



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_02+170-02+370_230614 | Bae/Vib | Berlin | 14.06.2023 |

**Neubau Stadtstraße Tangentialverbindung Ost (TVO) zwischen
Märkische Allee und Wuhlheide
Kanalbau TVO-km 2+170 – 2+370**

**– 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

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
73734 Esslingen/Neckar, Eberhard-Bauer-Str. 32, Tel. (0711) 351 30 49-0, Fax 351 30 49-19, 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
09599 Freiberg/Sachsen, Halsbrücker Straße 34, Tel. (03731) 798 789-0, Fax 798 789-20, freiberg@dr-spang.de
21079 Hamburg, Harburger Schloßstraße 30, Tel. (040) 524 73 35-0, Fax 524 73 35-20, hamburg@dr-spang.de
06618 Naumburg, Wilhelm-Franke-Straße 11, Tel. (03445) 762-25, Fax 762-20, naumburg@dr-spang.de
90491 Nürnberg, Erlenstegenstraße 72, Tel. (0911) 964 56 65-0, Fax 964 56 65-5, nuernberg@dr-spang.de
85521 Ottobrunn, Alte Landstraße 29, Tel. (089) 277 80 82-60, Fax 277 80 82-90, muenchen@dr-spang.de
A-6330 Kufstein, Salumerstraße 22, Tel. +43 (5372) 23 20-00, Fax 23 20-20, kufstein@dr-spang.at

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



| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | ALLGEMEINES | 4 |
| 1.1 | Projekt | 4 |
| 1.2 | Auftrag | 4 |
| 1.3 | Unterlagen | 5 |
| 2. | GEOTECHNISCHE VERHÄLTNISSE | 6 |
| 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 |
| 3. | BAUBESCHREIBUNG | 9 |
| 3.1 | Bauzeit | 9 |
| 3.2 | Baugruben mit Grundwasserabsenkung | 10 |
| 3.2.1 | Baugrubenverbau | 10 |
| 3.3 | Baukonstruktionen | 11 |
| 3.3.1 | Rohrleitungen | 11 |
| 3.4 | Wasserhaltungsmaßnahmen während der Bauzeit | 11 |
| 3.5 | Bauauswirkung | 12 |
| 3.5.1 | Absenktrichter | 12 |
| 3.5.2 | Bauausführung | 13 |
| 3.6 | Beweissicherung | 14 |
| 3.7 | Havariekonzept | 14 |
| 4. | GRUNDWASSER | 15 |
| 4.1 | Grundwasseranalyse | 15 |
| 4.2 | Einleitmöglichkeiten | 16 |
| 4.3 | Kontrollmaßnahmen | 16 |



5. ANLAGEN

- 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: Tabelle Vorplanung Rohrleitungsbau (2)
- Anlage 3.1: Kennwerte und Fördermengen Offene Bauweise (1)
- Anlage 4: Berechnungen der Wasserhaltungen (12)
- Anlage 5: Chemische Analyse Grundwasser (19)
- Anlage 5.1: Prüfberichte Grundwasser (12)
- Anlage 5.2: Probenahmeprotokolle (2)
- Anlage 5.3: Auswertungen Stahlaggressivität (2)
- Anlage 5.4: Auswertungen 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 – Stützwand Köpenicker Straße – Geotechnischer Bericht**; Arcadis Germany GmbH, Berlin, 12.08.2021.
- [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 Rohrleitungsbau im Streckenabschnitt TVO-km 02+170 bis 02+370 befindet sich ca. 350 m nördlich der Kreuzung Köpenicker Straße/Rudolf-Rühl-Allee und 15 m östlich des Bahndamms der DB-Strecke 6080. Die Planung der Kanalrohre, zu deren Herstellung Grundwasserabsenkungen projektiert sind, verläuft lotrecht zum angrenzenden Bahndamm (Anlage 2.1). Die vorhandene Geländeoberkante (GOK) des unmittelbaren Leitungsbereichs liegt zwischen ca. +35,7 m NHN und +36,7 m NHN. Auf gegenüberliegender Seite des Bahndamms befinden sich Kleingartenanlagen in Abständen von mind. 70 – 140 m zum Rohrleitungsbau mit GW-Haltung im Streckenabschnitt TVO-km 02+170 bis 02+370.

Gemäß Anlage 2.2 befinden sich keine unterirdisch verlegten Versorgungsleitungen und Kommunikationsanlagen im unmittelbaren Bauwerksbereich.

2.2 Vegetation

In den vorgesehenen Baufeldern ist aktuell eine dichte Forstvegetation mit Sträuchern, Bäumen sowie Totholz zu erwarten. Nach [U 2] sind vereinzelt potentielle Habitatbäume bzw. Strukturbäume im südlichen Bereich des Streckenabschnitts TVO-km 02+170 bis 02+370 verzeichnet.

2.3 Schutzgebiete

Der Planbereich für die hier behandelten Leitungsabschnitte befindet sich innerhalb der **Wasserschutzgebietszone III A**. Die ortsbezogene Wasserschutzgebietsverordnung Wuhlheide/Kaulsdorf vom 11. Oktober 1999 ist für die geplanten Tiefbaumaßnahmen zu beachten.

Der Rohrleitungsbau mit GW-Haltung quert im südlichen Streckenabschnitt ein gesetzlich geschütztes Wald- und Forstbiotop (Typencode 082818) [U 3], liegt jedoch außerhalb von FFH-/LRT-Flächen.



Nach Auswertungen von [U 2] sind Strukturbäume für Fledermäuse im direkten Baubereich des Rohrleitungsabschnitts vorhanden. Für Zauneidechsenhabitate liegen für den Rohrleitungsbau mit GW-Haltung im gesamten Streckenabschnitt TVO-km 02+170 bis 02+370 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 02+170 bis 02+370 keine Denkmäler oder archäologische Fundstellen verzeichnet.

2.5 Geologie

Der Streckenabschnitt TVO-km 02+170 bis 02+370 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 Bestandsdaten aus [U 3 – U 5] sowie aktuell laufende Erkundungen auf folgende Baugrundsichtung im Streckenabschnitt TVO-km 02+170 bis 02+370:

- Schicht 1: Mutterboden
- Schicht 2: Sande



Mutterboden wurde im Untersuchungsgebiet als vorwiegend sandiges Material mit vereinzelt Wurzelresten angetroffen. Die Mächtigkeit beträgt bis zu 0,3 m. Mutterboden wurde aufgrund fehlender Relevanz für bautechnische Fragestellungen nur bezüglich seiner Wiederverwendbarkeit bewertet.

Unter Mutterboden stehen **Sande** an. Überwiegend wurden Fein- und Mittelsande erkundet [U 3], die sich durch lokale Nebenanteile aus Grobsand und Kiesen kennzeichnen. Teilweise sind auch (schwach) schluffige Beimengungen zu erwarten. Lokal wurden Kohlereste bzw. organische faserige Einlagerungen festgestellt. Die Unterkante der gewachsenen Sande wurde mit unmittelbar benachbarten Aufschlüssen aus [U 3] bis in eine Tiefe von 8 m u. GOK nicht erreicht.

Bisher ausgeführte Rammsondierungen (DPH) [U 5] weisen auf eine überwiegend mitteldichte Lagerung der Sande bis ca. 5 m u. GOK hin, welche nur lokal locker gelagert sind. Mit zunehmender Tiefe kann die Lagerung in einen dichten Zustand übergehen.

2.7 Hydrogeologie

Es ist ein höchster Grundwasserstand von **+34,4 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 |
|-------------|--|---|
| 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 1×10^{-4} m/s angesetzt.

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

2.8 Altlasten-/Kampfmittelsituation

Im Streckenabschnitt TVO-km 02+170 bis 02+370 sind im direkten Bereich des Rohrleitungsbaus mit GW-Haltung keine Altlasten oder Boden-/Grundwasserverschmutzungen bekannt [U 6]. Jedoch befindet sich mit Erreichen des westlich gelegenen Bahndamms sowie auf dessen gegenüberliegenden Seite eine unmittelbar angrenzende Altlastenverdachtsfläche (BBK-Fläche 8764). Für diese BBK-Fläche wird von einer ehemaligen militärischen Nutzung des Geländes durch die Wehrmacht sowie deutsche und sowjetische Truppen ausgegangen. Nähere Informationen zur Art der dortigen Belastung liegen nicht vor.

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 sind die Baugruben für Rohrleitungsbau im Streckenabschnitt TVO-km 02+170 bis 02+370 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 02+170 bis 02+370 nach aktuellem Vorplanungsstand einzeln betrachtet.

Die kumulierte Bauzeit für den Rohrleitungsbau mit Wasserhaltung im Streckenabschnitt TVO-km 02+170 bis 02+370 wird nach [U 1] mit **insgesamt 27 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 Trägerbohlwänden oder Normverbau 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** für den Rohrleitungsbau im Abschnitt TVO-km 02+170 bis 02+370 in das Grundwasser temporär eingebracht:

| Bauteil Verbauwand | Anzahl Träger ges. [Stk.] | Länge im GW ges. [m] |
|-----------------------|------------------------------|-------------------------|
| Trägerbohlwand | 206 | 294,2 |

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 Baukonstruktionen

3.3.1 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.

3.4 Wasserhaltungsmaßnahmen während der Bauzeit

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 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 Grundwassersergleichen R30, R50, R1,0 eingetragen.

Unter Berücksichtigung der Bauzeiten beläuft sich die rechnerische Gesamtfördermenge für den Rohrleitungsbau mit GW-Haltung im Abschnitt **TVO-km 02+170 bis 02+370** auf **insgesamt rd. 14.264 m³**.

3.5 Bauauswirkung

3.5.1 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 Bereich der Forstvegetation aus. Des Weiteren wird voraussichtlich der Bahndambereich der westlich benachbarten DB-Strecke 6080 von Absenkungen 0,3 m – 0,5 m u. Ruhegrundwasserstand (zeMHGW) beeinflusst.



3.5.2 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). 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.

3.6 Beweissicherung

Aufgrund der kurzen Distanz zum westlich gelegenen Bahndamm der DB-Strecke 6080 wird eine Beweissicherung und geodätische Überwachung der aktiven Verkehrsstrecke empfohlen. Vorhandene Schachtbauwerke sollten während der Baumaßnahme geodätisch überwacht werden.

3.7 Havariekonzept

Als mögliche Havarie 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.

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 Bewertung des lokalen Grundwassers wurden die Analysenergebnisse für zwei im Zuge der aktuell laufenden Baugrunderkundung hergestellten Pegel entlang des Streckenabschnitts TVO-km 02+170 bis 02+370 herangezogen. Mit Probenahme am 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 8] zeigen erhöhte Konzentrationen mehrerer Parameter. **Grenzwerte** für die **Wiedereinleitung** des Förderwassers in das Grundwasser (Versickerung) bzw. R-Kanal oder Oberflächengewässer werden aktuell **nicht eingehalten**.

| Parameter | Prüfwert | Grenzwert zur Einleitung in R-Kanalisation/ Oberflächengewässer | Grenzwert zur Einleitung in das Grundwasser |
|--------------|------------|---|--|
| pH-Wert | 4,7 | | |
| Arsen (As) | 20 µg/l | 20 µg/l | 10 µg/l |
| Cadmium (Cd) | 0,7 µg/l | 5 µg/l | 0,5 µg/l |
| Eisen (Fe) | 3,816 mg/l | 2 mg/l | 2 mg/l |
| Kupfer (Cu) | 16 µg/l | 20 µg/l | 14 µg/l |
| Nickel (Ni) | 27 µg/l | 50 µg/l | 14 µg/l |
| Zink (Zn) | 140 µg/l | 500 µg/l | 58 µg/l |
| DOC | 11 mg/l | 10 mg/l | 10 mg/l |

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

Durch Überschreitung der o. g. Grenzwerte 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 XA3** (stark angreifend) zuordnen. Für Stahlaggressivität im Unterwasserbereich wurde eine mittlere Korrosionswahrscheinlichkeit für Loch- und Muldenkorrosion sowie eine geringe Korrosionswahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion ermittelt. Für Stahlaggressivität an der Wasser-/Luftgrenze besteht eine mittlere Korrosionswahrscheinlichkeit für Loch- und Muldenkorrosion sowie eine geringe Korrosionswahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion.

4.2 Einleitmöglichkeiten

Als Einleitungsmöglichkeit für das geförderte Restwasser befinden sich gemäß U 1 am südöstlich gelegenen Innovationspark Wuhlheide Schächte für eine Einleitung in den Schmutzwasserkanal (Straße am Wald), sollten Havariefälle bzw. Überschreitungen der Grenzwerte für eine Einleitung in das Oberflächengewässer eintreten.

4.3 Kontrollmaßnahmen

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

Während der Baumaßnahme wird eine fortlaufende Überwachung der Einleitparameter [U 7] durch eine regelmäßige Beprobung des geförderten Grundwassers erforderlich. Bei Überschreitung der 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.



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

Seite 17

14.06.2023

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>



DR. SPANG

Übersichtslageplan

AUFTRAGGEBER:
Berliner Wasserbetriebe

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

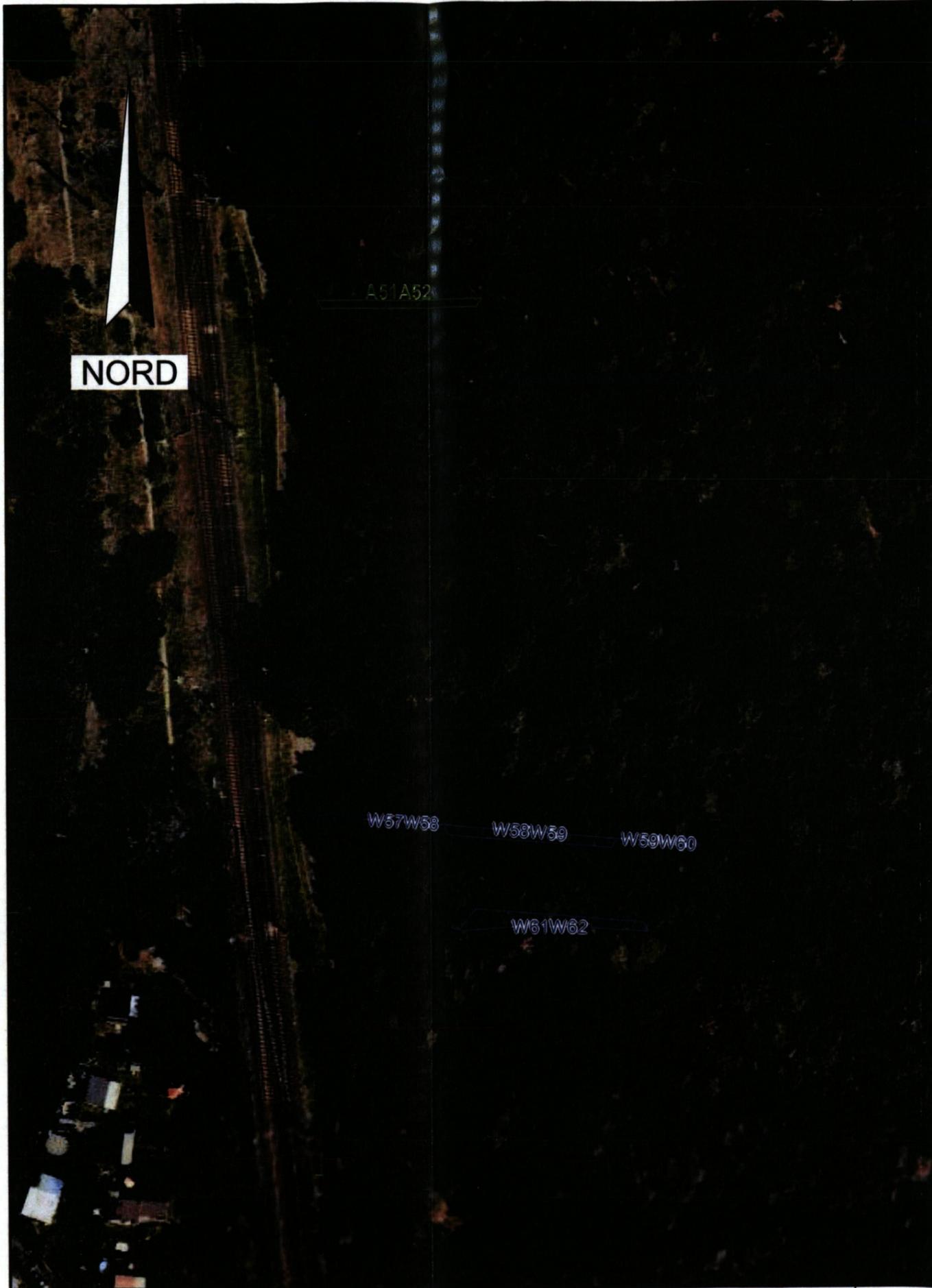
12.06.2023

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) |

E:\Daten\p8800-8899\p885117_Planung\1_Vorplan\p8851_Anl.3_LP.dwg
 Ansichtsfenster : 2.1.6



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

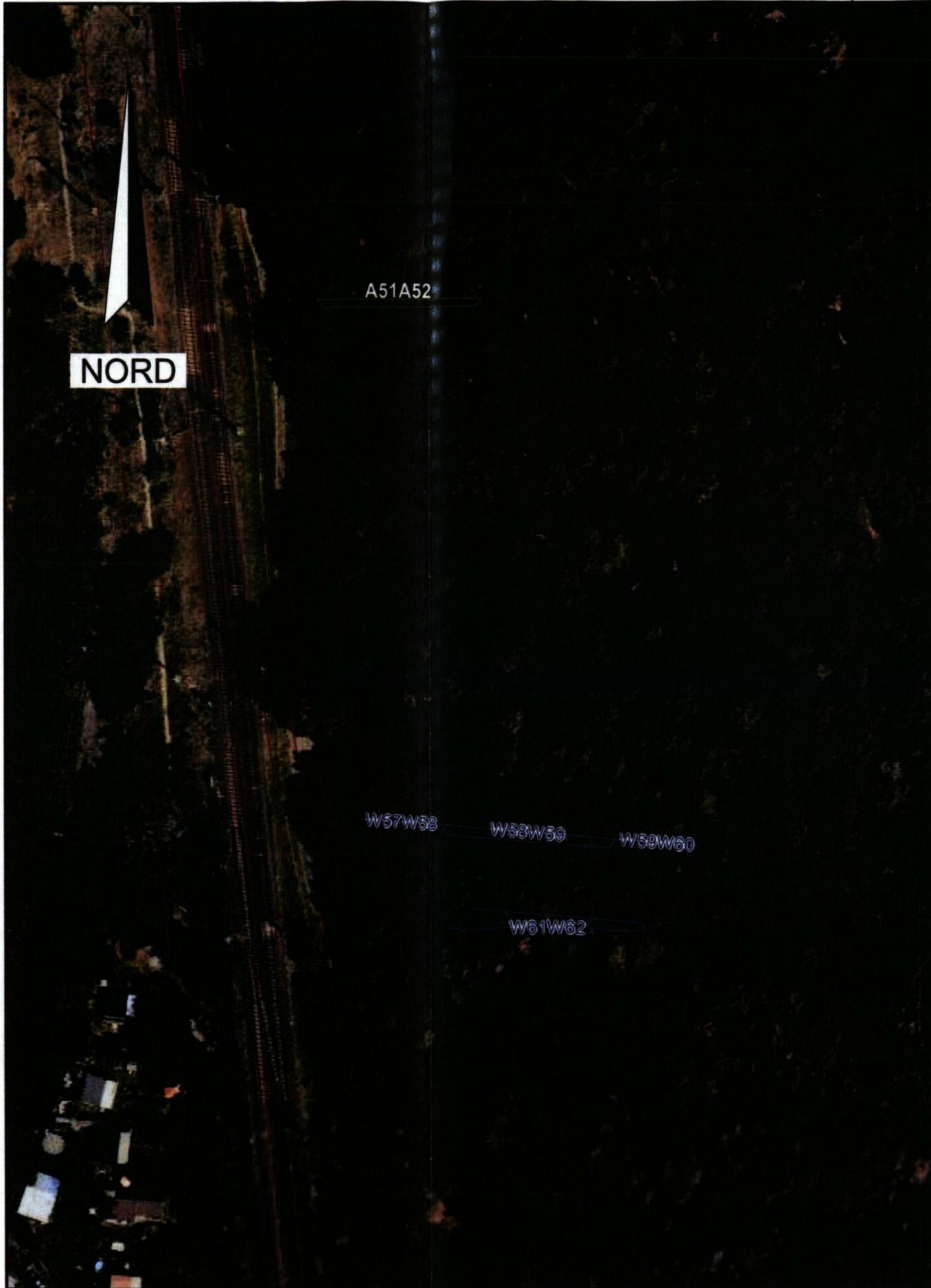
Berliner Wasserbetriebe

Wuhlheide Märkische Allee TVO - Entwässerung

Lageplan Rohrleitungen mit Umgebungsbebauung

**Unterlage zur wasserrechtlichen Genehmigung –
 Kanalbau TVO-km 2+170 - 2+370**

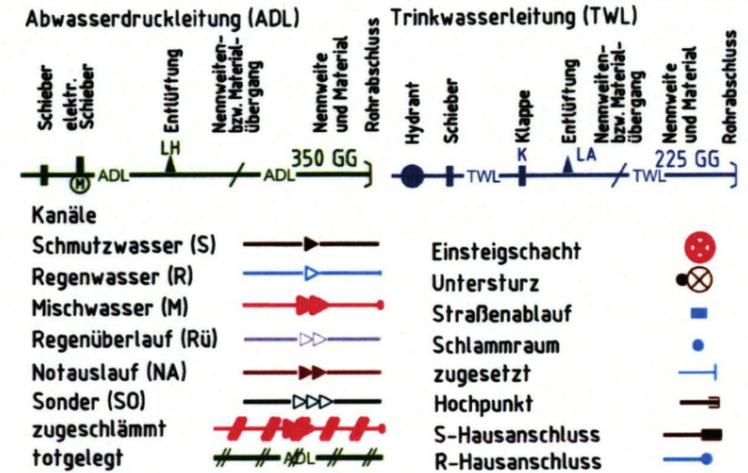
| | | | |
|-------------|--------------|------------|------------|
| Gezeichnet: | Dri | Entworfen: | Vlb |
| Geprüft: | Vlb | Datum: | 12.06.2023 |
| Plan-Nr.: | 43.8851/ 2.1 | Proj.-Nr.: | 43.8851 |
| Maßstab: | 1:1.000 | Anlage: | 2.1 |



Legende:

- Gasleitung
- Elektrokabel
- Telekommunikation

Bestand Druckrohr- und Kanalnetz



Kanäle/Leitungen mit Nennweite > 800 mm werden im Grauton und maßstäblich dargestellt

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

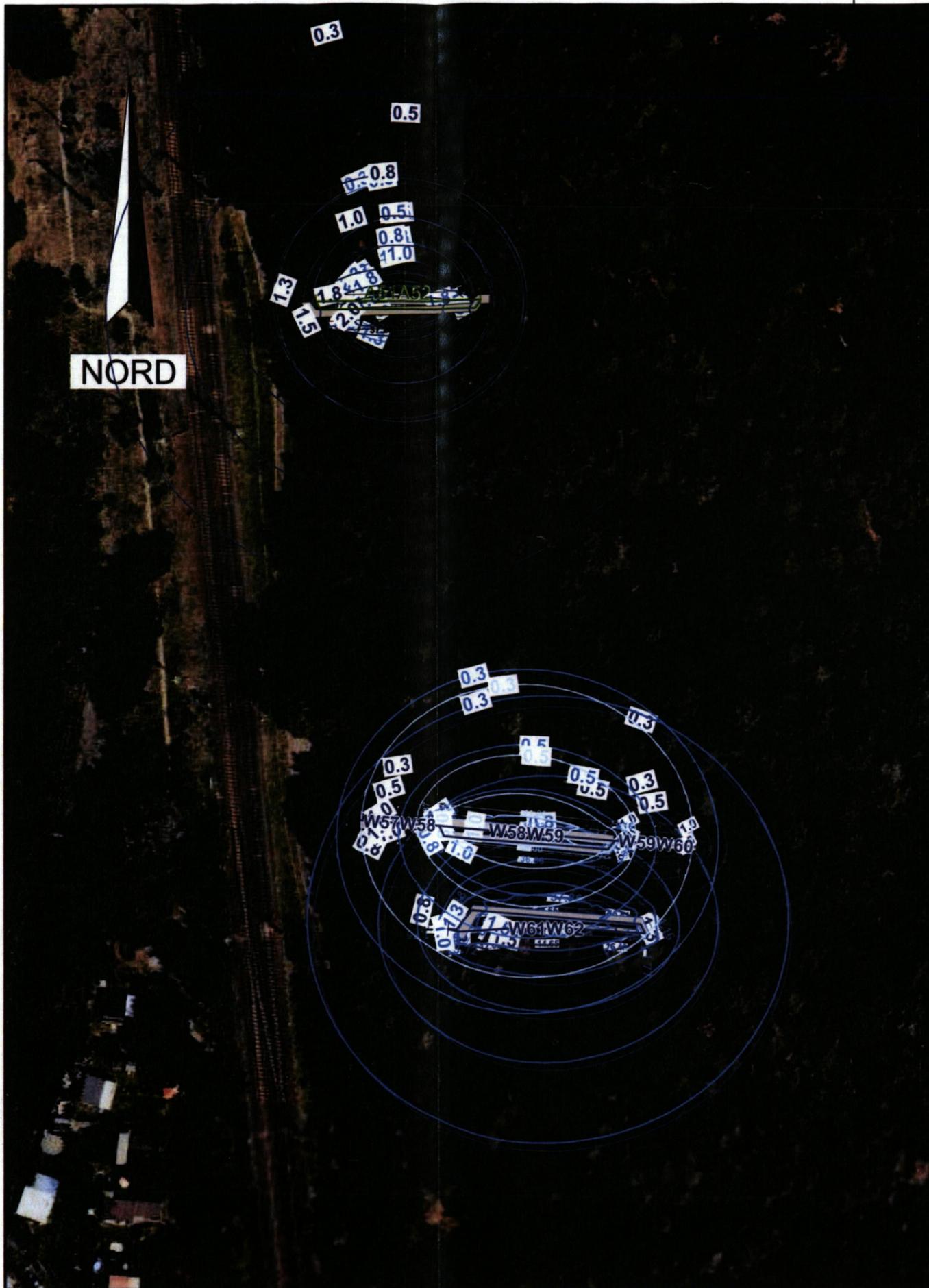
Berliner Wasserbetriebe

Wuhlheide Märkische Allee TVO - Entwässerung

Lageplan Rohrleitungen mit Anlagen Dritter

**Unterlage zur wasserrechtlichen Genehmigung –
 Kanalbau TVO-km 2+170 - 2+370**

| | | | |
|-------------|--------------|------------|------------|
| 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 2+170 - 2+370**

| | | | |
|-------------|--------------|------------|------------|
| 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

INHALT

| | | |
|-----|--|-----|
| 3.0 | Titelblatt | (1) |
| 3.1 | Kennwerte und Fördermengen Offene Bauweise | (1) |



DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 3.1
Datum: 12.06.2023
Bearbeiter: Vlb/Bee
Projekt-Nr.: 43.0551

**Kennwerte der Haltungsabschnitte Kanalbau
Offene Bauweise
TVO-km 2+170 - 2+370**

**Projekt:
Neubau Stadtstraße Tangentialverbindung Ost (TVO)
zwischen Märkische Allee und Wuhlheide**

| Medium | Haltungsnr. | Haltungslänge [m] | BG-Breite [m] | DN | Material | Bausatz [Wo.] | GOK oben (vorh.) [m NNH] | GOK unten (vorh.) [m NNH] | tiefe BG-Sohle [m NNH] | gepl. Arbeiten | Verbauart | Trägerbohwand | | | Höhe Rohrleitung im GW [m] | zeMHGW (m NNH) | Absenktziel (m NNH) | Absenktiefe (m) | Fördermenge (nach Berechnung Art. 4) | |
|--------|-------------|----------------------|------------------|------|----------|------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------|----------------|---------------|-------------------------|----------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------|------------------------|--------------------|---|--------------|
| | | | | | | | | | | | | Anzahl Träger [Stk.] | UR Träger (m NNH) | Höhe im GW [m] | | | | | [m³/h] | [m³/Bausatz] |
| TWL | W57W58 | 18,00 | 1,98 | 1000 | St | 2 | 36,04 | 36,20 | 33,66 | Erneuern | Trägerbohwand | 20 | 32,76 | 1,14 | 0,24 | 33,90 | 33,16 | 0,74 | 2,66 | 893,76 |
| TWL | W58W59 | 41,80 | 2,18 | 1000 | St | 3 | 36,20 | 36,69 | 33,67 | Neubau | Trägerbohwand | 44 | 32,67 | 1,23 | 0,23 | 33,90 | 33,17 | 0,73 | 1,94 | 977,76 |
| TWL | W58W59 | 39,00 | 1,87 | 910 | GG | 3 | 36,20 | 36,69 | 33,76 | Ausbauen | Trägerbohwand | 41 | 32,76 | 1,14 | 0,14 | 33,90 | 33,26 | 0,64 | 1,45 | 730,80 |
| TWL | W59W60 | 18,00 | 1,98 | 1000 | St | 2 | 36,69 | 36,42 | 33,70 | Erneuern | Trägerbohwand | 20 | 32,70 | 1,20 | 0,20 | 33,90 | 33,20 | 0,70 | 2,68 | 900,48 |
| TWL | W61W62 | 41,90 | 1,23 | 400 | GGG | 3 | 35,77 | 36,30 | 33,45 | Ausbauen | Normverbau | - | - | - | 0,45 | 33,90 | 32,95 | 0,95 | 3,18 | 1602,72 |
| TWL | W61W62 | 46,10 | 1,77 | 400 | St | 3 | 35,77 | 36,3 | 33,45 | Neubau | Normverbau | - | - | - | 0,45 | 33,9 | 32,95 | 0,95 | 3,23 | 1627,92 |
| ADL | A50A51 | 2,00 | 1,87 | 900 | St | 2 | 35,79 | 35,74 | 33,41 | Erneuern | Trägerbohwand | 4 | 32,61 | 1,29 | 0,49 | 33,9 | 32,91 | 0,99 | 1,97 | 661,92 |
| ADL | A51A52 | 43,5 | 2,18 | 900 | St | 3 | 35,74 | 35,93 | 33,11 | Erneuern | Trägerbohwand | 46 | 32,11 | 1,79 | 0,79 | 33,9 | 32,61 | 1,29 | 5,08 | 2560,32 |
| ADL | A51A52 | 21,9 | 1,77 | 800 | St | 2 | 35,74 | 35,8 | 33,13 | Ausbauen | Trägerbohwand | 24 | 32,23 | 1,67 | 0,77 | 33,9 | 32,63 | 1,27 | 5,22 | 1753,92 |
| ADL | A51A52 | 15,4 | 1,87 | 900 | St | 2 | 35,8 | 35,93 | 33,03 | Ausbauen | Trägerbohwand | 17 | 32,03 | 1,87 | 0,87 | 33,9 | 32,53 | 1,37 | 4,46 | 1498,56 |
| ADL | A52A53 | 2 | 1,87 | 900 | St | 2 | 35,93 | 35,96 | 33,09 | Erneuern | Trägerbohwand | 4 | 32,09 | 1,81 | 0,81 | 33,9 | 32,59 | 1,31 | 3,14 | 1055,04 |



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

12.06.2023

Anlage 4: Berechnungen der Wasserhaltungen

INHALT

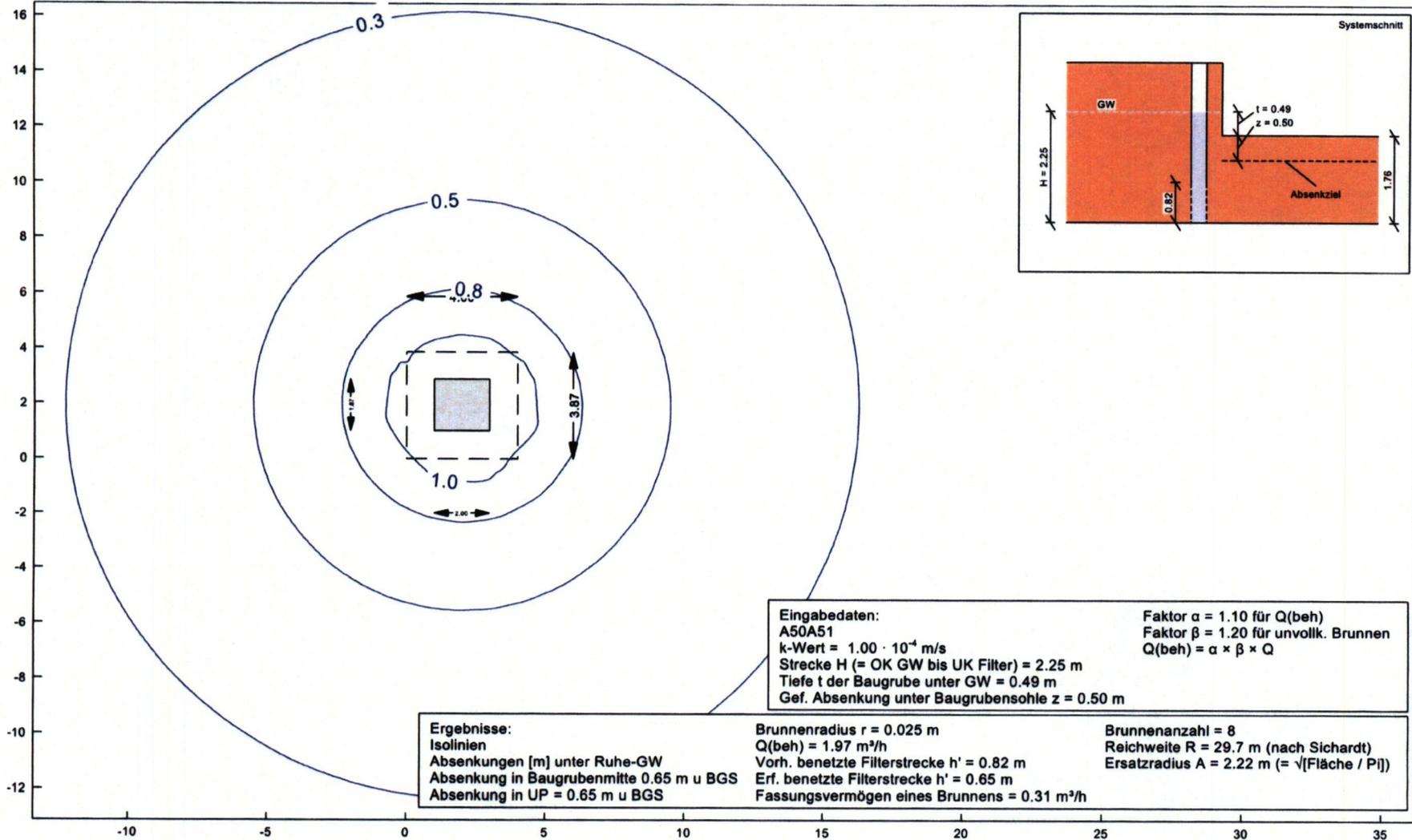
| | | |
|-----|----------------------------------|------|
| 4.0 | Titelblatt | (1) |
| 4.1 | Berechnungen der Wasserhaltungen | (11) |

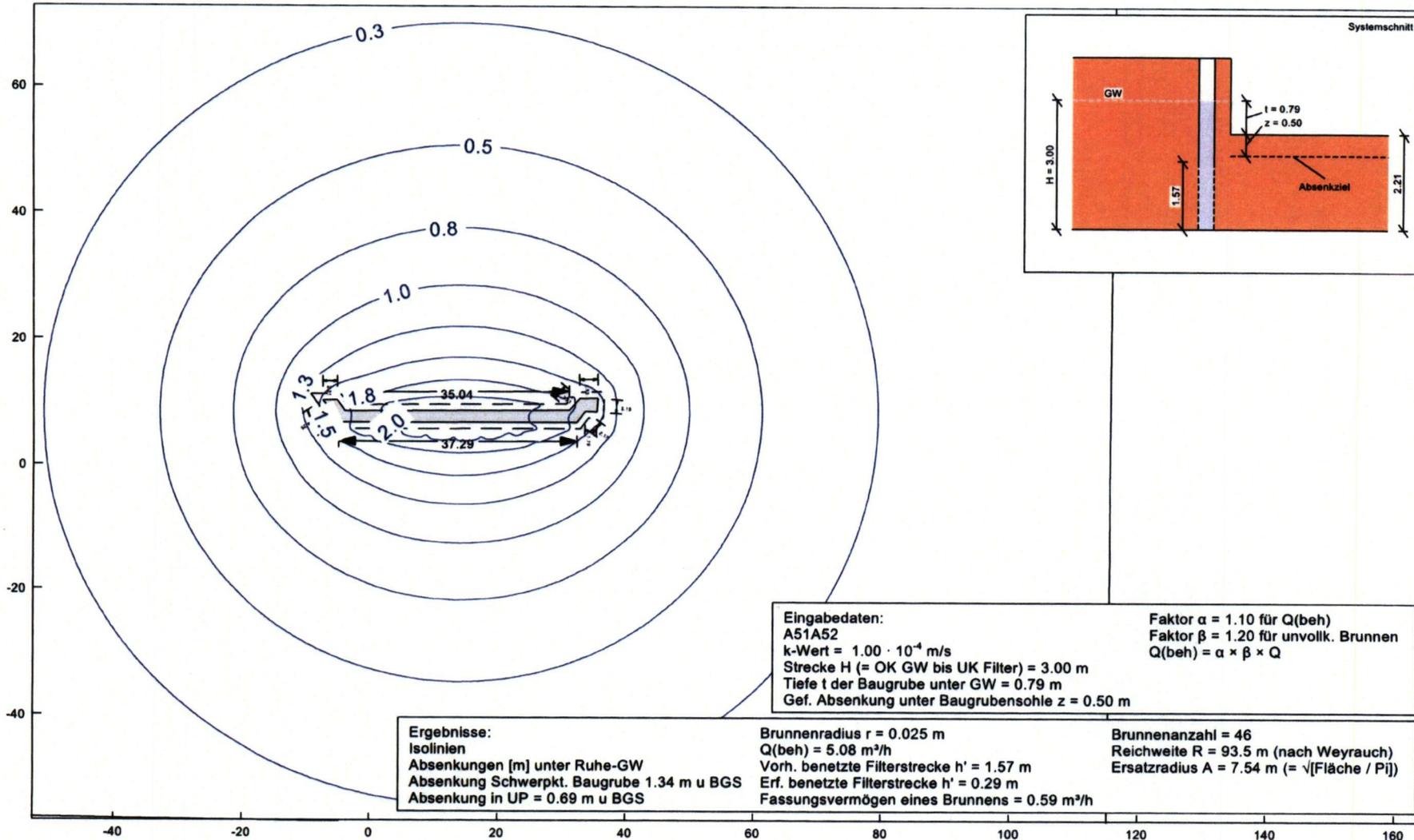


DR. SPANG

Projekt: Kanalbau TVO Entwässerung
Haltungsnummer A50A51

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





Eingabedaten:
 A51A52
 $k\text{-Wert} = 1.00 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$
 Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 3.00 m
 Tiefe t der Baugrube unter GW = 0.79 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 1.34 m u BGS
 Absenkung in UP = 0.69 m u BGS

Brunnenradius $r = 0.025 \text{ m}$
 $Q(\text{beh}) = 5.08 \text{ m}^3/\text{h}$
 Vorh. benetzte Filterstrecke $h' = 1.57 \text{ m}$
 Erf. benetzte Filterstrecke $h' = 0.29 \text{ m}$
 Fassungsvermögen eines Brunnens = $0.59 \text{ m}^3/\text{h}$

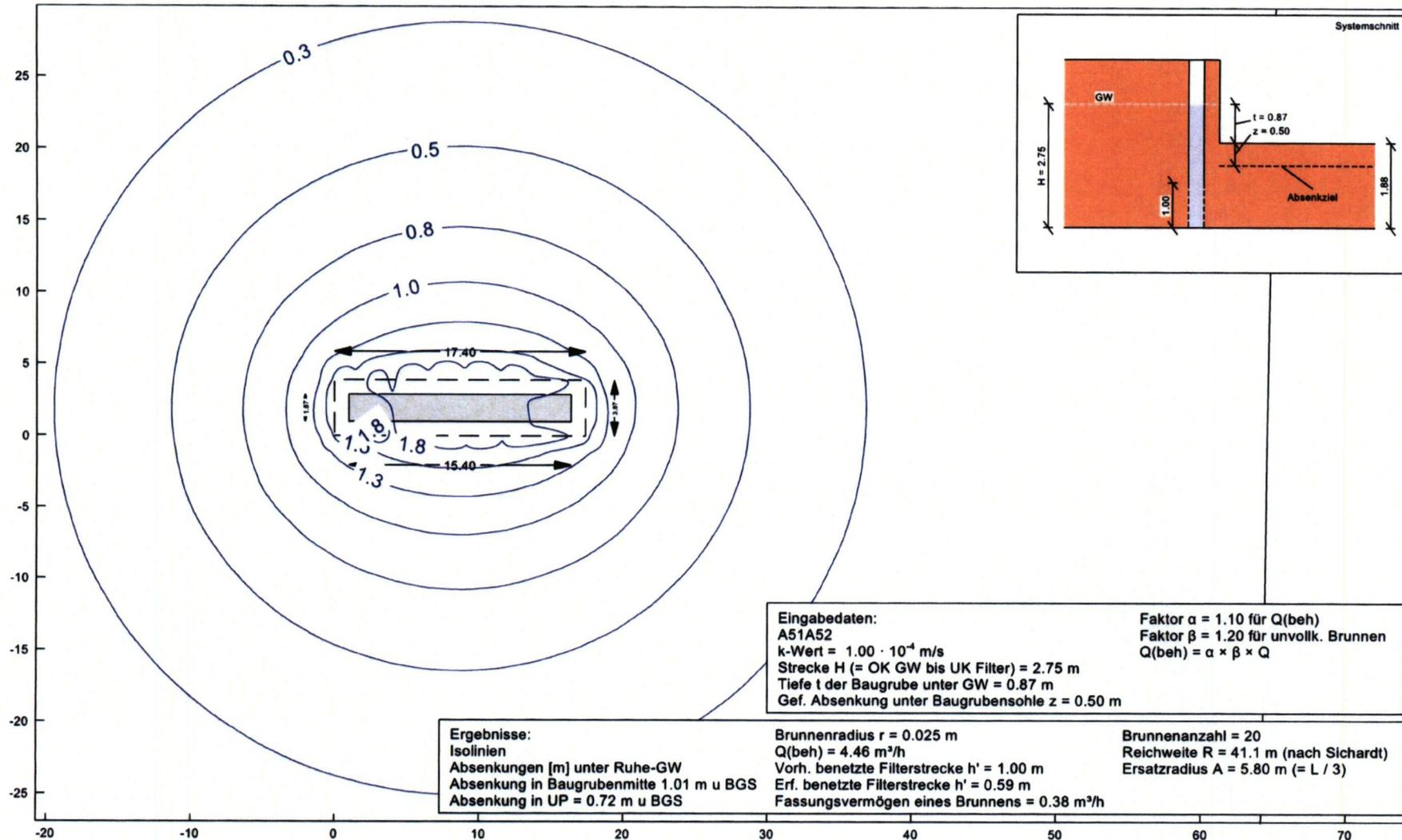
Brunnenanzahl = 46
 Reichweite R = 93.5 m (nach Weyrauch)
 Ersatzradius A = 7.54 m (= $\sqrt{[\text{Fläche} / P_{ij}]}$)

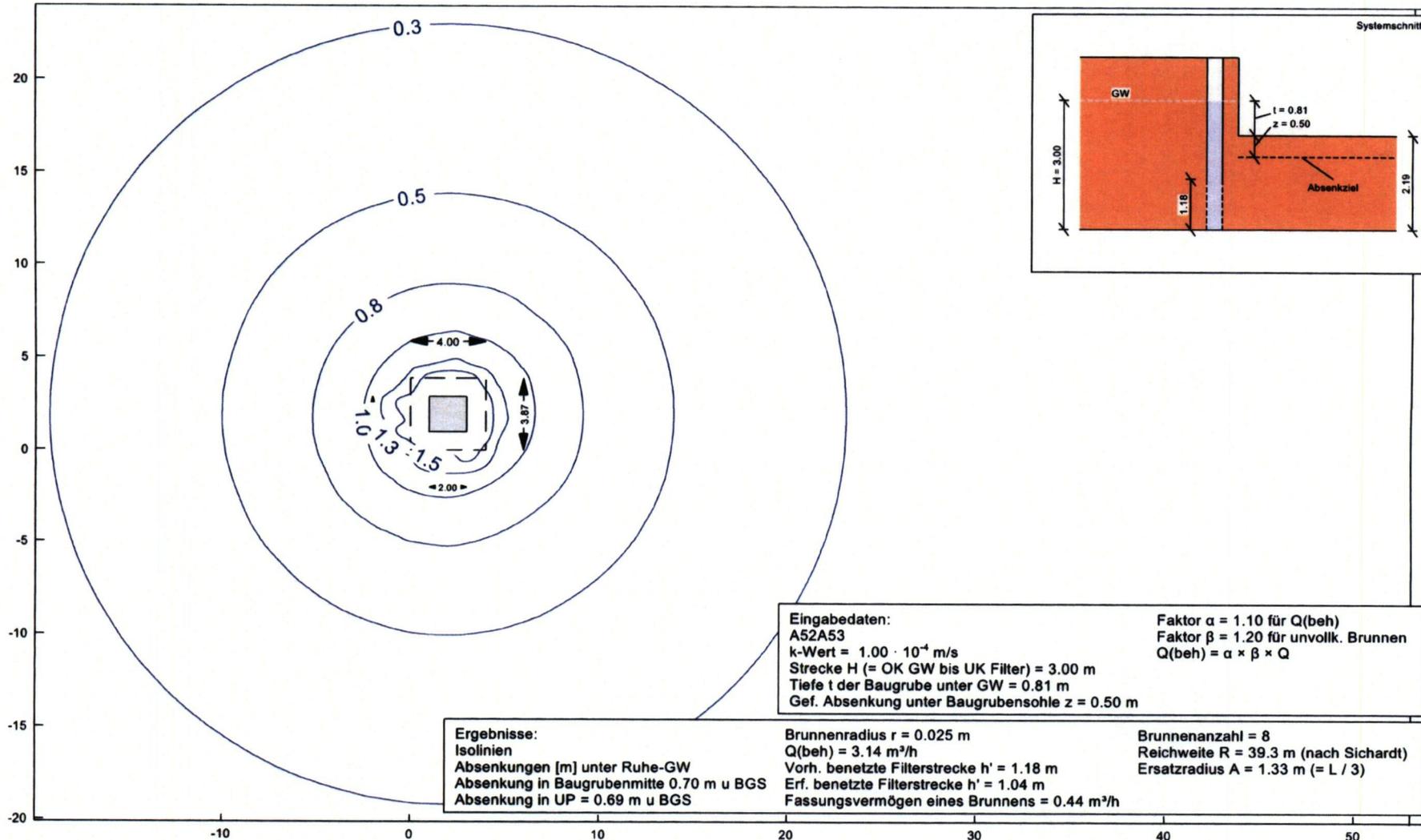


DR. SPANG

Projekt: Kanalbau TVO Entwässerung
Haltungsnummer A51A52_3

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





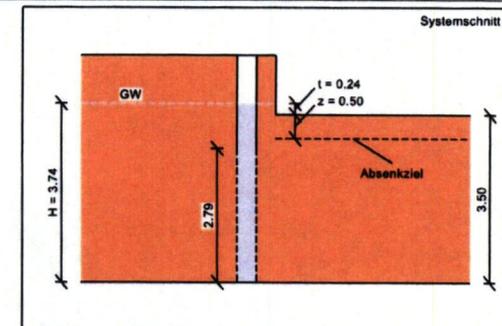
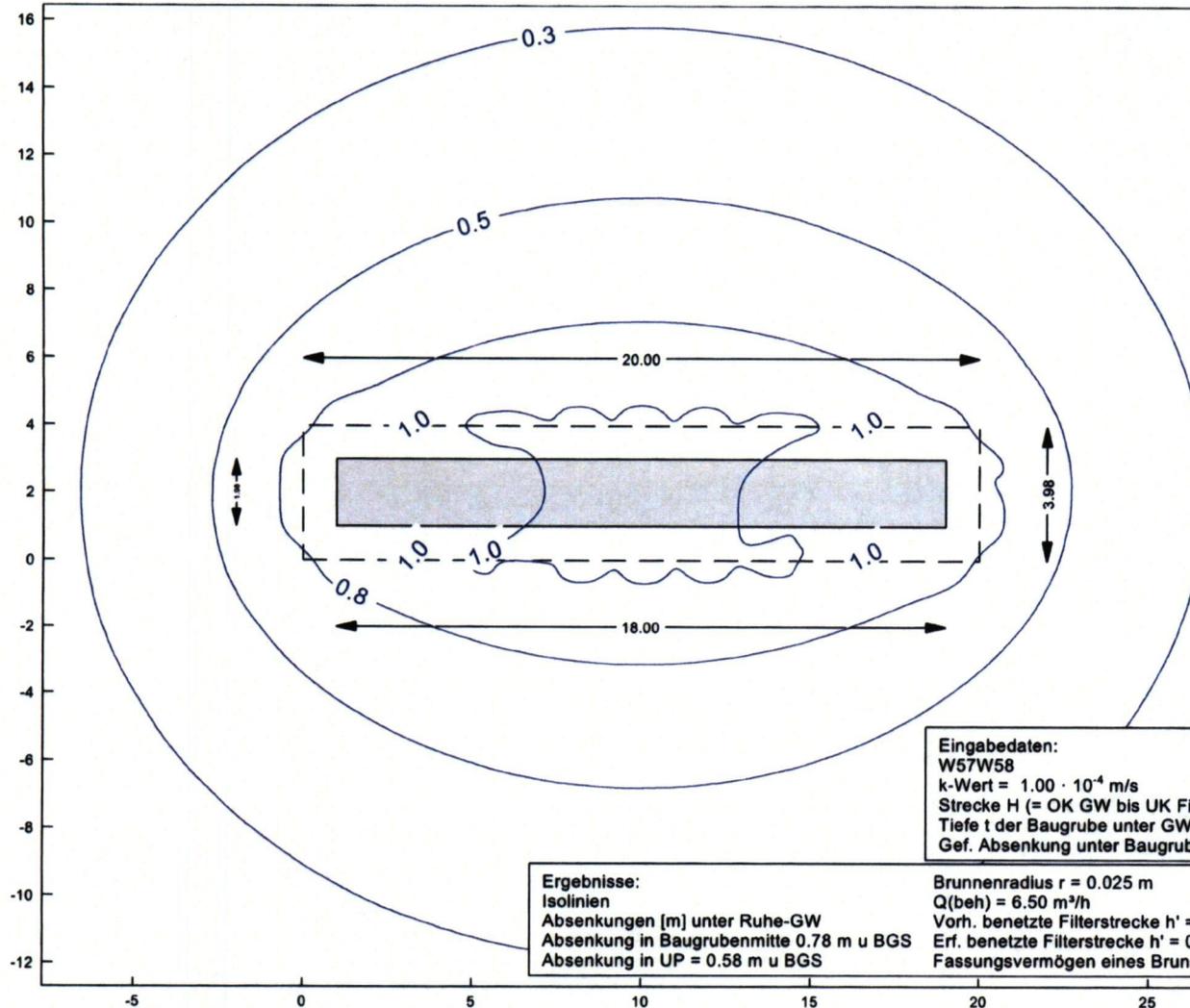
Eingabedaten:
 A52A53
 $k\text{-Wert} = 1.00 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$
 Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 3.00 m
 Tiefe t der Baugrube unter GW = 0.81 m
 Gef. Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.50 m

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 0.70 m u BGS
 Absenkung in UP = 0.69 m u BGS

Brunnenradius $r = 0.025 \text{ m}$
 $Q(\text{beh}) = 3.14 \text{ m}^3/\text{h}$
 Vorh. benetzte Filterstrecke $h' = 1.18 \text{ m}$
 Erf. benetzte Filterstrecke $h' = 1.04 \text{ m}$
 Fassungsvermögen eines Brunnens = $0.44 \text{ m}^3/\text{h}$

Brunnenanzahl = 8
 Reichweite R = 39.3 m (nach Sichardt)
 Ersatzradius $A = 1.33 \text{ m} (= L / 3)$



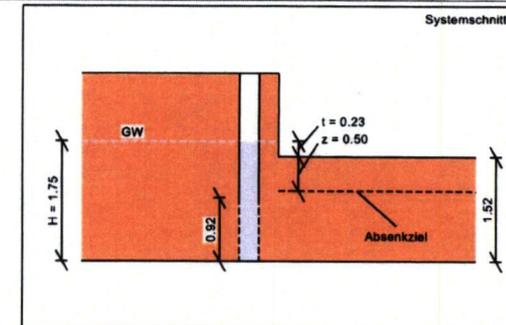
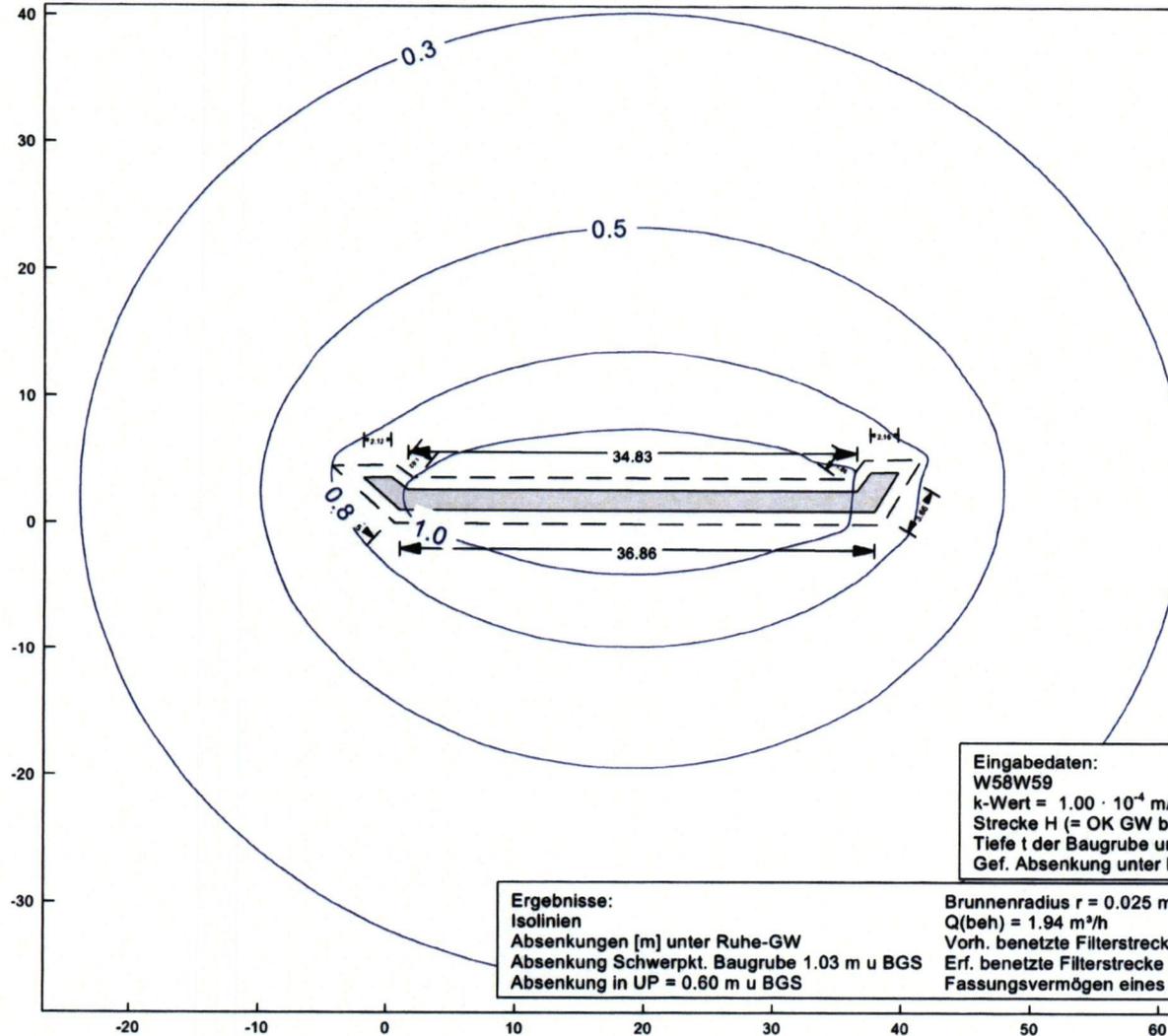
Eingabedaten:
W57W58
k-Wert = $1.00 \cdot 10^{-4}$ m/s
Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 3.74 m
Tiefe t der Baugrube unter GW = 0.24 m
Gef. Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.50 m

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 0.78 m u BGS
Absenkung in UP = 0.58 m u BGS

Brunnenradius r = 0.025 m
Q(beh) = 6.50 m³/h
Vorh. benetzte Filterstrecke h' = 2.79 m
Erf. benetzte Filterstrecke h' = 0.78 m
Fassungsvermögen eines Brunnens = 1.05 m³/h

Brunnenanzahl = 22
Reichweite R = 22.2 m (nach Sichardt)
Ersatzradius A = 6.67 m (= L / 3)



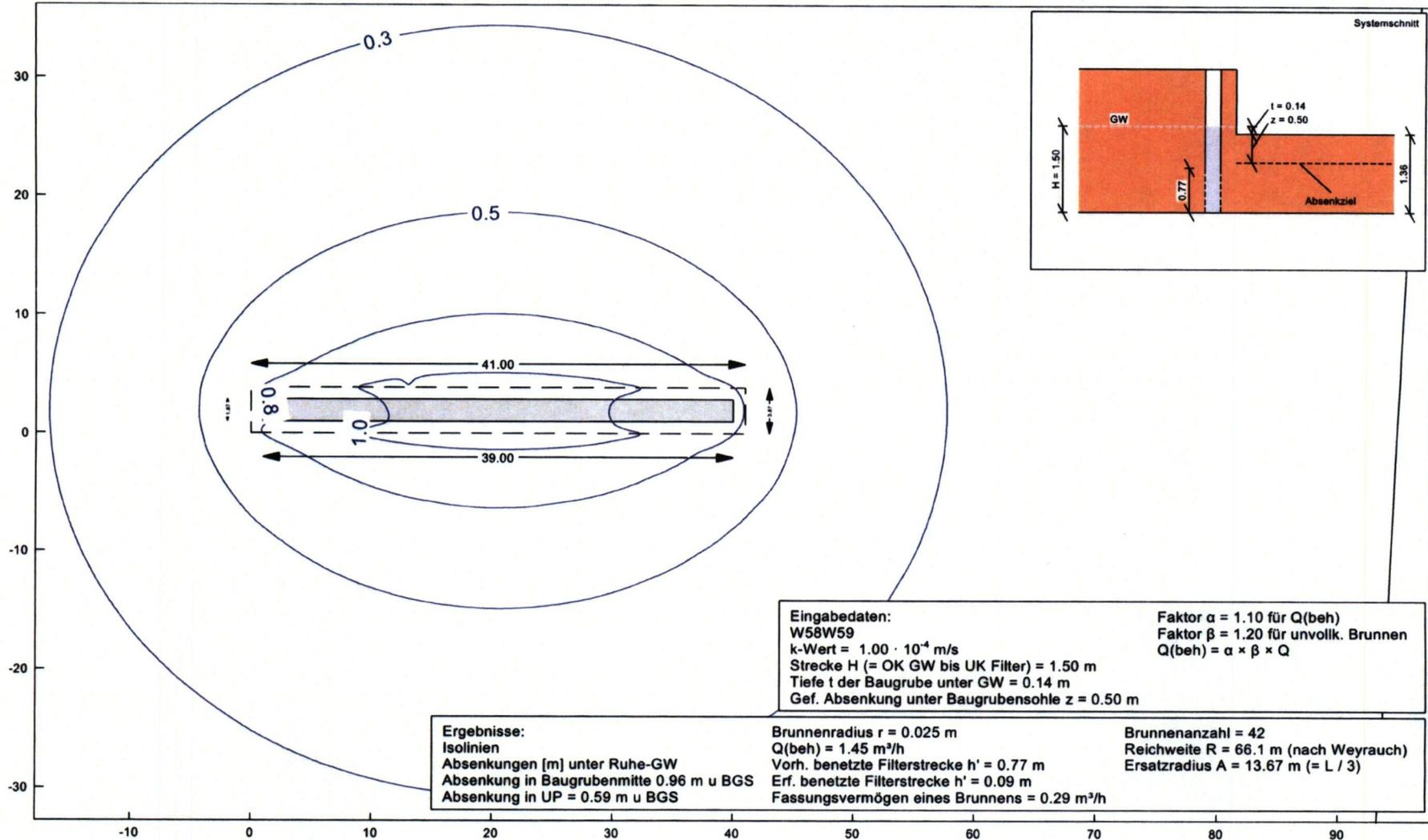
Eingabedaten:
 W58W59
 $k\text{-Wert} = 1.00 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$
 Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 1.75 m
 Tiefe t der Baugrube unter GW = 0.23 m
 Gef. Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.50 m

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 1.03 m u BGS
 Absenkung in UP = 0.60 m u BGS

Brunnenradius $r = 0.025 \text{ m}$
 $Q(\text{beh}) = 1.94 \text{ m}^3/\text{h}$
 Vorh. benetzte Filterstrecke $h' = 0.92 \text{ m}$
 Erf. benetzte Filterstrecke $h' = 0.12 \text{ m}$
 Fassungsvermögen eines Brunnens = $0.35 \text{ m}^3/\text{h}$

Brunnenanzahl = 43
 Reichweite R = 71.4 m (nach Weyrauch)
 Ersatzradius A = 7.11 m (= $\sqrt{[\text{Fläche} / \text{Pi}]}$)

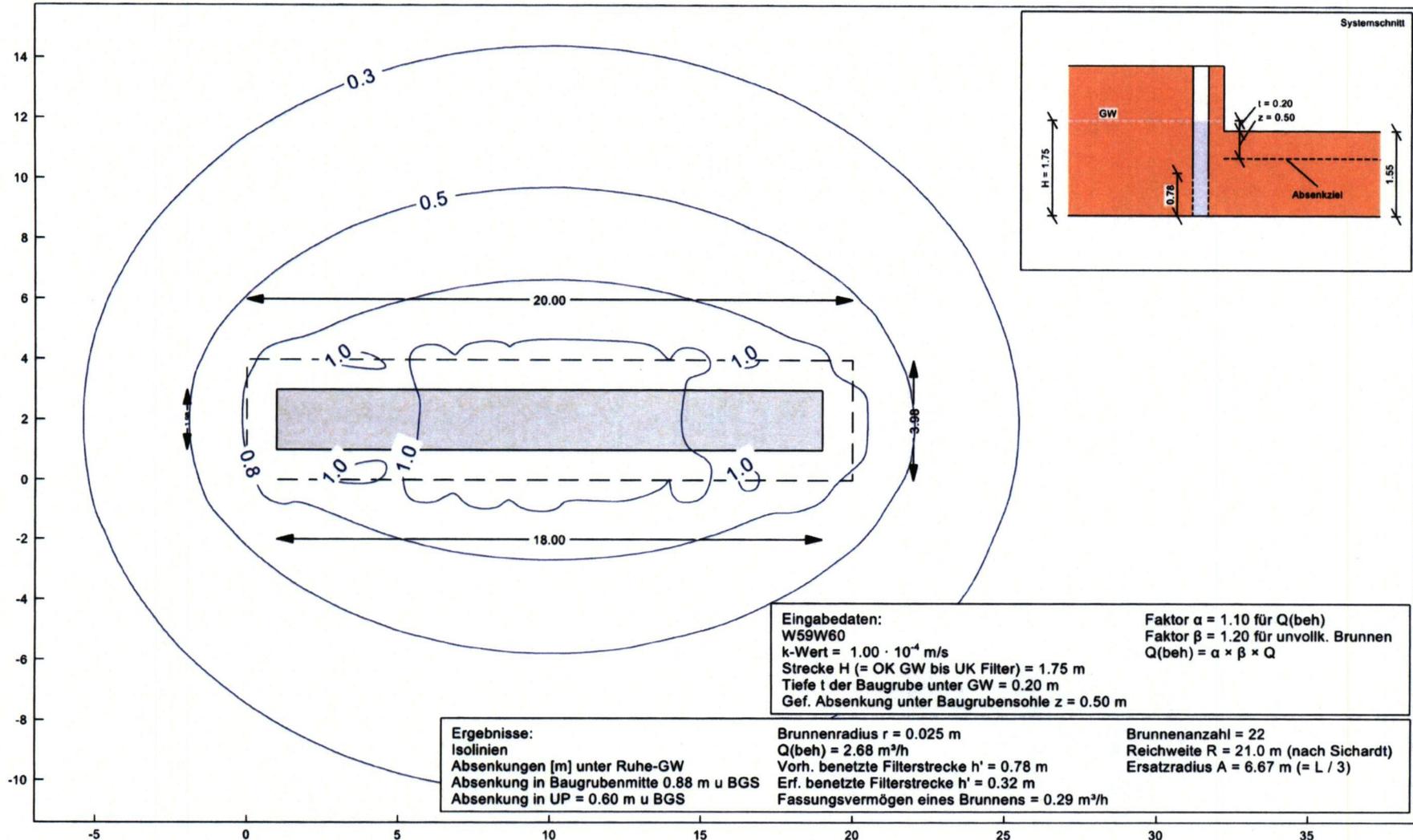




DR. SPANG

Projekt: Kanalbau TVO Entwässerung
Haltungsnummer W59W60

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

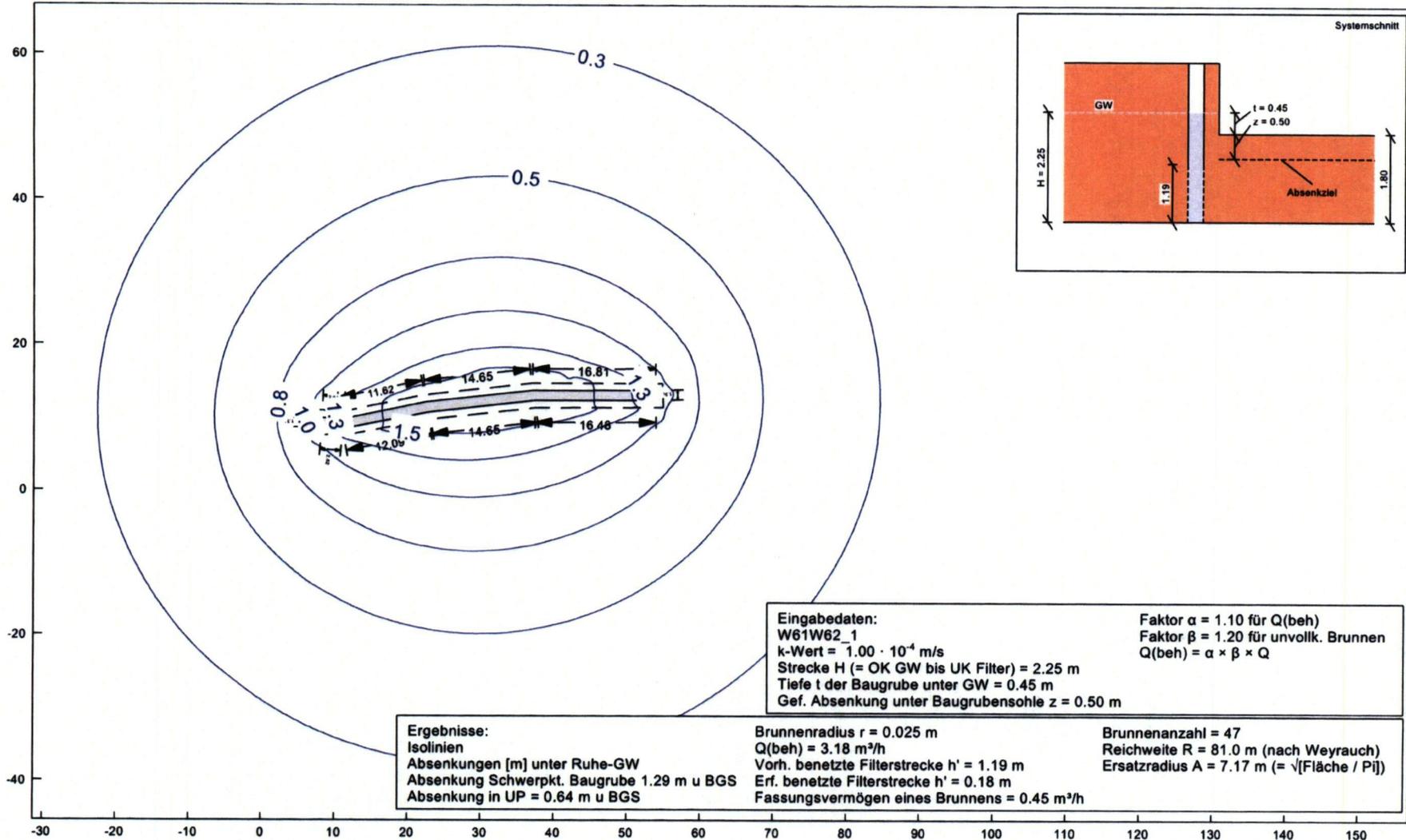




DR. SPANG

Projekt: Kanalbau TVO Entwässerung Haltungsnummer W61W62_1

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



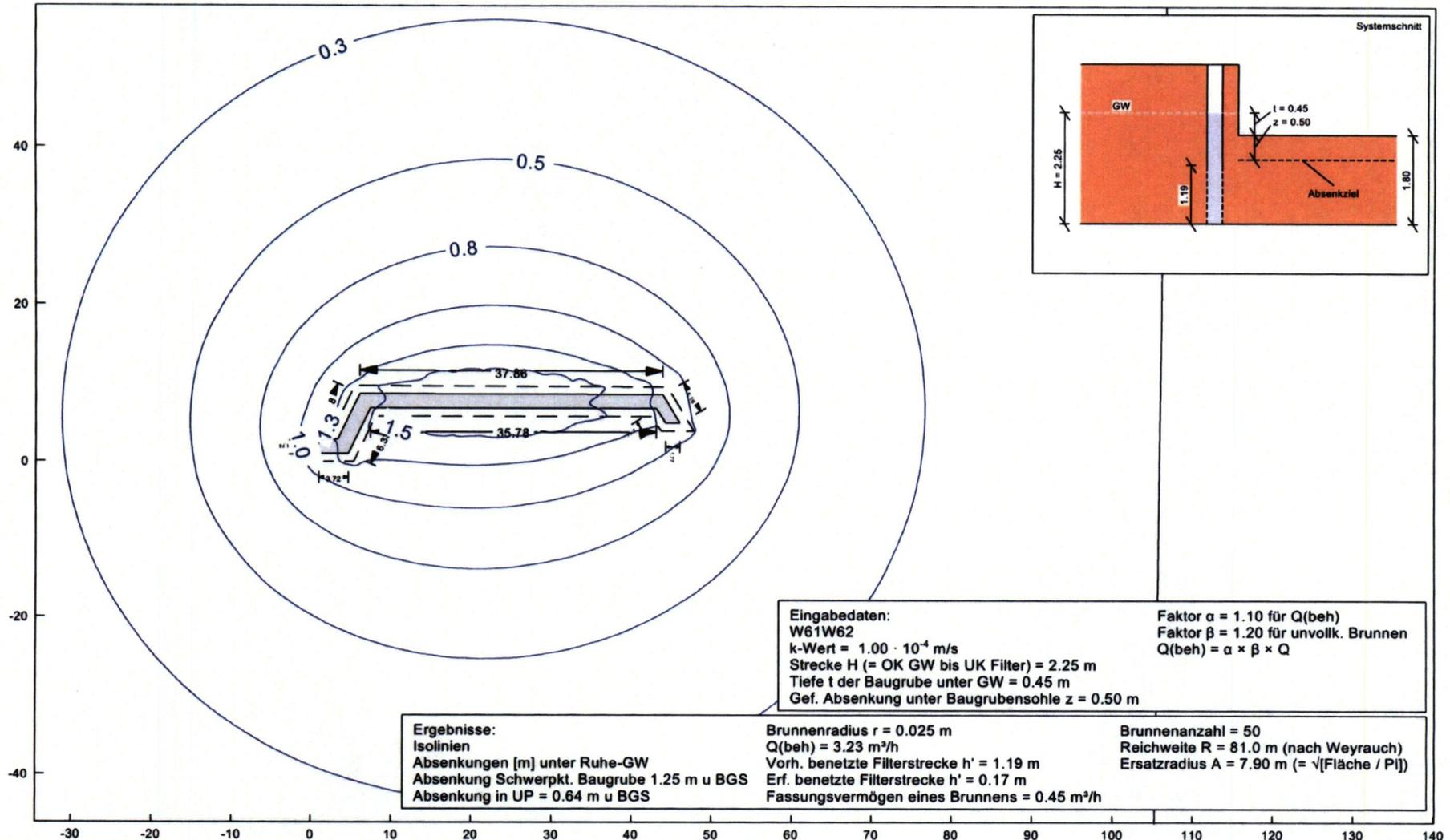
Eingabedaten:
W61W62_1
k-Wert = $1.00 \cdot 10^{-4}$ m/s
Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 2.25 m
Tiefe t der Baugrube unter GW = 0.45 m
Gef. Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.50 m

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 1.29 m u BGS
Absenkung in UP = 0.64 m u BGS

Brunnenradius $r = 0.025$ m
 $Q(\text{beh}) = 3.18$ m³/h
Vorh. benetzte Filterstrecke $h' = 1.19$ m
Erf. benetzte Filterstrecke $h' = 0.18$ m
Fassungsvermögen eines Brunnens = 0.45 m³/h

Brunnenanzahl = 47
Reichweite R = 81.0 m (nach Weyrauch)
Ersatzradius A = 7.17 m ($t = \sqrt{[\text{Fläche} / \pi]}$)





DR. SPANG

Projekt: 43.8851

14.06.2023

Anlage 5: Chemische Analyse GW

INHALT

| | | |
|------------|--------------------------------------|-------------|
| 5.0 | Titelblatt | (1) |
| 5.1 | Prüfbericht Grundwasser | (12) |
| 5.2 | Probenahmeprotokoll | (2) |
| 5.3 | Auswertung Betonaggressivität | (2) |
| 5.4 | Auswertung 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

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12322663
Prüfberichtsnummer: AR-23-TD-008194-01

Auftragsbezeichnung: BV Grundwasseruntersuchung TVO

Anzahl Proben: 1
Probenart: Grundwasser
Probenahmedatum: 31.05.2023
Probenehmer: Eurofins Umwelt Ost GmbH, Herr Stefan Braun

Probeneingangsdatum: 01.06.2023
Prüfzeitraum: 01.06.2023 - 06.06.2023

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-008194-01.xml
PN-Protokoll_12322663_7

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 700000550
IBAN DE07 2073 0017 7000 0005 50
BIC/SWIFT HYVEDEMM17

| | | | | | Probenbezeichnung | | BK 17 | |
|--|------|------|-----------------------------------|---|--------------------------------|-----|---------------------|-------|
| | | | | | Probenahmedatum/ -zeit | | 31.05.2023 11:15 | |
| | | | | | Vergleichswerte | | Probennummer | |
| | | | | | | | 123080723 | |
| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | Einleitung /R-Kanalisation Oberflächenge- wässer | Einleitung Grund- wasser | BG | Einheit | |
| 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 | 5,65 |
| Wasserstand nach Probenahme (Pegeloberkante) | FR | F5 | DIN 38402-13 (A13): 1985-12 | | | | m | 5,65 |
| Wassertemperatur | FR | F5 | DIN 38404-4 (C4): 1976-12 | | | | °C | 10,1 |
| pH-Wert | FR | F5 | DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04 | | | | | 4,7 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | FR | F5 | DIN EN 27888 (C8): 1993-11 | | | 5,0 | µS/cm | 452 |
| Sauerstoff (O2) | FR | | DIN EN 25814: 1992-11 | | | 0,1 | mg/l | 1,8 |
| 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 | | | 4,7 |
| Temperatur pH-Wert | FR | F5 | DIN 38404-4 (C4): 1976-12 | | | | °C | 20,9 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | FR | F5 | DIN EN 27888 (C8): 1993-11 | 1800 | 1800 | 5 | µS/cm | 442 |
| 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 | < 0,1 |
| Temperatur Säurekapazität pH 4,3 | FR | F5 | DIN 38404-4 (C4): 1976-12 | | | | °C | 20,9 |
| Säurekapazität nach CaCO3-Zugabe | FR | F5 | DIN 38404-10 (C10): 2012-12 | | | 0,1 | mmol/l | 3,9 |
| Kalkaggressives Kohlendioxid | FR | F5 | DIN 38404-10 (C10): 2012-12 | | | 5,0 | mg/l | 86 |

| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Vergleichswerte | | Probenbezeichnung | | BK 17 |
|-----------|------|-------|---------|---|--------------------------------|------------------------|---------|---------------------|
| | | | | Einleitung /R-Kanalisation Oberflächenge- wässer | Einleitung Grund- wasser | Probenahmedatum/ -zeit | | 31.05.2023 11:15 |
| | | | | | | BG | Einheit | |

Anionen

| | | | | | | | | |
|---|----|----|-----------------------------------|-----|-----|-----|--------|-----|
| Chlorid (Cl) | FR | F5 | DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 | 250 | 250 | 1 | mg/l | 29 |
| Chlorid (Cl) | FR | F5 | DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 | | | 0,1 | mmol/l | 0,8 |
| 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 | 167 |
| Sulfat (SO4) | FR | F5 | DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 | | | 0,1 | mmol/l | 1,7 |
| Neutralsalze, berechnet | FR | F5 | DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 | | | 0,1 | mmol/l | 4,2 |
| 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 | 0,12 |
| 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 | 0,7 |
| 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 | 3,816 |
| Kupfer (Cu) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 20 | 14 | 1 | µg/l | 16 |
| Nickel (Ni) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 50 | 14 | 1 | µg/l | 27 |
| Zink (Zn) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 500 | 58 | 2 | µg/l | 140 |

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 | 50,2 |
| Calcium (Ca) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | | | 0,01 | mmol/l | 1,25 |
| Magnesium (Mg) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | | | 0,02 | mg/l | 7,11 |

Organische Summenparameter

| | | | | | | | | |
|---------------------------------|----|----|----------------------------------|----|-----|-----|------|-------|
| Gelöster org. Kohlenstoff (DOC) | FR | F5 | DIN EN 1484: 1997-08 | 10 | 10 | 1 | mg/l | 9 |
| AOX | FR | F5 | DIN EN ISO 9562 (H 14): 2005-02 | 25 | 25 | 10 | µg/l | 19 |
| 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 17 |
|-----------|------|------|---------|--|-------------------------------------|--------------|---------|------------------------|---------------------|
| | | | | Einleitung /R-Kana- lisation Oberflä- chege- wässer | Einlei- tung Grund- wasser | BG | Einheit | Probenahmedatum/ -zeit | 31.05.2023 11:15 |
| | | | | 10 | 10 | | | 123080723 | |

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.) ¹⁾ |

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.) ¹⁾ |
| 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.) ¹⁾ |
| Summe LHKW (10) + Vinylchlorid | FR | | berechnet | | | | µg/l | (n. b.) ¹⁾ |

| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Vergleichswerte | | Probennummer | | Probenbezeichnung | BK 17 |
|-----------|------|-------|---------|---|--------------------------------|--------------|---------|------------------------|---------------------|
| | | | | Einleitung /R-Kanalisation Oberflächenge- wässer | Einleitung Grund- wasser | BG | Einheit | Probenahmedatum/ -zeit | 31.05.2023 11:15 |
| | | | | | | | | 123080723 | |

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.) ¹⁾ |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG | FR | F5 | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | | | | µg/l | (n. b.) ¹⁾ |

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

X - durchgeführt

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ 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-008194-01 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 Vergleichwertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.

X: Überschreitung bzw. Verletzung der zitierten Vergleichswerte festgestellt

Probenbeschreibung: BK 17

Probennummer: 123080723

| Test | Parameter | Einleitung /R-Kanali- sation Oberflä- chege- wässer | Einleitung Grund- wasser |
|----------------------|--------------|--|--------------------------------|
| pH-Wert [Wasser] | pH-Wert | X | X |
| Cadmium, gesamt mg/l | Cadmium (Cd) | | X |
| Eisen, gesamt mg/l | Eisen (Fe) | X | X |
| Kupfer, gesamt mg/l | Kupfer (Cu) | | X |
| Nickel, gesamt mg/l | Nickel (Ni) | | X |
| Zink, gesamt mg/l | Zink (Zn) | | 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 12322663
Prüfberichtsnummer: AR-23-TD-008195-01

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 - 12.06.2023

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-008195-01.xml
PN-Protokoll_12322663_5

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 HYVEDEMME17

| | | | | | | Probenbezeichnung | | BK 19 | |
|--|------|------|-----------------------------------|---|--------------------------------|------------------------|---------|---------------------|-------------|
| | | | | | | Probenahmedatum/ -zeit | | 31.05.2023 12:00 | |
| | | | | | | Vergleichswerte | | Probennummer | |
| | | | | | | | | 123080724 | |
| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | Einleitung /R-Kanalisation Oberflächenge- wässer | Einleitung Grund- wasser | BG | Einheit | | |
| 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 | | 5,33 |
| Wasserstand nach Probenahme (Pegeloberkante) | FR | F5 | DIN 38402-13 (A13): 1985-12 | | | | m | | 5,33 |
| Wassertemperatur | FR | F5 | DIN 38404-4 (C4): 1976-12 | | | | °C | | 9,9 |
| pH-Wert | FR | F5 | DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04 | | | | | | 6,1 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | FR | F5 | DIN EN 27888 (C8): 1993-11 | | | 5,0 | µS/cm | | 312 |
| 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 | | | | | | leicht gelb |
| Trübung (qualitativ) | FR | F5 | qualitativ | | | | | | leicht |
| 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 | | | | 5,7 |
| Temperatur pH-Wert | FR | F5 | DIN 38404-4 (C4): 1976-12 | | | | °C | | 20,9 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | FR | F5 | DIN EN 27888 (C8): 1993-11 | 1800 | 1800 | 5 | µS/cm | | 288 |
| Abfiltrierbare Stoffe | FR | F5 | DIN 38409-H2-2: 1987-03 | 30 | 30 | 5 | mg/l | | 20 |
| Absetzbare Stoffe (0,5h) | FR | F5 | DIN 38409-9 (H9): 1980-07 | 0,3 | 0,3 | 0,1 | ml/l | | 0,2 |
| Anorganische Summenparameter | | | | | | | | | |
| Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert) | FR | F5 | DIN 38409-7 (H7-2): 2005-12 | | | 0,1 | mmol/l | | 0,3 |
| Temperatur Säurekapazität pH 4,3 | FR | F5 | DIN 38404-4 (C4): 1976-12 | | | | °C | | 20,9 |
| Säurekapazität nach CaCO3-Zugabe | FR | F5 | DIN 38404-10 (C10): 2012-12 | | | 0,1 | mmol/l | | 3,1 |
| Kalkaggressives Kohlendioxid | FR | F5 | DIN 38404-10 (C10): 2012-12 | | | 5,0 | mg/l | | 62 |

| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Vergleichswerte | | Probennummer | | Probenbezeichnung | BK 19 |
|-----------|------|-------|---------|--|-------------------------------------|--------------|---------|------------------------|---------------------|
| | | | | Einleitung /R-Kana- lisation Oberflä- chege- wässer | Einlei- tung Grund- wasser | BG | Einheit | Probenahmedatum/ -zeit | 31.05.2023 12:00 |
| | | | | | | | | 123080724 | |

Anionen

| | | | | | | | | |
|---|----|----|-----------------------------------|-----|-----|-----|--------|-----|
| Chlorid (Cl) | FR | F5 | DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 | 250 | 250 | 1 | mg/l | 16 |
| Chlorid (Cl) | FR | F5 | DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 | | | 0,1 | mmol/l | 0,5 |
| 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 | 93 |
| Sulfat (SO4) | FR | F5 | DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 | | | 0,1 | mmol/l | 1,0 |
| Neutralsalze, berechnet | FR | F5 | DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 | | | 0,1 | mmol/l | 2,5 |
| 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 | 0,19 |
| Ammonium-Stickstoff | FR | F5 | DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07 | | | 0,05 | mg/l | 0,14 |

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 | 20 |
| 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 | 12,970 |
| 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 | 30 |

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 | 32,6 |
| Calcium (Ca) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | | | 0,01 | mmol/l | 0,81 |
| Magnesium (Mg) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | | | 0,02 | mg/l | 3,31 |

Organische Summenparameter

| | | | | | | | | |
|---------------------------------|----|----|----------------------------------|----|-----|-----|------|-------|
| Gelöster org. Kohlenstoff (DOC) | FR | F5 | DIN EN 1484: 1997-08 | 10 | 10 | 1 | mg/l | 11 |
| AOX | FR | F5 | DIN EN ISO 9562 (H 14): 2005-02 | 25 | 25 | 10 | µg/l | 17 |
| 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 19 |
|-----------|------|-------|---------|---|--------------------------------|--------------|---------|------------------------|---------------------|
| | | | | Einleitung /R-Kanalisation Oberflächenge- wässer | Einleitung Grund- wasser | BG | Einheit | Probenahmedatum/ -zeit | 31.05.2023 12:00 |
| | | | | | | | | | 123080724 |

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.) ¹⁾ |

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.) ¹⁾ |
| 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.) ¹⁾ |
| Summe LHKW (10) + Vinylchlorid | FR | | berechnet | | | | µg/l | (n. b.) ¹⁾ |

| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | Vergleichswerte | | Probennummer | | Probenbezeichnung | BK 19 |
|--|------|------|--------------------------------|---|-------------------------------------|--------------|---------|------------------------|---------------------|
| | | | | Einleitung /R-Kana- lisation Oberflä- chenge- wässer | Einlei- tung Grund- wasser | BG | Einheit | Probenahmedatum/ -zeit | 31.05.2023 12:00 |
| | | | | | | | | | |
| 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.) ¹⁾ | |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG | FR | F5 | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | | | | µg/l | (n. b.) ¹⁾ | |

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

X - durchgeführt

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ 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-008195-01 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 Vergleichwertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.

X: Überschreitung bzw. Verletzung der zitierten Vergleichswerte festgestellt

Probenbeschreibung: BK 19

Probennummer: 123080724

| Test | Parameter | Einleitung /R-Kanali- sation Oberflä- chege- wässer | Einleitung Grund- wasser |
|--|------------------------------------|--|--------------------------------|
| pH-Wert [Wasser] | pH-Wert | X | X |
| Arsen, gesamt mg/l | Arsen (As) | | X |
| Eisen, gesamt mg/l | Eisen (Fe) | X | X |
| DOC (Gelöster organischer Kohlenstoff) mg/l | Gelöster org. Kohlenstoff (DOC) | X | X |



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

14.06.2023

Anlage 5: Chemische Analyse GW

5.2 Probenahmeprotokolle

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

Auftrag: Probe: **BK 17-1** 23 080723
ORIG. GW

Projekt / Objekt: GW-Untersuchung TVO Datum: 31.05.2023
Projektnr.: Uhrzeit: 11:15
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: 0,72 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): 7,07 m u ROK
Endteufe (soll): _____ m u ROK
Wasservolumen: _____ l
(im Rohr)

Art der GWMSt.

- Einfach
 Mehrfach (Gruppe)
 Bündel
 Anzahl:

Grundwasserstand

vor Probenahme: 5,65 m u ROK
nach Probenahme: 5,65 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: 6,50 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

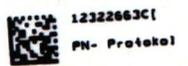
Beschreibung der Probe

Färbung: farblos Trübung: klar Geruch: geruchlos
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 | 10,3 | 2,2 | 216 | | 447 | 5,14 |
| 0:05 | 10,1 | 1,9 | 244 | | 449 | 4,78 |
| 0:10 | 10,1 | 1,8 | 256 | | 453 | 4,71 |
| 0:15 | 10,1 | 1,8 | 254 | | 452 | 4,71 |
| 0:20 | 10,1 | 1,8 | 255 | | 452 | 4,71 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Bemerkungen:

NL Oranienburg Aufbewahrung und Transport: 4°C **Analysenprogramm:**
Probenehmer: S. Braun **Laboreingang:** PANWW
Unterschrift: _____ an: PANAN
Datum: 31.05.2023 an:



erstellt: gez. Chr. Adam geprüft: gez. A. Brosig freigegeben: gez. A. Sperhake gültig ab: 01.09.2016
01.09.2016 01.09.2016 01.09.2016

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

Auftrag: Probe: **BK 19-1** **23 080724**
ORIG. GW
Datum: 31.05.2023
Uhrzeit: 12:00
Projekt / Objekt: GW-Untersuchung TVO
ProjektNr.:
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

Ausbau

Material: Kunststoff
Rohrdurchmesser: 50 mm
Filter von m u ROK
bis m u ROK
Endteufe (gelotet): 7,08 m u ROK
Endteufe (soll): m u ROK
Wasservolumen: 1
 (im Rohr)

Entnahmestelle

- GWSt. Bohrung
- Brunnen Schacht
- Quelle

Art der GWSt.

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

Wetter

bei Probenahme

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

am Vortag

Temperatur: 18°C
Niederschlag: ohne

Grundwasserstand

vor Probenahme: 5,33 m u ROK
nach Probenahme: 5,33 m u ROK
Wiederanstieg nach 5 Minuten m u ROK
 10 Minuten m u ROK
 15 Minuten m u ROK

- Pumprobe
- Hahnprobe
- Schöpfprobe

Typ: MP1-3 **Schöpfertyp:**
Einbautiefe: 6,50 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

Probengefäße/Konservierung

Anzahl **Art**
 nach Analysenprogramm
 bzw. Flaschensatz

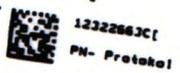
Beschreibung der Probe

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

| Zeit min | Temperatur °C | Sauerstoff mg/l | Redox spannung mV | Redox spannung mV H | elekt. Leitfähigkeit: [25°C] µS/cm | pH-Wert: |
|----------|---------------|-----------------|-------------------|---------------------|------------------------------------|----------|
| 0:01 | 9,9 | 0,2 | 135 | | 313 | 5,79 |
| 0:05 | 9,9 | 0,1 | 102 | | 314 | 5,94 |
| 0:10 | 9,9 | 0,1 | 87 | | 313 | 6,01 |
| 0:15 | 9,9 | 0,1 | 77 | | 313 | 6,04 |
| 0:20 | 9,9 | 0,1 | 76 | | 312 | 6,05 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Bemerkungen:

NL Oranienburg **Aufbewahrung und Transport:** 4°C **Analysenprogramm:**
Probennehmer: S. Braun **Laboreingang:** PANWW
Unterschrift: *[Signature]* **am:** PANAN
Datum: 31.05.2023 **an:**





DR. SPANG

Projekt: 43.8851

14.06.2023

Anlage 5: Chemische Analyse GW

5.3 Auswertungen Betonaggressivität

|  DR. SPANG Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH | Anlage: 5.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|---------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|------------------|-------------------|--------------------------|--|---------------|---------------|----------------|-------|-----------------|------------------|-------------------|--------|---------------|----------------|-------------------------|--|---|---|--|--|
| | Datum: 14.06.2023 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Bearbeiter: Vlb | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Projekt-Nr.: 43.8851 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prüfung und Beurteilung von betonangreifenden Wässern nach DIN 4030 Teil 1:2008-06 | | Projekt: Baugrunderkundung TVO Entwässerung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bauvorhaben: Baugrunderkundung TVO Entwässerung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Objekt: Kanalbau mit GW-Haltung, TVO-Abschnitt 2+170 - 2+370 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Allgemeine Angaben | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prüfungs-Nr.: 123080723 | Auftrags-Nr.: 12322663 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Entnahmestelle: B 17 | Art des Wassers: Schichtenwasser/Grundwasser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Entnahmetiefe: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Entnahmedatum: 31.05.2023 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Probeneingang: 01.06.2023 | Probenehmer: Eurofins (Hr. Braun) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Geländeverhältnisse am Entnahmeort: eben | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chemisches Merkmal | 3. Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1:2008-06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Grundwasser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Prüfergebnis | <table border="1"> <thead> <tr> <th>XA1 schwach angreifend</th> <th>XA2 mäßig angreifend</th> <th>XA3 stark angreifend</th> <th>Milieu zu hoch!</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤ 6,5 und ≥ 5,5</td> <td>< 5,5 und ≥ 4,5</td> <td>< 4,5 und ≥ 4,0</td> <td>< 4,0</td> </tr> <tr> <td>≥ 300 und ≤ 1000</td> <td>> 1000 und ≤ 3000</td> <td>> 3000 bis zur Sättigung</td> <td></td> </tr> <tr> <td>≥ 15 und ≤ 30</td> <td>> 30 und ≤ 60</td> <td>> 60 und ≤ 100</td> <td>> 100</td> </tr> <tr> <td>≥ 200 bis ≤ 600</td> <td>> 600 und ≤ 3000</td> <td>> 3000 und ≤ 6000</td> <td>> 6000</td> </tr> <tr> <td>≥ 15 und ≤ 40</td> <td>> 40 und ≤ 100</td> <td>> 100 bis zur Sättigung</td> <td></td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | XA1 schwach angreifend | XA2 mäßig angreifend | XA3 stark angreifend | Milieu zu hoch! | ≤ 6,5 und ≥ 5,5 | < 5,5 und ≥ 4,5 | < 4,5 und ≥ 4,0 | < 4,0 | ≥ 300 und ≤ 1000 | > 1000 und ≤ 3000 | > 3000 bis zur Sättigung | | ≥ 15 und ≤ 30 | > 30 und ≤ 60 | > 60 und ≤ 100 | > 100 | ≥ 200 bis ≤ 600 | > 600 und ≤ 3000 | > 3000 und ≤ 6000 | > 6000 | ≥ 15 und ≤ 40 | > 40 und ≤ 100 | > 100 bis zur Sättigung | | - | - | | |
| XA1 schwach angreifend | XA2 mäßig angreifend | XA3 stark angreifend | Milieu zu hoch! | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ≤ 6,5 und ≥ 5,5 | < 5,5 und ≥ 4,5 | < 4,5 und ≥ 4,0 | < 4,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ≥ 300 und ≤ 1000 | > 1000 und ≤ 3000 | > 3000 bis zur Sättigung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ≥ 15 und ≤ 30 | > 30 und ≤ 60 | > 60 und ≤ 100 | > 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ≥ 200 bis ≤ 600 | > 600 und ≤ 3000 | > 3000 und ≤ 6000 | > 6000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ≥ 15 und ≤ 40 | > 40 und ≤ 100 | > 100 bis zur Sättigung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| pH - Wert | 4,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Magnesium (Mg ²⁺) | 7,1 mg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ammonium (NH ₄ ⁺) | 0 mg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sulfat (SO ₄ ²⁻) | 167 mg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CO ₂ (angreifend) | 86,0 mg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sulfid (S ²⁻) | mg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>n.n. - nicht nachweisbar</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Der schärfste Wert für jedes einzelne Element bestimmt die Klasse. Wenn zwei oder mehrere angreifende Merkmale zu derselben Klasse führen, muss die Umgebung der nächsthöheren Klasse zugeordnet werden, sofern nicht in einer speziellen Studie für diesen Fall nachgewiesen wird, dass dies nicht erforderlich ist. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Beurteilung: | XA3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|--|---|--|---|---|------------------------|
|  DR. SPANG Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH | Anlage: 5.3 | | | | |
| | Datum: 14.06.2023 | | | | |
| | Bearbeiter: Vib | | | | |
| | Projekt-Nr.: 43.8851 | | | | |
| Prüfung und Beurteilung von betonangreifenden Wässern nach DIN 4030 Teil 1:2008-06 | | Projekt: Baugrunderkundung TVO Entwässerung | | | |
| Bauvorhaben: Baugrunderkundung TVO Entwässerung | | | | | |
| Objekt: Kanalbau mit GW-Haltung, TVO-Abschnitt 2+170 - 2+370 | | | | | |
| 1. Allgemeine Angaben | | | | | |
| Prüfungs-Nr.: | 123080724 | Auftrags-Nr.: | 12322663 | | |
| Entnahmestelle: | B 19 | Art des Wassers: | Schichtenwasser/Grundwasser | | |
| Entnahmetiefe: | | | | | |
| Entnahmedatum: | 31.05.2023 | | | | |
| Probeneingang: | 01.06.2023 | Probenehmer: | Eurofins (Hr. Braun) | | |
| Geländeverhältnisse am Entnahmeort: | eben | | | | |
| Chemisches Merkmal | 3. Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1:2008-06 | | | | |
| Grundwasser | | | | | |
| | Prüfergebnis | XA1 <small>schwach angreifend</small> | XA2 <small>mäßig angreifend</small> | XA3 <small>stark angreifend</small> | Milieu zu hoch! |
| pH - Wert | 6,1 | ≤ 6,5 und ≥ 5,5 | < 5,5 und ≥ 4,5 | < 4,5 und ≥ 4,0 | < 4,0 |
| Magnesium (Mg ²⁺) | 3,3 mg/l | ≥ 300 und ≤ 1000 | > 1000 und ≤ 3000 | > 3000 bis zur Sättigung | |
| Ammonium (NH ₄ ⁺) | 0 mg/l | ≥ 15 und ≤ 30 | > 30 und ≤ 60 | > 60 und ≤ 100 | > 100 |
| Sulfat (SO ₄ ²⁻) | 93 mg/l | ≥ 200 bis ≤ 600 | > 600 und ≤ 3000 | > 3000 und ≤ 6000 | > 6000 |
| CO ₂ (angreifend) | 62,0 mg/l | ≥ 15 und ≤ 40 | > 40 und ≤ 100 | > 100 bis zur Sättigung | |
| Sulfid (S ²⁻) | mg/l | - | - | | |
| <i>n.n. - nicht nachweisbar</i> | | | | | |
| Der schärfste Wert für jedes einzelne Element bestimmt die Klasse. Wenn zwei oder mehrere angreifende Merkmale zu derselben Klasse führen, muss die Umgebung der nächsthöheren Klasse zugeordnet werden, sofern nicht in einer speziellen Studie für diesen Fall nachgewiesen wird, dass dies nicht erforderlich ist. | | | | | |
| 4. Beurteilung: | XA2 | | | | |



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

14.06.2023

Anlage 5: Chemische Analyse GW

5.4 Auswertungen Stahlaggressivität

Beurteilung gemäß DIN 50929 Teil 3

Labornummer: 123080723

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 _i (unlegiertes Eisen) | -1 | 0 | -2 | 1 | 0 | -3 |
| M _i (verzinkter Stahl) | 1 | 0 | 0 | -1 | 2 | -6 |

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 | gut |
| Wasser-Luft-Bereich | gut |

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

Unterwasserbereich: $W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_3/N_4$: -7,0
 Wasser-Luftbereich: $W_1 = W_0 - N_1 + N_2 * N_3$: -6,0

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

| | Mulden- & Lochkorrosion | Flächenkorrosion |
|---------------------|-------------------------|------------------|
| Unterwasserbereich | mittel | gering |
| Wasser-Luft-Bereich | mittel | gering |

Beurteilung gemäß DIN 50929 Teil 3

Labornummer: 123080724

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 _i (unlegiertes Eisen) | -1 | 0 | -2 | 1 | 0 | -2 |
| M _i (verzinkter Stahl) | 1 | 0 | 0 | -1 | 2 | -4 |

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

Unterwasserbereich: $W_D = M_1 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6$: -2
 Wasser-Luftbereich: $W_L = W_D + M_2$: -2

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

| | |
|---------------------|-----|
| Unterwasserbereich | gut |
| Wasser-Luft-Bereich | gut |

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

Unterwasserbereich: $W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_3/N_4$: -6,0
 Wasser-Luftbereich: $W_1 = W_0 - N_1 + N_2 * N_3$: -5,0

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

| | Mulden- & Lochkorrosion | Flächenkorrosion |
|---------------------|-------------------------|------------------|
| Unterwasserbereich | mittel | gering |
| Wasser-Luft-Bereich | mittel | gering |