

agus GmbH	Malteserstraße 43	44787 Bochum	Tel.: 0234/58 38 38	email@agusononline.de
------------------	-------------------	--------------	---------------------	-----------------------

Boden- und Baugrunduntersuchung

Ausbau der westlichen Gruga-Trasse zwischen dem Gruga-Park und der Grenze zur Stadt Mülheim im Südwesten der Stadt Essen

Geo-, Umwelt- und Versickerungstechnische Bodenuntersuchungen

Mai 2026

Auftraggeber

Stadt Essen
Fachbereich 67 – Grün und Gruga
Lührmannstraße 82
45131 Essen

Bearbeitung

M.Sc. (Geow.) Moritz Aderhold-Kaiser

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkung	3
1.1	Aufgabenstellung / Bauvorhaben	3
1.2	Arbeitsmethodik	4
1.3	Untersuchungsumfang	4
2	Standörtliche Gegebenheiten	5
2.1	Lage und Charakterisierung des Untersuchungsgebietes	5
2.2	Geologie	6
2.3	Hydrologische und hydrogeologische Angaben	7
2.4	Anthropogene Einwirkungen	7
2.5	Erdbebenzone	7
3	Ergebnisse der Geländeuntersuchungen	8
3.1	Bodenaufbau	8
3.2	Bodenmechanische Kennwerte	10
3.3	Grund- und Schichtwasser und hydraulische Bodeneigenschaften	10
3.4	Auswertung der Versickerungsversuche	12
3.5	Bewertung der Wasserdurchlässigkeit	14
4	Ergebnisse der Labortechnischen Untersuchungen	14
4.1	Bewertungsgrundlagen	15
4.2	Abfallrechtliche Bewertung gemäß EBV und DepV	15
4.3	Bewertung der Analysen im Hinblick auf die Allgemeinwohl Verträglichkeit einer möglichen Versickerung von Niederschlagswässern	15
5	Beurteilung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse	18
6	Hydraulische Berechnung / Bemessung der Versickerungsfläche	18
6.1	Flächenspezifische Anforderungen	18
6.2	Zusammenstellung der Teilflächen und Abflussbeiwerte	19
6.3	Bemessung der benötigten Versickerungsfläche	19
7	Ausführungshinweise	19
8	Zusammenfassung	20
9	Schriften- und Kartenverzeichnis	23
9.1	B Bücher / Zeitschriften	23
9.2	C Karten / Onlinedienste	24

Abbildung 1: Lage und Verlauf des untersuchten Abschnitts der Gruga-Trasse (rot markiert) (Quelle: TIM-online).....	3
Abbildung 2: Luftbild des Untersuchungsgebietes mit markiertem Streckenverlauf (rot markiert) (Quelle: TIM-online).....	5
Abbildung 3: Überhöhtes Höhenprofil des in Abb. 1 und 2 dargestellten Streckenverlaufs (Quelle: TIM-online).....	6
Abbildung 4: Ausschnitt der GÜK NRW 1:100.000 mit Trassenverlauf (/C1/)	6
Abbildung 5: Ausschnitt aus der hydrogeologischen Karte von Nordrhein-Westfalen, 1:100.000 (/C1/)	7
Abbildung 6: Ausschnitt aus /C3/, Darstellung der Grundwassergleichen im Untersuchungsraum	11
Abbildung 7: Schematische Darstellung der Bohrlochversickerungsmethode und der Berechnungsgrundlagen (verändert nach /B5/)	13
 Tabelle 1: Zusammenfassung der Geländebefunde Bestandstrasse	8
Tabelle 2: Zusammenfassung der Geländebefunde Bankette	9
Tabelle 3: Homogenbereiche.....	9
Tabelle 4: Bodenmechanische Kennwerte (Literaturwerte / Werte DIN 1055 T2*	10
Tabelle 5: Zusammenfassung der Grundwasserverhältnisse im Bereich der Versickerungsversuche	11
Tabelle 6: Aus Feldversuchen ermittelte Durchlässigkeiten (Bohrlochversickerungen).....	12
Tabelle 7: Mischplan der untersuchten Bodenproben.....	14
Tabelle 8: Feststoffanalysenergebnisse Bodenproben // Essen, Gruga-Trasse West // Materialwerte für Bodenmaterialien Ersatzbaustoff-Verordnung (EBV) (2021)	16
Tabelle 9: Eluatanalysenergebnisse Bodenproben // Essen, Gruga-Trasse West // Materialwerte für Bodenmaterialien Ersatzbaustoff-Verordnung (EBV) (2021) und Prüfwerte BBodSchV (2021)	17
Tabelle 10: Angesetzte Abflussbeiwerte der Teilflächen.....	19
Tabelle 11: Einzugsflächen der geplanten Versickerungsanlagen	19

Anlagen:	(1.1) Lagepläne der Untersuchungspunkte
	(1.2) Bohr- und Rammprofile
	(1.3) Versickerungsprotokolle
	(2) Laborprüfberichte GBA mbH, Gelsenkirchen
	(3) Bemessung der benötigten Versickerungsfläche

1 Vorbemerkung

1.1 Aufgabenstellung / Bauvorhaben

Die Stadt Essen, Fachbereich 67 – Grün und Gruga plant den Ausbau des Rad- und Gehweges Gruga-Trasse im Essener Südwesten im Bereich zwischen dem Gruga-Park und der Grenze zur Stadt Mülheim. Im Rahmen des Ausbaus bzw. der Modernisierung soll die Trasse welche aktuell über eine wassergebundene Wegedecke verfügt, vollflächig asphaltiert werden.

Aufgrund der größeren Neuversiegelungen muss auch die Frage nach dem Umgang mit dem anfallenden Niederschlagswasser im Rahmen der Planung geklärt werden. Ziel ist im Wesentlichen die flächenhafte Versickerung des Niederschlagswassers über die Bankette der versiegelten Flächen. Eine Ableitung des Wassers über das Kanalnetz soll vermieden werden. Um eine gemeinwohlverträgliche Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers gewährleisten zu können wurden entsprechende versickerungstechnische Untersuchungen nötig.

Die **agus GmbH** wurde im Januar 2026 von der *Stadt Essen* beauftragt, für den ca. 2,5 Kilometer langen Teilabschnitt des geplanten Bauvorhabens Boden- und Baugrunduntersuchungen durchzuführen und den anstehenden Untergrund im Hinblick auf die geplanten Maßnahmen zu bewerten.

Der vorliegende Bericht bezieht sich auf die geo-, umwelt- und versickerungstechnischen und Baugrunduntersuchungen im Bereich des von der *Stadt Essen* geplanten Trassenabschnitts (s. Abb. 1).



Abbildung 1: Lage und Verlauf des untersuchten Abschnitts der Gruga-Trasse (rot markiert) (Quelle: TIM-online)

1.2 Arbeitsmethodik

Die Bewertung des Bodens und des Baugrundes hinsichtlich einer allgemeinen oder einer bestimmten Nutzung bzw. Bebauung (Standort- oder Baugrundbericht) basiert in erster Linie auf einer detaillierten Erfassung des Boden- und Gesteinsaufbaues entsprechend den, zu beachtenden, Regelwerken (z.B. DIN 4020, DIN 4023, DIN EN ISO 22475-1, DIN EN ISO 14688-1).

Die hier in Tabellen verwendeten Abkürzungen sind der geologischen Fachliteratur und der DIN 4023 entnommen.

Ausgehend von baugrundtechnischen Kenngrößen (z.B. Einstufung n. DIN 18196, DIN 18130) können detailliertere Erkundungen der Boden- und Grundwasserverhältnisse erforderlich werden, um eine abschließende Beurteilung für das System Baugrund-Bauwerk zu ermöglichen.

Weitergehend werden aus der Bodenaufnahme Vorgaben und Kenngrößen für die Umsetzung der geplanten Bebauung aus den Normen DIN 1054, DIN EN 1997 und DIN 18196 abgeleitet. Der Bewertung, werden vornehmlich die Vorgaben der DIN 1054 (Baugrund) zugrunde gelegt. Die Anwendung weiterer Regelwerke ergänzt im Einzelfall die Bewertung.

Die Bewertung des Untergrundes im Hinblick auf die geplante Versickerung von Niederschlagswässern basiert in erster Linie auf den Vorgaben der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser sowie auf den Vorgaben der DWA-A 138.

Angaben zu Mächtigkeiten des Straßenaufbaus sind den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12/24) und den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB 12) entnommen.

Der vorgelegte Bericht bezieht sich mit seinen Aussagen auf die punktuellen Aufschlüsse der Sondierungen. Die vorgestellten Daten sind auf andere Objekte nicht übertragbar.

1.3 Untersuchungsumfang

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden entlang der Trasse an insgesamt 26 Stellen Kleinrammbohrungen (KRB) nach DIN EN ISO 22475-1:2007-01 abgeteuft. Die Bohrtiefe betrug 1 m im Bereich des Bestandsweges (KRB 1 bis KRB 9) und 2 m neben der Bestandstrasse (VS 1 bis VS 17) in den Bereichen der geplanten Regenwasserversickerung.

Neben den direkten Aufschlüssen durch die Kleinrammbohrungen wurden zur Bewertung der Tragfähigkeit des Baugrundes innerhalb der Bestandstrasse auch an 9 Stellen schwere Rammsondierungen (DPH/RS) gem. DIN EN ISO 22476-2 bis in Teufen von maximal 2 m als indirekte Aufschlüsse niedergebracht.

Aus den Kleinrammbohrungen wurden für Laboruntersuchungen insgesamt 80 Einzelproben über das gesamte Bohrprofil bei jedem Schichtwechsel bzw. maximal meterweise gewonnen. Diese Proben wurden bereichsweise zu 20 Mischproben zusammengefasst und im Labor gem. EBV (2021) analysiert.

Zur Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit des anstehenden Bodens wurden die 17 Bohrlöcher im Randbereich der Bestandstrasse (VS 1 bis VS 17) mit HDPE-Rohren zu provisorischen Sickerbrunnen ausgebaut. In den ausgebauten Bohrlöchern wurden dann Versickerungsversuche (Open-End-Test) durchgeführt.

Die Bohransatzpunkte der Rammkernsondierungen wurden in Abstimmung mit dem Auftraggeber festgelegt und vom Auftragnehmer eingemessen.

Die Geländearbeiten erfolgten im Zeitraum vom 09.03.2026 bis 13.03.2026.

2 Standörtliche Gegebenheiten

2.1 Lage und Charakterisierung des Untersuchungsgebietes

Die Gruga-Trasse, auch Grugaweg genannt, ist ein insgesamt etwa elf Kilometer langer Rad- und Fußweg auf der ehemaligen Bahnstrecke Mülheim-Heißen-Altendorf (Ruhr). Sie verbindet von West nach Ost den Radschnellweg Ruhr (RS 1) in Mülheim mit dem Ruhrtalradweg in Essen-Steele. Die Gruga-Trasse ist die meistbefahrene Radwegeverbindung auf dem Gebiet der Stadt Essen.

Bei dem, im Rahmen der vorliegenden Untersuchung betrachteten, etwa 2,5 Kilometer langen, Wegeabschnitt handelt es sich um den westlichsten Abschnitt der Gesamtstrecke auf Essener Stadtgebiet. Dabei erstreckt sich der Untersuchungsabschnitt von der Stadtgrenze zu Mülheim an der Ruhr im Nordwesten entlang der Margaretenhöhe bis zur Orangerie des Gruga-Parks im Südosten. Insgesamt liegt der Streckenverlauf im Südwesten des Essener Stadtgebietes. Zwischen den genannten Endpunkten verläuft der Rad- und Gehweg Nordwest-Südost-Orientiert. Es werden sowohl Wohn- als auch Industriegebiete sowie Parkflächen durchquert.

Das Höhenprofil steigt generell entlang des Trassenverlaufes von Nordwesten nach Südosten an. Die Geländehöhe liegt zwischen rund 68 m NHN und etwa 98,5 m NHN (vgl. Abb. 3)



Abbildung 2: Luftbild des Untersuchungsgebietes mit markiertem Streckenverlauf (rot markiert) (Quelle: TIM-online)

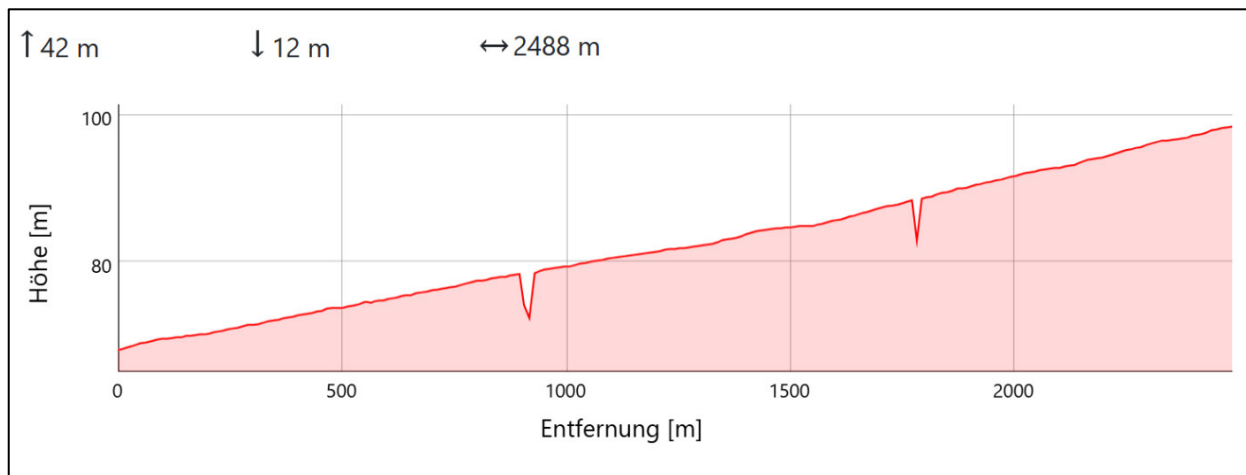


Abbildung 3: Überhöhtes Höhenprofil des in Abb. 1 und 2 dargestellten Streckenverlaufs (Quelle: TIM-online)

2.2 Geologie

Die geologische Karte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1:100.000 weist für das Untersuchungsgebiet 5 größere geologische Einheiten aus, die von der Gruga-Trasse geschnitten werden oder in der unmittelbaren Umgebung anstehen (vgl. Abb. 4). Im Westen des Untersuchungsraumes werden großräumige künstliche Auffüllungen verzeichnet (1). Südlich der Trasse werden überwiegend Lössablagerungen aus schwach feinsandigem sowie schwach tonigem Schluff dargestellt (2). Nördlich der Trasse dominieren die Witten-Schichten des Oberkarbon, bestehend aus Schluffstein, Tonstein und Steinkohle. Darüber liegt eine quartäre Überdeckung aus Löss mit einer Mächtigkeit bis zu 2 m (3). Die Trasse selbst verläuft überwiegend in quartären Bach- bzw. Flussablagerungen (4). Östlich des Untersuchungsraumes sind kreidezeitliche Mergel verzeichnet (5).

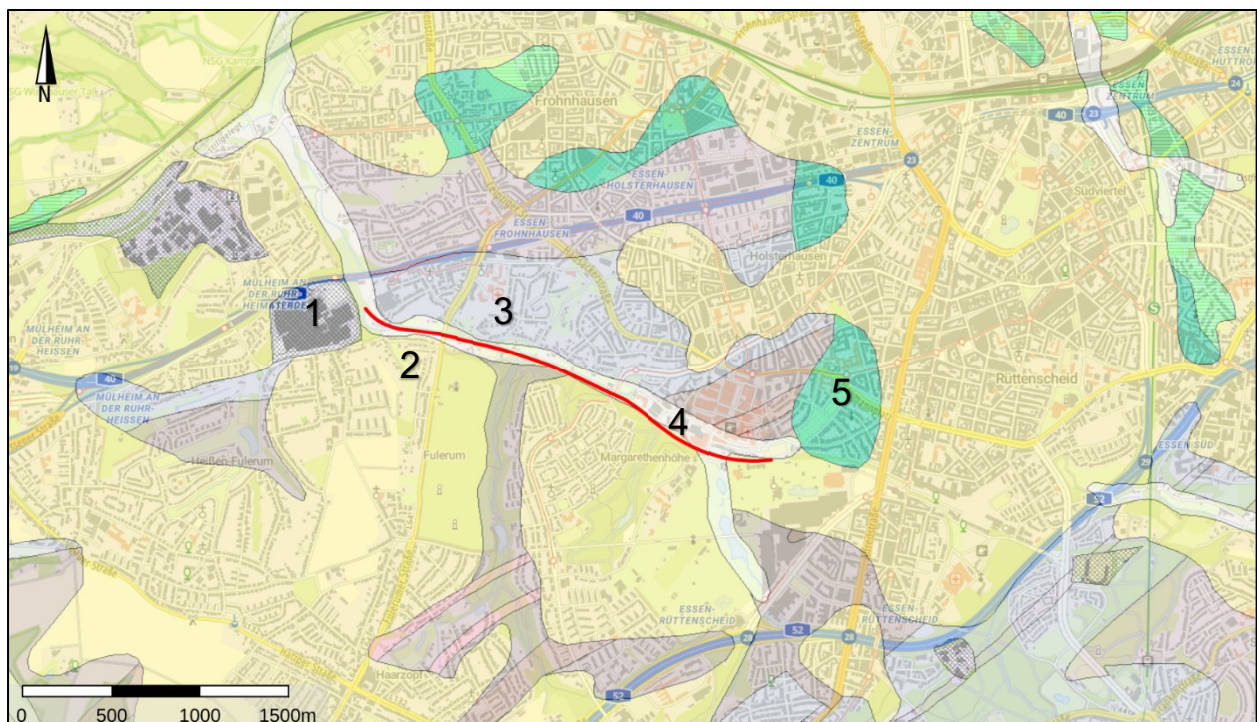


Abbildung 4: Ausschnitt der GÜK NRW 1:100.000 mit Trassenverlauf (/C1/)

2.3 Hydrologische und hydrogeologische Angaben

Die hydrogeologische Karte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1:100.000 (/C1/) stellt die Festgesteinsschichten des Oberkarbon als Kluftgrundwasserleiter dar. Die quartären Löss-Ablagerungen sowie die fluviatilen Ablagerungen bilden einen Porengrundwasserleiter (vgl. Abb. 5).

Es sind lediglich zwei Grundwassermessstellen im näheren Umfeld des Untersuchungsgebietes verzeichnet (ELWAS-Web, /C2/). Eine liegt im Bereich entlang der Margarethenhöhe und eine im Bereich des Sportplatzes am Gruga-Park.

Grundwasserschutzzonen sind für den Untersuchungsabschnitt nicht ausgewiesen.

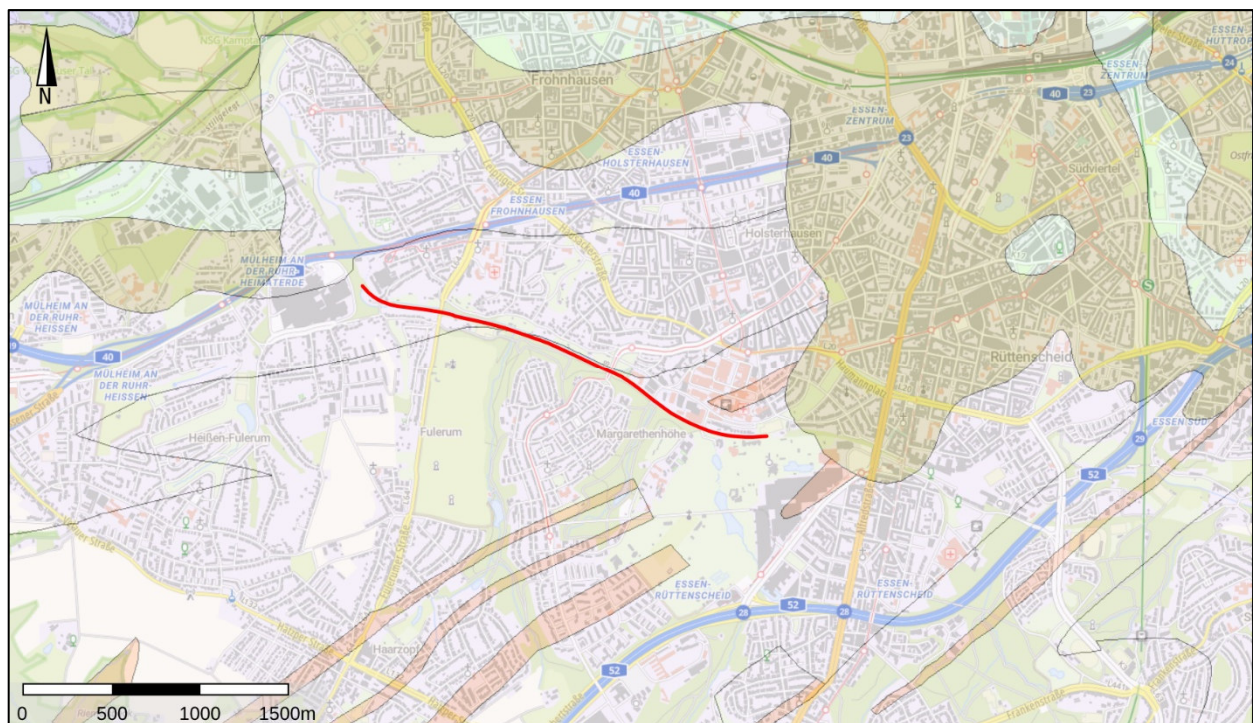


Abbildung 5: Ausschnitt aus der hydrogeologischen Karte von Nordrhein-Westfalen, 1:100.000 (/C1/)

2.4 Anthropogene Einwirkungen

Neben den, in Kapitel 2.2 erwähnten großräumigeren Auffüllungen verläuft die gesamte Gruga-Trasse auf einem alten Bahndamm bzw. in einem alten Gleisbett. Das Gelände sowie das gesamte Untersuchungsgebiet haben somit in der Vergangenheit massive anthropogene Veränderungen erfahren. Auch das Relief der Gruga-Trasse ist das Resultat anthropogener Einflüsse.

2.5 Erdbebenzone

In der DIN EN 1998-1/NA:2011-01 (vormals DIN 4149:2005-04) (Erdbebenzonenkarte) wird das Untersuchungsgebiet keiner Erdbebenzone sowie Untergrundklasse zugewiesen.

3 Ergebnisse der Geländeuntersuchungen

3.1 Bodenaufbau

Durch die abgeteuften Kleinrammbohrungen wurden überwiegend anthropogen beeinflusstes Bodenmaterial bzw. anthropogene Auffüllungen aufgeschlossen. Dabei konnten Substrate verschiedener Korngrößen angesprochen werden (Grus, Sand und Schluff). Als anthropogene Beimengungen wurden neben dem, für den Bahndamm erwarteten Gleisschotter auch andere ruhrgebietstypische Materialien wie Kohle, Bergematerial, Schlacken und Aschen festgestellt.

Stellenweise konnten unterhalb der anthropogenen Schichten quartäre Lössablagerungen aufgeschlossen werden.

In Tabelle 1 und 2 sind die Ergebnisse der Geländeuntersuchungen zusammenfassend dargestellt. Der detaillierte Schichtenaufbau ist den Bohrprofilen in Anhang 1.2 zu entnehmen.

Tabelle 1: Zusammenfassung der Geländebefunde Bestandstrasse

Bohrung	Endteufe	Anzahl Proben	Kurzbeschreibung	Rammsondierung
KRB 1	1,0 m	2	Bis 0,15 m Pflaster und Bettung, bis 0,9 m Auffüllung (Grus, Tragschicht), bis 1,0 m Quartär (Schluff)	Bis 1,0 m mitteldicht bis dicht, bis 2,0 m weich
KRB 2	1,0 m	3	Bis 1,0 m Auffüllung (Grus, Deckschicht, Tragschicht)	Bis 1,3 m überwiegend dicht (2 Ansätze)
KRB 3	1,0 m	2	Bis 1,0 m Auffüllung (Sand, grusig, Deckschicht, Tragschicht)	Bis 2,0 m überwiegend dicht (3 Ansätze)
KRB 4	1,0 m	2	Bis 1,0 m Auffüllung (Sand, Grus, Deckschicht, Tragschicht)	Bis 1,2 m dicht, bis 2,0 m locker bis mitteldicht
KRB 5	1,0 m	2	Bis 1,0 m Auffüllung (Sand, Grus, Deckschicht, Tragschicht)	Bis 1,0 m mitteldicht bis dicht, bis 2,0 m locker
KRB 6	1,0 m	2	Bis 1,0 m Auffüllung (Sand, Grus, Deckschicht, Tragschicht)	Bis 1,1 m mitteldicht bis dicht, bis 2,0 m locker
KRB 7	1,0 m	2	Bis 1,0 m Auffüllung (Grus, Deckschicht, Tragschicht)	Bis 0,7 m dicht, bis 2,0 m locker bis mitteldicht
KRB 8	1,0 m	3	Bis 1,0 m Auffüllung (Sand, Grus, Deckschicht, Tragschicht)	Bis 0,9 m überwiegend dicht, bis 2,0 m locker
KRB 9	1,0 m	3	Bis 1,0 m Auffüllung (Grus, Deckschicht, Tragschicht)	Bis 0,8 m mitteldicht bis dicht, bis 2,0 m locker bis mitteldicht
Summen:	9,0 m	21		18,2 m

Tabelle 2: Zusammenfassung der Geländebefunde Bankette

Bohrung	Endteufe	Anzahl Proben	Kurzbeschreibung
VS 1	2,0 m	3	Bis 2,0 m Auffüllung (Ton, Sand, Schluff)
VS 2	2,0 m	3	Bis 0,9 m Auffüllung (Schluff), bis 2,0 m Quartär (Schluff)
VS 3	2,0 m	5	Bis 1,3 m Auffüllung (Sand), bis 2,0 m Quartär (Schluff)
VS 4	2,0 m	3	Bis 1,5 m Auffüllung (Ton, Grus), bis 2,0 m Quartär (Schluff)
VS 5	2,0 m	3	Bis 2,0 m Auffüllung (Sand, Grus)
VS 6	2,0 m	3	Bis 2,0 m Auffüllung (Ton, Grus)
VS 7	2,0 m	3	Bis 2,0 m Auffüllung (Sand, Grus)
VS 8	2,0 m	3	Bis 2,0 m Auffüllung (Ton, Sand, Grus)
VS 9	2,0 m	2	Bis 2,0 m Auffüllung (Schluff, Grus)
VS 10	2,0 m	3	Bis 2,0 m Auffüllung (Schluff, Grus)
VS 11	2,0 m	3	Bis 1,5 m Auffüllung (Schluff, Grus), bis 2,0 m Quartär (Schluff)
VS 12.1 / 12.2	1,0 / 2,0 m	6	Bis 2,0 m Auffüllung (Schluff, Grus, Sand)
VS 13	2,0 m	4	Bis 2,0 m Auffüllung (Schluff, Grus, Sand)
VS 14	2,0 m	3	Bis 2,0 m Auffüllung (Schluff, Grus)
VS 15	2,0 m	2	Bis 2,0 m Auffüllung (Schluff, Grus)
VS 16.1 / 16.2 / 16.3	0,6 / 0,4 / 2,0 m	6	Bis 2,0 m Auffüllung (Schluff, Grus, Sand)
VS 17	2,0 m	3	Bis 2,0 m Auffüllung (Schluff)
Summen:	38,0 m	59	

Die nachfolgende Tabelle 3 stellt die Homogenbereiche zusammenfassend dar. Bei den angetroffenen Substraten in den relevanten Eingriffstiefen handelte es sich überwiegend um anthropogene Auffüllungsmaterialien. Sie können in vier Homogenbereiche mit vergleichbaren Eigenschaften unterteilt werden. Neben den, für die alte Bahntrasse erwarteten grobkörnigen Grus Auffüllungen, welche sich überwiegend aus Schotter, Schlacke und Bergematerial zusammensetzen, wurden auch Schluff-dominierte, Ton-dominierte sowie Sand-dominierte Aufschüttungen nachgewiesen. Die einzelnen Homogenbereiche treten lateral sowie vertikal in wechselnden Reihenfolgen und Mächtigkeiten auf und sind über den gesamten Trassenverlauf verteilt zu finden. Stellenweise konnten unterhalb der Auffüllung quartäre Lössablagerungen aus tonigem Schluff aufgeschlossen werden.

Tabelle 3: Homogenbereiche

Kürzel	Geologische Einheiten		DIN 4022	DIN 18300*	DIN 18196*	Frostempfindlichkeitsklasse	Homogenbereich
A _{Gr}	Anthropogen	Grus-dominierte Auffüllungen	Gr, s'-s*, u'-u*	3	[GW], [GU], [GU*]	F1 bis F3	AGr
A _s		Sand-dominierte Auffüllungen	S, gr'-gr, g'-g, u'-u	3	[SW], [SE], [SU], [SU]	F1 bis F2	AS
A _u		Schluff-dominierte Auffüllungen	U, gr', g', s', t'	4	[UL]	F3	AU
A _T		Ton-dominierte Auffüllungen	T, gr'-gr*, s'-s*, u'-u	4	[TL]	F3	AT
Q _u	Quartär	Löss	U, t'-t	4	UL, UM	F3	QU

* bindige Bodenschichten (mit U, T, u, t) können bei Durchnässung und mechanischer Störung in die Bodenklasse 2 übergehen.

3.2 Bodenmechanische Kennwerte

Tabelle 4 fasst die bodenmechanischen Kennwerte für die fünf, oben beschriebenen Homogenbereiche zusammen. Die bodenmechanischen Kennwerte (Reibungswinkel ϕ , Kohäsion c , Steifemodul E_s , Wichte γ , Wichte unter Wasser γ' , Wasserdurchlässigkeit k_f -Wert) der im Einflussbereich der Last anstehenden Gesteine sind hier für weitergehende Berechnungen zusammengefasst worden. Die Daten sind der Literatur bzw. Kartenwerken entnommen und stellen daher eine Ableitung aus dem Geländebefund dar und sind teilweise mit einer Streubreite angegeben. Die Kennwerte richten sich nach den angetroffenen Konsistenzen und Lagerungsdichten (siehe Anlage 1.2).

Für weitere Berechnungen wären für die Böden exakte Werte für den Steifemodul zu bestimmen (Gelände: Bestimmung des E_v über Lastplattendruckversuch und Umrechnung in E_s , Labor: Bestimmung des E_s über Zusammendrückbarkeitsversuch). Des Weiteren können zur genauen Zuordnung der Böden im Gründungsbereich nach DIN 18196 Bestimmungen der Zustandsgrenzen (DIN 18122) bzw. der Kornverteilungen (DIN 18123) erfolgen.

Tabelle 4: Bodenmechanische Kennwerte (Literaturwerte / Werte DIN 1055 T2*)

Bez.	Geol. Einheiten	DIN 18196	Lagerungs-dichte/ Konsistenz	ϕ' [°]	c' [kN/m²]	E_s [MN/m²]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	k_f [m/s]
A _{Gr}	Grus-dominierte Auffüllungen	[GW], [GU], [GU*]	Locker bis sehr dicht	27,5-37,5	0-5	30-200	18-22	10-14	10 ⁻⁸ -10 ⁻²
A _S	Sand-dominierte Auffüllungen	[SW], [SE], [SU], [SU]	Locker bis sehr dicht	30,0-37,5	0	40-200	17-20	9-12	10 ⁻⁷ -10 ⁻³
A _U	Schluff-dominierte Auffüllungen	[UL]	Weich bis fest	27,5	0-5	5-30	20-21	10-11	10 ⁻⁸
A _T	Ton-dominierte Auffüllungen	[TL]	Weich bis fest	22,5	0-10	5-20	20-21	10-11	10 ⁻⁹
Q _U	Löss	UL, UM	Weich	22,5-27,5	0	1-5	19-20	9-10	10 ⁻⁸

*Die Literaturwerte sind an die im Gelände angetroffene Konsistenz bzw. Lagerungsdichte des Bodens angepasst.

3.3 Grund- und Schichtwasser und hydraulische Bodeneigenschaften

In keiner der abgeteufte Bohrungen wurde freies Grundwasser angetroffen. Des Weiteren ergaben die Geländearbeiten keine konkreten Hinweise auf relevante Stau-, Schicht- oder Haftwasservorkommen. Aufgrund der stellenweise angetroffenen bindigen Bodenartenzusammensetzung kann die Bildung von Stau-, Schicht- oder Haftwasservorkommen jedoch nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden. Gemäß /C3/ werden die Grundwassergleichstände im Westen des Untersuchungsraumes mit etwa 64 m NHN (Flurabstand ca. 4,5 m) und im Osten mit etwa 90 m NHN (Flurabstand ca. 8,5 m) angegeben (vgl. Abb 6). Die Daten sind in Tabelle 5 zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 5: Zusammenfassung der Grundwasserverhältnisse im Bereich der Versickerungsversuche

Untersuchungspunkt	Geländehöhe [m ü. NHN]	Grundwasserstand gem. /C3/ [ca. mNHN]	Errechneter Flurabstand gem. /C3/ [ca. m]	Flurabstand in Bohrungen [ca. m]
VS 1	98,52	90,0	8,52	n.a.
VS 2	96,76	88,5	8,26	n.a.
VS 3	94,30	87,0	7,30	n.a.
VS 4	92,28	86,0	6,28	n.a.
VS 5	89,79	84,0	5,79	n.a.
VS 6	87,79	82,0	5,79	n.a.
VS 7	85,25	79,0	6,25	n.a.
VS 8	84,27	75,0	9,27	n.a.
VS 9	81,69	73,5	8,19	n.a.
VS 10	80,77	72,0	8,77	n.a.
VS 11	78,33	70,5	7,83	n.a.
VS 12	77,73	69,5	8,23	n.a.
VS 13	75,84	69,0	6,84	n.a.
VS 14	74,70	67,0	7,70	n.a.
VS 15	72,35	65,5	6,85	n.a.
VS 16	70,84	65,0	5,84	n.a.
VS 17	69,15	64,5	4,65	n.a.

n.a. = nicht angetroffen

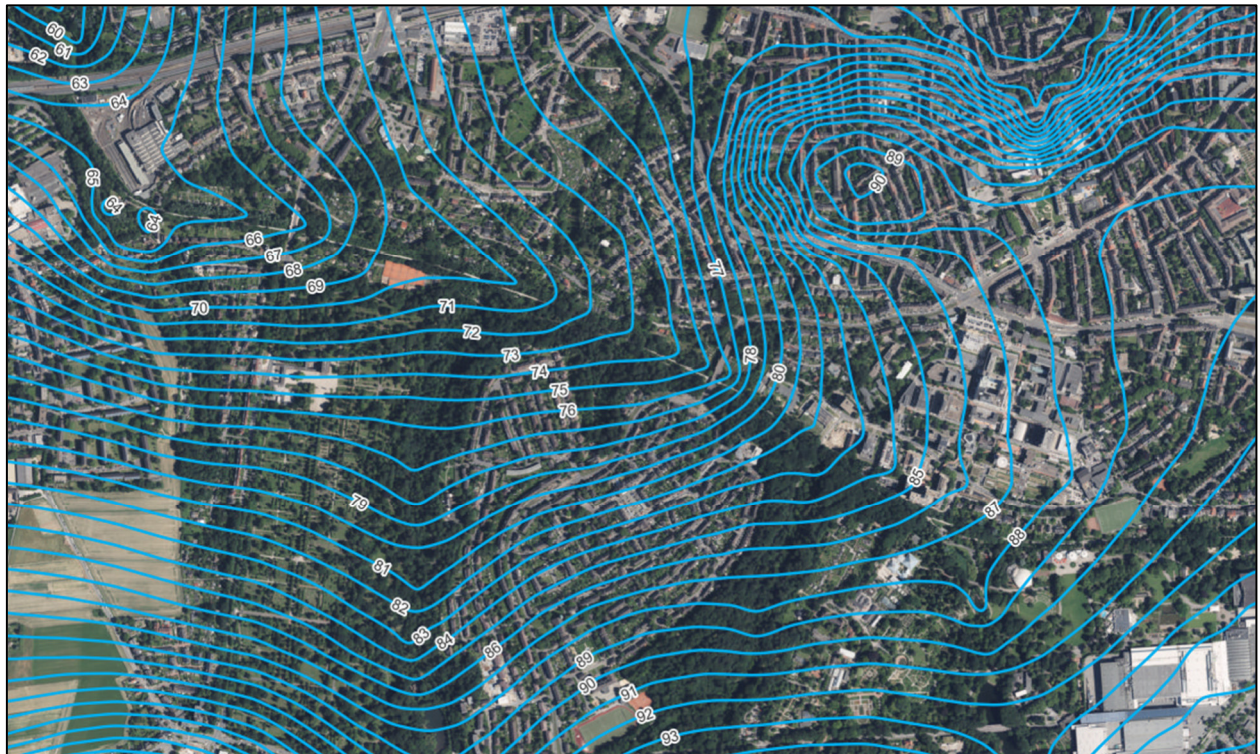


Abbildung 6: Ausschnitt aus /C3/, Darstellung der Grundwassergleichen im Untersuchungsraum

3.4 Auswertung der Versickerungsversuche

Voraussetzungen für die Versickerung von Niederschlagswasser sind eine ausreichende Durchlässigkeit (hydraulische Leitfähigkeit) der im Untergrund anstehenden Locker- und Festgesteine sowie eine ausreichende Mächtigkeit der ungesättigten Bodenzone, d.h. der Schichten oberhalb des Grundwasserspiegels (≥ 1 m unter Sohle der Versickerungsanlage).

Die Durchlässigkeit der Lockergesteine hängt überwiegend von ihrer Korngröße und -verteilung, der Art und Anzahl der Poren und der Lagerungsdichte ab und wird durch den k_f -Wert (Durchlässigkeitsbeiwert) ausgedrückt. Die k_f -Werte von Lockergesteinen variieren im Allgemeinen zwischen $1 \cdot 10^{-2}$ (Kies) und $1 \cdot 10^{-10}$ m/s (Ton). Für Versickerungsanlagen kommen Lockergesteine in Frage, deren k_f -Werte im Bereich von $1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s liegen (DWA-A 138).

Die Ermittlung der Wasserdurchlässigkeiten erfolgte mittels Bohrlochversickerungsmethode (vgl. Anlage 1.3 und Tabelle 6. Die bis maximal 2,0 m Endteufe niedergebrachten Bohrlöcher wurden mit einer HDPE-Filterstrecke verrohrt, die Versickerungsversuche mit eingestauten Wassersäulen von 0,15 m bis 0,50 m im Bohrloch durchgeführt.

Für die gemischtkörnigen Anschüttungen werden aus den Feldversuchen Durchlässigkeiten gem. DWA-A 138 zwischen **$4,00 \cdot 10^{-7}$ bis $>7,06 \cdot 10^{-4}$ m/s** (vgl. Tab. 6) errechnet – nach DWA-A 138 sind die mit Feldmethoden ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte mit einem empirisch ermittelten Korrekturfaktor (Faktor Feldmethoden = 2) zu multiplizieren.

Tabelle 6: Aus Feldversuchen ermittelte Durchlässigkeiten (Bohrlochversickerungen)

Bezeichnung	Untergrund	Tiefe [m]	GW-Flurabstand [m]	k_f -Wert (n. DWA-A 138) [m/s]	Durchlässigkeit (n. DIN 18130-1)
VS 1	Schluff	2,0	8,52	2,06E-06	durchlässig
VS 2	Schluff	2,0	8,26	4,00E-07	schwach durchlässig
VS 3	Schluff	2,0	7,30	6,63E-07	schwach durchlässig
VS 4	Schluff	2,0	6,28	8,57E-06	durchlässig
VS 5	Grus	2,0	5,79	$>7,06E-04$	stark durchlässig
VS 6	Grus	2,0	5,79	$>7,06E-04$	stark durchlässig
VS 7	Grus	2,0	6,25	$>7,06E-04$	stark durchlässig
VS 8	Grus	2,0	9,27	$>7,06E-04$	stark durchlässig
VS 9	Grus	2,0	8,19	$>7,06E-04$	stark durchlässig
VS 10	Grus	2,0	8,77	5,98E-05	durchlässig
VS 11	Schluff	2,0	7,83	$>7,06E-04$	stark durchlässig
VS 12	Grus	2,0	8,23	$>7,06E-04$	stark durchlässig
VS 13	Grus	2,0	6,84	$>7,06E-04$	stark durchlässig
VS 14	Grus	2,0	7,70	$>7,06E-04$	stark durchlässig
VS 15	Grus	2,0	6,85	$>7,06E-04$	stark durchlässig
VS 16	Grus	2,0	5,84	$>7,06E-04$	stark durchlässig
VS 17	Schluff	2,0	4,65	1,06E-06	durchlässig

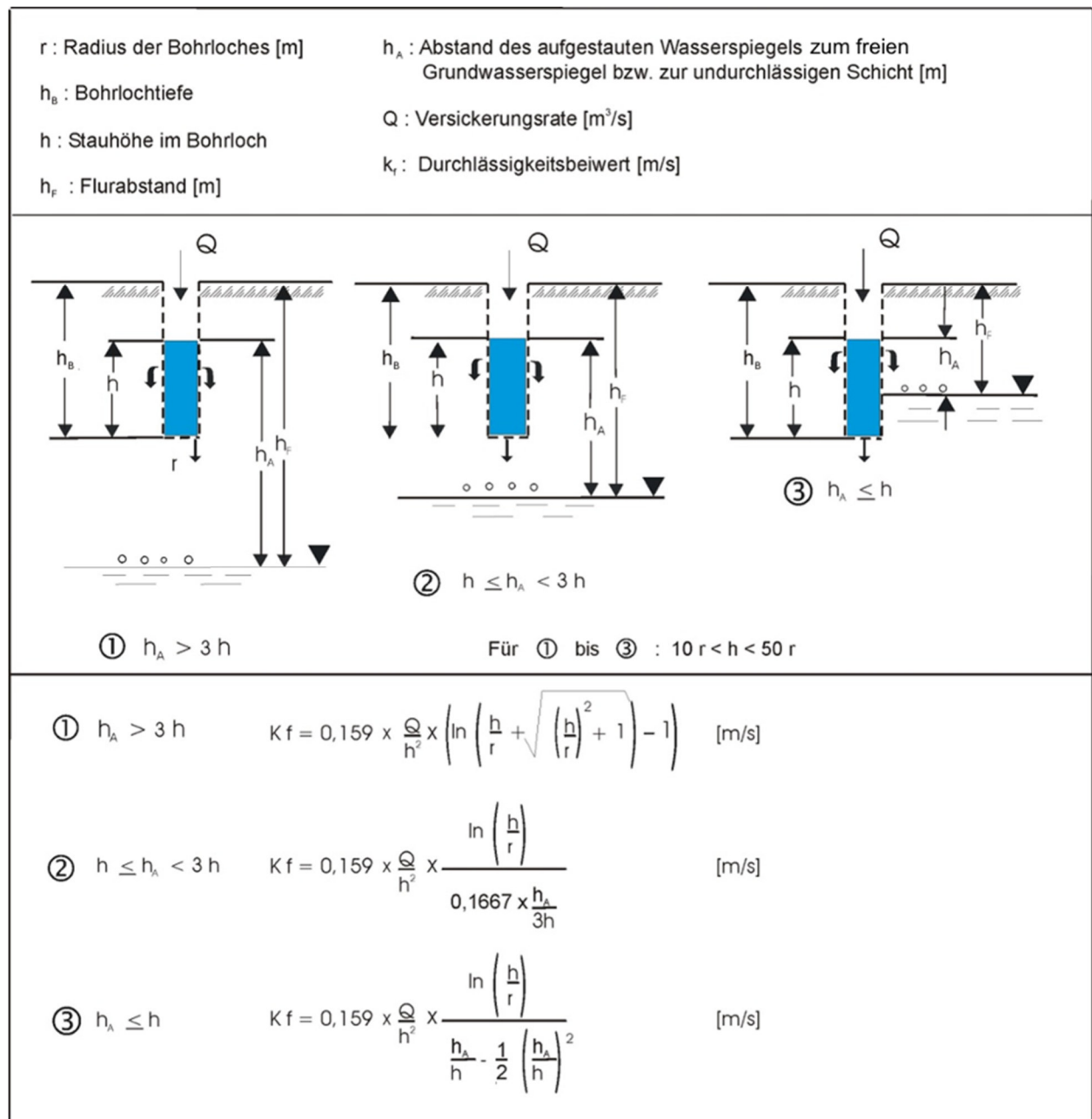


Abbildung 7: Schematische Darstellung der Bohrlochversickerungsmethode und der Berechnungsgrundlagen (verändert nach /B5/)

3.5 Bewertung der Wasserdurchlässigkeit

Insgesamt zeigen die Auswertungen der Versickerungsversuche überwiegend gute Durchlässigkeiten des anstehenden Untergrundes. Der, über alle durchgeführten Versuche, gemittelte Durchlässigkeitsbeiwert beträgt $4,61 \cdot 10^{-4}$ m/s der Untergrund kann also insgesamt als stark durchlässig gem. DIN 18130-1 angesprochen werden

Der Untergrund kann für die Versickerung anfallenden Niederschlagswassers als gut geeignet angesehen werden.

4 Ergebnisse der Labortechnischen Untersuchungen

Die nachfolgend vorgestellten Untersuchungsergebnisse umfassen die Laborbefunde der gewonnenen Bodenproben. Die erforderlichen Untersuchungen führte das Labor GBA - Gesellschaft für Bioanalytik - Hamburg mbH, Standort Gelsenkirchen, Bruchstraße 5c in 45883 Gelsenkirchen durch. Die angewandten Analysemethoden sind in Anlage 2 mitaufgeführt. Eine Beurteilung der Untersuchungsergebnisse erfolgt in Kapitel 4.2 und 4.3.

Aus den gewonnenen Bodenproben wurden insgesamt 20 Mischproben gebildet (inkl. Nachuntersuchung), welche im Labor gemäß Ersatzbaustoffverordnung analysiert wurden. In Tabelle 7 ist die Zusammensetzung der einzelnen Mischproben sowie der daran durchgeführte Analytikumfang zusammengefasst. In Verbindung mit den Lageplänen in Anlage 1.1 können die Analytikergebnisse so auch räumlich zugeordnet werden.

Die Ergebnisse der Feststoff- und Eluatanalysen sind in den Tabellen 8 und 9 den Materialwerten der EBV gegenübergestellt.

Tabelle 7: Mischplan der untersuchten Bodenproben

Probenbezeichnung und -zusammensetzung	Analytikumfang
MP VS 1 (VS 1-1, VS 1-2, VS 1-3)	EBV (2021), Anlage 1, Tabelle 3 BM/BG-F0* bis BM/BG-F3
MP VS 2 (VS 2-1, VS 2-2, VS 2-3)	
MP VS 3 (VS 3-1, VS 3-2, VS 3-3, VS 3-4, VS 3-5)	
MP VS 4 (VS 4-1, VS 4-2, VS 4-3)	
MP VS 5 (VS 5-1, VS 5-2, VS 5-3)	
MP VS 6 (VS 6-1, VS 6-2, VS 6-3)	
MP VS 7 (VS 7-1, VS 7-2, VS 7-3)	
MP VS 8 (VS 8-1, VS 8-2, VS 8-3)	
MP VS 9 (VS 9-1, VS 9-2)	
MP VS 10 (VS 10-1, VS 10-2, VS 10-3)	
MP VS 11 (VS 11-1, VS 11-2, VS 11-3)	
MP VS 12 (VS 12.2-1, VS 12.2-2, VS 12.2-3, VS 12.2-4)	
MP VS 13 (VS 13-1, VS 13-2, VS 13-3, VS 13-4)	
MP VS 14 (VS 14-1, VS 14-2, VS 14-3)	
MP VS 15 (VS 15-1, VS 15-2)	
MP VS 16 (VS 16.3-1, VS 16.3-2)	
MP VS 17 (VS 17-1, VS 17-2, VS 17-3)	
MP KRB 1-3 (KRB 1-2, KRB 2-1, KRB 2-2, KRB 2-3, KRB 3-1, KRB 3-2)	
MP KRB 4-6 (KRB 4-1, KRB 4-2, KRB 5-1, KRB 5-2, KRB 6-1, KRB 6-2)	
MP KRB 7-9 (KRB 7-1, KRB 7-2, KRB 8-1, KRB 8-2, KRB 8-3, KRB 9-1, KRB 9-2, KRB 9-3)	

4.1 Bewertungsgrundlagen

Als Bewertungsgrundlage für anfallenden Bodenaushub dienen die Materialwerte der Anlage 1 Tabelle 3, EBV (2021). Sie kommen zum einen hinsichtlich des Grundwasserschutzes bzw. der Einschätzung einer Grundwassergefährdung und zum anderen in abfallrechtlicher Relevanz im Hinblick auf potenzielle Umgestaltungs- bzw. Sanierungsmaßnahmen zur Anwendung zur Anwendung. Die, in der EBV (2021) angegebenen Materialwerte sind für eine Wiederverwertung von Bodenaushub festgelegt worden.

Je nach Belastung kann Bodenaushub uneingeschränkt (bei Einhaltung des Zuordnungswertes BM-0) oder mit bestimmten Einschränkungen (bei Einhaltung der Zuordnungswerte BM-0* bis BM-F3) unter Berücksichtigung u.a. der Nutzung und der hydrogeologischen Verhältnisse wiederverwertet werden oder ist zu entsorgen (>BM-F3).

Aushub dessen Belastung die Materialwerte von BM-F3 gem. EBV (2021) überschreitet, ist gem. der DepV (2009, letzte Novellierung 2024) zu untersuchen und einzustufen. Je nach Einstufung kann der Aushub in unterschiedlichen Bereichen der Deponie als Deponiebaustoff verwendet werden.

Für die Bewertung von Schadstoffgehalten im Boden hinsichtlich des Wirkungspfad Boden - Grundwasser (hier Prüfwerte für anorganische und organische Stoffe für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser am Ort der Probenahme bei TOC-Gehalt >0,5 %) ist in erster Linie die novellierte Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV 2021) relevant.

Die Analysenergebnisse der aus den Kleinrammbohrungen entnommenen und untersuchten Mischproben sind in den Tabellen 5 und 6 zusammengefasst und den jeweiligen Bewertungsgrundlagen gegenübergestellt.

4.2 Abfallrechtliche Bewertung gemäß EBV und DepV

Abfallrechtlich sind die untersuchten Substrate den Materialklassen BM-F0* bis >BM-F3 gem. EBV zuzuordnen. Der Einstufungsrelevante Parameter ist dabei im Wesentlichen der TOC-Gehalt. Der erhöhte TOC-Gehalt ist mit großer Wahrscheinlichkeit auf den Restkohleanteil innerhalb des flächendeckend angetroffenen Bergematerials zurückzuführen.

Die Verwertung und Entsorgung hat sich nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG), Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG), der Deponieverordnung (DepV) sowie nach den Vorgaben der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) zu richten.

4.3 Bewertung der Analysen im Hinblick auf die Allgemeinwohl Verträglichkeit einer möglichen Versickerung von Niederschlagswässern

Die Prüfwerte der BBodSchV für anorganische und organische Schadstoffe für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser wurden bei allen Proben in sämtlichen Parametern weit unterschritten.

Durch die geplante Versickerung von Niederschlagswasser ist somit mit Blick auf das Gesamtvorhaben nicht mit einer Auswaschung von Schadstoffen zu rechnen, welche eine Gefährdung für das Grundwasser darstellen würde.

Tabelle 8: Feststoffanalysenergebnisse Bodenproben // Essen, Gruga-Trasse West // Materialwerte für Bodenmaterialien Ersatzbaustoff-Verordnung (EBV) (2021)

Probennummer	Tiefe (cm)	Zuordnung nach EBV	Bodenart	Mineralischer Fremdbestandteil	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Tl	Zn	PAK16	BaP	EOX ²	KW C ₁₀ -C ₂₂	KW C ₁₀ -C ₄₀	PCB ^{1, 2}	TOC ⁴
				Vol.-%	mg/kg															Masse-%
MP VS 1	0-200	BM-F0*	Ton, Sand, Schluff	>10%	4,0	47	0,22	12	13	15	<0,10	<0,30	77	5,667	0,41	-	<50	<100	-	1,5
MP VS 2	0-200	BM-F0*	Schluff, Grus	>10%	15	44	0,43	33	33	26	0,11	<0,30	134	2,861	0,24	-	<50	<100	-	3,3
MP VS 3	0-200	BM-F0*	Sand, Schluff	>10%	8,5	24	0,22	14	14	14	<0,10	<0,30	58	1,114	0,071	-	<50	<100	-	1,7
MP VS 4	0-200	>BM-F3	Ton, Grus, Schluff	>10%	22	47	0,18	15	24	18	0,27	0,39	59	2,87	0,20	-	<50	<100	-	7,7
MP VS 5	0-200	BM-F0*	Sand, Grus	>10%	7,9	35	0,25	17	22	28	0,11	<0,30	76	2,913	0,21	-	<50	<100	-	3,0
MP VS 6	0-200	>BM-F3	Ton, Grus	>10%	43	88	0,51	17	38	27	0,43	0,66	120	12,634	0,97	-	<50	<100	-	13,4
MP VS 7	0-200	>BM-F3	Sand, Grus	>10%	20	64	0,45	16	40	32	0,20	0,32	89	3,564	0,22	-	<50	<100	-	19,3
MP VS 8	0-200	>BM-F3	Ton, Sand, Grus	>10%	79	138	0,27	17	48	24	0,54	1,5	83	8,154	0,56	-	<50	<100	-	18,7
MP VS 9	0-200	>BM-F3	Schluff, Grus	>10%	58	447	0,41	16	39	24	0,23	0,76	319	1,03	0,058	-	<50	<100	-	11,2
MP VS 10	0-200	>BM-F3	Schluff, Grus	>10%	22	875	0,23	8,5	19	13	0,17	0,33	56	1,915	<0,050	-	<50	<100	-	8,7
MP VS 11	0-200	>BM-F3	Schluff, Grus	>10%	39	109	0,49	12	27	20	0,17	0,50	66	1,194	<0,050	-	<50	<100	-	7,5
MP VS 12	0-200	>BM-F3	Schluff, Grus, Sand	>10%	46	69	0,23	7,9	23	12	0,28	0,73	55	3,214	0,10	-	<50	<100	-	12,9
MP VS 13	0-200	BM-F0*	Schluff, Grus, Sand	>10%	19	24	0,20	12	17	15	<0,10	0,37	55	4,895	0,31	-	<50	<100	-	2,6
MP VS 14	0-200	>BM-F3	Schluff, Grus	>10%	8,0	202	0,48	7,9	19	12	0,10	<0,30	73	22,552	1,6	-	<50	<100	-	6,6
MP VS 15	0-200	>BM-F3	Schluff, Grus	>10%	47	100	0,55	17	62	28	0,25	0,78	155	157,17	12	-	<50	<100	-	12,4
MP VS 16	0-200	>BM-F3	Schluff, Grus	>10%	26	52	0,28	11	25	19	0,20	0,38	64	4,681	0,29	-	<50	<100	-	8,5
MP VS 17	0-200	BM-F2	Schluff, Grus	>10%	12	48	0,41	19	26	18	<0,10	<0,30	122	7,29	0,60	-	<50	<100	-	2,6
MP KRB 1-3	0-100	BM-F3	Grus, Schluff, Sand	>10%	30	187	0,32	12	24	18	0,22	0,45	67	5,402	0,41	-	<50	<100	-	4,7
MP KRB 4-6	0-100	BM-F0*	Grus, Sand	>10%	8,1	97	0,22	9,0	12	14	<0,10	<0,30	40	5,57	0,43	-	<50	<100	-	1,8
MP KRB 7-9	0-100	BM-F0*	Grus, Sand	>10%	15	102	0,32	28	27	43	0,24	<0,30	79	2,476	0,19	-	<50	<100	-	2,6
Bewertungsgrundlagen					mg/kg															Masse-%
Ersatzbaustoff Verordnung (2021): Materialwerte für Bodenmaterial	mineralische Fremdbestandteile bis 10 Vol.-%	BM-0 (Sand)			10	40	0,4	30	20	15	0,2	0,5	60	3	0,3	1 ⁵	-	-	0,05	1 ⁴
		BM-0 (Lehm/Schluff)			20	70	1	60	40	50	0,3	1	150	3	0,3	1 ⁵	-	-	0,05	1 ⁴
		BM-0*			20	140	1 (1,5) ³	120	80	100	0,6	1	300	6	-	1 ⁵	300	600	0,1	1 ⁴
	mineralische Fremdbestandteile bis 50 Vol.-%	BM-F0*			40	140	2	120	80	100	0,6	2	300	6	-	3 ¹	300	600	0,15 ¹	5
		BM-F1			40	140	2	120	80	100	0,6	2	300	6	-	3 ¹	300	600	0,15 ¹	5
		BM-F2			40	140	2	120	80	100	0,6	2	300	9	-	3 ¹	300	600	0,15 ¹	5
		BM-F3			150	700	10	600	320	350	5	7	1200	30	-	10 ¹	1000	2.100	0,5 ¹	5
		>BM-F3																		

¹ Aus Tabelle 4 – zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter: bei Hinweisen auf Schadstoffen anzuwenden.

² Ab den BM-F0* aus Tabelle 4 – zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter: bei Hinweisen auf Schadstoffen anzuwenden.

³ Sand, Lehm und Schluff gilt ein Wert von 1 mg/kg, Ton einer von 1,5 mg/kg.

⁴ Bodenmaterialspezifischere Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhten Gehalt nach den Untersuchungsverfahren in EBV Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der BBodSchV (2021) ist dementsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.

⁵ Bei Überschreitung sind die Proben auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.

Tabelle 9: Eluatanalysergebnisse Bodenproben // Essen, Gruga-Trasse West // Materialwerte für Bodenmaterialien Ersatzbaustoff-Verordnung (EBV) (2021) und Prüfwerte BBodSchV (2021)

Probennummer	Tiefe	Zuordnung nach EBV	Mineralischer Fremdbestandteil	pH-Wert ³	elektr. Leitfähigkeit ³	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Tl	Zn	PAK15	Naphthalin + Methylnaphthalin	PCB	Sulfat
			Vol.-%		µS/cm	µg/l												mg/l
MP VS 1	0-200	BM-0	>10%	9,4	858	3,5	<1,0	<0,30	1,1	9,2	3,6	0,030	<0,050	<10	0,096	-	-	160
MP VS 2	0-200	BM-0	>10%	8,2	342	0,82	<1,0	<0,30	<1,0	4,3	<1,0	<0,030	<0,050	13	n.n.	-	-	12
MP VS 3	0-200	BM-0	>10%	8,1	397	1,2	<1,0	<0,30	<1,0	2,6	<1,0	<0,030	<0,050	<10	0,002	-	-	5,5
MP VS 4	0-200	BM-0	>10%	7,7	776	<0,50	<1,0	<0,30	<1,0	<1,0	<1,0	<0,030	<0,050	19	n.n.	-	-	60
MP VS 5	0-200	BM-0	>10%	8,3	521	1,4	<1,0	<0,30	<1,0	<1,0	<1,0	<0,030	<0,050	<10	n.n.	-	-	17
MP VS 6	0-200	BM-0	>10%	8,0	1000	0,93	<1,0	<0,30	<1,0	1,7	<1,0	<0,030	0,097	13	0,051	-	-	94
MP VS 7	0-200	BM-0	>10%	8,3	677	0,51	<1,0	<0,30	<1,0	<1,0	<1,0	<0,030	0,072	<10	n.n.	-	-	84
MP VS 8	0-200	BM-0	>10%	8,2	676	0,62	<1,0	<0,30	<1,0	<1,0	<1,0	<0,030	<0,050	10	0,005	-	-	50
MP VS 9	0-200	BM-0	>10%	8,3	487	0,75	<1,0	<0,30	<1,0	<1,0	<1,0	<0,030	0,13	<10	n.n.	-	-	47
MP VS 10	0-200	BM-0	>10%	8,1	680	<0,50	<1,0	<0,30	<1,0	<1,0	<1,0	<0,030	<0,050	12	n.n.	-	-	180
MP VS 11	0-200	BM-0	>10%	8,2	664	0,53	<1,0	<0,30	<1,0	<1,0	<1,0	<0,030	<0,050	17	n.n.	-	-	32
MP VS 12	0-200	BM-0	>10%	8,3	342	0,86	<1,0	<0,30	<1,0	<1,0	<1,0	<0,030	0,095	<10	n.n.	-	-	60
MP VS 13	0-200	BM-0	>10%	8,4	321	0,60	<1,0	<0,30	<1,0	<1,0	<1,0	<0,030	<0,050	<10	0,002	-	-	11
MP VS 14	0-200	BM-0	>10%	8,3	471	1,0	<1,0	<0,30	<1,0	1,1	<1,0	<0,030	<0,050	<10	0,019	-	-	5,9
MP VS 15	0-200	BM-0	>10%	8,2	716	1,7	<1,0	<0,30	<1,0	1,7	<1,0	<0,030	<0,050	10	0,143	-	-	12
MP VS 16	0-200	BM-F1	>10%	8,0	1020	0,53	<1,0	<0,30	<1,0	<1,0	1,5	<0,030	0,056	15	n.n.	-	-	420
MP VS 17	0-200	BM-0	>10%	8,3	266	1,1	<1,0	<0,30	<1,0	1,1	<1,0	<0,030	<0,050	<10	0,013	-	-	5,4
MP KRB 1-3	0-100	BM-0	>10%	8,4	532	0,66	<1,0	<0,30	<1,0	<1,0	<1,0	<0,030	<0,050	<10	0,002	-	-	45
MP KRB 4-6	0-100	BM-0	>10%	8,4	592	1,0	<1,0	<0,30	<1,0	<1,0	<1,0	<0,030	<0,050	<10	n.n.	-	-	19
MP KRB 7-9	0-100	BM-0	>10%	8,4	473	0,55	<1,0	<0,30	<1,0	<1,0	<1,0	<0,030	<0,050	<10	0,002	-	-	9,0
Bewertungsgrundlagen					µS/cm	µg/l												mg/l
BBodSchV (2021)	Prüfwerte für anorganische Stoffe für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser am Ort der Probenahme bei TOC-Gehalt ≥0,5 %			-	-	25	85	7.5	50	80	60	1	-	600	0.2	-	-	-
Ersatzbaustoff-Verordnung (2021): Materialwerte für Bodenmaterial	mineralische Fremdbestandteile bis 10 Vol.-%	BM-0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250 ⁴
		BM-0 ^{*(2)}	-	350	8 (13) ²	23 (43) ²	2 (4) ²	10 (19) ²	20 (41) ²	20 (31) ²	0,1 ^{5, 2}	0,2 (0,3) ^{5, 2}	100 (210) ²	0,2 ²	2 ²	0,01 ²	250 ⁴	
	mineralische Fremdbestandteile bis 50 Vol.-%	BM-F0*	6,5-9,5	350	12	35	3	15	30	30	-	-	150	0,3	-	-	0,02 ¹	250 ⁴
		BM-F1	6,5-9,5	500	20	90	3	150	110	30	-	-	160	1,5	-	-	0,02 ¹	450
		BM-F2	6,5-9,5	500	85	250	10	290	170	150	-	-	840	3,8	-	-	0,02 ¹	450
		BM-F3	5,5-12	2000	100	470	15	530	320	280	-	-	1600	20	-	-	0,04 ¹	1000
>BM-F3																		

¹ Aus Tabelle 4 – zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter: bei Hinweisen auf Schadstoffen anzuwenden.

² Die Eluatwerte von BM-0* sind mit Ausnahme von Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach BM-0 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 und Naphthalin + Methylnaphthaline ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 nach BM-0 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von ≥ 0,5 %.

³ Stoffspezifischer Orientierungswert – bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

⁴ Bei Überschreitungen des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingte erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.

⁵ Bei Hg und Tl ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0* bis BM-F3 der angegebene Feststoffgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0* ist einzuhalten.

5 Beurteilung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse

Für den geplanten Bau eines Geh- und Radweges ist die Tafel 6 der RStO 12/24 zu betrachten. Gemäß Abschnitt 5.2 der RStO 12/24 muss der frostsichere Oberbau bei unterlagernden F2- oder F3-Böden, welche häufig im Planungsbereich auftreten, mindestens 30 cm betragen. Der gebundene Straßenoberbau muss eine Mächtigkeit von 10 cm aufweisen. Die Frostschutzschicht muss eine Mächtigkeit von mindestens 20 cm (Beispiel Zeile 2) erreichen und dabei einen E_{v2} -Wert von mindestens 100 MPa aufbringen. Das anstehende Erdplanum muss eine ausreichende Verdichtung mit einem E_{v2} -Wert von mindestens 45 MPa aufweisen.

Nach jetzigem Kenntnisstand ist aufgrund der Untersuchungsergebnisse der Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen davon auszugehen, der bestehende Wegeaufbau die Anforderungen der RStO 12/24 für Geh- und Radwege erfüllt. Nach dem Abtrag der bestehenden Deckschicht sollte die unterlagernde Tragschicht dennoch in jedem Fall mechanisch Nachverdichtet werden, bevor eine neue Asphaltdecke aufgebracht wird.

6 Hydraulische Berechnung / Bemessung der Versickerungsfläche

Die Bemessung von Entwässerungsanlagen ist gemäß DIN 1986-100:2016-12 so zu erbringen, dass ein ausreichender Schutz vor unplanmäßiger Überflutung gewährleistet ist.

Bei der Ableitung von Regenwässern sind dabei vorrangig Möglichkeiten der dezentralen Niederschlagswasserbewirtschaftung, wie

- Speicherung und Nutzung
- Versickerung, ggf. in Kombination mit Teileinleitung in die Kanalisation
- Einleitung in oberirdische Gewässer

einer Direkteinleitung in das öffentliche Kanalnetz vorzuziehen.

Für die Dimensionierung von Versickerungsanlagen gelten i.d.R. die Vorgaben der DWA-A 138-1. Die Berechnung des Überflutungsachweises bei Versickerungsanlagen erfolgt darüber hinaus gemäß DWA-Arbeitsgruppe ES 3.1 mit der Gleichung 10 aus DWA-A 138-1 bzw. DIN 1986-100:2016-12.

6.1 Flächenspezifische Anforderungen

Gemäß den Angaben des Auftraggebers muss bei der Bemessung der nötigen Versickerungsfläche von einem Einzugsgebiet von 10.000 m² (2.500 m Trassenlänge mal 4 m Breite) und einem Versiegelungsgrad von 100 % ausgegangen werden. Die insgesamt abzukoppelnde versiegelte Fläche umfasst somit die gesamten 10.000 m², die mit dem entsprechenden Abflussbeiwert zu betrachten ist (vgl. Tabelle 10).

Niederschlagswasser soll vollständig versickert und nicht über das Kanalnetz oder offene Gewässer abgeleitet werden. Entsprechend den Vorgaben der DWA-A 117 kann die Berechnung des erforderlichen Rückhaltevolumens im „einfachen Verfahren“ entfallen.

6.2 Zusammenstellung der Teilflächen und Abflussbeiwerte

Von den 10.000 m² abzukoppelnder Fläche entfallen 100 % auf die asphaltversiegelte Wegefläche (vgl. Tabelle 10).

Für die Fläche wurden gemäß DWA-A 138-1 und DIN 1986-100:2016-12 der im nachfolgend aufgeführte mittlere Abflussbeiwert C_m und Spitzenabflussbeiwert C_s angesetzt.

Tabelle 10: Angesetzte Abflussbeiwerte der Teilflächen

Teilflächen	Art der Flächen	Spitzenabflussbeiwert C_s	mittlerer Abflussbeiwert C_m
Asphaltversiegelte Wegefläche	Schwarzdecken, Asphalt (Verkehrsflächen, Straßen, Zufahrten)	1,00	0,90

Tabelle 11: Einzugsflächen der geplanten Versickerungsanlagen

Teilflächen	Einzugsfläche A_E [m ²]	mittlerer Abflussbeiwert C_m [-]	abflusswirksame Fläche $A_{U,Cm}$ [m ²]
Asphaltversiegelte Wegefläche	10.000	0,90	9.000

6.3 Bemessung der benötigten Versickerungsfläche

Sämtliche, auf der versiegelten Wegefläche, anfallenden Niederschlagswässer sind nach aktuellem Planungsstand vollständig vor Ort über die Bankette zu versickern. Eine teilweise Ableitung in ein oberirdisches Gewässer oder die Kanalisation ist nicht vorgesehen. Die im Vorfeld durchgeführten Versickerungsuntersuchungen haben für die Fläche eine grundsätzlich gute Versickerungseignung nachgewiesen.

Die Dimensionierung richtet sich nach den Vorgaben der DWA-A 138-1 und erfolgt bei Versickerungsanlagen (hier Flächenversickerung) für ein 5-jähriges Niederschlagsereignis (vgl. Anlage 3).

Demnach wird eine Versickerungsfläche von 884,46 m² benötigt. Auf die Gesamtlänge der untersuchten Trasse von 2.500 m entspricht dies einem etwa 35 cm breiten Streifen. Sollte der Weg mit Dachgefälle zu beiden Seiten hergerichtet werden, so genügt auf beiden Seiten ein Versickerungsstreifen von < 20 cm.

7 Ausführungshinweise

Der Einbau einer Bodenaustauschschicht hat mit güteüberwachtem Material der Bodengruppe GW (DIN 18196), der Verdichtbarkeitsklasse V1 (ZTV A-StB 12) sowie der Frostempfindlichkeitsklasse F1 (ZTV E-StB 17) zu erfolgen. Zu verwenden sind kornabgestufte Massengemische des Sand- und Kieskornspektrums, deren Schlämmkornanteil 5% nicht überschreiten darf. Das Größtkorn ist auf 45 mm zu begrenzen. Durch das Einbringen eines Geogitters/-textils

unterhalb der einzubringenden Schotterschicht lassen sich höhere Tragfähigkeiten und somit ein höherer Lastabtrag erzielen.

Der Einbau von Recyclingmaterial hat nach den Vorgaben der EBV sowie des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG), Stand 11.08.2010, und des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG), Stand 01.06.2012, zu erfolgen und ist im Vorfeld mit der Unteren Wasserbehörde abzustimmen.

Die Zeiträume zwischen der Freilegung des Planums, der eventuellen Einbringung eines Geoverbundstoffes und dem Aufbau der Frostschutzschicht sind möglichst kurz zu halten, um das Risiko einer Vernässung des Planums zu minimieren.

Die Ausführungsvorgaben der Allgemeinen technischen Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten (DIN 18300) sind uneingeschränkt zu berücksichtigen.

Natürliches Bodenmaterial und Auffüllungsböden sind getrennt zu halten und gesondert zu entsorgen. Im Falle einer Vermischung können Mehrkosten bei der Verwertung / Entsorgung entstehen. Auffällige Materialien, die nicht in die gegebenen Beschreibungen passen, sind gesondert auszuheben, abgeplant zu lagern und fachgutachterlich zu beurteilen.

Entsprechend den derzeit vorliegenden Erkenntnissen die Notwendigkeit einer Bauwasserhaltung. Sollte während der Bauphase ein Wasserzutritt (Tageswasser) zu den Aushubbereichen erfolgen, so ist das zulaufende Wasser unverzüglich mittels einer offenen Wasserhaltung mit Pumpensumpf zu fassen und aus dem Baufeld abzuleiten. Bei starkem Schichtwasserzutritt ist umgehend der Gutachter zu informieren.

Ein erhöhtes Wasserdargebot aus Tagwässern sollte bei Stillstandszeiten, wie z.B. über Nacht, über Wochenenden oder längeren Pausen durch Abdecken der Aushubbereiche verhindert werden.

8 Zusammenfassung

Die Stadt Essen, Fachbereich 67 – Grün und Gruga plant den Ausbau des Rad- und Gehweges Gruga-Trasse im Essener Südwesten im Bereich zwischen dem Gruga-Park und der Grenze zur Stadt Mülheim. Im Rahmen des Ausbaus bzw. der Modernisierung soll die Trasse welche aktuell über eine wassergebundene Wegedecke verfügt vollflächig asphaltiert werden.

Aufgrund der größeren Neuversiegelungen muss auch die Frage nach dem Umgang mit dem anfallenden Niederschlagswasser im Rahmen der Planung geklärt werden. Ziel ist im Wesentlichen die flächenhafte Versickerung des Niederschlagswassers über die Bankette der versiegelten Flächen. Eine Ableitung des Wassers über das Kanalnetz soll vermieden werden. Um eine gemeinwohlverträgliche Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers gewährleisten zu können wurden entsprechende versickerungstechnische Untersuchungen nötig.

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden entlang der Trasse an insgesamt 26 Stellen Kleinrammbohrungen (KRB) nach DIN EN ISO 22475-1:2007-01 abgeteuft. Die Bohrtiefe betrug 1 m im Bereich des Bestandsweges (KRB 1 bis KRB 9) und 2 m neben der Bestandstrasse (VS 1 bis VS 17) in den Bereichen der geplanten Regenwasserversickerung.

Neben den direkten Aufschlüssen durch die Kleinrammbohrungen wurden zur Bewertung der Tragfähigkeit des Baugrundes innerhalb der Bestandstrasse auch an 9 Stellen schwere

Rammsondierungen (DPH/RS) gem. DIN EN ISO 22476-2 bis in Teufen von maximal 2 m als indirekte Aufschlüsse niedergebracht.

Aus den Kleinrammbohrungen wurden für Laboruntersuchungen insgesamt 80 Einzelproben über das gesamte Bohrprofil bei jedem Schichtwechsel bzw. maximal meterweise gewonnen. Diese Proben wurden bereichsweise zu 20 Mischproben zusammengefasst und im Labor gem. EBV (2021) analysiert.

Zur Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit des anstehenden Bodens wurden die 17 Bohrlöcher im Randbereich der Bestandstrasse (VS 1 bis VS 17) mit HDPE-Rohren zu provisorischen Sickerbrunnen ausgebaut. In den ausgebauten Bohrlöchern wurden dann Versickerungsversuche (Open-End-Test) durchgeführt.

Durch die abgeteufte Kleinrammbohrungen wurden überwiegend anthropogen beeinflusstes Bodenmaterial bzw. anthropogene Auffüllungen aufgeschlossen. Dabei konnten Substrate verschiedener Korngrößen angesprochen werden (Grus, Sand und Schluff). Als anthropogene Beimengungen wurden neben dem, für den Bahndamm erwarteten Gleisschotter auch andere ruhrgebietstypische Materialien wie Kohle, Bergematerial, Schlacken und Aschen festgestellt.

Stellenweise konnten unterhalb der anthropogenen Schichten quartäre Lössablagerungen aufgeschlossen werden.

Insgesamt zeigen die Auswertungen der Versickerungsversuche überwiegend gute Durchlässigkeiten des anstehenden Untergrundes. Der, über alle durchgeführten Versuche, gemittelte Durchlässigkeitsbeiwert beträgt $4,61 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ der Untergrund kann also insgesamt als stark durchlässig gem. DIN 18130-1 angesprochen werden

Der Untergrund kann für die Versickerung anfallenden Niederschlagswassers als gut geeignet angesehen werden.

Für die dezentrale Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers wird nach der Dimensionierung gem. DWA-A 138 eine Fläche von insgesamt **884,46 m²** benötigt. Dies entspricht bei der Betrachtung der gesamten untersuchten Trassenlänge einem Streifen von etwa 35 cm Breite.

Die Prüfwerte der BBodSchV für anorganische und organische Schadstoffe für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser wurden bei allen Proben in sämtlichen Parametern weit unterschritten.

Durch die geplante Versickerung von Niederschlagswasser ist somit mit Blick auf das Gesamtvorhaben nicht mit einer Auswaschung von Schadstoffen zu rechnen, welche eine Gefährdung für das Grundwasser darstellen würde.

Für den geplanten Bau eines Geh- und Radweges ist die Tafel 6 der RStO 12/24 zu betrachten. Gemäß Abschnitt 5.2 der RStO 12/24 muss der frostsichere Oberbau bei unterlagernden F2- oder F3-Böden, welche häufig im Planungsbereich auftreten, mindestens 30 cm betragen. Der gebundene Straßenoberbau muss eine Mächtigkeit von 10 cm aufweisen. Die Frostschuttschicht muss eine Mächtigkeit von mindestens 20 cm (Beispiel Zeile 2) erreichen und dabei einen E_{v2} -Wert von mindestens 100 MPa aufbringen. Das anstehende Erdplanum muss eine ausreichende Verdichtung mit einem E_{v2} -Wert von mindestens 45 MPa aufweisen.

Nach jetzigem Kenntnisstand ist aufgrund der Untersuchungsergebnisse der Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen davon auszugehen, der bestehende Wegeaufbau die Anforderungen der RStO 12/24 für Geh- und Radwege erfüllt. Nach dem Abtrag der bestehenden Deckschicht sollte die unterlagernde Tragschicht dennoch in jedem Fall mechanisch Nachverdichtet werden, bevor eine neue Asphaltdecke aufgebracht wird.

Abfallrechtlich sind die untersuchten Substrate den Materialklassen BM-F0* bis >BM-F3 gem. EBV zuzuordnen. Der Einstufungsrelevante Parameter ist dabei im Wesentlichen der TOC-Gehalt. Der erhöhte TOC-Gehalt ist mit großer Wahrscheinlichkeit auf den Restkohleanteil innerhalb des flächendeckend angetroffenen Bergematerials zurückzuführen.

Die Verwertung und Entsorgung hat sich nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG), Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG), der Deponieverordnung (DepV) sowie nach den Vorgaben der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) zu richten.

Wir weisen darauf hin, dass durch die stichprobenartige Boden- und Baugrunduntersuchung im Bereich des untersuchten Trassenabschnittes nur die Bewertungen für die untersuchten Punkte ausgegeben werden können, eine Übertragung der Ergebnisse auf andere Objekte und geplante Bebauung anderenorts ist nicht möglich. Sollten die angetroffenen Bodenverhältnisse beim Aushub von den hier beschriebenen abweichen, so muss dies durch den Gutachter kontrolliert und überprüft werden. **Bei Planungsänderungen** sind die hier beschriebenen Maßnahmen, Empfehlungen und Bewertungen zu überprüfen und ggf. anzupassen.

Bochum, 21. Mai 2026



Moritz Aderhold-Kaiser

M.Sc. Geowissenschaften (Ingenieurgeologie)

9 Schriften- und Kartenverzeichnis

9.1 B Bücher / Zeitschriften

- /B1/ Ad-hoc-Arbeitsgruppe Boden (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Aufl., Hannover.
- /B2/ Bundes Bodenschutz Verordnung, BBodSchV (2021)
- /B3/ DACHROTH, W.R. (1990): Baugeologie in der Praxis - Springer-Verlag, Heidelberg.
- /B4/ DIN-Taschenbuch 113 (1991): Erkundung und Untersuchung des Baugrundes – Beuth Verlag. Berlin.
- /B5/ DIN 18196: Erd- und Grundbau – Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke, Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth, Berlin
- /B6/ DIN 18300: VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten, Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth, Berlin
- /B7/ DIN 4020: Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2, Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth, Berlin
- /B8/ DIN 4023: Geotechnische Erkundung und Untersuchung Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen
- /B9/ DIN EN 1997-2: Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds; Deutsche Fassung EN 1997-2:2007 + AC:2010, Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth, Berlin
- /B10/ DIN EN ISO 14688-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14688-1:2017); Deutsche Fassung EN ISO 14688-1:2018, Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth, Berlin
- /B11/ DIN EN ISO 22475-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen – Teil 1: Technische Grundlagen für die Probenentnahme von Boden, Fels und Grundwasser (ISO 22475-1:2021); Deutsche Fassung EN ISO 22475-1:2021, Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth, Berlin
- /B12/ ZTVE-StB Handbuch (2017): Kommentar und Leitlinien mit Kompendium Erd- und Felsbau, 4. Auflage, Kirschbaum Verlag. Bonn.
- /B13/ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Infrastrukturmanagement (2012): Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12), Bonn.
- /B14/ RICHTER, D., HEINDEL, M. (2011): Straßen- und Tiefbau - Mit lernfeldorientierten Projekten, 11. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag | Springer Fachmedien, Wiesbaden.
- /B15/ KAPPEL, M. (2020): Angewandter Straßenbau - Straßenfertiger im Einsatz, 3. Auflage, Springer Fachmedien, Wiesbaden.

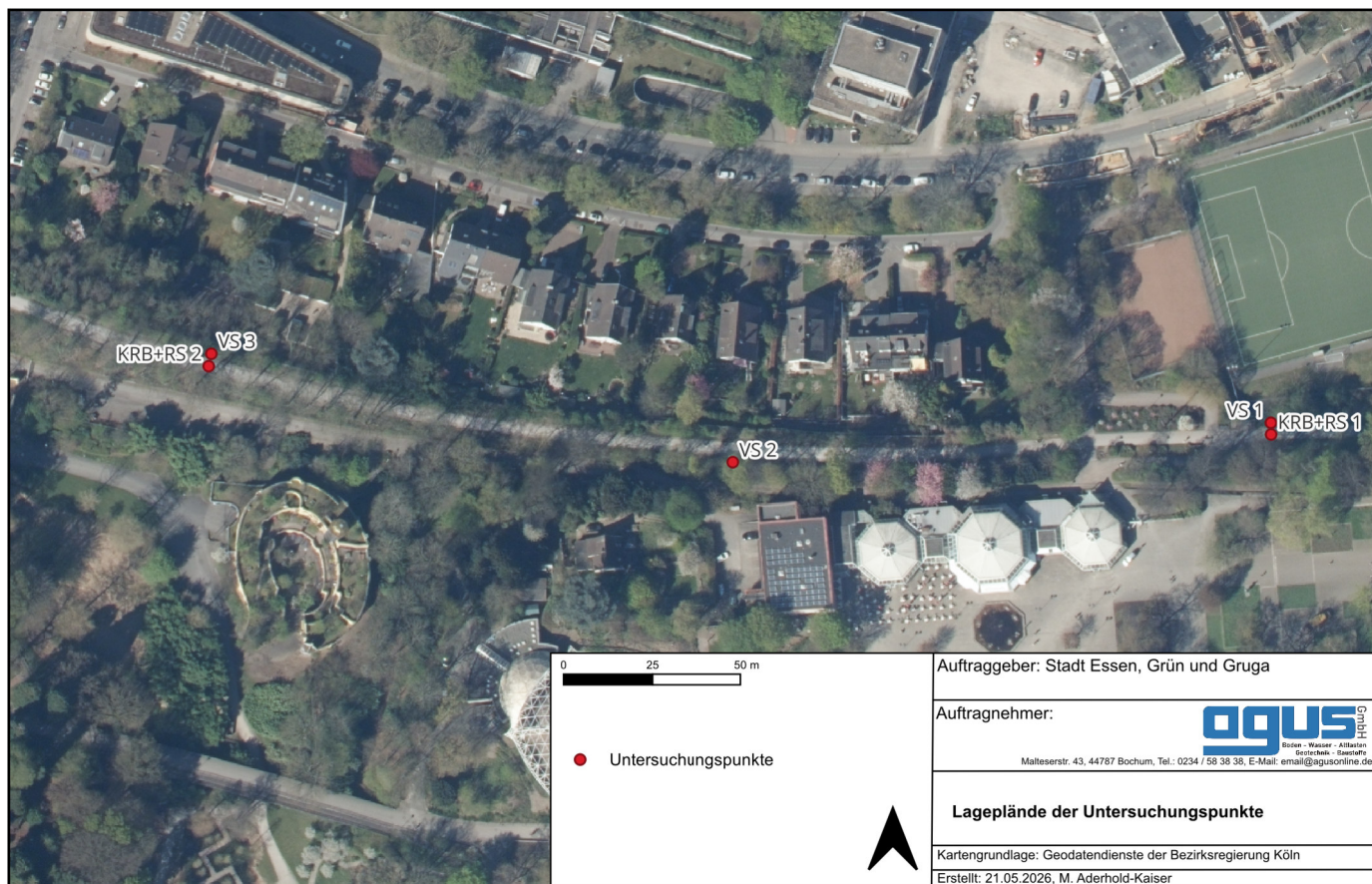
- /B16/ Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung. Artikel 1: Ersatzbaustoffverordnung. Artikel 2: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (2021).
- /B17/ Arbeitsblatt DWA-A 138 (2024): Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (Hrsg.). Hennef.
- /B18/ DMT – Institut für Wasser- und Bodenschutz – Baugrundinstitut (1991). Geländemethoden zur Wasserdurchlässigkeitsbestimmung von Lockergesteinen unter besonderer Berücksichtigung von Bergematerial. Bochum.
- /B19/ DIN 18130-1:1998-05 (1998): Baugrund – Untersuchung von Bodenproben; Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts – Teil 1: Laborversuche. Beuth Verlag GmbH. Berlin.
- /B20/ Bialas, Z., Kleczkowski, A.S. (1970): przydatności niektórych wzorów empirycznych dla określenia współczynnika filtracji k. Über den praktischen Gebrauch von einigen empirischen Formeln zur Bestimmung des Durchlässigkeitskoeffizienten k. Archiwum Hydrotechniki 17(3). Warschau.
- /B21/ DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (2016): DIN 1986-100:2016-12 – Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmung in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056. Berlin.

9.2 C Karten / Onlinedienste

- /C1/ Bezirksregierung Köln (2024): TIM-online 2.0. <https://www.tim-online.nrw.de/tim-online2/>. Datenlizenz <https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>. Abgerufen am 16.04.2026.
- /C2/ Land NRW (2024): dl-de/by-2-0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0) <https://www.elwasweb.nrw.de>. Abgerufen am 16.04.2026.
- /C3/ delta h Ingenieurgesellschaft mbH (2022): Landesweite Grundwasseroberfläche (Grundwassergleichen) für mittlere Verhältnisse (Zeitraum 2006-2015). Witten.

Anlage 1.1

Lagepläne der Untersuchungspunkte





0 25 50 m

● Untersuchungspunkte

Auftraggeber: Stadt Essen, Grün und Gruga

Auftragnehmer:



Malteserstr. 43, 44787 Bochum, Tel.: 0234 / 58 38 38, E-Mail: email@agusonline.de

Lagepläne der Untersuchungspunkte

Kartengrundlage: Geodatendienste der Bezirksregierung Köln

Erstellt: 21.05.2026, M. Aderhold-Kaiser







Auftraggeber: Stadt Essen, Grün und Gruga	
Auftragnehmer:	 aguss online Essen - Walsen - Althausen Südlich - Nordlich - Düsseldorf
Malteserstr. 43, 44787 Bochum, Tel.: 0234 / 58 38 38, E-Mail: email@agusonline.de	
Lagepläne der Untersuchungspunkte	
Kartengrundlage: Geodatendienste der Bezirksregierung Köln	
Erstellt: 21.05.2026, M. Aderhold-Kaiser	



Auftraggeber: Stadt Essen, Grün und Gruga

Auftragnehmer:



Mallseerstr. 43, 44787 Bochum, Tel.: 0234 / 58 38 38, E-Mail: email@agusonline.de

Lagepläne der Untersuchungspunkte

Kartengrundlage: Geodatendienste der Bezirksregierung Köln

Erstellt: 21.05.2026, M. Aderhold-Kaiser

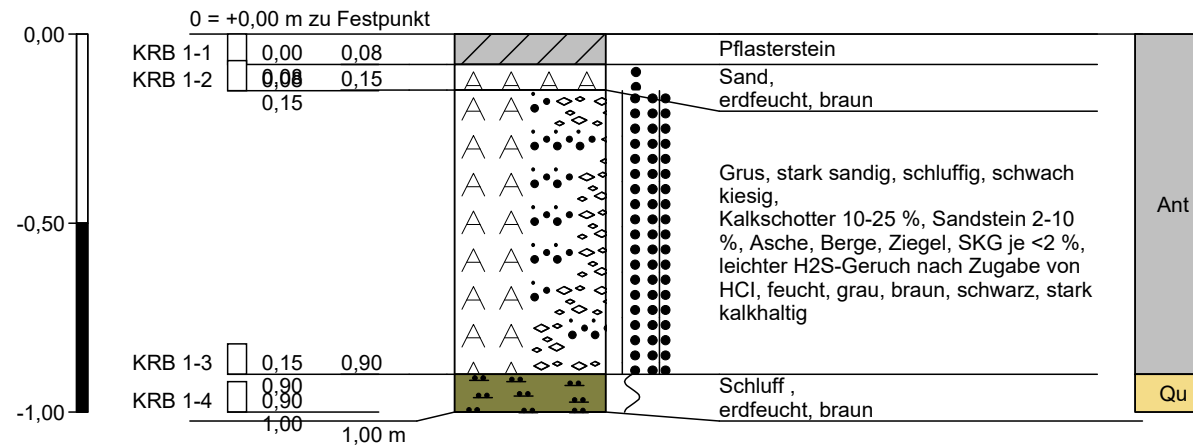
Anlage 1.2

Bohr- und Rammprofile

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

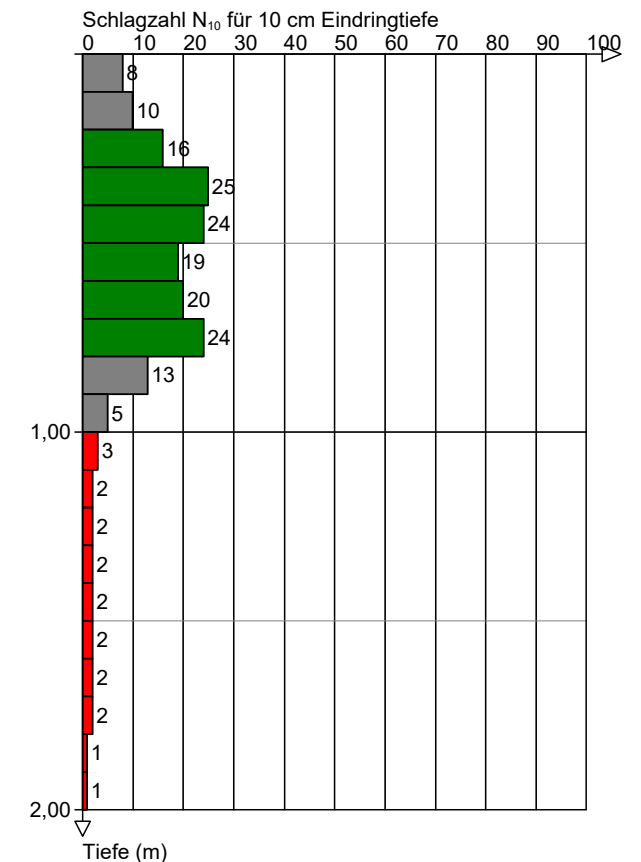
Standort: Grugastrasse, Essen (Gemarkung Rüttenscheid, Flur 007, Flurstück 226)
Nutzung: gepflasterter Weg
Bemerkungen: -

KRB 1 RS 1



Höhenmaßstab 1:20

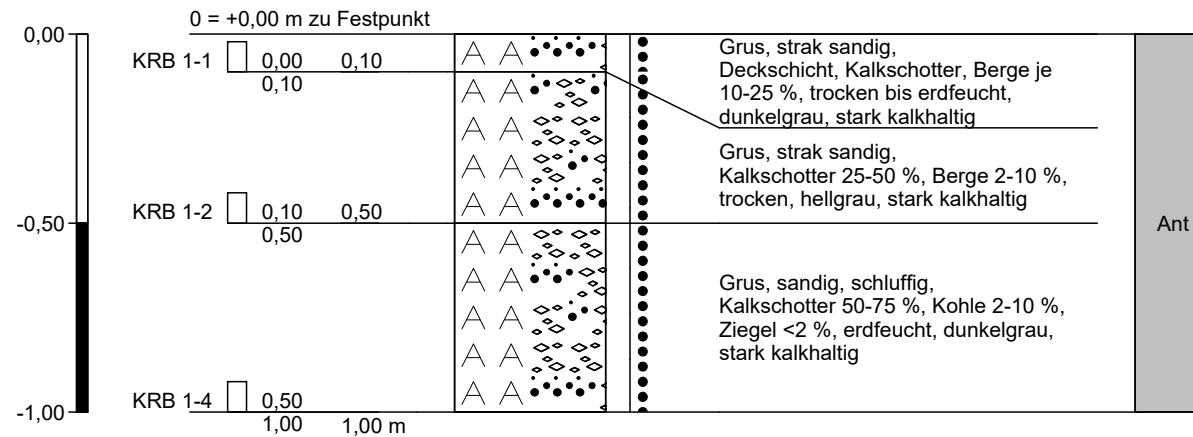
RS 1 (DPH)



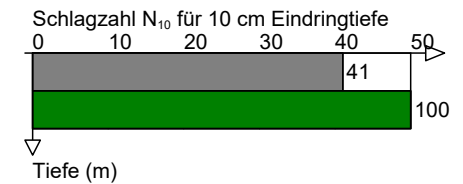
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Grugastrasse, Essen (Gemarkung Rüttenscheid, Flur 007, Flurstück 226)
Nutzung: Schotterweg
Bemerkungen: Zwei Ansätze für Rammsondierung nötig, erster Ansatz kein Bohrfortschritt ab 0,2 m unter GOK

KRB 2 RS 2.1



RS 2.1 (DPL)

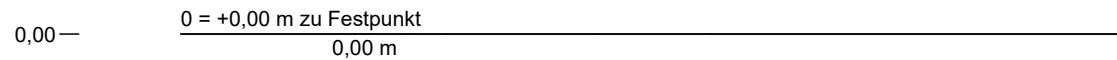


Höhenmaßstab 1:20

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

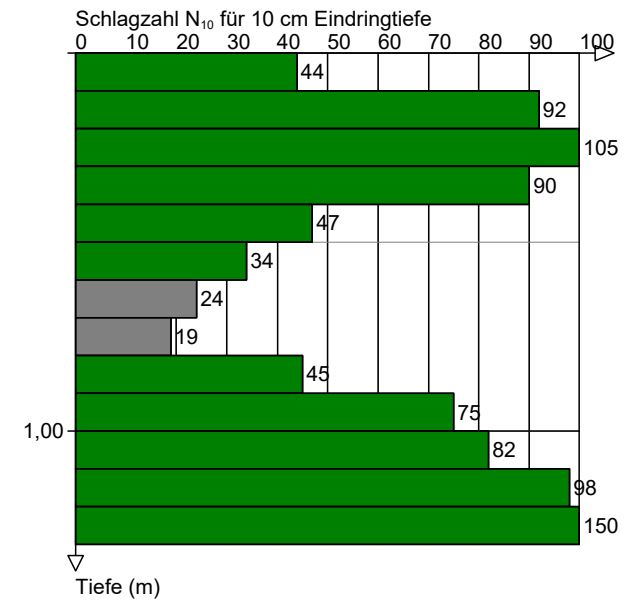
Standort: Grugatrasse, Essen (Gemarkung Rüttenscheid, Flur 007, Flurstück 226)
Nutzung: Schotterweg
Bemerkungen: Zwei Ansätze für Rammsondierung nötig, zweiter Ansatz kein Bohrfortschritt ab 1,3 m unter GOK

RS 2.2



Höhenmaßstab 1:20

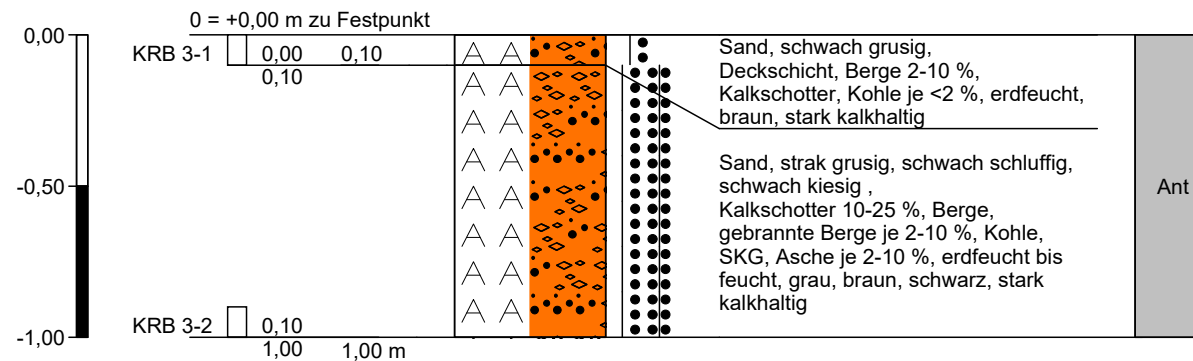
RS 2.2 (DPM)



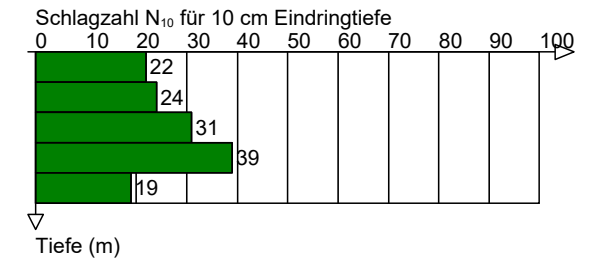
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Grugastrasse, Essen (Gemarkung Rüttenscheid, Flur 007, Flurstück 339)
Nutzung: Schotterweg
Bemerkungen: Drei Ansätze für Rammsondierung nötig, erster Ansatz mit schiefer Ramme ab 0,5 m unter GOK

KRB 3 RS 3.1



RS 3.1 (DPH)



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

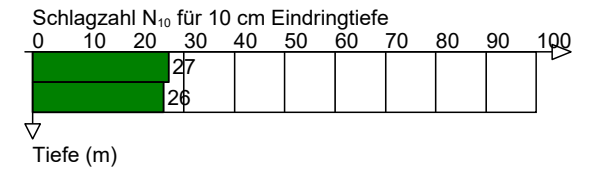
Standort: Grugastrasse, Essen (Gemarkung Rüttenscheid, Flur 007, Flurstück 226)
Nutzung: Schotterweg
Bemerkungen: Drei Ansätze für Rammsondierung nötig, zweiter Ansatz mit schiefer Ramme ab 0,5 m unter GOK

RS 3.2

0,00 — 0 = +0,00 m zu Festpunkt
0,00 m

Höhenmaßstab 1:25

RS 3.2 (DPH)



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

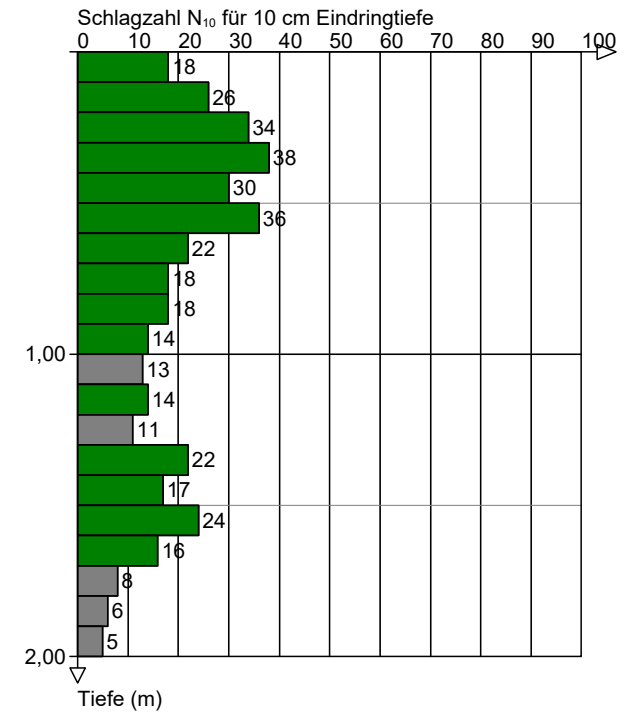
Standort: Grugastrasse, Essen (Gemarkung Rüttenscheid, Flur 007 , Flurstück 226)
Nutzung: Schotterweg
Bemerkungen: Drei Ansätze für Rammsondierung nötig, ditter Ansatz erfolgreich

RS 3.3

0,00 — 0 = +0,00 m zu Festpunkt
0,00 m

Höhenmaßstab 1:25

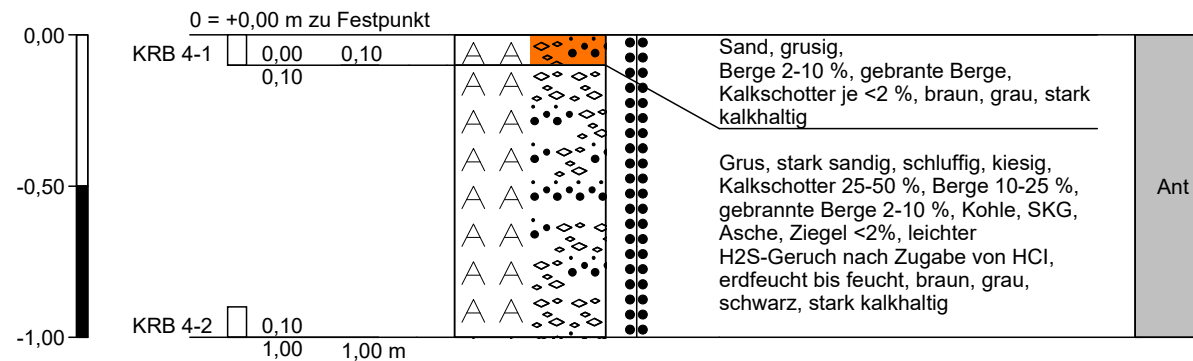
RS 3.3 (DPH)



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

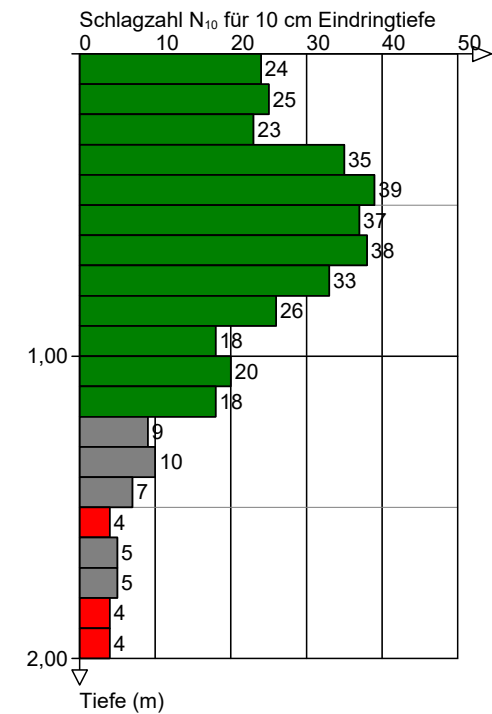
Standort: Grugastrasse, Essen (Gemarkung Rüttenscheid, Flur 003, Flurstück 335)
Nutzung: Schotterweg
Bemerkungen: -

KRB 4 RS 4



Höhenmaßstab 1:25

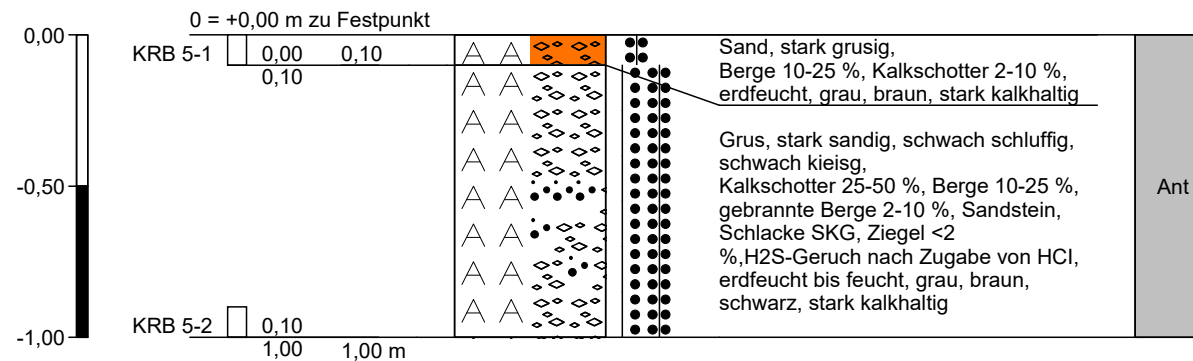
RS 4 (DPH)



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

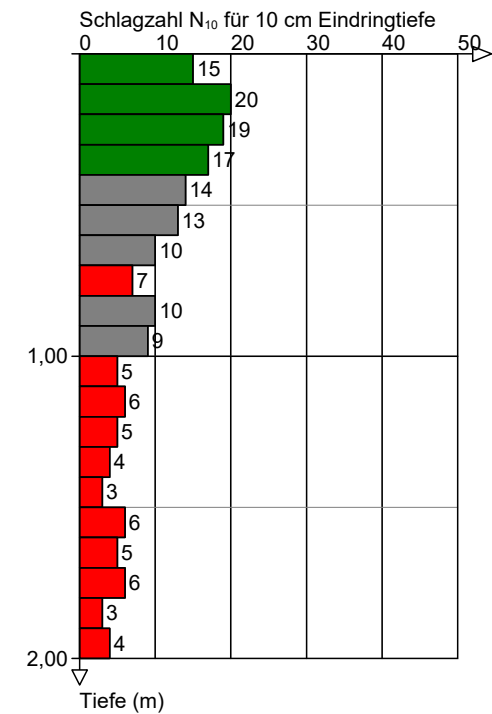
Standort: Grugatrasse, Essen (Gemarkung Rüttenscheid, Flur 003, Flurstück 335)
Nutzung: Schotterweg
Bemerkungen: -

KRB 5 RS 5



Höhenmaßstab 1:25

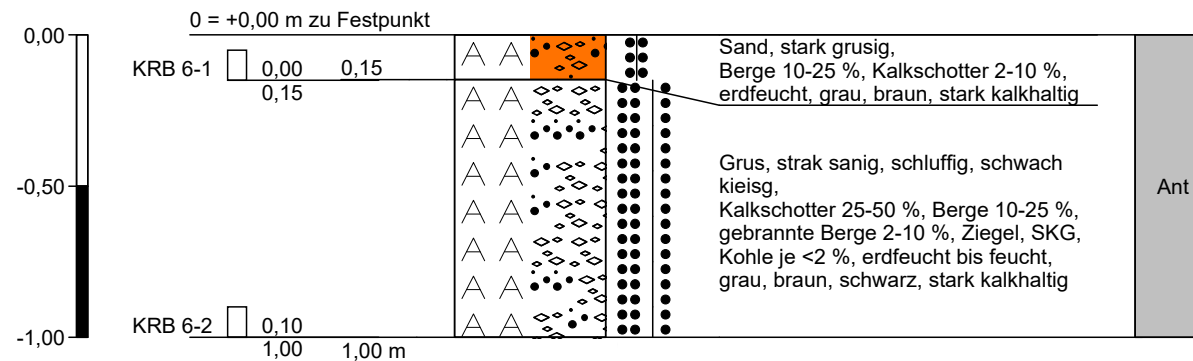
RS 5 (DPH)



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

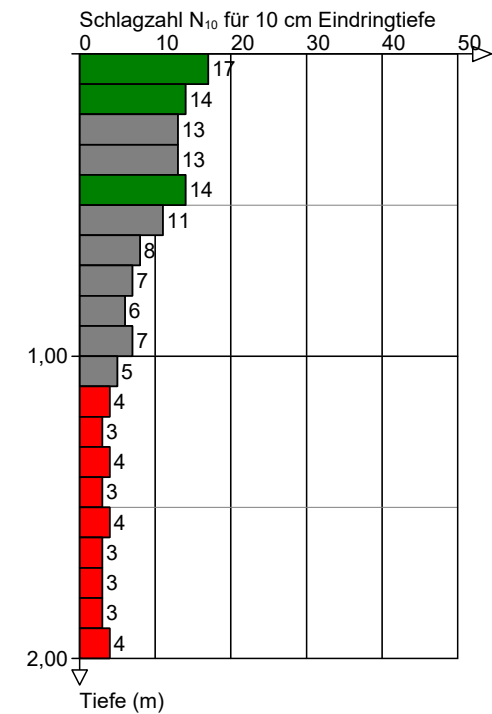
Standort: Grugatrasse, Essen (Gemarkung Rüttenscheid, Flur 003, Flurstück 335)
Nutzung: Schotterweg
Bemerkungen: -

KRB 6 RS 6



Höhenmaßstab 1:25

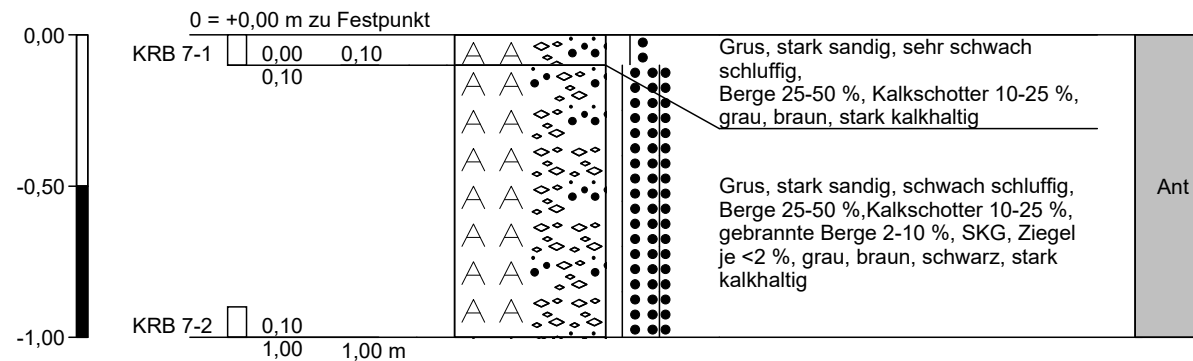
RS 6 (DPH)



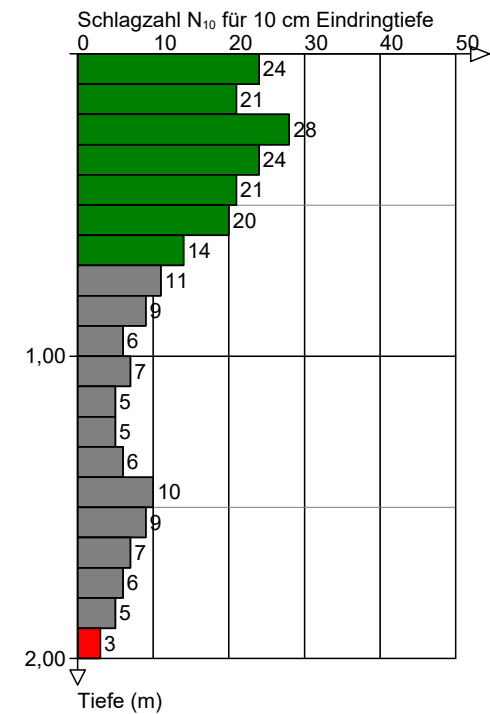
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Grugastrasse, Essen (Gemarkung Fulerum, Flur 002, Flurstück 024)
Nutzung: Schotterweg
Bemerkungen: -

KRB 7 RS 7



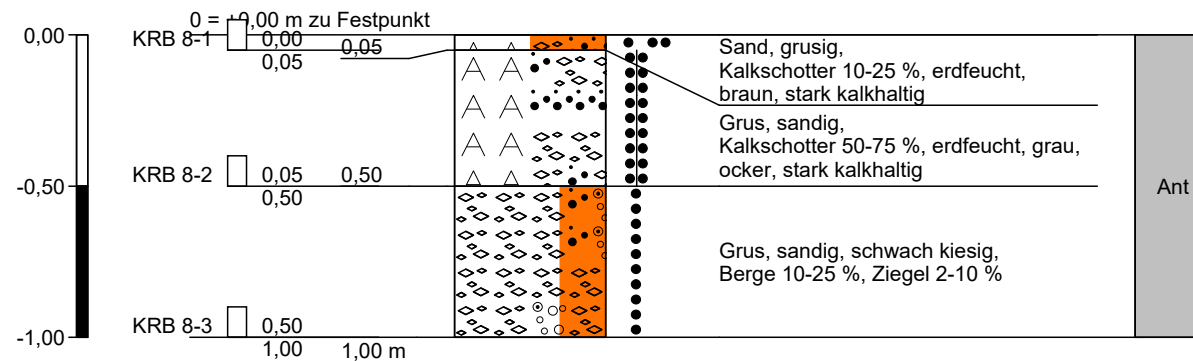
RS 7 (DPH)



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

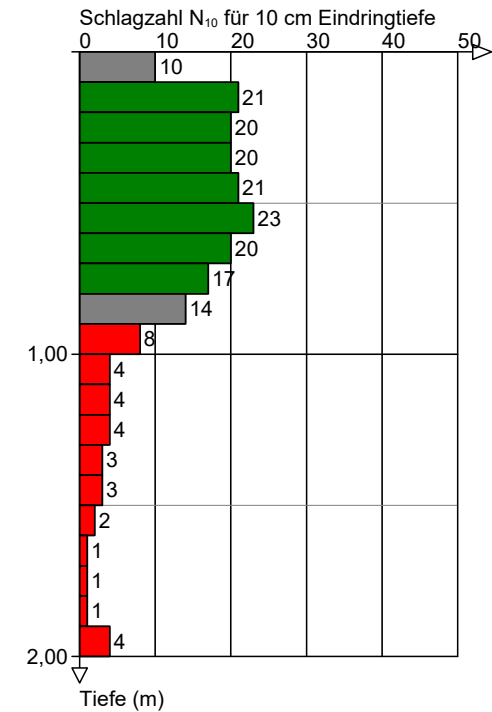
Standort: Grugastrasse, Essen (Gemarkung Fulerum, Flur 001 , Flurstück 381)
Nutzung: Grünfläche
Bemerkungen: -

KRB 8 RS 8



Höhenmaßstab 1:25

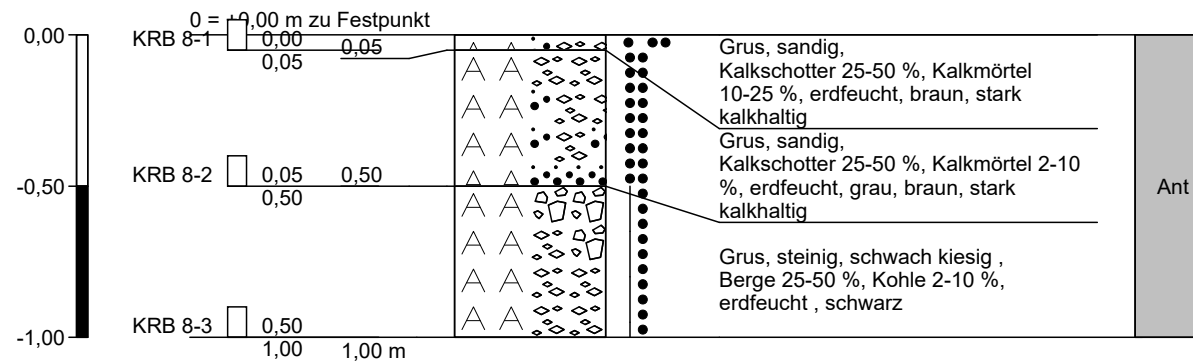
RS 8 (DPH)



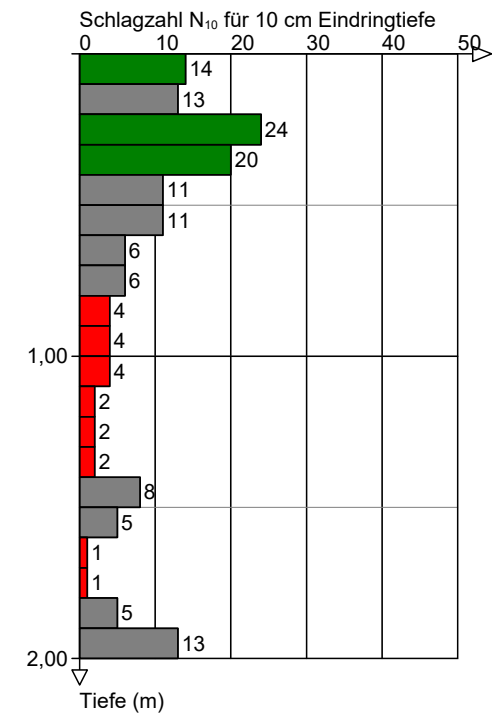
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Grugastrasse, Essen (Gemarkung Frohnhausen, Flur 030, Flurstück 287)
Nutzung: Wassergebundener Weg
Bemerkungen: -

KRB 9 RS 9



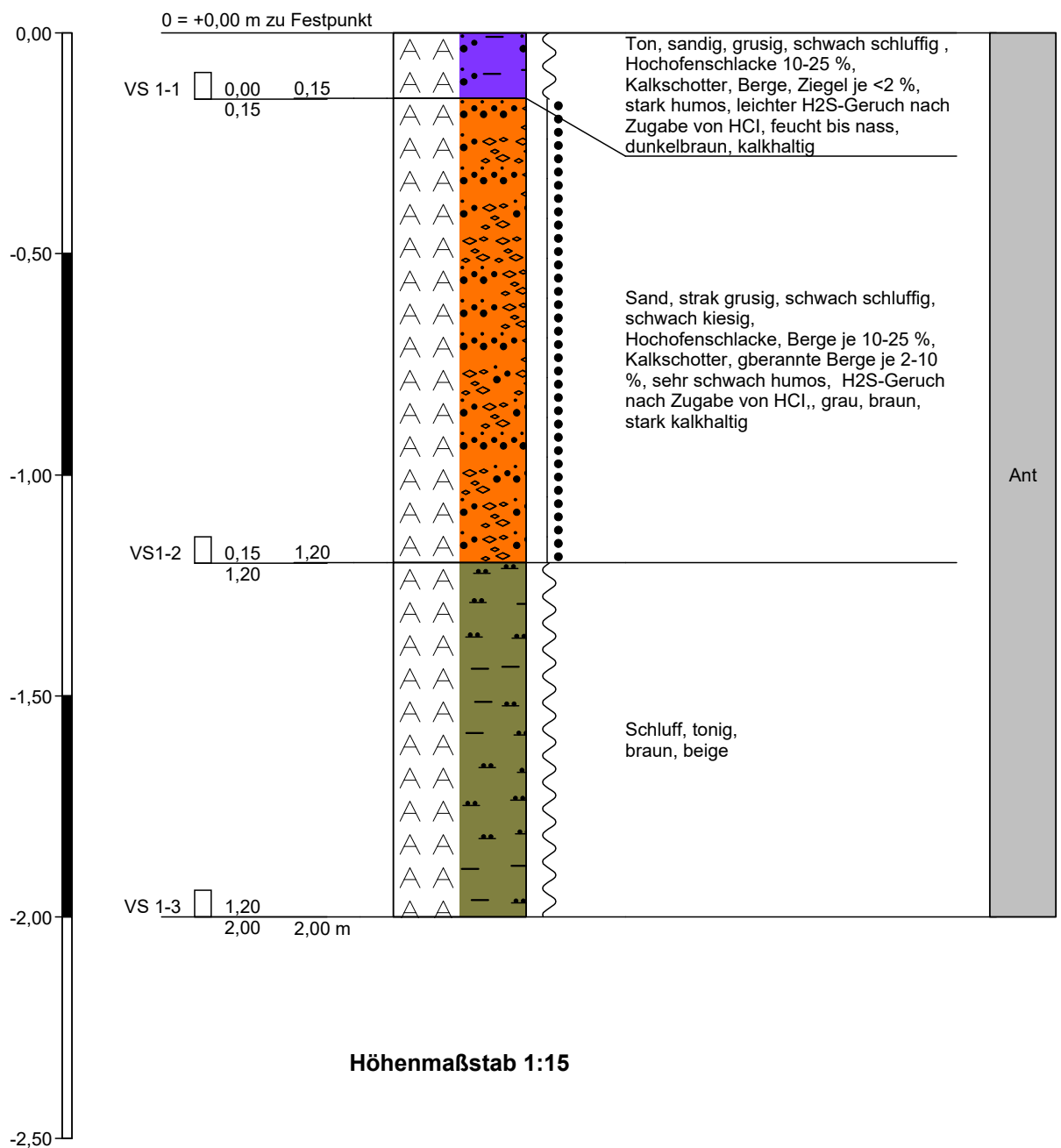
Höhenmaßstab 1:25



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Grugastrasse, Essen (Gemarkung Rüttenscheid, Flur 007, Flurstück 226)
Nutzung: Randstreifen, bewachsen
Bemerkungen: -

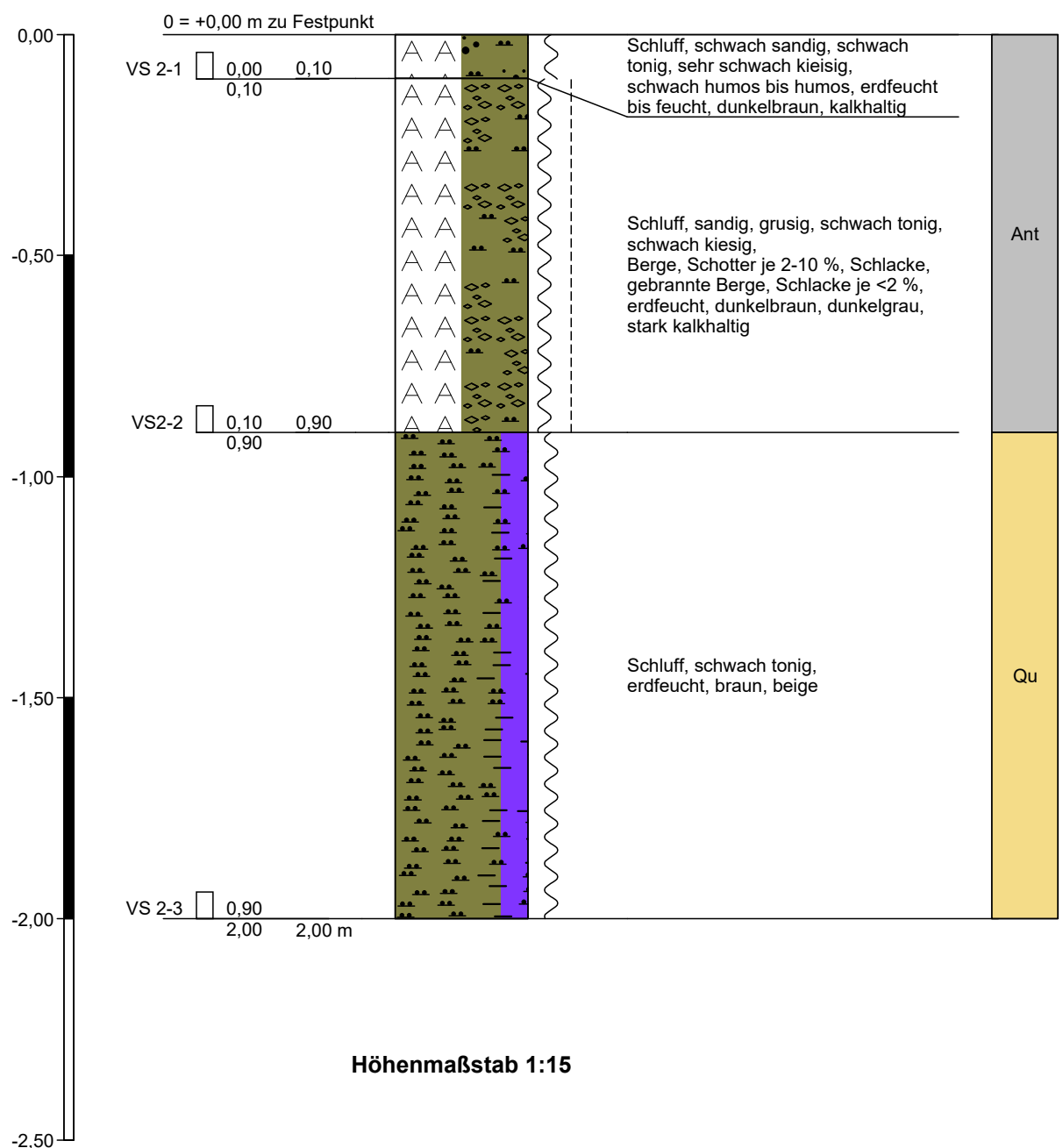
VS 1



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Grugastrasse, Essen (Gemarkung Rüttenscheid, Flur 007, Flurstück 226)
Nutzung: Randstreifen, bewachsen
Bemerkungen: Bohrloch ab 1,8 m unter GOK zugefallen

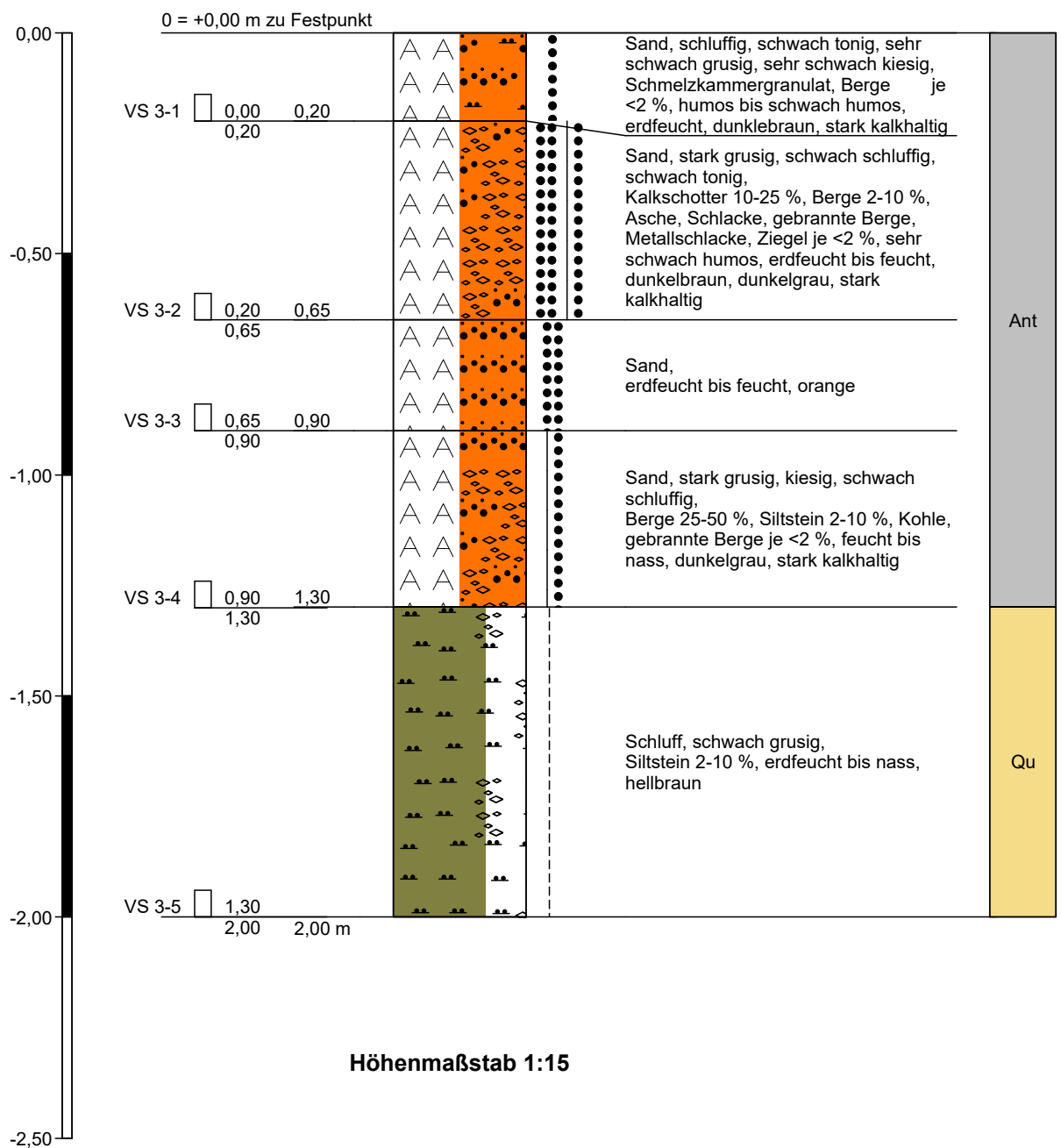
VS 2



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Grugastrasse, Essen (Gemarkung Rüttenscheid, Flur 007, Flurstück 226)
Nutzung: Seitenstreifen, bewachsen
Bemerkungen: -

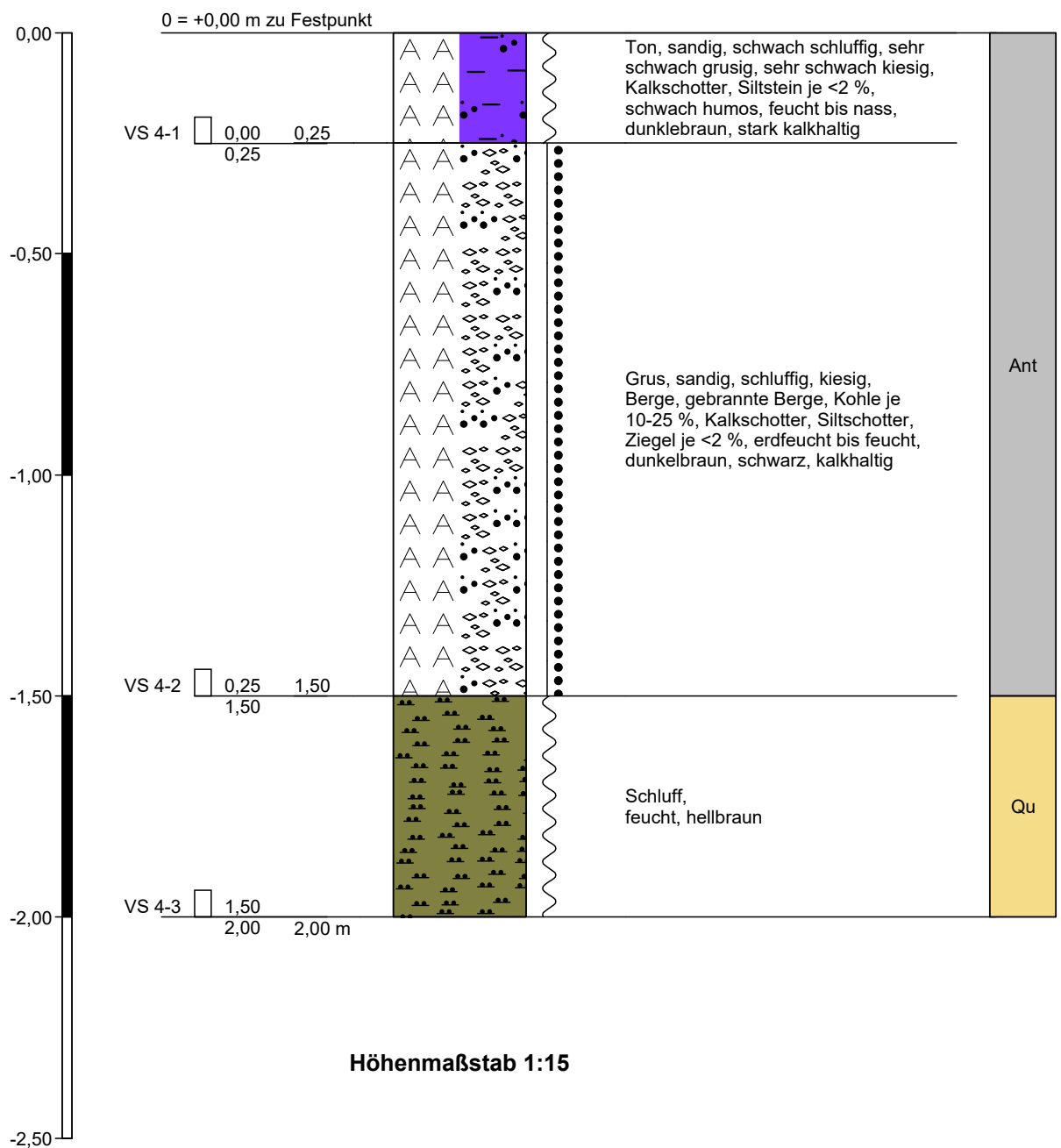
VS 3



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Grugastrasse, Essen (Gemarkung Rüttenscheid, Flur 007, Flurstück 339)
Nutzung: Trassenrandbereich, bewachsen
Bemerkungen: -

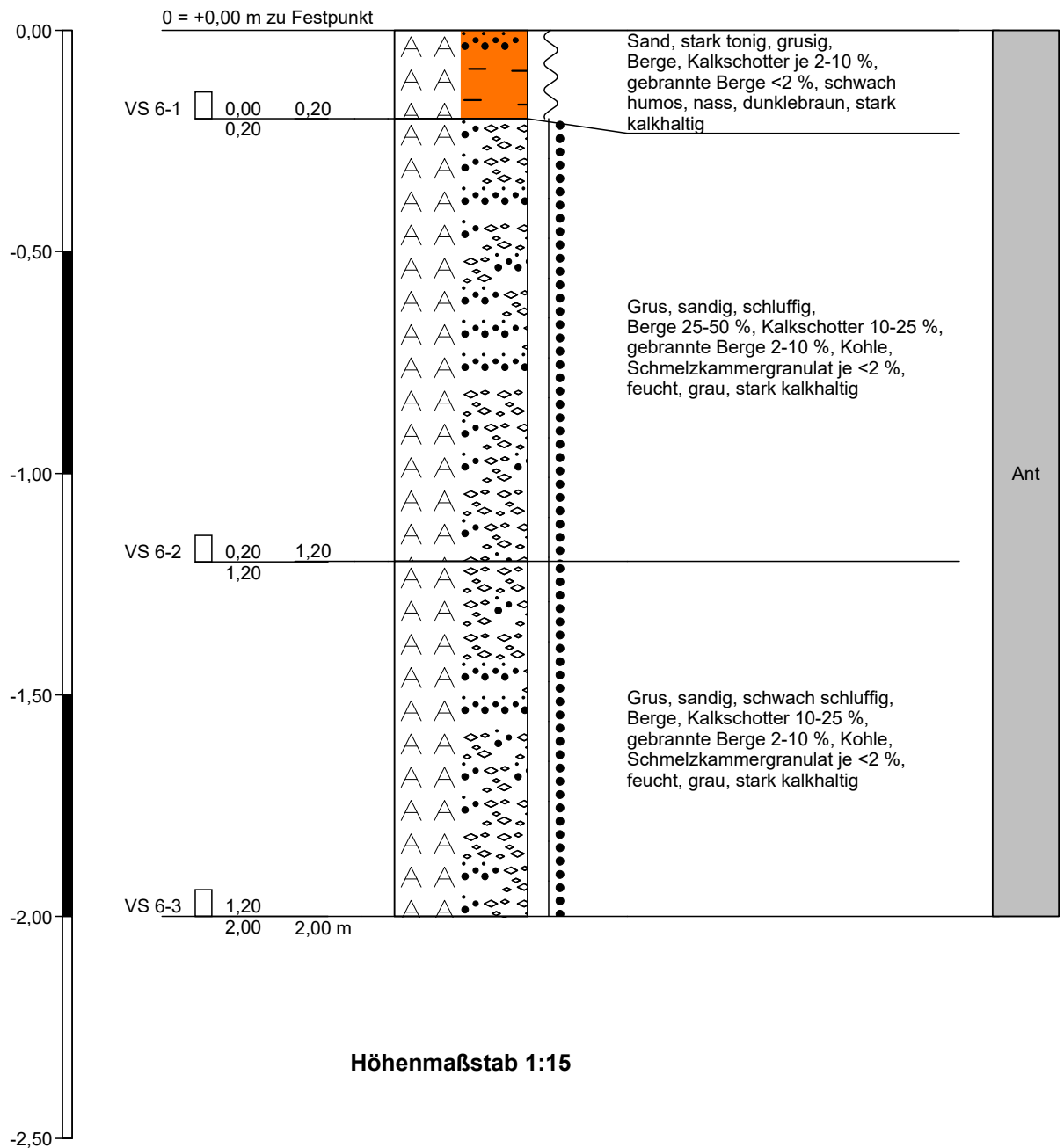
VS 4



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Grugastrasse, Essen (Gemarkung Rüttenscheid, Flur 007, Flurstück 339)
Nutzung: Trassenrandbereich, bewachsen
Bemerkungen: Bohrloch ab 1,2 m unter GOK zugefallen

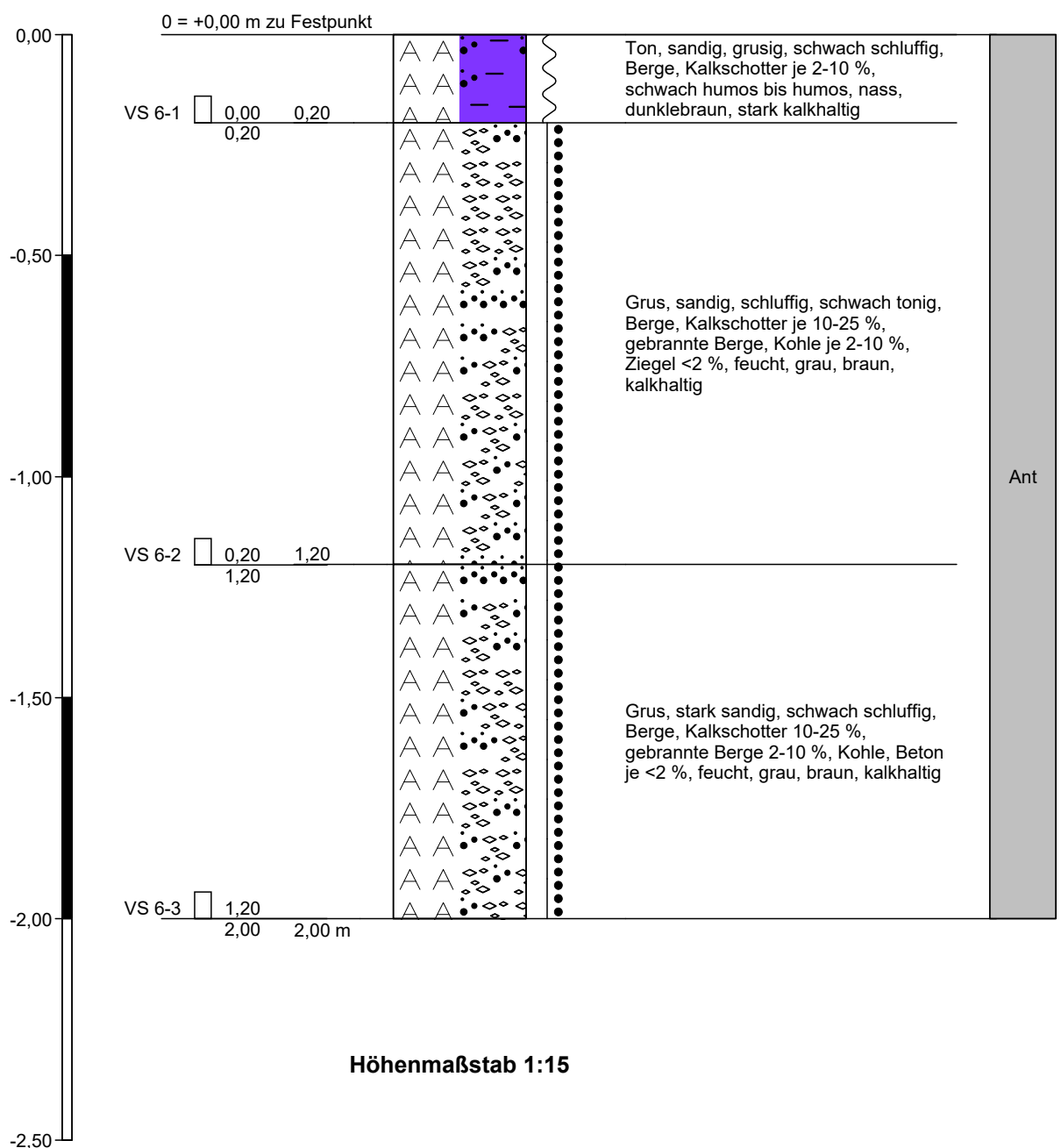
VS 5



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Grugastrasse, Essen (Gemarkung Rüttenscheid, Flur 007, Flurstück 335)
Nutzung: Trassenrandbereich, bewachsen
Bemerkungen: Bohrloch ab 1,2 m unter GOK zugefallen

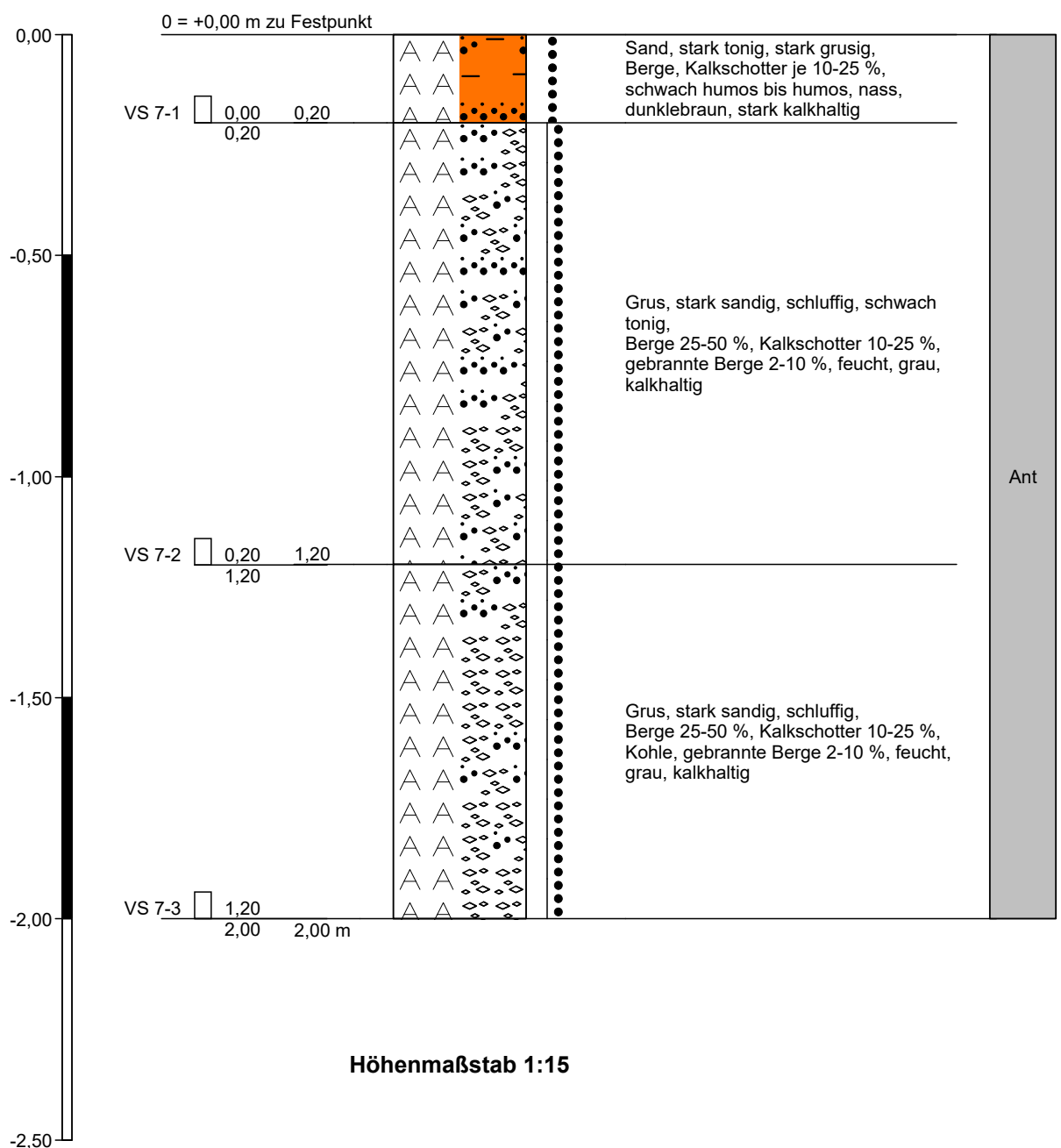
VS 6



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Grugastrasse, Essen (Gemarkung Rüttenscheid, Flur 007, Flurstück 335)
Nutzung: Trassenrandbereich, Hang, bewachsen
Bemerkungen: -

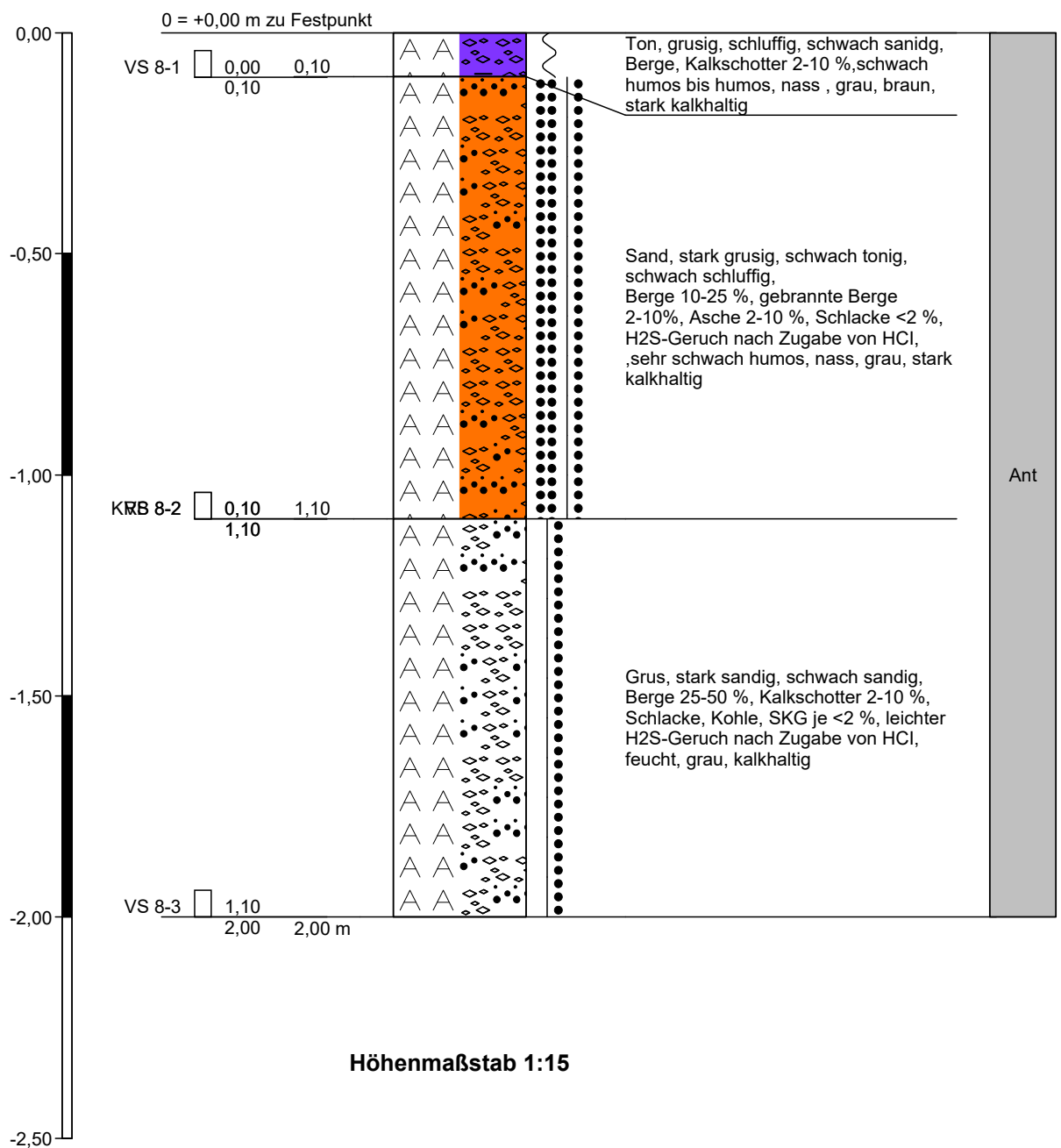
VS 7



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Grugastrasse, Essen (Gemarkung Rüttenscheid, Flur 003, Flurstück 335)
Nutzung: Randbereich, Trasse
Bemerkungen: -

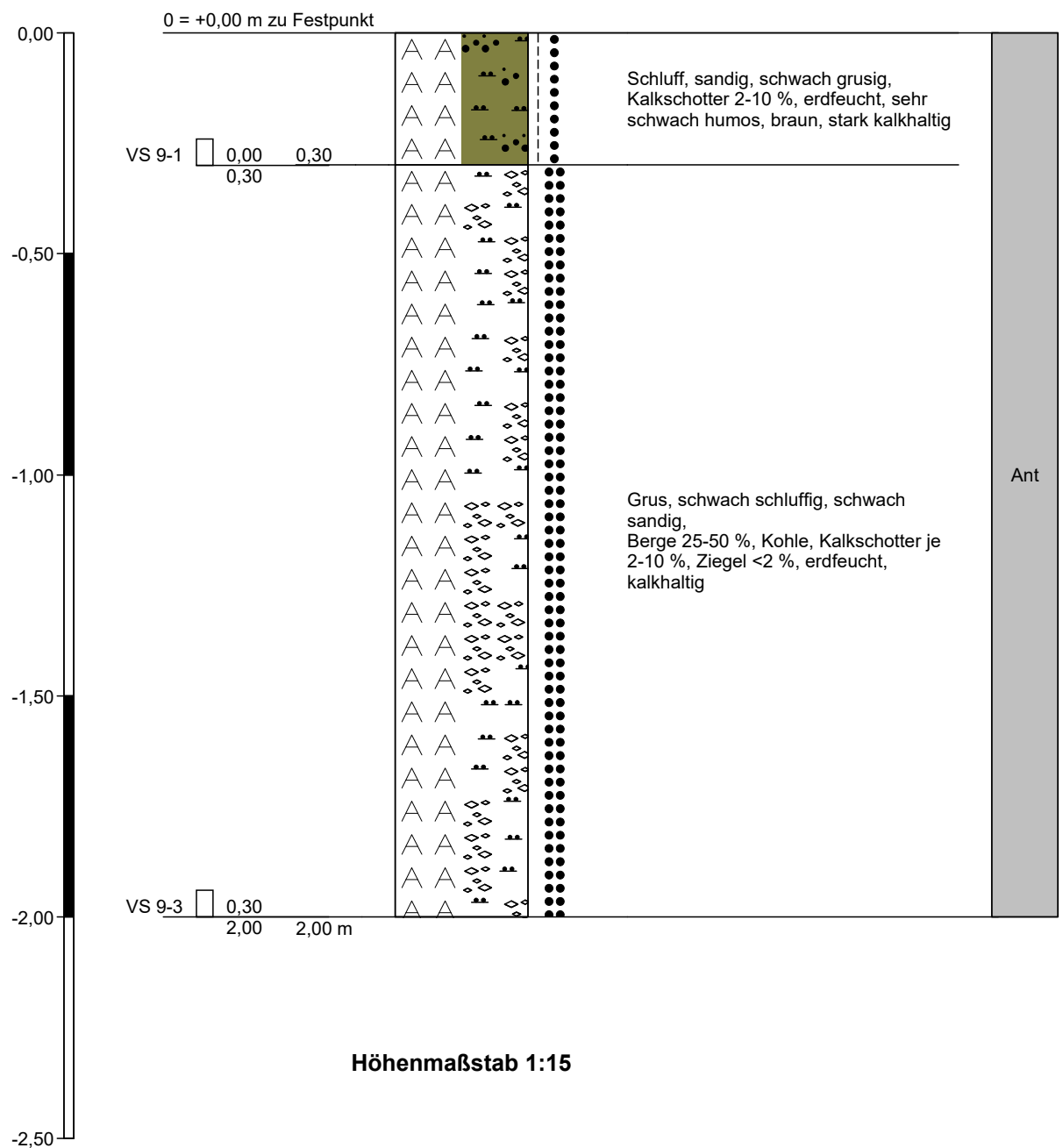
VS 8



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Grugastrasse, Essen (Gemarkung Rüttenscheid, Flur 003, Flurstück 335)
Nutzung: Grünstreifen
Bemerkungen: -

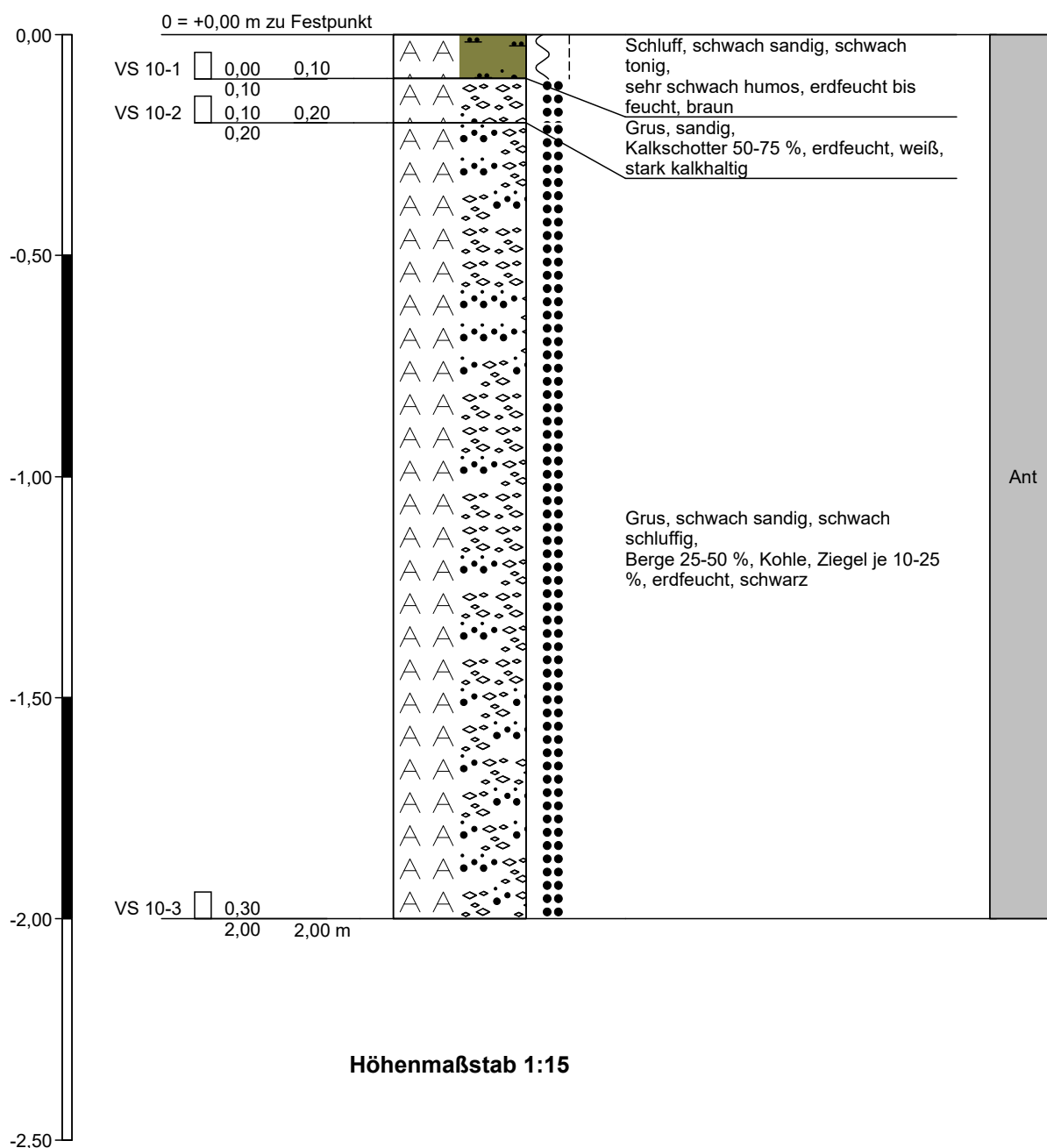
VS 9



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Grugastrasse, Essen (Gemarkung Rüttenscheid, Flur 003, Flurstück 335)
Nutzung: Grünstreifen
Bemerkungen: -

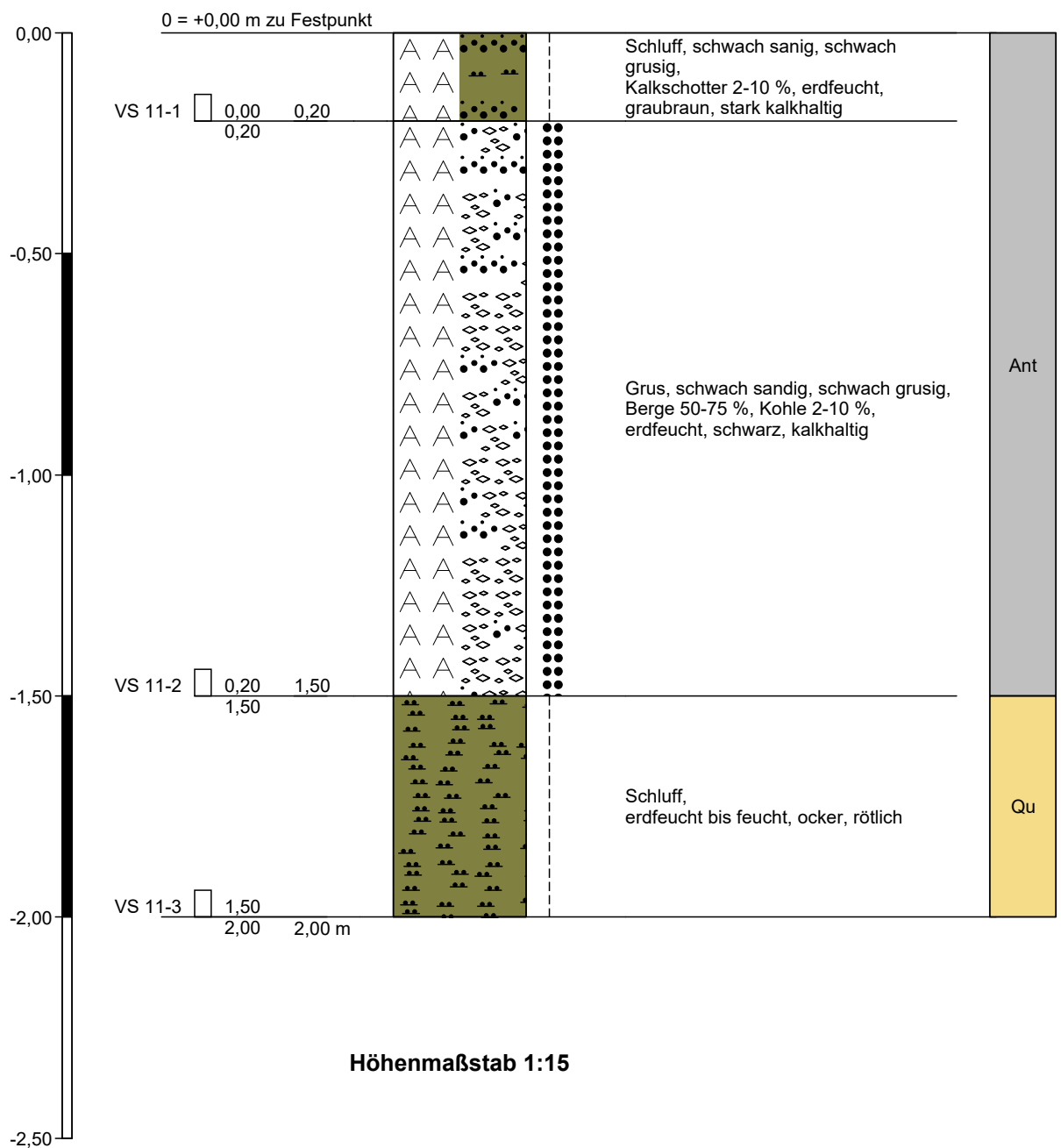
VS 10



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Grugastrasse, Essen (Gemarkung Rüttenscheid, Flur 003, Flurstück 335)
Nutzung: -
Bemerkungen: -

VS 11



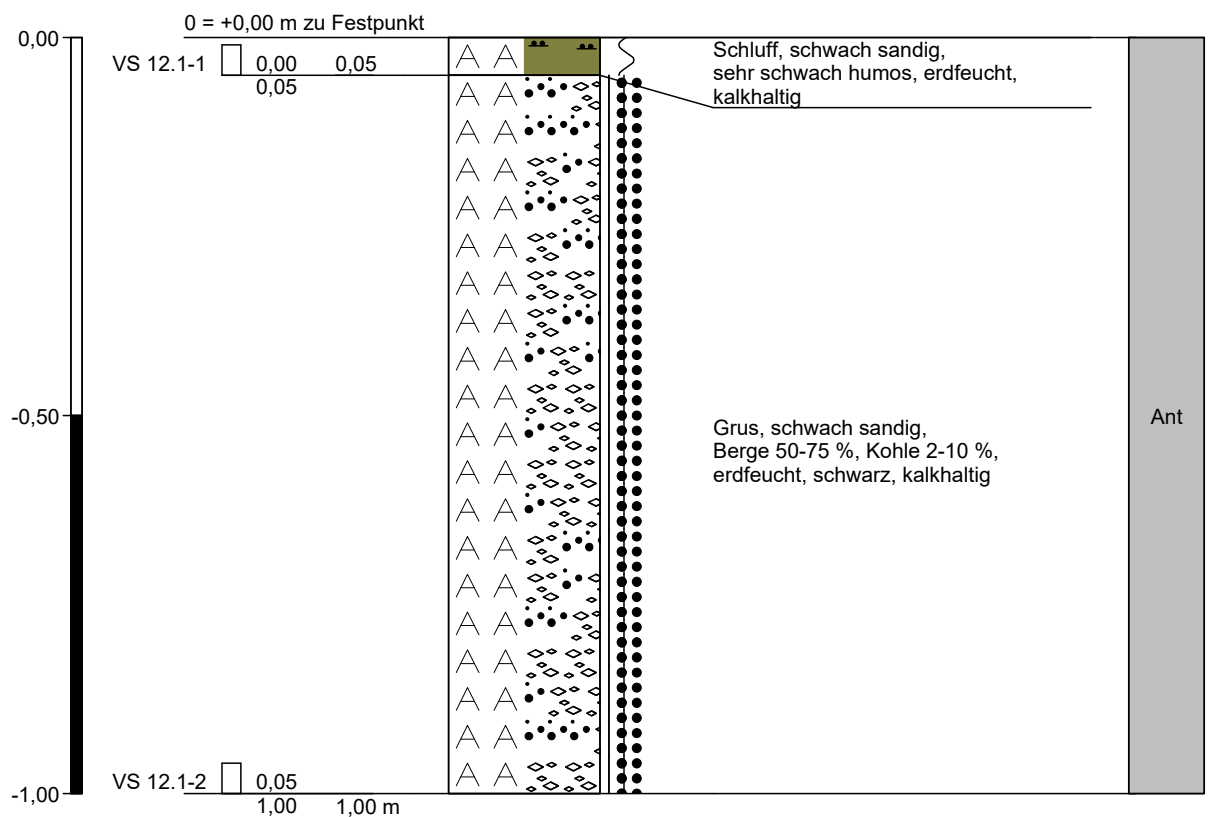
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Grugastrasse, Essen (Gemarkung Fulerum, Flur 002, Flurstück 024)

Nutzung: Grünstreifen

Bemerkungen: ab 100 m keine Bohrung bei VS 12

VS 12.1



Höhenmaßstab 1:10

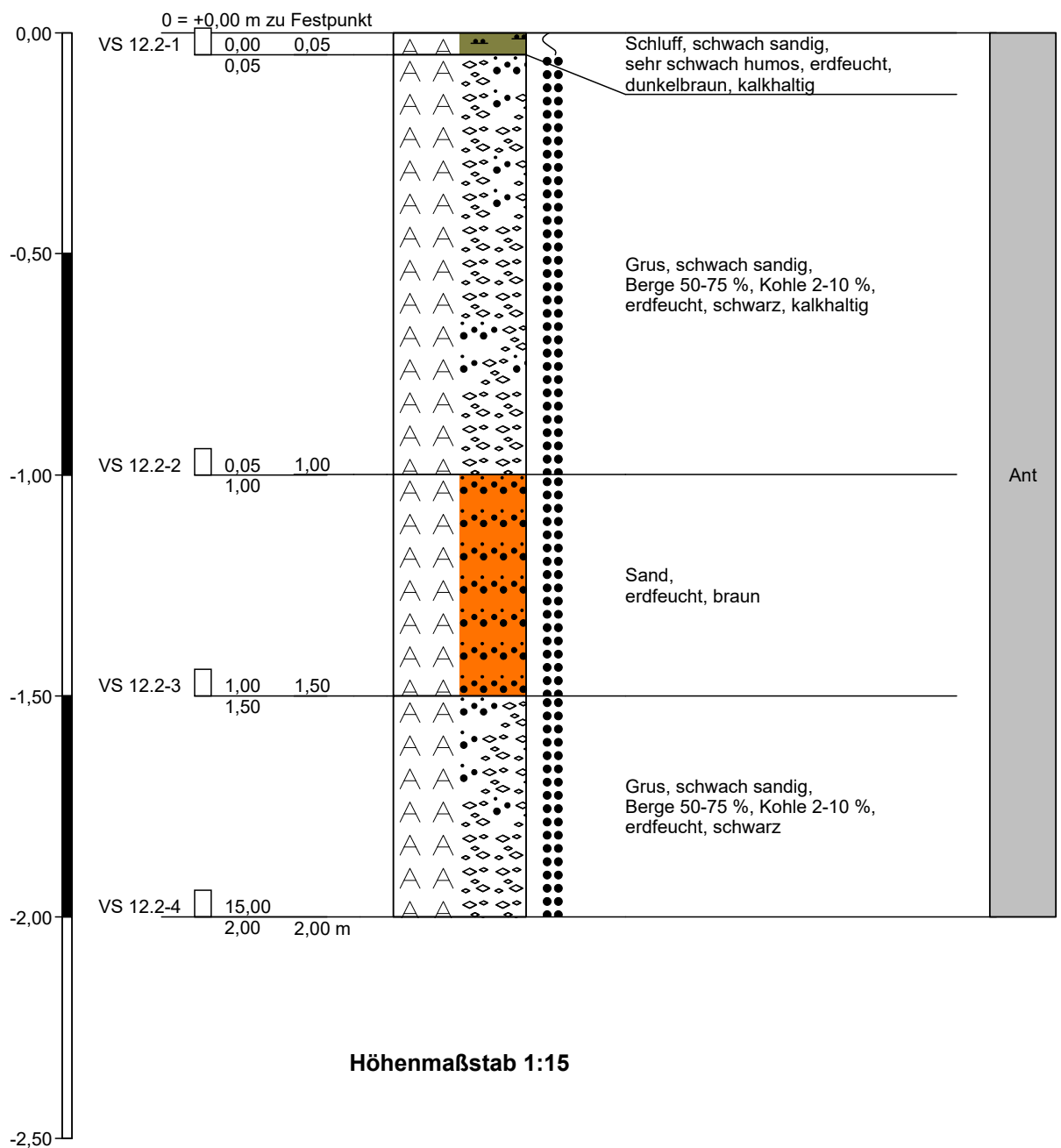
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Grugastrasse, Essen (Gemarkung Fulerum , Flur 002, Flurstück 024)

Nutzung: Grünstreifen

Bemerkungen: ab 100 m keine Bohrung bei VS 12

VS 12.2



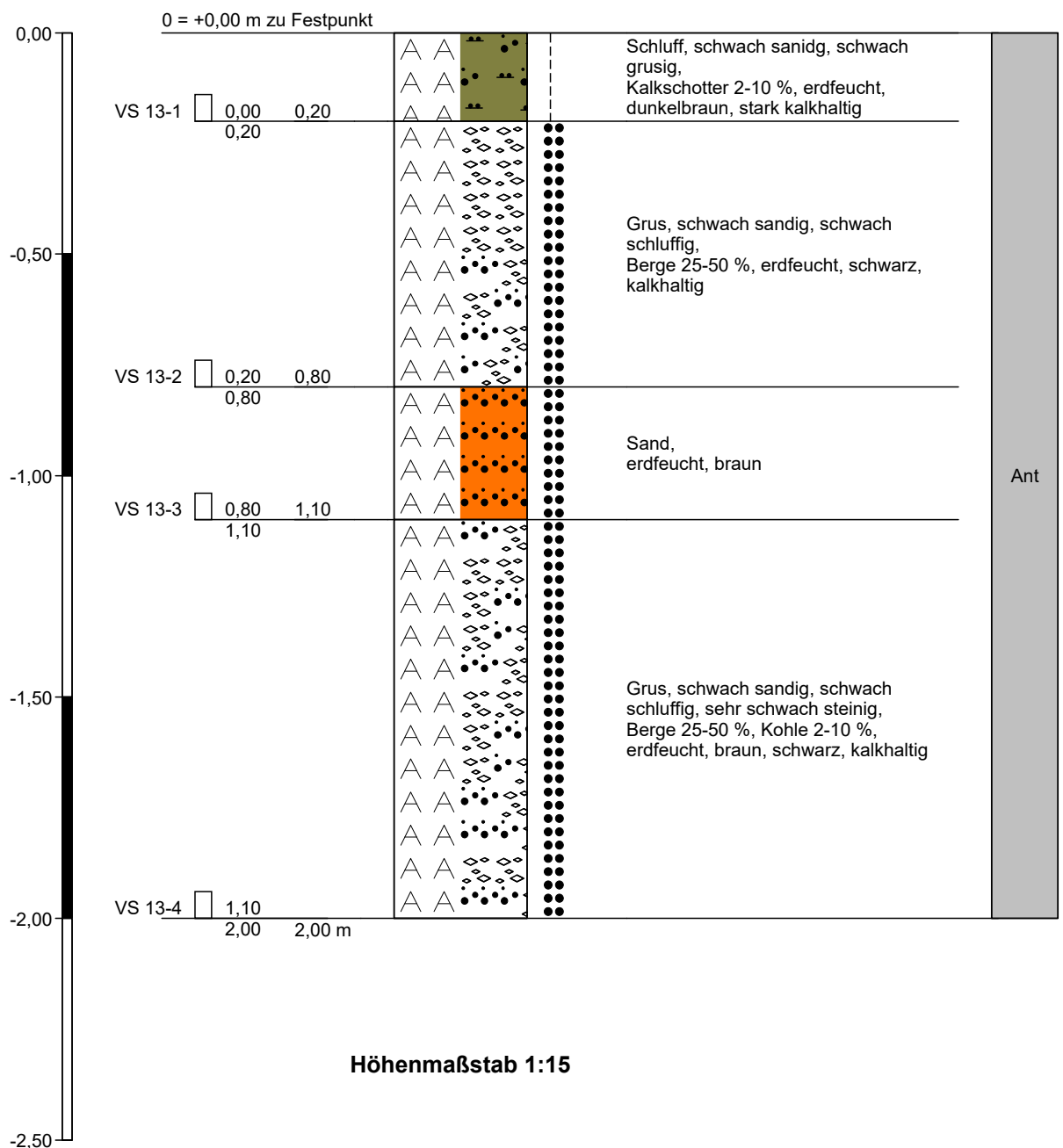
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Grugastrasse, Essen (Gemarkung Fulerum, Flur 002, Flurstück 024)

Nutzung: Grünstreifen

Bemerkungen: -

VS 13



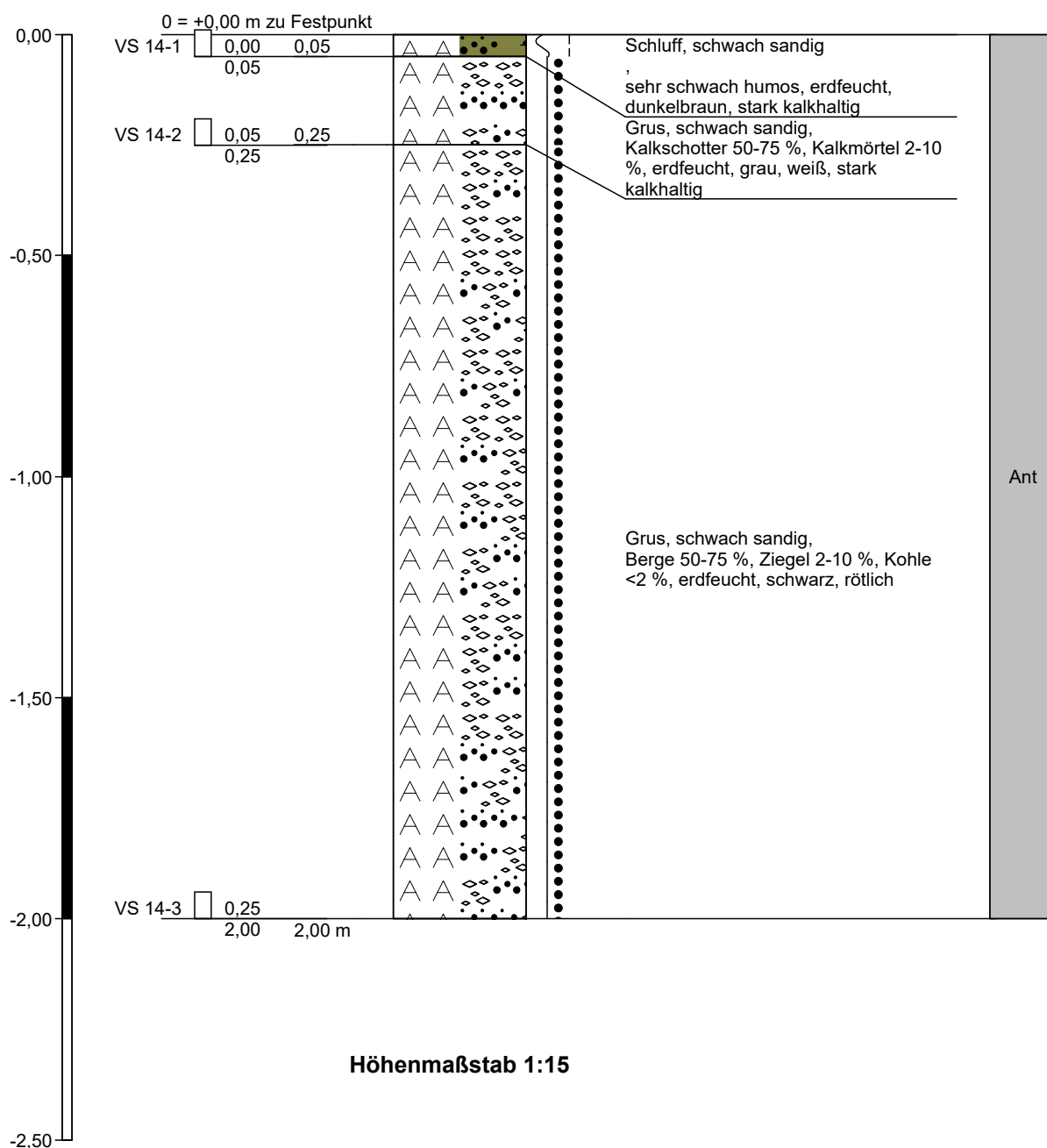
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Grugastrasse, Essen (Gemarkung Fulerum, Flur 002, Flurstück 024)

Nutzung: Grünstreifen

Bemerkungen: -

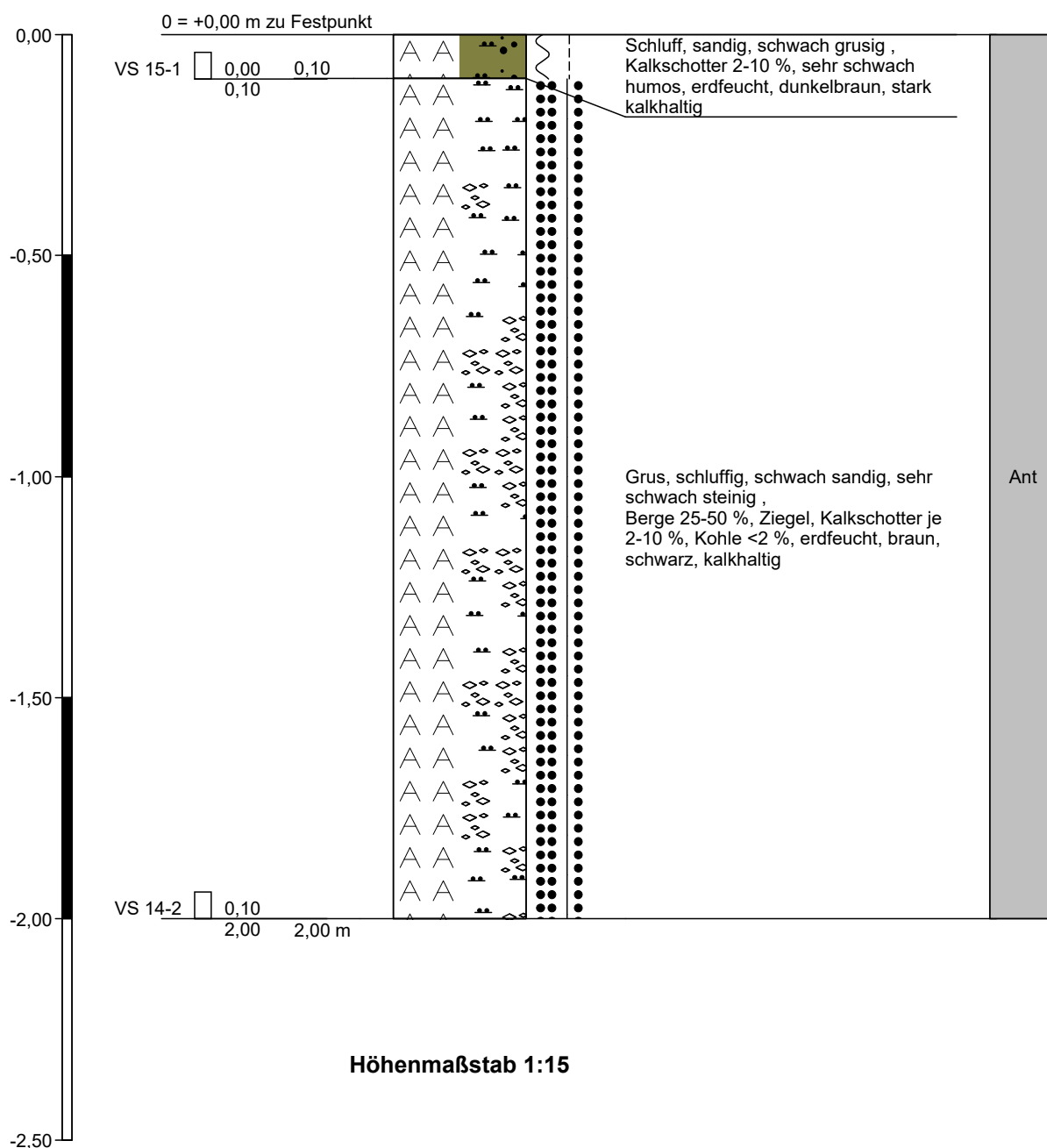
VS 14



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Grugastrasse, Essen (Gemarkung Fulerum , Flur 001, Flurstück 381)
Nutzung: Grünstreifen
Bemerkungen: -

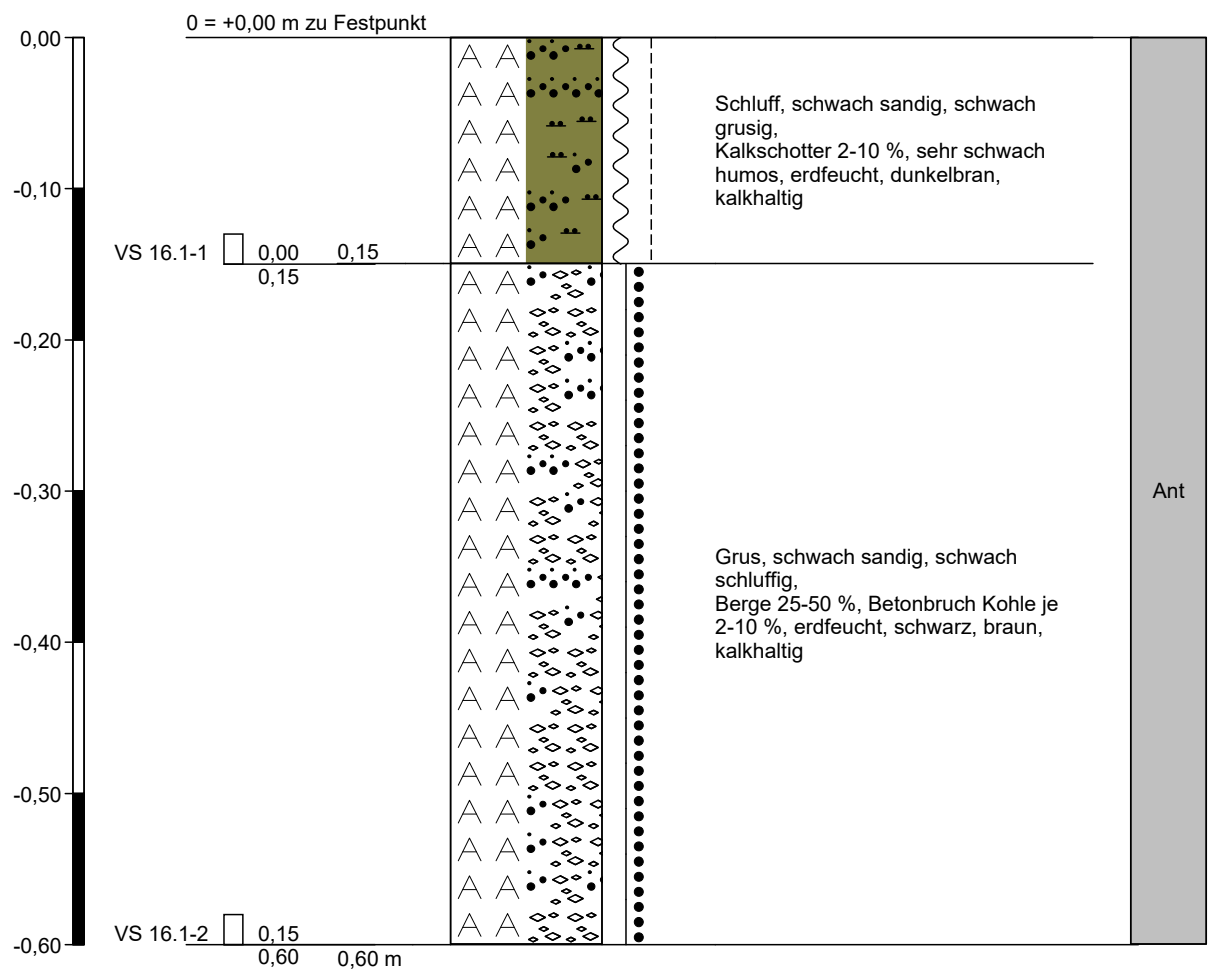
VS 15



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Grugastrasse, Essen (Gemarkung Fulerum, Flur 001 , Flurstück 381)
Nutzung: Grünstreifen
Bemerkungen: -

VS 16.1

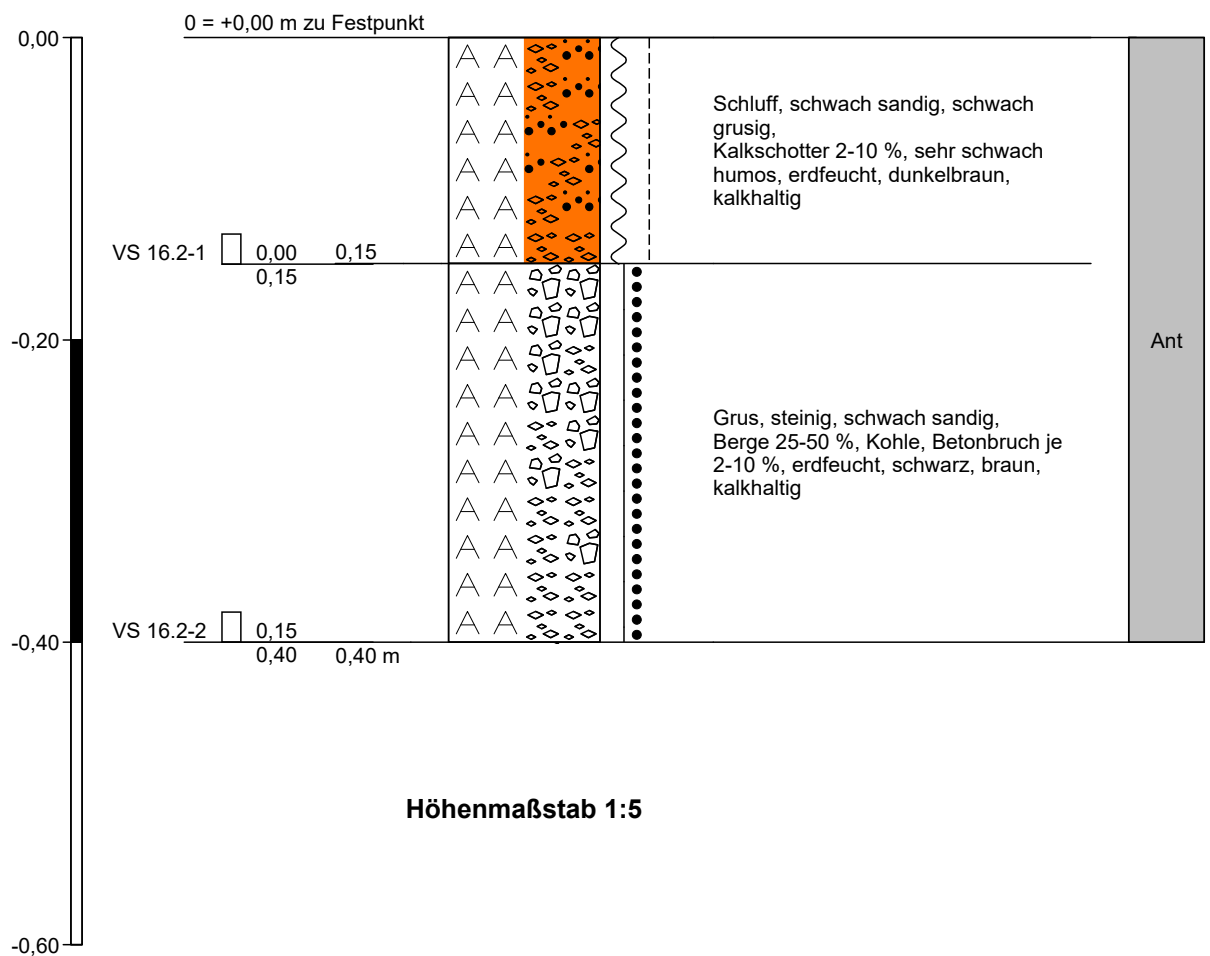


Höhenmaßstab 1:5

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Grugastrasse, Essen (Gemarkung Fulerum, Flur 001 , Flurstück 381)
Nutzung: Grünstreifen
Bemerkungen: -

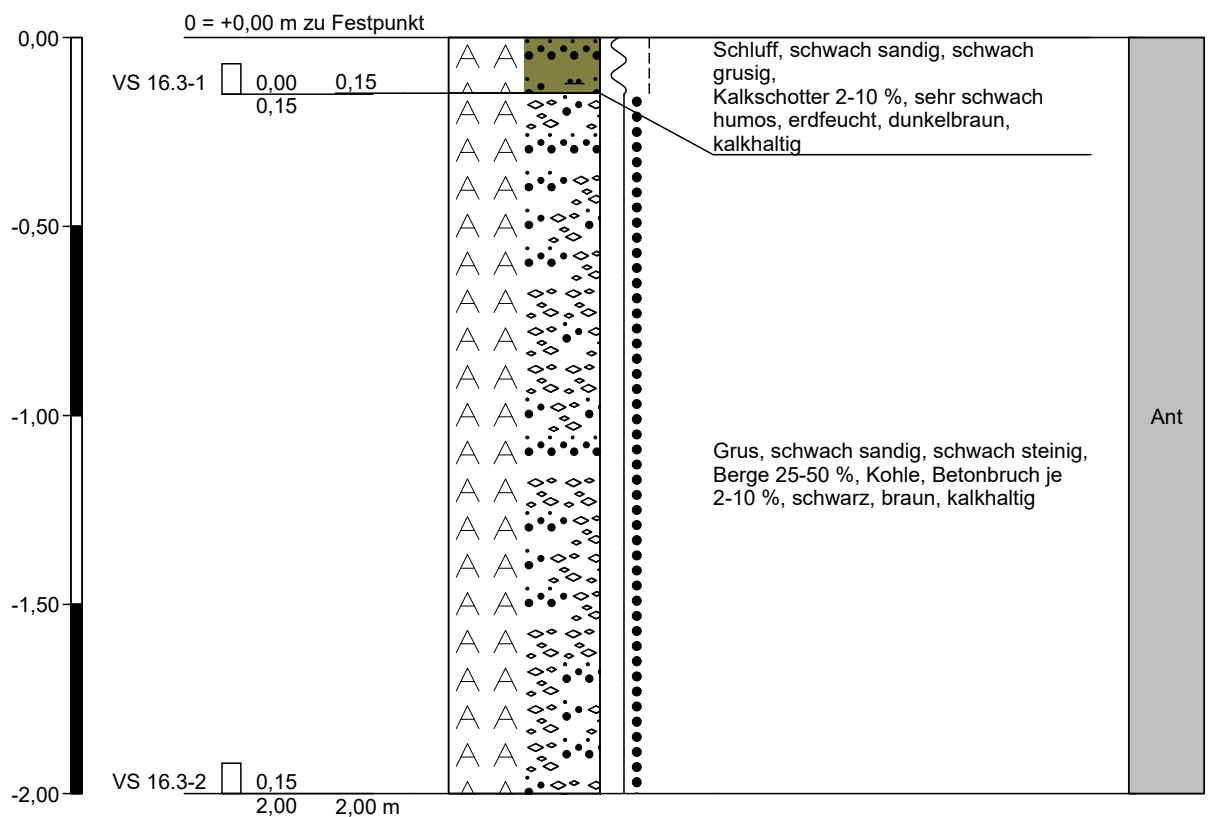
VS 16.2



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Grugastrasse, Essen (Gemarkung Fulerum , Flur 001, Flurstück 381)
Nutzung: Grünstreifen
Bemerkungen: -

VS 16.3

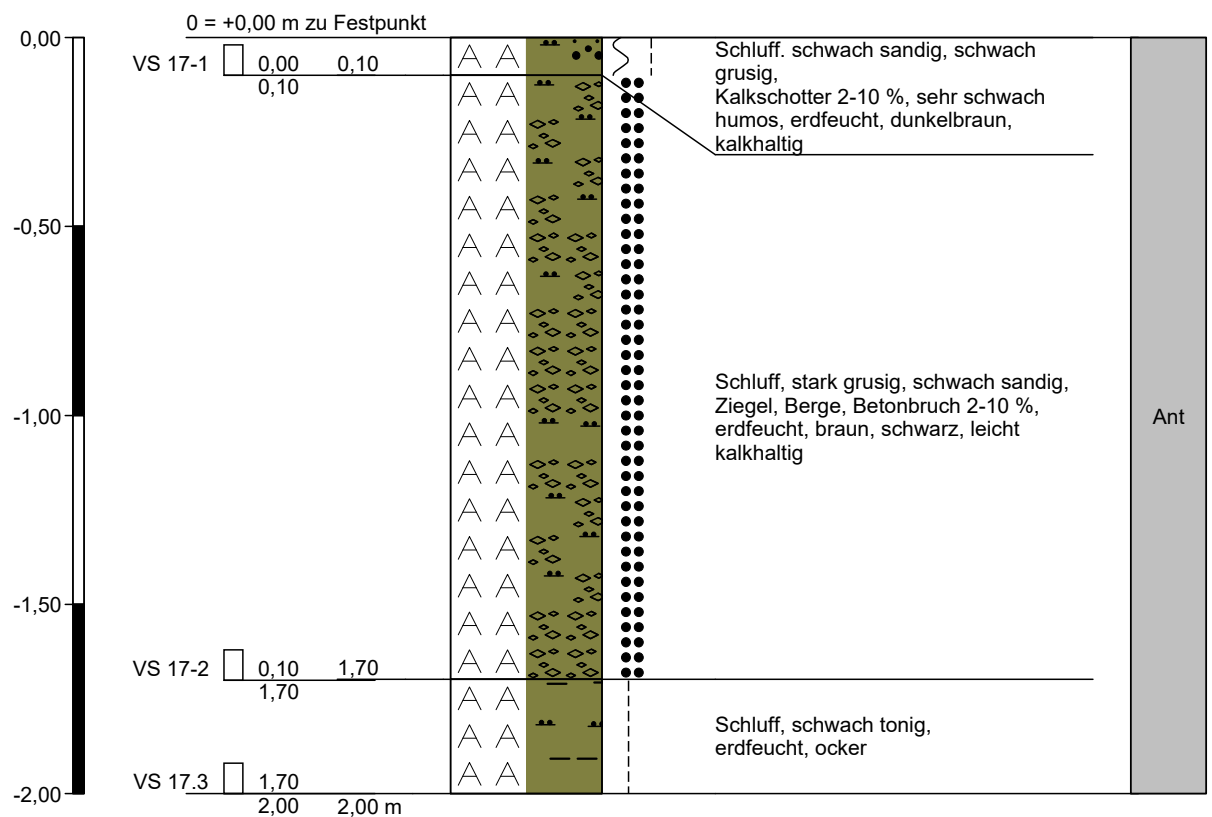


Höhenmaßstab 1:20

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Grugastrasse, Essen (Gemarkung Frohnhausen, Flur 030 , Flurstück 287)
Nutzung: Grünstreifen
Bemerkungen: -

VS 17



Höhenmaßstab 1:20

Anlage 1.3

Versickerungsprotokolle

Bohrlochversickerung

Projekt: E, westl. Gruga-Trasse

Auftraggeber: Stadt Essen, Grün & Gruga

Versuch-Nr.:	VS 1
Standort:	E, westl. Gruga-Trasse
Datum:	11.03.2026
Wetter:	leichte Regen
Bearbeiter:	TL (LM)
Bemerkungen:	

Radius Bohrloch (r):	0,03 [m]
Bohrlochtiefe (h_B):	2,00 [m]
Einstauhöhe (h):	0,75 [m]
Flurabstand (h_F):	>>2,00 [m]
Wasserverbrauch ϕ (q):	0,02 [l]
Intervallzeit ϕ (t):	16 [s]
Formel:	1 [-]
k_F -Wert (n. DWA-A 138):	2,06E-06 [m/s]

Bodenprofil

Tiefe [cm]	Bodenart	Beimengungen	Lagerung	Bodenfarbe
		siehe Bohrprotokoll "VS 1"		

Nr.	Zeit	Intervall		Nr.	Zeit	Intervall	
	[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]		[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]
1	0:00:18	00:18	18	17	0:05:00	00:16	16
2	0:00:35	00:17	17	18	0:05:16	00:16	16
3	0:00:53	00:18	18	19	0:05:33	00:17	17
4	0:01:22	00:29	29	20	0:05:48	00:15	15
5	0:01:39	00:17	17	21			
6	0:01:58	00:19	19	22			
7	0:02:15	00:17	17	23			
8	0:02:34	00:19	19	24			
9	0:02:49	00:15	15	25			
10	0:03:06	00:17	17	26			
11	0:03:25	00:19	19	27			
12	0:03:39	00:14	14	28			
13	0:03:55	00:16	16	29			
14	0:04:12	00:17	17	30			
15	0:04:28	00:16	16	31			
16	0:04:44	00:16	16	32			

Bohrlochversickerung

Projekt: E, westl. Gruga-Trasse

Auftraggeber: Stadt Essen, Grün & Gruga

Versuch-Nr.:	VS 2
Standort:	E, westl. Gruga-Trasse
Datum:	09.03.2026
Wetter:	sonnig
Bearbeiter:	TL (LM)
Bemerkungen:	

Radius Bohrloch (r):	0,03 [m]
Bohrlochtiefe (h_B):	2,00 [m]
Einstauhöhe (h):	0,30 [m]
Flurabstand (h_F):	>>2,00 [m]
Wasserverbrauch $\varnothing$ (q):	0,02 [l]
Intervallzeit $\varnothing$ (t):	353 [s]
Formel:	1 [-]
k_F -Wert (n. DWA-A 138):	4,00E-07 [m/s]

Bodenprofil

Tiefe [cm]	Bodenart	Beimengungen	Lagerung	Bodenfarbe
		siehe Bohrprotokoll "VS 2"		

Nr.	Zeit	Intervall		Nr.	Zeit	Intervall	
	[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]		[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]
1	0:03:10	03:10	190	17			
2	0:06:52	03:42	222	18			
3	0:10:07	03:15	195	19			
4	0:16:03	05:56	356	20			
5	0:19:55	03:52	232	21			
6	0:24:22	04:27	267	22			
7	0:28:38	04:16	256	23			
8	0:33:41	05:03	303	24			
9	0:39:59	06:18	378	25			
10	0:45:49	05:50	350	26			
11	0:51:47	05:58	358	27			
12	0:57:36	05:49	349	28			
13	1:03:43	06:07	367	29			
14	1:09:42	05:59	359	30			
15	1:15:45	06:03	363	31			
16				32			

Bohrlochversickerung

Projekt: E, westl. Gruga-Trasse

Auftraggeber: Stadt Essen, Grün & Gruga

Versuch-Nr.:	VS 3
Standort:	E, westl. Gruga-Trasse
Datum:	09.03.2026
Wetter:	sonnig
Bearbeiter:	TL (LM)
Bemerkungen:	

Radius Bohrloch (r):	0,03 [m]
Bohrlochtiefe (h_B):	2,00 [m]
Einstauhöhe (h):	0,30 [m]
Flurabstand (h_F):	>>2,00 [m]
Wasserverbrauch $\varnothing$ (q):	0,02 [l]
Intervallzeit $\varnothing$ (t):	213 [s]
Formel:	1 [-]
k_F -Wert (n. DWA-A 138):	6,63E-07 [m/s]

Bodenprofil

Tiefe [cm]	Bodenart	Beimengungen	Lagerung	Bodenfarbe
		siehe Bohrprotokoll "VS 3"		

Nr.	Zeit	Intervall		Nr.	Zeit	Intervall	
	[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]		[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]
1	0:04:11	04:11	251	17			
2	0:07:29	03:18	198	18			
3	0:11:10	03:41	221	19			
4	0:14:24	03:14	194	20			
5	0:18:00	03:36	216	21			
6	0:21:35	03:35	215	22			
7	0:24:45	03:10	190	23			
8	0:28:27	03:42	222	24			
9	0:32:29	04:02	242	25			
10	0:36:10	03:41	221	26			
11	0:39:22	03:12	192	27			
12	0:42:40	03:18	198	28			
13				29			
14				30			
15				31			
16				32			

Bohrlochversickerung

Projekt: E, westl. Gruga-Trasse

Auftraggeber: Stadt Essen, Grün & Gruga

Versuch-Nr.: VS 4

Standort: E, westl. Gruga-Trasse

Datum: 09.03.2026

Wetter: sonnig

Bearbeiter: TL (LM)

Bemerkungen:

Radius Bohrloch (r): 0,03 [m]

Bohrlochtiefe (h_B): 2,00 [m]

Einstauhöhe (h): 0,20 [m]

Flurabstand (h_F): >>2,00 [m]

Wasserverbrauch ϕ (q): 0,05 [l]

Intervallzeit ϕ (t): 74 [s]

Formel: 1 [-]

k_F -Wert (n. DWA-A 138): 8,57E-06 [m/s]

Bodenprofil

Tiefe [cm]	Bodenart	Beimengungen	Lagerung	Bodenfarbe
		siehe Bohrprotokoll "VS 4"		

Nr.	Zeit	Intervall		Nr.	Zeit	Intervall	
	[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]		[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]
1	0:01:24	01:24	84	17			
2	0:02:53	01:29	89	18			
3	0:04:20	01:27	87	19			
4	0:05:52	01:32	92	20			
5	0:07:22	01:30	90	21			
6	0:08:51	01:29	89	22			
7	0:10:18	01:27	87	23			
8	0:11:46	01:28	88	24			
9	0:12:51	01:05	65	25			
10	0:14:16	01:25	85	26			
11	0:15:28	01:12	72	27			
12	0:16:44	01:16	76	28			
13	0:18:01	01:17	77	29			
14	0:19:14	01:13	73	30			
15	0:20:28	01:14	74	31			
16				32			

Bohrlochversickerung

Projekt: E, westl. Gruga-Trasse

Auftraggeber: Stadt Essen, Grün & Gruga

Versuch-Nr.:	VS 5
Standort:	E, westl. Gruga-Trasse
Datum:	11.03.2026
Wetter:	leichter Regen
Bearbeiter:	TL (LM)
Bemerkungen:	Einstauen nicht möglich

Radius Bohrloch (r):	0,03 [m]
Bohrlochtiefe (h_B):	2,00 [m]
Einstauhöhe (h):	0,30 [m]
Flurabstand (h_F):	>>2,00 [m]
Wasserverbrauch $\varnothing$ (q):	1 [l]
Intervallzeit $\varnothing$ (t):	<10 [s]
Formel:	1 [-]
k_F -Wert (n. DWA-A 138):	>7,06E-04 [m/s]

Bodenprofil

Tiefe [cm]	Bodenart	Beimengungen	Lagerung	Bodenfarbe
		siehe Bohrprotokoll "VS 5"		

Nr.	Zeit	Intervall		Nr.	Zeit	Intervall	
	[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]		[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]
1				17			
2				18			
3				19			
4				20			
5				21			
6				22			
7				23			
8				24			
9				25			
10				26			
11				27			
12				28			
13				29			
14				30			
15				31			
16				32			

Bohrlochversickerung

Projekt: E, westl. Gruga-Trasse

Auftraggeber: Stadt Essen, Grün & Gruga

Versuch-Nr.:	VS 6
Standort:	E, westl. Gruga-Trasse
Datum:	11.03.2026
Wetter:	leichter Regen
Bearbeiter:	TL (LM)
Bemerkungen:	Einstauen nicht möglich

Radius Bohrloch (r):	0,03 [m]
Bohrlochtiefe (h_B):	2,00 [m]
Einstauhöhe (h):	0,30 [m]
Flurabstand (h_F):	>>2,0 [m]
Wasserverbrauch $\varnothing$ (q):	1 [l]
Intervallzeit $\varnothing$ (t):	<10 [s]
Formel:	1 [-]
k_F -Wert (n. DWA-A 138):	>7,06E-04 [m/s]

Bodenprofil

Tiefe [cm]	Bodenart	Beimengungen	Lagerung	Bodenfarbe
		siehe Bohrprotokoll "VS 6"		

Nr.	Zeit	Intervall		Nr.	Zeit	Intervall	
	[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]		[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]
1				17			
2				18			
3				19			
4				20			
5				21			
6				22			
7				23			
8				24			
9				25			
10				26			
11				27			
12				28			
13				29			
14				30			
15				31			
16				32			

Bohrlochversickerung

Projekt: E, westl. Gruga-Trasse

Auftraggeber: Stadt Essen, Grün & Gruga

Versuch-Nr.:	VS 7
Standort:	E, westl. Gruga-Trasse
Datum:	11.03.2026
Wetter:	Regen
Bearbeiter:	TL (LM)
Bemerkungen:	Einstauen nicht möglich

Radius Bohrloch (r):	0,03 [m]
Bohrlochtiefe (h_B):	2,00 [m]
Einstauhöhe (h):	0,30 [m]
Flurabstand (h_F):	>>2,0 [m]
Wasserverbrauch $\varnothing$ (q):	1 [l]
Intervallzeit $\varnothing$ (t):	<10 [s]
Formel:	1 [-]
k_F -Wert (n. DWA-A 138):	>7,06E-04 [m/s]

Bodenprofil

Tiefe [cm]	Bodenart	Beimengungen	Lagerung	Bodenfarbe
		siehe Bohrprotokoll "VS 7"		

Nr.	Zeit	Intervall		Nr.	Zeit	Intervall	
	[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]		[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]
1				17			
2				18			
3				19			
4				20			
5				21			
6				22			
7				23			
8				24			
9				25			
10				26			
11				27			
12				28			
13				29			
14				30			
15				31			
16				32			

Bohrlochversickerung

Projekt: E, westl. Gruga-Trasse

Auftraggeber: Stadt Essen, Grün & Gruga

Versuch-Nr.: VS 8

Standort: E, westl. Gruga-Trasse

Datum: 11.03.2026

Wetter: Regen

Bearbeiter: TL (LM)

Bemerkungen: Einstauen nicht möglich

Radius Bohrloch (r): 0,03 [m]

Bohrlochtiefe (h_B): 2,00 [m]

Einstauhöhe (h): 0,30 [m]

Flurabstand (h_F): $>>2,0$ [m]

Wasserverbrauch $\varnothing$ (q): 1 [l]

Intervallzeit $\varnothing$ (t): <10 [s]

Formel: 1 [-]

k_F -Wert (n. DWA-A 138): $>7,06E-04$ [m/s]

Bodenprofil

Tiefe [cm]	Bodenart	Beimengungen	Lagerung	Bodenfarbe
		siehe Bohrprotokoll "VS 8"		

Nr.	Zeit	Intervall		Nr.	Zeit	Intervall	
	[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]		[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]
1				17			
2				18			
3				19			
4				20			
5				21			
6				22			
7				23			
8				24			
9				25			
10				26			
11				27			
12				28			
13				29			
14				30			
15				31			
16				32			

Bohrlochversickerung

Projekt: E, westl. Gruga-Trasse

Auftraggeber: Stadt Essen, Grün & Gruga

Versuch-Nr.: VS 9

Standort: E, westl. Gruga-Trasse

Datum: 12.03.2026

Wetter: sonnig

Bearbeiter: TL (JB)

Bemerkungen: Einstauen nicht möglich

Radius Bohrloch (r): 0,03 [m]

Bohrlochtiefe (h_B): 2,00 [m]

Einstauhöhe (h): 0,30 [m]

Flurabstand (h_F): $>>2,0$ [m]

Wasserverbrauch $\varnothing$ (q): 1 [l]

Intervallzeit $\varnothing$ (t): <10 [s]

Formel: 1 [-]

k_F -Wert (n. DWA-A 138): $>7,06E-04$ [m/s]

Bodenprofil

Tiefe [cm]	Bodenart	Beimengungen	Lagerung	Bodenfarbe
		siehe Bohrprotokoll "VS 9"		

Nr.	Zeit	Intervall		Nr.	Zeit	Intervall	
	[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]		[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]
1				17			
2				18			
3				19			
4				20			
5				21			
6				22			
7				23			
8				24			
9				25			
10				26			
11				27			
12				28			
13				29			
14				30			
15				31			
16				32			

Bohrlochversickerung

Projekt: E, westl. Gruga-Trasse

Auftraggeber: Stadt Essen, Grün & Gruga

Versuch-Nr.:	VS 10
Standort:	E, westl. Gruga-Trasse
Datum:	12.03.2026
Wetter:	sonnig
Bearbeiter:	TL (JB)
Bemerkungen:	

Radius Bohrloch (r):	0,03 [m]
Bohrlochtiefe (h_B):	2,00 [m]
Einstauhöhe (h):	0,15 [m]
Flurabstand (h_F):	>>2,0 [m]
Wasserverbrauch $\varnothing$ (q):	0,1 [l]
Intervallzeit $\varnothing$ (t):	31 [s]
Formel:	1 [-]
k_F -Wert (n. DWA-A 138):	5,98E-05 [m/s]

Bodenprofil

Tiefe [cm]	Bodenart	Beimengungen	Lagerung	Bodenfarbe
		siehe Bohrprotokoll "VS 10"		

Nr.	Zeit	Intervall		Nr.	Zeit	Intervall	
	[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]		[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]
1	0:00:34	00:34	34	17			
2	0:01:06	00:32	32	18			
3	0:01:40	00:34	34	19			
4	0:02:13	00:33	33	20			
5	0:02:43	00:30	30	21			
6	0:03:14	00:31	31	22			
7	0:03:47	00:33	33	23			
8	0:04:18	00:31	31	24			
9	0:04:49	00:31	31	25			
10	0:05:20	00:31	31	26			
11	0:05:54	00:34	34	27			
12	0:06:25	00:31	31	28			
13	0:06:54	00:29	29	29			
14	0:07:26	00:32	32	30			
15	0:07:53	00:27	27	31			
16	0:08:22	00:29	29	32			

Bohrlochversickerung

Projekt: E, westl. Gruga-Trasse

Auftraggeber: Stadt Essen, Grün & Gruga

Versuch-Nr.: VS 11

Standort: E, westl. Gruga-Trasse

Datum: 12.03.2026

Wetter: sonnig

Bearbeiter: TL (JB)

Bemerkungen: Einstauen nicht möglich

Radius Bohrloch (r): 0,03 [m]

Bohrlochtiefe (h_B): 2,00 [m]

Einstauhöhe (h): 0,30 [m]

Flurabstand (h_F): $>>2,0$ [m]

Wasserverbrauch ϕ (q): 1 [l]

Intervallzeit ϕ (t): <10 [s]

Formel: 1 [-]

k_F -Wert (n. DWA-A 138): $>7,06E-04$ [m/s]

Bodenprofil

Tiefe [cm]	Bodenart	Beimengungen	Lagerung	Bodenfarbe
		siehe Bohrprotokoll "VS 11"		

Nr.	Zeit	Intervall		Nr.	Zeit	Intervall	
	[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]		[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]
1				17			
2				18			
3				19			
4				20			
5				21			
6				22			
7				23			
8				24			
9				25			
10				26			
11				27			
12				28			
13				29			
14				30			
15				31			
16				32			

Bohrlochversickerung

Projekt: E, westl. Gruga-Trasse

Auftraggeber: Stadt Essen, Grün & Gruga

Versuch-Nr.: VS 12

Standort: E, westl. Gruga-Trasse

Datum: 12.03.2026

Wetter: sonnig

Bearbeiter: TL (JP)

Bemerkungen: Einstauen nicht möglich

Radius Bohrloch (r): 0,03 [m]

Bohrlochtiefe (h_B): 2,00 [m]

Einstauhöhe (h): 0,30 [m]

Flurabstand (h_F): $>>2,0$ [m]

Wasserverbrauch ϕ (q): 1 [l]

Intervallzeit ϕ (t): <10 [s]

Formel: 1 [-]

k_F -Wert (n. DWA-A 138): $>7,06E-04$ [m/s]

Bodenprofil

Tiefe [cm]	Bodenart	Beimengungen	Lagerung	Bodenfarbe
		siehe Bohrprotokoll "VS 12"		

Nr.	Zeit	Intervall		Nr.	Zeit	Intervall	
	[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]		[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]
1				17			
2				18			
3				19			
4				20			
5				21			
6				22			
7				23			
8				24			
9				25			
10				26			
11				27			
12				28			
13				29			
14				30			
15				31			
16				32			

Bohrlochversickerung

Projekt: E, westl. Gruga-Trasse

Auftraggeber: Stadt Essen, Grün & Gruga

Versuch-Nr.: VS 13

Standort: E, westl. Gruga-Trasse

Datum: 12.03.2026

Wetter: bewölkt

Bearbeiter: TL (JB)

Bemerkungen: Einstauen nicht möglich

Radius Bohrloch (r): 0,03 [m]

Bohrlochtiefe (h_B): 2,00 [m]

Einstauhöhe (h): 0,30 [m]

Flurabstand (h_F): $>>2,0$ [m]

Wasserverbrauch ϕ (q): 1 [l]

Intervallzeit ϕ (t): <10 [s]

Formel: 1 [-]

k_F -Wert (n. DWA-A 138): $>7,06E-04$ [m/s]

Bodenprofil

Tiefe [cm]	Bodenart	Beimengungen	Lagerung	Bodenfarbe
		siehe Bohrprotokoll "VS 13"		

Nr.	Zeit	Intervall		Nr.	Zeit	Intervall	
	[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]		[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]
1				17			
2				18			
3				19			
4				20			
5				21			
6				22			
7				23			
8				24			
9				25			
10				26			
11				27			
12				28			
13				29			
14				30			
15				31			
16				32			

Bohrlochversickerung

Projekt: E, westl. Gruga-Trasse

Auftraggeber: Stadt Essen, Grün & Gruga

Versuch-Nr.: VS 14

Standort: E, westl. Gruga-Trasse

Datum: 12.03.2026

Wetter: bewölkt

Bearbeiter: TL (JB)

Bemerkungen: Einstauen nicht möglich

Radius Bohrloch (r): 0,03 [m]

Bohrlochtiefe (h_B): 2,00 [m]

Einstauhöhe (h): 0,30 [m]

Flurabstand (h_F): >>2,00 [m]

Wasserverbrauch ϕ (q): 1 [l]

Intervallzeit ϕ (t): <10 [s]

Formel: 1 [-]

k_F -Wert (n. DWA-A 138): >7,06E-04 [m/s]

Bodenprofil

Tiefe [cm]	Bodenart	Beimengungen	Lagerung	Bodenfarbe
		siehe Bohrprotokoll "VS 15"		

Nr.	Zeit	Intervall		Nr.	Zeit	Intervall	
	[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]		[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]
1				17			
2				18			
3				19			
4				20			
5				21			
6				22			
7				23			
8				24			
9				25			
10				26			
11				27			
12				28			
13				29			
14				30			
15				31			
16				32			

Bohrlochversickerung

Projekt: E, westl. Gruga-Trasse

Auftraggeber: Stadt Essen, Grün & Gruga

Versuch-Nr.: VS 15

Standort: E, westl. Gruga-Trasse

Datum: 13.03.2026

Wetter: bewölkt

Bearbeiter: TL (JB)

Bemerkungen: Einstauen nicht möglich

Radius Bohrloch (r): 0,03 [m]

Bohrlochtiefe (h_B): 2,00 [m]

Einstauhöhe (h): 0,30 [m]

Flurabstand (h_F): $>>2,0$ [m]

Wasserverbrauch ϕ (q): 1 [l]

Intervallzeit ϕ (t): <10 [s]

Formel: 1 [-]

k_F -Wert (n. DWA-A 138): $>7,06E-04$ [m/s]

Bodenprofil

Tiefe [cm]	Bodenart	Beimengungen	Lagerung	Bodenfarbe
		siehe Bohrprotokoll "VS 15"		

Nr.	Zeit	Intervall		Nr.	Zeit	Intervall	
	[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]		[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]
1				17			
2				18			
3				19			
4				20			
5				21			
6				22			
7				23			
8				24			
9				25			
10				26			
11				27			
12				28			
13				29			
14				30			
15				31			
16				32			

Bohrlochversickerung

Projekt: E, westl. Gruga-Trasse

Auftraggeber: Stadt Essen, Grün & Gruga

Versuch-Nr.: VS 16

Standort: E, westl. Gruga-Trasse

Datum: 13.03.2026

Wetter: bewölkt

Bearbeiter: TL (JB)

Bemerkungen: Einstauen nicht möglich

Radius Bohrloch (r): 0,03 [m]

Bohrlochtiefe (h_B): 2,00 [m]

Einstauhöhe (h): 0,30 [m]

Flurabstand (h_F): $>>2,0$ [m]

Wasserverbrauch $\varnothing$ (q): 1 [l]

Intervallzeit $\varnothing$ (t): <10 [s]

Formel: 1 [-]

k_F -Wert (n. DWA-A 138): $>7,06E-04$ [m/s]

Bodenprofil

Tiefe [cm]	Bodenart	Beimengungen	Lagerung	Bodenfarbe
		siehe Bohrprotokoll "VS 16"		

Nr.	Zeit	Intervall		Nr.	Zeit	Intervall	
	[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]		[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]
1				17			
2				18			
3				19			
4				20			
5				21			
6				22			
7				23			
8				24			
9				25			
10				26			
11				27			
12				28			
13				29			
14				30			
15				31			
16				32			

Bohrlochversickerung

Projekt: E, westl. Gruga-Trasse

Auftraggeber: Stadt Essen, Grün & Gruga

Versuch-Nr.: VS 17

Standort: E, westl. Gruga-Trasse

Datum: 13.03.2026

Wetter: regnerisch

Bearbeiter: TL (JB)

Bemerkungen:

Radius Bohrloch (r): 0,03 [m]

Bohrlochtiefe (h_B): 2,00 [m]

Einstauhöhe (h): 0,25 [m]

Flurabstand (h_F): $>>2,0$ [m]

Wasserverbrauch ϕ (q): 0,02 [l]

Intervallzeit ϕ (t): 175 [s]

Formel: 1 [-]

k_F -Wert (n. DWA-A 138): 1,06E-06 [m/s]

Bodenprofil

Tiefe [cm]	Bodenart	Beimengungen	Lagerung	Bodenfarbe
		siehe Bohrprotokoll "VS 17"		

Nr.	Zeit	Intervall		Nr.	Zeit	Intervall	
	[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]		[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]
1	0:01:23	01:23	83	17			
2	0:02:54	01:31	91	18			
3	0:04:20	01:26	86	19			
4	0:05:49	01:29	89	20			
5	0:07:18	01:29	89	21			
6	0:08:37	01:19	79	22			
7	0:10:02	01:25	85	23			
8	0:13:07	03:05	185	24			
9	0:15:58	02:51	171	25			
10	0:18:48	02:50	170	26			
11				27			
12				28			
13				29			
14				30			
15				31			
16				32			

Anlage 2

Laborprüfberichte GBA mbH, Gelsenkirchen

agus GmbH
Malteserstraße 43

44787 Bochum



Prüfbericht-Nr.: 2026P212463 / 1

Auftraggeber	agus GmbH
Eingangsdatum	siehe Tabelle
Projekt	Essen, Gruga-Trasse West
Material	Boden, Auffüllung
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	Schraubdeckelglas
Probenmenge	
unsere Auftragsnummer	26205123
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GBA)
Prüfbeginn / -ende	24.03.2026 - 13.04.2026
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
Bemerkung	keine

Gelsenkirchen, 13.04.2026

Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

i. A. Jan-Niklas Franzen
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht beschriebenen Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Validität der Ergebnisse übernommen, sofern vom Kunden bereitgestellte Daten oder Informationen diese beeinflussen können. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind gekennzeichnet. Das Laboratorium übernimmt keine Verantwortung für die Probenahme, sofern diese nicht durch Probenehmer eines zur GBA Group gehörenden Unternehmens oder in dessen Auftrag durchgeführt wurde. In diesem Fall gelten die Ergebnisse für die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht weder veröffentlicht noch auszugsweise vervielfältigt werden. Bei einer etwaigen Konformitätsbewertung werden Messunsicherheiten nicht berücksichtigt.

Dok.-Nr.: ML 510-02 #55 V1 E, 564, 11.03.2026

Seite 1 von 23 zu Prüfbericht-Nr.: 2026P212463 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2026P212463 / 1

Essen, Gruga-Trasse West

Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3 BM-F

unsere Auftragsnummer		26205123	26205123
Probe-Nr.		001	002
Material		Boden, Auffüllung	Boden, Auffüllung
Probenbezeichnung		MP VS 1 (VS 1-1, VS 1-2, VS 1-3)	MP VS 2 (VS 2-1, VS 2-2, VS 2-3)
Probeneingang		24.03.2026	24.03.2026
Zuordnung gemäß			
Angelieferte Probenmenge	kg	0,6	0,6
Probenvorbereitung		manuell	manuell
Aussehen		krümelig, klumpig, steinig	krümelig, klumpig, steinig
Farbe		braun	braun
Trockenrückstand	Masse-%	84,7	81,2
Aufschluss mit Königswasser		---	---
Arsen	mg/kg TM	4,0 BM-F0*	15 BM-F0*
Blei	mg/kg TM	47 BM-F0*	44 BM-F0*
Cadmium	mg/kg TM	0,22 BM-F0*	0,43 BM-F0*
Chrom ges.	mg/kg TM	12 BM-F0*	33 BM-F0*
Kupfer	mg/kg TM	13 BM-F0*	33 BM-F0*
Nickel	mg/kg TM	15 BM-F0*	26 BM-F0*
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 BM-F0*	0,11 BM-F0*
Thallium	mg/kg TM	<0,30 BM-F0*	<0,30 BM-F0*
Zink	mg/kg TM	77 BM-F0*	134 BM-F0*
TOC	Masse-% TM	1,5 BM-F0*	3,3 BM-F0*
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TM	<100 BM-F0*	<100 BM-F0*
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 BM-F0*	<50 BM-F0*
Naphthalin	mg/kg TM	0,090	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	0,058	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	0,57	0,21
Anthracen	mg/kg TM	0,13	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	0,99	0,50
Pyren	mg/kg TM	0,73	0,38
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,53	0,26
Chrysen	mg/kg TM	0,65	0,35
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,84	0,50
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,33	0,19
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,41	0,24
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	0,079	0,054
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,15	0,097
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,11	0,080
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	5,667 BM-F0*	2,861 BM-F0*
pH-Wert		9,4 BM-F0*	8,2 BM-F0*
Temp. bei pH-/Leitf.-Messung	°C	19,1	18,6
Leitfähigkeit	µS/cm	858 (BM-F3)	342 BM-F0*
Sulfat	mg/L	160 BM-F0*	12 BM-F0*
Arsen	µg/L	3,5 BM-F0*	0,82 BM-F0*
Blei	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Cadmium	µg/L	<0,30 BM-F0*	<0,30 BM-F0*
Chrom ges.	µg/L	1,1 BM-F0*	<1,0 BM-F0*

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind keine Konformitätsbewertung, sondern Informationen, die zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber dienen. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Essen, Gruga-Trasse West

unsere Auftragsnummer		26205123	26205123
Probe-Nr.		001	002
Material		Boden, Auffüllung	Boden, Auffüllung
Probenbezeichnung		MP VS 1 (VS 1-1, VS 1-2, VS 1-3)	MP VS 2 (VS 2-1, VS 2-2, VS 2-3)
Kupfer	µg/L	9,2 BM-F0*	4,3 BM-F0*
Nickel	µg/L	3,6 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Quecksilber	µg/L	0,030 BM-F0*	<0,030 BM-F0*
Thallium	µg/L	<0,050 BM-F0*	<0,050 BM-F0*
Zink	µg/L	<10 BM-F0*	13 BM-F0*
Naphthalin	µg/L	<0,010	<0,010
Acenaphthylen	µg/L	<0,004	<0,004
Acenaphthen	µg/L	<0,004	<0,004
Fluoren	µg/L	<0,004	<0,004
Phenanthren	µg/L	<0,004	<0,004
Anthracen	µg/L	<0,004	<0,004
Fluoranthren	µg/L	<0,004	<0,004
Pyren	µg/L	<0,004	<0,004
Benz(a)anthracen	µg/L	0,011	<0,004
Chrysen	µg/L	0,019	<0,004
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	0,037	<0,004
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	0,007	<0,004
Benzo(a)pyren	µg/L	0,008	<0,004
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,004	<0,004
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	0,004	<0,004
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	0,008	<0,004
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,096 BM-F0*	n.n. BM-F0*
Eluat 2:1		---	---
Eluat-Einwaage 2 zu 1	g	300	400
Eluivolumen 2 zu 1	mL	462	574
Filtratvolumen	mL	430	540
Aussehen		klar	klar
Farbe		farblos	farblos

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind keine Konformitätsbewertung, sondern Informationen, die zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber dienen. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Prüfbericht-Nr.: 2026P212463 / 1

Essen, Gruga-Trasse West

Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3 BM-F

unsere Auftragsnummer		26205123	26205123
Probe-Nr.		003	004
Material		Boden, Auffüllung	Boden, Auffüllung
Probenbezeichnung		MP VS 3 (VS 3-1, VS 3-2, VS 3-3, VS 3-4, VS 3-5)	MP VS 4 (VS 4-1, VS 4-2, VS 4-3)
Probeneingang		24.03.2026	24.03.2026
Zuordnung gemäß			
Angelieferte Probenmenge	kg	1	0,6
Probenvorbereitung		manuell	manuell
Aussehen		krümelig, klumpig, steinig	krümelig, klumpig, steinig
Farbe		braun	braun
Trockenrückstand	Masse-%	88,3	88,7
Aufschluss mit Königswasser		---	---
Arsen	mg/kg TM	8,5 BM-F0*	22 BM-F0*
Blei	mg/kg TM	24 BM-F0*	47 BM-F0*
Cadmium	mg/kg TM	0,22 BM-F0*	0,18 BM-F0*
Chrom ges.	mg/kg TM	14 BM-F0*	15 BM-F0*
Kupfer	mg/kg TM	14 BM-F0*	24 BM-F0*
Nickel	mg/kg TM	14 BM-F0*	18 BM-F0*
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 BM-F0*	0,27 BM-F0*
Thallium	mg/kg TM	<0,30 BM-F0*	0,39 BM-F0*
Zink	mg/kg TM	58 BM-F0*	59 BM-F0*
TOC	Masse-% TM	1,7 BM-F0*	7,7 >BM-F3
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TM	<100 BM-F0*	<100 BM-F0*
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 BM-F0*	<50 BM-F0*
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	0,071
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	0,18	0,30
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	0,19	0,60
Pyren	mg/kg TM	0,13	0,44
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,085	0,27
Chrysen	mg/kg TM	0,17	0,32
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,20	0,28
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,063	0,27
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,071	0,20
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050	0,066
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050	0,053
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	1,114 BM-F0*	2,87 BM-F0*
pH-Wert		8,1 BM-F0*	7,7 BM-F0*
Temp. bei pH-/Leitf.-Messung	°C	18,8	19,0
Leitfähigkeit	µS/cm	397 (BM-F1)	776 (BM-F3)
Sulfat	mg/L	5,5 BM-F0*	60 BM-F0*
Arsen	µg/L	1,2 BM-F0*	<0,50 BM-F0*
Blei	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Cadmium	µg/L	<0,30 BM-F0*	<0,30 BM-F0*

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind keine Konformitätsbewertung, sondern Informationen, die zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber dienen. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Prüfbericht-Nr.: 2026P212463 / 1

Essen, Gruga-Trasse West

unsere Auftragsnummer		26205123	26205123
Probe-Nr.		003	004
Material		Boden, Auffüllung	Boden, Auffüllung
Probenbezeichnung		MP VS 3 (VS 3-1, VS 3-2, VS 3-3, VS 3-4, VS 3-5)	MP VS 4 (VS 4-1, VS 4-2, VS 4-3)
Chrom ges.	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Kupfer	µg/L	2,6 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Nickel	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Quecksilber	µg/L	<0,030 BM-F0*	<0,030 BM-F0*
Thallium	µg/L	<0,050 BM-F0*	<0,050 BM-F0*
Zink	µg/L	<10 BM-F0*	19 BM-F0*
Naphthalin	µg/L	<0,010	<0,010
Acenaphthylen	µg/L	<0,004	<0,004
Acenaphthen	µg/L	<0,004	<0,004
Fluoren	µg/L	<0,004	<0,004
Phenanthren	µg/L	<0,004	<0,004
Anthracen	µg/L	<0,004	<0,004
Fluoranthren	µg/L	<0,004	<0,004
Pyren	µg/L	<0,004	<0,004
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,004	<0,004
Chrysen	µg/L	<0,004	<0,004
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	<0,004	<0,004
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,004	<0,004
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,004	<0,004
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,004	<0,004
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,004	<0,004
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,004	<0,004
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,002 BM-F0*	n.n. BM-F0*
Eluat 2:1		---	---
Eluat-Einwaage 2 zu 1	g	300	300
Eluivolumen 2 zu 1	mL	494	498
Filtratvolumen	mL	460	470
Aussehen		klar	klar
Farbe		farblos	farblos

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind keine Konformitätsbewertung, sondern Informationen, die zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber dienen. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Prüfbericht-Nr.: 2026P212463 / 1

Essen, Gruga-Trasse West

Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3 BM-F

unsere Auftragsnummer		26205123	26205123
Probe-Nr.		005	006
Material		Boden, Auffüllung	Boden, Auffüllung
Probenbezeichnung		MP VS 5 (VS 5-1, VS 5-2, VS 5-3)	MP VS 6 (VS 6-1, VS 6-2, VS 6-3)
Probeneingang		24.03.2026	24.03.2026
Zuordnung gemäß			
Angelieferte Probenmenge	kg	0,6	0,6
Probenvorbereitung		manuell	manuell
Aussehen		krümelig, klumpig, steinig	krümelig, klumpig, steinig
Farbe		braun	braun
Trockenrückstand	Masse-%	89,2	77,4
Aufschluss mit Königswasser		---	---
Arsen	mg/kg TM	7,9 BM-F0*	43 BM-F3
Blei	mg/kg TM	35 BM-F0*	88 BM-F0*
Cadmium	mg/kg TM	0,25 BM-F0*	0,51 BM-F0*
Chrom ges.	mg/kg TM	17 BM-F0*	17 BM-F0*
Kupfer	mg/kg TM	22 BM-F0*	38 BM-F0*
Nickel	mg/kg TM	28 BM-F0*	27 BM-F0*
Quecksilber	mg/kg TM	0,11 BM-F0*	0,43 BM-F0*
Thallium	mg/kg TM	<0,30 BM-F0*	0,66 BM-F0*
Zink	mg/kg TM	76 BM-F0*	120 BM-F0*
TOC	Masse-% TM	3,0 BM-F0*	13,4 >BM-F3
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TM	<100 BM-F0*	<100 BM-F0*
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 BM-F0*	<50 BM-F0*
Naphthalin	mg/kg TM	0,052	0,16
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	0,052
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	0,082
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	0,10
Phenanthren	mg/kg TM	0,28	1,2
Anthracen	mg/kg TM	0,052	0,29
Fluoranthren	mg/kg TM	0,55	2,3
Pyren	mg/kg TM	0,40	1,7
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,27	1,1
Chrysen	mg/kg TM	0,34	1,3
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,45	1,2
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,17	1,3
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,21	0,97
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	0,19
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,077	0,38
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,062	0,31
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	2,913 BM-F0*	12,634 BM-F3
pH-Wert		8,3 BM-F0*	8,0 BM-F0*
Temp. bei pH-/Leitf.-Messung	°C	18,8	18,9
Leitfähigkeit	µS/cm	521 (BM-F3)	1000 (BM-F3)
Sulfat	mg/L	17 BM-F0*	94 BM-F0*
Arsen	µg/L	1,4 BM-F0*	0,93 BM-F0*
Blei	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Cadmium	µg/L	<0,30 BM-F0*	<0,30 BM-F0*
Chrom ges.	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind keine Konformitätsbewertung, sondern Informationen, die zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber dienen. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Essen, Gruga-Trasse West

unsere Auftragsnummer		26205123	26205123
Probe-Nr.		005	006
Material		Boden, Auffüllung	Boden, Auffüllung
Probenbezeichnung		MP VS 5 (VS 5-1, VS 5-2, VS 5-3)	MP VS 6 (VS 6-1, VS 6-2, VS 6-3)
Kupfer	µg/L	<1,0 BM-F0*	1,7 BM-F0*
Nickel	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Quecksilber	µg/L	<0,030 BM-F0*	<0,030 BM-F0*
Thallium	µg/L	<0,050 BM-F0*	0,097 BM-F0*
Zink	µg/L	<10 BM-F0*	13 BM-F0*
Naphthalin	µg/L	<0,010	<0,010
Acenaphthylen	µg/L	<0,004	<0,004
Acenaphthen	µg/L	<0,004	<0,004
Fluoren	µg/L	<0,004	<0,004
Phenanthren	µg/L	<0,004	<0,004
Anthracen	µg/L	<0,004	<0,004
Fluoranthren	µg/L	<0,004	<0,004
Pyren	µg/L	<0,004	<0,004
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,004	<0,004
Chrysen	µg/L	<0,004	<0,004
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	<0,004	0,029
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,004	0,004
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,004	0,005
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,004	<0,004
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,004	<0,004
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,004	0,007
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	n.n. BM-F0*	0,051 BM-F0*
Eluat 2:1		---	---
Eluat-Einwaage 2 zu 1	g	300	400
Eluivolumen 2 zu 1	mL	502	528
Filtratvolumen	mL	470	500
Aussehen		klar	klar
Farbe		farblos	farblos

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind keine Konformitätsbewertung, sondern Informationen, die zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber dienen. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Prüfbericht-Nr.: 2026P212463 / 1

Essen, Gruga-Trasse West

Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3 BM-F

unsere Auftragsnummer		26205123	26205123
Probe-Nr.		007	008
Material		Boden, Auffüllung	Boden, Auffüllung
Probenbezeichnung		MP VS 7 (VS 7-1, VS 7-2, VS 7-3)	MP VS 8 (VS 8-1, VS 8-2, VS 8-3)
Probeneingang		24.03.2026	24.03.2026
Zuordnung gemäß			
Angelieferte Probenmenge	kg	0,6	0,6
Probenvorbereitung		manuell	manuell
Aussehen		krümelig, klumpig, steinig	krümelig, klumpig, steinig
Farbe		braun	braun
Trockenrückstand	Masse-%	90,2	77,2
Aufschluss mit Königswasser		---	---
Arsen	mg/kg TM	20 BM-F0*	79 BM-F3
Blei	mg/kg TM	64 BM-F0*	138 BM-F0*
Cadmium	mg/kg TM	0,45 BM-F0*	0,27 BM-F0*
Chrom ges.	mg/kg TM	16 BM-F0*	17 BM-F0*
Kupfer	mg/kg TM	40 BM-F0*	48 BM-F0*
Nickel	mg/kg TM	32 BM-F0*	24 BM-F0*
Quecksilber	mg/kg TM	0,20 BM-F0*	0,54 BM-F0*
Thallium	mg/kg TM	0,32 BM-F0*	1,5 BM-F0*
Zink	mg/kg TM	89 BM-F0*	83 BM-F0*
TOC	Masse-% TM	19,3 >BM-F3	18,7 >BM-F3
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TM	<100 BM-F0*	<100 BM-F0*
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 BM-F0*	<50 BM-F0*
Naphthalin	mg/kg TM	0,14	0,20
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	0,054	0,054
Phenanthren	mg/kg TM	0,51	0,88
Anthracen	mg/kg TM	0,053	0,12
Fluoranthren	mg/kg TM	0,64	1,5
Pyren	mg/kg TM	0,46	1,1
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,28	0,71
Chrysen	mg/kg TM	0,40	0,90
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,35	1,2
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,30	0,45
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,22	0,56
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	0,11
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,085	0,21
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,072	0,16
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	3,564 BM-F0*	8,154 BM-F2
pH-Wert		8,3 BM-F0*	8,2 BM-F0*
Temp. bei pH-/Leitf.-Messung	°C	19,1	19,0
Leitfähigkeit	µS/cm	677 (BM-F3)	676 (BM-F3)
Sulfat	mg/L	84 BM-F0*	50 BM-F0*
Arsen	µg/L	0,51 BM-F0*	0,62 BM-F0*
Blei	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Cadmium	µg/L	<0,30 BM-F0*	<0,30 BM-F0*
Chrom ges.	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind keine Konformitätsbewertung, sondern Informationen, die zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber dienen. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Essen, Gruga-Trasse West

unsere Auftragsnummer		26205123	26205123
Probe-Nr.		007	008
Material		Boden, Auffüllung	Boden, Auffüllung
Probenbezeichnung		MP VS 7 (VS 7-1, VS 7-2, VS 7-3)	MP VS 8 (VS 8-1, VS 8-2, VS 8-3)
Kupfer	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Nickel	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Quecksilber	µg/L	<0,030 BM-F0*	<0,030 BM-F0*
Thallium	µg/L	0,072 BM-F0*	<0,050 BM-F0*
Zink	µg/L	<10 BM-F0*	10 BM-F0*
Naphthalin	µg/L	<0,010	<0,010
Acenaphthylen	µg/L	<0,004	<0,004
Acenaphthen	µg/L	<0,004	<0,004
Fluoren	µg/L	<0,004	<0,004
Phenanthren	µg/L	<0,004	<0,004
Anthracen	µg/L	<0,004	<0,004
Fluoranthren	µg/L	<0,004	<0,004
Pyren	µg/L	<0,004	<0,004
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,004	<0,004
Chrysen	µg/L	<0,004	<0,004
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	<0,004	<0,004
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,004	<0,004
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,004	0,005
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,004	<0,004
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,004	<0,004
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,004	<0,004
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	n. n. BM-F0*	0,005 BM-F0*
Eluat 2:1		---	---
Eluat-Einwaage 2 zu 1	g	300	400
Eluivolumen 2 zu 1	mL	511	526
Filtratvolumen	mL	480	500
Aussehen		klar	klar
Farbe		farblos	farblos

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind keine Konformitätsbewertung, sondern Informationen, die zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber dienen. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Prüfbericht-Nr.: 2026P212463 / 1

Essen, Gruga-Trasse West

Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3 BM-F

unsere Auftragsnummer		26205123	26205123
Probe-Nr.		009	010
Material		Boden, Auffüllung	Boden, Auffüllung
Probenbezeichnung		MP VS 9 (VS 9-1, VS 9-2)	MP VS 10 (VS 10-1, VS 10-2, VS 10-3)
Probeneingang		24.03.2026	24.03.2026
Zuordnung gemäß			
Angelieferte Probenmenge	kg	0,6	0,6
Probenvorbereitung		manuell	manuell
Aussehen		krümelig, klumpig, steinig	krümelig, klumpig, steinig
Farbe		braun	braun
Trockenrückstand	Masse-%	88,7	91,7
Aufschluss mit Königswasser		---	---
Arsen	mg/kg TM	58 BM-F3	22 BM-F0*
Blei	mg/kg TM	447 BM-F3	875 >BM-F3
Cadmium	mg/kg TM	0,41 BM-F0*	0,23 BM-F0*
Chrom ges.	mg/kg TM	16 BM-F0*	8,5 BM-F0*
Kupfer	mg/kg TM	39 BM-F0*	19 BM-F0*
Nickel	mg/kg TM	24 BM-F0*	13 BM-F0*
Quecksilber	mg/kg TM	0,23 BM-F0*	0,17 BM-F0*
Thallium	mg/kg TM	0,76 BM-F0*	0,33 BM-F0*
Zink	mg/kg TM	319 BM-F3	56 BM-F0*
TOC	Masse-% TM	11,2 >BM-F3	8,7 >BM-F3
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TM	<100 BM-F0*	<100 BM-F0*
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 BM-F0*	<50 BM-F0*
Naphthalin	mg/kg TM	0,085	0,19
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	0,051
Phenanthren	mg/kg TM	0,22	0,61
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	0,17	0,36
Pyren	mg/kg TM	0,11	0,18
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,072	0,071
Chrysen	mg/kg TM	0,13	0,21
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,16	0,16
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	0,058
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,058	<0,050
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	1,03 BM-F0*	1,915 BM-F0*
pH-Wert		8,3 BM-F0*	8,1 BM-F0*
Temp. bei pH-/Leitf.-Messung	°C	19,2	19,1
Leitfähigkeit	µS/cm	487 (BM-F1)	680 (BM-F3)
Sulfat	mg/L	47 BM-F0*	180 BM-F0*
Arsen	µg/L	0,75 BM-F0*	<0,50 BM-F0*
Blei	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Cadmium	µg/L	<0,30 BM-F0*	<0,30 BM-F0*
Chrom ges.	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind keine Konformitätsbewertung, sondern Informationen, die zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber dienen. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

unsere Auftragsnummer		26205123	26205123
Probe-Nr.		009	010
Material		Boden, Auffüllung	Boden, Auffüllung
Probenbezeichnung		MP VS 9 (VS 9-1, VS 9-2)	MP VS 10 (VS 10-1, VS 10-2, VS 10-3)
Kupfer	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Nickel	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Quecksilber	µg/L	<0,030 BM-F0*	<0,030 BM-F0*
Thallium	µg/L	0,13 BM-F0*	<0,050 BM-F0*
Zink	µg/L	<10 BM-F0*	12 BM-F0*
Naphthalin	µg/L	<0,010	<0,010
Acenaphthylen	µg/L	<0,004	<0,004
Acenaphthen	µg/L	<0,004	<0,004
Fluoren	µg/L	<0,004	<0,004
Phenanthren	µg/L	<0,004	<0,004
Anthracen	µg/L	<0,004	<0,004
Fluoranthren	µg/L	<0,004	<0,004
Pyren	µg/L	<0,004	<0,004
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,004	<0,004
Chrysen	µg/L	<0,004	<0,004
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	<0,004	<0,004
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,004	<0,004
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,004	<0,004
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,004	<0,004
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,004	<0,004
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,004	<0,004
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	n. n. BM-F0*	n. n. BM-F0*
Eluat 2:1		---	---
Eluat-Einwaage 2 zu 1	g	300	300
Eluivolumen 2 zu 1	mL	498	525
Filtratvolumen	mL	480	500
Aussehen		klar	klar
Farbe		farblos	farblos

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind keine Konformitätsbewertung, sondern Informationen, die zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber dienen. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3 BM-F

unsere Auftragsnummer		26205123	26205123
Probe-Nr.		011	012
Material		Boden, Auffüllung	Boden, Auffüllung
Probenbezeichnung		MP VS 11 (VS 11-1, VS 11-2, VS 11-3)	MP VS 12 (VS 12.2-1, VS 12.2-2, VS 12.2-3, VS 12.2-4)
Probeneingang		24.03.2026	24.03.2026
Zuordnung gemäß			
Angelieferte Probenmenge	kg	0,6	0,8
Probenvorbereitung		manuell	manuell
Aussehen		krümelig, klumpig, steinig	krümelig, klumpig, steinig
Farbe		braun	braun
Trockenrückstand	Masse-%	86,0	91,5
Aufschluss mit Königswasser		---	---
Arsen	mg/kg TM	39 BM-F0*	46 BM-F3
Blei	mg/kg TM	109 BM-F0*	69 BM-F0*
Cadmium	mg/kg TM	0,49 BM-F0*	0,23 BM-F0*
Chrom ges.	mg/kg TM	12 BM-F0*	7,9 BM-F0*
Kupfer	mg/kg TM	27 BM-F0*	23 BM-F0*
Nickel	mg/kg TM	20 BM-F0*	12 BM-F0*
Quecksilber	mg/kg TM	0,17 BM-F0*	0,28 BM-F0*
Thallium	mg/kg TM	0,50 BM-F0*	0,73 BM-F0*
Zink	mg/kg TM	66 BM-F0*	55 BM-F0*
TOC	Masse-% TM	7,5 >BM-F3	12,9 >BM-F3
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TM	<100 BM-F0*	<100 BM-F0*
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 BM-F0*	<50 BM-F0*
Naphthalin	mg/kg TM	0,097	0,20
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	0,056
Phenanthren	mg/kg TM	0,31	0,93
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	0,074
Fluoranthren	mg/kg TM	0,24	0,57
Pyren	mg/kg TM	0,14	0,31
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,064	0,15
Chrysen	mg/kg TM	0,13	0,34
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,13	0,26
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,058	0,11
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	0,10
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050	0,059
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050	0,055
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	1,194 BM-F0*	3,214 BM-F0*
pH-Wert		8,2 BM-F0*	8,3 BM-F0*
Temp. bei pH-/Leitf.-Messung	°C	19,0	18,8
Leitfähigkeit	µS/cm	664 (BM-F3)	342 BM-F0*
Sulfat	mg/L	32 BM-F0*	60 BM-F0*
Arsen	µg/L	0,53 BM-F0*	0,86 BM-F0*
Blei	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Cadmium	µg/L	<0,30 BM-F0*	<0,30 BM-F0*

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind keine Konformitätsbewertung, sondern Informationen, die zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber dienen. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

unsere Auftragsnummer		26205123	26205123
Probe-Nr.		011	012
Material		Boden, Auffüllung	Boden, Auffüllung
Probenbezeichnung		MP VS 11 (VS 11-1, VS 11-2, VS 11-3)	MP VS 12 (VS 12.2-1, VS 12.2-2, VS 12.2-3, VS 12.2-4)
Chrom ges.	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Kupfer	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Nickel	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Quecksilber	µg/L	<0,030 BM-F0*	<0,030 BM-F0*
Thallium	µg/L	<0,050 BM-F0*	0,095 BM-F0*
Zink	µg/L	17 BM-F0*	<10 BM-F0*
Naphthalin	µg/L	<0,010	<0,010
Acenaphthylen	µg/L	<0,004	<0,004
Acenaphthen	µg/L	<0,004	<0,004
Fluoren	µg/L	<0,004	<0,004
Phenanthren	µg/L	<0,004	<0,004
Anthracen	µg/L	<0,004	<0,004
Fluoranthren	µg/L	<0,004	<0,004
Pyren	µg/L	<0,004	<0,004
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,004	<0,004
Chrysen	µg/L	<0,004	<0,004
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	<0,004	<0,004
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,004	<0,004
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,004	<0,004
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,004	<0,004
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,004	<0,004
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,004	<0,004
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	n.n. BM-F0*	n.n. BM-F0*
Eluat 2:1		---	---
Eluat-Einwaage 2 zu 1	g	300	300
Eluivolumen 2 zu 1	mL	474	523
Filtratvolumen	mL	440	500
Aussehen		klar	klar
Farbe		farblos	farblos

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind keine Konformitätsbewertung, sondern Informationen, die zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber dienen. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3 BM-F

unsere Auftragsnummer		26205123	26205123
Probe-Nr.		013	014
Material		Boden, Auffüllung	Boden, Auffüllung
Probenbezeichnung		MP VS 13 (VS 13-1, VS 13-2, VS 13-3, VS 13-4)	MP VS 14 (VS 14-1, VS 14-2, VS 14-3)
Probeneingang		24.03.2026	24.03.2026
Zuordnung gemäß			
Angelieferte Probenmenge	kg	0,6	0,9
Probenvorbereitung		manuell	manuell
Aussehen		krümelig, klumpig, steinig	krümelig, klumpig, steinig
Farbe		braun	braun
Trockenrückstand	Masse-%	91,3	91,0
Aufschluss mit Königswasser		---	---
Arsen	mg/kg TM	19 BM-F0*	8,0 BM-F0*
Blei	mg/kg TM	24 BM-F0*	202 BM-F3
Cadmium	mg/kg TM	0,20 BM-F0*	0,48 BM-F0*
Chrom ges.	mg/kg TM	12 BM-F0*	7,9 BM-F0*
Kupfer	mg/kg TM	17 BM-F0*	19 BM-F0*
Nickel	mg/kg TM	15 BM-F0*	12 BM-F0*
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 BM-F0*	0,10 BM-F0*
Thallium	mg/kg TM	0,37 BM-F0*	<0,30 BM-F0*
Zink	mg/kg TM	55 BM-F0*	73 BM-F0*
TOC	Masse-% TM	2,6 BM-F0*	6,6 >BM-F3
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TM	<100 BM-F0*	<100 BM-F0*
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 BM-F0*	<50 BM-F0*
Naphthalin	mg/kg TM	0,099	0,082
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	0,13
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	0,24
Phenanthren	mg/kg TM	0,47	2,3
Anthracen	mg/kg TM	0,12	0,49
Fluoranthren	mg/kg TM	0,96	4,8
Pyren	mg/kg TM	0,66	3,6
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,46	2,0
Chrysen	mg/kg TM	0,59	2,1
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,51	1,8
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,36	1,6
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,31	1,6
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	0,076	0,35
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,15	0,77
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,13	0,69
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	4,895 BM-F0*	22,552 BM-F3
pH-Wert		8,4 BM-F0*	8,3 BM-F0*
Temp. bei pH-/Leitf.-Messung	°C	18,7	18,7
Leitfähigkeit	µS/cm	321 BM-F0*	471 (BM-F1)
Sulfat	mg/L	11 BM-F0*	5,9 BM-F0*
Arsen	µg/L	0,60 BM-F0*	1,0 BM-F0*
Blei	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Cadmium	µg/L	<0,30 BM-F0*	<0,30 BM-F0*

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind keine Konformitätsbewertung, sondern Informationen, die zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber dienen. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Essen, Gruga-Trasse West

unsere Auftragsnummer		26205123	26205123
Probe-Nr.		013	014
Material		Boden, Auffüllung	Boden, Auffüllung
Probenbezeichnung		MP VS 13 (VS 13-1, VS 13-2, VS 13-3, VS 13-4)	MP VS 14 (VS 14-1, VS 14-2, VS 14-3)
Chrom ges.	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Kupfer	µg/L	<1,0 BM-F0*	1,1 BM-F0*
Nickel	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Quecksilber	µg/L	<0,030 BM-F0*	<0,030 BM-F0*
Thallium	µg/L	<0,050 BM-F0*	<0,050 BM-F0*
Zink	µg/L	<10 BM-F0*	<10 BM-F0*
Naphthalin	µg/L	<0,010	<0,010
Acenaphthylen	µg/L	<0,004	<0,004
Acenaphthen	µg/L	<0,004	<0,004
Fluoren	µg/L	<0,004	<0,004
Phenanthren	µg/L	<0,004	<0,004
Anthracen	µg/L	<0,004	<0,004
Fluoranthren	µg/L	<0,004	<0,004
Pyren	µg/L	<0,004	<0,004
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,004	<0,004
Chrysen	µg/L	<0,004	0,013
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	<0,004	<0,004
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,004	<0,004
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,004	0,004
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,004	<0,004
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,004	<0,004
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,004	<0,004
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,002 BM-F0*	0,019 BM-F0*
Eluat 2:1		---	---
Eluat-Einwaage 2 zu 1	g	300	300
Eluivolumen 2 zu 1	mL	521	518
Filtratvolumen	mL	490	490
Aussehen		klar	klar
Farbe		farblos	farblos

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind keine Konformitätsbewertung, sondern Informationen, die zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber dienen. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Prüfbericht-Nr.: 2026P212463 / 1

Essen, Gruga-Trasse West

Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3 BM-F

unsere Auftragsnummer		26205123	26205123
Probe-Nr.		015	016
Material		Boden, Auffüllung	Boden, Auffüllung
Probenbezeichnung		MP VS 15 (VS 15-1, VS 15-2)	MP VS 16 (VS 16.3-1, VS 16.3-2)
Probeneingang		24.03.2026	24.03.2026
Zuordnung gemäß			
Angelieferte Probenmenge	kg	0,5	0,5
Probenvorbereitung		manuell	manuell
Aussehen		krümelig, klumpig, steinig	krümelig, klumpig, steinig
Farbe		braun	braun
Trockenrückstand	Masse-%	85,3	89,0
Aufschluss mit Königswasser		---	---
Arsen	mg/kg TM	47 BM-F3	26 BM-F0*
Blei	mg/kg TM	100 BM-F0*	52 BM-F0*
Cadmium	mg/kg TM	0,55 BM-F0*	0,28 BM-F0*
Chrom ges.	mg/kg TM	17 BM-F0*	11 BM-F0*
Kupfer	mg/kg TM	62 BM-F0*	25 BM-F0*
Nickel	mg/kg TM	28 BM-F0*	19 BM-F0*
Quecksilber	mg/kg TM	0,25 BM-F0*	0,20 BM-F0*
Thallium	mg/kg TM	0,78 BM-F0*	0,38 BM-F0*
Zink	mg/kg TM	155 BM-F0*	64 BM-F0*
TOC	Masse-% TM	12,4 >BM-F3	8,5 >BM-F3
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TM	<100 BM-F0*	<100 BM-F0*
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 BM-F0*	<50 BM-F0*
Naphthalin	mg/kg TM	0,34	0,22
Acenaphthylen	mg/kg TM	2,0	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	0,68	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	0,95	0,050
Phenanthren	mg/kg TM	16	0,56
Anthracen	mg/kg TM	2,1	0,089
Fluoranthren	mg/kg TM	31	0,82
Pyren	mg/kg TM	29	0,60
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	12	0,34
Chrysen	mg/kg TM	14	0,48
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	14	0,51
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	9,4	0,34
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	12	0,29
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	1,9	0,072
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	5,8	0,16
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	6,0	0,15
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	157,17 >BM-F3	4,681 BM-F0*
pH-Wert		8,2 BM-F0*	8,0 BM-F0*
Temp. bei pH-/Leitf.-Messung	°C	18,6	18,5
Leitfähigkeit	µS/cm	716 (BM-F3)	1020 (BM-F3)
Sulfat	mg/L	12 BM-F0*	420 (BM-F1)
Arsen	µg/L	1,7 BM-F0*	0,53 BM-F0*
Blei	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Cadmium	µg/L	<0,30 BM-F0*	<0,30 BM-F0*
Chrom ges.	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind keine Konformitätsbewertung, sondern Informationen, die zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber dienen. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Essen, Gruga-Trasse West

unsere Auftragsnummer		26205123	26205123
Probe-Nr.		015	016
Material		Boden, Auffüllung	Boden, Auffüllung
Probenbezeichnung		MP VS 15 (VS 15-1, VS 15-2)	MP VS 16 (VS 16.3-1, VS 16.3-2)
Kupfer	µg/L	1,7 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Nickel	µg/L	<1,0 BM-F0*	1,5 BM-F0*
Quecksilber	µg/L	<0,030 BM-F0*	<0,030 BM-F0*
Thallium	µg/L	<0,050 BM-F0*	0,056 BM-F0*
Zink	µg/L	10 BM-F0*	15 BM-F0*
Naphthalin	µg/L	<0,010	<0,010
Acenaphthylen	µg/L	<0,004	<0,004
Acenaphthen	µg/L	<0,004	<0,004
Fluoren	µg/L	<0,004	<0,004
Phenanthren	µg/L	<0,004	<0,004
Anthracen	µg/L	<0,004	<0,004
Fluoranthren	µg/L	0,009	<0,004
Pyren	µg/L	0,018	<0,004
Benz(a)anthracen	µg/L	0,006	<0,004
Chrysen	µg/L	0,011	<0,004
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	0,039	<0,004
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	0,007	<0,004
Benzo(a)pyren	µg/L	0,016	<0,004
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	0,004	<0,004
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	0,007	<0,004
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	0,024	<0,004
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,143 BM-F0*	n.n. BM-F0*
Eluat 2:1		---	---
Eluat-Einwaage 2 zu 1	g	300	300
Eluivolumen 2 zu 1	mL	467	501
Filtratvolumen	mL	440	470
Aussehen		klar	klar
Farbe		farblos	farblos

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind keine Konformitätsbewertung, sondern Informationen, die zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber dienen. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Prüfbericht-Nr.: 2026P212463 / 1

Essen, Gruga-Trasse West

Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3 BM-F

unsere Auftragsnummer		26205123	26205123
Probe-Nr.		017	018
Material		Boden, Auffüllung	Boden, Auffüllung
Probenbezeichnung		MP VS 17 (VS 17-1, VS 17-2, VS 17-3)	MP KRB 1-3 (KRB 1-2, KRB 2-1, KRB 2-2, KRB 2-3, KRB 3-1, KRB 3-2)
Probeneingang		24.03.2026	24.03.2026
Zuordnung gemäß			
Angelieferte Probenmenge	kg	0,6	1
Probenvorbereitung		manuell	manuell
Aussehen		krümelig, klumpig, steinig	krümelig, klumpig, steinig
Farbe		braun	braun
Trockenrückstand	Masse-%	73,9	94,6
Aufschluss mit Königswasser		---	---
Arsen	mg/kg TM	12 BM-F0*	30 BM-F0*
Blei	mg/kg TM	48 BM-F0*	187 BM-F3
Cadmium	mg/kg TM	0,41 BM-F0*	0,32 BM-F0*
Chrom ges.	mg/kg TM	19 BM-F0*	12 BM-F0*
Kupfer	mg/kg TM	26 BM-F0*	24 BM-F0*
Nickel	mg/kg TM	18 BM-F0*	18 BM-F0*
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 BM-F0*	0,22 BM-F0*
Thallium	mg/kg TM	<0,30 BM-F0*	0,45 BM-F0*
Zink	mg/kg TM	122 BM-F0*	67 BM-F0*
TOC	Masse-% TM	2,6 BM-F0*	4,7 BM-F0*
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TM	<100 BM-F0*	<100 BM-F0*
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 BM-F0*	<50 BM-F0*
Naphthalin	mg/kg TM	0,11	0,10
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	0,60	0,39
Anthracen	mg/kg TM	0,14	0,099
Fluoranthren	mg/kg TM	1,2	0,80
Pyren	mg/kg TM	0,90	0,69
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,66	0,46
Chrysen	mg/kg TM	0,77	0,61
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,83	0,84
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,66	0,53
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,60	0,41
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	0,15	0,093
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,35	0,21
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,32	0,17
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	7,29 BM-F2	5,402 BM-F0*
pH-Wert		8,3 BM-F0*	8,4 BM-F0*
Temp. bei pH-/Leitf.-Messung	°C	18,4	18,3
Leitfähigkeit	µS/cm	266 BM-F0*	532 (BM-F3)
Sulfat	mg/L	5,4 BM-F0*	45 BM-F0*
Arsen	µg/L	1,1 BM-F0*	0,66 BM-F0*
Blei	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Cadmium	µg/L	<0,30 BM-F0*	<0,30 BM-F0*

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind keine Konformitätsbewertung, sondern Informationen, die zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber dienen. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

unsere Auftragsnummer		26205123	26205123
Probe-Nr.		017	018
Material		Boden, Auffüllung	Boden, Auffüllung
Probenbezeichnung		MP VS 17 (VS 17-1, VS 17-2, VS 17-3)	MP KRB 1-3 (KRB 1-2, KRB 2-1, KRB 2-2, KRB 2-3, KRB 3-1, KRB 3-2)
Chrom ges.	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Kupfer	µg/L	1,1 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Nickel	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Quecksilber	µg/L	<0,030 BM-F0*	<0,030 BM-F0*
Thallium	µg/L	<0,050 BM-F0*	<0,050 BM-F0*
Zink	µg/L	<10 BM-F0*	<10 BM-F0*
Naphthalin	µg/L	<0,010	<0,010
Acenaphthylen	µg/L	<0,004	<0,004
Acenaphthen	µg/L	<0,004	<0,004
Fluoren	µg/L	<0,004	<0,004
Phenanthren	µg/L	<0,004	<0,004
Anthracen	µg/L	<0,004	<0,004
Fluoranthren	µg/L	<0,004	<0,004
Pyren	µg/L	<0,004	<0,004
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,004	<0,004
Chrysen	µg/L	<0,004	<0,004
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	<0,004	<0,004
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,004	<0,004
Benzo(a)pyren	µg/L	0,005	<0,004
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,004	<0,004
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,004	<0,004
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	0,004	<0,004
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,013 BM-F0*	0,002 BM-F0*
Eluat 2:1		---	---
Eluat-Einwaage 2 zu 1	g	400	300
Eluivolumen 2 zu 1	mL	486	550
Filtratvolumen	mL	460	550
Aussehen		klar	klar
Farbe		farblos	farblos

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind keine Konformitätsbewertung, sondern Informationen, die zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber dienen. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Prüfbericht-Nr.: 2026P212463 / 1

Essen, Gruga-Trasse West

Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3 BM-F

unsere Auftragsnummer		26205123	26205123
Probe-Nr.		019	020
Material		Boden, Auffüllung	Boden, Auffüllung
Probenbezeichnung		MP KRB 4-6 (KRB 4-1, KRB 4-2, KRB 5-1, KRB 5-2, KRB 6-1, KRB 6-2)	MP KRB 7-9 (KRB 7-1, KRB 7-2, KRB 8-1, KRB 8-2, KRB 8-3, KRB 9-1, KRB 9-2, KRB 9-3)
Probeneingang		24.03.2026	24.03.2026
Zuordnung gemäß			
Angelieferte Probenmenge	kg	1,2	0,8
Probenvorbereitung		manuell	manuell
Aussehen		krümelig, klumpig, steinig	krümelig, klumpig, steinig
Farbe		braun	braun
Trockenrückstand	Masse-%	96,3	96,2
Aufschluss mit Königswasser		---	---
Arsen	mg/kg TM	8,1 BM-F0*	15 BM-F0*
Blei	mg/kg TM	97 BM-F0*	102 BM-F0*
Cadmium	mg/kg TM	0,22 BM-F0*	0,32 BM-F0*
Chrom ges.	mg/kg TM	9,0 BM-F0*	28 BM-F0*
Kupfer	mg/kg TM	12 BM-F0*	27 BM-F0*
Nickel	mg/kg TM	14 BM-F0*	43 BM-F0*
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 BM-F0*	0,24 BM-F0*
Thallium	mg/kg TM	<0,30 BM-F0*	<0,30 BM-F0*
Zink	mg/kg TM	40 BM-F0*	79 BM-F0*
TOC	Masse-% TM	1,8 BM-F0*	2,6 BM-F0*
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TM	<100 BM-F0*	<100 BM-F0*
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 BM-F0*	<50 BM-F0*
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	0,40	0,22
Anthracen	mg/kg TM	0,13	0,077
Fluoranthren	mg/kg TM	0,99	0,46
Pyren	mg/kg TM	0,77	0,37
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,52	0,21
Chrysen	mg/kg TM	0,62	0,26
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,69	0,29
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,49	0,21
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,43	0,19
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	0,10	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,23	0,097
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,20	0,092
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	5,57 BM-F0*	2,476 BM-F0*
pH-Wert		8,4 BM-F0*	8,4 BM-F0*
Temp. bei pH-/Leitf.-Messung	°C	18,2	18,1
Leitfähigkeit	µS/cm	592 (BM-F3)	473 (BM-F1)
Sulfat	mg/L	19 BM-F0*	9,0 BM-F0*
Arsen	µg/L	1,0 BM-F0*	0,55 BM-F0*
Blei	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind keine Konformitätsbewertung, sondern Informationen, die zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber dienen. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

unsere Auftragsnummer		26205123	26205123
Probe-Nr.		019	020
Material		Boden, Auffüllung	Boden, Auffüllung
Probenbezeichnung		MP KRB 4-6 (KRB 4-1, KRB 4-2, KRB 5-1, KRB 5-2, KRB 6-1, KRB 6-2)	MP KRB 7-9 (KRB 7-1, KRB 7-2, KRB 8-1, KRB 8-2, KRB 8-3, KRB 9-1, KRB 9-2, KRB 9-3)
Cadmium	µg/L	<0,30 BM-F0*	<0,30 BM-F0*
Chrom ges.	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Kupfer	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Nickel	µg/L	<1,0 BM-F0*	<1,0 BM-F0*
Quecksilber	µg/L	<0,030 BM-F0*	<0,030 BM-F0*
Thallium	µg/L	<0,050 BM-F0*	<0,050 BM-F0*
Zink	µg/L	<10 BM-F0*	<10 BM-F0*
Naphthalin	µg/L	<0,010	<0,010
Acenaphthylen	µg/L	<0,004	<0,004
Acenaphthen	µg/L	<0,004	<0,004
Fluoren	µg/L	<0,004	<0,004
Phenanthren	µg/L	<0,004	<0,004
Anthracen	µg/L	<0,004	<0,004
Fluoranthren	µg/L	<0,004	<0,004
Pyren	µg/L	<0,004	<0,004
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,004	<0,004
Chrysen	µg/L	<0,004	<0,004
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	<0,004	<0,004
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,004	<0,004
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,004	<0,004
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,004	<0,004
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,004	<0,004
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,004	<0,004
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	n.n. BM-F0*	0,002 BM-F0*
Eluat 2:1		---	---
Eluat-Einwaage 2 zu 1	g	300	300
Eluivolumen 2 zu 1	mL	566	565
Filtratvolumen	mL	540	540
Aussehen		klar	klar
Farbe		farblos	farblos

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind keine Konformitätsbewertung, sondern Informationen, die zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber dienen. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Angelieferte Probenmenge		kg	- 2
Probenvorbereitung			DIN 19747: 2009-07 ^a 2
Aussehen			organoleptisch 2
Farbe			organoleptisch 2
Trockenrückstand	0,10	Masse-%	DIN EN 15934: 2012-11 ^a 2
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Thallium	0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
TOC	0,10	Masse-% TM	DIN 19539: 2016-12 ^a 2
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a 2
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a 2
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Summe PAK (16) (EBV)		mg/kg TM	berechnet 2
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 2
Temp. bei pH-/Leitf.-Messung		°C	DIN 38404-4: 1976-12 ^a 2
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a , Korrr. auf 25°C mittels Temp.komp. 2
Sulfat	0,040	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 22
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2024-12 ^a 5
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2024-12 ^a 5
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2024-12 ^a 5

Parameter	BG	Einheit	Methode
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2024-12 ^a 5
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2024-12 ^a 5
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2024-12 ^a 5
Quecksilber	0,000030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2024-12 ^a 5
Thallium	0,000050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2024-12 ^a 5
Zink	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2024-12 ^a 5
Naphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Acenaphthylen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Acenaphthen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Fluoren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Phenanthren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Anthracen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Fluoranthren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Pyren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Benz(a)anthracen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Chrysen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Benzo(b)fluoranthren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Benzo(k)fluoranthren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Benzo(a)pyren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Dibenz(a,h)anthracen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Benzo(g,h,i)perylene	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)		µg/L	berechnet 2
Eluat 2:1			DIN 19529: 2023-07 ^a 2
Eluat-Einwaage 2 zu 1		g	DIN 19529: 2023-07 ^a 2
Eluivolumen 2 zu 1		mL	DIN 19529: 2023-07 ^a 2
Filtratvolumen		mL	DIN 19529: 2023-07 ^a 2
Farbe			DIN EN ISO 7887: 2012-04 ^a 2

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren des ausführenden Untersuchungslabors. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: 2GBA Gelsenkirchen (D-PL-14170-01) 5GBA Pinneberg (D-PL-14170-01) 22GBA Herten (D-PL-14170-01)

Anlage 3

Bemessung der benötigten Versickerungsfläche

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: Flächenversickerung

Seite 1

Zuständige Behörde / Zuständiges Amt

Untere Wasserbehörde der Stadt Essen

Bauherr, Antragsteller, Ansprechpartner

Stadt Essen, Grün und Gruga

Daten zum Grundstück auf dem das Bauwerk errichtet werden soll:

Planungsbemerkungen:

Essen, Gruga-Trasse West

Geländeuntergrund:

Untergrundbeschaffenheit: - manuelle Eingabe -

Durchlässigkeitsbeiwert der Bodenzone:

4,61E-4 m/s

Korrekturfaktor f, Methode zur Festlegung der Infiltrationsrate:

Kleinflächige Feldversuche - Open-End-Test

0,80

Korrekturfaktor f, Ort zur Festlegung der Infiltrationsrate:

Bodengutachten mit gesicherten Werten liegt vor

1

Infiltrationsrate:

3,69E-4 m/s

Geringster Grundwasserflurabstand:

./ m

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: Flächenversickerung

Seite 2

An das Bauwerk angeschlossene Flächen:

	Brutto	Netto
Angeschlossene Dachfläche:	./. m ²	./. m ²
Angeschlossene Freifläche:	10.000 m ²	9.000 m ²
Angeschlossene unbefestigte Fläche:	./. m ²	./. m ²
Gesamte angeschlossene Fläche:	10.000 m ²	9.000 m ²

Einzelnachweis der angeschlossenen Flächen ist als Anlage beigefügt.

Geplantes Bauwerk:

Art des Bauwerks: Flächenversickerung

Berechnungsvorschrift DWA-A 138-1 (10/2024)

Bemessung der erforderlichen Versickerungsfläche.

Die Berechnung erfolgt unter Berücksichtigung des DWA-A 138-1 (10/2024), Abschnitt 6.2 sowie unter Berücksichtigung der Bemessungsgrundlagen des DWA-A 138-1 (10/2024), Abschnitt 5.3.3.

Fuganteil der Versickerungsfläche	f_{As}	1,000	1
Durchlässigkeitsbeiwert der Bodenzone	k	4,61E-4	m/s
Korrekturfaktor zur Festlegung der Durchlässigkeitsbeiwerte	f_{Meth}	0,800	1
Korrekturfaktor zur Erfassung der Variabilität der Bodenverhältnisse und	f_{Ort}	1	1
Versickerungsfläche	A_S	884,46	m ²
Errechnete erforderliche Netto-Versickerungsfläche	$A_{S,fv,erf}$	884,46	m ²
Rechnerischer Zufluss aus Beregnung und ggf. vernetztem Zufluss	Q_{zu}	0,32618702	m ³ /s
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	330	l/s*ha
Dauer des Bemessungsregens	D	5	min
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	0,2	1/a
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	5	1/n
Versickerungsrate	Q_s	0,32618702	m ³ /s
Verhältnis AC/ASM	$X_{AC,ASM}$	10,2	1
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_{i,bem}$	3,688E-4	m/s
Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit	f_k	0,8	

Einzelnachweis der Berechnung des Bauwerks ist als Anlage beigefügt.

Geringster Abstand des Bauwerks zu (unterkellerten) Gebäuden:	./. m
Geringster Abstand des Bauwerks zur Grundstücksgrenze:	./. m
Geringster Grundwassersohlabstand:	./. m

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: Flächenversickerung

Seite 3

Der Berechnung des Bauwerks zugrundegelegte Niederschlagsdaten:

Bemessungsregenspende:	330 l/s*ha
Dauerstufe der Bemessungsregenspende:	5 Minute
Regenhäufigkeit der Bemessungsregenspende:	0,20 1/a

Details zu den Niederschlagsdaten: Rasterfeld Ze.#129, Sp.#102, KOSTRA-DWD-2020 (12/2022), Deutscher Wetterdienst, DWDKOSTRA2020, y/x: 129/102

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

Bearbeitung durch: Herr Aderhold-Kaiser
agus GmbH
Malteserstraße 43
44787 Bochum

Bauherr; Datum, Unterschrift

Mitwirkende; Datum, Unterschrift

Flächenversickerung

Planungstitel: Flächenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138-1 (10/2024)

Allgemeine Projektinformationen

Auftraggeber:

Stadt Essen, Grün und Gruga

Planung: Mitwirkung, Durchführung:

agus GmbH
Malteserstraße 43
44787 Bochum

Bearbeitung durch:

Herr Aderhold-Kaiser

Zuständige Behörde:

Untere Wasserbehörde der Stadt Essen

Bemerkungen zur Berechnung:

Essen, Gruga-Trasse West

Bemerkungen zum Projekt:

Essen, Gruga-Trasse West

Flächenversickerung

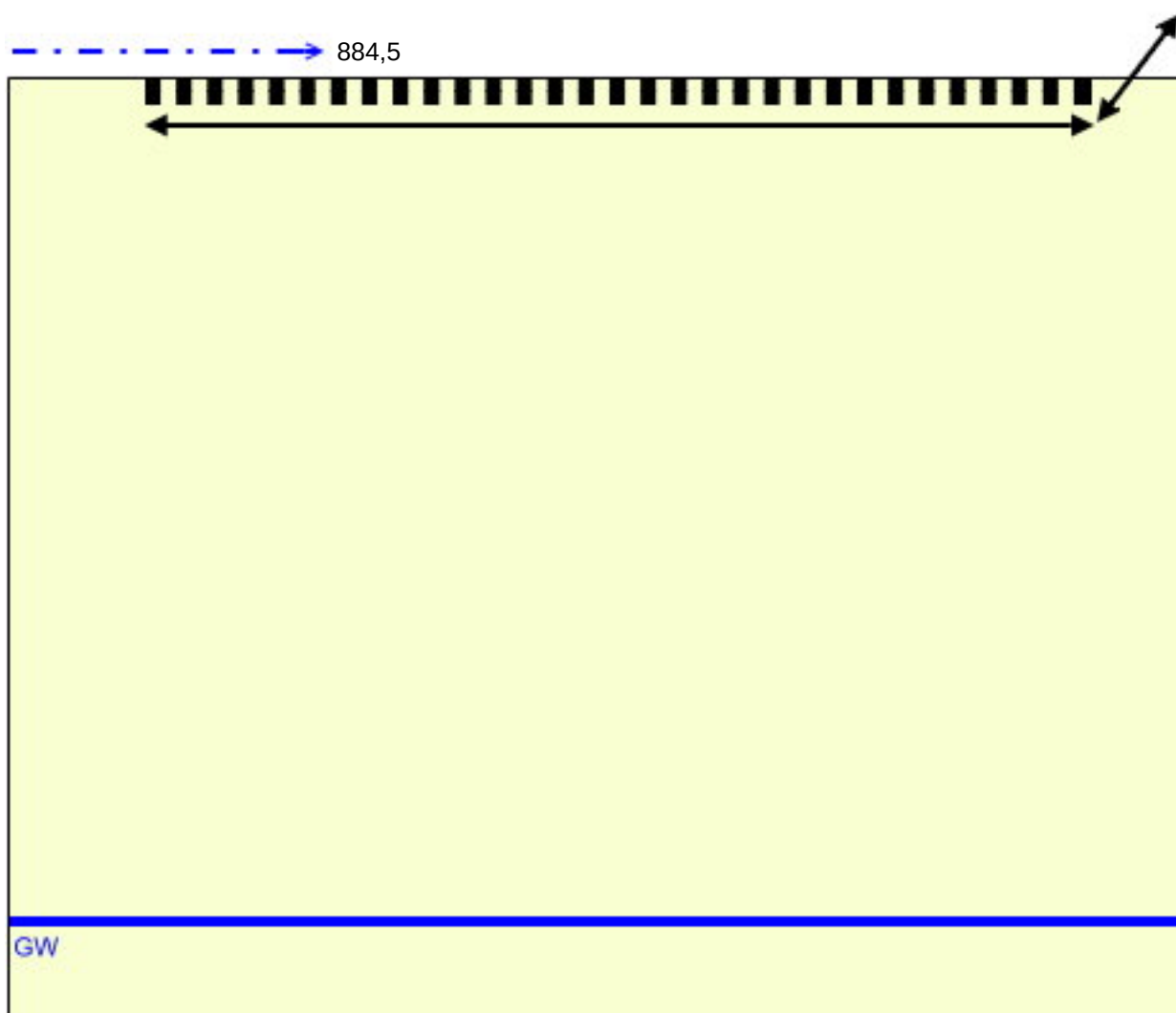
Planungstitel: Flächenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138-1 (10/2024)

Flächenversickerung

Bemessung der erforderlichen Versickerungsfläche.

Die Berechnung erfolgt unter Berücksichtigung des DWA-A 138-1 (10/2024), Abschnitt 6.2 sowie unter Berücksichtigung der Bemessungsgrundlagen des DWA-A 138-1 (10/2024), Abschnitt 5.3.3.



Flächenversickerung

Planungstitel: Flächenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138-1 (10/2024)

Angeschlossene Flächen					
Asphaltierte Wegefläche					
Gesamte angeschlossene Fläche:	A_E	m^2			10.000,00
Abflussminderungen					
Mittlerer Abflussbeiwert der angeschlossenen	C_m				0,90
Spitzenabflussbeiwert der angeschlossenen Fläche:	C_s				1,00
Schwarzdecken, Asphalt (Verkehrsflächen, Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)					
Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C_m :					
Abflusswirksame angeschlossene Fläche:	$A_{C,Cm}$	m^2			9.000,00
Flächenanteil:		%			100,00
Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s :					
Abflusswirksame angeschlossene Fläche:	$A_{C,Cs}$	m^2			10.000,00
Flächenanteil:		%			100,00
Bilanz					
	Brutto		Netto (C,m)		Netto (C,S)
			C_m		C_s
Dachfläche und Undefinierte:	$./. \ m^2$	$x \ ./. \$	$./. \ m^2$	$x \ ./. \$	$./. \ m^2$
Freifläche:	10.000 m^2	$x \ 0,90 \$	9.000 m^2	$x \ 1 \$	10.000 m^2
Unbefestigte Fläche:	$./. \ m^2$	$x \ ./. \$	$./. \ m^2$	$x \ ./. \$	$./. \ m^2$
Gesamte Fläche:	10.000 m^2	$x \ 0,90 \$	9.000 m^2	$x \ 1 \$	10.000 m^2

Flächenversickerung

Planungstitel: Flächenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138-1 (10/2024)

Berechnungsdetails

Flächenversickerung

DWA-A 138-1 (10/2024)

Bemessung der erforderlichen Versickerungsfläche.

Die Berechnung erfolgt unter Berücksichtigung des DWA-A 138-1 (10/2024), Abschnitt 6.2 sowie unter Berücksichtigung der Bemessungsgrundlagen des DWA-A 138-1 (10/2024), Abschnitt 5.3.3.

Einzugsgebietsfläche, gesamte angeschlossene Fläche	A_E	m ²	10000,00
Angeschlossene undurchlässige Fläche	AC	m ²	9000,00

Bemessung der notwendigen Versickerungsfläche

Fuganteil der Versickerungsfläche	f_{As}	1	1,000
Art der Versiegelung der Versickerungsfläche			keine Versiegelung
Durchlässigkeitsbeiwert der Bodenzone	k	m/s	4,61E-4
Art der Bodenzone			- manuelle Eingabe -
Korrekturfaktor zur Festlegung der Durchlässigkeitsbeiwerte	f_{Meth}	1	0,800
Korrekturfaktor zur Erfassung der Variabilität der Bodenverhältnisse und Umfang/Anzahl der Versuchsstandorte	f_{Ort}	1	1

Korrekturfaktor f_{Meth} Ermittlung, Methodik, Verfahren Kleinflächige Feldversuche - Open-End-Test
Bodengutachten mit gesicherten Werten liegt vor

Versickerungsfläche	A_S	m ²	884,46
Errechnete erforderliche Netto-Versickerungsfläche	$A_{S,fv,erf}$	m ²	884,46
Rechnerischer Zufluss aus Beregnung und ggf. vernetztem Zufluss	Q_{zu}	m ³ /s	0,32618702
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	l/s*ha	330
Dauer des Bemessungsregens	D	min	5
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	1/a	0,2
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	1/n	5
Versickerungsrate	Q_s	m ³ /s	0,32618702
Verhältnis AC/ASM	$X_{AC,ASM}$	1	10,2
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_{i,bem}$	m/s	3,688E-4
Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit	f_k		0,8

Flächenversickerung

Planungstitel: Flächenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138-1 (10/2024)

Niederschlagshöhen und -spenden für Rasterfeld Ze.#129, Sp.#102

T	1,00		2,00		3,00		5,00		10,00		20,00		30,00		50,00		100,00	
D	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5 min	6,6	220,0	7,9	263,3	8,8	293,3	9,9	330,0	11,5	383,3	13,2	440,0	14,3	476,7	15,7	523,3	17,8	593,3
10 min	8,5	141,7	10,2	170,0	11,4	190,0	12,8	213,3	14,9	248,3	17,0	283,3	18,5	308,3	20,3	338,3	23,0	383,3
15 min	9,7	107,8	11,7	130,0	13,0	144,4	14,6	162,2	17,0	188,9	19,5	216,7	21,1	234,4	23,2	257,8	26,2	291,1
20 min	10,6	88,3	12,8	106,7	14,2	118,3	16,0	133,3	18,6	155,0	21,3	177,5	23,1	192,5	25,4	211,7	28,7	239,2
30 min	11,9	66,1	14,5	80,6	16,0	88,9	18,1	100,6	21,0	116,7	24,1	133,9	26,0	144,4	28,6	158,9	32,4	180,0
45 min	13,4	49,6	16,3	60,4	18,0	66,7	20,3	75,2	23,6	87,4	27,0	100,0	29,3	108,5	32,2	119,3	36,4	134,8
60 min	14,6	40,6	17,6	48,9	19,5	54,2	22,0	61,1	25,6	71,1	29,3	81,4	31,8	88,3	34,9	96,9	39,5	109,7
90 min	16,3	30,2	19,7	36,5	21,9	40,6	24,7	45,7	28,7	53,1	32,8	60,7	35,6	65,9	39,1	72,4	44,2	81,9
120 min	17,7	24,6	21,4	29,7	23,7	32,9	26,7	37,1	31,1	43,2	35,6	49,4	38,5	53,5	42,3	58,8	47,9	66,5
3 h	19,7	18,2	23,9	22,1	26,4	24,4	29,8	27,6	34,7	32,1	39,7	36,8	43,0	39,8	47,3	43,8	53,5	49,5
4 h	21,3	14,8	25,8	17,9	28,6	19,9	32,3	22,4	37,5	26,0	42,9	29,8	46,5	32,3	51,2	35,6	57,8	40,1
6 h	23,8	11,0	28,8	13,3	31,9	14,8	36,0	16,7	41,9	19,4	47,9	22,2	51,9	24,0	57,1	26,4	64,5	29,9
9 h	26,5	8,2	32,1	9,9	35,6	11,0	40,1	12,4	46,7	14,4	53,5	16,5	57,9	17,9	63,7	19,7	72,0	22,2
12 h	28,7	6,6	34,7	8,0	38,5	8,9	43,4	10,0	50,5	11,7	57,8	13,4	62,5	14,5	68,8	15,9	77,8	18,0
18 h	32,0	4,9	38,7	6,0	42,9	6,6	48,4	7,5	56,3	8,7	64,4	9,9	69,7	10,8	76,7	11,8	86,7	13,4
24 h	34,5	4,0	41,8	4,8	46,3	5,4	52,2	6,0	60,8	7,0	69,6	8,1	75,3	8,7	82,9	9,6	93,7	10,8
48 h	41,6	2,4	50,4	2,9	55,8	3,2	62,9	3,6	73,2	4,2	83,8	4,8	90,7	5,2	99,8	5,8	112,8	6,5
3 d	46,4	1,8	56,1	2,2	62,2	2,4	70,1	2,7	81,6	3,1	93,4	3,6	101,1	3,9	111,3	4,3	125,8	4,9
4 d	50,1	1,4	60,6	1,8	67,2	1,9	75,8	2,2	88,1	2,5	100,9	2,9	109,2	3,2	120,2	3,5	135,9	3,9
5 d	53,2	1,2	64,4	1,5	71,3	1,7	80,4	1,9	93,6	2,2	107,1	2,5	116,0	2,7	127,6	3,0	144,2	3,3
6 d	55,8	1,1	67,6	1,3	74,9	1,4	84,5	1,6	98,2	1,9	112,5	2,2	121,8	2,3	134,0	2,6	151,4	2,9
7 d	58,2	1,0	70,4	1,2	78,0	1,3	88,0	1,5	102,4	1,7	117,2	1,9	126,9	2,1	139,6	2,3	157,8	2,6
@ - Deutscher Wetterdienst			KOSTRA-DWD-2020 (12/2022)			Zeile 129			Spalte 102			20.05.2026-18:33						
T - Wiederkehrzeit (in a)			D - Niederschlagsdauer (in min, h, d)															
hN - Niederschlagshöhe (in mm)			rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))															

Flächenversickerung

Planungstitel: Flächenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138-1 (10/2024)

Hinweise:

Nach den staatlichen, regionalen oder örtlichen Gesetzen zum Wasserhaushalt bedarf die Nutzung der Gewässer der behördlichen Erlaubnis oder Bewilligung.

In der Regel ist hierzu ein Antrag bei der entsprechend zuständigen Behörde, z. B. der zuständigen Verwaltung vor Ort, zu stellen.

Die Berechnung wurde unter Berücksichtigung der Berechnungsvorschriften der DWA-A 138-1 (10/2024), DWA-A 138 (04/2005), DWA-A 117 (02/2014), DIN 1986-100 (12/2016), DWA-M 153 (08/2012), DWA-A 102 (12/2020) und DIN1989-1 durchgeführt. Die Software überprüfte die Plausibilität der Ein- und Ausgabewerte in Form einer Bereichsüberprüfung, z. B. ob sich Werte in bestimmten Bereichen bewegen, ob Grenzwerte über- oder unterschritten wurden. Die Software stellt umfangreiche Eingabewerte in Form von Parametern zu verwendbaren Beiwerten, Regenspenden, etc. als Vorbelegung und Vorschlag zur Verfügung.

Das Dokument inkl. der im Dokument angegebenen Ein- und Ausgabewerte, Bedingungen, Gleichungen und Ergebnisse ist seitens der planenden Stelle vom Anwender der Software vor Weiterverwendung zu prüfen.

Die Verwendung von RAINPLANER-Online ersetzt kein Fachwissen, und macht es daher zwingend erforderlich, entsprechend den in RAINPLANER-Online angebotenen Berechnungsmöglichkeiten zu Planung, Bau, Wartung von Versickerungen, Rückhaltungen, etc. entsprechend fundierte Kenntnisse mitzubringen: z.B. Kenntnisse über die entsprechend anzuwendenden Normen, z. B. DWA-Arbeitsblatt- und Merkblattreihe, DIN-Normen zur Entwässerung, sowie über die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Arten von Versickerungen und Rückhaltungen, Trinkwasserverordnungen, Gewässerschutzverordnungen, gesetzliche, lokale, regionale, staatliche behördliche Regelungen für Entwässerungen, Bodengutachten und/oder entsprechend fundierte Untersuchungen zur Feststellung von kf-Beiwerten für Versickerungen, Verwendung nachweisbarer Niederschlagsdaten; zu beachten sind auch stets aktueller Stand der Technik und die Hinweise zu den Genehmigungsverfahren. Mit der Nutzung der Software setzen wir gemäß Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen und DVIA voraus, daß diese Kenntnisse beim jeweiligen Anwender der Software umfassend und fundiert vorhanden sind. Diese wurden mit Start der Nutzung der Software bestätigt.

Desweiteren gelten unsere Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen. Hier ein Auszug:

- (1) Die Haftung für Schäden und Vermögensverluste, die aus der Benutzung der Software entstanden sind, wird ausgeschlossen, es sei denn, der Schaden ist auf eine grob fahrlässige Vertragsverletzung durch den Leistungserbringer zurückzuführen. Der Kunde ist allein verantwortlich für den korrekten Einsatz sowie Datensicherung. Ersatzansprüche wegen mittelbarer oder unmittelbarer Schäden oder Mangelfolgeschäden aufgrund Unmöglichkeit der Leistung, Verzug, positiver Vertragsverletzung, Verschulden bei Vertragsabschluss und unerlaubter Handlung sind ausgeschlossen, es sei denn, die Schäden beruhen auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit seitens des Leistungserbringers. Eine Haftung bei grober Fahrlässigkeit ist maximal bis zur Betragshöhe der in Anspruch genommenen Dienstleistung dieses Onlineangebots möglich.
- (2) Es wird keine Garantie dafür gegeben, dass die in der Software benutzten Algorithmen und mathematischen Modelle die Wirklichkeit ausreichend genau abbilden. Eine Haftung für Anlagen oder Geräte jeglicher Art, die nach den Vorschlägen oder Ergebnissen der vom Leistungserbringer entwickelten Software entwickelt, gebaut oder in sonst einer Form umgesetzt wurden, wird ausdrücklich ausgeschlossen.
- (3) Der Anwender kann jederzeit Auskunft über sämtliche mathematischen Modelle und Algorithmen erhalten, die zur Berechnung von der Software herangezogen werden.
- (4) Des Weiteren stehen als Auskunftsmöglichkeit die bereitgestellten Hilfen während des Softwareeinsatzes zur Verfügung.
- (5) Die Weitergabe dieser und anderer PDF-Ausgaben von RAINPLANER-Online in Form einzelner Seiten oder im Gesamten ist nur unmodifiziert (so wie von der Software generiert), mit den auf den Seiten enthaltenen Quellenvermerk/Urhebervermerk sowie den darin enthaltenen Datums- und Zeitangaben zur Erzeugung des PDF sowie den darin ggf. enthaltenen Herstellerverweisen und Produkthinweisen gestattet.