

**Öffentlich bestellte und vereidigte
Sachverständige und Prüfsachver-
ständige für Erd- und Grundbau**

Darwinstraße 13 · 10589 Berlin
Tel. +49-30-78 90 89-0 · Fax -89
E-Mail office@gudconsult.de
www.gudconsult.de

Standorte
| Berlin | Leipzig | Hamburg
| Köln | Frankfurt / M. | Athen

Geotechnischer Bericht (Hauptuntersuchung)

Bauvorhaben: Segelfliegerdamm
Baufeld WA 8

in 12487 Berlin-Johannisthal

Auftraggeber: Bauwert AG
Kurfürstendamm 21
10719 Berlin
über
rdi Ingenieurgesellschaft mbH
Landsberger Allee 366/Pyramide
12681 Berlin

Bearbeiterin: M. Sc. V. Einfalt

Berlin, den 29.10.2024

**Gutachten
Beratung
Planung
Bauüberwachung**

Geschäftsführer und Prokuristen
Dr.-Ing. Silke Appel
Dr. rer. nat. Götz Hirschberg
Dr.-Ing. Fabian Kirsch¹
Dr.-Ing. Jens Mittag¹
Dipl.-Ing. Univ. Nikolaus Schneider
Dipl.-Ing. Kerstin Deterding (ppa.)³
Dipl.-Ing. Hilmar Leonhardt (ppa.)
Dr. techn. Bert Schädlich (ppa.)

Senior-Berater
Prof. Dr.-Ing. Kurt-M. Borchert
Dipl.-Ing. Hans L. Hebener
Prof. Dr.-Ing. Thomas Richter²
em. Univ. Prof. Dr.-Ing. Stavros Savidis

¹ Anerkannter Prüfsachverständiger für
den Erd- und Grundbau.
² von der IHK Berlin öffentlich bestellter und
vereidigter Sachverständiger für Gründungen,
Wasserhaltungen, Erschütterungen im
Baugrund.
³ EBA-Gutachter für Geotechnik bei Bau-
maßnahmen im Eisenbahnbau.

Berichtsnummer: G 180/23 H Rev 01

Dieser Bericht umfasst 59 Seiten und 8 Anlagen gemäß Anlagenverzeichnis.

K:\SFD_G180.23\BERICHTE-GUTACHTEN\Berichte GuD\H - WA8\G 180-23_SFD_WA8_H_Va.docx

Revisionsblatt für Bericht G 180/23 H Rev 01

Revision	Datum	Bemerkung	erstellt	geprüft / freigegeben
00	22.10.2024	Ersterstellung	Va	Mi
01	29.10.2024	Änderung/ Ergänzung umwelttechnische Altuntersuchungen, Bettungsmoduln	Va	Mi

INHALTSVERZEICHNIS

0	ZUSAMMENFASSUNG	5
1	VERANLASSUNG	7
2	UNTERLAGENVERZEICHNIS	8
3	GRUNDLAGEN	12
3.1	Beschreibung des Vorhabens und Geotechnische Kategorie	12
3.2	Geologischer und hydrologischer Überblick	20
4	FELD- UND LABORUNTERSUCHUNGEN	25
4.1	Felduntersuchungen	25
4.2	Bodenmechanische Laboruntersuchungen	26
4.3	Chemisch-analytische Boden- und Grundwasseruntersuchungen	26
5	ERGEBNISSE DER ERKUNDUNGEN	27
5.1	Allgemeiner Schichtenaufbau	27
5.2	Auffüllung	28
5.3	Sande	30
5.4	Grundwasserverhältnisse	34
5.4.1	Allgemeines	34
5.4.2	Bohrgrundwasserstände	35
5.4.3	Bauzeitlicher Bemessungswasserstand	36
5.4.4	Grundwasserabsenkung	40
5.4.5	Laboruntersuchungen an einer Grundwasserprobe	41
5.5	Umwelttechnische Laboruntersuchungen	42
5.6	Ableich mit den umwelttechnischen Altuntersuchungen	45
6	CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE UND - KLASSIFIKATION	49
6.1	Bodenkennwerte	49
6.2	Bodenklassifikation	49
7	GRÜNDUNG	51
7.1	Allgemeines	51
7.2	Gründungsempfehlung	52

8	BAUGRUBE	54
8.1	Allgemeines, Wiederverwendung Aushub	54
8.2	Baugrubensicherung	54
8.4	Hinweise zur Bauausführung/ Beweissicherung	56
9	ABDICHTUNG	57
10	ERGÄNZENDE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN	58
	VERZEICHNIS DER ANLAGEN	59

0 ZUSAMMENFASSUNG

Am Segelfliegerdamm ist auf mehreren Baufeldern der Bau eines neuen Stadtquartiers mit 1.800 Wohnungen, Gemeindebedarfseinrichtungen, Gewerbe- und öffentlichen Flächen geplant. Das Baufeld WA8 befindet sich im Süden auf dem Grundstück Segelfliegerdamm.

Zur Erkundung der Baugrundsituation wurden 19 Rammkernsondierungen (BS) bis in maximal 10,0 m Tiefe, 19 Drucksondierungen bis in maximal 15,0 m Tiefe ausgeführt.

Die geplante Baumaßnahme befindet sich im Bereich des Warschau-Berliner Urstromtals. Nach den Untersuchungsergebnissen ist in dem Baubereich folgender Baugrundaufbau zu erwarten:

- Auffüllung, sandig, teilweise mit Fremdbestandteilen
- Sandschichten, lokal schwach grobsandig, feinkiesig und schluffig

In der bei Aufschluss WA8-BS 4/23 hergestellten Grundwassermessstelle wurde der Ruhgrundwasserspiegel im März 2024 auf einer Ordinate von +32,14 m NHN eingemessen. Der maßgebende bauzeitliche Bemessungswasserstand wird für die geplante Baumaßnahme bei +32,10 m NHN empfohlen.

Im Baufeld WA8 liegen die Baugrubensohlen der geplanten Untergeschosse (Keller + Tiefgargen) mit +31,70 m NHN unter dem Bemessungswasserspiegel, hier ist eine Grundwasserabsenkung erforderlich. Für die Berechnungen von Wasserhaltungen empfehlen wir, den Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 1,0 \cdot 10^{-3}$ m/s zu verwenden.

Die Laboruntersuchungen am Grundwasser zeigen für die Parameter abfiltrierbare Stoffe, Blei, Eisen, AOX und DOC eine Grenzwertüberschreitung, somit kann die Einleitung in den R-Kanal/ Oberflächengewässer nicht ohne Reinigung erfolgen. Die Untersuchung der Betonaggressivität zeigte keine Überschreitungen, die Probe wird aus diesem Grund als nicht betonangreifend eingestuft. Das Ergebnis der Analyse der Korrosionswahrscheinlichkeit zeigte keine Auffälligkeiten.

Zu beachten sind auch die auf dem Grundstück des Segelfliegerdamms festgestellten Grundwasserverunreinigungen. Nördlich des Baufeldes WA8 befinden sich LHKW- und BTEX-Schadensherde. Für die Sanierung der Schadensherde werden seit mehreren Jahren Sanierungs- und Abwehrbrunnen betrieben.

Für die anstehenden Schichten werden für die Bemessung und für die bautechnische Ausführung Kennwerte aus bodenmechanischen Laborversuchen und Erfahrungen angegeben.

Zur orientierenden Einstufung des Bodenmaterials wurde die Auswertung nach der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) bzw. der in Berlin geltenden Vollzugshinweise vorgenommen.

Die Ergebnisse zeigen für die Mischproben MP2 und MP7 (Auffüllung) eine Überschreitung des Parameters Cyanid und für die Mischprobe MP4 eine Überschreitung des Parameters Kupfer, sie wurde gemäß „Vollzugshinweis zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrages in der Abfallverzeichnisordnung“ als gefährlicher Abfall eingestuft. Die Mischproben MP2 bis MP7 und MP1.1 (Auffüllungen) zeigen Überschreitungen bei den Parametern Summe PAK, Benzo[a]pyren, Zink, Blei, TOC, diese wurden gemäß der EBV als BM-F1 (MP5), als BM-F3 (MP3, MP6 und MP1.1) bewertet. Die analysierte Mischprobe MP1 aus den gewachsenen Böden zeigt keine Überschreitungen und konnten gemäß der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) als BM-0 bewertet werden.

Die geplante Bauweise wird in die Geotechnische Kategorie GK 2 nach EC 7 eingestuft.

1 VERANLASSUNG

Am Segelfliegerdamm in 12487 Berlin-Johannisthal ist auf mehreren Baufeldern der Bau eines neuen Stadtquartiers mit 1.800 Wohnungen, Gemeindebedarfs-einrichtungen, Gewerbe- und öffentlichen Flächen geplant. Auf dem 24.234 m² großen Baufeld WA 8 ist die Errichtung von unterkellerten, bis zu viergeschossigen Wohngebäude mit Tiefgarage geplant.

Auf Grundlage des Angebots A 164/23a vom 25.05.2023 wurde das Büro GuD Geotechnik und Dynamik Consult GmbH von der

Bauwert Segelfliegerdamm GmbH
Kurfürstendamm 21
10179 Berlin

beauftragt, den vorliegenden Geotechnischen Bericht zu erstellen und die dazu notwendigen Feld- und Laboruntersuchungen zu veranlassen. Bestandteil des Geotechnischen Berichts sind auch ein Abgleich der orientierenden abfalltechnischen Untersuchungen mit den vorliegenden umwelttechnischen Altgutachten.

2 UNTERLAGENVERZEICHNIS

Für die Bearbeitung des Geotechnischen Berichtes standen uns die nachfolgenden Unterlagen zur Verfügung.

Unterlagen zum Bauvorhaben

- [D 1] 23-05-15.HSA.SFD WA8_Wettbewerbsstand, Hilmer Sattler Architekten, Ahlers Albrecht Gesellschaft von Architekten mbH, Stand 15.05.2023
- [D 2] Bebauungsplan 9-15a, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, aufgestellt am 21.04.2021
- [D 3] Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen von Fugro Germany Land GmbH Juni 2024
- [D 4] Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen von Geotechnik Stahnsdorf Juli 2024

Umwelttechnische Altunterlagen

- [U 1] Leistungen zur Sanierungsplanung auf dem Grundstück Segelfliegerdamm 1 – 45, Bodenbelastung Groß-Berliner-Damm 82, Horn & Müller, vom 06.11.2006
- [U 2] Sanierungsplanung auf dem Grundstück Segelfliegerdamm 1 – 45, Bodenbelastung Groß-Berliner-Damm 82, Datenerfassung und Erstellung eines Bodenbelastungs- und Altlastenkatasters, Horn & Müller, vom 09.12.2008
- [U 3] Sanierungsplanung auf dem Grundstück Segelfliegerdamm 1 – 45, Bodenbelastung Groß-Berliner-Damm 80, 82, 84 Datenerfassung und Erstellung eines Bodenbelastungs- und Altlastenkatasters, Horn & Müller, vom 20.12.2006
- [U 4] Ergebnisbericht, Grundstück Segelfliegerdamm 1-45, 12487 Berlin, Erkundungsmaßnahme zu Untersuchungen von LHKW-Belastungen im Boden, Horn & Müller, vom 01.03.2012
- [U 5] Berichte zum Grundwassermonitoring SFD für die Zeiträume 2012, 2013, 2019, 2020, 2021 und 2022, Horn & Müller, Stand 28.06.2023
- [U 6] Auskunft aus dem Bodenbelastungskataster nach dem Umweltinformationsgesetz (UIG) Grundstück: Segelfliegerdamm 1-45, Groß-Berliner Damm 80, 82, Gerhard-Sedlmayr-Straße 4-12 in 12487 Berlin

Treptow-Köpenick, mit Plänen zur Kampfmittelauskunft, SenUVK,
vom 15.01.2021

- [U 7] Auswertung der Sicherungs- und Sanierungsmaßnahme im Zeitraum Januar bis Dezember 2022, Horn & Müller, Projekt-Nr.: 0602101, vom 28.06.2023
- [U 8] Stichtagsmessung Herbst 2022, Segelfliegerdamm, Horn & Müller, Stand Frühjahr 2023
- [U 9] Stichtagsmessung Herbst 2023, Segelfliegerdamm, Horn & Müller, Stand Herbst 2023

Geologische und hydrologische Unterlagen

- [L 1] Geologische Karte von Berlin, Kartensammlung von SenMVKU, Geoportal Berlin, 02.2024
- [L 2] Karte der Grundwassergleichen Berlin für das Jahr 2020, Kartensammlung von SenMVKU, Geoportal Berlin, 12.2023
- [L 3] Zu erwartender höchster Grundwasserstand (zeHGW), Kartensammlung von SenMVKU, Geoportal Berlin, 12.2023
- [L 4] Zu erwartender mittlerer höchster Grundwasserstand (zeMHGW), Kartensammlung von SenMVKU, Geoportal Berlin, 03.2024
- [L 5] Geologische Bohrdatenbank, Archivsammlung von SenMVKU, Geoportal Berlin, 12.2023
- [L 6] Ingenieurgeologische Karte von Berlin, Kartensammlung von SenMVKU, Geoportal Berlin, 02.2024
- [L 7] Bohrdatenbank, Archivsammlung von SenMVKU, Geoportal Berlin, 01.2022
- [L 8] Messstellen Grundwasser, Wasserportal von SenMVKU, Stand 07.2024

Technische Literatur, Regelwerke und Merkblätter

- [R 1] Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln, Deutsche Fassung DIN EN 1997-1:2004 + AC:2009 + A1:2013, einschl. Nationaler Anhang NA: 2010-12
- [R 2] Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds, Deutsche Fassung DIN EN 1997-2:2007 + AC:2010, einschl. Nationaler Anhang NA:2010-10

- [R 3] DIN 18196:2011-05: Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
- [R 4] DIN EN ISO 17892-4:2017-04: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben - Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung (ISO 17892-4:2016), Deutsche Fassung EN ISO 17892-4:2016
- [R 5] DIN EN 17685-1:2023-04 Baugrund - Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung des Glühverlusts
- [R 6] DIN 4030-1:2008-06 Grundwasser – Untersuchung auf Betonaggressivität
- [R 7] DIN 50929-3:2018-03: Grundwasser – Untersuchung der Korrosionswahrscheinlichkeit von Stahl
- [R 8] DIN EN ISO 22475-1:2007-01 – Ausführung – Kleinrammbohrungen
- [R 9] DIN EN ISO 22476-1:2013-10 – Ausführung - Drucksondierungen
- [R 10] DIN 4123:2013-04 – Ausschachtung, Gründung und Unterfangung im Bereich bestehender Gebäude
- [R 11] DIN 1054:2021-04 – Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelung zu DIN EN 1997-1
- [R 12] DIN 4124:2012-01 – Böschung, Arbeitsraumbreiten, Verbau – Baugruben und Gräben
- [R 13] DIN 18533-1:2017-07 – Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze
- [R 14] Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrages in der Abfallverzeichnis-Verordnung vom 18.11.2022
- [R 15] Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung (EBV) zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung vom 16. Juli 2021
- [R 16] LAGA, Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Anforderung an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial, Stand 06.11.2003
- [R 17] Handbuch ZTV E-StB, 5. Auflage, Teil 2, Kapitel 8 Sickeranlagen und Filterschichten, Rudolf Floss, Kirschbaum Verlag Bonn, Ausgabe 2017

- [R 18] Empfehlung des Arbeitskreises „Baugruben“, EAB, 6. Auflage, Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., Obmann: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Achim Hettler; Ernst & Sohn, Ausgabe 2021
- [R 19] DIN 18130-1:1998-05 – Baugrund-Untersuchung von Bodenproben; Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts – Teil 1: Laborversuche
- [R 20] Merkblatt Grundwasserbenutzungen bei Baumaßnahmen und Eigenwasserversorgungsanlagen im Land Berlin, von der Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt, Stand 01.2022

3 GRUNDLAGEN

3.1 Beschreibung des Vorhabens und Geotechnische Kategorie

Am Segelfliegerdamm ist der Bau eines neuen Stadtquartiers mit 1.800 Wohnungen, Gemeindebedarfseinrichtungen, Gewerbe- und öffentlichen Flächen geplant. Das Grundstück befindet sich zwischen dem Groß-Berliner Damm im Nordosten, dem Segelfliegerdamm im Nordwesten, der Gerhard-Sedlmayr-Straße im Südosten und einem Sportplatzgelände im Südwesten.

Das Baufeld WA 8 befindet sich im Süden auf dem Grundstück Segelfliegerdamm, wie im Bild 3-1 und in der Anlage 2, Seite 1 dargestellt.

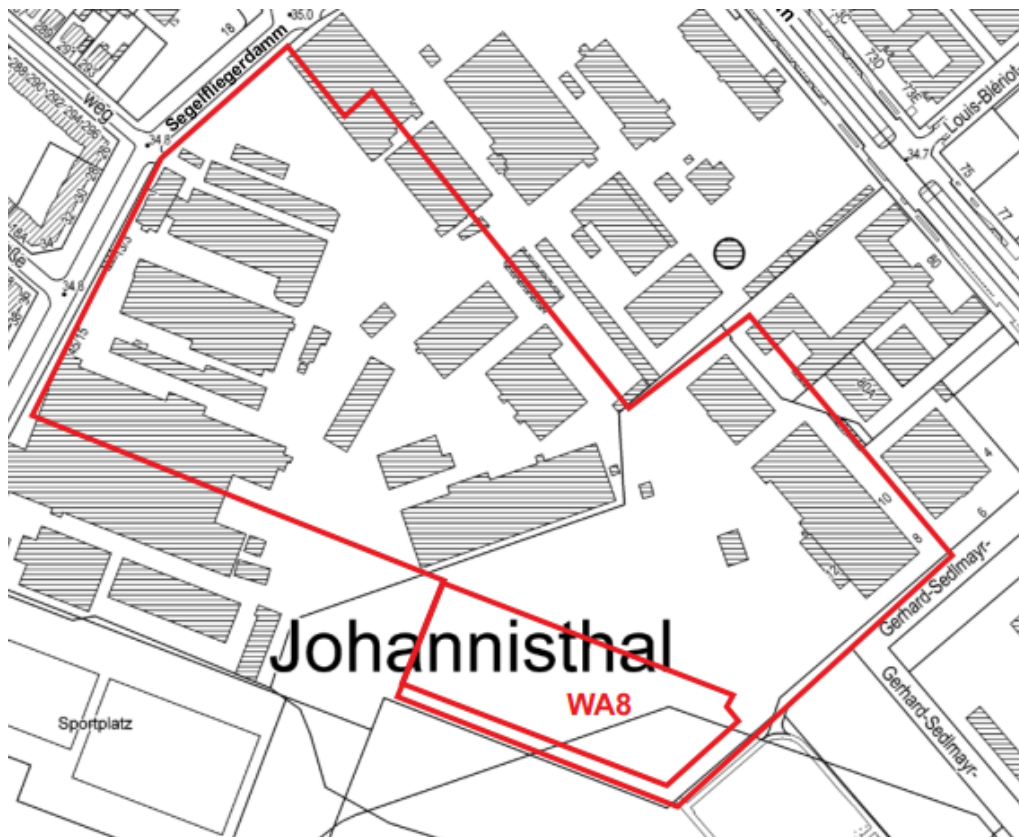


Bild 3-1 Ausschnitt aus Anlage 1, Geoportal Berlin Berlin/ Karte von Berlin 1:5.000 (K5 SW-Ausgabe)

Im Bereich des Baufeldes von WA8 befand sich eine Brachfläche, die teilweise bewachsen war. Während der Erkundungen wurden auf dem Baufeld WA8 das Abbruchmaterial der umliegenden Altbebauungen als Haufwerke zwischengelagert. Es

ist die Errichtung mehrere unterkellerter, bis zu viergeschossiger Wohngebäude geplant. Im Untergeschoss ist auch eine Tiefgarage vorgesehen.



Bild 3-2 Westlicher Bereich des Baufeldes WA8 mit Blick nach Südosten, Stand 27.11.2023



Bild 3-3 Nordwestlicher Bereich des Baufeldes WA8 mit Blick nach Nordosten, Stand 27.11.2023



Bild 3-4 Südwestlicher Bereich des Baufeldes WA8 mit Blick nach Westen, Stand 27.11.2023



Bild 3-5 Südwestlicher Bereich des Baufeldes WA8 mit Blick nach Süden, Stand 27.11.2023



Bild 3-6 Südlicher Bereich des Baufeldes WA 8 mit Blick nach Osten, Stand 27.11.2023



Bild 3-7 Südlicher Bereich des Baufeldes WA 8 mit Blick nach Südwesten, Stand 27.11.2023



Bild 3-8 Südlicher Bereich des Baufeldes WA 8 mit Blick nach Norden, Stand 22.05.2024



Bild 3-9 Südlicher Bereich des Baufeldes WA 8 mit Blick nach Südwesten, Stand 22.05.2024

Die aktuelle Geländeoberkante schwankt gemäß den Erkundungen zwischen +33,82 m NHN und +34,82 m NHN, die geplante Oberkante liegt gemäß der Unterlage [D 1] bei +35,20 m NHN.

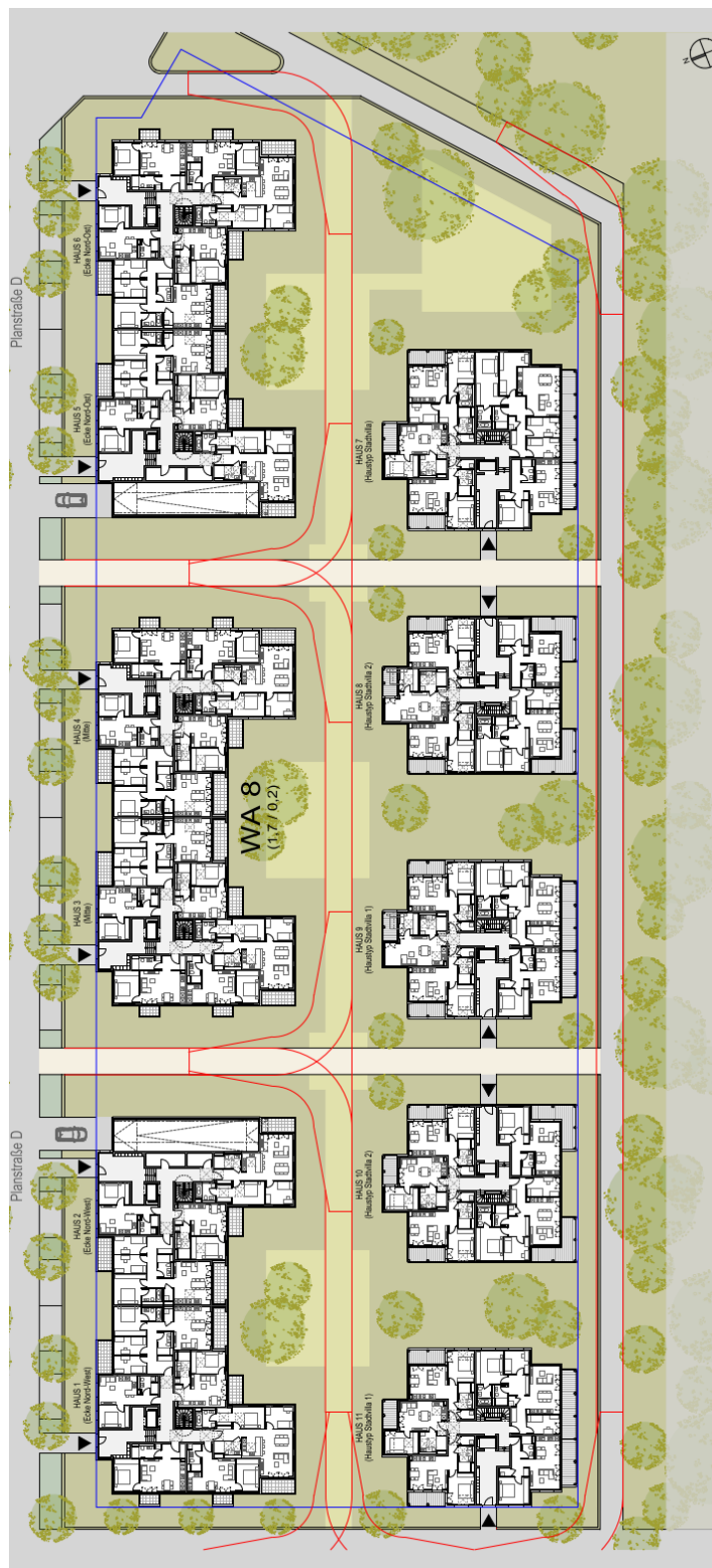


Bild 3-10 Grundriss Erdgeschoss Draufsicht WA8, Wettbewerbsstand: 15.05.2023
Ausschnitt aus der Unterlage [D 1], bearbeitet



Bild 3-11 Schnitt WA8, Wettbewerbsstand: 15.05.2023, Ausschnitt aus der Unterlage [D 1], bearbeitet

Für die weiteren Betrachtungen werden die nachfolgenden Ordinaten und Tiefenangaben des Bauvorhabens verwendet:

Tabelle 3-1 Planungsgrundlage – wesentliche Ordinaten für Wohnkomplexe

Bezeichnung	Tiefe unter Gelände (GOK)	Ordinate
OK Gelände	+/- 0,0 m	+35,20 m NHN
OK Untergeschoss (Keller + Tiefgarage)	2,65 m	+32,55 m NHN
UK Untergeschoss (Keller + Tiefgarage)	3,40 m	+31,80 m NHN
Baugrubensohle	3,50 m	+31,70 m NHN
Bauzeitliche Bemessungsgrundwasserstand	3,00 m	+32,20 m NHN

Das Vorhaben ist aufgrund der baulichen und geotechnischen Randbedingungen in die Geotechnische Kategorie GK 2 einzustufen.

3.2 Geologischer und hydrologischer Überblick

Das Untersuchungsgebiet ist Teil der Jungmoränenlandschaft der Norddeutsch-Polnische Senke, deren Ablagerungen und morphologischer Formenschatz das Ergebnis der jüngsten Eiszeit (Weichseleiszeit) sind. Darunter befinden sich noch weitere glaziale, meist durch nachfolgende Eisvorstöße überprägte oder gestauchte und stellenweise auch erodierte Ablagerungen der Saale- und Elsterkaltzeiten.

Der erste Eisvorstoß des Weichselglazials (Brandenburger Stadium) drang bis ca. 30 km südlich Berlins vor. Im Bereich des heutigen Berlins kam es zu Ablagerungen der mächtigen Gletschergrundmoräne, die heute meist als Geschiebemergel und Geschiebelehm vorliegt. Der Rückzug des Eises erfolgte etappenweise, wobei durch kleinere Vorstöße immer wieder Endmoränen-Staffeln zur Ablagerung kamen. Während das Eis sich in dieser Lage befand, flossen Schmelzwässer in dem breiten Warschau-Berliner Urstromtal ab, wobei es zur Ablagerung mächtiger Sande kam.

Dieses Urstromtal kerbte sich in die umgebenen Grundmoränenplatten ein und schuf somit die für Berlin und Brandenburg typische Landschaftsform der Hochflächen und Niederungen.

Die regionalgeologische Situation ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

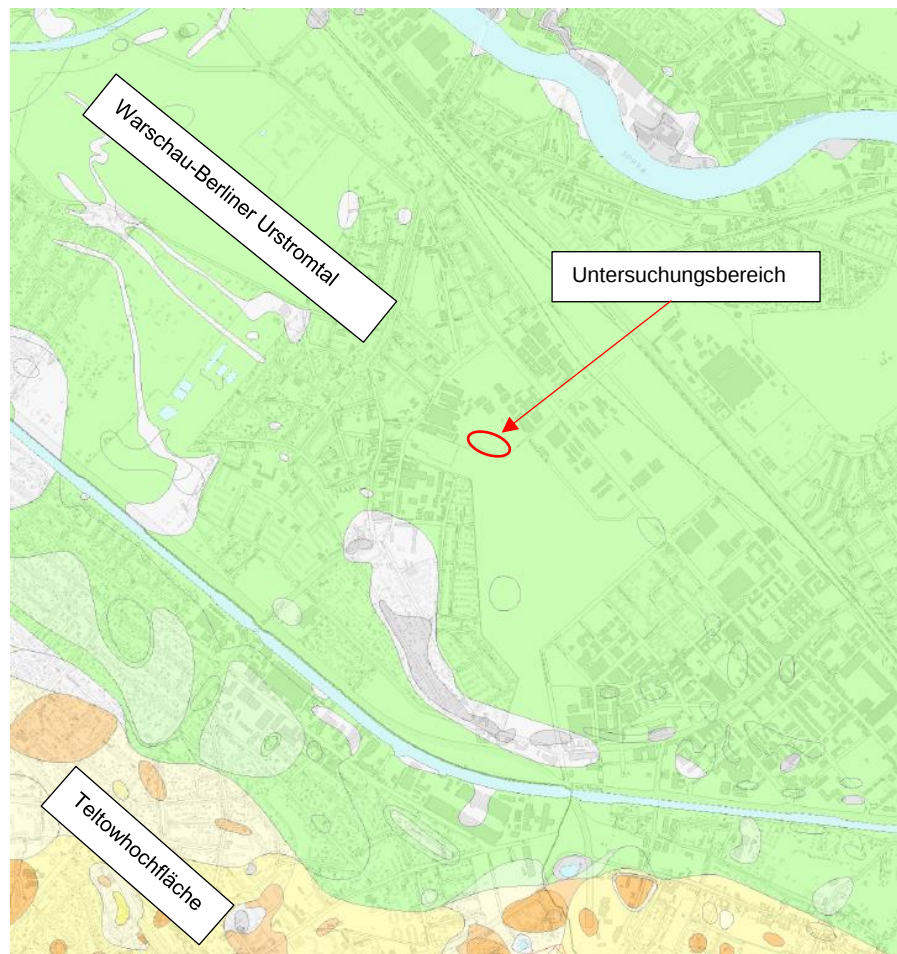
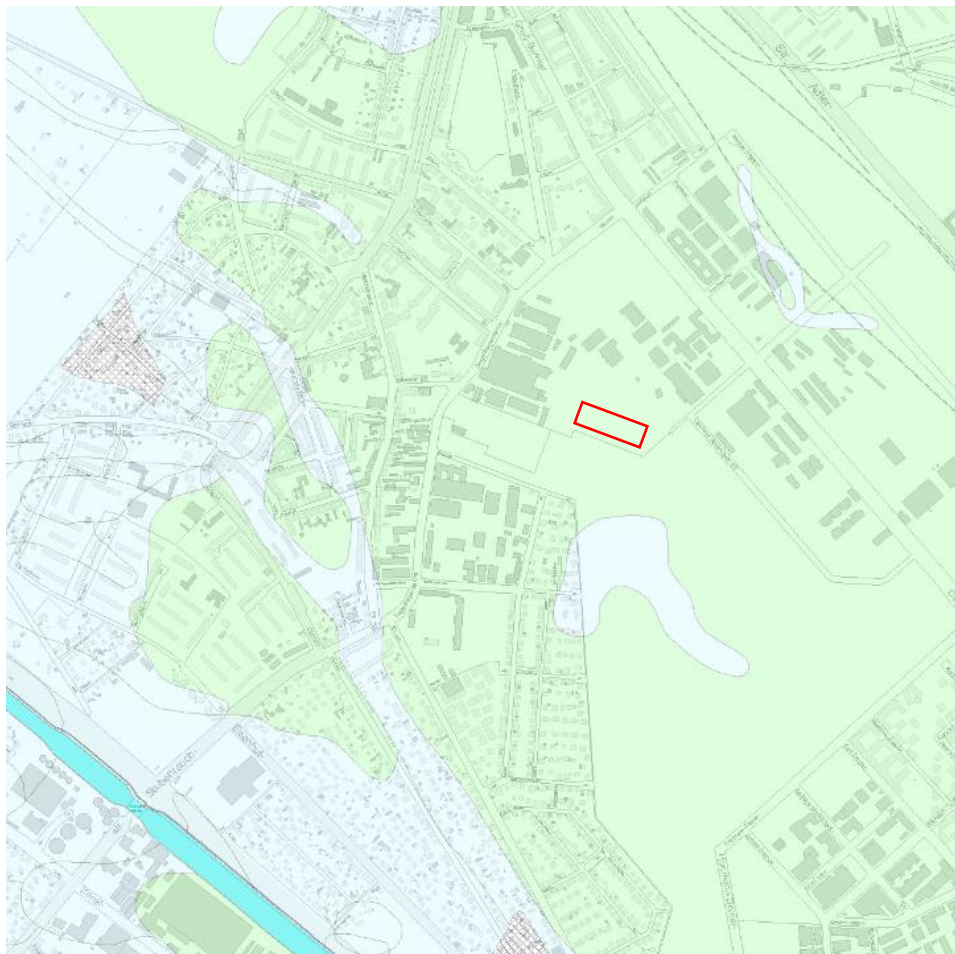


Bild 3-12 Geologische Situation im Baubereich ○ (Quelle: Ingenieurgeologische Karte von Berlin, M: 1:25.000, Umweltatlas, Geoportal Berlin [L 6], bearbeitet)

Der geplante Baubereich befindet sich nach der Unterlage [L 6] im Bereich des Warschau-Berliner Urstromtals (siehe Bild 3-12). Unter einer anthropogenen Aufschüttung befinden sich Talsande aus der Weichsel- und Saale-Kaltzeit.



 Baubereich  Talsande  See- und Moorablagerungen (Torf, Mudde)

Bild 3-13 Geologische Situation im Baubereich (Quelle: Geologische Karte 1: 25.000, Geoportal Berlin [L 1], bearbeitet)

Der folgende Baugrundaufbau ist im Untergrund zu erwarten:

- Auffüllung, sandig, teils mit Bauschutt und Pflanzenresten
- Talsande

Das Grundwasser des Hauptgrundwasserleiters steht gemäß der Grundwassergleichenkarte von 2020 [L 2] (siehe Bild 3-14) im Planungsbereich ungespannt etwa bei +31,6 m NHN an. Dies entspricht bei einer mittleren Geländehöhe von +34,32 m NHN einem Flurabstand von 2,72 m.

Die nachfolgende Abbildung dokumentiert die Grundwasserverhältnisse im Untersuchungsbereich.

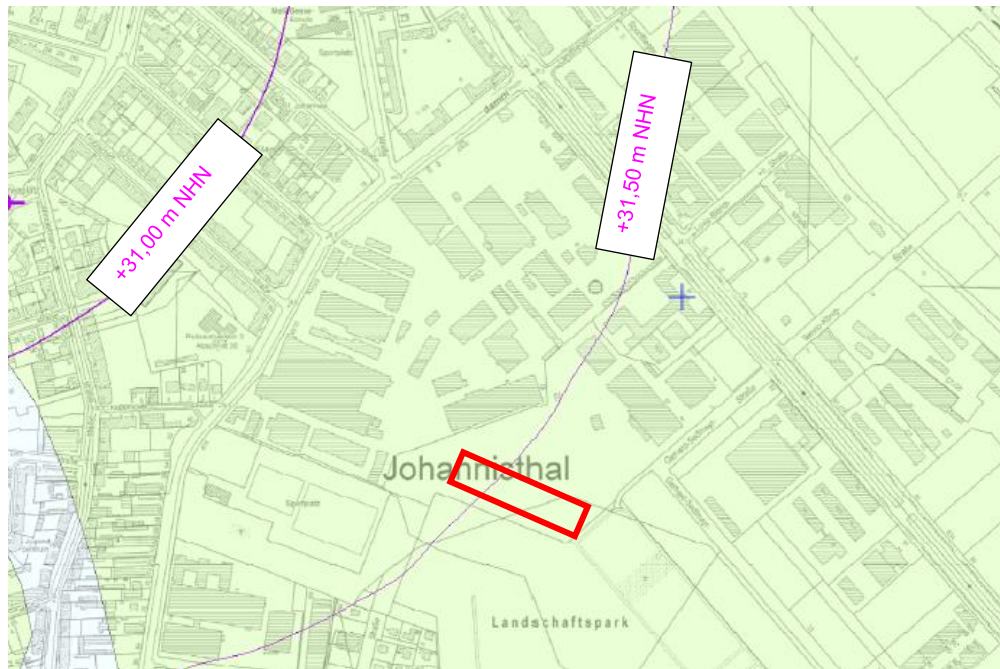


Bild 3-14 Grundwassergleichen 2020 im Untersuchungsbereich (Quelle: Geoportal Berlin [L 2], bearbeitet)

Der zu erwartende höchste Grundwasserstand (zeHGW) liegt im Untersuchungsbereich bei +33,65 m NHN (siehe Bild 3-15), der zu erwartende mittlere höchste Grundwasserstand (zeMHGW) liegt im Untersuchungsbereich bei +33,20 m NHN (siehe Bild 3-16).

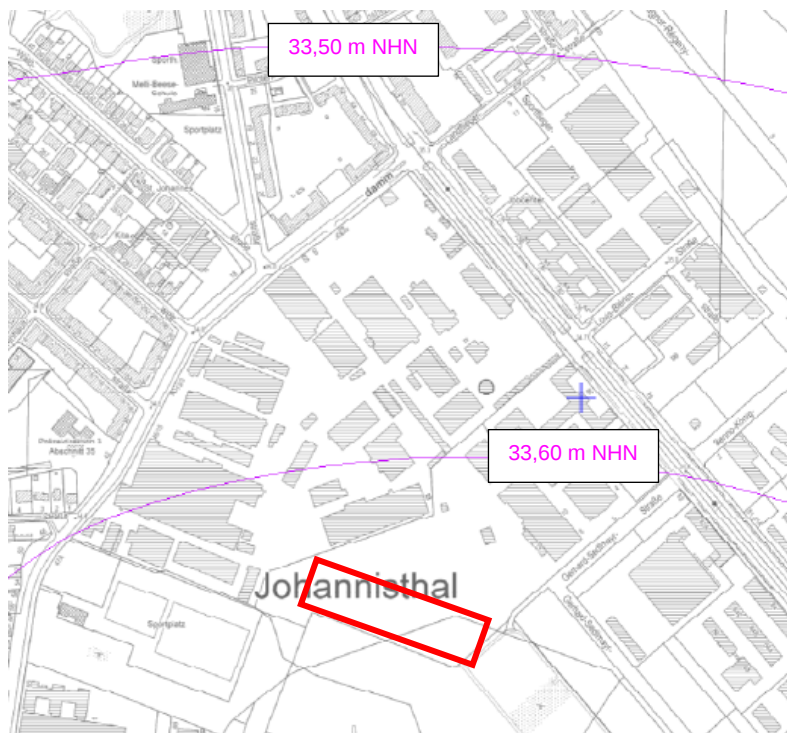


Bild 3-15 Zu erwartender höchster Grundwasserstand (zeHGW) im Untersuchungsbereich (Quelle: Geoportal Berlin [L 3], bearbeitet)



Bild 3-16 Zu erwartender mittlerer höchster Grundwasserstand (zeMHGW) im Untersuchungsbereich (Quelle: Geoportal Berlin [L 4], bearbeitet)

4 FELD- UND LABORUNTERSUCHUNGEN

4.1 Felduntersuchungen

Zur Erkundung der Baugrundsichten und der Lagerungsverhältnisse im Untersuchungsgebiet haben wir folgende Baugrundaufschlüsse konzipiert:

Im Bereich des Wohngebäudekomplex

- 19 Stück Kleinrammbohrungen (BS) bis 10 m unter Gelände
- 19 Stück Drucksondierungen (CPT) bis 15 m unter Gelände

Die genaue Anordnung der Lage der Aufschlüsse erfolgte im Gelände am 27.11.2023 am 17.05.2024. Vom 28.11. bis 15.12.2023 und am 12.06.2024 wurden von der Firma Fugro Germany Land GmbH die Drucksondierungen und im Anschluss vom 04.01. bis 26.02.2024 und am 23.07.2024 von der Firma Geotechnik Stahnsdorf die Kleinrammbohrungen durchgeführt. Im November bis Dezember 2023 waren nicht alle Aufschlusspunkte zugänglich, daher erfolgte ein zweiter Termin für die Anordnung und die jeweiligen Ausführungen der Erkundungen im Juni und Juli 2024.

Im Rahmen der Aufschlussarbeiten wurde an allen Bohr- und Sondierpunkten eine Kampfmitteluntersuchung mittels MagCone-Sonde vorgenommen und die Kampfmittelfreiheit, teilweise nach Versetzen der Aufschlusspunkte, durch Fugro Germany Land GmbH bestätigt (siehe Anlage 8). An einigen Punkten musste zur Sicherung der Leitungsfreiheit vorgeschachtet werden.

Die Drucksondierungen waren im Vorfeld innerhalb des Baufeldes WA8 auf ca. 15 m Tiefe konzipiert worden. Die Drucksondierungen mussten in der Regel vor der Zieltiefe von 15 m bei Erreichen der Auslastung der Messkapazität der Drucksonde aufgrund von Hindernissen und teilweise infolge von zu dichter Lagerung abgebrochen werden.

Eine der Kleinrammbohrungen (WA8-BS 4/23) wurde zu einem Grundwasserbeobachtungspegel ausgebaut.

Die Kleinrammbohrungen wurden nach DIN EN ISO 22475-1:2007-01, die Drucksondierungen der DIN EN ISO 22476-1:2013-10 ausgeführt.

Zudem ist die Lage der Aufschlüsse in der Anlage 2, Seite 2 dargestellt. Die Ergebnisse der aktuellen Aufschlüsse sind Anlage 3.1 zu entnehmen.

Die Ergebnisse der Aufschlüsse werden rechtwinklig projiziert in den idealisierten Baugrundschnitten der Anlage 5 dargestellt

Ergänzend wurden zwei Altbohrungen aus dem FIS-Broker der Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt verwendet, die in der nahen Umgebung des Baubereichs liegen. Die Geologischen Bohrdaten der Altbohrungen liegen in der Anlage 3.2 diesem Gutachten bei, die Lage der Altbohrungen ist in der Anlage 2, Seite 2 dargestellt.

4.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Zur Ermittlung von charakteristischen Bodenkennwerten wurden an den im Feld entnommenen Bodenproben nachfolgende bodenmechanische Laborversuche durchgeführt:

- Bestimmung der Korngrößenverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04
- Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128:2002-12

Die Protokolle der bodenmechanischen Laborversuche sind in der Anlage 4 beigelegt.

4.3 Chemisch-analytische Boden- und Grundwasseruntersuchungen

Aus den Kleinrammbohrungen wurden zur Bodenuntersuchung in Anlehnung an die EBV Bauschutt und Boden/ Baggergut sieben Mischproben aus den Auffüllungen und eine Mischprobe aus dem obersten Meter der gewachsenen Böden untersucht.

Die Analyseergebnisse und die Auswertung nach EBV sind in der Anlage 7 enthalten.

Aus dem Grundwasserbeobachtungspegel (WA8-BS 4/23) wurden zur Untersuchung der Betonaggressivität nach DIN 4030-1:2008-06 und der Korrosionswahrscheinlichkeit von Stahl nach DIN 50929-3:2018-03 Grundwasserproben entnommen. Zudem wurde zur Feststellung der Grundwasserqualität das Grundwasser auf die Parameter gemäß [R 20] untersucht.

Die Analyseergebnisse sind in der Anlage 6.1 beigelegt, das Probenahmeprotokoll in der Anlage 6.2, die Auswertung in der Anlage 6.3 und die aktuellen Grundwasserstände in der Anlage 6.4.

5 ERGEBNISSE DER ERKUNDUNGEN

5.1 Allgemeiner Schichtenaufbau

Nach den vorliegenden Feldaufzeichnungen und unter Berücksichtigung der Bodenansprache im bodenmechanischen Labor wurden die in der Anlage 3.1 dargestellten Schichtenprofile erstellt.

Neben den 19 Kleinrammbohrungen und 19 Drucksondierungen befinden sich auch zwei Altbohrungen 402B-443 und 402B-444 im Bereich des Baufeldes WA8 (Anlage 3.2), diese weisen eine Aufschlusstiefe 7,0 m bzw. 10,0 m Tiefe auf.

Für bauspezifische Belange können für das Untersuchungsgebiet folgende generelle Baugrundsichten angegeben werden:

- Bis max. 4,8 m unter Gelände sandige Auffüllung (vereinzelt Pflanzen- und Bauschuttreste)
- Sande, mit örtlich grobsandigen, schwach schluffigen und feinkiesigen Beimengungen:
 - bis zur Erkundungstiefe von maximal 10,2 m unter Gelände überwiegend locker bis mitteldicht gelagerte Sande.
 - ab einer Erkundungstiefe von ca. 9 m unter Gelände bis zur Endteufe von max. 15 m dicht bis sehr dicht gelagerte Sande.

Tabelle 5-1 Ansatzhöhen der Rammkern-/ Drucksondierungen

Rammkernsondierung	GOK m NHN
WA8-BS/ CPT 1/23	+33,93
WA8-BS/ CPT 2/23	+33,82
WA8-BS/ CPT 3/23	+34,38
WA8-BS/ CPT 4/23	+34,02
WA8-BS/ CPT 5/23	+34,10
WA8-BS/ CPT 6/23	+34,34
WA8-BS/ CPT 7/23	+34,66
WA8-BS/ CPT 8/23	+34,52
WA8-BS/ CPT 9/23	+34,78
WA8-BS/ CPT 10/23	+34,65
WA8-BS/ CPT 11/23	+34,20
WA8-BS/ CPT 12/23	+34,55
WA8-BS/ CPT 13/23	+34,66
WA8-BS/ CPT 14/23	+34,50
WA8-BS/ CPT 15/23	+34,37
WA8-BS/ CPT 16/23	+34,53
WA8-BS/ CPT 17/23	+34,17
WA8-BS/ CPT 18/23	+34,82
WA8-BS/ CPT 19/23	+34,60

5.2 Auffüllung

Im gesamten Baufeld WA8 wurde eine 0,4 bis 4,8 m mächtige sandige Auffüllung erkundet. In den beiden Altbohrungen 402B-443 und 402B-444 reichte die Auffüllung bis max. 2,7 m unter Gelände.

Tabelle 5-2 Auffüllungstiefen

Rammkernsondierung	Auffüllungstiefe unter GOK	Ordinate
	m	m NHN
WA8-BS 1/23	0,4	+33,93
WA8-BS 2/23	1,6	+33,22
WA8-BS 3/23	0,6	+33,78
WA8-BS 4/23	4,8	+29,22

Rammkernsondierung	Auffüllungstiefe unter GOK	Ordinate
	m	m NHN
WA8-BS 5/23	2,5	+31,60
WA8-BS 6/23	3,6	+30,74
WA8-BS 7/23	1,5	+33,16
WA8-BS 8/23	0,6	+33,92
WA8-BS 9/23	0,9	+33,88
WA8-BS 10/23	1,2	+33,45
WA8-BS 11/23	1,2	+32,80
WA8-BS 12/23	0,6	+33,95
WA8-BS 13/23	0,7	+33,96
WA8-BS 14/23	0,5	+34,00
WA8-BS 15/23	0,8	+33,57
WA8-BS 16/23	1,0	+33,53
WA8-BS 17/23	0,9	+33,27
WA8-BS 18/23	1,1	+33,72
WA8-BS19/23	1,2	+34,40

Das Hauptträgermaterial besteht aus Fein- und Mittelsanden. Als Fremdbestandteile sind Bauschuttreste und Pflanzenreste festgestellt worden.

Die Auffüllung kann neben den Bohrstellen bis in größere Tiefen reichen und kompakte Hindernisse enthalten.

Nach den vorliegenden Ergebnissen und örtlichen Erfahrungen schwankt die Lagerungsdichte der Auffüllungen aufgrund ihrer Inhomogenität zwischen sehr locker bis mitteldicht. Dicht gelagerte Bereiche sind nicht auszuschließen.

Die Auffüllung ist nach DIN 18196:2011-05 der Bodengruppe A [SE], örtlich erfahrungsgemäß auch [SU] zuzuordnen, entsprechend ist die Frostepfindlichkeit gemäß DIN 18196 als vernachlässigbar klein bis mittel zu beurteilen bzw. kann den Frostepfindlichkeitsklassen F1 bis F2 zugeordnet werden. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass in Teilbereichen humose Oberbodenschichten vorhanden sind, welche nach DIN 18196:2011-05 der Bodengruppe [OH] und der Frostepfindlichkeitsklasse F2 zuzuordnen sind.

Die Durchlässigkeit ist entsprechend DIN 18130-1:1998-05 als stark bis gering durchlässig einzustufen.

5.3 Sande

Unterhalb der Auffüllung wurden bis in die Aufschlussendtiefe Sande erbohrt. Die Sande sind im Wesentlichen als Fein- und Mittelsande mit örtlich schwach grobsandigen, schluffigen und feinkiesigen Beimengungen ausgebildet.

Zur Bestimmung der Kornanteile in den Böden wurden 38 Kornverteilungsanalysen gemäß DIN EN 17892-4:2017-04 durchgeführt. Steine und vereinzelt vorkommende Grobkiese wurden - sofern vorhanden - vor dem Sieben herausgenommen, so dass sie in der Körnungslinie nicht vorkommen.

In der Anlage 4.1, Seite 1 bis 8 sind die Ergebnisse nach den durchgeführten Kornverteilungsuntersuchungen nach DIN EN 17892-4:2017-04 als Nass- und Trockensiebung zusammengestellt. In der Anlage 4.1, Seite 9 ist das Körnungsband der Sande dargestellt.

In der nachfolgenden Tabelle 5-3 sind die wesentlichen Ergebnisse zusammengefasst.

Tabelle 5-3 Ergebnisse der Bestimmung der Korngrößenverteilung

Bohrung	Tiefe [m u. GOK]	Schicht	Un- gleich- förmig keit U [-]	Feinkorn -anteil [%]	Boden- gruppe nach DIN 18196	k _r -Wert (korrelativ ermittelt nach HAZEN) [m/s]
WA8- BS 1/23	5,0 - 6,0	S	2,2	0,1	SE	$1,2 \cdot 10^{-3}$
WA8- BS 1/23	9,0 - 10,0	S	2,1	0,4	SE	$6,7 \cdot 10^{-4}$
WA8- BS 2/23	3,6 – 4,6	S	2,5	1,4	SE	$2,1 \cdot 10^{-4}$
WA8- BS 2/23	9,6 - 10,0	S	2,7	2,0	SE	$2,1 \cdot 10^{-4}$
WA8- BS 3/23	3,0 - 4,0	S	1,5	0,1	SE	$7,7 \cdot 10^{-4}$
WA8- BS 3/23	5,0 - 6,2	S	2,3	0,2	SE	$1,1 \cdot 10^{-3}$

WA8-BS 4/23	4,8 - 5,8	S	2,7	2,2	SE	$1,8 \cdot 10^{-4}$
WA8-BS 4/23	7,8 - 8,8	S	2,7	2,0	SE	$1,8 \cdot 10^{-4}$
WA8-BS 5/23	2,5 - 3,5	S	2,4	1,4	SE	$1,0 \cdot 10^{-4}$
WA8-BS 5/23	5,7 - 6,7	S	2,8	1,3	SE	$2,0 \cdot 10^{-4}$
WA8-BS 6/23	5,6 - 6,6	S	1,9	0,4	SE	$6,3 \cdot 10^{-4}$
WA8-BS 6/23	8,6 - 10,0	S	3,0	0,9	SE	$2,9 \cdot 10^{-4}$
WA8-BS 7/23	1,5 - 2,5	S	2,0	2,2	SE	$8,4 \cdot 10^{-5}$
WA8-BS 7/23	4,4 - 5,4	S	2,2	0,2	SE	$3,1 \cdot 10^{-4}$
WA8-BS 8/23	2,6 - 3,8	S	1,8	1,1	SE	$1,1 \cdot 10^{-4}$
WA8-BS 8/23	4,8 - 5,8	S	2,4	1,4	SE	$1,8 \cdot 10^{-4}$
WA8-BS 9/23	3,9 - 5,0	S	1,9	0,9	SE	$9,8 \cdot 10^{-5}$
WA8-BS 9/23	9,0 - 10,0	S	3,1	1,0	SE	$1,6 \cdot 10^{-4}$
WA8-BS 10/23	5,4 - 6,4	S	2,4	0,7	SE	$3,6 \cdot 10^{-4}$
WA8-BS 10/23	9,4 - 10,0	S	2,5	2,6	SE	$4,1 \cdot 10^{-4}$
WA8-BS 11/23	2,3 - 3,3	S	2,4	0,6	SE	$3,0 \cdot 10^{-4}$
WA8-BS 11/23	9,3 - 10,0	S	2,8	0,4	SE	$5,9 \cdot 10^{-4}$
WA8-BS 12/23	2,2 - 3,2	S	2,9	1,1	SE	$9,4 \cdot 10^{-5}$
WA8-BS 12/23	4,2 - 5,2	S	-	10,1	SU	-
WA8-BS 13/23	1,7 - 2,9	S	2,0	2,4	SE	$7,3 \cdot 10^{-5}$
WA8-BS 13/23	2,9 - 3,9	S	2,0	4,9	SE	$1,1 \cdot 10^{-4}$
WA8-BS 14/23	3,3 - 4,3	S	2,3	0,5	SE	$2,6 \cdot 10^{-4}$

WA8-BS 14/23	9,1 - 10,0	S	2,8	0,9	SE	$7,0 \cdot 10^{-4}$
WA8-BS 15/23	3,2 - 4,2	S	2,1	0,1	SE	$3,4 \cdot 10^{-4}$
WA8-BS 15/23	9,0 - 10,0	S	3,4	0,3	SE	$2,9 \cdot 10^{-4}$
WA8-BS 16/23	1,0 - 2,0	S	2,3	4,6	SE	$7,1 \cdot 10^{-5}$
WA8-BS 16/23	3,4 - 4,4	S	2,0	1,5	SE	$1,1 \cdot 10^{-4}$
WA8-BS 17/23	6,0 - 7,0	S	2,0	1,5	SE	$1,5 \cdot 10^{-4}$
WA8-BS 17/23	8,0 - 9,0	S	2,8	1,5	SE	$3,0 \cdot 10^{-4}$
WA8-BS 18/23	3,0 - 4,0	S	2,6	3,6	SE	$9,1 \cdot 10^{-5}$
WA8-BS 18/23	4,0 - 5,0	S	2,3	1,2	SE	$2,5 \cdot 10^{-4}$
WA8-BS 19/23	2,0 - 3,0	S	2,2	0,2	SE	$2,4 \cdot 10^{-4}$
WA8-BS 19/23	9,0 - 10,0	S	2,5	2,8	SE	$3,3 \cdot 10^{-4}$

Anhand der Kornverteilungen wurde der Durchlässigkeitsbeiwert k_f für die Sande rechnerisch nach den empirischen Formeln von HAZEN bestimmt.

Die so ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte sind der Anlage 4.1, Seite 1 bis 6 zu entnehmen. Für die erkundeten Sande ergeben sich gemäß DIN 18196 folgende Schwankungen bei den k_f -Werten nach HAZEN:

SE $7,3 \cdot 10^{-5}$ bis $1,2 \cdot 10^{-3}$ m/s

Für die Berechnung von Wasserhaltungen empfehlen wir, den k_f -Wert $1,0 \cdot 10^{-3}$ m/s zu verwenden.

An einer Probe wurde der Gehalt an organischer Substanz nach DIN EN 17685-1:2023-4 ermittelt.

Tabelle 5-4 Ergebnisse der Bestimmung des Glühverlustes

Bohrung	Tiefe [m u. GOK]	Schicht	Glühverlust Vgl [%]
WA8-BS 14/23	4,3 – 5,3	Sand	3,87

Der im Labor ermittelte organische Gehalt des Sandes liegt bei 3,87 %, so dass dieser Boden als schwach organisch eingestuft wird.

Neben den Bohrarbeiten wurden zur Bestimmung der Lagerungsdichte der Sande als dem maßgeblichen Parameter für die Tragfähigkeit und das Setzungsverhalten Drucksondierungen durchgeführt. Die Drucksondierungen sind in der Anlage 3.1 zusammen mit den anschließend ausgeführten Kleinrammbohrungen dargestellt.

Tabelle 5-5 Kenndaten der Drucksondierungen

Bezeichnung	Ansatzhöhe	Endteufe	
	[m NHN]	[m u. GOK]	[m NHN]
WA5-CPT 1/23	+33,93	9,0	+24,93
WA5-CPT 2/23	+33,82	8,5	+25,32
WA5-CPT 3/23	+34,38	9,5	+24,88
WA5-CPT 4/23	+34,02	8,5	+25,52
WA5-CPT 5/23	+34,10	9,0	+25,10
WA5-CPT 6/23	+34,34	9,5	+24,84
WA5-CPT 7/23	+34,66	9,8	+24,86
WA5-CPT 8/23	+34,52	10,0	+24,52
WA5-CPT 9/23	+34,78	10,5	+24,28
WA5-CPT 10/23	+34,65	9,3	+25,35
WA5-CPT 11/23	+34,20	9,0	+25,20
WA5-CPT 12/23	+34,55	10,0	+24,55
WA5-CPT 13/23	+34,66	9,9	+24,76
WA5-CPT 14/23	+34,50	2,3	+32,20
WA5-CPT 15/23	+34,37	10,5	+23,87
WA5-CPT 16/23	+34,53	10,1	+24,43
WA5-CPT 17/23	+34,17	15,0	+19,17
WA5-CPT 18/23	+34,82	15,0	+19,82
WA5-CPT 19/23	+34,60	13,2	+21,40

Bei den Drucksondierungen wurde neben dem Spitzenwiderstand q_c in MN/m² auch die lokale Mantelreibung f_s in MN/m² aufgezeichnet. Auf dieser Grundlage kann das Reibungsverhältnis $R_f = 100 \times f_s/q_c$ errechnet werden. Das registrierte Reibungsverhältnis (Bodenindex) lässt Rückschlüsse auf die anstehende Bodenart zu.

Basierend auf der DIN EN ISO 22476-1:2013-10 kann folgende Zuordnung von Spitzenwiderstand q_c und Lagerungsdichte D von annähernd gleichförmigen Sanden mit enggestuftem Körnungsaufbau (SE-Sande) hergeleitet werden.

Tabelle 5-6 Zuordnung zwischen Lagerung, Lagerungsdichte D und Spitzenwiderstand q_c für Sande der Bodengruppe SE

Lagerung	Lagerungsdichte D	Spitzenwiderstand q_c
locker	$D = 0,15 \dots 0,30$	$q_c < 7,5 \text{ MN/m}^2$
mitteldicht	$D = 0,30 \dots 0,50$	$q_c = 7,5 - 17 \text{ MN/m}^2$
dicht	$D = 0,50 \dots 0,65$	$q_c > 17 - 29 \text{ MN/m}^2$
sehr dicht	$D > 0,65$	$q_c > 29 \text{ MN/m}^2$

Nach den durchgeführten Drucksondierungen weisen die gewachsenen Sande im Bereich bis zu maximal 10,2 m unter Gelände eine lockere bis mitteldichte Lagerung auf. In den unteren Schichten, vereinzelt bereits ab rund 9 m unter Gelände, sind die gewachsenen Sande dicht bis sehr dicht gelagert.

Die Sande sind nach DIN 18196:2011-05 der Bodengruppe SE, örtlich und erfahrungsgemäß auch SU zuzuordnen, entsprechend ist die Frostempfindlichkeit gemäß DIN 18196/ ZTV E-StB 09 als vernachlässigbar klein bis mittel zu beurteilen bzw. kann den Frostempfindlichkeitsklassen F1 bzw. F2 zugeordnet werden.

5.4 Grundwasserverhältnisse

5.4.1 Allgemeines

Der geplante Baubereich liegt im Einflussbereich des Wasserwerkes Johannisthal.

Im Planungsbereich liegt der zu erwartende höchste Grundwasserstand (zeHGW) bei +33,65 m NHN (ca. 1,55 m unter der geplante GOK), wie im Bild 3-15 dargestellt.

Dieser zu erwartende höchste Grundwasserstand ist laut Definition aus dem Umweltatlas Berlin (Ausgabe 2015) derjenige, der sich witterungsbedingt maximal einstellen kann. Er kann nach extremen Feuchtperioden auftreten, sofern der Grundwasserstand in der Umgebung durch künstliche Eingriffe weder abgesenkt noch aufgehört wird.

5.4.2 Bohrgrundwasserstände

Bei den im Januar und Juli 2024 [D 4] durchgeführten Kleinrammbohrungen wurde der Grundwasserspiegel als Anschnittswasserstand im Bohrloch eingemessen. Der Ruhegrundwasserspiegel wurde bei der Rammkernsondierung WA8-BS 3/23 in der installierten Grundwassermessstelle zusätzlich im Zuge der Grundwasserbeprobung eingemessen.

Die gemessenen Grundwasserstände sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

Tabelle 5-7 Grundwasserstände WA8 bei Bohrarbeiten im Januar (BS1-16/23) und Juli (BS17-19/23) 2024

Rammpegel		BS 1/23	BS 2/23	BS 3/23	BS 4/23
Ansatzhöhe	m NHN	+33,93	+33,82	+34,38	+34,03
Tiefe Wasseranschnitt u. GOK	m	1,71	1,66	1,92	1,72
Ordinate Grundwasseranschnitt	m NHN	+32,22	+32,16	+32,46	+32,31
Rammpegel		BS 5/23	BS 6/23	BS 7/23	BS 8/23
Ansatzhöhe	m NHN	+34,10	+34,34	+34,66	+34,52
Tiefe Wasseranschnitt u. GOK	m	2,11	2,16	2,46	2,31
Ordinate Grundwasseranschnitt	m NHN	+31,99	+32,18	+32,20	+32,21
Rammpegel		BS 9/23	BS 10/23	BS 11/23	BS 12/23
Ansatzhöhe	m NHN	+34,78	+34,65	+34,20	+34,55
Tiefe Wasseranschnitt u. GOK	m	2,39	2,41	2,38	2,34
Ordinate Grundwasseranschnitt	m NHN	+32,39	+32,24	+31,82	+32,21
Rammpegel		BS 13/23	BS 14/23	BS 15/23	BS 16/23
Ansatzhöhe	m NHN	+34,66	+34,50	+34,37	+34,53
Tiefe Wasseranschnitt u. GOK	m	2,41	2,39	2,40	2,34
Ordinate Grundwasseranschnitt	m NHN	+32,25	+32,11	+31,97	+32,19
Rammpegel		BS 17/23	BS 18/23	BS 19/23	
Ansatzhöhe	m NHN	+34,17	+34,82	+34,60	
Tiefe Wasseranschnitt u. GOK	m	2,86	2,97	2,63	
Ordinate Grundwasseranschnitt	m NHN	+31,31	+31,85	+31,97	

Tabelle 5-8 Grundwasserstände WA8 bei der Grundwasserbeprobung am 27. März und bei den Folgemessungen im April, Mai und Juli 2024

Grundwassermessstelle		WA8 BS 4/23 (März 24)	WA8 BS 4/23 (April 24)	WA8 BS 4/23 (Mai 24)	WA8 BS 4/23 (Juli 24)
Rohroberkante	m NHN	+34,45	+34,44	+34,44	+34,39
Tiefe Ruhegrundwasserspiegel u. ROK	m	2,31	2,50	2,59	2,56
Ordinate Grundwasserspiegel	m NHN	+32,14	+31,94	+31,85	+31,83

5.4.3 Bauzeitlicher Bemessungswasserstand

Bei der Festlegung des bauzeitlichen Bemessungswasserstands sind die im Jahresverlauf 2023, insbesondere aber zum Jahresende 2023 und in den ersten Monaten des Jahres 2024 in der weiteren Umgebung des Untersuchungsgebiets an Senatsmessstellen beobachteten deutlich erhöhte Wasserstände zu berücksichtigen. Bild 5-1 und die Anlage 2, Seite 4 zeigen die hier zum Vergleich herangezogenen Messstellen des Senats. Für die Messstellen 5424, 10035, 10038, 15174 und 9401 sind für den Zeitraum 2023 bis April 2024 deutlich über den langjährigen Jahresmitteln liegende Grundwasserstände zu beobachten (s. Bild 5-2 bis Bild 5-6). Diese liegen ab Ende 2023 und dem Jahreswechsel zum Teil mehr als einen halben Meter über dem Monatsmittel.

Im Südosten auf dem Grundstück des Segelfliegerdamms befindet sich das Baufeld WA8 (siehe Anlage 2, Seite 1), wo an der dort hergestellten Grundwassermessstelle im März 2024 ein Ruhegrundwasserspiegel eingemessen wurde. Dieser betrug +32,14 m NHN. Es kann davon ausgegangen werden, dass die im Baufeld WA8 gemessenen Wasserstände bereits maximale Werte darstellen.

Im April Mai und Juli 2024 wurden Zusatzmessungen durchgeführt und alle bisher vorhanden Pegel (siehe Anlage 2, Seite 3) erneut eingemessen. Die Ergebnisse der bisher gemessenen Grundwasserstände sind in der Anlage 6.4 enthalten.

Die Ergebnisse der Stichtagsmessungen vom April, Mai und Juli 2024 zeigen große Abweichungen im Vergleich zu den im Januar und März 2024 gemessenen Grundwasserständen, untereinander aber eine gleichmäßigere Absenkung.

Im Norden an das Baufeld WA1 angrenzend werden die Abwehrbrunnen SB 01/08 und der SB 02/08 zur Abstromsicherung betrieben (siehe Anlage 2, Seite 4). Im Jahr 2022 wurden durch die Sanierungsbrunnen SB 01/08 und SB 2/08 jeweils täglich rd. 7,5 m³/h (in Summe 15 m³/h) Grundwasser gefördert [U 5]. Im Zentrum des Grundstücks Segelfliegerdamm angrenzend an die Baufelder WA4 und WA5 (siehe Anlage 2, Seite 4) befinden sich die Sanierungsbrunnen SB 03/17 und SB 04/98 und weiter nördlich in Richtung Groß-Berliner Damm befindet sich der Sanierungsbrunnen SB 05/98. Die drei Sanierungsbrunnen SB 03/17, 04/98 und 05/98, fördern in 2022 jeweils rd. 5 m³/h (in Summe 15 m³/h) Grundwasser [U 5]. Die Sanierung und somit auch der Betrieb der Abwehrbrunnen werden voraussichtlich auch in den nächsten Jahren fortgeführt.

Wie im Bild 5-8 zu erkennen ist, stellt sich infolge des Brunnenbetriebes von SB 01/08 und SB 02/08 ein deutliches Grundwassergefälle von Süd nach Nord ein. Ein weiterer, kleinerer Absenktrichter befindet sich auf dem Grundstück des Segelfliegerdamms und wird durch die Brunnen SB 03/17 und SB 04/98 ausgebildet.

Diese beeinflussen hauptsächlich das Zentrum des Grundstücks, wo sich die Baufelder WA4 und WA5 befinden. Die Ausbildung der Absenktrichter durch die vier Brunnen lässt sich auch an den gemessenen Grundwasserständen (Anlage 6.4) erkennen. Hier wird zwischen den nordwestlichen Baufeldern WA1, WA2.1, WA2.2 und WA4 und den südöstlichen Baufeldern WA6, WA7 und WA8 ein leichtes Grundwassergefälle ausgebildet.

Der Brunnen SB 05/98 bildet nur im direkten Umfeld des Brunnenbereichs einen kleinen Absenktrichter [U 5] und wirkt sich nicht direkt auf das Baufeld WA8 aus.

Im Ergebnis der Berücksichtigung der zum Jahreswechsel großräumig erhöhten Grundwasserstände und des auf dem Baufeld WA8 vorhandenen leichten Grundwassergefälles wird für die geplante Baumaßnahme für das gesamte Baufeld WA8 auf der sicheren Seite liegend ein maßgebender Bemessungswasserstand von BGW = +32,10 m NHN empfohlen. Somit liegen die Baugrubensohlen der Tiefgaragen und Kellergeschosse (+31,70 m NHN) 0,5 m im Grundwasser (siehe Kapitel 5.4.4 und 8.3) und somit ist im Bereich des Untergeschosses eine Grundwasserabsenkung erforderlich

Die Entwicklung der Grundwasserstände im Untersuchungsgebiet sollte durch die Überwachung der in den verschiedenen Baufeldern bereits hergestellten

Grundwassermessstellen fortlaufend überprüft werden, um gegebenenfalls Anpassungen des Bemessungswasserstandes vornehmen zu können.

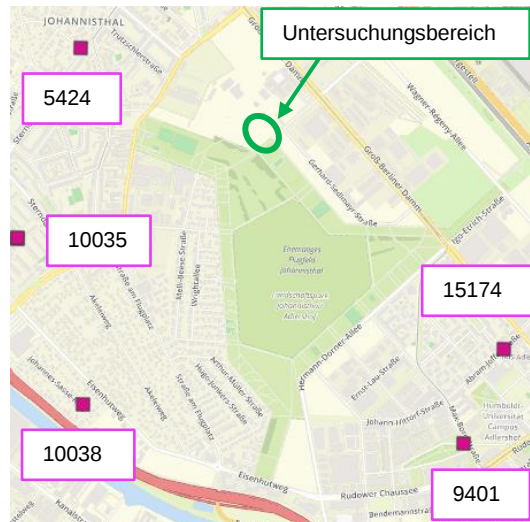


Bild 5-1 Ausschnitt aus dem Wasserportal Berlin, Messstellen[L 8]

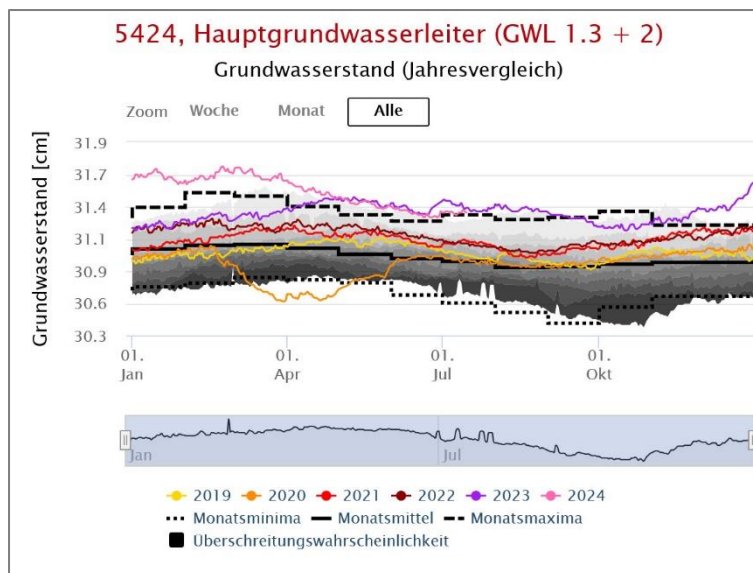


Bild 5-2 Ausschnitt aus dem Wasserportal Berlin, Grundwasserstände 2019 bis Juli 2024 der Messstelle 5424 [L 8]

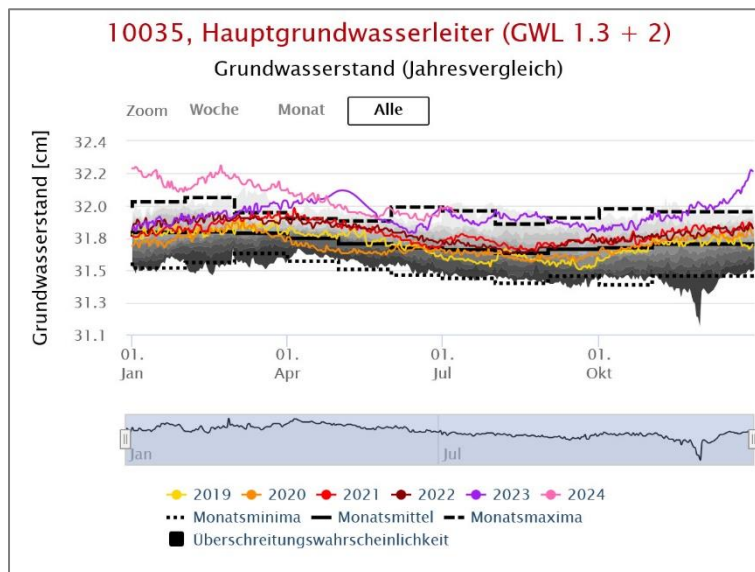


Bild 5-3 Ausschnitt aus dem Wasserportal Berlin, Grundwasserstände 2019 bis Juli 2024 der Messstelle 10035 [L 8]

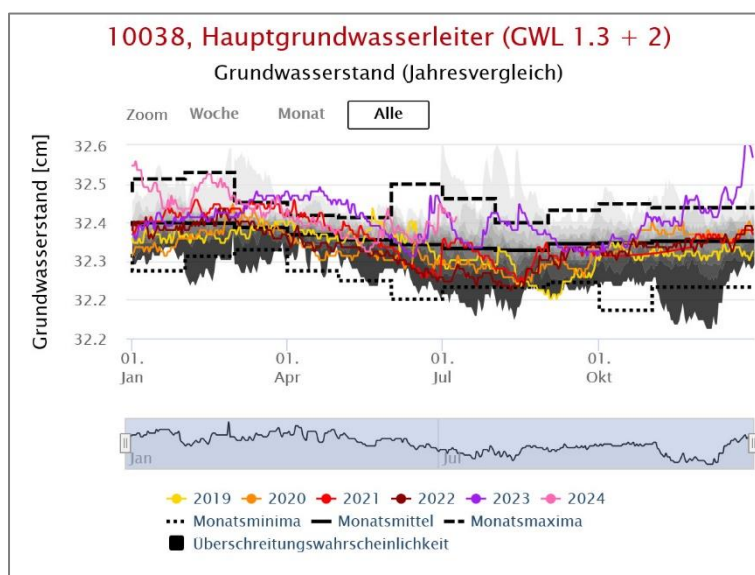


Bild 5-4 Ausschnitt aus dem Wasserportal Berlin, Grundwasserstände 2019 bis Juli 2024 der Messstelle 10038 [L 8]

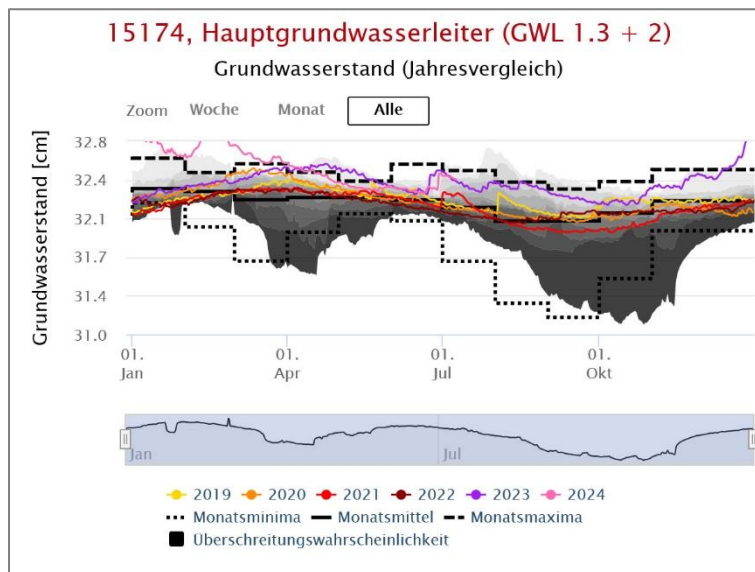


Bild 5-5 Ausschnitt aus dem Wasserportal Berlin, Grundwasserstände 2019 bis Juli 2024 der Messstelle 15174 [L 8]

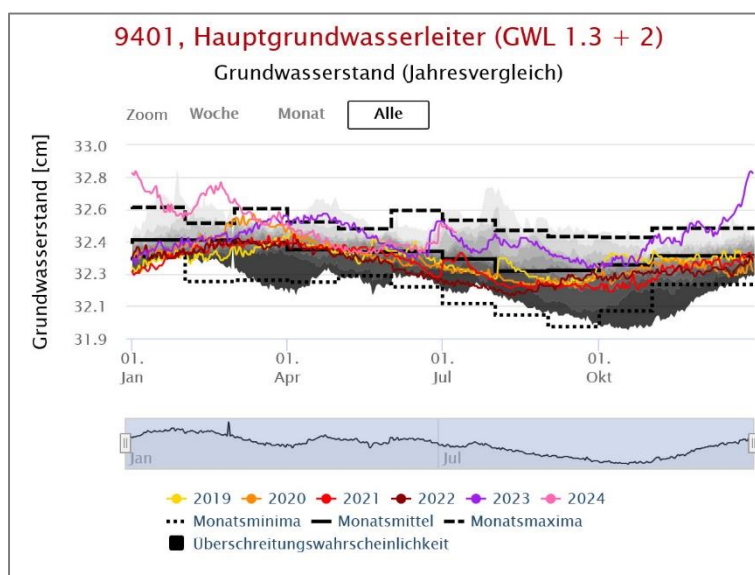


Bild 5-6 Ausschnitt aus dem Wasserportal Berlin, Grundwasserstände 2019 bis Juli 2024 der Messstelle 9401 [L 8]

5.4.4 Grundwasserabsenkung

Im Bereich des Baufeldes WA8 liegt der maßgebende bauzeitliche Bemessungswasserstand (+32,10 m NHN) über der Baugrubensohlen des Untergeschosses (+31,70 m NHN). Zur Trockenhaltung der Baugruben bzw. zur Gewährleistung einer

ausreichenden Verdichtbarkeit der Baugrubensohlen im Bereich der Keller und Tiefgargen wird hier eine Wasserhaltung erforderlich sein. Das Absenkziel liegt 0,5 m unter der Aushubsohle bei +31,20 m NHN, die Absenkung beträgt somit rund 1,0 m.

5.4.5 Laboruntersuchungen an einer Grundwasserprobe

Die Rammkernsondierung WA8-BS 4/23 wurde zur Entnahme von Grundwasserproben als temporäre Grundwassermessstelle ausgebaut.

Die Ausbauezeichnung ist in der Anlage 3.1 auf der Seite 3 dargestellt. Das Probenahmeprotokoll ist der Anlage 6.2 zu entnehmen.

Die aus der Grundwassermessstelle entnommene Grundwasserprobe wurde zur Feststellung der Grundwasserqualität und zur Entscheidung über die spätere Ableitungsart bei Grundwasserförderungen auf die gemäß Merkblatt für Grundwasserbenutzungen bei Baumaßnahmen und Eigenwasserversorgungsanlagen im Land Berlin gemäß [R 20] geforderten, nachfolgend gelisteten Parameter untersucht:

Färbung, Temperatur, pH-Wert, Leitfähigkeit, Ammonium, leicht freisetzbare Cyanide, DOC, Blei, Cadmium, Chrom gesamt, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink, Arsen, LCKW inkl. Vinylchlorid, Eisen, PAK (nach EPA), BTEX, AOX, Nitrat, Sulfat, Chlorid, MKW, absetzbare und abfiltrierbare Stoffe.

Die Analyseergebnisse zur entnommenen Grundwasserprobe sind im Prüfbericht AR-24-TD-005371-01 in der Anlage 6.1 enthalten. Die Grenzwerte der Parameter für eine Einleitung des Förderwassers in das Grundwasser (Versickerung) und in den R-Kanal bzw. Oberflächengewässer wurden nach Art und Umfang der durchgeführten Analyse nicht eingehalten (siehe Anlage 6.3, Seite 1). Die Grenzwerte der Parameter abfiltrierbare Stoffe, Blei, Eisen, AOX und DOC sind überschritten.

Im Rahmen der chemisch-analytischen Untersuchung wurde die Grundwasserprobe hinsichtlich ihrer Betonaggressivität nach DIN 4030-1:2008-06 analysiert. Die Ergebnisse zeigen, dass das Grundwasser als nicht betonangreifend zu bewerten ist (Anlage 6.3, Seite 2).

Die Grundwasserprobe wurde zudem auf die Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei einer äußeren Korrosionsbelastung nach DIN 50929-3:2018-03 analysiert. Die Ergebnisse für unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

bzw. feuerverzinkte Stähle in stehenden Gewässern können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 5-9 Auswertung der Grundwasseranalysen – hier: Korrosionswahrscheinlichkeit

	Freie Korrosion im Unterwasserbereich	Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze
Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe		
BZS	1,5	2,5
Mulden- und Lochkorrosion	sehr gering	sehr gering
Flächenkorrosion	sehr gering	sehr gering
Feuerverzinkte Stähle		
BZS	5	5
Güte der Deckschichten	sehr gut	sehr gut

Die vollständige Auswertung ist der Anlage 6.3 zu entnehmen.

5.5 Umwelttechnische Laboruntersuchungen

Zur orientierenden Einschätzung des Aushubmaterials wurden im Rahmen der Bohrarbeiten Bodenproben aus der Baugrunderkundung entnommen. Im Labor wurden daraus Proben hergestellt.

Die Mischprobe MP1 wurde aus allen Sondierungen aus dem jeweils ersten Meter des gewachsenen Bodens und die Mischproben MP2 bis MP8 und MP1.1 aus den Auffüllungen.

Die Mischproben MP1 bis MP7 und MP1.1 wurden aus dem Bereich der geplanten Wohngebäudefläche hergestellt und nach EBV untersucht.

Zur orientierenden Einschätzung einer möglichen Schadstoffbelastung des Bodenbereichs der geplanten Wohnfläche wurde in Anlehnung an das Analyseprogramm nach der zu erwartenden EBV-Einstufung für Boden Mindestuntersuchungsprogramm die Mischproben MP1 bis MP7 und MP1.1 vom Labor Eurofins Umwelt Ost GmbH untersucht. Die Prüfberichte AR-24-TD-006361-01, AR-24-TD-006491-01 und AR-24-TD-013562-01 vom 25.04.2024, 29.04.2024 und 27.08.2024 sind diesem Gutachten als Anlage 7.1, Seite 1 bis 23 beigelegt.

Die EBV-Auswertung erfolgt im ersten Schritt über die Tabelle 4 (Schwellenwerte für die mineralischen Abfälle Boden, Baggergut, Bauschutt und Gleisschotter) der „Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrages in der Abfallverzeichnisordnung“ gemäß [R 14] zur Einstufung, ob es sich um gefährliches Bodenmaterial handelt. Bei der Mischproben MP2 und MP7 wird der Schwellenwert Cyanid und bei der Mischprobe MP4 wird der Schwellenwert Kupfer überschritten, somit sind diese Mischproben als gefährliches Bodenmaterial einzustufen. In den Mischproben MP1, MP3, MP5, MP6 und MP1.1 werden keine Schwellenwerte überschritten, diese sind somit nicht als gefährliches Bodenmaterial einzustufen (siehe Anlage 7.2). Im Anschluss erfolgt der zweite Schritt der Auswertung für die nicht als gefährliches Bodenmaterial eingestufteten Mischproben, welche mit den Grenzwerten der Tabelle 3 (Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut) der Ersatzbaustoffverordnung gemäß [R 15] verglichen werden. Demnach lassen sich die Mischproben MP1 als BM-0, MP5 als BM-F1 und MP3, MP6, und MP1.1 als BM-F3 und MP4 als über BM-F3 einzustufen (siehe Anlage 7.3).

Tabelle 5-10 Einstufung der Mischproben nach EBV

Bezeichnung	Aufschlüsse	Tiefe unter GOK [m]	Grenzwert-überschreitung	Einstufung
MP1 (gew. Boden)	WA8-BS1/23 bis WA8-BS17/23	0,4 – 5,8	keine	BM-0
MP2 (Auffüllung)	WA8-BS1/23, WA8-BS2/23; WA8-BS4/23	0,0 – 0,4; 0,0 – 1,6; 0,0 – 4,8;	Cyanid (gemäß [R 14]) (Blei, Kupfer, Zink, Benzo[a]pyren, Summe PAK16, (gemäß [R 15]))	Gefährliches Bodenmaterial (BM-F3)
MP3 (Auffüllung)	WA8-BS3/23, WA8-BS5/23; WA8-BS6/23	0,0 – 0,6; 0,0 – 2,5; 0,0 – 3,6;	Blei, Zink, Benzo[a]pyren, Summe PAK16, (gemäß [R 15])	BM-F3
MP4 (Auffüllung)	WA8-BS7/23, WA8-BS8/23; WA8-BS16/23	0,0 – 1,5; 0,0 – 0,6; 0,0 – 1,0;	Kupfer (gemäß [R 14]) (Blei, Zink, Benzo[a]pyren, Summe PAK16, (gemäß [R 15]))	Gefährliches Bodenmaterial (über BM-F3)

MP5 (Auffüllung)	WA8- BS9/23, WA8- BS13/23	0,0 – 0,9; 0,0 – 0,7;	Benzo[a]pyren, Summe PAK16, (gemäß [R 15])	BM-F1
MP6 (Auffüllung)	WA8- BS10/23, WA8- BS11/23; WA8- BS12/23	0,0 – 1,2; 0,0 – 1,4; 0,0 – 0,6;	Kupfer (gemäß [R 14]) (Blei, Zink, Benzo[a]pyren, Summe PAK16, (gemäß [R 15]))	BM-F3
MP7 (Auffüllung)	WA8- BS14/23, WA8- BS15/23	0,0 – 0,5; 0,0 – 0,8,	Cyanid (gemäß [R 14]) (Blei, Kupfer, Zink, TOC, Benzo[a]pyren, Summe PAK16, (gemäß [R 15]))	Gefährliches Bodenmaterial (BM-F3)
MP1.1 (Auffüllung)	WA8- BS17/23, WA8- BS18/23; WA8- BS19/23	0,0 – 0,9; 0,0 – 1,1, 0,0 – 1,2;	Cyanid (gemäß [R 14]) (Summe PAK16, Benzo[a]pyren, Cadmium, Kupfer, Quecksilber, TOC, Quecksilber, Zink (gemäß [R 15]))	BM-F3

Die gefährlichen Bodenmaterialien sind zu entsorgen. Hierfür ist eine Andienung der Abfälle bei der Sonderabfallgesellschaft Brandenburg Berlin (SBB) über das elektronische Abfallnachweisverfahren (eANV) durchzuführen. Der Abfallerzeuger muss hierfür die Voraussetzungen der Teilnahme am eANV schaffen (Anmeldung zum eANV, Anschaffung von Signaturzubehör). Zudem ist vorab die Beantragung einer Erzeugernummer durch den Abfallerzeuger (Bauherr) über das Serviceportal der SBB mbH notwendig.

Die nicht gefährlichen Bodenmaterialien können gemäß EBV wieder eingebaut werden. Hierfür sind die entsprechenden Einbautabellen zu beachten. Entsprechendes Material, das nicht vor Ort wieder eingebaut werden kann, kann mit den Einstufungen nach EBV entsorgt werden.

Wir weisen darauf hin, dass die vorliegenden Ergebnisse nur orientierenden Charakter haben. Eine orientierende abfalltechnische Untersuchung liefert für die weitere Planung erste Anhaltspunkte im Hinblick auf den zukünftigen Entsorgungsaufwand,

kann jedoch nicht als repräsentativ für das zu bewertende Grundstück/Baufeld angesehen werden, was insbesondere der heterogen zusammengesetzten Auffüllung sowie dem stichprobenartigen Charakter der Probenahme geschuldet ist. Diese Untersuchungen können daher auch nicht für eine erforderliche abfalltechnische Deklaration zu Grunde gelegt werden. Dazu sind entweder baubegleitende Haufwerksuntersuchungen (Vorzugsvariante) entsprechend den einschlägigen Regelungen der zuständigen Abfallbehörde oder maximal drei Monate vor Beginn der Erdarbeiten vorlaufende Rasterfeldebeprobungen in Abstimmung mit der zuständigen Abfallbehörde erforderlich.

5.6 Abgleich mit den umwelttechnischen Altuntersuchungen

Auf den Baufeldern des Grundstücks Segelfliegerdamm wurden gemäß [U 3] in den Ergebnissen von Altlastenerkundungen im Jahr 1991 Kontaminationen des Bodens, der Bodenluft und des Grundwassers festgestellt. Die Schadensherde Tri-Wäsche und Schrottplatz befinden sich im nordöstlichen Bereich des Grundstücks Segelfliegerdamm. Im Zentrum des Grundstücks liegt der Schadensherd der Freilager. Das Baufeld WA8 liegt grenzt nicht an die Schadensherde sowie an den An- und Abstrombereich der Schadenherde, sondern befindet sich rund 100 m südlich auf dem Grundstück (siehe [U 5]).

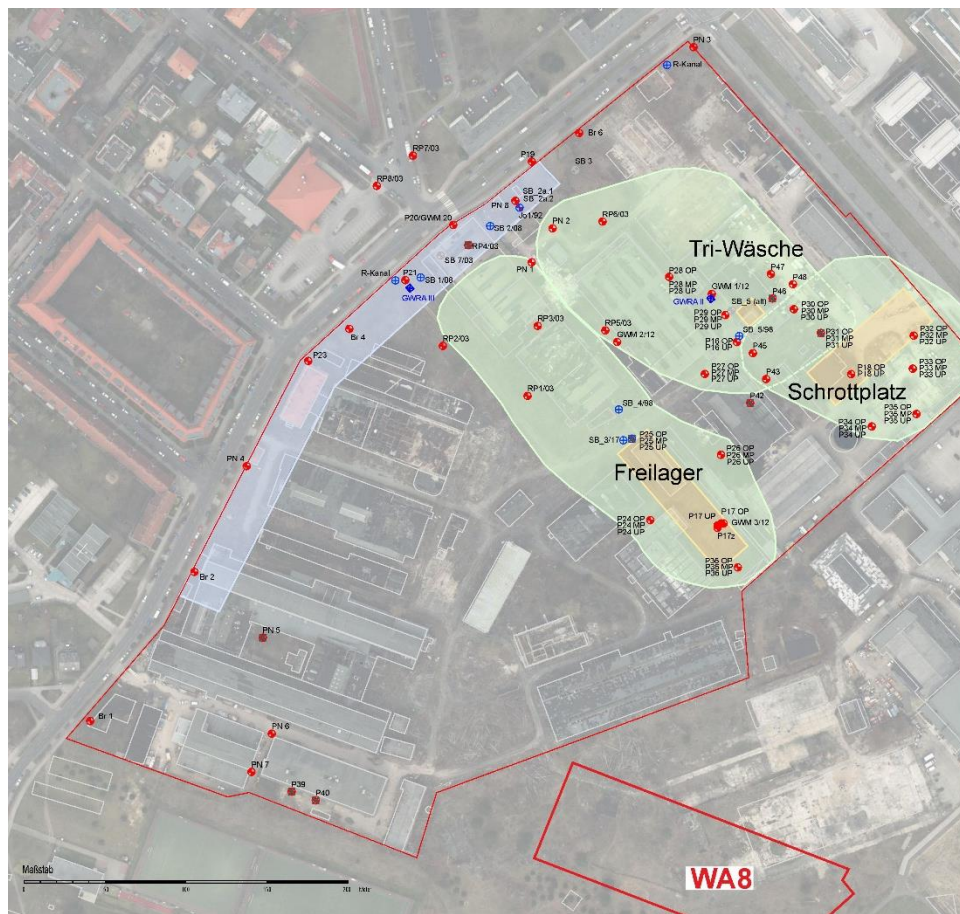


Bild 5-7 Ausschnitt aus der Unterlage [U 5] Schadenherde und Belastungsbereiche LHKW, bearbeitet

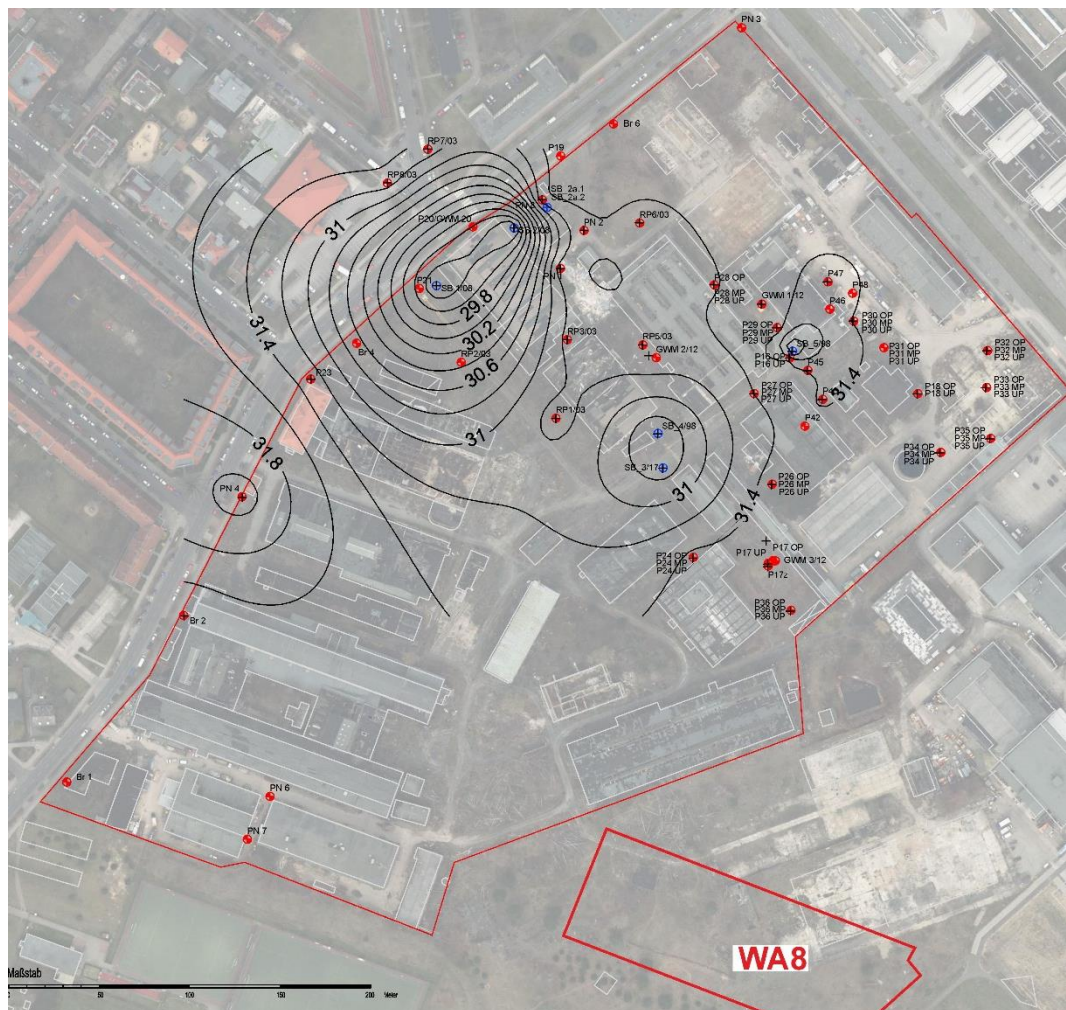


Bild 5-8 Ausschnitt aus der Unterlage [U 5] Grundwassergleichen Herbst 2022, bearbeitet

Bei der Kontamination handelt es sich um LHKW- und BTEX-Schäden, welche bei der von uns im Baufeld WA8 durchgeführten Beprobung weder in den Böden noch im Grundwasser nachgewiesen werden konnten. Die Unterlagen [U 1] und [U 5] bis [U 6] beinhalten keine Informationen zu dem hier zu untersuchenden Baufeld WA8. Lediglich in der Unterlage [U 2] gibt es grafische Darstellungen zu den Ergebnissen des ersten Bodenmeters zu den angrenzenden Baufeldern (siehe Bild 5-9). Der zweite und dritte Bodenmeter wurde in dem Baufeld WA8 nicht untersucht.

Gemäß [U 2] wurde der erste Bodenmeter nach LAGA als Z0- bis >Z2-Boden (LHKW-, PAK-, SM- und/ oder MKW-Überschreitungen) klassifiziert, es werden jedoch nicht die konkret überschrittenen Parameter bzw. keine detaillierten Analyseergebnisse benannt. Die maßgebenden Untersuchungsparameter in der [U 2] sind MKW, LHKW, PAK und Schwermetalle.

Im Bereich des Baufeldes WA8 sind überwiegend grün und blau markierte Punkte als Z0 und Z1 sowie ein orangener Punkt im Zentrum von WA8 als Z2-Boden dargestellt (siehe Bild 5-9).

Im vorliegenden Bericht werden die Auffüllungen teilweise als über BM-F3 eingestuft (s. Kap. 5.5), da es eine Überschreitung des Blei-, Kupfer-, Zink-, Summe PAK16, Benzo[a]pyren-, TOC-, Quecksilber- sowie des Cyanidgrenzwertes gab (s. Tabelle 5-10).

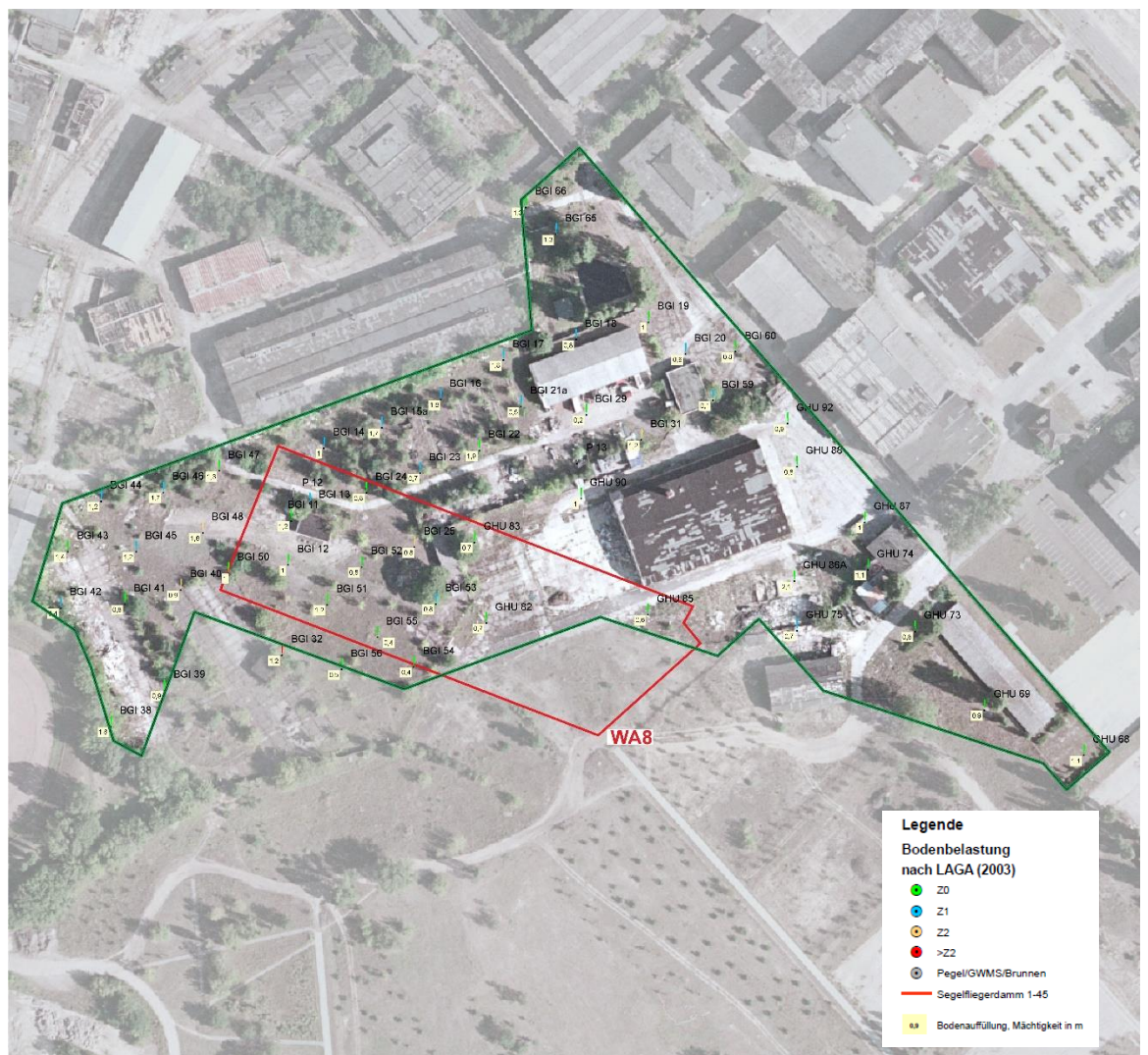


Bild 5-9 Ausschnitt aus der Unterlage [U 2], Bodenkataster Bodenmeter 1, Zuordnung nach LAGA (2003) für MKW, LHKW, PAK und Schwermetallen

6 CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE UND -KLASSIFIKATION

6.1 Bodenkennwerte

Für erdstatische Berechnungen können die in der folgenden Tabelle 6-1 angegebenen charakteristischen Bodenkennwerte angesetzt werden.

Die Kennwerte wurden aufgrund der Felduntersuchungen, der Bodenansprache, der Laborversuche sowie aus Erfahrungen mit Böden der Umgebung ermittelt.

Tabelle 6-1 Charakteristische Bodenkennwerte entsprechend der DIN EN 1997-1 (EC 7)

Schicht	Boden	Bodenkennwerte					
		Wichte erdfeucht γ_k [kN/m ³]	Wichte Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	Reibungswinkel φ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]	Kohäsion, undränert $c_{u,k}$ [kN/m ²]	Steifemodul E_s / E_{sw} [MN/m ²]
Schicht A	Auffüllung	17,0	9,0	30,0	--	--	--
Schicht S1	Sand locker	17,5	9,5	31,0			18√t
Schicht S2	Sand mitteldicht	17,5	9,5	32,5	--	--	30√t / 90√t
Schicht S3	Sand dicht	18,0	10,0	35,0	--	--	45√t / 112,5√t

t = Tiefe unter Geländeoberkante (GOK = OK Gelände zwischen ~+34,0 m NHN bis ~+34,9 m NHN) in m
 E_s / E_{sw} = Steifemodul Erstbelastung / Wiederbelastung

6.2 Bodenklassifikation

Für die Bodenklassifikation der erkundeten Baugrundsichten sind in den nachfolgenden Tabellen die jeweiligen Eigenschaften und Kennwerte angegeben.

Tabelle 6-2 Klassifikation der Auffüllung (Schicht A)

Auffüllung	
Bestandteile:	Fein- und Mittelsande Fremdbestandteile: Bauschuttreste und Pflanzenreste
Lagerungsdichte:	inhomogen locker bis dicht
Durchlässigkeit (entspr. DIN 18 130):	gering bis stark durchlässig
Bodengruppe (nach DIN 18 196 Erd- und Grundbau):	A [SE], örtlich erfahrungsgemäß auch [SU], [OH] möglich
Frostempfindlichkeit (nach ZTVE-StB 09):	nicht frostempfindlich (F1) bis mittlere Frostempfindlichkeit (F2)
Tragfähigkeit:	nicht tragfähig*

* Eine bedingte Tragfähigkeit einer überwiegend sandigen Auffüllung kann nur nach einer engmaschigen Kontrolle der Lagerungsdichten und ggf. nach einer Verdichtung ausgewiesen werden. Nicht verdichtungsfähige Materialien sind auszutauschen.

Tabelle 6-3 Klassifikation der Sande (Schicht S)

Sande	
Bodenart (Kurzzeichen nach DIN 4023):	fS, mS
Bestandteile:	Fein- und Mittelsande, lokal mit schwach grobsandigen, feinkiesigen und schluffigen Beimengungen
Lagerungsdichte:	locker (S1), mitteldicht (S2) und dicht (S3)
Durchlässigkeit (entspr. DIN 18 130):	durchlässig bis stark durchlässig
Bodengruppe (nach DIN 18 196 Erd- und Grundbau):	SE (lokal z.T. SU)
Frostempfindlichkeit (nach ZTVE-StB 09):	nicht frostempfindlich (F1) bis mittlere Frostempfindlichkeit (F2)
Tragfähigkeit:	bedingt tragfähig bis gut tragfähig

7 GRÜNDUNG

7.1 Allgemeines

Die anstehenden Baugrundsichtungen werden hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit für Flachgründungen wie folgt beurteilt:

Schicht A

Die sandige Auffüllung (**Schicht A**) besitzt erfahrungsgemäß eine inhomogene Lagerungsdichte, die zwischen sehr locker und dicht schwankt. Bei hohlraumfreier Verdichtung und wenn keine Bauschuttreste vorhanden sind, ist die Schicht ggf. nach Verdichtung als tragfähig einzustufen.

Schicht S1

Die locker gelagerten, gewachsenen Sande (**S1**) sind bedingt tragfähig; ggf. sind zusätzliche Maßnahmen (Nachverdichtung, mind. 98 % Proctordichte) notwendig.

Schicht S2 / S3

Die mitteldicht gelagerten, gewachsenen Sande (**S2**) sind als tragfähig für Bauwerkslasten einzustufen. Die darunter erkundeten, dicht bis sehr dicht gelagerten Sanden (**S3**) besitzen eine sehr gute Tragfähigkeit.

Alle tragenden Bauteile müssen auf den gewachsenen Böden unter der Auffüllung bzw. auf tragfähigen Auffüllungen in frostfreier Tiefe gegründet werden. Eventuell vorhandene tiefer reichende, nicht tragfähige bzw. nicht verdichtbare Auffüllungen innerhalb des Gründungsgrundrisses sind auszutauschen und durch geeignetes Material (ausreichend verdichtetes - mind. 98 % Proctordichte - Bodenpolster oder Magerbeton) zu ersetzen. Ein Bodenpolster muss dabei unter Berücksichtigung einer Lastausbreitung von vereinfacht 45° mit einem seitlichem Überstand von 0,5 m über dem Gründungsgrundriss ausgebildet werden.

Grundsätzlich sind für die Gründung die notwendigen endstatischen Nachweise gem. EC 7-1 mit DIN 1054 unter Ansatz der charakteristischen Berechnungskennwerte der Tabelle 6-1 zu führen. Ein Bodenaushub neben einer bestehenden Gründung kann ohne gesonderte Nachweise und Untersuchungen unter Beachtung der DIN 4123:2013-04 erfolgen.

7.2 Gründungsempfehlung

Die Ableitung der Bettungsziffer für eine Plattengründung auf dem gewachsenen Boden erfolgte auf der Grundlage von Setzungsabschätzungen unter der Annahme gleichmäßig verteilter Flächenpressungen des geplanten Gebäudes. Durch Inhomogenitäten im Baugrund können die tatsächlichen Bodensteifigkeiten von den angegebenen Werten und damit auch die Setzungen von den abgeschätzten abweichen. Aus diesem Grund werden für die Bemessung der Gründungen Min- und Max-Werte angegeben.

Für die Vorbemessung einer Plattengründung auf dem gewachsenen, in einer Wechsellagerung von locker und mitteldicht bis dicht anstehenden Boden, können die unten angegebenen Bettungswerte angenommen werden. Diese sind von der Geometrie, von der Last und der Gebäudesteifigkeit abhängig. Nach Vorliegen der tatsächlichen Gebäudelasten, Sohlspannungen in der Bodenplatte und der Tiefenlage der Platte sind die Bettungswerte zu verifizieren und ggf. anzupassen.

Bei der Festlegung der endgültigen Gründungen sind die Verformungsverträglichkeiten innerhalb des Gebäudes bzw. zwischen den verschiedenen Gebäudeteilen, insbesondere zwischen höher und niedriger belasteten Gebäudeteilen, zu beachten. Durch den Neubau des Gebäudes sind unvermeidbare Mitnahmesetzungen im Umfeld zu erwarten.

Bettungsmoduln

Für eine Plattengründung kann, unter Berücksichtigung der in Tabelle 6-1 angegebenen Steifigkeiten der Bodenschichten, für eine angenommene mittlere Sohlpressung von rd. 50 - 100 kN/m² auf dem anstehenden Baugrund eine Bettungsziffer von

$$k_{s, \min} = 5 \text{ MN/m}^3$$

$$k_{s, \max} = 10 \text{ MN/m}^3$$

zugrunde gelegt werden. Dabei zu erwartenden Setzungen liegen in Größenordnungen von rd. 0,5 cm bis 2 cm.

Für die freien Plattenränder dürfen die Bettungswerte jeweils verdoppelt werden (Rand = 2fach Plattendicke).

Die ermittelten Setzungen sind wahrscheinliche Setzungen. Ohne genauere Untersuchungen sind wegen der stets vorhandenen Baugrundinhomogenitäten mögliche Setzungen von bis zu $\pm 30 \%$ vorläufig anzunehmen. Die Setzungen treten dabei in den anstehenden Sanden immer unmittelbar nach dem Lasteintrag auf. Zeitlich verzögerte Verformungen sind unter Beachtung der vorhandenen Baugrundverhältnisse nicht zu erwarten.

Die Bettungsziffer ist ein last-, geometrie- und baugrundabhängiger Wert. Bei Änderung einer oder mehrerer Einflussgrößen muss jeweils die Bettungsziffer überprüft und gegebenenfalls verifiziert werden.

8 BAUGRUBE

8.1 Allgemeines, Wiederverwendung Aushub

Im Kapitel 6.1 sind die Kennwerte der vorhandenen Bodenschichten für erdstatische Berechnungen zusammenfassend dargestellt.

Beim geplanten Baugrubenaushub und anderen Erdbaumaßnahmen wird aufgefülltes und gewachsenes Bodenmaterial anfallen.

In der Auffüllung wurden Schadstoffbelastungen ermittelt, die keine uneingeschränkte Verbringbarkeit bzw. Wiedereinbau erlauben, siehe Kapitel 5.5. Des Weiteren sind ggf. Zusatzaufwendungen durch das Vorhandensein von Hindernissen im Baugrund - natürliche Hindernisse in Form von Steinen, Blöcken oder künstlichen Hindernissen in Form von Bauwerksresten möglich.

Für die Bewertung der Wiedereinbaubarkeit sind baubegleitende Haufwerksuntersuchungen (Vorzugsvariante) entsprechend den einschlägigen Regelungen der zuständigen Abfallbehörde oder maximal drei Monate vor Beginn der Erdarbeiten vorlaufende Rasterfeldbeprobungen in Abstimmung mit der zuständigen Abfallbehörde erforderlich.

Die Sande sind aus geotechnischer Sicht zum Wiedereinbau mit Verdichtungsanforderungen, z. B. als Verfüllmaterial, geeignet.

8.2 Baugrubensicherung

In Abhängigkeit von der letztendlich gewählten Baugrubentiefe und den Verformungsanforderungen ist die Art der Baugrubensicherung zu wählen.

Die Baugrubensicherung kann bei ausreichenden Platzverhältnissen geböscht erfolgen. Hierbei darf der Böschungswinkel von 45° nicht überschritten werden und die Empfehlungen der DIN 4124:2012-01 sind einzuhalten.

Ist eine Böschung aufgrund der örtlichen Randbedingungen nicht möglich, sind entsprechende Baugrubensicherungen gemäß DIN 4124:2012-01 erforderlich. Diese können unter Ansatz der in Tabelle 6-1 angegebenen charakteristischen Bodenkennwerte bemessen werden.

Ist ein Verbau notwendig, empfiehlt sich ein Berliner Verbau. Wir empfehlen, die Träger in verrohrt hergestellte Bohrlöcher einzustellen. Nach dem Einstellen des Trägers ist

auf eine vollständige und ordnungsgemäße Verfüllung des Bohrloches im Zuge des Rückbaus der Verrohrung zu achten. Erfahrungsgemäß kann dies bei den vorhandenen Baugrundverhältnissen nur durch ein Einschlämmen/Einspülen von Sandboden erreicht werden. Beim Ziehen der Träger sind geringfügige Setzungen im Umkreis des Trägers zu erwarten.

Wegen möglicher Hindernisse bzw. der aus der bereichsweisen lockeren Lagerung der Auffüllung und z. T. auch der gewachsenen Sande resultierenden Setzungsgefahr für angrenzende bauliche Anlagen, ist das Einvibrieren oder Einrammen der Verbauträger nicht zu empfehlen.

Des Weiteren ist die Leitungssituation auf dem Baugrundstück und in den angrenzenden Grundstücken zu überprüfen.

8.3 Grundwasserhaltung

Für die Trockenhaltung der Baugrube und die Gewährleistung der Verdichtung der Aushubsohlen im Bereich der herzustellenden Aufzüge muss das Grundwasser bis ca. 0,5 m unter die Baugrubensohlen abgesenkt werden. Nach den Angaben aus der [D 1] ist im Bereich des Untergeschosses (Keller und Garagen) mit Baugrubensohlen bei ca. +31,70 m NHN zu rechnen. Bezogen auf dem in Kapitel 5.4.3 angegebenen Bemessungswasserstand für eine Wasserhaltung bei +32,10 m NHN ergibt sich damit eine notwendige Grundwasserabsenkung von ca. 1,00 m (auf +31,20 m NHN).

Grundwasserhaltungsmaßnahmen sind wie jegliche anderen Eingriffe (z.B. das Einbringen von Stoffen in das Grundwasser) genehmigungs- und gebührenpflichtig. Die behördlicherseits aufwendige Bearbeitung bis zur Erteilung der Genehmigung erfordert erfahrungsgemäß eine längere Bearbeitungszeit von bis zu 6 Monate. Eine frühzeitige Bearbeitung wird daher dringend empfohlen.

Auf dem Grundstück des Segelfliegerdamms wurden 1991 Kontaminationen (Belastung von LCKW) im Boden und im Grundwasser gefunden. Der Grundwasserschaden wird seit 1993 durch den Betrieb von Förderbrunnen und Grundwasserreinigungsanlagen gesichert. Die Sanierungsmaßnahme wird durch das Büro HORN & MÜLLER begleitet.

Die Analyseergebnisse zur entnommen Grundwasserprobe aus dem Baufeld WA8 halten nicht alle die Grenzwerte für die Einleitung des Förderwassers in das Grundwasser (Versickerung) und R-Kanal bzw. Oberflächengewässer ein (siehe Kap. 5.4.5 und Anlage 6.3, Seite 1)

8.4 Hinweise zur Bauausführung/ Beweissicherung

Hinweise auf konkrete künstliche Hindernisse im Baugrund liegen für die Baufläche in Form von den ehemaligen Gründungen, Schächten und Leitungen vor. Natürliche Hindernisse in Form von Steinen, Blöcken und Findlingen können für den gesamten Tiefenbereich der gewachsenen Sande nicht ausgeschlossen werden.

Wir empfehlen an den naheliegenden Bestandsbauten und Leitungen, die im maßgeblichen Einflussbereich des Absenktrichters (Absenktrichter $s \geq 0,3$ m) bzw. der Baugrubenarbeiten liegen, Beweissicherungen durchführen zu lassen.

9 ABDICHTUNG

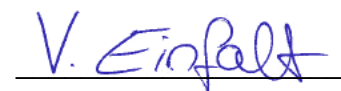
Die Abdichtungsarten werden grundsätzlich in Abhängigkeit der Nutzung des Gebäudes, der Wasserart (Kapillarwasser, Grundwasser, etc.) und der Einbausituation nach DIN 18533-1:2017-07 zugeordnet.

Bei der geplanten Einbindung der Gebäude in den anstehenden Baugrund bis unterhalb des zeHGW ($< 3,0$ m) liegt die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E vor (mäßige Einwirkung durch drückendes Wasser). Letztendlich obliegt die endgültige Festlegung der Wassereinwirkungsklasse nach DIN 18533-1:2017-07 dem Planer.

10 ERGÄNZENDE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN

- Die im Rahmen dieses Gutachtens durchgeführten Untersuchungen geben lediglich einen stichpunktartigen Einblick in die geologische Situation im Untersuchungsgebiet. Bei Abweichungen von den beschriebenen Verhältnissen sind die Unterzeichner zu informieren.
- Die Gründungssohle ist gemäß [EC 7-1, Kap. 4.3.1 (3)] durch einen geotechnischen Sachverständigen abzunehmen.
- Es wird darauf hingewiesen, dass hinsichtlich der Verbringung/ Entsorgung des Aushubmaterials chemische Analysen (Deklarationsanalytik) entweder für eine vorlaufende Rasterfelduntersuchung oder für eine aushubbegleitende Haufwerksbeprobung erforderlich werden.

Für ergänzende Hinweise und Erläuterung stehen wir gerne zur Verfügung.


Dr.-Ing. Jens Mittag
M. Sc. V. Einfalt

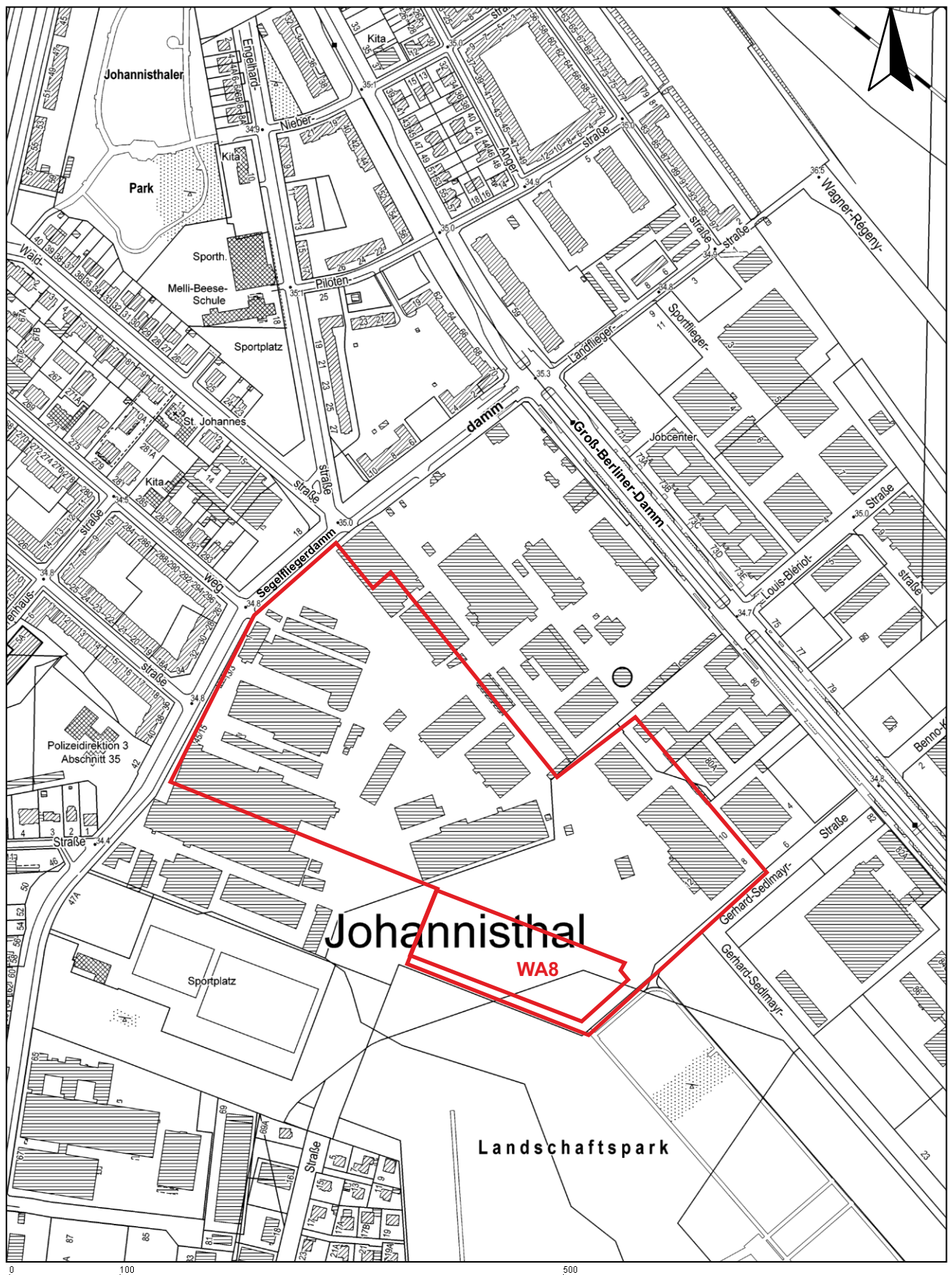
VERZEICHNIS DER ANLAGEN

	Seiten- anzahl
1 Übersichtsplan	1
2 Lage-, Aufschlusspläne und GW-Messstellenübersicht	4
2.1 Übersichtslageplan	1
2.2 Lage- und Aufschlussplan	1
2.3 Übersicht der Grundwassermessstellen	1
2.4 Übersicht der Sanierungsbrunnen und Senatsmessstellen	1
3 Aufschlüsse	21
3.1 Ergebnisse der Aufschlüsse WA5	19
3.2 Ergebnis des Altaufschlusses	2
4 Laboruntersuchungen	10
4.1 Kornverteilung und Körnungsband	9
4.2 Glühverlust	1
5 Idealisierte Baugrundschnitte	5
6 Grundwasseruntersuchungen	11
6.1 Prüfbericht AR-24-TD-005371-01	5
6.2 Probenahmeprotokoll	2
6.3 Auswertung der GW-Beprobung	3
6.4 Grundwassermessstände	1
7 Bodenuntersuchungen nach EBV	29
7.1 Prüfberichte AR-24-TD-006361-01, AR-24-TD-006491-01, AR-24-TD-013562-01	23
7.2 Auswertung gefährlicher Abfälle nach den Vollzugshinweisen	3
7.3 Auswertung nach EBV	3
8 Kampfmittelfreigabe für Drucksondierungen und Bohrungen, CPT/ Mag Cone	4

Anlage 1

Übersicht

Maßstab: **M 1:5000**

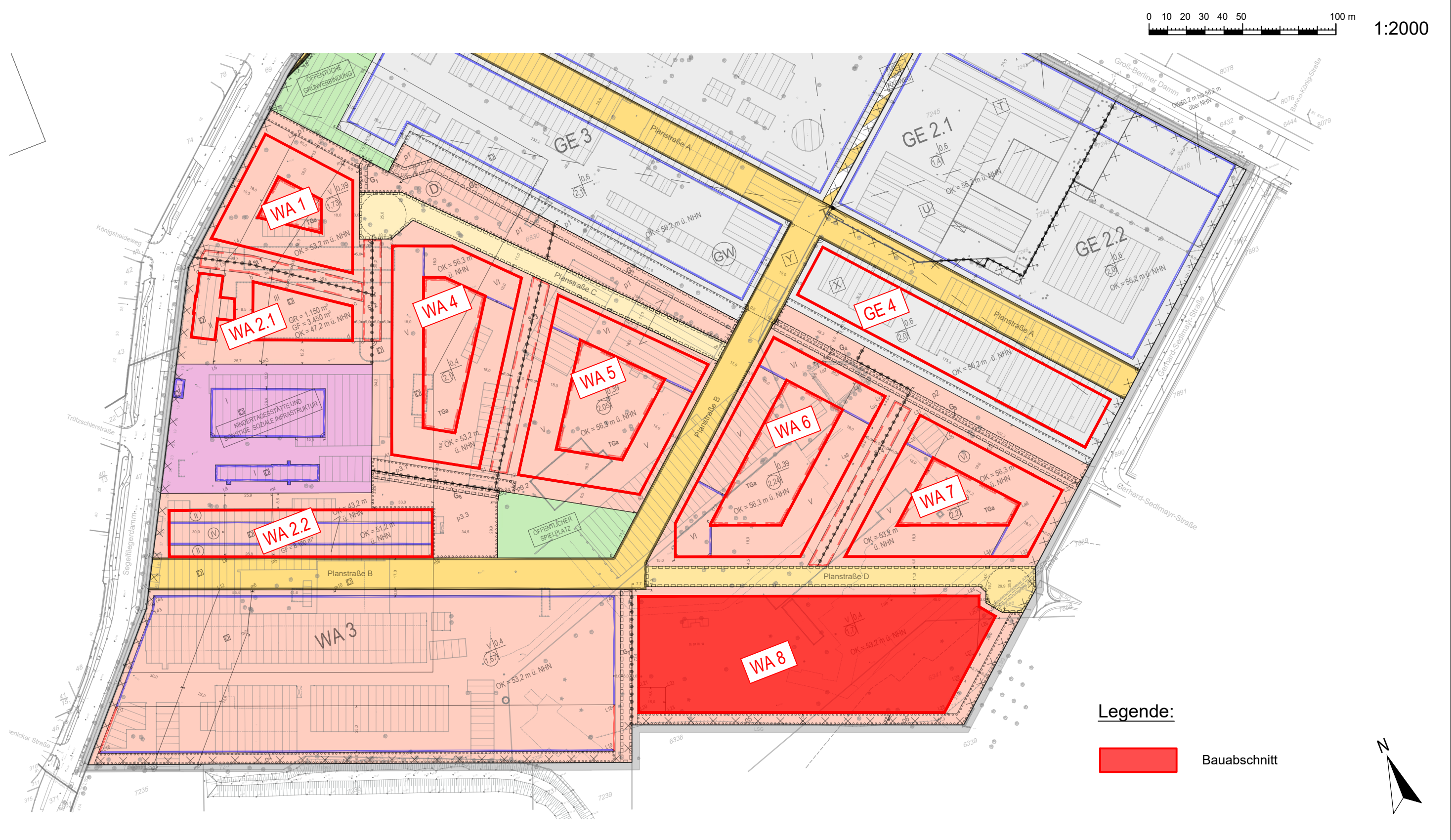


Quelle: Geoportal Berlin/Karte von Berlin 1:5000 (K5 SW-Ausgabe)

Anlage 2

Übersichtslageplan

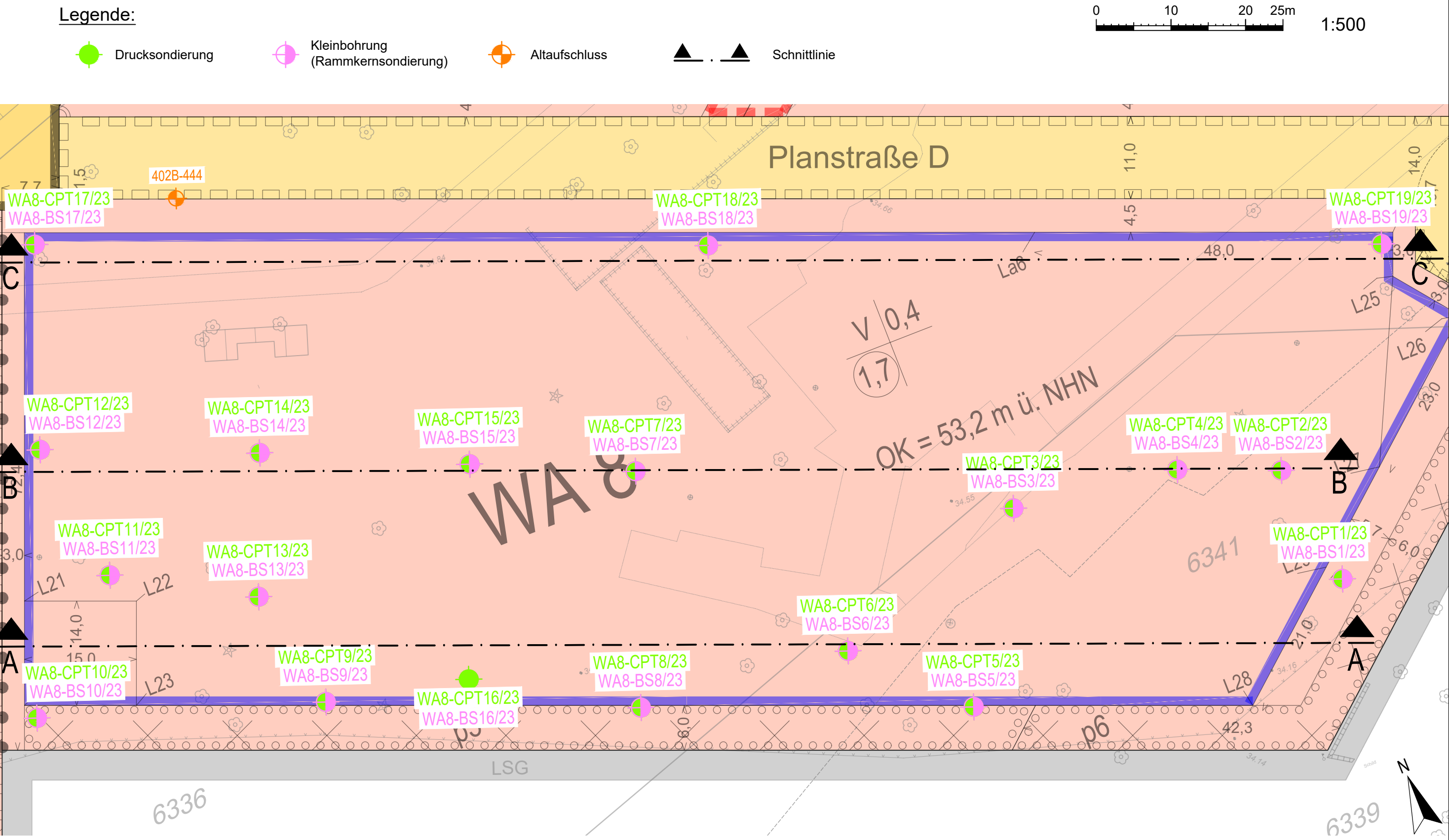
Planungsgrundlage: Bebauungsplan 9-15a im Format.dwg
Aufgestellt: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen in Berlin, am 21.04.2021

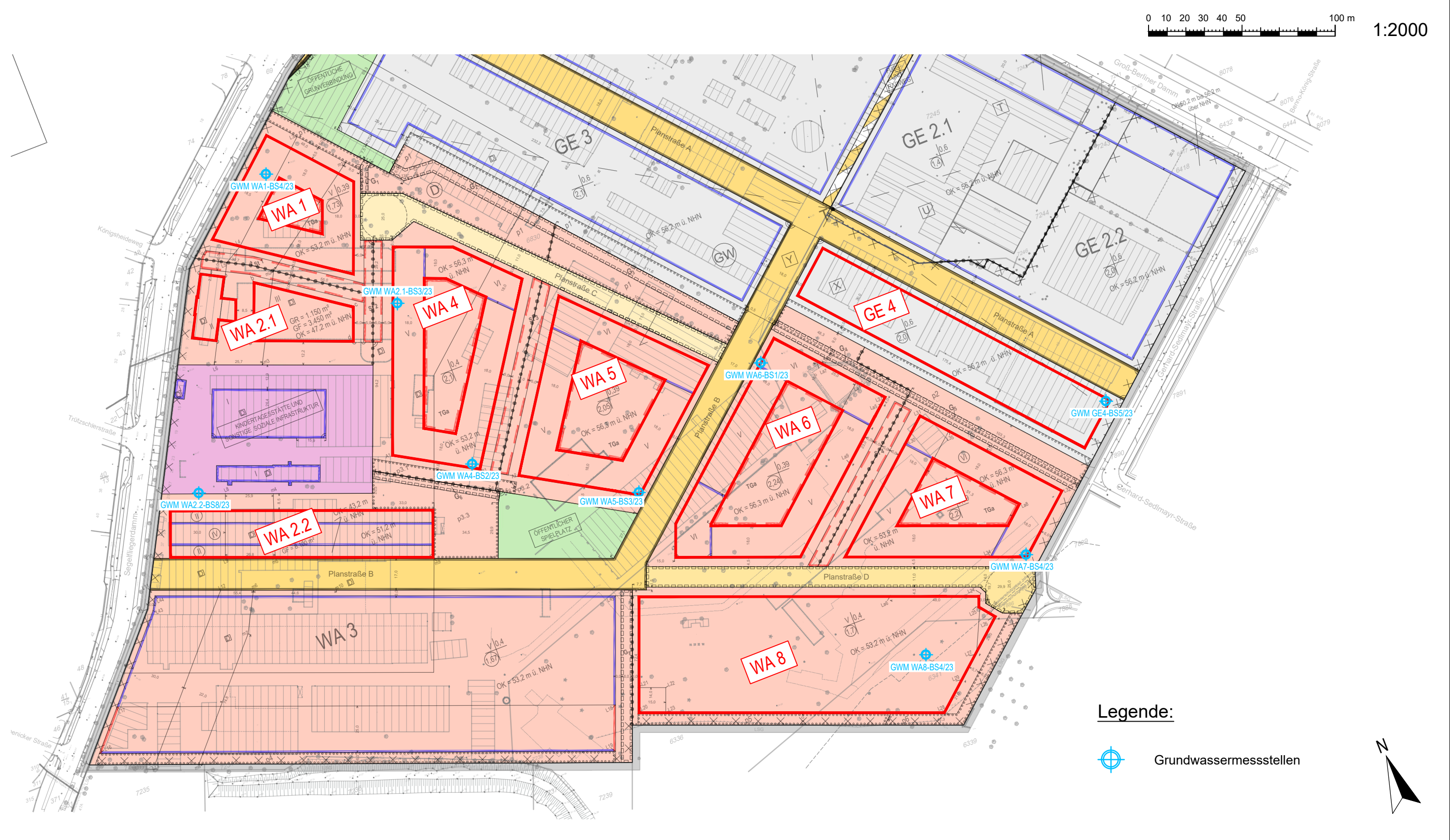


Datei: J:\G180_23\ANG180_23_AN_240917.dwg LayoutH_WA8_A2_S1_PLOTSTIL.gud_farbe_1-9_sw.ctb SE SOFICAD 23.1S (LMS TECH)

Lage- und Aufschlussplan

Planungsgrundlage: Bebauungsplan 9-15a im Format.dwg
Aufgestellt: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen in Berlin, am 21.04.2021

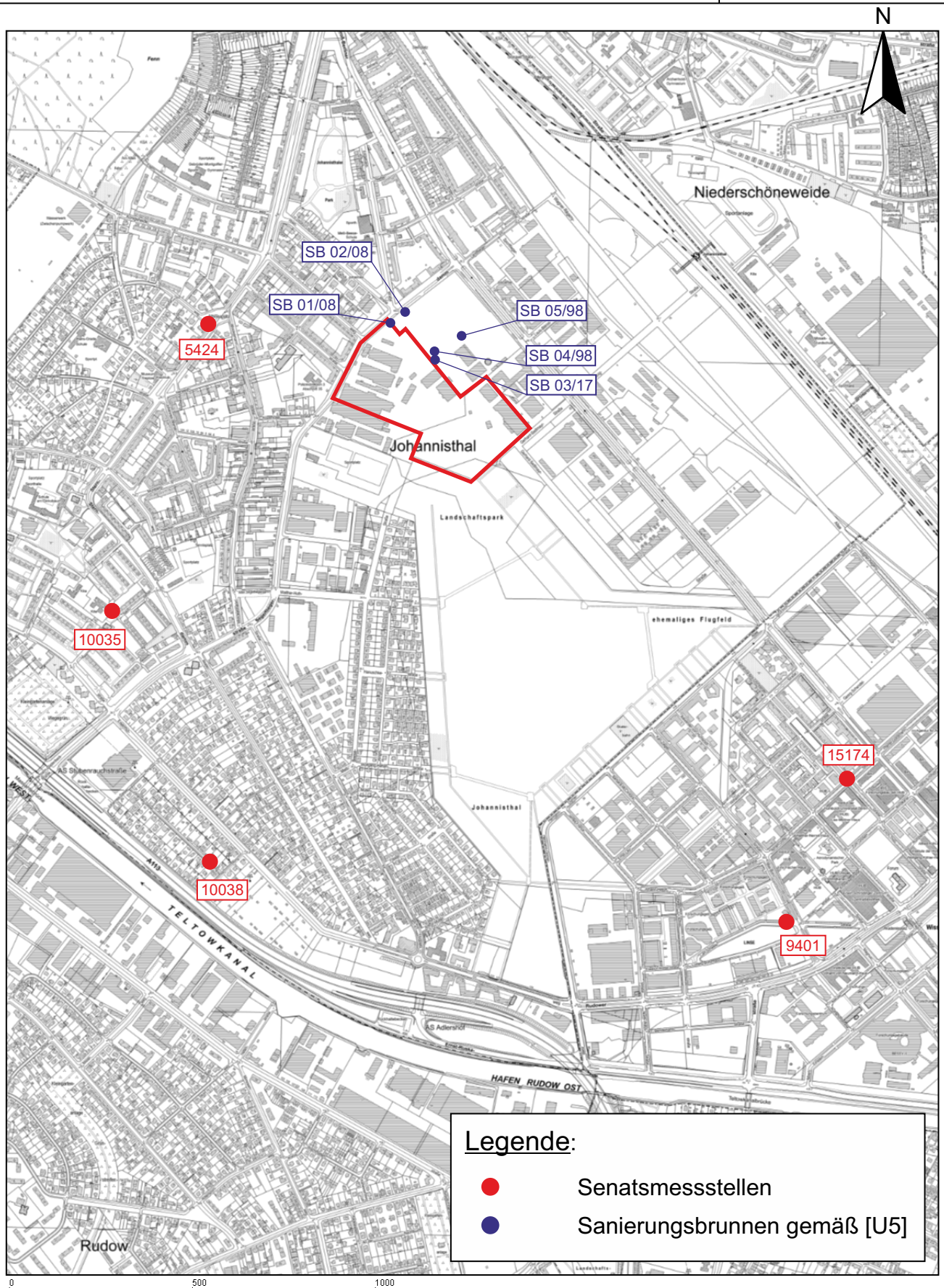




Datei: J:\G180_23\ANG180_23_AN_240917.dwg Layout: X_WA0.0_A2_S3_allg_PLOTSTIL: gud_farbe_1-9_sw.ctb SE SOFICAD 23.1S (LMS TECH)

Übersicht der Sanierungsbrunnen und Senatsmessstellen

Maßstab: **M 1:15.000**



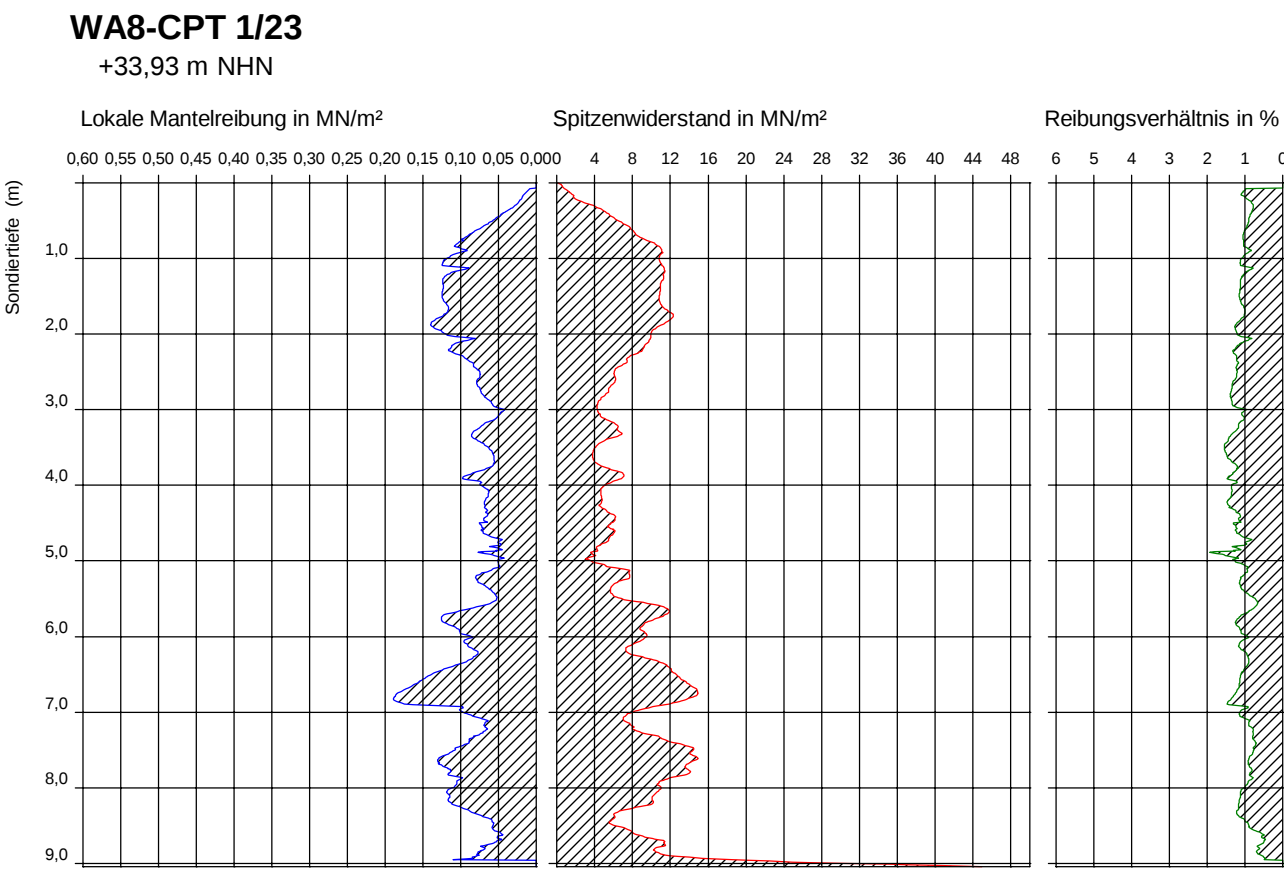
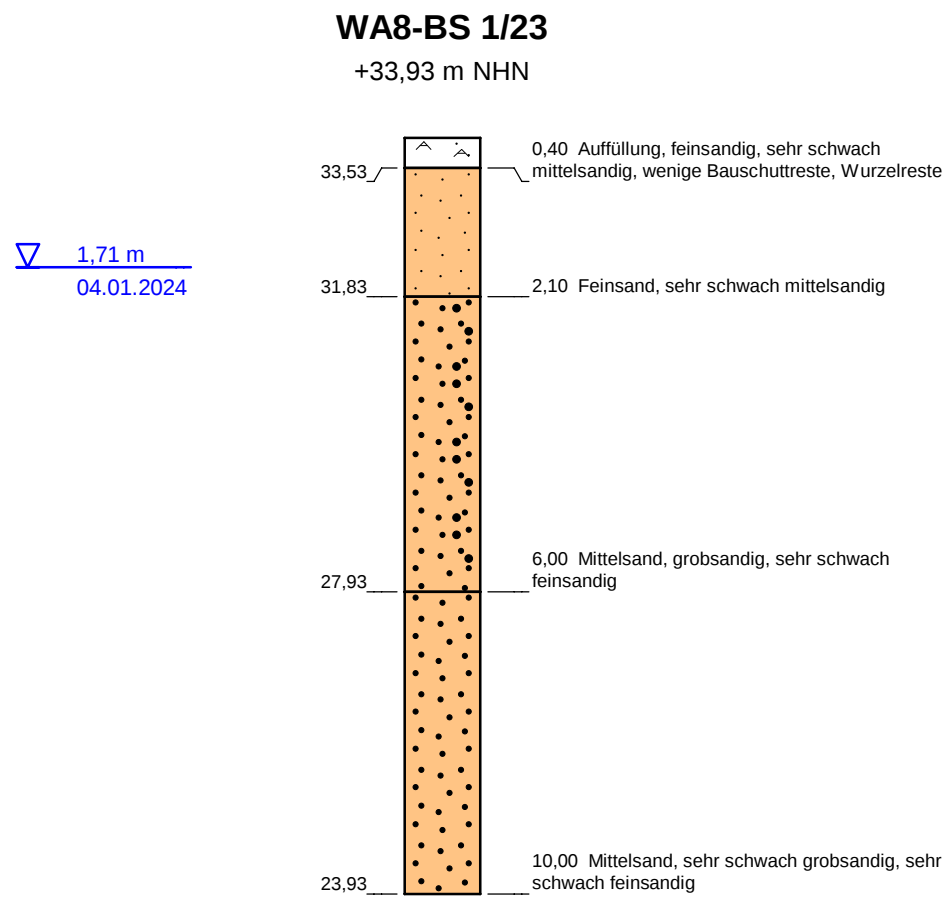
Datei: K:\SFD_G180.23\B-GIA\Core\G180.23_AlleBF_A2_S4.cdr

Quelle: Geoportal Berlin/Karte von Berlin 1:5000 (K5 SW-Ausgabe)

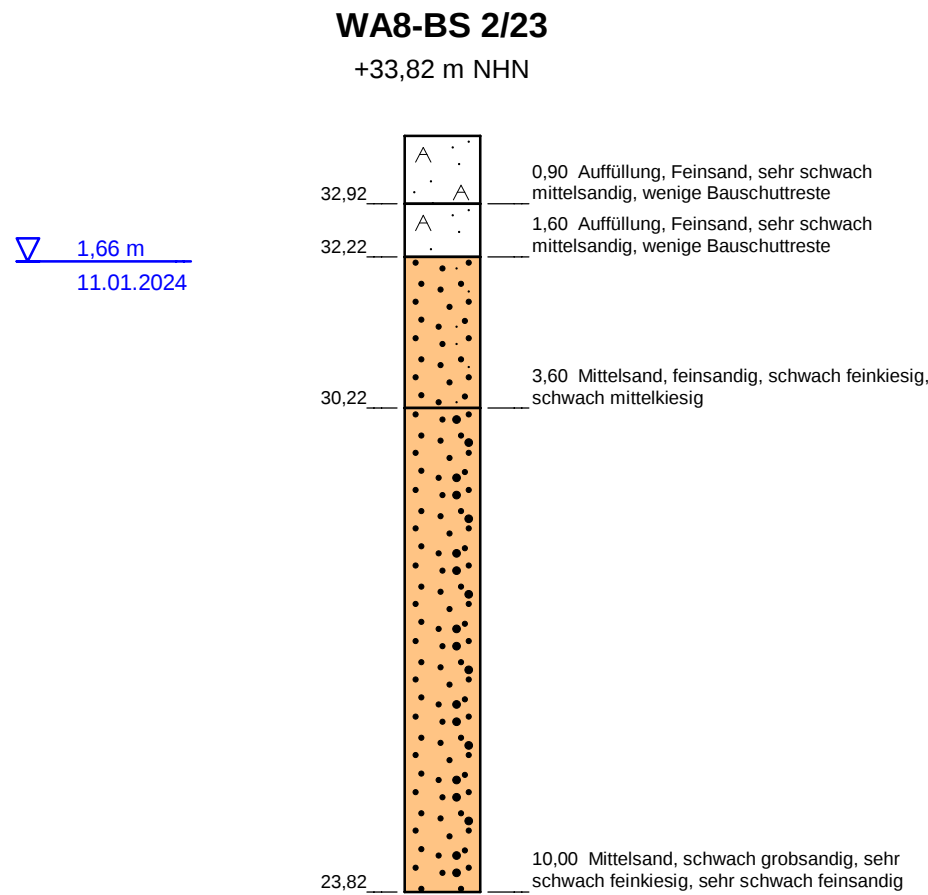
Anlage 3

Anlage 3.1

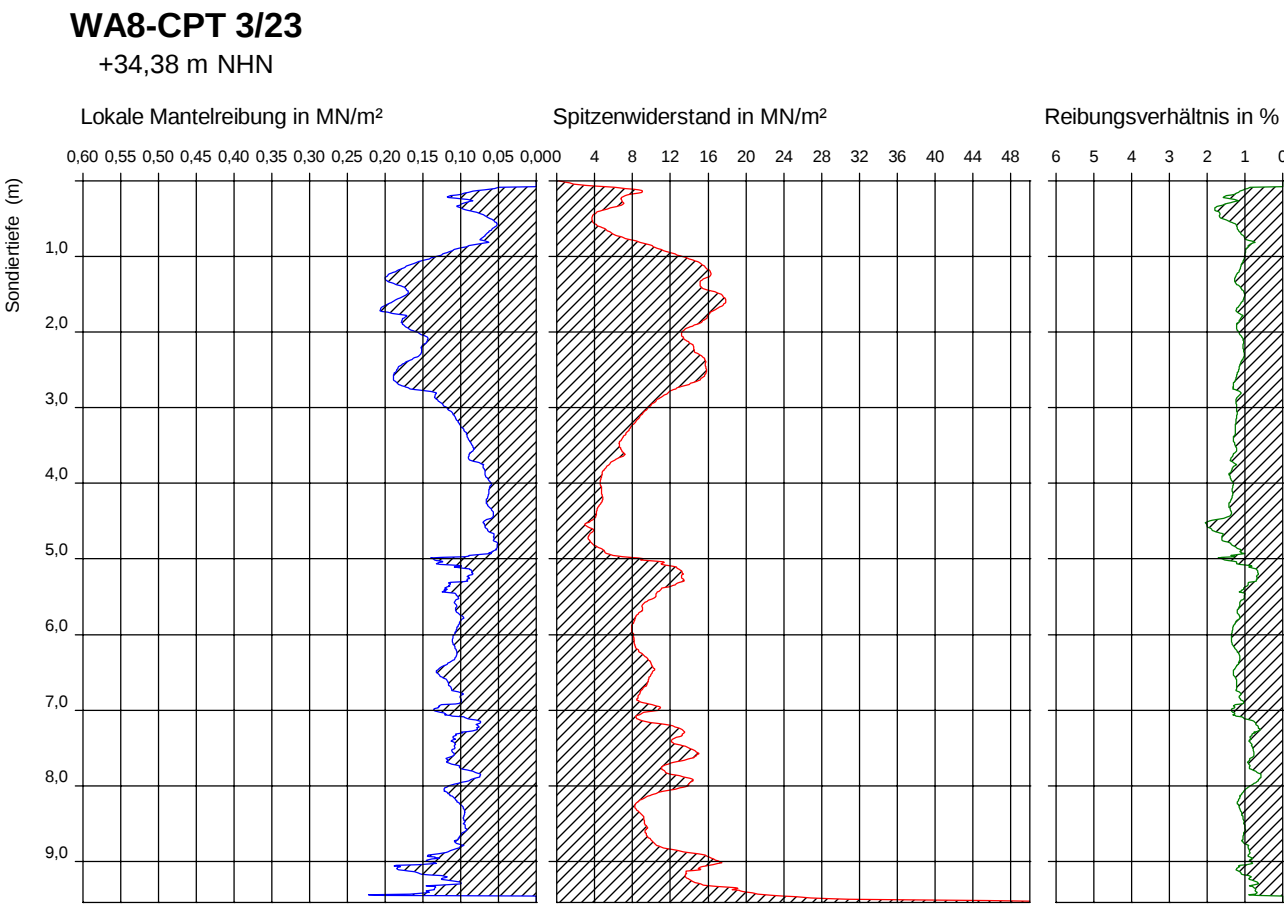
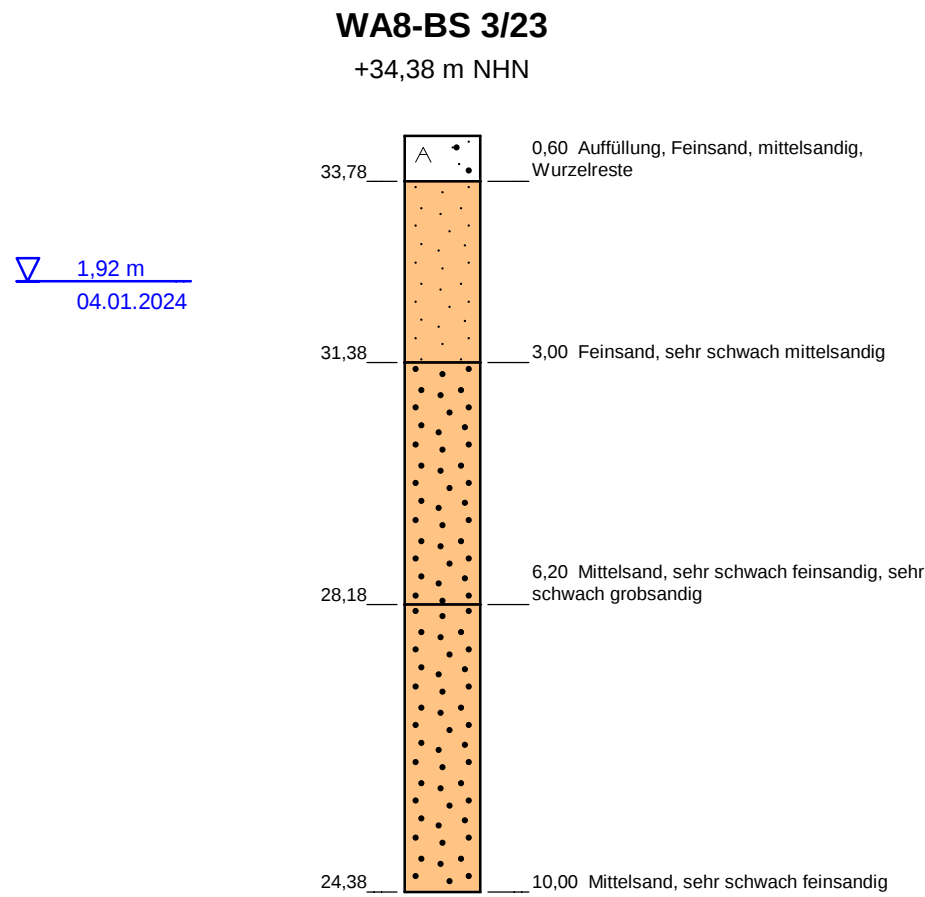
Ergebnisse der Aufschlüsse



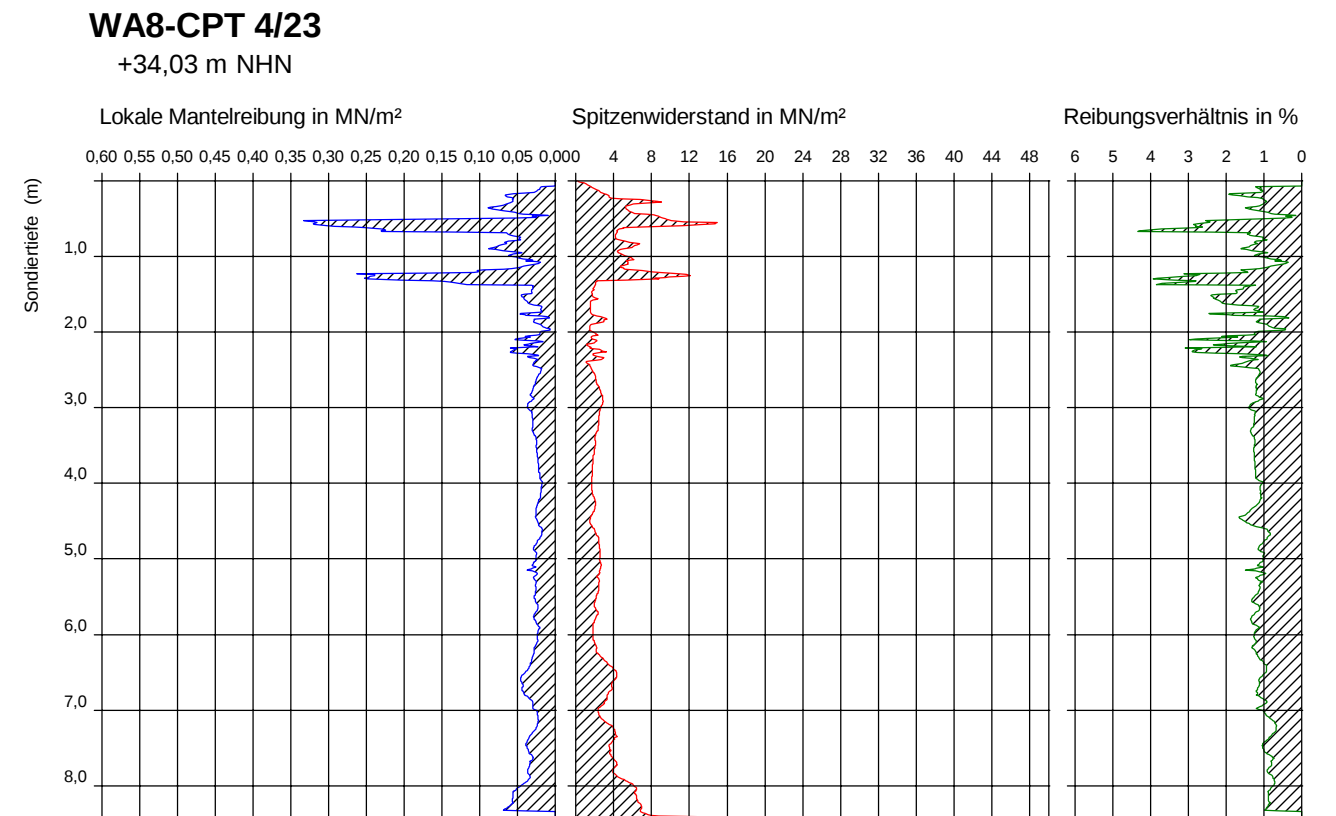
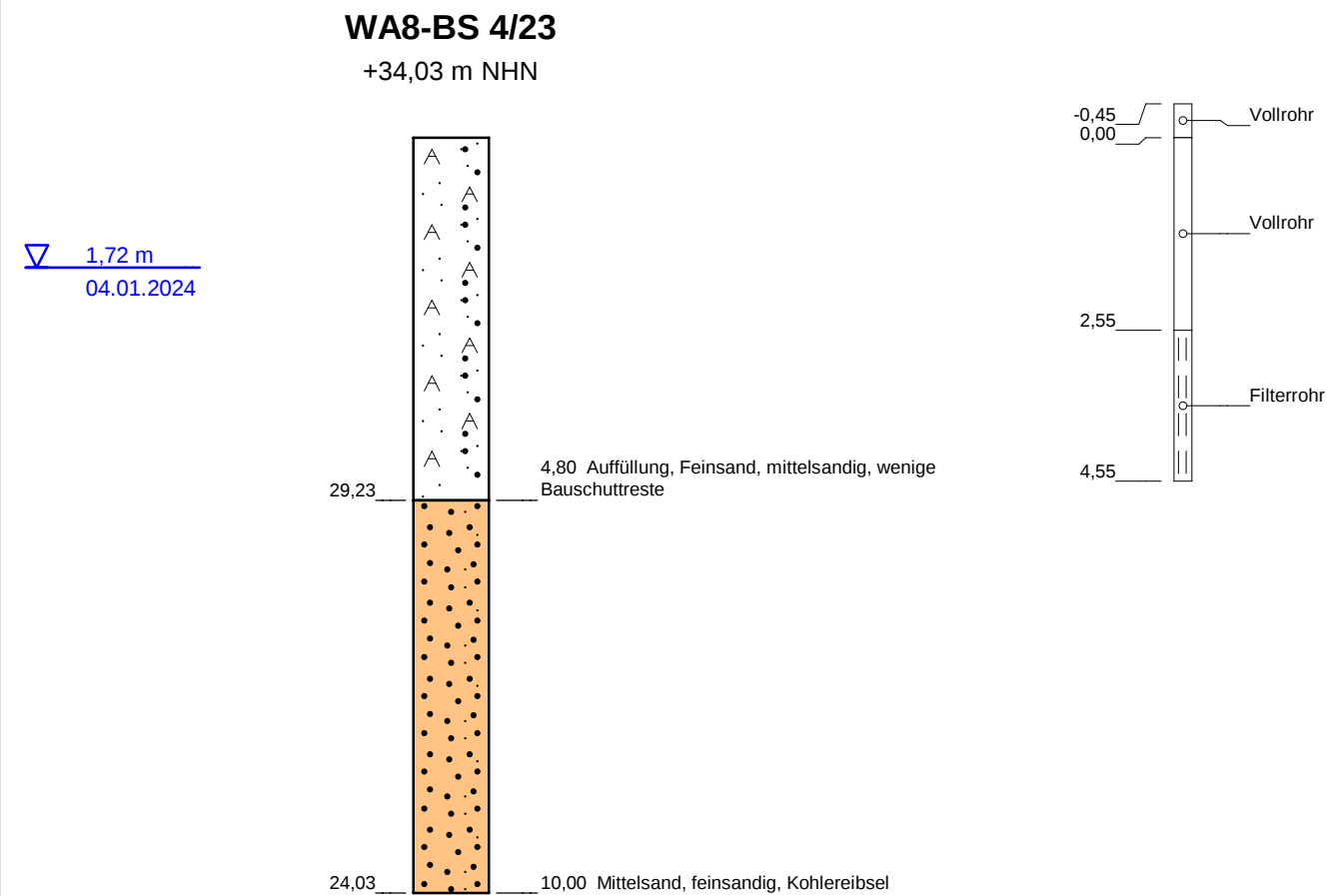
Ergebnisse der Aufschlüsse



Ergebnisse der Aufschlüsse



Ergebnisse der Aufschlüsse

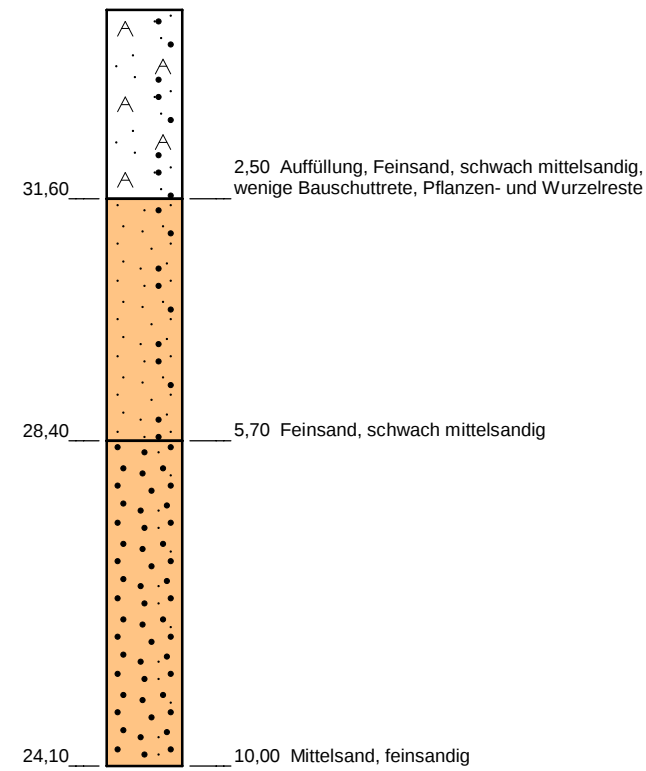


Höhenmaßstab 1:100

Ergebnisse der Aufschlüsse

WA8-BS 5/23

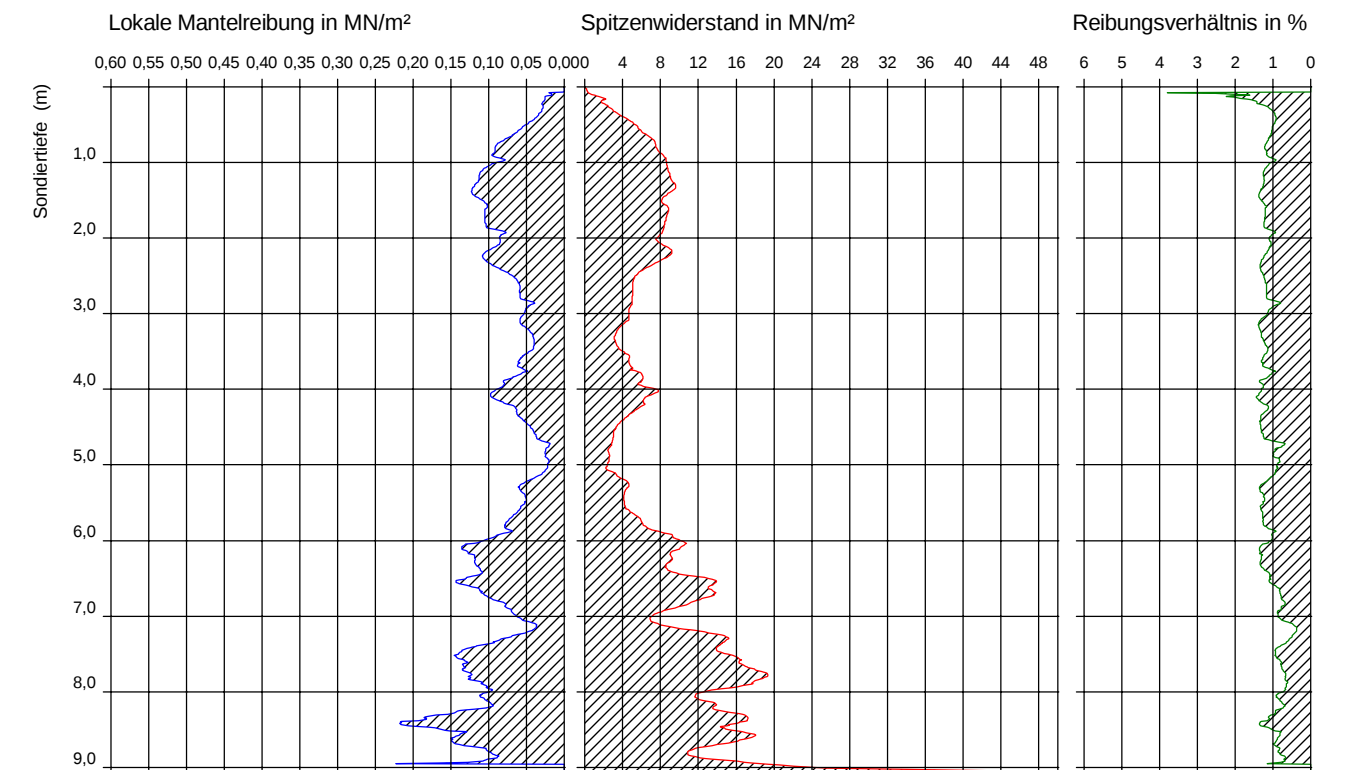
+34,10 m NHN



Höhenmaßstab 1:100

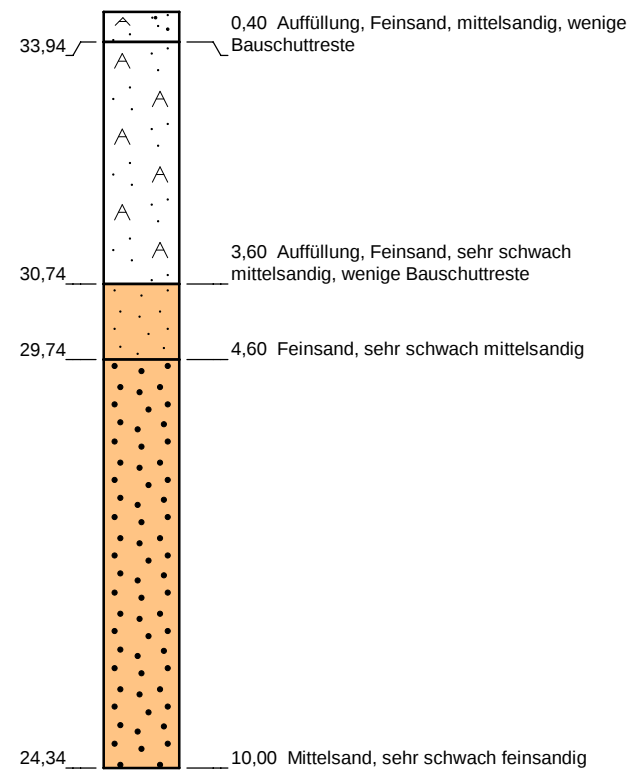
WA8-CPT 5/23

+34,10 m NHN

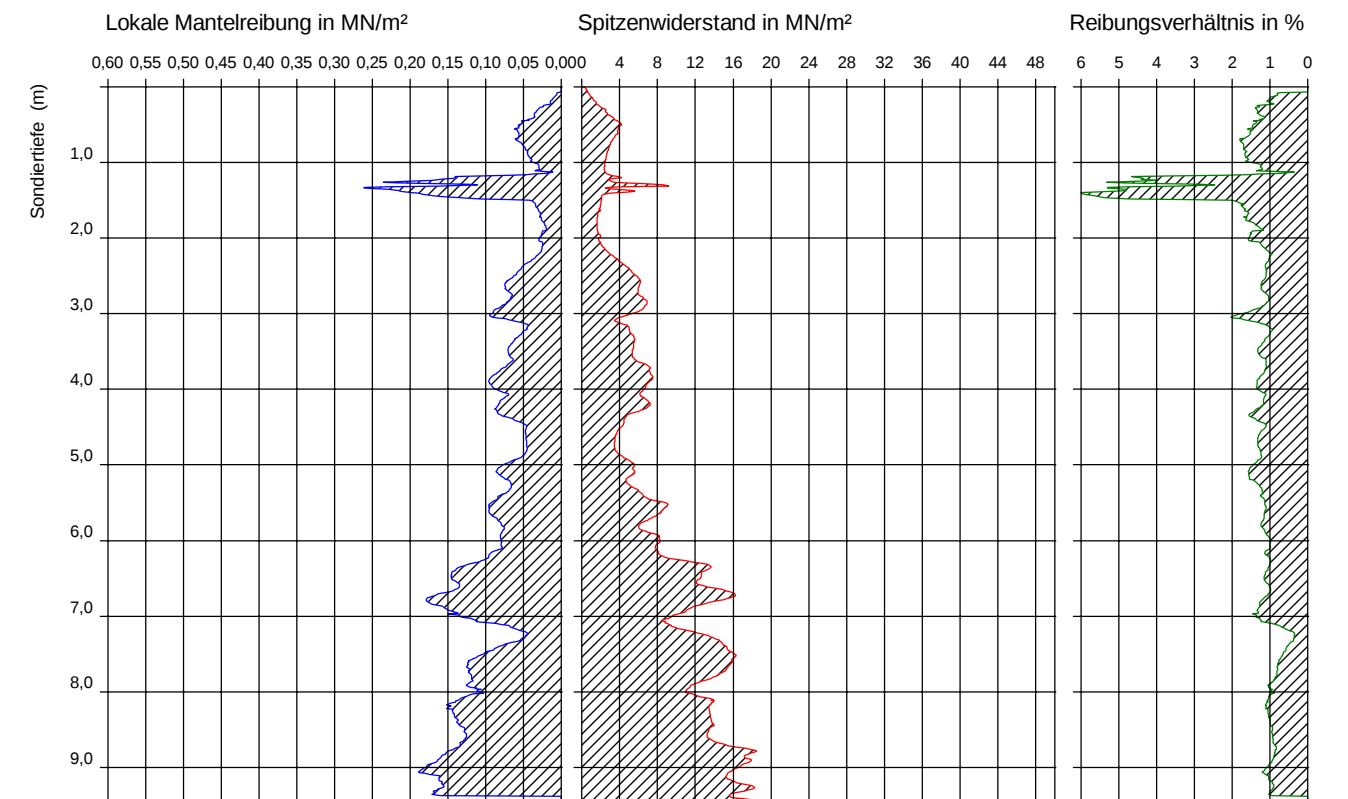


2,16 m
11.01.2024

+34,34 m NHN



+34,34 m NHN



WA8-BS 7/23

+34,66 m NHN

33,16

1,50 Auffüllung, Feinsand, schwach mittelsandig, wenige Bauschuttreste

31,26

3,40 Feinsand, sehr schwach mittelsandig

24,66

10,00 Mittelsand, sehr schwach feinsandig

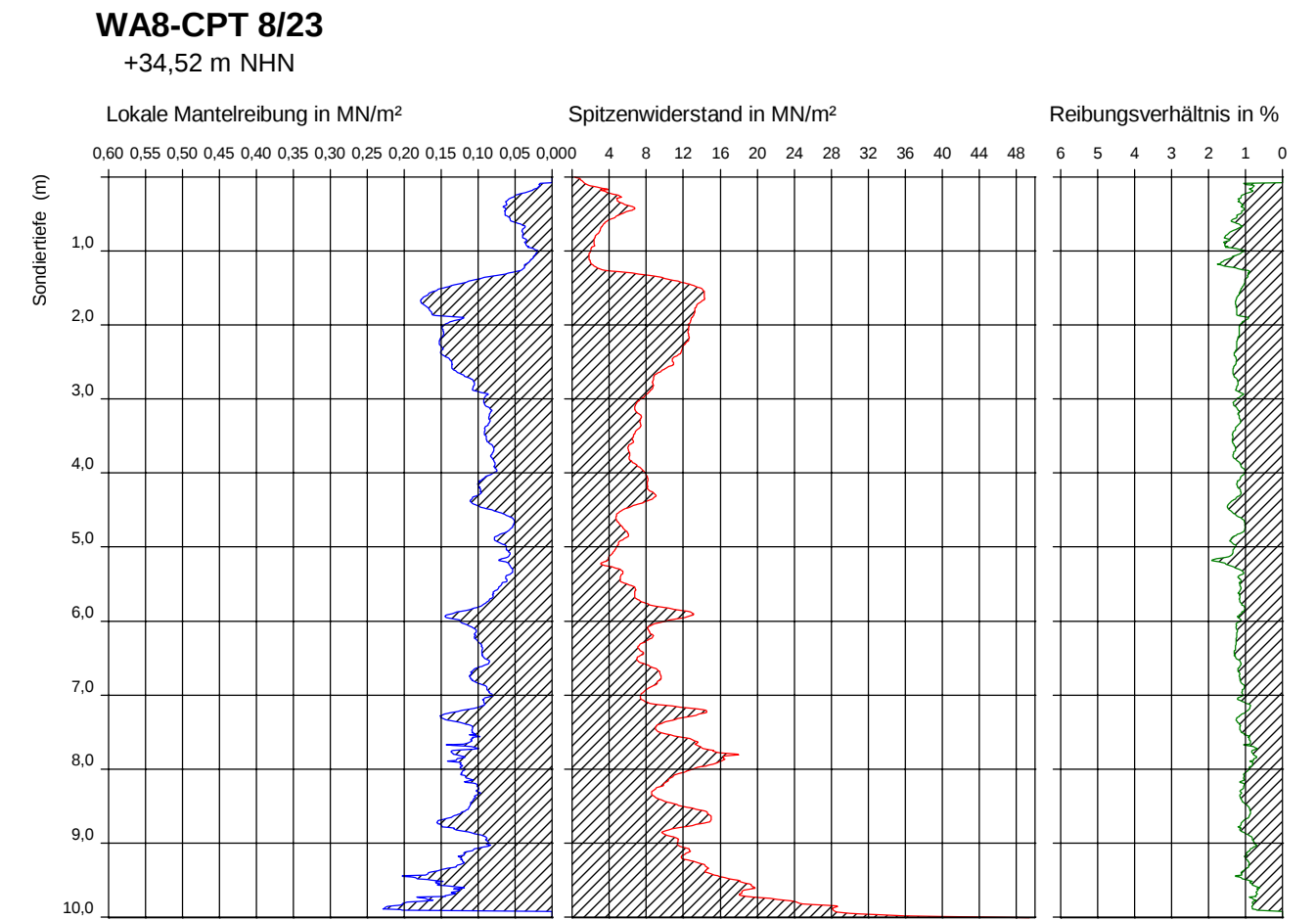
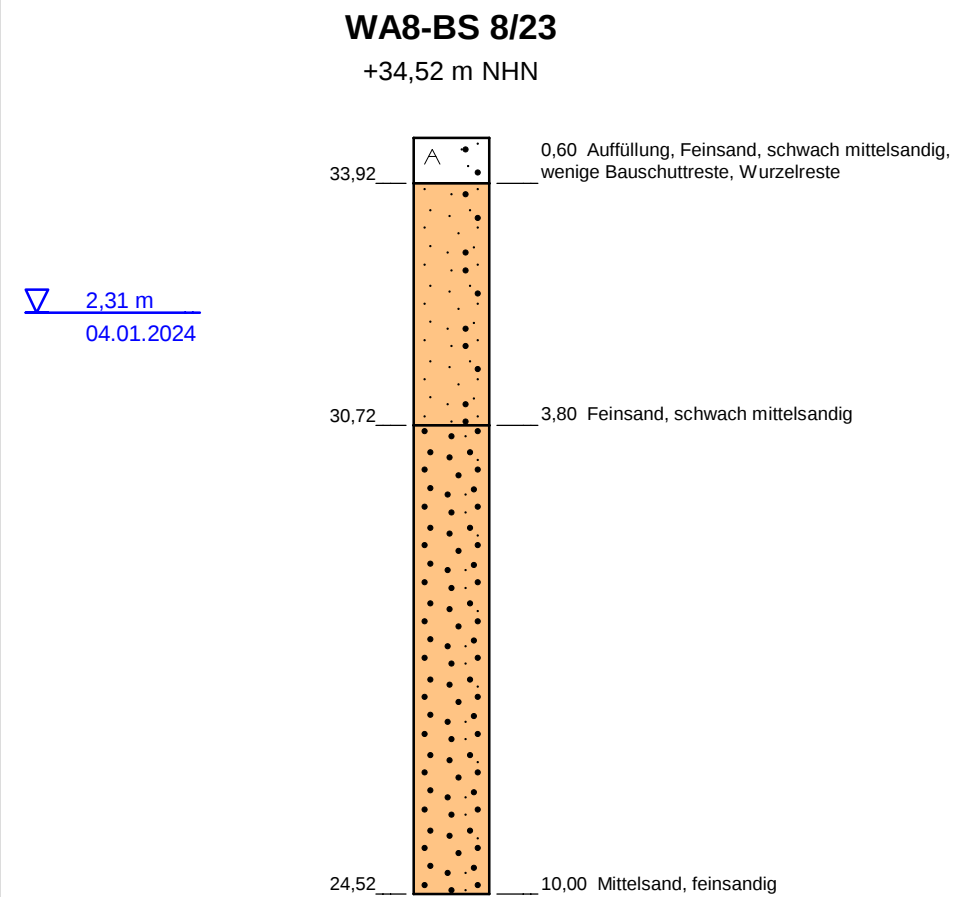
▽ 2,46 m
11.01.2024

The figure consists of three vertical profile plots sharing a common y-axis representing depth (Sondiertiefe) in meters, ranging from 0.0 to 9.0 m. The x-axes represent different geotechnical parameters:

- Left Plot:** Lokale Mantelreibung in MN/m^2 . The x-axis ranges from 0.05 to 0.60. A blue line shows the data profile, which is mostly between 0.10 and 0.25 MN/m^2 , with a notable peak around 1.5 m depth.
- Middle Plot:** Spitzenwiderstand in MN/m^2 . The x-axis ranges from 4 to 48. A red line shows the data profile, which fluctuates between approximately 4 and 20 MN/m^2 , with a significant peak around 1.5 m depth.
- Right Plot:** Reibungsverhältnis in %. The x-axis ranges from 0 to 6. A green line shows the data profile, which is mostly between 0.5% and 2.0%, with a sharp peak around 5.0 m depth.

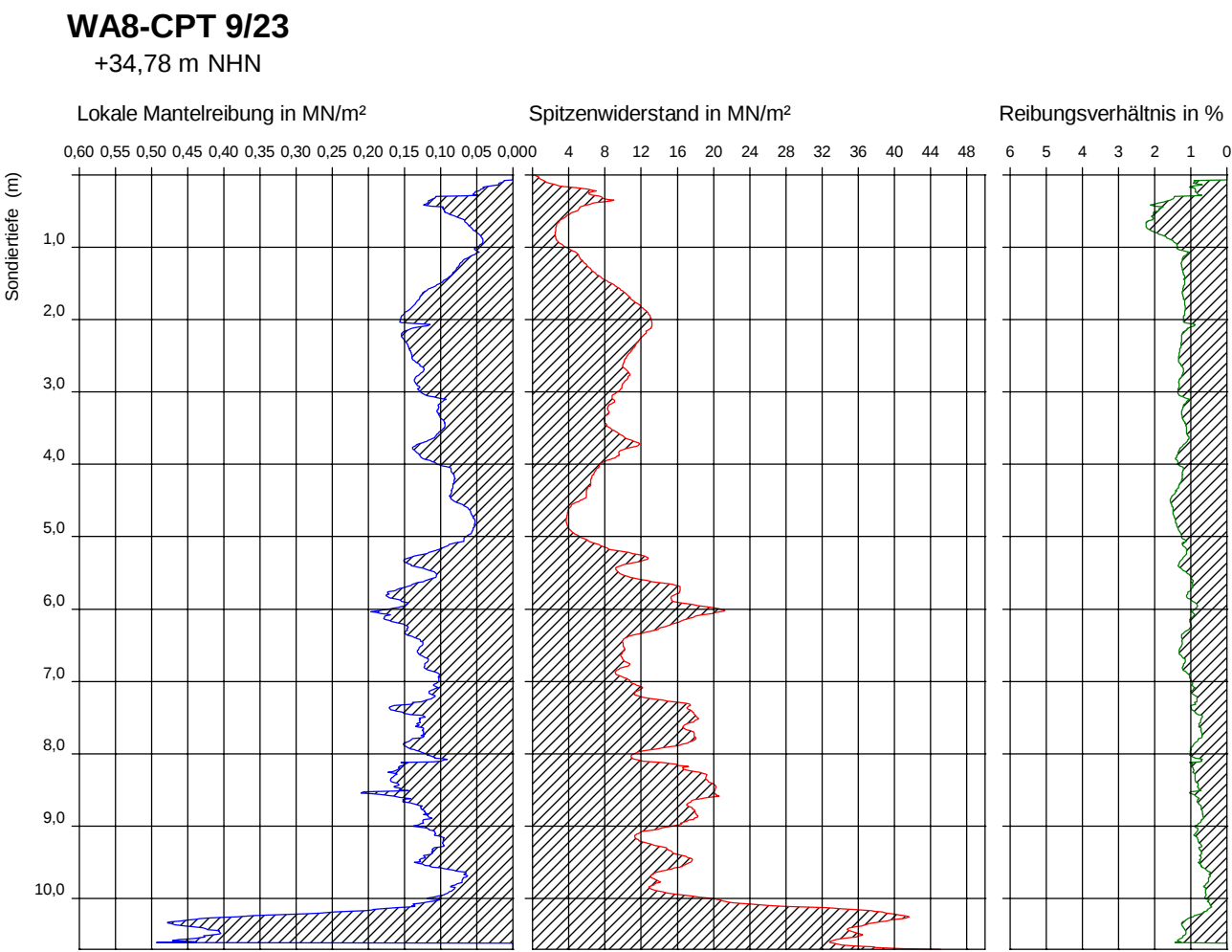
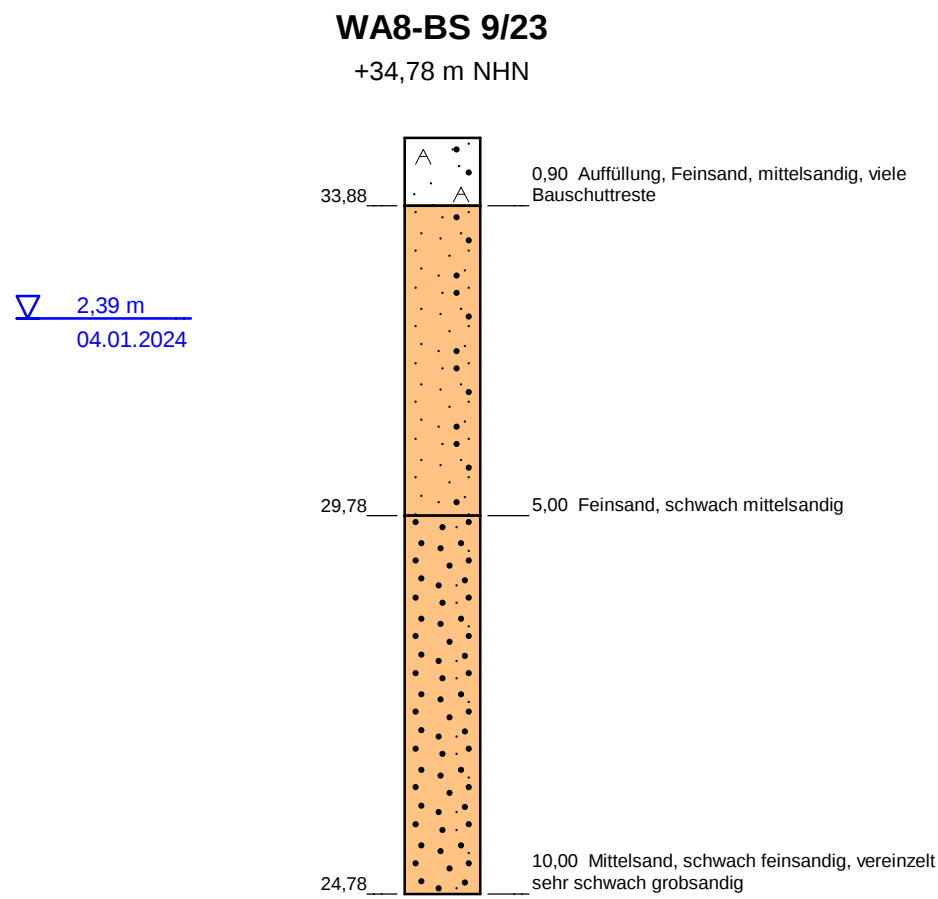
In all three plots, the area to the right of the data line is filled with diagonal hatching, representing a reference or maximum value range.

Ergebnisse der Aufschlüsse



Höhenmaßstab 1:100

Ergebnisse der Aufschlüsse



WA8-BS 10/23

+34,65 m NHN

33,45 1,20 Auffüllung, feinsandig, mittelsandig, Bauschuttreste, Wurzelreste

32,25 2,40 Feinsand, mittelsandig

24,65 10,00 Mittelsand, sehr schwach feinsandig

2,41 m
11.01.2024

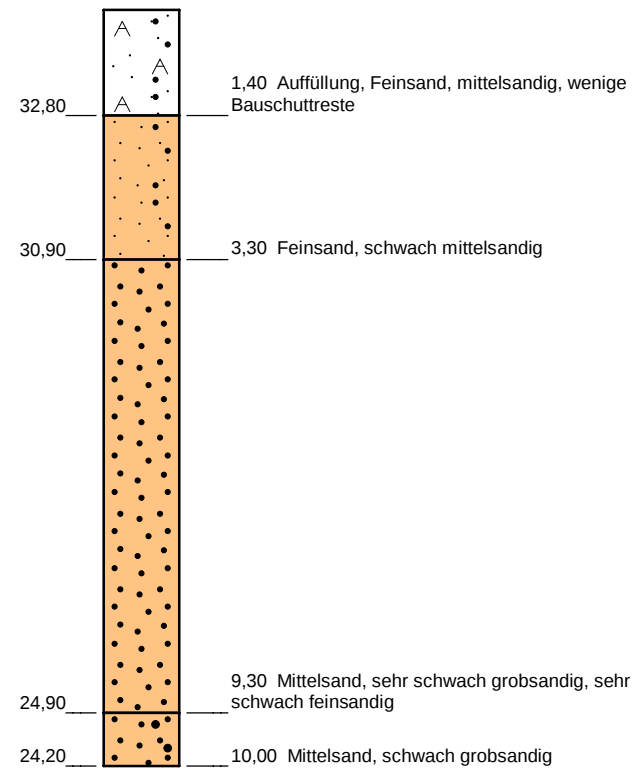
The figure consists of three vertical charts sharing a common y-axis representing depth (Sondertiefe) in meters, ranging from 0.0 to 9.0 m. The x-axes represent different geotechnical parameters:

- Left Chart:** Lokale Mantelreibung in MN/m^2 . The x-axis ranges from 0.00 to 0.60. The data is plotted as a blue line with a shaded region below it.
- Middle Chart:** Spitzwiderstand in MN/m^2 . The x-axis ranges from 0 to 48. The data is plotted as a red line with a shaded region below it.
- Right Chart:** Reibungsverhältnis in %. The x-axis ranges from 0 to 6. The data is plotted as a green line with a shaded region below it.

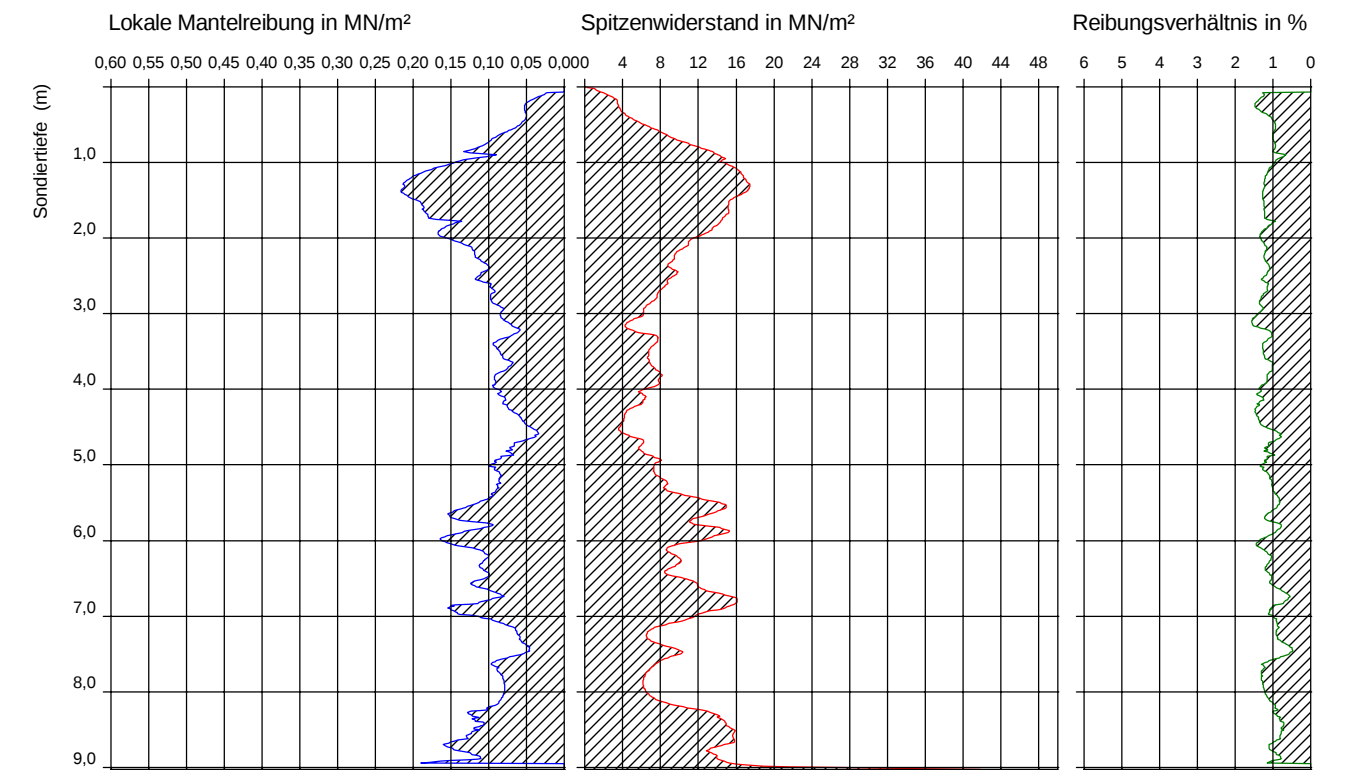
All three charts show data points and shaded regions, indicating the variability or range of the measured parameters at different depths.

2,38 m
11.01.2024

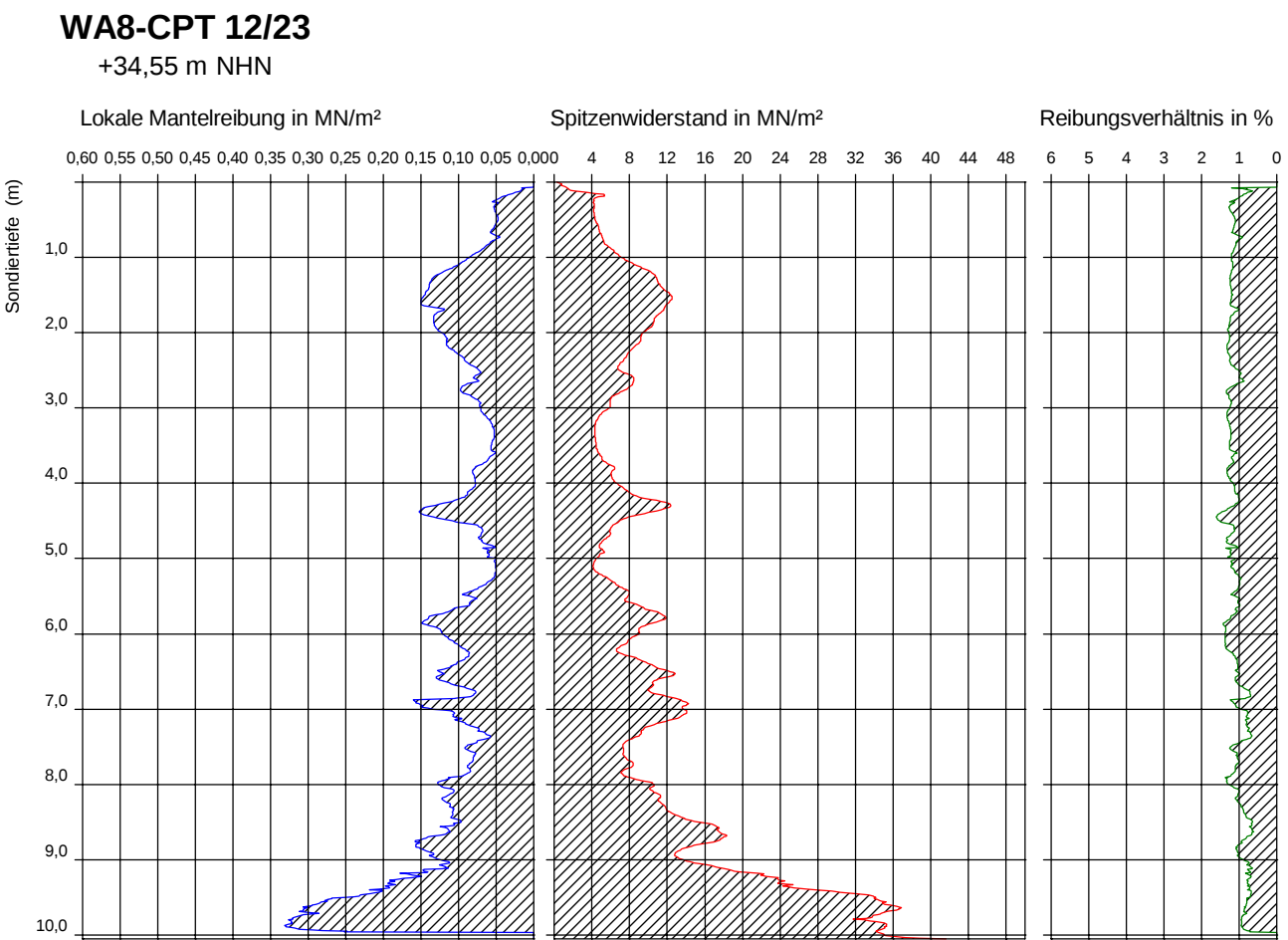
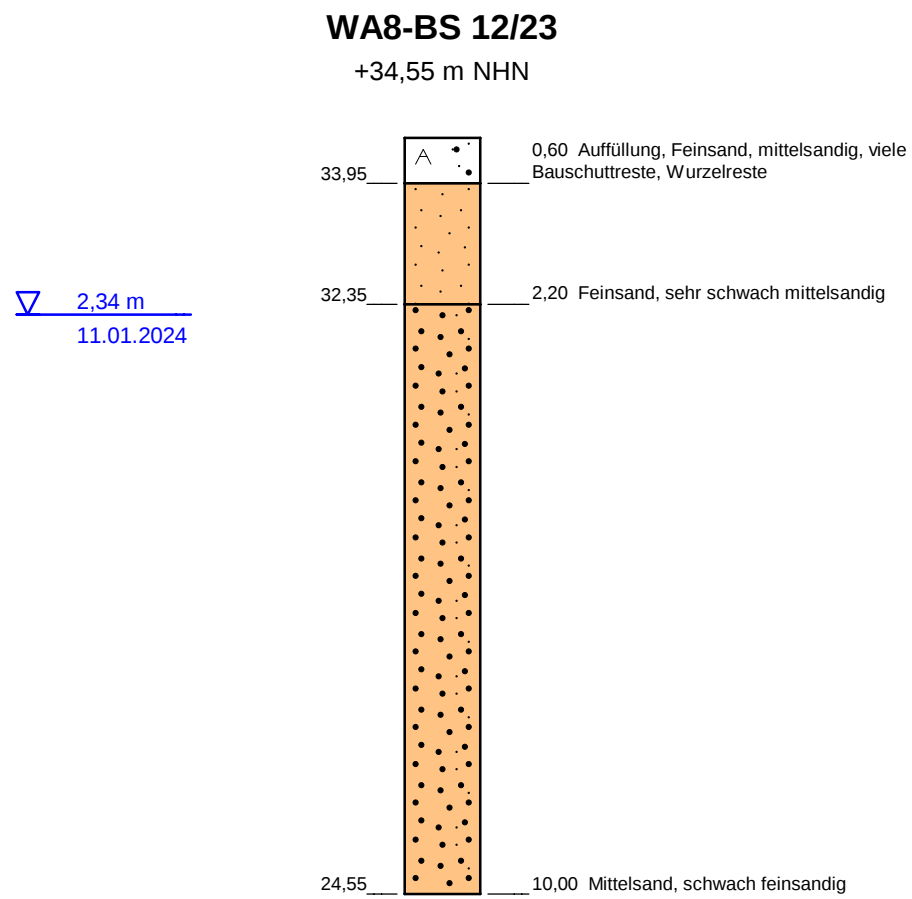
+34,20 m NHN



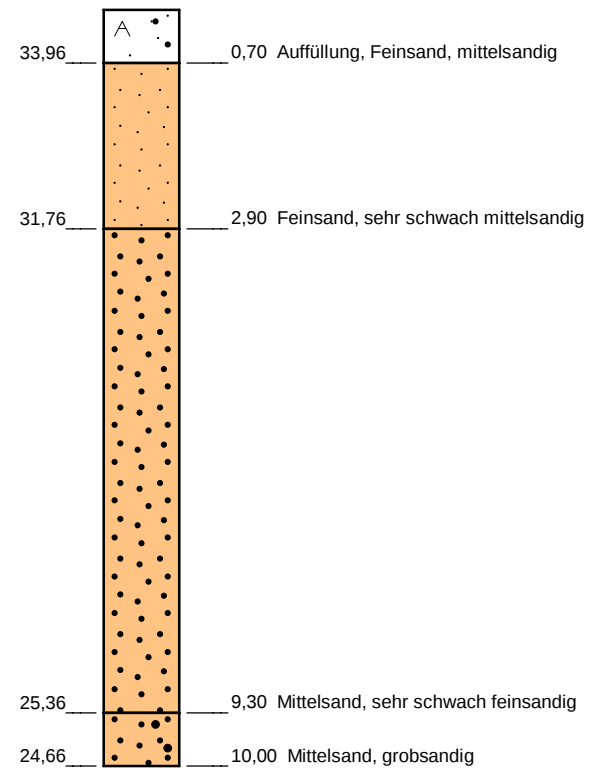
+34,20 m NHN



Ergebnisse der Aufschlüsse



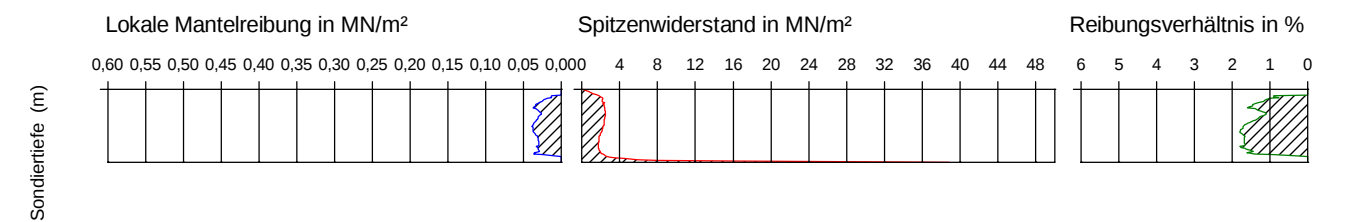
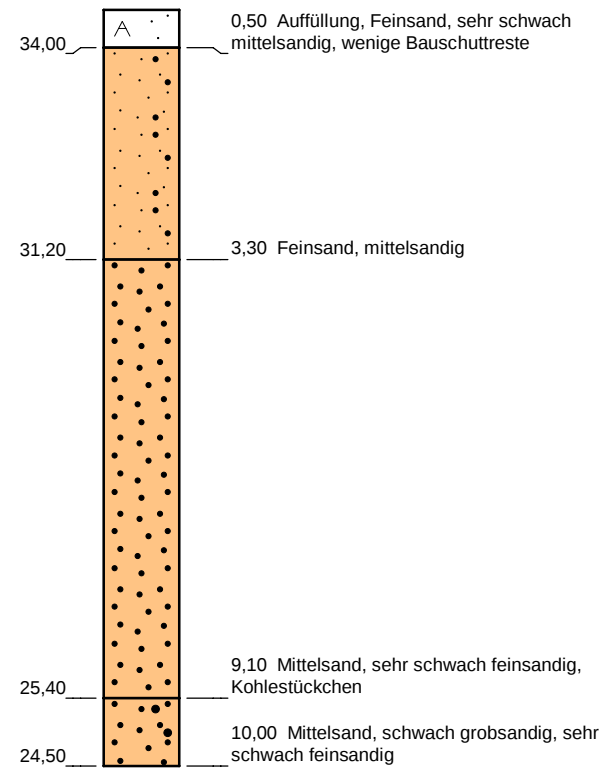
▽ 2,41 m
04.01.2024



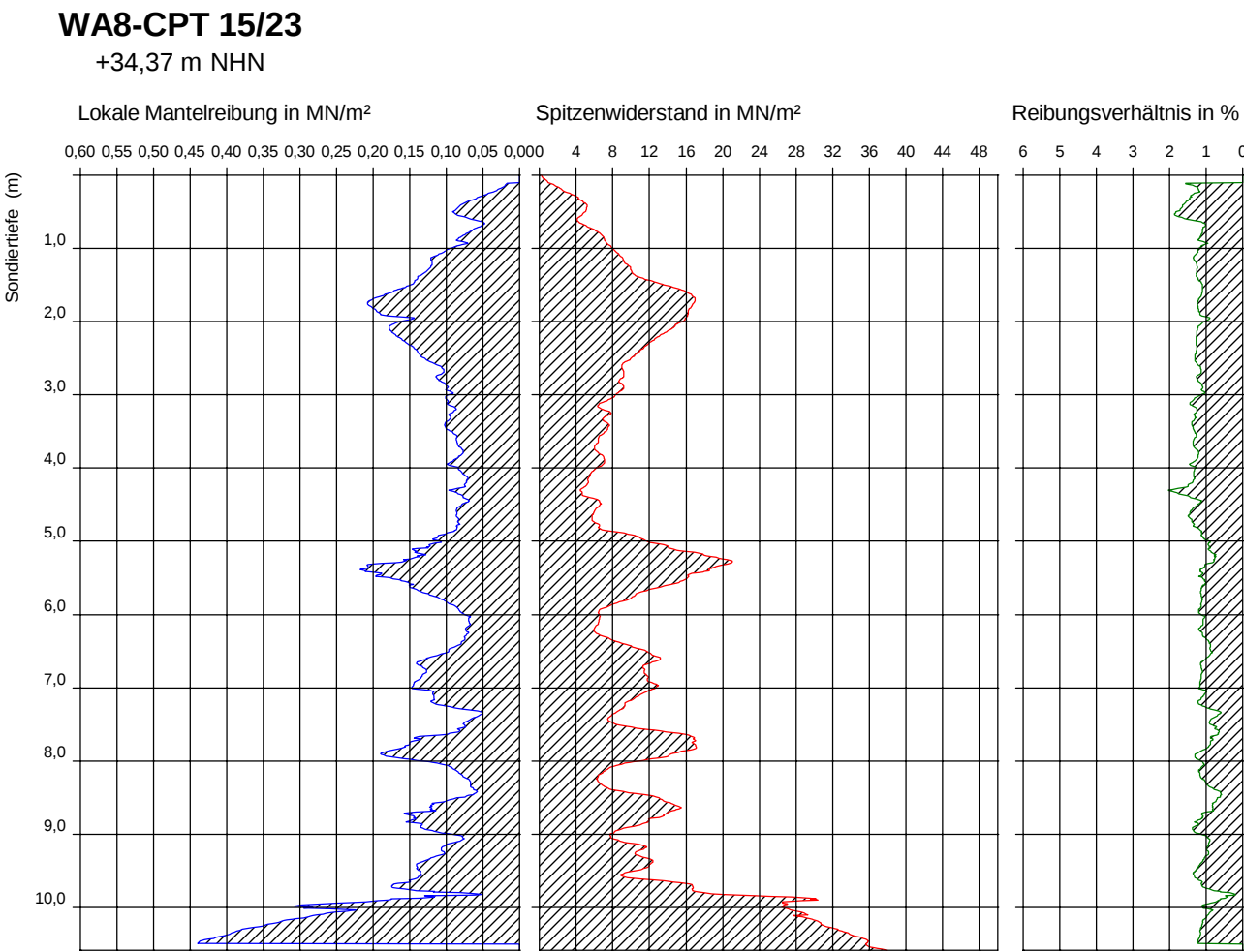
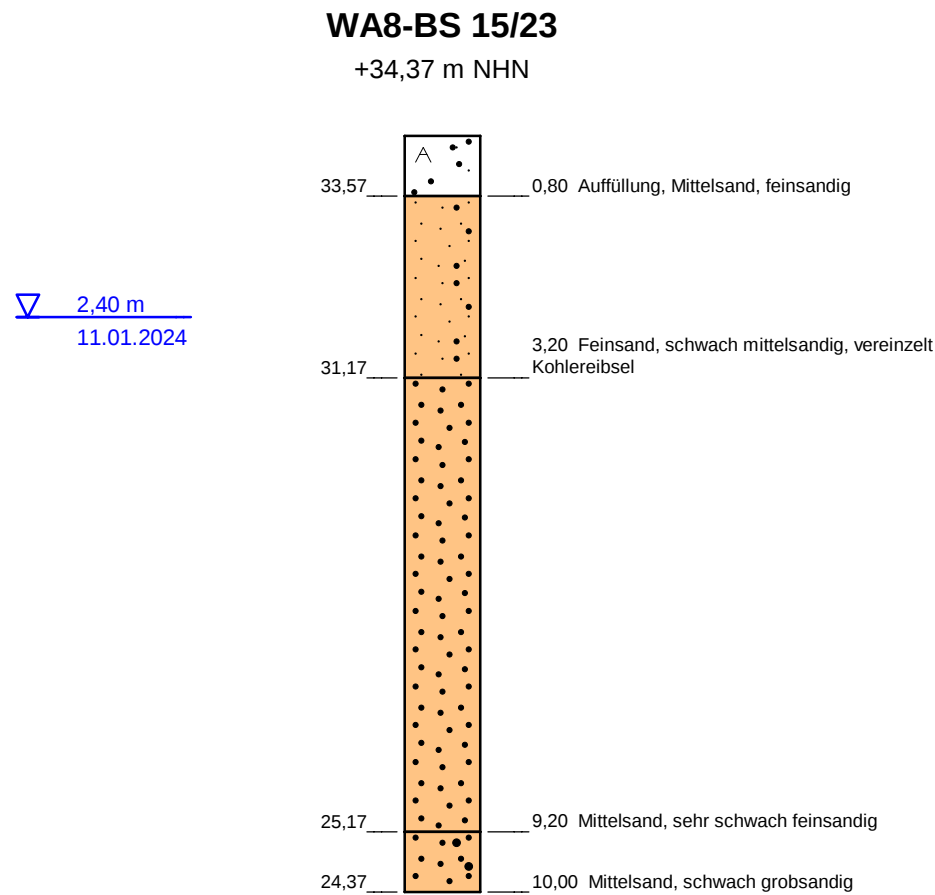
The figure consists of three vertical charts sharing a common y-axis representing depth (Sondertiefe) in meters, ranging from 0 to 9.0 m. The x-axes represent different geotechnical parameters:

- Left Chart:** Lokale Mantelreibung in MN/m^2 . The x-axis ranges from 0.00 to 0.60. A blue line shows the measured friction, and a hatched area represents the design value. The data shows significant variability, with peaks around 1.5 m and 6.5 m depth.
- Middle Chart:** Spitzenwiderstand in MN/m^2 . The x-axis ranges from 0 to 48. A red line shows the measured tip resistance, and a hatched area represents the design value. The data shows a general increase with depth, with a notable peak around 6.5 m.
- Right Chart:** Reibungsverhältnis in %. The x-axis ranges from 0 to 6. A green line shows the measured friction ratio, and a hatched area represents the design value. The data is relatively stable, mostly falling between 0.5% and 1.5%.

2,39 m
04.01.2024

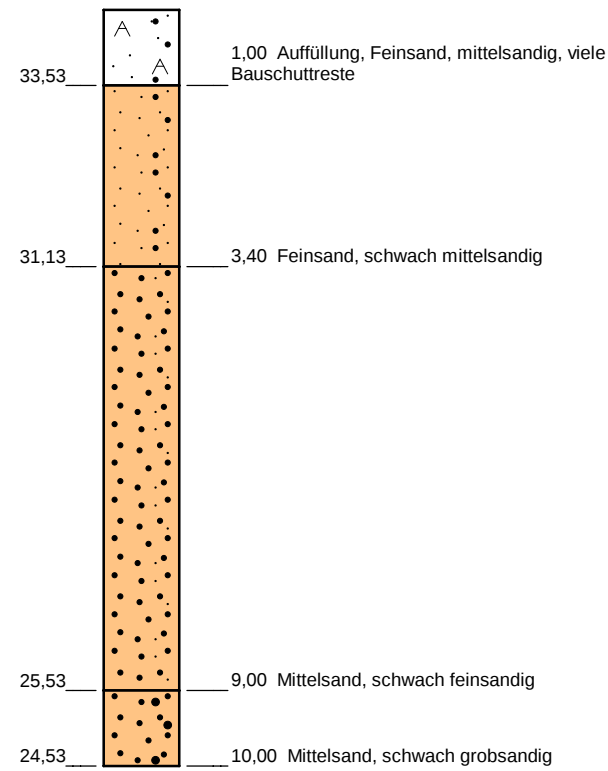


Ergebnisse der Aufschlüsse

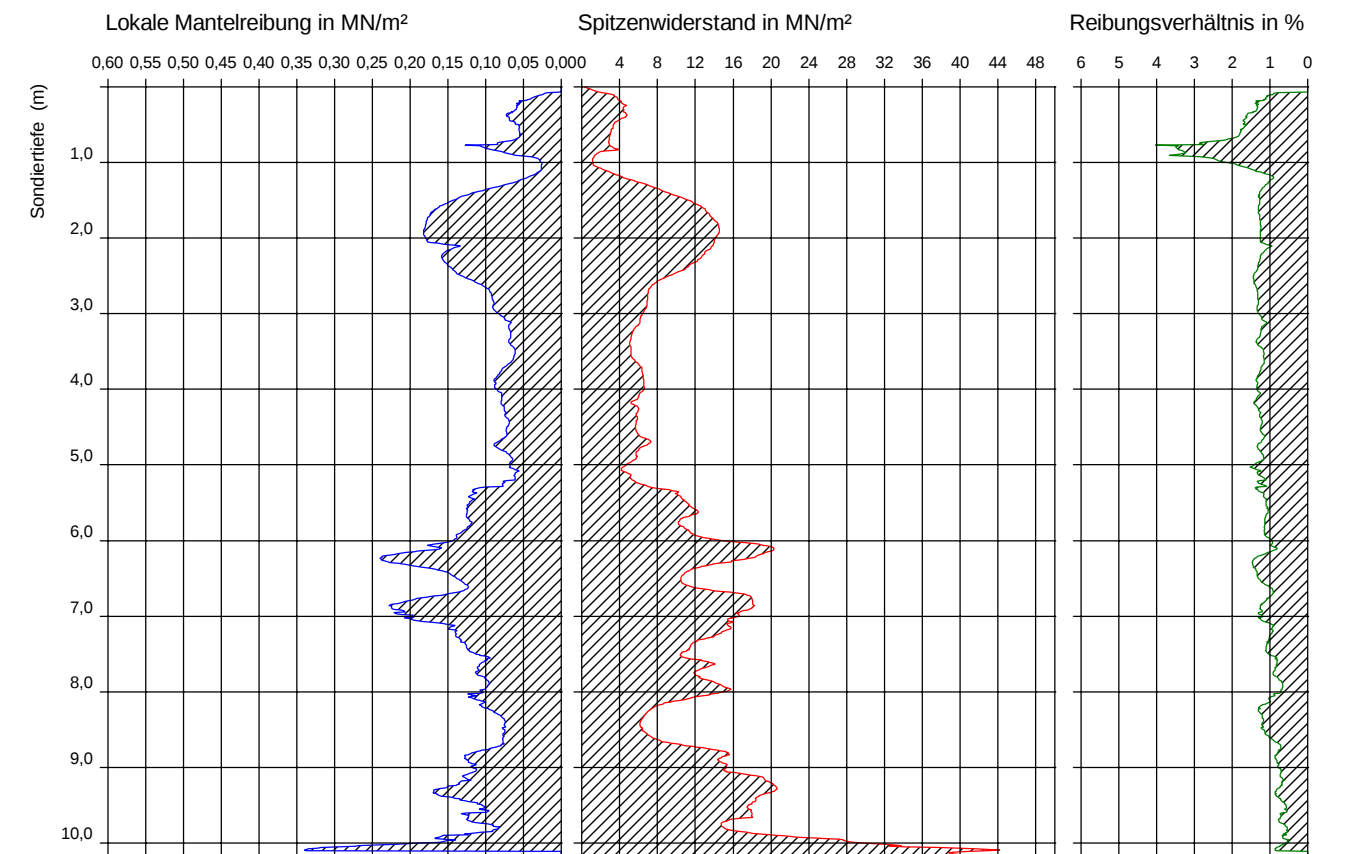


2,34 m
04.01.2024

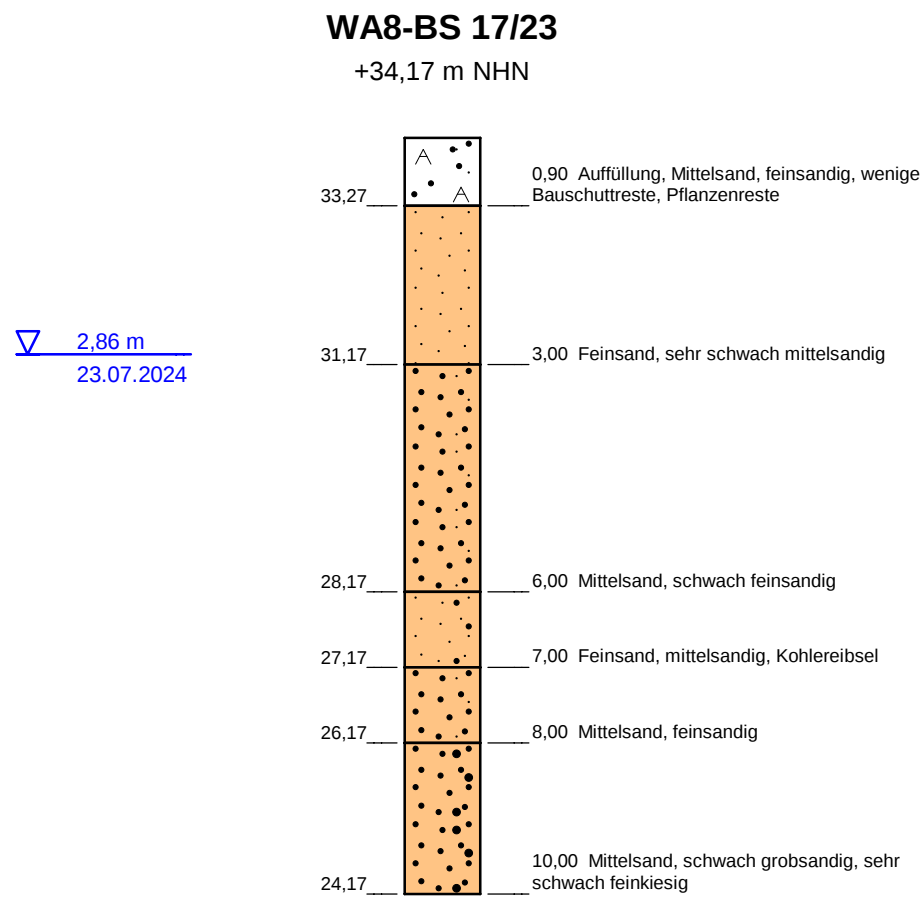
+34,53 m NHN



+34,53 m NHN



Ergebnisse der Aufschlüsse



WA8-BS 19/23

+34,60 m NHN

33,40

1,20 Auffüllung, Mittelsand, feinsandig, wenige Bauschuttreste, Pflanzenreste

26,60

8,00 Mittelsand, schwach feinsandig, sehr schwach grobsandig

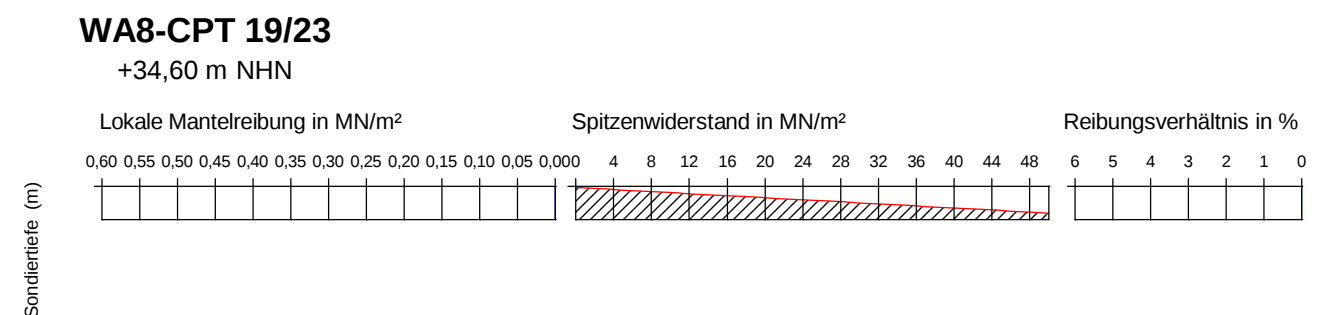
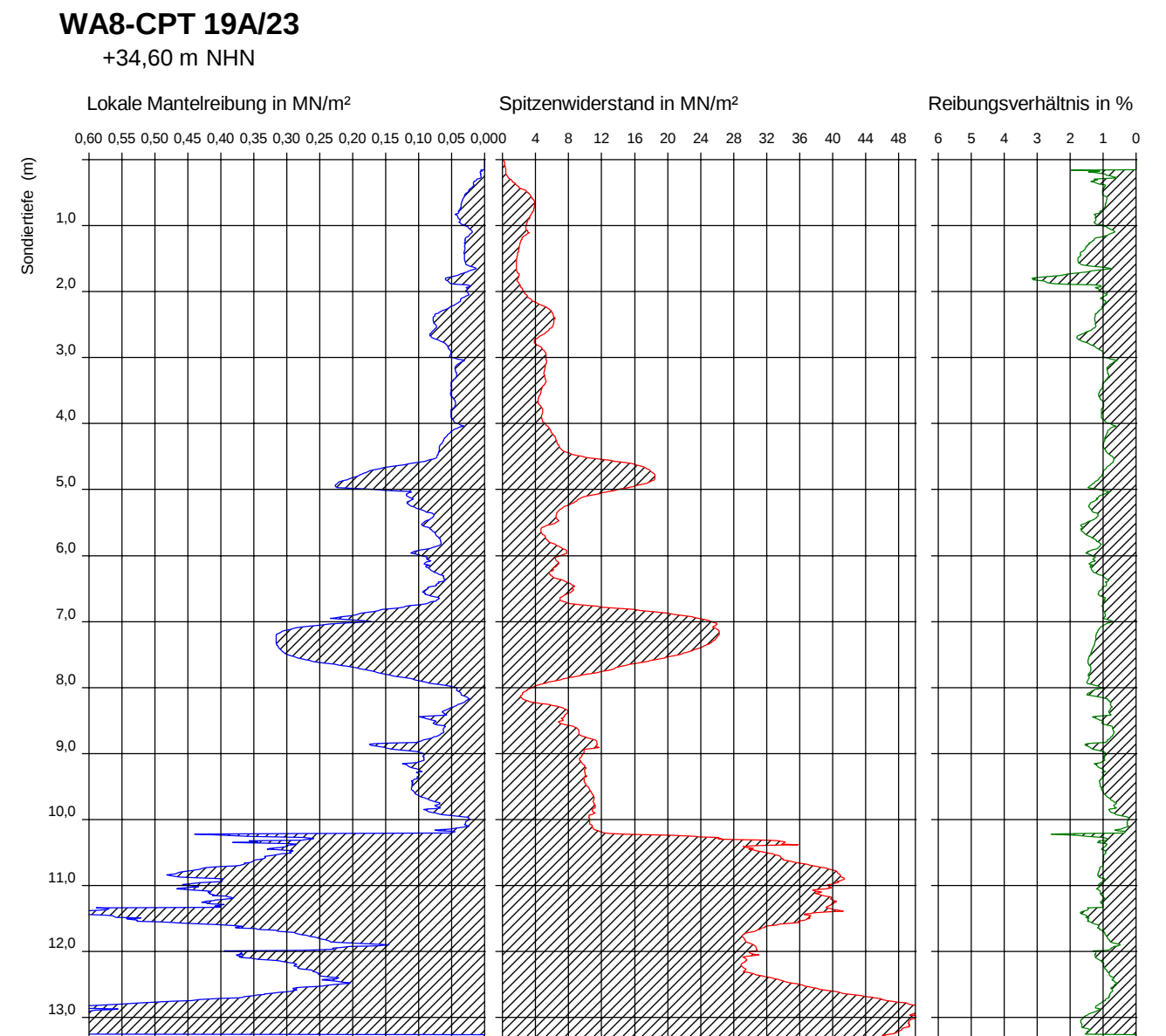
24,60

10,00 Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig, schwach schluffig

▽ 2,63 m
23.07.2024

2,63 m
23.07.2024

Höhenmaßstab 1:100

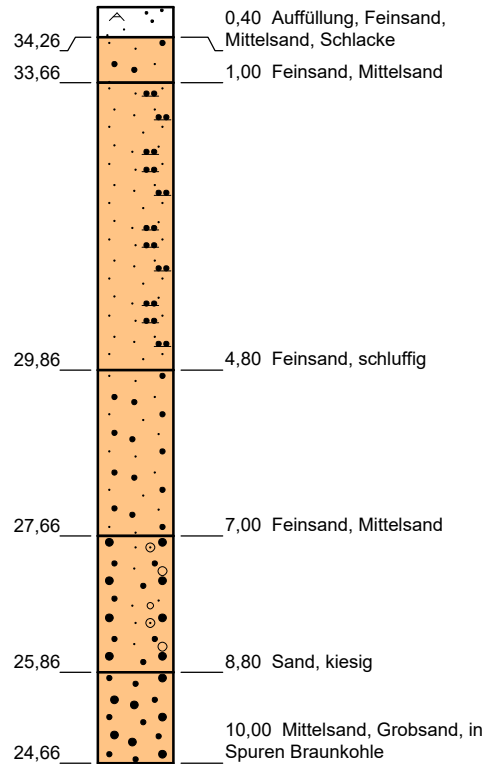


Anlage 3.2

Ergebnisse der Altaufschlüsse

402B-443

+34,66 m NHN

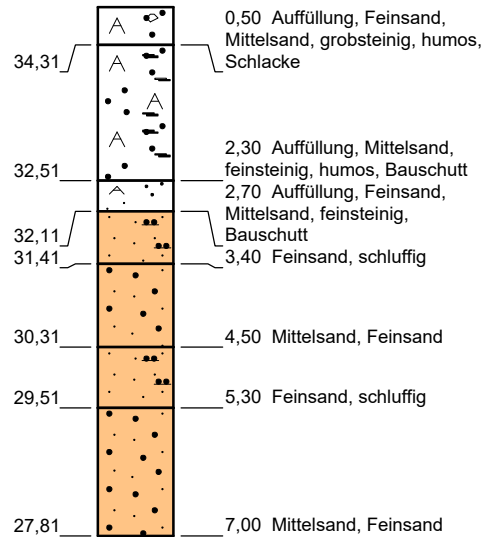


Höhenmaßstab 1:100

Ergebnisse der Altaufschlüsse

402B-444

+34,81 m NHN



Höhenmaßstab 1:100

Anlage 4

Anlage 4.1

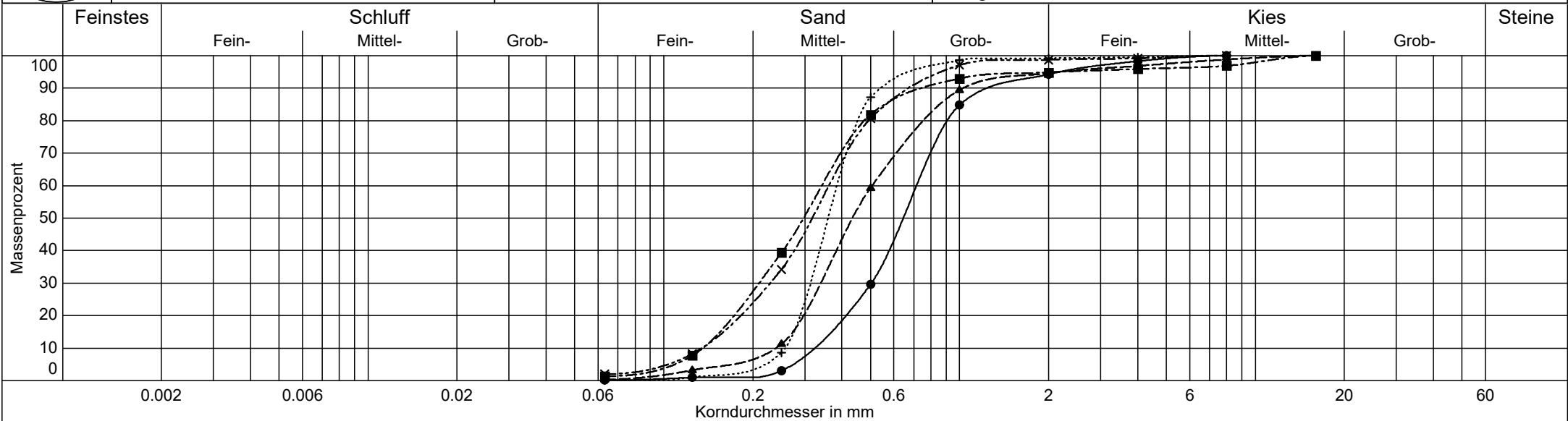


GuD Geotechnik u. Dynamik GmbH
Darwinstr. 13
10589 Berlin
Tel/Fax: 7890890 / 78908989

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Segelfliegerdamm WA8
Projektnr. : G180/23H
Datum : 06.05.2024
Anlage : 4.1, Seite 1



Labornummer	—●— BS01/23-6,0	---▲--- BS01/23-10,0	---■--- BS02/23-4,6	---×--- BS02/23-10,0	+..... BS03/23-4,0
Entnahmestelle	BS 1/23	BS 1/23	BS 2/23	BS 2/23	BS 3/23
Entnahmetiefe	5,0 - 6,0m	9,0 - 10,0m	3,6 - 4,6m	9,6 - 10,0m	3,0 - 4,0m
Verfahren	Trockensiebung	Trockensiebung	Trockensiebung	Nasssiebung	Trockensiebung
Ungleichförm. U	2.2	2.1	2.5	2.7	1.5
Krümmungszahl Cc	1.1	1.0	1.0	1.1	1.0
Bodenart	mS,gs,fg'	mS,gs,fs',g'	mS,fs,gs',g'	mS,fs,gs'	mS,gs'
Bodengruppe	SE	SE	SE	SE	SE
d10 / d60	0.325/0.715 mm	0.240/0.506 mm	0.136/0.342 mm	0.135/0.361 mm	0.257/0.385 mm
Anteil < 0.063 mm	0.1 %	0.4 %	1.4 %	2.0 %	0.1 %
Frostempfindl.klasse	F1	F1	F1	F1	F1
kf nach Hazen	1.2E-03 m/s	6.7E-04 m/s	2.1E-04 m/s	2.1E-04 m/s	7.7E-04 m/s
kf nach Beyer	1.4E-03 m/s	7.4E-04 m/s	2.4E-04 m/s	2.3E-04 m/s	9.0E-04 m/s
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	-	-	-	-	-
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/0.1/94.1/5.7 %	0.0/0.4/94.3/5.4 %	0.0/1.4/93.5/5.1 %	0.0/2.0/96.7/1.3 %	0.0/0.1/99.1/0.8 %
Bemerkungen					

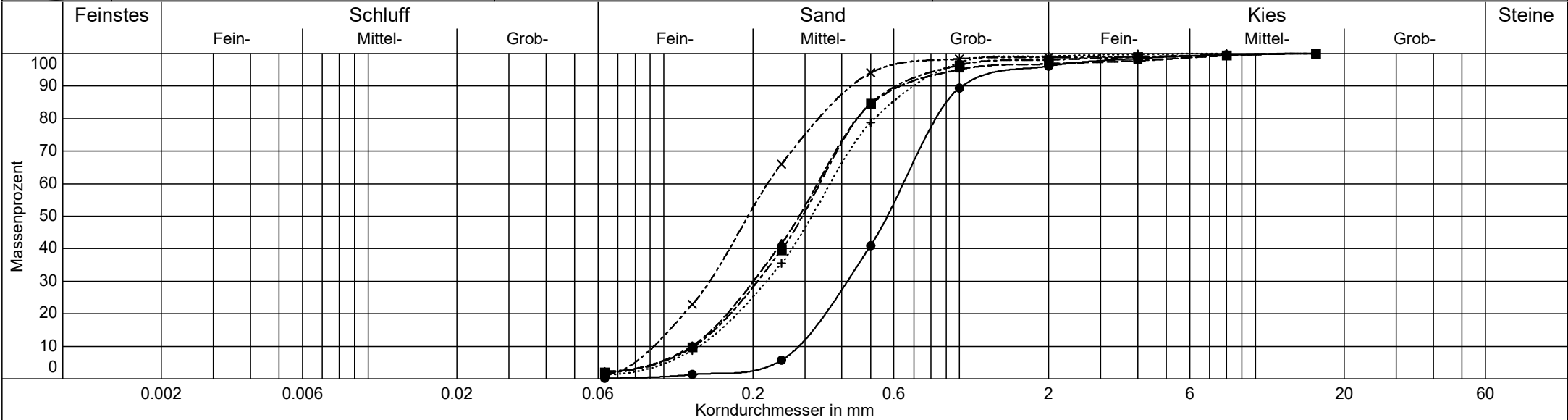


GuD Geotechnik u. Dynamik GmbH
Darwinstr. 13
10589 Berlin
Tel/Fax: 7890890 / 78908989

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Segelfliegerdamm WA8
Projektnr. : G180/23H
Datum : 06.05.2024
Anlage : 4.1, Seite 2



Labornummer	—●— BS03/23-6,2	---▲--- BS04/23-5,8	---■--- BS04/23-8,8	---×--- BS05/23-3,5	+..... BS05/23-6,7
Entnahmestelle	BS 3/23	BS 4/23	BS 4/23	BS 5/23	BS 5/23
Entnahmetiefe	5,0 - 6,2m	4,8 - 5,8m	7,8 - 8,8m	2,5 - 3,5m	5,7 - 6,7m
Verfahren	Trockensiebung	Nasssiebung	Nasssiebung	Trockensiebung	Trockensiebung
Ungleichförm. U	2.3	2.7	2.7	2.4	2.8
Krümmungszahl Cc	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0
Bodenart	mS,gs	mS,fs,gs'	mS,fs,gs'	fS,ms	mS,fs,gs'
Bodengruppe	SE	SE	SE	SE	SE
d10 / d60	0.286/0.645 mm	0.124/0.331 mm	0.126/0.337 mm	0.093/0.224 mm	0.131/0.365 mm
Anteil < 0.063 mm	0.2 %	2.2 %	2.0 %	1.4 %	1.3 %
Frostempfindl.klasse	F1	F1	F1	F1	F1
kf nach Hazen	9.5E-04 m/s	1.8E-04 m/s	1.8E-04 m/s	1.0E-04 m/s	2.0E-04 m/s
kf nach Beyer	1.1E-03 m/s	2.0E-04 m/s	2.0E-04 m/s	1.1E-04 m/s	2.2E-04 m/s
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	-	-	-	-	-
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/0.2/95.9/3.9 %	0.0/2.2/94.6/3.2 %	0.0/2.0/96.0/2.0 %	0.0/1.4/97.4/1.2 %	0.0/1.3/97.9/0.9 %
Bemerkungen					

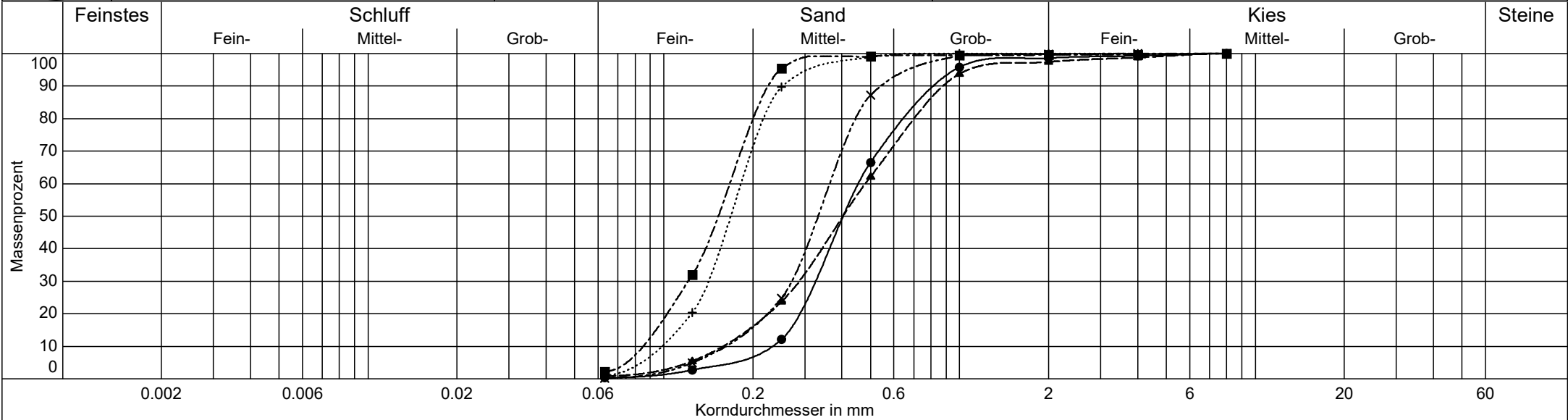


GuD Geotechnik u. Dynamik GmbH
Darwinstr. 13
10589 Berlin
Tel/Fax: 7890890 / 78908989

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Segelfliegerdamm WA8
Projektnr. : G180/23H
Datum : 06.05.2024
Anlage : 4.1, Seite 3



Labornummer	—●— BS06/23-6,6	---▲--- BS06/23-10,0	---■--- BS07/23-2,5	---×--- BS07/23-5,4	+..... BS08/23-3,8
Entnahmestelle	BS 6/23	BS 6/23	BS 7/23	BS 7/23	BS 8/23
Entnahmetiefe	5,6 - 6,6m	8,6 - 10,0m	1,5 - 2,5m	4,4 - 5,4m	2,6 - 3,8m
Verfahren	Trockensiebung	Trockensiebung	Trockensiebung	Trockensiebung	Nasssiebung
Ungleichförm. U	1.9	3.0	2.0	2.2	1.8
Krümmungszahl Cc	1.0	1.1	1.0	1.2	1.1
Bodenart	mS,gs,fs'	mS,gs,fs	fS,ms	mS,fs,gs'	fS,ms
Bodengruppe	SE	SE	SE	SE	SE
d ₁₀ / d ₆₀	0.234/0.454 mm	0.159/0.480 mm	0.085/0.167 mm	0.163/0.364 mm	0.099/0.182 mm
Anteil < 0.063 mm	0.4 %	0.9 %	2.2 %	0.2 %	1.1 %
Frostempfindl.klasse	F1	F1	F1	F1	F1
k _f nach Hazen	6.3E-04 m/s	2.9E-04 m/s	8.4E-05 m/s	3.1E-04 m/s	1.1E-04 m/s
k _f nach Beyer	7.1E-04 m/s	3.2E-04 m/s	9.5E-05 m/s	3.4E-04 m/s	1.3E-04 m/s
k _f nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)
k _f nach Seiler	-	-	-	-	-
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/0.4/98.2/1.4 %	0.0/0.9/96.5/2.6 %	0.0/2.2/97.4/0.4 %	0.0/0.2/99.5/0.2 %	0.0/1.1/98.9/0.0 %
Bemerkungen					

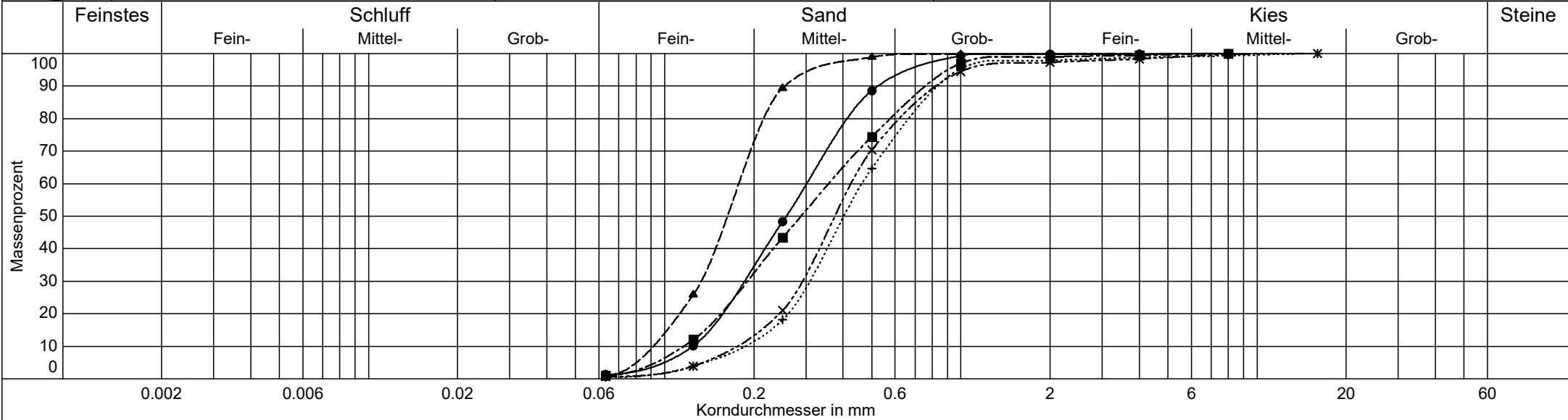


GuD Geotechnik u. Dynamik GmbH
Darwinstr. 13
10589 Berlin
Tel/Fax: 7890890 / 78908989

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Segelfliegerdamm WA8
Projektnr. : G180/23H
Datum : 06.05.2024
Anlage : 4.1, Seite 4



Labornummer	—●— BS08/23-5,8	---▲--- BS09/23-5,0	---■--- BS09/23-10,0	---×--- BS10/23-6,4	+..... BS10/23-10,0
Entnahmestelle	BS 8/23	BS 9/23	BS 9/23	BS 10/23	BS 10/23
Entnahmetiefe	4,8 - 5,8m	3,9 - 5,0m	9,0 - 10,0m	5,4 - 6,4m	9,4 - 10,0m
Verfahren	Nasssiebung	Trockensiebung	Trockensiebung	Trockensiebung	Trockensiebung
Ungleichförm. U	2.4	1.9	3.1	2.4	2.5
Krümmungszahl Cc	0.9	1.1	0.9	1.1	1.1
Bodenart	mS, $\bar{f}$ s, gs'	fS, ms	mS, $\bar{f}$ s, gs	mS, gs, fs'	mS, gs, fs'
Bodengruppe	SE	SE	SE	SE	SE
d10 / d60	0.124/0.302 mm	0.092/0.178 mm	0.116/0.358 mm	0.176/0.425 mm	0.188/0.462 mm
Anteil < 0.063 mm	1.4 %	0.9 %	1.0 %	0.7 %	0.5 %
Frostempfindl.klasse	F1	F1	F1	F1	F1
kf nach Hazen	1.8E-04 m/s	9.8E-05 m/s	1.6E-04 m/s	3.6E-04 m/s	4.1E-04 m/s
kf nach Beyer	2.0E-04 m/s	1.1E-04 m/s	1.7E-04 m/s	4.0E-04 m/s	4.5E-04 m/s
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	-	-	-	-	-
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/1.4/98.5/0.2 %	0.0/0.9/99.0/0.1 %	0.0/1.0/97.9/1.1 %	0.0/0.7/96.5/2.7 %	0.0/0.5/97.4/2.2 %
Bemerkungen					

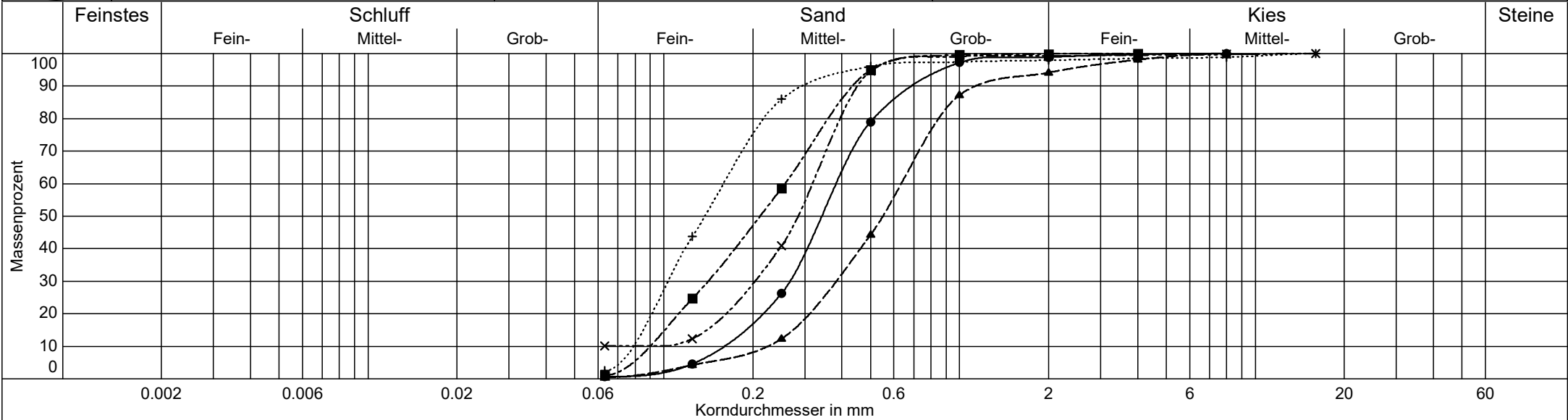


GuD Geotechnik u. Dynamik GmbH
Darwinstr. 13
10589 Berlin
Tel/Fax: 7890890 / 78908989

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Segelfliegerdamm WA8
Projektnr. : G180/23H
Datum : 06.05.2024
Anlage : 4.1, Seite 5



Labornummer	—●— BS11/23-3,3	---▲--- BS11/23-10,0	---■--- BS12/23-3,2	---×--- BS12/23-5,2	+..... BS13/23-2,9
Entnahmestelle	BS 11/23	BS 11/23	BS 12/23	BS 12/23	BS 13/23
Entnahmetiefe	2,3 - 3,3m	9,3 - 10,0m	2,2 - 3,2m	4,2 - 5,2m	1,7 - 2,9m
Verfahren	Trockensiebung	Trockensiebung	Trockensiebung	Trockensiebung	Trockensiebung
Ungleichförm. U	2.4	2.8	2.9	-	2.0
Krümmungszahl Cc	1.2	1.0	0.9	-	0.9
Bodenart	mS,fs,gs'	mS,gs,fs',fg'	mS,fs	mS,fs,u'	fS,ms
Bodengruppe	SE	SE	SE	SU	SE
d10 / d60	0.161/0.382 mm	0.225/0.635 mm	0.090/0.257 mm	- /0.318 mm	0.079/0.159 mm
Anteil < 0.063 mm	0.6 %	0.4 %	1.1 %	10.1 %	2.4 %
Frostempfindl.klasse	F1	F1	F1	-	F1
kf nach Hazen	3.0E-04 m/s	5.9E-04 m/s	9.4E-05 m/s	-	7.3E-05 m/s
kf nach Beyer	3.3E-04 m/s	6.4E-04 m/s	1.0E-04 m/s	-	8.1E-05 m/s
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	1.8E-05 m/s	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	-	-	-	-	-
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/0.6/98.3/1.1 %	0.0/0.4/93.7/5.9 %	0.0/1.1/98.8/0.1 %	0.0/10.1/89.2/0.7 %	0.0/2.4/95.5/2.0 %
Bemerkungen					

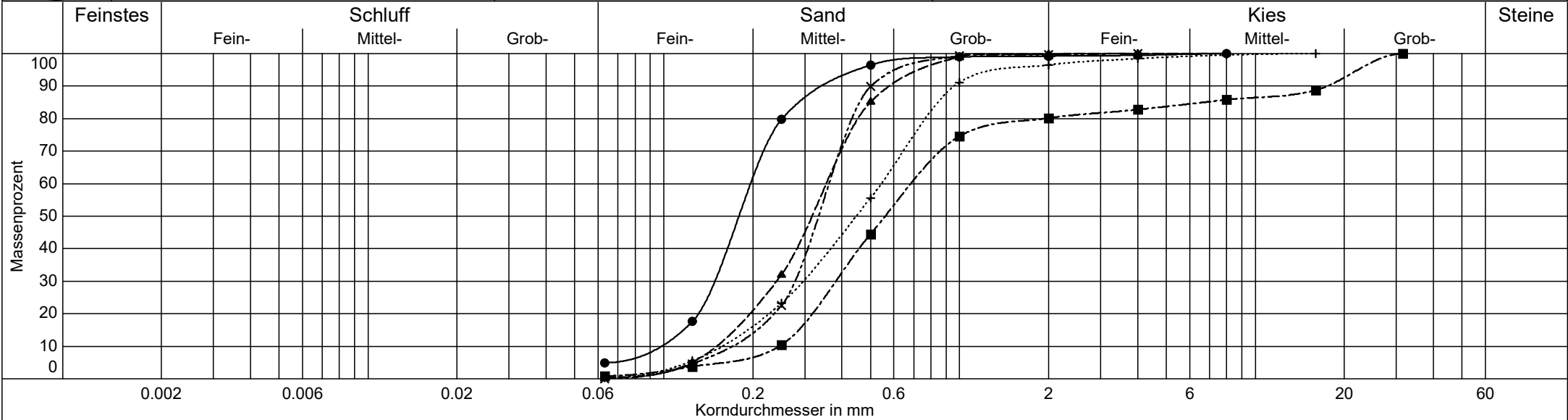


GuD Geotechnik u. Dynamik GmbH
Darwinstr. 13
10589 Berlin
Tel/Fax: 7890890 / 78908989

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Segelfliegerdamm WA8
Projektnr. : G180/23H
Datum : 06.05.2024
Anlage : 4.1, Seite 6



Labornummer	—●— BS13/23-3,9	---▲--- BS14/23-4,3	---■--- BS14/23-10,0	---×--- BS15/23-4,2	+..... BS15/23-10,0
Entnahmestelle	BS 13/23	BS 14/23	BS 14/23	BS 15/23	BS 15/23
Entnahmetiefe	2,9 - 3,9m	3,3 - 4,3m	9,1 - 10,0m	3,2 - 4,2m	9,0 - 10,0m
Verfahren	Nasssiebung	Trockensiebung	Trockensiebung	Trockensiebung	Trockensiebung
Ungleichförm. U	2.0	2.3	2.8	2.1	3.4
Krümmungszahl Cc	1.1	1.1	0.9	1.3	1.0
Bodenart	fS,ms	mS,fs,gs'	mS,gs,mg',gg',fs'	mS,fs'	mS,gs,fs
Bodengruppe	SE	SE	SE	SE	SE
d10 / d60	0.098/0.196 mm	0.151/0.354 mm	0.246/0.684 mm	0.171/0.362 mm	0.158/0.544 mm
Anteil < 0.063 mm	4.9 %	0.5 %	0.9 %	0.1 %	0.3 %
Frostempfindl.klasse	F1	F1	F1	F1	F1
kf nach Hazen	1.1E-04 m/s	2.6E-04 m/s	7.0E-04 m/s	3.4E-04 m/s	2.9E-04 m/s
kf nach Beyer	1.3E-04 m/s	2.9E-04 m/s	7.7E-04 m/s	3.8E-04 m/s	3.1E-04 m/s
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	-	-	-	-	-
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/4.9/94.3/0.8 %	0.0/0.5/99.4/0.1 %	0.0/0.9/79.3/19.9 %	0.0/0.1/99.5/0.4 %	0.0/0.3/96.2/3.5 %
Bemerkungen					

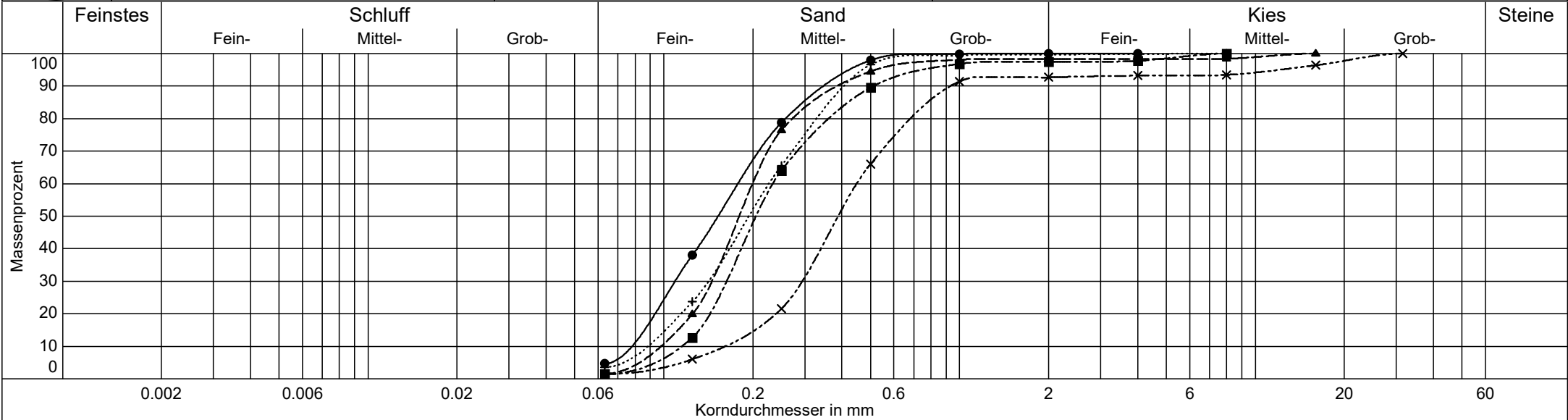


GuD Geotechnik u. Dynamik GmbH
Darwinstr. 13
10589 Berlin
Tel/Fax: 7890890 / 78908989

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Segelfliegerdamm WA8
Projektnr. : G180/23H
Datum : 06.05./19.08.2024
Anlage : 4.1, Seite 7



Labornummer	—●— BS16/23-2,0	---▲--- BS16/23-4,4	---■--- BS17/23-7,0	---×--- BS17/23-9,0	+..... BS18/23-4,0
Entnahmestelle	BS 16/23	BS 16/23	BS 17/23	BS 17/23	BS 18/23
Entnahmetiefe	1,0 - 2,0m	3,4 - 4,4m	6,0 - 7,0m	8,0 - 9,0m	3,0 - 4,0m
Verfahren	Trockensiebung	Nasssiebung	Nasssiebung	Nasssiebung	Nasssiebung
Ungleichförm. U	2.3	2.0	2.0	2.8	2.6
Krümmungszahl Cc	0.9	1.1	1.0	1.2	1.0
Bodenart	fS,ms	fS,ms	fS,ms	mS,gs,fs',g'	fS,ms
Bodengruppe	SE	SE	SE	SE	SE
d10 / d60	0.078/0.178 mm	0.098/0.199 mm	0.115/0.234 mm	0.162/0.449 mm	0.089/0.227 mm
Anteil < 0.063 mm	4.6 %	1.5 %	1.5 %	1.5 %	3.6 %
Frostempfindl.klasse	F1	F1	F1	F1	F1
kf nach Hazen	7.1E-05 m/s	1.1E-04 m/s	1.5E-04 m/s	3.0E-04 m/s	9.1E-05 m/s
kf nach Beyer	7.9E-05 m/s	1.2E-04 m/s	1.7E-04 m/s	3.3E-04 m/s	1.0E-04 m/s
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	-	-	-	-	-
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/4.6/95.3/0.0 %	0.0/1.5/96.8/1.7 %	0.0/1.5/96.0/2.5 %	0.0/1.5/91.2/7.3 %	0.0/3.6/96.1/0.3 %
Bemerkungen					

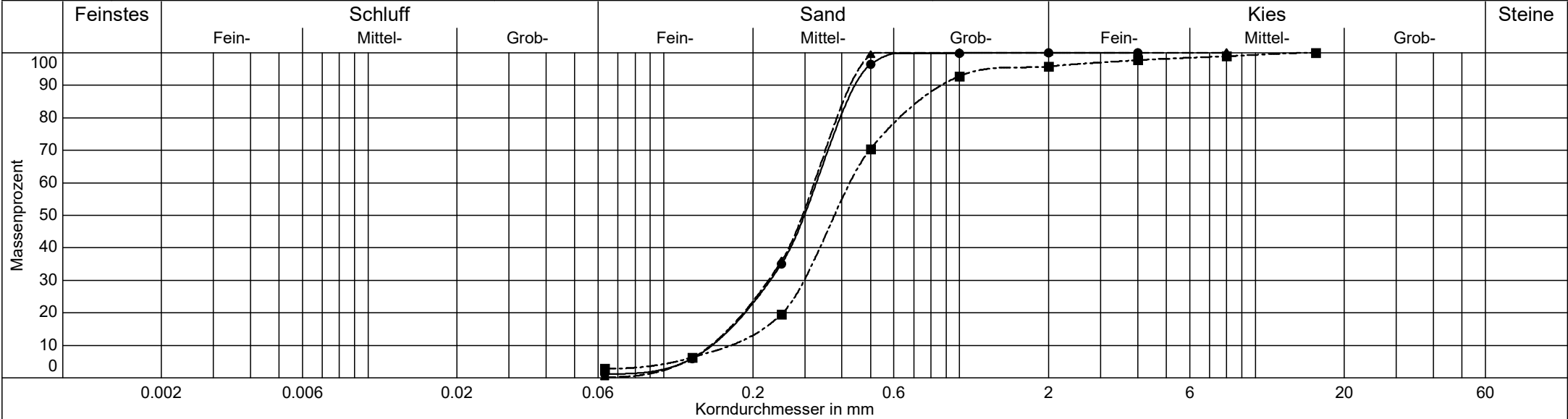


GuD Geotechnik u. Dynamik GmbH
Darwinstr. 13
10589 Berlin
Tel/Fax: 7890890 / 78908989

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Segelfliegerdamm WA8
Projektnr. : G180/23H
Datum : 19.08.2024
Anlage : 4.1, Seite 8



Labornummer	—●— BS18/23-5,0	---▲--- BS19/23-3,0	---■--- BS19/23-10,0		
Entnahmestelle	BS 18/23	BS 19/23	BS 19/23		
Entnahmetiefe	4,0 - 5,0m	2,0 - 3,0m	9,0 - 10,0m		
Verfahren	Nasssiebung	Trockensiebung	Nasssiebung		
Ungleichförm. U	2.3	2.2	2.5		
Krümmungszahl Cc	1.1	1.1	1.2		
Bodenart	mS,fs	mS,fs	mS,gs,fs'		
Bodengruppe	SE	SE	SE		
d10 / d60	0.146/0.328 mm	0.144/0.323 mm	0.169/0.425 mm		
Anteil < 0.063 mm	1.2 %	0.2 %	2.8 %		
Frostempfindl.klasse	F1	F1	F1		
kf nach Hazen	2.5E-04 m/s	2.4E-04 m/s	3.3E-04 m/s		
kf nach Beyer	2.7E-04 m/s	2.7E-04 m/s	3.7E-04 m/s		
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)		
kf nach Seiler	-	-	-		
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/1.2/98.8/0.0 %	0.0/0.2/99.8/0.1 %	0.0/2.8/93.0/4.2 %		
Bemerkungen					

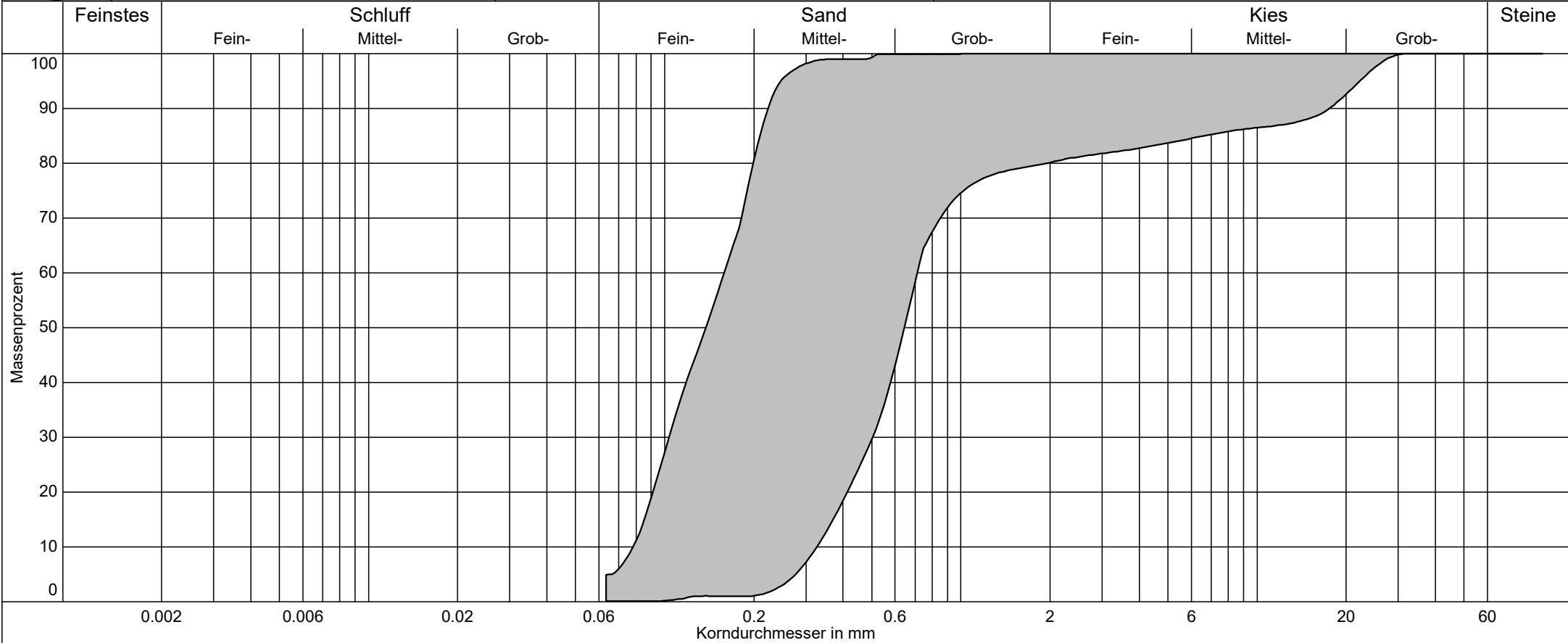


GuD Geotechnik u. Dynamik GmbH
Darwinstr. 13
10589 Berlin
Tel/Fax: 7890890 / 78908989

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Segelfliegerdamm WA8
Projektnr. : G180/23H
Datum : 06.05.2024
Anlage : 4.1, Seite 9

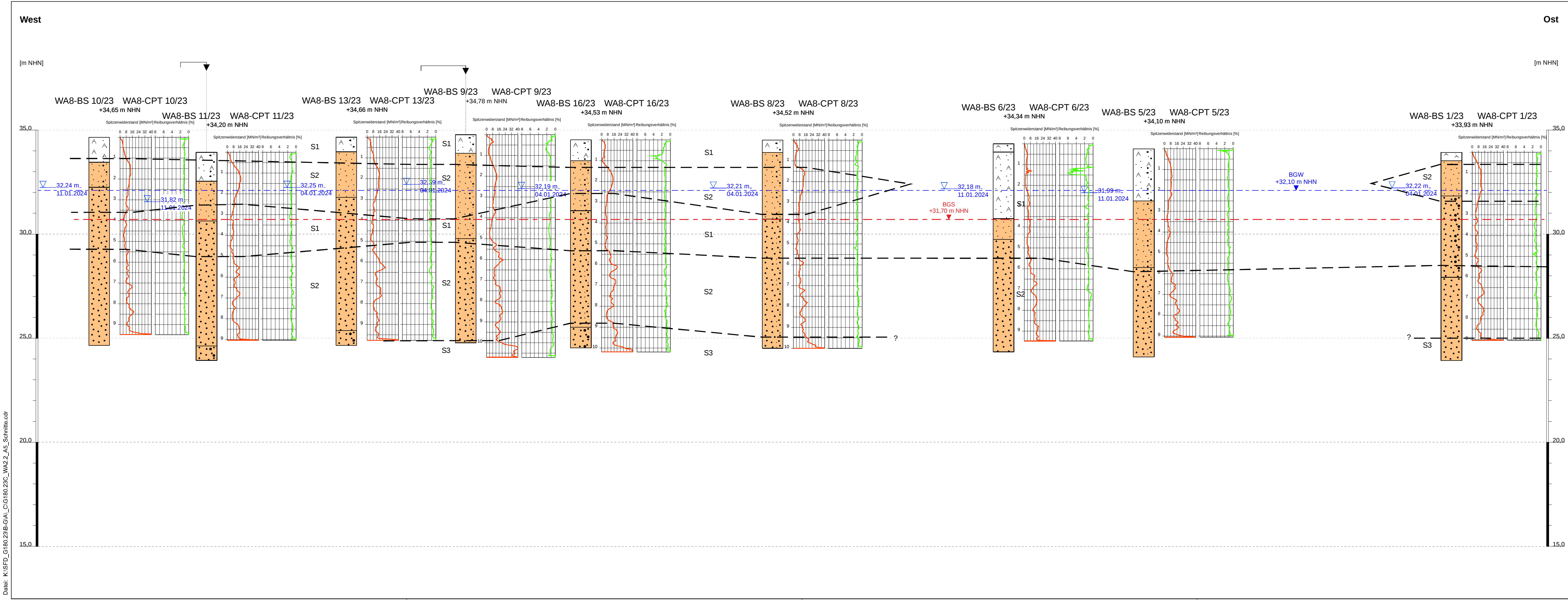


Anlage 4.2

 GuD CONSULT		Glühverlust DIN EN 17685-1:2023-04				Anlage: 4.2 Seite: 1 Datum: 06.05.2024		
Bearbeiter: FF		Bauvorhaben: Segelfliegerdamm WA8			Projekt-Nr.: G 180/23H		Prüfmittel: Waagen-Nr.: Labor-Nr.:	
Glühtemperatur [°C]: T = 550				Glühzeit [h]: t = > 2				
Entnahmestelle:		BS 14/23						
Entnahmetiefe [m]:		4,3 - 5,3						
Bodenart:								
Bodengruppe:								
Wassergehalt:								
Behälter-Nr.:		8	15					
m ₁ (m _c + m _d) [g]		49,73	49,81					
Behälter m _c [g]		19,84	20,06					
ungegl. Pr. m _d [g]		29,89	29,75					
m ₂ (m _c + m _{gl}) [g]		48,50	48,73					
Behälter m _c [g]		19,84	20,06					
gegl. Pr. m _{gl} [g]		28,66	28,67					
Massenverlust [g]		1,23	1,08					
Glühverlust w _{LOI} [%]		4,12	3,63					
Mittelwert w _{LOI} ' [%]		3,87						
Schätzung des Gehalts an organischen Bestandteilen von tonigen Böden nach Anhang B								
Fließgrenze w _l								
Gehalt an org. Substanz C _{om}								
Bemerkungen:								
(Messunsicherheit der Waage ± 0,01 g)								

Anlage 5

Datei: K:\SFD_C180.23\B-G\A_C\G180.23C_WA2.2_A5_Schnitte.cdr



Projekt: **Segelfliegerdamm**
Baufeld WA8

Anlage: **5**
Seite: **1**
Projekt-Nr.: **G 180/23H**

Idealisierter Baugrundschnitt, Schnitt A - A

M. d. L. 1 : 250
M. d. H. 1 : 100

Legende :

Auffüllung, Schicht A

Sand, Schicht S1, überwiegend locker gelagert
Schicht S2, überwiegend mitteldicht gelagert
Schicht S3, überwiegend dicht gelagert

bauzeitlicher Bemessungswasserstand

Baugrubensohle Untergeschosse (Keller + Tiefgarage)

Aufschluss aufgrund der Platzverhältnisse
in Pfeilrichtung verschoben.

GuD Geotechnik und Dynamik Consult GmbH
Darwinstraße 13 • 10589 Berlin • Tel.+ 49 30 789089 - 0 • office@gudconsult.de • www.gudconsult.de

GuD CONSULT

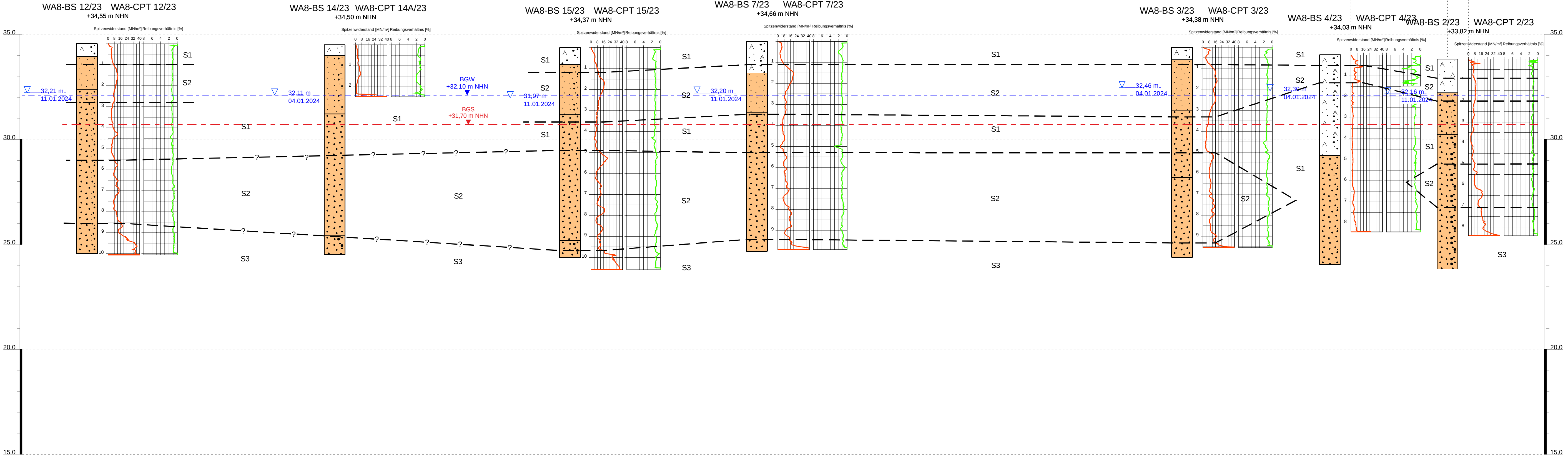
Datei: K:\SFD_C180.23\B-G\A_C\G180.23C_WA2.2_A5_Schnitte.cdr

West

Ost

[m NHN]

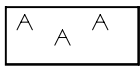
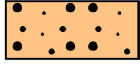
[m NHN]



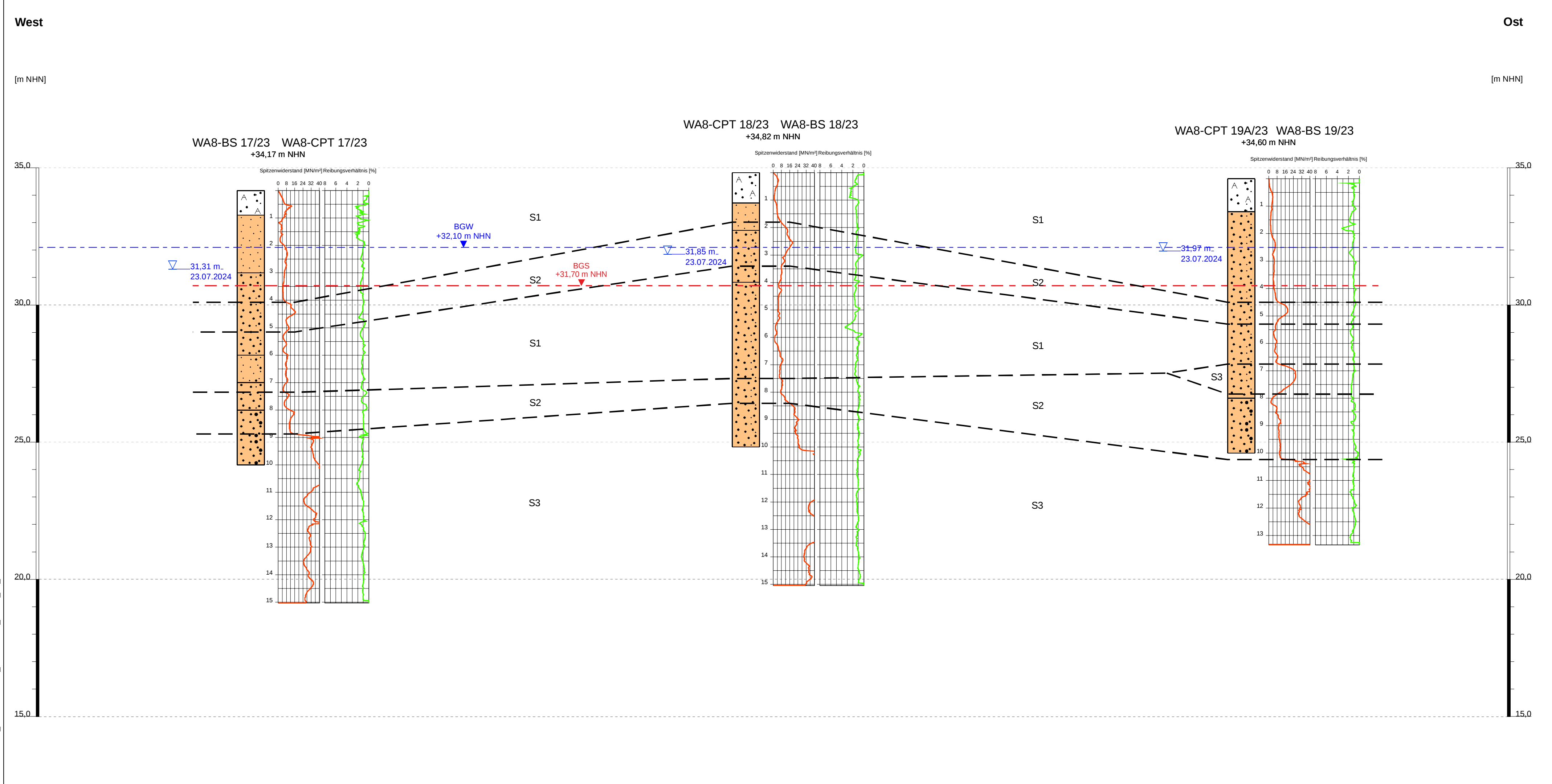
Idealisierter Baugrundschnitt, Schnitt B - B

M. d. L. 1 : 250
M. d. H. 1 : 100

Legende :

-  Auffüllung, Schicht A
-  Sand, Schicht S1, überwiegend locker gelagert
Schicht S2, überwiegend mitteldicht gelagert
Schicht S3, überwiegend dicht gelagert
-  bauzeitlicher Bemessungswasserstand
-  Baugrubensohle Untergeschosse (Keller + Tiefgarage)
-  Aufschluss aufgrund der Platzverhältnisse
in Pfeilrichtung verschoben.

Datei: K:\SFD_G180.23\B-GAL_C\G180.23C_WA2.2_A5_Schnitte.cdr



Anlage 6

Anlage 6.1

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

GuD Geotechnik und Dynamik Consult GmbH
Darwinstraße 13
10589 Berlin**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12413177**
Prüfberichtsnummer: AR-24-TD-005371-01**Auftragsbezeichnung: G180/23 Segelfliegerdamm****Anzahl Proben: 1**
Probenart: Grundwasser
Probenahmedatum: 22.03.2024
Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**Probeneingangsdatum: 28.03.2024**
Prüfzeitraum: 28.03.2024 - 04.04.2024

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. 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-24-TD-005371-01.xml
12413177_Stahlkorrosivität_124045382

Kristin Weickert
Prüfleitung

+49 151 57925928**Digital signiert, 04.04.2024**
Kristin Weickert
Prüfleitung**Eurofins Umwelt Ost GmbH**
Löbstedter Strasse 78
D-07749 JenaTel. +49 3641 4649 0
Fax +493641464919
info_jena@eurofins.de
www.eurofins.de/umweltGF: 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

Probenbezeichnung	WA8
Probenahmedatum/ -zeit	22.03.2024
Probennummer	124045382

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

Physikalisch-chemische Kenngrößen

Färbung qualit.	FR	F5	DIN EN ISO 7887 (C1): 2012-04			leicht braun
Trübung (qualitativ)	FR	F5	qualitativ			stark
Geruch (qualitativ)	FR	F5	DEV B 1/2: 1971			erdig
Geruch, angesäuert (qualitativ)	FR	F5	DEV B 1/2: 1971			ohne
pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,3 ¹⁾
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,0
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5,0	µS/cm	673 ¹⁾
Abfiltrierbare Stoffe	FR	F5	DIN 38409-H2-2: 1987-03	5	mg/l	330
Absetzbare Stoffe (0,5h)	FR	F5	DIN 38409-9 (H9): 1980-07	0,1	ml/l	0,9

Anorganische Summenparameter

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

Anionen

Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	8,6
Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,1	mmol/l	0,2
Nitrat (NO ₃)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	1,7
Sulfat (SO ₄)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	56
Sulfat (SO ₄)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,1	mmol/l	0,6
Neutralsalze, berechnet	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,1	mmol/l	1,4
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	FR	F5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005

Kationen

Ammonium	FR	F5	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07	0,06	mg/l	0,20
Ammonium-Stickstoff	FR	F5	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07	0,05	mg/l	0,16

Probenbezeichnung	WA8
Probenahmedatum/ -zeit	22.03.2024
Probennummer	124045382

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	-------	---------	----	---------	--

Elemente aus dem oxidativen Säure-Aufschluss gemäß AbwV

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,014
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,344
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	0,0012
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,029
Eisen (Fe)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	11,6
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,107
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,010
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,002	mg/l	0,421

Elemente aus dem oxidativen Aufschluss mit KMnO₄ nach DIN EN ISO 12846: 2012-08

Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001
------------------	----	----	---------------------------------	--------	------	----------

Elemente aus der filtrierten Probe

Calcium (Ca)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,02	mg/l	120
Calcium (Ca)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mmol/l	2,99
Magnesium (Mg)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,02	mg/l	9,21

Organische Summenparameter

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	FR	F5	DIN EN 1484: 1997-08	1,0	mg/l	13
AOX	FR	F5	DIN EN ISO 9562 (H 14): 2005-02	0,01	mg/l	0,05
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07	0,10	mg/l	< 0,10
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07	0,10	mg/l	< 0,10

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		berechnet		µg/l	(n. b.) ²⁾

Probenbezeichnung	WA8
Probenahmedatum/ -zeit	22.03.2024
Probennummer	124045382

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
LHKW						
Vinylchlorid	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	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.) ²⁾
1,1-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0
1,2-Dichlorethan	FR	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0
Summe LHKW (10 Parameter)	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ²⁾
Summe LHKW (10) + Vinylchlorid	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ²⁾

				Probenbezeichnung		WA8
				Probenahmedatum/ -zeit		22.03.2024
				Probennummer		124045382
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
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	0,02
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,02
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,02
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	0,02
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]perylene	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR		berechnet		µg/l	0,11
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR		berechnet		µg/l	0,11

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

- ¹⁾ Die Analyse erfolgte nach Probentransport ins Labor. Das Ergebnis kann aufgrund einer erhöhten Messunsicherheit von dem gegebenenfalls bei der Probenahme ermittelten Wert abweichen.
- ²⁾ 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.

Anlage 6.2

 GuD CONSULT	Probenahmeprotokoll	Intern: Code: PRO 002.1
		Revision: 13 Stand: 26.05.23 Seite: 1 von 2
für die Entnahme von Wasserproben nach DIN 38402-A13:2021-12		

Projekt/Projektnr.: Segelfliegerdamm		G 180/23		Datum: 27.03.2024				
Lokalität: WA 8								
Auftraggeber:				Ringraumdurchmesser [mm]: 80				
Art der Probenahmestelle / Bezeichnung: Rammpegel				GWM (BS4/23)		Pegeldurchmesser [mm]: 60		
Filterstrecke		u. ROK [m]: 3,00 - 5,00		Pegeltiefe		u. ROK [m]: 5,00		
Höhe ROK (in Bez. auf GOK) [m]: + 0,42				Ruhewasserspiegel u. ROK [m]: 2,31				
Art der Probenname: gepumpt				Gerät: MP1				
Entnahmetiefe unter ROK: [m]: 4				Lufttemperatur [°C]: 15°C				
Bewölkung: keine				Niederschlag: keiner				
Windrichtung: SO				Windgeschwindigkeit: 17 km/h				
Uhrzeit Pumpbeginn: 12:30				Uhrzeit Pumpende: 12:55				
Pumpleistung bei Förderung [l/min]: 4				Gesamte Fördermenge vor Probenahme ¹⁾ [l]: 60				
Pumpleistung bei PN [l/min]: 2				Wasserspiegel nach Pumpende [m u. ROK]: 2,31		Uhrzeit: 12:50		
Uhrzeit Probennahme: 12:50				Ableitung Förderwasser: Aktivkohlefilter				
	Leitfähigkeit [µS/cm]	pH-Wert	Temperatur [°C]	O ₂ -Wert [mg/l]	Eh-Wert [mV] ³⁾	Färbung	Trübung	Geruch
Startwert ²⁾	634	7,24	11,7	0,56	-70	hbn	mäßig	ohne
nach 5 min	640	6,975	10,4	0,38	-80	hbn	mäßig	ohne
nach 10 min	644	6,929	10,3	0,7	-79	hbn	mäßig	ohne
nach 15 min	648	6,905	10,4	0,64	-75	hbn	leicht	ohne

¹⁾ Brunneninhalt: 2" (~50 mm): 2 l/m Wassersäule (WS), 3" (~75 mm): 4,5 l/mWS, 4" (100 mm): 8 l/mWS, 5" (125 mm): 12 l/mWS, 6" (150 mm): 18 l/mWS (Mindestpumpvolumen Rammpegel= 3-facher Brunneninhalt, Bohrpegel: 1,5-faches Ringraumvolumen)

²⁾ Konstanz erreicht bei: Leitfähigkeit: +/- 1 %; pH-Wert: +/- 0,1; Temperatur: +/- 0,1 °C; O₂-Wert: +/- 0,1 mg/l

³⁾ Umrechnung auf Standardwasserstoffelektrode (StWE): $Eh_{StWE} = Eh_{Feld} + ((-0,6936 \cdot T_{Feld}) + 224,32)$

 GuD CONSULT	Probenahmeprotokoll	Intern: Code: PRO 002.1
		Revision: 13 Stand: 26.05.23 Seite: 2 von 2
für die Entnahme von Wasserproben nach DIN 38402-A13:2021-12		

Projekt/Projektnr.: Segelfliegerdamm G 180/23		Datum: 27.03.2024			
Lokalität: WA 8					
Pegelbezeichnung: GWM (BS4/23)					
Kennzeichnung Probe	zu untersuchende Parameter	Vorbehand- lung⁴⁾	Probe filtriert	Probengefäß	Menge
GWM (WA8)	lt.Auftrag	von Eurofins vorbereitet	3	Glas/Plastik	22

⁴⁾ Konservierungsmittel & Menge

Lagerung und Transport:	gekühlt
Bemerkung:	
Probenehmer:	R.Moll

Laborname:	Eurofins Umwelt Ost GmbH
Datum und Uhrzeit der Probenübergabe:	27.3.24 0:00

Eine Unsicherheit bei der Probenahme wurde nicht ermittelt und wurde im Rahmen der Abschätzung der Messunsicherheit nicht berücksichtigt.

Lageskizze: siehe Lageplan
--

Datum / Unterschrift Probenehmer: 27.03.2024 / 

Anlage 6.3

Bestimmung der Grundwasserqualität gemäß Merkblatt für Grundwasserbenutzungen bei Baumaßnahmen und Eigenwasserversorgungsanlagen im Land Berlin

Parameter	Einheit	Grenzwerte WE Einleitung in R-Kanal	Grenzwerte BWW M-Kanal	GFS gemäß Berliner Liste (2005)	WA8-BS4/23
Ableitung					M-Kanal
Prüflabor	-	-	-	-	eurofins
Prüfprotokollnr.	-	-	-	-	AR-24-TD-005371
Prüfprotokoll vom	-	-	-	-	04.04.2024
Entn. der Probe	-	-	-	-	28.03.2024
Art der Probennahme	-	-	-	-	Pegel
	-	-	-	-	
Temperatur Wasser	°C	<=30	<= 35	-	21,00
pH-Wert	-	6,5-8,5	6,5 - 10	-	7,3
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	1.800	-	-	673
Farbe	-	-	-	-	leicht braun
Trübung	-	-	-	-	stark
Geruch	-	-	-	-	erdig
absetzb. Stoffe	ml/l	0,3	10	-	0,90
abf. Stoffe	mg/l	30	-	-	330,00
Ammonium	mg/l	5	-	0,5	0,20
leicht freis.Cyanide	µg/l	10	1.000	5	< 5
Chlorid	mg/l	250	-	250	8,60
Nitrat	mg/l	50	-	50	1,70
Sulfat	mg/l	400	600	240	56,00
Arsen	µg/l	20	500	10	14,00
Blei	µg/l	20	1.000	7	344,00
Cadmium	µg/l	5	500	0,5	1,20
Chrom ges.	µg/l	50	200	50	29,00
Kupfer	µg/l	20	1.000	14	107,00
Nickel	µg/l	50	1.000	14	10,00
Quecksilber	µg/l	1	50	0,2	< 0,1
Zink	µg/l	500	5.000	58	421,00
Eisen	mg/l	2	-	-	11,60
MKW	mg/l	1	20	0,1	< 0,1
AOX	µg/l	25	1.000	-	50,00
ΣLHKW	µg/l	10	500	20	n.b.
VC	µg/l	5	-	0,5	< 0,5
BTEX	µg/l	10	10.000	20	n.b.
PAK (nach EPA)	µg/l	20	-	0,2 ¹⁾	0,11
DOC	mg/l	10	-	-	13,00

n.b. ---- alle Einzelkomponenten lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze
¹⁾ PAK gesamt ohne Naphtalin und Methylnaphthaline

Bestimmung der Betonaggressivität

angewendete Vergleichstabelle: Betonaggressivität (DIN 4030-1:2008-06)

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	WA8 (BS4/23)	nicht angreifend	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend
Probennummer				124045382				
Überschreitung für:				nicht angreifend				
Prüfungen auf Betonaggressivität von Wässern								
Färbung qualit.			DIN EN ISO 7887 (C1): 2012-04	leicht braun				
Trübung, qualitativ			qualitativ	stark				
Geruch (qualitativ)			DEV B 1/2: 1971	erdig				
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	7,3	> 6,5	> 5,5	> 4,5	> 4
Ammonium	mg/l	0,06	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07	0,20	15	30	60	100
Sulfat (SO4)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	56	200	600	3000	6000
Chlorid (Cl)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	8,6	500			
Magnesium (Mg)	mg/l	0,02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	9,21	300	1000	3000	
Kalkaggressives Kohlendioxid	mg/l	5,0	DIN 38404-10 (C10): 2012-12	< 5	15	40	100	

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-, Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

Beurteilung gemäß DIN 50929 Teil 3

Labornummer: 124045382

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	4	1	0
M _i (verzinkter Stahl)	1	0	0	0	3	1

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

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

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

Unterwasserbereich	sehr gut
Wasser-Luft-Bereich	sehr gut

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

Unterwasserbereich: $W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_3/N_4$: 1,5
Wasser-Luftbereich: $W_1 = W_0 - N_1 + N_2 * N_3$: 2,5

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

Anlage 6.4

Grundwasserstände Segelfliegerdamm

Beprobung im Januar									
Baufeld	WA1	WA2.1	WA2.2	WA4	WA5	WA6	WA7	WA8	GE4
Probenahmestelle	BS4	BS3	BS8/23 (geplant)	BS2/23 (geplant)	BS3/23 (geplant)	BS1/23 (geplant)	BS4/23 (geplant)	BS4/23 (geplant)	BS5/23 (geplant)
GOK [+ m NHN]	34,72	34,31	-	-	-	-	-	-	-
ROK [+ m NHN]	35,28	35	-	-	-	-	-	-	-
Ruhewasserspiegel u. ROK [m]	3,52	3,48	-	-	-	-	-	-	-
Ruhewasserspiegel [+ m NHN]	31,76	31,52	-	-	-	-	-	-	-
Datum	23.01.2024	23.01.2024	23.01.2024	23.01.2024	23.01.2024	23.01.2024	23.01.2024	23.01.2024	23.01.2024

Beprobung im März									
Baufeld	WA1	WA2.1	WA2.2	WA4	WA5	WA6	WA7	WA8	GE4
Probenahmestelle	BS4/23	BS3/23	BS8/23 (geplant)	BS2/23 (geplant)	BS3/23 (geplant)	BS1/23 (geplant)	BS4/23	BS4/23	BS5/23 (geplant)
GOK [+ m NHN]	34,72	34,31	-	-	-	-	34,45	34,03	-
ROK [+ m NHN]	35,28	35	-	-	-	-	34,85	34,45	-
Ruhewasserspiegel u. ROK [m]	3,5	3,46	-	-	-	-	3,15	2,31	-
Ruhewasserspiegel [+ m NHN]	31,78	31,54	-	-	-	-	31,7	32,14	-
Datum	27.03.2024	27.03.2024	27.03.2024	27.03.2024	27.03.2024	27.03.2024	27.03.2024	27.03.2024	27.03.2024

Beprobung im April									
Baufeld	WA1	WA2.1	WA2.2	WA4	WA5	WA6	WA7	WA8	GE4
Probenahmestelle	BS4/23	BS3/23	BS8/23 (geplant)	BS2/23 (geplant)	BS3/23 (geplant)	BS1/23	BS4/23	BS4/23	BS5/23 (geplant)
GOK [+ m NHN]	34,43	34,72	-	-	-	34,60	34,84	33,99	-
ROK [+ m NHN]	35,32	35,38	-	-	-	35,13	35,24	34,44	-
Ruhewasserspiegel u. ROK [m]	3,72	3,69	-	-	-	3,38	3,34	2,50	-
Ruhewasserspiegel [+ m NHN]	31,60	31,69	-	-	-	31,75	31,90	31,94	-
Datum	29.04.2024	29.04.2024	29.04.2024	29.04.2024	29.04.2024	29.04.2024	29.04.2024	29.04.2024	29.04.2024

Beprobung im Mai									
Baufeld	WA1	WA2.1	WA2.2	WA4	WA5	WA6	WA7	WA8	GE4
Probenahmestelle	BS4/23	BS3/23	BS8/23 (geplant)	BS2/23 (geplant)	BS3/23 (geplant)	BS1/23	BS4/23	BS4/23	BS5/23
GOK [+ m NHN]	34,43	-	-	-	-	34,60	34,84	33,99	34,236
ROK [+ m NHN]	35,32	-	-	-	-	35,13	35,24	34,44	34,89
Ruhewasserspiegel u. ROK [m]	3,81	-	-	-	-	3,45	3,43	2,59	3,10
Ruhewasserspiegel [+ m NHN]	31,51	-	-	-	-	31,68	31,81	31,85	31,79
Datum	22.05.2024	22.05.2024	22.05.2024	22.05.2024	22.05.2024	22.05.2024	22.05.2024	22.05.2024	22.05.2024
		zerstört							

Beprobung im Mai									
Baufeld	WA1	WA2.1	WA2.2	WA4	WA5	WA6	WA7	WA8	GE4
Probenahmestelle	BS4/23	BS3/23	BS8/23 (geplant)	BS2/23 (geplant)	BS3/23 (geplant)	BS1/23	BS4/23	BS4/23	BS5/23
GOK [+ m NHN]	34,45	-	-	-	-	34,57	34,83	33,96	34,249
ROK [+ m NHN]	35,33	-	-	-	-	35,15	35,24	34,39	34,89
Ruhewasserspiegel u. ROK [m]	3,83	-	-	-	-	3,48	3,43	2,60	3,13
Ruhewasserspiegel [+ m NHN]	31,50	-	-	-	-	31,67	31,81	31,79	31,76
Datum	27.05.2024	27.05.2024	27.05.2024	27.05.2024	27.05.2024	27.05.2024	27.05.2024	27.05.2024	27.05.2024
		zerstört							

Beprobung im Juli									
Baufeld	WA1	WA2.1	WA2.2	WA4	WA5	WA6	WA7	WA8	GE4
Probenahmestelle	BS4/23	BS3/23	BS8/23	BS2/23	BS3/23	BS1/23	BS4/23	BS4/23	BS5/23
GOK [+ m NHN]	34,45	34,30	34,7	34,56	33,99	34,57	34,83	33,96	34,249
ROK [+ m NHN]	35,33	35,39	35,26	35,61	35,03	35,15	35,24	34,39	34,89
Ruhewasserspiegel u. ROK [m]	3,75	3,78	3,64	3,93	3,34	3,44	3,40	2,56	3,09
Ruhewasserspiegel [+ m NHN]	31,58	31,61	31,62	31,68	31,69	31,71	31,84	31,83	31,80
Datum	11.07.2024	31.07.2024	31.07.2024	25.07.2024	25.07.2024	11.07.2024	11.07.2024	11.07.2024	11.07.2024

Anlage 7

Anlage 7.1

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

GuD Geotechnik und Dynamik Consult GmbH
Darwinstraße 13
10589 BerlinTitel: **Prüfbericht zu Auftrag 12415275**Prüfberichtsnummer: **AR-24-TD-006361-01**Auftragsbezeichnung: **G180/23H (BF WA8) - Segelfliegerdamm**Anzahl Proben: **1**Probenart: **Boden**Probenehmer: **keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**Probeneingangsdatum: **11.04.2024**Prüfzeitraum: **11.04.2024 - 25.04.2024**

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. 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-24-TD-006361-01.xml

Kristin Weickert
Prüfleitung

+49 151 57925928

Digital signiert, 25.04.2024
Kristin Weickert
Prüfleitung

Probenbezeichnung	MP1 (gewachse- ner Boden)
Probennummer	124055420

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	100,0
Fraktion > 2 mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)
--	----	----	--	--	--	---

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346, Verfahren A: 2007-03	0,1	Ma.-%	93,9
--------------	----	----	---------------------------------------	-----	-------	------

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

pH in CaCl2	FR	F5	DIN ISO 10390: 2005-12			7,3
-------------	----	----	------------------------	--	--	-----

Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Cyanide, gesamt	FR	F5	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5
-----------------	----	----	------------------------	-----	----------	-------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss n. DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)

Antimon (Sb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	< 1
Zinn (Sn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	3	mg/kg TS	< 3
Arsen (As)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	< 0,8
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	2
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	2
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	2
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	1
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	7

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

TOC	FR	F5	DIN ISO 10694: 1996-08	0,1	Ma.-% TS	0,1
EOX	FR	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40

				Probenbezeichnung		MP1 (gewachse- ner Boden)
				Probennummer		124055420
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,05
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,350
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,350

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 52	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 101	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 138	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 180	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,005
PCB 118	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,005

Kennggr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR	F5		10	FNU	< 10
---	----	----	--	----	-----	------

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,6
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	20,6
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	103

Anionen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	13
Cyanide, gesamt	FR	F5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005

Probenbezeichnung	MP1 (gewachse- ner Boden)
Probennummer	124055420

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

Elemente aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

Antimon (Sb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002
Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002
Molybdän (Mo)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0005	mg/l	0,0060
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002
Vanadium (V)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,002	mg/l	< 0,002
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01

Organische Summenparameter aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07	0,10	mg/l	< 0,10
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07	0,10	mg/l	< 0,10

				Probenbezeichnung		MP1 (gewachse- ner Boden)
				Probennummer		124055420
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	

PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Naphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ²⁾
Anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾
Fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ²⁾
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	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,010
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,010
1-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾
2-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾

PCB aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Summe 6 DIN-PCB x 5 exkl. BG (LAGA)	FR		DIN 38407-F3: 1998-07		µg/l	(n. b.) ³⁾
PCB 28	FR		DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	< 0,01
PCB 52	FR		DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	< 0,01
PCB 101	FR		DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	< 0,01
PCB 153	FR		DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	< 0,01
PCB 138	FR		DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	< 0,01
PCB 180	FR		DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR		DIN 38407-F3: 1998-07		µg/l	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR		DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	< 0,01
Summe PCB (7)	FR		DIN 38407-F3: 1998-07		µg/l	(n. b.) ³⁾

				Probenbezeichnung		MP1 (gewachse- ner Boden)
				Probennummer		124055420
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
Phenole aus dem 2:1-Schüttteleuat nach DIN 19529: 2015-12						
Phenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾
2-Methylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	< 0,05
3-Methylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾
4-Methylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾
2,3-Dimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾
2,4-Dimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾
2,5-Dimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾
2,6-Dimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾
3,4-Dimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	< 0,05
4-Ethylphenol / 3,5-Dimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾
2,3,5-Trimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾
2,3,6-Trimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾
2,4,6-Trimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	< 0,05
3,4,5-Trimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾
Summe 14 Phenole nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,08

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657: 2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 54321:2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBU/LAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Aufschlussverfahren siehe für EBV: FAQ des LfU Bayern; für BBodSchV: §24.11.

²⁾ nicht nachweisbar

³⁾ 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.

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

GuD Geotechnik und Dynamik Consult GmbH
Darwinstraße 13
10589 BerlinTitel: **Prüfbericht zu Auftrag 12415802**Prüfberichtsnummer: **AR-24-TD-006491-01**Auftragsbezeichnung: **G180/23H (BF WA8) - Segelfliegerdamm**Anzahl Proben: **6**Probenart: **Boden**Probenehmer: **keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**Probeneingangsdatum: **11.04.2024**Prüfzeitraum: **11.04.2024 - 29.04.2024**

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. 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-24-TD-006491-01.xml

Kristin Weickert

Prüfleitung

+49 151 57925928

Digital signiert, 29.04.2024

Kristin Weickert

Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		MP2 (Auffüllung)	MP3 (Auffüllung)	MP4 (Auffüllung)
				Probennummer		124055433	124055434	124055435
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			

Probenvorbereitung Feststoffe

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)	mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)	mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)
--	----	----	--	--	--	---	---	---

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346, Verfahren A: 2007-03	0,1	Ma.-%	93,8	93,8	93,5
pH in CaCl ₂	FR	F5	DIN ISO 10390: 2005-12			7,7	7,9	7,8

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	FR	F5	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	3,9	0,8	< 0,5
-----------------	----	----	------------------------	-----	----------	-----	-----	-------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01

Antimon (Sb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	2	2	3
Arsen (As)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	3,9	3,2	4,1
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	115	190	80
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	0,3	0,3	0,2
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	8	6	6
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	53	19	363
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	7	5	6
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07	0,17	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	133	145	130
Zinn (Sn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	3	mg/kg TS	5	< 3	8

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	1,0	0,7	0,7
EOX	FR	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		MP2 (Auffüllung)	MP3 (Auffüllung)	MP4 (Auffüllung)
				BG	Einheit	124055433	124055434	124055435

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾	< 0,05
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,32	0,25	0,19
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,11	0,09	< 0,05
Fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,92	0,80	0,82
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,85	0,72	0,70
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,47	0,51	0,64
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,43	0,38	0,55
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,68	0,55	0,92
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,28	0,22	0,34
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,49	0,38	0,59
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,28	0,22	0,36
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	0,06	0,11
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,32	0,28	0,36
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	5,27	4,46	5,63
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	5,27	4,46	5,63

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 52	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 101	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 153	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 138	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	< 0,01	n.n. ²⁾
PCB 180	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	0,005	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	0,005	(n. b.) ³⁾

Kenngr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR	F5		10	FNU	12	< 10	< 10
--	----	----	--	----	-----	----	------	------

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schüttteleuat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,3	8,5	8,3
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	20,3	15,2	15,8
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	172	161	146

Anionen aus dem 2:1-Schüttteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	7,2	16	12
Cyanide, gesamt	FR	F5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	0,062	0,019	0,007

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP2 (Auffüllung)	MP3 (Auffüllung)	MP4 (Auffüllung)
				BG	Einheit	124055433	124055434	124055435

Elemente aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

Antimon (Sb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,005	0,005	0,009
Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003	0,001	0,002
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,014	0,015	0,014
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	0,002	0,004
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,024	0,009	0,021
Molybdän (Mo)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0005	mg/l	0,0008	0,0045	0,0056
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001	0,001	0,002
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12); 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Vanadium (V)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,002	mg/l	0,002	< 0,002	0,002
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,02	0,05	0,06

Organische Summenparameter aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07	0,10	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07	0,10	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10

				Probenbezeichnung		MP2 (Auffüllung)	MP3 (Auffüllung)	MP4 (Auffüllung)
				Probennummer		124055433	124055434	124055435
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12								
Naphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	< 0,02	< 0,02	n.n. ²⁾
Anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	< 0,008	0,014	n.n. ²⁾
Fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	< 0,02	< 0,02	n.n. ²⁾
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,02	0,01	n.n. ²⁾
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	0,02	< 0,01
Chrysen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,01	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	< 0,008	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	n.n. ²⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,068	0,084	0,005
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,068	0,084	0,005
1-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
2-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾

PCB aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Summe 6 DIN-PCB x 5 exkl. BG (LAGA)	FR		DIN 38407-F3: 1998-07		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
PCB 28	FR		DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	FR		DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	FR		DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	FR		DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	FR		DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	FR		DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR		DIN 38407-F3: 1998-07		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR		DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	FR		DIN 38407-F3: 1998-07		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾

				Probenbezeichnung		MP2 (Auffüllung)	MP3 (Auffüllung)	MP4 (Auffüllung)
				Probennummer		124055433	124055434	124055435
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
Phenole aus dem 2:1-Schüttelauat nach DIN 19529: 2015-12								
Phenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
2-Methylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	< 0,05	n.n. ²⁾	< 0,05
3-Methylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	n.n. ²⁾
4-Methylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
2,3-Dimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
2,4-Dimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
2,5-Dimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
2,6-Dimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	< 0,05
3,4-Dimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	< 0,05
4-Ethylphenol / 3,5-Dimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
2,3,5-Trimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
2,3,6-Trimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
2,4,6-Trimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
3,4,5-Trimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 14 Phenole nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,05	0,03	0,08

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		MP5 (Auffüllung)	MP6 (Auffüllung)	MP7 (Auffüllung)
				Probennummer		124055436	124055437	124055438
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			

Probenvorbereitung Feststoffe

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)	mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)	mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)
--	----	----	--	--	--	---	---	---

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346, Verfahren A: 2007-03	0,1	Ma.-%	91,4	92,1	92,9
pH in CaCl ₂	FR	F5	DIN ISO 10390: 2005-12			7,8	7,1	7,5

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	FR	F5	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	1,7
-----------------	----	----	------------------------	-----	----------	-------	-------	-----

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01

Antimon (Sb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	< 1	48	2
Arsen (As)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	3,1	3,0	4,6
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	23	205	42
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	0,4
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	5	6	6
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	9	158	29
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	4	14	7
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	0,08	0,11	0,18
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	36	91	142
Zinn (Sn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	3	mg/kg TS	24	91	35

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,8	1,0	1,2
EOX	FR	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		MP5 (Auffüllung)	MP6 (Auffüllung)	MP7 (Auffüllung)
				BG	Einheit	124055436	124055437	124055438

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,13	0,07
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,06	0,11
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,09	0,14
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,54	1,3	1,9
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,12	0,29	0,40
Fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,1	3,7	4,5
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,93	3,3	4,5
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,49	1,7	1,9
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,42	1,7	1,9
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,67	2,2	2,4
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,30	0,87	1,0
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,48	1,6	1,7
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,33	1,0	1,1
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	0,28	0,28
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,35	1,1	1,2
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	5,89	19,4	23,1
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	5,89	19,4	23,1

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 52	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 101	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 153	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 138	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 180	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	< 0,01	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	0,005	(n. b.) ³⁾

Kennggr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR	F5		10	FNU	17	19	20
--	----	----	--	----	-----	----	----	----

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schüttteleuat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,6	8,3	8,5
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	19,1	20,2	19,7
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	203	413	207

Anionen aus dem 2:1-Schüttteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	34	130	29
Cyanide, gesamt	FR	F5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	0,050	0,007	0,051

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		MP5 (Auffüllung)	MP6 (Auffüllung)	MP7 (Auffüllung)
				BG	Einheit	124055436	124055437	124055438

Elemente aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

Antimon (Sb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003	0,009	0,003
Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001	< 0,001	0,002
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	< 0,001	0,002
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001	< 0,001	0,002
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003	0,011	0,007
Molybdän (Mo)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0005	mg/l	0,0031	0,0036	0,0020
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001	0,003	0,001
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12); 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Vanadium (V)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,002	mg/l	0,002	< 0,002	0,004
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Organische Summenparameter aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07	0,10	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07	0,10	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10

				Probenbezeichnung		MP5 (Auffüllung)	MP6 (Auffüllung)	MP7 (Auffüllung)
				Probennummer		124055436	124055437	124055438
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12								
Naphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,01	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ²⁾	0,02	< 0,02
Anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	< 0,008	0,187	0,013
Fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	< 0,02	0,05	0,05
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01	0,04	0,05
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	0,03	0,04
Chrysen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	0,03	0,03
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	0,02	0,03
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	0,01	0,02
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾	0,018	0,025
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,01	< 0,01
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,008	< 0,008
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	0,02	0,02
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,044	0,439	0,297
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,044	0,439	0,297
1-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
2-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾

PCB aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Summe 6 DIN-PCB x 5 exkl. BG (LAGA)	FR		DIN 38407-F3: 1998-07		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
PCB 28	FR		DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	FR		DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	FR		DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	FR		DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	FR		DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	FR		DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR		DIN 38407-F3: 1998-07		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR		DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	FR		DIN 38407-F3: 1998-07		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾

				Probenbezeichnung		MP5 (Auffüllung)	MP6 (Auffüllung)	MP7 (Auffüllung)
				Probennummer		124055436	124055437	124055438
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit			
Phenole aus dem 2:1-Schüttel eluat nach DIN 19529: 2015-12								
Phenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
2-Methylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	n.n. ²⁾
3-Methylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
4-Methylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
2,3-Dimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
2,4-Dimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
2,5-Dimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
2,6-Dimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
3,4-Dimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	n.n. ²⁾
4-Ethylphenol / 3,5-Dimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
2,3,5-Trimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
2,3,6-Trimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
2,4,6-Trimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,05	n.n. ²⁾
3,4,5-Trimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 14 Phenole nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,05	0,08	(n. b.) ³⁾

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657: 2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 54321:2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBU/LAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Aufschlussverfahren siehe für EBV: FAQ des LfU Bayern; für BBodSchV: §24.11.

²⁾ nicht nachweisbar

³⁾ 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.

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

GuD Geotechnik und Dynamik Consult GmbH
Darwinstraße 13
10589 Berlin**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12434674**
Prüfberichtsnummer: AR-24-TD-013562-01**Auftragsbezeichnung: G180/23H (BF WA8)****Anzahl Proben: 1**
Probenart: Boden
Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**Probeneingangsdatum: 09.08.2024**
Prüfzeitraum: 09.08.2024 - 27.08.2024

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. 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-24-TD-013562-01.xml

Kristin Weickert
Prüfleitung

+49 151 57925928**Digital signiert, 27.08.2024**
Kristin Weickert
Prüfleitung

				Probenbezeichnung		MP1.1
				Probennummer		124125045
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	

Probenvorbereitung Feststoffe

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)
--	----	----	--	--	--	---

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	F5	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	94,8
pH in CaCl2	FR	F5	DIN ISO 10390: 2005-12			8,1

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	FR	F5	DIN ISO 17380: 2013-10	1,0	mg/kg TS	< 1,0
-----------------	----	----	------------------------	-----	----------	-------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01

Antimon (Sb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	7
Arsen (As)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	4,6
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	351
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	0,3
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	14
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	167
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	12
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	0,29
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	129
Zinn (Sn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	3	mg/kg TS	67

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	1,8
EOX	FR	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	66

				Probenbezeichnung		MP1.1
				Probennummer		124125045
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
PAK aus der Originalsubstanz						
Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,30
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06
Fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,66
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,55
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,32
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,32
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,52
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,18
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,34
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,25
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,30
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	3,89
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	3,89

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 52	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 101	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 153	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 138	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 180	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾

Kenng. d. Eluaterst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR	F5		10	FNU	11
--	----	----	--	----	-----	----

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteluat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,2
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	14,8
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	280

Anionen aus dem 2:1-Schütteluat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	14
Cyanide, gesamt	FR	F5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005

				Probenbezeichnung		MP1.1
				Probennummer		124125045
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	

Elemente aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Antimon (Sb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,008
Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,008
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,018
Molybdän (Mo)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0005	mg/l	0,0103
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002
Vanadium (V)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,002	mg/l	< 0,002
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01

Organische Summenparameter aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07	0,10	mg/l	< 0,10
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07	0,10	mg/l	< 0,10

				Probenbezeichnung		MP1.1
				Probennummer		124125045
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	

PAK aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

Naphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	< 0,02
Anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	< 0,008
Fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,06
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,05
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,04
Chrysen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,03
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,04
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,02
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	0,028
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,02
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	< 0,008
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,02
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,326
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,326
1-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾
2-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,005
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,005

PCB aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

PCB 28	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 52	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 101	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	< 0,001
PCB 153	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 138	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	< 0,001
PCB 180	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 118	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	< 0,001
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,0015

				Probenbezeichnung		MP1.1
				Probennummer		124125045
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
Phenole aus dem 2:1-Schüttteleluat nach DIN 19529: 2015-12						
Phenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾
2-Methylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾
3-Methylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾
4-Methylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾
2,3-Dimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾
2,4-Dimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾
2,5-Dimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾
2,6-Dimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾
3,4-Dimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾
4-Ethylphenol / 3,5-Dimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾
2,3,5-Trimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾
2,3,6-Trimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾
2,4,6-Trimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾
3,4,5-Trimethylphenol	FR	F5	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,05	µg/l	n.n. ²⁾
Summe 14 Phenole nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657: 2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 54321:2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBU/LAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Aufschlussverfahren siehe für EBV: FAQ des LfU Bayern; für BBodSchV: §24.11.

²⁾ nicht nachweisbar

³⁾ 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.

Anlage 7.2

angewendete Vergleichstabelle: Boden Vollzugshinweise Abfallverzeichnis-Verordnung Spiegeleinträge Anl. IV, Tab. 4, 18.11.2022

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	MP1 (gewachsener Boden)	MP2 (Auffüllung)	MP3 (Auffüllung)	MP4 (Auffüllung)	MP5 (Auffüllung)	MP6 (Auffüllung)	MP7 (Auffüllung)	MP1.1 (Auffüllung)	Schwellenwerte
Probennummer				124055420	124055433	124055434	124055435	124055436	124055437	124055438	124125045	
Anzuwendende Klasse(n):					über Schwellenwerte		über Schwellenwerte			über Schwellenwerte		
Probenvorbereitung Feststoffe												
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)			L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN 13657:2003-01	em Graphitblock	em Graphitblock	em Graphitblock	em Graphitblock	em Graphitblock	em Graphitblock	em Graphitblock	em Graphitblock	
Anionen aus der Originalsubstanz												
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	1,0	DIN ISO 17380: 2013-10	< 0,5	3,9	0,8	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,7	< 1,0	10
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01												
Arsen (As)	mg/kg TS	0,8	DIN EN 16171:2017-01	< 0,8	3,9	3,2	4,1	3,1	3,0	4,6	4,6	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	DIN EN 16171:2017-01	2	115	190	80	23	205	42	351	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16171:2017-01	< 0,2	0,3	0,3	0,2	< 0,2	< 0,2	0,4	0,3	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	DIN EN 16171:2017-01	2	8	6	6	5	6	6	14	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	1	DIN EN 16171:2017-01	2	53	19	363	9	158	29	167	320
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	DIN EN 16171:2017-01	1	7	5	6	4	14	7	12	350
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,07	DIN EN 16171:2017-01	< 0,07	< 0,07	0,17	< 0,07	0,08	0,11	0,18	0,29	5
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16171:2017-01	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	7
Zink (Zn)	mg/kg TS	1	DIN EN 16171:2017-01	7	133	145	130	36	91	142	129	1200
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz												
EOX	mg/kg TS	1,0	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	66	2000
PAK aus der Originalsubstanz												
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	n.n.	< 0,05	n.n.	< 0,05	< 0,05	0,13	0,07	n.n.	
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	< 0,05	0,06	0,11	n.n.	
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	n.n.	< 0,05	n.n.	n.n.	< 0,05	0,09	0,14	< 0,05	
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,32	0,25	0,19	0,54	1,3	1,9	0,30	
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	n.n.	0,11	0,09	< 0,05	0,12	0,29	0,40	0,06	
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,08	0,92	0,80	0,82	1,1	3,7	4,5	0,66	
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,07	0,85	0,72	0,70	0,93	3,3	4,5	0,55	
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,47	0,51	0,64	0,49	1,7	1,9	0,32	
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,43	0,38	0,55	0,42	1,7	1,9	0,32	
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	0,68	0,55	0,92	0,67	2,2	2,4	0,52	
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,28	0,22	0,34	0,30	0,87	1,0	0,18	
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,49	0,38	0,59	0,48	1,6	1,7	0,34	
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	n.n.	0,28	0,22	0,36	0,33	1,0	1,1	0,25	
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	n.n.	0,07	0,06	0,11	0,08	0,28	0,28	0,06	
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,32	0,28	0,36	0,35	1,1	1,2	0,30	
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	mg/kg TS		berechnet	0,350	5,27	4,46	5,63	5,89	19,4	23,1	3,89	30
PCB aus der Originalsubstanz												
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 17322: 2021-03	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 17322: 2021-03	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 17322: 2021-03	< 0,01	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 17322: 2021-03	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 17322: 2021-03	n.n.	n.n.	< 0,01	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 17322: 2021-03	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
PCB 118	mg/kg TS	0,01	DIN EN 17322: 2021-03	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	< 0,01	n.n.	n.n.	
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	mg/kg TS		berechnet	0,005	(n. b.)	0,005	(n. b.)	(n. b.)	0,005	(n. b.)	(n. b.)	0,5
Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12												
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	8,6	8,3	8,5	8,3	8,6	8,3	8,5	8,2	5,5 - 12
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	103	172	161	146	203	413	207	280	2000
Anionen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12												
Sulfat (SO4)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	13	7,2	16	12	34	130	29	14	1000

Cyanide, gesamt	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	< 0,005	0,062	0,019	0,007	0,050	0,007	0,051	< 0,005	0,05
Elemente aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12												
Antimon (Sb)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,002	0,005	0,005	0,009	0,003	0,009	0,003	0,008	0,015
Arsen (As)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,003	0,001	0,002	0,001	< 0,001	0,002	0,001	0,1
Blei (Pb)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,014	0,015	0,014	0,002	< 0,001	0,002	0,008	0,47
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	0,015
Chrom (Cr)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,002	0,002	0,004	0,001	< 0,001	0,002	0,001	0,53
Kupfer (Cu)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,002	0,024	0,009	0,021	0,003	0,011	0,007	0,018	0,32
Molybdän (Mo)	mg/l	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0060	0,0008	0,0045	0,0056	0,0031	0,0036	0,0020	0,0103	0,11
Nickel (Ni)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,003	0,001	< 0,001	0,28
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,0001	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,001
Thallium (Tl)	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,002
Vanadium (V)	mg/l	0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,002	0,002	< 0,002	0,002	0,002	< 0,002	0,004	< 0,002	0,84
Zink (Zn)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,01	0,02	0,05	0,06	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	1,6
Organische Summenparameter aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12												
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/l	0,10	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,31
PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12												
Naphthalin	mg/l	0,00005	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
Acenaphthylen	mg/l	0,00003	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
Acenaphthen	mg/l	0,00002	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
Fluoren	mg/l	0,00001	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	< 0,00001	n.n.	n.n.	
Phenanthren	mg/l	0,00002	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	< 0,00002	< 0,00002	n.n.	n.n.	0,00002	< 0,00002	< 0,00002	
Anthracen	mg/l	0,000008	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	< 0,000008	0,000014	n.n.	< 0,000008	0,000187	0,000013	< 0,000008	
Fluoranthen	mg/l	0,00002	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	< 0,00002	< 0,00002	n.n.	< 0,00002	0,00005	0,00005	0,00006	
Pyren	mg/l	0,00001	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	< 0,00001	0,00002	0,00001	n.n.	0,00001	0,00004	0,00005	0,00005	
Benzo[a]anthracen	mg/l	0,00001	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	< 0,00001	n.n.	0,00002	< 0,00001	n.n.	0,00003	0,00004	0,00004	
Chrysen	mg/l	0,00001	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	< 0,00001	< 0,00001	n.n.	< 0,00001	0,00003	0,00003	0,00003	
Benzo[b]fluoranthen	mg/l	0,00001	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	< 0,00001	< 0,00001	n.n.	< 0,00001	0,00002	0,00003	0,00004	
Benzo[k]fluoranthen	mg/l	0,00001	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	n.n.	< 0,00001	n.n.	< 0,00001	0,00001	0,00002	0,00002	
Benzo[a]pyren	mg/l	0,000008	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	< 0,000008	n.n.	n.n.	n.n.	0,000018	0,000025	0,000028	
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/l	0,00001	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	< 0,00001	n.n.	n.n.	n.n.	< 0,00001	< 0,00001	0,00002	
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/l	0,000008	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	< 0,000008	< 0,000008	< 0,000008	
Benzo[ghi]perylen	mg/l	0,00001	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	< 0,00001	< 0,00001	n.n.	< 0,00001	0,00002	0,00002	0,00002	
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	mg/l		berechnet	0,000010	0,000068	0,000084	0,000005	0,000044	0,000439	0,000297	0,000326	
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	mg/l		berechnet	0,000010	0,000068	0,000084	0,000005	0,000044	0,000439	0,000297	0,000326	0,02
1-Methylnaphthalin	mg/l	0,00001	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
2-Methylnaphthalin	mg/l	0,00001	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	< 0,00001	
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	mg/l		berechnet	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	0,000005	
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV:	mg/l		berechnet	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	0,000005	
Phenole aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12												
Phenol	mg/l	0,00005	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
2-Methylphenol	mg/l	0,00005	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	n.n.	< 0,00005	n.n.	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	n.n.	n.n.	
3-Methylphenol	mg/l	0,00005	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	n.n.	< 0,00005	< 0,00005	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
4-Methylphenol	mg/l	0,00005	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	< 0,00005	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
2,3-Dimethylphenol	mg/l	0,00005	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
2,4-Dimethylphenol	mg/l	0,00005	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	0,00008	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
2,5-Dimethylphenol	mg/l	0,00005	DIN 38407-27 (F27): 2012-10		n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
2,6-Dimethylphenol	mg/l	0,00005	DIN 38407-27 (F27): 2012-10		n.n.	n.n.	< 0,00005	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
3,4-Dimethylphenol	mg/l	0,00005	DIN 38407-27 (F27): 2012-10		n.n.	n.n.	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	n.n.	n.n.	

4-Ethylphenol / 3,5-Dimethylphenol	mg/l	0,00005	DIN 38407-27 (F27): 2012-10
2,3,5-Trimethylphenol	mg/l	0,00005	DIN 38407-27 (F27): 2012-10
2,3,6-Trimethylphenol	mg/l	0,00005	DIN 38407-27 (F27): 2012-10
2,4,6-Trimethylphenol	mg/l	0,00005	DIN 38407-27 (F27): 2012-10
3,4,5-Trimethylphenol	mg/l	0,00005	DIN 38407-27 (F27): 2012-10
Summe 14 Phenole nach EBV: 2021	mg/l		berechnet

n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	< 0,00005	n.n.	n.n.	
n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
0,00005	0,00003	0,00008	0,00005	0,00008	(n. b.)	(n. b.)	2

n.b. : nicht berechenbar
n.u. : nicht untersucht
Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-,
Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

Anlage 7.3

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	MP1 (gewachsene r Boden)	MP2 (Auffüllung)	MP3 (Auffüllung)	MP4 (Auffüllung)	MP5 (Auffüllung)	MP6 (Auffüllung)	MP7 (Auffüllung)	MP1.1 (Auffüllung)	BM-0 BG-0 Sand	BM-F1 BG- F1	BM-F2 BG- F2	BM-F3 BG- F3
Probennummer				124055420	124055433	124055434	124055435	124055436	124055437	124055438	124125045				
Anzuwendende Klasse(n):				BM-0 BG-0 Sand	BM-F3 BG- F3	BM-F3 BG- F3	über BM-F3 BG-F3	BM-F1 BG- F1	BM-F3 BG- F3	BM-F3 BG- F3	BM-F3 BG- F3				
Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)															
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)			L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN 13657:2003-01	Graphitblock	Graphitblock	Graphitblock	Graphitblock	Graphitblock	Graphitblock	Graphitblock	Graphitblock				
Anionen aus der Originalsubstanz															
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 17380: 2013-10		3,9	0,8	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,7	< 1,0				
Elemente aus dem Königswasseraufschluss n. DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)															
Arsen (As)	mg/kg TS	0,8	DIN EN 16171:2017-01	< 0,8	3,9	3,2	4,1	3,1	3,0	4,6	4,6	10	40	40	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	DIN EN 16171:2017-01	2	115	190	80	23	205	42	351	40	140	140	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16171:2017-01	< 0,2	0,3	0,3	0,2	< 0,2	< 0,2	0,4	0,3	0,4	2	2	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	DIN EN 16171:2017-01	2	8	6	6	5	6	6	14	30	120	120	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	1	DIN EN 16171:2017-01	2	53	19	363	9	158	29	167	20	80	80	320
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	DIN EN 16171:2017-01	1	7	5	6	4	14	7	12	15	100	100	350
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,07	DIN EN 16171:2017-01	< 0,07	< 0,07	0,17	< 0,07	0,08	0,11	0,18	0,29	0,2	0,6	0,6	5
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16171:2017-01	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,5	2	2	7
Zink (Zn)	mg/kg TS	1	DIN EN 16171:2017-01	7	133	145	130	36	91	142	129	60	300	300	1200
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)															
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.		1,0	0,7	0,7	0,8	1,0	1,2	1,8				
EOX	mg/kg TS	1,0	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40		300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	66		600	600	2000
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)															
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.				
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	n.n.	< 0,05	n.n.	< 0,05	< 0,05	0,13	0,07	n.n.				
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	< 0,05	0,06	0,11	n.n.				
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	n.n.	< 0,05	n.n.	n.n.	< 0,05	0,09	0,14	< 0,05				
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,32	0,25	0,19	0,54	1,3	1,9	0,30				
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	n.n.	0,11	0,09	< 0,05	0,12	0,29	0,40	0,06				
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,08	0,92	0,80	0,82	1,1	3,7	4,5	0,66				
Pyren	mg/kg TS	0,05													

Sulfat (SO4)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	13	7,2	16	12	34	130	29	14	250	450	450	1000
Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12															
Antimon (Sb)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	5	5	9	3	9	3	8		7,5	7,5	15
Arsen (As)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 1	3	1	2	1	< 1	2	1		20	85	100
Blei (Pb)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 1	14	15	14	2	< 1	2	8		90	250	470
Cadmium (Cd)	µg/l	0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3		3	10	15
Chrom (Cr)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 1	2	2	4	1	< 1	2	1		150	290	530
Kupfer (Cu)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	24	9	21	3	11	7	18		110	170	320
Molybdän (Mo)	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	6,0	0,8	4,5	5,6	3,1	3,6	2,0	10,3		55	55	110
Nickel (Ni)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 1	1	1	2	1	3	1	< 1		30	150	280
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,1	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1				
Thallium (Tl)	µg/l	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2				
Vanadium (V)	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 2	2	< 2	2	2	< 2	4	< 2		55	450	840
Zink (Zn)	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 10	20	50	60	< 10	< 10	< 10	< 10		160	840	1600
PAK aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12															
Naphthalin	µg/l	0,05	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.				
Acenaphthylen	µg/l	0,03	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.				
Acenaphthen	µg/l	0,02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.				
Fluoren	µg/l	0,01	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	< 0,01	n.n.	n.n.				
Phenanthren	µg/l	0,02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	< 0,02	< 0,02	n.n.	n.n.	0,02	< 0,02	< 0,02				
Anthracen	µg/l	0,008	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	< 0,008	0,014	n.n.	< 0,008	0,187	0,013	< 0,008				
Fluoranthen	µg/l	0,02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	< 0,02	< 0,02	n.n.	< 0,02	0,05	0,05	0,06				
Pyren	µg/l	0,01	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	< 0,01	0,02	0,01	n.n.	0,01	0,04	0,05	0,05				
Benzo[a]anthracen	µg/l	0,01	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	< 0,01	n.n.	0,02	< 0,01	n.n.	0,03	0,04	0,04				
Chrysen	µg/l	0,01	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	< 0,01	< 0,01	n.n.	< 0,01	0,03	0,03	0,03				
Benzo[b]fluoranthen	µg/l	0,01	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	< 0,01	< 0,01	n.n.	< 0,01	0,02	0,03	0,04				
Benzo[k]fluoranthen	µg/l	0,01	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	n.n.	< 0,01	n.n.	< 0,01	0,01	0,02	0,02				
Benzo[a]pyren	µg/l	0,008	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	< 0,008	n.n.	n.n.	n.n.	0,018	0,025	0,028				
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	0,01	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	< 0,01	n.n.	n.n.	n.n.	< 0,01	< 0,01	0,02				
Dibenzo[a,h]anthracen	µg/l	0,008	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	< 0,008	< 0,008	< 0,008				
Benzo[ghi]perylen	µg/l	0,01	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	< 0,01	< 0,01	n.n.	< 0,01	0,02	0,02	0,02				
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	µg/l		berechnet	0,010	0,068	0,084	0,005	0,044	0,439	0,297	0,326				
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	µg/l		berechnet	0,010	0,068	0,084	0,005	0,044	0,439	0,297	0,326		1,5	3,8	20
1-Methylnaphthalin	µg/l	0,01	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.				
2-Methylnaphthalin	µg/l	0,01	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	< 0,01				
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV:	µg/l		berechnet	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	0,005				
Phenole aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12															
Phenol	µg/l	0,05	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.				
2-Methylphenol	µg/l	0,05	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	< 0,05	< 0,05	n.n.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n.n.	n.n.				
3-Methylphenol	µg/l	0,05	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	n.n.	< 0,05	< 0,05	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.				
4-Methylphenol	µg/l	0,05	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.				
2,3-Dimethylphenol	µg/l	0,05	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.				
2,4-Dimethylphenol	µg/l	0,05	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.				
2,5-Dimethylphenol	µg/l	0,05	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.				
2,6-Dimethylphenol	µg/l	0,05	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	n.n.	n.n.	n.n.	< 0,05	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.				
3,4-Dimethylphenol	µg/l	0,05	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	< 0,05	n.n.	n.n.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n.n.	n.n.				
4-Ethylphenol / 3,5-Dimethylphenol	µg/l	0,05	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.				
2,3,5-Trimethylphenol	µg/l	0,05	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.				
2,3,6-Trimethylphenol	µg/l	0,05	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.				

2,4,6-Trimethylphenol	µg/l	0,05	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	< 0,05	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	< 0,05	n.n.	n.n.				
3,4,5-Trimethylphenol	µg/l	0,05	DIN 38407-27 (F27): 2012-10	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.				
Summe 14 Phenole nach EBV: 2021	µg/l		berechnet	0,08	0,05	0,03	0,08	0,05	0,08	(n. b.)	(n. b.)		60	60	2000

n.b. : nicht berechenbar

n.u. : nicht untersucht

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-,
Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

Anlage 8



Kampfmittelfreigabe für Drucksondierungen und Bohrungen

Berlin, Segelfliegerdamm 9-15a – WA8 | CPT/MagCone®

280-23-0660-B | 19. Juni 2024

Kundeninformation

Auftraggeber	GuD Geotechnik und Dynamik Consult GmbH
Anschrift	Darwinstr. 13 10589 Berlin

Auftragnehmer

Auftragnehmer	Fugro Germany Land GmbH Fachbereich Land Site Characterisation CPT
Anschrift	Wolfener Str. 36 12681 Berlin

Bestätigt

 Jana Klose Feuerwerker § 20 SprengG	 Udo Behrens Teamleiter Land Site Characterisation CPT
---	--

1. Aufgabenstellung

Die Fugro wurde mit der Durchführung von Drucksondierungen (CPT), einschließlich Kampfmittelfreigabe für diese Ansatzpunkte und nachfolgende Bohrungen beauftragt. Die Kampfmittelfreigabe der Ansatzpunkte erfolgte bis zu einer Tiefe von ~ 6 m unter GOK. Die Lage der Ansatzpunkte war vom Auftraggeber vorgegeben.

Die Durchführung der Drucksondierungen erfolgte als in-situ Feldtest zur Erkundung des Baugrundes im Bereich des Bauvorhabens. Bei gleichzeitiger Kampfmittelfreigabe konnte die Baugrunderkundung in einem Arbeitsschritt ausgeführt werden. Gemäß Auftrag sollten die Ansatzpunkte zeitgleich nach der Tiefe als Drucksondierungen zur Kampfmittelfreigabe mit MagCone® bis zur Endtiefe ausgeführt werden.

2. Elektrische Drucksondierungen inklusive Messung des erdmagnetischen Feldes

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse im Untersuchungsgebiet kam ein geländegängiges Sondiergerät zum Einsatz. Die verwendete Sondiertechnik entspricht den Anforderungen der DIN EN ISO 22476-1. Während des Sondiervorganges wird die Sonde hydraulisch mit gleichbleibender Geschwindigkeit von 20 mm/s in den Untergrund eingedrückt. Gleichzeitig erfolgt eine kontinuierliche Messung des Spitzenwiderstandes q_c und der lokalen Mantelreibung f_s .

Es wurde eine Sondierspitze mit 15 cm² Querschnittsfläche, Versuchstyp TE1, Anwendungsklasse 2 verwendet. Diese wurde mit einem Gestänge von 36 mm Durchmesser eingedrückt. Ein integrierter Neigungsmessgeber erfasst während des Eindrückens die Neigung der Spitze in x- und y-Richtung.



Abbildung 1 3-Achs-Magnetometer MagCone®

Innerhalb der verwendeten MagCone® Sonde ist oberhalb der klassischen CPT-Spitze ein Magnetometer installiert. Zum Einsatz kommt ein 3-Achsen-Magnetik-Hybrid-Sensor (HMC2003) der Firma Honeywell. Dieser hochempfindliche Sensor wird zur Messung schwacher magnetischer Felder eingesetzt und ist orientiert eingebaut. Die Nordrichtung (y+) ist auf der Außenseite der Messspitze eingraviert.

Gemessen wird das magnetische Feld in x-, y- und z-Richtung. Die MagCone® besitzt einen Messbereich von ± 250.000 nT für die z-Richtung (in Sondierachse vertikal) und ± 150.000 nT für die x-

und y-Richtung (horizontal). Der Vertikalgradient sowie der Gradient des Totalfeldes werden unter Zugrundelegung eines Basisabstandes von 1 cm errechnet. Das System arbeitet als Passivsystem.

Beim Einsatz zur Suche von Bombenblindgängern ist eine Erkennung von 250 kg Bomben noch in einer Entfernung von 2 m möglich. In der Regel erfolgt eine sichere Erkennung von großen Objekten bis zu einer Entfernung von 1 m vom Messgerät.

3. Ergebnisse

Die durchgeführten Sondierungen zur Kampfmittelfreigabe sind in der Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1 Zusammenstellung der durchgeführten Kampfmittel Sondierungen

Ansatzpunkt	Sondierdatum	Freigabeteufe [m]	Vorschachtung [m]	Freigabe CPT	Freigabe Bohrung	Bemerkung
WA8-1	15.12.2023	6,0	-	ja	ja	
WA8-2	28.11.2023	6,0	-	ja	ja	
WA8-3	07.12.2023	6,0	-	ja	ja	
WA8-4	15.12.2023	6,0	-	ja	nein***	
WA8-5	15.12.2023	6,0	-	ja	ja	
WA8-6	28.11.2023	6,0	-	ja	nein**	mag. Anomalie
WA8-7	15.12.2023	6,0	-	ja	ja	
WA8-8	28.11.2023	6,0	-	ja	nein**	mag. Anomalie
WA8-9	28.11.2023	6,0	-	ja	nein*	mag. Anomalie
WA8-10	28.11.2023	6,0	-	ja	ja	
WA8-11	07.12.2023	6,0	-	ja	ja	
WA8-12	07.12.2023	6,0	-	ja	ja	
WA8-13	28.11.2023	6,0	-	ja	ja	
WA8-14	07.12.2023	0,9	-	ja	nein	
WA8-14A	07.12.2023	2,4		ja	nein	
WA8-15	28.11.2023	6,0	-	ja	ja	
WA8-16	28.11.2023	6,0	-	ja	nein**	mag. Anomalie
WA8-17	12.06.2024	6,0	-	ja	nein**	
WA8-18	12.06.2024	6,0	-	ja	nein**	
WA8-19	12.06.2024	0,4	-	nein	nein	
WA8-19A	12.06.2024	6,0	-	ja	ja	

* Freigabe nur bei Handvorschachtung bis 1 m.

** Freigabe nur bei Handvorschachtung bis 2 m.

*** Freigabe nur bei Handvorschachtung bis 3 m.

Mit den durchgeführten kombinierten MagCone®-Drucksondierungen wurden die magnetischen Untergrundverhältnisse im Bereich der Untersuchungsfläche bis in eine Tiefe von ~ 6,0 m unter GOK erkundet. Bohrungen können im Radius von **0,75 m** um die CPT herum ausgeführt werden, wenn der Ansatzpunkt freigegeben wurde.

Die Freigabe erfolgte unter Berücksichtigung der technischen Leistungsfähigkeit der Messgeräte nach bestem Wissen und Gewissen mit einem verbleibenden Restrisiko. Ein 100%iger Ausschluss magnetischer Körper ist aufgrund des Äquivalenzprinzips nicht möglich.