



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_WRRL_TVO-km_00+000-00+180_230614	Bae/Vib	Berlin	14.06.2023

**Neubau Stadtstraße Tangentialverbindung Ost (TVO) zwischen  
Märkische Allee und Wuhlheide  
Kanalbau TVO-km 0+000 – 0+180**

**– 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: DEUTDE33HAN



---

<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>9</b>
3.1	Bauzeit	9
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	11
3.4	Baukonstruktionen	12
3.4.1	Rohrleitungen	12
3.5	Zusammenfassung der eingebrachten flüssigen und festen Stoffe	12
3.6	Wasserhaltungsmaßnahmen während der Bauzeit	13
3.6.1	Grundwasserabsenkungen	13
3.6.2	Restwasserhaltungen	14
3.6.3	Gesamtförderung	14
3.7	Bauauswirkung	14
3.7.1	Absenktrichter	14
3.7.2	Bauausführung	15
3.8	Beweissicherung	16



---

3.9	Havariekonzept	17
<b>4.</b>	<b>GRUNDWASSER</b>	<b>18</b>
4.1	Grundwasseranalyse	18
4.2	Einleitmöglichkeiten	19
4.3	Kontrollmaßnahmen	19
<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 Absenktrichtern, 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 (9)	
	Anlage 5: Chemische Analyse Grundwasser (19)	
	Anlage 5.1: Prüfberichte Grundwasser (12)	
	Anlage 5.2: Probenahmeprotokoll (2)	
	Anlage 5.3: Auswertung Stahlaggressivität (2)	
	Anlage 5.4: Auswertung Betonaggressivität (2)	



## 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 00+000 bis 00+180.**

### 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 01/2023.
- [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 02/2023.
- [U 4] **Weiterbau der TVO – Tangentialverbindung Ost – Bauwerk 1 (BW 1): „An der Wuhlheide“ (Überquerung der Straße) – Geotechnischer Bericht Rev03**; Arcadis Germany GmbH, Berlin, 29.09.2021.
- [U 5] **Weiterbau der TVO – Tangentialverbindung Ost – Strecke Teilabschnitt 1 (ca. Bau-km 0+400 – 1+200/1+900 – 2+900)**; PEBA Prüfinstitut für Baustoffe GmbH, Berlin, 17.02.2020.
- [U 6] **Übersichtslageplan Altlastenkataster**; Datenübergabe p2m, Berlin, Stand 11/2021.
- [U 7] **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 Streckenabschnitt TVO-km 00+000 bis 00+180 befindet sich zwischen dem Kreuzungsbereich der Spindlersfelder Straße/An der Wuhlheide sowie der südlich davon verlaufenden Spree (Anlage 2.1). Die betrachteten Haltungsabschnitte queren sowohl Straßenland als auch angrenzende Grünflächen und Radwege. Die Geländeoberkante (GOK) des Rohrleitungsbereichs liegt bei ca. +35,3 m NHN bis +36,0 m NHN. Das ebenfalls im Zuge der TVO-Entwässerung geplante Bauwerk RBF 1 (ca. 20 m zur westlich gelegenen Spindlersfelder Straße und ca. 30 m zur nördlich gelegenen Straße An der Wuhlheide) befindet sich in unmittelbarer Nähe zu den betrachteten Rohrleitungen.

Gemäß Anlage 2.2 umgeben Versorgungsleitungen für Stromnetz, Telekom sowie Gas die Abschnitte zum Rohrleitungsbau mit Wasserhaltung.

### 2.2 Vegetation

Die geplanten Baugruben mit GW-Haltung im Streckenabschnitt TVO-km 00+000 bis 00+180 liegen vorwiegend im Straßenbereich ohne Vegetation. Mit Nähe zum RBF 1 werden Sträucher und (kleinere) Bäume gequert. Nach [U 2] sind vereinzelt potentielle Habitatbäume bzw. Strukturbäume auf dem Baugelände verzeichnet.

### 2.3 Schutzgebiete

Der Streckenabschnitt TVO-km 00+000 bis 00+180 befindet sich innerhalb der **Wasserschutzgebietszone III B**. Die ortsbezogene Wasserschutzgebietsverordnung Wuhlheide/Kaulsdorf vom 11. Oktober 1999 ist für die geplanten Tiefbaumaßnahmen zu beachten.

Die Rohrleitungsplanung grenzt nördlich an ein gesetzlich geschütztes Wälder- und Forstbiotop an (Typencode 9190) [U 3] und liegt außerhalb von LRT- bzw. FFH-Flächen [U 2].



Nach Auswertungen von [U 2] sind vereinzelt Strukturbäume für Fledermäuse im direkten Baubereich der Rohrleitungsabschnitte vorhanden. Für Zauneidechsenhabitate und Revierzentren von Vögeln liegen keine biotop- und artenschutzrechtlichen Konflikte vor.

## 2.4 Denkmäler und archäologische Fundstellen

Nach Auskunft in [U 3] sind im Streckenabschnitt TVO-km 00+000 bis 00+180 keine Denkmäler oder archäologische Fundstellen verzeichnet.

## 2.5 Geologie

Der Streckenabschnitt TVO-km 00+000 bis 00+180 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 00+000 bis 00+180:

- Schicht 1: Auffüllungen
- Schicht 2: Sande

**Auffüllungen** sind aufgrund der unmittelbaren Nähe zum Straßenverlauf und baulicher Nutzung des Streckenabschnitts zu erwarten. [U 4] beschreibt diese Schicht als schwach feinkiesige bis mittelkiesige, teilweise kalkhaltige, lokal schwach schluffige Fein- und Mittelsande mit ggf. organischen



sowie anthropogenen Bestandteilen (Betonreste, Ziegelreste). Mächtigkeiten bewegen sich zwischen 1,0 m bis 2,3 m u. GOK, in Richtung des Böschungsdamms der Wilhelm-Spindler-Brücke wurden örtlich Auffüllungen bis 9,8 m u. GOK erkundet. Es ist von einer lockeren bis mitteldichten Lagerung auszugehen, lokal können dichte Lagerungen auftreten.

**Sande** stehen unter Auffüllungen bzw. Mutterboden an. Überwiegend wurden Fein- und Mittelsande bis mind. 16,5 m u. GOK erkundet [U 4], die sich durch lokale Nebenanteile aus Grobsand und Kiesen kennzeichnen. Teilweise sind auch Steine sowie (schwach) schluffige Beimengungen zu erwarten. Bisher ausgeführte Drucksondierungen (CPT) weisen auf eine überwiegend mitteldichte Lagerung der Sande hin, welche mit zunehmender Tiefe in dichte Lagerung übergehen kann.

## 2.7 Hydrogeologie

Es ist ein höchster Grundwasserstand von **+33,1 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

**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 00+000 bis 00+180 sind nach [U 6] keine Altlasten oder Boden-/Grundwasserverschmutzungen bekannt.

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 Bombenrichter 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 sind die Baugruben für Rohrleitungsbau im Streckenabschnitt TVO-km 00+000 bis 00+180 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 00+000 bis 00+180 nach aktuellem Vorplanungsstand einzeln betrachtet.

Die kumulierte Bauzeit für den Rohrleitungsbau mit Wasserhaltung im Streckenabschnitt TVO-km 00+000 bis 00+180 wird nach [U 1] mit **insgesamt 21 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) erst in deutlich weiteren Tiefen zu erwarten.

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 00+000 bis 00+180 in das Grundwasser temporär eingebracht:

Bauteil Verbauwand	Anzahl Träger ges. [Stk.]	Länge im GW ges. [m]
Trägerbohlwand	89	160

**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 (vgl. Anlage 3) ist die Anordnung einer UW-Betonsohle projektiert. Die nach [U 1] geplante Betonsohle ist 2 m mächtig und wird ohne weitere Rückverankerung hergestellt.

Bei der Herstellung der UW-Betonsohle 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	2	28,2	32,75	31,0	29,0

**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 mit einer Länge von 6,4 m u. GOK voraussichtlich überwiegend in den sandigen Schichten (GW-Leiter) ein.

Für den unverankerten Baugrubenabschnitt 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	Abwick- lung [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	23,3	6,4	3,75	87,5	32,75	35,7	29,0

**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 vorangehenden Kapiteln beschriebenen Stoffe, die ins Grundwasser eingeleitet oder eingebracht werden.

Einleiten	[m <sup>3</sup> ]
UW-Beton	28,2

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

Einbringen	[m]	[m <sup>2</sup> ]
Träger TBW	160	/
Spundwand	/	87,5

**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 Leitungsgrabens.

Die Berechnungen von haltungsbezogenen Grundwasserfördermengen und Reichweiten der Ab-  
senkungen 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 zusammen-  
gefasst. Die räumlichen Auswirkungen der Grundwasserabsenkungen relativ zum Ruhewasserstand  
(zeMHGW) sind in Anlage 2.3 graphisch dargestellt. Darin sind die Absenktrichter der Grundwas-  
sergleichen 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 00+000 bis 00+180 auf **insgesamt**  
**rd. 6.070 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. **245 m<sup>3</sup>** Grundwasser entnommen.

### 3.6.3 Gesamtförderung

Unter Berücksichtigung von o. g. Grundwasserabsenkungen, Einmalentnahmen sowie Restwasserhaltungen werden im Abschnitt **TVO-km 00+000 bis 00+180** insgesamt rd. **6.315 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 weitestgehend über den Kreuzungsbereich Spindlersfelder Straße/An der Wuhlheide sowie über unmittelbar benachbarte Grün-/Forstflächen aus.

### **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 Staubentwicklung 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 Erschütterungsleitlinie 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 wird eine Beweissicherung der Verkehrsanlagen im Kreuzungsbereich Spindlersfelder Straße/An der Wuhlheide empfohlen, da diese im unmittelbaren Einflussbereich der Absenktrichter liegen (Anlage 2.3). Vorhandene Schachtbauwerke sollten während der Baumaßnahme geodätisch überwacht werden. Weiterhin wird eine geodätische Überwachung der EÜ-Widerlager der DB-Strecke 6080 empfohlen.

Zur Kontrolle des Grundwasserspiegels während der Bauarbeiten werden Kontrollpegel errichtet.



### 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 (gelegen z. B. An der Wuhlheide, Ecke Spindlersfelder Straße) 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 aktuell laufenden Bauwerkserkundung für das nahegelegene geplante Bauwerk RBF 1 sowie einer Messstelle ca. 50 m nördlich der Kreuzung Spindlersfelder Straße/An der Wuhlheide herangezogen. Mit Probenahme am 24.01.2023 bzw. 31.05.2023 durch die Eurofins Umwelt Ost GmbH wurde das Grundwasser auf die Einleitparameter gemäß Merkblatt der SenUMVK [U 7] 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 7] deuten auf einen unauffälligen Grundwasserchemismus. Es wird voraussichtlich keine Grundwasserreinigung benötigt. **Grenzwerte** für die **Wiedereinleitung** des Förderwassers in das Grundwasser (Versickerung) bzw. R-Kanal oder **Oberflächengewässer** werden aktuell **eingehalten**.

Vor Wiedereinleitung 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



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

#### 4.2 Einleitmöglichkeiten

Als Einleitungsmöglichkeit für das geförderte Restwasser bietet sich die ca. 150 m südlich der Straße An der Wuhlheide verlaufende Spree an.

Zusätzlich befinden sich gemäß Anlage 2.2 entlang der Straße An der Wuhlheide 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 R-Kanal entlang der Straße An der Wuhlheide 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 7] durch eine regelmäßige Beprobung des geförderten Grundwassers erforderlich. Bei Überschreitung der



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

Seite 20

14.06.2023

Grenzwerte für eine Einleitung in ein Oberflächengewässer, wird ein Abschlag des Förderwassers 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

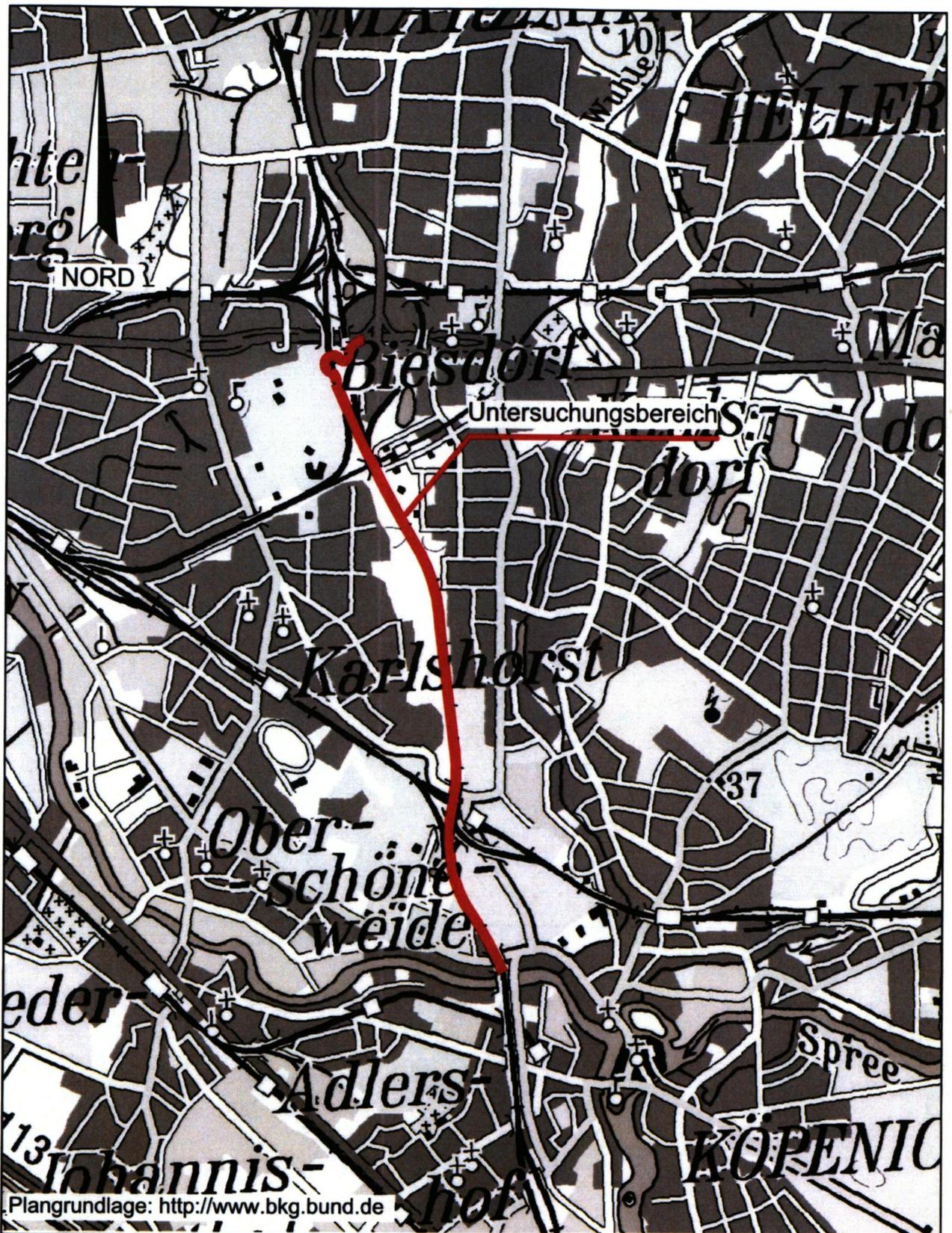
12.06.2023

---

# Anlage 1: Übersichtslageplan

## INHALT

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



Plangrundlage: <http://www.bkg.bund.de>

E:\Daten\IP8800-8899\IP885117\_Planung\1\_Vorplan\IP8851\_Anl.1\_ÜLP.dwg  
Ansichtsfenster : Anl. 1.1



**DR. SPANG**

**AUFTRAGGEBER:**  
Berliner Wasserbetriebe

## Übersichtslageplan

**PROJEKT:**  
Wuhlheide Märkische Allee TVO -  
Entwässerung

Anlage:	1.1
Projekt Nr.:	43.8851
Plan Nr.:	43.8851/ 1.1
Datum:	16.02.2023
Maßstab:	1:50.000
Gezeichnet:	Thi
Geprüft:	Vlb



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

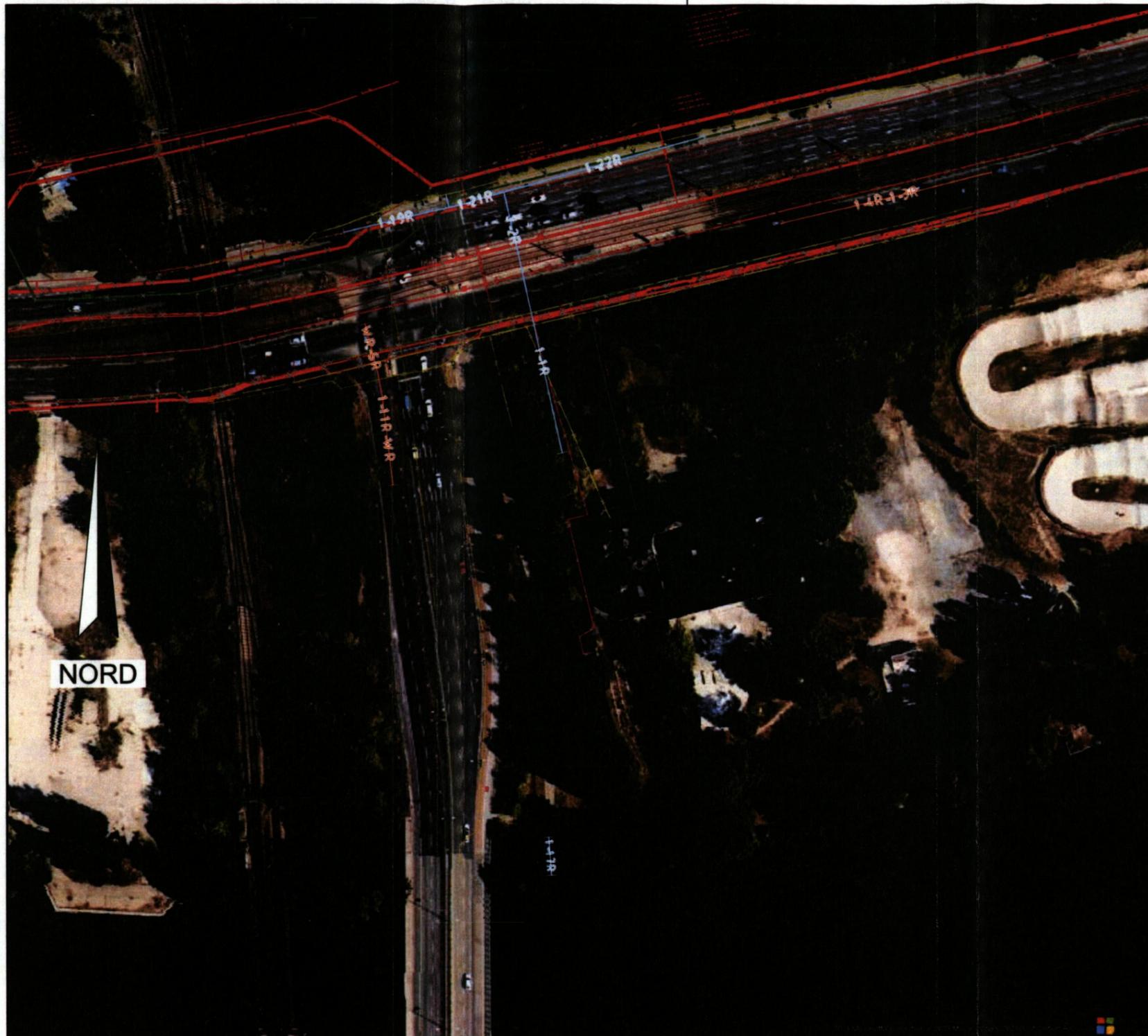
12.06.2023

---

## **Anlage 2: Lagepläne**

### **INHALT**

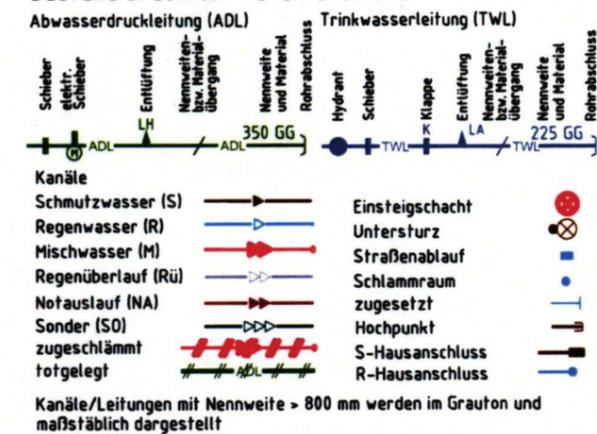
2.0	Titelblatt	(1)
2.1	Lageplan Rohrleitungen Umgebungsbebauung, 1 : 1.000	(1)
2.2	Lageplan Rohrleitungen Anlagen Dritter, 1 : 1.000	(1)
2.3	Lageplan Baugruben mit Absenktrichtern, 1 : 1.000	(1)



**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 0+000 - 0+180

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



**Legende:**

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

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

Nummer	Änderung bzw. Ergänzung	Name	Datum



**DR. SPANG**

**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 Absenktrichter**

**Unterlage zur wasserrechtlichen Genehmigung –  
 Kanalbau TVO-km 0+000 - 0+180**

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

E:\Daten\p8800-8899\p88517\_Planung\1\_Vorplan\p8851\_Anl.3\_LP.dwg  
 Ansichtsfenster : 2.1.1



**Legende:**

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

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

Nummer	Änderung bzw. Ergänzung	Name	Datum



**DR. SPANG**

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 0+000 - 0+180

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



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)



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

12.06.2023

---

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

3.1 Kennwerte und Fördermengen Offene Bauweise (1)

Auftrag: 3.1  
 Datum: 12.04.2023  
 Bauherr: W. Spang  
 Projekt-Nr.: 43.9851

DR. SPANG  
 Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,  
 Geologie und Umweltschutz mbH

Kennwerte der Haltungsabschnitte Kanalbau  
 TYO-Jam 0+000 - 0+100

Medium	Haltungs-nr.	Nebungslänge [m]	BG-Brinle [m]	DN	Material	Bauzeit [Wks.]	GOK oben [m NN]	GOK unten [m NN]	tiefste BG-Sohle [m NN]	ggfl. Arbeiten	Verbauart	Anzahl Träger [Stk.]	Trägerbohwand		Höhe im GW [m]	Höhe Bohrlängung im GW [m]	sollHGW [m NN]	Abenktiefe [m NN]	Abenktiefe [m]	Erdmenge (nach Berechnung Anl. 4)	
													UK Träger [m NN]	UK Träger [m]						[m³/Bohr]	[m³/Bohr]
RW neu	1-001R	51,26	2,29	1000	Beton	3	35,51	35,85	32,35	Neubau	Trägerbohwand	53	30,85	1,90	0,40	32,75	31,85	0,90	3,3	1648,1	
RW neu	1-002R	22,18	2,03	800	SB-VT	2	35,28	35,51	32,41	Neubau	Trägerbohwand	24	31,11	1,64	0,34	32,75	31,91	0,84	3,5	1213,0	
RW neu	1-019R	22,94	1,29	400	Beton	2	35,22	35,26	33,21	Neubau	Normverbau	-	-	-	-	32,75	32,71	0,04	0,2	53,8	
RW neu	1-021R	16,07	1,90	600	Beton	2	35,26	35,28	32,41	Neubau	Trägerbohwand	18	31,11	1,64	0,34	32,75	31,91	0,84	2,9	971,0	
RW neu	1-022R	56,60	1,00	300	Steinziegel	3	35,32	35,28	33,01	Neubau	Normverbau	-	-	-	-	32,75	32,51	0,24	0,5	262,1	
RW Abbr.	1-011R - WR	31,05	1,02	300	BWK	3	37,09	35,56	32,44	Neubau	Normverbau	-	-	-	0,26	32,7	31,94	0,76	1,7	846,7	
RW Abbr.	WR - SR	14,20	1,02	300	BWK	2	35,56	35,53	32,44	Neubau	Normverbau	-	-	-	0,26	32,7	31,94	0,76	2,2	732,5	
RW Abbr.	1-4R - 1-3R	60,38	1,02	400	SB-VT	4	35,56	35,49	33,11	Neubau	Normverbau	-	-	-	-	32,7	32,61	0,09	0,5	342,7	



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

12.06.2023

---

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

3.2 Kennwerte und Fördermengen Geschlossene Bauweise (1)

		DR. SPANG Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umweltschnik mbH Geschlossene Bauweise TYO-Im 0r-099 - 0r-199 Kennwerte der Haltungsschnitte Kanalbau										Anlage: Datum: 12.08.2025 Vb/Ba: 43.8851								
		DR. SPANG Kenwerte der Haltungsschnitte Kanalbau TYO-Im 0r-099 - 0r-199										Projekt: Neubau Stadtrasse Tangentienbindung Ost (TYO) zwischen Märkische Allee und Wuhlfelde								
Medium	Haltungsnr.	Haltungstiefe [m]	BG-breite [m]	DN	Material	Bauzeit [Wo.]	GOK oben (verh.) [m MNH]	GOK unten (verh.) [m MNH]	tiefe BG-Sohle [m MNH]	gepl. Arbeiten	Verbauart	Abdeckung [m]	UK [m MNH]	Spundwand Höhe im GW [m]	runde im GW [m <sup>2</sup> ]	Dicke [m]	UK [m MNH]	Vol. im GW [m <sup>3</sup> ]	Masse Rohst. im GW [m]	zsmHGHW m [MNH]
	RW neu	1-017R	10,30	400	GEG	2	35,66	35,66	31,30	Geschl. Blauwellble	Spundwand mit LW-Betonbohle	23,3	29,00	3,75	87,5	2,0	29,00	28,2	0,40	32,75
Medium	Haltungsnr.	fläche [m <sup>2</sup> ]	abpumpen bis [m MNH]	abpumpöhe [m]	Menge [m <sup>3</sup> ]	benetzte fläche UW-Beton [m <sup>2</sup> ]	benetzte fläche Spundwände [m <sup>2</sup> ]	benetzte fläche gesamt [m <sup>2</sup> ]	kontinuierliche Fördermenge [l/s je ben. fläche]	Fördermenge in Bauzeit [Wo.]	Fördermenge in Bauzeit [m <sup>3</sup> ]									
	RW neu	1-017R	14,11	28,50	59,97	14,11	87,5	101,6	0,15	2	184,4									



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

12.06.2023

---

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

### INHALT

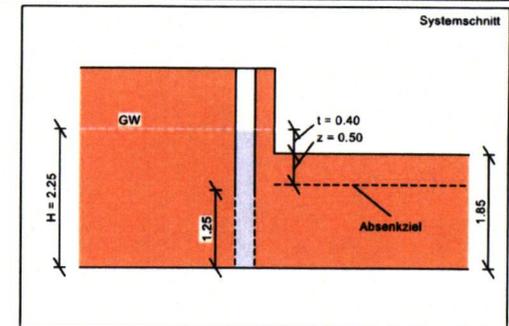
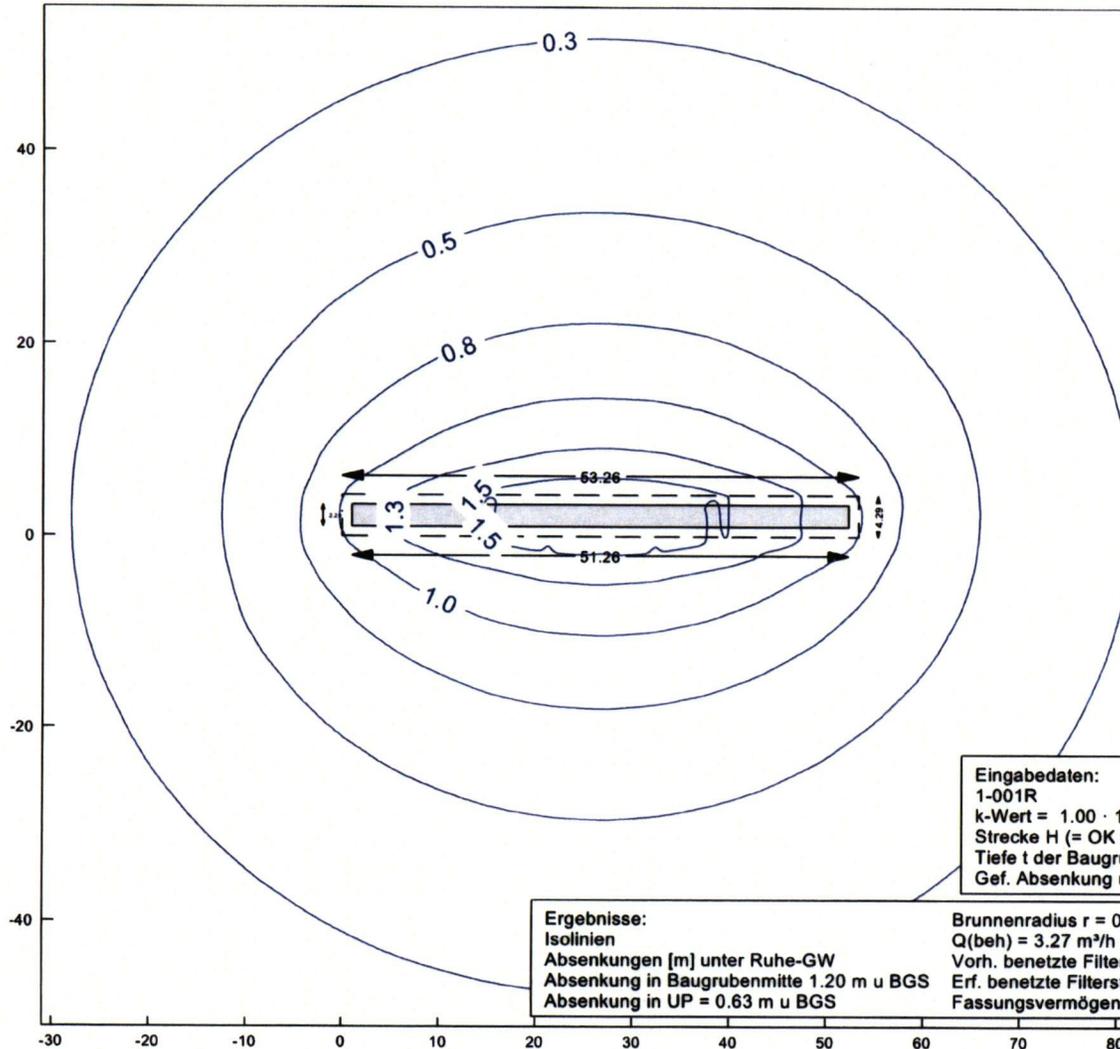
4.0	Titelblatt	(1)
4.1	Berechnungen der Wasserhaltungen	(8)



DR. SPANG

# Projekt: Kanalbau TVO Entwässerung Haltungsnummer 1-001R

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



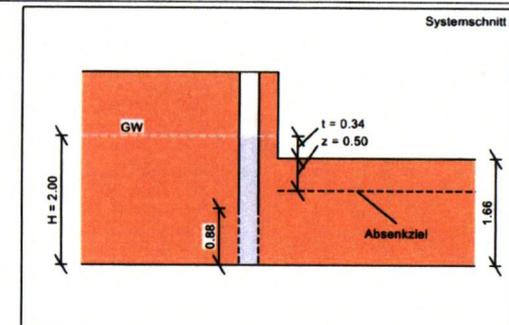
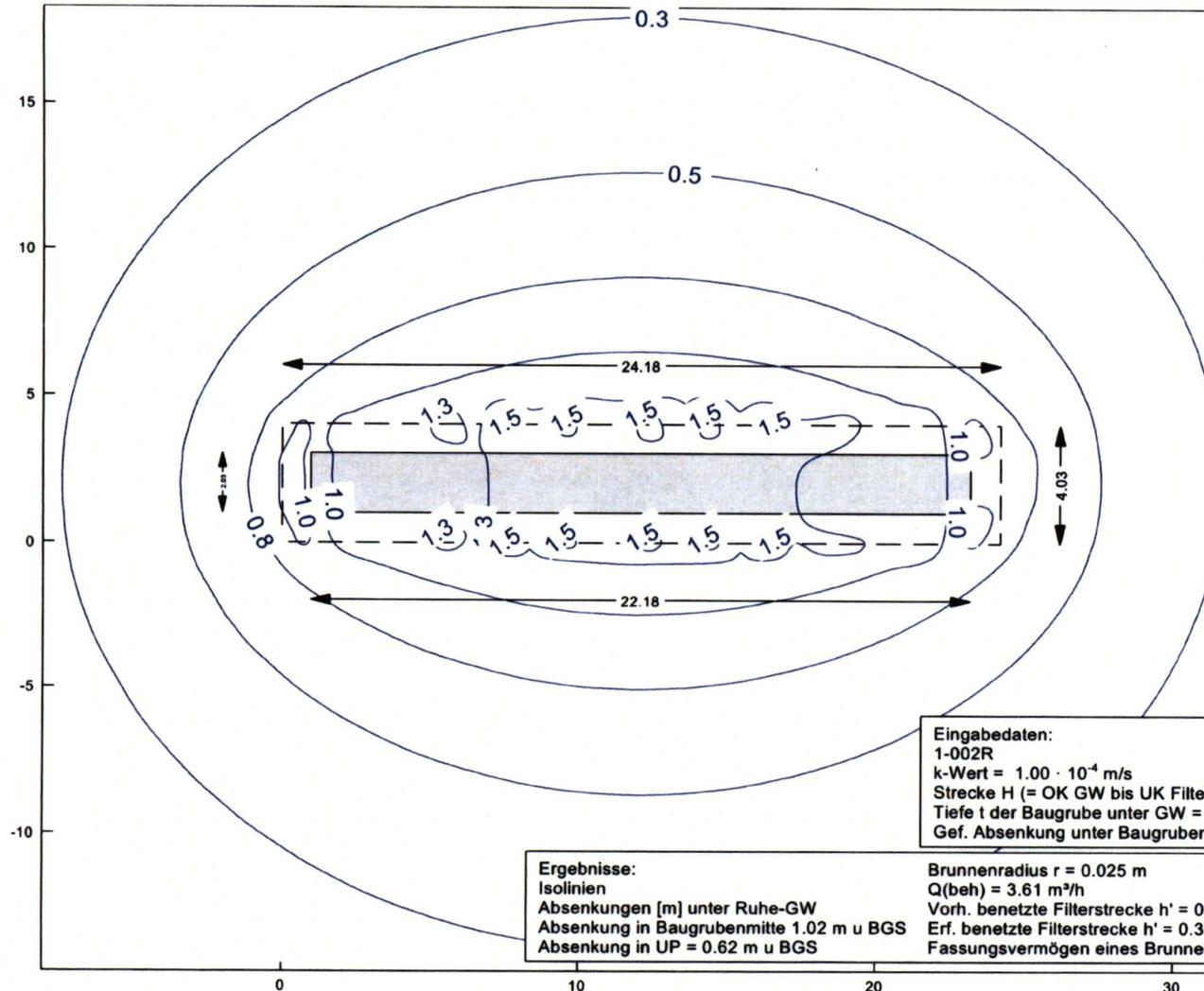
**Eingabedaten:**  
 1-001R  
 $k\text{-Wert} = 1.00 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$   
 Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 2.25 m  
 Tiefe t der Baugrube unter GW = 0.40 m  
 Gef. Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.50 m

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 1.20 m u BGS  
 Absenkung in UP = 0.63 m u BGS

Brunnenradius  $r = 0.025 \text{ m}$   
 $Q(\text{beh}) = 3.27 \text{ m}^3/\text{h}$   
 Vorh. benetzte Filterstrecke  $h' = 1.25 \text{ m}$   
 Erf. benetzte Filterstrecke  $h' = 0.16 \text{ m}$   
 Fassungsvermögen eines Brunnens =  $0.47 \text{ m}^3/\text{h}$

Brunnenanzahl = 54  
 Reichweite R = 81.0 m (nach Weyrauch)  
 Ersatzradius A = 17.75 m (= L / 3)



**Eingabedaten:**  
 1-002R  
 $k\text{-Wert} = 1.00 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$   
 Strecke  $H$  (= OK GW bis UK Filter) = 2.00 m  
 Tiefe  $t$  der Baugrube unter GW = 0.34 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 1.02 m u BGS  
 Absenkung in UP = 0.62 m u BGS

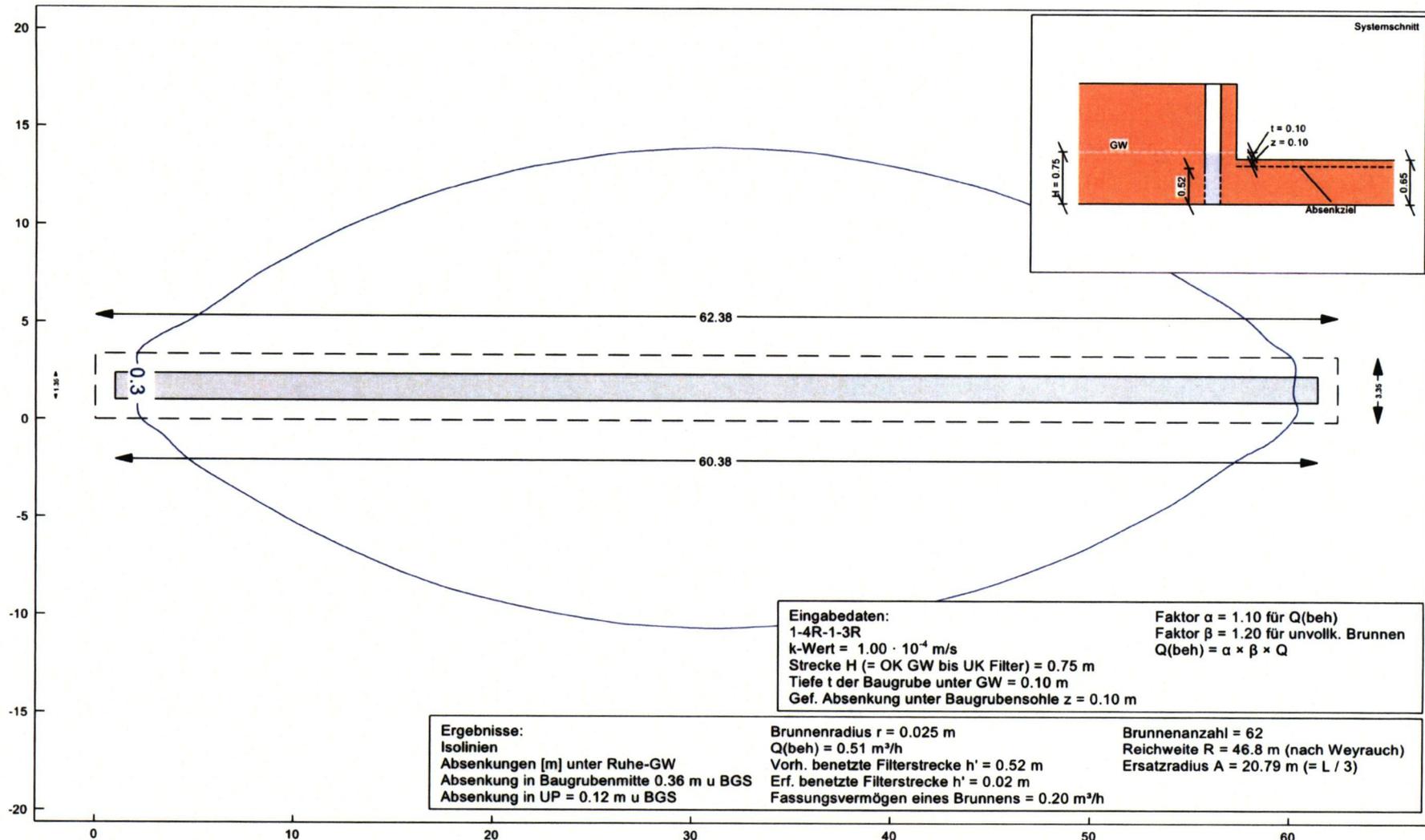
Brunnenradius  $r = 0.025 \text{ m}$   
 $Q(\text{beh}) = 3.61 \text{ m}^3/\text{h}$   
 Vorh. benetzte Filterstrecke  $h' = 0.88 \text{ m}$   
 Erf. benetzte Filterstrecke  $h' = 0.37 \text{ m}$   
 Fassungsvermögen eines Brunnens =  $0.33 \text{ m}^3/\text{h}$

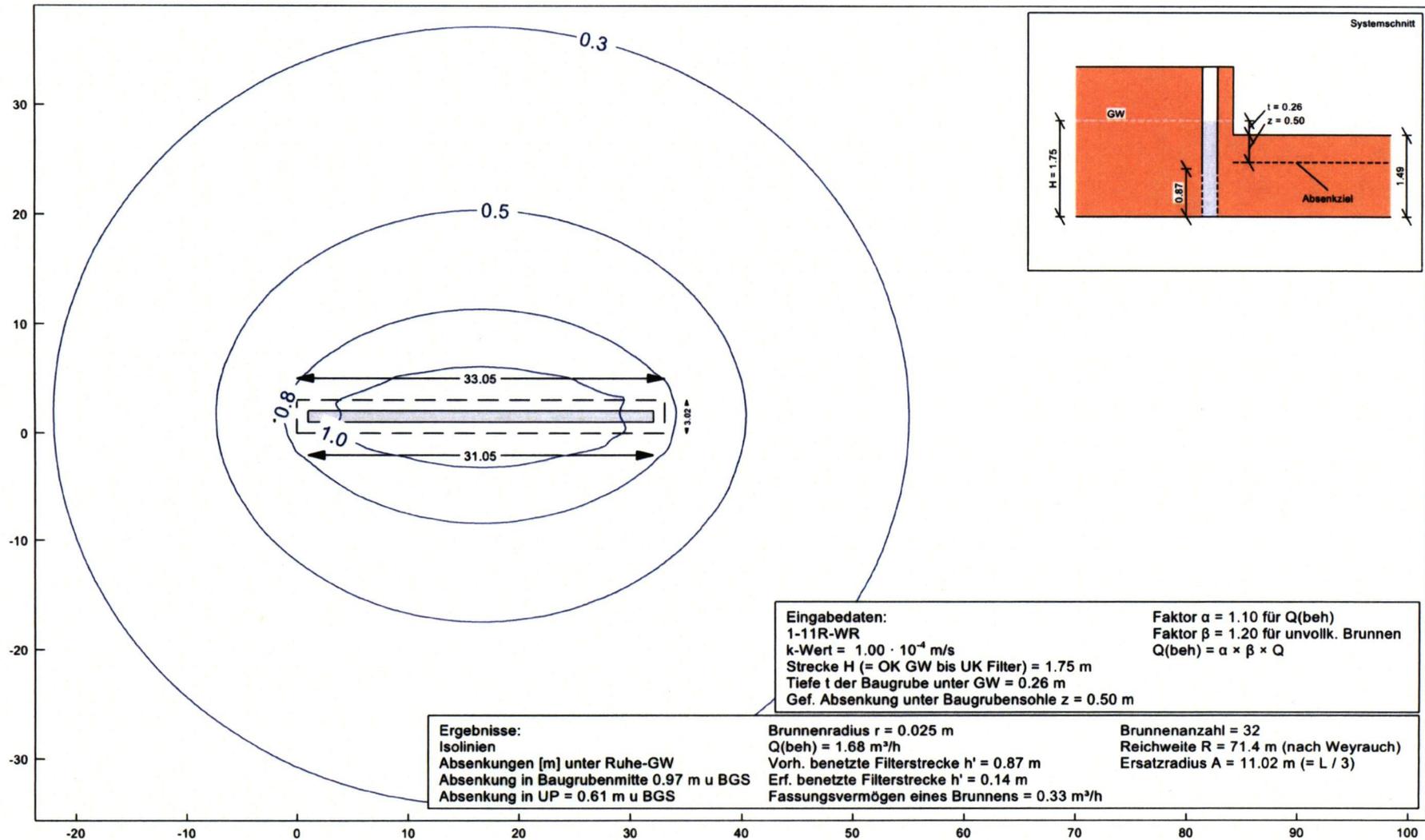
Brunnenanzahl = 26  
 Reichweite  $R = 25.2 \text{ m}$  (nach Sichardt)  
 Ersatzradius  $A = 8.06 \text{ m}$  (=  $L / 3$ )



Projekt: Kanalbau TVO Entwässerung  
 Haltungsnummer 1-4R-1-3R

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

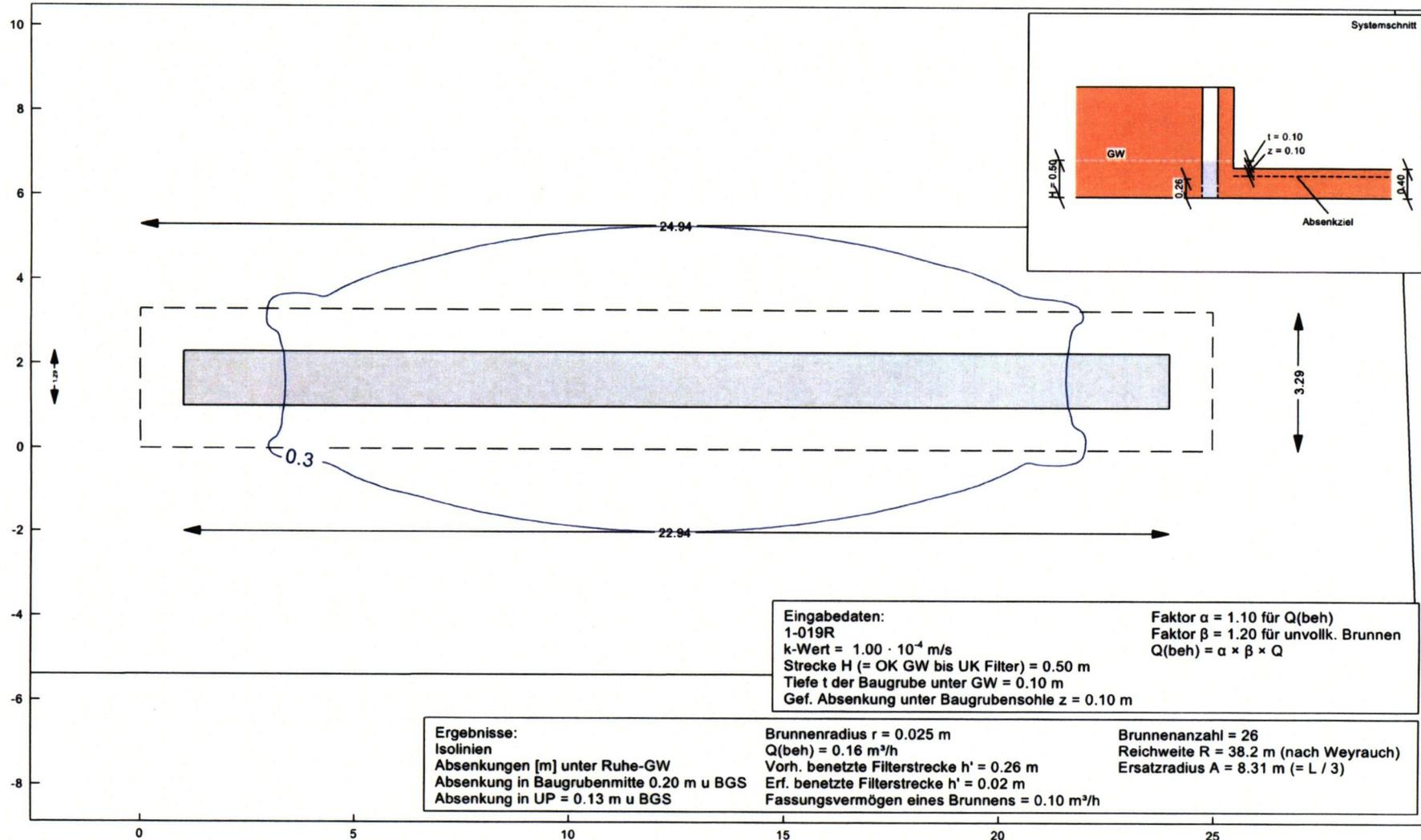






Projekt: Kanalbau TVO Entwässerung  
 Haltungsnummer 1-019R

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



**Eingabedaten:**  
 1-019R  
 $k\text{-Wert} = 1.00 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$   
 Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 0.50 m  
 Tiefe t der Baugrube unter GW = 0.10 m  
 Gef. Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.10 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 0.20 m u BGS  
 Absenkung in UP = 0.13 m u BGS

**Brunnenradius  $r = 0.025 \text{ m}$**   
 **$Q(\text{beh}) = 0.16 \text{ m}^3/\text{h}$**   
 Vorh. benetzte Filterstrecke  $h' = 0.26 \text{ m}$   
 Erf. benetzte Filterstrecke  $h' = 0.02 \text{ m}$   
 Fassungsvermögen eines Brunnens =  $0.10 \text{ m}^3/\text{h}$

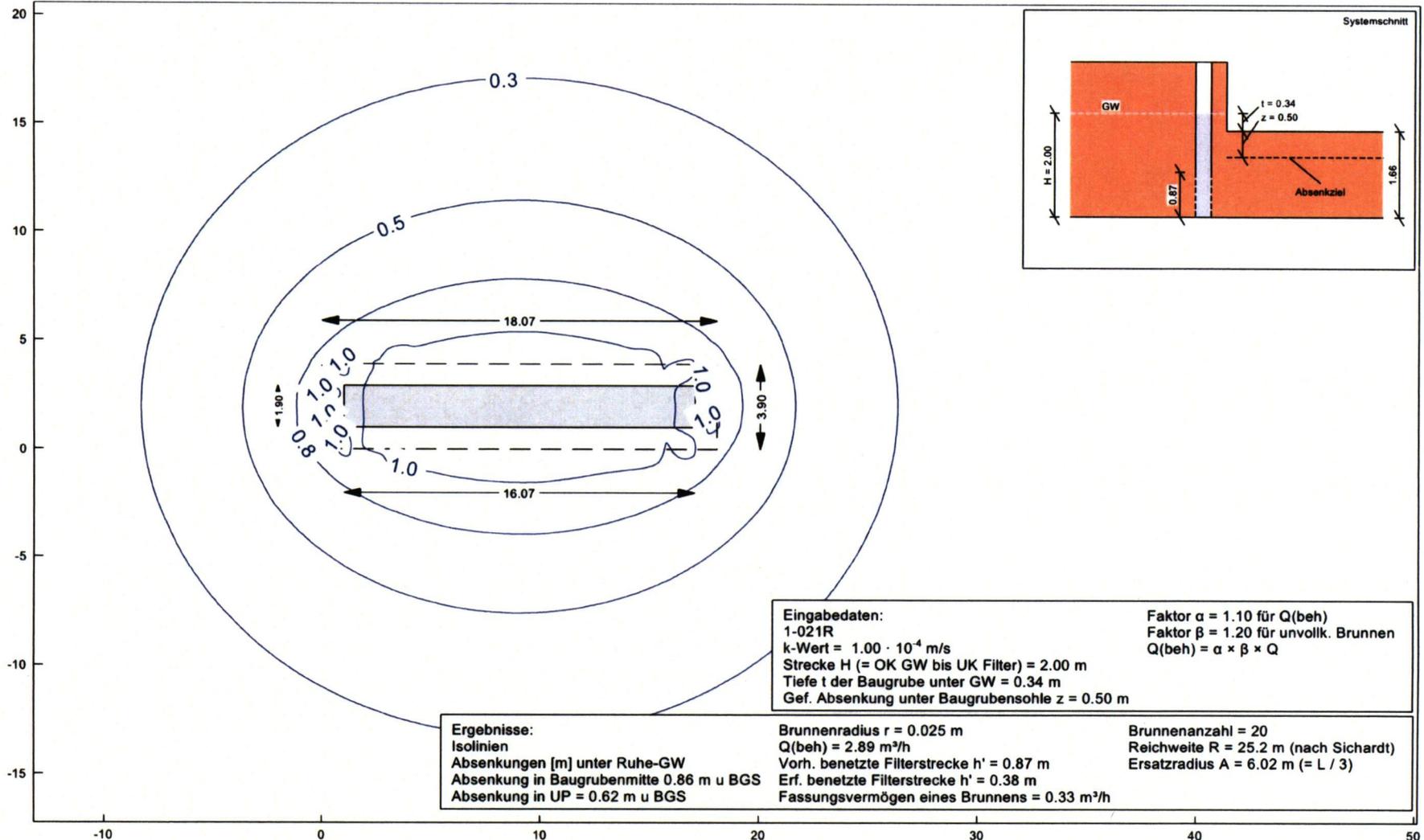
**Brunnenanzahl = 26**  
**Reichweite R = 38.2 m (nach Weyrauch)**  
**Ersatzradius A = 8.31 m (= L / 3)**



DR. SPANG

Projekt: Kanalbau TVO Entwässerung  
Haltungsnummer 1-021R

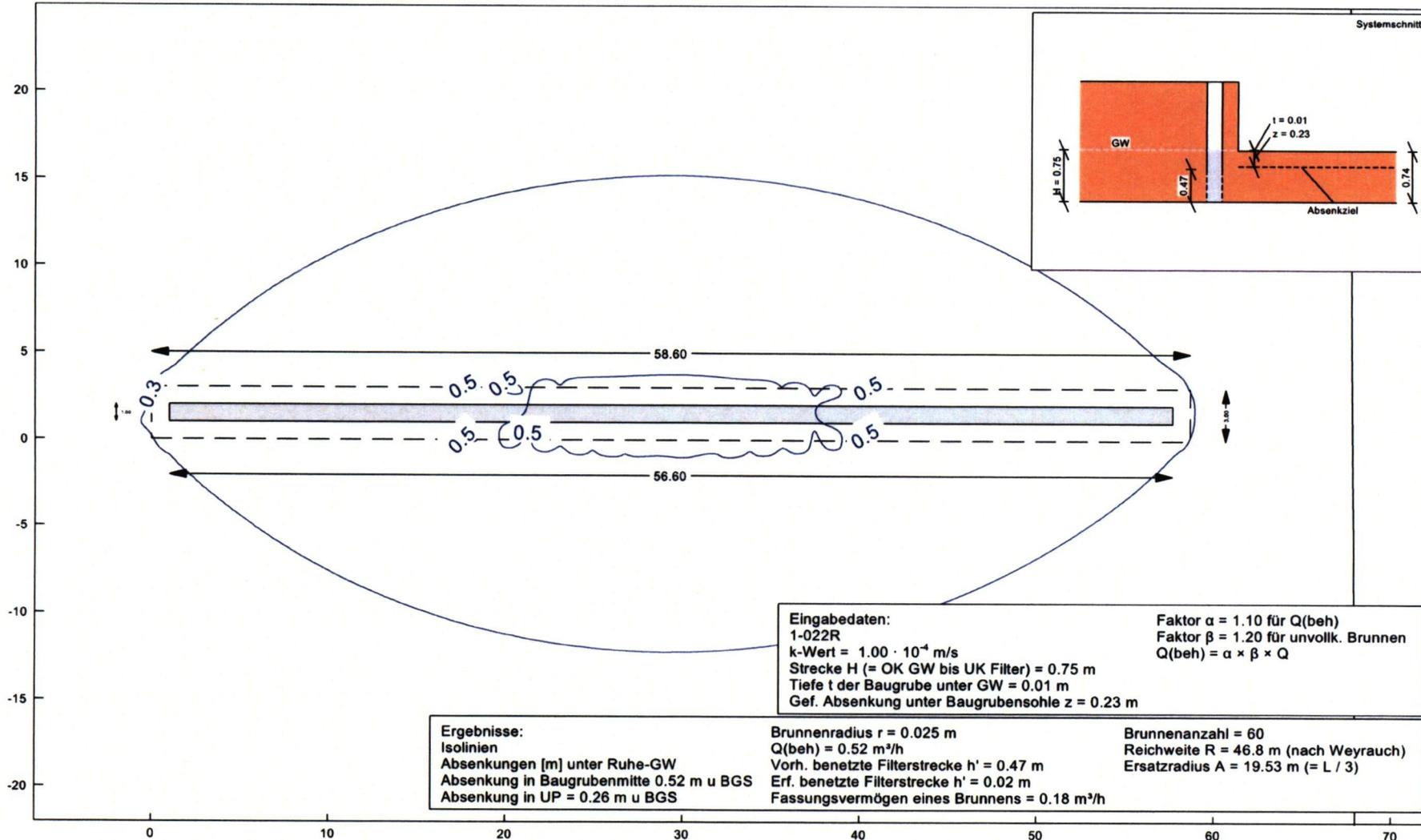
Projekt: P43.8851  
Anlage: 4.1  
Bearbeiter: Bae/Vlb  
Datum: 25.05.2023

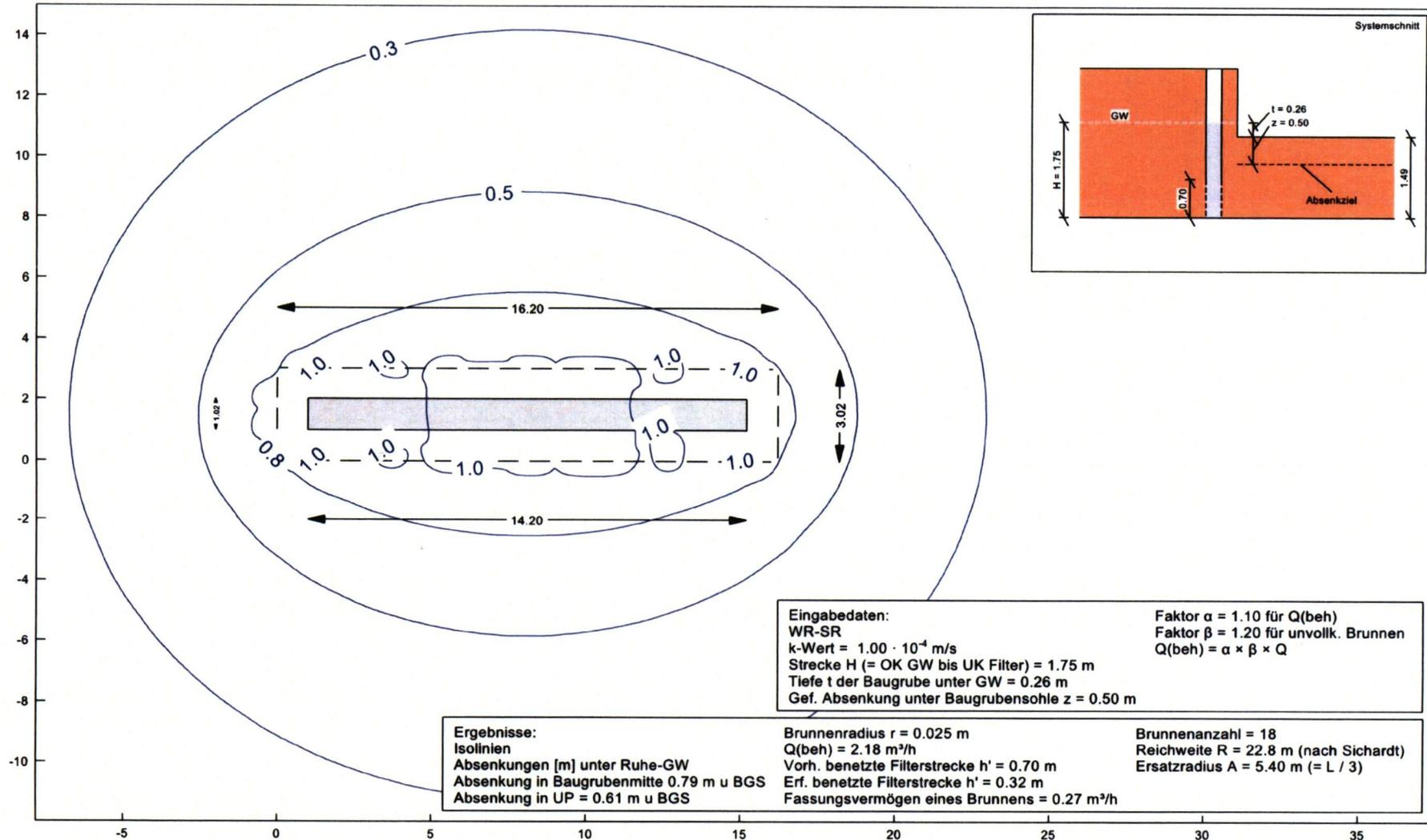




Projekt: Kanalbau TVO Entwässerung  
 Haltungsnummer 1-022R

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





**Eingabedaten:**  
 WR-SR  
 $k\text{-Wert} = 1.00 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$   
 Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 1.75 m  
 Tiefe t der Baugrube unter GW = 0.26 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 0.79 m u BGS  
 Absenkung in UP = 0.61 m u BGS

Brunnenradius  $r = 0.025 \text{ m}$   
 $Q(\text{beh}) = 2.18 \text{ m}^3/\text{h}$   
 Vorh. benetzte Filterstrecke  $h' = 0.70 \text{ m}$   
 Erf. benetzte Filterstrecke  $h' = 0.32 \text{ m}$   
 Fassungsvermögen eines Brunnens =  $0.27 \text{ m}^3/\text{h}$

Brunnenanzahl = 18  
 Reichweite R = 22.8 m (nach Sichardt)  
 Ersatzradius A = 5.40 m (= L / 3)



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

14.06.2023

---

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

### INHALT

5.0	Titelblatt	(1)
5.1	Prüfberichte Grundwasser	(14)
5.2	Probenahmeprotokolle	(2)
5.3	Auswertungen Betonaggressivität	(2)
5.4	Auswertungen Stahlaggressivität	(2)



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-001122-01 vom 30.01.2023 aufgrund von Änderung der Messergebnisse.

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12302482**

**Prüfberichtsnummer: AR-23-TD-001122-02**

**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-001122-02.xml*  
*PN-Protokoll\_12302482*

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	Einleitung /R-Kanalisation Oberflächenge- wässer	Einleitung Grund- wasser	Vergleichswerte		Probenbezeichnung	BK 35-1a
						BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	24.01.2023 13:10
								Probennummer	123008519

**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	3,97
Wasserstand nach Probenahme (Pegeloberkante)	TD		DIN 38402-13 (A13): 1985-12					m	3,97
Wassertemperatur	TD	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12					°C	11,1
pH-Wert	TD	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04						7,5
Leitfähigkeit bei 25°C	TD	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11			5,0		µS/cm	862
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				7,4
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12					°C	21,4
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	1800	1800	5		µS/cm	872
Abfiltrierbare Stoffe	FR	F5	DIN 38409-H2-2: 1987-03	30	30	5		mg/l	6
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	3,3
Temperatur Säurekapazität pH 4,3	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12					°C	21,4
Säurekapazität nach CaCO3-Zugabe	FR	F5	DIN 38404-10 (C10): 2012-12			0,1		mmol/l	3,7
Kalkaggressives Kohlendioxid	FR	F5	DIN 38404-10 (C10): 2012-12			5,0		mg/l	7,9

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte		Probennummer		Probenbezeichnung	BK 35-1a
				Einleitung /R-Kanalisation Oberflächengewässer	Einleitung Grundwasser	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	24.01.2023 13:10
									123008519

**Anionen**

Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	250	250	1	mg/l	62
Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07			0,1	mmol/l	1,7
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	194
Sulfat (SO4)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07			0,1	mmol/l	2,0
Neutralsalze, berechnet	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07			0,1	mmol/l	5,7
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	0,371
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	14	1	µg/l	2
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	7

**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	124
Calcium (Ca)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01			0,01	mmol/l	3,09
Magnesium (Mg)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01			0,02	mg/l	11,7

**Organische Summenparameter**

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	FR	F5	DIN EN 1484: 1997-08	10	10	1	mg/l	4
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 35-1a
				Einleitung /R-Kana- lisation Oberflä- chenge- wässer	Einlei- tung Grund- wasser	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	24.01.2023 13:10
									123008519

**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.	Akk.	Methode	Vergleichswerte		Probenbezeichnung		BK 35-1a
				Einleitung /R-Kanalisation Oberflächenge- wässer	Einleitung Grund- wasser	Probennummer		24.01.2023 13:10
						BG	Einheit	123008519
<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

Akk. - 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-001122-02 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-001122-02 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 Vergleichwertabgleich 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 12322663  
**Prüfberichtsnummer:** AR-23-TD-008188-01  
**Auftragsbezeichnung:** BV Grundwasseruntersuchung TVO  
**Anzahl Proben:** 1  
**Probenart:** Grundwasser  
**Probenahmedatum:** 31.05.2023  
**Probennehmer:** Eurofins Umwelt Ost GmbH, Herr Stefan Braun  
**Probeneingangsdatum:** 01.06.2023  
**Prüfzeitraum:** 01.06.2023 - 05.06.2023

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-008188-01.xml*  
*PN-Protokoll\_12322663\_6*

**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 121
				Einleitung /R-Kanalisation Oberflächewässer	Einleitung Grundwasser	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	31.05.2023 08:10
									123080717

**Probenahme**

Probenahme Grundwasser (Pumpprobe)	FR	F5	DIN 38402-13 (A13): 1985-12						X
------------------------------------	----	----	-----------------------------	--	--	--	--	--	---

**Vor-Ort-Parameter**

Wasserstand vor Probenahme (Pegeloberkante)	FR	F5	DIN 38402-13 (A13): 1985-12					m	3,39
Wasserstand nach Probenahme (Pegeloberkante)	FR	F5	DIN 38402-13 (A13): 1985-12					m	3,39
Wassertemperatur	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12					°C	9,8
pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04						7,2
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11			5,0		µS/cm	934
Sauerstoff (O2)	FR		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	20,6
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	1800	1800	5		µS/cm	904
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	3,9
Temperatur Säurekapazität pH 4,3	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12					°C	20,6
Säurekapazität nach CaCO3-Zugabe	FR	F5	DIN 38404-10 (C10): 2012-12			0,1		mmol/l	4,9
Kalkaggressives Kohlendioxid	FR	F5	DIN 38404-10 (C10): 2012-12			5,0		mg/l	23

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte		Probennummer		Probenbezeichnung	BK 121
				Einleitung /R-Kanalisation Oberflächengewässer	Einleitung Grundwasser	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	31.05.2023 08:10
									123080717

**Anionen**

Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	250	250	1	mg/l	85
Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07			0,1	mmol/l	2,4
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	182
Sulfat (SO4)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07			0,1	mmol/l	1,9
Neutralsalze, berechnet	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07			0,1	mmol/l	6,2
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	0,14
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	0,107
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	14	1	µg/l	1
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	50	14	1	µg/l	< 1
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	500	58	2	µg/l	< 2

**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	115
Calcium (Ca)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01			0,01	mmol/l	2,87
Magnesium (Mg)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01			0,02	mg/l	21,2

**Organische Summenparameter**

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	FR	F5	DIN EN 1484: 1997-08	10	10	1	mg/l	5
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 121
				Einleitung /R-Kanalisation Oberflächewässer	Einleitung Grundwasser	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	31.05.2023 08:10
									123080717

**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		Probennummer		Probenbezeichnung	BK 121
				Einleitung /R-Kana- lisation Oberflä- chenge- wässer	Einlei- tung Grund- wasser	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	31.05.2023 08:10
								123080717	

**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
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.

## 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-008188-01 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.

**Die im Prüfbericht AR-23-TD-008188-01 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.**



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

14.06.2023

---

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

### **5.2 Probenahmeprotokolle**

123 008519

ORIG. GW

Auftrag: Probe: BK 35-1a

Projekt / Objekt: GW-Untersuchung TVO

Datum: 24.01.2023

Projektnr.

Uhrzeit: 13:10

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: 0,89 m ü. NN

**Entnahmestelle**

GWMS  
 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): 8,85 m u ROK  
Endteufe (soll): m u ROK  
Wasservolumen (im Rohr): 1 l

**Art der GWMSL**

Einfach  
 Mehrfach (Gruppe)  
 Bündel  
 Anzahl

**Grundwasserstand**

vor Probenahme: 3,97 m u ROK  
nach Probenahme: 3,97 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  
Einbautiefe: 7,00 m u ROK  
Förderleistung: 5,0 l/min  
Pumpdauer: 30 min  
Fördervolumen: 150 l  
Antrieb Pumpe:  Netzstrom  
 Generator

Schöpfertyp  
Entnahmetiefe: m u ROK  
Fördervolumen: l  
Absenkung: m u ROK

nach Analysenprogramm bzw. Flaschensatz



12302482

Absenkung (n 15 min): m u ROK

**Beschreibung der Probe**

Färbung: farblos  
Trübung: klar  
Geruch: geruchslos  
Bodensatz: kein  
Ölphase: -  
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	11,0	0,0	9		862	7,58
0:05	11,1	0,0	10		861	7,54
0:10	11,1	0,0	10		861	7,52
0:15	11,1	0,0	11		861	7,52
0:20	11,1	0,0	10		862	7,51
0:25	11,1	0,0	11		862	7,51
0:30	11,1	0,0	11		862	7,51

**Bemerkungen:**

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

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

**23 080717**  
ORIG. GW

**Auftrag:** Probe: BK 121-1  
Projekt / Objekt: GW-Untersuchung TVO Datum: 31.05.2023  
ProjektNr.: Uhrzeit: 08:10  
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: 0,49 m ü. NN

**Entnahmestelle**

- GWSt.  Bohrung  
 Brunnen  Schacht  
 Quelle  .....

**Wetter**

**bei Probenahme**

Temperatur: 20°C  
Niederschlag: ohne  
Bewölkung: 1/8

**am Vortag**

Temperatur: 18°C  
Niederschlag: ohne

**Ausbau**

Material: Kunststoff  
Rohrdurchmesser: 50 mm  
Filter von m u ROK  
bis m u ROK  
Endteufe (gelotet): 6,04 m u ROK  
Endteufe (soll): m u ROK  
Wasservolumen: 1 l  
(im Rohr)

**Art der GWMSt.**

- Einfach  
 Mehrfach (Gruppe)  
 Bündel  
 Anzahl:

**Grundwasserstand**

vor Probenahme: 3,39 m u ROK  
nach Probenahme: 3,39 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: MP1-3 Schöpfertyp:  
Einbautiefe: 5,00 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

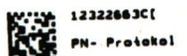
**Beschreibung der Probe**

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

Zeit min	Temperatur °C	Sauerstoff mg/l	Redox spannung mV		elekt. Leitfähigkeit: [25 °C] µS/cm	pH-Wert:
0:01	9,8	0,1	133	mV H	939	7,23
0:05	9,8	0,1	94		937	7,18
0:10	9,8	0,1	79		936	7,17
0:15	9,8	0,1	60		935	7,16
0:20	9,8	0,1	56		934	7,15

**Bemerkungen:**

NL Oranienburg Aufbewahrung und Transport: 4°C **Analysenprogramm:**  
Probenehmer: S. Braun **Laboreingang:** PANWW  
Unterschrift: am: PANAN  
Datum: 31.05.2023 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> 14.06.2023				
	<b>Bearbeiter:</b> Vlb				
	<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 0+000 - 0+180					
<b>1. Allgemeine Angaben</b>  Prüfungs-Nr.: 123008519                      Auftrags-Nr.: 12302482 Entnahmestelle: B 35-1                      Art des Wassers: Schichtenwasser/Grundwasser Entnahmetiefe: Entnahmedatum: 24.01.2023 Probeneingang: 25.01.2023                      Probenehmer: Hr. 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>					
	Prüfergebnis	<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> )	11,7 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> )	194 mg/l	≥ 200 bis ≤ 600	> 600 und ≤ 3000	> 3000 und ≤ 6000	> 6000
CO <sub>2</sub> (angreifend)	7,9 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> Vlb				
	<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 0+000 - 0+180					
<b>1. Allgemeine Angaben</b>					
Prüfungs-Nr.:	123080717	Auftrags-Nr.:	12322663		
Entnahmestelle:	B121	Art des Wassers:	Schichtenwasser/Grundwasser		
Entnahmetiefe:					
Entnahmedatum:	31.05.2023				
Probeneingang:	01.06.2023	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>					
	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> )	21,2 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> )	182 mg/l	≥ 200 bis ≤ 600	> 600 und ≤ 3000	> 3000 und ≤ 6000	> 6000
CO <sub>2</sub> (angreifend)	23,0 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: 123008519

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	3	1	0
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:  $W_D = M_1 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6$ : 5  
 Wasser-Luftbereich:  $W_L = W_D + M_2$ : 5

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:  $W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_3/N_4$ : -2,3  
 Wasser-Luftbereich:  $W_1 = W_0 - N_1 + N_2 * N_3$ : -1,3

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

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

## Beurteilung gemäß DIN 50929 Teil 3

Labornummer: 123080717

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	3	1	0
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:  $W_D = M_1 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6$ : 5  
 Wasser-Luftbereich:  $W_L = W_D + M_2$ : 5

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:  $W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_7 / N_4$ : -2,3  
 Wasser-Luftbereich:  $W_1 = W_0 - N_1 + N_2 * N_3$ : -1,3

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

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