

GEOTECHNISCHER UNTERSUCHUNGSBERICHT

281124-MAR-FRE

NEUGESTALTUNG FREIANLAGEN IN DER STADTMITTE IN MARL

BAUGRUNDUNTERSUCHUNGEN

04. APRIL 2025

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
1 Allgemeine Informationen	3
1.1 Vorbemerkungen	3
1.2 Bearbeitungsunterlagen	4
1.3 Durchgeführte Untersuchungen.....	4
2 Darstellung und Beschreibung der geotechnischen Ergebnisse	6
2.1 Untergrundverhältnisse.....	6
2.2 Aufbau der Oberflächenbefestigung.....	7
2.3 Bodenschichtung	9
2.4 Grundwasserstände und Sedimentdurchlässigkeit	11
2.5 Hinweise zur Versickerung	11
3 Bewertung der geotechnischen Ergebnisse.....	12
3.1 Bodeneigenschaften.....	12
3.2 Bodengruppen und -klassen	14
3.3 Homogenbereiche.....	14
3.4 Belastung der angetroffenen Böden	15
3.4.1 Auswertung BBodSchV Wirkungspfad Boden-Mensch.....	16
3.4.2 Auswertung Ersatzbaustoffverordnung.....	17
3.4.3 Auswertung Deponieverordnung, AT ₄ und Brennwert.....	18
4 Allgemeine Hinweise Erdbau.....	19
5 Verwertung von Böden.....	20
6 Schlusswort.....	21

1 Allgemeine Informationen

1.1 Vorbemerkungen

Die Stadt Marl plant die Neugestaltung von Freianlagen im Bereich der Stadtmitte Marl für die Internationale Gartenausstellung 2027 (IGA 2027). Unter Berücksichtigung des Denkmalschutzes sollen der Creiler Platz sowie der Friedenspark und Außenanlagen im Bereich Marschall 66 (ehemalige Hauptschule an der Kampstraße) neugestaltet und umgebaut werden.

Im Bereich Creiler Platz soll ein neuer Oberflächenbelag hergestellt werden sowie ein ebenerdiges Fontänenfeld, dass sowohl in Form und Dimension als auch Ort dem großen Wasserbecken entspricht. Alle sonstigen Ausstattungselemente in diesem Bereich sollen denkmalgerecht restauriert werden. Im Friedenspark sollen Teile der Bestandswege aus der damaligen Friedhofsnutzung zurückgebaut und durch neue Wege ergänzt werden. Im südwestlichen Eingangsbereich soll eine Stellplatzanlage in den Park integriert werden, welche den bestehenden Stellplatz ersetzt. Des Weiteren soll im Norden eine direkte Zugangsmöglichkeit vom Bereich Marschall 66 zum Park geschaffen werden. Im Bereich der Marschall 66, sollen zu dem Versickerungsmulden errichtet werden.

Im Vorfeld der geplanten Maßnahmen sollten Bodenuntersuchungen zur Erkundung der Untergrundverhältnisse durchgeführt werden. Die **conTerra**® Geotechnische GmbH wurde von der Stadt Marl (Amt für Stadtplanung und integrierte Quartiersentwicklung) mit der Durchführung dieser Untersuchungen beauftragt. Anzahl, Lage und Art der Aufschlusspunkte sowie die Aufschlusstiefe wurden durch den Auftraggeber vorgeschlagen und vor Ort durch unser Büro, unter Berücksichtigung vorhandener Leitungspläne, festgelegt.

1.2 Bearbeitungsunterlagen

Für die Ausarbeitung des Gutachtens lagen die folgenden Unterlagen vor:

- Übersichtslagepläne mit Bohrpunkten; Lagepläne Neuplanung und Abbruchpläne, Maßstab 1:250 und Maßstab 1:500
- Altuntersuchungen Marschall 66, **conTerra®**: Bericht 081119-MAR-KAM vom 24.01.2020 und 081119-MAR-KAM - Stellungnahme Versickerungsbauwerke 07.02.2022
- Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:100.000, Blatt C 4306 Recklinghausen
- Ergebnisse der durchgeführten Bodenuntersuchungen:
Schurf (SCH), Rammkernsondierung (RKS)
- Ergebnisse der bodenphysikalischen Laborversuche:
Bodenansprache, visuelle und manuelle Probenbeurteilung, Kornverteilung (gem. DIN EN ISO 17892-4)
- Ergebnisse der durchgeführten Laboruntersuchungen:
visuelle-organoleptische Probenbeurteilung, Analysen gemäß Ersatzbaustoffverordnung (MantelV 09.07.2021) und Analysen gemäß Bundesbodenschutzverordnung 2021 Anlage 2 Tabelle 4 Wirkungspfad Boden-Mensch (MantelV 09.07.2021), Analyse gemäß Deponieverordnung (04.07.2020) sowie AT₄ und Brennwert

1.3 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse im Bereich der geplanten Baumaßnahme wurden am 29.01., 11.02., 12.02. und 21.02.2025 insgesamt 19 Rammkernsondierung (RKS gem. DIN EN ISO 22475-1, Bestimmung der Bodenschichtung und Grundwasserstände) bis in eine maximale Tiefe von 3,00 m unter Geländeoberkante (m u. GOK) niedergebracht. Hierbei traf die Sondierung SCH/RKS 15 auf ein Bohrhindernis und wurden versetzt neu angesetzt. Des Weiteren wurde die Sondierung RKS 2 für die Versickerung dreifach ausgeführt. Der vorhandene Aufbau der Oberflächenbefestigung wurde durch elf Schürfe erkundet. Zur Beurteilung der Baugrunddurchlässigkeit wurde ergänzend drei Versickerungsversuche nach dem Open-End-Testverfahren im Bereich Marschall 66 (ehemaligen Hauptschule an der Kampstraße) durchgeführt. Die Versickerungsebene des ersten Versuchs VS 1 lag bei 0,80 m u. GOK, die des zweiten Versuchs VS 2 bei 1,00 m u. GOK und die des dritten Versuchs VS 2A bei 1,60 m u. GOK.

Zudem wurden Ergebnisse älterer Untersuchungen (**conTerra®**) an der ehemaligen Hauptschule Kampstraße (Bericht 081119-MAR-KAM vom 24.01.2020 und 081119-MAR-KAM - Stellungnahme Versickerungsbauwerke 07.02.2022) zur Beurteilung der Baugrundverhältnisse für den Bereich Marschall 66 herangezogen. In diesem Bereich war zunächst eine Versickerung in den Innenhöfe der ehemaligen Hauptschule an der Kampstraße

geplant. Diese Versickerung soll jedoch laut aktueller Planung nun außerhalb der Innenhöfe erfolgen, sodass ergänzende Versickerungsversuche durchgeführt wurden.

Nach Abschluss der Feldarbeiten wurde die Sondierstelle nach Lage und Höhe vermessen. Als Bezugspunkte dienten dabei drei Kanaldeckel, einmal in der Nähe der Kampstraße Nr. 8 (53,24 m+NHN), einmal in der Nähe des Eduard-Weitsch-Wegs Nr. 2 (59,46 m+NHN) und einmal im Bereich des Creiler Platzes an der Josefa-Lazuga-Straße (59,87 m+NHN), dessen NHN-Höhen uns von der Stadt Marl übermittelt wurden.

Nach einer ersten Vor-Ort-Ansprache der während der Feldarbeiten entnommenen Bodenproben erfolgte die detaillierte Probenbeurteilung und Bodenansprache hinsichtlich der bodenphysikalischen Eigenschaften, Bodengruppen und -klassen im Erdbaulabor der **conTerra®** GmbH. Ferner wurden an vier repräsentativ ausgewählten Bodenproben die Kornverteilung (gem. DIN EN ISO 17892-4) bestimmt.

Zur Beurteilung der Wiedereinbaubarkeit der anfallender Bodenmassen wurden eine Oberbodenmischprobe und zwei Einzelproben auf die Parameter gemäß Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV, 2021) Anlage 2 Tabelle 4 Wirkungspfad Boden-Mensch sowie drei Mischproben auf die Parameter gemäß Ersatzbaustoffverordnung (MantelV, 09.07.2021) untersucht. Nach Auswertung der Analyseergebnisse wurde eine Mischprobe (MP 1 Wege) auf die Parameter gemäß Deponieverordnung (04.07.2020) sowie den AT₄ und Brennwert nachanalysiert. Die chemischen Analysen wurden vom Kooperationslabor der EUROFINS UMWELT WEST GMBH (Wesseling) durchgeführt. Der folgenden Tabelle 1 ist eine Zusammenstellung der chemischen Analysen zu entnehmen.

Tabelle 1: Liste chemische Analysen.

Probenbezeichnung	Bodenprobe	Analyse
	RKS 4 (0,00-0,30 m)	BBodSchV Wirkungspfad Boden-Mensch
	RKS 12 (0,00-0,50 m)	BBodSchV Wirkungspfad Boden-Mensch
MP Oberboden	RKS 3 (0,00-0,50 m) RKS 8 (0,00-0,40 m)	BBodSchV Wirkungspfad Boden-Mensch
MP 1 Wege	SCH/RKS 5 (0,00-0,50 m) SCH/RKS 6 (0,00-0,11 m) SCH/RKS 7 (0,00-0,15 m) SCH/RKS 10 (0,00-0,30 m)	EBV, DepV, AT ₄ und Brennwert
MP 2 Tragschicht	SCH/RKS 13 (0,08-0,30 m) SCH/RKS 14 (0,05-0,60 m) SCH/RKS 15A (0,05-0,60 m) SCH/RKS 16 (0,12-0,50 m)	EBV
MP 3	RKS 1 (0,80-1,80 m) RKS 2 (1,00-1,80 m) RKS 2A (0,40-1,30 m) RKS 2A (1,30-2,00 m)	EBV

Die Lage der Aufschlusspunkte geht aus den Lageplänen Anlage 1 hervor. Die Ergebnisse der durchgeführten Rammkernsondierung sind den Bohrprofilen der Anlage 2 zu entnehmen. Der

Aufbau der Oberflächenbefestigungen ist tabellarisch im Bericht dargestellt. Die Ergebnisse der Versickerungsversuche sind in Anlage 3 dokumentiert. Die bodenphysikalischen Laborversuche sind der Anlage 4.1-4.4 (Kornverteilung) zu entnehmen. Die chemischen Analysen finden sich in den Originalprotokollen der Anlage 5 (BBodSchV, Wirkungspfad Boden-Mensch), Anlage 6 (EBV) und Anlage 7 (DepV, AT₄ und Brennwert). Die tabellarische Auswertung der Analyseergebnisse finden sich in den Anlage 8.1-8.3 (EBV) und Anlagen 9 (DepV).

Tabelle 2: Untersuchungsumfang.

Durchgeführte Untersuchungen	Anzahl	Tiefe/Meter	Bemerkungen
Rammkernsondierungen gem. DIN EN ISO 22475-2	18	RKS 1: 3,00 m RKS 2: 3,00 m RKS 2A: 3,00 m VS 2A: 1,60 m RKS 3: 3,00 m RKS 4: 3,00 m SCH/RKS 5: 3,00 m SCH/RKS 6: 3,00 m SCH/RKS 7: 3,00 m RKS 8: 3,00 m SCH/RKS 9: 3,00 m SCH/RKS 10: 3,00 m SCH/RKS 11: 3,00 m RKS 12: 3,00 m SCH/RKS 13: 3,00 m SCH/RKS 14: 3,00 m SCH/RKS 15A: 3,00 m SCH/RKS 16: 3,00 m Gesamt: 52,60 m	RKS 2 dreifach ausgeführt; SCH/RKS 15 fest bei 0,20 m versetzt zu SCH/RKS 15A
Schurf zur Erkundung der Oberflächenbefestigung	11	-	SCH/RKS 15 fest bei 0,20 m versetzt zu SCH/RKS 15A
Versickerungsversuche nach dem Open-End-Testverfahren	3	-	-
Bestimmung der Kornverteilung (gem. DIN EN ISO 17892-4)	4	-	-
Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV, 2021) Anlage 2 Tabelle 4 Wirkungspfad Boden-Mensch	3	-	-
Analyse gem. Ersatzbaustoffverordnung (MantelV, 09.07.2021)	3	-	-
Analyse gemäß Deponieverordnung (04.07.2020) und AT ₄ und Brennwert	1	-	-

2 Darstellung und Beschreibung der geotechnischen Ergebnisse

2.1 Untergrundverhältnisse

Das Untersuchungsgebiet wird geologisch geprägt von quartären Flugsanden, welche die Recklinghäuser Sandmergel aus der Oberkreide (Santon) flächenhaft überdecken (Abbildung 1). Die natürlichen Ablagerungen stehen hier nicht direkt an der Geländeoberfläche an, sondern werden von anthropogenen Auffüllungen unterschiedlicher

Schurf	Tiefe in m u. GOK	Stärke in cm	Beschreibung	org.-vis. Befund	Farbumschlag bzw. PAK [mg/kg]
SCH/RKS 7	0,00-0,15	15	Splitt, Hochofenschlacke (feinkörnig), stark humos, braunschwarz	-	- (0,622; MP 1 EBV)
	0,15-0,60	> 45	Feinsand, schwach schluffig, schwach humos, Hochofenschlackereste, graubraun	-	-
SCH/RKS 9	0,00-0,25	25	RC-Schotter, feinsandig, stark humos, dunkelbraun	-	-
	0,25-0,60	> 35	Sand, fein- bis mittelkörnig, schwach schluffig, geringe Sandsteingerölle, grau	-	-
SCH/RKS 10	0,00-0,30	30	Hochofenschlacke, feinsandig, stark humos, dunkelbraun	-	- (0,622; MP 1 EBV)
	0,30-0,60	> 30	Mittelsand, stark feinsandig, schluffig, gelb	-	-
SCH/RKS 11	0,00-0,15	15	Rasengitterstein	-	-
	0,15-0,35	20	Hochofenschlacke, sandig, stark humos, dunkelbraun	-	-
	0,35-0,60	> 25	Sand, fein- bis mittelkörnig, schwach schluffig, humos, dunkelbraun	-	-
SCH/RKS 13	0,00-0,08	8	Betonpflaster, grau	-	-
	0,08-0,30	22	Kalksteinschotter, RC-Schotter, grauschwarz	-	- (12,4; MP 2 EBV)
	0,30-0,50	20	Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig, gelb	-	-
	0,50-0,60	> 10	Feinsand, schluffig, stark humos, braun	-	-
SCH/RKS 14	0,00-0,05	5	Betonpflaster, grau	-	-
	0,05-0,60	55	Kalksteinschotter, RC-Schotter (Packlage), sandig, graubraun	-	- (12,4; MP 2 EBV)
SCH 15	0,00-0,05	5	Betonpflaster, grau	-	-
	0,05-0,20	15	Beton, grau	-	-
SCH/RKS 15A	0,00-0,05	5	Betonpflaster, grau	-	-
	0,05-0,60	55	RC-Schotter, graubraun	-	- (12,4; MP 2 EBV)
SCH/RKS 16	0,00-0,12	12	Beton, grau	-	-
	0,12-0,50	38	Kalksteinschotter, Hochofenschlacke (feinkörnig), graubraun	-	- (12,4; MP 2 EBV)
	0,50-0,60	> 10	Sand, feinkiesig, gelbgrau	-	-
n. b. = nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG (Bestimmungsgrenze) verwendet werden					

Im Bereich Friedenspark besteht die Oberflächenbefestigung der Wege aus Splitt, Hochofenschlacke (feinkörnig), RC-Schotter, bzw. Gemischen aus den vorgenannten Komponenten. Diese Böden weisen Mächtigkeiten zwischen 0,11-0,50 m auf und sind stark humos sowie z.T. feinsandig. Am Untersuchungspunkt im Bereich des Parkplatzes am Friedenspark wurde eine Oberflächenbefestigung aus Rasengittersteinen (Mächtigkeit: 0,15 m) angetroffen, welche bis in eine Tiefe von 0,35 m u. GOK von einer sandigen, stark humosen Hochofenschlackeschicht unterlagert wird.

Im Bereich der Zuwegung vom Eduard-Weitsch-Weg in Richtung Creiler Platz wurde zunächst ein Betonpflaster (Mächtigkeit: 0,08 m) angetroffen, welches von einem Gemisch aus Kalksteinschotter und RC-Schotter bis in eine Tiefe von 0,30 m u. GOK unterlagert wird. Im Bereich Creiler Platz wurde oberflächennah ein 0,05 m mächtiges Betonpflaster (SCH/RKS 14-15A) oder Beton (SCH/RKS 16) in einer Stärke von 0,12 m angetroffen. Unterlagert wird die Oberflächenbefestigung von Tragschichten, welche wechselnde

Mächtigkeiten aufweisen und aus Kalksteinschotter, RC-Schotter, Hochofenschlacke oder Beton, bzw. Gemischen aus den vorgenannten Komponenten bestehen. Die Tragschichten sind z.T. sandig oder als Packlage ausgebildet.

Bei der organoleptisch-visuellen Beurteilung der aus den Schürfen und Rammkernsondierung entnommenen Proben erwiesen sich die oberflächennahen Schichten im Bereich der Weg und die Tragschicht im Bereich des Parkplatzes am Friedenspark, sowie die unterlagernden Tragschichten im Bereich des Creiler Platzes als unauffällig. Beim Ansprühen mit weißer lösemittelhaltiger Markierungsfarbe wurde kein Farbumschlag von weiß nach gelb beobachtet und es wurde kein Teergeruch wahrgenommen.

An einer Mischprobe der oberflächennahen Schichten im Bereich der Wege des Friedensparks (MP 1 Wege) sowie einer Mischprobe der Tragschichten im Bereich des Creiler Platzes (MP 2 Tragschicht) wurde eine chemische Analyse auf die Parameter gemäß Ersatzbaustoffverordnung (MantelV, 09.07.2021) durchgeführt. Für die MP 1 Wege wurde ein PAK-Gehalt von 0,622 mg/kg und für die MP 2 Tragschicht ein PAK-Gehalt von 12,4 mg/kg ermittelt. Bezüglich der abfalltechnischen Einstufung dieser Schichten wird auf Kapitel 3.4 verwiesen.

2.3 Bodenschichtung

Marschall 66 (Sondierungen 1-2A)

Nach den Ergebnissen der durchgeführten Rammkernsondierungen wurden im Bereich der Sondierungen RKS 1, RKS 2A und VS 2A oberflächennah ein natürlicher oder anthropogen aufgefüllter Mutterboden bzw. im Bereich der Sondierung RKS 2 ein anthropogen aufgefüllter schwach schluffiger, humoser Sand mit Kalksteinschotter- und Hochofenschlackeresten angetroffen. Diese Schichten reichen bis in eine Tiefe zwischen 0,40-0,80 m u. GOK.

Bis zur Bohrendteufe von 3,00 m u. GOK folgen natürliche Sande mit wechselnden Schluffgehalten, welche z.T. schwach humos und mit Schluffstreifen durchzogen sind

Friedenspark (Sondierungen 3-11)

Im Bereich des Friedensparks lagen die Sondierungspunkte 5, 6, 7, 9, 10 und 11 in Bestandswegen bzw. in einer Parkplatzfläche und die Sondierungspunkte 3, 4 und 8 in Grünflächen.

Im Bereich der Bestandswege wurde unterhalb der Oberflächenbefestigung größtenteils natürliche Böden in Form von Sanden mit wechselnden Schluffgehalten angetroffen, welche z.T. mit Sandsteingeröllen durchsetzt sind. Die natürlichen Sande reichen stellenweise bis zur Bohrendteufe von 3,00 m u. GOK. Nur im Bereich der Sondierung 7 wurde unterhalb der Oberflächenbefestigung bis in eine Tiefe von 0,70 m u. GOK zunächst ein anthropogen aufgefüllter, schwach schluffiger, schwach humoser Sand mit Hochofenschlackereste

angetroffen, welcher von einem natürlichen schwach schluffigen Sand unterlagert wird. Unterhalb der natürlichen Sande wurden schwach feinsandige bis feinsandige, schwach mittelsandige bis mittelsandige Schluff angetroffen, welche z.T. mit Sandstreifen durchzogen sind. Die Schluffe liegen in einer steifen Konsistenz vor.

Die Sondierung 11 lag im Bereich des Parkplatzes und unterhalb der Oberflächenbefestigung wurden bis in eine Tiefe von 2,10 m u. GOK schwach schluffige Sande angetroffen, welche oberflächennah humose Beimengungen aufweisen. Bis zur Bohrendteufe von 3,00 m u. GOK folgt ein feinsandiger, mittelsandiger schluff in einer steifen bis halbfesten Konsistenz

Die Sondierungen 3, 4 und 8 lagen im Bereich von Grünflächen, hier wurden oberflächennah natürlicher und anthropogen aufgefüllter Mutterbodenschichten sowie ein humoser, schwach schluffiger Sand angetroffen. Im Bereich der Sondierung 3 wurde unterhalb der anthropogen aufgefüllten Sandschicht bis in eine Tiefe von 1,00 m u. GOK ein natürlicher Sand angetroffen, welcher bis in eine Tiefe von 3,00 m u. GOK von einem feinsandige, schwach mittelsandigen Schluff mit Sandstreifen unterlagert wird. Der Schluff lag zum Zeitpunkt der Untersuchungen in einer steifen Konsistenz vor. Im Bereich der Sondierung 4 wurden bis zur Bohrendteufe von 3,00 m u. GOK verschiedene anthropogene Auffüllungen angetroffen. Die anthropogenen Auffüllungen bestehen aus schluffigen Sanden mit Straßenaufbruchresten, einem Gemisch von Kalksteinschotter mit Straßenaufbruchresten oder aus einem schwach schluffigen Sand mit Bitumenresten. Unterhalb der natürlichen Mutterbodenschicht im Bereich der Sondierung 8 wurden bis zur Bohrendteufe Sande mit wechselnden Schluffgehalten angetroffen, welche z.T. mit Schluffstreifen durchzogen oder mit Sandsteingeröllen durchsetzt sind.

Creiler Platz (Sondierung 12-16)

Im Bereich des Creiler Platzes lag der Sondierungspunkt 12 in einer Grünfläche und die Sondierungspunkte 13-16 in befestigten Flächen.

Im Bereich der Bohrungen 12 wurde oberflächennah eine 0,50 m mächtige anthropogen aufgefüllte Mutterbodenschicht angetroffen. Unterhalb dieser Schicht folgt bis in eine Tiefe von 1,40 m GOK eine anthropogene Auffüllung in Form eines schwach mittelsandigen, schluffigen, humosen Feinsandes mit RC-Schotterreste. Darunter wurden bis zur Bohrendteufe von 3,00 m u. GOK schwach schluffige bis stark schluffige Sande angetroffen, welche z.T. mit Schluffstreifen durchzogen sind.

Unterhalb der Oberflächenbefestigung im Bereich des Platzes folgen an der Sondierung 13 und 16 zunächst anthropogene Auffüllungen in Form von schwach schluffigen Sanden, schwach feinkiesigen bis feinkiesigen Sanden und sandigen RC-Schottern mit Schluffstreifen, welche bis in eine Tiefe von maximal 1,50 m u. GOK reichen. Unterhalb der Oberflächenbefestigung bzw. der anthropogenen Auffüllungen folgen schwach schluffige bis schluffige Sande, welche z.T. mit Schluffstreifen durchzogen oder mit vielen

Sandsteingeröllen durchsetzt sind. Im Bereich der Sondierung 14 wurde unterhalb der Sande ein feinsandiger, mittelsandiger Schluff mit Sandstreifen angetroffen, welcher in einer steifen-halbfesten Konsistenz vorlag.

Eine detaillierte Darstellung der Schichtenfolge ist den Profilen der Rammkernsondierungen der Anlage 2 zu entnehmen.

2.4 Grundwasserstände und Sedimentdurchlässigkeit

Zur Zeit der Bohrarbeiten im Januar und Februar 2025 wurde in keiner Sondierungen Grundwasser angetroffen. In Bereichen mit feinkornreichen Böden ist jedoch besonders in niederschlagsreichen Zeiten und nach Starkregenereignissen im Untergrund mit Staunässebildung oberhalb dieser Schichten zu rechnen, sodass es dort zu Staunässe bis zur GOK kommen kann.

Die Durchlässigkeit der anstehenden Böden ist abhängig vom jeweiligen Feinkornanteil ($< 0,063$ mm). Nach DIN 18130 ist für reine bis schwach schluffige Sande k_f -Werte zwischen $1 \cdot 10^{-4}$ m/s bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s angenommen werden. Für schluffige und stark schluffige Sande ist dagegen von k_f -Werten zwischen $1 \cdot 10^{-6}$ m/s und $1 \cdot 10^{-8}$ m/s auszugehen. Die Schluffe sind aufgrund ihres hohen Feinkornanteils als gering durchlässige wasserhaltende Schichten anzusehen, für die von k_f -Werten $< 1 \cdot 10^{-8}$ m/s auszugehen ist. Aufgrund des hohen Feinkornanteils sind diese Schichten als wasserhaltend anzusehen, auf denen es verstärkt zur Bildung von Schichtenwasser bzw. Staunässe kommen kann.

Genauere Aussagen über die Lage des Grundwasserspiegels und seinen Schwankungsbereich im Untersuchungsgebiet können nur durch langfristige Beobachtung von qualifiziert ausgebauten Grundwassermessstellen gemacht werden.

2.5 Hinweise zur Versickerung

Gemäß ATV-Arbeitsblatt 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ kommen für den Bau von Versickerungsanlagen Lockergesteinsböden mit Durchlässigkeiten zwischen $1 \cdot 10^{-6}$ und $1 \cdot 10^{-3}$ m/s in Betracht. Bei der VS 1 wurde ein mittlerer k_f -Wert von $2,16 \cdot 10^{-5}$ m/s, bei der VS 2 ein mittlerer k_f -Wert von $2,63 \cdot 10^{-6}$ m/s und bei der VS 2A ein mittlerer k_f -Wert von $4,37 \cdot 10^{-6}$ m/s bestimmt. Die geforderten Werte werden im vorliegenden Fall an allen drei Punkten eingehalten (Anlage 3).

Weitere Voraussetzung für eine rückstaufreie Versickerung ist ein ausreichender Abstand der Anlagensohle von der Grundwasseroberfläche von mindestens 1,00 m. Dieser Wert wird auch bei einem in niederschlagsreichen Jahreszeiten ansteigendem Wasserstand sicher eingehalten.

3 Bewertung der geotechnischen Ergebnisse

3.1 Bodeneigenschaften

Zur Bestimmung der bodenphysikalischen Eigenschaften der angetroffenen Böden wurden die gestört entnommenen Bodenproben im Labor visuell und manuell beurteilt. Die Tragfähigkeit bzw. Lagerungsdichte der anstehenden Böden wurde in Absprache mit dem Auftraggeber nicht durch indirekte Prüfverfahren (z.B. Rammsondierungen) erkundet. Oberflächennah sowie in Bereichen mit anthropogenen Auffüllungen könnten noch lockere Lagerungen und somit ein nicht tragfähiger Baugrund vorliegen. Anhand des Bohrfortschrittes bei der Rammkernsondierung kann mit zunehmender Tiefe für die Bereiche mit natürlichen Sanden von einer mindestens mitteldichten Lagerung und somit einer ausreichenden Tragfähigkeit ausgegangen werden.

Der **Mutterboden** (Bodengruppe [OH]/OH) sowie die **oberflächennahen humosen Sande** (Bodengruppe [SU/OH]) sind unabhängig von ihrer Lagerungsdichte aufgrund der hohen humosen Anteile und ihres zersetzungsgefährdeten Organikgehaltes nicht zur Lastabtragung geeignet. Entsprechende Böden sind wasserempfindlich, wasserhaltend, kaum verdichtungsfähig (Verdichtbarkeitsklasse V3 = schlecht zu verdichten) sowie frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F2-F3 = mittel bis sehr frostempfindlich). Sie sind in jedem Fall vor Baubeginn abzuschieben, können jedoch zur späteren Andeckung und für landschaftsgärtnerische Belange eingesetzt werden.

Die **Wegebefestigungen**, die **Tragschichten**, die aufgefüllten **Kalksteinschotter** mit Straßenaufbruchresten und die **RC-Schotter** (Bodengruppe [GE], [GW], [GW/SW] und [GU]) sind frostunempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F1-F2 = nicht bis gering frostempfindlich) und gut zu verdichten (Verdichtbarkeitsklasse V1 = gut zu verdichten). Die **humosen und stark humosen Wegbefestigungen sowie Tragschichten** sind aufgrund ihres zersetzungsgefährdeten Organikgehaltes unabhängig von ihrer Lagerungsdichte grundsätzlich nicht zur Lastabtragung geeignet. Sie sind wasserempfindlich, wasserhaltend, nicht verdichtungsfähig und frostempfindlich.

Die angetroffenen **Sande** weisen wechselnde Schluffgehalte auf (Bodengruppen SW, SE, [SU]/SU und [SU*]/SU*). Während locker gelagerte Sande noch stark zusammendrückbar und nicht tragfähig sind, sind mindestens mitteldicht gelagerte Sande nur noch mäßig zusammendrückbar und dementsprechend gut tragfähig. In Abhängigkeit vom Schluffanteil besitzen die Sande wechselnde bodenmechanische Eigenschaften. Reine und schwach schluffige Sande (Bodengruppen SW, SE und [SU]/SU) sind verdichtungsfähig (Verdichtbarkeitsklasse V1 = gut zu verdichten) und frostunempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F1-F2 = nicht bis gering frostempfindlich). Bei Anschnitt unter Wasser fließen die Sande mit dem Wasser aus Böschungen aus und lockern im Sohlbereich stark auf. Bei einem höheren Schluffgehalt (Bodengruppe [SU*]/SU*) sind die Sande dagegen wasser-,

bewegungs- und frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3 = sehr frostempfindlich). Bei Freilegung unter Wasser bzw. bei Wasserzutritt sind sie fließ- und aufweichungsgefährdet. Entsprechende Böden sind nur im erdfeuchten Zustand zu verdichten (Verdichtbarkeitsklasse V2 = mäßig zu verdichten). Bei höheren Wassergehalten führen dynamische Verdichtungsarbeiten dagegen zu Gefügestörungen bis hin zur Verflüssigung. Die **humosen Sande** sind aufgrund ihres zersetzungsgefährdeten Organikgehaltes unabhängig von ihrer Lagerungsdichte grundsätzlich nicht zur Lastabtragung geeignet. Sie sind wasserempfindlich, wasserhaltend, nicht verdichtungsfähig und frostempfindlich.

Die **Schluffe** (Bodengruppen UL) weisen nach der manuellen Probenbeurteilung eine steife bis steif-halbfeste Konsistenz auf. Aufgeweichte Schluffe sind noch stark zusammendrückbar und nicht tragfähig. Mindestens steife Schluffe sind nur noch mäßig zusammendrückbar und ausreichend tragfähig. Aufgrund ihres hohen Feinkornanteils reagieren entsprechende Böden jedoch äußerst empfindlich auf eine Änderung des Wassergehaltes. Im erdfeuchten Zustand sind sie vorübergehend standfest, bei Wasserzutritt und dynamischer Beanspruchung gehen sie jedoch rasch in eine weiche oder gar breiige Zustandsform über und verlieren ihre Tragfähigkeit. Ein verdichteter Einbau dieser Böden ist nur im erdfeuchten Zustand möglich (Verdichtbarkeitsklasse V3 = schlecht zu verdichten). Wasserentzug führt dagegen zu starken Schrumpfungen (Frostempfindlichkeitsklasse F3 = sehr frostempfindlich).

3.2 Bodengruppen und -klassen

Die generelle Zuordnung der erbohrten Bodenarten in die Bodengruppen gem. DIN 18 196 und in die Bodenklassen gem. DIN 18 300 (alt) ist in der folgenden Tabelle 4 zusammengefasst. Bei Wasserzutritt können sämtliche Böden der Bodenklasse 4 in den fließfähigen Zustand und somit in die Bodenklasse 2 übergehen.

Tabelle 4: Bodengruppen und -klassen gem. DIN 18 196 und DIN 18 300 (alt) sowie die Frostempfindlichkeits- bzw. Verdichtbarkeitsklassen gem. der ZTV E-StB bzw. ZTV A-StB.

Bodenart	Bodengruppe gem. DIN 18196	Bodenklasse gem. DIN 18300 (alt)	Frostempfindlich- keitsklasse gem. ZTVE-StB	Verdichtbarkeits- klasse gem. ZTVA-StB
Mutterboden z.T. RC-Schotter und Schotterreste	[OH]/OH			
Sand schwach schluffig, humos, z.T. Kalkstein- schotter- und Hochofenschlackereste	[SU]/OH	1	F2	V3
Wegbefestigung, Tragschichten, anthropogen aufgefüllte Schotter z.T. feinsandig bis sandig, humos bis stark humos, kleine Schluffstreifen, Straßenaufbruchreste	[GE], [GW], [GW/SW], [GU]	3	F1-F2 ¹	V1
Sand z.T. feinkiesig, schwach schluffig, schwach humos bis humos, Schluffstreifen, humose Streifen, Sandsteingerölle, Hochofenschlackereste	[SW]/SW, SE, [SU]/SU	3	F1-F2 ¹	V1
Sand schluffig bis stark schluffig, z.T. humos, Schluffstreifen, RC-Schotterreste, Straßenaufbruchreste, Bitumenreste	[SU*]/SU*	4 2 bei $I_c < 0,5$	F3	V2
Schluff z.T. schwach feinsandig bis feinsandig, schwach mittelsandig bis mittelsandig, Sandstreifen	UL	4 2 bei $I_c < 0,5$	F3	V3

¹ Zu F1 gehörig bei einem Anteil an Korn unter 0,063 mm von 5,0 M-% bei $C_u \geq 15,0$ oder 15,0 M-% bei $C_u \leq 6,0$. Im Bereich $6,0 < C_u < 15,0$ kann der für eine Zuordnung zu F1 zulässige Anteil an Korn unter 0,063 mm linear interpoliert werden (s. ZTV E-StB 09, S. 24 f).

3.3 Homogenbereiche

Für die Ausschreibung der Erdbauarbeiten für die Kanalbaumaßnahme werden die erkundeten Bodenschichten in Homogenbereiche eingeteilt. Die Homogenbereiche wurden anhand der Feld- und Laboruntersuchungen und aufgrund von Erfahrungswerten abgegrenzt.

Tabelle 5: Homogenbereich Oberboden nach DIN 18320 (2015).

Kennwerte/Eigenschaften	Homogenbereich
	A
Ortsübliche Bezeichnung	Mutterboden, oberflächennahe humose Sande
Bodengruppe DIN 18196	[OH]/OH, [SU]/OH
Bodengruppe DIN 18915	1-2 und 4
Steine	0-3 %
Blöcke	0 %
Große Blöcke	0 %

Tabelle 6: Homogenbereich Boden nach DIN 18300 (2015).

Kennwerte/Eigenschaften	Homogenbereich			
	B	C	D	E
Korngrößenverteilung	G, z.T. fs-s, h-h*, ust*	S, z.T. u'-u, h'-h, fg'-g	S, z.T. u', h'-h, ust, fg'	S, z.T. u-u*, ust, g* U, fs'-fs, ms'-ms, sst
Anteil an Steinen	0-3 %	0-3 %	0 %	0-3 %
Anteil an Blöcken	0-1 %	0-1 %	0 %	0-1 %
Dichte	17,0-22,0 kN/m ³	18,0-22,0 kN/m ³ ([SW], [SU]); 20,0-21,0 kN/m ³ ([SU*])	17,0-22,0 kN/m ³	18,0-22,0 kN/m ³ (SW); 20,0-21,0 kN/m ³ (SU*, UL)
Reibungswinkel	30,0-35,0°	30,0-35,0° ([SW], [SU]); 27,5° ([SU*])	30,0-35,0°	30,0-35,0° (SW); 27,5° (SU*, UL)
Steifenmodul	15-100 MN/m ²	15-80 MN/m ² ([SW], [SU]); 5-30 MN/m ² ([SU*])	15-100 MN/m ²	15-80 MN/m ² (SW); 5-30 MN/m ² (SU*, UL)
Scherfestigkeit	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.
Wassergehalt	trocken	erdfeucht	erdfeucht	erdfeucht
Konsistenz	n.b.	n.b.	n.b.	n.b. (Sand) steif bis steif-halbfest (Schluff)
Plastizitätszahl	n.b.	n.b.	n.b.	n.b. (Sand) n.u. (Schluff)
Lagerungsdichte	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.
Organischer Anteil	< 15 %	< 5 %	< 5 %	< 3 %
Bodengruppe	[GE], [GW], [GW/SW], [GU]	[SW], [SU], [SU*]	SE, SU	SW, SU*, UL
Ortsübliche Bezeichnung	Tragschichtmaterial, aufgefüllte Schotter	anthropogene Auffüllungen	Flugsand	Recklinghäuser Sandmergel
Besonderheiten	-	-	-	unregelmäßige Einschaltungen von kalkig gebundenen Sandsteinbänken
n.b. nicht bestimmbar n.u.nicht untersucht				

3.4 Belastung der angetroffenen Böden

Zur Beurteilung der Wiedereinbaubarkeit der anfallender Bodenmassen wurde eine Oberbodenmischprobe und zwei Einzelproben auf die Parameter gemäß Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV, 2021) Anlage 2 Tabelle 4 Wirkungspfad Boden-Mensch sowie drei Mischproben auf die Parameter gemäß Ersatzbaustoffverordnung (MantelV, 09.07.2021) untersucht. Nach Auswertung der Analyseergebnisse wurde eine Mischprobe (MP 1 Wege) auf die Parameter gemäß Deponieverordnung (04.07.2020) sowie den AT₄ und Brennwert nachanalysiert. Die chemischen Analysen wurden vom Kooperationslabor der EUROFINS UMWELT WEST GMBH (Wesseling) durchgeführt

3.4.1 Auswertung BBodSchV Wirkungspfad Boden-Mensch

In der folgenden Tabelle sind die in den Proben ermittelten Parameter und die sich aus den Schadstoffgehalten ergebende Zuordnung gemäß BBodSchV (2021) Anlage 2 Tabelle 4 Wirkungspfad Boden-Mensch zusammengefasst und den Prüfwerten für Kinderspielflächen sowie Park- und Freizeitanlagen gegenübergestellt.

Tabelle 7: Ergebnisse chemische Analysen nach BBodSchV Wirkungspfad Boden-Mensch (2021).

Parameter	Grenzwert (Kinder- spielfläche)	Grenzwerte (Park- und Freizeitanlagen)	Einheit	MP Oberboden	RKS 4 (0,00-0,30 m)	RKS 12 (0,00-0,050 m)
Antimon	50	250	mg/kg _{TS}	< 1	< 1	< 1
Arsen	25	125	mg/kg _{TS}	5,5	5,2	5,8
Blei	200	1000	mg/kg _{TS}	30	33	28
Cadmium	10	50	mg/kg _{TS}	0,2	0,4	0,3
Cyanide	50	50	mg/kg _{TS}	< 1	< 1	< 1
Chrom, gesamt	200	400	mg/kg _{TS}	10	9	10
Chrom _{VI}	130	250	mg/kg _{TS}	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Cobalt	300	600	mg/kg _{TS}	3	2	3
Nickel	70	350	mg/kg _{TS}	6	5	6
Quecksilber	10	50	mg/kg _{TS}	0,08	0,11	0,08
Thallium	5	25	mg/kg _{TS}	< 0,2	< 0,2	< 0,2
PAK, gesamt	-	-	mg/kg _{TS}	1,93	1,10	3,01
PAK vertreten durch Benzo(a)pyren	0,5	1	mg/kg _{TS}	0,15	0,10	0,23
PCB	0,4	2	mg/kg _{TS}	n.b.	0,033	n.b.
Aldrin	2	10	mg/kg _{TS}	< 0,02	< 0,02	< 0,02
2,4-Dinitrotoluol	3	15	mg/kg _{TS}	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,6-Dinitrotoluol	0,2	1	mg/kg _{TS}	< 0,1	< 0,1	< 0,1
DDT, gesamt	40	200	mg/kg _{TS}	n.b.	n.b.	n.b.
Hexachlorbenzol	4	20	mg/kg _{TS}	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Hexachlorcyclohexane	5	25	mg/kg _{TS}	n.b.	n.b.	n.b.
2,2', 4,4', 6,6'-Hexa- nitrodiphenylamin (Hexyl)	150	750	mg/kg _{TS}	< 0,2	< 0,2	< 0,2
1,3,5-Trinitro-hexahydro- 1,3,5-triazin (Hexogen)	100	500	mg/kg _{TS}	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Nitropenta	500	2500	mg/kg _{TS}	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Pentachlorphenol	50	250	mg/kg _{TS}	< 0,05	< 0,05	< 0,05
2, 4, 6 Trinitrotoluol (TNT)	20	100	mg/kg _{TS}	< 0,1	< 0,1	< 0,1
n. b. = nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG (Bestimmungsgrenze) verwendet werden						

Die Schadstoffgehalte der drei analysierten Mischproben halten die Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Mensch mit der Nutzungsabgrenzung für Kinderspielflächen ein.

Beim Wirkungspfad Boden-Mensch werden Schadstoffe aus dem Boden durch direkten Hautkontakt, orale Aufnahme sowie durch Einatmen von leicht flüchtigen, ausdampfenden und festen, aufgewirbelten Stoffen von Menschen aufgenommen. Gefährdet sind dabei insbesondere spielende Kinder, aber auch Erwachsene die Kontakt mit dem betreffenden Bodenmaterial haben.

Nach den Ergebnissen der durchgeführten chemischen Analysen liegen die Gehalte der in der BBodSchV Wirkungspfad Boden-Mensch aufgeführten Parameter unterhalb der Grenzwerte

für Kinderspielflächen, sodass bei der geplanten Nutzung als Park- und Freizeitanlage sowie in Teilbereichen als Kinderspielfläche keine schädlichen Auswirkungen zu befürchten sind.

3.4.2 Auswertung Ersatzbaustoffverordnung

In der nachstehenden Tabelle sind die relevanten Ergebnisse der chemischen Analysen gemäß Ersatzbaustoffverordnung (MantelV, 09.07.2021) dargestellt. Die tabellarische Auswertung der Analyseergebnisse ist der Anlage 8.1-8.3 (EBV) zu entnehmen.

Tabelle 8: Ergebnisse der chemischen Analysen nach Ersatzbaustoffverordnung (MantelV, 09.07.2021).

Probenbezeichnung	Schicht/Tiefe	maßgebende Parameter	Materialklasse gemäß EBV
MP 1 Wege	SCH/RKS 5 (0,00-0,50 m) SCH/RKS 6 (0,00-0,11 m) SCH/RKS 7 (0,00-0,15 m) SCH/RKS 10 (0,00-0,30 m)	TOC: 8,2 Ma.%	> BM-F3
MP 2 Tragschicht	SCH/RKS 13 (0,08-0,30 m) SCH/RKS 14 (0,05-0,60 m) SCH/RKS 15A (0,05-0,60 m) SCH/RKS 16 (0,12-0,50 m)	PAK: 12,4 mg/kg	BM-F3
MP 3	RKS 1 (0,80-1,80 m) RKS 2 (1,00-1,80 m) RKS 2A (0,40-1,30 m) RKS 2A (1,30-2,00 m)	alle Parameter	BM-0
F = Feststoff, E = Eluat			

Nach den Ergebnissen der chemischen Analyse weist die MP 3 nur geringe Schadstoffgehalte im Bereich der Materialklasse **BM-0** gemäß Ersatzbaustoffverordnung (MantelV, 09.07.2021) auf. Bodenmaterialien der Materialklasse **BM-0** können gemäß Ersatzbaustoffverordnung (MantelV, 09.07.2021) uneingeschränkt innerhalb und außerhalb von technischen Bauwerken eingebaut werden.

Bei der Probe MP 2 Tragschicht wurde ein PAK-Gehalt im Bereich der Materialklasse **BM-F3** gemäß Ersatzbaustoffverordnung (MantelV, 09.07.2021) ermittelt. Für **BM-F3** Material bestehen gemäß Anlage 2, Tabelle 8 der Ersatzbaustoffverordnung (MantelV, 09.07.2021) verschiedene konkrete, aber teilweise stark beschränkte Verwertungsmöglichkeiten in technischen Bauwerken:

- Ein uneingeschränkter Einbau ist bei den Bauweisen 1-3 möglich.
- Bei den Bauweisen 4-10 und 14-17 ist ein eingeschränkter Einbau möglich. Für die Verwertung in diesen Bauweisen müssen bestimmte Bedingungen bezüglich der Zusammensetzung des Materials und der Eigenschaften der Grundwasserdeckschicht erfüllt sein.
- Bei den Bauweisen 11-13 ist **kein Einbau** des Materials möglich.

Die MP 1 Wege weist einen erhöhten TOC-Gehalt auf, welcher die Materialklasse **BM-F3** gemäß Ersatzbaustoffverordnung (MantelV, 09.07.2021) **überschreitet**. Materialien der Materialklasse **> BM-F3** sind nicht für eine Verwertung geeignet, sondern fachgerecht auf

einer Deponie zu entsorgen. Hierfür sind die Parameter gemäß Deponieverordnung (04.07.2020) anzusetzen. Bezüglich der Einstufung der Deponieklasse wird auf das nächste Kapitel (Kapitel 3.4.3) verwiesen.

3.4.3 Auswertung Deponieverordnung, AT_4 und Brennwert

Im vorliegenden Fall sind bei der MP 1 Wege die Parameter Glühverlust und TOC relevant, welche gemäß Deponieverordnung (Anhang 3, Tabelle 2, Fußnote 2) gleichwertig angewendet werden können. Bei der Probe wurde ein TOC-Gehalt von 7,5 Ma.% (DepV) bzw. 8,2 Ma. % (EBV) bestimmt, mit welchem das untersuchte Material formell die Deponieklasse DK III überschreitet. Der Glühverlust wurde mit 8,5 Ma. % bestimmt. Unter Anwendung der Fußnote 2, Anhang 3, Tabelle 2 der Deponieverordnung ergibt sich somit eine Einstufung in die Deponieklasse **DK III**.

Ferner können gemäß Anhang 3, Absatz 2 der Deponieverordnung bei den Parametern Glühverlust und TOC mit Zustimmung der zuständigen Behörde, Überschreitungen der Grenzwerte der einzelnen Deponieklassen zugelassen werden. Als Voraussetzung gilt, dass die Überschreitungen entweder durch elementaren Kohlenstoff verursacht werden oder wenn der für die Deponieklasse zugelassene DOC-Gehalt, die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Originalsubstanz von 5 mg/g (bestimmt als Atmungsaktivität AT_4) sowie der Brennwert von 6000 kJ/kg unterschritten werden.

Im vorliegenden Fall wird der DOC mit 2,5 mg/l, der AT_4 -Wert mit 0,1 mg O₂/g und der Brennwert mit 1780 kJ/kg eingehalten. **Eine Einordnung in eine höherwertige Deponieklasse (DK I) ist unter Zustimmung der zuständigen Behörde zulässig.**

Im vorliegenden Fall wären die danach maßgebenden Parameter der Gehalt an extrahierbaren lipophilen Stoffen und der PAK-Gehalt. Für den Summenparameter PAK sind in der Deponieverordnung keine Grenzwerte für die Deponieklasse I bis III angegeben. Hierfür sind die Orientierungswerte der Vollzugshilfe „Ablagerungsempfehlung für Abfälle mit organischen Inhaltsstoffen“ (Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen) heranzuziehen (siehe Abbildung 2).

Deponie-klasse	BTEX [mg/kg]	PAK ₁₆ [mg/kg]	MKW (C ₁₀ -C ₄₀) [mg/kg]	LHKW ¹⁾ [mg/kg]	PCB ₇ [mg/kg]	PCDD/F TE ²⁾ [µg/kg]
DK 0	6 ³⁾	30 ³⁾	500 ³⁾	2	1 ³⁾	1
DK I	30	500	4.000	10	5	5
DK II	60	1.000 ⁴⁾	8.000	25	10 ⁵⁾	10
Rekultivierungs- schicht	1	5 ⁶⁾	100	1	0,1 ⁶⁾	0,1

Abbildung 2: Orientierungswerte für die Ablagerung in Deponien der DK 0 bis II (maximal zulässige Schadstoffkonzentration im abzulagernden Abfall) sowie Orientierungswerte für die Rekultivierungsschicht.

Mit Bezug auf die oben abgebildete Tabelle liegt der PAK-Gehalt im Bereich der Deponieklasse DK I. Der Gehalt an extrahierbaren lipophilen Stoffen liegt ebenfalls im Bereich der Deponieklasse DK I.

4 Allgemeine Hinweise Erdbau

Da nach aktuellem Planungsstand noch keine konkreten Aushubtiefen für die Neugestaltung der Freianlagen vorliegen werden im Folgenden nur allgemeine Angaben für den Aushub der verschiedenen Böden gemacht.

Anfallendes Tag- und Schichtenwasser dürfte in feinkornarmen Böden rückstaufrei versickern, kann aber auch mittels offener Wasserhaltung mit Pumpensumpf abgeführt werden. In Bereichen mit feinkornreichen Böden dürfte anfallendes Tag- und Schichtenwasser nicht rückstaufrei versickern und sollte mittels offener Wasserhaltung mit Pumpensumpf abgeführt werden. Wegen der fließ- bzw. Aufweichungsgefahr der anstehenden Böden sollten sämtliche Erdarbeiten bzw. ein Baugrubenaushub möglichst nur in niederschlagsarmen Jahreszeiten durchgeführt werden.

Die anstehenden feinkornarmen Sande sind ab einer mindestens mitteldichten Lagerung tragfähig. Die angetroffenen feinkornreichen Sande sind ebenfalls ab einer mindestens mitteldichten Lagerung und die Schluffe ab einer mindestens steifen Konsistenz grundsätzlich tragfähig, aufgrund ihrer hohen Feinkornanteile jedoch stark aufweichungsgefährdet. Es ist zu berücksichtigen, dass locker gelagerte Sande noch stark zusammendrückbar und nicht tragfähig sind.

Die anstehenden feinkornarmen Sande sollten wegen der durch die im Zuge der Aushubarbeiten zwangsläufig eintretenden Störungen der Lagerungsdichte generell nachverdichtet werden. Eine Nachverdichtung mit einem mindestens mittelschweren Verdichtungsgerät (Verdichtungsziel mind. 97 % der einfachen Proctordichte) ist hier zweckmäßig. Eine Nachverdichtung von feinkornreichen Sanden ist grundsätzlich möglich, jedoch nur im Bereich des optimalen Proctorwassergehaltes. Bei höheren Wassergehalten führt eine Nachverdichtung zur Aufweichung der anstehenden feinkornreichen Böden.

Böden bei denen eine ausreichende Tragfähigkeit durch eine Nachverdichtung nicht zu erreichen ist (z.B. aufgeweichte feinkornreiche Sande oder Schluff), sind durch Bodenaustausch in einer Stärke von mindestens 0,30 m mit verdichtungsfähigem Bodenmaterial (z.B. Kies- Sand-Gemisch der Bodengruppe GW gem. DIN 18196 oder Schotter 0/45 gem. TL SoB-StB) zu ersetzen. Durch bauzeitige Niederschläge aufgeweichte bzw. eingeflossene Böden sind ebenfalls auszuheben und durch verdichtungsfähiges Bodenmaterial zu ersetzen. Austauschböden sind lagenweise ($D \leq 0,30$ m) einzubauen und zu verdichten, wobei ein Verdichtungsgrad von mindestens 97 % der einfachen Proctordichte zu erreichen ist.

Sollten abweichend von den festgestellten Verhältnissen im Bereich der geplanten Aushubebenen aufgeweichte bindige oder organische Böden angetroffen werden, so sind diese auf jeden Fall auszuheben und durch verdichtungsfähiges Bodenmaterial zu ersetzen. Art und Umfang eines entsprechenden Bodenaustausches sollten vom Bodengutachter im Rahmen eines Ortstermins festgelegt werden.

5 Verwertung von Böden

Bei dem im Zuge der geplanten Neugestaltung der Freianlagen könnten verschiedene Böden als Aushubmaterialien anfallen. Je nach konkreter Tiefe der geplanten Eingriffe handelt es sich beim Aushubmaterial sowohl um anthropogen aufgefüllte als auch natürliche Böden der Bodengruppen [OH]/OH, [SU]/OH, [GE], [GW], [GW/SW], [GU], [SW]/SW, SE, [SU]/SU, [SU*]/SU* und UL. Auch nach Zwischenlagerung und ggf. Abtrocknung sind diese Böden nur zum Teil zur Wiederverwendung geeignet.

Der **Mutterboden** (Bodengruppe [OH]/OH) und die **oberflächennahen humosen Sande** (Bodengruppe [SU]/OH) sind unabhängig von ihrer Lagerungsdichte aufgrund der hohen humosen Anteile und ihres zersetzungsgefährdeten Organikgehaltes nicht zur Lastabtragung geeignet. Entsprechende Böden sind wasserempfindlich, wasserhaltend, kaum verdichtungsfähig (Verdichtbarkeitsklasse V3 = schlecht zu verdichten) sowie frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F2-F3 = mittel bis sehr frostempfindlich). Er ist in jedem Fall vor Baubeginn abzuschieben, kann jedoch zur späteren Andeckung und für landschaftsgärtnerische Belange eingesetzt werden.

Die aufgefüllten **Wegebefestigungen**, die **Tragschichten**, die **Schotterböden** (Bodengruppe [GE], [GW], [GW/SW] und [GU]) sind nicht frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F1-F2 = nicht bis gering frostempfindlich), gut zu verdichten (Verdichtbarkeitsklasse V1 = gut zu verdichten) und daher direkt zum Wiedereinbau geeignet.

Die **feinkornarmen Sande** (Bodengruppe [SW]/SW, SE und [SU]/SU) sind nicht frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F1-F2 = nicht bis gering frostempfindlich), gut zu verdichten (Verdichtbarkeitsklasse V1 = gut zu verdichten) und daher direkt zum Wiedereinbau geeignet.

Die **feinkorneichen Sande** (Bodengruppe [SU*]/SU*) und **Schluffe** (Bodengruppe UL) sind wegen ihres hohen Feinkornanteils und der bindigen Eigenschaften generell nur im Bereich des optimalen Proctorwassergehaltes zu verdichten (V2-V3 = mäßig bis schlecht zu verdichten) und sehr frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse = F3). Sie sind für den Wiedereinbau daher nur sehr bedingt (z.B. bei bauzeitlich trockener Witterung) geeignet. Sie können nach Zwischenlagerung und ggf. Abtrocknung bis zum optimalen Proctorwassergehalt oder nach Zugabe von Bindemitteln (z.B. Weissfeinkalk) oberhalb der

Leitungszone oder als Überschüttung wieder eingebaut werden. Das Bodenmaterial ist dabei lagenweise einzubringen und zu verdichten.

Die angetroffenen **humosen bis stark humosen Schotter** und **Sande** weisen aufgrund des hohen organischen Anteils ein großes lastunabhängiges Setzungspotential auf und sind für das verfüllen von Leitungsgräben nicht geeignet.

Bei der Wiederverwertung des Oberbodens sind die Zuordnungen gemäß Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV, 2021) Wirkungspfad Boden-Mensch zu beachten. Bei der Wiederverwertung der anderen Böden sind die Materialklassen gemäß Ersatzbaustoffverordnung (MantelV, 09.07.2021) und die Deponieklasse (04.07.2020) zu beachten.

6 Schlusswort

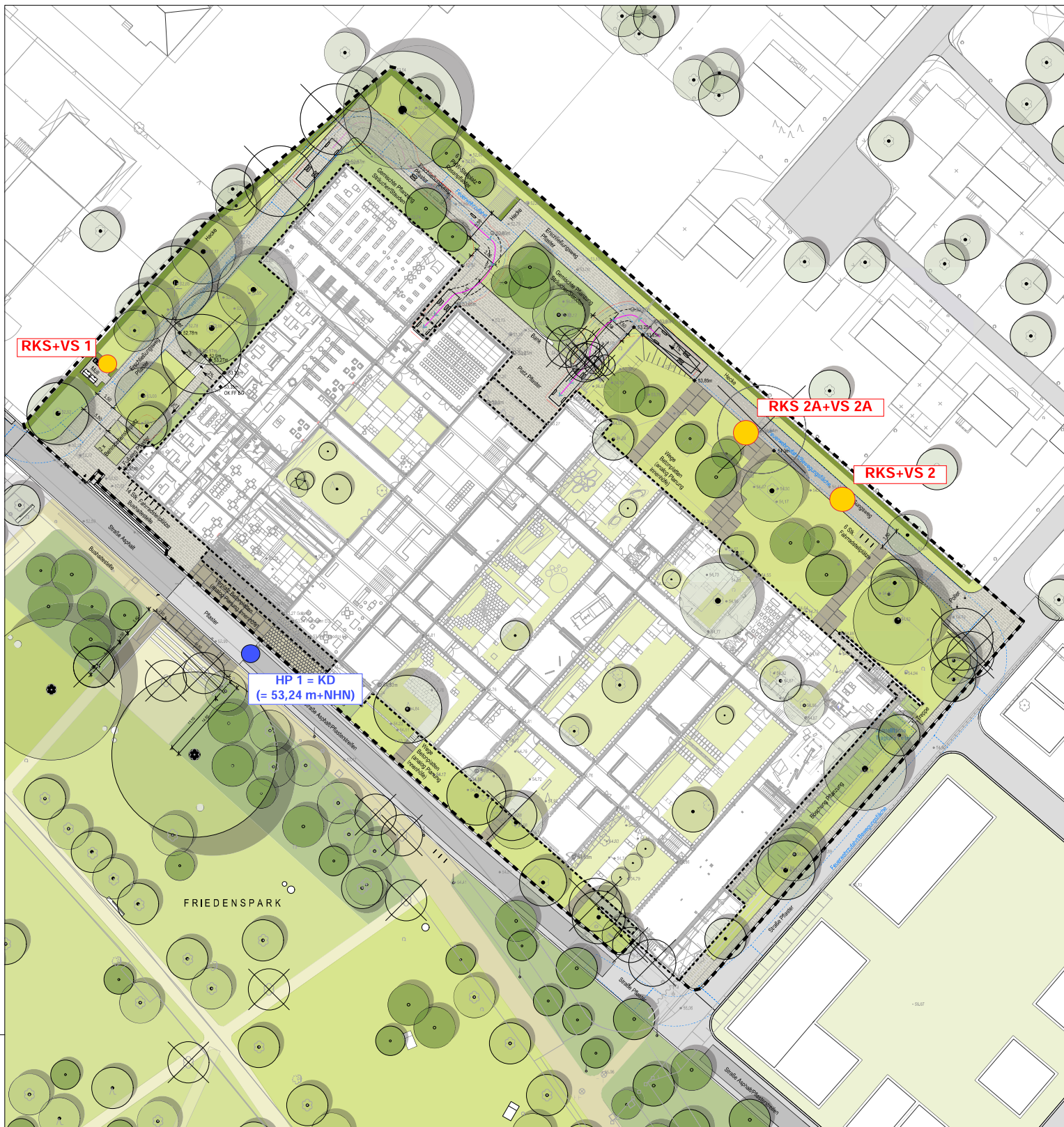
Im vorliegenden Bericht wurden die Untergrundverhältnisse auf der Basis von Ergebnissen punktueller Aufschlüsse beschrieben. Diese geben die Verhältnisse im unmittelbaren Bereich der jeweiligen Untersuchungsstelle wieder. Geologisch bedingt oder durch anthropogene Überprägung können sich Abweichungen hinsichtlich der Schichtmächtigkeiten sowie der Tiefenlage von Schichtgrenzen ergeben. Ferner können lokal auch Bodenschichten vorhanden sein, die im vorliegenden Bericht nicht beschrieben wurden. In solchen Fällen ist der Baugrundsachverständige mit einer Begutachtung der örtlichen Verhältnisse zu beauftragen.

Sollten sich bei der weiteren Planung Fragen ergeben, die im vorliegenden Bericht nicht oder abweichend erörtert wurden, ist der Gutachter zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern. Ferner ist der Gutachter bei generellen Änderungen der Planungen ergänzend hinzuzuziehen.

conTerra® Geotechnische Gesellschaft mbH



M.Sc. Geowiss. Sarah Lentfort



LEGENDE

GEFÄHRLICHEN

- Baum Bestand
- Baum Fällung
- Baum Pflanzung
- Pflanzung (Stäucher/Stäuchergräser)
- Pflanzung Heide
- Rasen/Wiese
- Böschung

BEFESTIGTE FLÄCHEN

- Pflasterbelag Beton Pflanzung
- Pflaster Pflanzung
- Waschbetondeckelung
- Rasengrabenstein Pflanzung
- Baukonstruktionen
- Mauerwerk
- Treppen Pflanzung
- Rampe Pflanzung

AUSSTATTUNGSBAUEN

- Fahrgastplaner
- Pöbel
- Bank

SONSTIGES - Grenzen / Höhen / Gefälle

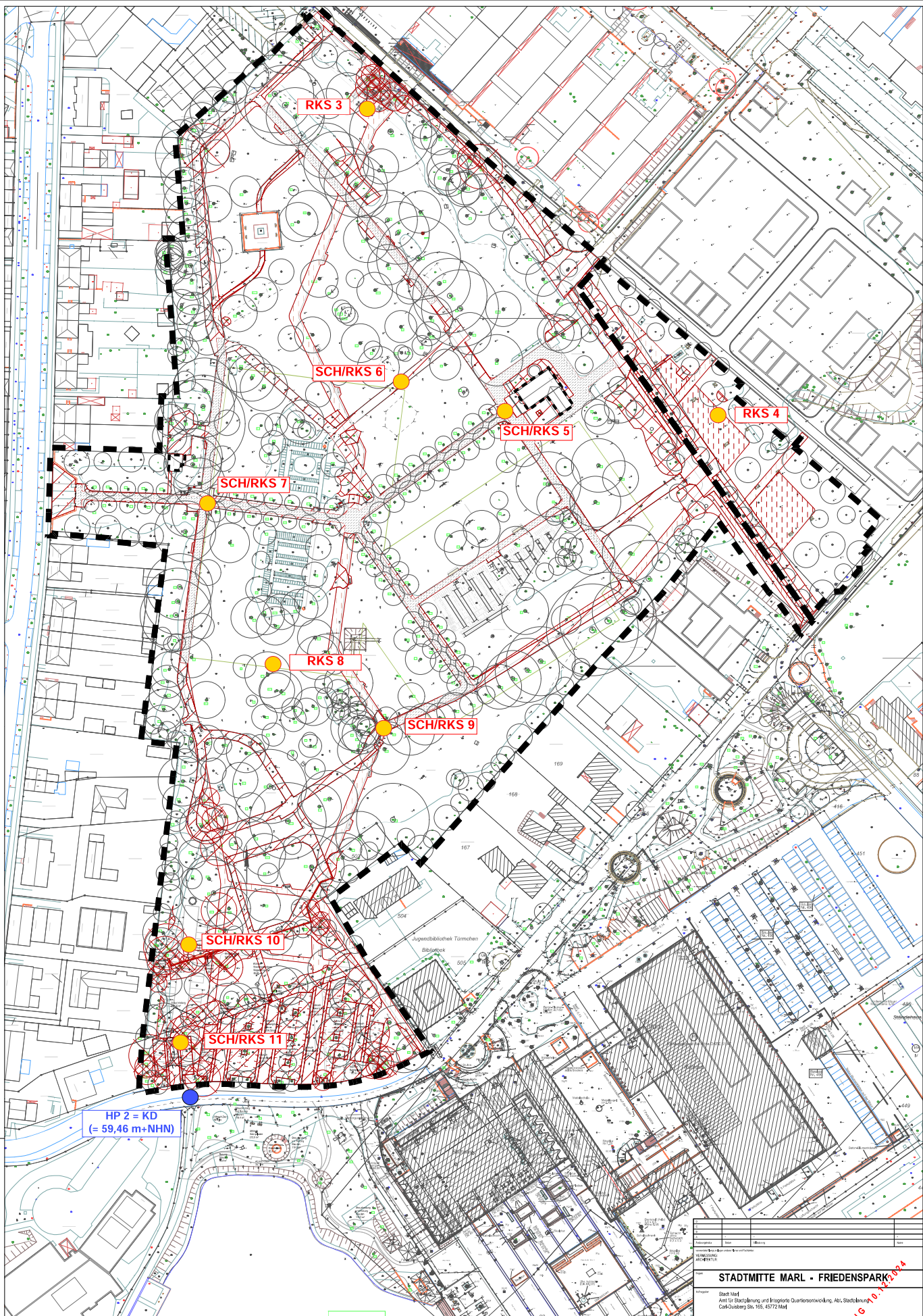
- Bebauungsgrenze
- Höhen Bestand
- Höhen Pflanzung
- Gefälle
- Flächen Freizeitanlage

Rückwärtige Ankerlinie Marschall 66
Schräglänge 7,51 m



Klein- bis großer LKW (LKW)
(LKW)
Gesamthöhe Außenspiegel: 2,30 m
Antriebsachse inklusive Fahrer: 2,30 m
Wendekreis außen: 9,48 m
Schräglänge
Schräglängeabstand 0,50 m

STADTMITTE MARL - MARSCHALL 66			
STADTMITTE MARL - MARSCHALL 66			
Rehwaldt Landschaftsarchitekten Bauzweiger Str. 133, 01099 Dresden Tel. 0351-811 96 90, Fax: 0351-811 96 99, mail@rehwaldt.de			
LAGEPLAN FREIANLAGEN			
2			2
Rehwaldt			Rehwaldt
SPZ			SPZ
CS			CS
CS			CS
700 x 1000			700 x 1000
20.06.2024			20.06.2024
1:250			1:250
L 25			L 25



LEGENDE ABRUCH

GELÄNDEFÄCHEN

- Baum Fällung
- Vegetations- und Strauchschicht inkl. Wurzeln
- Vegetationsnarbe abschälen

BEFESTIGTE FLÄCHEN

- Abbruch befestigte Flächen
- Abbruch oberer Deckschicht VGWD
- Abbruch Mauern, Treppen etc.

AUSSTATTUNG

- Abbruch Bänke
- Abbruch Leuchten
- Abbruch Abfallbehälter

SONSTIGES

- Bearbeitungsgrenze

Projekt	Datum	Version	Blatt
Stadtmittte Marl - Friedenspark	10.12.2024	1	1

STADTMITTE MARL - FRIEDENSPARK
 Projekt: Stadt Marl
 Amt für Stadtplanung und integrierte Quartiersentwicklung, Abt. Stadtplanung
 Carl-Quasenberg Str. 165, 45772 Marl

Architekt: Reinhold Landshaftarchitekten
 Bauzener Str. 133, 01069 Dresden
 Tel: 0351-811 86 90, Fax: 0351-811 86 99, mail: info@rla.de

Abbruchplan



Blatt	3
Gezeichnet	10.12.2024
Geprüft	10.12.2024
Skala	1:500
Blatt	3

conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855, Fax: 02571-952856	Marl Freianlagen Stadtmitte Bodenuntersuchungen	Projekt- Nr.: 281124-MAR-FRE
		Anlage-Nr.: 2.1
		Maßstab: 1:100/60

Höhe in m NN



RKS + VS 1

53,03 m

Versickerungsebene



Mutterboden, sandig,
dunkelbraun
0.80 (52.23)

(OH)

Sand, fein- bis
mittelkörnig, gelb
1.80 (51.23)

(SE)

Feinsand, mittelsandig,
stark schluffig,
gelb
3.00 (50.03)

(SU*)

Legende Rammkernsondierungen



Mutterboden



Schluff



Kies



humos



Sand

conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855, Fax: 02571-952856	Marl Freianlagen Stadtmitt Bodenuntersuchungen	Projekt- Nr.: 281124-MAR-FRE
		Anlage-Nr.: 2.2
		Maßstab: 1:100/60

Höhe in m NN



RKS + VS 2

54,30 m

Versickerungsebene



Sand, schwach schluffig,
humos, Kalksteinschotterreste,
Hochofenschlackereste,
dunkelbraun [SU/OH]
0.50 (53.80)

Feinsand, mittelsandig,
schwach schluffig,
schwach humos,
graubraun SU
1.00 (53.30)

Sand, fein- bis
mittelkörnig, gelb SE
1.80 (52.50)

Feinsand, mittelsandig,
schluffig, Schluffstreifen,
gelb SU*
3.00 (51.30)

Legende Rammkernsondierungen

Mu Mutterboden	Schluff
Kies	humos
Sand	

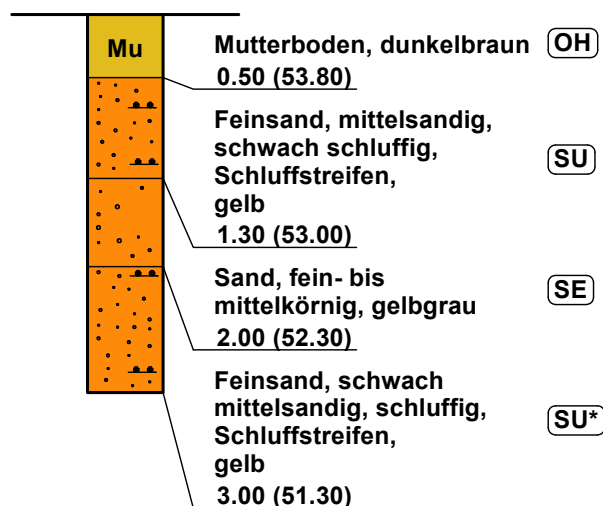
conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855, Fax: 02571-952856	Marl Freianlagen Stadtmitte Bodenuntersuchungen	Projekt- Nr.: 281124-MAR-FRE
		Anlage-Nr.: 2.2
		Maßstab: 1:100/60

Höhe in m NN



RKS 2A

54,30 m



Legende Rammkernsondierungen

	Mutterboden		Schluff
	Kies		humos
	Sand		

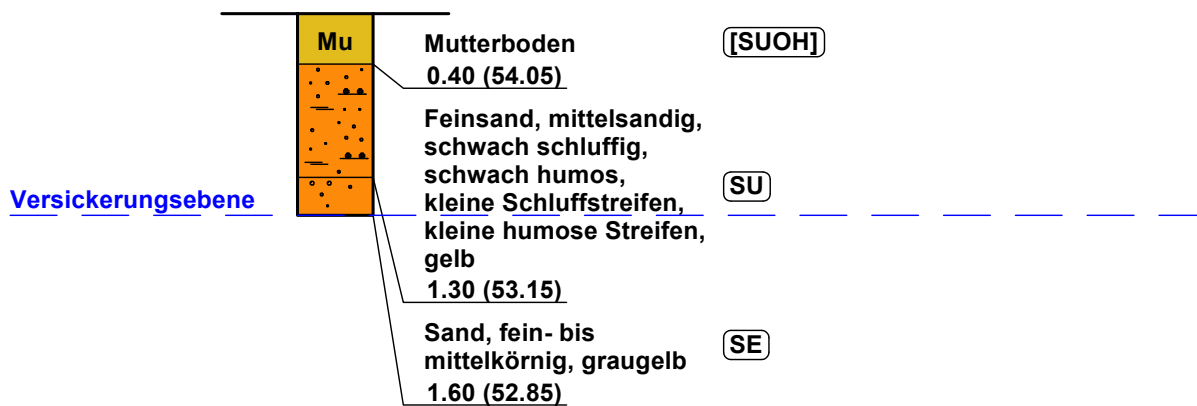
conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855, Fax: 02571-952856	Marl Freianlagen Stadtmittte Bodenuntersuchungen	Projekt- Nr.: 281124-MAR-FRE
		Anlage-Nr.: 2.2B
		Maßstab: 1:100/60

Höhe in m NN

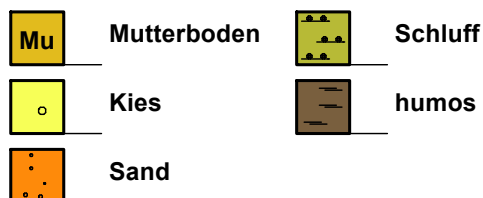


VS 2A

54,45 m



Legende Rammkernsondierungen



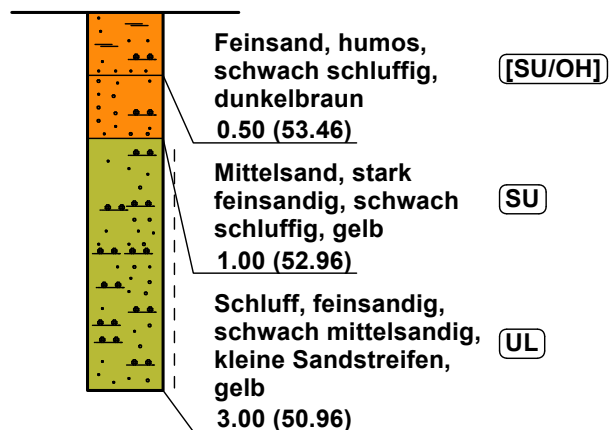
conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855, Fax: 02571-952856	Marl Freianlagen Stadtmittre Bodenuntersuchungen	Projekt- Nr.: 281124-MAR-FRE
		Anlage-Nr.: 2.3
		Maßstab: 1:100/60

Höhe in m NN

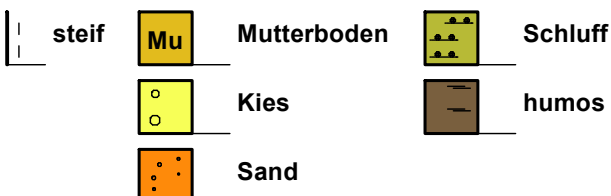


RKS 3

53,96 m



Legende Rammkernsondierungen



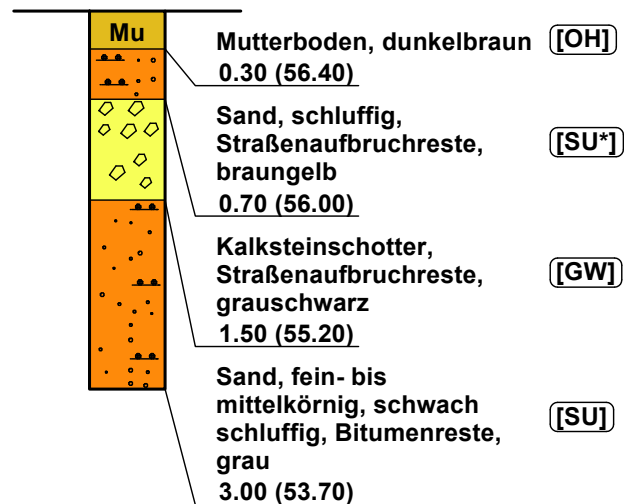
conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855, Fax: 02571-952856	Marl Freianlagen Stadtmittte Bodenuntersuchungen	Projekt- Nr.: 281124-MAR-FRE
		Anlage-Nr.: 2.4
		Maßstab: 1:100/60

Höhe in m NN



RKS 4

56,70 m



Legende Rammkernsondierungen



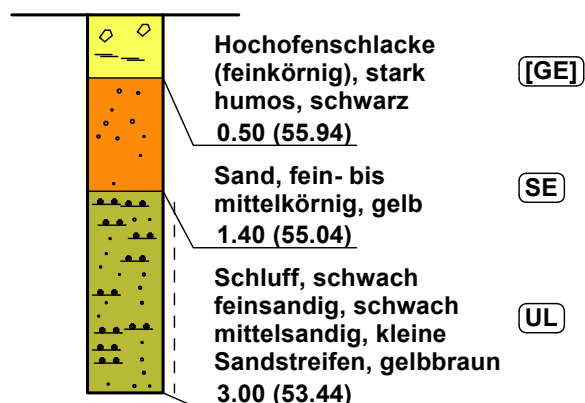
conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855, Fax: 02571-952856	Marl Freianlagen Stadtmitte Bodenuntersuchungen	Projekt- Nr.: 281124-MAR-FRE
		Anlage-Nr.: 2.5
		Maßstab: 1:100/60

Höhe in m NN

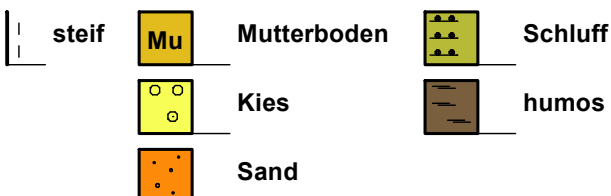


SCH/RKS 5

56,44 m



Legende Rammkernsondierungen



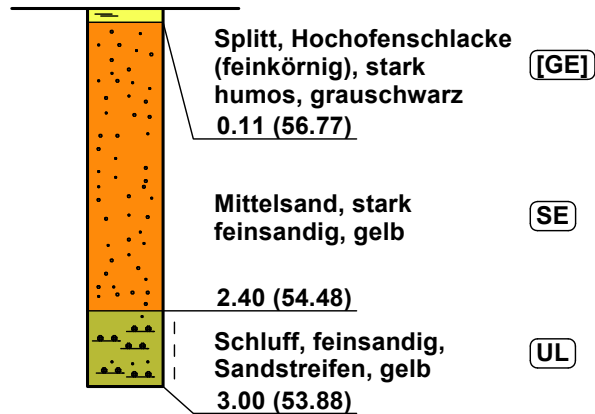
conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855, Fax: 02571-952856	Marl Freianlagen Stadtmittre Bodenuntersuchungen	Projekt- Nr.: 281124-MAR-FRE
		Anlage-Nr.: 2.6
		Maßstab: 1:100/60

Höhe in m NN



SCH/RKS 6

56,88 m



Legende Rammkernsondierungen

steif	Mu	Mutterboden	Schluff
	Kies		humos
	Sand		

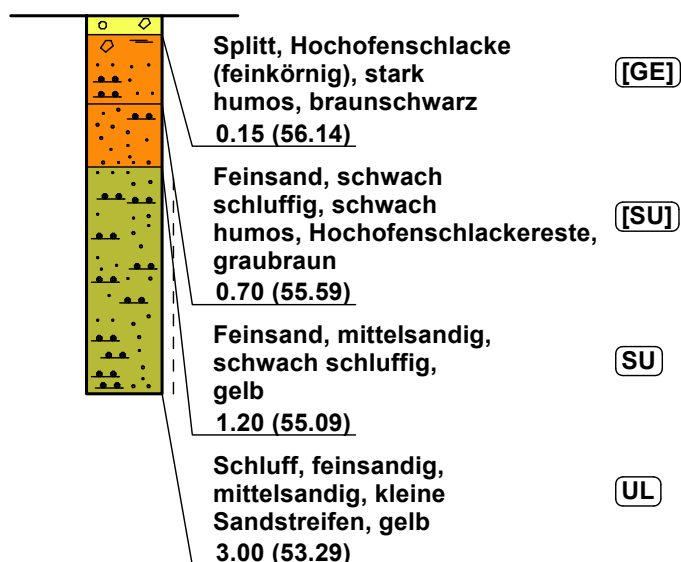
conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855, Fax: 02571-952856	Marl Freianlagen Stadtmitt Bodenuntersuchungen	Projekt- Nr.: 281124-MAR-FRE
		Anlage-Nr.: 2.7
		Maßstab: 1:100/60

Höhe in m NN



SCH/RKS 7

56,29 m



Legende Rammkernsondierungen

steif	Mu	Mutterboden	Schluff
	Kies		humos
	Sand		

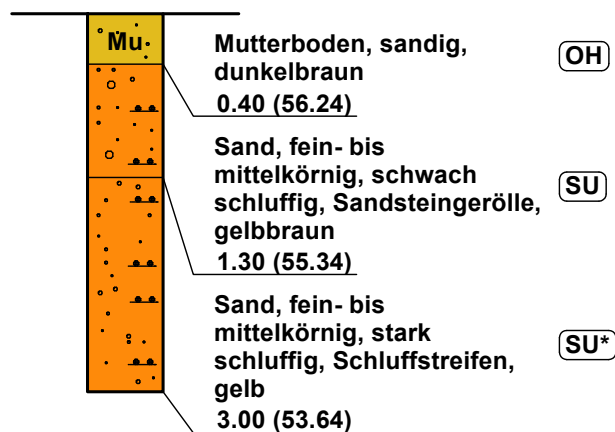
conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855, Fax: 02571-952856	Marl Freianlagen Stadtmitte Bodenuntersuchungen	Projekt- Nr.: 281124-MAR-FRE
		Anlage-Nr.: 2.8
		Maßstab: 1:100/60

Höhe in m NN



RKS 8

56,64 m



Legende Rammkernsondierungen

Mu	Mutterboden		Schluff
	Kies		humos
	Sand		

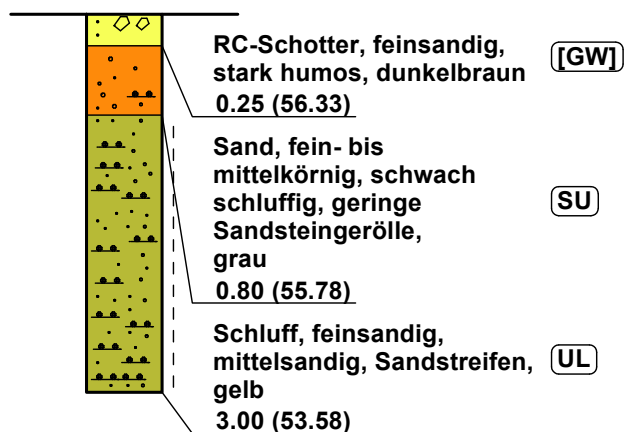
conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855, Fax: 02571-952856	Marl Freianlagen Stadtmittre Bodenuntersuchungen	Projekt- Nr.: 281124-MAR-FRE
		Anlage-Nr.: 2.9
		Maßstab: 1:100/60

Höhe in m NN



SCH/RKS 9

56,58 m



Legende Rammkernsondierungen

steif	Mu	Mutterboden	Schluff
	Kies		humos
	Sand		

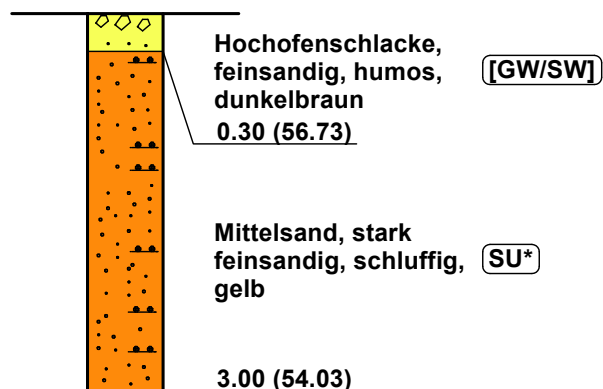
conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855, Fax: 02571-952856	Marl Freianlagen Stadtmittre Bodenuntersuchungen	Projekt- Nr.: 281124-MAR-FRE
		Anlage-Nr.: 2.10
		Maßstab: 1:100/60

Höhe in m NN



SCH/RKS 10

57,03 m

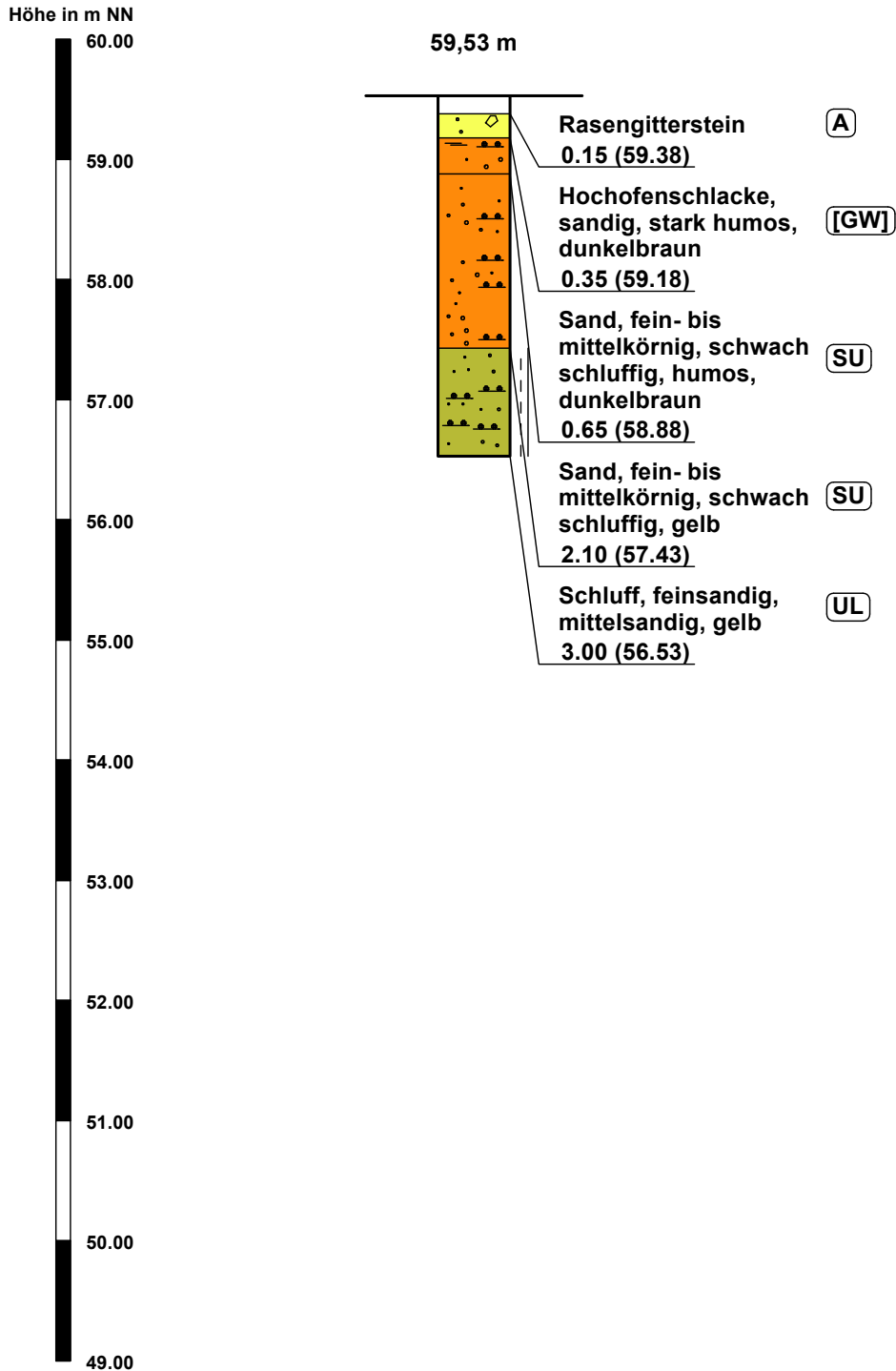


Legende Rammkernsondierungen

	Mutterboden		Schluff
	Kies		humos
	Sand		

conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855, Fax: 02571-952856	Marl Freianlagen Stadtmittre Bodenuntersuchungen	Projekt- Nr.: 281124-MAR-FRE
		Anlage-Nr.: 2.11
		Maßstab: 1:100/60

SCH/RKS 11



Legende Rammkernsondierungen

steif - halbfest	Mu	Mutterboden	Schluff
	Kies		humos
	Sand		

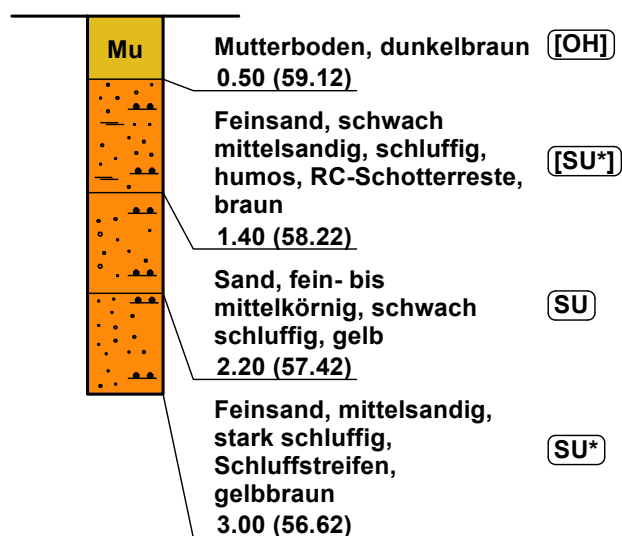
conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855, Fax: 02571-952856	Marl Freianlagen Stadtmitt Bodenuntersuchungen	Projekt- Nr.: 281124-MAR-FRE
		Anlage-Nr.: 2.12
		Maßstab: 1:100/60

RKS 12

Höhe in m NN



59,62 m

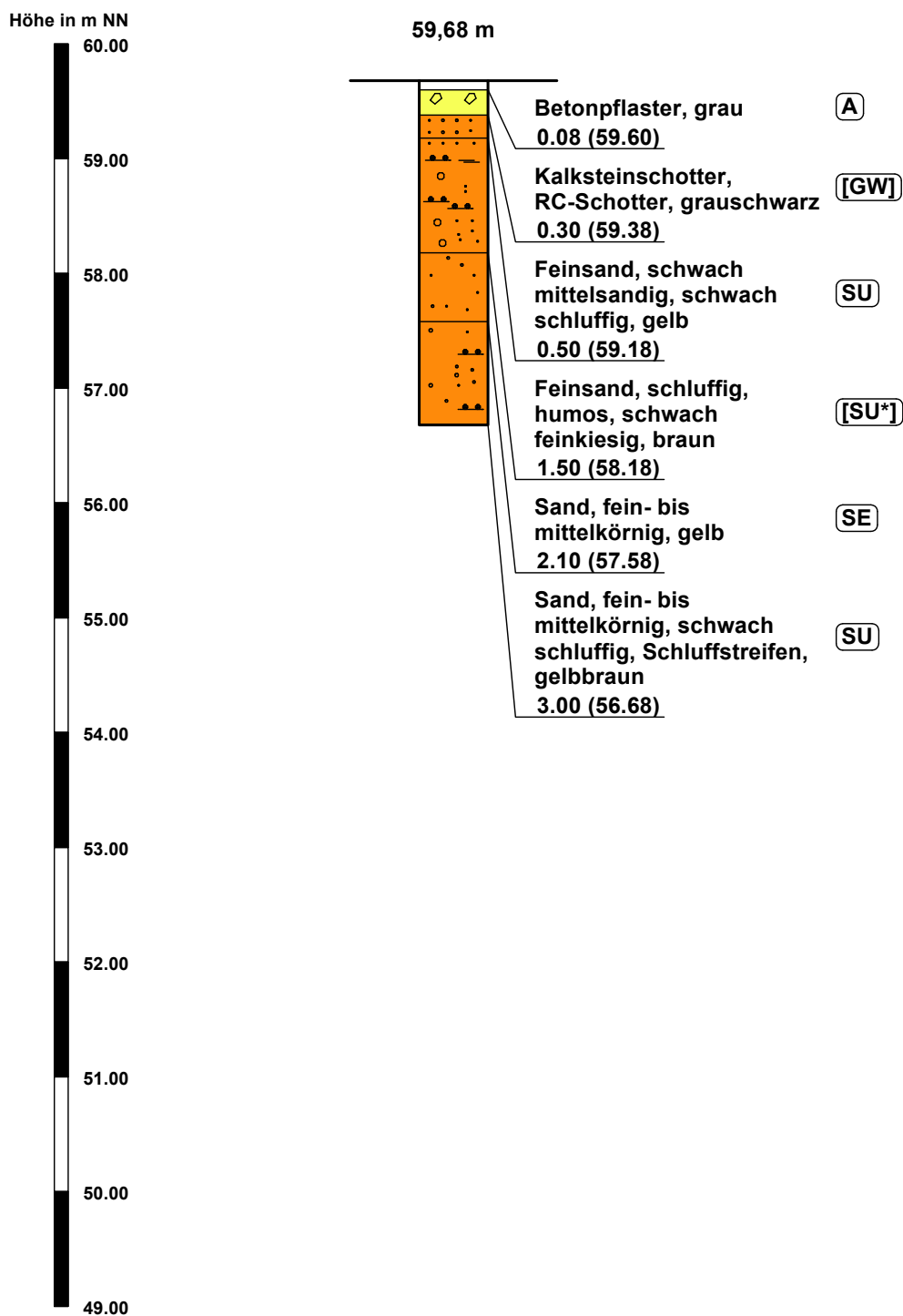


Legende Rammkernsondierungen

	Mutterboden		Schluff
	Kies		humos
	Sand		

conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855, Fax: 02571-952856	Marl Freianlagen Stadtmitte Bodenuntersuchungen	Projekt- Nr.: 281124-MAR-FRE
		Anlage-Nr.: 2.13
		Maßstab: 1:100/60

SCH/RKS 13

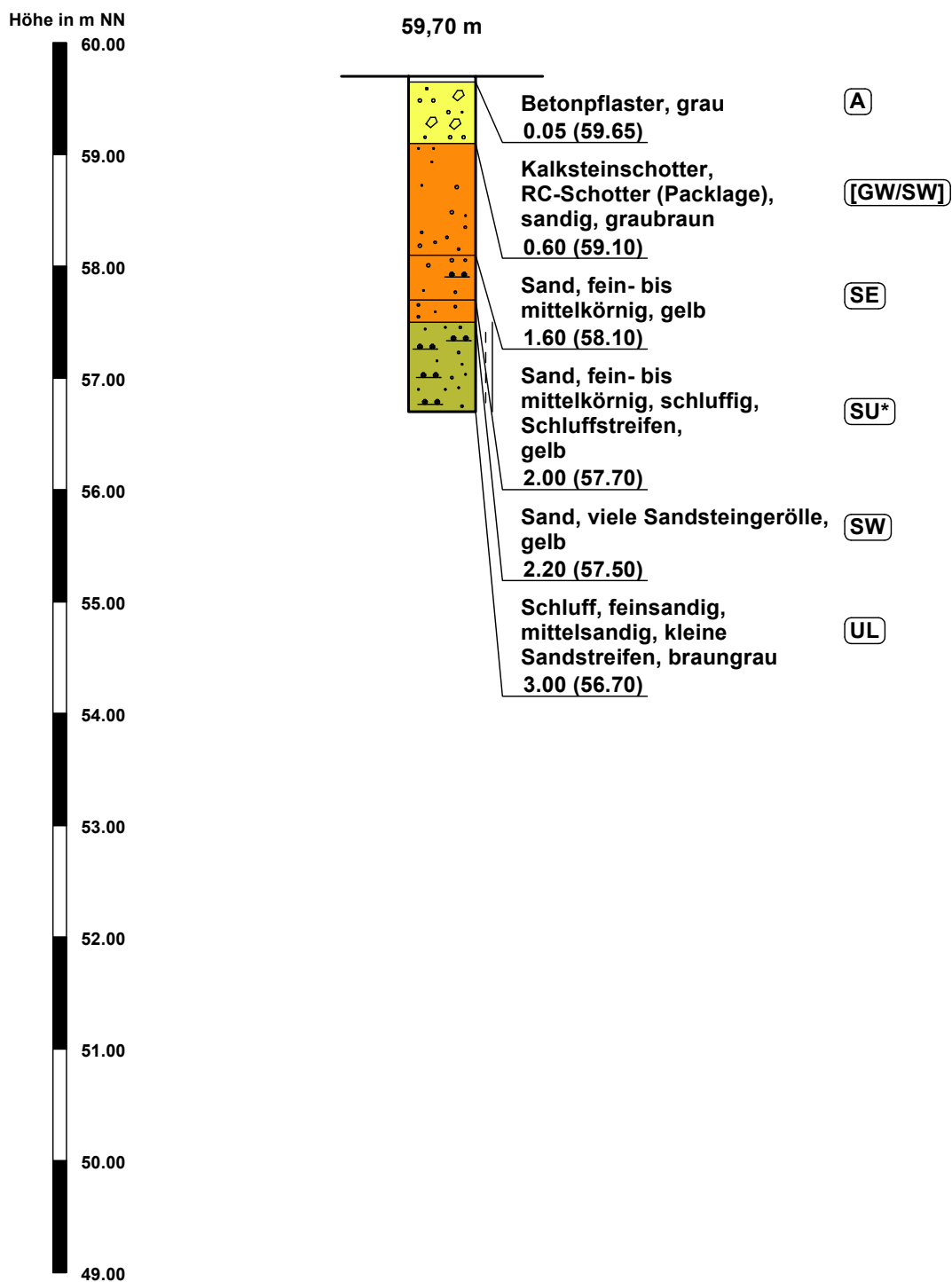


Legende Rammkernsondierungen

	Mutterboden		Schluff
	Kies		humos
	Sand		

conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855, Fax: 02571-952856	Marl Freianlagen Stadtmitt Bodenuntersuchungen	Projekt- Nr.: 281124-MAR-FRE
		Anlage-Nr.: 2.14
		Maßstab: 1:100/60

SCH/RKS 14



Legende Rammkernsondierungen

	steif - halbfest		Mutterboden		Schluff
	Kies		Sand		humos

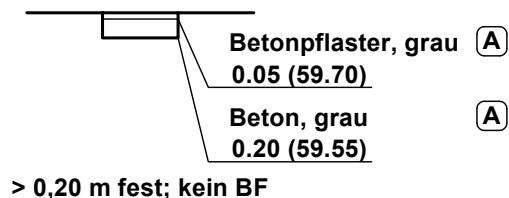
conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855, Fax: 02571-952856	Marl Freianlagen Stadtmittre Bodenuntersuchungen	Projekt- Nr.: 281124-MAR-FRE
		Anlage-Nr.: 2.15
		Maßstab: 1:100/60

SCH 15

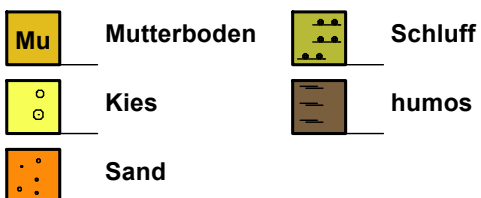
Höhe in m NN



59,75 m

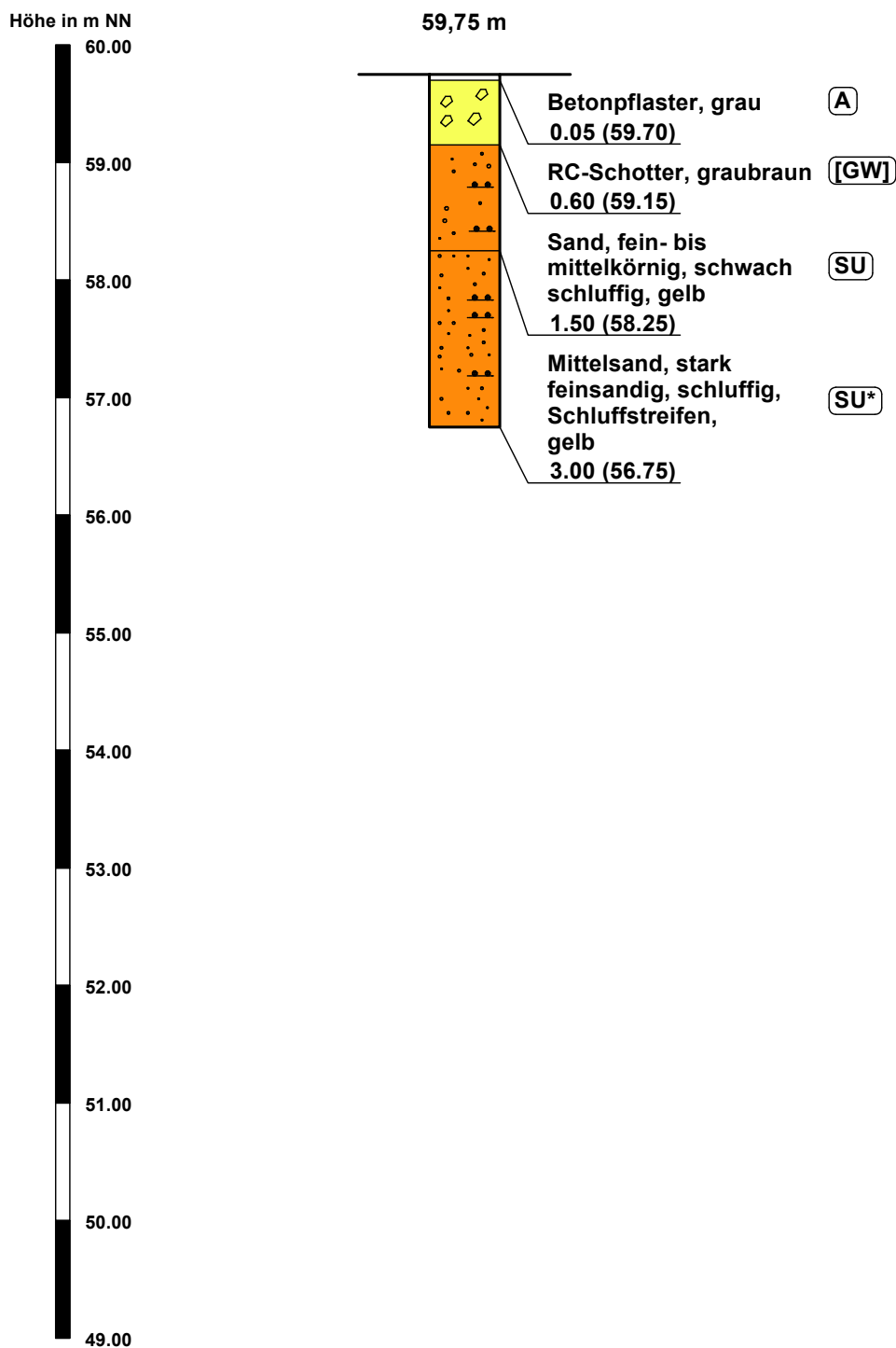


Legende Rammkernsondierungen



conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855, Fax: 02571-952856	Marl Freianlagen Stadtmittie Bodenuntersuchungen	Projekt- Nr.: 281124-MAR-FRE
		Anlage-Nr.: 2.15A
		Maßstab: 1:100/60

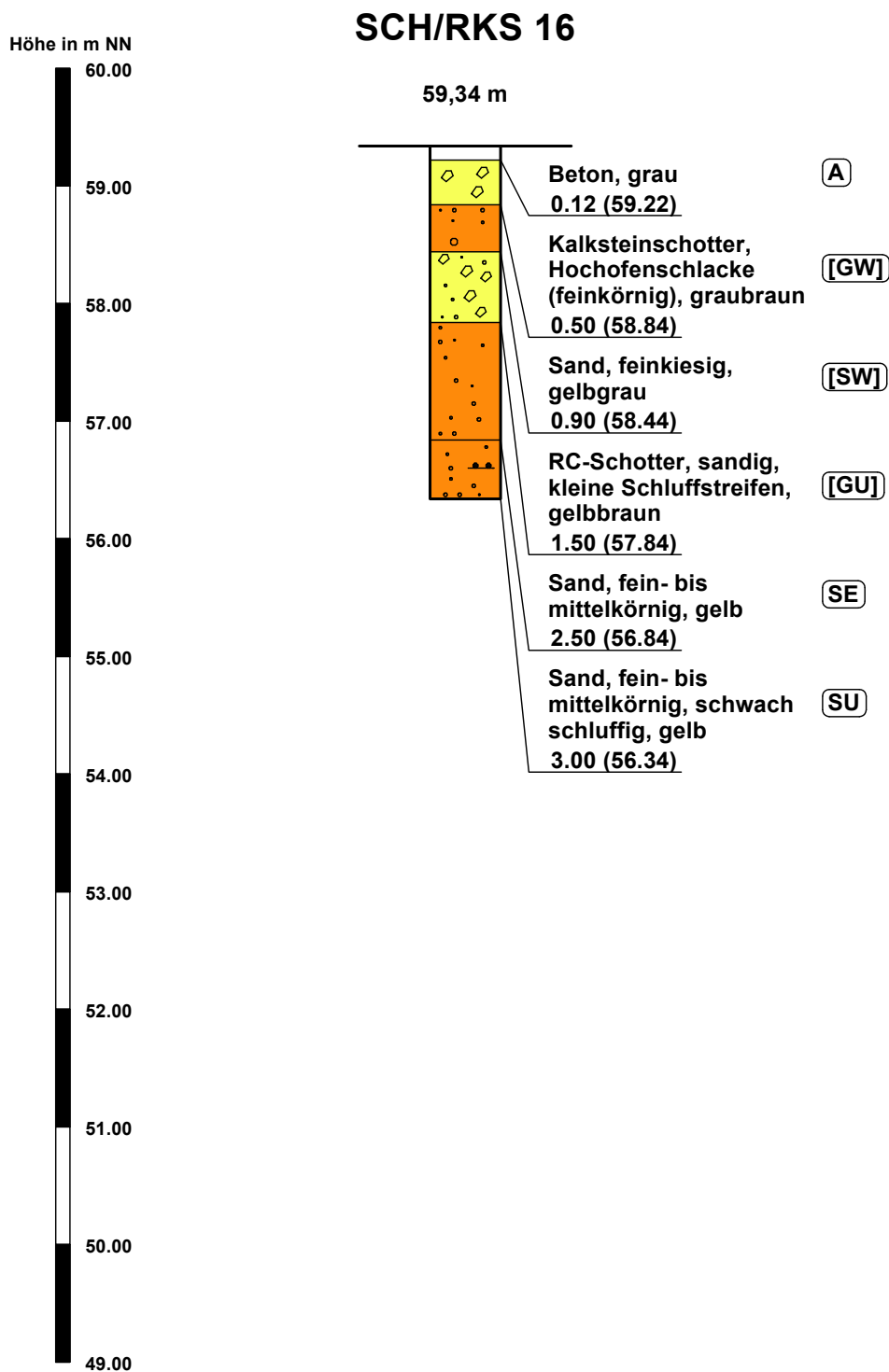
SCH/RKS 15A



Legende Rammkernsondierungen

Mu	Mutterboden		Schluff
	Kies		humos
	Sand		

conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855, Fax: 02571-952856	Marl Freianlagen Stadtmittre Bodenuntersuchungen	Projekt- Nr.: 281124-MAR-FRE
		Anlage-Nr.: 2.16
		Maßstab: 1:100/60



Legende Rammkernsondierungen			
	Mutterboden		Schluff
	Kies		humos
	Sand		

BESTIMMUNG DER DURCHLÄSSIGKEIT



Geotechnische Gesellschaft mbH

Open-End Test: Verfahren mit fallender Druckhöhe

Marl, Freianlagen Stadtmitte (Marschall 66)

Proj.-Nr.: 281124-MAR-FRE

Anlage Nr.: 3

Durchgeführt von: Graf Messpunkt: VS 1, 2 und 2A

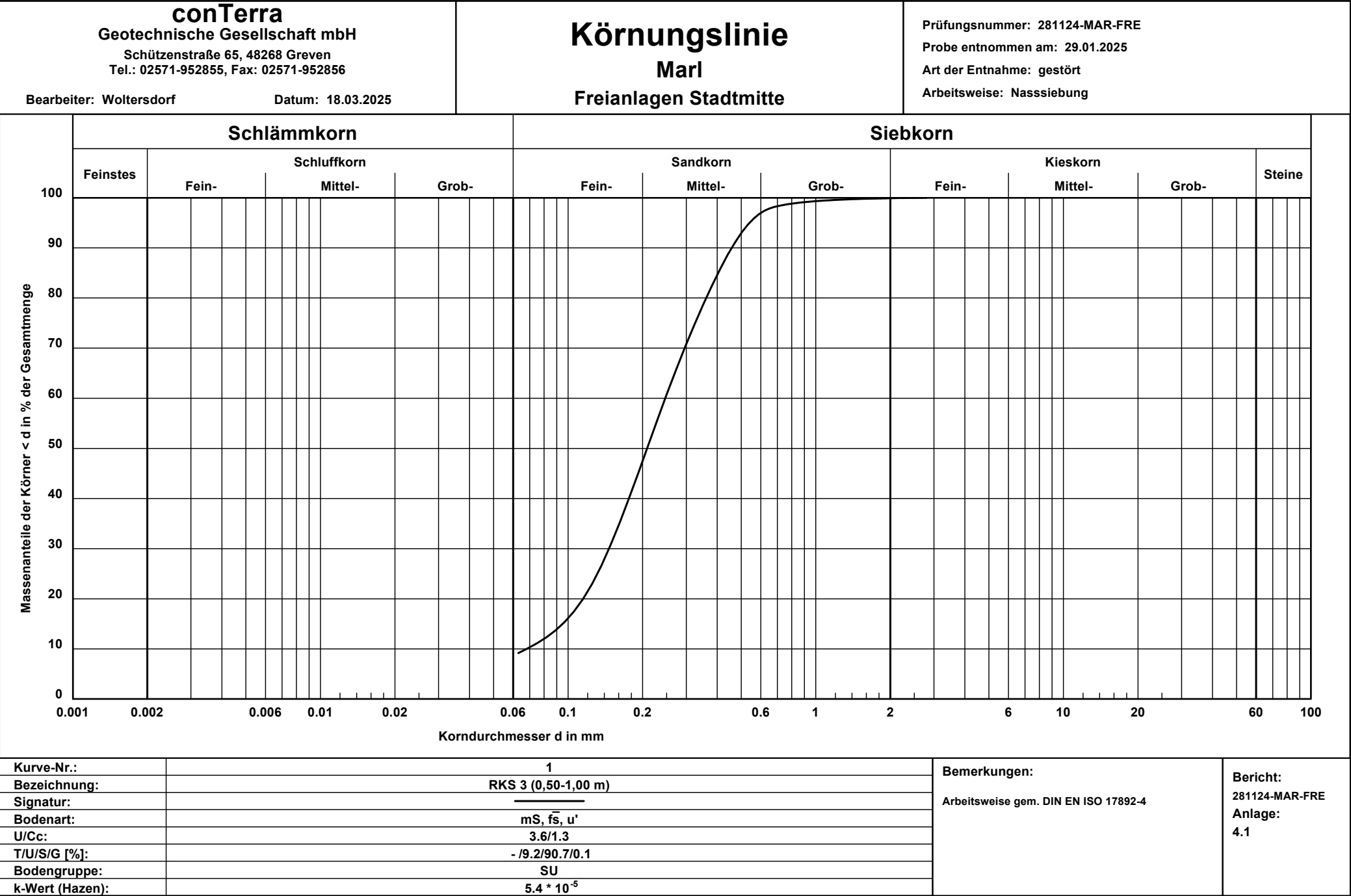
am: 12.02.2025

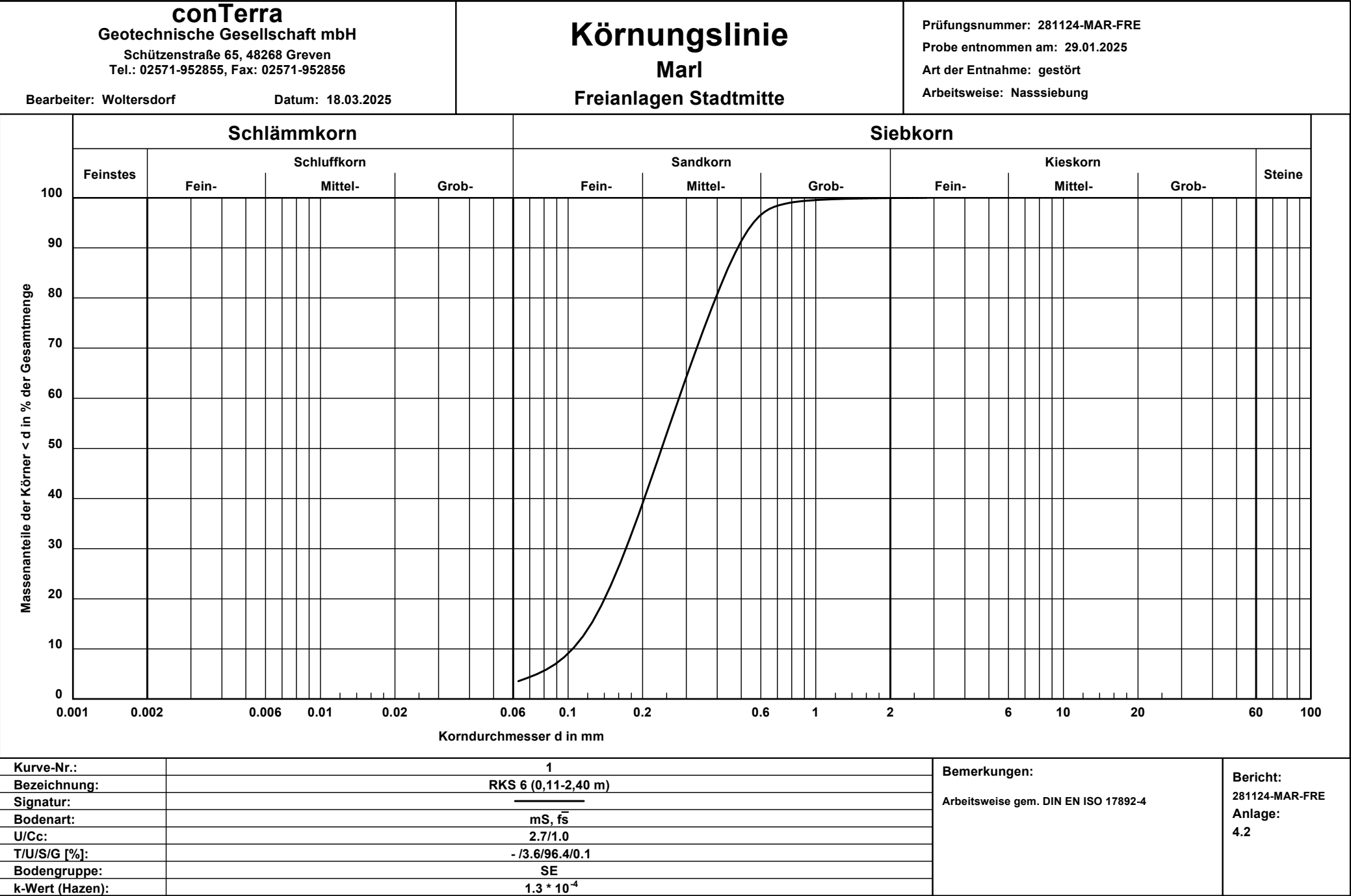
Berechnungsgrundlage:

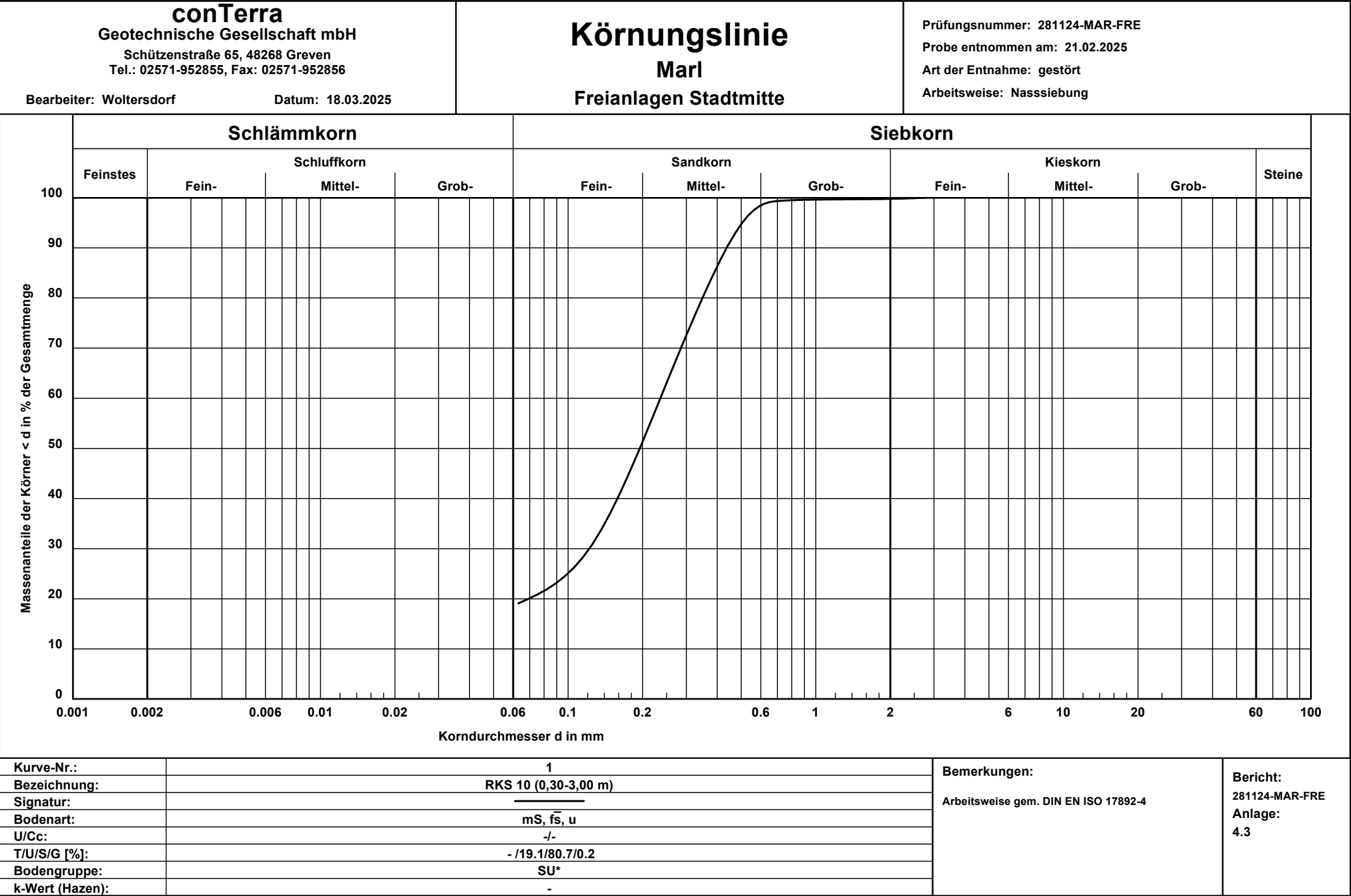
$$k_f = \frac{\pi \cdot D}{11 \cdot \Delta t} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2} \quad [cm / s]$$

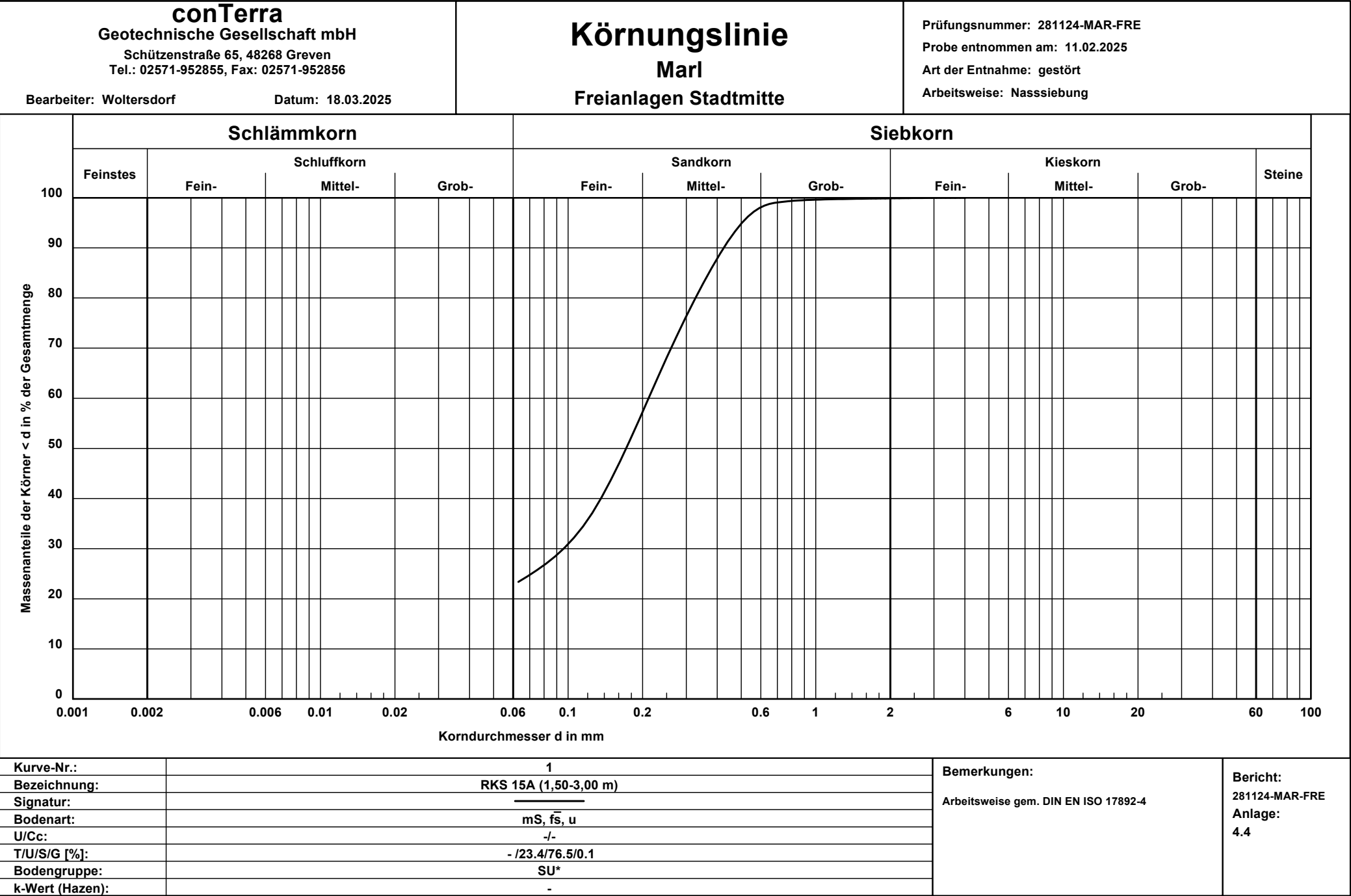
mit: Δt Versuchsdauer [s]
 D Innendurchmesser des Pegelrohres [cm]
 h_1 Wasserstand bei Versuchsbeginn [cm]
 h_2 Wasserstand bei Versuchsende [cm]

Versuch	Wasserstand			Innendurchmesser des Pegelrohres	Versuchsdauer	Durchlässigkeit k_f
	Einbindetiefe	bei Versuchsbeginn				
	[m GOK]	[m GOK]	[m GOK]	[mm]	[s]	[m/s]
VS 1	-0,80	0,200	0,148	100	60	2,54E-05
	-0,80	0,200	0,005	100	300	2,07E-05
	-0,80	0,200	-0,125	100	600	1,87E-05
	Mittelwert:					2,16E-05
VS 2	-1,00	0,000	-0,055	50	300	2,69E-06
	-1,00	0,000	-0,102	50	600	2,56E-06
	Mittelwert:					2,63E-06
VS 2A	-1,60	0,400	0,355	50	60	5,42E-06
	-1,60	0,400	0,230	50	300	4,23E-06
	-1,60	0,400	0,129	50	600	3,47E-06
	Mittelwert:					4,37E-06
	Mittelwert:					
	Mittelwert:					









Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 Wesseling

conTerra - Geotechnische Gesellschaft mbH
Schützenstr. 65
48268 Greven
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer	AR-777-2025-034850-01
Ihre Auftragsreferenz	281124-MAR-FRE
Bestellbeschreibung	-
Auftragsnummer	777-2025-034850
Anzahl Proben	3
Probenart	Boden
Probenahmezeitraum	29.01.2025 - 11.03.2025
Probeneingang	07.03.2025
Prüfzeitraum	07.03.2025 - 19.03.2025

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür sowie für die Kundenangaben oder darauf basierende Berechnungsergebnisse keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse gelten dann für die Probe wie erhalten. 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 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Philipp Bajaj
Prüfleitung
+49 160 8027 170

Digital signiert, 19.03.2025
Dr. Marco Runk

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP Oberboden	RKS 4 (0,00-0,30 m)	RKS 12 (0,00-0,50 m)
			Probenahmedatum		21.02.2025 10:00	29.01.2025 10:00	11.03.2025 10:00
			BG	Einheit	777-2025-00068525	777-2025-00068530	777-2025-00068531

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	98,5	99,1	97,8
Fraktion > 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	1,5	0,9	2,2

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss	unter Rückfluss	unter Rückfluss
---	----	--	--	--	-----------------	-----------------	-----------------

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	87,4	87,7	86,7
--------------	----	--	-----	-------	------	------	------

Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Cyanide, gesamt	L8	DIN ISO 17380: 2013-10	1	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
-----------------	----	------------------------	---	----------	-------	-------	-------

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

Antimon (Sb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	< 1	< 1	< 1
Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	5,5	5,2	5,8
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	30	33	28
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,2	0,4	0,3
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	10	9	10
Cobalt (Co)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	3	2	3
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	6	5	6
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,07	mg/kg TS	0,08	0,11	0,08
Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2

Elemente aus dem alkalischen Aufschluss (Fraktion < 2 mm)

Chrom (VI)	¹⁾ F5	DIN EN 15192: 2007-02	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
------------	------------------	-----------------------	-----	----------	-------	-------	-------

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP Oberboden	RKS 4 (0,00-0,30 m)	RKS 12 (0,00-0,50 m)
			Probenahmedatum		21.02.2025 10:00	29.01.2025 10:00	11.03.2025 10:00
			BG	Einheit	777-2025-00068525	777-2025-00068530	777-2025-00068531

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09	0,06	0,16
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,32	0,18	0,55
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,41	0,14	0,77
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,18	0,11	0,27
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,14	0,09	0,17
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,21	0,18	0,28
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	0,06	0,11
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,15	0,10	0,23
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,19	0,09	0,24
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05	nachweisbar < 0,05	nachweisbar < 0,05
Benzo[ghi]perylene	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,17	0,09	0,22
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	1,93	1,10	3,01
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	1,93	1,10	3,01

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nachweisbar < 0,01	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,01
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,01	nicht nachweisbar
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	0,02	nachweisbar < 0,01
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	0,02	nachweisbar < 0,01
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,01	nachweisbar < 0,01

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP Oberboden	RKS 4 (0,00-0,30 m)	RKS 12 (0,00-0,50 m)
			Probenahmedatum		21.02.2025 10:00	29.01.2025 10:00	11.03.2025 10:00
Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00068525	777-2025-00068530	777-2025-00068531

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Summe 6 DIN-PCB exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ³⁾	0,033	(n.b.) ³⁾
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Summe PCB (7)		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ³⁾	0,033	(n.b.) ³⁾

Phenole aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Pentachlorphenol (PCP) ¹⁾	F5	DIN ISO 14154: 2005-12	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
--------------------------------------	----	------------------------	------	----------	--------	--------	--------

Organochlorpestizide aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Aldrin	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
DDT, o,p'-	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
DDT, p,p'-	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
DDT (Summe)		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ³⁾	(n.b.) ³⁾	(n.b.) ³⁾
HCH, alpha-	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
HCH, beta-	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,6 ²⁾	< 0,6 ²⁾	< 0,6 ²⁾
HCH, gamma- (Lindan)	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
HCH, delta-	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,6 ²⁾	< 0,6 ²⁾	< 0,6 ²⁾
HCH, epsilon-	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,6 ²⁾	< 0,6 ²⁾	< 0,6 ²⁾
Summe Hexachlorcyclohexane (HCH a-e)		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ³⁾	(n.b.) ³⁾	(n.b.) ³⁾
Hexachlorbenzol (HCB)	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Nitroverbindungen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

2,4-Dinitrotoluol	L8	DIN ISO 11916-1: 2014-11	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,6-Dinitrotoluol	L8	DIN ISO 11916-1: 2014-11	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,4,6-Trinitrotoluol (TNT)	L8	DIN ISO 11916-1: 2014-11	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Hexogen (RDX)	L8	DIN ISO 11916-1: 2014-11	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Hexyl	L8	DIN ISO 11916-1: 2014-11	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Nitropenta (PETN)	L8	DIN ISO 11916-1: 2014-11	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2025-00068525	Boden	MP Oberboden		07.03.2025
2	777-2025-00068530	Boden	RKS 4 (0,00-0,30 m)		07.03.2025
3	777-2025-00068531	Boden	RKS 12 (0,00-0,50 m)		07.03.2025

Akkreditierung

1) Die Analyse erfolgte in Fremdvergabe bei Eurofins Umwelt Ost GmbH, Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Deutschland

Akk.-Code	Erläuterung
F5	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14081-01-00.pdf)
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkkS, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.

Angaben zur durchgeführte(n) Probenahme(n), sofern von Eurofins durchgeführt, siehe Probenahmeprotokoll(e).

Kommentare**zu Ergebnissen:**

2) Die Bestimmungsgrenze musste laborseitig erhöht werden.

3) nicht berechenbar

Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 Wesseling

conTerra - Geotechnische Gesellschaft mbH
Schützenstr. 65
48268 Greven
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer	AR-777-2025-00068526-01
Ihre Auftragsreferenz	281124-MAR-FRE
Bestellbeschreibung	72503822
Auftragsnummer	777-2025-034851
Anzahl Proben	1
Probenart	Boden
Probenahmezeitraum	29.01.2025
Probennehmer	Probe wurde an das Labor angeliefert.
Probeneingang	07.03.2025
Prüfzeitraum	07.03.2025 - 19.03.2025

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür sowie für die Kundenangaben oder darauf basierende Berechnungsergebnisse keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse gelten dann für die Probe wie erhalten. 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 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Philipp Bajaj
Prüfleitung
+49 160 8027 170

Digital signiert, 19.03.2025

Matthias Holpp

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 1 Wege
			Probenahmedatum		29.01.2025
			BG	Einheit	777-2025-00068526

Probenvorbereitung Feststoffe

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01; F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss
--	----	---	--	--	-----------------

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	86,9
--------------	----	--	-----	-------	------

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

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	7,7
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	30
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	0,4
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	16
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	22
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	17
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	0,07
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	66

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

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

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 1 Wege
			Probenahmedatum		29.01.2025
			BG	Einheit	777-2025-00068526

PAK aus der Originalsubstanz

Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,14
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweis bar < 0,05
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweis bar < 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweis bar < 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar
Benzo[ghi]perylene	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweis bar < 0,05
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,622
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,622

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nachweis bar < 0,01
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nachweis bar < 0,01
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,010

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 1 Wege
			Probenahmedatum		29.01.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00068526

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,010

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

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,6
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,7
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	380

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

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	L8		10	FNU	< 10
--	----	--	----	-----	------

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

Sulfat (SO ₄)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	20
---------------------------	----	-----------------------------------	---	------	----

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

Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001
Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01

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

Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	0,06
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nachweisbar < 0,02
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,03

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 1 Wege
			Probenahmedatum		29.01.2025
			BG	Einheit	777-2025-00068526

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

Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nachweis bar < 0,008
Fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nachweis bar < 0,02
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01
Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nachweis bar < 0,008
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[ghi]perylene	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,164
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,103
1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01
2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,018
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,079

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 1 Wege
			Probenahmedatum		29.01.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00068526

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

PCB 28	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 52	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 153	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 138	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 180	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nachweisbar < 0,001
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,0005
PCB 118	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nachweisbar < 0,001
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,0010

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2025-00068526	Boden	MP 1 Wege	725008426	07.03.2025

Akkreditierung

Akk.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkkS, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.

Angaben zur durchgeführte(n) Probenahme(n), sofern von Eurofins durchgeführt, siehe Probenahmeprotokoll(e).

Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 Wesseling

conTerra - Geotechnische Gesellschaft mbH
Schützenstr. 65
48268 Greven
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer	AR-777-2025-00068527-01
Ihre Auftragsreferenz	281124-MAR-FRE
Bestellbeschreibung	72503822
Auftragsnummer	777-2025-034851
Anzahl Proben	1
Probenart	Boden
Probenahmezeitraum	11.02.2025
Probeneingang	07.03.2025
Prüfzeitraum	07.03.2025 - 19.03.2025

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür sowie für die Kundenangaben oder darauf basierende Berechnungsergebnisse keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse gelten dann für die Probe wie erhalten. 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 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Philipp Bajaj
Prüfleitung
+49 160 8027 170

Digital signiert, 19.03.2025
Matthias Holpp

			Probenreferenz		MP 2 Trag-schicht
			Probenahmedatum		11.02.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00068527

Probenvorbereitung Feststoffe

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01; F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss
---	----	---	--	--	-----------------

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	94,5
--------------	----	--	-----	-------	------

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

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	3,8
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	11
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	25
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	9
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	9
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	88

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	1,3
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	130

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,28
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 2 Trag- schicht
			Probenahmedatum		11.02.2025
			BG	Einheit	777-2025- 00068527

PAK aus der Originalsubstanz

Fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,0
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,7
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,99
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,81
Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,0
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,61
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,4
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,1
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,23
Benzo[ghi]perylene	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,1
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	12,4
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	12,4

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 2 Trag-schicht
			Probenahmedatum		11.02.2025
			BG	Einheit	777-2025-00068527

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

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			9,3
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,7
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	436

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

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	L8		10	FNU	< 10
--	----	--	----	-----	------

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

Sulfat (SO4)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	95
--------------	----	-----------------------------------	---	------	----

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

Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,009
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,004
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,005
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001
Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01

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

Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	0,12
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	nachweisbar < 0,03
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,10
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,05
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,17
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	0,026
Fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,38
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,28
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,04
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,03

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 2 Trag-
			Probenahmedatum		schicht
			BG	Einheit	777-2025-00068527

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

Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,05
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	0,028
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,03
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nachweis bar < 0,008
Benzo[ghi]perylene	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,05
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	1,38
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	1,27
1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,03
2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,03
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,059
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,176

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

PCB 28	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar
PCB 52	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar
PCB 101	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nachweis bar < 0,001
PCB 153	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nachweis bar < 0,001
PCB 138	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nachweis bar < 0,001
PCB 180	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,0015
PCB 118	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar

			Probenreferenz		MP 2 Tragschicht
			Probenahmedatum		11.02.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00068527

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

Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,0015
----------------------------	--	-----------	--	------	--------

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2025-00068527	Boden	MP 2 Tragschicht	725008427	07.03.2025

Akkreditierung

Akk.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkkS, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.
Angaben zur durchgeführte(n) Probenahme(n), sofern von Eurofins durchgeführt, siehe Probenahmeprotokoll(e).

Kommentare
zu Ergebnissen:
¹⁾ nicht berechenbar

Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 Wesseling

conTerra - Geotechnische Gesellschaft mbH
Schützenstr. 65
48268 Greven
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer	AR-777-2025-00068528-01
Ihre Auftragsreferenz	281124-MAR-FRE
Bestellbeschreibung	72503822
Auftragsnummer	777-2025-034851
Anzahl Proben	1
Probenart	Boden
Probenahmezeitraum	12.02.2025
Probeneingang	07.03.2025
Prüfzeitraum	07.03.2025 - 19.03.2025

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür sowie für die Kundenangaben oder darauf basierende Berechnungsergebnisse keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse gelten dann für die Probe wie erhalten. 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 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Philipp Bajaj
Prüfleitung
+49 160 8027 170

Digital signiert, 19.03.2025
Matthias Holpp

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 3
			Probenahmedatum		12.02.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00068528

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	96,8
Fraktion > 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	3,2

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01; F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss
---	----	---	--	--	-----------------

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	94,0
--------------	----	--	-----	-------	------

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

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	5,7
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	5
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	7
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	2
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	4
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	11

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	0,2
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 3
			Probenahmedatum		12.02.2025
			BG	Einheit	777-2025-00068528

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[ghi]perylene	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
--------	----	-----------------------	------	----------	-------------------

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 3
			Probenahmedatum		12.02.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00068528

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾

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

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,4
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,6
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	70

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

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	L8		10	FNU	< 10
--	----	--	----	-----	------

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

Sulfat (SO4)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	4,2
--------------	----	-----------------------------------	---	------	-----

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

Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 3
			Probenahmedatum		12.02.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00068528

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

Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01

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

Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	0,15
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,05
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,05
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,08
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	0,008
Fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nachweisbar < 0,02
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweisbar < 0,01
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweisbar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweisbar
Benzo[ghi]perylene	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,349

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 3
			Probenahmedatum		12.02.2025
Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00068528

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

Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,195
1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,03
2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,04
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,073
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,226

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

PCB 28	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 52	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nachweisbar < 0,001
PCB 153	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 138	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nachweisbar < 0,001
PCB 180	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,0010
PCB 118	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,0010

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2025-00068528	Boden	MP 3	725008428	07.03.2025

Akkreditierung

Akkr.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkkS, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.
Angaben zur durchgeführte(n) Probenahme(n), sofern von Eurofins durchgeführt, siehe Probenahmeprotokoll(e).

Kommentare**zu Ergebnissen:**¹⁾ nicht berechenbar

Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 Wesseling

conTerra - Geotechnische Gesellschaft mbH
Schützenstr. 65
48268 Greven
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer	AR-777-2025-047611-01
Ihre Auftragsreferenz	281124-MAR-FRE
Bestellbeschreibung	-
Auftragsnummer	777-2025-047611
Anzahl Proben	1
Probenart	Boden
Probenahmezeitraum	29.01.2025
Probennehmer	Probe wurde an das Labor angeliefert.
Probeneingang	07.03.2025
Prüfzeitraum	07.03.2025 - 02.04.2025
Appendix	P

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür sowie für die Kundenangaben oder darauf basierende Berechnungsergebnisse keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse gelten dann für die Probe wie erhalten. 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 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Philipp Bajaj
Prüfleitung
+49 160 8027 170

Digital signiert, 02.04.2025

Philipp Bajaj

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 1 Wege
			Probenahmedatum		29.01.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00095037

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenbegleitprotokoll					siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	L8	DIN 19747: 2009-07		kg	1,20
Fremdstoffe (Art)	L8	DIN 19747: 2009-07			keine
Fremdstoffe (Menge)	L8	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	L8	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Anteil)	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1
Rückstellprobe		Hausmethode	100	g	< 100

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	88,2
Brennwert (Ho)	L8	DIN EN 15170: 2009-05	200	kJ/kg TS	1780

Kenngrößen aus dem Inkubationsansatz

Atmungsaktivität (AT4)	L8	DepV Anh. 4 Nr. 3.3.1: 2020-07	0,1	mg O2/g TS	0,1
------------------------	----	--------------------------------	-----	------------	-----

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Glühverlust (550 °C)	L8	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	8,5
TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	7,5
Extrahierbare lipophile Stoffe	L8	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	0,04
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	54

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Toluol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Ethylbenzol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
m-/p-Xylol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
o-Xylol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 1 Wege
			Probenahmedatum		29.01.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00095037

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Isopropylbenzol (Cumol)	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Styrol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe BTEX + Styrol + Cumol		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,22
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,26
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,17
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,12
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,15
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,05
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07
Summe 16 PAK exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	1,28
Summe 15 PAK ohne Naphthalin		berechnet		mg/kg TS	1,28

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 1 Wege
			Probenahmedatum		29.01.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00095037

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 ndl-PCB exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,3
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	22,1
Wasserlöslicher Anteil	L8	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	L8	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150

Anionen aus dem 10:1-Schüttteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Fluorid	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	1,0
Chlorid (Cl)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	1,5
Sulfat (SO4)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	4,5
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schüttteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Antimon (Sb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002
Barium (Ba)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,020
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005
Molybdän (Mo)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001

			Probenreferenz		MP 1 Wege
			Probenahmedatum		29.01.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00095037

Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002
Selen (Se)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	L8	DIN EN 1484 (H3): 2019 -04	1	mg/l	2,5
Phenolindex, wasserdampflich	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2025-00095037	Boden	MP 1 Wege		07.03.2025

Akkreditierung

Akk.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkkS, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.

Angaben zur durchgeführte(n) Probenahme(n), sofern von Eurofins durchgeführt, siehe Probenahmeprotokoll(e).

Kommentare

zu Ergebnissen:

1) nicht berechenbar

Appendix (P): Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009

Probe 777-2025-00095037

Probenreferenz MP 1 Wege

Probenvorbereitung

Probenehmer Probe wurde an das Labor angeliefert.

Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor Nein

Fremdstoffe (Menge) 0,0 g

Fremdstoffe (Art) keine

Siebrückstand >10 mm nein

Siebrückstand wird auf <10 mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt

Probenteilung / Homogenisierung durch Fraktionierendes Teilen

Rückstellprobe < 100 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) *)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern ***)	Trocknen	Feinzerkl. ****)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-Auflösung	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 **)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 **)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 **)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 **)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

*) Maximalumfang; gilt nur für die aufgetragenen Parameter

**) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

***)) Zerkleinern mittels Backenbrecher

****)) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51

Anlage: 8.1

Auswertung chemische Untersuchungen

Ersatzbaustoffverordnung (09.07.2021)

Projekt-Nr.: 281124-MAR-FRE

Prüfberichts-Nr.: AR-777-2025-00068526-01

Datum: 19.03.2025

angewendete Vergleichstabelle: EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021)

Bezeichnung	Einheit	777-2025-00068526	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Probennummer		777-2025-00068526								
Anzuwendende Klasse(n):		über BM-F3 BG-F3								
Probenvorbereitung Feststoffe										
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)		unter Rückfluss								
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657-2003-01										
Arsen (As)	mg/kg TS	7,7	10	20	30	20	40	40	40	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	30	40	70	100	140	140	140	140	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,4	0,4	1	1,5	1	2	2	2	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	16	30	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	22	20	40	60	80	80	80	80	320
Nickel (Ni)	mg/kg TS	17	15	50	70	100	100	100	100	350
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,07	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	3
Thallium (Tl)	mg/kg TS	< 0,2	0,5	1	1	2	2	2	2	7
Zink (Zn)	mg/kg TS	66	60	150	200	300	300	300	300	1200
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz										
TOC	Ma.-% TS	1,8	1	1	1	1	5	5	5	5
EOX	mg/kg TS	< 1,0	1	1	1	1	3	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40				300	300	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40				600	600	600	600	2000
PAK aus der Originalsubstanz										
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05								
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05								
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05								
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05								
Phenanthren	mg/kg TS	0,06								
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05								
Fluoranthren	mg/kg TS	0,14								
Pyren	mg/kg TS	0,10								
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,07								
Chrysen	mg/kg TS	0,06								
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,10								
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05								
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,3	0,3	0,3					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05								
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05								
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05								
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	mg/kg TS	0,622	3	3	3	6	6	6	9	30
PCB aus der Originalsubstanz										
PCB 28	mg/kg TS	< 0,01								
PCB 52	mg/kg TS	< 0,01								
PCB 101	mg/kg TS	< 0,01								
PCB 153	mg/kg TS	< 0,01								
PCB 138	mg/kg TS	< 0,01								
PCB 180	mg/kg TS	< 0,01								
PCB 118	mg/kg TS	< 0,01								
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	mg/kg TS	0,010	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5
Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12										
pH-Wert		7,6					6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12,0
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	380 ⁽¹⁾				350	350	500	500	2000
Anionen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12										
Sulfat (SO4)	mg/l	20	250	250	250	250	250	450	450	1800
Elemente aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12										
Arsen (As)	µg/l	3				8	12	20	85	100
Blei (Pb)	µg/l	< 1				23	35	90	250	470
Cadmium (Cd)	µg/l	< 0,3				3	3	1	10	15
Chrom (Cr)	µg/l	< 1				10	15	150	290	530
Kupfer (Cu)	µg/l	3				20	30	110	170	320
Nickel (Ni)	µg/l	1				20	30	30	150	280
Quecksilber (Hg)	µg/l	< 0,1				0,1	0,2			
Thallium (Tl)	µg/l	< 0,2				0,2				
Zink (Zn)	µg/l	< 10				100	150	160	840	1600
PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12										
Naphthalin	µg/l	0,06								
Acenaphthylen	µg/l	< 0,03								
Acenaphthen	µg/l	< 0,02								
Fluoren	µg/l	0,01								
Phenanthren	µg/l	0,03								
Anthracen	µg/l	< 0,008								
Fluoranthren	µg/l	< 0,02								
Pyren	µg/l	0,01								
Benzo(a)anthracen	µg/l	< 0,01								
Chrysen	µg/l	< 0,01								
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	< 0,01								
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	< 0,01								
Benzo(a)pyren	µg/l	< 0,008								
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	< 0,01								
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	< 0,008								
Benzo(ghi)perylene	µg/l	< 0,01								
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	µg/l	0,164								
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	µg/l	0,109				0,2	0,3	1,5	3,8	20
1-Methylnaphthalin	µg/l	< 0,01								
2-Methylnaphthalin	µg/l	0,01								
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 202	µg/l	0,079				2				
PCB aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12										
PCB 28	µg/l	< 0,001								
PCB 52	µg/l	< 0,001								
PCB 101	µg/l	< 0,001								
PCB 153	µg/l	< 0,001								
PCB 138	µg/l	< 0,001								
PCB 180	µg/l	< 0,001								
PCB 118	µg/l	< 0,001								
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	µg/l	0,0010				0,01	0,02	0,02	0,02	0,04

n.b.: nicht berechenbar

n.u.: nicht untersucht

¹⁾ Gemäß Anlage 1, Tab. 3, Fußnote 4 handelt es sich bei dem pH-Wert und der elektrischen Leitfähigkeit lediglich um einen stoffspezifischen Orientierungswert, bei dessen Überschreitung die Ursache zu prüfen ist.²⁾ Gemäß Anlage 1, Tab. 3, Fußnote 3 sind die Eluatwerte (außer Sulfat) nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Parameter die Feststoffgrenzwerte der Materialklasse BM-0 überschritten werden.³⁾ Gemäß Anlage 1, Tab. 3, Fußnote 5 ist bei einer erhöhten Sulfat-Konzentration die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um gegenbedingte Überschreitungen ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich.

Anlage: 8.2

Auswertung chemische Untersuchungen

Ersatzbaustoffverordnung (09.07.2021)

Projekt-Nr.: 281124-MAR-FRE

Prüfberichts-Nr.: AR-777-2025-00068527-01

Datum: 19.03.2025

angewendete Vergleichstabelle: EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021)

Bezeichnung	Einheit	MP 2 Tragschicht 777-2025-00068527-01	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Probennummer										
Anzuwendende Klasse(n):		BM-F3 BG-F3								
Probenvorbereitung Feststoffe										
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)		unter Rückfluss								
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657-2003-01										
Arsen (As)	mg/kg TS	3,8	10	20	30	20	40	40	40	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	11	40	70	100	140	140	140	140	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	< 0,2	0,4	1	1,5	1	2	2	2	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	25	30	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	9	20	40	60	80	80	80	80	320
Nickel (Ni)	mg/kg TS	9	15	50	70	100	100	100	100	350
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	< 0,07	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	3
Thallium (Tl)	mg/kg TS	< 0,2	0,5	1	1	2	2	2	2	7
Zink (Zn)	mg/kg TS	88	60	150	200	300	300	300	300	1200
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz										
TOC	Ma.-% TS	1,9	1	1	1	1	5	5	5	5
EOX	mg/kg TS	< 1,0	1	1	1	1	3	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40				300	300	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	130				600	600	600	600	2000
PAK aus der Originalsubstanz										
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05								
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05								
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05								
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05								
Phenanthren	mg/kg TS	0,28								
Anthracen	mg/kg TS	0,09								
Fluoranthren	mg/kg TS	2,0								
Pyren	mg/kg TS	1,7								
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,99								
Chrysen	mg/kg TS	0,81								
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	2,0								
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	0,61								
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	1,4	0,3	0,3	0,3					
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	1,1								
Dibenz[a,h]anthracen	mg/kg TS	0,23								
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	1,1								
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	mg/kg TS	17,4	3	3	3	6	6	6	9	30
PCB aus der Originalsubstanz										
PCB 28	mg/kg TS	< 0,01								
PCB 52	mg/kg TS	< 0,01								
PCB 101	mg/kg TS	< 0,01								
PCB 153	mg/kg TS	< 0,01								
PCB 138	mg/kg TS	< 0,01								
PCB 180	mg/kg TS	< 0,01								
PCB 118	mg/kg TS	< 0,01								
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	mg/kg TS	(n. b.)	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5
Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12										
pH-Wert		9,3					6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12,0
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	436 ⁽¹⁾				350	350	500	500	2000
Anionen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12										
Sulfat (SO ₄)	(mg/l)	95	250	250	250	250	250	450	450	1800
Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12										
Arsen (As)	µg/l	9 ⁽²⁾				8	12	20	85	100
Blei (Pb)	µg/l	< 1				23	35	90	250	470
Cadmium (Cd)	µg/l	< 0,3				2	3	10	10	15
Chrom (Cr)	µg/l	4				10	15	150	290	330
Kupfer (Cu)	µg/l	5				20	30	110	170	320
Nickel (Ni)	µg/l	< 1				20	30	30	150	280
Quecksilber (Hg)	µg/l	< 0,1				0,1				
Thallium (Tl)	µg/l	< 0,2				0,2				
Zink (Zn)	µg/l	< 10				100	150	160	840	1600
PAK aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12										
Naphthalin	µg/l	0,12								
Acenaphthylen	µg/l	< 0,03								
Acenaphthen	µg/l	0,10								
Fluoren	µg/l	0,05								
Phenanthren	µg/l	0,17								
Anthracen	µg/l	0,026								
Fluoranthren	µg/l	0,38								
Pyren	µg/l	0,28								
Benzo[a]anthracen	µg/l	0,04								
Chrysen	µg/l	0,03								
Benzo[b]fluoranthren	µg/l	0,05								
Benzo[k]fluoranthren	µg/l	0,01								
Benzo[a]pyren	µg/l	0,028								
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	0,03								
Dibenz[a,h]anthracen	µg/l	< 0,008								
Benzo[ghi]perylen	µg/l	0,05								
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	µg/l	1,38								
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	µg/l	1,27				0,2	0,3	1,5	3,8	28
1-Methylnaphthalin	µg/l	0,03								
2-Methylnaphthalin	µg/l	0,03								
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021	µg/l	0,176				2				
PCB aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12										
PCB 28	µg/l	< 0,001								
PCB 52	µg/l	< 0,001								
PCB 101	µg/l	< 0,001								
PCB 153	µg/l	< 0,001								
PCB 138	µg/l	< 0,001								
PCB 180	µg/l	< 0,001								
PCB 118	µg/l	< 0,001								
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	µg/l	0,0015				0,01	0,02	0,02	0,02	0,04

n.b.: nicht berechenbar

n.u.: nicht untersucht

⁽¹⁾ Gemäß Anlage 1, Tab. 3, Fußnote 4 handelt es sich bei dem pH-Wert und der elektrischen Leitfähigkeit lediglich um einen stoffspezifischen Orientierungswert, bei dessen Überschreitung die Ursache zu prüfen ist.⁽²⁾ Gemäß Anlage 1, Tab. 3, Fußnote 3 sind die Eluatwerte (außer Sulfat) nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Parameter die Feststoffgrenzwerte der Materialklasse BM-0 überschritten werden.⁽³⁾ Gemäß Anlage 1, Tab. 3, Fußnote 5 ist bei einer erhöhten Sulfat-Konzentration die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um gegenbedingte Überschreitungen ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich.

Anlage: 8.3

Auswertung chemische Untersuchungen

Ersatzbaustoffverordnung (09.07.2021)

Projekt-Nr.: 281124-MAR-FRE

Prüfberichts-Nr.: AR-777-2025-00068528-01

Datum: 19.03.2025

angewendete Vergleichstabelle: EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021)

Bezeichnung	Einheit	MP 3	777-2025-00068528	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Probennummer											
Anzuwendende Klasse(n):			BM-0 BG-0 Sand								
Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)											
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)			unter Rückfluss								
Elemente aus dem Königswasseraufschluss n. DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion < 2 mm)											
Arsen (As)	mg/kg TS	5,7	10	20	30	20	40	40	40	40	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	5	40	70	100	140	140	140	140	140	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	< 0,2	0,4	1	1,5	1	2	2	2	2	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	7	30	60	100	120	120	120	120	120	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	2	20	40	60	80	80	80	80	80	320
Nickel (Ni)	mg/kg TS	4	15	50	70	100	100	100	100	100	350
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	< 0,07	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	3
Thallium (Tl)	mg/kg TS	< 0,2	0,5	1	1	1	2	2	2	2	7
Zink (Zn)	mg/kg TS	11	60	150	200	300	300	300	300	300	1200
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)											
TOC	Ma.-% TS	0,2	1	1	1	1	5	5	5	5	5
EOX	mg/kg TS	< 1,0	1	1	1	1	3	3	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40					300	300	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 40					600	600	600	600	2000
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)											
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05									
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05									
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05									
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05									
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05									
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05									
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05									
Pyren	mg/kg TS	< 0,05									
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,05									
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05									
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05									
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05									
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,3	0,3	0,3						
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	< 0,05									
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	< 0,05									
Benzo[ghi]perylene	mg/kg TS	< 0,05									
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	mg/kg TS	(n. b.)	3	3	3	6	6	6	6	9	30
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	mg/kg TS	(n. b.)									
PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)											
PCB 28	mg/kg TS	< 0,01									
PCB 52	mg/kg TS	< 0,01									
PCB 101	mg/kg TS	< 0,01									
PCB 153	mg/kg TS	< 0,01									
PCB 138	mg/kg TS	< 0,01									
PCB 180	mg/kg TS	< 0,01									
PCB 118	mg/kg TS	< 0,01									
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	mg/kg TS	(n. b.)	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,15	0,5
Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12											
pH-Wert		7,4						6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12,0
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	70					350	350	500	500	2000
Anionen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12											
Sulfat (SO4)	mg/l	4,2	250	250	250	250	250	250	450	450	1000
Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12											
Arsen (As)	µg/l	2				8	12	20	85		100
Blei (Pb)	µg/l	3				23	35	90	250		470
Cadmium (Cd)	µg/l	< 0,3				2	3	3	10		15
Chrom (Cr)	µg/l	< 1				10	15	150	290		530
Kupfer (Cu)	µg/l	3				20	30	110	170		320
Nickel (Ni)	µg/l	< 1				20	30	30	150		260
Quecksilber (Hg)	µg/l	< 0,1				0,1					
Thallium (Tl)	µg/l	< 0,2				0,2					
Zink (Zn)	µg/l	< 10				100	150	160	840		1800
PAK aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12											
Naphthalin	µg/l	0,15									
Acenaphthylen	µg/l	< 0,03									
Acenaphthen	µg/l	0,05									
Fluoren	µg/l	0,05									
Phenanthren	µg/l	0,08									
Anthracen	µg/l	0,008									
Fluoranthren	µg/l	< 0,02									
Pyren	µg/l	< 0,01									
Benzo[a]anthracen	µg/l	< 0,01									
Chrysen	µg/l	< 0,01									
Benzo[b]fluoranthren	µg/l	< 0,01									
Benzo[k]fluoranthren	µg/l	< 0,01									
Benzo[a]pyren	µg/l	< 0,008									
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	< 0,01									
Dibenzo[a,h]anthracen	µg/l	< 0,008									
Benzo[ghi]perylene	µg/l	< 0,01									
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	µg/l	0,349									
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	µg/l	0,195				0,2	0,3	1,5	3,8		20
1-Methylnaphthalin	µg/l	0,03									
2-Methylnaphthalin	µg/l	0,04									
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021	µg/l	0,226				2					
PCB aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12											
PCB 28	µg/l	< 0,001									
PCB 52	µg/l	< 0,001									
PCB 101	µg/l	< 0,001									
PCB 153	µg/l	< 0,001									
PCB 138	µg/l	< 0,001									
PCB 180	µg/l	< 0,001									
PCB 118	µg/l	< 0,001									
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	µg/l	0,0010				0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04

n.b.: nicht berechenbar

n.u.: nicht untersucht

¹⁾ Gemäß Anlage 1, Tab. 3, Fußnote 4 handelt es sich bei dem pH-Wert und der elektrischen Leitfähigkeit lediglich um einen stoffspezifischen Orientierungswert, bei dessen Überschreitung die Ursache zu prüfen ist.²⁾ Gemäß Anlage 1, Tab. 3, Fußnote 3 sind die Eluatwerte (außer Sulfat) nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Parameter die Feststoffgrenzwerte der Materialklasse BM-0 überschritten werden.³⁾ Gemäß Anlage 1, Tab. 3, Fußnote 5 ist bei einer erhöhten Sulfat-Konzentration die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um geogenbedingte Überschreitungen ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich.

angewendete Vergleichstabelle: DepV, DK 0 - III (04.07.2020)

Bezeichnung	Einheit	MP 1 Wege	DK I	DK II	DK III
Probennummer		777-2025-00095037			
Anzuwendende Klasse(n):		über DK III			
Probenvorbereitung					
Probenmenge inkl. Verpackung	kg	1,20			
Fremdstoffe (Art)		keine			
Fremdstoffe (Menge)	g	0,0			
Siebrückstand > 10mm		nein			
Fremdstoffe (Anteil)	%	< 0,1			
Rückstellprobe	g	< 100			
Probenbegleitprotokoll					
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz					
Trockenmasse	Ma.-%	88,2			
Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz					
Glühverlust (550 °C)	Ma.-% TS	8,5	3	5	10
TOC	Ma.-% TS	7,5	1	3	6
Feststoffkriterien aus der Originalsubstanz					
Extrahierbare lipophile Stoffe	Ma.-% TS	0,04	0,4	0,8	4
Eluatkriterien nach DIN EN 12457-4: 2003-01					
pH-Wert		8,3	5,5 - 13	5,5 - 13	4 - 13
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	mg/l	2,5	50	80	100
Phenolindex, wasserdampflich	mg/l	< 0,01	0,2	50	100
Arsen (As)	mg/l	0,002	0,2	0,2	2,5
Blei (Pb)	mg/l	< 0,001	0,2	1	5
Cadmium (Cd)	mg/l	< 0,0003	0,05	0,1	0,5
Kupfer (Cu)	mg/l	< 0,005	1	5	10
Nickel (Ni)	mg/l	< 0,001	0,2	1	4
Quecksilber (Hg)	mg/l	< 0,0002	0,005	0,02	0,2
Zink (Zn)	mg/l	< 0,01	2	5	20
Chlorid (Cl)	mg/l	1,5	1500	1500	2500
Sulfat (SO ₄)	mg/l	4,5	2000	2000	5000
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	mg/l	< 0,005	0,1	0,5	1
Fluorid	mg/l	1,0	5	15	50
Barium (Ba)	mg/l	0,020	5	10	30
Chrom (Cr)	mg/l	< 0,001	0,3	1	7
Molybdän (Mo)	mg/l	0,001	0,3	1	3
Antimon (Sb)	mg/l	< 0,001	0,03	0,07	0,5
Selen (Se)	mg/l	< 0,001	0,03	0,05	0,7
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	< 150	3000	6000	10000
Fluoranthren	mg/kg TS	4,4			
Pyren	mg/kg TS	3,8			
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	2,9			
Chrysen	mg/kg TS	2,9			
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	5,2			
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	1,6			
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	2,8			
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	2,1			
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	0,49			
Benzo[ghi]perylene	mg/kg TS	2,1			
Summe 16 PAK exkl. BG	mg/kg TS	30,1	30		
Extrahierbare lipophile Stoffe	Ma.-% TS	0,37	0,1	0,4	0,8
Eluatkriterien nach DIN EN 12457-4: 2003-01					
pH-Wert		8,1	5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	mg/l	1,5	50	50	80
Phenolindex, wasserdampflich	mg/l	< 0,01	0,1	0,2	50
Arsen (As)	mg/l	0,001	0,05	0,2	0,2
Blei (Pb)	mg/l	< 0,001	0,05	0,2	1
Cadmium (Cd)	mg/l	< 0,0003	0,004	0,05	0,1
Kupfer (Cu)	mg/l	< 0,005	0,2	1	5
Nickel (Ni)	mg/l	< 0,001	0,04	0,2	1
Quecksilber (Hg)	mg/l	< 0,0002	0,001	0,005	0,02
Zink (Zn)	mg/l	< 0,01	0,4	2	5
Chlorid (Cl)	mg/l	< 1,0	80	1500	1500
Sulfat (SO ₄)	mg/l	83	100	2000	2000
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	mg/l	< 0,005	0,01	0,1	0,5
Fluorid	mg/l	0,8	1	5	15
Barium (Ba)	mg/l	0,028	2	5	10
Chrom (Cr)	mg/l	< 0,001	0,05	0,3	1
Molybdän (Mo)	mg/l	0,003	0,05	0,3	1
Antimon (Sb)	mg/l	< 0,001	0,006	0,03	0,07
Selen (Se)	mg/l	0,001	0,01	0,03	0,05
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	< 150	400	3000	6000

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