



DR. SPANG

INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR BAUWESEN, GEOLOGIE UND UMWELTTECHNIK MBH

Berliner Wasserbetriebe (BWB)  
Planung und Bau  
Neue Jüdenstraße 1  
10179 Berlin

Projekt-Nr.	Datei	Diktat	Büro	Datum
43.8851	P8851B_WRRRL_TVO-km_06+480-06+890_230614	Bae/Vlb	Berlin	14.06.2023

**Neubau Stadtstraße Tangentialverbindung Ost (TVO) zwischen  
Märkische Allee und Wuhlheide  
Kanalbau TVO-km 6+480 – 6+890**

**– Unterlage zur wasserrechtlichen Genehmigung –  
für das Einleiten und Einbringen von Stoffen**

Bestell-Nr. 9FF/45902869/1200  
Auftrag vom 19.07.2022

**Gesellschaft:** HRB 8527 Amtsgericht Bochum, USt-IdNr. DE126873490, <https://www.dr-spang.de>  
58453 Witten, Rosi-Wolfstein-Straße 6, Tel. (0 23 02) 9 14 02 - 0, Fax 9 14 02 - 20, [zentrale@dr-spang.de](mailto:zentrale@dr-spang.de)

**Geschäftsführer:** Dipl.-Ing. Christian Spang, Dipl.-Wirtsch.-Ing. Christoph Spang

**Niederlassungen:** 14482 Potsdam, Walter-Klausch-Straße 25, Tel. (0331) 231 843-0, Fax 231 843-20, [berlin@dr-spang.de](mailto:berlin@dr-spang.de)  
73734 Esslingen/Neckar, Eberhard-Bauer-Str. 32, Tel. (0711) 351 30 49-0, Fax 351 30 49-19, [esslingen@dr-spang.de](mailto:esslingen@dr-spang.de)  
60528 Frankfurt/Main, Lyoner Straße 12, Tel. (069) 678 65 08-0, Fax 678 65 08-20, [frankfurt@dr-spang.de](mailto:frankfurt@dr-spang.de)  
09599 Freiberg/Sachsen, Halsbrücker Straße 34, Tel. (03731) 798 789-0, Fax 798 789-20, [freiberg@dr-spang.de](mailto:freiberg@dr-spang.de)  
21079 Hamburg, Harburger Schloßstraße 30, Tel. (040) 524 73 35-0, Fax 524 73 35-20, [hamburg@dr-spang.de](mailto:hamburg@dr-spang.de)  
06618 Naumburg, Wilhelm-Franke-Straße 11, Tel. (03445) 762-25, Fax 762-20, [naumburg@dr-spang.de](mailto:naumburg@dr-spang.de)  
90491 Nürnberg, Erlenstegenstraße 72, Tel. (0911) 964 56 65-0, Fax 964 56 65-5, [nuernberg@dr-spang.de](mailto:nuernberg@dr-spang.de)  
85521 Ottobrunn, Alte Landstraße 29, Tel. (089) 277 80 82-60, Fax 277 80 82-90, [muenchen@dr-spang.de](mailto:muenchen@dr-spang.de)  
A-6330 Kufstein, Salumerstraße 22, Tel. +43 (5372) 23 20-00, Fax 23 20-20, [kufstein@dr-spang.at](mailto:kufstein@dr-spang.at)

**Banken:** Deutsche Bank AG, Berlin, IBAN: DE82 1007 0024 0657 0105 00, BIC: DEUTDE33



---

<b>1.</b>	<b>ALLGEMEINES</b>	<b>4</b>
1.1	Projekt	4
1.2	Auftrag	4
1.3	Unterlagen	5
<b>2.</b>	<b>GEOTECHNISCHE VERHÄLTNISSE</b>	<b>6</b>
2.1	Morphologie, Bebauung und Anlagen Dritter	6
2.2	Vegetation	6
2.3	Schutzgebiete	6
2.4	Denkmäler und archäologische Fundstellen	7
2.5	Geologie	7
2.6	Baugrund	7
2.7	Hydrogeologie	8
2.8	Altlasten-/Kampfmittelsituation	9
<b>3.</b>	<b>BAUBESCHREIBUNG</b>	<b>10</b>
3.1	Bauzeit	10
3.2	Baugruben mit Grundwasserabsenkung	10
3.2.1	Baugrubenverbau	10
3.3	Trogbaugrube	11
3.3.1	UW-Betonsohle	11
3.3.2	Senkrechter Baugrubenverbau	12
3.4	Baukonstruktionen	13
3.4.1	Rohrleitungen	13
3.5	Zusammenfassung der eingebrachten flüssigen und festen Stoffe	13
3.6	Wasserhaltungsmaßnahmen während der Bauzeit	13
3.6.1	Grundwasserabsenkungen	13
3.6.2	Restwasserhaltungen	14
3.6.3	Gesamtförderung	15
3.7	Bauauswirkung	15
3.7.1	Absenktrichter	15
3.7.2	Bauausführung	16
3.8	Beweissicherung	17





---

3.9	Havariekonzept	17
<b>4.</b>	<b>GRUNDWASSER</b>	<b>19</b>
4.1	Grundwasseranalyse	19
4.2	Einleitmöglichkeiten	20
4.3	Kontrollmaßnahmen	20
<b>5.</b>	<b>ANLAGEN</b>	
	Anlage 1: Übersichtslageplan (2)	
	Anlage 2: Lagepläne (4)	
	Anlage 2.1: Lageplan Rohrleitungen mit Umgebungsbebauung, 1 : 1.000 (1)	
	Anlage 2.2: Lageplan Rohrleitungen mit Anlagen Dritter, 1 : 1.000 (1)	
	Anlage 2.3: Lageplan Baugruben mit Absenktrichter, 1 : 1.000 (1)	
	Anlage 3: Tabellen Vorplanung Rohrleitungsbau (3)	
	Anlage 3.1: Kennwerte und Fördermengen Offene Bauweise (1)	
	Anlage 3.2: Kennwerte und Fördermengen Geschlossene Bauweise (1)	
	Anlage 4: Berechnungen der Wasserhaltungen (28)	
	Anlage 5: Chemische Analyse Grundwasser (28)	
	Anlage 5.1: Prüfberichte Grundwasser (18)	
	Anlage 5.2: Probenahmeprotokoll (3)	
	Anlage 5.3: Auswertung Stahlaggressivität (3)	
	Anlage 5.4: Auswertung Betonaggressivität (3)	



## **1. ALLGEMEINES**

### **1.1 Projekt**

Im Zuge der Neubauplanung für die Stadtstraße Tangentialverbindung Ost (TVO) durch den Berliner Senat planen die Berliner Wasserbetriebe (BWB) die erforderlichen Entwässerungsanlagen. Neben der Errichtung von 4 Pumpwerken (PW) und 3 Retentionsbodenfilteranlagen (RBF) entlang der TVO werden auch (Um-)Baumaßnahmen für Kanalrohrleitungen (Regen-, Trink-, Schmutz-, Abwasser) notwendig. Die Streckenlänge beläuft sich auf insgesamt ca. 6,5 km.

Die Herstellung der Rohrleitungen ist in offener und geschlossener Bauweise sowie Vortrieb geplant. Zur Baugrubensicherung kommen sowohl Trägerbohlwände, Spundwände als auch Normverbauten zum Einsatz. Start- und Zielbaugruben für Pressungen werden durch Absenkschächte gesichert.

Dieser Wasserrechtsantrag gilt für den Rohrleitungsbau im Streckenabschnitt TVO-km 06+480 bis 06+890.

### **1.2 Auftrag**

Auf Basis unseres Angebots A 43.17670 vom 23.05.2022 wurde von den Berliner Wasserbetrieben mit Schreiben vom 19.07.2022 der Dr. Spang GmbH der Auftrag erteilt, die entsprechenden Leistungen zur Erstellung der Unterlagen zur UVP-Vorprüfung nach Nr. 13.3 der Anlage 3 des Berliner Wassergesetzes auszuführen.



### 1.3 Unterlagen

Es wurden die nachfolgend aufgeführten Unterlagen verwendet:

- [U 1] **Unterlagen zur Vorplanung**; p2m Berlin GmbH, Berlin, Stand 31.05.2023.
- [U 2] **Weiterbau der TVO – Tangentialverbindung Ost – Umweltfachliche Einschätzung zur Erkundungsbohrung (Baugrunduntersuchung) Entwässerung**; Froelich & Sporbeck GmbH & Co. KG, Potsdam, 23.11.2022
- [U 3] **Kartenportal FIS-Broker**; Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz, Berlin, Stand 06/2023.
- [U 4] **Weiterbau der TVO – Tangentialverbindung Ost – Eisenbahnüberführung 4 (EÜ 4): DB-Strecke Nr. 6080 – Geotechnischer Bericht**; Arcadis Germany GmbH, Berlin, 22.02.2022.
- [U 5] **Weiterbau der TVO – Tangentialverbindung Ost – Bauwerk 2 (BW 2): „Bauwerke Knotenpunkt B1/B5“ Stützwand Bauwerk 2E (BW 2E) – Geotechnischer Bericht**; Arcadis Germany GmbH, Berlin, 16.02.2022.
- [U 6] **Weiterbau der TVO – Tangentialverbindung Ost – Strecke Teilabschnitt 3 (ca. Bau-km 5+000 – 5+200/5+800 – 6+400)**; PEBA Prüfinstitut für Baustoffe GmbH, Berlin, 29.07.2020.
- [U 7] **Übersichtslageplan Altlastenkataster**; Datenübergabe p2m, Berlin, Stand 11/2021.
- [U 8] **Merkblatt Grundwasserbenutzungen bei Baumaßnahmen und Eigenwasserversorgungsanlagen im Land Berlin**; Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz, Berlin, Stand 01/2022.





## 2. GEOTECHNISCHE VERHÄLTNISSE

### 2.1 Morphologie, Bebauung und Anlagen Dritter

Der Planungsbereich für den Rohrleitungsbau im Streckenabschnitt TVO-km 06+480 bis 06+890 verläuft größtenteils südlich der Straße Alt-Friedrichsfelde (B1/B5) zwischen dem Bahndamm der DB-Strecke 6080 und Märkische Alle (Anlage 2.1). Die dortigen Haltungsabschnitte queren neben Grünflächen auch kleinindustrielle Bestandsbebauung in Form einer Autowerkstatt oder stillgelegten Gärtnereianlagen. Gemäß Anlage 2.1 liegt eine Haltung ca. 30 m westlich des Bahndamms der DB-Strecke 6070 und ca. 120 m südlich der Straße Alt-Friedrichsfelde. Die Geländeoberkante (GOK) des Rohrleitungsbereichs liegt zwischen ca. +37,5 m NHN bis +41,7 m NHN.

Gemäß Anlage 2.2 umgeben Versorgungsleitungen für Stromnetz, Telekom sowie Gas vornehmlich den Streckenabschnitt zwischen DB-Strecke 6080 und Märkische Allee.

### 2.2 Vegetation

Im Bereich der geplanten Baugruben mit GW-Absenkung im Streckenabschnitt TVO-km 06+480 bis 06+890 sind vorwiegend Sträucher und (kleinere) Bäume sowie Totholz anzutreffen. Nach [U 2] sind vereinzelt potentielle Habitatbäume bzw. Strukturbäume auf dem Streckenabschnitt verzeichnet.

### 2.3 Schutzgebiete

Der Streckenabschnitt TVO-km 06+480 bis 06+890 befindet sich **außerhalb von Wasserschutzgebietszonen**.

Die Baufeldplanung liegt außerhalb gesetzlich geschützter Biotop und außerhalb von LRT- bzw. FFH-Flächen [U 2, U 3]. Unmittelbar westlich am Bahndamm der DB-Strecke 6080 angrenzend befindet sich jedoch ein gesetzlich geschütztes Laubgebüsch-Biotop (Typencode 07103).



Nach Auswertungen von [U 2] sind vereinzelte Strukturbäume für Fledermäuse im direkten Baubereich des Rohrleitungsabschnitts vorhanden. Für Zauneidechsenhabitate liegen für den Rohrleitungsbau im gesamten Streckenabschnitt TVO-km 06+480 bis 06+890 artenschutzrechtliche Konflikte vor. Revierzentren von Vögeln sind nicht verzeichnet/gefährdet.

#### **2.4 Denkmäler und archäologische Fundstellen**

Nach Auskunft in [U 3] sind im Streckenabschnitt TVO-km 06+480 bis 06+890 keine Denkmäler oder archäologische Fundstellen verzeichnet.

#### **2.5 Geologie**

Der Streckenabschnitt TVO-km 06+480 bis 06+890 liegt im Warschau-Berliner Urstromtal. Demnach sind die hier oberflächennah vorkommenden Sedimente im Allgemeinen glazifluviale Sande und Kiese mit Mächtigkeiten von bis zu 50 m. Diesen weichsel- und saalezeitlichen Sanden und Kiesen können lokal auch Gerölllagen und Geschiebemergelreste eingelagert sein. Mit zunehmender Tiefe werden die fein- bis mittelkörnigen Talsande gröber und enthalten oft kiesige Beimengungen. Aufgrund der generell im Berliner Stadtgebiet gängigen anthropogenen Überprägung ist eine stratigraphische Unterscheidung der Sedimente im oberflächennahen Bereich oftmals schwierig.

#### **2.6 Baugrund**

Bezugnehmend auf Bestandsgutachten zu Ingenieurbauwerken und Streckenabschnitten der TVO weisen die Erkundungen aus [U 3 – U 5] auf folgende Baugrundsichtung im Streckenabschnitt TVO-km 06+480 bis 06+890:

- Schicht 1: Auffüllungen
- Schicht 2: Sande
- Schicht 3: Geschiebemergel





**Auffüllungen** treten als oberste Deckschichten in stark heterogener Ausprägung auf. Es sind vorrangig sandige, kiesige, zum Teil tonige und kalkhaltige Schluffe mit humosen sowie anthropogenen Anteilen (Bauschutt, Metallreste) zu erwarten. Die Beschreibung von bisherigen Bohrvorgängen [U 4] und erfahrungsgemäße Einteilung von Auffüllungen lässt eine locker bis mitteldichte, lokal auch dichte Lagerung erwarten. Bauwerksreste wurden in bisherigen Aufschlüssen nicht angetroffen, sollten aber nicht ausgeschlossen werden. Ebenso sind starke Variationen in bindigen oder organischen Anteilen sowie den Schichtmächtigkeiten und Lagerungsverhältnissen möglich. Mächtigkeiten der Auffüllungen bewegen sich zwischen ca. 0,3 bis 1,5 m.

**Sande** stehen unter Auffüllungen an. Bestandsbohrungen nahe oder im Untersuchungsbereich zeigen eine Schichtausbreitung bis zur jeweiligen Endteufe (ca. 10 – 25 m). Überwiegend wurden Fein- und Mittelsande erkundet [U 4], die sich durch lokale Nebenanteile aus Grobsand und Kiesen kennzeichnen. Teilweise sind auch Steine sowie (schwach bis stark) schluffige Beimengungen zu erwarten. Bisher ausgeführte Drucksondierungen (CPT) nahe des Bauwerks [U 4] weisen auf eine überwiegend mitteldichte Lagerung der Sande hin, welche mit zunehmender Tiefe in dichte Lagerung übergehen kann. Vereinzelt sind Braunkohlereste zu erwarten.

Zwischengeschaltet innerhalb der Sande (und Kiese) sind bindige Linsen zu erwarten. Auswertungen von [U 4] schreiben diese unregelmäßig ausgeprägten Schluffschichten aufgrund eines hohen Sandgehalts der Schicht 2 zu, während [U 3] in Einzelbohrungen teilweise Ansprachen als **Geschiebemergel** (Schicht 3) aufweist. Die möglichen Konsistenzen der überwiegend bindigen Schichten bewegen sich zwischen weich und halbfest.

## 2.7 Hydrogeologie

Es ist ein höchster Grundwasserstand von **+37,1 m NHN** zu erwarten (**zeHGW**) [U 3]. Der **Bauwasserstand**, d. h. der während der Bauzeit zu erwartende höchste Wasserstand, wird auf der sicheren Seite liegend mit dem **zeMHGW** angegeben und ist abhängig vom jeweiligen Haltungsabschnitt Anlage 3 zu entnehmen. Infolge von Trocken- bzw. Niederschlagsperioden kann der Bauwasserstand stark schwanken.

Die Durchlässigkeitsbeiwerte  $k_f$  variieren je Bodenschicht.





Bezeichnung	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]	Durchlässigkeitsbereich DIN 18 130-1
Auffüllungen	$10^{-3}$ bis $10^{-6}$	schwach bis stark durchlässig
Sande	$10^{-3}$ bis $10^{-6}$	schwach bis stark durchlässig
Geschiebemergel	$10^{-6}$ bis $10^{-9}$	schwach bis sehr schwach durchlässig

**Tabelle 2.7-1:** Durchlässigkeitsbeiwerte der erbohrten Baugrundsichten

Aufgrund des signifikanten Anteils an Feinsand in den aktuellen Bodenansprachen sowie Bestandsunterlagen [U 3 – U 5] für Schicht 1 und 2 und einer überwiegend mitteldichten Lagerung wird bei der Dimensionierung der Grundwasserabsenkungen (s. Anlage 4) der  $k_f$ -Wert mit  $1 \times 10^{-4}$  m/s angesetzt.

Die Grundwasserfließrichtung verläuft den Grundwassergleichen [U 3] folgend südlich.

## 2.8 Altlasten-/Kampfmittelsituation

Im Streckenabschnitt TVO-km 06+480 bis 06+890 erstreckt sich ab ca. 40 m südlich der Straße Alt-Friedrichsfelde die BBK-Fläche 14290, welche auf Altlasten oder Boden-/Grundwasserverschmutzungen hinweist [U 6]. Mit Verdacht auf verunreinigten Baugrund wurden hier Grundwasseranalysen nach der Berliner Liste von 2005 durchgeführt, welche keinen Hinweis auf sanierungsbedürftige Schadenswerte geben. Geringfügigkeitsschwellenwerte für Vanadium und Sulfat werden überschritten [U 5].

Im unmittelbaren Baugrubenbereich für den Rohrleitungsbau liegt kein Nachweis über die Kampfmittelfreiheit gemäß § 1 Abs. 3 Nr. 8 KampfmittelV vor. Ohne nachgewiesene Kampfmittelfreiheit sowie aufgrund der in Anlage 4 gekennzeichneten streckennahen Bombentrichter und generell hohem Vorkommen von Hinweisen auf Kampfmiteleinsatz im TVO-Projektgebiet kann gemäß § 1 Abs. 2 Satz 2 KampfmittelV eine von Kampfmitteln ausgehende Gefahr nicht ausgeschlossen werden.

Vor Baubeginn ist der Streckenabschnitt TVO-km 06+480 bis 06+890 flächendeckend auf Kampfmittel zu untersuchen.



### **3. BAUBESCHREIBUNG**

#### **3.1 Bauzeit**

Die voraussichtlichen Bauzeiten für die im o. g. Streckenabschnitt geplanten Rohrleitungen wurden vom Planer vorgegeben [U 1] und gliedern sich gemäß Anlage 3. Hierbei werden die Haltungen im Streckenabschnitt TVO-km 06+480 bis 06+890 nach aktuellem Vorplanungsstand einzeln betrachtet.

Die kumulierte Bauzeit für den Rohrleitungsbau mit Wasserhaltung im Streckenabschnitt TVO-km 06+480 bis 06+890 wird nach [U 1] mit **insgesamt 100 Wochen** angegeben. Es liegen zum jetzigen Zeitpunkt keine Angaben zu genauen Terminen, d. h. auch keine jahreszeitlichen Angaben zur Bauausführung vor.

#### **3.2 Baugruben mit Grundwasserabsenkung**

##### **3.2.1 Baugrubenverbau**

Der Baugrubenverbau wird nach [U 1] mit Normverbau oder Trägerbohlwand ausgeführt. Für jeden Haltungsabschnitt sind die Verbauart sowie dessen Einbringtiefe, welche beim Normverbau der Baugrubensohle entspricht, der Anlage 3 zu entnehmen.

Bis zum Erreichen der Baugrubensohlen werden voraussichtlich überwiegend sandige Schichten (GW-Leiter) von der Maßnahme beeinflusst. Bindige Geschiebemergelschichten, welche ggf. einen Stauer bilden, sind nach Bestandsauswertung (vgl. Kap. 2.6) voraussichtlich nicht zu erwarten, jedoch mit aktuellem Kenntnisstand nicht auszuschließen. Hinsichtlich der vermuteten linsenartigen Verteilung bindiger Schichten bilden diese jedoch keinen ausgeprägten GW-Stauer, sodass die Herstellung der Absenkschächte voraussichtlich innerhalb eines GW-Stockwerks erfolgt.

Es sind keine Rückverankerungen vorgesehen, Stabilisierungen des Verbaus erfolgen durch innenliegende Aussteifungen.





Beim Normverbau werden keine festen Stoffe in das Grundwasser eingebracht, da die Baugrube im Schutze einer Grundwasserabsenkung ausgeführt wird. Für Baugrubenverbauten mit Trägerbohlwänden werden gemäß Anlage 3 folgende **feste Stoffe** im Abschnitt TVO-km 06+480 bis 06+890 in das Grundwasser temporär eingebracht:

Bauteil Verbauwand	Anzahl Träger ges. [Stk.]	Länge im GW ges. [m]
Trägerbohlwand	915	1.965,3

**Tabelle 3.2-1:** Gesamtmengen fester Stoffe im GW durch Baugrubenverbau

Zwischen den Trägern verbaute Holzbohlen werden bis zur BG-Sohle angeordnet und binden aufgrund der Absenkung somit nicht in das Grundwasser ein

Normverbau sowie Trägerbohlwände werden nach Fertigstellung der Rohrleitungen bzw. Verfüllung des Leitungsgrabens wieder rückgebaut.

### 3.3 Trogbaugrube

#### 3.3.1 UW-Betonsohle

Zur horizontalen Abdichtung der Baugruben in geschlossener Bauweise (8 Stk., vgl. Anlage 3) ist die Anordnung von UW-Betonsohlen projektiert. Die nach [U 1] geplanten Betonsohlen sind 2 m mächtig und werden ohne weitere Rückverankerung hergestellt.

Bei der Herstellung der UW-Betonsohlen werden flüssige Stoffe in das Grundwasser eingeleitet. Die charakteristischen Kennzahlen sind nachfolgend zusammengefasst. Die UW-Betonsohle verbleibt im Untergrund.





Bauteil BG-Sohle	Länge im GW [m]	Volumen im GW [m <sup>3</sup> ]	GWS [m NHN]	OK Bauteil [m NHN]	UK Bauteil [m NHN]
UW-Betonsohle	16	1.222,4	36,50	32,88 – 35,19	30,88 – 33,19

**Tabelle 3.3-1:** Einbringung flüssiger Stoffe in das GW durch die UW-Betonsohle

### 3.3.2 Senkrechter Baugrubenverbau

Der senkrechte Baugrubenverbau wird mit Stahlspundwänden ausgeführt. Die Spundwände binden voraussichtlich überwiegend in den sandigen Schichten (GW-Leiter) ein. Bindige Geschiebemergelschichten, welche ggf. einen Stauer bilden, sind nach Bestandsauswertung (vgl. Kap. 2.6) voraussichtlich nicht zu erwarten.

Für die unverankerten Baugrubenabschnitte sind innenliegende Steifen vorgesehen, welche nicht in das Grundwasser einbinden.

Folgende **feste Stoffe** werden für den senkrechten Verbau der Trogbaugrube in das Grundwasser eingebracht:

Bauteil Verbauwand	Abwicklung [m]	Länge [m]	Länge im GW [m]	Fläche im GW [m <sup>2</sup> ]	GWS [m NHN]	OK Bauteil [m NHN]	UK Bauteil [m NHN]
Spundwände	827,9	56,02	29,5	3.244,4	36,50	37,71 – 40,54	30,88 – 33,19

**Tabelle 3.3-2:** Einbringung fester Stoffe in das GW durch die Trogbaugrube

Der Verbau wird nach Fertigstellung wieder rückgebaut, d. h. die Spundwände gezogen.



### 3.4 Baukonstruktionen

#### 3.4.1 Rohrleitungen

Die Baukonstruktionen der Rohrleitungen werden mit den in Anlage 3 aufgeführten Kennwerten wie z. B. DN, Haltungslänge und Materialien innerhalb der o. g. Baugruben als Fertigteile geplant.

### 3.5 Zusammenfassung der eingebrachten flüssigen und festen Stoffe

Die nachfolgenden Tabellen 3.4-1 und 3.4-2 enthalten eine Zusammenfassung der in den vorangegangenen Kapiteln beschriebenen Stoffe, die ins Grundwasser eingeleitet oder eingebracht werden.

Einleiten	[m <sup>3</sup> ]
UW-Beton	1.222,4

**Tabelle 3.4-1:** Einleitung flüssiger Stoffe in das GW

Einbringen	[m]	[m <sup>2</sup> ]
Träger TBW	1.965,3	/
Spundwand	/	3.244,4

**Tabelle 3.4-2:** Einbringung fester Stoffe in das GW

Die geplanten Einbringmengen von Rohrleitungen sind Anlage 3 zu entnehmen.

### 3.6 Wasserhaltungsmaßnahmen während der Bauzeit

#### 3.6.1 Grundwasserabsenkungen

Mit Herstellung des Leitungsgrabens und des Verbaus ist das umgebende Grundwasser mit Spül-  
lanzen bis mind. ca. 0,3 m – 0,5 m unter Baugrubensohle abzusenken.





Diese Wasserhaltung ist entsprechend über die gesamte Bauzeit eines Haltungsabschnitts aufrecht zu halten. Die benötigte Fördermenge berechnet sich unter Annahme eines  $k_f$ -Wertes von  $10^{-4}$  m/s des umgebenden Bodens (vgl. Kap. 2.7) sowie der Geometrie des Leitunggrabens.

Die Berechnungen von haltungsbezogenen Grundwasserfördermengen und Reichweiten der Absenkungen wurden abhängig der jeweiligen Haltungsansprüche nach 2 Verfahren geführt:

- nach WEYRAUCH:
  - für langgestreckte Baugruben
  - für geringe Absenktiefen
  - für  $\ln(\text{Reichweite } R_{\text{Sichardt}} / \text{Ersatzradius } A) < 1,0$
  
- nach SICHARDT:
  - für größere Absenktiefen
  - für  $\ln(\text{Reichweite } R_{\text{Sichardt}} / \text{Ersatzradius } A) > 1,0$

Die Berechnungsergebnisse können Anlage 4 entnommen werden und sind in Anlage 3 zusammengefasst. Die räumlichen Auswirkungen der Grundwasserabsenkungen relativ zum Ruhewasserstand (zeMHGW) sind in Anlage 2.3 graphisch dargestellt. Darin sind die Absenktrichter der Grundwassergleichen R30, R50, R1,0 eingetragen.

Unter Berücksichtigung der Bauzeiten beläuft sich die rechnerische Gesamtfördermenge für den offenen Rohrleitungsbau mit GW-Haltung im Abschnitt TVO-km 06+480 bis 06+890 auf **insgesamt rd. 47.151 m<sup>3</sup>**.

### 3.6.2 Restwasserhaltungen

Für Haltungsabschnitte in geschlossener Bauweise werden **keine Grundwasserabsenkungen** erforderlich.

Nach der Herstellung der UW-Betonsohlen und des Verbaus ist das in den Trogbaugruben eingeschlossene Wasser zu lenzen und bis ca. 0,5 m unter UW-Betonsohle, mind. jedoch 0,3 m, abzusenken. Zusätzlich zu der einmaligen Grundwasserentnahme wird eine **Restwasserhaltung** über





den Bauzeitraum erforderlich. Die benötigte Fördermenge berechnet sich aus der zugelassenen Restdurchlässigkeit der Trogbaugrube von 1,5 l/s je 1.000 m<sup>2</sup> benetzter Baugrubenfläche gemäß Anlage 3.2.

In Abschnitten mit geschlossener Bauweise werden somit rd. **17.008 m<sup>3</sup>** Grundwasser entnommen.

### **3.6.3 Gesamtförderung**

Unter Berücksichtigung von o. g. Grundwasserabsenkungen, Einmalentnahmen sowie Restwasserhaltungen werden im Abschnitt **TVO-km 06+480 bis 06+890** insgesamt rd. **64.160 m<sup>3</sup>** Grundwasser entnommen.

## **3.7 Bauauswirkung**

### **3.7.1 Absenktrichter**

Durch die geschlossene Wasserhaltung sind die Bauauswirkungen nicht nur auf den unmittelbaren Rohrleitungsbereich beschränkt. Die Ausbildung eines Absenktrichters beeinflusst folgende Faktoren:

- Trockenlegung von Grün- und Vegetationsflächen, sollte die Absenkung den Wurzelsaum unterschreiten.
- Austrocknung von stark organischen Böden.
- Änderung der Wichte und Spannungsverhältnisse im Boden. Mit verringertem Auftrieb in entwässerten Schichten werden höhere effektive Spannungen auf das Korngerüst übertragen, was zu (ungleichmäßigen) Setzungen führen kann.

Anhand der Isolinien (R30, R50, R1,0) wird der Wirkungsradius des Absenktrichters dargestellt.

Gemäß Anlage 2.3 dehnen sich die Absenktrichter über Bereiche der Straße Alt-Friedrichsfelde sowie der umliegenden Bauwerke aus. Ebenfalls sind der benachbarte Bahndamm sowie die EÜ der DB-Strecke 6080 von Absenkungen < 1 m u. Ruhewasserstand (zeMHGW) beeinflusst. Östlich der



geplanten Haltungsstrecken liegen Teilbereiche der Märkischen Alle/Märkischen Alleebrücke im Wirkungsradius der berechneten Absenktrichter.

### **3.7.2 Bauausführung**

Die Arbeiten sind so zu durchzuführen, dass vermeidbare Umwelteinwirkungen verhindert werden und unvermeidbare Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Während der Baumaßnahme fällt Bodenaushub an. Das in Haufwerken bereitgestellte Aushubmaterial ist als Abfall einzustufen und entsprechend baubegleitender Deklarationsanalytik ordnungsgemäß zu entsorgen. Im Zuge der Erdarbeiten ist insbesondere in Trockenperioden mit erhöhter Staubbentwicklung zu rechnen. Im eintretenden Fall sind Haufwerke und staubende Baustraßen u. a. zu befeuchten.

Es sind nur Baumaschinen bzw. -geräte zu verwenden, die den einschlägigen Verordnungen der BImSchG (15. BImSchV) entsprechen.

Das Herstellungsverfahren für Normverbau gilt als erschütterungsarm. Im Rahmen der Herstellung von Trägerbohlwänden können Erschütterungen auftreten (z. B. beim Abteufen der Vertikalträger durch Rammen/Vibration oder notwendige Meißelarbeiten bei Antreffen eines Steins). Im Rahmen der Verbauarbeiten für Trogbaugruben können Erschütterungen beim Einbringen der Spundwände auftreten. Erschütterungen werden im Rahmen des Bundesimmissionsschutzgesetzes behandelt. Betroffene Menschen und Sachgüter sind vor schädlichen Umwelteinwirkungen und bei genehmigungsbedürftigen Anlagen auch vor Gefahren, erheblichen Nachteilen und erheblichen Belästigungen zu schützen. Zu den Immissionen, die schädliche Umwelteinwirkungen hervorrufen können, zählen hierbei auch Erschütterungen. Erschütterungen sind Schwingungen, die sich über den Boden übertragen.

Die Erschütterungsleitlinie „Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen“ des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) konkretisiert die Anforderungen des BImSchG. Der Geltungsbereich der Erschütterungsleitlinie umfasst auch Baustellen. Die in der Erschüt-





terungsleitlinie genannten Immissionswerte basieren auf der umfangreicheren DIN 4150 „Erschütterungen im Bauwesen“. Die DIN 4150 nennt Anhaltswerte, bei deren Einhaltung erhebliche Belästigungen von Menschen und Schäden an Bauwerken vermieden werden.

Vorbereitend zum Baugrubenaushub wird die vorhandene Vegetation im Bauwerks- und Baustelleneinrichtungsbereich entfernt. Der Freischnitt beansprucht neben Sträuchern und kleinen Bäumen auch Bäume mit einem Stammdurchmesser > 25 cm.

Sach- und Kulturgüter werden nicht von der Baumaßnahme beeinflusst (s. Kap. 2.4).

Die Auswirkungen des fertigen Kanalbaus auf die örtlichen Grundwasserverhältnisse werden als sehr gering eingestuft, da die Rohrleitungen umspült werden können und keine Hindernisse für den Grundwasserfluss darstellen. Ggf. eingebrachter Baugrubenverbau wird nach Herstellung der Rohrleitungen gezogen.

### **3.8 Beweissicherung**

Es werden Beweissicherungen und geodätische Überwachungen der benachbarten Bahndämme sowie ggf. EÜ-Widerlager der DB-Strecken 6080 und 6070 empfohlen. Vorhandene Schachtbauwerke sollten während der Baumaßnahme geodätisch überwacht werden. Des Weiteren sollten zur weiteren Nutzung vorgesehene Abschnitte der Straße Alt-Friedrichsfelde sowie die Märkische-Allee-Brücke durch Beweissicherungen und geodätische Überwachungen abgesichert werden. Anliegende Gebäude in der südöstlich des Planbereichs verlaufenden Weißenhöher Straße sind in Beweissicherungen miteinzubeziehen.

### **3.9 Havariekonzept**

Als mögliche Havarie für offene Bauweisen ist folgendes Szenario zu betrachten:

- Die zur Grundwasserabsenkung eingesetzten Spüllanzen bzw. Pumpen fallen während des Baubetriebs aus. Der Grundwasserspiegel im Baugrubenbereich kann nicht kontinuierlich abgesenkt werden, Grundwasser strömt in die Baugrube.





**Maßnahmen:** Die Funktionsweise der Pumpensysteme sowie die Grundwasserstände an Außen- und Innenpegel sind regelmäßig zu kontrollieren. Für den Grundwasserstand in Außenpegeln sind vor Beginn der Arbeiten Reaktions- und Alarmwerte zu definieren. Beim Überschreiten der Reaktionswerte sind umgehend Maßnahmen einzuleiten.

Bei einströmendem Grundwasser in die Baugrube ist diese zu evakuieren. Fehlerhafte Systeme sollten nach Möglichkeit repariert/ausgetauscht werden. Zur Stabilisierung des Verbaus ist die Baugrube ggf. zu verfüllen.

Als mögliche Havarie für geschlossene Bauweisen ist folgendes Szenario zu betrachten:

- Die Trogbaugrube ist nicht oder nicht vollständig dicht hergestellt.

Der Grundwasserspiegel innerhalb des Troges kann nicht abgesenkt werden, da durch die Undichtigkeiten Wasser in die Grube nachströmt. Es besteht die Gefahr von Sackungen/Setzungen an der Geländeoberfläche außerhalb der Baugrube.

**Maßnahmen:** Zur Überprüfung der Dichtigkeit der UW-Betonsohle sind nach dessen Herstellung Pumpversuche durchzuführen. Die Grundwasserstände an Außen- und Innenpegel sind regelmäßig zu kontrollieren. Für den Grundwasserstand in Außenpegeln sind vor Beginn der Arbeiten Reaktions- und Alarmwerte zu definieren. Beim Überschreiten der Reaktionswerte sind umgehend Maßnahmen einzuleiten bis hin zur Flutung der Baugrube bei einer Überschreitung von Alarmwerten.

Bei Undichtigkeiten (z. B. zwischen Spundwand und UW-Betonsohle) sind umgehend Nachverdichtungen offener Stellen mit z. B. Kunstharz vorzunehmen. Ggf. wird ein Fluten der Baugrube zur Gewährleistung der Auftriebssicherheit und Sicherung der Verbauwände erforderlich. Hierfür sind während der Bauzeit Leitungen vorzuhalten, welche an einem nahen gelegenen Hydranten (z. B. an der Straße Alt-Friedrichsfelde) angeschlossen werden können.

Vor Beginn der Arbeiten ist von der ausführenden Baufirma ein detailliertes Havariekonzept mit u. a. Benennung der verantwortlichen Personen sowie einer Alarmkette zu erstellen.



## 4. GRUNDWASSER

### 4.1 Grundwasseranalyse

Zur Analyse des lokalen Grundwassers wurden die Ergebnisse der Bauwerkserkundung für das geplante nahegelegene Bauwerk PW 4 sowie für zwei im Zuge der aktuell laufenden Baugrunderkundung hergestellten Pegel entlang des Streckenabschnitts TVO-km 06+480 bis 06+890 (Nähe Weißenhöher Straße) herangezogen. Mit Probenahme am 24.01.2023 bzw. 01.06.2023 durch die Eurofins Umwelt Ost GmbH wurde das Grundwasser auf die Einleitparameter gemäß Merkblatt der SenUMVK [U 8] sowie auf Betonaggressivität (DIN 4030), Stahlaggressivität (DIN 50929-3) untersucht. Prüfberichte und Auswertungen sind in Anlage 5 enthalten.

Die Analyse auf Einleitparameter und folgende Aufstellung der Ergebnisse gegen die Grenz- bzw. Vergleichswerte aus [U 8] deuten auf einen überwiegend unauffälligen Grundwasserchemismus. Einzig der Grenzwert für die Wiedereinleitung des Förderwassers in das Grundwasser (Versickerung) wird aktuell durch den Parameter Sulfat überschritten.

Parameter	Prüfwert	Grenzwert zur Einleitung in R-Kanalisation/ Oberflächengewässer	Grenzwert zur Einleitung in das Grundwasser
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	262 mg/l	400 mg/l	240 mg/l

**Tabelle 4.1-1:** Grenzwertüberschreitungen von Einleitparametern nach [U 8]

Durch Überschreitung des o. g. Grenzwertes für eine Einleitung in eine R-Kanalisation/Oberflächengewässer, wird ein Abschlag des Förderwassers in den Schmutzwasserkanal erforderlich. Hierzu sind die entsprechenden Rohrleitungen herzustellen und über die Bauzeit vorzuhalten. Vor Einleitung wird die Trennung absetzbarer Stoffe in einem vorgeschalteten Absetzbecken erforderlich.

Analysenergebnisse lassen das örtliche Grundwasser der **Betonangriffsklasse XA1** (schwach angreifend) zuordnen. Für Stahlaggressivität im Unterwasserbereich wurde eine geringe Korrosionswahrscheinlichkeit für Loch- und Muldenkorrosion sowie eine sehr geringe Korrosionswahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion ermittelt. Für Stahlaggressivität an der Wasser-/Luftgrenze besteht eine





---

sehr geringe Korrosionswahrscheinlichkeit für Loch- und Muldenkorrosion sowie eine sehr geringe Korrosionswahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion.

#### 4.2 Einleitmöglichkeiten

Als Einleitungsmöglichkeit für das geförderte Restwasser befinden sich gemäß Anlage 2.2 bzw. [U 1] ca. 20 m südlich der Straße Alt-Friedrichsfelde Schächte für eine Einleitung in den Schmutzwasserkanal, sollten Havariefälle bzw. Überschreitungen der Grenzwerte für eine Einleitung in das Oberflächengewässer eintreten.

Unter Einhaltung der nach [U 8] festgelegten Grenzwerte ist nach erstem Abschlag des Förderwassers in den S-Kanal eine Einleitung in den ähnlich verlaufenden R-Kanal möglich.

#### 4.3 Kontrollmaßnahmen

Zur Überwachung der Grundwasserstände während des Rohrleitungsbaus werden Innen- und Außenpegel vorgeschlagen.

- **Offene Bauweise:** Die Verteilung von Außenpegeln ist auf den Absenkgleichen R0,5 und R1,0 in haltungsabhängig geeigneten Abständen anzuordnen, während Innenpegel zur Kontrolle der Absenkung unter der Baugrubensohle in Abständen von ca. 25 m errichtet werden sollten.
- **Geschlossene Bauweise:** Zur Überwachung der Grundwasserstände während des Rohrleitungsbaus werden Innen- und Außenpegel vorgeschlagen. Die Innenpegel verteilen sich analog zur offenen Bauweise, während die Außenpegel vor den Außenkanten der Baugrube in Abständen von ca. 25 m zueinander errichtet werden sollten.

Während der Baumaßnahme wird eine fortlaufende Überwachung der Einleitparameter [U 8] durch eine regelmäßige Beprobung des geförderten Grundwassers erforderlich. Bei Überschreitung der Grenzwerte für eine Einleitung in ein Oberflächengewässer, wird ein Abschlag des Förderwassers



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

Seite 21

14.06.2023

in den Schmutzwasserkanal erforderlich. Hierzu sind die entsprechenden Rohrleitungen herzustellen und über die Bauzeit vorzuhalten.

Vor Einbringung o. g. flüssiger bzw. fester Stoffe werden die Güte und Grundwasserverträglichkeit der zum Einsatz kommenden Materialien/Stoffe geprüft.

Gemäß § 64 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) wird aufgrund der vorgesehenen Einleitmengen von Förder- bzw. Abwasser während der Baumaßnahme ein Betriebsbeauftragter für Gewässerschutz schriftlich bestellt. Die Aufgaben des Betriebsbeauftragten entsprechen § 65 des WHG.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne jederzeit zur Verfügung.

i.V.

Dipl.-Ing. Rafaela Baese  
(Niederlassungsleiterin)

i.A.

Felix Vollberg, M.Sc.  
(Projektgeologe)

- Verteiler:**
- Berliner Wasserbetriebe (BWB), Herr Mühlsteff, Berlin, 1 x, davon 1 x per Mail an <Johannes.Muehlsteff@bwb.de>
  - p2m Berlin GmbH, Frau Martina Mudra, Berlin, 1 x, davon 1 x per Mail an <martina.mudra@p2mberlin.de>
  - Dr. Spang GmbH, Berlin, 1 x





DR. SPANG

Projekt: 43.8851

12.06.2023

---

# Anlage 1: Übersichtslageplan


## INHALT

1.0	Titelblatt	(1)
1.1	Übersichtslageplan 1 : 50.000	(1)





E:\Daten\p8600-8899\p885117\_Planung1\_Vorplan\p8851\_Anl.1\_ÜLP.dwg  
 Ansichtsfenster : Anl. 1.1

		<h2>Übersichtslageplan</h2>		Anlage:	1.1
				Projekt Nr.:	43.8851
<b>DR. SPANG</b> <b>AUFTRAGGEBER:</b> Berliner Wasserbetriebe		<b>PROJEKT:</b> Wuhlheide Märkische Allee TVO - Entwässerung		Plan Nr.:	43.8851/ 1.1
				Datum:	16.02.2023
				Maßstab:	1:50.000
				Gezeichnet:	Thi
				Geprüft:	Vlb





DR. SPANG

Projekt: 43.8851

12.06.2023

---

## **Anlage 2: Lagepläne**

### **INHALT**

2.0	Titelblatt	(1)
2.1	Lageplan Rohrleitungen Umgebungsbebauung, 1 : 1.000	(1)
2.2	Lageplan Rohrleitungen Anlagen Dritter, 1 : 1.000	(1)
2.3	Lageplan Baugruben mit Absenktrichtern, 1 : 1.000	(1)



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

12.06.2023

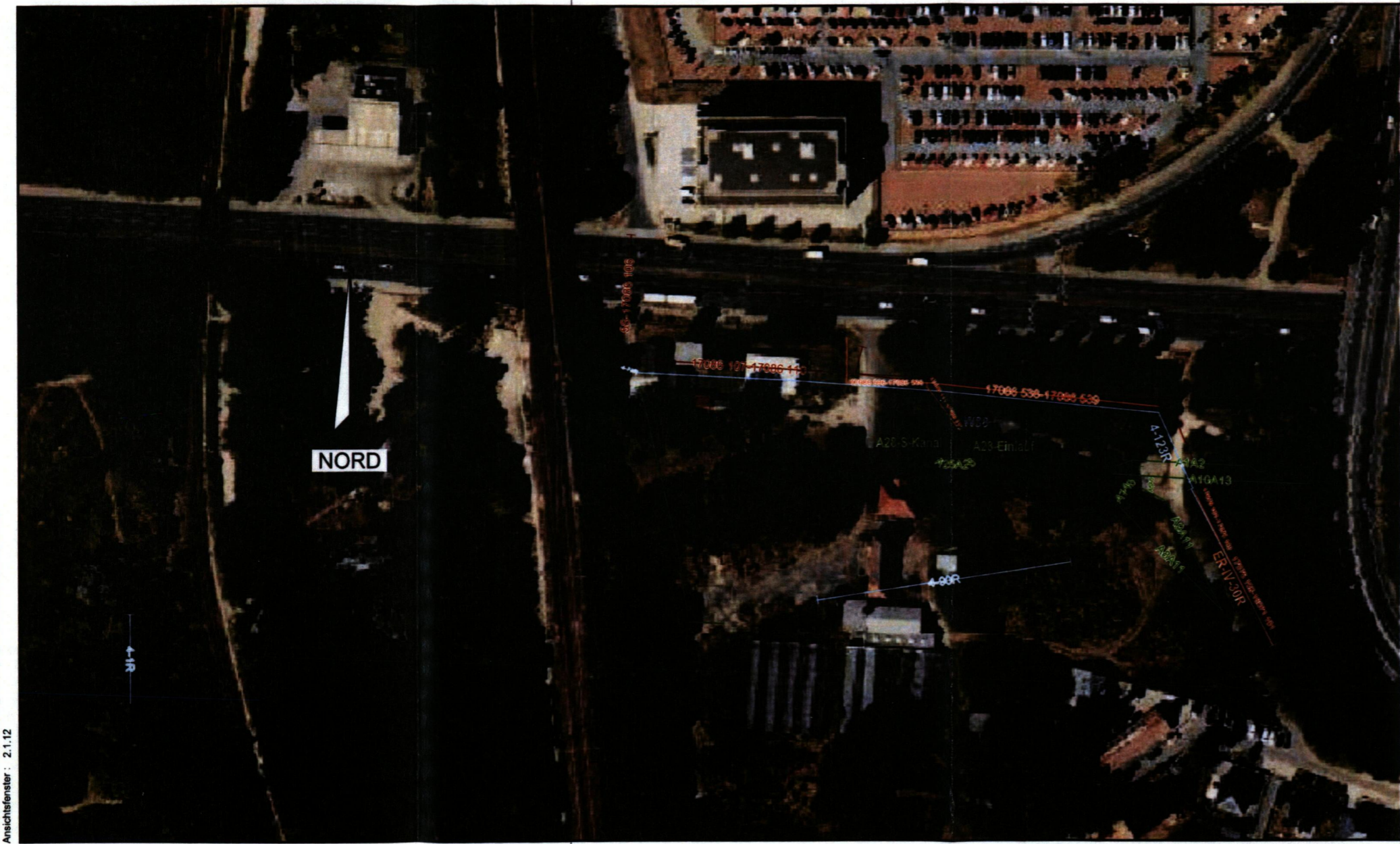
---

## **Anlage 3: Tabellen Vorplanung Rohrleitungsbau mit Wasserhaltung**

### INHALT

3.0	Titelblatt	(1)
3.1	Kennwerte und Fördermengen Offene Bauweise	(1)
3.2	Kennwerte und Fördermengen Geschlossene Bauweise	(1)





E:\Daten\8800-8899\88517\_Planung\1\_Vorplan\8851\_Ant.3\_LP.dwg  
 Ansichtsfenster : 2.1.12

**Legende:**

- RW neu
- RW Abbruch
- ADL
- SK
- TWL

Plangrundlage: LPH2\_ZNG\_Bohrungen\_TVO\_B.dwg

Nummer	Änderung bzw. Ergänzung	Name	Datum



**DR. SPANG** Ingenieurgesellschaft für  
 Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH  
 Walter-Klausch-Straße 25, 14482 Potsdam  
 Telefon: 0331 / 231 843 - 0 • Fax: 0331 / 231 843 - 20  
 Email: berlin@dr-spang.de • Web: http://www.dr-spang.de

**Berliner Wasserbetriebe**

**Wuhlheide Märkische Allee TVO - Entwässerung**

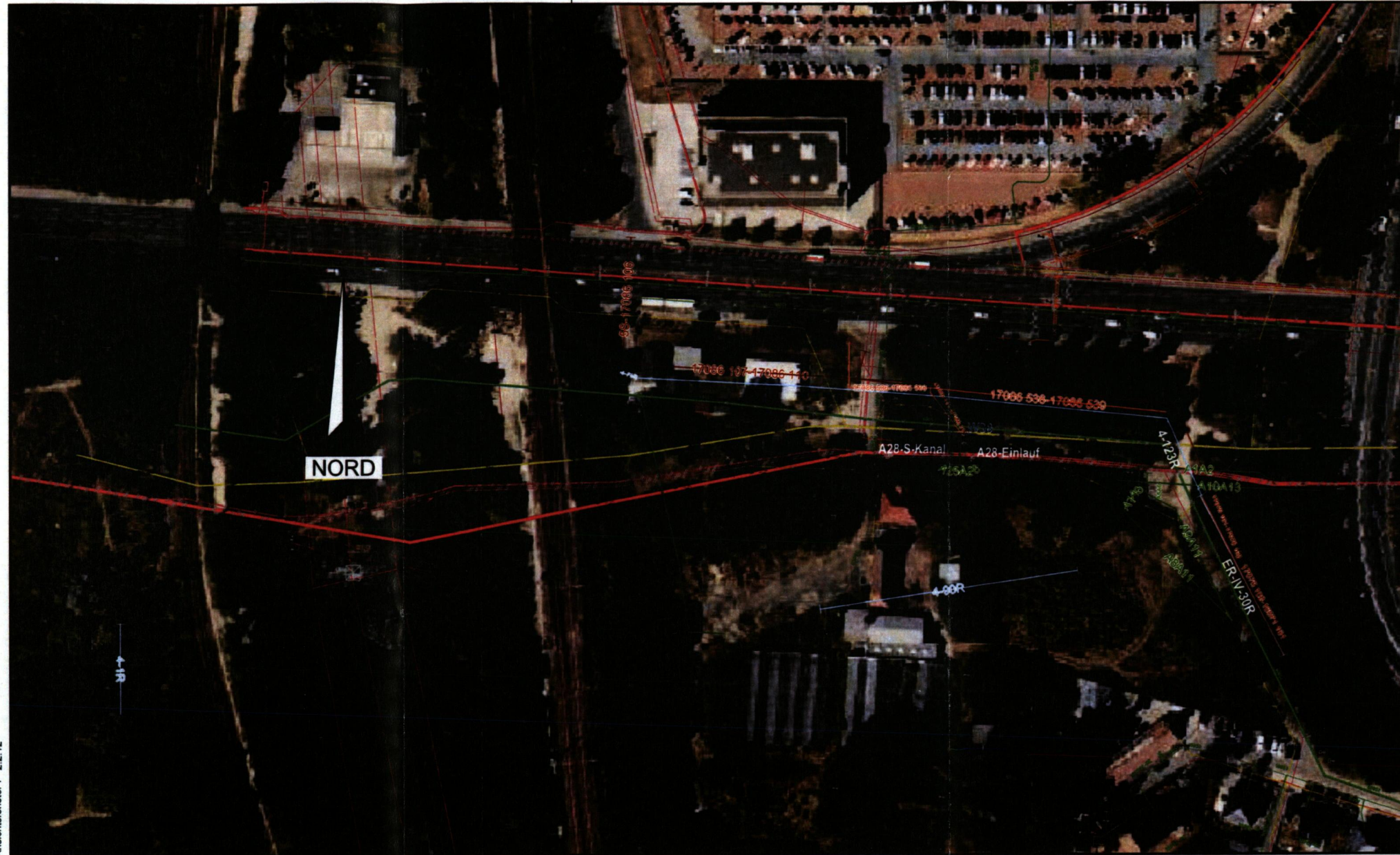
**Lageplan Rohrleitungen mit Umgebungsbebauung**

**Unterlage zur wasserrechtlichen Genehmigung –  
 Kanalbau TVO-km 6+480 - 6+890**

Gezeichnet:	Dri	Entworfen:	Vlb
Geprüft:	Vlb	Datum:	12.06.2023
Plan-Nr.:	43.8851/ 2.1	Proj.-Nr.:	43.8851
Maßstab:	1:1.000	Anlage:	2.1



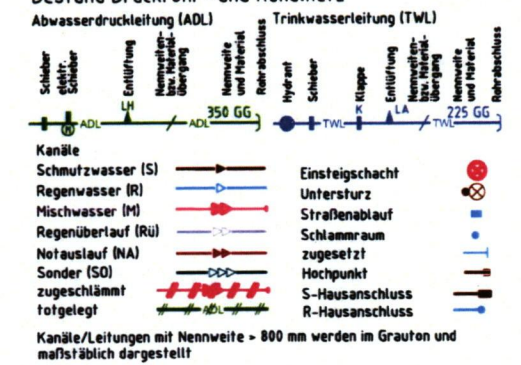
E:\Daten\PE800-8899\PE85117\_Planung1\_Vorplan\PE851\_Anti3\_LP.dwg  
 Ansichtfenster : 2.2.12



**Legende:**

- Gasleitung
- Elektrokabel
- Telekommunikation

**Bestand Druckrohr- und Kanalnetz**



Plangrundlage: LPH2\_ZNG\_Bohrungen\_TVO\_B.dwg

Nummer	Änderung bzw. Ergänzung	Name	Datum



**DR. SPANG** Ingenieurgesellschaft für  
 Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH  
 Walter-Klausch-Straße 25, 14482 Potsdam  
 Telefon: 0331 / 231 843 - 0 • Fax: 0331 / 231 843 - 20  
 Email: berlin@dr-spang.de • Web: http://www.dr-spang.de

Berliner Wasserbetriebe

Wuhlheide Märkische Allee TVO - Entwässerung

Lageplan Rohrleitungen mit Anlagen Dritter

Unterlage zur wasserrechtlichen Genehmigung –  
 Kanalbau TVO-km 6+480 - 6+890

Gezeichnet:	Dri	Entworfen:	Vlb
Gepüft:	Vlb	Datum:	12.06.2023
Plan-Nr.:	43.8851/ 2.2	Proj.-Nr.:	43.8851
Maßstab:	1:1.000	Anlage:	2.2



E:\Daten\8800-8899\88517\_Planung1\_Vorplan\8851\_Ant.3\_LP.dwg  
 Ansichtfenster : 2.3.12



**Legende:**

- RW neu
- RW Abbruch
- ADL
- SK
- TWL
- Isolinen Grundwasserabsenkungen  
Offene Bauweise  
[m u. Ruhewasserstand]

Plangrundlage: LPH2\_ZNG\_Bohrungen\_TVO\_B.dwg

Nummer	Änderung bzw. Ergänzung	Name	Datum

 **DR. SPANG** Ingenieurgesellschaft für  
 Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH  
 Walter-Klausch-Straße 25, 14482 Potsdam  
 Telefon: 0331 / 231 843 - 0 • Fax: 0331 / 231 843 - 20  
 Email: berlin@dr-spang.de • Web: http://www.dr-spang.de

**Berliner Wasserbetriebe**

**Wuhlheide Märkische Allee TVO - Entwässerung**

**Lageplan Baugruben mit Absenktichter**

**Unterlage zur wasserrechtlichen Genehmigung –  
 Kanalbau TVO-km 6+480 - 6+890**

Gezeichnet:	Dri	Entworfen:	Vlb
Geprüft:	Vlb	Datum:	12.06.2023
Plan-Nr.:	43.8851/ 2.3	Proj.-Nr.:	43.8851
Maßstab:	1:1.000	Anlage:	2.3





DR. SPANG

Projekt: 43.8851

12.06.2023

---

## **Anlage 3: Tabellen Vorplanung Rohrleitungsbau mit Wasserhaltung**

3.1 Kennwerte und Fördermengen Offene Bauweise (1)



Medium	Haltungen	Haltungsgröße [m]	BG-Breite [m]	DH	Material	Bezahl [Mo.]	GOK oben (winkl.) [m NNH]	GOK unten (winkl.) [m NNH]	tiefe BG-Sohle [m NNH]	gepl. Arbeiten	Verbaut	Anzahl Träger [Stk.]	Trägerbohrwand ist Träger [m NNH]	Wahl im GOK [m]	Höhe Bohrbohrung im GOK [m]	seHGW [m NNH]	Absenkle [m NNH]	Absenkle [m]	Höfdermänge (nach Berechnung Anl. 4) [m/7m] [m/Flauenz]
RW neu	4-030R	60,36	2,47	1200	Stz	4	39,63	38,68	35,80	Neubau	Trägerbohrwand	82	34,20	1,90	0,30	36,10	35,30	0,80	3,04
RW neu	4-068R	73,86	2,43	1200	Steinzeug	4	40,14	39,85	35,85	Neubau	Trägerbohrwand	52	34,15	1,95	0,15	36,10	35,45	0,65	2,02
RW neu	4-069R	51,17	2,43	1200	Steinzeug	3	41,15	40,14	36,68	Neubau	Trägerbohrwand	53	34,08	2,02	0,02	36,10	35,58	0,52	1,51
RW neu	4-072R	53,51	2,43	1200	Steinzeug	3	41,00	41,15	36,20	Neubau	Trägerbohrwand	56	34,20	1,90	-	36,10	35,70	0,40	1,10
RW neu	4-073R	6,03	2,43	1200	Steinzeug	2	41,16	41,00	36,32	Neubau	Trägerbohrwand	8	34,22	1,78	-	36,10	35,82	0,28	0,81
RW Abbr.	17086 512-	15,42	1,54	600	B	2	41,69	40,68	36,12	Abbruch	Trägerbohrwand	17	34,22	2,28	0,38	36,50	35,62	0,88	2,77
RW Abbr.	17086 536-	27,40	2,43	1200	Stz	2	40,68	40,26	36,07	Abbruch	Trägerbohrwand	29	34,17	2,33	0,43	36,50	35,57	0,93	5,67
RW Abbr.	17086 537-	20,10	1,12	300	Stz	2	39,79	40,26	36,07	Abbruch	Normverbau	-	-	-	0,30	36,50	35,57	0,93	3,86
RW Abbr.	17086 538-	80,40	2,43	1200	Stz	4	40,26	40,73	35,83	Abbruch	Trägerbohrwand	82	33,83	2,67	0,67	36,50	35,33	1,17	7,64
ADL	A1A2	51,50	2,53	1200	Stz	3	39,57	40,17	36,95	Neubau	Trägerbohrwand	54	35,95	0,85	-	36,50	36,45	0,05	0,77
ADL	A1A2	50,40	2,18	1200	Stz	3	39,57	40,17	36,95	Ausbau	Trägerbohrwand	52	35,95	0,85	-	36,50	36,45	0,05	0,77
ADL	A3A4	10,90	1,98	1000	Stz	2	39,58	39,47	36,58	Neubau	Trägerbohrwand	13	35,58	0,92	-	36,50	36,08	0,42	1,37
ADL	A5A6	5,80	1,98	1000	Stz	2	39,64	39,4	36,29	Ausbau	Trägerbohrwand	8	35,19	1,31	-	36,50	35,79	0,71	2,42
ADL	A7A8	11,20	1,98	1000	Stz	2	39,64	40,31	36,29	Neubau	Trägerbohrwand	13	34,69	1,61	0,21	36,50	35,79	0,71	3,08
ADL	A9A11	49,50	2,00	1000	Stz	3	40,31	38,74	35,66	Ausbau	Trägerbohrwand	52	34,26	2,24	0,21	36,50	35,79	0,71	2,11
ADL	A9A11	59,30	1,98	1000	Stz	3	39,63	38,74	35,66	Ausbau	Trägerbohrwand	61	34,26	2,24	0,84	36,50	35,16	1,34	6,83
ADL	A10A13	69,40	2,55	1200	Stz	4	40,15	46,26	36,38	Neubau	Normverbau	71	33,78	3,22	0,12	36,50	35,88	0,62	2,52
ADL	A21A22	94,31	0,90	80	GGG	5	37,48	41,12	36,2	Neubau	Normverbau	-	-	-	0,08	36,50	35,7	0,8	5,38
ADL	A25A26	15,70	2,18	1200	Stz	2	39,52	39,57	36,38	Neubau	Trägerbohrwand	18	35,28	1,22	0,12	36,50	35,88	0,62	2,79
ADL	A25A26	13,80	2,18	1200	Stz	2	39,52	39,57	36,38	Ausbau	Trägerbohrwand	16	35,28	1,22	0,12	36,50	35,88	0,62	1,86
SK	55-	42,9	1,02	250	Steinzeug	3	41,72	41,45	35,77	Neubau	Normverbau	-	-	-	0,25	36,50	35,27	1,23	4,39
SK	17086 106-	6,5	1,55	600	Steinzeug	2	41,45	41,45	35,73	Abbruch/Neubau	Trägerbohrwand	9	33,43	3,07	0,60	36,50	35,23	1,27	3,29
SK	17086 107-	70	1,55	600	Steinzeug	4	41,45	41,11	35,62	Neubau	Trägerbohrwand	72	33,22	3,28	0,60	36,50	35,12	1,38	8,23
SK	17086 109-	9,5	1	200	Steinzeug	2	41,2	41,11	35,62	Abbruch	Trägerbohrwand	12	33,42	3,08	0,20	36,50	35,12	1,48	3,05
SK	17086 110-	24,9	1,55	600	Steinzeug	2	41,11	40,35	35,56	Abbruch	Trägerbohrwand	27	33,36	3,14	0,60	36,50	35,06	1,44	7,00
SK	17086 111-	22,41	1,55	600	Steinzeug	2	40,35	39,81	35,56	Abbruch	Trägerbohrwand	24	33,66	2,84	0,60	36,50	35,06	1,44	7,06
SK	17086 110-6S	27,97	1,55	600	Steinzeug	2	41,11	40,15	35,55	Neubau	Trägerbohrwand	30	33,15	3,35	0,60	36,50	35,05	1,45	7,53

3.1  
12.06.2023  
Vollbau  
43.8851

Anlage:  
Bauwerk:  
Projekt:  
Projekt-Nr.:

DR. SPANG  
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,  
Geologie und Umweltechnik mbH  
Offene Bauweise  
TVO-Km 6+480 - 6+490

Neubau Staatsstraße Tangentienbohrung Ost (TVO)  
zwischen Mariätsche Allee und Mühlenteide



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

12.06.2023

---

## **Anlage 3: Tabellen Vorplanung Rohrleitungsbau mit Wasserhaltung**

3.2 Kennwerte und Fördermengen Geschlossene Bauweise (1)



Medium	Haltungsnr.	Haltungslänge [m]	BG-Breite [m]	DN	Material	Bausatz [Wo.]	GOX oben (vorh.) [m NNN]	GOX unten (vorh.) [m NNN]	tiefe BG-Schle [m NNN]	gepl. Arbeiten	Verbauart	Abdeckung [m]	UK [m NNN]	Spundwand Höhe im GW [m]	Fläche im GW [m²]	Dicke [m]	UW-Breite [m]	Vol. im GW [m³]	Höhe Rohrl. im GW [m]	zählMGW [m (NNN)]
RW neu	4-001R	30,5	1,3	400	Steinzeug	3	46,24	46,44	35,7	Neubau	Spundwand mit UWE-Automat.	63,7	33,40	2,7	172,0	2,0	33,49	80,0	0,4	36,10
RW neu	4-000R	94,9	1,4	500	Steinzeug	5	38,70	37,71	33,18	Neubau	Spundwand mit UWE-Automat.	192,7	30,88	5,6	1082,2	2,0	30,88	271,5	0,5	36,50
SK	17075 101-	31,2	1,6	600	Beton	3	39,63	39,00	35,32	Abbruch	Spundwand mit UWE-Automat.	65,5	33,02	3,5	227,9	2,0	33,02	96,7	0,6	36,50
SK	16071 101-	56,5	1,6	600	Steinzeug	3	39,63	39,00	35,28	Neubau	Spundwand mit UWE-Automat.	116,2	32,98	3,5	409,0	2,0	32,98	175,3	0,6	36,50
SK	16071 101-	31,3	1,6	600	Beton	3	39,00	39,00	35,28	Abbruch	Spundwand mit UWE-Automat.	65,7	32,98	3,5	231,2	2,0	32,98	97,0	0,6	36,50
SK	17086 111-	83,5	1,6	600	Steinzeug	4	40,35	40,54	35,49	Abbruch	Spundwand mit UWE-Automat.	170,1	33,19	3,3	563,0	2,0	33,19	258,9	0,6	36,50
SK	65-75	72,3	1,6	600	Steinzeug	4	40,15	40,49	35,48	Neubau	Spundwand mit UWE-Automat.	147,6	33,18	3,3	490,0	2,0	33,18	224,0	0,6	36,50
SK	17075 101	28,6	1,6	600	Steinzeug	2	40,49	39,63	35,36	Abbruch/Neubau	Spundwand mit UWE-Automat.	60,2	33,06	3,4	207,1	2,0	33,06	88,5	0,6	36,50
SK	17086 112-75	3,4	1,6	600	Steinzeug	2	40,54	40,49	35,48	Abbruch	Spundwand mit UWE-Automat.	9,9	33,18	3,3	32,9	2,0	33,18	10,6	0,6	36,50

Medium	Haltungsnr.	Einmalentnahme		Restwasserhaltung		Fördermenge in Bausatz	
		Fläche [m²]	abpumpen bis [m NNN]	benutzte Fläche Spundwände [m²]	benutzte Fläche gesamt [m²]	Fördermenge [l/s je ben. Fläche]	Fördermenge in Bausatz [m³]
RW neu	4-001R	40,0	32,90	172,0	212,0	0,3	577,0
RW neu	4-000R	135,8	30,38	1082,2	1219,0	1,8	5528,2
SK	17075 101-	48,4	32,52	227,9	276,3	0,4	792,0
SK	17075 101-	87,6	32,48	409,0	496,6	0,7	1351,5
SK	16071 101-	32,48	32,48	231,2	279,7	0,4	761,2
SK	17075 102-	48,5	32,69	563,0	692,5	1,0	2512,8
SK	17086 111-	129,4	32,69	490,0	602,0	0,9	2184,6
SK	65-75	112,0	32,68	207,1	251,3	0,4	456,0
SK	17075 101	44,3	32,56	32,9	38,2	0,1	69,3
SK	17086 112-75	5,3	32,68				



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

12.06.2023

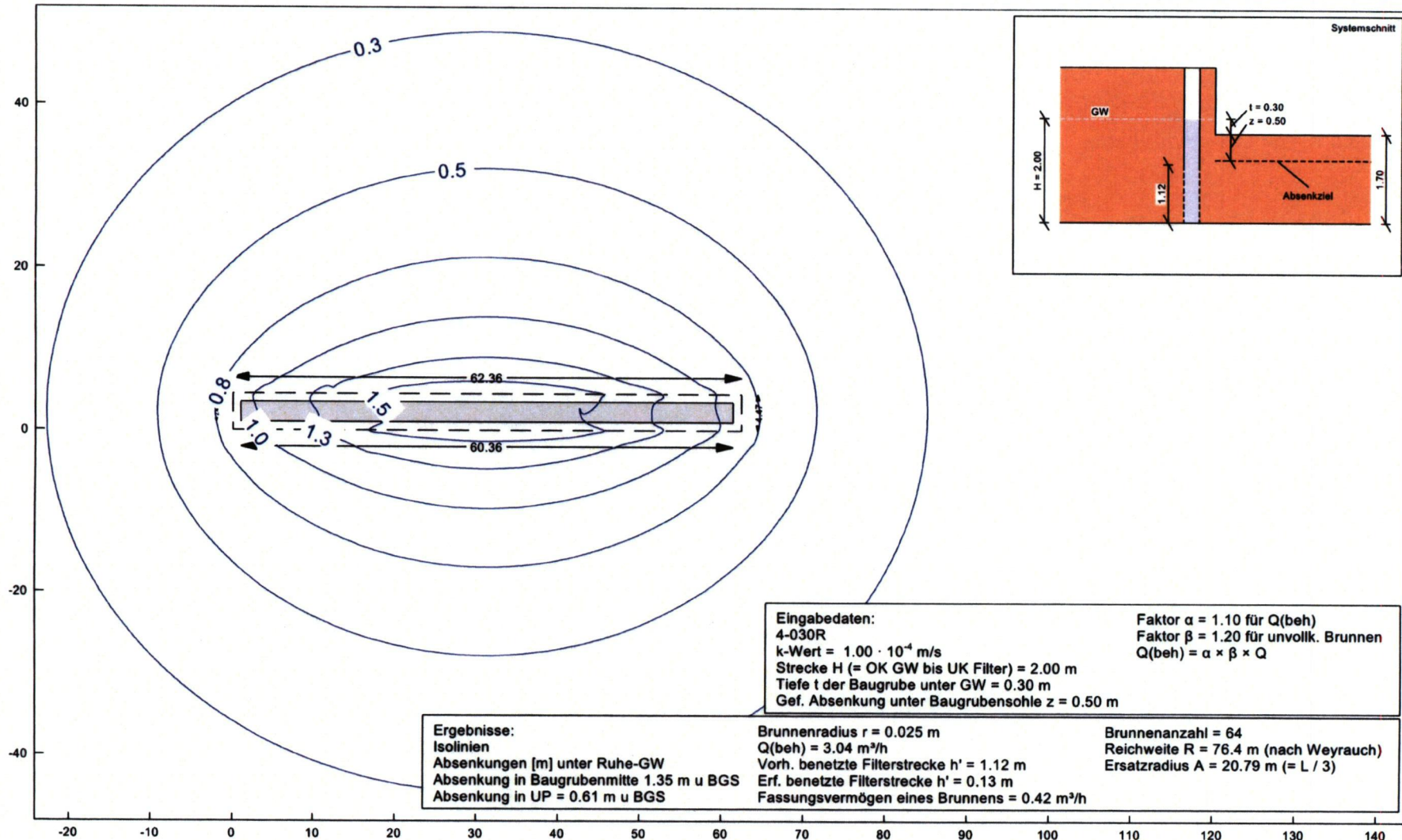
---

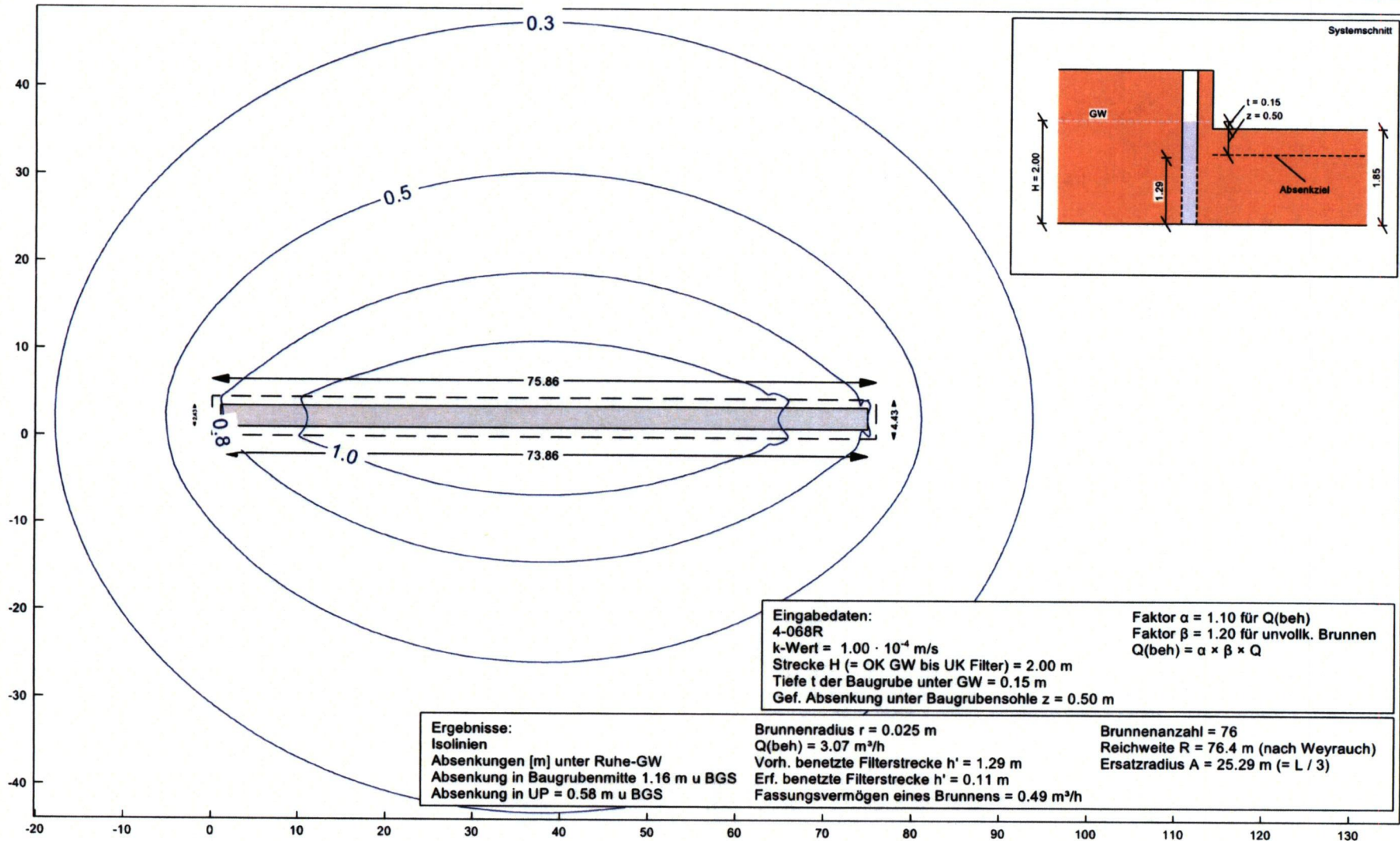
## **Anlage 4: Berechnungen der Wasserhaltungen**

### INHALT

4.0	Titelblatt	(1)
4.1	Berechnungen der Wasserhaltungen	(27)







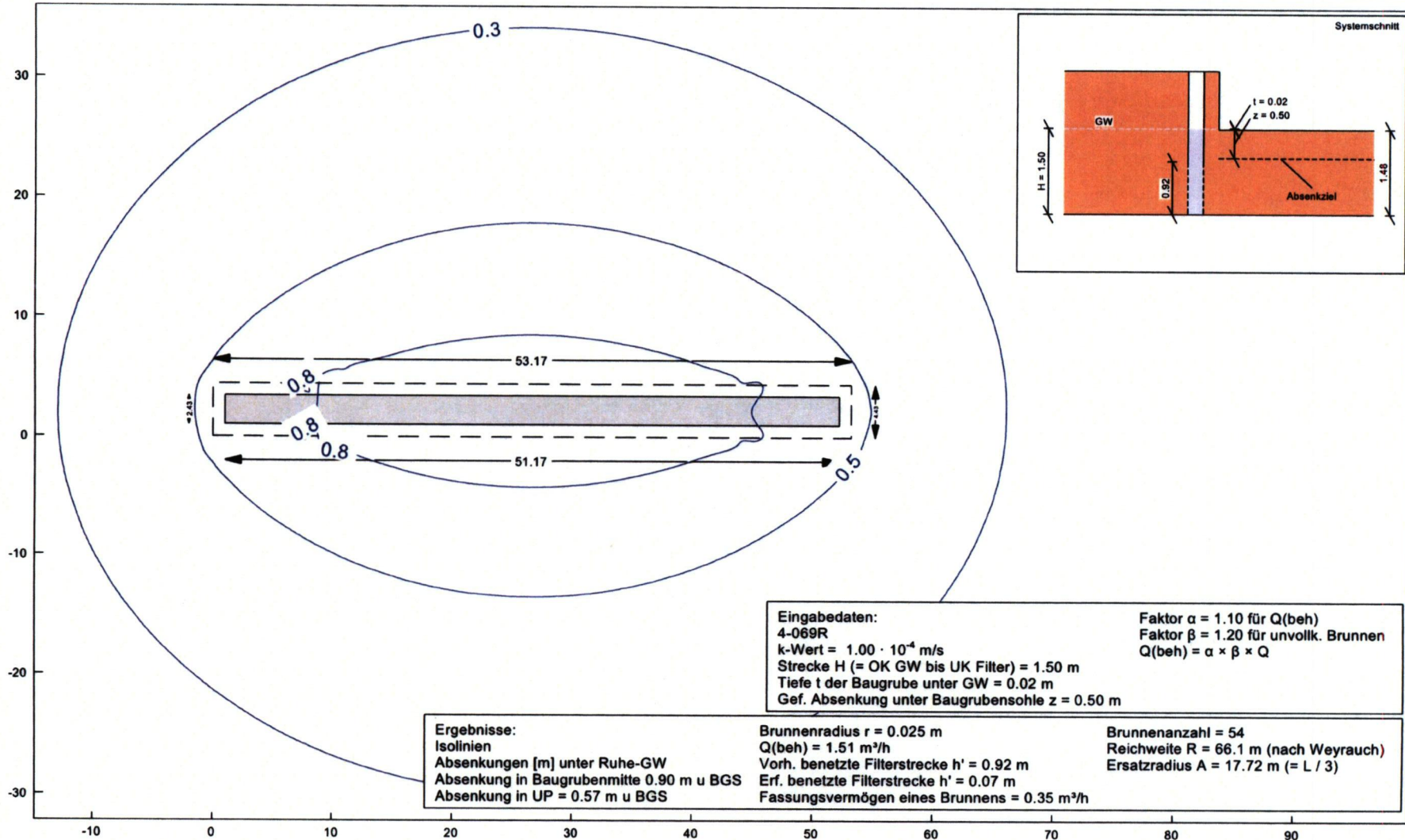


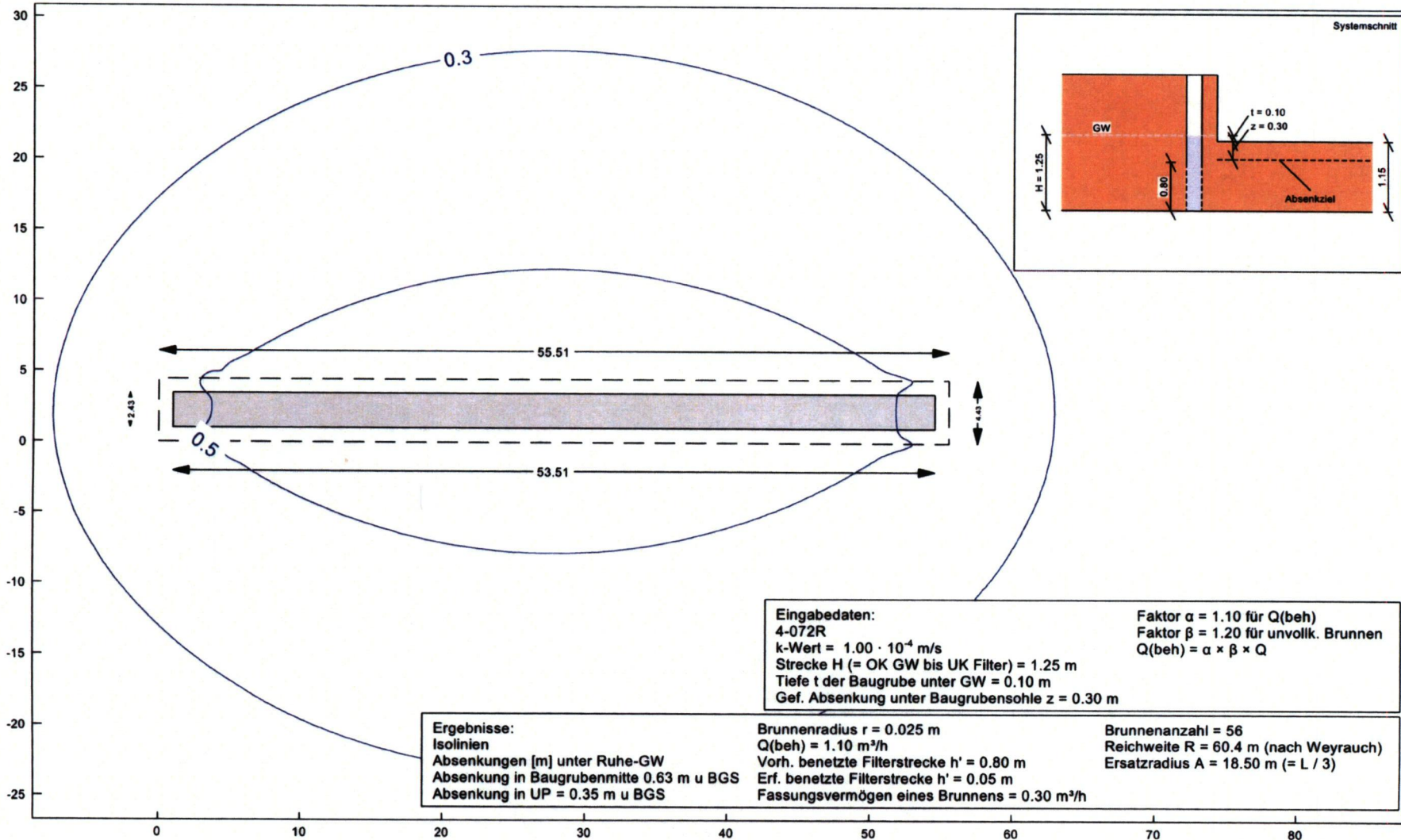


DR. SPANG

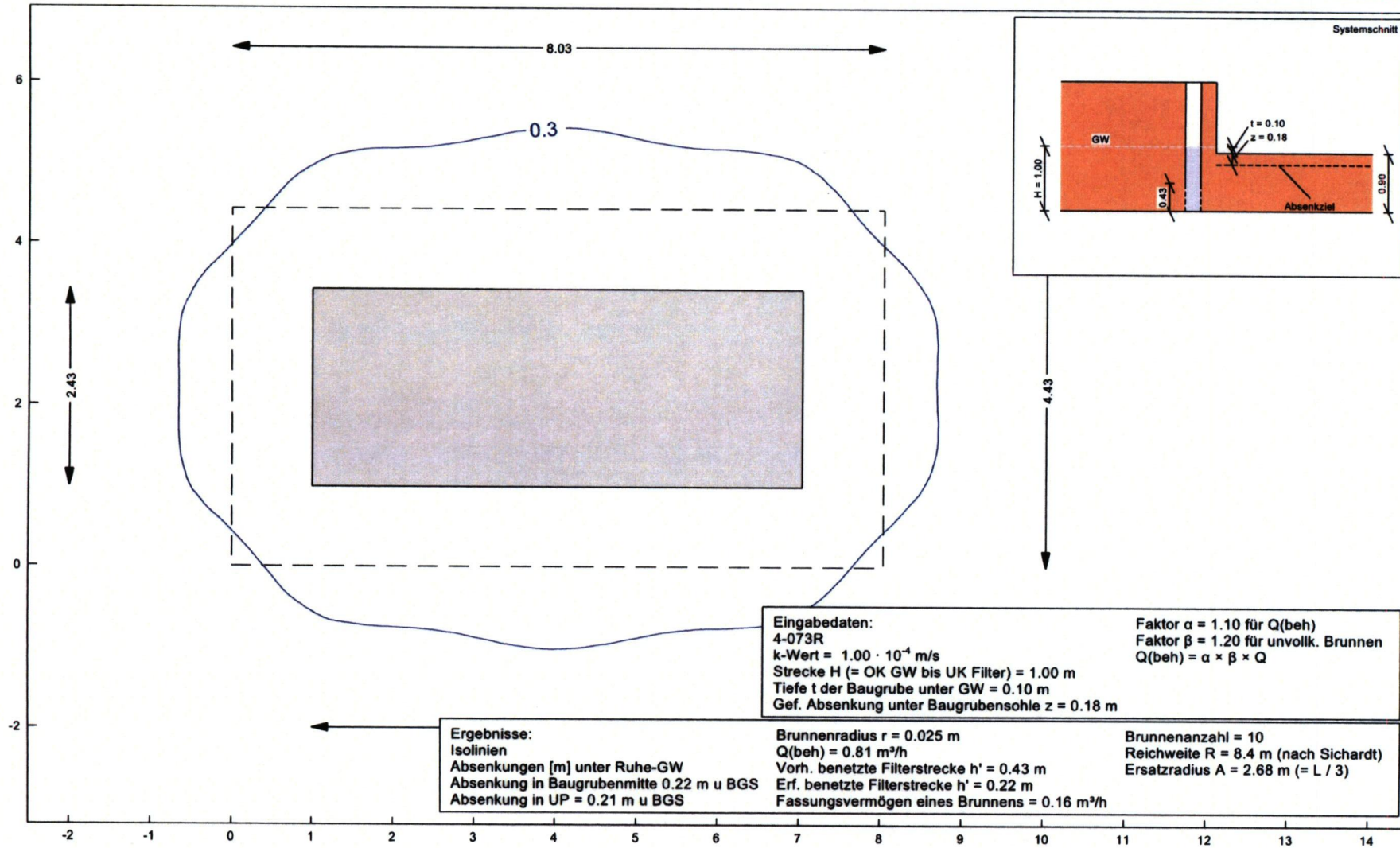
Projekt: Kanalbau TVO Entwässerung  
Haltungsnummer 4-069R

Projekt: P43.8851  
Anlage: 4.1  
Bearbeiter: Bae/Vlb  
Datum: 25.05.2023









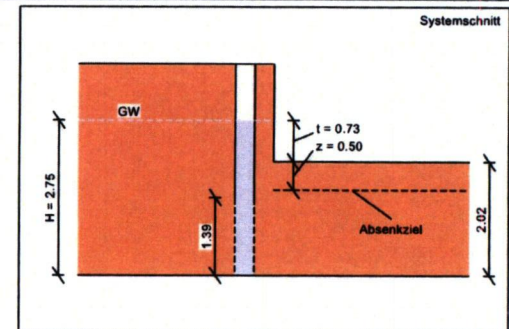
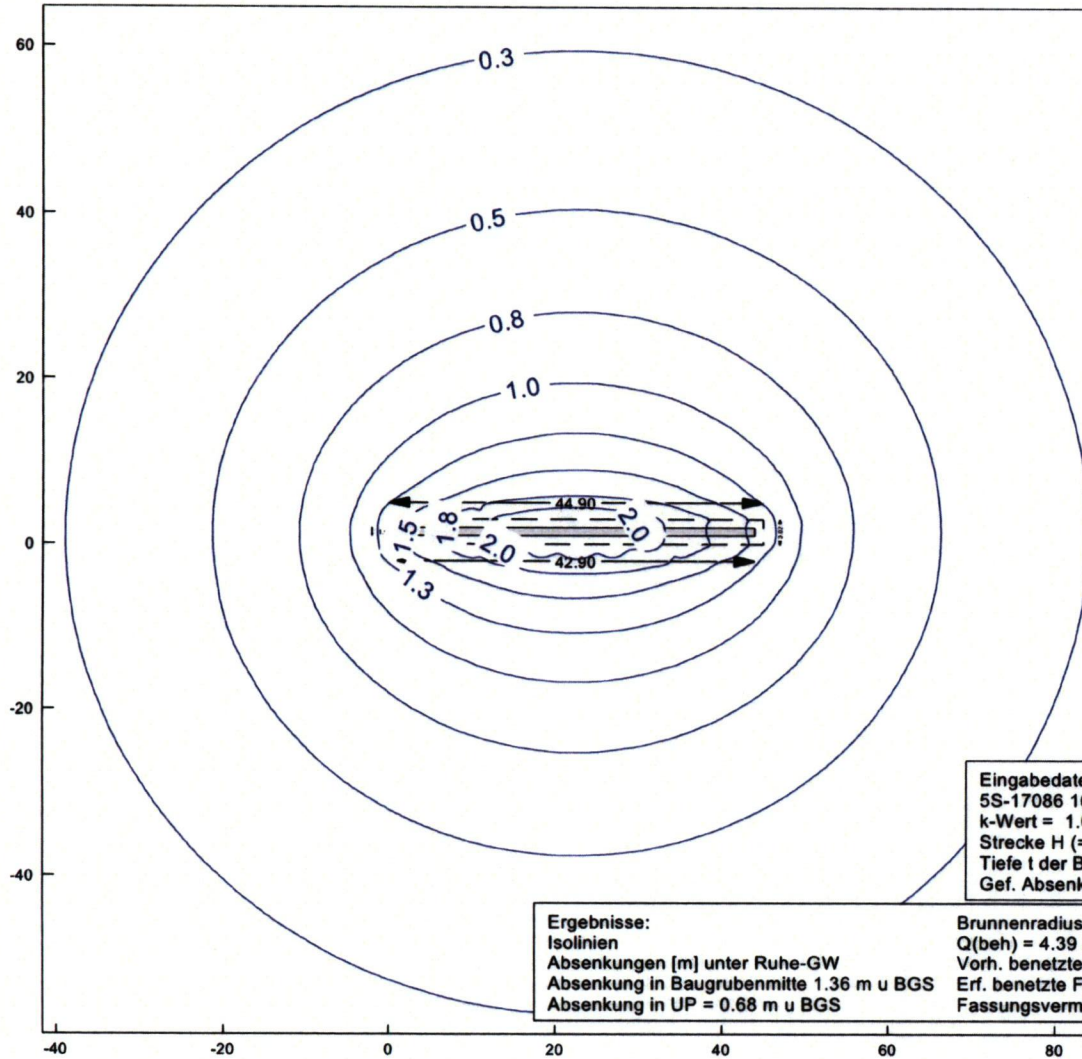
**Eingabedaten:**  
 4-073R  
 $k\text{-Wert} = 1.00 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$   
 Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 1.00 m  
 Tiefe t der Baugrube unter GW = 0.10 m  
 Gef. Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.18 m

Faktor  $\alpha = 1.10$  für Q(beh)  
 Faktor  $\beta = 1.20$  für unvollk. Brunnen  
 $Q(\text{beh}) = \alpha \times \beta \times Q$

**Ergebnisse:**  
 Isolinien  
 Absenkungen [m] unter Ruhe-GW  
 Absenkung in Baugrubenmitte 0.22 m u BGS  
 Absenkung in UP = 0.21 m u BGS

Brunnenradius  $r = 0.025 \text{ m}$   
 $Q(\text{beh}) = 0.81 \text{ m}^3/\text{h}$   
 Vorh. benetzte Filterstrecke  $h' = 0.43 \text{ m}$   
 Erf. benetzte Filterstrecke  $h' = 0.22 \text{ m}$   
 Fassungsvermögen eines Brunnens =  $0.16 \text{ m}^3/\text{h}$

Brunnenanzahl = 10  
 Reichweite R = 8.4 m (nach Sichardt)  
 Ersatzradius A = 2.68 m (= L / 3)



Eingabedaten:  
5S-17086 106  
k-Wert =  $1.00 \cdot 10^{-4}$  m/s  
Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 2.75 m  
Tiefe t der Baugrube unter GW = 0.73 m  
Gef. Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.50 m

Faktor  $\alpha = 1.10$  für Q(beh)  
Faktor  $\beta = 1.20$  für unvollk. Brunnen  
 $Q(\text{beh}) = \alpha \times \beta \times Q$

Ergebnisse:  
Isolinien  
Absenkungen [m] unter Ruhe-GW  
Absenkung in Baugrubenmitte 1.36 m u BGS  
Absenkung in UP = 0.68 m u BGS

Brunnenradius  $r = 0.025$  m  
 $Q(\text{beh}) = 4.39$  m<sup>3</sup>/h  
Vorh. benetzte Filterstrecke  $h' = 1.39$  m  
Erf. benetzte Filterstrecke  $h' = 0.25$  m  
Fassungsvermögen eines Brunnens =  $0.52$  m<sup>3</sup>/h

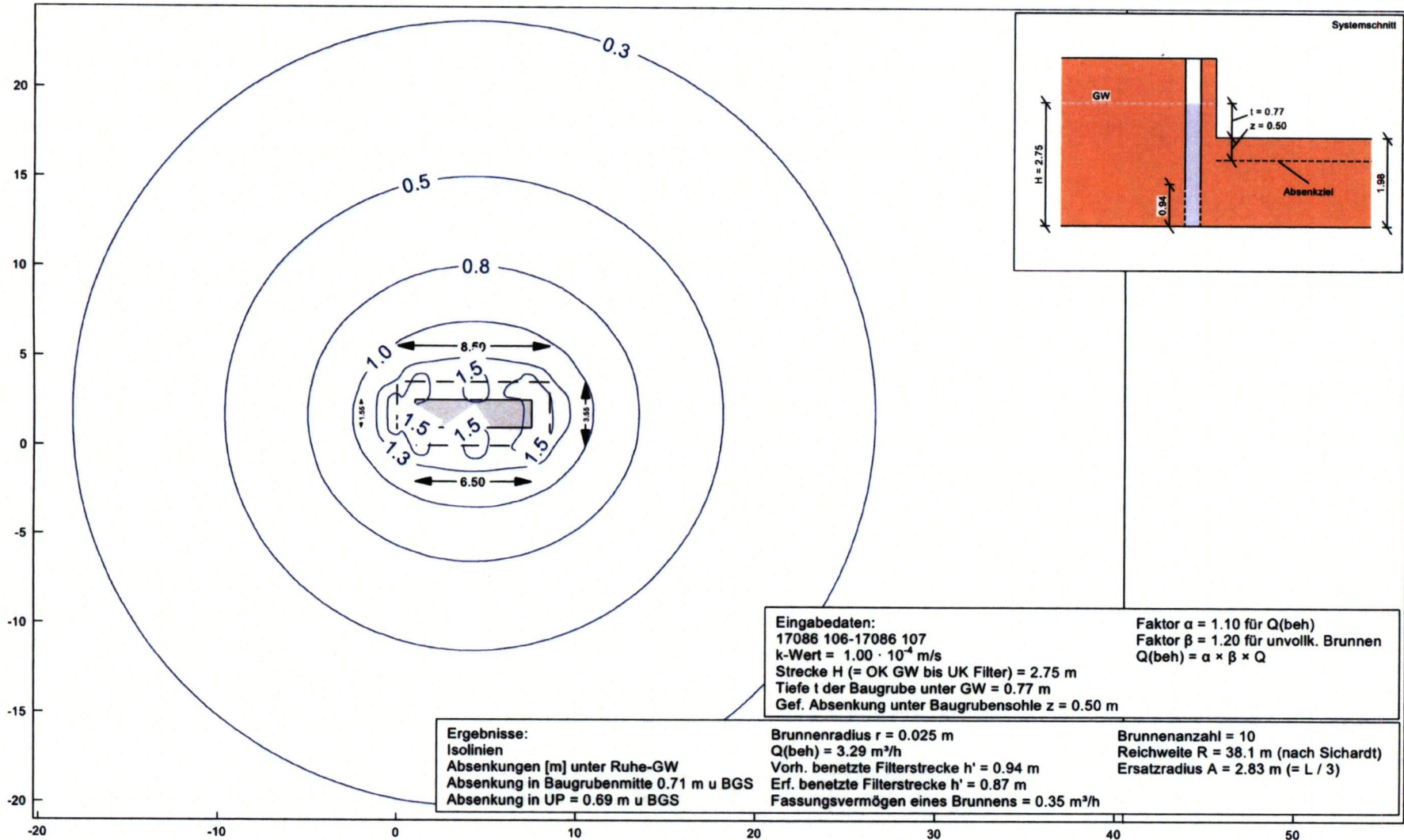
Brunnenanzahl = 46  
Reichweite R = 89.5 m (nach Weyrauch)  
Ersatzradius A = 14.97 m (= L / 3)





Projekt: Kanalbau TVO Entwässerung  
 Haltungsnummer 17086 106-17086 107

Projekt: P43.8851  
 Anlage: 4.1  
 Bearbeiter: Bae/Vlb  
 Datum: 25.05.2023



**Eingabedaten:**  
 17086 106-17086 107  
 k-Wert =  $1.00 \cdot 10^{-4}$  m/s  
 Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 2.75 m  
 Tiefe t der Baugrube unter GW = 0.77 m  
 Gef. Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.50 m

Faktor  $\alpha = 1.10$  für Q(beh)  
 Faktor  $\beta = 1.20$  für unvollk. Brunnen  
 $Q(\text{beh}) = \alpha \times \beta \times Q$

**Ergebnisse:**  
 Isolinien  
 Absenkungen [m] unter Ruhe-GW  
 Absenkung in Baugrubenmitte 0.71 m u BGS  
 Absenkung in UP = 0.69 m u BGS

Brunnenradius  $r = 0.025$  m  
 $Q(\text{beh}) = 3.29$  m<sup>3</sup>/h  
 Vorh. benetzte Filterstrecke  $h' = 0.94$  m  
 Erf. benetzte Filterstrecke  $h' = 0.87$  m  
 Fassungsvermögen eines Brunnens = 0.35 m<sup>3</sup>/h

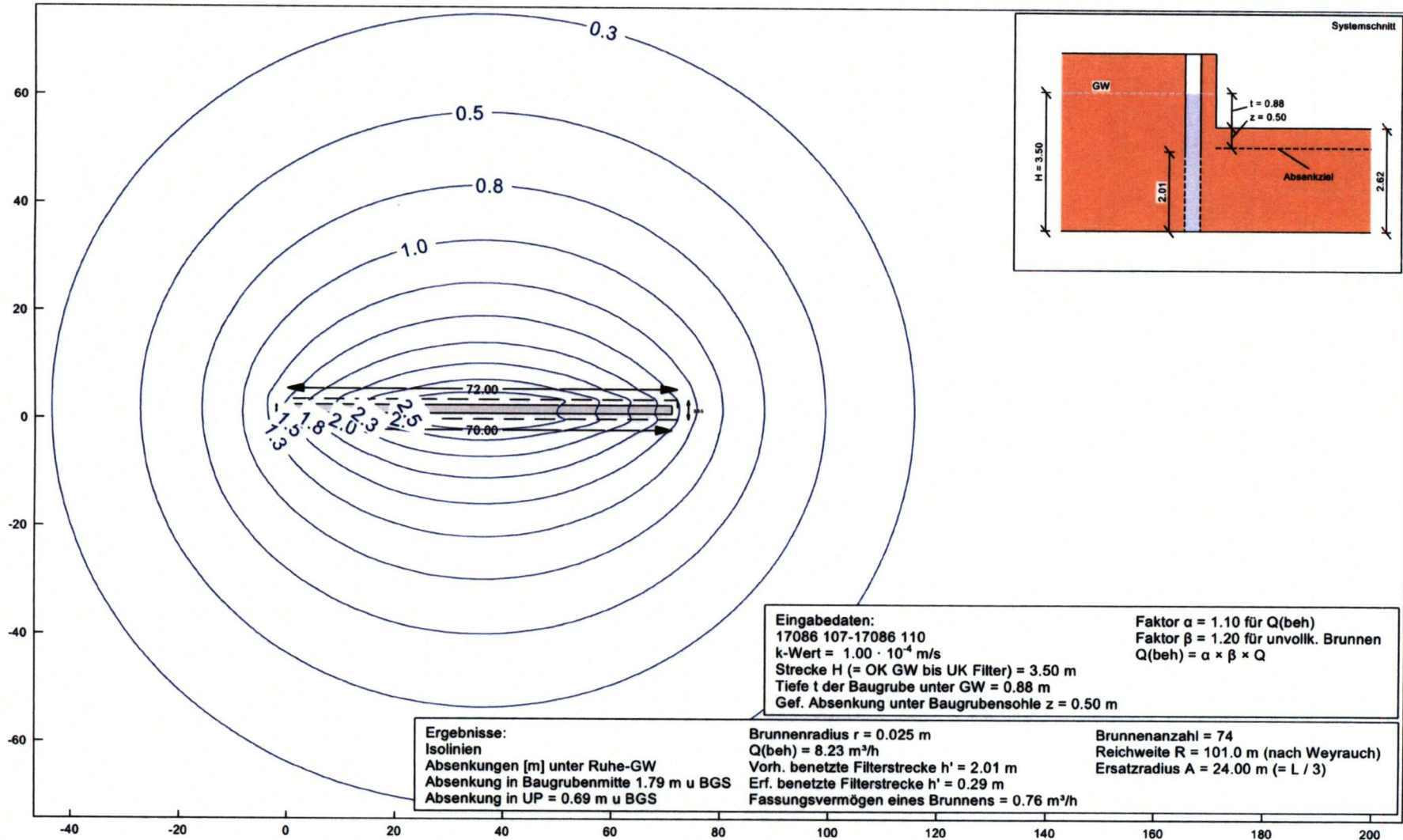
Brunnenanzahl = 10  
 Reichweite R = 38.1 m (nach Sichardt)  
 Ersatzradius A = 2.83 m (= L / 3)



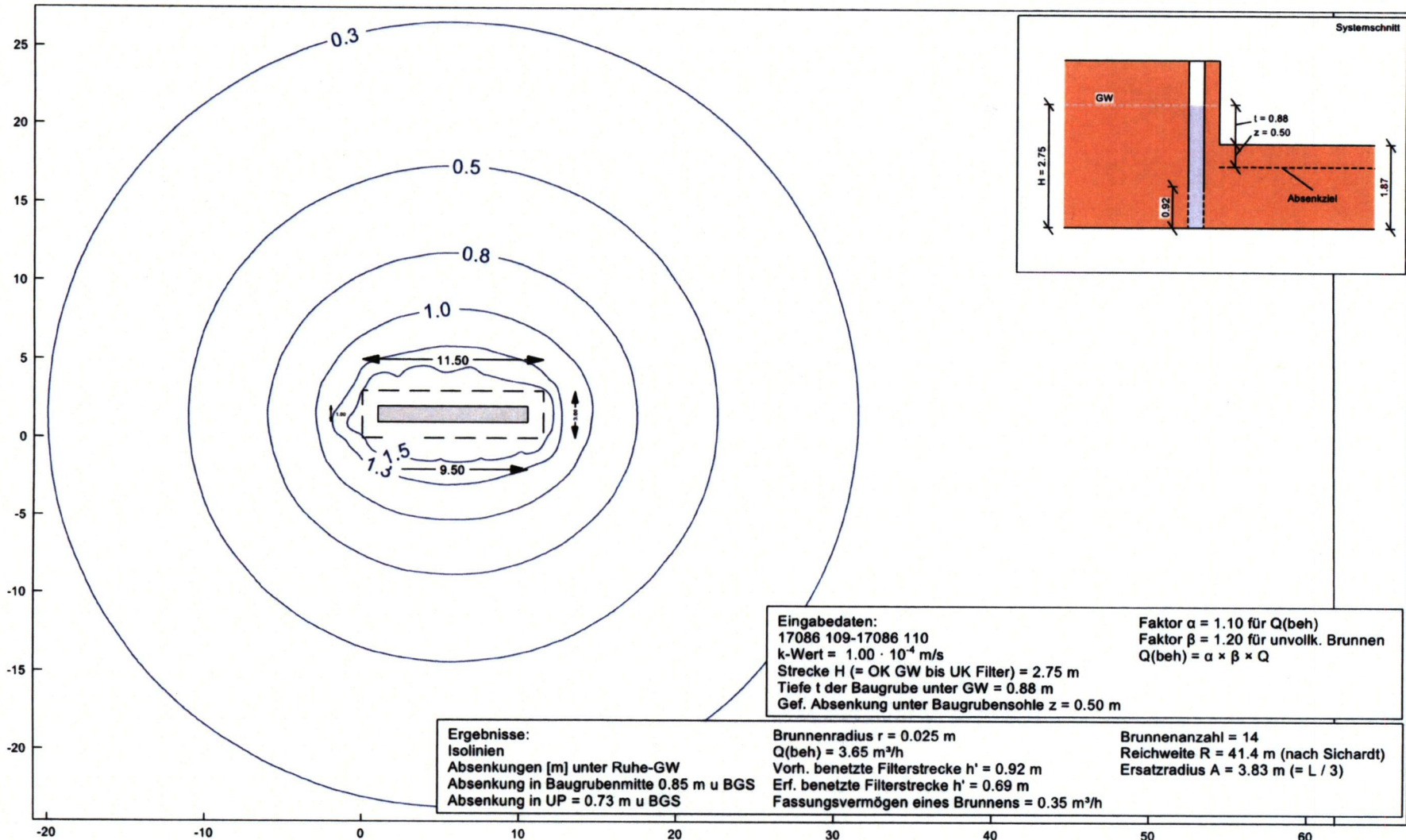
DR. SPANG

Projekt: Kanalbau TVO Entwässerung  
Haltungsnummer 17086 107-17086 110

Projekt: P43.8851  
Anlage: 4.1  
Bearbeiter: Bae/Vlb  
Datum: 25.05.2023







**Eingabedaten:**  
 17086 109-17086 110  
 $k\text{-Wert} = 1.00 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$   
 Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 2.75 m  
 Tiefe t der Baugrube unter GW = 0.88 m  
 Gef. Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.50 m

Faktor  $\alpha = 1.10$  für Q(beh)  
 Faktor  $\beta = 1.20$  für unvollk. Brunnen  
 $Q(\text{beh}) = \alpha \times \beta \times Q$

**Ergebnisse:**  
 Isolinien  
 Absenkungen [m] unter Ruhe-GW  
 Absenkung in Baugrubenmitte 0.85 m u BGS  
 Absenkung in UP = 0.73 m u BGS

Brunnenradius  $r = 0.025 \text{ m}$   
 $Q(\text{beh}) = 3.65 \text{ m}^3/\text{h}$   
 Vorh. benetzte Filterstrecke  $h' = 0.92 \text{ m}$   
 Erf. benetzte Filterstrecke  $h' = 0.69 \text{ m}$   
 Fassungsvermögen eines Brunnens =  $0.35 \text{ m}^3/\text{h}$

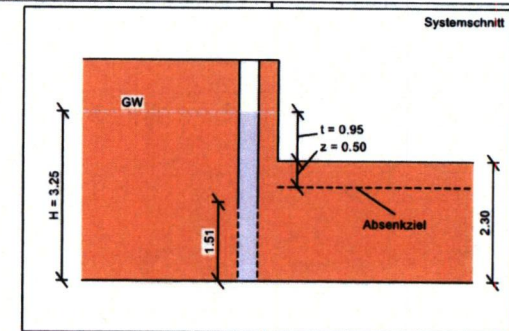
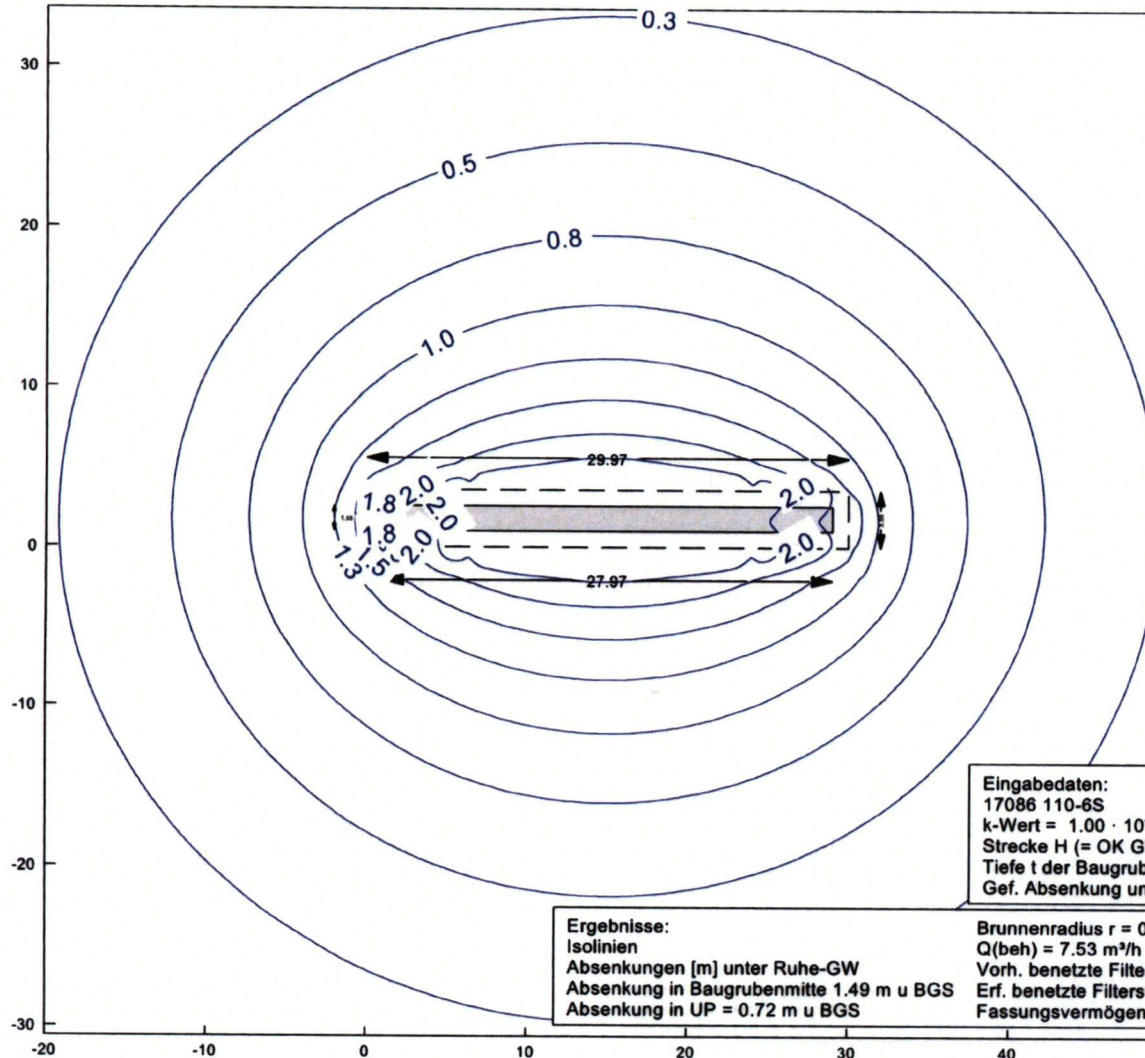
Brunnenanzahl = 14  
 Reichweite R = 41.4 m (nach Sichardt)  
 Ersatzradius A =  $3.83 \text{ m} (= L / 3)$



DR. SPANG

Projekt: Kanalbau TVO Entwässerung  
Haltungsnummer 17086 110-6S

Projekt: P43.8851  
Anlage: 4.1  
Bearbeiter: Bae/Vlb  
Datum: 25.05.2023



**Eingabedaten:**  
 17086 110-6S  
 $k\text{-Wert} = 1.00 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$   
 Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 3.25 m  
 Tiefe t der Baugrube unter GW = 0.95 m  
 Gef. Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.50 m

Faktor  $\alpha = 1.10$  für Q(beh)  
 Faktor  $\beta = 1.20$  für unvollk. Brunnen  
 $Q(\text{beh}) = \alpha \times \beta \times Q$

**Ergebnisse:**  
 Isolinien  
 Absenkungen [m] unter Ruhe-GW  
 Absenkung in Baugrubenmitte 1.49 m u BGS  
 Absenkung in UP = 0.72 m u BGS

Brunnenradius  $r = 0.025 \text{ m}$   
 $Q(\text{beh}) = 7.53 \text{ m}^3/\text{h}$   
 Vorh. benetzte Filterstrecke  $h' = 1.51 \text{ m}$   
 Erf. benetzte Filterstrecke  $h' = 0.62 \text{ m}$   
 Fassungsvermögen eines Brunnens =  $0.57 \text{ m}^3/\text{h}$

Brunnenanzahl = 32  
 Reichweite R = 43.5 m (nach Sichardt)  
 Ersatzradius A = 9.99 m (= L / 3)

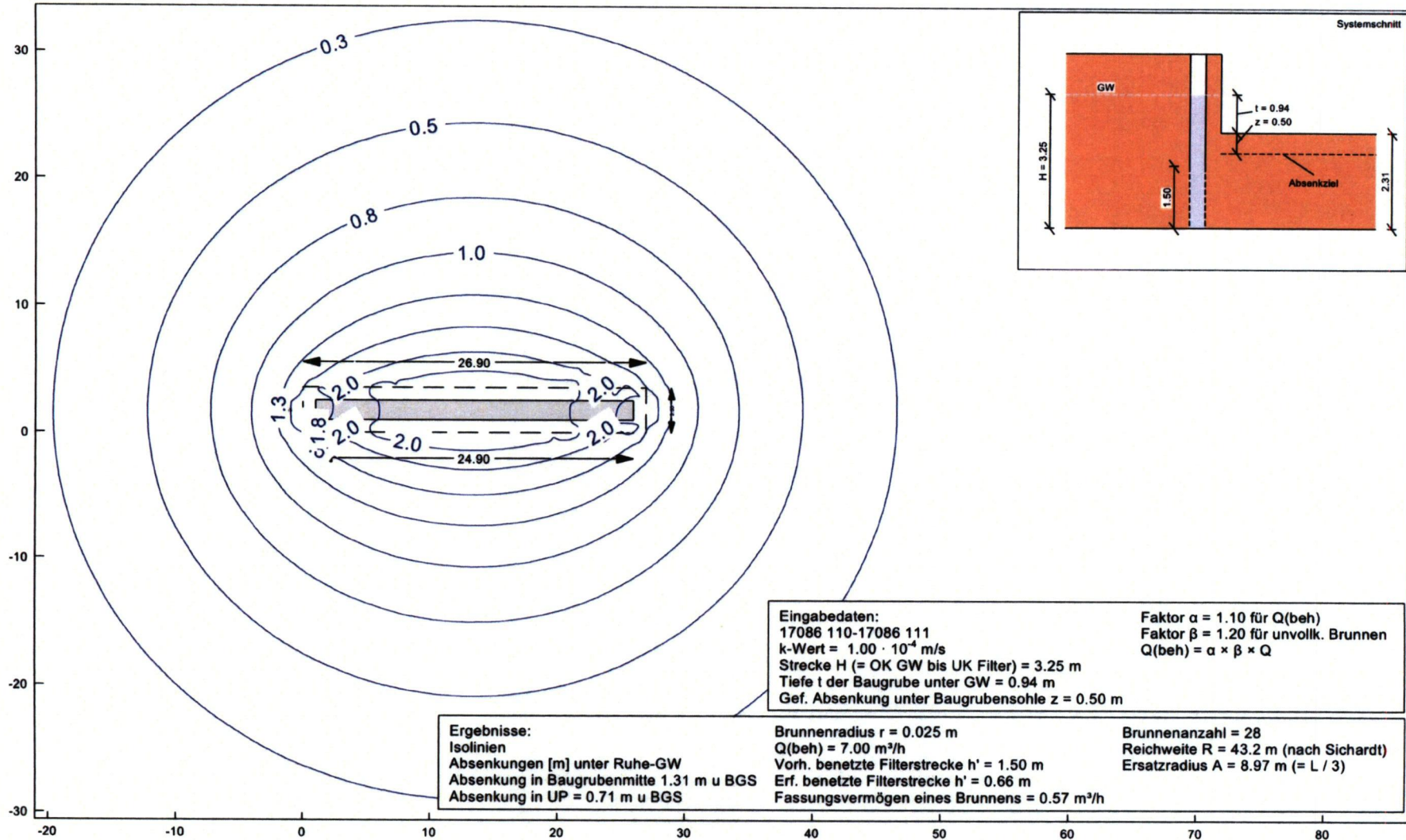




DR. SPANG

Projekt: Kanalbau TVO Entwässerung  
Haltungsnummer 17086 110-17086 111

Projekt: P43.8851  
Anlage: 4.1  
Bearbeiter: Bae/Vlb  
Datum: 25.05.2023



Eingabedaten:  
17086 110-17086 111  
k-Wert =  $1.00 \cdot 10^{-4}$  m/s  
Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 3.25 m  
Tiefe t der Baugrube unter GW = 0.94 m  
Gef. Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.50 m

Faktor  $\alpha = 1.10$  für Q(beh)  
Faktor  $\beta = 1.20$  für unvollk. Brunnen  
Q(beh) =  $\alpha \times \beta \times Q$

Ergebnisse:  
Isolinien  
Absenkungen [m] unter Ruhe-GW  
Absenkung in Baugrubenmitte 1.31 m u BGS  
Absenkung in UP = 0.71 m u BGS

Brunnenradius  $r = 0.025$  m  
Q(beh) =  $7.00$  m<sup>3</sup>/h  
Vorh. benetzte Filterstrecke  $h' = 1.50$  m  
Erf. benetzte Filterstrecke  $h' = 0.66$  m  
Fassungsvermögen eines Brunnens =  $0.57$  m<sup>3</sup>/h

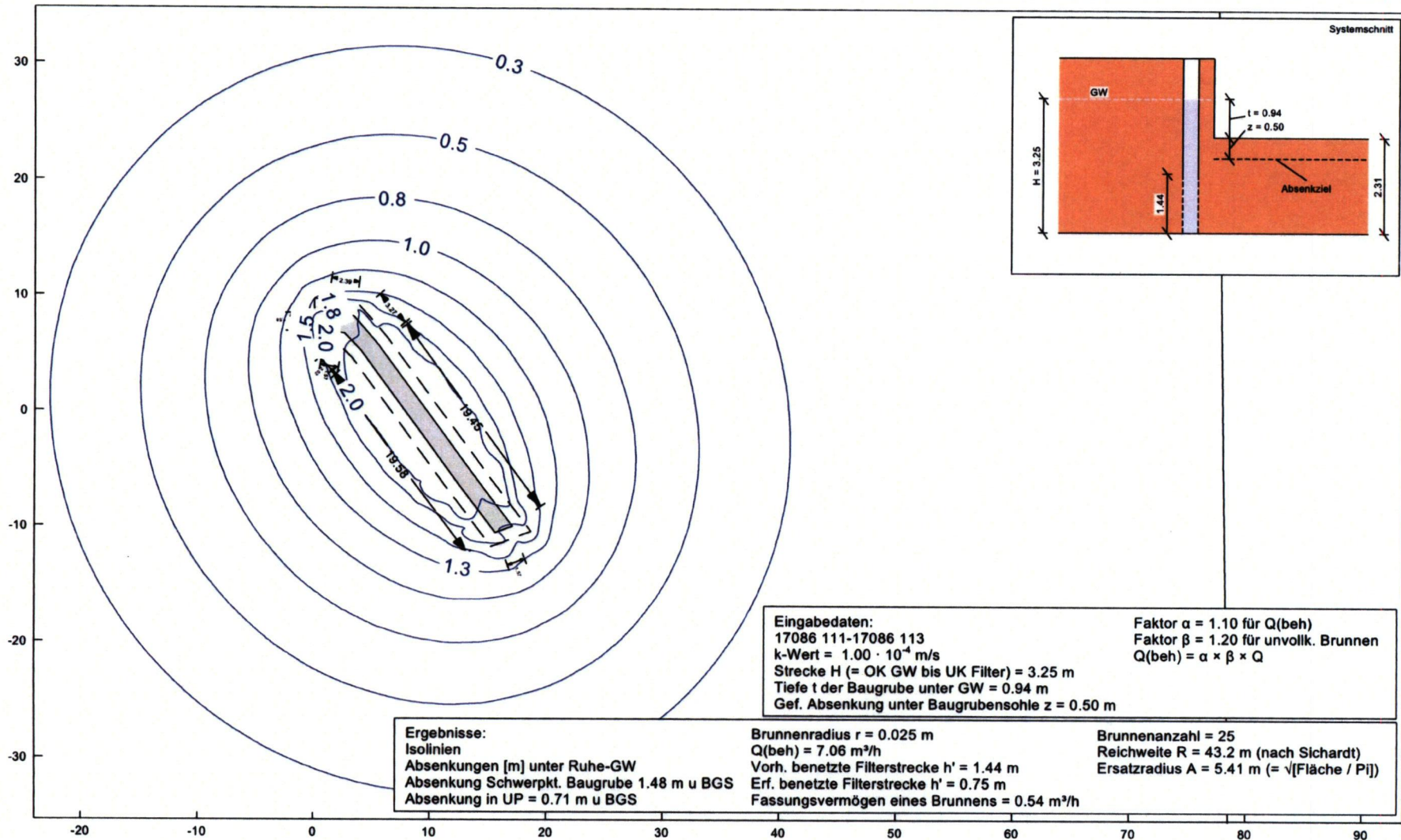
Brunnenanzahl = 28  
Reichweite R = 43.2 m (nach Sichardt)  
Ersatzradius A = 8.97 m (= L / 3)



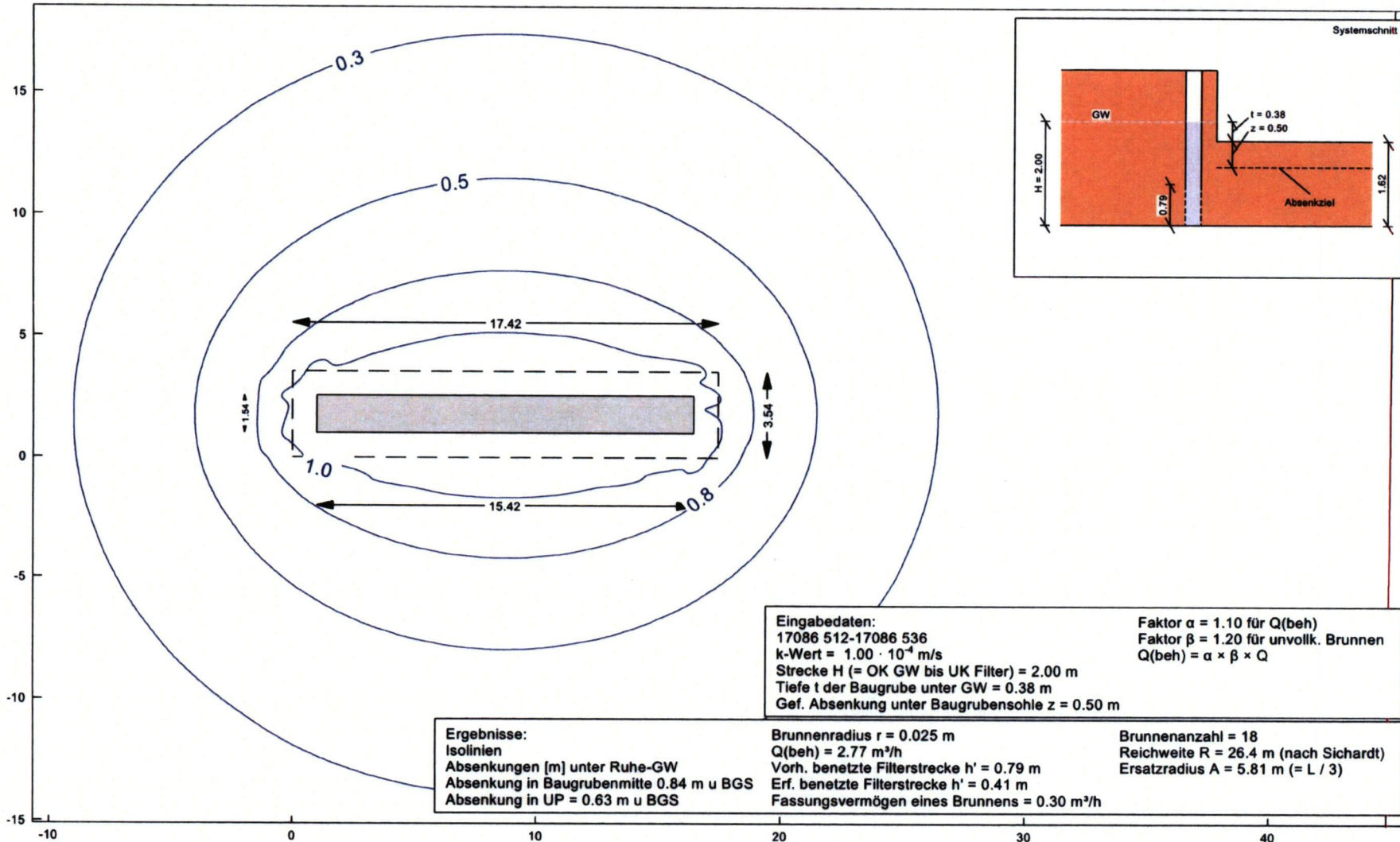
DR. SPANG

Projekt: Kanalbau TVO Entwässerung  
Haltungsnummer 17086 111-17086 113

Projekt: P43.8851  
Anlage: 4.1  
Bearbeiter: Bae/Vlb  
Datum: 25.05.2023







**Eingabedaten:**  
 17086 512-17086 536  
 $k\text{-Wert} = 1.00 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$   
 Strecke  $H$  (= OK GW bis UK Filter) = 2.00 m  
 Tiefe  $t$  der Baugrube unter GW = 0.38 m  
 Gef. Absenkung unter Baugrubensohle  $z = 0.50 \text{ m}$

Faktor  $\alpha = 1.10$  für  $Q(\text{beh})$   
 Faktor  $\beta = 1.20$  für unvollk. Brunnen  
 $Q(\text{beh}) = \alpha \times \beta \times Q$

**Ergebnisse:**  
 Isolinen  
 Absenkungen [m] unter Ruhe-GW  
 Absenkung in Baugrubenmitte 0.84 m u BGS  
 Absenkung in UP = 0.63 m u BGS

Brunnenradius  $r = 0.025 \text{ m}$   
 $Q(\text{beh}) = 2.77 \text{ m}^3/\text{h}$   
 Vorh. benetzte Filterstrecke  $h' = 0.79 \text{ m}$   
 Erf. benetzte Filterstrecke  $h' = 0.41 \text{ m}$   
 Fassungsvermögen eines Brunnens =  $0.30 \text{ m}^3/\text{h}$

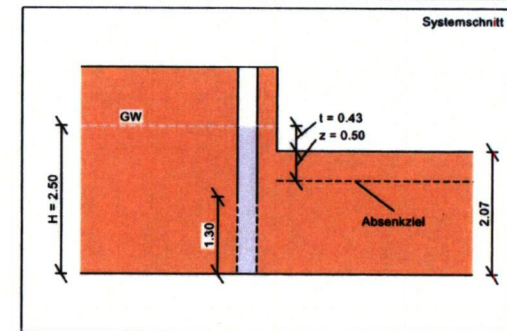
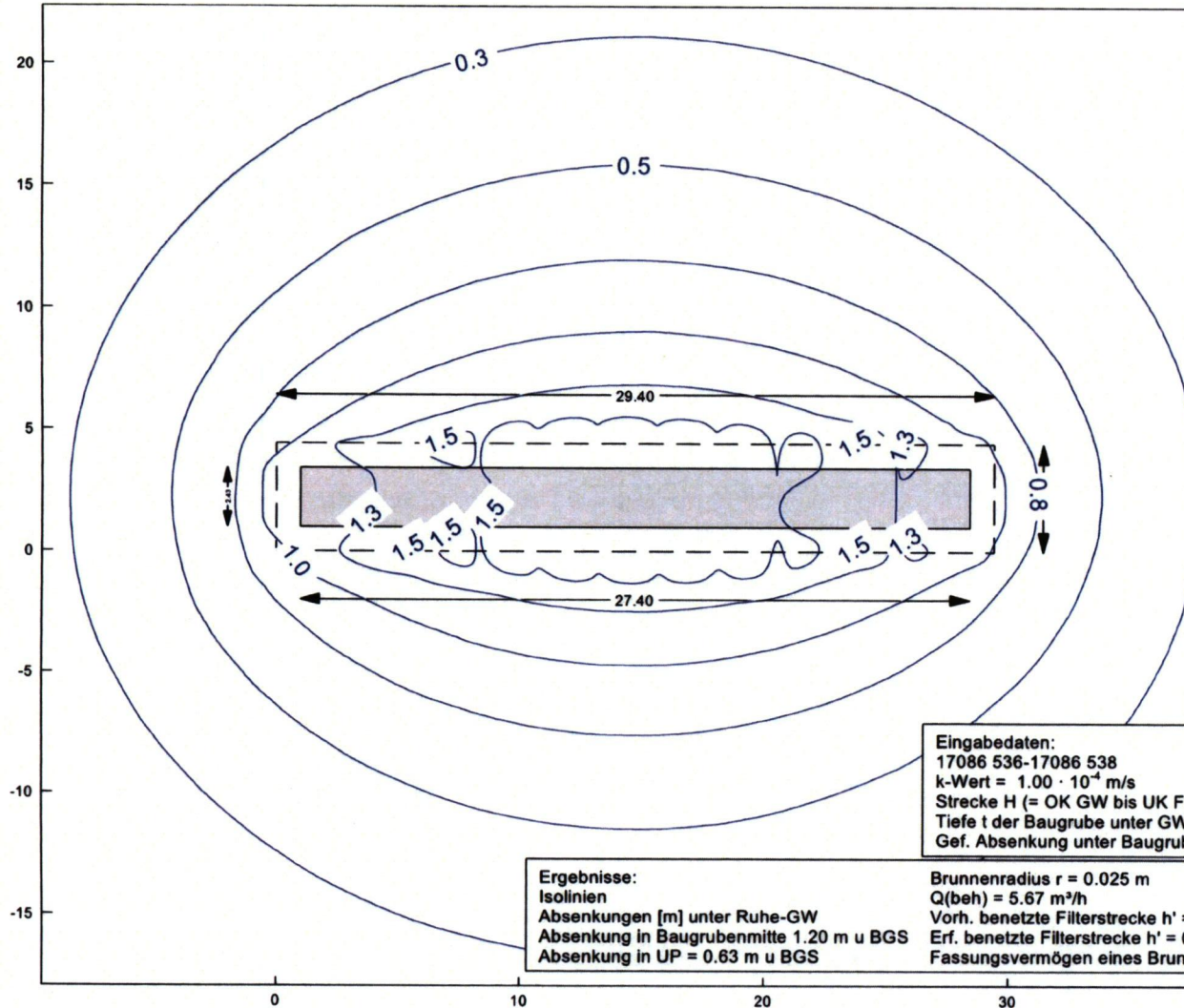
Brunnenanzahl = 18  
 Reichweite  $R = 26.4 \text{ m}$  (nach Sichardt)  
 Ersatzradius  $A = 5.81 \text{ m}$  ( $= L / 3$ )



DR. SPANG

Projekt: Kanalbau TVO Entwässerung  
Haltungsnummer 17086 536-17086 538

Projekt: P43.8851  
Anlage: 4.1  
Bearbeiter: Bae/Vlb  
Datum: 25.05.2023



Eingabedaten:  
17086 536-17086 538  
k-Wert =  $1.00 \cdot 10^{-4}$  m/s  
Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 2.50 m  
Tiefe t der Baugrube unter GW = 0.43 m  
Gef. Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.50 m

Faktor  $\alpha = 1.10$  für Q(beh)  
Faktor  $\beta = 1.20$  für unvollk. Brunnen  
Q(beh) =  $\alpha \times \beta \times Q$

Ergebnisse:  
Isolinien  
Absenkungen [m] unter Ruhe-GW  
Absenkung in Baugrubenmitte 1.20 m u BGS  
Absenkung in UP = 0.63 m u BGS

Brunnenradius  $r = 0.025$  m  
Q(beh) = 5.67 m<sup>3</sup>/h  
Vorh. benetzte Filterstrecke  $h' = 1.30$  m  
Erf. benetzte Filterstrecke  $h' = 0.50$  m  
Fassungsvermögen eines Brunnens = 0.49 m<sup>3</sup>/h

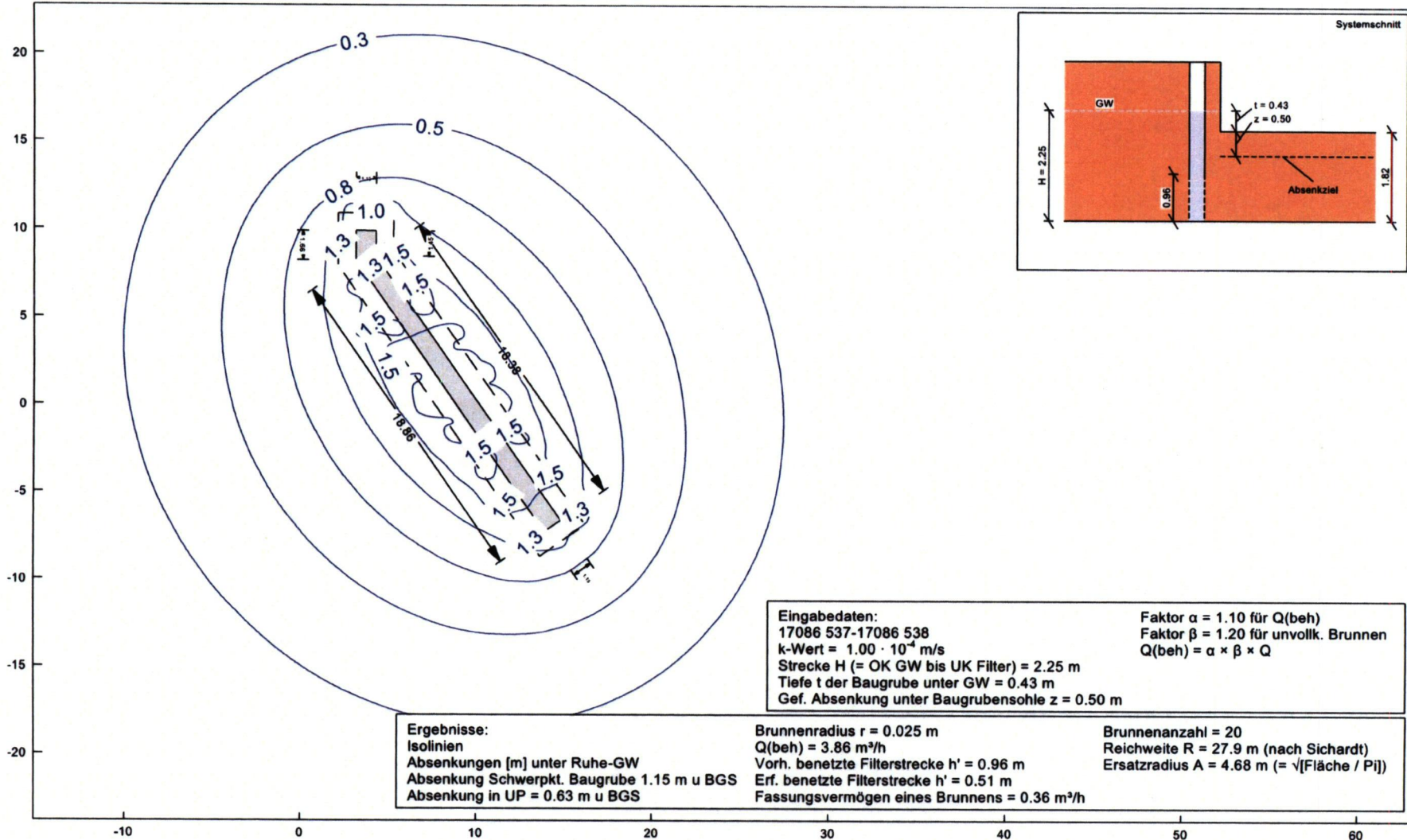
Brunnenanzahl = 30  
Reichweite R = 27.9 m (nach Sichardt)  
Ersatzradius A = 9.80 m (= L / 3)





Projekt: Kanalbau TVO Entwässerung  
 Haltungsnummer 17086 537-17086 538

Projekt: P43.8851  
 Anlage: 4.1  
 Bearbeiter: Bae/Vlb  
 Datum: 25.05.2023



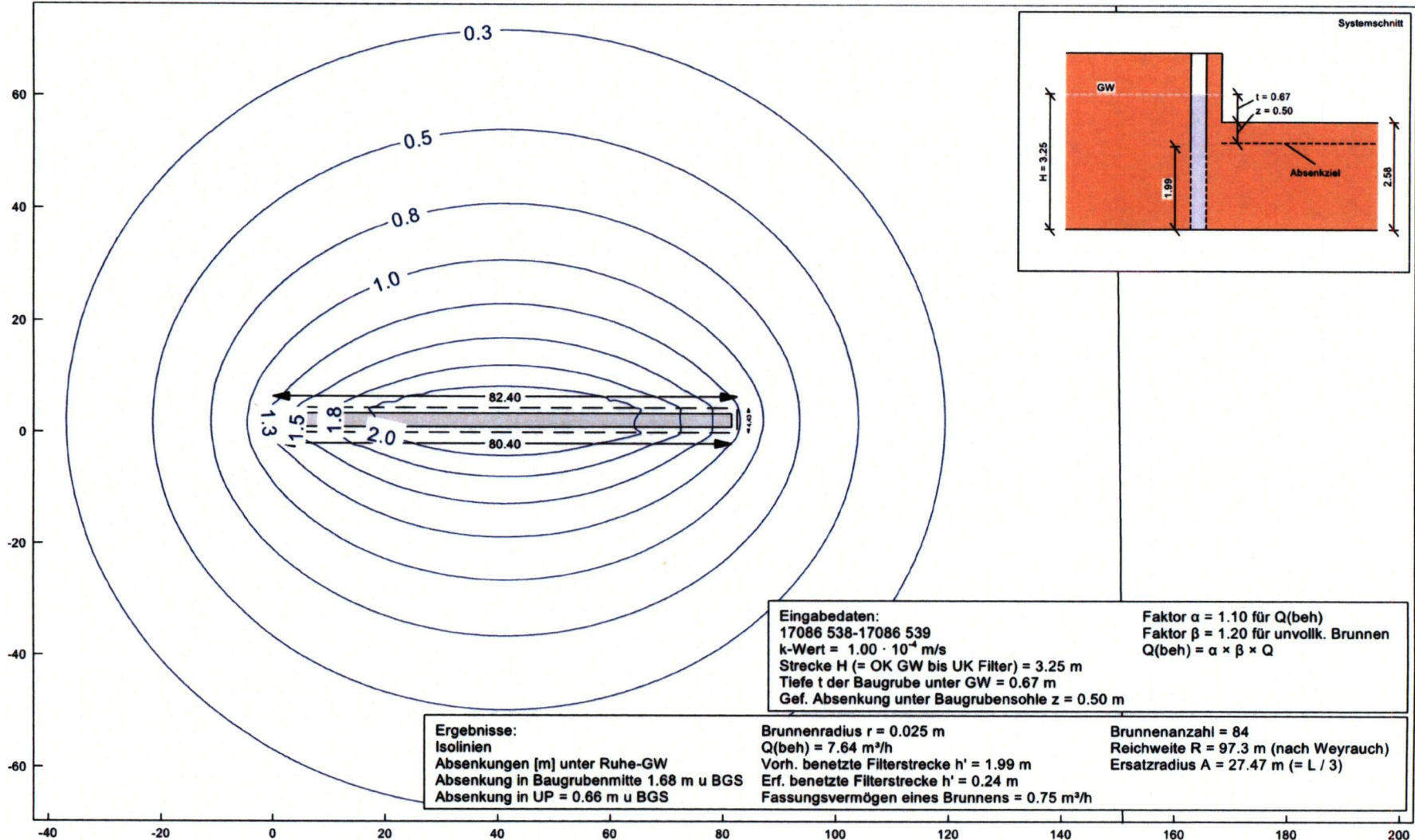
**Eingabedaten:**  
 17086 537-17086 538  
 $k\text{-Wert} = 1.00 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$   
 Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 2.25 m  
 Tiefe t der Baugrube unter GW = 0.43 m  
 Gef. Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.50 m

Faktor  $\alpha = 1.10$  für Q(beh)  
 Faktor  $\beta = 1.20$  für unvollk. Brunnen  
 $Q(\text{beh}) = \alpha \times \beta \times Q$

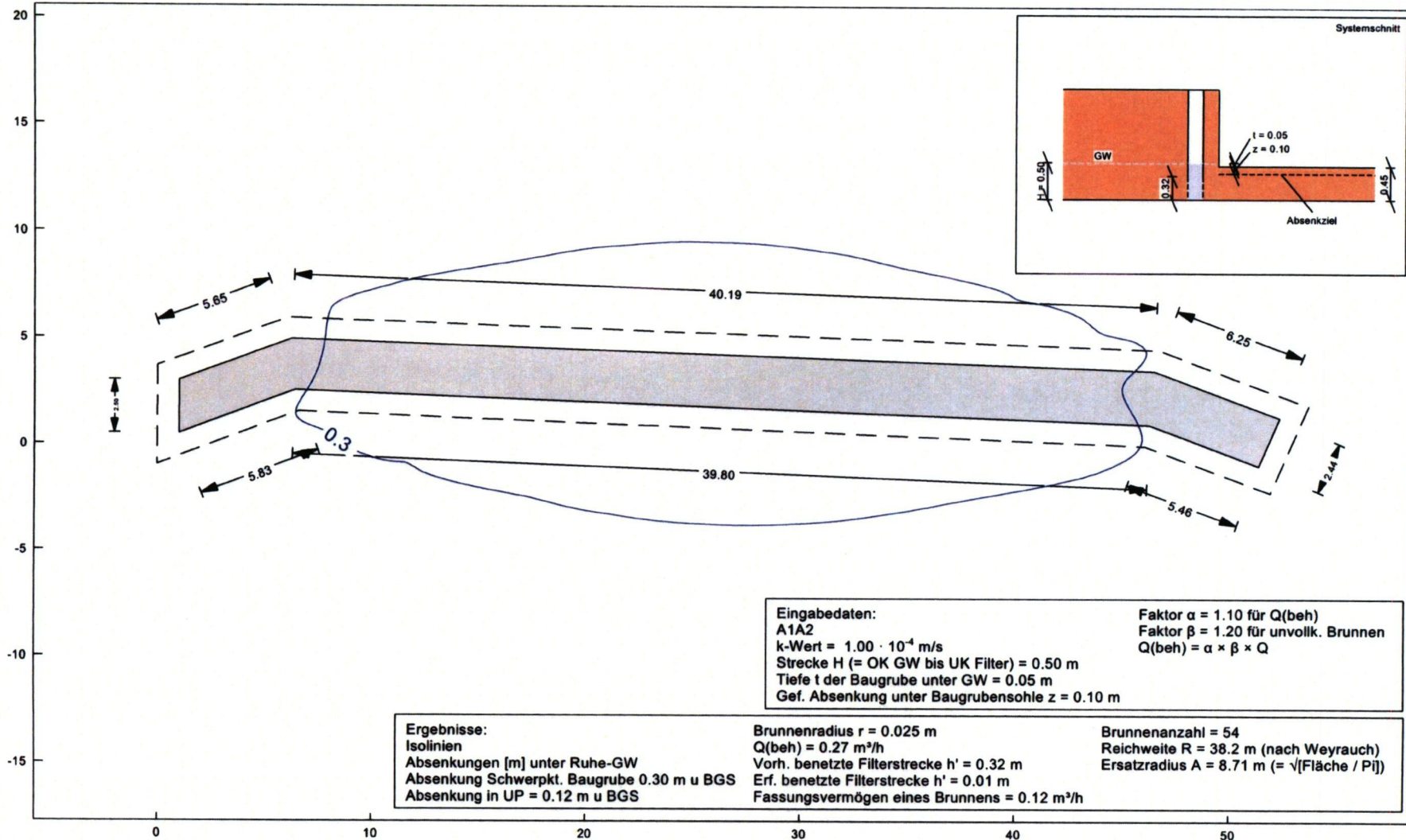
**Ergebnisse:**  
 Isolinien  
 Absenkungen [m] unter Ruhe-GW  
 Absenkung Schwerpkt. Baugrube 1.15 m u BGS  
 Absenkung in UP = 0.63 m u BGS

Brunnenradius  $r = 0.025 \text{ m}$   
 $Q(\text{beh}) = 3.86 \text{ m}^3/\text{h}$   
 Vorh. benetzte Filterstrecke  $h' = 0.96 \text{ m}$   
 Erf. benetzte Filterstrecke  $h' = 0.51 \text{ m}$   
 Fassungsvermögen eines Brunnens =  $0.36 \text{ m}^3/\text{h}$

Brunnenanzahl = 20  
 Reichweite R = 27.9 m (nach Sichardt)  
 Ersatzradius A = 4.68 m ( $= \sqrt{[\text{Fläche} / \text{Pi}]}$ )



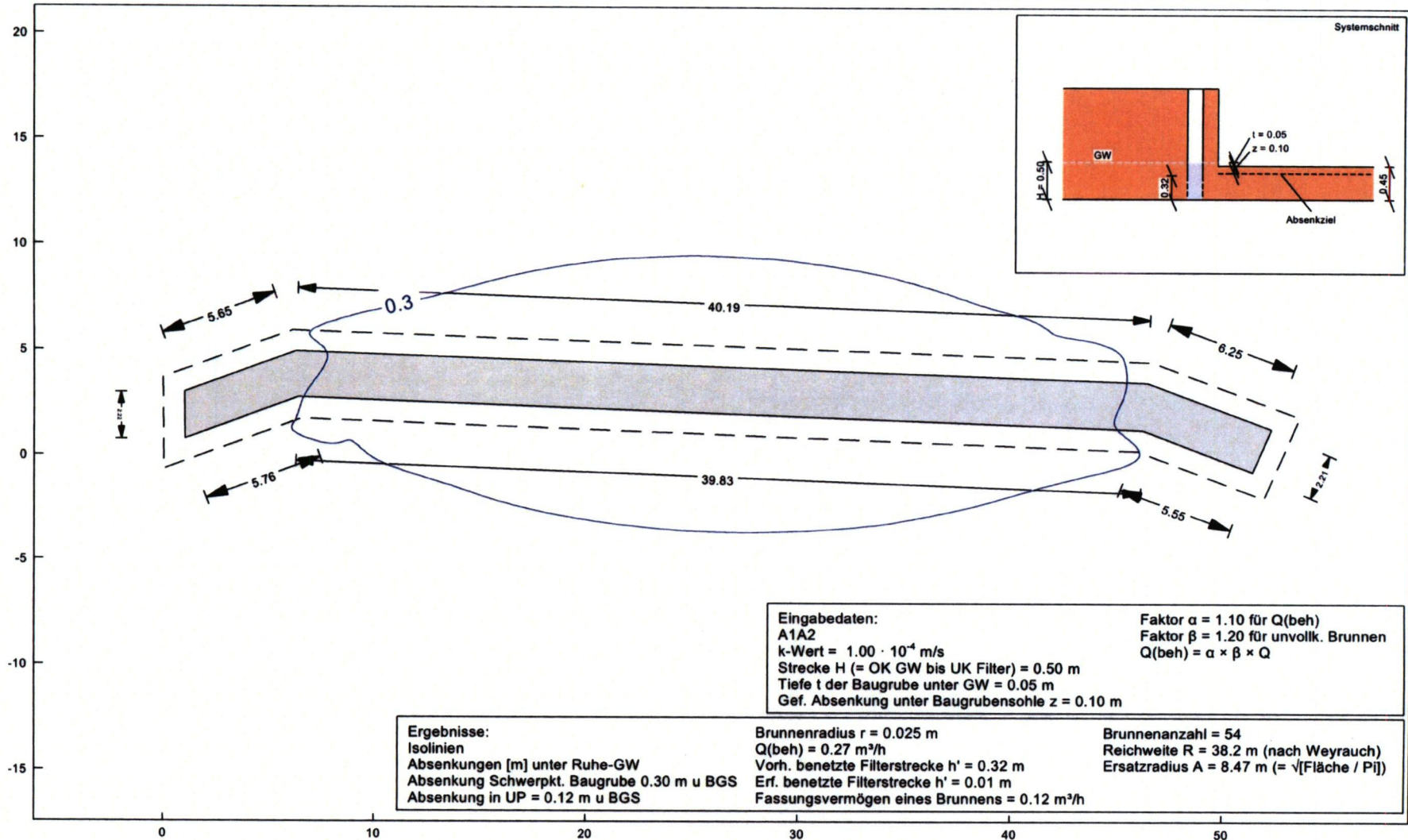




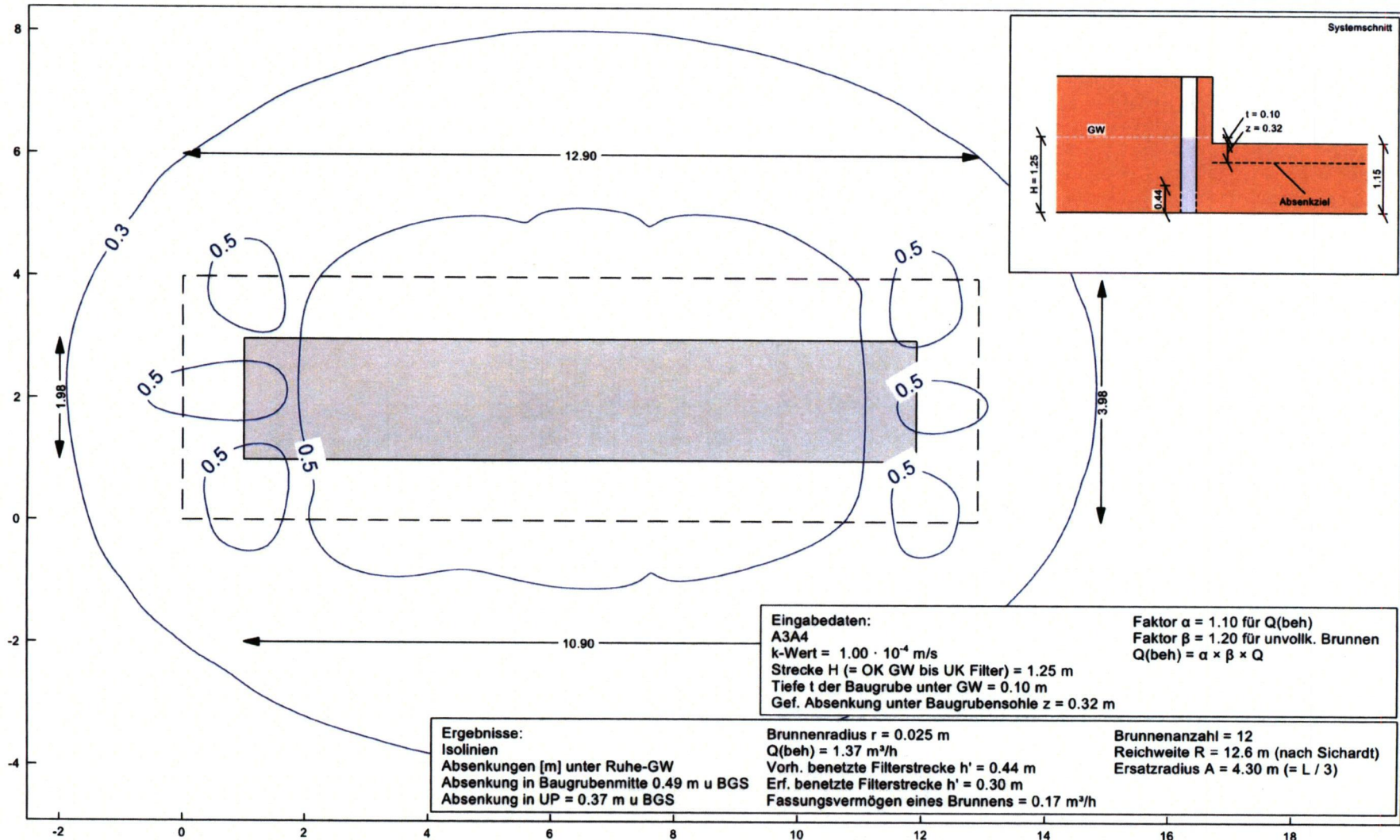


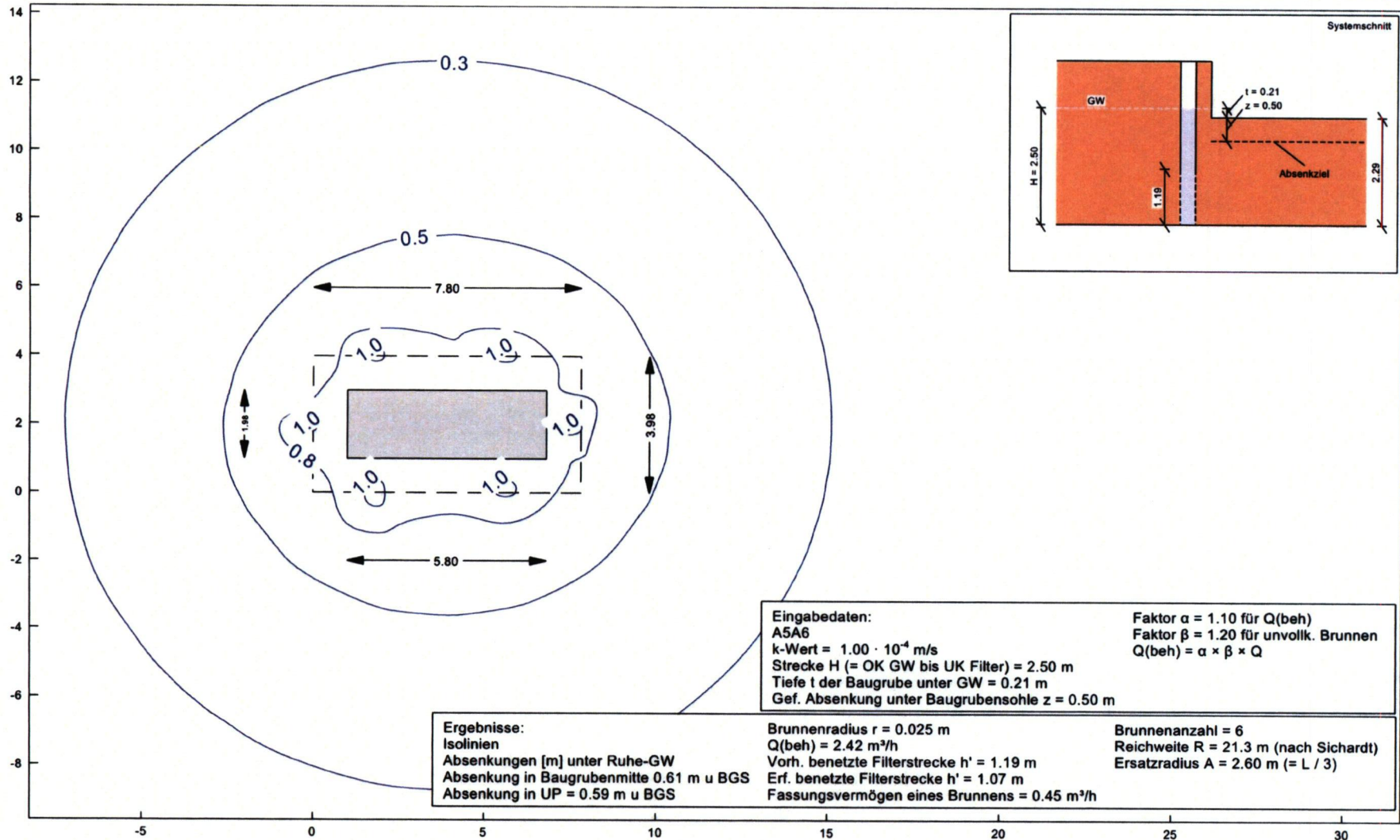
Projekt: Kanalbau TVO Entwässerung  
 Haltungsnummer A1A2\_2

Projekt: P43.8851  
 Anlage: 4.1  
 Bearbeiter: Bae/Vlb  
 Datum: 25.05.2023









**Eingabedaten:**  
 A5A6  
 $k\text{-Wert} = 1.00 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$   
 Strecke  $H$  (= OK GW bis UK Filter) = 2.50 m  
 Tiefe  $t$  der Baugrube unter GW = 0.21 m  
 Gef. Absenkung unter Baugrubensohle  $z = 0.50 \text{ m}$

Faktor  $\alpha = 1.10$  für  $Q(\text{beh})$   
 Faktor  $\beta = 1.20$  für unvollk. Brunnen  
 $Q(\text{beh}) = \alpha \times \beta \times Q$

**Ergebnisse:**  
 Isolinien  
 Absenkungen [m] unter Ruhe-GW  
 Absenkung in Baugrubenmitte 0.61 m u BGS  
 Absenkung in UP = 0.59 m u BGS

Brunnenradius  $r = 0.025 \text{ m}$   
 $Q(\text{beh}) = 2.42 \text{ m}^3/\text{h}$   
 Vorh. benetzte Filterstrecke  $h' = 1.19 \text{ m}$   
 Erf. benetzte Filterstrecke  $h' = 1.07 \text{ m}$   
 Fassungsvermögen eines Brunnens =  $0.45 \text{ m}^3/\text{h}$

Brunnenanzahl = 6  
 Reichweite  $R = 21.3 \text{ m}$  (nach Sichardt)  
 Ersatzradius  $A = 2.60 \text{ m}$  ( $= L / 3$ )

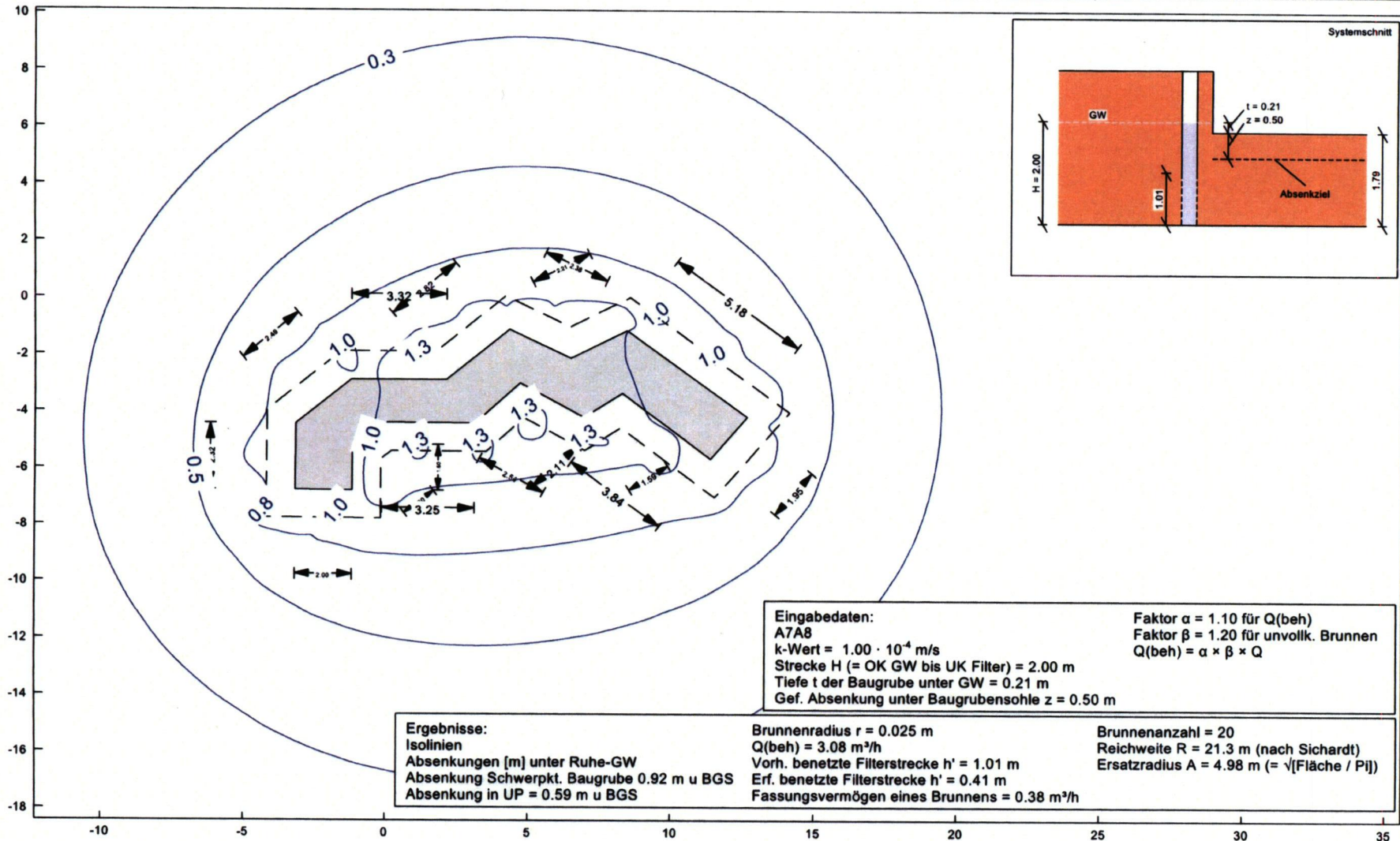




DR. SPANG

Projekt: Kanalbau TVO Entwässerung  
Haltungsnummer A7A8

Projekt: P43.8851  
Anlage: 4.1  
Bearbeiter: Bae/Vlb  
Datum: 25.05.2023



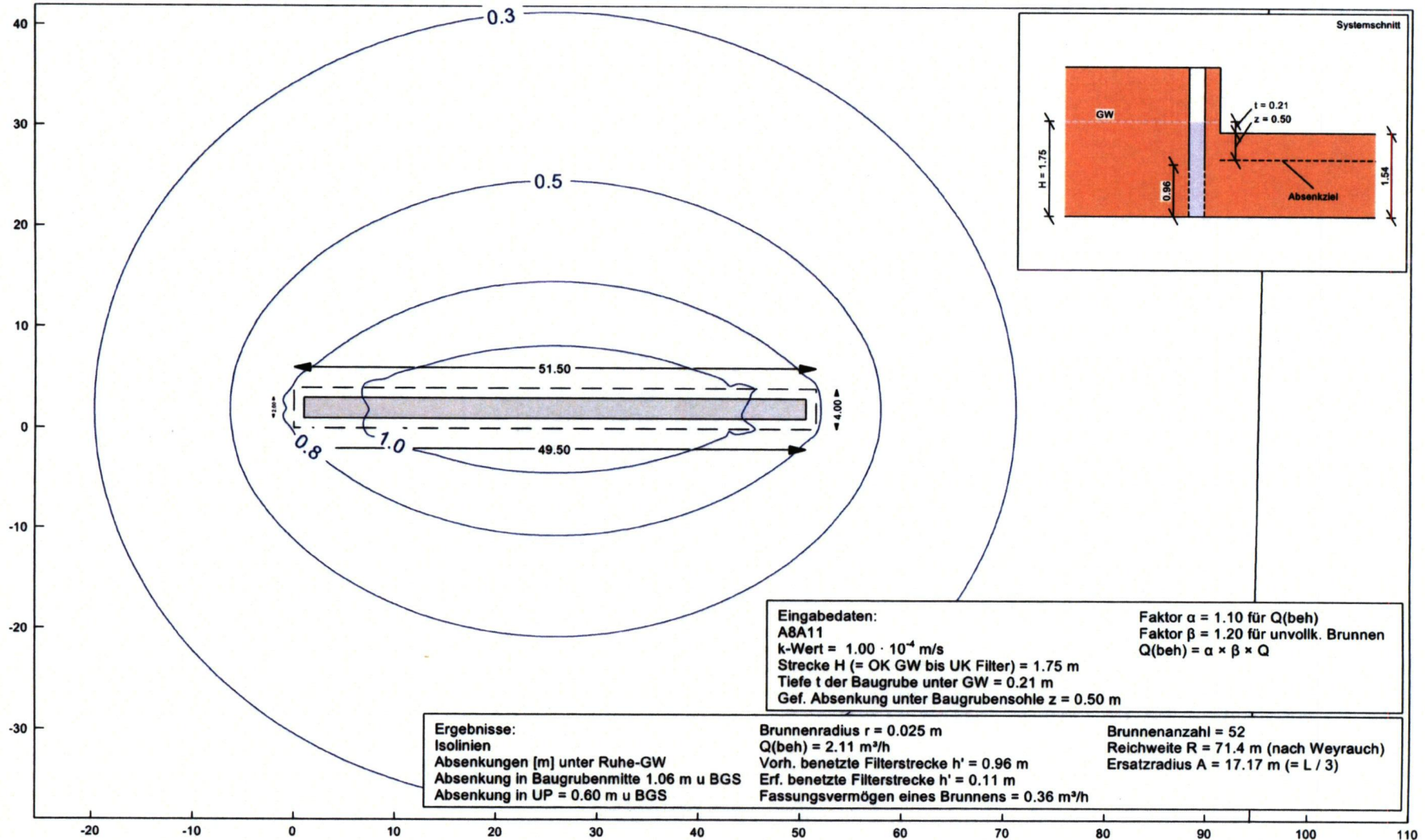
**Eingabedaten:**  
 A7A8  
 $k\text{-Wert} = 1.00 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$   
 Strecke  $H$  (= OK GW bis UK Filter) = 2.00 m  
 Tiefe  $t$  der Baugrube unter GW = 0.21 m  
 Gef. Absenkung unter Baugrubensohle  $z = 0.50 \text{ m}$

Faktor  $\alpha = 1.10$  für  $Q(\text{beh})$   
 Faktor  $\beta = 1.20$  für unvollk. Brunnen  
 $Q(\text{beh}) = \alpha \times \beta \times Q$

**Ergebnisse:**  
 Isolinien  
 Absenkungen [m] unter Ruhe-GW  
 Absenkung Schwerpkt. Baugrube 0.92 m u BGS  
 Absenkung in UP = 0.59 m u BGS

Brunnenradius  $r = 0.025 \text{ m}$   
 $Q(\text{beh}) = 3.08 \text{ m}^3/\text{h}$   
 Vorh. benetzte Filterstrecke  $h' = 1.01 \text{ m}$   
 Erf. benetzte Filterstrecke  $h' = 0.41 \text{ m}$   
 Fassungsvermögen eines Brunnens =  $0.38 \text{ m}^3/\text{h}$

Brunnenanzahl = 20  
 Reichweite  $R = 21.3 \text{ m}$  (nach Sichardt)  
 Ersatzradius  $A = 4.98 \text{ m}$  ( $= \sqrt{[\text{Fläche} / \pi]}$ )



**Eingabedaten:**  
 A8A11  
 $k\text{-Wert} = 1.00 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$   
 Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 1.75 m  
 Tiefe t der Baugrube unter GW = 0.21 m  
 Gef. Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.50 m

Faktor  $\alpha = 1.10$  für Q(beh)  
 Faktor  $\beta = 1.20$  für unvollk. Brunnen  
 $Q(\text{beh}) = \alpha \times \beta \times Q$

**Ergebnisse:**  
 Isolinen  
 Absenkungen [m] unter Ruhe-GW  
 Absenkung in Baugrubenmitte 1.06 m u BGS  
 Absenkung in UP = 0.60 m u BGS

Brunnenradius  $r = 0.025 \text{ m}$   
 $Q(\text{beh}) = 2.11 \text{ m}^3/\text{h}$   
 Vorh. benetzte Filterstrecke  $h' = 0.96 \text{ m}$   
 Erf. benetzte Filterstrecke  $h' = 0.11 \text{ m}$   
 Fassungsvermögen eines Brunnens =  $0.36 \text{ m}^3/\text{h}$

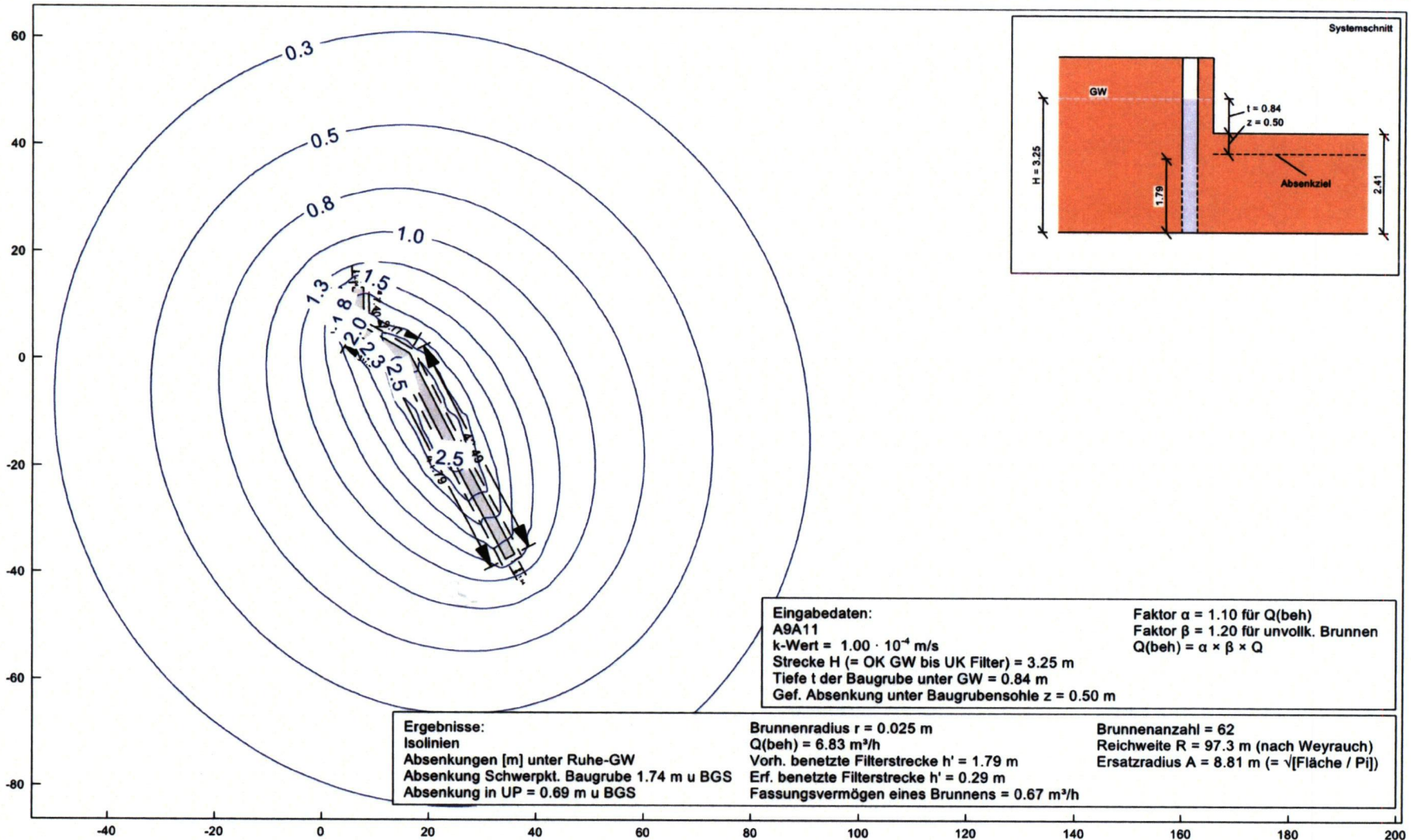
Brunnenanzahl = 52  
 Reichweite R = 71.4 m (nach Weyrauch)  
 Ersatzradius A = 17.17 m (= L / 3)





Projekt: Kanalbau TVO Entwässerung  
 Haltungsnummer A9A11

Projekt: P43.8851  
 Anlage: 4.1  
 Bearbeiter: Bae/Vlb  
 Datum: 25.05.2023



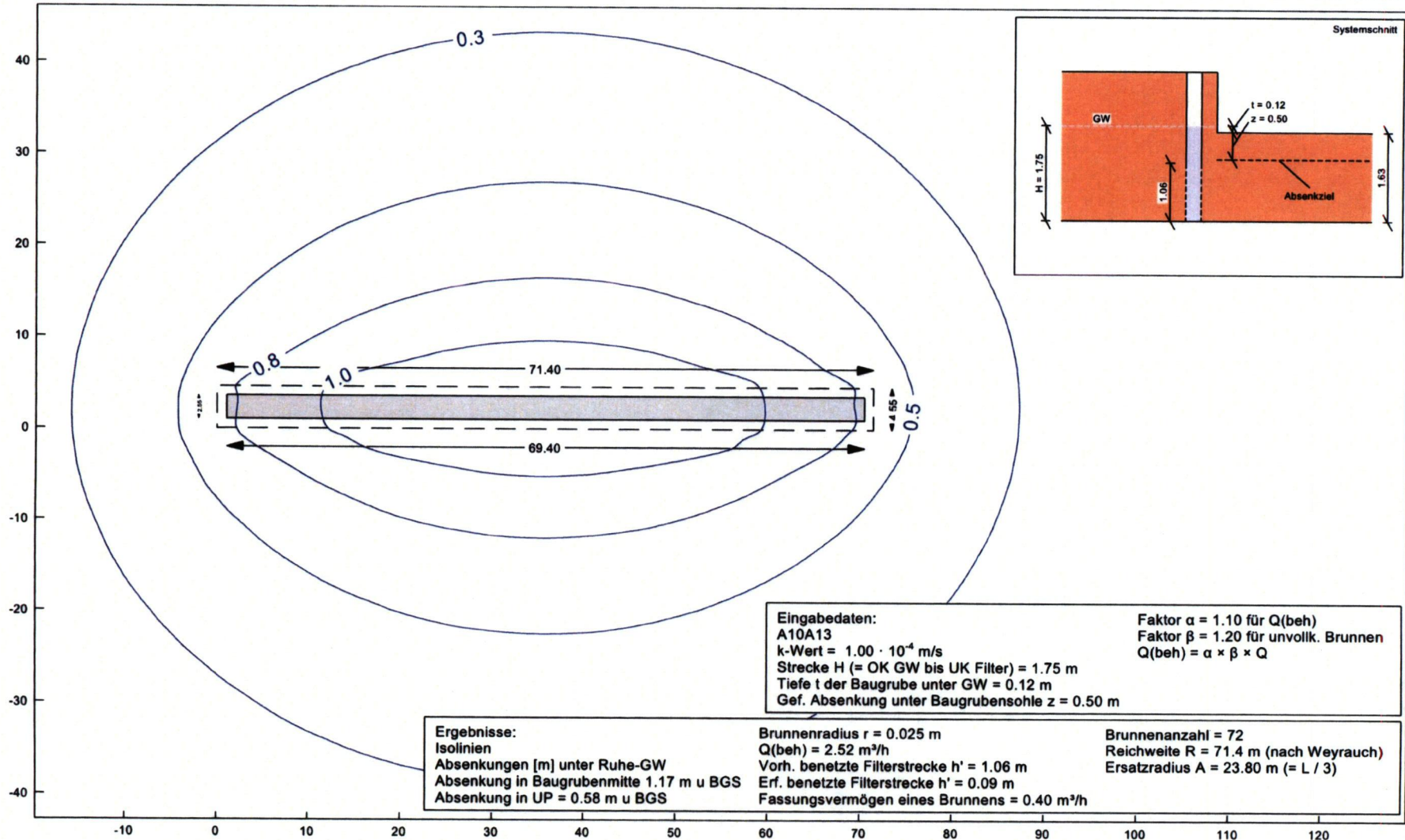
**Eingabedaten:**  
 A9A11  
 k-Wert =  $1.00 \cdot 10^{-4}$  m/s  
 Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 3.25 m  
 Tiefe t der Baugrube unter GW = 0.84 m  
 Gef. Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.50 m

Faktor  $\alpha = 1.10$  für Q(beh)  
 Faktor  $\beta = 1.20$  für unvollk. Brunnen  
 $Q(\text{beh}) = \alpha \times \beta \times Q$

**Ergebnisse:**  
 Isolinien  
 Absenkungen [m] unter Ruhe-GW  
 Absenkung Schwerpkt. Baugrube 1.74 m u BGS  
 Absenkung in UP = 0.69 m u BGS

Brunnenradius  $r = 0.025$  m  
 $Q(\text{beh}) = 6.83$  m<sup>3</sup>/h  
 Vorh. benetzte Filterstrecke  $h' = 1.79$  m  
 Erf. benetzte Filterstrecke  $h' = 0.29$  m  
 Fassungsvermögen eines Brunnens =  $0.67$  m<sup>3</sup>/h

Brunnenanzahl = 62  
 Reichweite R = 97.3 m (nach Weyrauch)  
 Ersatzradius A = 8.81 m (=  $\sqrt{[\text{Fläche} / \text{Pi}]}$ )



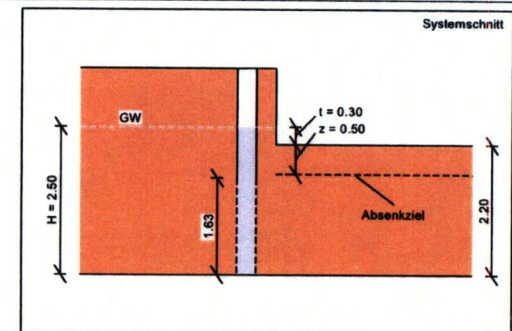
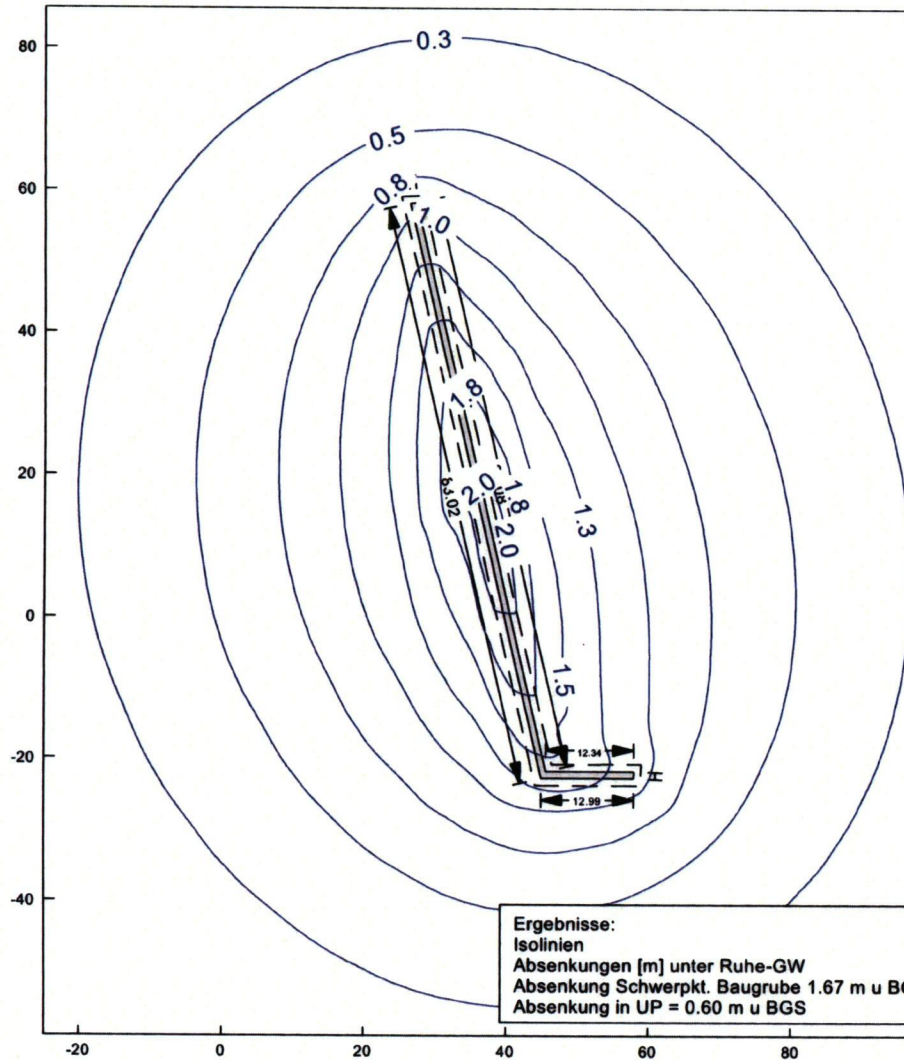




DR. SPANG

Projekt: Kanalbau TVO Entwässerung  
Haltungsnummer A21A22

Projekt: P43.8851  
Anlage: 4.1  
Bearbeiter: Bae/Vlb  
Datum: 25.05.2023



**Eingabedaten:**  
A21A22  
k-Wert =  $1.00 \cdot 10^{-4}$  m/s  
Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 2.50 m  
Tiefe t der Baugrube unter GW = 0.30 m  
Gef. Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.50 m

Faktor  $\alpha = 1.10$  für Q(beh)  
Faktor  $\beta = 1.20$  für unvollk. Brunnen  
 $Q(\text{beh}) = \alpha \times \beta \times Q$

**Ergebnisse:**  
Isolinien  
Absenkungen [m] unter Ruhe-GW  
Absenkung Schwerpkt. Baugrube 1.67 m u BGS  
Absenkung in UP = 0.60 m u BGS

Brunnenradius  $r = 0.025$  m  
 $Q(\text{beh}) = 5.38$  m<sup>3</sup>/h  
Vorh. benetzte Filterstrecke  $h' = 1.63$  m  
Erf. benetzte Filterstrecke  $h' = 0.15$  m  
Fassungsvermögen eines Brunnens =  $0.61$  m<sup>3</sup>/h

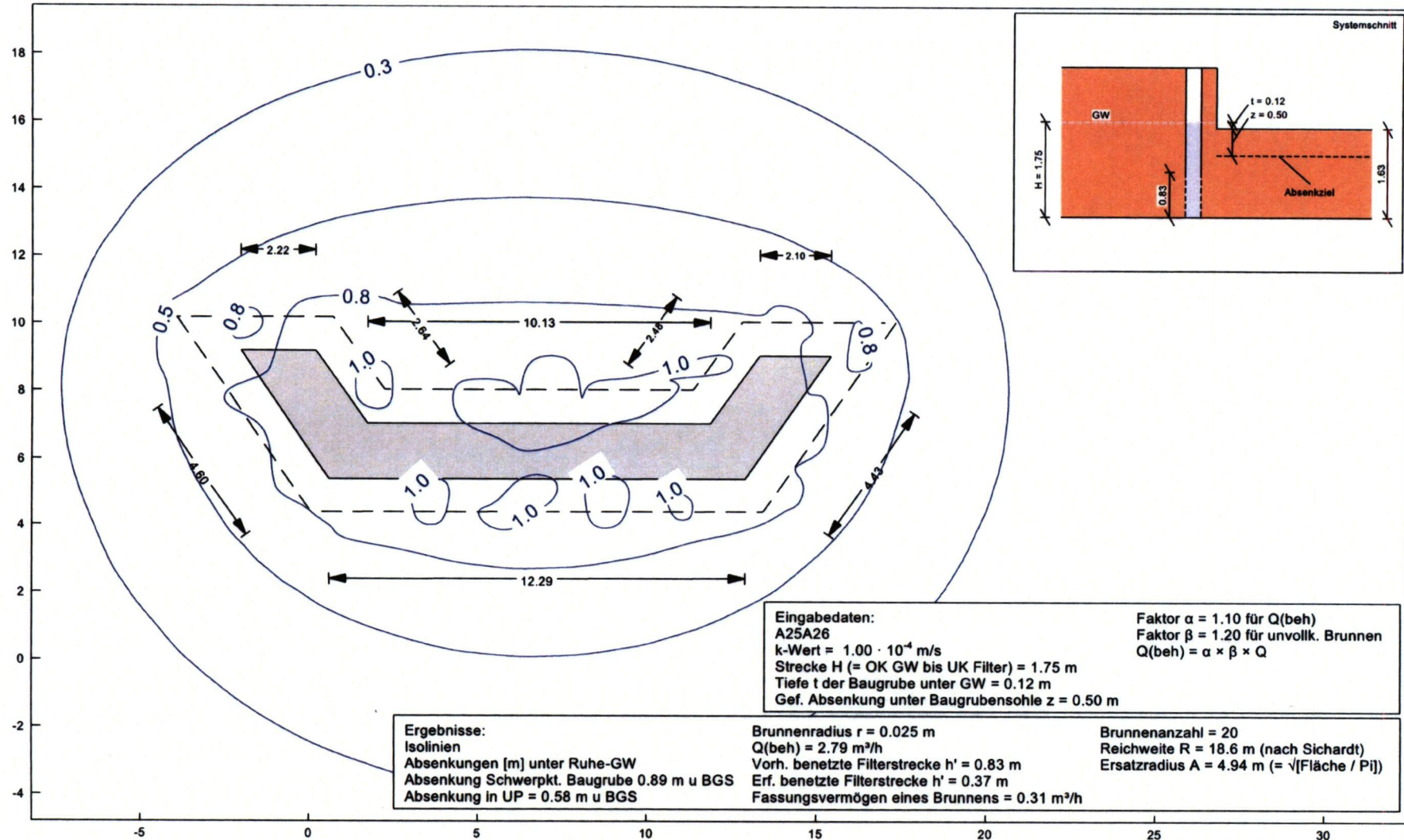
Brunnenanzahl = 96  
Reichweite R = 85.4 m (nach Weyrauch)  
Ersatzradius A = 9.50 m ( $= \sqrt{[\text{Fläche} / \pi]}$ )



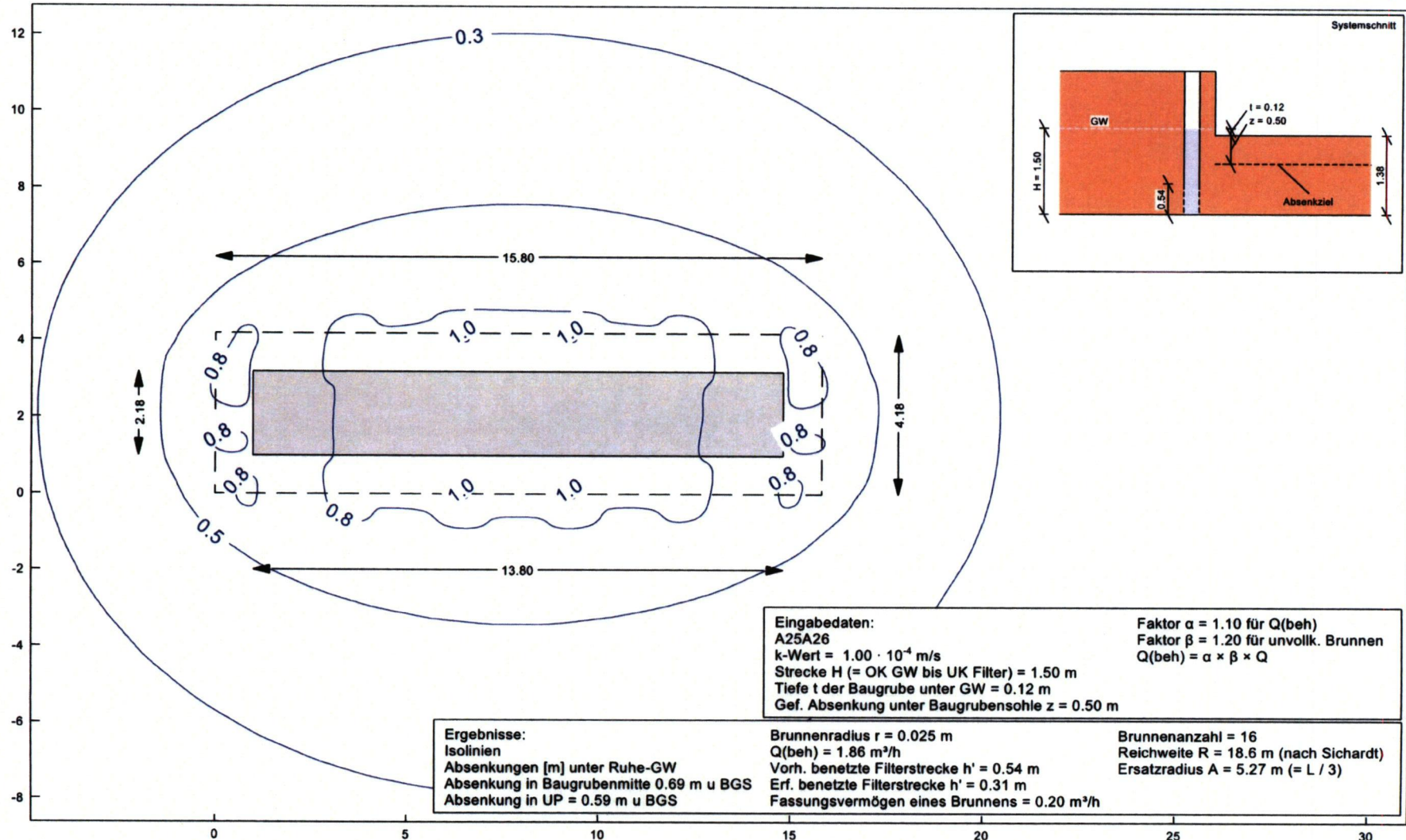
DR. SPANG

Projekt: Kanalbau TVO Entwässerung  
Haltungsnummer A25A26\_1

Projekt: P43.8851  
Anlage: 4.1  
Bearbeiter: Bae/Vlb  
Datum: 25.05.2023







**Eingabedaten:**  
 A25A26  
 k-Wert =  $1.00 \cdot 10^{-4}$  m/s  
 Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 1.50 m  
 Tiefe t der Baugrube unter GW = 0.12 m  
 Gef. Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.50 m

Faktor  $\alpha = 1.10$  für Q(beh)  
 Faktor  $\beta = 1.20$  für unvollk. Brunnen  
 $Q(\text{beh}) = \alpha \times \beta \times Q$

**Ergebnisse:**  
 Isolinen  
 Absenkungen [m] unter Ruhe-GW  
 Absenkung in Baugrubenmitte 0.69 m u BGS  
 Absenkung in UP = 0.59 m u BGS

Brunnenradius  $r = 0.025$  m  
 $Q(\text{beh}) = 1.86$  m<sup>3</sup>/h  
 Vorh. benetzte Filterstrecke  $h' = 0.54$  m  
 Erf. benetzte Filterstrecke  $h' = 0.31$  m  
 Fassungsvermögen eines Brunnens = 0.20 m<sup>3</sup>/h

Brunnenanzahl = 16  
 Reichweite R = 18.6 m (nach Sichardt)  
 Ersatzradius A = 5.27 m (= L / 3)



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

14.06.2023

---

## **Anlage 5: Chemische Analyse GW**

### **INHALT**

<b>5.0</b>	<b>Titelblatt</b>	<b>(1)</b>
<b>5.1</b>	<b>Prüfberichte Grundwasser</b>	<b>(18)</b>
<b>5.2</b>	<b>Probenahmeprotokolle</b>	<b>(3)</b>
<b>5.3</b>	<b>Auswertungen Betonaggressivität</b>	<b>(3)</b>
<b>5.4</b>	<b>Auswertungen Stahlaggressivität</b>	<b>(3)</b>





DR. SPANG

Projekt: 43.8851

14.06.2023

---

## **Anlage 5: Chemische Analyse GW**

### **5.1 Prüfberichte Grundwasser**

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Rudower Chaussee 29 - DE-12489 Berlin

**Henning & Quade Berlin GmbH & Co.KG**  
**Straße am Schaltwerk 14**  
**13629 Berlin**

Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht Nr. AR-23-TD-001120-01 vom 30.01.2023 aufgrund von Änderung der Messergebnisse.

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12302481**

**Prüfberichtsnummer: AR-23-TD-001120-02**

**Auftragsbezeichnung: GW - Untersuchung TVO**

**Anzahl Proben: 1**

**Probenart: Grundwasser**

**Probenahmedatum: 24.01.2023**

**Probenehmer: Eurofins Umwelt Ost GmbH, Herr Stefan Braun**

**Probeneingangsdatum: 25.01.2023**

**Prüfzeitraum: 25.01.2023 - 01.02.2023**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

**Anhänge:**

*XML\_Export\_AR-23-TD-001120-02.xml*

*PN-Protokoll\_12302481*

Claudia Fischer  
Prüfleitung .

Digital signiert, 02.02.2023  
Claudia Fischer  
Prüfleitung



Eurofins Umwelt Ost GmbH  
Löbstedter Strasse 78  
D-07749 Jena

Tel. +49 3641 4649 0  
Fax +49 3641 4649 19  
info\_jena@eurofins.de  
[www.eurofins.de/umwelt](http://www.eurofins.de/umwelt)

GF: Dr. Benno Schneider  
Axel Ulbricht, Matthias Prauser  
Amtsgericht Jena HRB 202596  
USt-ID.Nr. DE 151 28 1997

Bankverbindung: UniCredit Bank AG  
BLZ 207 300 17  
Kto 7000000550  
IBAN DE07 2073 0017 7000 0005 50  
BIC/SWIFT HYVEDEMM17



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte		Probennummer		Probenbezeichnung	BK 38-5
				Einleitung /R-Kanalisation Oberflächengewässer	Einleitung Grundwasser	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	24.01.2023 09:00
									123008518

**Probenahme**

Probenahme Grundwasser (Pumpprobe)	TD		DIN 38402-13 (A13): 1985-12						X
------------------------------------	----	--	-----------------------------	--	--	--	--	--	---

**Vor-Ort-Parameter**

Wasserstand vor Probenahme (Pegeloberkante)	TD		DIN 38402-13 (A13): 1985-12					m	4,30
Wasserstand nach Probenahme (Pegeloberkante)	TD		DIN 38402-13 (A13): 1985-12					m	4,30
Wassertemperatur	TD	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12					°C	12,6
pH-Wert	TD	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04						7,4
Leitfähigkeit bei 25°C	TD	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11			5,0		µS/cm	974
Sauerstoff (O2)	TD		DIN EN 25814: 1992-11			0,1		mg/l	0,1

**Physikalisch-chemische Kenngrößen**

Färbung qualit.	FR	F5	DIN EN ISO 7887 (C1): 2012-04						ohne
Trübung (qualitativ)	FR	F5	qualitativ						ohne
Geruch (qualitativ)	FR	F5	DEV B 1/2: 1971						ohne
Geruch, angesäuert (qualitativ)	FR	F5	DEV B 1/2: 1971						ohne
pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5				7,3
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12					°C	21,2
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	1800	1800	5		µS/cm	999
Abfiltrierbare Stoffe	FR	F5	DIN 38409-H2-2: 1987-03	30	30	5		mg/l	< 5
Absetzbare Stoffe (0,5h)	FR	F5	DIN 38409-9 (H9): 1980-07	0,3	0,3	0,1		ml/l	< 0,1

**Anorganische Summenparameter**

Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert)	FR	F5	DIN 38409-7 (H7-2): 2005-12			0,1		mmol/l	5,3
Temperatur Säurekapazität pH 4,3	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12					°C	21,2
Säurekapazität nach CaCO3-Zugabe	FR	F5	DIN 38404-10 (C10): 2012-12			0,1		mmol/l	5,3
Kalkaggressives Kohlendioxid	FR	F5	DIN 38404-10 (C10): 2012-12			5,0		mg/l	< 5,0

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte		Probennummer		Probenbezeichnung	BK 38-5
				Einleitung /R-Kanalisation Oberflächengewässer	Einleitung Grundwasser	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	24.01.2023 09:00
									123008518

**Anionen**

Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	250	250	1	mg/l	100
Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07			0,1	mmol/l	2,8
Nitrat (NO3)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	50	50	1	mg/l	< 1
Sulfat (SO4)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	400	240	1	mg/l	114
Sulfat (SO4)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07			0,1	mmol/l	1,2
Neutralsalze, berechnet	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07			0,1	mmol/l	5,2
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	FR	F5	DIN EN ISO 14403: 2012-10	10	5	5	µg/l	< 5

**Kationen**

Ammonium	FR	F5	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07	5	0,5	0,06	mg/l	0,13
Ammonium-Stickstoff	FR	F5	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07			0,05	mg/l	0,10

**Elemente aus dem oxidativen Säure-Aufschluss gemäß AbwV**

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	10	1	µg/l	1
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	10	1	µg/l	< 1
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	5	0,5	0,2	µg/l	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	50	10	1	µg/l	2
Eisen (Fe)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	2	0,005	mg/l	0,065
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	14	1	µg/l	4
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	50	14	1	µg/l	3
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	500	58	2	µg/l	9

**Elemente aus dem oxidativen Aufschluss nach DIN EN ISO 12846: 2012-08**

Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	1	0,2	0,1	µg/l	< 0,1
------------------	----	----	---------------------------------	---	-----	-----	------	-------

**Elemente aus der filtrierten Probe**

Calcium (Ca)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01			0,02	mg/l	132
Calcium (Ca)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01			0,01	mmol/l	3,28
Magnesium (Mg)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01			0,02	mg/l	18,8

**Organische Summenparameter**

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	FR	F5	DIN EN 1484: 1997-08	10	10	1	mg/l	3
AOX	FR	F5	DIN EN ISO 9562 (H 14): 2005-02	25	25	10	µg/l	< 10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07			0,1	mg/l	< 0,1
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07	1	0,1	0,1	mg/l	< 0,1



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte		Probennummer		Probenbezeichnung	BK 38-5
				Einleitung /R-Kanalisation Oberflächenge- wässer	Einleitung Grund- wasser	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	24.01.2023 09:00
									123008518

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe**

Benzol	FR	F5	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)			0,5	µg/l	< 0,5
Toluol	FR	F5	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)			1,0	µg/l	< 1,0
Ethylbenzol	FR	F5	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)			1,0	µg/l	< 1,0
m-/p-Xylol	FR	F5	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)			1,0	µg/l	< 1,0
o-Xylol	FR	F5	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)			1,0	µg/l	< 1,0
Summe BTEX	FR	F5	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	10	10		µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>

**LHKW**

Vinylchlorid	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	5	0,5	0,5	µg/l	< 0,5
Dichlormethan	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			1,0	µg/l	< 1,0
trans-1,2-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			1,0	µg/l	< 1,0
cis-1,2-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			1,0	µg/l	< 1,0
Chloroform (Trichlormethan)	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			0,5	µg/l	< 0,5
1,1,1-Trichlorethan	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			0,5	µg/l	< 0,5
Tetrachlormethan	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			0,5	µg/l	< 0,5
Trichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			0,5	µg/l	< 0,5
Tetrachlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			0,5	µg/l	< 0,5
Summe Trichlorethen, Tetrachlorethen	FR	F5	berechnet				µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>
1,1-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			1,0	µg/l	< 1,0
1,2-Dichlorethan	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			1,0	µg/l	< 1,0
Summe LHKW (10 Parameter)	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	10	5		µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe LHKW (10) + Vinylchlorid	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08				µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte		Probennummer		Probenbezeichnung	BK 38-5
				Einleitung /R-Kanalisation Oberflächenge- wässer	Einleitung Grund- wasser	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	24.01.2023 09:00
<b>PAK</b>									
Naphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,05	µg/l	< 0,05	
Acenaphthylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,05	µg/l	< 0,05	
Acenaphthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,05	µg/l	< 0,05	
Fluoren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,05	µg/l	< 0,05	
Phenanthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,05	µg/l	< 0,05	
Anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01	
Fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01	
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01	
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01	
Chrysen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01	
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01	
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01	
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01	
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01	
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01	
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01	
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	20	1		µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>	
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09				µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>	

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

X - durchgeführt

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Die mit TD gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Rudower Chaussee 29, Berlin) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.



## Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach Berlin: Grundwasserbenutzungen bei Baumaßnahmen und Eigenwasserversorgungsanlagen Januar 2022.

Bei der Darstellung von Vergleichswerten im Prüfbericht handelt es sich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Die zitierten Vergleichswerte (Grenz-, Richt- oder sonstige Zuordnungswerte) sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

## Abgleich mit Vergleichswerten

Der Abgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-23-TD-001120-02 aufgeführten Ergebnisse und erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt.

**Die im Prüfbericht AR-23-TD-001120-02 enthaltenen Proben weisen keine Überschreitung bzw. Verletzung eines Vergleichswertes der Liste Berlin: Grundwasserbenutzungen bei Baumaßnahmen und Eigenwasserversorgungsanlagen Januar 2022 auf. Der Untersuchungsstelle obliegt nicht die Festlegung der aus dem Vergleichswertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.**

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Rudower Chaussee 29 - DE-12489 Berlin

**Henning & Quade Berlin GmbH & Co.KG**  
**Straße am Schaltwerk 14**  
**13629 Berlin**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12323382**  
**Prüfberichtsnummer: AR-23-TD-008206-01**

**Auftragsbezeichnung: BV Grundwasseruntersuchung TVO**

**Anzahl Proben: 1**  
**Probenart: Grundwasser**  
**Probenahmedatum: 01.06.2023**  
**Probenehmer: Eurofins Umwelt Ost GmbH, Herr Christoph Adam**

**Probeneingangsdatum: 02.06.2023**  
**Prüfzeitraum: 02.06.2023 - 08.06.2023**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

**Anhänge:**

*XML\_Export\_AR-23-TD-008206-01.xml*  
*PN-Protokoll\_12323382*

**Claudia Fischer**  
**Prüfleitung**  
  
**+49 30 565908524**

**Digital signiert, 12.06.2023**  
**Claudia Fischer**  
**Prüfleitung**



**Eurofins Umwelt Ost GmbH**  
Löbstedter Straße 78  
D-07749 Jena

Tel. +49 3641 4649 0  
Fax +493641464919  
info\_jena@eurofins.de  
[www.eurofins.de/umwelt](http://www.eurofins.de/umwelt)

GF: Dr. Benno Schneider  
Axel Ulbricht, Matthias Prauser  
Amtsgericht Jena HRB 202596  
USt.-ID.Nr. DE 151 28 1997

Bankverbindung: UniCredit Bank AG  
BLZ 207 300 17  
Kto 7000000550  
IBAN DE07 2073 0017 7000 0005 50  
BIC/SWIFT HYVEDEMM17



Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte		Probennummer		Probenbezeichnung	BK 63
				Einleitung /R-Kanalisation Oberflächewässer	Einleitung Grundwasser	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	123083256
<b>Probenahme</b>									
Probenahme Grundwasser (Pumpprobe)	TD		DIN 38402-13 (A13): 1985-12						X

**Vor-Ort-Parameter**

Wasserstand vor Probenahme (Pegeloberkante)	TD		DIN 38402-13 (A13): 1985-12				m	4,07
Wasserstand nach Probenahme (Pegeloberkante)	TD		DIN 38402-13 (A13): 1985-12				m	4,07
Wassertemperatur	TD	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12				°C	11,4
pH-Wert	TD	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04					7,2
Leitfähigkeit bei 25°C	TD	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11			5,0	µS/cm	1180
Sauerstoff (O2)	TD		DIN EN 25814: 1992-11			0,1	mg/l	0,1

**Physikalisch-chemische Kenngrößen**

Färbung qualit.	FR	F5	DIN EN ISO 7887 (C1): 2012-04					ohne
Trübung (qualitativ)	FR	F5	qualitativ					ohne
Geruch (qualitativ)	FR	F5	DEV B 1/2: 1971					ohne
Geruch, angesäuert (qualitativ)	FR	F5	DEV B 1/2: 1971					ohne
pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5			7,2
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12				°C	21,5
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	1800	1800	5	µS/cm	1176
Abfiltrierbare Stoffe	FR	F5	DIN 38409-H2-2: 1987-03	30	30	5	mg/l	< 5
Absetzbare Stoffe (0,5h)	FR	F5	DIN 38409-9 (H9): 1980-07	0,3	0,3	0,1	ml/l	< 0,1

**Anorganische Summenparameter**

Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert)	FR	F5	DIN 38409-7 (H7-2): 2005-12			0,1	mmol/l	5,9
Temperatur Säurekapazität pH 4,3	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12				°C	21,5
Säurekapazität nach CaCO <sub>3</sub> -Zugabe	FR	F5	DIN 38404-10 (C10): 2012-12			0,1	mmol/l	6,3
Kalkaggressives Kohlendioxid	FR	F5	DIN 38404-10 (C10): 2012-12			5,0	mg/l	8,0

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte		Probenbezeichnung		BK 63
				Einleitung /R-Kana- lisation Oberflä- chege- wässer	Einlei- tung Grund- wasser	Probennummer		01.06.2023
						BG	Einheit	123083256

**Anionen**

Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	250	250	1	mg/l	72
Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07			0,1	mmol/l	2,0
Nitrat (NO3)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	50	50	1	mg/l	1
Sulfat (SO4)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	400	240	1	mg/l	262
Sulfat (SO4)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07			0,1	mmol/l	2,7
Neutralsalze, berechnet	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07			0,1	mmol/l	7,4
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	FR	F5	DIN EN ISO 14403: 2012-10	10	5	5	µg/l	< 5

**Kationen**

Ammonium	FR	F5	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07	5	0,5	0,06	mg/l	0,14
Ammonium-Stickstoff	FR	F5	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07			0,05	mg/l	0,11

**Elemente aus dem oxidativen Säure-Aufschluss gemäß AbwV**

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	10	1	µg/l	< 1
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	10	1	µg/l	< 1
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	5	0,5	0,2	µg/l	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	50	10	1	µg/l	< 1
Eisen (Fe)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	2	0,005	mg/l	< 0,005
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	14	1	µg/l	3
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	50	14	1	µg/l	2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	500	58	2	µg/l	3

**Elemente aus dem oxidativen Aufschluss nach DIN EN ISO 12846: 2012-08**

Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	1	0,2	0,1	µg/l	< 0,1
------------------	----	----	---------------------------------	---	-----	-----	------	-------

**Elemente aus der filtrierten Probe**

Calcium (Ca)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01			0,02	mg/l	198
Calcium (Ca)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01			0,01	mmol/l	4,95
Magnesium (Mg)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01			0,02	mg/l	26,4

**Organische Summenparameter**

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	FR	F5	DIN EN 1484: 1997-08	10	10	1	mg/l	2
AOX	FR	F5	DIN EN ISO 9562 (H 14): 2005-02	25	25	10	µg/l	< 10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07			0,1	mg/l	< 0,1
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07	1	0,1	0,1	mg/l	< 0,1



Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte		Probennummer		Probenbezeichnung	BK 63
				Einleitung /R-Kana- lisation Oberflä- chege- wässer	Einlei- tung Grund- wasser	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	123083256
								123083256	01.06.2023

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe**

Benzol	FR	F5	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)			0,5	µg/l	< 0,5
Toluol	FR	F5	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)			1,0	µg/l	< 1,0
Ethylbenzol	FR	F5	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)			1,0	µg/l	< 1,0
m-/p-Xylol	FR	F5	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)			1,0	µg/l	< 1,0
o-Xylol	FR	F5	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)			1,0	µg/l	< 1,0
Summe BTEX	FR		berechnet	10	10		µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>

**LHKW**

Vinylchlorid	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	5	0,5	0,5	µg/l	< 0,5
Dichlormethan	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			1,0	µg/l	< 1,0
trans-1,2-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			1,0	µg/l	< 1,0
cis-1,2-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			1,0	µg/l	< 1,0
Chloroform (Trichlormethan)	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			0,5	µg/l	< 0,5
1,1,1-Trichlorethan	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			0,5	µg/l	< 0,5
Tetrachlormethan	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			0,5	µg/l	< 0,5
Trichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			0,5	µg/l	< 0,5
Tetrachlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			0,5	µg/l	< 0,5
Summe Trichlorethen, Tetrachlorethen	FR	F5	berechnet				µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>
1,1-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			1,0	µg/l	< 1,0
1,2-Dichlorethan	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			1,0	µg/l	< 1,0
Summe LHKW (10 Parameter)	FR		berechnet	10	5		µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe LHKW (10) + Vinylchlorid	FR		berechnet				µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte		Probenbezeichnung		BK 63
				Einleitung /R-Kanalisation Oberflächenge- wässer	Einleitung Grund- wasser	Probennummer		01.06.2023
						BG	Einheit	123083256

**PAK**

Naphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,05	µg/l	< 0,05
Acenaphthylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,05	µg/l	< 0,05
Acenaphthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,05	µg/l	< 0,05
Fluoren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,05	µg/l	< 0,05
Phenanthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,05	µg/l	< 0,05
Anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01
Fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01
Chrysen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	20	1		µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09				µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>

**Erläuterungen**

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

X - durchgeführt

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Die mit TD gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Rudower Chaussee 29, Berlin) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.



## Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach Berlin: Grundwasserbenutzungen bei Baumaßnahmen und Eigenwasserversorgungsanlagen Januar 2022.

Bei der Darstellung von Vergleichswerten im Prüfbericht handelt es sich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Die zitierten Vergleichswerte (Grenz-, Richt- oder sonstige Zuordnungswerte) sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

## Abgleich mit Vergleichswerten

Der Abgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-23-TD-008206-01 aufgeführten Ergebnisse und erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt.

**Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur Berlin: Grundwasserbenutzungen bei Baumaßnahmen und Eigenwasserversorgungsanlagen Januar 2022 die dargestellten Überschreitungen bzw. Verletzungen der zitierten Vergleichswerte auf. Der Untersuchungsstelle obliegt nicht die Festlegung der aus dem Vergleichswertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.**

X: Überschreitung bzw. Verletzung der zitierten Vergleichswerte festgestellt

Probenbeschreibung: BK 63

Probennummer: 123083256

Test	Parameter	Einleitung /R-Kanali- sation Oberflä- chenge- wässer	Einleitung Grund- wasser
Sulfat mg/l	Sulfat (SO <sub>4</sub> )		X

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Rudower Chaussee 29 - DE-12489 Berlin

**Henning & Quade Berlin GmbH & Co.KG**  
**Straße am Schaltwerk 14**  
**13629 Berlin**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12323382**  
**Prüfberichtsnummer: AR-23-TD-008207-01**

**Auftragsbezeichnung: BV Grundwasseruntersuchung TVO**

**Anzahl Proben: 1**  
**Probenart: Grundwasser**  
**Probenahmedatum: 01.06.2023**  
**Probenehmer: Eurofins Umwelt Ost GmbH, Herr Christoph Adam**

**Probeneingangsdatum: 02.06.2023**  
**Prüfzeitraum: 02.06.2023 - 08.06.2023**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

**Anhänge:**

*XML\_Export\_AR-23-TD-008207-01.xml*  
*PN-Protokoll\_12323382\_2*

**Claudia Fischer**  
**Prüfleitung**  
  
**+49 30 565908524**

**Digital signiert, 12.06.2023**  
**Claudia Fischer**  
**Prüfleitung**



**Eurofins Umwelt Ost GmbH**  
Löbstedter Strasse 78  
D-07749 Jena

Tel. +49 3641 4649 0  
Fax +493641464919  
info\_jena@eurofins.de  
www.eurofins.de/umwelt

GF: Dr. Benno Schneider  
Axel Ulbricht, Matthias Prauser  
Amtsgericht Jena HRB 202596  
USt.-ID.Nr. DE 151 28 1997

Bankverbindung: UniCredit Bank AG  
BLZ 207 300 17  
Kto 7000000550  
IBAN DE07 2073 0017 7000 0005 50  
BIC/SWIFT HYVEDEMM17



Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte		Probenbezeichnung		BK 64
				Einleitung /R-Kanalisation Oberflächewässer	Einleitung Grundwasser	Probennummer	Einheit	01.06.2023
								123083257

**Probenahme**

Probenahme Grundwasser (Pumpprobe)	TD		DIN 38402-13 (A13): 1985-12					X
------------------------------------	----	--	-----------------------------	--	--	--	--	---

**Vor-Ort-Parameter**

Wasserstand vor Probenahme (Pegeloberkante)	TD		DIN 38402-13 (A13): 1985-12				m	3,85
Wasserstand nach Probenahme (Pegeloberkante)	TD		DIN 38402-13 (A13): 1985-12				m	3,85
Wassertemperatur	TD	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12				°C	11,7
pH-Wert	TD	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04					7,1
Leitfähigkeit bei 25°C	TD	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11			5,0	µS/cm	1370
Sauerstoff (O2)	TD		DIN EN 25814: 1992-11			0,1	mg/l	0,2

**Physikalisch-chemische Kenngrößen**

Färbung qualit.	FR	F5	DIN EN ISO 7887 (C1): 2012-04					ohne
Trübung (qualitativ)	FR	F5	qualitativ					ohne
Geruch (qualitativ)	FR	F5	DEV B 1/2: 1971					ohne
Geruch, angesäuert (qualitativ)	FR	F5	DEV B 1/2: 1971					ohne
pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5			6,9
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12				°C	21,0
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	1800	1800	5	µS/cm	1373
Abfiltrierbare Stoffe	FR	F5	DIN 38409-H2-2: 1987-03	30	30	5	mg/l	< 5
Absetzbare Stoffe (0,5h)	FR	F5	DIN 38409-9 (H9): 1980-07	0,3	0,3	0,1	ml/l	< 0,1

**Anorganische Summenparameter**

Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert)	FR	F5	DIN 38409-7 (H7-2): 2005-12			0,1	mmol/l	6,7
Temperatur Säurekapazität pH 4,3	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12				°C	21,0
Säurekapazität nach CaCO3-Zugabe	FR	F5	DIN 38404-10 (C10): 2012-12			0,1	mmol/l	7,3
Kalkaggressives Kohlendioxid	FR	F5	DIN 38404-10 (C10): 2012-12			5,0	mg/l	13

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte		Probenbezeichnung		BK 64
				Einleitung /R-Kanalisation Oberflächewässer	Einleitung Grundwasser	Probenahmedatum/ -zeit		01.06.2023
						BG	Einheit	123083257

**Anionen**

Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	250	250	1	mg/l	108
Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07			0,1	mmol/l	3,1
Nitrat (NO3)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	50	50	1	mg/l	11
Sulfat (SO4)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	400	240	1	mg/l	258
Sulfat (SO4)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07			0,1	mmol/l	2,7
Neutralsalze, berechnet	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07			0,1	mmol/l	8,5
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	FR	F5	DIN EN ISO 14403: 2012-10	10	5	5	µg/l	< 5

**Kationen**

Ammonium	FR	F5	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07	5	0,5	0,06	mg/l	0,13
Ammonium-Stickstoff	FR	F5	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07			0,05	mg/l	0,10

**Elemente aus dem oxidativen Säure-Aufschluss gemäß AbwV**

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	10	1	µg/l	5
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	10	1	µg/l	3
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	5	0,5	0,2	µg/l	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	50	10	1	µg/l	< 1
Eisen (Fe)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	2	0,005	mg/l	0,013
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	14	1	µg/l	3
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	50	14	1	µg/l	4
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	500	58	2	µg/l	4

**Elemente aus dem oxidativen Aufschluss nach DIN EN ISO 12846: 2012-08**

Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	1	0,2	0,1	µg/l	< 0,1
------------------	----	----	---------------------------------	---	-----	-----	------	-------

**Elemente aus der filtrierten Probe**

Calcium (Ca)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01			0,02	mg/l	213
Calcium (Ca)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01			0,01	mmol/l	5,31
Magnesium (Mg)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01			0,02	mg/l	28,6

**Organische Summenparameter**

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	FR	F5	DIN EN 1484: 1997-08	10	10	1	mg/l	6
AOX	FR	F5	DIN EN ISO 9562 (H 14): 2005-02	25	25	10	µg/l	21
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07			0,1	mg/l	< 0,1
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07	1	0,1	0,1	mg/l	< 0,1



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte		Probenbezeichnung		BK 64
						BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit
								123083257
				Einleitung /R-Kanalisation Oberflächewässer	Einleitung Grundwasser			

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe**

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Einleitung /R-Kanalisation Oberflächewässer	Einleitung Grundwasser	BG	Einheit	Probenwert
Benzol	FR	F5	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)			0,5	µg/l	< 0,5
Toluol	FR	F5	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)			1,0	µg/l	< 1,0
Ethylbenzol	FR	F5	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)			1,0	µg/l	< 1,0
m-/p-Xylol	FR	F5	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)			1,0	µg/l	< 1,0
o-Xylol	FR	F5	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)			1,0	µg/l	< 1,0
Summe BTEX	FR		berechnet	10	10		µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>

**LHKW**

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Einleitung /R-Kanalisation Oberflächewässer	Einleitung Grundwasser	BG	Einheit	Probenwert
Vinylchlorid	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	5	0,5	0,5	µg/l	< 0,5
Dichlormethan	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			1,0	µg/l	< 1,0
trans-1,2-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			1,0	µg/l	< 1,0
cis-1,2-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			1,0	µg/l	< 1,0
Chloroform (Trichlormethan)	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			0,5	µg/l	< 0,5
1,1,1-Trichlorethan	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			0,5	µg/l	< 0,5
Tetrachlormethan	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			0,5	µg/l	< 0,5
Trichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			0,5	µg/l	< 0,5
Tetrachlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			0,5	µg/l	< 0,5
Summe Trichlorethen, Tetrachlorethen	FR	F5	berechnet				µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>
1,1-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			1,0	µg/l	< 1,0
1,2-Dichlorethan	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08			1,0	µg/l	< 1,0
Summe LHKW (10 Parameter)	FR		berechnet	10	5		µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe LHKW (10) + Vinylchlorid	FR		berechnet				µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte		Probenbezeichnung		BK 64
				Einleitung /R-Kanalisation Oberflächenge- wässer	Einleitung Grund- wasser	Probenahmedatum/ -zeit		01.06.2023
						BG	Einheit	123083257
<b>PAK</b>								
Naphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,05	µg/l	< 0,05
Acenaphthylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,05	µg/l	< 0,05
Acenaphthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,05	µg/l	< 0,05
Fluoren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,05	µg/l	< 0,05
Phenanthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,05	µg/l	< 0,05
Anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01
Fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01
Chrysen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09			0,01	µg/l	< 0,01
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	20	1		µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09				µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

X - durchgeführt

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkks D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Die mit TD gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Rudower Chaussee 29, Berlin) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkks D-PL-14081-01-00 akkreditiert.



## Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach Berlin: Grundwasserbenutzungen bei Baumaßnahmen und Eigenwasserversorgungsanlagen Januar 2022.

Bei der Darstellung von Vergleichswerten im Prüfbericht handelt es sich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Die zitierten Vergleichswerte (Grenz-, Richt- oder sonstige Zuordnungswerte) sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

### Abgleich mit Vergleichswerten

Der Abgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-23-TD-008207-01 aufgeführten Ergebnisse und erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt.

**Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur Berlin: Grundwasserbenutzungen bei Baumaßnahmen und Eigenwasserversorgungsanlagen Januar 2022 die dargestellten Überschreitungen bzw. Verletzungen der zitierten Vergleichswerte auf. Der Untersuchungsstelle obliegt nicht die Festlegung der aus dem Vergleichswertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.**

X: Überschreitung bzw. Verletzung der zitierten Vergleichswerte festgestellt

Probenbeschreibung: BK 64

Probennummer: 123083257

Test	Parameter	Einleitung /R-Kanali- sation Oberflä- chege- wässer	Einleitung Grund- wasser
Sulfat mg/l	Sulfat (SO4)		X



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

14.06.2023

---

## **Anlage 5: Chemische Analyse GW**

### **5.2 Probenahmeprotokolle**



**123 008518**

ORIG GW

**Auftrag:**

**Probe: BK 38-5**

Projekt / Objekt GW-Untersuchung TVO

Datum 24.01.2023

Projektnr

Uhrzeit 09:00

Auftraggeber Henning & Quade Berlin GmbH & Co. KG, Straße am Schaltwerk 14, 13629 Berlin  
Betriebshof Velten, Ameisenweg 9, 16727 Velten

**Meßpunkt**

Lage

RW

HW

Höhe ROK m NN

Höhe ROK - GOK 0,88 m ü. NN

**Entnahmestelle**

- GWSt     Bohrung  
 Brunnen     Schacht  
 Quelle

**Wetter**

bei Probenahme

Temperatur 1°C

Niederschlag ohne

Bewölkung 8/8

am Vortag

Temperatur 2°C

Niederschlag ohne

**Ausbau**

Material Kunststoff

Rohrdurchmesser 50 mm

Filter von m u ROK

bis m u ROK

Endteufe (gelotet) 8,10 m u ROK

Endteufe (soll) m u ROK

Wasservolumen 1 l

(im Rohr)

**Art der GWSt.**

- Einfach  
 Mehrfach (Gruppe)  
 Bündel  
 Anzahl

**Grundwasserstand**

vor Probenahme 4,30 m u ROK

nach Probenahme 4,30 m u ROK

Wiederanstieg nach 5 Minuten m u ROK

10 Minuten m u ROK

15 Minuten m u ROK

- Pumprobe     Hahnprobe     Schöpfprobe

**Probengefäße/Konservierung**

Anzahl

Art

Typ geoduplo

Schöpfertyp

Einbautiefe 7,00 m u ROK

Entnahmetiefe m u ROK

Förderleistung 5,0 l/min

Fördervolumen 1

Pumpdauer 20 min

Absenkung m u ROK

Fördervolumen 100 l

Antrieb Pumpe  Netzstrom

Generator

Absenkung (n 15 min) m u ROK

nach Analysenprogramm bzw. Flaschensatz



12302481

**Beschreibung der Probe**

Färbung farblos Trübung klar Geruch geruchslos  
Bodensatz kein Ölphase - Sonstiges -

Zeit min	Temperatur °C	Sauerstoff mg/l	Redox spannung		elekt Leitfähigkeit [25°C] µS/cm	pH-Wert
			mV	mV H		
0:01	12,5	0,1	6		944	7,41
0:05	12,6	0,1	10		963	7,37
0:10	12,6	0,1	13		969	7,36
0:15	12,6	0,1	14		973	7,35
0:20	12,6	0,1	15		974	7,35

**Bemerkungen:**

NL Oranienburg Aufbewahrung und Transport 4°C **Analysenprogramm:**  
 Probenehmer S. Braun **Laboreingang:** PANWW  
 Unterschrift *S. Braun* am PANAN  
 Datum 24.01.2023 an



EUROFINS Umwelt Ost GmbH, Löbstedter Str. 78; 07749 Jena Tel. 03641/46490

Auftrag: **12323382**

Probe: B 63 **23 083256**

Projekt / Objekt: TVO

Datum: 01.06.2023

Projektnr.:

Uhrzeit: 10:17

Auftraggeber: Henning & Quade Berlin GmbH & Co. KG, Straße am Schaltwerk 14, 13629 Berlin  
Betriebshof Velten, Ameisenweg 9, 16727 Velten

**Meßpunkt**

Lage

RW:

HW:

Höhe ROK: m NN

Höhe ROK - GOK: 0,60 m

**Entnahmestelle**

- GWMSL  Bohrung
- Brunnen  Schacht
- Quelle  .....

**Art der GWMSL**

- Einfach
- Mehrfach (Gruppe)
- Bündel
- Anzahl:

**Wetter**

bei Probenahme

Temperatur: 15°C

Niederschlag: ohne

Bewölkung: leicht bewölkt

am Vortag

Temperatur: 15°C

Niederschlag: kein

**Ausbau**

Material: Kunststoff

Rohrdurchmesser: 50 mm

Filter von m u ROK

bis m u ROK

Endteufe (gelotet): 6,96 m u ROK

Endteufe (soll): m u ROK

Wasservolumen: 1 l

(im Rohr)

**Grundwasserstand**

vor Probenahme: 4,07 m u ROK

nach Probenahme: 4,07 m u ROK

Wiederanstieg nach 5 Minuten m u ROK

10 Minuten m u ROK

15 Minuten m u ROK

- Pumprobe  Hahnprobe  Schöpfprobe

Typ: geoduplo

Einbautiefe: 6,00 m u ROK

Förderleistung: 10,0 l/min

Pumpdauer: 20 min

Fördervolumen: 200 l

Antrieb Pumpe:  Netzstrom

Generator

Absenkung (n. 15 min) m u ROK

**Schöpfertyp:**

Entnahmetiefe: m u ROK

Fördervolumen l

Absenkung: m u ROK

**Probengefäße/Konservierung**

Anzahl Art

nach Analysenprogramm

bzw. Flaschensatz

**Beschreibung der Probe**

Färbung: farblos Trübung: klar Geruch: geruchslos

Bodensatz: kein Ölphase: keine Sonstiges: -

Zeit min	Temperatur °C	Sauerstoff mg/l	Redox spannung mV	elekt. Leitfähigkeit: [25°C] µS/cm	pH-Wert:
0:01	11,6	0,6	160	1196	7,45
0:05	11,4	0,2	145	1191	7,32
0:10	11,4	0,2	131	1189	7,23
0:15	11,4	0,1	122	1185	7,18
0:20	11,4	0,1	117	1180	7,17

**Bemerkungen:**

Aufbewahrung und Transport: 4°C **Analysenprogramm:** siehe PBS

Probenehmer: Ch. Adam

**Laboreingang:**

Unterschrift: *Ch. Adam*

am:

Datum: 01.06.2023

an:



EUROFINS Umwelt Ost GmbH, Löbelstedter Str. 78; 07749 Jena Tel. 0364148490

Auftrag: **12323382**

Probe: **B 64**

**23 083257**  
ABIG GW

Projekt / Objekt: **TVO**

Datum: **01.06.2023**

Projektnr.:

Uhrzeit: **10:56**

Auftraggeber: **Henning & Quade Berlin GmbH & Co. KG, Straße am Schaltwerk 14, 13629 Berlin  
Betriebshof Velten, Ameisenweg 9, 16727 Velten**

**Meßpunkt**

Lage

RW:

HW:

Höhe ROK: **m NN**

Höhe ROK - GOK: **0,60 m**

**Ausbau**

Material: **Kunststoff**

Rohrdurchmesser: **50 mm**

Filter von **m u ROK**

bis **m u ROK**

Endteufe (geteilt): **6,97 m u ROK**

Endteufe (soll): **m u ROK**

Wasservolumen: **l**

(im Rohr)

**Entnahmestelle**

- GWMSL     Bohrung  
 Brunnen     Schacht  
 Quelle     .....

**Art der GWMSL**

- Einfach  
 Mehrfach (Gruppe)  
 Bündel  
 Anzahl:

**Wetter**

bei Probenahme

Temperatur: **15°C**

Niederschlag: **ohne**

Bewölkung: **leicht bewölkt**

am Vortag

Temperatur: **15°C**

Niederschlag: **kein**

**Grundwasserstand**

vor Probenahme: **3,85 m u ROK**

nach Probenahme: **3,85 m u ROK**

Wiederanstieg nach 5 Minuten **m u ROK**

10 Minuten **m u ROK**

15 Minuten **m u ROK**

- Pumprobe     Hahnprobe     Schöpfprobe

Typ: **geoduplo**

Einbautiefe: **6,00 m u ROK**

Förderleistung: **10,0 l/min**

Pumpdauer: **20 min**

Fördervolumen: **200 l**

Antrieb Pumpe:  Netzstrom

Generator

Absenkung (n. 15 min) **m u ROK**

**Schöpfertyp:**

Entnahmetiefe: **m u ROK**

Fördervolumen **l**

Absenkung: **m u ROK**

**Probengefäße/Konservierung**

Anzahl

Art

nach Analysenprogramm

bzw. Flaschensatz

**Beschreibung der Probe**

Färbung: **farblos**    Trübung: **klar**    Geruch: **geruchslos**

Bodensatz: **kein**    Ölphase: **keine**    Sonstiges: **-**

Zeit min	Temperatur °C	Sauerstoff mg/l	Redox spannung mV	Redox spannung mV H	elekt. Leitfähigkeit: [25°C] µS/cm	pH-Wert:
0:01	11,9	0,9	121		1389	7,09
0:05	11,7	0,2	115		1373	7,10
0:10	11,7	0,2	108		1364	7,10
0:15	11,7	0,2	107		1367	7,10
0:20	11,7	0,2	107		1371	7,10

**Bemerkungen:**

Aufbewahrung und Transport: **4°C**    **Analysenprogramm: siehe PBS**

Probenehmer: **Ch. Adam**

**Laboreingang:**

Unterschrift: *Ch. Adam*

am:

Datum: **01.06.2023**

an:





DR. SPANG

Projekt: 43.8851


14.06.2023


---

## **Anlage 5: Chemische Analyse GW**


### **5.3 Auswertungen Betonaggressivität**



 <b>DR. SPANG</b> <b>Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,</b> <b>DR. SPANG Geologie und Umwelttechnik mbH</b>	<b>Anlage:</b> 5.3				
	<b>Datum:</b> 08.02.2023				
	<b>Bearbeiter:</b> Vib				
	<b>Projekt-Nr.:</b> 43.8851				
<b>Prüfung und Beurteilung von betonangreifenden Wässern nach DIN 4030 Teil 1:2008-06</b>		<b>Projekt:</b>  <b>Baugrunderkundung TVO Entwässerung</b>			
<b>Bauvorhaben:</b> Baugrunderkundung TVO Entwässerung					
<b>Objekt:</b> Kanalbau mit GW-Haltung, TVO-Abschnitt 6+480 - 6+890					
<b>1. Allgemeine Angaben</b>					
Prüfungs-Nr.:	123008518	Auftrags-Nr.:	12302481		
Entnahmestelle:	BK 38-5	Art des Wassers:	Schichtenwasser/Grundwasser		
Entnahmetiefe:					
Entnahmedatum:	24.01.2023				
Probeneingang:	25.01.2023	Probenehmer:	Herr Braun		
Geländeverhältnisse am Entnahmeort: eben					
<b>Chemisches Merkmal</b>	<b>3. Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1:2008-06</b>				
<b>Grundwasser</b>					
	<b>Prüfergebnis</b>	<b>XA1</b> schwach angreifend	<b>XA2</b> mäßig angreifend	<b>XA3</b> stark angreifend	<b>Milieu zu hoch!</b>
pH - Wert	7,4	≤ 6,5 und ≥ 5,5	< 5,5 und ≥ 4,5	< 4,5 und ≥ 4,0	< 4,0
Magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	18,8 mg/l	≥ 300 und ≤ 1000	> 1000 und ≤ 3000	> 3000 bis zur Sättigung	
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	< 1 mg/l	≥ 15 und ≤ 30	> 30 und ≤ 60	> 60 und ≤ 100	> 100
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	110 mg/l	≥ 200 bis ≤ 600	> 600 und ≤ 3000	> 3000 und ≤ 6000	> 6000
CO <sub>2</sub> (angreifend)	< 5,0 mg/l	≥ 15 und ≤ 40	> 40 und ≤ 100	> 100 bis zur Sättigung	
Sulfid (S <sup>2-</sup> )	mg/l	-	-		
<i>n.n. - nicht nachweisbar</i>					
Der schärfste Wert für jedes einzelne Element bestimmt die Klasse. Wenn <b>zwei oder mehrere</b> angreifende Merkmale zu derselben Klasse führen, muss die Umgebung der <b>nächsthöheren Klasse</b> zugeordnet werden, sofern nicht in einer speziellen Studie für diesen Fall nachgewiesen wird, dass dies nicht erforderlich ist.					
<b>4. Beurteilung:</b>	nicht aggressiv				

 <b>DR. SPANG</b> <b>Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,</b> <b>Geologie und Umwelttechnik mbH</b>	<b>Anlage:</b> 5.3				
	<b>Datum:</b> 14.06.2023				
	<b>Bearbeiter:</b> Vib				
	<b>Projekt-Nr.:</b> 43.8851				
<b>Prüfung und Beurteilung von betonangreifenden</b> <b>Wässern nach DIN 4030</b> <b>Teil 1:2008-06</b>		<b>Projekt:</b>  <b>Baugrunderkundung</b> <b>TVO Entwässerung</b>			
<b>Bauvorhaben:</b> Baugrunderkundung TVO Entwässerung					
<b>Objekt:</b> Kanalbau mit GW-Haltung, TVO-Abschnitt 6+480 - 6+890					
<b>1. Allgemeine Angaben</b>					
Prüfungs-Nr.:	123083256	Auftrags-Nr.:	12323382		
Entnahmestelle:	B 63	Art des Wassers:	Schichtenwasser/Grundwasser		
Entnahmetiefe:					
Entnahmedatum:	01.06.2023				
Probeneingang:	02.06.2023	Probenehmer:	Eurofins (Hr. Adam)		
Geländeverhältnisse am Entnahmeort: eben					
<b>Chemisches Merkmal</b>		<b>3. Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1:2008-06</b>			
<b>Grundwasser</b>					
	Prüfergebnis	<b>XA1</b> schwach angreifend	<b>XA2</b> mäßig angreifend	<b>XA3</b> stark angreifend	<b>Milieu zu hoch!</b>
pH - Wert	7,2	≤ 6,5 und ≥ 5,5	< 5,5 und ≥ 4,5	< 4,5 und ≥ 4,0	< 4,0
Magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	26,4 mg/l	≥ 300 und ≤ 1000	> 1000 und ≤ 3000	> 3000 bis zur Sättigung	
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0 mg/l	≥ 15 und ≤ 30	> 30 und ≤ 60	> 60 und ≤ 100	> 100
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	262 mg/l	≥ 200 bis ≤ 600	> 600 und ≤ 3000	> 3000 und ≤ 6000	> 6000
CO <sub>2</sub> (angreifend)	8,0 mg/l	≥ 15 und ≤ 40	> 40 und ≤ 100	> 100 bis zur Sättigung	
Sulfid (S <sup>2-</sup> )	mg/l	-	-		
<i>n.n. - nicht nachweisbar</i>					
Der schärfste Wert für jedes einzelne Element bestimmt die Klasse. Wenn <b>zwei oder mehrere</b> angreifende Merkmale zu derselben Klasse führen, muss die Umgebung der <b>nächsthöheren Klasse</b> zugeordnet werden, sofern nicht in einer speziellen Studie für diesen Fall nachgewiesen wird, dass dies nicht erforderlich ist.					
<b>4. Beurteilung:</b>	<b>XA1</b>				



 <b>DR. SPANG</b> <b>Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,</b> <b>Geologie und Umwelttechnik mbH</b>	<b>Anlage:</b> 5.3				
	<b>Datum:</b> 14.06.2023				
	<b>Bearbeiter:</b> Vib				
	<b>Projekt-Nr.:</b> 43.8851				
<b>Prüfung und Beurteilung von betonangreifenden Wässern nach DIN 4030 Teil 1:2008-06</b>		<b>Projekt:</b>  <b>Baugrunderkundung TVO Entwässerung</b>			
<b>Bauvorhaben:</b> Baugrunderkundung TVO Entwässerung					
<b>Objekt:</b> Kanalbau mit GW-Haltung, TVO-Abschnitt 6+480 - 6+890					
<b>1. Allgemeine Angaben</b>					
Prüfungs-Nr.:	123083257	Auftrags-Nr.:	12323382		
Entnahmestelle:	B 64	Art des Wassers:	Schichtenwasser/Grundwasser		
Entnahmetiefe:					
Entnahmedatum:	01.06.2023				
Probeneingang:	02.06.2023	Probenehmer:	Eurofins (Hr. Adam)		
Geländeverhältnisse am Entnahmeort:	eben				
<b>Chemisches Merkmal</b>	<b>3. Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1:2008-06</b>				
<b>Grundwasser</b>					
	Prüfergebnis	<b>XA1</b> schwach angreifend	<b>XA2</b> mäßig angreifend	<b>XA3</b> stark angreifend	<b>Milieu zu hoch!</b>
pH - Wert	7,1	≤ 6,5 und ≥ 5,5	< 5,5 und ≥ 4,5	< 4,5 und ≥ 4,0	< 4,0
Magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	28,6 mg/l	≥ 300 und ≤ 1000	> 1000 und ≤ 3000	> 3000 bis zur Sättigung	
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0 mg/l	≥ 15 und ≤ 30	> 30 und ≤ 60	> 60 und ≤ 100	> 100
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	258 mg/l	≥ 200 bis ≤ 600	> 600 und ≤ 3000	> 3000 und ≤ 6000	> 6000
CO <sub>2</sub> (angreifend)	13,0 mg/l	≥ 15 und ≤ 40	> 40 und ≤ 100	> 100 bis zur Sättigung	
Sulfid (S <sup>2-</sup> )	mg/l	-	-		
<i>n.n. - nicht nachweisbar</i>					
Der schärfste Wert für jedes einzelne Element bestimmt die Klasse. Wenn <b>zwei oder mehrere</b> angreifende Merkmale zu derselben Klasse führen, muss die Umgebung der <b>nächsthöheren Klasse</b> zugeordnet werden, sofern nicht in einer speziellen Studie für diesen Fall nachgewiesen wird, dass dies nicht erforderlich ist.					
<b>4. Beurteilung:</b>	<b>XA1</b>				



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

14.06.2023

---

## **Anlage 5: Chemische Analyse GW**

### **5.4 Auswertungen Stahlaggressivität**



## Beurteilung gemäß DIN 50929 Teil 3

Labornummer: 123008518

Die Wasserart wurde als "stehend", die Lage als "unter Wasser" angenommen.

Entsprechend Tab. 7 DIN 50929/ Teil 3 ergeben sich folgende Bewertungskennziffern:

	Wasserart	Lage	Anionen	Pufferung	Ca	pH-Wert
Index (i)						
N <sub>i</sub> (unlegiertes Eisen)	-1	0	-4	4	1	0
M <sub>i</sub> (verzinkter Stahl)	1	0	-1	0	3	1

### 1. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von feuerverzinkten Stählen nach DIN 50929/ Teil 3, 7.3

Unterwasserbereich:  $W_D = M_1 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6$ : 4  
 Wasser-Luftbereich:  $W_L = W_D + M_2$ : 4

Beurteilung der Güte der Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 6:

Unterwasserbereich	sehr gut
Wasser-Luft-Bereich	sehr gut

### 2. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen nach DIN 50929/ Teil 3, 7.1

Unterwasserbereich:  $W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_7 / N_4$ : -1,0  
 Wasser-Luftbereich:  $W_1 = W_0 - N_1 + N_2 * N_3$ : 0,0

Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegiertem und niedriglegiertem Stahl nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 8:

	Mulden- & Lochkorrosion	Flächenkorrosion
Unterwasserbereich	gering	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	sehr gering	sehr gering

## Beurteilung gemäß DIN 50929 Teil 3

Labornummer: 123083256

Die Wasserart wurde als "stehend", die Lage als "unter Wasser" angenommen.

Entsprechend Tab. 7 DIN 50929/ Teil 3 ergeben sich folgende Bewertungskennziffern:

	Wasserart	Lage	Anionen	Pufferung	Ca	pH-Wert
Index (i)						
N <sub>i</sub> (unlegiertes Eisen)	-1	0	-4	4	1	0
M <sub>i</sub> (verzinkter Stahl)	1	0	-1	0	3	1

### 1. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von feuerverzinkten Stählen nach DIN 50929/ Teil 3, 7.3

Unterwasserbereich:  $W_D = M_1 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6$ : 4  
 Wasser-Luftbereich:  $W_L = W_D + M_2$ : 4

Beurteilung der Güte der Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 6:

Unterwasserbereich	sehr gut
Wasser-Luft-Bereich	sehr gut

### 2. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen nach DIN 50929/ Teil 3, 7.1

Unterwasserbereich:  $W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_7 / N_4$ : -1,0  
 Wasser-Luftbereich:  $W_1 = W_0 - N_1 + N_2 * N_3$ : 0,0

Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegiertem und niedriglegiertem Stahl nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 8:

	Mulden- & Lochkorrosion	Flächenkorrosion
Unterwasserbereich	gering	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	sehr gering	sehr gering



## Beurteilung gemäß DIN 50929 Teil 3

Labornummer: 123083257

Die Wasserart wurde als "stehend", die Lage als "unter Wasser" angenommen.

Entsprechend Tab. 7 DIN 50929/ Teil 3 ergeben sich folgende Bewertungskennziffern:

	Wasserart	Lage	Anionen	Pufferung	Ca	pH-Wert
Index (i)						
N <sub>i</sub> (unlegiertes Eisen)	-1	0	-4	5	1	-1
M <sub>i</sub> (verzinkter Stahl)	1	0	-1	-1	3	-1

### 1. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von feuerverzinkten Stählen nach DIN 50929/ Teil 3, 7.3

Unterwasserbereich:  $W_D = M_1 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6$ : 1  
 Wasser-Luftbereich:  $W_L = W_D + M_2$ : 1

Beurteilung der Güte der Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 6:

Unterwasserbereich	sehr gut
Wasser-Luft-Bereich	sehr gut

### 2. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen nach DIN 50929/ Teil 3, 7.1

Unterwasserbereich:  $W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_3/N_4$ : -0,8  
 Wasser-Luftbereich:  $W_1 = W_0 - N_1 + N_2 * N_3$ : 0,2

Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegiertem und niedriglegiertem Stahl nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 8:

	Mulden- & Lochkorrosion	Flächenkorrosion
Unterwasserbereich	gering	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	sehr gering	sehr gering