



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_01+170-01+290_230612	Bae/Vib	Berlin	12.06.2023

**Neubau Stadtstraße Tangentialverbindung Ost (TVO) zwischen
Märkische Allee und Wuhlheide
Kanalbau TVO-km 1+170 – 1+290**

**– 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	10
3.3.1	Rohrleitungen	10
3.4	Wasserhaltungsmaßnahmen während der Bauzeit	11
3.5	Bauauswirkung	12
3.5.1	Absenktrichter	12
3.5.2	Bauausführung	12
3.6	Beweissicherung	13
3.7	Havariekonzept	14
4.	GRUNDWASSER	14
4.1	Grundwasseranalyse	14
4.2	Einleitmöglichkeiten	15
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 (7)

Anlage 5: Chemische Analyse Grundwasser (10)

Anlage 5.1: Prüfbericht Grundwasser (6)

Anlage 5.2: Probenahmeprotokoll (1)

Anlage 5.3: Auswertung Stahlaggressivität (1)

Anlage 5.4: Auswertung Betonaggressivität (1)



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 1+170 bis 1+290.**

1.2 Auftrag

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



1.3 Unterlagen

Es wurden die nachfolgend aufgeführten Unterlagen verwendet:

- [U 1] **Unterlagen zur Vorplanung**; p2m Berlin GmbH, Berlin, Stand 31.05.2023.
- [U 2] **Weiterbau der TVO – Tangentialverbindung Ost – Umweltfachliche Einschätzung zur Erkundungsbohrung (Baugrunduntersuchung) Entwässerung**; Froelich & Sporbeck GmbH & Co. KG, Potsdam, 23.11.2022
- [U 3] **Kartenportal FIS-Broker**; Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz, Berlin, Stand 02/2023.
- [U 4] **Weiterbau der TVO – Tangentialverbindung Ost – Eisenbahnüberführung 1 (EÜ 1): DB-Strecke Nr. 6149 – Geotechnischer Bericht**; Arcadis Germany GmbH, Berlin, 11.02.2022.
- [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 01+170 bis 01+290 befindet sich ca. 100 m westlich der Rudolf-Rühl-Allee und erstreckt sich ausgehend vom Bahndamm der DB-Strecke 6149 ca. 110 m südwestlich in das umgebende Forstgebiet (Anlage 2.1). Die Geländeoberkante (GOK) des unmittelbaren Leitungsbereichs liegt im Mittel bei ca. +35,3 m NHN. Von der Rudolf-Rühl-Allee aus bietet ein Waldweg Zugang zum Streckenabschnitt. Mit Ausnahme des Bahndamms liegt keine unmittelbar angrenzende Bebauung vor.

Gemäß Anlage 2.2 befinden sich keine Versorgungsleitungen und Kommunikationsanlagen im unmittelbaren Baubereich.

2.2 Vegetation

Aktuell ist eine dichte Forstvegetation mit Sträuchern, Bäumen sowie Totholz im Bereich des betrachteten TVO-Streckenabschnitts zu erwarten. Nach [U 2] sind vereinzelt potentielle Habitatbäume bzw. Strukturbäume östlich des Baufeldes verzeichnet.

2.3 Schutzgebiete

Der Bereich 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.

Die Baugruben mit GW-Haltung für den Rohrleitungsbau im Streckenabschnitt TVO-km 01+170 bis 01+290 queren ein gesetzlich geschütztes Trocken- und Magerrasenbiotop (Typencode 05121102) [U 3], liegen jedoch außerhalb von LRT- bzw. FFH-Flächen [U 2]. Östlich am Baubereich angrenzend befindet sich eine geschützte Wald- und Forstfläche (Biotop-/LRT-Fläche).



Nach Auswertungen von [U 2] sind keine Strukturbäume für Fledermäuse im 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 01+170 bis 01+290 keine Denkmäler oder archäologische Fundstellen verzeichnet.

2.5 Geologie

Der Streckenabschnitt TVO-km 01+170 bis 01+290 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 01+170 bis 01+290:

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

Mutterboden wurde im Untersuchungsgebiet als vorwiegend sandiges Material mit Wurzel- und Totholzresten angetroffen. Die Mächtigkeit beträgt bis zu 0,3 m.



Mutterboden wurde aufgrund fehlender Relevanz für bautechnische Fragestellungen nur bezüglich seiner Wiederverwendbarkeit bewertet.

Auffüllungen treten mit größter Wahrscheinlichkeit in Bereichen auf, deren Topographie durch Geländeregulierungsmaßnahmen beeinflusst wurde. Neben dem Bahndamm und dessen unmittelbare Umgebung kann dies auf ausgeglichene Bombenrichter o. a. Senken zutreffen. Die Auffüllungen bestehen überwiegend aus unregelmäßig wechselnden Sand- und Kiesanteilen mit lockerer Lagerung. Anthropogene Bestandteile oder Bauwerksreste wurden in bisherigen Aufschlüssen nicht angetroffen, sollten aber nicht ausgeschlossen werden. Ebenso sind bindige oder organische Anteile möglich. Mächtigkeiten und Lagerungsverhältnisse können variieren.

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 **+33,9 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 2 und 3 und einer überwiegend mitteldichten Lagerung wird bei der Dimensionierung der Grundwasserabsenkungen (s. Anlage 4) der **k_r-Wert** mit **1 x 10⁻⁴ m/s** angesetzt.

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

2.8 Altlasten-/Kampfmittelsituation

Im Streckenabschnitt TVO-km 01+170 bis 01+290 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 Bombentrichter und generell hohem Vorkommen von Hinweisen auf Kampfmittelleinsatz 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 01+170 bis 01+290 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 01+170 bis 01+290 nach aktuellem Vorplanungsstand einzeln betrachtet.



Die kumulierte Bauzeit für den Streckenabschnitt TVO-km 01+170 bis 01+290 wird nach [U 1] mit **insgesamt 17 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 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.

Der Normverbau wird 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 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
Rohrleitungsbau im Abschnitt **TVO-km 01+170 bis 01+290** auf **insgesamt rd. 2.436 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 dehnt sich der Absenktrichter weitestgehend über den Bereich der Forstvegetation aus. Der Haltungsabschnitt 1-56R beeinflusst mit Absenktiefen $< 0,3$ m auch den nördlich verlaufenden Bahndamm.

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 Staubbentwicklung zu rechnen. Im eintretenden Fall sind Haufwerke und staubende Baustraßen u. a. zu befeuchten.



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

Das Herstellungsverfahren für Normverbau gilt als erschütterungsarm, dennoch können im Rahmen der Verbauarbeiten Erschütterungen auftreten (z. B. durch ggf. notwendige Meißelarbeiten bei An-treffen 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 Be-lästigungen zu schützen. Zu den Immissionen, die schädliche Umwelteinwirkungen hervorrufen kön-nen, zählen hierbei auch Erschütterungen. Erschütterungen sind Schwingungen, die sich über den Boden übertragen.

Die Erschütterungsleitlinie „Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissio-nen“ des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) konkretisiert die Anforderungen des BIm-SchG. Der Geltungsbereich der Erschütterungsleitlinie umfasst auch Baustellen. Die in der Erschüt-terungsleitlinie genannten Immissionswerte basieren auf der umfangreicheren DIN 4150 „Erschüt-te-rungen im Bauwesen“. Die DIN 4150 nennt Anhaltswerte, bei deren Einhaltung erhebliche Belästi-gungen von Menschen und Schäden an Bauwerken vermieden werden.

Vorbereitend zum Baugrubenaushub wird die vorhandene Vegetation im Bauwerks- und Baustellen-einrichtungsbereich 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).

3.6 Beweissicherung

Aufgrund der kurzen Distanz zum nördlich gelegenen Bahndamm der DB-Strecke 6149 wird eine Beweissicherung und geodätische Überwachung der aktiven Verkehrsstrecke empfohlen. Vorhan-dene 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 Analyse des lokalen Grundwassers wurden die Ergebnisse der Bauwerkserkundung für das nahegelegene geplante Bauwerk PW 1 herangezogen. Mit Probenahme am 24.01.2023 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 überwiegend unauffälligen Grundwasserchemismus.



Einzig der **Grenzwert** für die **Wiedereinleitung** des Förderwassers in das Grundwasser (Versickerung) bzw. R-Kanal oder **Oberflächengewässer** wird aktuell durch den Parameter Eisen überschritten.

Parameter	Prüfwert	Grenzwert zur Einleitung in R-Kanalisation/ Oberflächengewässer	Grenzwert zur Einleitung in das Grundwasser
Eisen, gesamt	5,707 mg/l	2 mg/l	2 mg/l

Tabelle 4.1-1: Grenzwertüberschreitungen von Einleitparametern nach [U 7]

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

Weitere Analyseergebnisse lassen das örtliche Grundwasser als nicht betonangreifend einstufen. Für Stahlaggressivität im Unterwasserbereich wurde eine sehr geringe Korrosionswahrscheinlichkeit für Loch- und Muldenkorrosion sowie eine sehr geringe Korrosionswahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion ermittelt. Für Stahlaggressivität an der Wasser-/Luftgrenze besteht eine sehr geringe Korrosionswahrscheinlichkeit für Loch- und Muldenkorrosion sowie eine sehr geringe Korrosionswahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion.

4.2 Einleitmöglichkeiten

Als Einleitungsmöglichkeit für das geförderte Restwasser befinden sich gemäß [U 1] an der ca. 1 km südlich gelegenen Straße An der Wuhlheide Schächte für eine Einleitung in den Schmutzwasserkanal, sollten Havariefälle bzw. Überschreitungen der Grenzwerte für eine Einleitung in das Oberflächengewässer eintreten. Mit Verlauf des S-Kanals auf südlicher Seite der Straße An der Wuhlheide ist eine Querung der Straße mit aufgeständerter Wasserleitung erforderlich.



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

Seite 16

12.06.2023

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.

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)



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

Seite 17

12.06.2023

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



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

12.06.2023

Anlage 1: Übersichtslageplan

INHALT

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



E:\Daten\p8800-8899\p88517_Vorplan\p88517_Anl.1_ÜLP.dwg
 Ansichtsfenster : Anl. 1.1



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

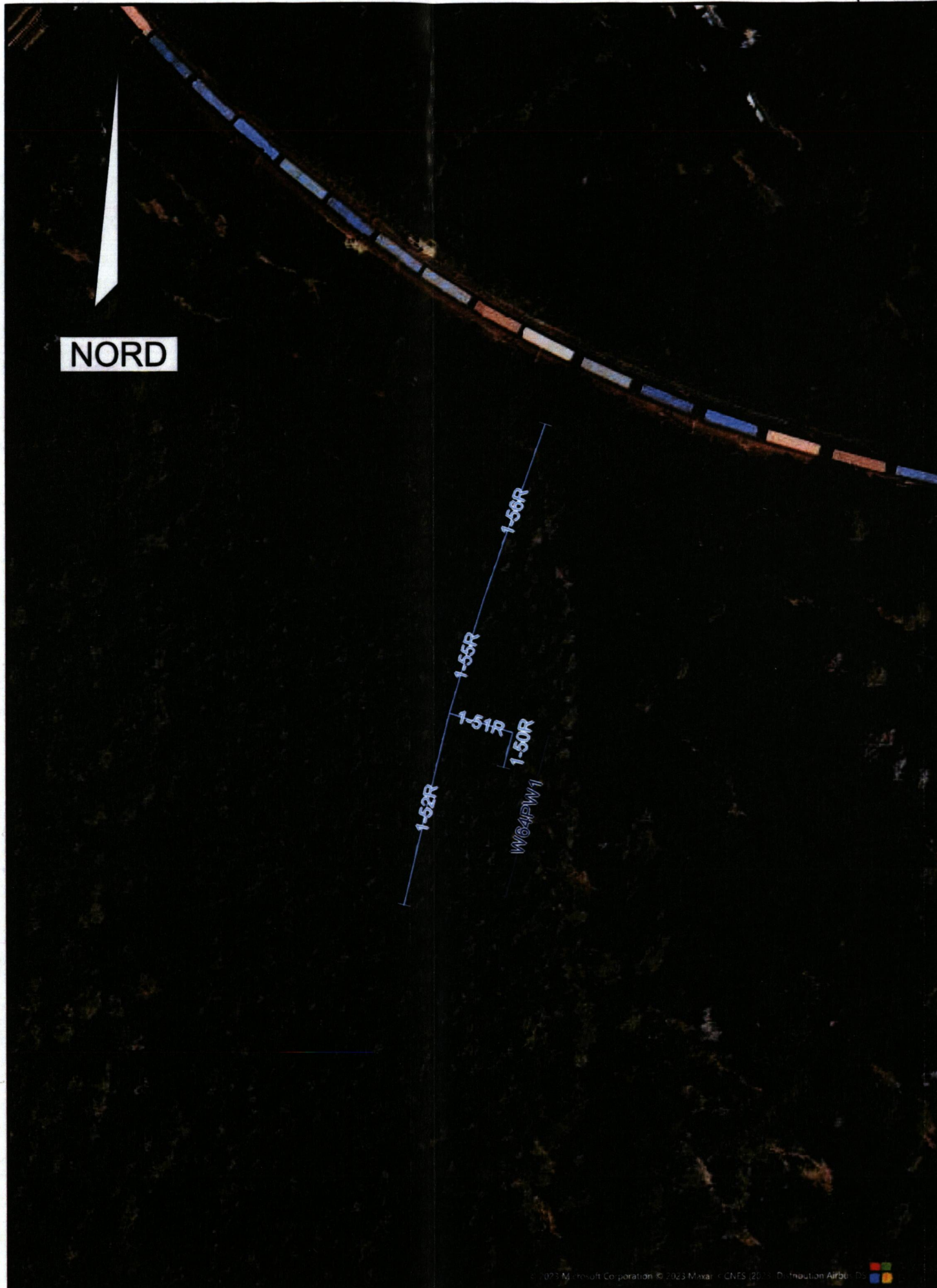
12.06.2023

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\IP8800-8899\IP885117_Planung\1_Vorplan\IP8851_Anl.3_LP.dwg
 Ansichtsfenster : 2.1.4



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

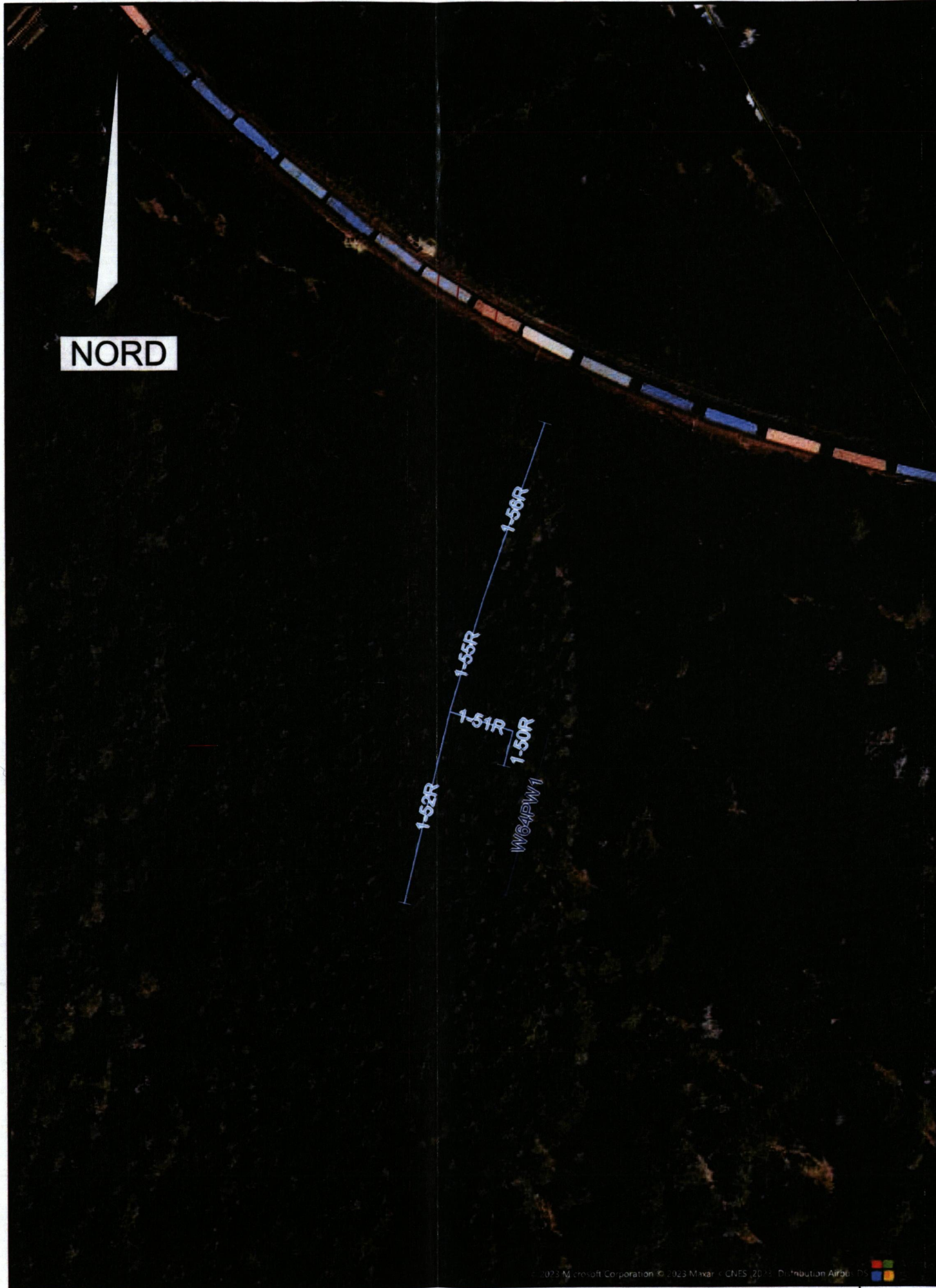
Berliner Wasserbetriebe

Wuhlheide Märkische Allee TVO - Entwässerung

Lageplan Rohrleitungen mit Umgebungsbebauung

**Unterlage zur wasserrechtlichen Genehmigung –
 Kanalbau TVO-km 1+190 - 1+300**

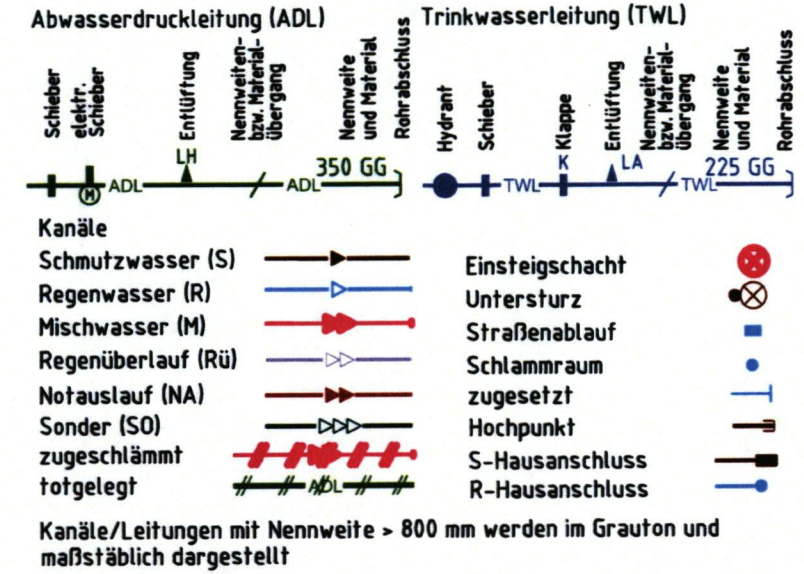
Gezeichnet:	Dri	Entworfen:	Vlb
Geprüft:	Vlb	Datum:	12.06.2023
Plan-Nr.:	43.8851/ 2.1	Proj.-Nr.:	43.8851
Maßstab:	1:1.000	Anlage:	2.1



Legende:

- Gasleitung
- Elektrokabel
- Telekommunikation

Bestand Druckrohr- und Kanalnetz



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 1+190 - 1+300**

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



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 Umweltschutz mbH		Anlage: Datum: Bearbeiter: Projekt-Nr.:		3.1 12.06.2023 Vib/Bae 43.8851														
		DR. SPANG		Projekt:		Neubau Stadtstraße Tangentialverbindung Ost (TVO)														
		Kennwerte der Haltungsabschnitte Kanalbau TVO-lin 1+170 - 1+380				zwischen Märkische Allee und Wuhlheide														
Medium	Haltungsnr.	Haltungstiefe [m]	BG-Breite [m]	DN	Material	Bausatz [Nos.]	GGG oben (msh.) [m NN]	GGG unten (msh.) [m NN]	Stütz- höhe [m NN]	ggf. Arbeiten	Verbaust	Anzahl Träger [Stk.]	Trägerabstand [m NN]	Höhe im GÜ [m]	Höhe im GÜ [m]	zsmGGV [m NN]	Abstand [m NN]	Abschleife [m]	Fördermenge (nach Berechnung Anl. 4) [m³/Tag]	
RW	1-050R	7,85	1,41	500	Steinzeug	2	35,30	35,31	33,20	Offene Bauweise	Normerbau	-	-	-	-	31,40	32,70	0,70	1,38	463,68
RW	1-051R	14,66	1,41	500	Steinzeug	2	35,30	35,34	33,27	Offene Bauweise	Normerbau	-	-	-	-	31,40	32,72	0,68	1,86	624,96
RW	1-052R	44,47	1,00	300	Steinzeug	3	35,19	35,30	33,62	Offene Bauweise	Normerbau	-	-	-	-	31,40	33,12	0,28	0,46	231,94
RW	1-055R	26,63	1,29	400	Steinzeug	2	35,36	35,30	33,31	Offene Bauweise	Normerbau	-	-	-	-	31,40	32,81	0,59	0,92	309,12
RW	1-056R	41,61	1,29	400	Steinzeug	3	35,34	35,36	33,42	Offene Bauweise	Normerbau	-	-	-	-	31,40	32,92	0,48	1,02	510,08
TWL	W64PW1	37,00	0,90	80	GGG	3	35,25	35,37	33,67	Offene Bauweise	Normerbau	-	-	-	-	33,50	33,17	0,33	0,58	292,32



DR. SPANG

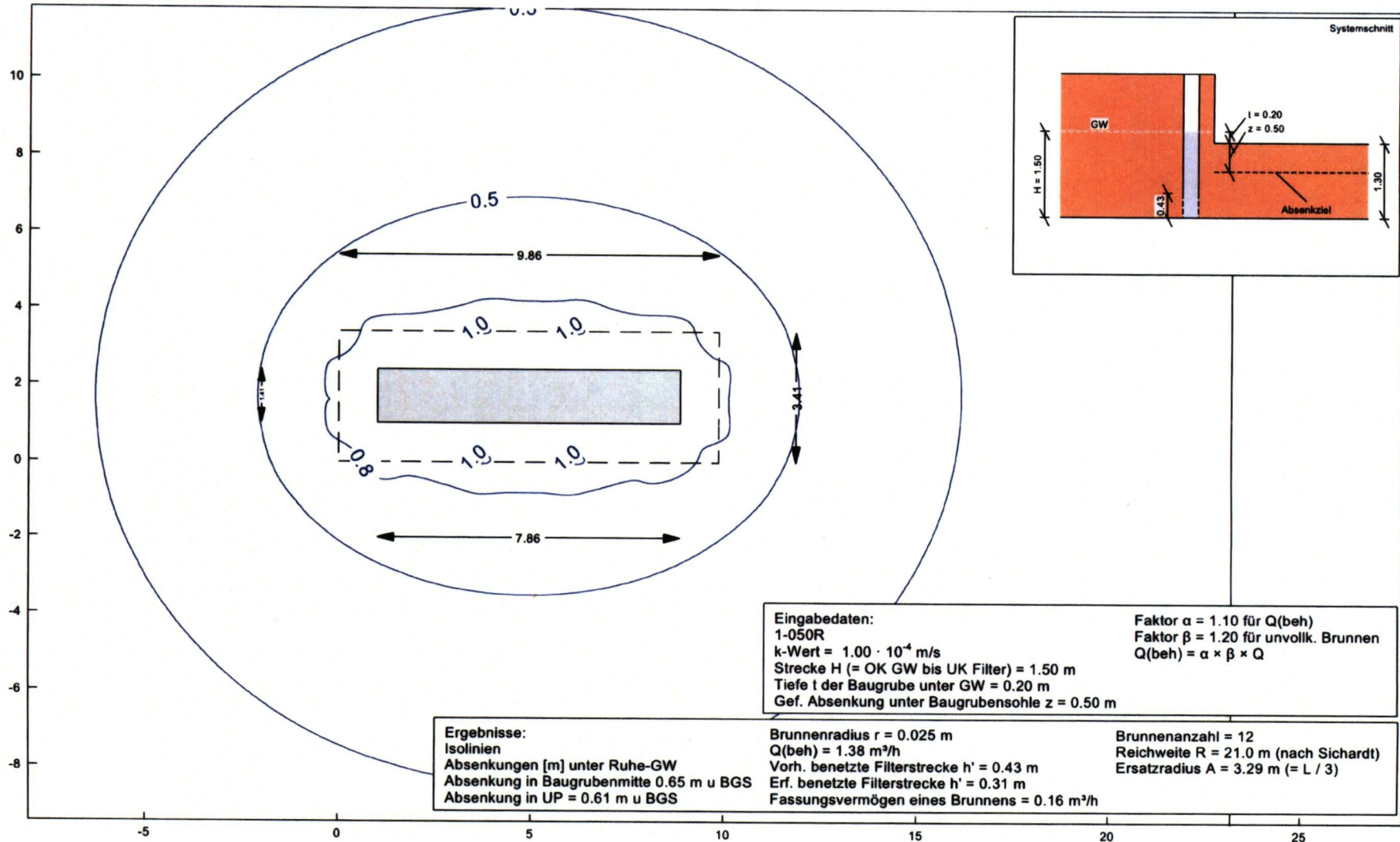
Projekt: 43.8851

12.06.2023

Anlage 4: Berechnungen der Wasserhaltungen

INHALT

4.0	Titelblatt	(1)
4.1	Berechnungen der Wasserhaltungen	(6)



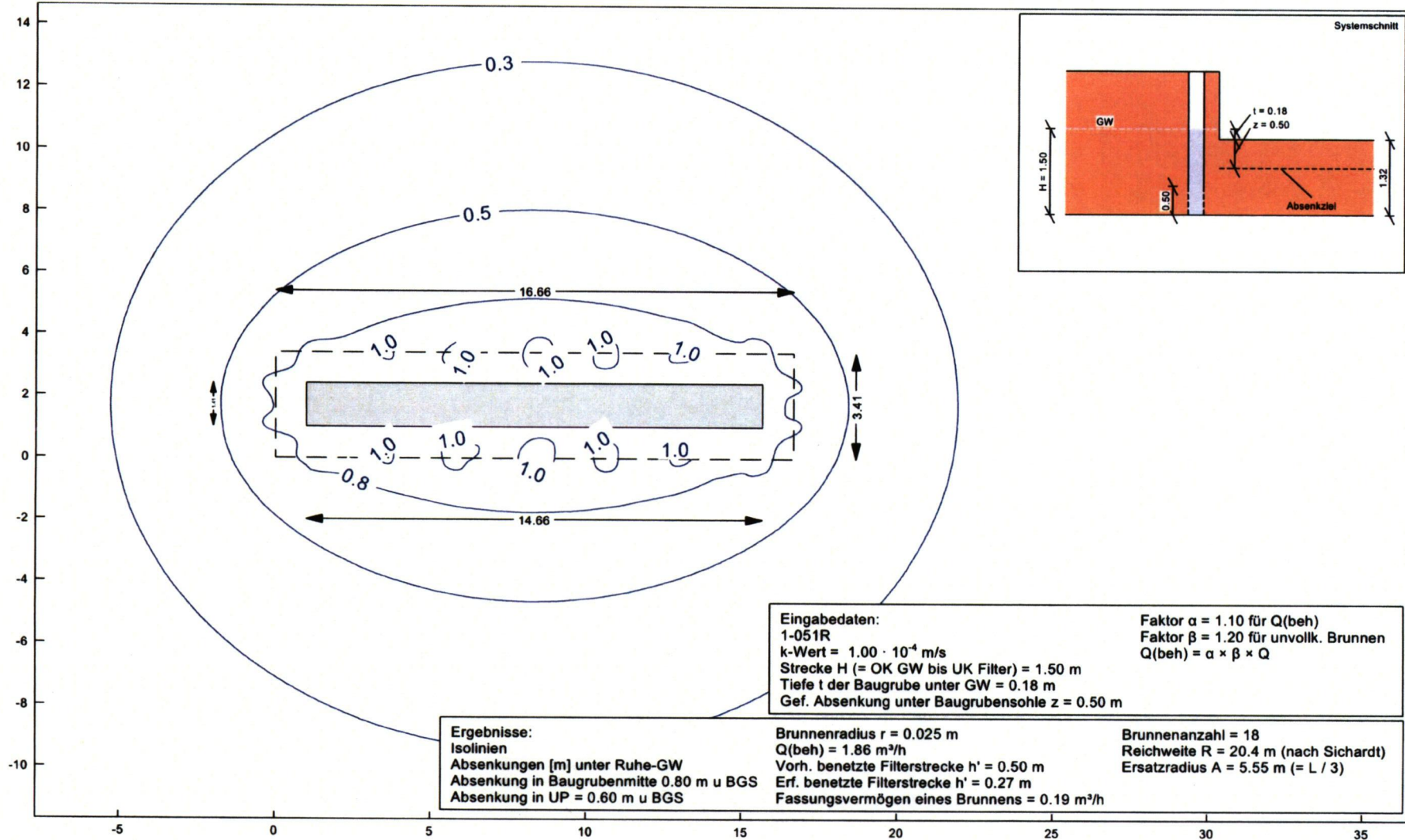
Eingabedaten:
1-050R
k-Wert = $1.00 \cdot 10^{-4}$ m/s
Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 1.50 m
Tiefe t der Baugrube unter GW = 0.20 m
Gef. Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.50 m

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 0.65 m u BGS
Absenkung in UP = 0.61 m u BGS

Brunnenradius r = 0.025 m
Q(beh) = 1.38 m³/h
Vorh. benetzte Filterstrecke h' = 0.43 m
Erf. benetzte Filterstrecke h' = 0.31 m
Fassungsvermögen eines Brunnens = 0.16 m³/h

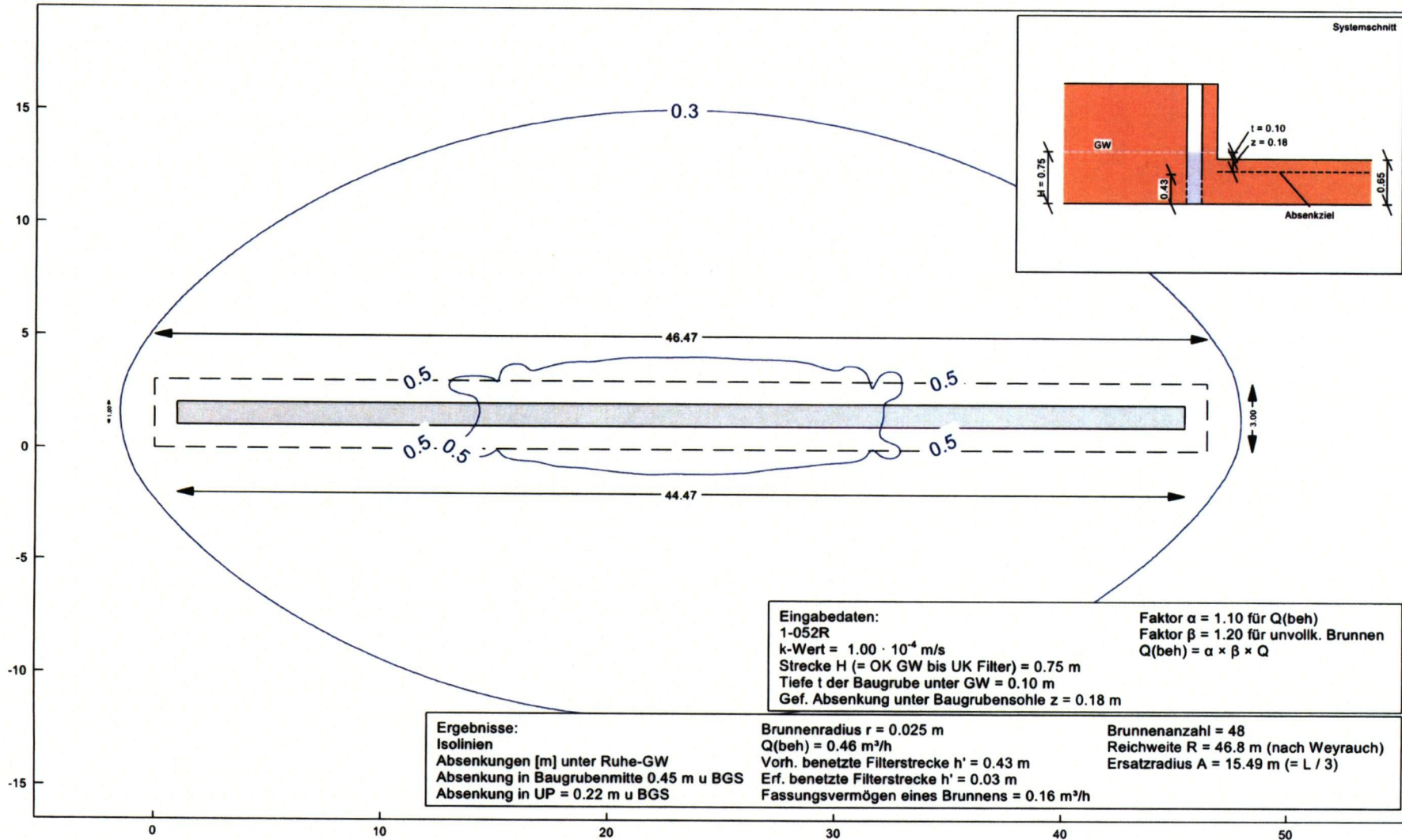
Brunnenanzahl = 12
Reichweite R = 21.0 m (nach Sichardt)
Ersatzradius A = 3.29 m (= L / 3)





Projekt: Kanalbau TVO Entwässerung
Haltungsnummer 1-052R

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



Eingabedaten:
1-052R
k-Wert = $1.00 \cdot 10^{-4}$ m/s
Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 0.75 m
Tiefe t der Baugrube unter GW = 0.10 m
Gef. Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.18 m

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

Ergebnisse:
Isolinien
Absenkungen [m] unter Ruhe-GW
Absenkung in Baugrubenmitte 0.45 m u BGS
Absenkung in UP = 0.22 m u BGS

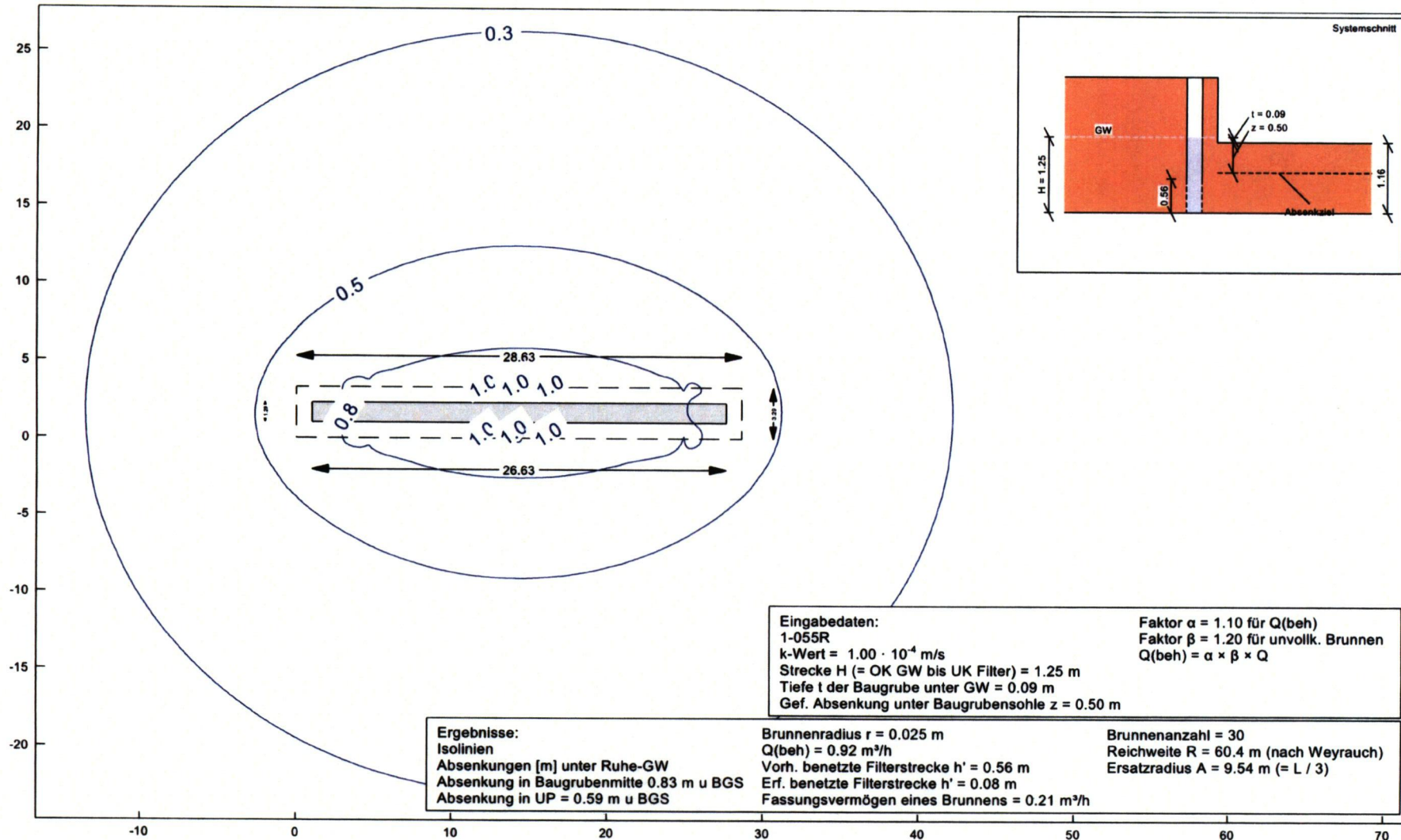
Brunnenradius $r = 0.025$ m
 $Q(\text{beh}) = 0.46$ m³/h
Vorh. benetzte Filterstrecke $h' = 0.43$ m
Erf. benetzte Filterstrecke $h' = 0.03$ m
Fassungsvermögen eines Brunnen = 0.16 m³/h

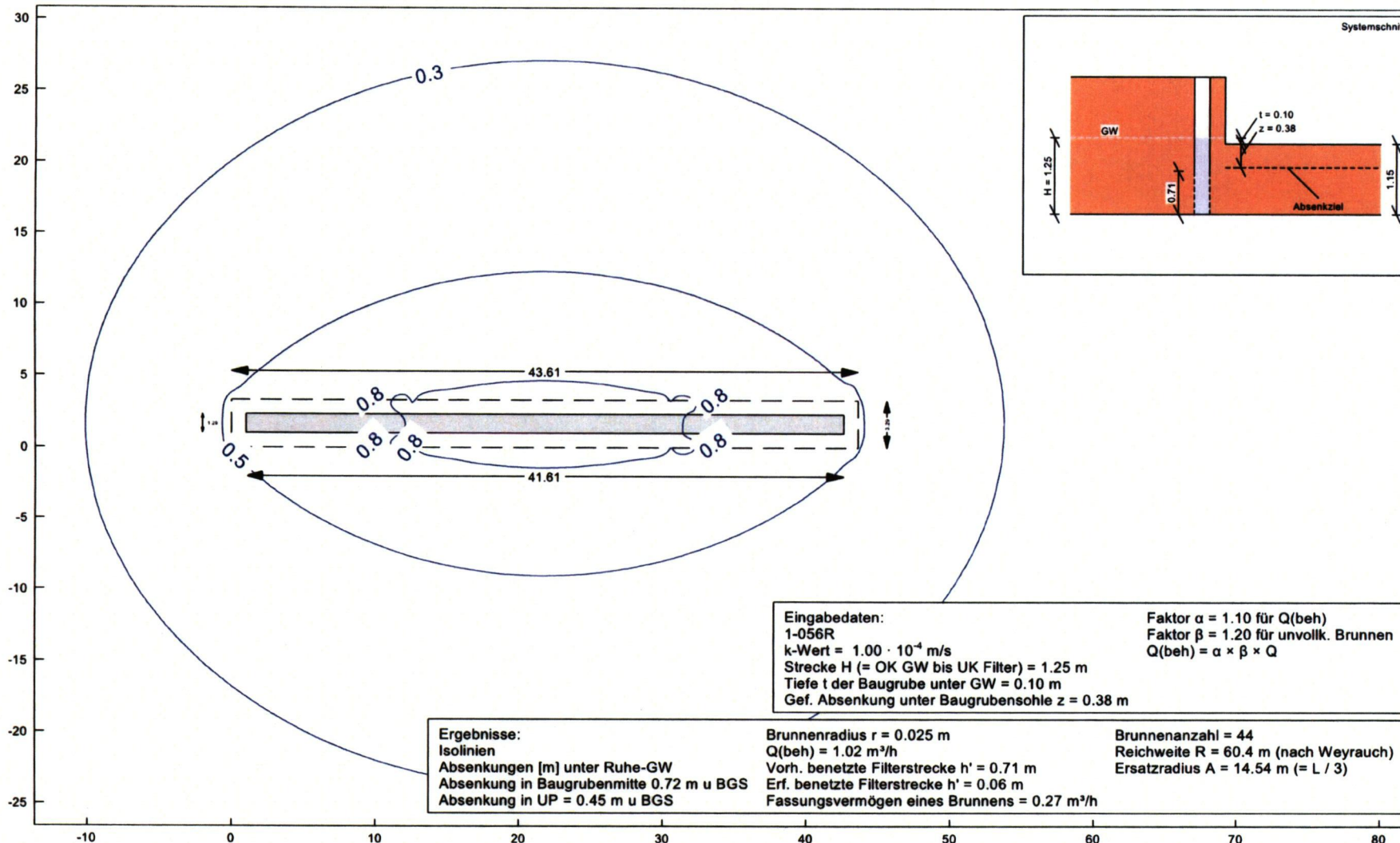
Brunnenanzahl = 48
Reichweite R = 46.8 m (nach Weyrauch)
Ersatzradius A = 15.49 m (= L / 3)



Projekt: Kanalbau TVO Entwässerung
Haltungsnummer 1-055R

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

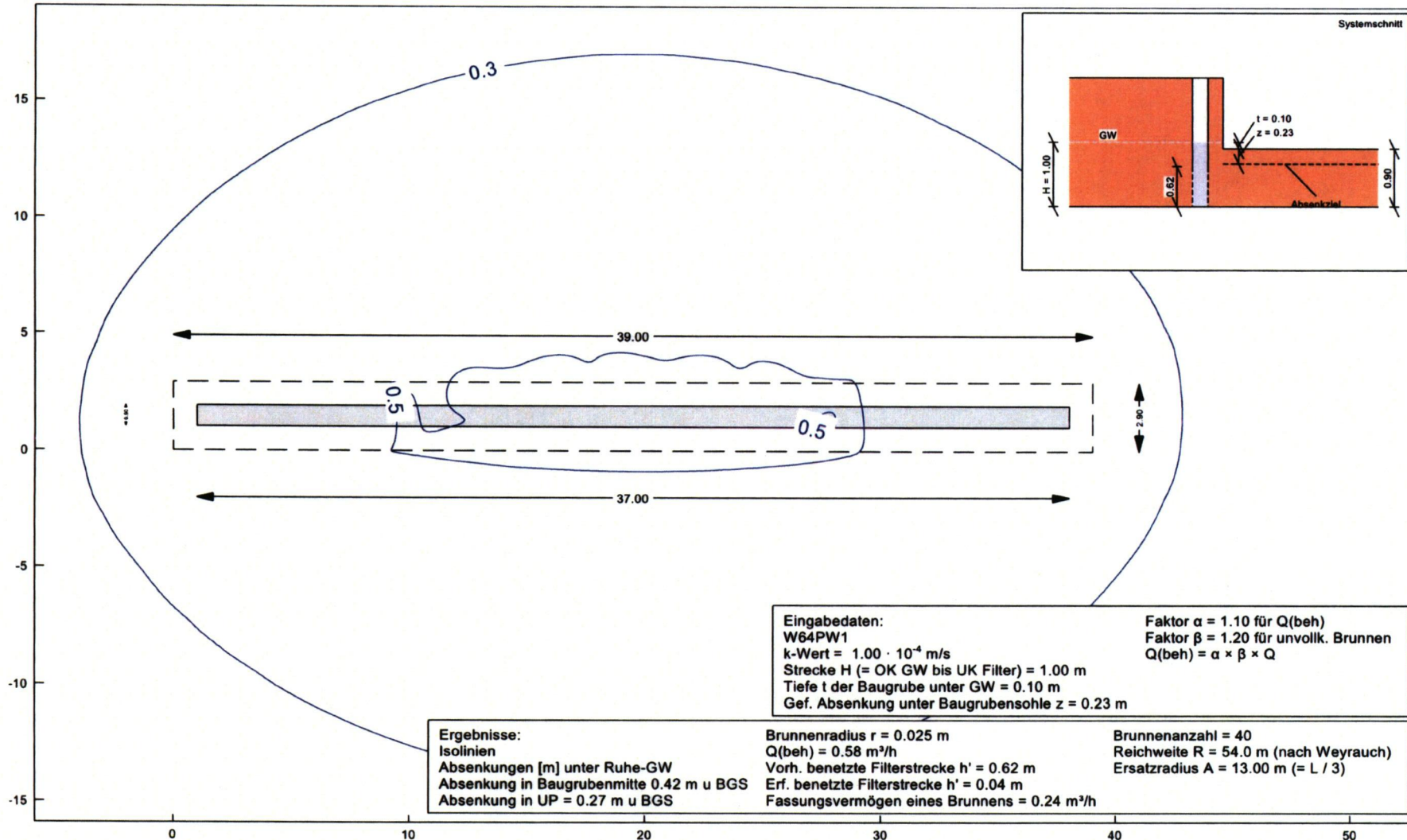






Projekt: Kanalbau TVO Entwässerung
 Haltungsnummer W64PW1

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



Eingabedaten:
 W64PW1
 $k\text{-Wert} = 1.00 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$
 Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 1.00 m
 Tiefe t der Baugrube unter GW = 0.10 m
 Gef. Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.23 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 0.42 m u BGS
 Absenkung in UP = 0.27 m u BGS

Brunnenradius $r = 0.025 \text{ m}$
 $Q(\text{beh}) = 0.58 \text{ m}^3/\text{h}$
 Vorh. benetzte Filterstrecke $h' = 0.62 \text{ m}$
 Erf. benetzte Filterstrecke $h' = 0.04 \text{ m}$
 Fassungsvermögen eines Brunnens = $0.24 \text{ m}^3/\text{h}$

Brunnenanzahl = 40
 Reichweite R = 54.0 m (nach Weyrauch)
 Ersatzradius A = 13.00 m (= L / 3)



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

12.06.2023

Anlage 5: Chemische Analyse GW

INHALT

5.0	Titelblatt	(1)
5.1	Prüfbericht Grundwasser	(6)
5.2	Probenahmeprotokoll	(1)
5.3	Auswertung Betonaggressivität	(1)
5.4	Auswertung Stahlaggressivität	(1)



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-001117-01 vom 30.01.2023 aufgrund von Änderung der Messergebnisse.

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12302477

Prüfberichtsnummer: AR-23-TD-001117-02

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-001117-02.xml

PN-Protokoll_12302477

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

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 31-4a
				Einleitung /R-Kanalisation Oberflächenge- wässer	Einleitung Grund- wasser	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	24.01.2023 12:10
									123008513

Probenahme

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

Vor-Ort-Parameter

Wasserstand vor Probenahme (Pegeloberkante)	TD		DIN 38402-13 (A13): 1985-12					m	4,18
Wasserstand nach Probenahme (Pegeloberkante)	TD		DIN 38402-13 (A13): 1985-12					m	4,18
Wassertemperatur	TD	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12					°C	10,3
pH-Wert	TD	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04						7,7
Leitfähigkeit bei 25°C	TD	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11			5,0		µS/cm	676
Sauerstoff (O2)	TD		DIN EN 25814: 1992-11			0,1		mg/l	0,4

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				7,2
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12					°C	21,3
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	1800	1800	5		µS/cm	676
Abfiltrierbare Stoffe	FR	F5	DIN 38409-H2-2: 1987-03	30	30	5		mg/l	22
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	2,1
Temperatur Säurekapazität pH 4,3	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12					°C	21,3
Säurekapazität nach CaCO3-Zugabe	FR	F5	DIN 38404-10 (C10): 2012-12			0,1		mmol/l	2,7
Kalkaggressives Kohlendioxid	FR	F5	DIN 38404-10 (C10): 2012-12			5,0		mg/l	14

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte		Probennummer		Probenbezeichnung	BK 31-4a
				Einleitung /R-Kanalisation Oberflächengewässer	Einleitung Grundwasser	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	24.01.2023 12:10
									123008513

Anionen

Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	250	250	1	mg/l	53
Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07			0,1	mmol/l	1,5
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	161
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	4,9
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	< 0,06
Ammonium-Stickstoff	FR	F5	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07			0,05	mg/l	< 0,05

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	4
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	5,707
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	3
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	90,9
Calcium (Ca)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01			0,01	mmol/l	2,27
Magnesium (Mg)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01			0,02	mg/l	10,9

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		Probenbezeichnung		BK 31-4a
				Einleitung /R-Kanalisation Oberflächenge- wässer	Einleitung Grund- wasser	Probennummer		24.01.2023 12:10
						BG	Einheit	123008513

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.) 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	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	10	5		µg/l	(n. b.) ¹⁾
Summe LHKW (10) + Vinylchlorid	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08				µg/l	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte		Probennummer		Probenbezeichnung	BK 31-4a
				Einleitung /R-Kanalisation Oberflächenge- wässer	Einleitung Grund- wasser	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	24.01.2023 12:10
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.) 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.

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-001117-02 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.

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

X: Überschreitung bzw. Verletzung der zitierten Vergleichswerte festgestellt

Probenbeschreibung: BK 31-4a

Probennummer: 123008513

Test	Parameter	Einleitung /R-Kanali- sation Oberflä- chege- wässer	Einleitung Grund- wasser
Eisen, gesamt mg/l	Eisen (Fe)	X	X



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

14.06.2023

Anlage 5: Chemische Analyse GW

5.2 Probenahmeprotokolle

23 008513

Auftrag: Probe: BK 31-4a
 Projekt / Objekt: GW-Untersuchung TVO Datum: 24.01.2023
 Projektnr: Uhrzeit: 12:10
 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 0,66 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) 7,93 m u ROK
 Endteufe (soll) m u ROK
 Wasservolumen 1
 (im Rohr)

Art der GWMS

- Einfach
- Mehrfach (Gruppe)
- Bündel
- Anzahl

Grundwasserstand

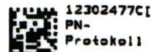
vor Probenahme 4,18 m u ROK
 nach Probenahme 4,18 m u ROK
 Wiederanstieg nach 5 Minuten m u ROK
 10 Minuten m u ROK
 15 Minuten m u ROK

- Pumprobe
- Hahnprobe
- Schöpfprobe

Probengefäße/Konservierung

Anzahl Art
 nach Analysenprogramm
 bzw. Flaschensatz

Typ geoduplo Schöpfertyp
 Einbautiefe 7,00 m u ROK Entnahmetiefe m u ROK
 Förderleistung 5,0 l/min Fördervolumen l
 Pumpdauer 30 min Absenkung m u ROK
 Fördervolumen 150 l
 Antrieb Pumpe Netzstrom
 Generator
 Absenkung (n 15 min) m u ROK



12302477

Beschreibung der Probe

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

Zeit min	Temperatur °C	Sauerstoff mg/l	Redox spannung		elekt Leitfähigkeit [25 °C] µS/cm	pH-Wert
			mV	mV H		
0:01	10,3	1,7	-16		683	7,66
0:05	10,3	0,8	-12		674	7,68
0:10	10,3	0,4	-9		675	7,71
0:15	10,3	0,4	-6		675	7,72
0:20	10,3	0,4	-5		675	7,72
0:25	10,3	0,4	-4		675	7,73
0:30	10,3	0,4	-4		676	7,73

Bemerkungen:

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




DR. SPANG

Projekt: 43.8851

14.06.2023

Anlage 5: Chemische Analyse GW

5.3 Auswertungen Betonaggressivität

 DR. SPANG Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, DR. SPANG Geologie und Umwelttechnik mbH	Anlage: 5.3				
	Datum: 08.02.2023				
	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 05+240 - 05+340					
1. Allgemeine Angaben					
Prüfungs-Nr.:	123008513	Auftrags-Nr.:	12302477		
Entnahmestelle:	BK 31-4a	Art des Wassers:	Schichtenwasser/Grundwasser		
Entnahmetiefe:					
Entnahmedatum:	24.01.2023				
Probeneingang:	25.01.2023	Probenehmer:	Herr Braun		
Geländeverhältnisse am Entnahmeort: eben					
Chemisches Merkmal		3. Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1:2008-06			
Grundwasser					
	Prüfergebnis	XA1 schwach angreifend	XA2 mäßig angreifend	XA3 stark angreifend	Milieu zu hoch!
pH - Wert	7,2	≤ 6,5 und ≥ 5,5	< 5,5 und ≥ 4,5	< 4,5 und ≥ 4,0	< 4,0
Magnesium (Mg ²⁺)	10,9 mg/l	≥ 300 und ≤ 1000	> 1000 und ≤ 3000	> 3000 bis zur Sättigung	
Ammonium (NH ₄ ⁺)	< 1 mg/l	≥ 15 und ≤ 30	> 30 und ≤ 60	> 60 und ≤ 100	> 100
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	160 mg/l	≥ 200 bis ≤ 600	> 600 und ≤ 3000	> 3000 und ≤ 6000	> 6000
CO ₂ (angreifend)	14,0 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:		nicht aggressiv			



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

14.06.2023

Anlage 5: Chemische Analyse GW

5.4 Auswertungen Stahlaggressivität

Beurteilung gemäß DIN 50929 Teil 3

Labornummer: 123008513

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	3	1	0
M _i (verzinkter Stahl)	1	0	0	1	3	1

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

Unterwasserbereich: $W_D = M_1 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6$: 6
 Wasser-Luftbereich: $W_L = W_D + M_2$: 6

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: $W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_7 / N_4$: 0,3
 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	sehr gering	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	sehr gering	sehr gering