



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_WRR_L_PW1_Rev02_230929 | Bae/Vlb | Berlin | 29.09.2023 |

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

Bauwerk PW 1

– 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: 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
14482 Potsdam, Walter-Klausch-Straße 25, Tel. (0331) 231 843-0, Fax 231 843-20, berlin@dr-spang.de
A-6330 Kufstein, Salurnerstraße 22, Tel. +43 (5372) 23 20-00, Fax 23 20-20, kufstein@dr-spang.at

Banken: Deutsche Bank AG, Witten, IBAN: DE42 4307 0024 0813 9511 00, BIC: DEUTDE33
Stadtparkasse Witten, IBAN: DE59 4525 0035 0000 0049 11, BIC: WELADED1WTN



| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | ALLGEMEINES | 4 |
| 1.1 | Projekt | 4 |
| 1.2 | Auftrag | 4 |
| 1.3 | Unterlagen | 4 |
| 2. | GEOTECHNISCHE VERHÄLTNISSE | 5 |
| 2.1 | Morphologie, Bebauung und Anlagen Dritter | 5 |
| 2.2 | Vegetation | 6 |
| 2.3 | Schutzgebiete | 6 |
| 2.4 | Denkmäler und archäologische Fundstellen | 6 |
| 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 | Trogbaugrube | 10 |
| 3.2.1 | UW-Betonsohle | 10 |
| 3.2.2 | Senkrechter Baugrubenverbau | 10 |
| 3.3 | Baukonstruktionen | 11 |
| 3.3.1 | Pumpwerk | 11 |
| 3.4 | Zusammenfassung der flüssigen und festen Stoffe | 12 |
| 3.5 | Wasserhaltungsmaßnahmen während der Bauzeit | 12 |
| 3.6 | Bauauswirkung | 13 |
| 3.6.1 | Auswirkung des Bauwerks im Endzustand auf das Grundwasser | 14 |
| 3.7 | Beweissicherung | 14 |
| 3.8 | Havariekonzept | 14 |
| 4. | GRUNDWASSER | 15 |
| 4.1 | Grundwasseranalyse | 15 |
| 4.2 | Einleitmöglichkeiten | 16 |
| 4.3 | Kontrollmaßnahmen | 17 |



5. ANLAGEN

- Anlage 1: Übersichtslageplan (2)
- Anlage 2: Lagepläne (6)
 - Anlage 2.1: Lageplan Bauwerk mit Umgebungsbebauung, 1 : 1.000 (1)
 - Anlage 2.2: Lageplan Bauwerk mit Anlagen Dritter, 1 : 1.000 (1)
 - Anlage 2.3: Lageplan Bauwerk mit Überwachungspegelanordnung, 1 : 1.000 (1)
 - Anlage 2.4: Lageplan Bauwerk mit Wasserschutzgebieten, 1 : 1.000 (1)
 - Anlage 2.5: Lageplan Bauwerk mit Altlastenverdachtsflächen, 1 : 1.000 (1)
- Anlage 3: Vorplanungsentwürfe PW 1 (2)
 - Anlage 3.1: Bauwerksskizze Gesamtbauwerk, 1 : 500 / 1 : 200 (1)
- Anlage 4: Ergebnis temporärer Grundwassermessstellenausbau (2)
- Anlage 5: Chemische Analyse Grundwasser (10)
 - Anlage 5.1: Prüfbericht Wasser (temp. GWM BK 31-4a) (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 flach gegründeten Errichtung von 4 Pumpwerken (PW) und 3 Retentionsbodenfilteranlagen (RBF) entlang der TVO werden auch Umbaumaßnahmen am Bestand (Kanal, TWL, ADL) notwendig. Die Streckenlänge beläuft sich auf ca. 6,5 km.

Die Herstellung der Bauwerke ist vorwiegend in geschlossener Bauweise geplant. Zur Baugrubensicherung kommen neben (verankerten) Spund- bzw. Schlitzwandverbauten auch Absenkschächte zum Einsatz. Die hydrostatische Sicherung der jeweiligen Baugrubensohlen erfolgt durch unterschiedliche Sohlherstellungen (HDI-Sohle, UW-Betonsohle).

Dieser Wasserrechtsantrag gilt für das **Bauwerk PW 1 inkl. Nebenbauwerk**.

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 09/2023.



- [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

Das Planungsbereich für das PW 1 befindet sich ca. 100 m westlich der Rudolf-Rühl-Allee und ca. 60 m südlich des Bahndamms von DB-Strecke 6149. Die Böschungen des Bahndamms erreichen Geländehöhen von +40,0 m NHN, während der unmittelbare Bauwerksbereich im Mittel bei +35,3 m NHN liegt. Das Gelände liegt im Waldgebiet des Volksparks Wuhlheide und unterliegt entsprechender Vegetation mit Bäumen und Sträuchern (ggf. Totholz). Von der Rudolf-Rühl-Allee aus bietet ein Waldweg Zugang zum Bauwerk. Neben dem Bahndamm liegt keine unmittelbar angrenzende Bebauung vor.



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

2.2 Vegetation

Aktuell ist eine dichte Forstvegetation mit Sträuchern, Bäumen sowie Totholz im Bereich des geplanten PW 1 zu erwarten. Nach [U 2] sind vereinzelt potentielle Habitatbäume bzw. Strukturbäume östlich des Baugeländes verzeichnet.

2.3 Schutzgebiete

Der Bereich für das PW 1 befindet sich in der **Wasserschutzgebietszone III A**. Die ortsbezogene Wasserschutzgebietsverordnung Wuhlheide/Kaulsdorf vom 11. Oktober 1999 ist für die geplanten Tiefbaumaßnahmen zu beachten.

Das PW 1 liegt **außerhalb geschützter Biotope** und LRT- bzw. FFH-Flächen [U 2] [U 3]. Östlich am Baubereich angrenzend befindet sich eine geschützte Wald- und Forstfläche (Biotop-/LRT-Fläche), von welcher der als Zuwegung genutzte Waldweg abgrenzt.

Nach Auswertungen von [U 2] sind keine Strukturbäume für Fledermäuse im Bauwerksbereich des PW 1 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 Bauwerksbereich für das PW 1 keine Denkmäler oder archäologische Fundstellen verzeichnet.



2.5 Geologie

Das Planungsgebiet liegt im Warschau-Berliner Urstromtal. Demnach sind die hier oberflächennah vorkommenden Sedimente im Allgemeinen glazifluviatile 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 am PW 1:

- Schicht 1: Mutterboden
- Schicht 2: Auffüllungen
- Schicht 3: Sande
- Schicht 4: Geschiebemergel

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 Bombentrichter 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 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.

Unterhalb der Sande (und Kiese) ist ab einer Tiefe von ca. 16,5 m u. GOK **Geschiebemergel** anstehend. Diese bindigen Schichten bestehen aus tonigen, feinsandigen Schluffen mit überwiegend steifer bis halbfester Konsistenz (lokal weiche Konsistenz möglich).

Die o. g. Baugrundsichtung bestätigt sich in der zur Herstellung einer temporären Grundwassermessstelle ausgeführten Bohrung bis 8,0 m u. GOK (Anlage 4).

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 **+32,0 m NHN** angegeben [U 1]. Infolge von Trocken- bzw. Niederschlagsperioden kann der Bauwasserstand stark schwanken.

Die Durchlässigkeitsbeiwerte k_f variieren je Bodenschicht.

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

Tabelle 2.7-1: Durchlässigkeitsbeiwerte der erbohrten Baugrundsichten

Die Grundwasserfließrichtung verläuft den Grundwassergleichen [U 3] folgend südöstlich zum benachbarten Vorfluter Spree.



2.8 Altlasten-/Kampfmittelsituation

Im Untersuchungsbereich sind nach [U 6] keine Altlasten oder Boden-/Grundwasserverschmutzungen bekannt.

Im unmittelbaren Bauwerksbereich des PW 1 liegt kein Nachweis über die Kampfmittelfreiheit gemäß § 1 Abs. 3 Nr. 8 KampfmittelV vor. Ohne nachgewiesene Kampfmittelfreiheit sowie aufgrund der in Anlage 2 gekennzeichneten bauwerksnahen Bombenrichter und generell hohem Vorkommen von Hinweisen auf Kampfmiteinsatz im TVO-Projektgebiet kann gemäß § 1 Abs. 2 Satz 2 KampfmittelV eine von Kampfmitteln ausgehende Gefahr nicht ausgeschlossen werden.

Vor Baubeginn ist der Bauwerksbereich flächendeckend auf Kampfmittel zu untersuchen. Dies betrifft sowohl den Bereich der Spundwandtrasse als auch der UW-Betonsohle.

3. BAUBESCHREIBUNG

3.1 Bauzeit

Die für das PW 1 geplante Bauzeit gliedert sich gemäß folgender Tabelle:

| Maßnahme | GW-Entnahme | Dauer |
|--|-------------|--------------------|
| Einbau Baugrubenverbau (Spundwand) | nein | 1,5 Monate |
| Einbringen Baugrubensohle (UW-Beton) | | 2 Monate |
| Baugrubenaushub | ja | 1 Monat |
| Herstellung Bauwerk | | 12 Monate |
| Verfüllung der Baugrube, mit Rückbau des Verbaus, Aussteifung etc. | | 1,5 Monate |
| Puffer | | 1 Monat |
| Bauzeit der Grundwasserhaltung | | 15,5 Monate |

Tabelle 3.1-1: Angaben zu voraussichtlichen Bauzeiten und Grundwasserentnahmen



3.2 Trogbaugrube

Das Bauwerk PW 1 soll nach aktueller Planung innerhalb einer Trogbaugrube errichtet werden.

3.2.1 UW-Betonsohle

Zur horizontalen Abdichtung der Baugrube ist die Anordnung einer UW-Betonsohle bei ca. + 30,7 m NHN (4,6 m u. GOK) projektiert. Die nach Anlage 3 geplante Betonsohle ist 1,2 m mächtig und wird ohne weitere Rückverankerung hergestellt.

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

| Bauteil BG-Sohle | Anz. [Stk] | Fläche im GW [m ²] | Länge im GW [m] | Volumen im GW [m ³] | GWS [m NHN] | OK Bauteil [m NHN] | UK Bauteil [m NHN] |
|---------------------|---------------|--------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------|--------------------------|--------------------------|
| UW-Betonsohle | / | 266 | 2,2 | 319 | 32,0 | 30,7 | 28,5 |

Tabelle 3.2-1: Einbringung flüssiger Stoffe in das GW durch die UW-Betonsohle

3.2.2 Senkrechter Baugrubenverbau

Der senkrechte Baugrubenverbau wird mit Stahlspundwänden ausgeführt. Die Spundwände binden mit einer Länge von 14,0 m u. GOK voraussichtlich überwiegend in den sandigen Schichten (GW-Leiter) ein. Bindige Geschiebemergelschichten, welche ggf. einen Stauer bilden, sind nach Bestandsauswertung (vgl. Kap. 2.6) erst ab 16,5 m u. GOK zu erwarten. Die Spundwände werden nicht rückverankert sondern mit einer innenliegenden Aussteifung stabilisiert.

Folgende **feste Stoffe** werden für den Baugrubenverbau **in das Grundwasser eingebracht**:



| Bauteil Verbauwand | Anz. [Stk.] | Abwick- lung [m] | Länge [m] | Länge im GW [m] | Fläche im GW [m ²] | Volumen im GW [m ³] | GWS [m NHN] | OK Bauteil [m NHN] | UK Bauteil [m NHN] |
|-----------------------|----------------|------------------------|--------------|-----------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------|--------------------------|--------------------------|
| Spundwände | / | 80,4 | 14 | 10,6 | 853 | / | 32,0 | 35,4 | 21,4 |

Tabelle 3.2-2: Einbringung fester Stoffe in das GW durch den Baugrubenverbau

Der Verbau wird nach Fertigstellung des Bauwerkes PW 1 wieder rückgebaut, d. h. die Spundwände gezogen.

3.3 Baukonstruktionen

3.3.1 Pumpwerk

Die Baukonstruktion des Hauptbauwerkes PW 1 wird gemäß [U 1] bzw. Anlage 3 innerhalb der o. g. Baugrube mit folgend aufgeführten Kennwerten geplant. Die Konstruktion wird in WU-Beton ausgeführt.

| Bauteil PW | Bauteil- tiefe/ Dicke [m] | Länge/ Umfang [m] | Breite [m] | Fläche im GW [m ²] | Volumen im GW [m ³] | GWS [m NHN] | OK Bauteil [m NHN] | UK Bauteil [m NHN] | Höhe im GW [m] |
|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|---------------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------|--------------------------|--------------------------|----------------------|
| Stahlbeton- sohle | 0,8 | 28,2 | 6,8 | 192 | 153,5 | 32,0 | 31,5 | 30,7 | 0,8 |
| Stahlbeton- wände | 3,8 | 59,2 | 0,5 | 29,6 | 14,8 | 32,0 | 35,3 | 31,5 | 0,5 |
| Stahlbeton- wände Pum- pensumpf | 5,1 | 10,3 | 0,5 | 18,6 | 9,3 | 32,0 | 35,3 | 30,2 | 1,8 |

Tabelle 3.3-1: Einbringung fester Stoffe in das GW durch das Bauwerk Pumpwerk



3.4 Zusammenfassung der flüssigen und festen Stoffe

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

| Einleiten | [m ³] | [m ²] |
|-----------|-------------------|-------------------|
| UW-Beton | 319 | 266 |

Tabelle 3.4-1: Einbringung flüssiger Stoffe in das GW

| Einbringen | [m ³] | [m ²] |
|------------------------|-------------------|-------------------|
| Stahlpundwand | / | 853 |
| WU-Betonkonstruktionen | 178 | 240 |

Tabelle 3.4-2: Einbringung fester Stoffe in das GW

3.5 Wasserhaltungsmaßnahmen während der Bauzeit

Für die Errichtung des **PW 1-Hauptbauwerks** werden aufgrund des geschlossenen Baugrubenverbaus **keine Grundwasserabsenkungen** erforderlich.

Nach der Herstellung der UW-Betonsohle und des Verbaus ist das in der Trogbaugrube eingeschlossene Wasser zu lenzen und bis ca. 0,5 m unter UW-Betonsohle abzusenken. Dabei ist von einer **einmaligen Grundwasserentnahme von ca. 1.064 m³** auszugehen.

Zusätzlich zu der o. g. Grundwasserentnahme wird eine **Restwasserhaltung** über den o. g. Bauzeitraum erforderlich. Die benötigte Fördermenge berechnet sich aus der zugelassenen Restdurchlässigkeit der Trogbaugrube von 1,5 l/s je 1.000 m² benetzter Baugrubenfläche sowie einer angenommenen Wasserhaltungsdauer von 15,5 Monaten wie folgt:

| Wasserhaltung | benetzte BG-Fläche [m ²] | Fördermenge über Bauzeitraum [m ³] |
|---------------|--------------------------------------|--|
| Restwasser | 1.119 | 68.326 |

Tabelle 3.5-1: Übersicht der Wasserhaltungsmaßnahmen für die Baugrube des Hauptbauwerks



Insgesamt werden danach für die Errichtung des **PW 1** rd. **69.390 m³** Grundwasser entnommen.

3.6 Bauauswirkung

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 Staubeentwicklung 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.

Im Rahmen der Verbauarbeiten können Erschütterungen beim Einbringen der Spundwände auftreten. Erschütterungen werden im Rahmen des Bundesimmissionsschutzgesetzes behandelt. Betroffene Menschen und Sachgüter sind vor schädlichen Umwelteinwirkungen und bei genehmigungsbedürftigen Anlagen auch vor Gefahren, erheblichen Nachteilen und erheblichen Belästigungen zu schützen. Zu den Immissionen, die schädliche Umwelteinwirkungen hervorrufen können, zählen hierbei auch Erschütterungen. Erschütterungen sind Schwingungen, die sich über den Boden übertragen.

Die Erschütterungsleitlinie „Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen“ des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) konkretisiert die Anforderungen des BImSchG. Der Geltungsbereich der Erschütterungsleitlinie umfasst auch Baustellen. Die in der Erschütterungsleitlinie genannten Immissionswerte basieren auf der umfangreicheren DIN 4150 „Erschütterungen im Bauwesen“. Die DIN 4150 nennt Anhaltswerte, bei deren Einhaltung erhebliche Belästigungen von Menschen und Schäden an Bauwerken vermieden werden.



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

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

3.6.1 Auswirkung des Bauwerks im Endzustand auf das Grundwasser

Die Auswirkungen des fertiggestellten Bauwerks PW 1 auf die lokalen Grundwasserverhältnisse sind aufgrund der ausgeprägten flächenhaften sowie tiefen Ausdehnung des lokalen Grundwasserleiters als gering einzustufen. Weiterhin begünstigt durch hohe Durchlässigkeiten (vgl. Kap. 2.7) des überwiegend sandigen Baugrunds ist eine Umströmung des Bauwerks zu erwarten. Das geplante Bauwerk wird keine wesentliche Auswirkung auf Grundwasserstand und -fließrichtung haben.

3.7 Beweissicherung

Bei der fachgerechten Ausführung der Trogbaugrube können Setzungen außerhalb der Baugrube aufgrund der Kopfverformung des Verbaus auftreten. Die Größe dieser rechnerischen Setzungen hängt von der statistischen Dimensionierung des Verbaus ab. Im Richtung des Fußes des Bahndamms sollten definierte Festpunkte geodätisch überwacht werden.

Vorhandene Schachtbauwerke sollten während der Baumaßnahme geodätisch überwacht werden.

Zur Kontrolle des Grundwasserspiegels während der Bauarbeiten werden Kontrollpegel errichtet.

3.8 Havariekonzept

Als mögliche Havarie ist folgendes Szenario zu betrachten:

Die Trogbaugrube ist nicht oder nicht vollständig dicht hergestellt.



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

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

Bei Undichtigkeiten sind umgehend Nachverdichtung offener Stellen mit z. B. Kunstharz vorzunehmen. Ggf. wird ein Fluten der Baugrube zur Gewährleistung der Auftriebssicherheit und Sicherung der Verbauwände erforderlich. Hierfür sind während der Bauzeit Leitungen vorzuhalten, welche am nächsten gelegenen Hydranten ca. 1 km südöstlich des PW 1-Bauwerks (Kreuzung Rudolf-Rühl-Allee/An der Wuhlheide) angeschlossen werden können. Zur Anbindung des genannten Hydranten ist die Querung des Forstgebiets mit der Wasserleitung erforderlich.

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 wurde vorab zur Haupterkundungsmaßnahme ein temporärer GWM-Pegel im Bereich des PW 1 errichtet (vgl. Anlage 4). 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 Analysenergebnisse 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 südlich gelegenen Straße An der Wuhlheide Schächte für eine Einleitung in den Schmutzwasserkanal, sollten Havariiefälle 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.



4.3 Kontrollmaßnahmen

Zur Überwachung der Grundwasserstände während der Bauwerkserrichtung werden Innen- und Außenpegel vorgeschlagen. Die Verteilung von 3 Innenpegeln sowie 6 Außenpegeln vor den Außenkanten der Baugrube ist in Anlage 2.3 dargestellt.

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

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.V.

Felix Vollberg, M.Sc.
(Teamleiter Geotechnik)

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



DR. SPANG

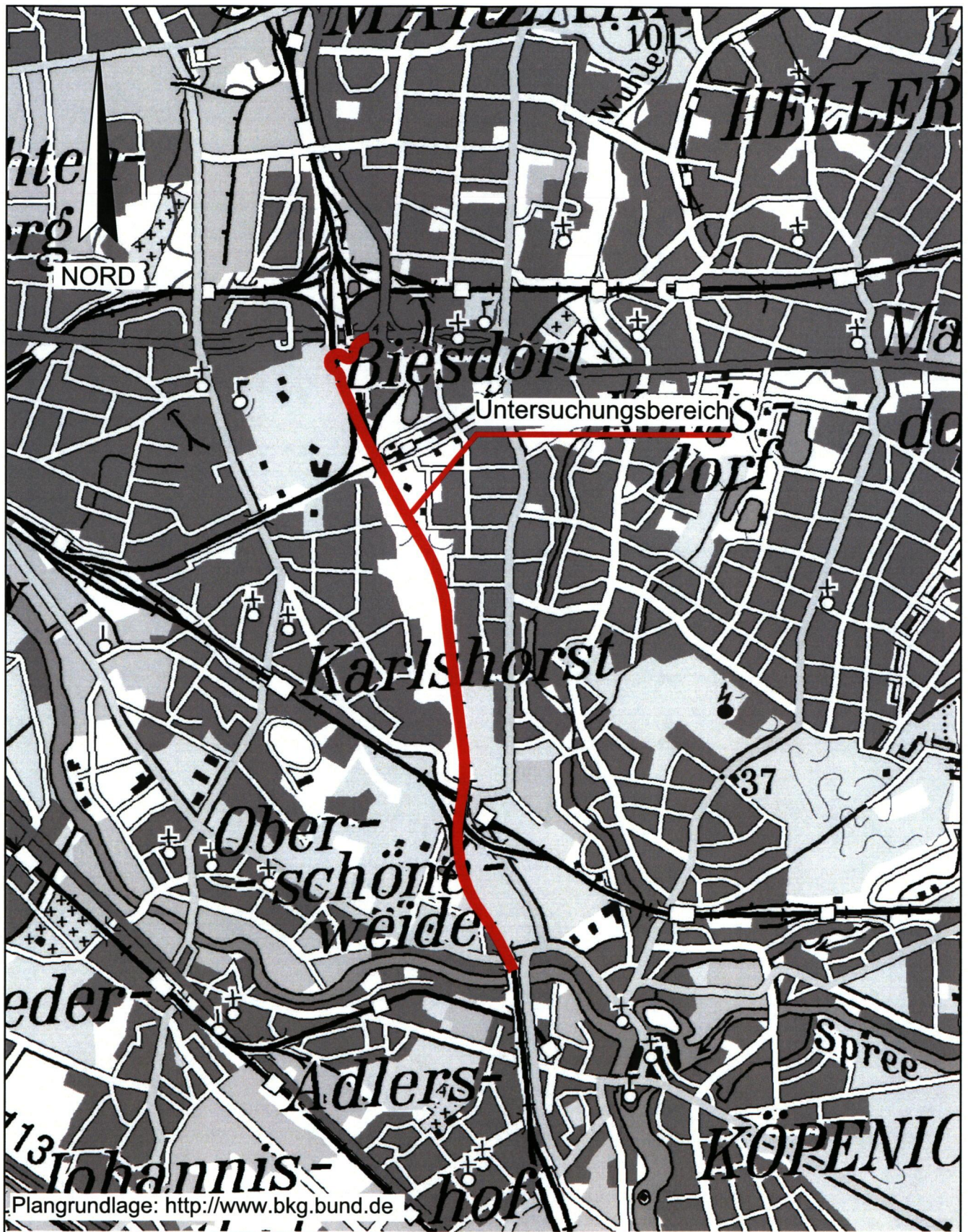
Projekt: 43.8851

29.09.2023

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 |

E:\Daten\IP8800-8899\IP885117_Planung1_Vorplan\IP8851_An1.1_ÜLP.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 1.1



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

29.09.2023

Anlage 2: Lagepläne PW 1

INHALT

| | | |
|-----|---|-----|
| 2.0 | Titelblatt | (1) |
| 2.1 | Lageplan Bauwerk Umgebungsbebauung, 1 : 1.000 | (1) |
| 2.2 | Lageplan Bauwerk Anlagen Dritter, 1 : 1.000 | (1) |
| 2.3 | Lageplan Bauwerk Überwachungspegel, 1 : 1.000 | (1) |
| 2.4 | Lageplan Bauwerk mit Wasserschutzgebieten, 1 : 1.000 | (1) |
| 2.5 | Lageplan Bauwerk mit Altlastenverdachtsflächen, 1 : 1.000 | (1) |



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 Bauwerk mit Umgebungsbebauung

Unterlage zur wasserrechtlichen Genehmigung –
 Bauwerk PW 1

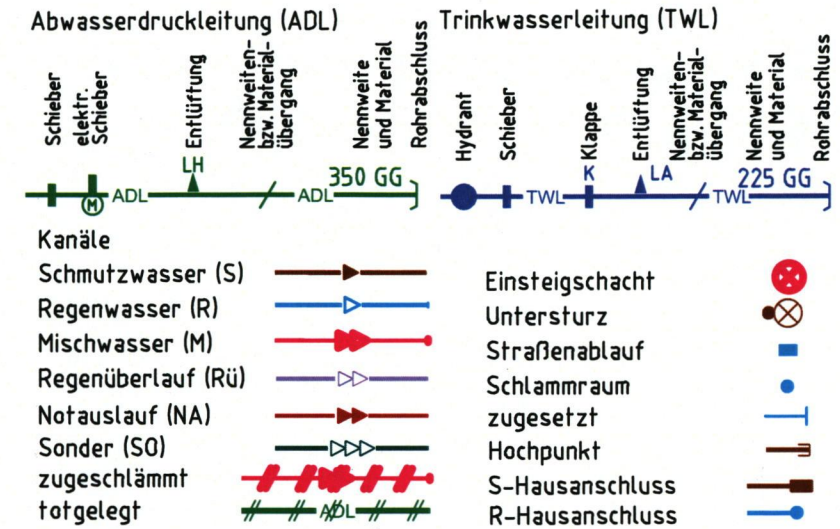
| | | | |
|-------------|--------------|------------|------------|
| Gezeichnet: | Dri | Entworfen: | Vlb |
| Geprüft: | Vlb | Datum: | 16.02.2023 |
| Plan-Nr.: | 43.8851/ 2.1 | Proj.-Nr.: | 43.8851 |
| Maßstab: | 1:1.000 | Anlage: | 2.1 |



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 Bauwerk mit Anlagen Dritter

**Unterlage zur wasserrechtlichen Genehmigung –
 Bauwerk PW1**

| | | | |
|-------------|--------------|------------|------------|
| Gezeichnet: | Dri | Entworfen: | Vlb |
| Geprüft: | Vlb | Datum: | 16.02.2023 |
| Plan-Nr.: | 43.8851/ 2.2 | Proj.-Nr.: | 43.8851 |
| Maßstab: | 1:1.000 | Anlage: | 2.2 |



Legende:

-  Kontrollpegel innen
-  Kontrollpegel außen

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 Bauwerk mit Überwachungspegel-
 anordnung**

**Unterlage zur wasserrechtlichen Genehmigung –
 Bauwerk PW 1**

| | | | |
|-------------|--------------|------------|------------|
| Gezeichnet: | Dri | Entworfen: | Vlb |
| Geprüft: | Vlb | Datum: | 16.02.2023 |
| Plan-Nr.: | 43.8851/ 2.3 | Proj.-Nr.: | 43.8851 |
| Maßstab: | 1:1.000 | Anlage: | 2.3 |



Legende:

-  Wasserschutzzone II
-  Wasserschutzzone III A
-  Wasserschutzzone III B

Plangrundlage: LPH2_ZNG_Bohrungen_TVO_B.dwg
 Wasserschutzzonen: Kartenportal FIS-Broker; Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz, Berlin, Stand 07/2023

| 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 Bauwerk mit Wasserschutzzonen

Unterlage zur wasserrechtlichen Genehmigung –
 Bauwerk PW 1

| | | | |
|-------------|--------------|------------|------------|
| Gezeichnet: | Dri/Bt | Entworfen: | Vlb |
| Geprüft: | Vlb | Datum: | 16.02.2023 |
| Plan-Nr.: | 43.8851/ 2.4 | Proj.-Nr.: | 43.8851 |
| Maßstab: | 1:1.000 | Anlage: | 2.4 |



Legende:

 Altlastverdachtsflächen

Plangrundlage: LPH2_ZNG_Bohrungen_TVO_B.dwg
 Altlastenverdachtsflächen: TVO Übersichtslageplan
 Altlasten und GW-Messstellen, M 1:5.000, Stand 11/2021

| 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 Bauwerk mit Altlastverdachtsflächen

Unterlage zur wasserrechtlichen Genehmigung –
 Bauwerk PW 1

| | | | |
|-------------|--------------|------------|------------|
| Gezeichnet: | Dri/Bt | Entworfen: | Vlb |
| Geprüft: | Vlb | Datum: | 16.02.2023 |
| Plan-Nr.: | 43.8851/ 2.5 | Proj.-Nr.: | 43.8851 |
| Maßstab: | 1:1.000 | Anlage: | 2.5 |



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

29.09.2023

Anlage 3: Vorplanungsentwürfe PW 1

INHALT

- | | | |
|-----|---|-----|
| 3.0 | Titelblatt | (1) |
| 3.1 | siehe U 15.2 PW 1, Speicher, Bauwerksskizze | |



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

29.09.2023

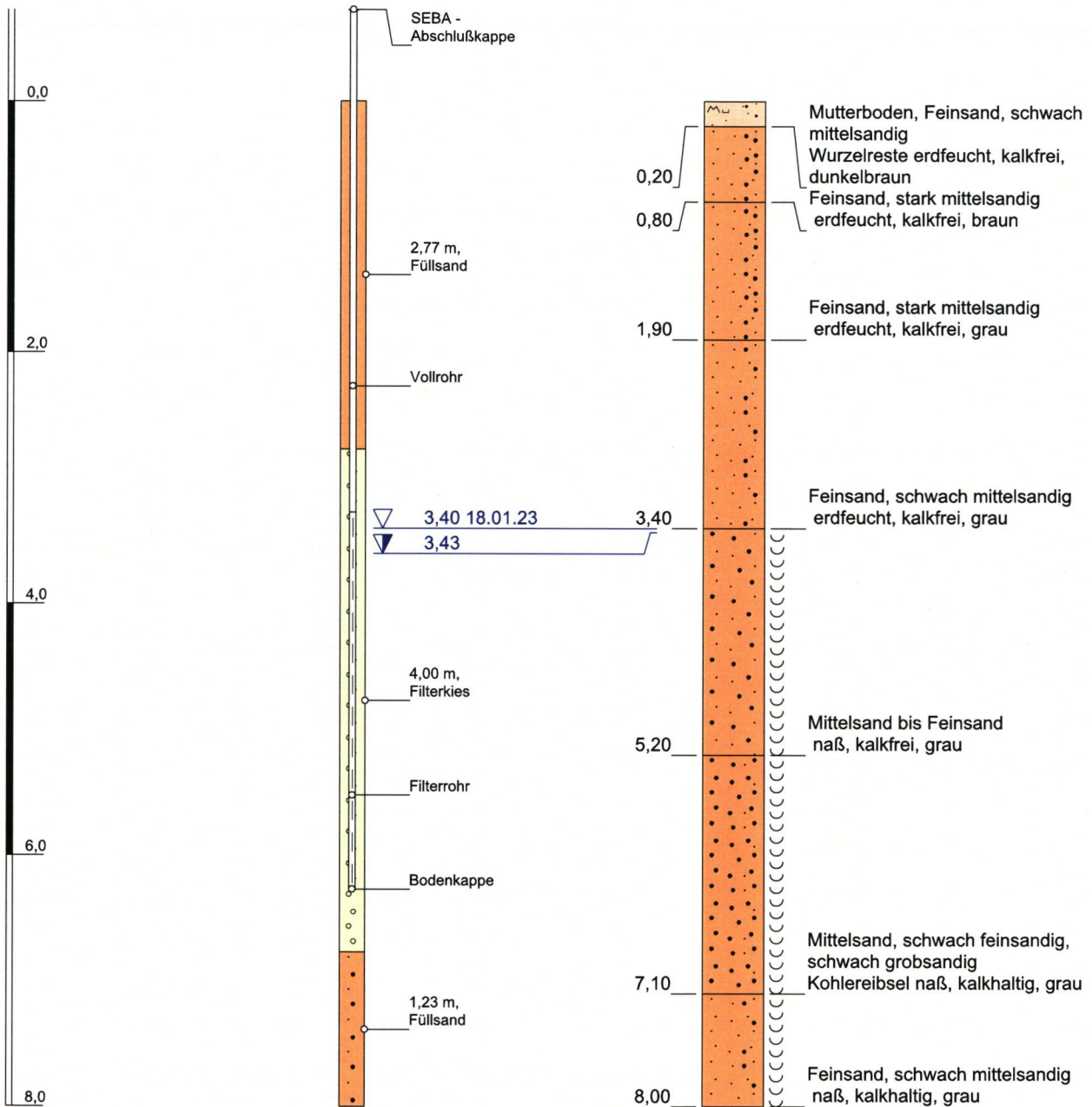
Anlage 4: Ergebnis temporärer Grundwassermessstellenausbau

INHALT

| | | |
|-----|-------------------------------------|-----|
| 4.0 | Titelblatt | (1) |
| 4.1 | Bohr- und Ausbauprofil GWMt_B 31-4a | (1) |


B 31-4a

m u. GOK (0,00 m NHN)



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

| | | | |
|---|-------------------|---|--|
| Projekt: Tangential Verbindung Ost | |  | |
| Bohrung: B 31-4a | | | |
| Auftraggeber: Berliner Wasserbetriebe | Rechtswert: 0,00 | | |
| Bohrfirma: H & Q Berlin GmbH & Co. KG | Hochwert: 0,00 | | |
| Bearbeiter: Beyer | Anlage 1 | | |
| Datum: 18.01.2023 - 18.01.2023 | Ansatzhöhe: 0,00m | Endtiefe: 8,00 m | |



Anlage 5: Chemische Analyse GW

INHALT

| | | |
|-----|-----------------------------------|-----|
| 5.0 | Titelblatt | (1) |
| 5.1 | Prüfbericht Wasser (GWMt_B 31-4a) | (6) |
| 5.2 | Probenahmeprotokoll | (1) |
| 5.3 | Auswertung Stahlaggressivität | (1) |
| 5.4 | Auswertung Betonaggressivität | (1) |



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

29.09.2023

Anlage 5: Chemische Analyse GW

5.1 Prüfbericht Wasser (GWMt_B 31-4a) (6)

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
PrüfleitungDigital signiert, 02.02.2023
Claudia Fischer
Prüfleitung**Eurofins Umwelt Ost GmbH**
Löbstedter Strasse 78
D-07749 JenaTel. +49 3641 4649 0
Fax +49 3641 4649 19
info_jena@eurofins.de
www.eurofins.de/umweltGF: Dr. Benno Schneider
Axel Ulbricht, Matthias Prauser
Amtsgericht Jena HRB 202596
USt.-ID.Nr. DE 151 28 1997Bankverbindung: UniCredit Bank AG
BLZ 207 300 17
Kto 7000000550
IBAN DE07 2073 0017 7000 0005 50
BIC/SWIFT HYVEDEMM17

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

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

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- chenge- wässer | Einleitung Grund- wasser |
|--------------------|------------|---|--------------------------------|
| Eisen, gesamt mg/l | Eisen (Fe) | X | X |



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

29.09.2023

Anlage 5: Chemische Analyse GW

5.2 Probenahmeprotokoll

(1)

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

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 l

(im Rohr)

Entnahmestelle

- GWMS Bohrung
 Brunnen Schacht
 Quelle

Art der GWMS

- Einfach
 Mehrfach (Gruppe)
 Bündel
 Anzahl

Wetter

bei Probenahme

Temperatur 1 °C

Niederschlag ohne

Bewölkung 8/8

am Vorlag

Temperatur 2 °C

Niederschlag ohne

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

Typ geoduplo

Einbautiefe 7,00 m u ROK

Förderleistung 5,0 l/min

Pumpdauer 30 min

Fördervolumen 150 l

Antrieb Pumpe

- Netzstrom
 Generator

Absenkung (n 15 min) m u ROK

Schöpfertyp

Entnahmetiefe m u ROK

Fördervolumen l

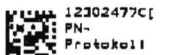
Absenkung m u ROK

Probengefäße/Konservierung

Anzahl Art

nach Analysenprogramm

bzw. Flaschensatz



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:

PANWW

Unterschrift *[Signature]*

am

PANAN

Datum 24.01.2023

an



DR. SPANG

Projekt: 43.8851

29.09.2023

Anlage 5: Chemische Analyse GW

5.3 Auswertung Stahlaggressivität

(1)

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: $W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_3/N_4$: 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 |



DR. SPANG


Projekt: 43.8851

29.09.2023

Anlage 5: Chemische Analyse GW

5.4 Auswertung Betonaggressivität

(1)

| | | | | | |
|--|-----------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
|  DR. SPANG Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, DR. SPANG Geologie und Umwelttechnik mbH | Anlage: 5.3 | | | | |
| | Datum: 08.02.2023 | | | | |
| | Bearbeiter: VIb | | | | |
| | Projekt-Nr.: 42.8851 | | | | |
| Prüfung und Beurteilung von betonangreifenden Wässern nach DIN 4030 Teil 1:2008-06 | | Projekt: Baugrunderkundung TVO Entwässerung | | | |
| Bauvorhaben: Baugrunderkundung TVO Entwässerung | | | | | |
| Objekt: PW 1 | | | | | |
| 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 | | | |