

swb Netze Bremerhaven GmbH & Co. KG  
Herrn Dipl.-Ing. Kay Otromke  
Am Gaswerkgraben 2

28197 Bremen

## **Bericht Nr. 12 - 23695**

### **Hydrogeologisches Gutachten zum Wiederanstieg der Grundwasseroberfläche im Fassungsgebiet Wulsdorf**

vom  
**31. Oktober 2012**

## I Inhaltsverzeichnis

|                                                                      | Seite |
|----------------------------------------------------------------------|-------|
| 1 Veranlassung und Aufgabenstellung                                  | 4     |
| 2 Projektunterlagen                                                  | 5     |
| 3 Wasserwirtschaftliche Gegebenheiten                                | 7     |
| 4 Ergebnisse                                                         | 8     |
| 4.1 Darstellung des Ist-Zustandes                                    | 8     |
| 4.2 Darstellung bei Aufgabe der Förderung im Fassungsgebiet Wulsdorf | 9     |
| 5 Auswirkungen der verminderten Grundwasserentnahme                  | 11    |
| 5.1 Oberflächengewässer                                              | 11    |
| 5.2 Bauwerke                                                         | 12    |
| 5.3 Sonstige Auswirkungen                                            | 14    |
| 6 Schlussfolgerungen                                                 | 16    |
| 7 Literaturverzeichnis                                               | 18    |

## II Anlagenverzeichnis

- 1 Berechneter Grundwasseraufhöhungsbereich des Plan-Zustandes gegenüber dem Ist-Zustand, 1. Grundwasserleiter (M 1 : 20.000)
- 2 Flurabstand der Grundwasseroberfläche (April 2001) (M 1 : 20.000)
- 3 Bereiche mit gespanntem Grundwasser (April 2001) (M 1 : 20.000)
- 4 Flurabstand der Grundwasseroberfläche bei Aufgabe des Förderbetriebes im Fassungsgebiet Wulsdorf (M 1 : 20.000)
- 5 Durch Aufgabe des Förderbetriebes zusätzlich betroffene Bereiche (Gebäude) (M 1 : 20.000)

## III Abkürzungsverzeichnis

|              |                                                                                |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| BWK          | Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e. V. |
| GGA-Institut | Institut für Geowissenschaftliche Gemeinschaftsaufgaben                        |
| LBEG         | Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover                          |
| m u. GOK     | Meter unter Geländeoberkante                                                   |
| mNN          | Meter bezüglich Normalnull                                                     |
| NLfB         | Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover                       |
| NLWKN        | Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz  |

## 1 **Veranlassung und Aufgabenstellung**

Für das von der swb Netze Bremerhaven GmbH & Co. KG betriebene Wasserwerk Wulsdorf besteht eine wasserrechtliche Bewilligung zur Grundwasserentnahme des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLKWN) vom 31.05.2005.

Am 07.10.2010 wurde durch den Magistrat der Seestadt Bremerhaven die o. g. wasserrechtliche Bewilligung vom 31.05.2005 dahingehend geändert, dass die Fördermenge im Bereich des Fassungsgebietes Wulsdorf des Wasserwerks Wulsdorf bis zum Jahr 2015 von max. 700.000 m<sup>3</sup>/a auf 0 m<sup>3</sup> zu reduzieren ist und im Bereich des Fassungsgebietes Ahnthammsmoor des Wasserwerks Wulsdorf eine Menge bis zu 1,0 Mio. m<sup>3</sup>/a aus den Brunnen 36, 37, 38 und 39 entnommen werden darf.

Bei Einstellung der Grundwasserentnahme im Fassungsgebiet Wulsdorf ist von einem Grundwasseranstieg von bis zu 1,5 m und einer resultierenden Veränderung des Grundwasserflurabstandes auszugehen. Die zuständige Wasserbehörde fordert daher in der o. g. Änderung zur wasserrechtlichen Bewilligung die Bewertung der Auswirkungen des Wiederanstieges auf die Schutzgüter nach UVP (u. a. Gebäude, Verkehrswege, Oberflächengewässer).

Mit Datum vom 06.07.2012 erhielt die Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH von der swb Netze Bremerhaven GmbH & Co. KG den Auftrag zur Anfertigung einer diesbezüglichen Hydrogeologischen Stellungnahme, die hiermit vorgelegt wird.

Die Frage möglicher Auswirkungen auf die UVP-Schutzgüter Boden, Pflanzen, Tiere und Landschaft wird gutachterlich durch das Büro Gerjes Ingenieure bearbeitet.

## 2 Projektunterlagen

- /1/ Hydrogeologisches Gutachten zum Antrag auf Bewilligung gemäß §13 Nieders. Wassergesetz (NWG) und § 13 Bremisches Wassergesetz (BremWG) zum Zutagefördern von Grundwasser für die Wasserwerke Wulsdorf / Ahnthammsmoor und Bexhövede.- Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung (NLfB), Bremen, 09.12.2003
- /2/ Bewilligungsbescheid des Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz für die Wasserwerke Wulsdorf und Bexhövede, 31.05.2005
- /3/ Jahresbericht 2006 Grundwasserbeweissicherung.- Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH, 19.12.2006
- /4/ Jahresbericht 2007 Grundwasserbeweissicherung.- Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH, 31.03.2008
- /5/ Funktionskontrolle von Grundwassermessstellen Wasserwerk Wulsdorf.- Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH, 26.02.2009
- /6/ Jahresbericht 2008 Grundwasserbeweissicherung.- Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH, 31.03.2009
- /7/ Hydrogeologisches Gutachten zur Grundwasserentnahme sowie zur Bemessung und Gliederung des Trinkwasserschutzgebietes für das Wasserwerk Wulsdorf.- Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH, 24.06.2009
- /8/ Jahresbericht 2009 Grundwasserbeweissicherung.- Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH, 13.04.2010
- /9/ Bewilligungsbescheid - Änderung für das Wasserwerk Wulsdorf. Magistrat der Stadt Bremerhaven, 07.10.2010.

- /10/ Jahresbericht 2010 Grundwasserbeweissicherung.- Ingenieurgesellschaft  
Dr. Schmidt mbH, 30.03.2011
- /11/ Jahresbericht 2011 Grundwasserbeweissicherung.- Ingenieurgesellschaft  
Dr. Schmidt mbH, 26.04.2012
- /12/ Unterlagen der swb Netze Bremerhaven GmbH & Co. KG (Grundwasserstands-  
daten, Grundwasserfördermengen, Schichtenverzeichnisse, etc.)
- /13/ Gutachterliche Auswertungen zu den Auswirkungen eines Grundwasseranstieges  
auf die UVP-Schutzgüter Boden, Pflanze, Tier und Landschaft im Bereich der  
Fassung Wulsdorf, Gerles Ingenieure Büro für Standorterkundung GmbH

### 3 Wasserwirtschaftliche Gegebenheiten

Für das Wasserwerk Wulsdorf liegt eine wasserrechtliche Bewilligung zur Förderung von Grundwasser aus den Fassungsgebieten Wulsdorf und Ahnthammsmoor vor. Bis zum Jahr 2015 ist gemäß /9/ die Grundwasserfördermenge im Fassungsbereich Wulsdorf auf 0 m<sup>3</sup> zu reduzieren. Im Jahr 2001 lag die Rohwasserfördermenge noch bei ca. 1,29 Mio. m<sup>3</sup>/a, im Jahr 2011 wurden ca. 912.000 m<sup>3</sup> Grundwasser entnommen. Die Rohwasserfördermenge im Fassungsbereich Wulsdorf hat sich somit gegenüber dem Jahr 2001 um ca. 380.000 m<sup>3</sup>/a verringert. Im Fassungsbereich Ahnthammsmoor dürfen im Bewilligungszeitraum max. 1,0 Mio. m<sup>3</sup>/a Grundwasser entnommen werden. Im Jahr 2011 betrug die Grundwasserentnahmemenge ca. 731.000 m<sup>3</sup>.

Bei Einstellung der Grundwasserentnahme im Fassungsbereich Wulsdorf gegenüber der Grundwasserförderung im Jahr 2001 ist von einem Grundwasseranstieg von bis zu 1,5 m auszugehen /7/.

## 4 Ergebnisse

Im Fokus stehen die Änderung des Grundwasserflurabstandes und die hieraus resultierenden Auswirkungen. Daher ist zunächst der Flurabstand aufzunehmen. Als maßgeblich für die zu betrachtende Fragestellung wird der Raum angesehen, der sich gemäß /7/ durch eine berechnete Grundwassererhöhung von mehr als 10 cm auszeichnet. Die Aufhöhungsbeiträge wurden mittels eines durch das GGA-Institut erstellten Grundwasserströmungsmodells ermittelt und erreichen in Brunnenhöhe ca. 1,5 m (**Anlage 1**).

Für das Aufhöhungsgebiet werden anhand der vorliegenden Grundwasserstandsdaten und Schichtenverzeichnisse unter Berücksichtigung der Geologischen Karte GK 50 [1] und der Bodenkundlichen Übersichtskarte BÜK 50 [2] die Grundwasserflurabstände ermittelt und nach gespannten und freien Grundwasserstandsverhältnisse differenziert. Aufgrund der z. T. geringen Datendichte sowie von Ungenauigkeiten in den Topographischen Karten können Unschärfen in den Darstellungen der ermittelten Flurabstände und der daraus abzuleitenden Betroffenheiten auftreten.

### 4.1 Darstellung des Ist-Zustandes

Die mittleren Flurabstände des Ist-Zustandes (April 2001) sind der **Anlage 2** zu entnehmen. In **Anlage 3** sind die Bereiche schraffiert, in denen gespannte Grundwasserstandsverhältnisse aufgrund einer Überdeckung durch geringdurchlässige Schichten vorliegen. Grundlage beider Darstellungen sind die Bohrprofile der im berechneten Aufhöhungsgebiet vorliegenden Bohrungen und Grundwassermessstellen sowie die Wasserstandsdaten der Stichtagsmessung von 23.04.2001 [3], /12/.

Im südlichen bzw. westlichen Aufhöhungsgebiet, d. h. im Umfeld der Rohr bzw. im Fischereihafen, liegt eine Überdeckung durch holozänen Klei vor. Die Flurabstände liegen i. d. R. bei mehr als 10 m und verringern sich nach Norden bzw. Osten in



Richtung Geest. In Teilen des Fischereihafens sind die holozänen Ablagerungen feinsandig ausgebildet. Die mittleren Flurabstände liegen hier bei ca. 3 bis 4 m. Im nordwestlichen Aufhöhungsbereich, d. h. im Umfeld von Geestemünde, liegt eine Überdeckung durch Geschiebemergel vor. Der Flurabstand beträgt bis zu ca. 40 m und verringert sich zu den Rändern. Im übrigen Aufhöhungsbereich liegen i. d. R. freie Grundwasserstandsverhältnisse vor. Die mittleren Flurabstände variieren zwischen ca. 3 und 7 m. Im Nahbereich der Brunnen im Fassungsgebiet Wulsdorf betragen die mittleren Flurabstände bis zu ca. 8 m. Nördlich der Rohr sowie im Umfeld des Geestemünder Markflethes und westlich von Ahnthammsmoor liegen die mittleren Flurabstände bereichsweise bei weniger als 2 m. Im Bereich Geestemünde-Süd sind ebenfalls stellenweise Flurabstände von ca. 2 m zu finden. Im näheren Umfeld der Messstellen 532, 536, 537 und 539 sowie der Messstellen 523, 528 und GÜM 6 liegen durch das Auftreten von Geschiebemergel gespannte Verhältnisse vor. Die Flurabstände variieren hier zwischen ca. 4 und 10 m. Die Abgrenzung der genannten Bereiche ist durch die Datenbasis bedingt mit Unsicherheiten behaftet.

#### **4.2 Darstellung bei Aufgabe der Förderung im Fassungsgebiet Wulsdorf**

In **Anlage 4** ist der bei Aufgabe der Grundwasserförderung im Fassungsgebiet Wulsdorf zu erwartende veränderte Grundwasserflurabstand dargestellt. Grundlage der Darstellung ist der Flurabstandsplan (**Anlage 2**) unter Berücksichtigung des prognostizierten Aufhöhungsbetrages (**Anlage 1**). In Bereichen mit gespanntem Grundwasser (**Anlage 3**) bleiben die Flurabstände unverändert.

Gegenüber dem Jahr 2001 verringern sich die mittleren Flurabstände im näheren Umfeld der Brunnen des Fassungsgebietes Wulsdorf auf ca. 3 bis 5 m. Im übrigen Aufhöhungsgebiet verringern sich die mittleren Flurabstände in Bereichen mit freien Grundwasserstandsverhältnissen meist nur geringfügig und liegen in der Regel weiterhin zwischen ca. 3 und 7 m. Markante Veränderungen der mittleren Grundwasserflurabstände ergeben sich für das nördlich der Fassungsanlagen gelegene Gewerbegebiet Weißenstein, Grünhöfe. Der mittlere Grundwasserflurabstand

verringert sich hier von ca. 2 bis 3 m auf z. T. weniger als 2 m (Messstelle 504: ca. 1,4 m). Im Bereich Geestemünde-Süd vergrößert sich der Bereich mit mittleren Flurabständen unterhalb von 2 m. Nördlich der Rohr und westlich von Ahnthamsmoor vergrößert sich der Bereich mit mittleren Flurabständen von weniger als 2 m geringfügig. Westlich der Wasserfassungen verringern sich die mittleren Grundwasserflurabstände von mehr ca. 4 bis 5 m auf ca. 3,5 bis 4 m. Im südlichen Teil der Ortslage Wulsdorf verringern sich die mittleren Flurabstände von mehr als 3,5 m auf weniger als 3,5 m. Im nördlichen Teil des Friedhofes Wulsdorf liegen die mittleren Grundwasserflurabstände zukünftig voraussichtlich bei knapp 4 m.

## 5 Auswirkungen der verminderten Grundwasserentnahme

Zu diskutieren ist, inwiefern durch die Aufhöhung des Grundwasserspiegels im Umfeld des Fassungsgebietes Wulsdorf Beeinträchtigungen entstehen können. Hierbei liegt der Fokus auf den Auswirkungen der prognostizierten Grundwasseraufhöhung auf Oberflächengewässer, Gebäude und Verkehrswege gegenüber dem im Jahr 2001 vorgefundenen Zustand.

Es ist zu beachten, dass es sich bei den dargestellten Flurabständen (**Anlagen 2 und 4**) um mittlere Grundwasserflurabstände handelt. Ausschlaggebend für die Bewertung der Auswirkungen auf Bauwerke u. ä. ist aber der höchste Wasserstand bzw. der niedrigste Grundwasserflurabstand. Die Schwankungsbreite des Grundwassers im Raum Bremerhaven beträgt maximal ca. 1,6 m, so dass bei der nachfolgenden Bewertung jeweils eine Sicherheit von ca. 0,8 m eingerechnet wird. Des Weiteren ist zu beachten, dass das Wasserwerk Wulsdorf in den 70er Jahren noch ca. 2,5 Mio. m<sup>3</sup>/a Grundwasser im Fassungsgebiet Wulsdorf gefördert hat. Seit Anfang der 80er Jahre hat sich die Rohwasserentnahme kontinuierlich verringert, so dass bereits heute Veränderungen aufgrund einer Aufhöhung des Grundwasserspiegels eingetreten sind.

### 5.1 Oberflächengewässer

Der prognostizierte Aufhöhungsbereich reicht örtlich an die Rohr sowie den Geestemünder Markfleth heran. Insofern stellt sich die Frage, ob sich der Abfluss in den genannten Vorflutern bei Förderumstellung verändert. Das Grundwasserströmungsmodell des GGA-Instituts ist mit der Modellierungssoftware FEFLOW erstellt worden. Das Niederungsgebiet von Rohr und Geestemünder Markfleth ist als cauchy-Randbedingung in das Modell implementiert. Der Apeler See, aus dem ca. 3 Mio. m<sup>3</sup>/a Wasser in die Rohr gepumpt werden, ist als Festpotentialrand eingefügt /1/. Nach den Modellergebnissen ergibt sich für das Einzugsgebiet der Rohr im Plan-Zustand

gegenüber dem Ist-Zustand eine Erhöhung des Abflusses von weniger als 1.000 m<sup>3</sup>/a. Für den Geestemünder Markfleth ergibt sich bei Aufgabe der Grundwasserförderung am Standort Wulsdorf ein erhöhter Abfluss von ca. 5.500 m<sup>3</sup>/a. Nennenswerte Veränderungen der Wasserführung sind insofern nicht zu erwarten. Der Hauptabstrom des Grundwassers erfolgt weiterhin in Richtung auf den Hauptvorfluter Weser.

## **5.2 Bauwerke**

### **5.2.1 Bauwerke der Stadtentwässerung**

Fremdwasser im Kanalnetz der Stadtentwässerung entstammt häufig dem Grundwasser und kann Probleme in Bezug auf die Reinigungsleistung der Klärwerke verursachen. Kanalanlagen sind nach WHG [6] dicht zu bauen. Dennoch kann es ältere, noch nicht sanierte Kanalanlagen geben, über die Grundwasser zutreten kann. Abwasserkanäle liegen i. d. R. in einer Tiefe von ca. 1 m bis 4 m. Unter Berücksichtigung der Schwankungsbreite des Grundwassers ist eine Beeinflussung der Abwasseranlagen bei einem zukünftigen mittleren Grundwasserflurabstand von weniger als ca. 5 m bei freien Grundwasserstandsverhältnissen nicht ausgeschlossen. Das trifft auf weite Teile des Aufhöhungsbereiches mit Ausnahme der Bereiche mit gespanntem Grundwasser sowie von Teilen der Ortslagen Surheide, Schiffdorf und Wuldorf zu.

### **5.2.2 Verkehrsbauwerke**

Bauwerke wie Tunnel-, Trogbauwerke und Tiefgaragen binden verhältnismäßig tief in den Untergrund ein. Hier kann es, sofern bei der Ermittlung des Bemessungsgrundwasserstandes für die jeweiligen Bauvorhaben die Grundwasserentnahme des Wasserwerkes nicht berücksichtigt wurde, zu Auftriebsproblemen kommen. Zudem kann Grundwasser prinzipiell über die Wände der Trogbauwerke überlaufen. Ausgehend von üblichen Einbindetiefen von Trogbauwerken von maximal ca. 5 m und Tiefgaragen (ein- bzw. zweigeschossig) von ca. 3 m bzw. 6 m ergeben sich im Hinblick

auf den dargestellten Aufhöhungsbereich Areale unterschiedlicher potentieller Betroffenheiten.

### 5.2.3 Gebäude

Durch die Erhöhung des Grundwasserspiegels kann es zu Einwirkungen auf Gebäude durch Eindringen von Grundwasser oder Durchfeuchtung von Kellerräumen kommen. Auch statische Probleme durch erhöhten Auftrieb von Gebäuden können entstehen. Die Einbindetiefe eines Kellerraumes liegt bei ca. 2,5 m. Generell sollte seitens des Bauplaners eine Sicherheit von 30 cm angenommen werden. D. h. der höchste gemessene Wasserstand sollte 30 cm unterhalb einer nicht abgedichteten Kellersohle liegen. Bei einem abgedichteten Keller sollte die Abdichtung 30 cm oberhalb des höchsten gemessenen Wasserstandes liegen. Zusätzlich wird die Schwankungsbreite des Grundwassers mit 0,8 m berücksichtigt, so dass der mittlere Grundwasserflurabstand, der als kritisch zu betrachten ist, mit 3,6 m bzw. ca. 3,5 m angesetzt wird. Flurabstände unterhalb von 3,5 m finden sich schon heute in Teilen des Fischereihafens, sowie in Geestemünde-Süd, Grünhöfe, bereichsweise im südlichen Wulsdorf, und Teilen von Schiffdorfer Damm und Surheide.

In der **Anlage 5** sind die Bereiche dargestellt, die bei Aufgabe der Grundwasserförderung erstmalig einen mittleren Flurabstand von weniger als 3,5 m aufweisen und in denen somit erstmalig Gebäude betroffen sein könnten. Hierbei handelt es sich um nachfolgend beschriebene Bereiche.

Im südlichen Wulsdorf, südlich der Messstelle 537 liegt ein Teilbereich zwischen Ziegeleistraße und Allersstraße erstmalig unterhalb von 3,5 m Flurabstand. Der Aufhöhungsbetrag liegt bei ca. 25 cm. Da hier keine Bohrungen vorliegen, ist der Untergrundaufbau unklar.

Südlich des Fassungsgebietes Wulsdorf befindet sich die Liethbredensiedlung. Diese liegt zwischen Am Rübenberge und Kampackerstraße erstmalig unterhalb eines

mittleren Grundwasserflurabstandes 3,5 m. Der prognostizierte Aufhöhungsbetrag liegt zwischen ca. 0,5 und 1,0 m. Die Bohrerergebnissen der Grundwassermessstellen 542 und 516 dokumentieren, dass der erste Grundwasserleiter im Bereich Liethbrendensiedlung möglicherweise in einen oberen und unteren Abschnitt aufgeteilt ist und die prognostizierte Grundwasseraufhöhung eventuell nicht vollumfänglich eintritt.

Westlich bzw. nordwestlich des Fassungsgebietes Wulsdorf liegen erstmalig Teilbereiche des Stadtgebietes von Wulsdorf unterhalb eines mittleren Grundwasserflurabstandes von 3,5 m. Der prognostizierte Aufhöhungsbetrag liegt zwischen ca. 0,5 m und 1,0 m. Geringdurchlässige Schichten in größerer Mächtigkeit sind hier nicht nachgewiesen.

Im übrigen Aufhöhungsbereich liegen kleinräumig Bereiche zukünftig erstmalig im Bereich eines Flurabstandes von weniger als 3,5 m. Die prognostizierten Aufhöhungsbeträge liegen zwischen 0,1 und 0,25 m.

### **5.3 Sonstige Auswirkungen**

Im prognostizierten Aufhöhungsbereich des Wasserwerkes Wulsdorf befinden sich zwei Friedhöfe. Die Leichenbestattung ist nur oberhalb des Grundwasserspiegels erlaubt, da sonst die Zersetzung im vorgesehen Zeitraum nicht gewährleistet ist und es zudem zu einem Austrag von Leichengiften kommen kann. Die Grabsohle liegt i. d. R. bei ca. 1,8 m u. GOK, bei einem Tiefgrab bei ca. 2,8 m, zwischen Grabsohle und höchsten Grundwasserstand sollte ein Abstand ca. 0,7 m liegen. Der zukünftige Flurabstand sollte unter Berücksichtigung der Grundwasserstandsschwankungen bei freien Grundwasserstandsverhältnissen entsprechend mehr als ca. 4 m (4,3 m) betragen. Der Geestemünder Friedhof liegt im nördlichen Aufhöhungsbereich der Flurabstand liegt bei mehr als 4 m. Das Grundwasser ist an der Unterkante des hier auftretenden Geschiebemergels gespannt. Der Friedhof Wulsdorf befinden sich östlich des Fischereihafens, unmittelbar östlich der B 6. Der Grundwasserspiegel ist frei. Der mittlere Grundwasserflurabstand lag 2001 zwischen 4 und 6 m. Die Aufhöhung beträgt

ca. 0,4 m. Der mittlere Grundwasserflurabstand beträgt voraussichtlich zukünftig stellenweise knapp 4 m.

Nach Angaben des Umweltschutzamtes Bremerhaven in /1/ liegen im Aufhöhungsbereich 48 Altablagerungen bzw. Altstandorte. Davon liegen 34 in Bereichen mit freien Grundwasserstandsverhältnissen und sind nicht saniert worden. Tiefenangaben zu den Altstandorten und Altablagerungen liegen i. d. R. nicht vor. Lediglich zu den Altablagerung 2104 und „Geestemünde; im Felde, westlich“ sind Tiefenangaben gemacht worden (3 m bzw. 2 m). Angaben zum Gefährdungspotential liegen lediglich in sieben Fällen vor. Infolge des Grundwasseranstieges kann bei unklarer Tiefenlage eine zunehmende Durchströmung kontaminierter Bodenbereiche nicht ausgeschlossen werden.

## 6 Schlussfolgerungen

Zur Überprüfung der Einwirkungen auf Bauwerke der Stadtentwässerung sollten die Leitungspläne eingeholt und die Tiefenlage sowie der bauliche Zustand der Abwasseranlagen ermittelt werden. Anhand der Flurabstandspläne können möglicherweise betroffene Abwasseranlagen auskartiert werden um Grundlagen für eine ggf. durchzuführende Sanierung zu schaffen.

Zur Überprüfung der Einwirkungen auf Verkehrsbauwerke sollte die Lage und Tiefenlage und baulicher Zustand von Trogbauwerken, Tunneln und Tiefgaragen ermittelt werden. Für potentiell betroffene Bauwerke sollte eine geotechnische Stellungnahme zur Frage der Beeinflussbarkeit angefertigt werden.

Bezüglich der Einwirkungen auf Gebäude sollte in einem ersten Schritt festgestellt werden, welche Gebäude im betroffenen Bereich (mittlerer Grundwasserflurabstand <3,5 m) unterkellert sind. In einem zweiten Schritt ist zu prüfen, ob im betroffenen Bereich vorhandene Kellerräume wasserdicht gebaut und ausreichend gegen Auftrieb gesichert sind. Für potentiell betroffene Bauwerke sollte eine geotechnische Stellungnahme zur Frage der Beeinflussbarkeit angefertigt werden.

Im Bereich des Friedhofs Wulsdorf sollte zur Überwachung der Entwicklung der Wasserstände eine Bohrung bis in eine Tiefe von ca. 15 m niedergebracht und zur Grundwassermessstelle ausgebaut werden. Die Wasserstände sollten monatlich gemessen werden.

Die innerhalb des Aufhöhungsbereiches gelegenen Altablagerungen und Altstandorte sollten hinsichtlich der Gefährdungspotentiale überprüft werden.

Zusätzlich sollte in Hinblick auf die Grundwasserentnahmen durch die Wasserwerke Langen, Leherheide, Wulsdorf und Bexhövede überprüft werden, ob die



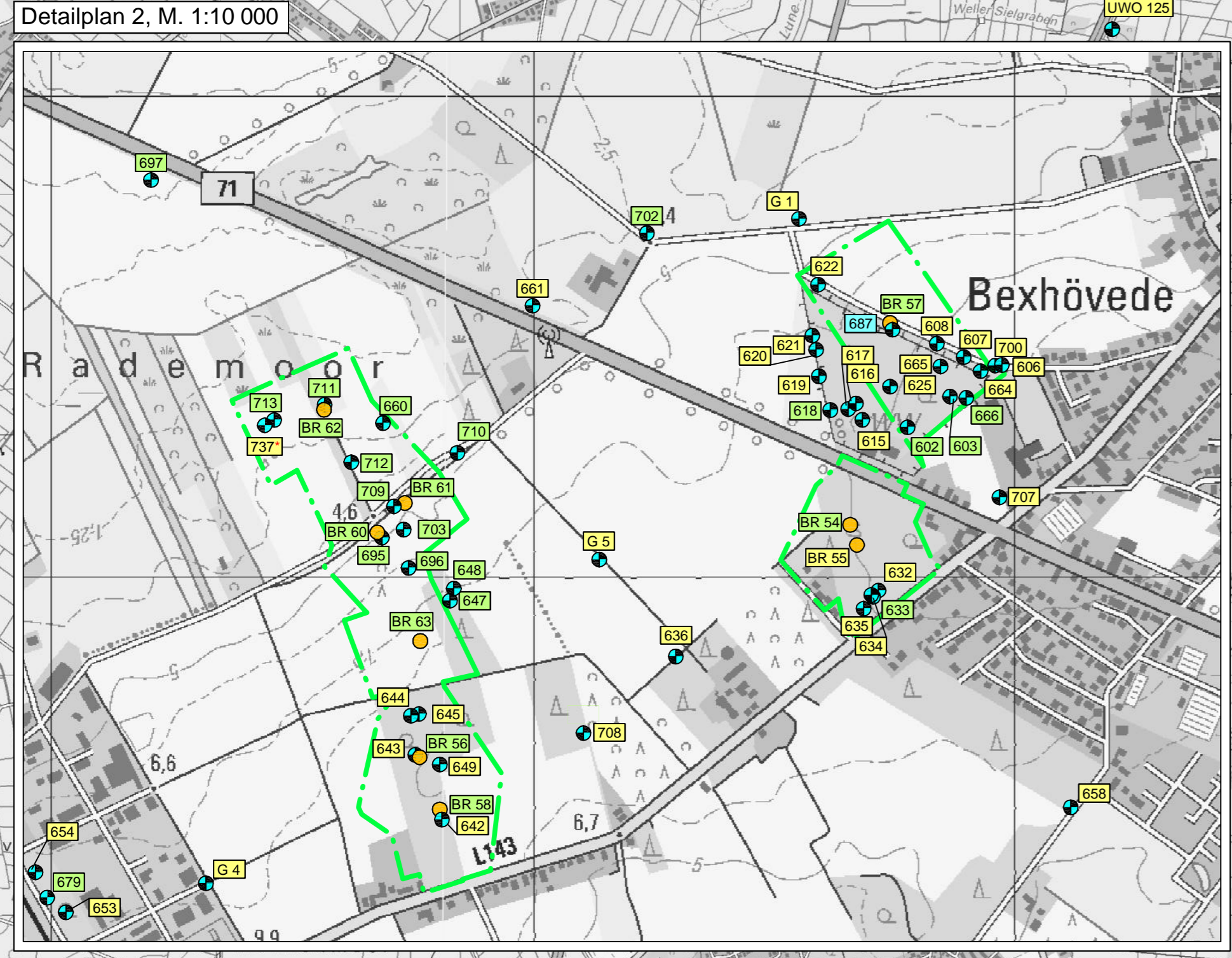
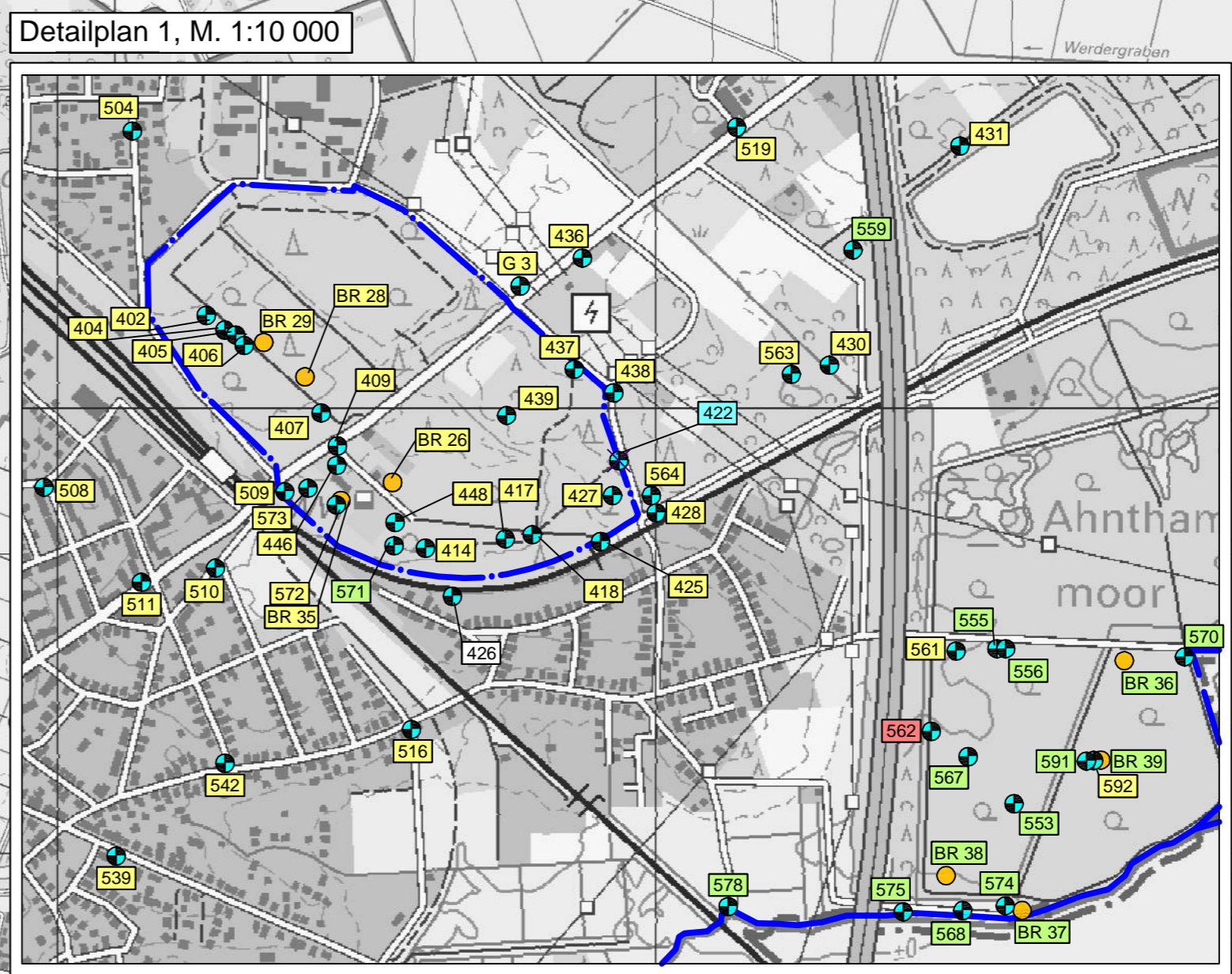
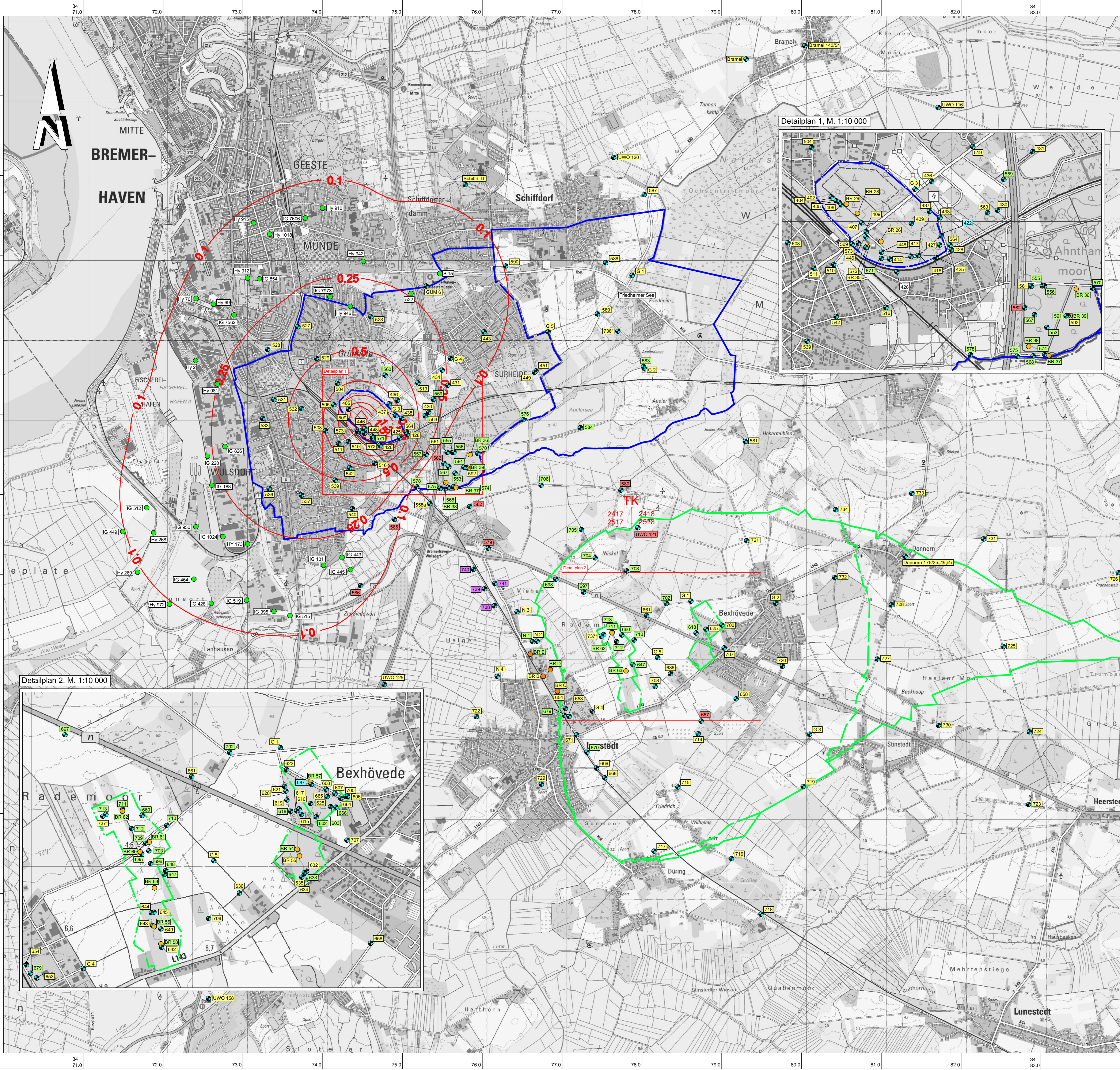
Absenkungsbereiche im Grundwassergleichenplan in [7] berücksichtigt worden sind. Ggf. sollten Karten für den Bemessungsgrundwasserstand gem. den Vorgaben nach [4] erstellt werden.

Dr. Udo Schmidt


Dipl.-Geol. Anneke Hinz

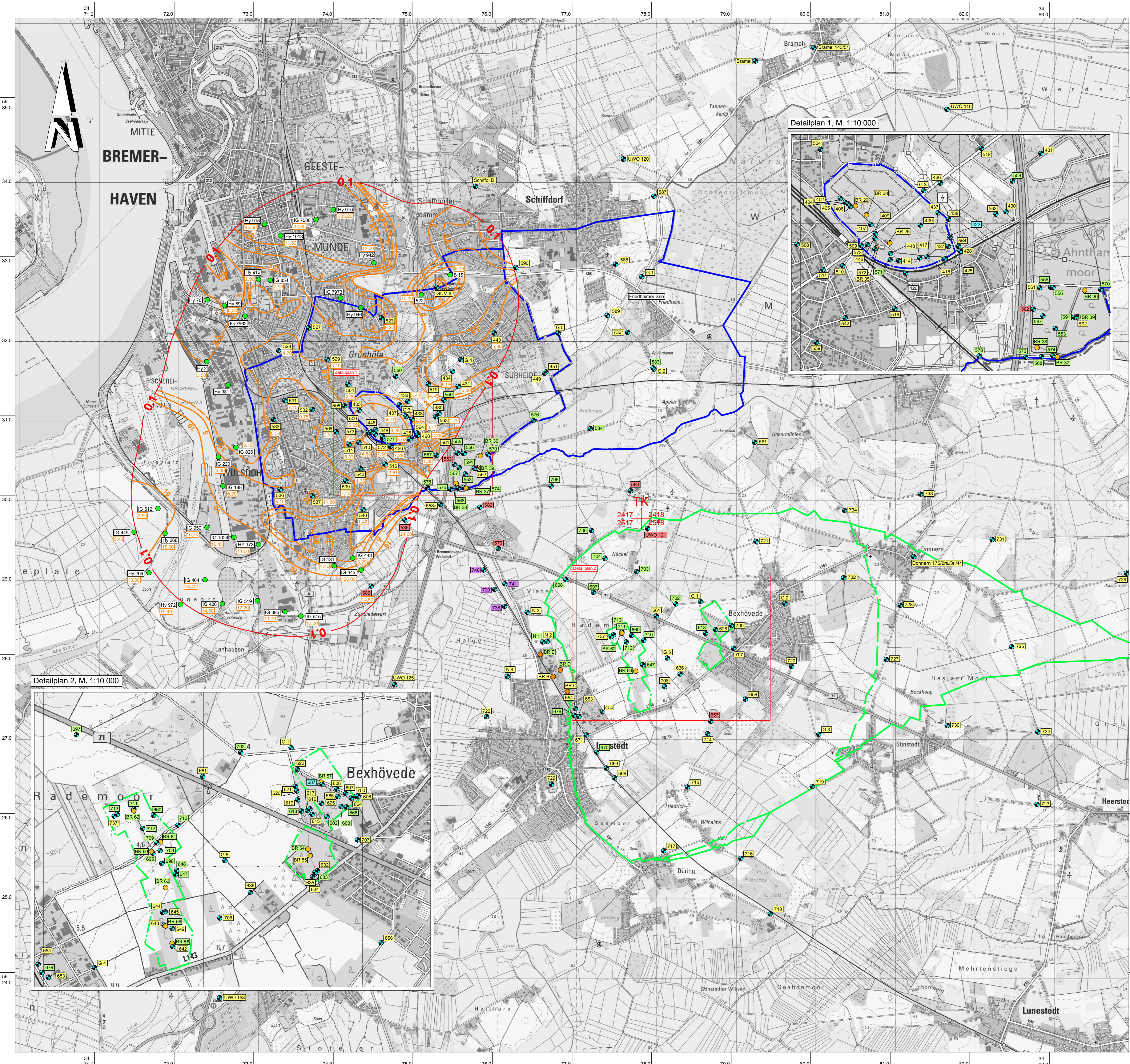
## 7 Literaturverzeichnis

- [1] Kartenserver des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover: Geologische Karte GK 50
- [2] Kartenserver des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover: Bodenkundliche Übersichtskarte BÜK 50
- [3] Kartenserver des Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover: Bohrpunktkarte Deutschland
- [4] Merkblatt BWK-M8: Ermittlung des Bemessungsgrundwasserstandes für Bauwerksabdichtung, BWK, Sindelfingen, 2009, 27 S.
- [5] Nutzungskonflikte bei hohen Grundwasserständen – Lösungsansätze Statusbericht, BWK, Sindelfingen, 2003, 92 S.
- [6] Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG), 2009
- [7] Grundwasser- und Geotechnische Planungskarte Bremerhaven (2003)

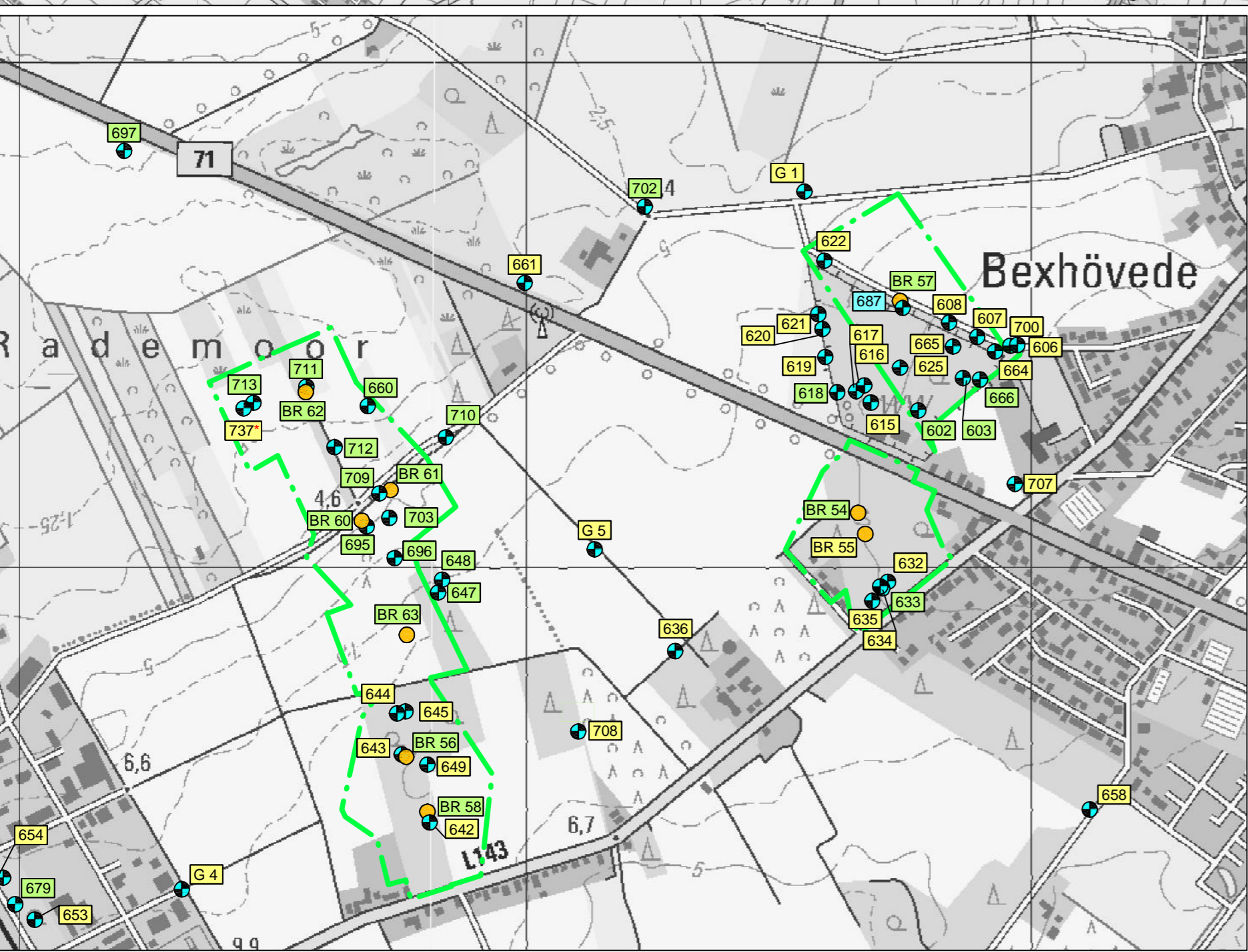


- LEGENDE:**
- Brunnen
  - Bohrung
  - Grundwassermessstelle
  - Brunnen der Fa. Neynaber
  - 724 Filter im 1. Grundwasserleiter
  - 714 Filter im 2. Grundwasserleiter
  - 657 Filter im 1. und 2. Grundwasserleiter (Messstellengruppe)
  - 738 Filter im 1. Grundwasserleiter und lokalem Grundwasserstockwerk (Messstellengruppe)
  - 609 Filterposition nicht bekannt bzw. Stockwerkszuordnung nicht möglich
- 
- Schutzzone III WW Wulsdorf
  - Grenze Schutzzone III A / II B WW Wulsdorf
  - Schutzzone II WW Wulsdorf
  - Schutzzone III WW Bexhövedé
  - Grenze Schutzzone III A / III B WW Bexhövedé
  - Schutzzone II WW Bexhövedé
- 
- 0.1** berechnete Grundwasseraufhöhung [m] im 1. Grundwasserleiter  
 Ahnthammoor Q = 1,0 Mio. m³/a, Wulsdorf Q = 0 Mio. m³/a,  
 Bexhövedé Q = 2,6 Mio. m³/a

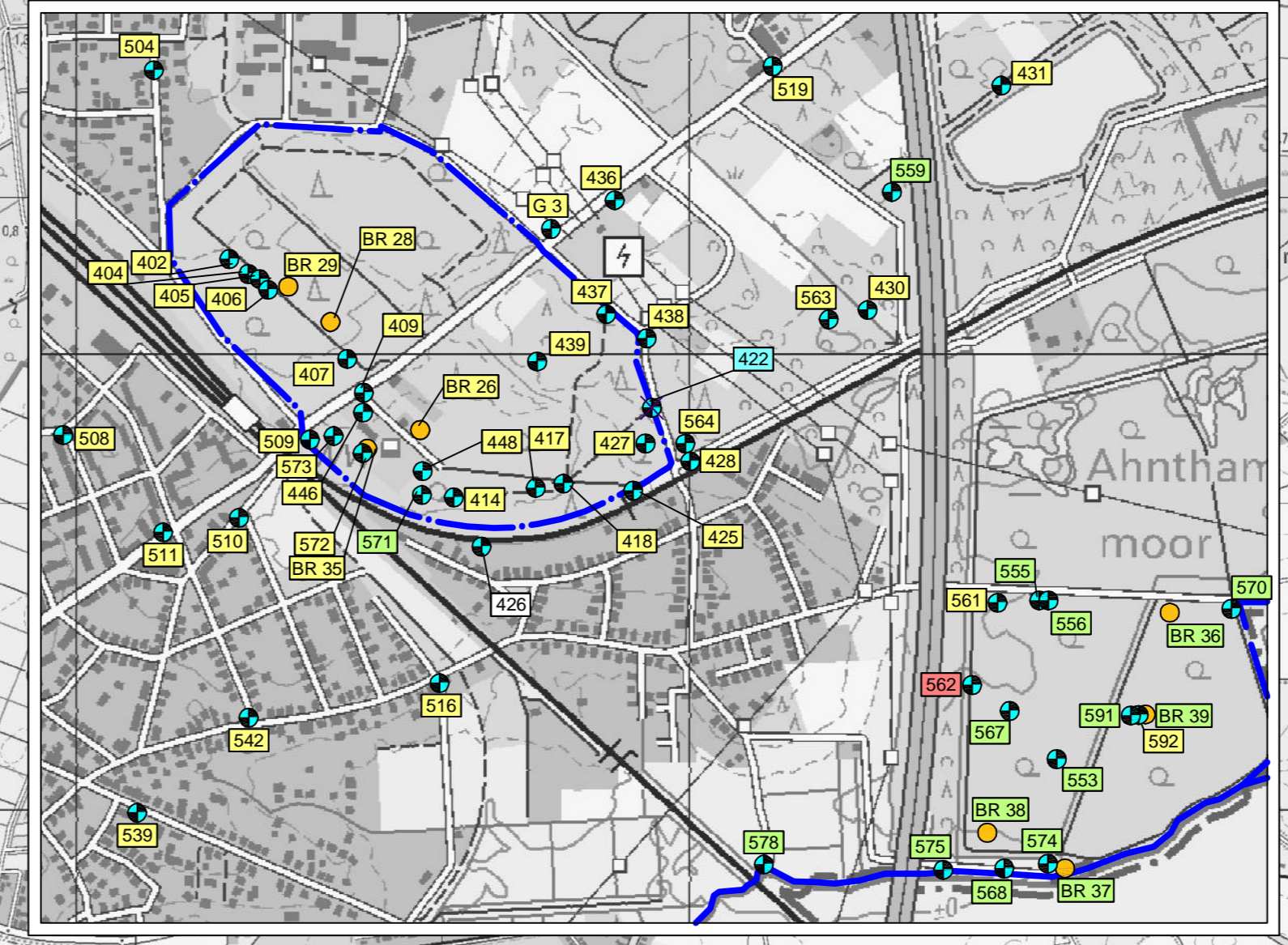
|                                                                                                                                                        |                                                                                                                             |                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <br><b>Ingenieurgesellschaft<br/>Dr. SCHMIDT<br/>mbH</b>          | Auftraggeber:<br><b>SWB NETZE BREMERHAVEN GMBH &amp; CO. KG</b>                                                             |                                                                                       |
|                                                                                                                                                        | Projekt:<br>Hydrogeologisches Gutachten<br>zum Wiederanstieg der Grundwasser-<br>oberfläche im Fassungsgebiet Wulsdorf      | Bearbeiter:<br>AH<br>Zwecker:<br>EK<br>Datum:<br>27.09.2012<br>Maßstab:<br>1 : 20 000 |
| Bei St. Wilhadi 5 21682 Stade<br>Tel.: 04141 - 779980 Fax.: 04141 - 779988<br>URL: <a href="http://www.schmidt-geo.com">http://www.schmidt-geo.com</a> | Darstellung: Berechneter Grundwasseraufhöhungsbereich des<br>Plan-Zustandes gegenüber dem Ist-Zustand, 1. Grundwasserleiter |                                                                                       |



Detailplan 2, M. 1:10 000




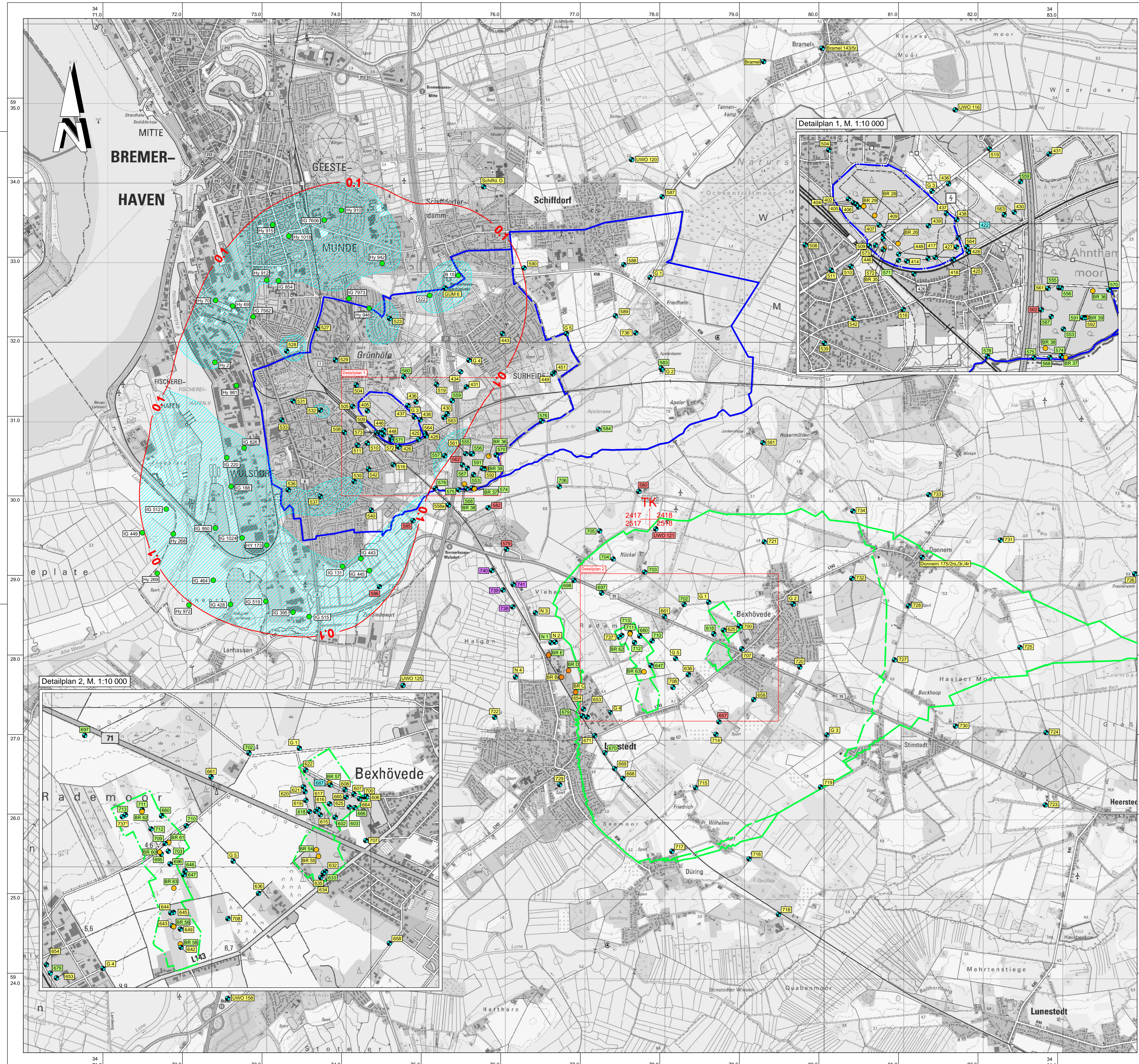
Detailplan 1, M. 1:10 000




LEGENDE:

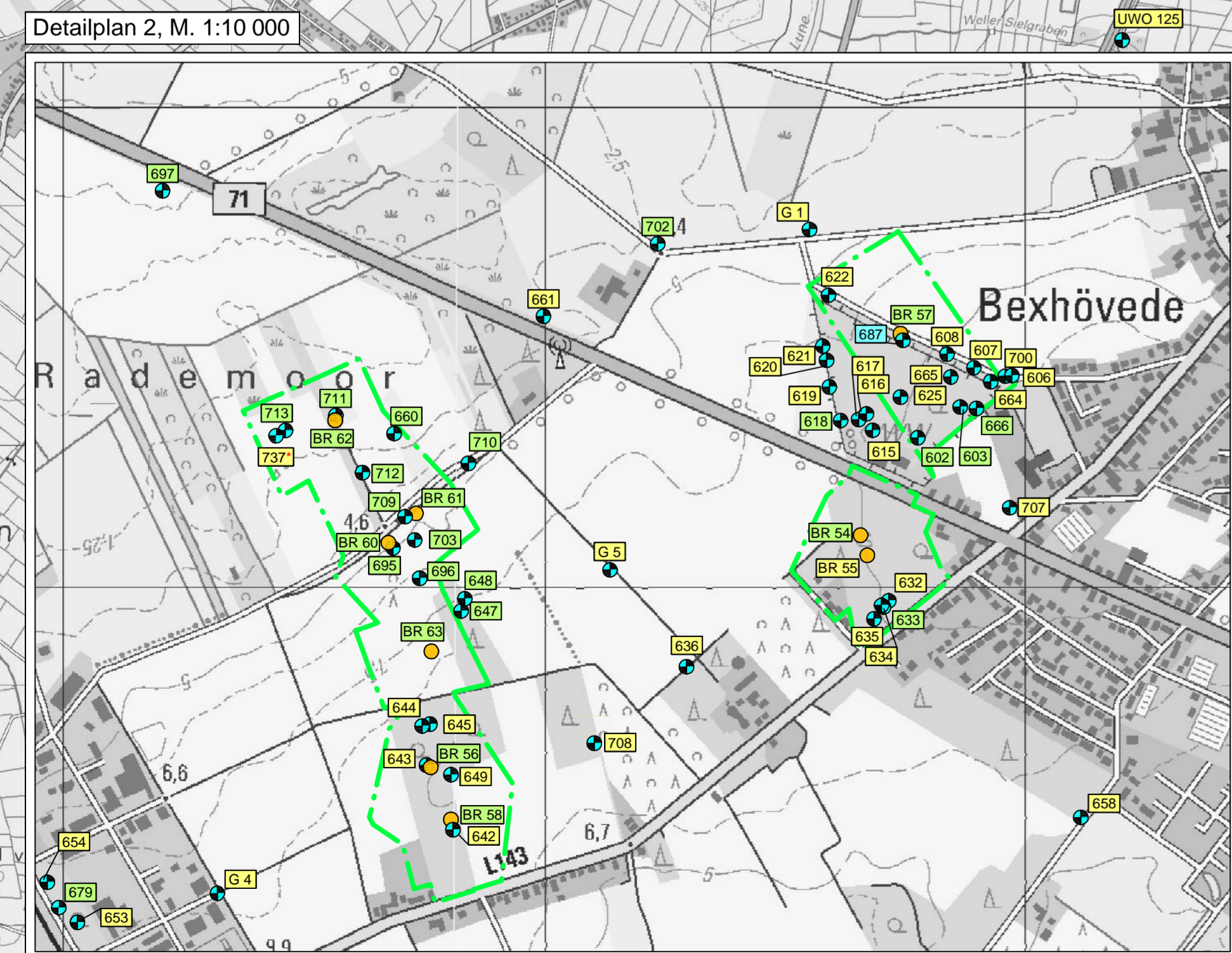
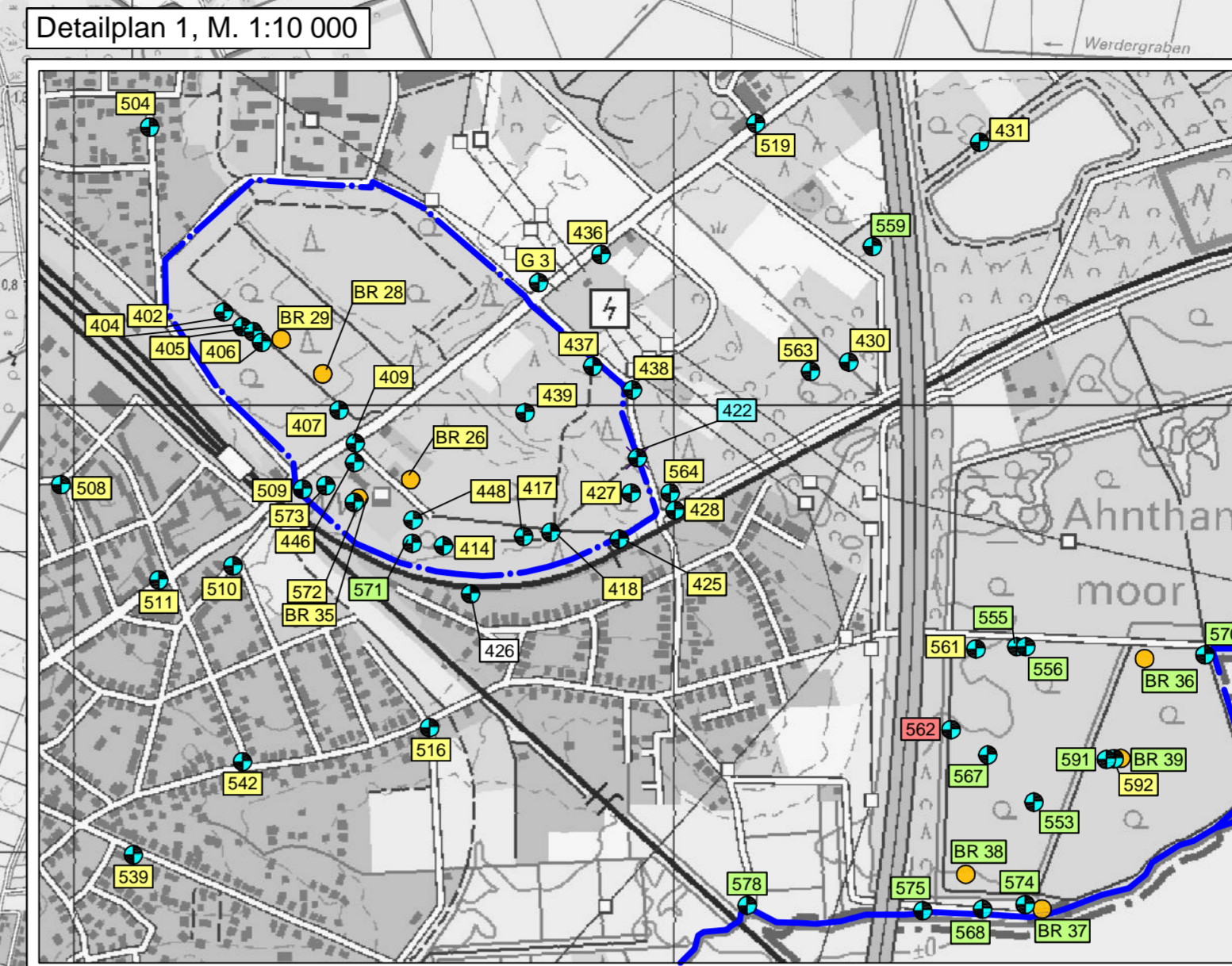
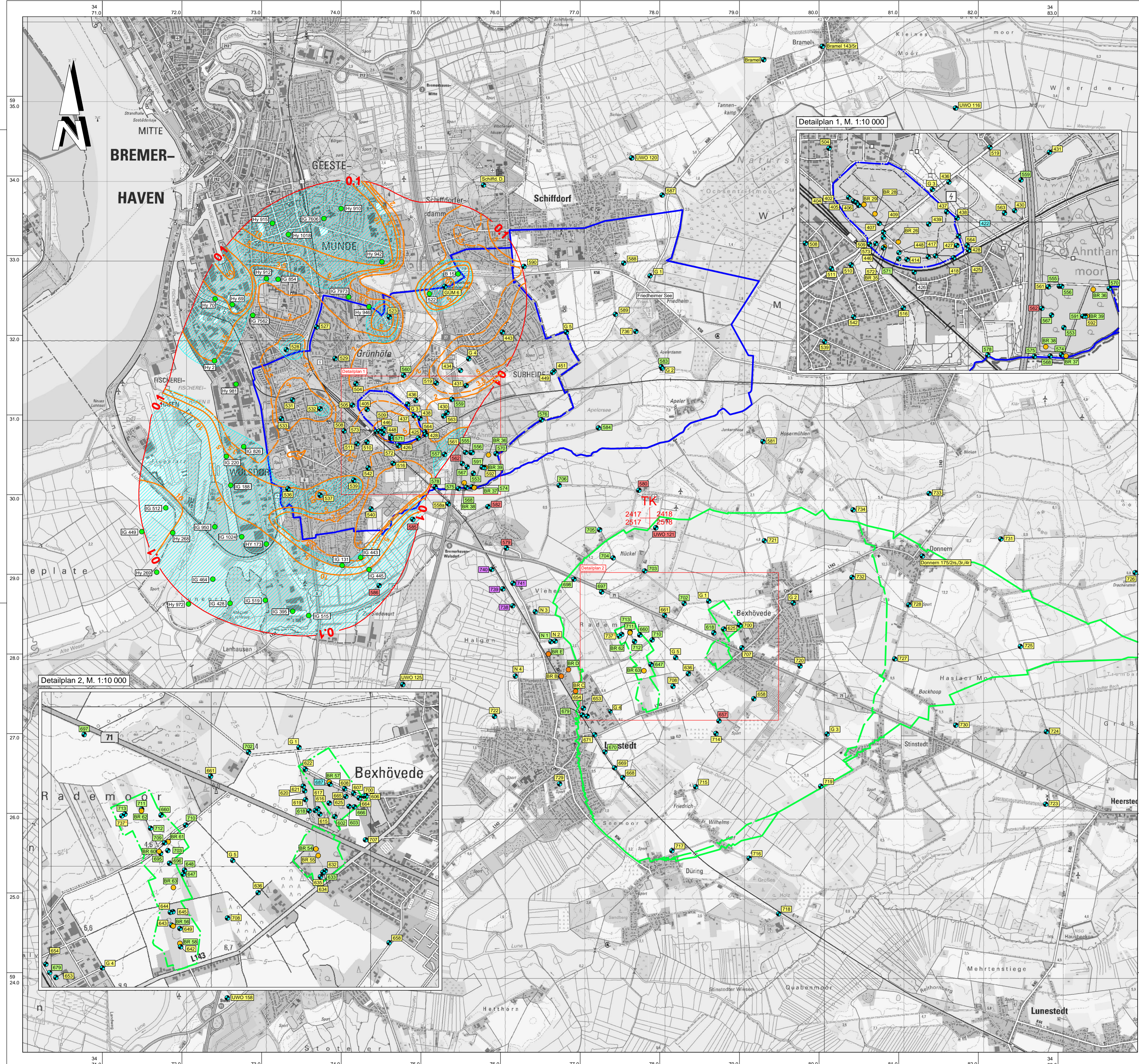
- Brunnen
- Bohrung
- Grundwassermessstelle
- Brunnen der Fa. Neynaber
- 724 Filter im 1. Grundwasserleiter
- 714 Filter im 2. Grundwasserleiter
- 657 Filter im 1. und 2. Grundwasserleiter (Messstellengruppe)
- 738 Filter im 1. Grundwasserleiter und lokalem Grundwasserstockwerk (Messstellengruppe)
- 609 Filterposition nicht bekannt bzw. Stockwerkszuordnung nicht möglich
  
- Schutzzone III WW Wulsdorf
- Grenze Schutzzone III A / II B WW Wulsdorf
- Schutzzone II WW Wulsdorf
  
- Schutzzone III WW Bexhövede
- Grenze Schutzzone III A / III B WW Bexhövede
- Schutzzone II WW Bexhövede
  
- 0.1 berechnete Grundwasseraufhöhung [m] im 1. Grundwasserleiter  
Ahnthammsmoor Q = 1,0 Mio. m³/a, Wulsdorf Q = 0 Mio. m³/a, Bexhövede Q = 2,6 Mio. m³/a
- 3.5 Flurabstand der Grundwasseroberfläche [m]
- 10 Flurabstand der Grundwasseroberfläche [m]
- 5.38 Flurabstand [m]

|                                                                                                                                                               |                                                                                                                        |                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <br>Ingenieurgesellschaft<br><b>Dr. SCHMIDT</b><br>mbH                   | Auftraggeber:<br><b>SWB NETZE BREMERHAVEN GMBH &amp; CO. KG</b>                                                        |                                                                          |
|                                                                                                                                                               | Projekt:<br>Hydrogeologisches Gutachten<br>zum Wiederanstieg der Grundwasser-<br>oberfläche im Fassungsgebiet Wulsdorf | Bearbeiter: AH<br>Zeichner: EK<br>Datum: 27.09.2012<br>Maßstab: 1:20 000 |
| Bei St. Wilhadi 5 21682 Stade<br>Tel.: 04141 - 779980 Fax: 04141 - 779988<br>URL: <a href="http://www.schmidt-geoingen.de">http://www.schmidt-geoingen.de</a> |                                                                                                                        |                                                                          |
| Darstellung:<br><b>Flurabstand der Grundwasseroberfläche (April 2001)</b>                                                                                     |                                                                                                                        |                                                                          |



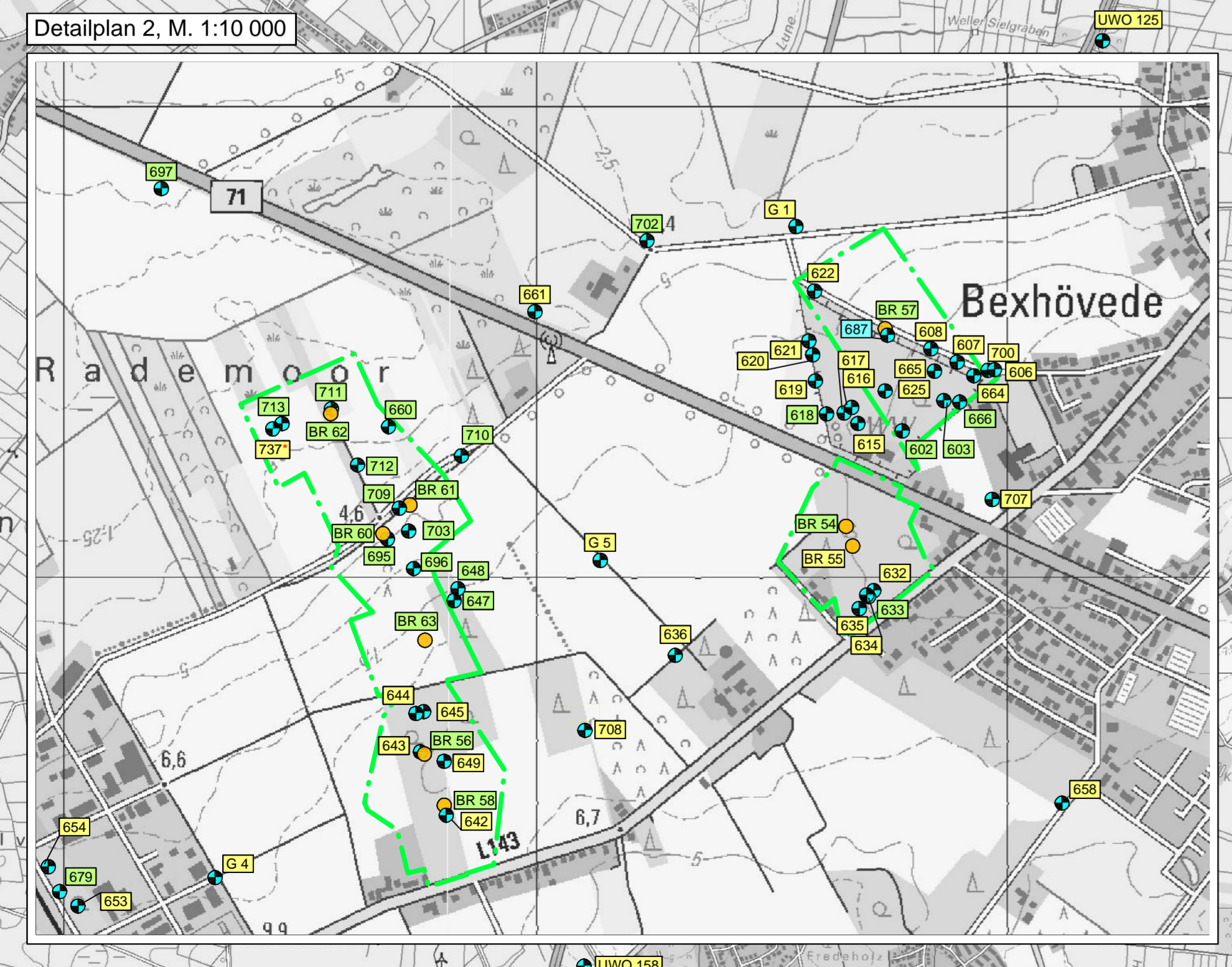
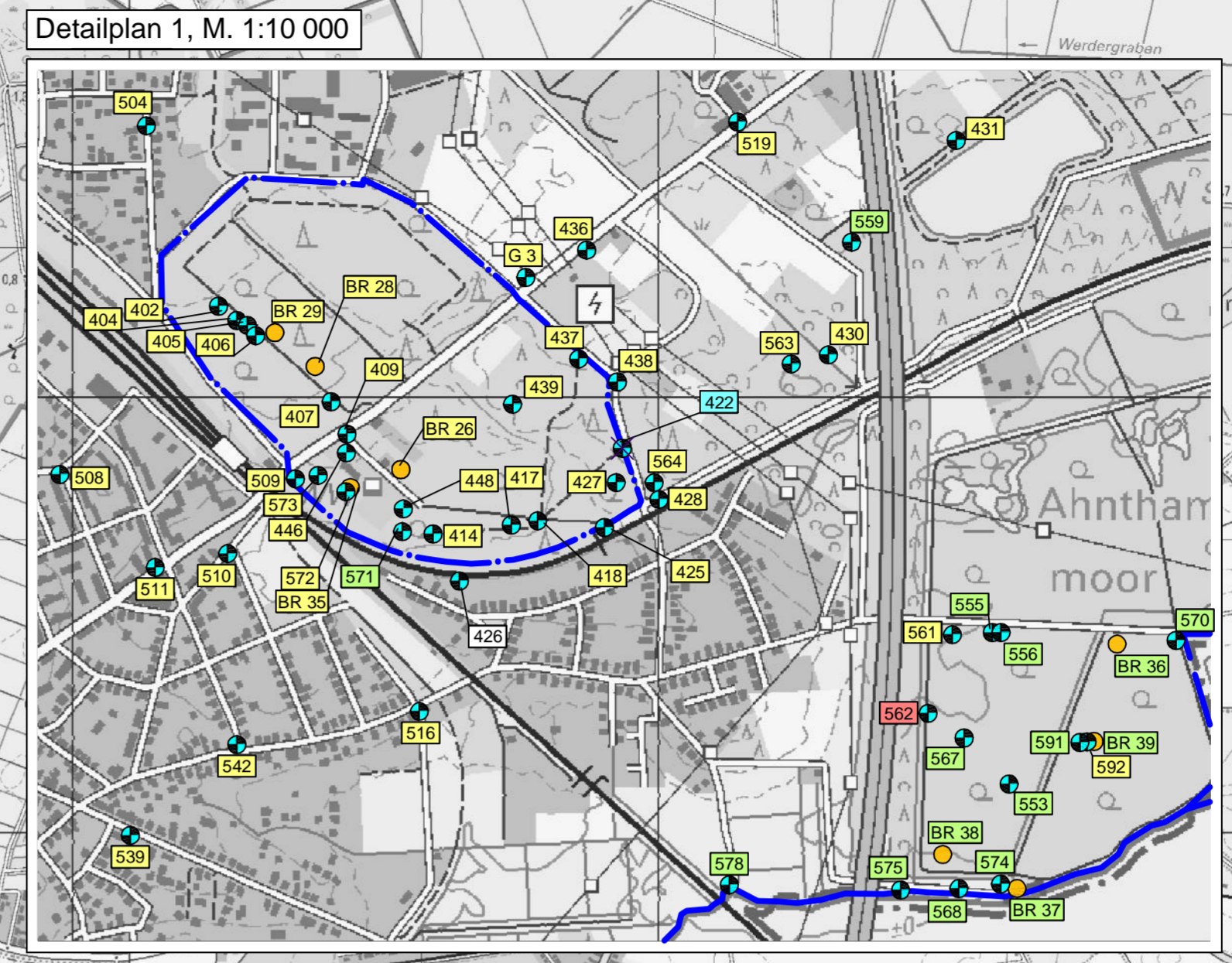
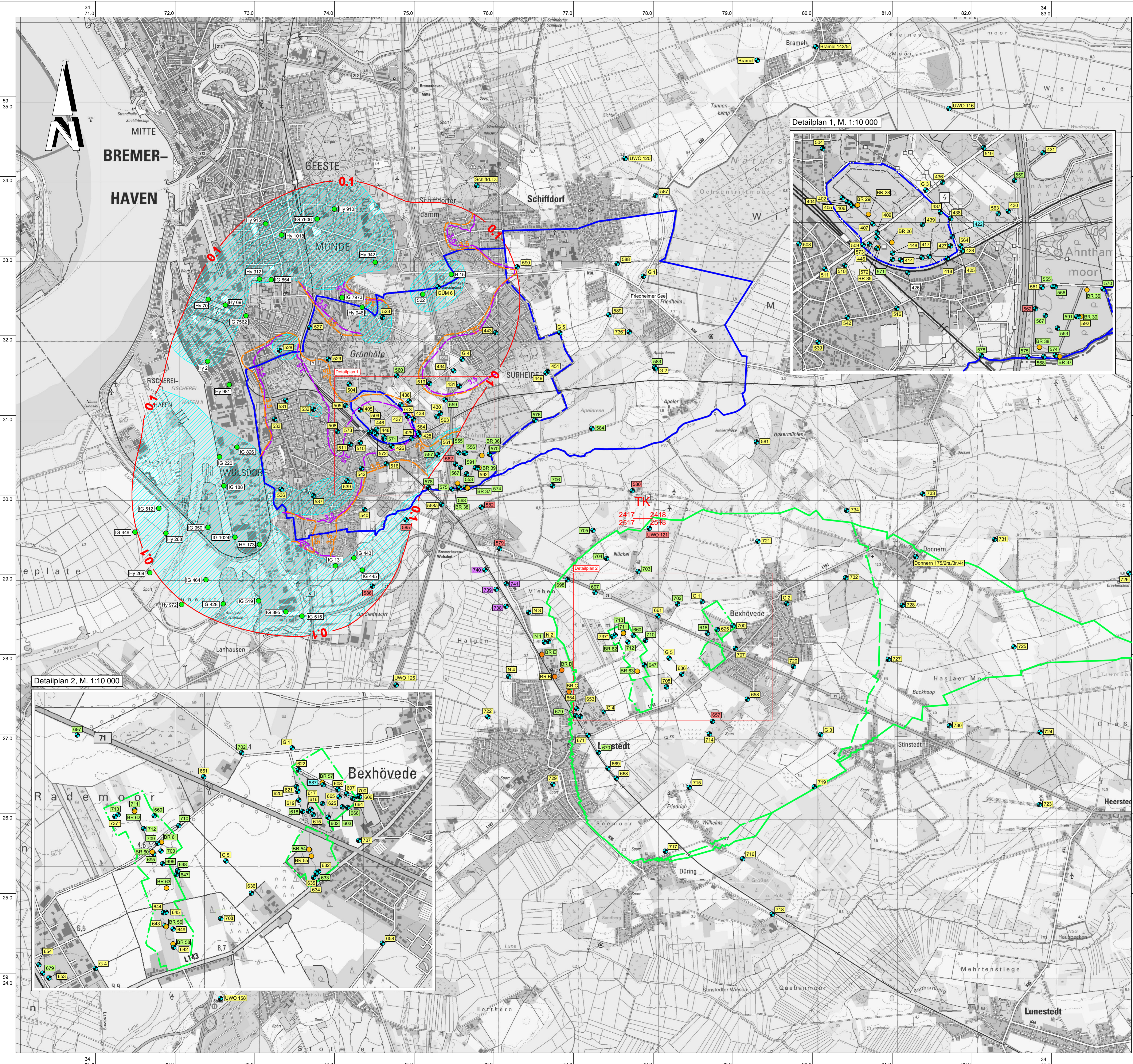
- LEGENDE:**
- Brunnen
  - Bohrung
  - Grundwassermessstelle
  - Brunnen der Fa. Neynaber
  - 724 Filter im 1. Grundwasserleiter
  - 714 Filter im 2. Grundwasserleiter
  - 657 Filter im 1. und 2. Grundwasserleiter (Messstellengruppe)
  - 738 Filter im 1. Grundwasserleiter und lokalem Grundwasserstockwerk (Messstellengruppe)
  - 609 Filterposition nicht bekannt bzw. Stockwerkszuordnung nicht möglich
  - Schutzzone III WW Wulsdorf
  - Grenze Schutzzone III A / II B WW Wulsdorf
  - Schutzzone II WW Wulsdorf
  - Schutzzone III WW Bexhövede
  - Grenze Schutzzone III A / III B WW Bexhövede
  - Schutzzone II WW Bexhövede
  - 0.1 berechnete Grundwasseraufhöhung [m] im 1. Grundwasserleiter  
Ahnthamm Moor Q = 1,0 Mio. m³/a, Wulsdorf Q = 0 Mio. m³/a,  
Bexhövede Q = 2,6 Mio. m³/a
  - Bereiche mit gespanntem Grundwasser

|                                                                                                                                                               |                                                                                                                        |                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <br>Ingenieurgesellschaft<br><b>Dr. SCHMIDT</b><br>mbH                   | Auftraggeber:<br><b>SWB NETZE BREMERHAVEN GMBH &amp; CO. KG</b>                                                        |                                                     |
|                                                                                                                                                               | Projekt:<br>Hydrogeologisches Gutachten<br>zum Wiederanstieg der Grundwasser-<br>oberfläche im Fassungsgebiet Wulsdorf | Bearbeiter: AH<br>Zwechner: BK<br>Maßstab: 1:20 000 |
|                                                                                                                                                               | Anlage: 3<br>Datum: 27.08.2012                                                                                         |                                                     |
|                                                                                                                                                               | Darstellung:<br>Bereiche mit gespanntem Grundwasser (April 2001)                                                       |                                                     |
| Bei St. Wilhadi 5 21682 Stade<br>Tel.: 04141 - 779980 Fax: 04141 - 779988<br>URL: <a href="http://www.schmidt-geologen.de">http://www.schmidt-geologen.de</a> |                                                                                                                        |                                                     |




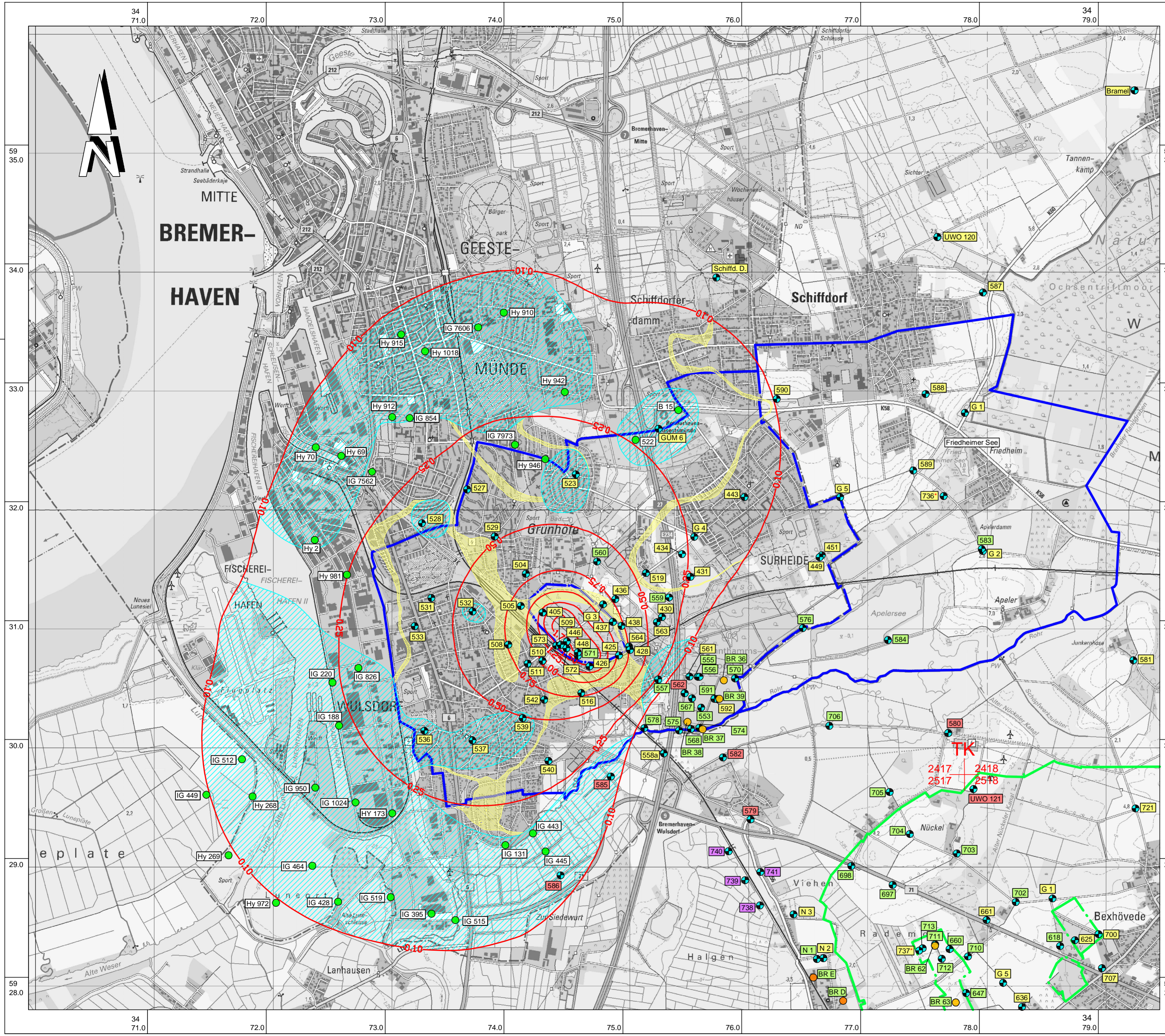
- LEGENDE:**
- Brunnen
  - Bohrung
  - Grundwassermessstelle
  - Brunnen der Fa. Neynaber
  - 724 Filter im 1. Grundwasserleiter
  - 714 Filter im 2. Grundwasserleiter
  - 657 Filter im 1. und 2. Grundwasserleiter (Messstellengruppe)
  - 738 Filter im 1. Grundwasserleiter und lokalem Grundwasserstockwerk (Messstellengruppe)
  - 609 Filterposition nicht bekannt bzw. Stockwerkszuordnung nicht möglich
- 
- Schutzzone III WW Wulsdorf
  - Grenze Schutzzone III A / II B WW Wulsdorf
  - Schutzzone II WW Wulsdorf
- 
- Schutzzone III WW Bexhövede
  - Grenze Schutzzone III A / III B WW Bexhövede
  - Schutzzone II WW Bexhövede
- 
- 0.1 berechnete Grundwasseraufhöhung [m] im 1. Grundwasserleiter  
Ahnthammooor Q = 1,0 Mio. m³/a, Wulsdorf Q = 0 Mio. m³/a, Bexhövede Q = 2,6 Mio. m³/a
  - 3.5 Flurabstand der Grundwasseroberfläche [m]
  - 10 Flurabstand der Grundwasseroberfläche [m]

|                                                                                                                     |                                                                                                                        |                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <br>Bei St. Wilhadi 5 21682 Stade<br>Tel.: 04141 - 779980 Fax: 04141 - 779988<br>URL: http://www.schmidt-geo.com/de | Auftraggeber:<br><b>SWB NETZE BREMERHAVEN GMBH &amp; CO. KG</b>                                                        |                      |
|                                                                                                                     | Projekt:<br>Hydrogeologisches Gutachten<br>zum Wiederanstieg der Grundwasser-<br>oberfläche im Fassungsgebiet Wulsdorf | Bearbeiter:<br>AH    |
| Darstellung:<br>Flurabstand der Grundwasseroberfläche<br>bei Aufgabe des Förderbetriebes im Fassungsgebiet Wulsdorf | Zeichner:<br>EK                                                                                                        | Datum:<br>27.09.2012 |
| Projekt: 12 - 2895<br>Version: R-2012-1 (12-2895-CAD)                                                               | Maßstab:<br>1:20 000                                                                                                   |                      |



- LEGENDE:**
- Brunnen
  - Bohrung
  - Grundwassermessstelle
  - Brunnen der Fa. Neynaber
  - 724 Filter im 1. Grundwasserleiter
  - 714 Filter im 2. Grundwasserleiter
  - 657 Filter im 1. und 2. Grundwasserleiter (Messstellengruppe)
  - 738 Filter im 1. Grundwasserleiter und lokalem Grundwasserstockwerk (Messstellengruppe)
  - 609 Filterposition nicht bekannt bzw. Stockwerkszuordnung nicht möglich
- 
- Schutzzone III WW Wulsdorf
  - Grenze Schutzzone III A / II B WW Wulsdorf
  - Schutzzone II WW Wulsdorf
- 
- Schutzzone III WW Bexhövede
  - Grenze Schutzzone III A / III B WW Bexhövede
  - Schutzzone II WW Bexhövede
- 
- 0.1** berechnete Grundwasseraufhöhung [m] im 1. Grundwasserleiter Ahnthammsmoor Q = 1,0 Mio. m³/a, Wulsdorf Q = 0 Mio. m³/a, Bexhövede Q = 2,6 Mio. m³/a
  - 3.5** Flurabstand der Grundwasseroberfläche (April 2001) [m]
  - 3.5** Flurabstand der Grundwasseroberfläche bei Aufgabe der Förderbetriebe im Fassungsgebiet Wulsdorf [m]

|                                                                                                                                                               |                                                                                                                        |                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <br>Ingenieurgesellschaft<br><b>Dr. SCHMIDT</b><br>mbH                   | Auftraggeber:<br><b>SWB NETZE BREMERHAVEN GMBH &amp; CO. KG</b>                                                        |                      |
|                                                                                                                                                               | Projekt:<br>Hydrogeologisches Gutachten<br>zum Wiederanstieg der Grundwasser-<br>oberfläche im Fassungsgebiet Wulsdorf | Bearbeiter:<br>AH    |
| Bei St. Wilhadi 5 21682 Stade<br>Tel.: 04141 - 779980 Fax: 04141 - 779988<br>URL: <a href="http://www.schmidt-geologen.de">http://www.schmidt-geologen.de</a> | Zeichner:<br>BK                                                                                                        | Datum:<br>11.10.2012 |
| Darstellung:<br>Durch Aufgabe des Förderbetriebes zusätzlich<br>betroffene Bereiche (Gebäude)                                                                 | Maßstab:<br>1 : 20 000                                                                                                 |                      |



**LEGENDE:**

- Brunnen
- Bohrung
- Grundwassermessstelle
- Brunnen der Fa. Neynaber
- 448 Filter im 1. Grundwasserleiter
- 583 Filter im 2. Grundwasserleiter
- 562 Filter im 1. und 2. Grundwasserleiter (Messstellengruppe)
- 738 Filter im 1. Grundwasserleiter und lokalem Grundwasserstockwerk (Messstellengruppe)
- Schutzzone III WW Wulsdorf
- Grenze Schutzzone III A / II B WW Wulsdorf
- Schutzzone II WW Wulsdorf
- Schutzzone III WW Bexhövede
- Schutzzone II WW Bexhövede
- Bereiche mit gespanntem Grundwasser
- berechnete Grundwasseraufhöhung [m] im 1. Grundwasserleiter  
Ahnthamm Moor Q = 1,0 Mio. m³/a, Wulsdorf Q = 0 Mio. m³/a, Bexhövede Q = 2,6 Mio. m³/a
- durch Aufgabe des Förderbetriebes zusätzlich betroffene Bereiche (Gebäude)

Ingenieurgesellschaft  
**Dr. SCHMIDT**  
mbH

Bei St. Wilhadi 5 21682 Stade  
Tel.: 04141 - 779980 Fax.: 04141 - 779988  
URL: <http://www.schmidt-geologen.de>

|               |                     |                                                                               |            |
|---------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Auftraggeber: |                     | SWB NETZE BREMERHAVEN GMBH & CO. KG                                           |            |
| Projekt:      | Wasserwerk Wulsdorf | Bearbeiter:                                                                   | OS         |
|               |                     | Zeichner:                                                                     | SW         |
|               |                     | Anlage:                                                                       | -          |
|               |                     | Datum:                                                                        | 23.05.2013 |
|               |                     | Maßstab:                                                                      | 1 : 20 000 |
| Darstellung:  |                     | Durch Aufgabe des Förderbetriebes<br>zusätzlich betroffene Bereiche (Gebäude) |            |