungslinien durch die Grundwasserförderung Richtung Osten**
- **Für weitere Prognoseberechnungen ist eine Modellanpassung notwendig**

Gekoppeltes Strömungsmodell

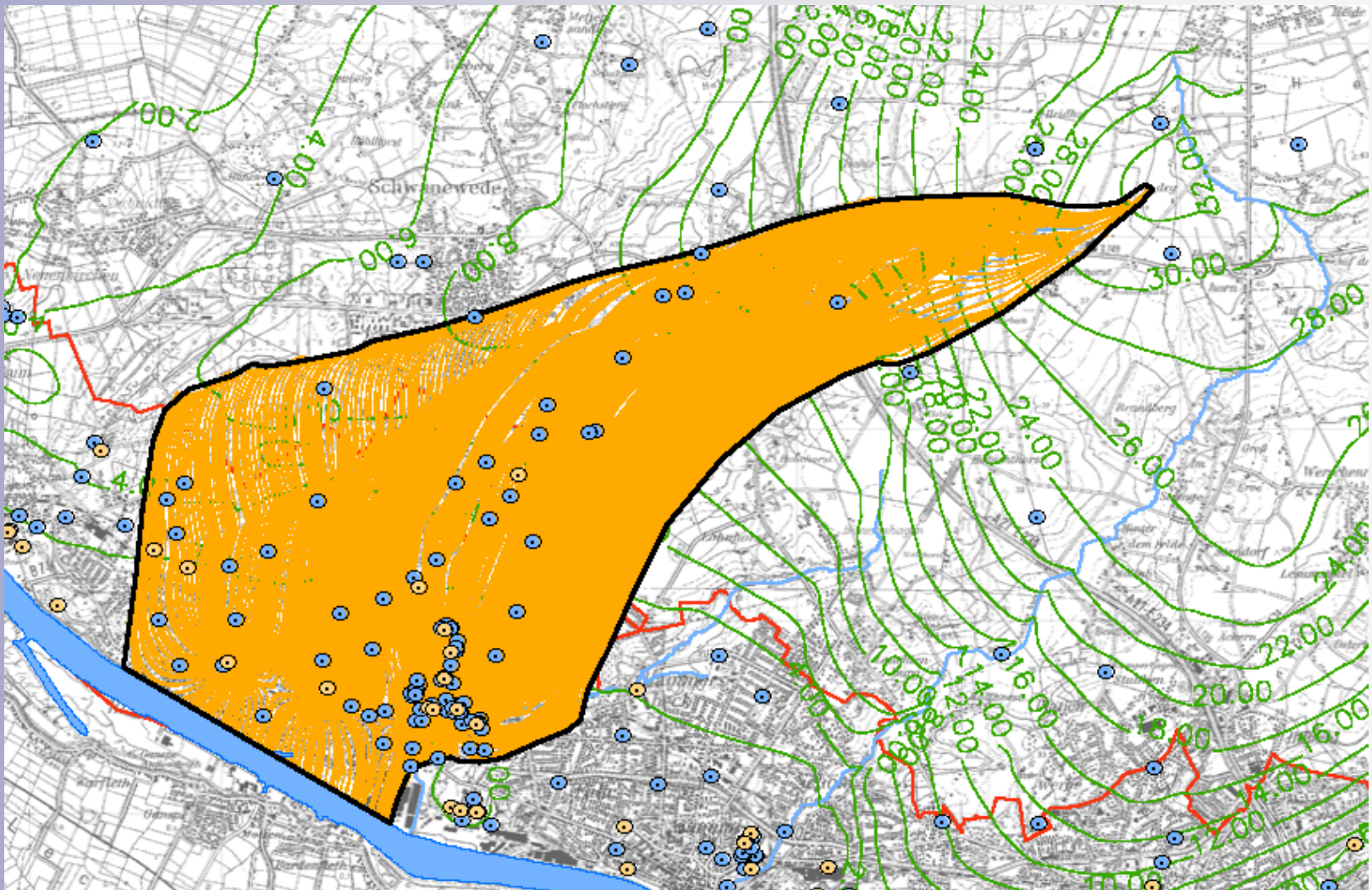


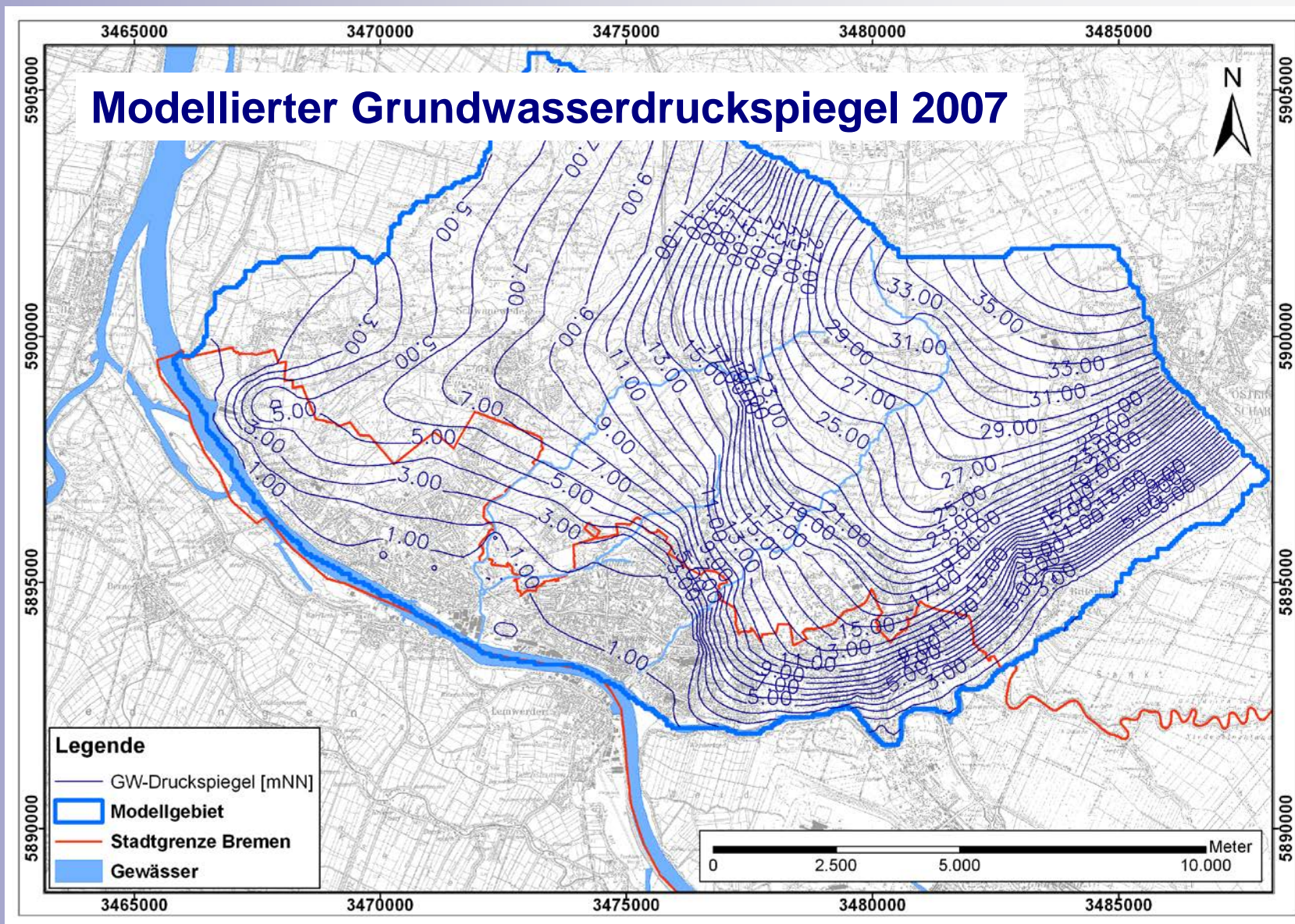
- **Dunkle Farben kennzeichnen schlechte Durchlässigkeitsbeiwerte, helle Farben hohe Werte**

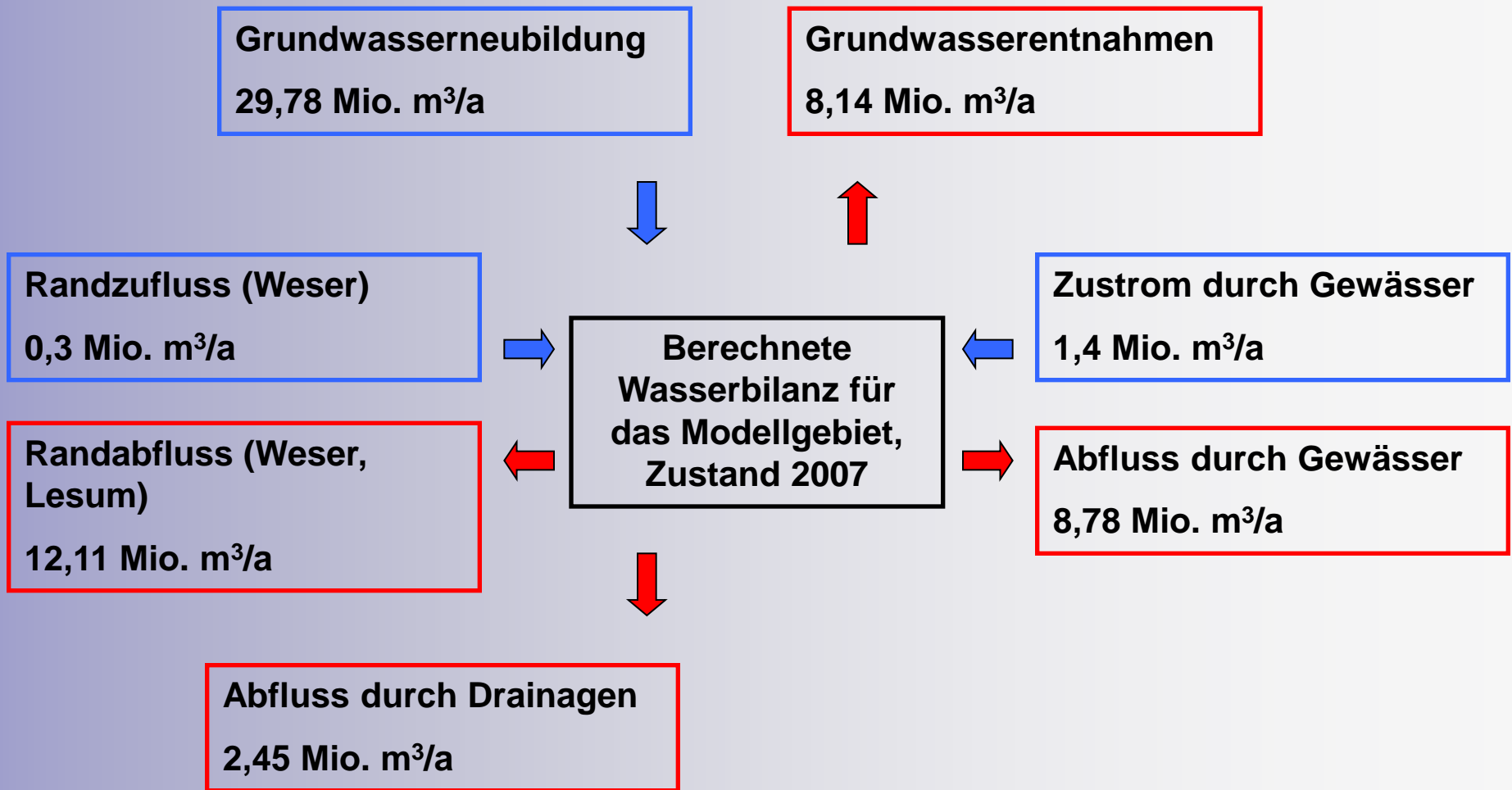
3D-Ansicht Strömungsmodell



unterirdisches Einzugsgebiet







Entnahmebrunnen

