

agus GmbH	Universitätsstraße 90	44789 Bochum	Tel.: 0234 / 583838	email@agusononline.de
------------------	-----------------------	--------------	---------------------	-----------------------

Boden- und Baugrunduntersuchung

Ausbau des Emscherradweges in Essen-Karnap

Geo-, Umwelt- und Versickerungstechnische Bodenuntersuchungen

September 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	6
2.4	Anthropogene Einwirkungen	6
2.5	Erdbebenzone	6
3	Ergebnisse der Geländeuntersuchungen	7
3.1	Bodenaufbau	7
3.2	Bodenmechanische Kennwerte	8
3.3	Grund- und Schichtwasser und hydraulische Bodeneigenschaften	9
3.4	Auswertung der Versickerungsversuche	10
3.5	Bewertung der Wasserdurchlässigkeit	12
4	Ergebnisse der Labortechnischen Untersuchungen	12
4.1	Bewertungsgrundlagen	12
4.2	Abfallrechtliche Bewertung gemäß EBV und DepV	13
4.3	Bewertung der Analysen im Hinblick auf die Allgemeinwohl Verträglichkeit einer möglichen Versickerung von Niederschlagswässern	13
5	Hydraulische Berechnung / Bemessung der Versickerungsfläche	16
6	Ausführungshinweise	17
7	Zusammenfassung	17
8	Schriften- und Kartenverzeichnis	20
8.1	B Bücher / Zeitschriften	20
8.2	C Karten / Onlinedienste	21

Abbildung 1: Lage und Verlauf des untersuchten Abschnitts des Emscherradweges (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).....	5
Abbildung 4: Ausschnitt der GÜK NRW 1:100.000 mit Trassenverlauf (/C1/)	6
Abbildung 6: Ausschnitt aus /C3/, Darstellung der Grundwassergleichen im Untersuchungsraum	10
Abbildung 7: Schematische Darstellung der Bohrlochversickerungsmethode und der Berechnungsgrundlagen (verändert nach /B5/)	11
 Tabelle 1: Zusammenfassung der Geländebefunde Bestandstrasse	7
Tabelle 3: Homogenbereiche.....	8
Tabelle 4: Bodenmechanische Kennwerte (Literaturwerte / Werte DIN 1055 T2*	9
Tabelle 5: Zusammenfassung der Grundwasserverhältnisse im Bereich der Versickerungsversuche	9
Tabelle 6: Aus Feldversuchen ermittelte Durchlässigkeiten (Bohrlochversickerungen).....	11
Tabelle 7: Mischplan der untersuchten Bodenproben.....	12
Tabelle 8: Feststoffanalysenergebnisse Bodenproben // Essen, Emscherradweg // Materialwerte für Bodenmaterialien Ersatzbaustoff-Verordnung (EBV) (2021).....	14
Tabelle 9: Eluatanalysenergebnisse Bodenproben // Essen, Emscherradweg // Materialwerte für Bodenmaterialien Ersatzbaustoff-Verordnung (EBV) (2021) und Prüfwerte BBodSchV (2021).	15

Anlagen:	(1.1) Übersichtslageplan
	(1.2) Bohrprofile
	(1.3) Versickerungsprotokolle
	(2) Laborprüfberichte GBA mbH, Gelsenkirchen
	(3.1) Detailauswertungen der Versickerungsuntersuchung
	(3.2) Bemessung der benötigten Versickerungsfläche

1 Vorbemerkung

1.1 Aufgabenstellung / Bauvorhaben

Die Stadt Essen, Fachbereich 67 – Grün und Gruga plant den Ausbau des Emscherradweges im Stadtteil Karnap. 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 Juli 2026 von der *Stadt Essen* beauftragt, für den gut 750 Meter 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).

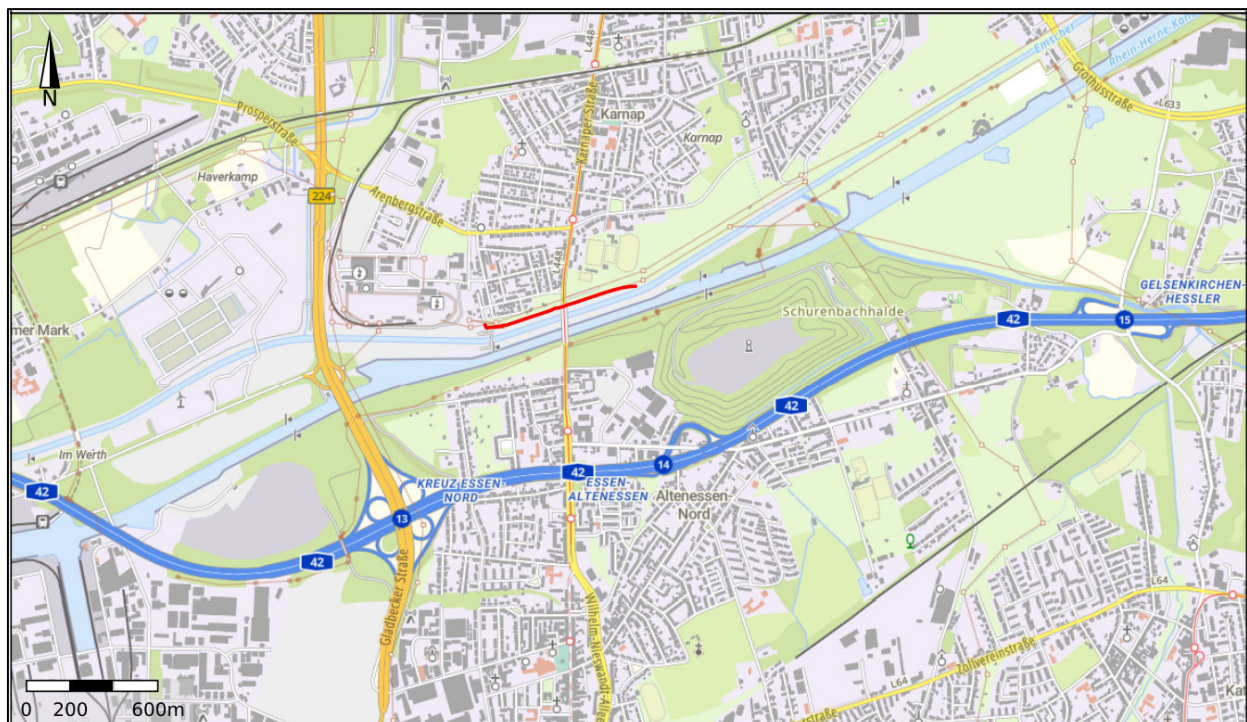


Abbildung 1: Lage und Verlauf des untersuchten Abschnitts des Emscherradweges (rot markiert) (Quelle: TIM-online)

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 6 Stellen Kleinrammbohrungen (KRB) nach DIN EN ISO 22475-1:2007-01 abgeteuft. Die Bohrtiefe betrug 2 m neben der Bestandstrasse (V1 bis V6) in den Bereichen der geplanten Regenwasserversickerung nördlich auf der deichabgewandten Seite.

Aus den Kleinrammbohrungen wurden für Laboruntersuchungen insgesamt 14 Einzelproben über das gesamte Bohrprofil bei jedem Schichtwechsel bzw. maximal meterweise gewonnen. Diese Proben wurden zu 6 Mischproben zusammengefasst und im Labor gem. EBV (2021) analysiert.

Zur Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit des anstehenden Bodens wurden die 6 Bohrlöcher im Randbereich der Bestandstrasse (V1 bis V6) 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 am 17.08.2026.

2 Standortliche Gegebenheiten

2.1 Lage und Charakterisierung des Untersuchungsgebietes



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

Der Emscherradweg führt als überregionaler, rund 100 Kilometer langer Radfernweg von der Quelle in Holzwickede bis zur Mündung in den Rhein bei Dinslaken und verläuft dabei auch durch das nördliche Stadtgebiet von Essen (insbesondere durch den Stadtteil Karnap). Er ist ein Paradebeispiel für den Strukturwandel und verbindet Natur mit Industriekultur.

Bei dem, im Rahmen der vorliegenden Untersuchung betrachteten, etwa 750 Meter langen, Wegeabschnitt handelt es sich um den Abschnitt zwischen Obringer Voerde und Karnaper Straße entlang des Emscherparks südwestlich der Sportanlage Lohwiese. Insgesamt liegt der Streckenverlauf im Norden des Essener Stadtgebietes. Zwischen den genannten Endpunkten verläuft der Rad- und Gehweg Nordost-Südwest-Orientiert am Deichfuß nördlich der Emscher.

Das Gelände fällt von Südwesten bis zur Unterführung Karnaper Straße zunächst flach ab, bevor es dann deutlich nach Nordosten ansteigt. Die Geländehöhen liegen zwischen 30 bis 37,5 m ü. NHN (vgl. Abb. 3).

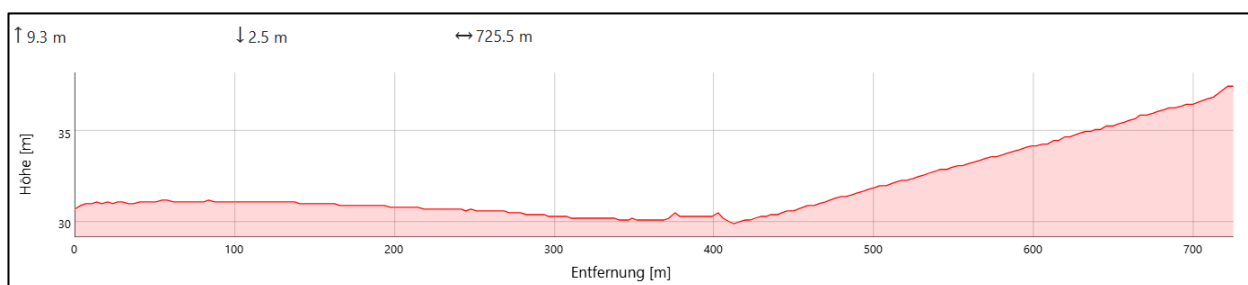


Abbildung 3: Überhöhtes Höhenprofil des in Abb. 1 und 2 dargestellten Streckenverlaufs (Quelle: TIM-online)

2.2 Geologie

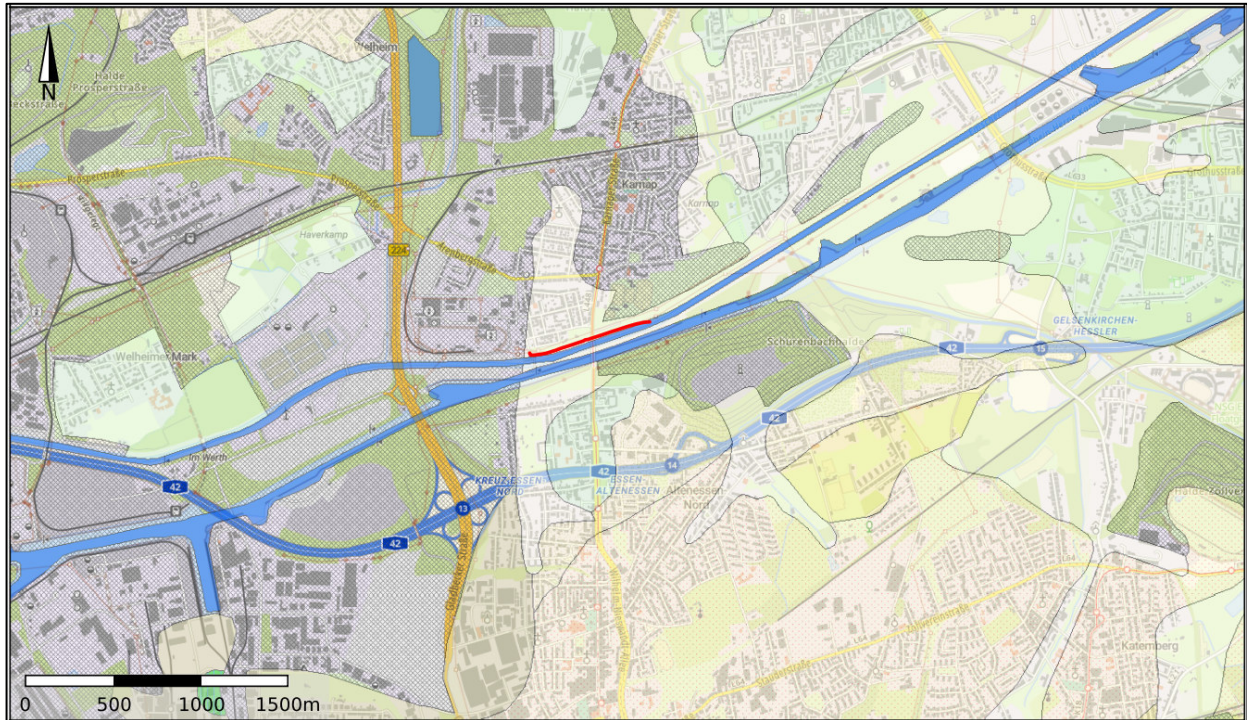


Abbildung 4: Ausschnitt der GÜK NRW 1:100.000 mit Trassenverlauf (/C1/)

Die geologische Karte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1:100.000 weist für das Untersuchungsgebiet quartäre Ablagerungen in Bach- und Flusstälern (Schluff, tonig, sandig und Sand, schluffig, kiesig) aus. Angrenzend sind größere Gebiete anthropogener Auffüllungen dargestellt (vgl. Abb. 4).

2.3 Hydrologische und hydrogeologische Angaben

Die hydrogeologische Karte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1:100.000 (/C1/) stellt die quartären fluvialen als Porengrundwasserleiter dar.

Südwestlich sind mehrere Grundwassermessstellen auf ELWAS-WEB verzeichnet, wobei die Daten jedoch nicht frei zugänglich sind.

Wasserschutzgebiete sind für den Untersuchungsabschnitt nicht ausgewiesen.

2.4 Anthropogene Einwirkungen

Neben den, in Kapitel 2.2 erwähnten großräumigeren Auffüllungen verläuft die Trasse eng entlang der namensgebenden Emscher. Das Gelände sowie das gesamte Untersuchungsgebiet haben somit in der Vergangenheit massive anthropogene Veränderungen erfahren. Auch das Relief des untersuchten Abschnitts des Emscherradweges 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 wurde überwiegend anthropogen beeinflusstes Bodenmaterial bzw. anthropogene Auffüllungen aufgeschlossen. Dabei konnten Substrate verschiedener Korngrößen angesprochen werden (Grus, Sand, Schluff und Ton). Als anthropogene Beimengungen wurden neben Schotter auch andere ruhrgebietstypische Materialien wie Kohle, Bergematerial, Ziegelbruch und Aschen festgestellt.

Im Bereich der Bohrung V3 konnten unterhalb der anthropogenen Schichten quartäre Ablagerungen aufgeschlossen werden.

In Tabelle 1 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
VS 1	2,0 m	2	Bis 0,6 m Grus, schwach sandig, schwach schluffig, schwach steinig. Darunter bis 2,0 m Schluff, sandig
VS 2	2,0 m	2	Bis 0,6 m Steine, grusig. Darunter bis 2,0 m Schluff sandig, schwach grusig
VS 3	2,0 m	4	Bis 0,3 m Sand, schluffig, grusig. Darunter bis 1,0 m Schluff, sandig, grusig. Darunter bis 1,6 m Ton, schwach schluffig, schwach grusig. Darunter bis 2,0 m Ton, schwach schluffig (Quartär)
VS 4	2,0 m	1	Bis 1,0 m Kernverlust. Darunter bis 2,0 m Sand, grusig, schwach schluffig
VS 5	2,0 m	1	Bis 1,0 m Auffüllung Sand, schwach grusig. Darunter bis 2,0 m Kernverlust
VS 6	2,0 m	4	Bis 0,4 m Schluff, grusig, schwach sandig. Darunter bis 0,7 m Sand, schwach grusig. Darunter bis 1,0 m Grus, schwach sandig, schwach schluffig. Darunter bis 2,0 m Sand, grusig, schwach schluffig
Summen:	12,0 m	14	

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 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 Ablagerungen aus schluffigem Ton aufgeschlossen werden.

Tabelle 2: Homogenbereiche

Kürzel	Geologische Einheiten		DIN 4022	DIN 18300*	DIN 18196*	Frost-empfindlichkeitsklasse	Homogenbereich
A _{Gr}	Anthropogen	Grus-dominierte Auffüllungen	Gr, s'-s*, u'-u*	3	[GW], [GU]	F1 bis F2	AGr
A _S		Sand-dominierte Auffüllungen	S, gr'-gr, g'-g, u'-u	3	[SW], [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 _T	Quartär	Fluss- bzw. Bach-ablagerungen	T, u'	4	TM	F3	QT

* 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 3: 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]	Locker bis mitteldicht	32,5-35	0	50-100	18-19	10-11	10 ⁻³ -10 ⁻⁶
A _S	Sand-dominierte Auffüllungen	[SW], [SU]	Locker bis mitteldicht	30-32,5	0	20-40	18-20	10-12	10 ⁻³ -10 ⁻⁷
A _U	Schluff-dominierte Auffüllungen	[UL]	Weich bis steif	27,5	0-5	1-5	20-20,5	10-10,5	10 ⁻⁸
A _T	Ton-dominierte Auffüllungen	[TL]	Steif	27,5	15	5	20	10	10 ⁻⁹
Q _T	Fluss- bzw. Bach-ablagerungen	TM	steif	25	20	4	19	9	10 ⁻¹⁰

*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 Bodenarten-zusammensetzung kann die Bildung von Stau-, Schicht- oder Haftwasservorkommen jedoch nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden. Gemäß /C3/ werden die Grundwassergleichstände im Untersuchungsraum mit etwa 26 m NHN bis 29 m NHN angegeben (vgl. Abb 6). Die Daten sind in Tabelle 5 zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 4: 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	31,00	26,0	5,00	n.a.
VS 2	30,87	27,0	3,87	n.a.
VS 3	30,20	28,0	2,20	n.a.
VS 4	31,07	28,0	3,07	n.a.
VS 5	34,22	28,5	5,72	n.a.
VS 6	36,93	29,0	7,93	n.a.

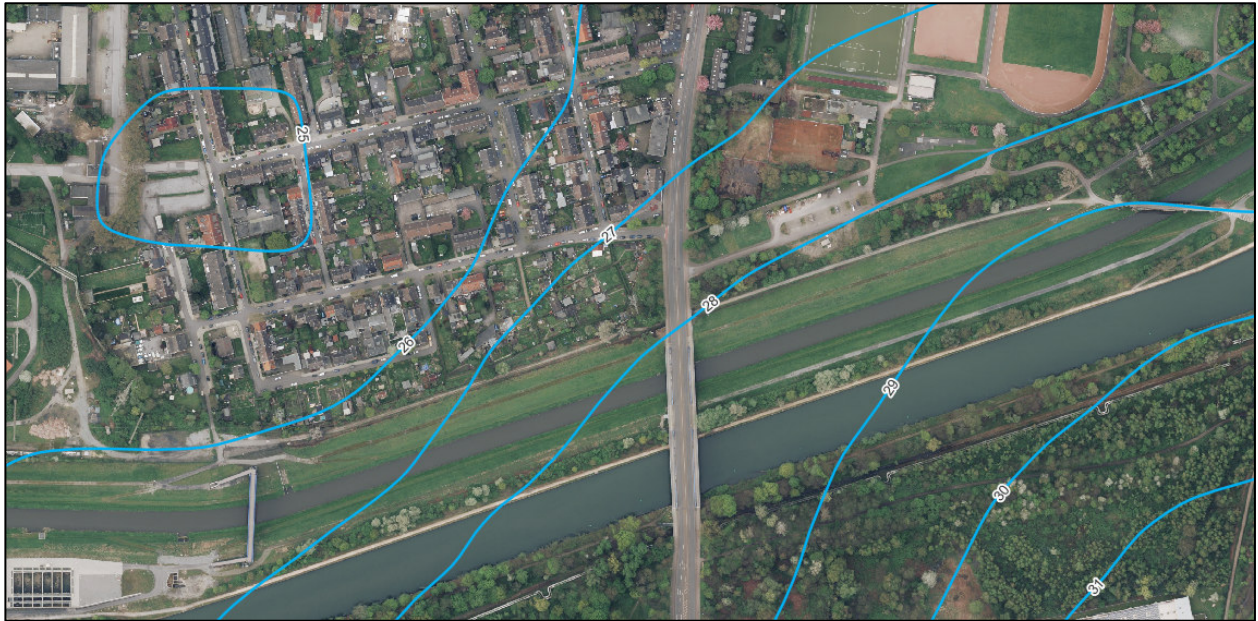


Abbildung 5: Ausschnitt aus /C3/, Darstellung der Grundwassergleichen im Untersuchungsraum

n.a. = nicht angetroffen

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 1,0 m im Bohrloch durchgeführt.

Für die gemischtkörnigen Anschüttungen werden aus den Feldversuchen Durchlässigkeiten gem. DWA-A 138 zwischen **$1,08 \cdot 10^{-5}$ bis $>2,04 \cdot 10^{-4}$ 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 5: 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, sandig	2,0	5,00	1,57E-05	durchlässig
VS 2	Schluff, sandig	2,0	3,87	9,97E-05	durchlässig
VS 3	Ton, grusig	2,0	2,20	1,08E-05	durchlässig
VS 4	Sand, grusig	2,0	3,07	>2,04E-04	stark durchlässig
VS 5	Sand, schwach grusig	2,0	5,72	>2,04E-04	stark durchlässig
VS 6	Sand, grusig	2,0	7,93	2,11E-05	durchlässig

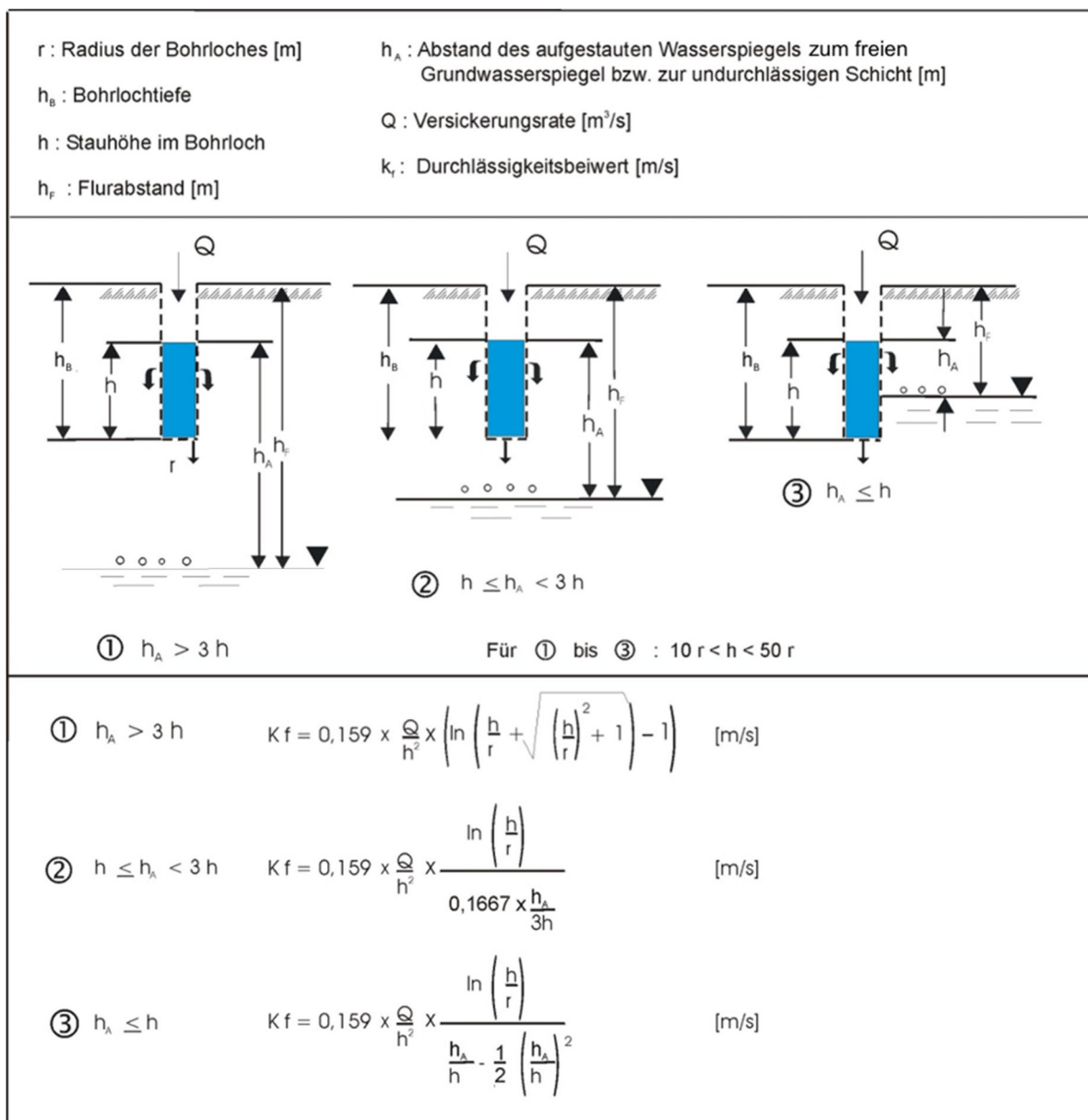


Abbildung 6: Schematische Darstellung der Bohrlochversickerungsmethode und der Berechnungsgrundlagen (verändert nach /B5/)

3.5 Bewertung der Wasserdurchlässigkeit

Insgesamt zeigen die Auswertungen der Versickerungsversuche gute Durchlässigkeiten des anstehenden Untergrundes. 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 6 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 dem Lageplan 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 6: Mischplan der untersuchten Bodenproben

Probenbezeichnung und -zusammensetzung	Analytikumfang
MP VS 1 (VS 1-1, VS 1-2)	EBV (2021), Anlage 1, Tabelle 3 BM/BG-F0* bis BM/BG-F3
MP VS 2 (VS 2-1, VS 2-2)	
MP VS 3 (VS 3-1, VS 3-2, VS 3-3, VS 3-4)	
MP VS 4 (VS 4-1)	
MP VS 5 (VS 5-1)	
MP VS 6 (VS 6-1, VS 6-2, VS 6-3, VS 6-4)	

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 8 und 9 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 Eluatuntersuchungen haben bei 2 der 6 untersuchten Proben leicht erhöhte PAK₁₅-Gehalte gezeigt, welche über dem Prüfwert der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser liegen. Die PAK-Spektren dieser Proben zeigen einen deutlichen Schwerpunkt bei den höher molekularen, nahezu wasserunlöslichen Parametern. Das deutet darauf hin, dass im 2:1-Schüttel-Eluat eher Mikropartikel gemessen wurden, aber keine gelösten PAK.

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

Die untersuchten Anschüttungen (oft mit kohligem Bergematerial und Schluffanteilen) sowie die unterlagernden Schluffe weisen zudem ein erhöhtes Schadstoffrückhaltepotential auf.

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 7: Feststoffanalysenergebnisse Bodenproben // Essen, Emscherradweg // 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 1	0-200	>BM-F3	Grus, Schluff	>10%	<3,3	290	1,4	8,3	36	14	0,79	0,41	85	2,31	0,21	-	<50	<100	-	8,6
MP 2	0-200	>BM-F3	Grus, Schluff	>10%	<3,3	140	0,87	7,8	22	16	0,54	0,96	31	1,314	0,084	-	<50	<100	-	14
MP 3	0-200	>BM-F3	Sand, Schluff, Ton	>10%	<3,3	130	1,7	6,4	13	8,2	0,24	0,33	62	4,803	0,35	-	<50	<100	-	5,7
MP 4	0-200	>BM-F3	Sand	>10%	<3,3	160	1,2	13	24	16	0,35	0,47	100	9,745	0,61	-	<50	<100	-	9,5
MP 5	0-200	>BM-F3	Sand	>10%	<3,3	130	0,52	7,9	13	5,4	0,096	0,21	53	1,597	0,11	-	<50	<100	-	8,0
MP 6	0-200	BM-F2	Schluff, Sand, Grus	>10%	<3,3	65	0,51	7,6	10	9,6	0,10	0,22	36	7,028	0,37	-	<50	<100	-	4,1
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 8: Eluatanalysergebnisse Bodenproben // Essen, Emscherradweg // 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 1	0-200	BM-0	>10%	8,3	180	25	<7,0	<0,50	<3,0	<6,7	<6,7	<0,033	<0,050	<33	0,061	-	-	23
MP 2	0-200	BM-0	>10%	8,1	620	25	<7,0	<0,50	<3,0	<6,7	<6,7	<0,033	0,14	<33	0,016	-	-	38
MP 3	0-200	BM-0	>10%	8,2	480	<2,7	<7,0	<0,50	<3,0	<6,7	<6,7	<0,033	<0,050	<33	0,008	-	-	27
MP 4	0-200	BM-0	>10%	8,0	700	7,6	<7,0	<0,50	<3,0	8,4	<6,7	0,050	0,069	<33	0,96	-	-	15
MP 5	0-200	BM-0	>10%	8,1	470	5,1	<7,0	<0,50	<3,0	<6,7	<6,7	<0,033	<0,050	<33	0,038	-	-	9,3
MP 6	0-200	BM-0	>10%	9,2	1100	10	<7,0	<0,50	<3,0	16	<6,7	0,044	<0,050	<33	0,637	-	-	420
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	-	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 Napthalin + 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 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 Überflutungsnachweises 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.

Nach den Vorgaben des Auftraggebers sollte für jeden einzelnen durchgeführten Versickerungsversuch bzw. die daraus abgeleiteten 150 m langen Streckenabschnitte eine Berechnung der benötigten Versickerungsfläche gem. DWA-A 138-1 durchgeführt werden. Des Weiteren sollte für jeden betrachteten Abschnitt ein Detaillageplan angefertigt werden, aus dem auch das Geländegefälle, also die Wasserfließrichtung hervor geht.

In Anlage 3.1 sind Steckbriefe für die 6 betrachteten Versickerungsabschnitte dargestellt. Ein Steckbrief umfasst jeweils einen Detaillageplan mit Darstellung des betrachteten Abschnitts sowie der Lage des Versickerungsversuches, der zur Ermittlung des kf-Wertes im betrachteten Abschnitt herangezogen wird. Des Weiteren enthält der Steckbrief zwei Schnittdarstellungen, wobei der Längsschnitt in der Mitte der aktuellen Trasse in Fahrtrichtung und der Querschnitt senkrecht zur aktuellen Trassenachse im Bereich des Versickerungsversuches liegt. Unter den Karten- und Schnittdarstellungen findet sich eine Tabelle mit den wichtigsten Angaben für den betrachteten Abschnitt und die, in diesem Bereich benötigte Versickerungs- bzw. Muldenfläche. Die Berechnungen zur benötigten Versickerungs- bzw. Muldenfläche gem. DWA-A 138-1 sind diesem Dokument als Anlage 3.2 beigelegt.

Insgesamt haben die Untersuchungen gezeigt, dass entlang der gesamten Trasse eine Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser möglich ist. In weiten Teilen kann dies als einfache Flächenversickerung über die Bankette erfolgen. In einigen Teilbereich wurden mit den durchgeführten Versickerungsversuchen etwas geringere Bodendurchlässigkeiten ermittelt (VS 1, VS 3, VS 6). In diesen Bereichen ist zwar eine reine Flächenversickerung nicht zulässig, die Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers über eine kleinräumige, parallel zur Trasse verlaufenden Mulde ist jedoch problemlos umsetzbar.

6 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.

7 Zusammenfassung

Die Stadt Essen, Fachbereich 67 – Grün und Gruga plant den Ausbau des Emscherradweges im Stadtteil Karnap. 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 Juli 2026 von der *Stadt Essen* beauftragt, für den gut 750 Meter langen Teilabschnitt des geplanten Bauvorhabens Boden- und Baugrunduntersuchungen

durchzuführen und den anstehenden Untergrund im Hinblick auf die geplanten Maßnahmen zu bewerten.

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden entlang der Trasse an insgesamt 6 Stellen Kleinrammbohrungen (KRB) nach DIN EN ISO 22475-1:2007-01 abgeteuft. Die Bohrtiefe betrug 2 m neben der Bestandstrasse (V1 bis V6) in den Bereichen der geplanten Regenwasserversickerung nördlich auf der deichabgewandten Seite.

Aus den Kleinrammbohrungen wurden für Laboruntersuchungen insgesamt 14 Einzelproben über das gesamte Bohrprofil bei jedem Schichtwechsel bzw. maximal meterweise gewonnen. Diese Proben wurden zu 6 Mischproben zusammengefasst und im Labor gem. EBV (2021) analysiert.

Zur Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit des anstehenden Bodens wurden die 6 Bohrlöcher im Randbereich der Bestandstrasse (V1 bis V6) mit HDPE-Rohren zu provisorischen Sickerbrunnen ausgebaut. In den ausgebauten Bohrlöchern wurden dann Versickerungsversuche (Open-End-Test) durchgeführt.

Durch die abgeteuften Kleinrammbohrungen wurde überwiegend anthropogen beeinflusstes Bodenmaterial bzw. anthropogene Auffüllungen aufgeschlossen. Dabei konnten Substrate verschiedener Korngrößen angesprochen werden (Grus, Sand, Schluff und Ton). Als anthropogene Beimengungen wurden neben Schotter auch andere ruhrgebietstypische Materialien wie Kohle, Bergematerial, Ziegelbruch und Aschen festgestellt.

Im Bereich der Bohrung V3 konnten unterhalb der anthropogenen Schichten quartäre Ablagerungen aufgeschlossen werden.

Insgesamt zeigen die Auswertungen der Versickerungsversuche gute Durchlässigkeiten des anstehenden Untergrundes. Der Untergrund kann für die Versickerung anfallenden Niederschlagswassers als gut geeignet angesehen werden.

Insgesamt haben die Untersuchungen gezeigt, dass entlang der gesamten Trasse eine Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser möglich ist. In weiten Teilen kann dies als einfache Flächenversickerung über die Bankette erfolgen. In einigen Teilbereich wurden mit den durchgeführten Versickerungsversuchen etwas geringere Bodendurchlässigkeiten ermittelt (VS 1, VS 3, VS 6). In diesen Bereichen ist zwar eine reine Flächenversickerung nicht zulässig, die Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers über eine kleinräumige, parallel zur Trasse verlaufenden Mulde ist jedoch problemlos umsetzbar.

Die Eluatuntersuchungen haben bei 2 der 6 untersuchten Proben leicht erhöhte PAK₁₅-Gehalte gezeigt, welche über dem Prüfwert der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser liegen. Die PAK-Spektren dieser Proben zeigen einen deutlichen Schwerpunkt bei den höher molekularen, nahezu wasserunlöslichen Parametern. Das deutet darauf hin, dass im 2:1-Schüttel-Eluat eher Mikropartikel gemessen wurden, aber keine gelösten PAK.

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

Die untersuchten Anschüttungen (oft mit kohligem Bergematerial und Schluffanteilen) sowie die unterlagernden Schluffe weisen zudem ein erhöhtes Schadstoffrückhaltepotential auf.

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.

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, 18. September 2026



Moritz Aderhold-Kaiser

M.Sc. Geowissenschaften (Ingenieurgeologie)

8 Schriften- und Kartenverzeichnis

8.1 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.

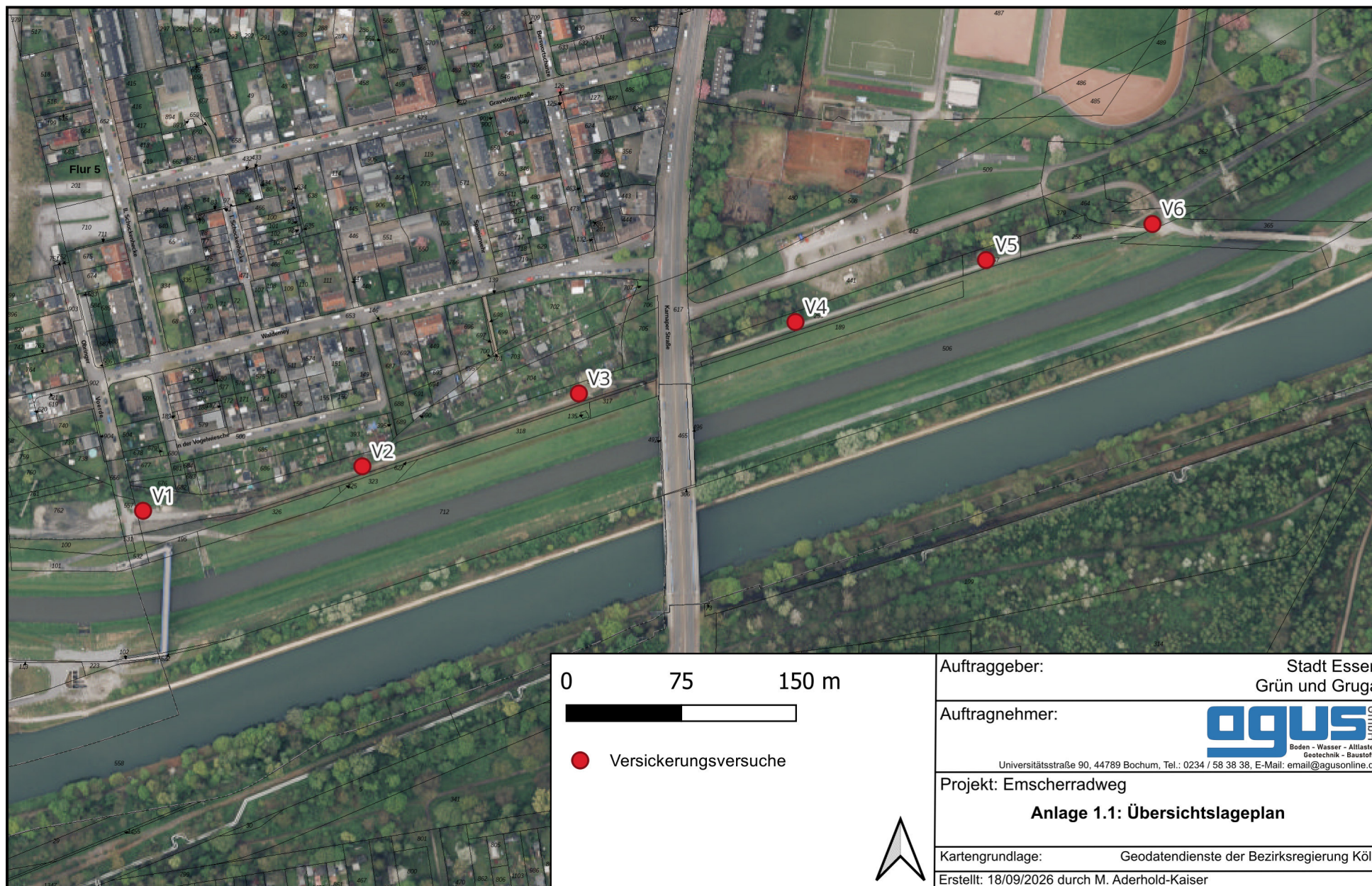
- /B16/ Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung. Artikel 1: Ersatzbaustoffverordnung. Artikel 2: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (2021).
- /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.

8.2 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 16.09.2026.
- /C2/ Land NRW (2024): dl-de/by-2-0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0) <https://www.elwasweb.nrw.de>. Abgerufen am 16.09.2026.
- /C3/ delta h Ingenieurgesellschaft mbH (2022): Landesweite Grundwasseroberfläche (Grundwassergleichen) für mittlere Verhältnisse (Zeitraum 2006-2015). Witten.

Anlage 1.1

Übersichtslageplan



Auftraggeber:	Stadt Essen Grün und Gruga
Auftragnehmer:	agUS GmbH Boden - Wasser - Altlasten Geotechnik - Baustoffe Universitätsstraße 90, 44789 Bochum, Tel.: 0234 / 58 38 38, E-Mail: email@agusonline.de
Projekt:	Emscherradweg Anlage 1.1: Übersichtslageplan
Kartengrundlage:	Geodatendienste der Bezirksregierung Köln
Erstellt: 18/09/2026 durch M. Aderhold-Kaiser	

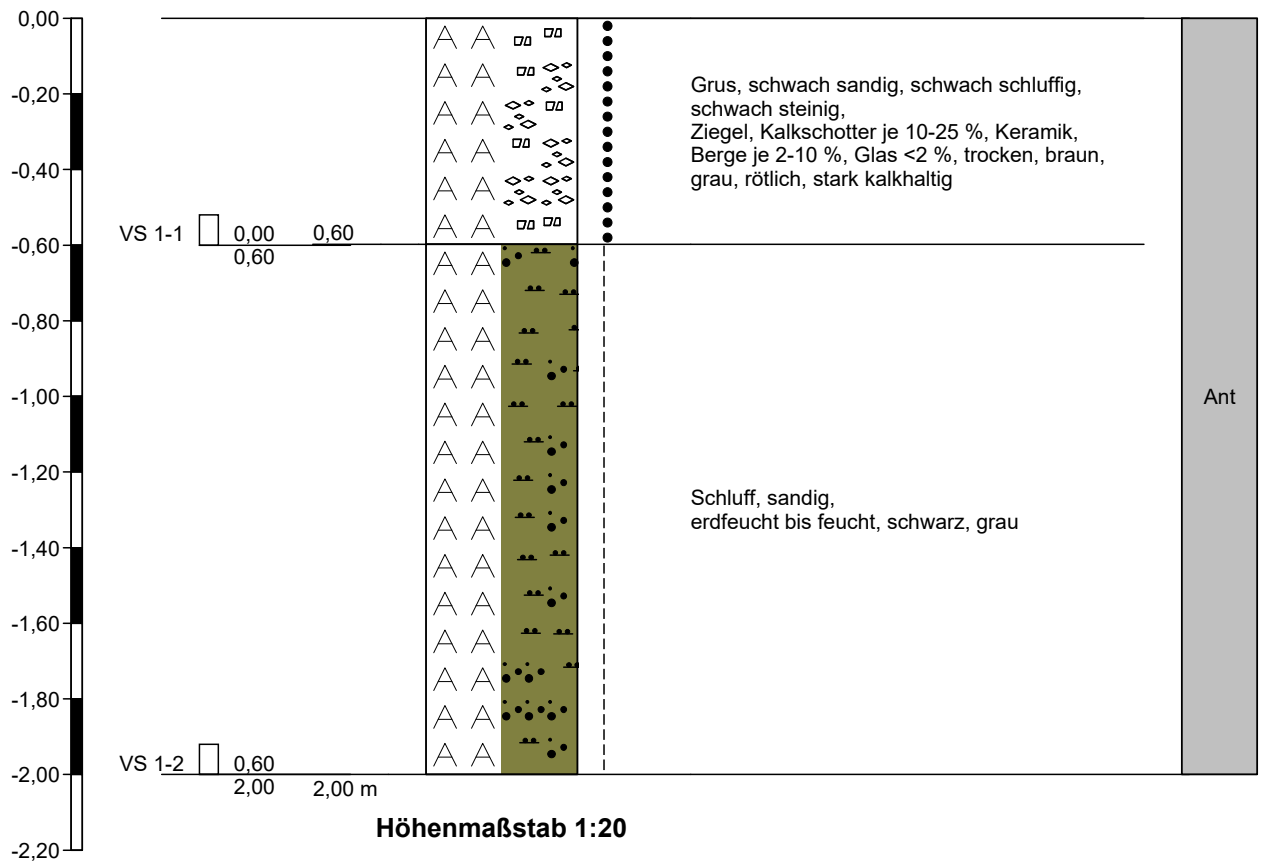
Anlage 1.2

Bohrprofile

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Emscherradweg, Essen (Gemarkung Karnap, Flur 5, Flurstück 535)
Nutzung: Böschung, Grünfläche
Bemerkungen: -

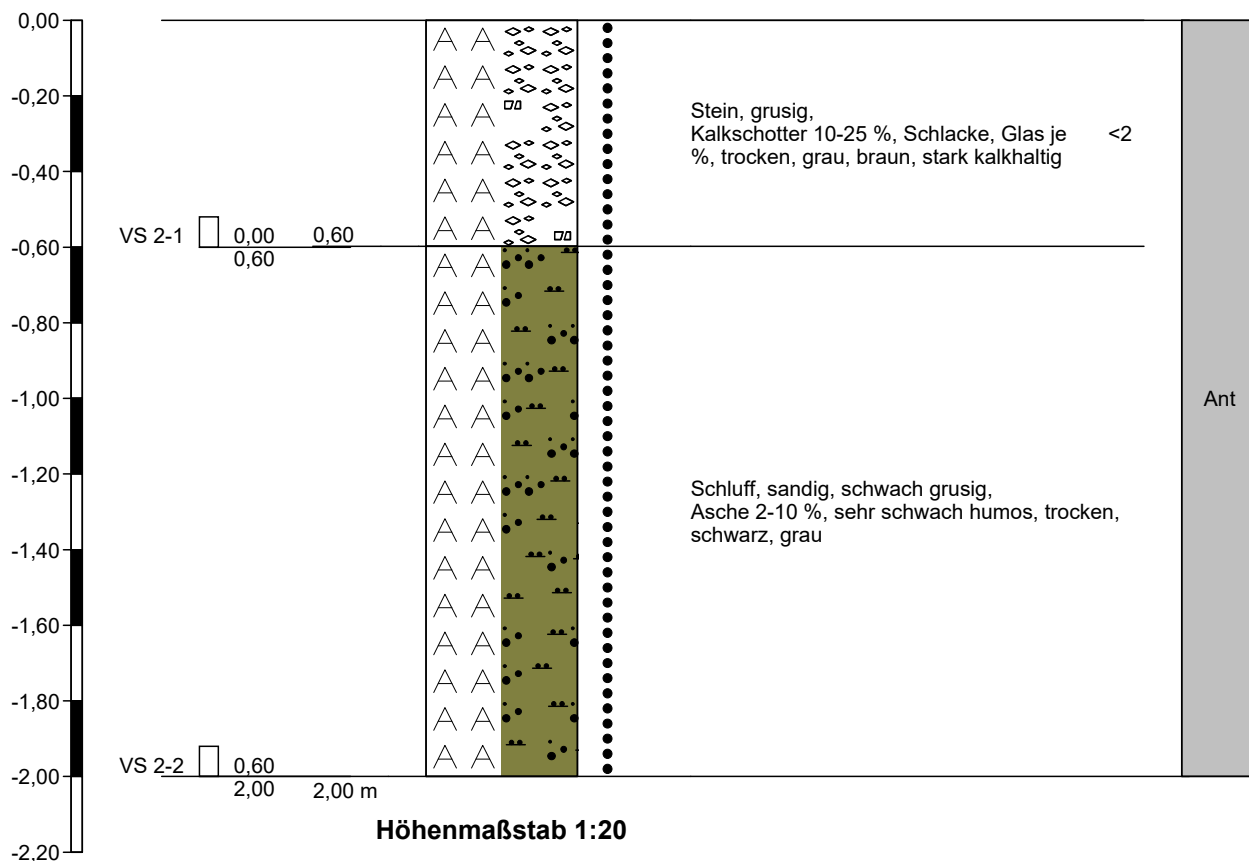
VS 1



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Emscherradweg, Essen (Gemarkung Karnap, Flur 5, Flurstück 535)
Nutzung: Böschung, Grünfläche
Bemerkungen: -

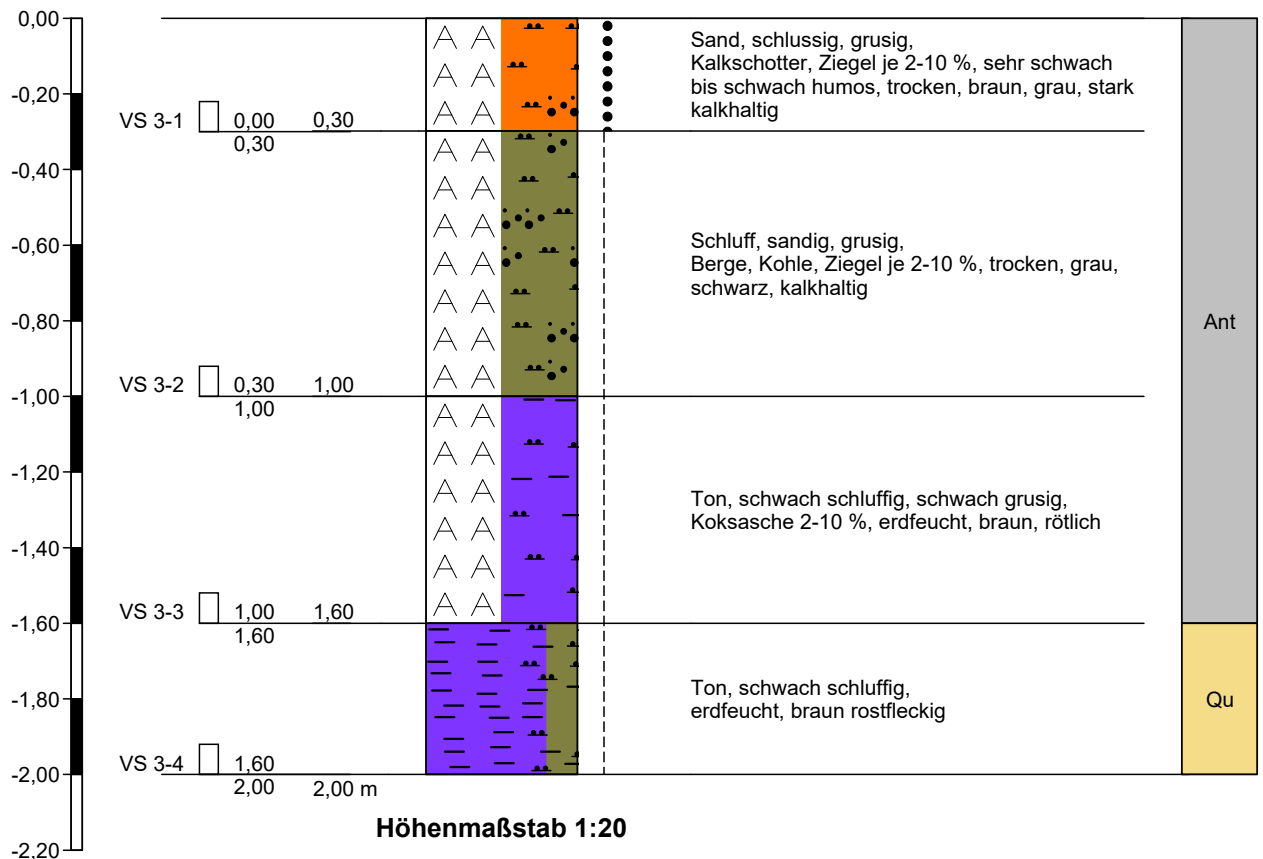
VS 2



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Emscherradweg, Essen (Gemarkung Karnap, Flur 5, Flurstück 535)
Nutzung: Böschung, Grünfläche
Bemerkungen: -

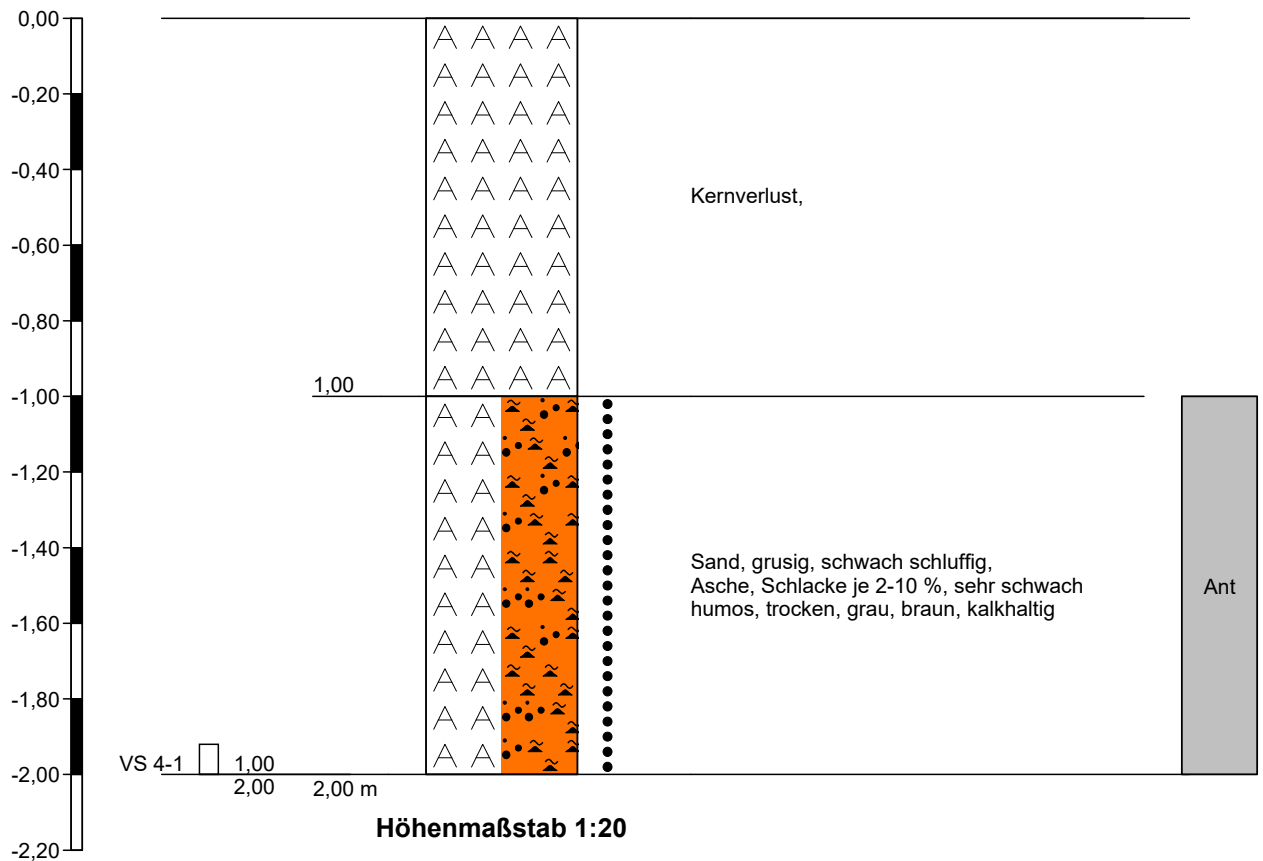
VS 3



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Emscherradweg, Essen (Gemarkung Karnap, Flur 4, Flurstück 253)
Nutzung: Böschung, Grünfläche
Bemerkungen: -

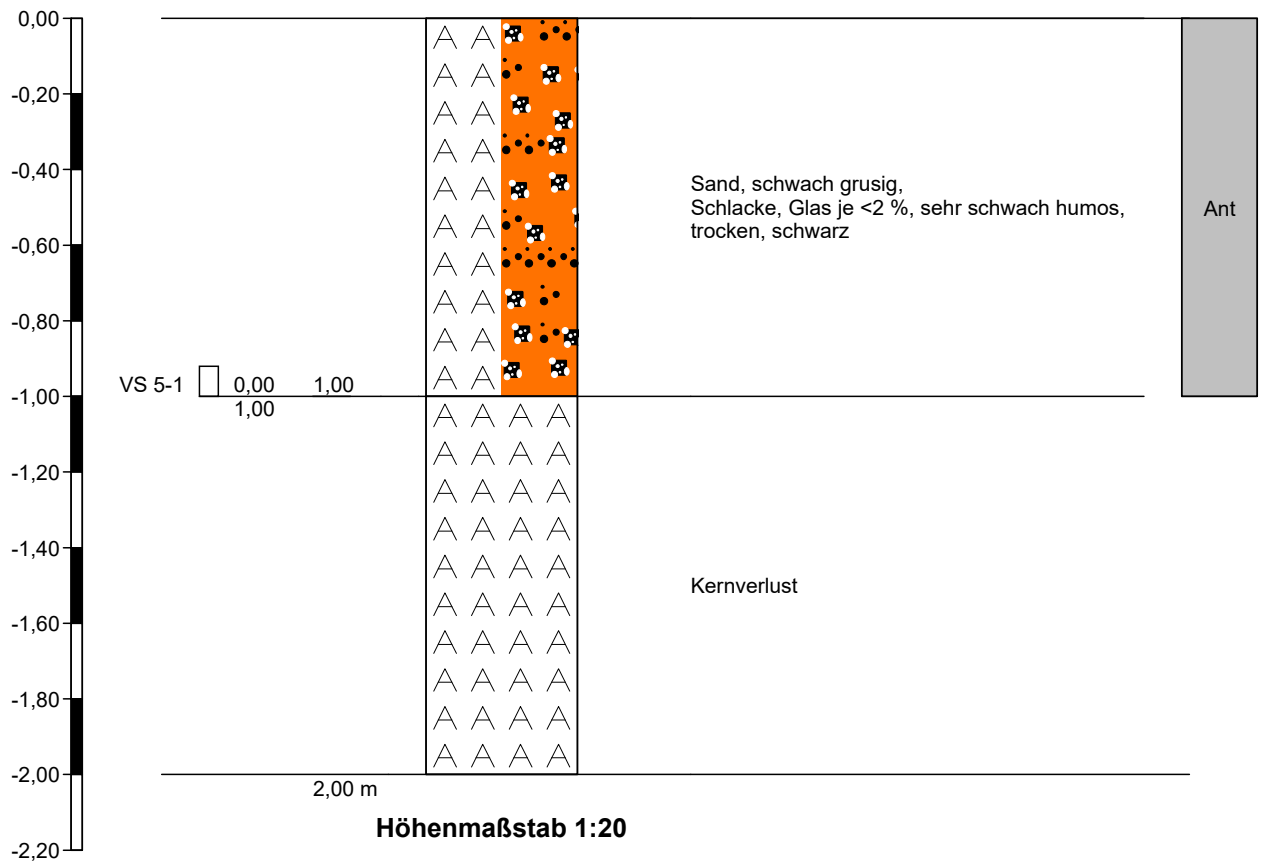
VS 4



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Emscherradweg, Essen (Gemarkung Karnap, Flur 4, Flurstück 257)
Nutzung: Böschung, Grünfläche
Bemerkungen: -

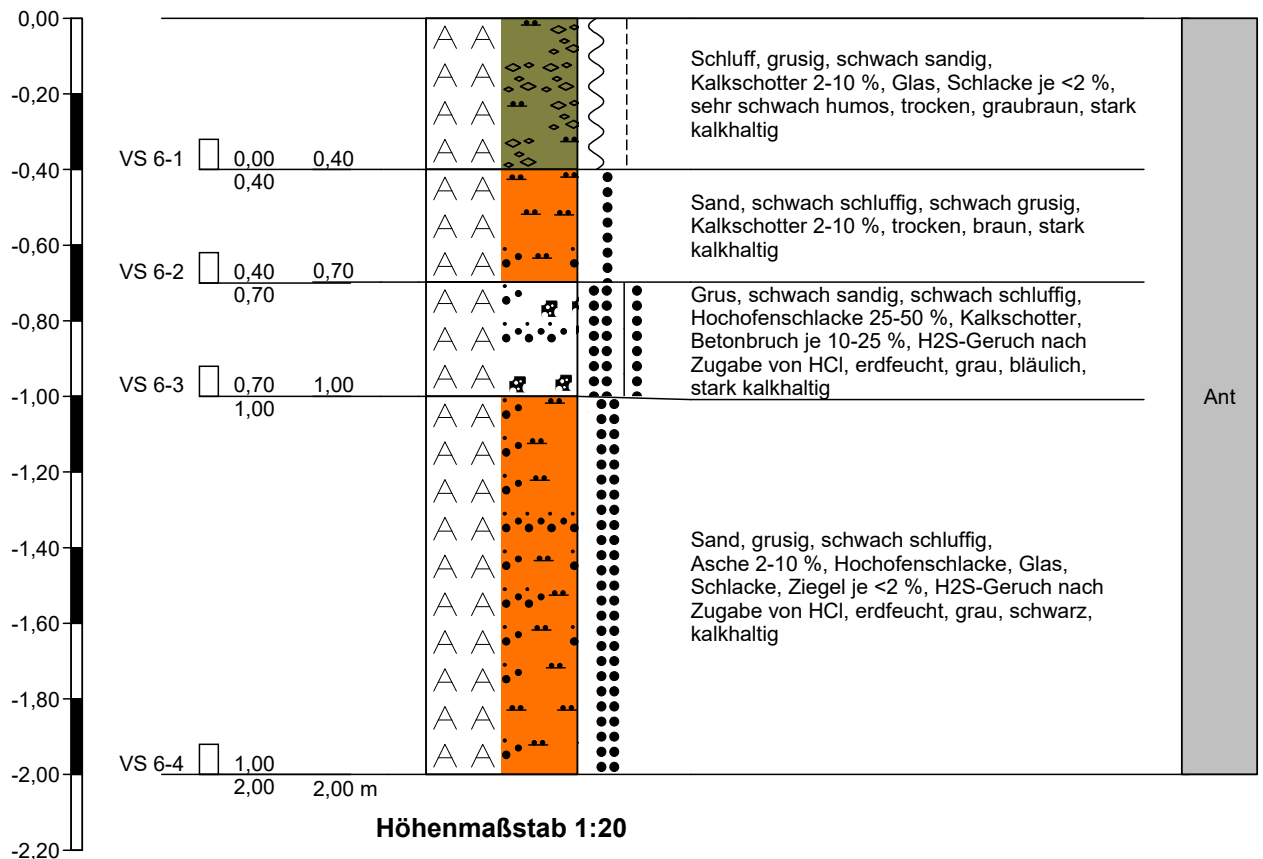
VS 5



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Standort: Emscherradweg, Essen (Gemarkung Karnap, Flur 4, Flurstück 464)
Nutzung: Böschung, Grünfläche
Bemerkungen: -

VS 6



Anlage 1.3

Versickerungsprotokolle

Bohrlochversickerung

Projekt: E, Emscherradweg

Auftraggeber: Grün + Gruga Essen

Versuch-Nr.: VS 1

Standort: Essen

Datum: 17.08.2026

Wetter: Bewölkt

Bearbeiter: BZ

Bemerkungen:

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

Bohrlochtiefe (h_B): 2,00 [m]

Einstauhöhe (h): 1,00 [m]

Flurabstand (h_F): 5,00 [m]

Wasserverbrauch $\varnothing$ (q): 0,2 [l]

Intervallzeit $\varnothing$ (t): 13 [s]

Formel: 1 [-]

k_F -Wert (n. DWA-A 138): 1,57E-05 [m/s]

Bodenprofil

Tiefe [cm]	Bodenart	Beimengungen	Lagerung	Bodenfarbe
		Siehe Geländeprotokolle		

Nr.	Zeit	Intervall		Nr.	Zeit	Intervall	
	[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]		[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]
1	0:00:12	00:12	12	17	0:03:33	00:12	12
2	0:00:26	00:14	14	18	0:03:44	00:11	11
3	0:00:40	00:14	14	19	0:03:56	00:12	12
4	0:00:59	00:19	19	20	0:04:08	00:12	12
5	0:01:11	00:12	12	21	0:04:21	00:13	13
6	0:01:21	00:10	10	22	0:04:34	00:13	13
7	0:01:32	00:11	11	23	0:04:46	00:12	12
8	0:01:44	00:12	12	24	0:04:59	00:13	13
9	0:01:55	00:11	11	25	0:05:12	00:13	13
10	0:02:06	00:11	11	26			
11	0:02:18	00:12	12	27			
12	0:02:30	00:12	12	28			
13	0:02:45	00:15	15	29			
14	0:02:58	00:13	13	30			
15	0:03:09	00:11	11	31			
16	0:03:21	00:12	12	32			

Bohrlochversickerung

Projekt: E, Emscherradweg

Auftraggeber: Grün + Gruga Essen

Versuch-Nr.:	VS 2
Standort:	Essen
Datum:	17.08.2026
Wetter:	Regen
Bearbeiter:	BZ
Bemerkungen:	

Radius Bohrloch (r):	0,03 [m]
Bohrlochtiefe (h_B):	1,00 [m]
Einstauhöhe (h):	0,50 [m]
Flurabstand (h_F):	3,87 [m]
Wasserverbrauch $\varnothing$ (q):	0,5 [l]
Intervallzeit $\varnothing$ (t):	16 [s]
Formel:	1 [-]
k_F -Wert (n. DWA-A 138):	9,97E-05 [m/s]

Bodenprofil

Tiefe [cm]	Bodenart	Beimengungen	Lagerung	Bodenfarbe
		Siehe Geländeprotokolle		

Nr.	Zeit	Intervall		Nr.	Zeit	Intervall	
	[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]		[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]
1	0:00:10	00:10	10	17	0:04:24	00:16	16
2	0:00:25	00:15	15	18	0:04:40	00:16	16
3	0:00:41	00:16	16	19	0:04:57	00:17	17
4	0:00:56	00:15	15	20	0:05:13	00:16	16
5	0:01:08	00:12	12	21			
6	0:01:23	00:15	15	22			
7	0:01:39	00:16	16	23			
8	0:01:54	00:15	15	24			
9	0:02:09	00:15	15	25			
10	0:02:26	00:17	17	26			
11	0:02:43	00:17	17	27			
12	0:03:00	00:17	17	28			
13	0:03:20	00:20	20	29			
14	0:03:38	00:18	18	30			
15	0:03:52	00:14	14	31			
16	0:04:08	00:16	16	32			

Bohrlochversickerung

Projekt: E, Emscherradweg

Auftraggeber: Grün + Gruga Essen

Versuch-Nr.: VS 3

Standort: Essen

Datum: 17.08.2026

Wetter: Regen

Bearbeiter: MZ

Bemerkungen:

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

Bohrlochtiefe (h_B): 2,00 [m]

Einstauhöhe (h): 1,00 [m]

Flurabstand (h_F): 2,20 [m]

Wasserverbrauch ϕ (q): 0,02 [l]

Intervallzeit ϕ (t): 31 [s]

Formel: 2 [-]

k_F -Wert (n. DWA-A 138): 1,08E-05 [m/s]

Bodenprofil

Tiefe [cm]	Bodenart	Beimengungen	Lagerung	Bodenfarbe
		Siehe Geländeprotokolle		

Nr.	Zeit	Intervall		Nr.	Zeit	Intervall	
	[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]		[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]
1	0:00:25	00:25	25	17			
2	0:00:42	00:17	17	18			
3	0:01:05	00:23	23	19			
4	0:01:30	00:25	25	20			
5	0:01:53	00:23	23	21			
6	0:02:20	00:27	27	22			
7	0:02:48	00:28	28	23			
8	0:03:17	00:29	29	24			
9	0:03:43	00:26	26	25			
10	0:04:14	00:31	31	26			
11	0:04:45	00:31	31	27			
12	0:05:15	00:30	30	28			
13	0:05:46	00:31	31	29			
14	0:06:17	00:31	31	30			
15	0:06:47	00:30	30	31			
16				32			

Bohrlochversickerung

Projekt: E, Emscherradweg

Auftraggeber: Grün + Gruga Essen

Versuch-Nr.:	VS 5
Standort:	Essen
Datum:	17.08.2026
Wetter:	Regen
Bearbeiter:	MB
Bemerkungen:	Anstauen nicht möglich

Radius Bohrloch (r):	0,03 [m]
Bohrlochtiefe (h_B):	2,00 [m]
Einstauhöhe (h):	1,00 [m]
Flurabstand (h_F):	3,07 [m]
Wasserverbrauch $\varnothing$ (q):	1 [l]
Intervallzeit $\varnothing$ (t):	<5 [s]
Formel:	1 [-]
k_F -Wert (n. DWA-A 138):	>2,04E-04 [m/s]

Bodenprofil

Tiefe [cm]	Bodenart	Beimengungen	Lagerung	Bodenfarbe
		Siehe Geländeprotokolle		

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, Emscherradweg

Auftraggeber: Grün + Gruga Essen

Versuch-Nr.:	VS 5
Standort:	Essen
Datum:	17.08.2026
Wetter:	Regen
Bearbeiter:	JP
Bemerkungen:	Anstauen nicht möglich

Radius Bohrloch (r):	0,03 [m]
Bohrlochtiefe (h_B):	2,00 [m]
Einstauhöhe (h):	1,00 [m]
Flurabstand (h_F):	5,72 [m]
Wasserverbrauch $\varnothing$ (q):	0 [l]
Intervallzeit $\varnothing$ (t):	<5 [s]
Formel:	1 [-]
k_F -Wert (n. DWA-A 138):	>2,04E-04 [m/s]

Bodenprofil

Tiefe [cm]	Bodenart	Beimengungen	Lagerung	Bodenfarbe
		Siehe Geländeprotokolle		

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, Emscherradweg

Auftraggeber: Grün + Gruga Essen

Versuch-Nr.: VS 5

Standort: Essen

Datum: 17.08.2026

Wetter: Regen

Bearbeiter: JP

Bemerkungen:

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

Bohrlochtiefe (h_B): 2,00 [m]

Einstauhöhe (h): 0,80 [m]

Flurabstand (h_F): 7,93 [m]

Wasserverbrauch $\varnothing$ (q): 0,2 [l]

Intervallzeit $\varnothing$ (t): 14 [s]

Formel: 1 [-]

k_F -Wert (n. DWA-A 138): 2,11E-05 [m/s]

Bodenprofil

Tiefe [cm]	Bodenart	Beimengungen	Lagerung	Bodenfarbe
		Siehe Geländeprotokolle		

Nr.	Zeit	Intervall		Nr.	Zeit	Intervall	
	[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]		[h:min:sec]	[min:sec]	[sec]
1	0:00:06	00:06	6	17			
2	0:00:16	00:10	10	18			
3	0:00:25	00:09	9	19			
4	0:00:40	00:15	15	20			
5	0:00:50	00:10	10	21			
6	0:01:03	00:13	13	22			
7	0:01:11	00:08	8	23			
8	0:01:24	00:13	13	24			
9	0:01:32	00:08	8	25			
10	0:01:42	00:10	10	26			
11	0:01:52	00:10	10	27			
12	0:02:06	00:14	14	28			
13	0:02:21	00:15	15	29			
14	0:02:35	00:14	14	30			
15	0:02:49	00:14	14	31			
16				32			

Anlage 2

Laborprüfberichte GBA mbH, Gelsenkirchen

agus GmbH
Malteserstraße 43

44787 Bochum



Prüfbericht-Nr.: 2026P231011 / 1

Auftraggeber	agus GmbH
Eingangsdatum	siehe Tabelle
Projekt	Essen, Emscherradweg Versickerungsuntersuchung
Material	Boden
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	Schraubdeckelglas
Probenmenge	
unsere Auftragsnummer	26214477
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GBA)
Prüfbeginn / -ende	19.08.2026 - 28.08.2026
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
Bemerkung	keine

Gelsenkirchen, 28.08.2026

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 9 zu Prüfbericht-Nr.: 2026P231011 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2026P231011 / 1

Essen, Emscherradweg Versickerungsuntersuchung

Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3 BM-F

unsere Auftragsnummer		26214477	26214477
Probe-Nr.		001	002
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 1 (V1-1, V1-2)	MP 2 (V2-1, V2-2)
Probeneingang		19.08.2026	19.08.2026
Zuordnung gemäß			
Aussehen		krümelig, steinig, sandig	krümelig, steinig, sandig
Farbe		braun	braun
Probenvorbereitung		nach Vorgabe	nach Vorgabe
Untersuchte Fraktion		Gesamtfraktion	Gesamtfraktion
Trockenrückstand	Masse-%	79,7	88,8
Aufschluss mit Königswasser		+	+
Arsen	mg/kg TM	<3,3 BM-F0*	<3,3 BM-F0*
Blei	mg/kg TM	290 BM-F3	140 BM-F0*
Cadmium	mg/kg TM	1,4 BM-F0*	0,87 BM-F0*
Chrom ges.	mg/kg TM	8,3 BM-F0*	7,8 BM-F0*
Kupfer	mg/kg TM	36 BM-F0*	22 BM-F0*
Nickel	mg/kg TM	14 BM-F0*	16 BM-F0*
Quecksilber	mg/kg TM	0,79 BM-F3	0,54 BM-F0*
Thallium	mg/kg TM	0,41 BM-F0*	0,96 BM-F0*
Zink	mg/kg TM	85 BM-F0*	31 BM-F0*
TOC	Masse-% TM	8,6 >BM-F3	14 >BM-F3
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TM	<100 BM-F0*	<100 BM-F0*
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	<50
Summe PAK (16)	mg/kg TM	2,11	1,114
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	2,31 BM-F0*	1,314 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	0,15	0,065
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	0,26	0,14
Pyren	mg/kg TM	0,20	0,092
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,18	0,073
Chrysen	mg/kg TM	0,25	0,14
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,51	0,32
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,35	0,20
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,21	0,084
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Eluat 2:1		---	---
Aussehen		klar	klar
Farbe		farblos	farblos
Eluat-Einwaage 2 zu 1	g	400	300
Eluivolumen 2 zu 1	mL	556	489
Filtratvolumen	mL	530	460
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat	FNU	23	10
pH-Wert		8,3 BM-F0*	8,1 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, Emscherradweg Versickerunguntersuchung

unsere Auftragsnummer		26214477	26214477
Probe-Nr.		001	002
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 1 (V1-1, V1-2)	MP 2 (V2-1, V2-2)
Temp. bei pH-/Leitf.-Messung im 2:1 Eluat	°C	20,6	20,6
Leitfähigkeit	µS/cm	180 BM-F0*	620 (BM-F3)
Sulfat	mg/L	23 BM-F0*	38 BM-F0*
Arsen	µg/L	25 BM-F2	25 BM-F2
Blei	µg/L	<7,0 BM-F0*	<7,0 BM-F0*
Cadmium	µg/L	<0,50 BM-F0*	<0,50 BM-F0*
Chrom ges.	µg/L	<3,0 BM-F0*	<3,0 BM-F0*
Kupfer	µg/L	<6,7 BM-F0*	<6,7 BM-F0*
Nickel	µg/L	<6,7 BM-F0*	<6,7 BM-F0*
Quecksilber	µg/L	<0,033 BM-F0*	<0,033 BM-F0*
Thallium	µg/L	<0,050 BM-F0*	0,14 BM-F0*
Zink	µg/L	<33 BM-F0*	<33 BM-F0*
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,061 BM-F0*	0,016 BM-F0*
Acenaphthylen	µg/L	<0,008 (n.n.)	<0,008 (n.n.)
Acenaphthen	µg/L	<0,008 (n.n.)	<0,008 (ngw.)
Fluoren	µg/L	<0,008 (n.n.)	0,008
Phenanthren	µg/L	<0,008 (n.n.)	<0,008 (n.n.)
Anthracen	µg/L	<0,008 (n.n.)	<0,008 (n.n.)
Fluoranthren	µg/L	0,010	<0,008 (n.n.)
Pyren	µg/L	0,008	<0,008 (n.n.)
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,008 (ngw.)	<0,008 (n.n.)
Chrysen	µg/L	<0,008 (ngw.)	<0,008 (n.n.)
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	0,014	<0,008 (ngw.)
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	0,009	<0,008 (n.n.)
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,0080 (ngw.)	<0,0080 (n.n.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,008 (ngw.)	<0,008 (n.n.)
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,008 (n.n.)	<0,008 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,008 (ngw.)	<0,008 (n.n.)

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		26214477	26214477
Probe-Nr.		003	004
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 3 (V3-1, V3-2, V3-3, V3-4)	MP 4 (V4-1)
Probeneingang		19.08.2026	19.08.2026
Zuordnung gemäß			
Aussehen		krümelig, steinig, sandig	krümelig, steinig, sandig
Farbe		braun	braun
Probenvorbereitung		nach Vorgabe	nach Vorgabe
Untersuchte Fraktion		Gesamtfraktion	Gesamtfraktion
Trockenrückstand	Masse-%	84,7	94,1
Aufschluss mit Königswasser		+	+
Arsen	mg/kg TM	<3,3 BM-F0*	<3,3 BM-F0*
Blei	mg/kg TM	130 BM-F0*	160 BM-F3
Cadmium	mg/kg TM	1,7 BM-F0*	1,2 BM-F0*
Chrom ges.	mg/kg TM	6,4 BM-F0*	13 BM-F0*
Kupfer	mg/kg TM	13 BM-F0*	24 BM-F0*
Nickel	mg/kg TM	8,2 BM-F0*	16 BM-F0*
Quecksilber	mg/kg TM	0,24 BM-F0*	0,35 BM-F0*
Thallium	mg/kg TM	0,33 BM-F0*	0,47 BM-F0*
Zink	mg/kg TM	62 BM-F0*	100 BM-F0*
TOC	Masse-% TM	5,7 >BM-F3	9,5 >BM-F3
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TM	<100 BM-F0*	<100 BM-F0*
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	<50
Summe PAK (16)	mg/kg TM	4,703	9,72
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	4,803 BM-F0*	9,745 BM-F3
Naphthalin	mg/kg TM	0,14	0,64
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	0,10
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	0,080
Phenanthren	mg/kg TM	0,40	1,4
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	0,16
Fluoranthren	mg/kg TM	0,97	1,5
Pyren	mg/kg TM	0,65	0,95
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,33	0,65
Chrysen	mg/kg TM	0,48	0,91
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,63	1,4
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,47	0,87
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,35	0,61
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,12	0,19
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	0,072	0,13
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,091	0,13
Eluat 2:1		---	---
Aussehen		klar	schwach trübe
Farbe		farblos	schwach gelb
Eluat-Einwaage 2 zu 1	g	300	300
Eluivolumen 2 zu 1	mL	462	546
Filtratvolumen	mL	430	520
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat	FNU	21	42

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.: 2026P231011 / 1

Essen, Emscherradweg Versickerungsuntersuchung

unsere Auftragsnummer		26214477	26214477
Probe-Nr.		003	004
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 3 (V3-1, V3-2, V3-3, V3-4)	MP 4 (V4-1)
pH-Wert		8,2 BM-F0*	8,0 BM-F0*
Temp. bei pH-/Leitf.-Messung im 2:1 Eluat	°C	20,6	20,8
Leitfähigkeit	µS/cm	480 (BM-F1)	700 (BM-F3)
Sulfat	mg/L	27 BM-F0*	15 BM-F0*
Arsen	µg/L	<2,7 BM-F0*	7,6 BM-F0*
Blei	µg/L	<7,0 BM-F0*	<7,0 BM-F0*
Cadmium	µg/L	<0,50 BM-F0*	<0,50 BM-F0*
Chrom ges.	µg/L	<3,0 BM-F0*	<3,0 BM-F0*
Kupfer	µg/L	<6,7 BM-F0*	8,4 BM-F0*
Nickel	µg/L	<6,7 BM-F0*	<6,7 BM-F0*
Quecksilber	µg/L	<0,033 BM-F0*	0,050 BM-F0*
Thallium	µg/L	<0,050 BM-F0*	0,069 BM-F0*
Zink	µg/L	<33 BM-F0*	<33 BM-F0*
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,008 BM-F0*	0,96 BM-F1
Acenaphthylen	µg/L	<0,008 (n.n.)	0,010
Acenaphthen	µg/L	<0,008 (n.n.)	0,012
Fluoren	µg/L	<0,008 (ngw.)	0,024
Phenanthren	µg/L	<0,008 (n.n.)	0,034
Anthracen	µg/L	<0,008 (n.n.)	<0,008 (n.n.)
Fluoranthren	µg/L	<0,008 (n.n.)	0,15
Pyren	µg/L	<0,008 (n.n.)	0,10
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,008 (n.n.)	0,078
Chrysen	µg/L	<0,008 (n.n.)	0,099
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	<0,008 (ngw.)	0,14
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,008 (n.n.)	0,096
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,0080 (n.n.)	0,098
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,008 (n.n.)	0,052
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,008 (n.n.)	0,017
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,008 (n.n.)	0,050

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

Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3 BM-F

unsere Auftragsnummer		26214477	26214477
Probe-Nr.		005	006
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 5 (V5-1)	MP 6 (V6-1, V6-2, V6-3, V6-4)
Probeneingang		19.08.2026	19.08.2026
Zuordnung gemäß			
Aussehen		krümelig, steinig, sandig	krümelig, steinig, sandig
Farbe		braun	braun
Probenvorbereitung		nach Vorgabe	nach Vorgabe
Untersuchte Fraktion		Gesamtfraktion	Gesamtfraktion
Trockenrückstand	Masse-%	94,2	93,7
Aufschluss mit Königswasser		+	+
Arsen	mg/kg TM	<3,3 BM-F0*	<3,3 BM-F0*
Blei	mg/kg TM	130 BM-F0*	65 BM-F0*
Cadmium	mg/kg TM	0,52 BM-F0*	0,51 BM-F0*
Chrom ges.	mg/kg TM	7,9 BM-F0*	7,6 BM-F0*
Kupfer	mg/kg TM	13 BM-F0*	10 BM-F0*
Nickel	mg/kg TM	5,4 BM-F0*	9,6 BM-F0*
Quecksilber	mg/kg TM	0,096 BM-F0*	0,10 BM-F0*
Thallium	mg/kg TM	0,21 BM-F0*	0,22 BM-F0*
Zink	mg/kg TM	53 BM-F0*	36 BM-F0*
TOC	Masse-% TM	8,0 >BM-F3	4,1 BM-F0*
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TM	<100 BM-F0*	280 BM-F0*
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	<50
Summe PAK (16)	mg/kg TM	1,397	6,953
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	1,597 BM-F0*	7,028 BM-F2
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	0,12
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	0,087	0,41
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	0,063
Fluoranthren	mg/kg TM	0,20	1,8
Pyren	mg/kg TM	0,14	1,4
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,10	0,63
Chrysen	mg/kg TM	0,18	0,80
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,35	0,65
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,23	0,50
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,11	0,37
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050	0,086
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	0,055
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050	0,069
Eluat 2:1		---	---
Aussehen		klar	klar
Farbe		farblos	farblos
Eluat-Einwaage 2 zu 1	g	300	300
Eluivolumen 2 zu 1	mL	547	543
Filtratvolumen	mL	520	510
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat	FNU	17	13

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.: 2026P231011 / 1

Essen, Emscherradweg Versickerungsuntersuchung

unsere Auftragsnummer		26214477	26214477
Probe-Nr.		005	006
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 5 (V5-1)	MP 6 (V6-1, V6-2, V6-3, V6-4)
pH-Wert		8,1 BM-F0*	9,2 BM-F0*
Temp. bei pH-/Leitf.-Messung im 2:1 Eluat	°C	20,6	20,6
Leitfähigkeit	µS/cm	470 (BM-F1)	1100 (BM-F3)
Sulfat	mg/L	9,3 BM-F0*	420 (BM-F1)
Arsen	µg/L	5,1 BM-F0*	10 BM-F0*
Blei	µg/L	<7,0 BM-F0*	<7,0 BM-F0*
Cadmium	µg/L	<0,50 BM-F0*	<0,50 BM-F0*
Chrom ges.	µg/L	<3,0 BM-F0*	<3,0 BM-F0*
Kupfer	µg/L	<6,7 BM-F0*	16 BM-F0*
Nickel	µg/L	<6,7 BM-F0*	<6,7 BM-F0*
Quecksilber	µg/L	<0,033 BM-F0*	0,044 BM-F0*
Thallium	µg/L	<0,050 BM-F0*	<0,050 BM-F0*
Zink	µg/L	<33 BM-F0*	<33 BM-F0*
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,038 BM-F0*	0,637 BM-F1
Acenaphthylen	µg/L	<0,008 (n.n.)	<0,008 (n.n.)
Acenaphthen	µg/L	0,009	0,031
Fluoren	µg/L	<0,008 (ngw.)	0,019
Phenanthren	µg/L	<0,008 (n.n.)	0,090
Anthracen	µg/L	<0,008 (n.n.)	<0,008 (n.n.)
Fluoranthren	µg/L	<0,008 (n.n.)	0,17
Pyren	µg/L	<0,008 (n.n.)	0,10
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,008 (ngw.)	0,042
Chrysen	µg/L	<0,008 (ngw.)	0,053
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	0,009	0,042
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,008 (ngw.)	0,031
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,0080 (ngw.)	0,032
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,008 (n.n.)	0,011
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,008 (n.n.)	<0,008 (ngw.)
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,008 (n.n.)	0,012

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

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Aussehen			organoleptisch ₂
Farbe			organoleptisch ₂
Probenvorbereitung			DIN 19747: 2009-07 in Verbindung mit der DIN EN 932-2: 199
Untersuchte Fraktion			
Trockenrückstand	0,10	Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03 ^a ₂
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a _{g1}
Arsen	3,3	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a _{g1}
Blei	4,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a _{g1}
Cadmium	0,13	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a _{g1}
Chrom ges.	4,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a _{g1}
Kupfer	4,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a _{g1}
Nickel	4,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a _{g1}
Quecksilber	0,050	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a _{g1}
Thallium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a _{g1}
Zink	4,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a _{g1}
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
Summe PAK (16)		mg/kg TM	berechnet ₂
Summe PAK (16) (EBV)		mg/kg TM	berechnet 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
Indeno(1,2,3-cd)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
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₂
Eluat 2:1			DIN 19529: 2023-07 ^a ₂
Farbe			DIN EN ISO 7887: 2012-04 ^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
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat	1,0	FNU	DIN EN ISO 7027-1: 2016-11 ^a ₂

Essen, Emscherradweg Versickerungsuntersuchung

Parameter	BG	Einheit	Methode
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a ₂
Temp. bei pH-/Leitf.-Messung im 2:1 Eluat		°C	DIN 38404-4: 1976-12 ^a ₂
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a , Korr. auf 25°C mittels Temp.komp. ₂
Sulfat	0,040	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ₂₂
Arsen	2,7	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ₉₁
Blei	7,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ₉₁
Cadmium	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ₉₁
Chrom ges.	3,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ₉₁
Kupfer	6,7	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ₉₁
Nickel	6,7	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ₉₁
Quecksilber	0,033	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ₉₁
Thallium	0,050	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ₉₁
Zink	33	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ₉₁
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)		µg/L	berechnet ₂
Acenaphthylen	0,0080	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₂
Acenaphthen	0,0080	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₂
Fluoren	0,0080	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₂
Phenanthren	0,0080	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₂
Anthracen	0,0080	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₂
Fluoranthren	0,0080	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₂
Pyren	0,0080	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₂
Benz(a)anthracen	0,0080	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₂
Chrysen	0,0080	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₂
Benzo(b)fluoranthren	0,0080	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₂
Benzo(k)fluoranthren	0,0080	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₂
Benzo(a)pyren	0,0080	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₂
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,0080	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₂
Dibenz(a,h)anthracen	0,0080	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₂
Benzo(g,h,i)perylene	0,0080	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^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) ₉₁Geotax (D-PL-14570-01) ₂₂GBA Herten (D-PL-14170-01)

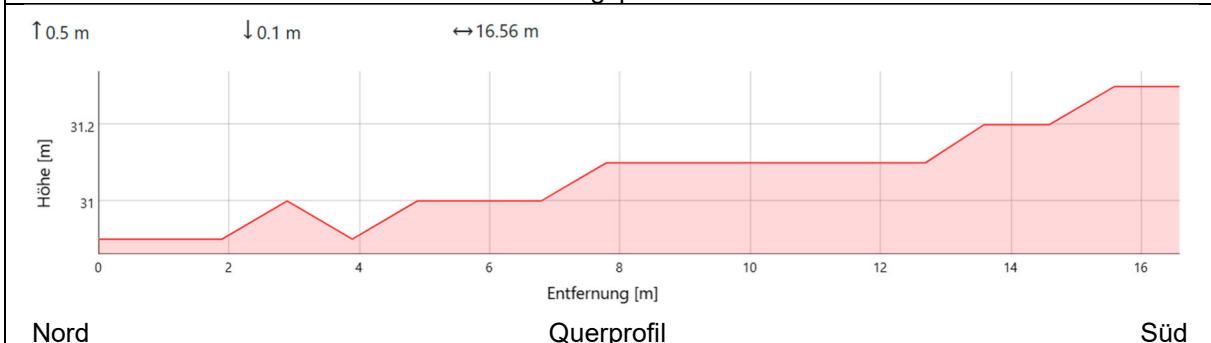
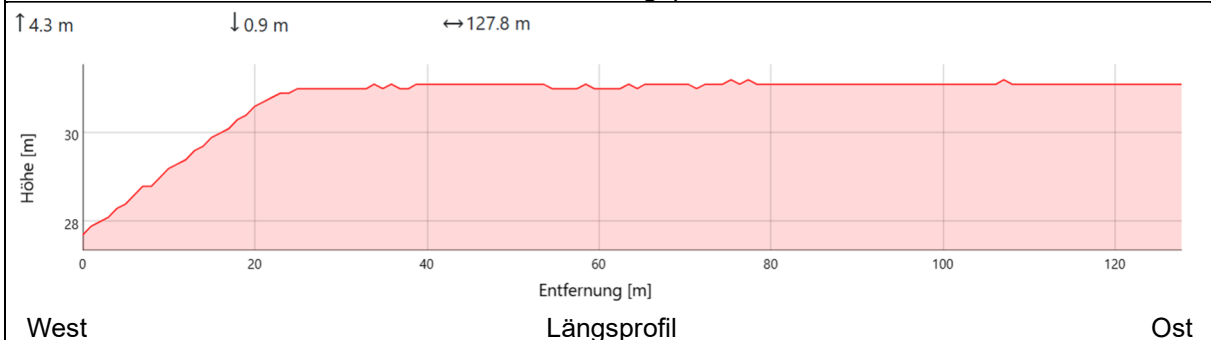
Anlage 3.1

Detailauswertungen der Versickerungsuntersuchung

Essen, Emscherradweg – Detailauswertung Versickerungsuntersuchung – VS 1

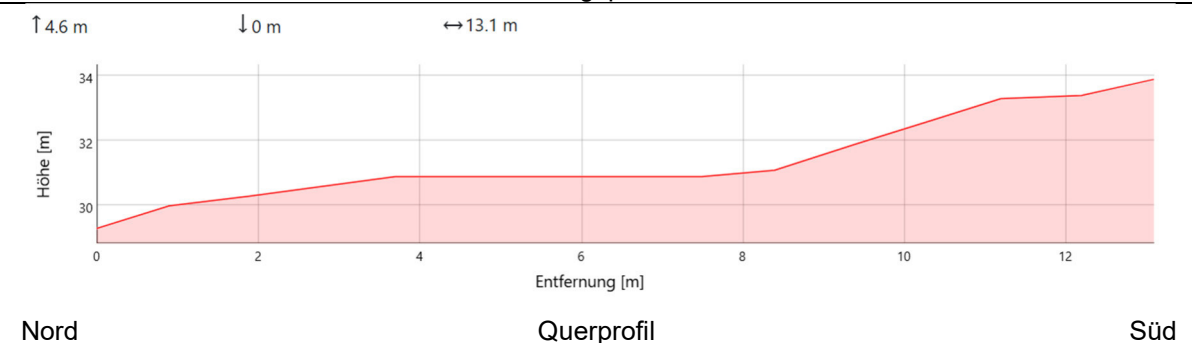
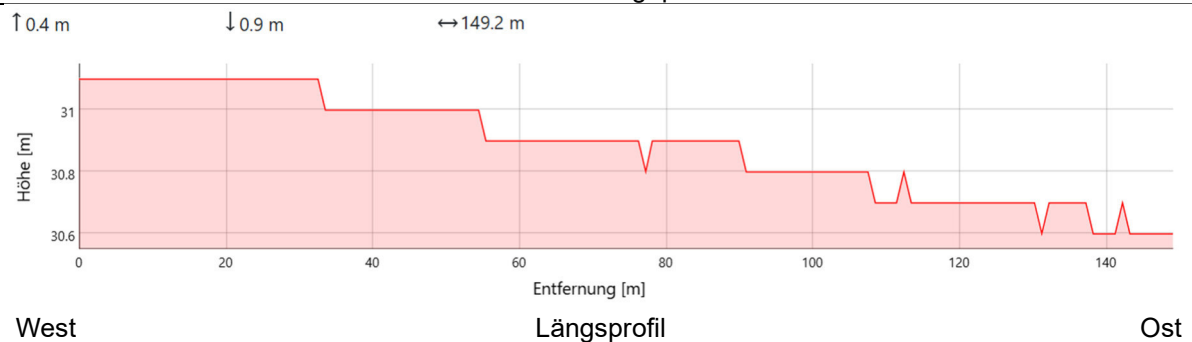
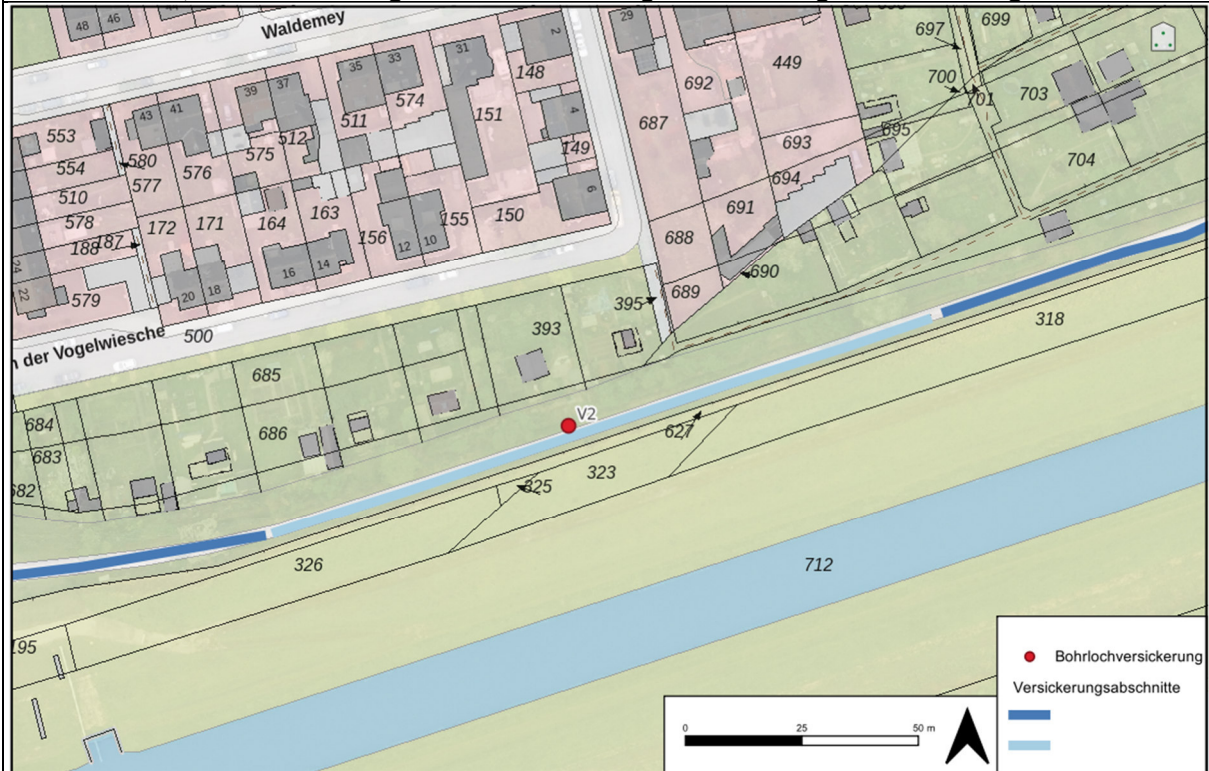


Übersichtslageplan



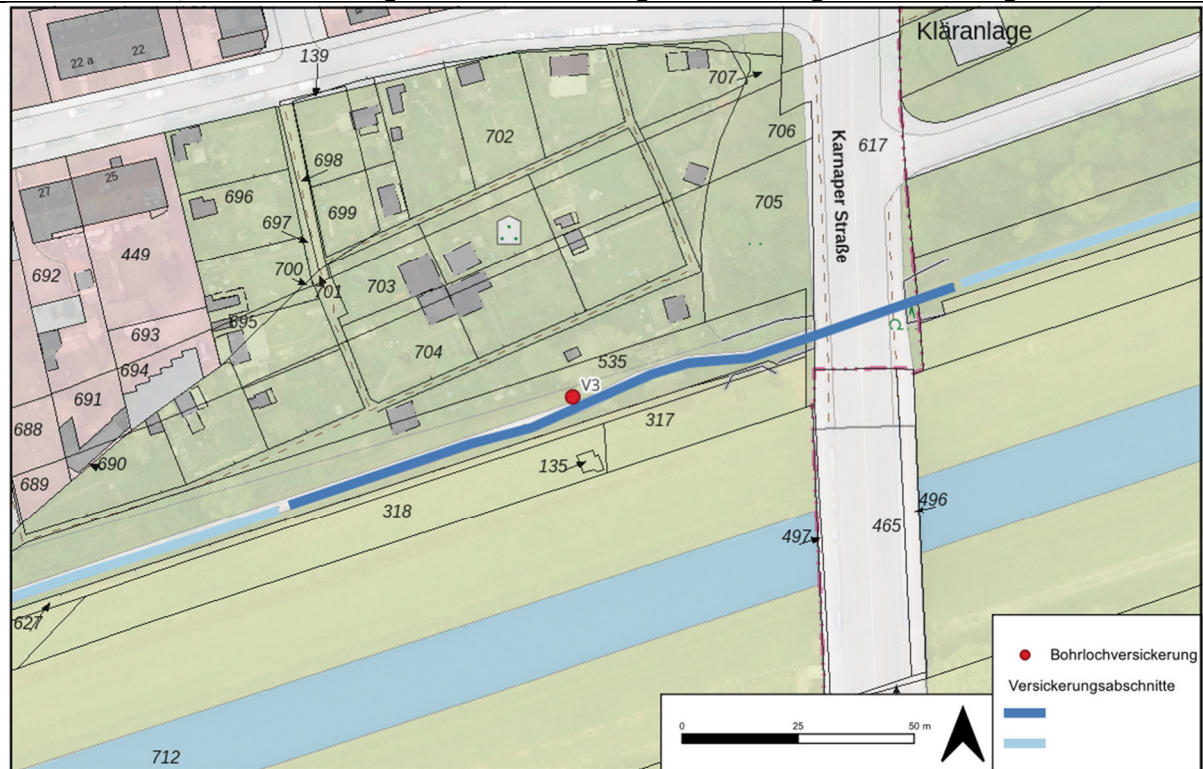
Abschnittslänge	Breite		Fläche
ca. 130 m	ca. 3 m		ca. 390 m ²
Kf-Wert	Versickerungsfläche	Streifen beidseitig	Streifen einseitig
1,57x10 ⁻⁵ m/s	Nicht zulässig	-	-
Muldentiefe	Muldenfläche	Mulde beidseitig	Mulde einseitig
0,2 m	19,15 m ²	-	~0,15 m

Essen, Emscherradweg – Detailauswertung Versickerungsuntersuchung – VS 2

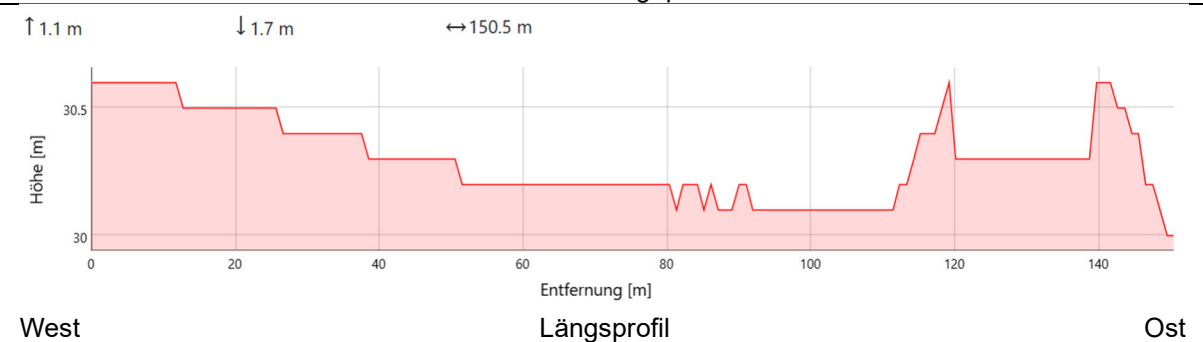


Abschnittslänge	Breite		Fläche
ca. 150 m	ca. 3 m		ca. 450 m ²
Kf-Wert	Versickerungsfläche	Streifen beidseitig	Streifen einseitig
9,97x10 ⁻⁵ m/s	257,49 m ²	-	~ 1,72 m
Muldentiefe	Muldenfläche	Mulde beidseitig	Mulde einseitig
0,2 m	24,12 m ²	-	~ 0,16 m

Essen, Emscherradweg – Detailauswertung Versickerungsuntersuchung – VS 3



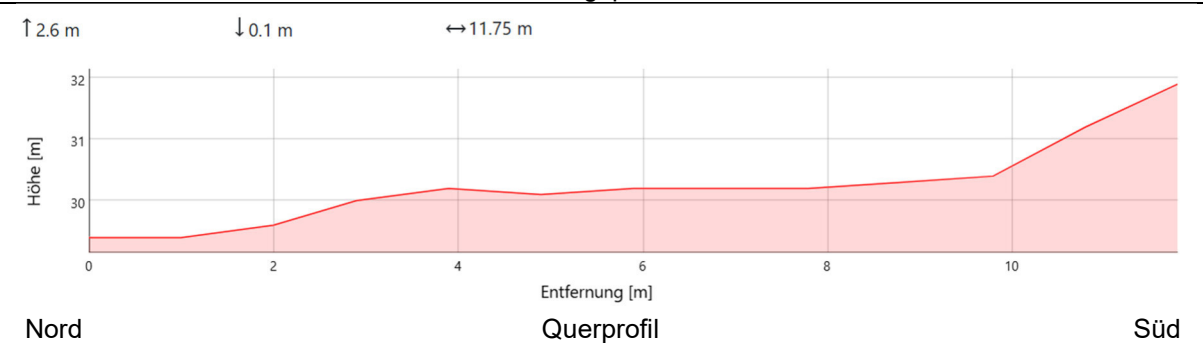
Übersichtslageplan



West

Längsprofil

Ost



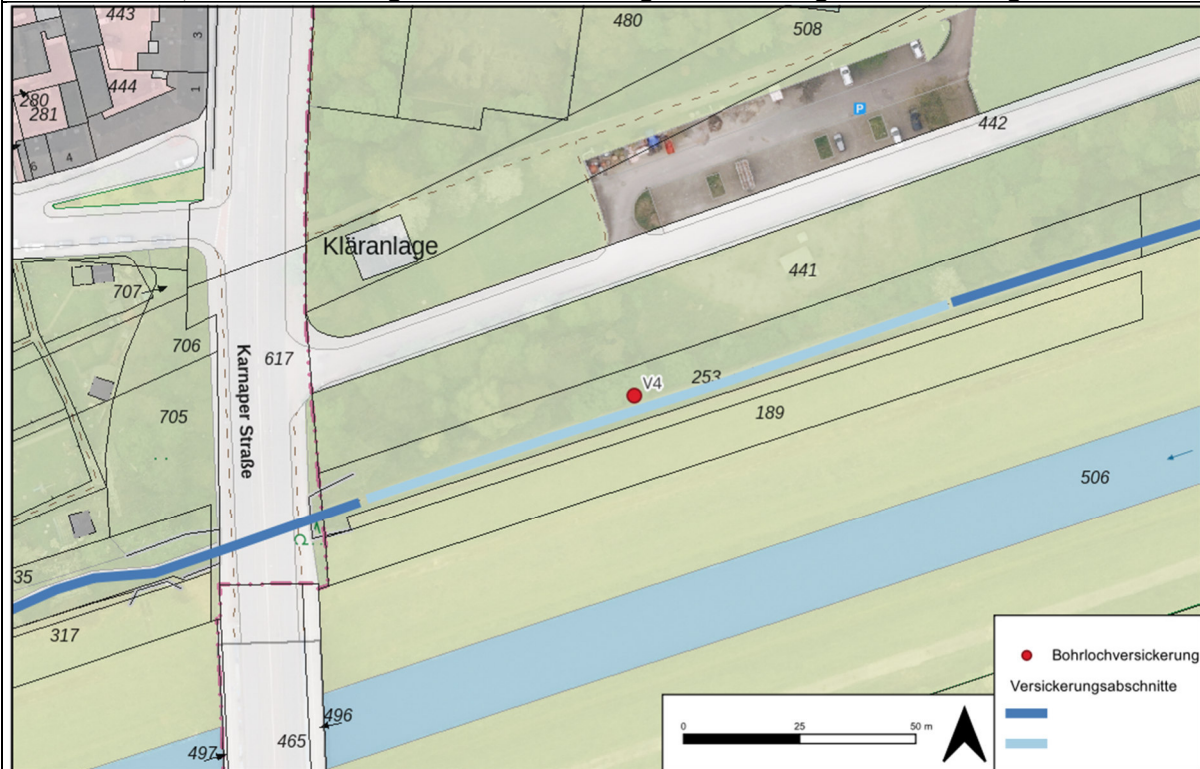
Nord

Querprofil

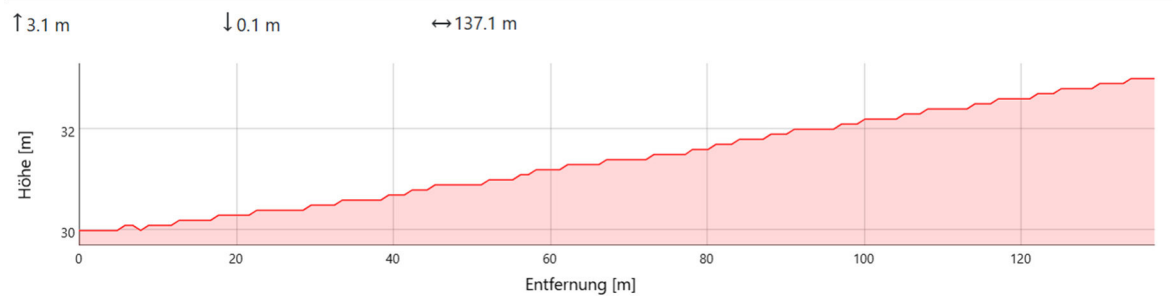
Süd

Abschnittslänge	Breite		Fläche
ca. 150 m	ca. 3 m		ca. 450 m ²
Kf-Wert	Versickerungsfläche	Streifen beidseitig	Streifen einseitig
1,08x10 ⁻⁵ m/s	nicht zulässig	-	-
Muldentiefe	Muldenfläche	Mulde beidseitig	Mulde einseitig
0,2 m	47,27	-	~ 0,32

Essen, Emscherradweg – Detailauswertung Versickerungsuntersuchung – VS 4



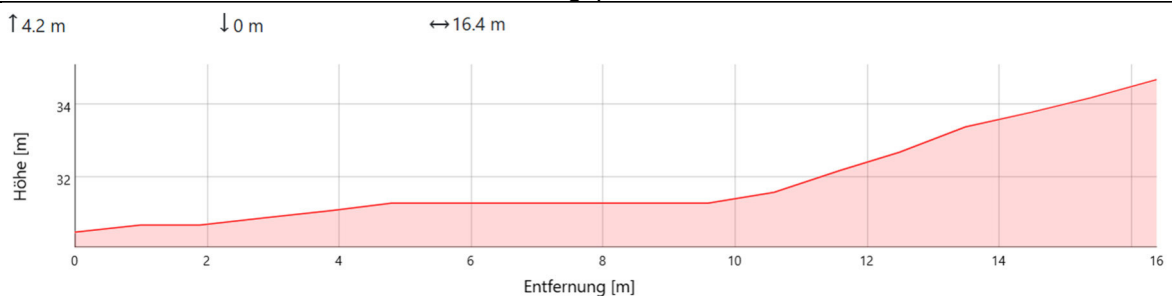
Übersichtslageplan



West

Längsprofil

Ost



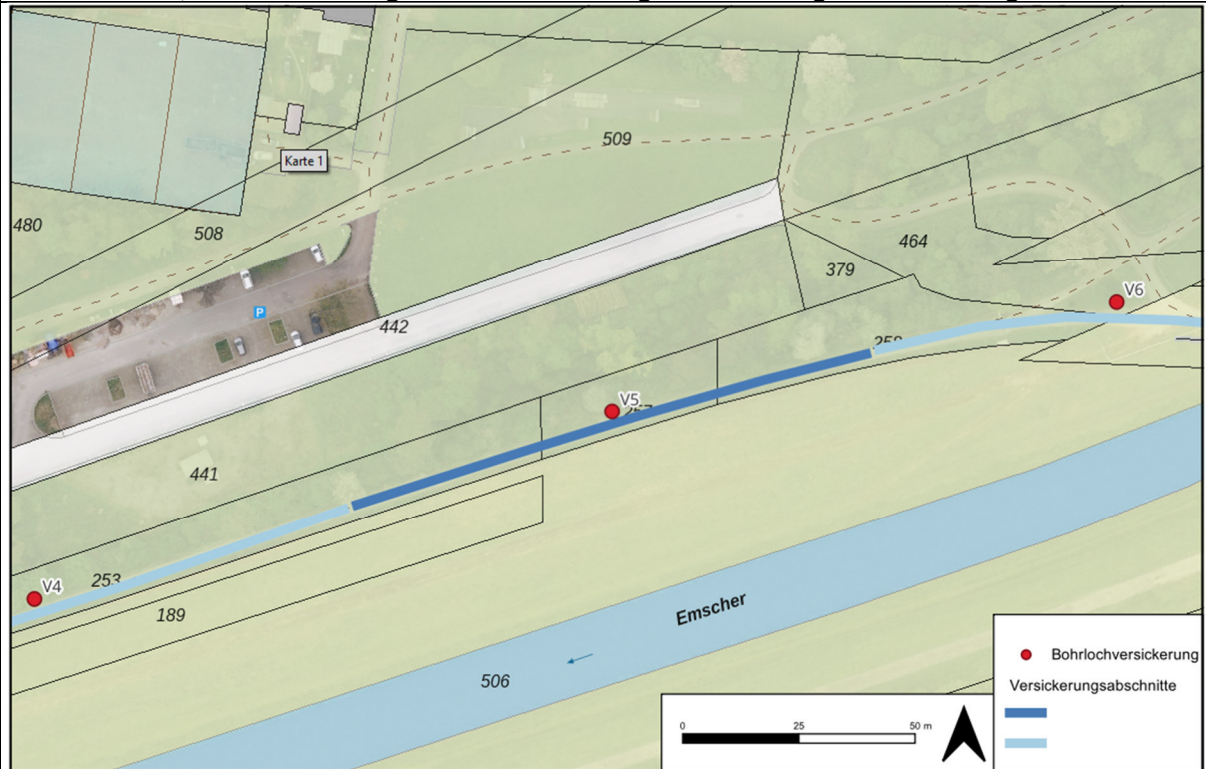
Nord

Querprofil

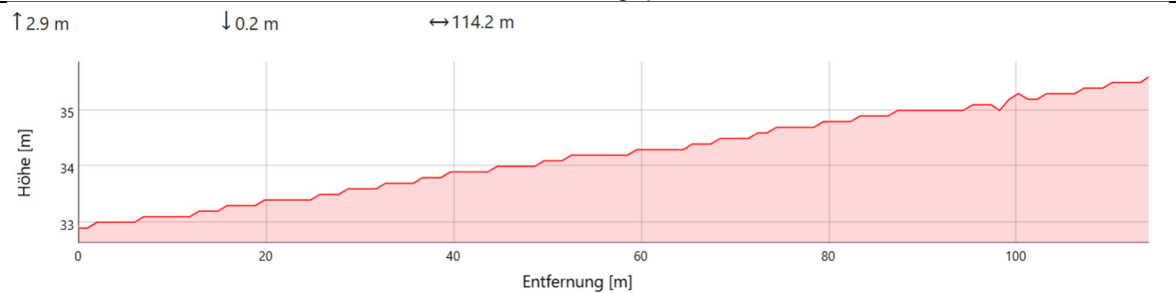
Süd

Abschnittslänge	Breite		Fläche
ca. 130 m	ca. 3 m		ca. 390 m ²
Kf-Wert	Versickerungsfläche	Streifen beidseitig	Streifen einseitig
>2,04x10 ⁻⁴ m/s	82,31 m ²	-	~ 0,63 m
Muldentiefe	Muldenfläche	Mulde beidseitig	Mulde einseitig
-	-	-	-

Essen, Emscherradweg – Detailauswertung Versickerungsuntersuchung – VS 5



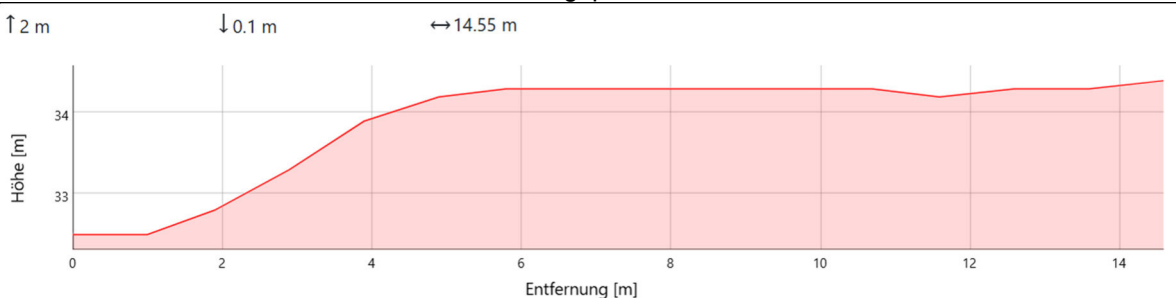
Übersichtslageplan



West

Längsprofil

Ost



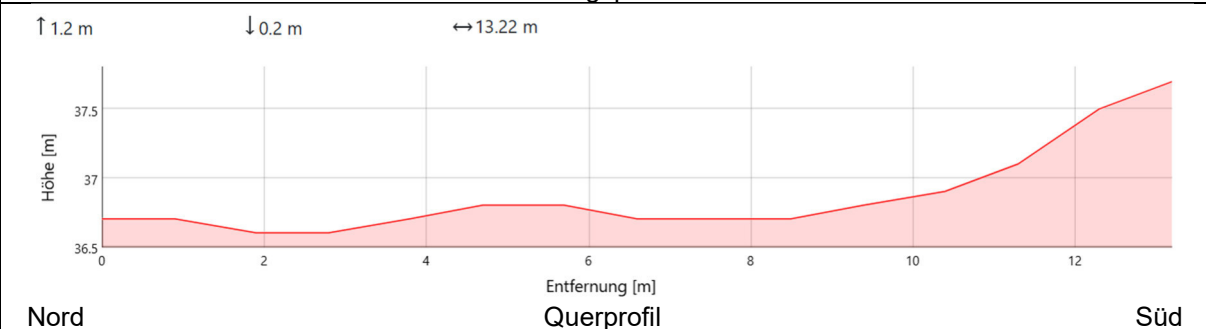
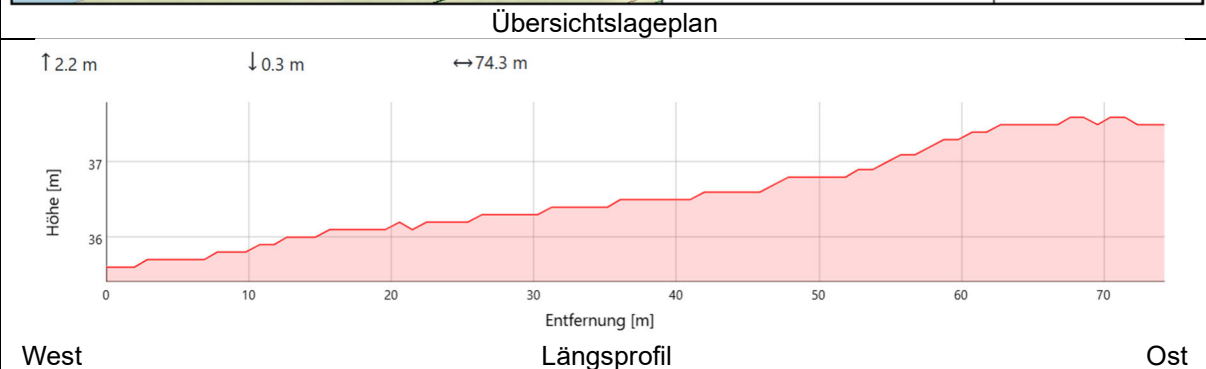
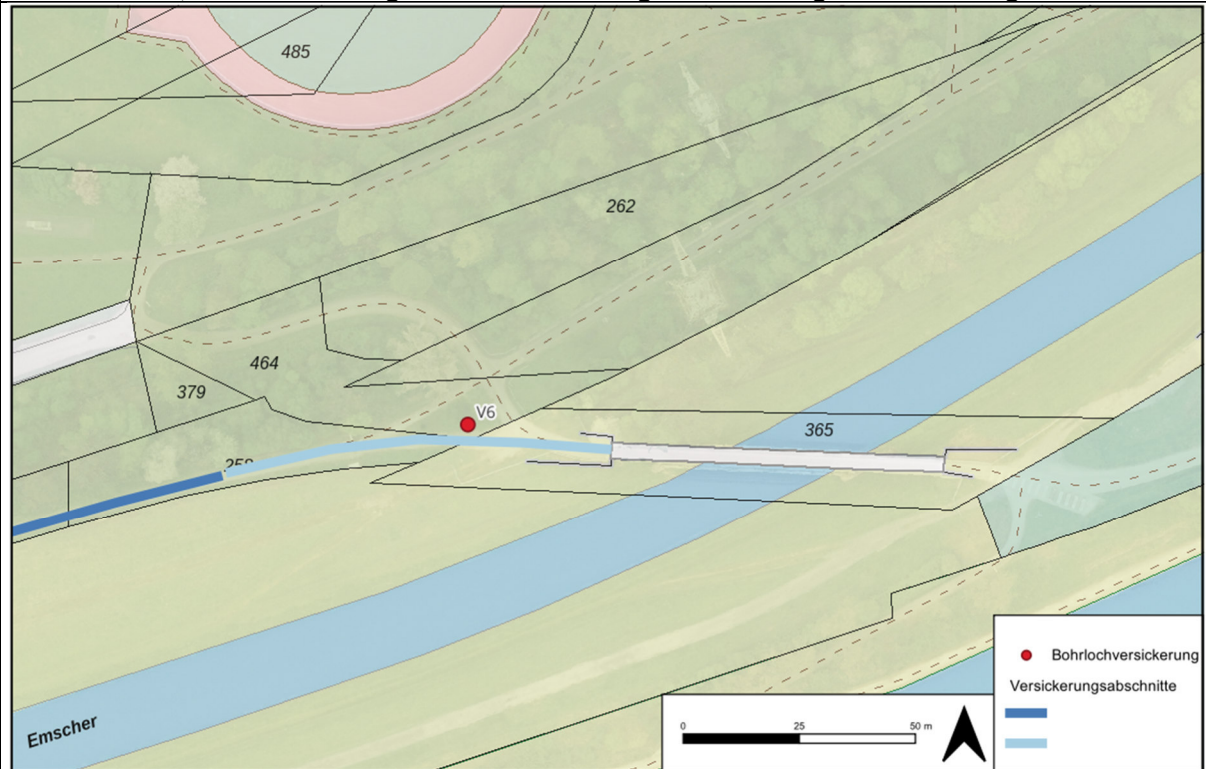
Nord

Querprofil

Süd

Abschnittslänge	Breite		Fläche
ca. 120 m	ca. 3 m		ca. 360 m ²
Kf-Wert	Versickerungsfläche	Streifen beidseitig	Streifen einseitig
>2,04x10 ⁻⁴ m/s	75,98 m ²	-	~0,63 m
Muldentiefe	Muldenfläche	Mulde beidseitig	Mulde einseitig
-	-	-	-

Essen, Emscherradweg – Detailauswertung Versickerungsuntersuchung – VS 6



Abschnittslänge		Breite		Fläche
ca. 80 m		ca. 3 m		ca. 240 m ²
Kf-Wert	Versickerungsfläche		Streifen beidseitig	Streifen einseitig
2,11x10 ⁻⁵ m/s	nicht zulässig		-	-
Muldentiefe	Muldenfläche		Mulde beidseitig	Mulde einseitig
0,2	20,72 m ²		-	~ 0,26 m

Anlage 3.2

Bemessung der benötigten Versickerungsfläche

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: Muldenversickerung VS 1 - Essen, Emscherradweg -

Seite 1

Zuständige Behörde / Zuständiges Amt

UWB, Stadt Essen

Bauherr, Antragsteller, Ansprechpartner

Stadt Essen, Grün und Gruga

Daten zum Grundstück auf dem das Bauwerk errichtet werden soll:

Emscherradweg, Karnap

Geländeuntergrund:

Untergrundbeschaffenheit: - manuelle Eingabe -

Durchlässigkeitsbeiwert der Bodenzone:

1,57E-5 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:

1,26E-5 m/s

Geringster Grundwasserflurabstand:

./ m

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: Muldenversickerung VS 1 - Essen, Emscherradweg -

Seite 2

An das Bauwerk angeschlossene Flächen:

	Brutto	Netto
Angeschlossene Dachfläche:	./. m ²	./. m ²
Angeschlossene Freifläche:	390 m ²	351 m ²
Angeschlossene unbefestigte Fläche:	./. m ²	./. m ²
Gesamte angeschlossene Fläche:	390 m ²	351 m ²

Einzelnachweis der angeschlossenen Flächen ist als Anlage beigelegt.

Geplantes Bauwerk:

Art des Bauwerks: Muldenversickerung

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

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe. Die Berechnung erfolgt unter Berücksichtigung des DWA-A 138-1, Abschnitt 6.3 sowie unter Berücksichtigung der Bemessungsgrundlagen des DWA-A 138-1 in Abschnitt 5.3.3.

Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde	z_M	0,20 m
Durchlässigkeitsbeiwert der Bodenzone	k	1,57E-5 m/s
Korrekturfaktor zur Festlegung der Durchlässigkeitsbeiwerte	f_{Meth}	0,800 1
Korrekturfaktor zur Erfassung der Variabilität der Bodenverhältnisse und	f_{Ort}	1 1
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,200 1
Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$	19,15 m ²
Speichervolumen der Mulde	V_M	3,831 m ³
Rechnerische Entleerungszeit bei maßgeblicher Versickerungsrate	t_E	4,42 h
Rechnerischer Zufluss aus Beregnung und ggf. vernetztem Zufluss	Q_{zu}	0,010881 m ³ /s
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	310 l/s*ha
Dauer des Bemessungsregens	D	5 min
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	0,2 1/a
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	5 1/n
Verhältnis AC/ASM	$X_{AC,ASM}$	18,3 1
Versickerungsrate	Q_s	2,406E-4 m ³ /s
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_{i,bem}$	1,256E-5 m/s
Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit	f_k	0,8
Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung	$q_{S,AC}$	6,85 l/s*ha
Speichervolumen bezogen auf AC	$V_{S,rel,AC}$	10 l/m ²

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: Muldenversickerung VS 1 - Essen, Emscherradweg -

Seite 3

Einzelnachweis der Berechnung des Bauwerks ist als Anlage beigelegt.

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

Der Berechnung des Bauwerks zugrundegelegte Niederschlagsdaten:

Bemessungsregenspende:	310	l/s*ha
Dauerstufe der Bemessungsregenspende:	5	Minute
Regenhäufigkeit der Bemessungsregenspende:	0,20	1/a

Details zu den Niederschlagsdaten: Rasterfeld Ze.#127, Sp.#102, KOSTRA-DWD-2020 (12/2022), Deutscher Wetterdienst, DWDKOSTRA2020, y/x: 127/102

Berechnungsbedingte Hinweise:

Für die Bemessung mit nur einem Regenspendenwert verwenden Sie bitte die Berechnung nach REINHOLD.

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

Bearbeitung durch:

Herr Aderhold-Kaiser



agus GmbH
Universitätsstraße 90
44789 Bochum

Bauherr; Datum, Unterschrift

Mitwirkende; Datum, Unterschrift

Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 1 - Essen, Emscherradweg -

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

Allgemeine Projektinformationen

Auftraggeber:

Stadt Essen, Grün und Gruga

Planung: Mitwirkung, Durchführung:

agus GmbH
Universitätsstraße 90
44789 Bochum

Bearbeitung durch:

Herr Aderhold-Kaiser

Zuständige Behörde:

UWB, Stadt Essen

Standort:

Emscherradweg, Karnap

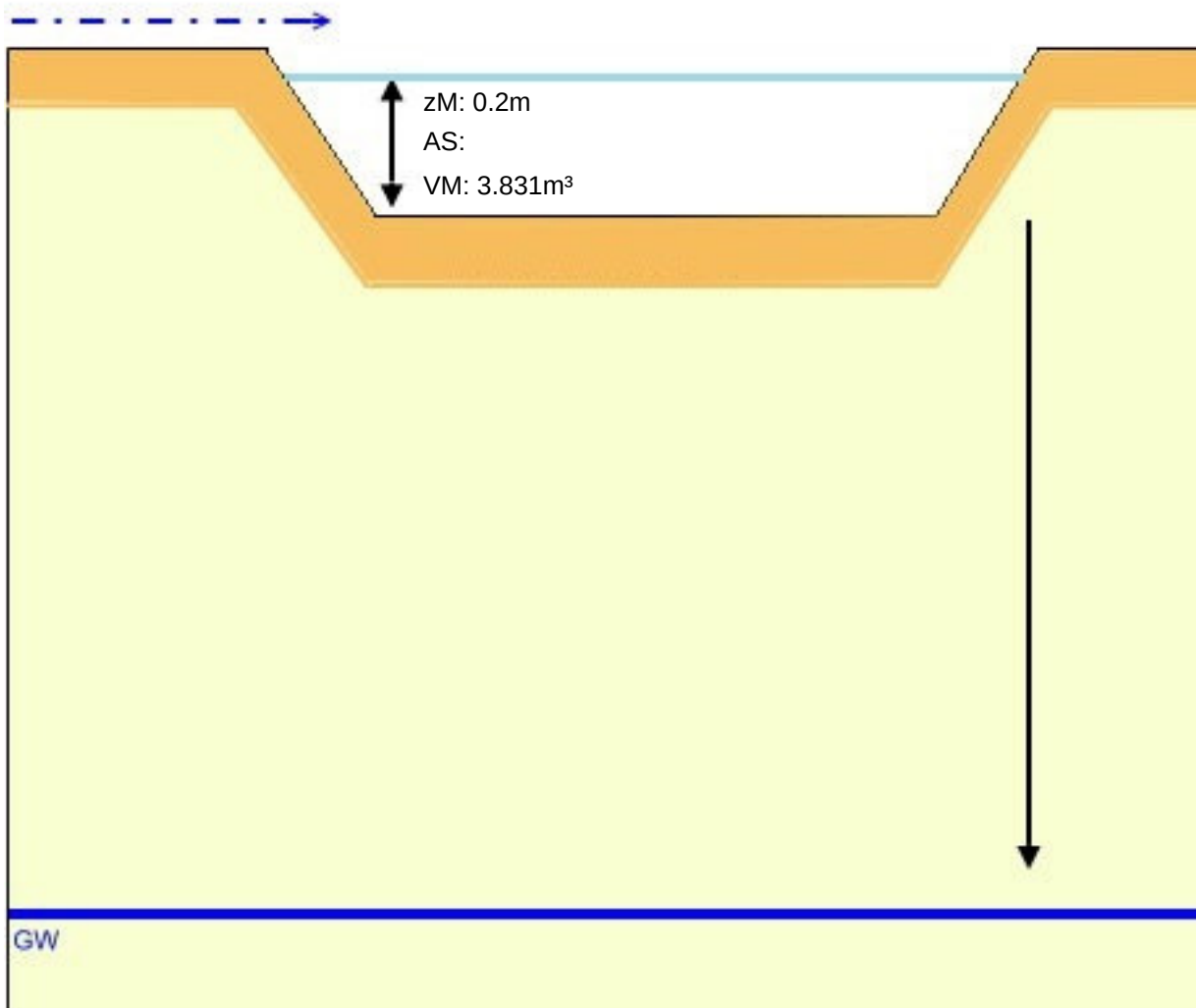
Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 1 - Essen, Emscherradweg -

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

Muldenversickerung

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe. Die Berechnung erfolgt unter Berücksichtigung des DWA-A 138-1, Abschnitt 6.3 sowie unter Berücksichtigung der Bemessungsgrundlagen des DWA-A 138-1 in Abschnitt 5.3.3.



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 1 - Essen, Emscherradweg -

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

Angeschlossene Flächen

Asphaltierte Wegefläche

Gesamte angeschlossene Fläche: A_E m² 390,00

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: $A_{C,Cm}$ m² 351,00

Flächenanteil: % 100,00

Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s :

Abflusswirksame angeschlossene Fläche: $A_{C,Cs}$ m² 390,00

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:	390 m ²	x 0,90	351 m ²	x 1	390 m ²
Unbefestigte Fläche:	./. m ²	x ./.	./. m ²	x ./.	./. m ²
Gesamte Fläche:	390 m ²	x 0,90	351 m ²	x 1	390 m ²

Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 1 - Essen, Emscherradweg -

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

Berechnungsdetails

Muldenversickerung

DWA-A 138-1 (10/2024)

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe. Die Berechnung erfolgt unter Berücksichtigung des DWA-A 138-1, Abschnitt 6.3 sowie unter Berücksichtigung der Bemessungsgrundlagen des DWA-A 138-1 in Abschnitt 5.3.3.

Einzugsgebietsfläche, gesamte angeschlossene Fläche	A_E	m ²	390,00
Angeschlossene undurchlässige Fläche	AC	m ²	351,00

Berechnung der Muldenfläche anhand angestrebter Muldentiefe

Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde	z_M	m	0,20
Durchlässigkeitsbeiwert der Bodenzone	k	m/s	1,57E-5
Art der Bodenzone	- manuelle Eingabe -		
Korrekturfaktor zur Festlegung der Durchlässigkeitsbeiwerte	f_{Meth}	1	0,800

Korrekturfaktor f_{Meth} Ermittlung, Methodik, Verfahren	Kleinflächige Feldversuche - Open-End-Test		
Korrekturfaktor zur Erfassung der Variabilität der Bodenverhältnisse und Umfang/Anzahl der Versuchsstandorte	f_{Ort}	1	1

Bodengutachten mit gesicherten Werten liegt vor

Zuschlagsfaktor	f_Z	1	1,200
-----------------	-------	---	-------

Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$	m ²	19,15
Speichervolumen der Mulde	V_M	m ³	3,831
Rechnerische Entleerungszeit bei maßgeblicher Versickerungsrate	t_E	h	4,42

Rechnerischer Zufluss aus Beregnung und ggf. vernetztem Zufluss	Q_{zu}	m ³ /s	0,010881
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	l/s*ha	310
Dauer des Bemessungsregens	D	min	5
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	1/a	0,2
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	1/n	5
Verhältnis AC/ASM	$X_{AC,ASM}$	1	18,3
Versickerungsrate	Q_s	m ³ /s	2,406E-4
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_{i,bem}$	m/s	1,256E-5
Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit	f_k		0,8
Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung	$q_{S,AC}$	l/s*ha	6,85

Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 1 - Essen, Emscherradweg -

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

Berechnungsdetails			
Speichervolumen bezogen auf AC	$V_{S,rel,AC}$	l/m ²	10

Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 1 - Essen, Emscherradweg -

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

Hinweise

Die folgenden Hinweise ergeben sich aus der Prüfung der Ein- und Ausgabewerte gegen die in den verwendeten Normen empfohlenen Werte und Wertebereiche, sowie aus den durchgeführten Berechnungen und den dadurch festgestellten Besonderheiten. Keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Hinweise.

Ggf. sind zusätzliche Maßnahmen für die Prüfung, Planung und Ausführung erforderlich.

Weiteres ist bei Bedarf Quellen wie den verwendeten Normen, der Literatur, den gegenwärtig anerkannten Regeln der Technik, dem Stand der Technik und gesetzlichen oder behördlichen Vorgaben zu entnehmen.

- Für die Bemessung mit nur einem Regenspendenwert verwenden Sie bitte die Berechnung nach REINHOLD.

Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 1 - Essen, Emscherradweg - Detailauswertung

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

Niederschlagshöhen und -spenden für Rasterfeld Ze.#127, 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	6,1	203,3	7,4	246,7	8,2	273,3	9,3	310,0	10,8	360,0	12,4	413,3	13,4	446,7	14,8	493,3	16,7	556,7
10 min	8,1	135,0	9,8	163,3	10,9	181,7	12,3	205,0	14,3	238,3	16,4	273,3	17,7	295,0	19,5	325,0	22,1	368,3
15 min	9,3	103,3	11,3	125,6	12,5	138,9	14,2	157,8	16,5	183,3	18,9	210,0	20,5	227,8	22,5	250,0	25,5	283,3
20 min	10,3	85,8	12,4	103,3	13,8	115,0	15,6	130,0	18,1	150,8	20,8	173,3	22,5	187,5	24,8	206,7	28,0	233,3
30 min	11,7	65,0	14,1	78,3	15,7	87,2	17,7	98,3	20,6	114,4	23,6	131,1	25,6	142,2	28,2	156,7	31,9	177,2
45 min	13,2	48,9	16,0	59,3	17,7	65,6	20,0	74,1	23,3	86,3	26,7	98,9	29,0	107,4	31,9	118,1	36,1	133,7
60 min	14,4	40,0	17,4	48,3	19,3	53,6	21,8	60,6	25,4	70,6	29,1	80,8	31,5	87,5	34,7	96,4	39,3	109,2
90 min	16,2	30,0	19,6	36,3	21,7	40,2	24,6	45,6	28,6	53,0	32,8	60,7	35,5	65,7	39,1	72,4	44,2	81,9
120 min	17,6	24,4	21,3	29,6	23,6	32,8	26,7	37,1	31,1	43,2	35,6	49,4	38,5	53,5	42,4	58,9	48,0	66,7
3 h	19,7	18,2	23,9	22,1	26,5	24,5	29,9	27,7	34,8	32,2	39,9	36,9	43,2	40,0	47,6	44,1	53,8	49,8
4 h	21,4	14,9	25,9	18,0	28,7	19,9	32,4	22,5	37,8	26,3	43,3	30,1	46,9	32,6	51,6	35,8	58,4	40,6
6 h	23,9	11,1	29,0	13,4	32,2	14,9	36,4	16,9	42,3	19,6	48,5	22,5	52,5	24,3	57,8	26,8	65,4	30,3
9 h	26,8	8,3	32,5	10,0	36,1	11,1	40,7	12,6	47,4	14,6	54,3	16,8	58,8	18,1	64,8	20,0	73,3	22,6
12 h	29,0	6,7	35,2	8,1	39,1	9,1	44,1	10,2	51,4	11,9	58,9	13,6	63,8	14,8	70,2	16,3	79,4	18,4
18 h	32,5	5,0	39,4	6,1	43,7	6,7	49,4	7,6	57,5	8,9	65,9	10,2	71,4	11,0	78,5	12,1	88,8	13,7
24 h	35,2	4,1	42,7	4,9	47,4	5,5	53,5	6,2	62,3	7,2	71,4	8,3	77,3	8,9	85,1	9,8	96,2	11,1
48 h	42,7	2,5	51,8	3,0	57,4	3,3	64,8	3,8	75,5	4,4	86,5	5,0	93,7	5,4	103,1	6,0	116,6	6,7
3 d	47,8	1,8	58,0	2,2	64,3	2,5	72,5	2,8	84,5	3,3	96,8	3,7	104,8	4,0	115,4	4,5	130,5	5,0
4 d	51,7	1,5	62,8	1,8	69,6	2,0	78,6	2,3	91,5	2,6	104,8	3,0	113,5	3,3	125,0	3,6	141,4	4,1
5 d	55,0	1,3	66,8	1,5	74,0	1,7	83,6	1,9	97,3	2,3	111,5	2,6	120,8	2,8	132,9	3,1	150,4	3,5
6 d	57,9	1,1	70,2	1,4	77,9	1,5	87,9	1,7	102,4	2,0	117,3	2,3	127,0	2,4	139,8	2,7	158,2	3,1
7 d	60,4	1,0	73,3	1,2	81,3	1,3	91,7	1,5	106,8	1,8	122,4	2,0	132,6	2,2	145,9	2,4	165,1	2,7

@ - Deutscher Wetterdienst | KOSTRA-DWD-2020 (12/2022) | Zeile 127 | Spalte 102 | 18.09.2026-13:24
T - Wiederkehrzeit (in a) | D - Niederschlagsdauer (in min, h, d)
hN - Niederschlagshöhe (in mm) | rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))

Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 1 - Essen, Emscherradweg -

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 DIN 1989-1 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 Mangelgeschäden 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 Herstellerweisen und Produkthinweisen gestattet.

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: Flächenversickerung VS 2 - Essen, Emscherradweg -

Seite 1

Zuständige Behörde / Zuständiges Amt

UWB, Stadt Essen

Bauherr, Antragsteller, Ansprechpartner

Stadt Essen, Grün und Gruga

Daten zum Grundstück auf dem das Bauwerk errichtet werden soll:

Emscherradweg, Karnap

Geländeuntergrund:

Untergrundbeschaffenheit: - manuelle Eingabe -

Durchlässigkeitsbeiwert der Bodenzone:

9,97E-5 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:

7,98E-5 m/s

Geringster Grundwasserflurabstand:

./ m

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: Flächenversickerung VS 2 - Essen, Emscherradweg -

Seite 2

An das Bauwerk angeschlossene Flächen:

	Brutto	Netto
Angeschlossene Dachfläche:	./. m²	./. m²
Angeschlossene Freifläche:	450 m²	405 m²
Angeschlossene unbefestigte Fläche:	./. m²	./. m²
Gesamte angeschlossene Fläche:	450 m²	405 m²

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	9,97E-5	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	257,49	m²
Errechnete erforderliche Netto-Versickerungsfläche	$A_{S,fv,erf}$	257,49	m²
Rechnerischer Zufluss aus Beregnung und ggf. vernetztem Zufluss	Q_{zu}	0,02053705	m³/s
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	310	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	0,02053705	m³/s
Verhältnis AC/ASM	$X_{AC,ASM}$	1,6	1
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_{i,bem}$	7,976E-5	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 VS 2 - Essen, Emscherradweg -

Seite 3

Der Berechnung des Bauwerks zugrundegelegte Niederschlagsdaten:

Bemessungsregenspende:	310 l/s*ha
Dauerstufe der Bemessungsregenspende:	5 Minute
Regenhäufigkeit der Bemessungsregenspende:	0,20 1/a

Details zu den Niederschlagsdaten: Rasterfeld Ze.#127, Sp.#102, KOSTRA-DWD-2020 (12/2022), Deutscher Wetterdienst, DWDKOSTRA2020, y/x: 127/102

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

Bearbeitung durch:

Herr Aderhold-Kaiser



agus GmbH
Universitätsstraße 90
44789 Bochum

Bauherr; Datum, Unterschrift

Mitwirkende; Datum, Unterschrift

Flächenversickerung

Planungstitel: Flächenversickerung VS 2 - Essen, Emscherradweg -

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

Allgemeine Projektinformationen

Auftraggeber:

Stadt Essen, Grün und Gruga

Planung: Mitwirkung, Durchführung:

agus GmbH
Universitätsstraße 90
44789 Bochum

Bearbeitung durch:

Herr Aderhold-Kaiser

Zuständige Behörde:

UWB, Stadt Essen

Standort:

Emscherradweg, Karnap

Flächenversickerung

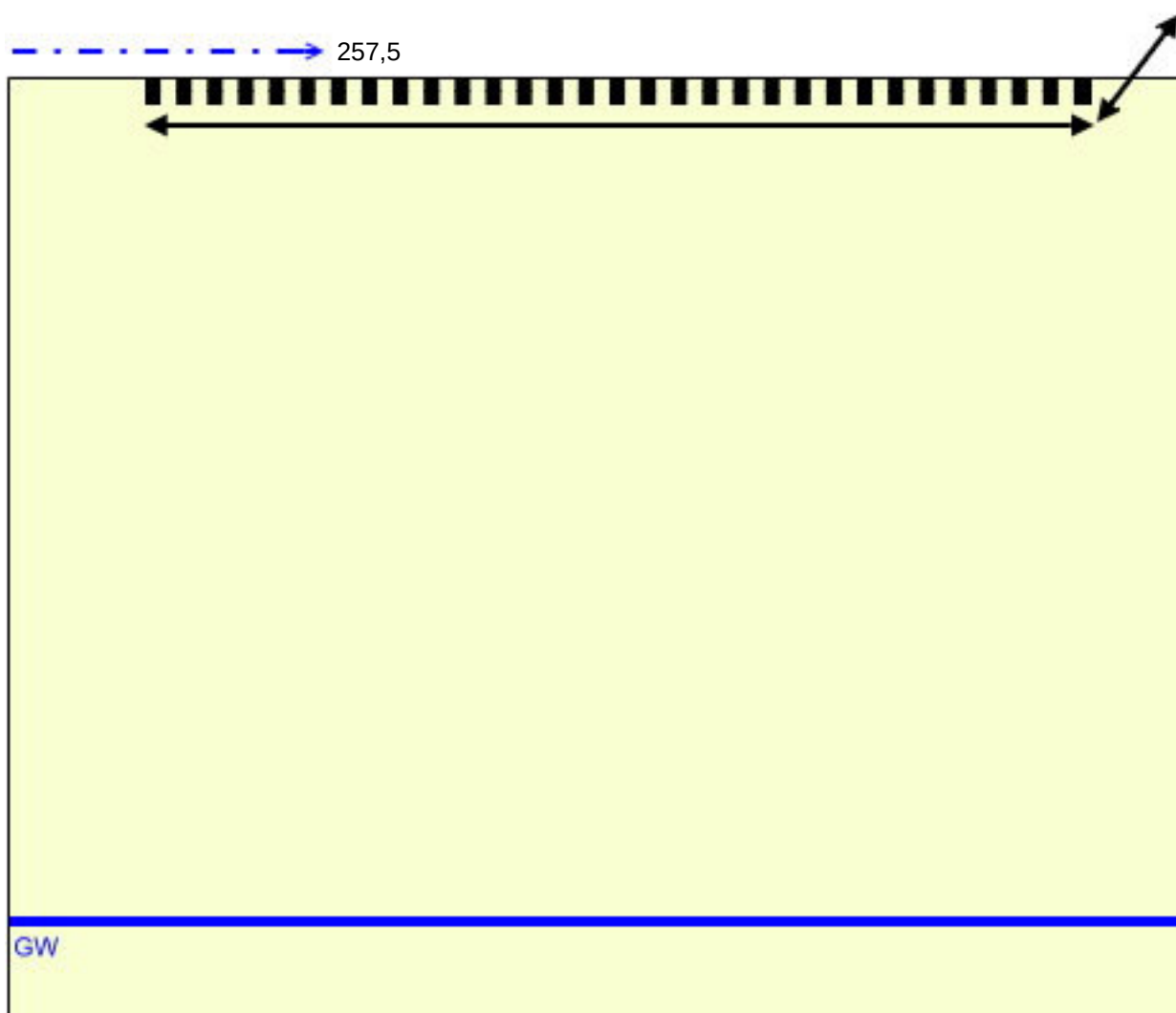
Planungstitel: Flächenversickerung VS 2 - Essen, Emscherradweg -

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 VS 2 - Essen, Emscherradweg -

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

Angeschlossene Flächen						
Asphaltierte Wegefläche						
Gesamte angeschlossene Fläche:	A_E	m ²		450,00		
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)						
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C_m:</u>						
Abflusswirksame angeschlossene Fläche:	$A_{C,m}$	m ²		405,00		
Flächenanteil:		%		100,00		
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s:</u>						
Abflusswirksame angeschlossene Fläche:	$A_{C,s}$	m ²		450,00		
Flächenanteil:		%		100,00		
Bilanz						
	Brutto		Netto (C,m)		Netto (C,S)	
		C_m		C_s		
Dachfläche und Undefinierte:	./.	x ./.	./.	x ./.	./.	m ²
Freifläche:	450	x 0,90	405	x 1	450	m ²
Unbefestigte Fläche:	./.	x ./.	./.	x ./.	./.	m ²
Gesamte Fläche:	450	x 0,90	405	x 1	450	m ²

Flächenversickerung

Planungstitel: Flächenversickerung VS 2 - Essen, Emscherradweg -

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	450,00
Angeschlossene undurchlässige Fläche	AC	m ²	405,00

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	9,97E-5
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	257,49
Errechnete erforderliche Netto-Versickerungsfläche	$A_{S,fv,erf}$	m ²	257,49
Rechnerischer Zufluss aus Beregnung und ggf. vernetztem Zufluss	Q_{zu}	m ³ /s	0,02053705
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	l/s*ha	310
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	0,02053705
Verhältnis AC/ASM	$X_{AC,ASM}$	1	1,6
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_{i,bem}$	m/s	7,976E-5
Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit	f_k		0,8

Flächenversickerung

Planungstitel: Flächenversickerung VS 2 - Essen, Emscherradweg - Detailauswertung

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

Niederschlagshöhen und -spenden für Rasterfeld Ze.#127, 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	6,1	203,3	7,4	246,7	8,2	273,3	9,3	310,0	10,8	360,0	12,4	413,3	13,4	446,7	14,8	493,3	16,7	556,7
10 min	8,1	135,0	9,8	163,3	10,9	181,7	12,3	205,0	14,3	238,3	16,4	273,3	17,7	295,0	19,5	325,0	22,1	368,3
15 min	9,3	103,3	11,3	125,6	12,5	138,9	14,2	157,8	16,5	183,3	18,9	210,0	20,5	227,8	22,5	250,0	25,5	283,3
20 min	10,3	85,8	12,4	103,3	13,8	115,0	15,6	130,0	18,1	150,8	20,8	173,3	22,5	187,5	24,8	206,7	28,0	233,3
30 min	11,7	65,0	14,1	78,3	15,7	87,2	17,7	98,3	20,6	114,4	23,6	131,1	25,6	142,2	28,2	156,7	31,9	177,2
45 min	13,2	48,9	16,0	59,3	17,7	65,6	20,0	74,1	23,3	86,3	26,7	98,9	29,0	107,4	31,9	118,1	36,1	133,7
60 min	14,4	40,0	17,4	48,3	19,3	53,6	21,8	60,6	25,4	70,6	29,1	80,8	31,5	87,5	34,7	96,4	39,3	109,2
90 min	16,2	30,0	19,6	36,3	21,7	40,2	24,6	45,6	28,6	53,0	32,8	60,7	35,5	65,7	39,1	72,4	44,2	81,9
120 min	17,6	24,4	21,3	29,6	23,6	32,8	26,7	37,1	31,1	43,2	35,6	49,4	38,5	53,5	42,4	58,9	48,0	66,7
3 h	19,7	18,2	23,9	22,1	26,5	24,5	29,9	27,7	34,8	32,2	39,9	36,9	43,2	40,0	47,6	44,1	53,8	49,8
4 h	21,4	14,9	25,9	18,0	28,7	19,9	32,4	22,5	37,8	26,3	43,3	30,1	46,9	32,6	51,6	35,8	58,4	40,6
6 h	23,9	11,1	29,0	13,4	32,2	14,9	36,4	16,9	42,3	19,6	48,5	22,5	52,5	24,3	57,8	26,8	65,4	30,3
9 h	26,8	8,3	32,5	10,0	36,1	11,1	40,7	12,6	47,4	14,6	54,3	16,8	58,8	18,1	64,8	20,0	73,3	22,6
12 h	29,0	6,7	35,2	8,1	39,1	9,1	44,1	10,2	51,4	11,9	58,9	13,6	63,8	14,8	70,2	16,3	79,4	18,4
18 h	32,5	5,0	39,4	6,1	43,7	6,7	49,4	7,6	57,5	8,9	65,9	10,2	71,4	11,0	78,5	12,1	88,8	13,7
24 h	35,2	4,1	42,7	4,9	47,4	5,5	53,5	6,2	62,3	7,2	71,4	8,3	77,3	8,9	85,1	9,8	96,2	11,1
48 h	42,7	2,5	51,8	3,0	57,4	3,3	64,8	3,8	75,5	4,4	86,5	5,0	93,7	5,4	103,1	6,0	116,6	6,7
3 d	47,8	1,8	58,0	2,2	64,3	2,5	72,5	2,8	84,5	3,3	96,8	3,7	104,8	4,0	115,4	4,5	130,5	5,0
4 d	51,7	1,5	62,8	1,8	69,6	2,0	78,6	2,3	91,5	2,6	104,8	3,0	113,5	3,3	125,0	3,6	141,4	4,1
5 d	55,0	1,3	66,8	1,5	74,0	1,7	83,6	1,9	97,3	2,3	111,5	2,6	120,8	2,8	132,9	3,1	150,4	3,5
6 d	57,9	1,1	70,2	1,4	77,9	1,5	87,9	1,7	102,4	2,0	117,3	2,3	127,0	2,4	139,8	2,7	158,2	3,1
7 d	60,4	1,0	73,3	1,2	81,3	1,3	91,7	1,5	106,8	1,8	122,4	2,0	132,6	2,2	145,9	2,4	165,1	2,7

@ - Deutscher Wetterdienst | KOSTRA-DWD-2020 (12/2022) | Zeile 127 | Spalte 102 | 18.09.2026-13:32
T - Wiederkehrzeit (in a) | D - Niederschlagsdauer (in min, h, d)
hN - Niederschlagshöhe (in mm) | rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))

Flächenversickerung

Planungstitel: Flächenversickerung VS 2 - Essen, Emscherradweg -

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 Mangelgeschäden 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.

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: Muldenversickerung VS 2 - Essen, Emscherradweg -

Seite 1

Zuständige Behörde / Zuständiges Amt

UWB, Stadt Essen

Bauherr, Antragsteller, Ansprechpartner

Stadt Essen, Grün und Gruga

Daten zum Grundstück auf dem das Bauwerk errichtet werden soll:

Emscherradweg, Karnap

Geländeuntergrund:

Untergrundbeschaffenheit: - manuelle Eingabe -

Durchlässigkeitsbeiwert der Bodenzone:

9,97E-5 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:

7,98E-5 m/s

Geringster Grundwasserflurabstand:

./ m

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: Muldenversickerung VS 2 - Essen, Emscherradweg -

Seite 2

An das Bauwerk angeschlossene Flächen:

	Brutto	Netto
Angeschlossene Dachfläche:	./. m ²	./. m ²
Angeschlossene Freifläche:	450 m ²	405 m ²
Angeschlossene unbefestigte Fläche:	./. m ²	./. m ²
Gesamte angeschlossene Fläche:	450 m ²	405 m ²

Einzelnachweis der angeschlossenen Flächen ist als Anlage beigefügt.

Geplantes Bauwerk:

Art des Bauwerks: Muldenversickerung

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

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe. Die Berechnung erfolgt unter Berücksichtigung des DWA-A 138-1, Abschnitt 6.3 sowie unter Berücksichtigung der Bemessungsgrundlagen des DWA-A 138-1 in Abschnitt 5.3.3.

Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde	z_M	0,20 m
Durchlässigkeitsbeiwert der Bodenzone	k	9,97E-5 m/s
Korrekturfaktor zur Festlegung der Durchlässigkeitsbeiwerte	f_{Meth}	0,800 1
Korrekturfaktor zur Erfassung der Variabilität der Bodenverhältnisse und	f_{Ort}	1 1
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,200 1
Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$	24,12 m ²
Speichervolumen der Mulde	V_M	4,824 m ³
Rechnerische Entleerungszeit bei maßgeblicher Versickerungsrate	t_E	0,7 h
Rechnerischer Zufluss aus Beregnung und ggf. vernetztem Zufluss	Q_{zu}	6,391E-3 m ³ /s
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	157,8 l/s*ha
Dauer des Bemessungsregens	D	15 min
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	0,2 1/a
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	5 1/n
Verhältnis AC/ASM	$X_{AC,ASM}$	16,8 1
Versickerungsrate	Q_s	1,924E-3 m ³ /s
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_{i,bem}$	7,976E-5 m/s
Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit	f_k	0,8
Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung	$q_{S,AC}$	47,51 l/s*ha
Speichervolumen bezogen auf AC	$V_{S,rel,AC}$	11 l/m ²

Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 2 - Essen, Emscherradweg -

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

Allgemeine Projektinformationen

Auftraggeber:

Stadt Essen, Grün und Gruga

Planung: Mitwirkung, Durchführung:

agus GmbH
Universitätsstraße 90
44789 Bochum

Bearbeitung durch:

Herr Aderhold-Kaiser

Zuständige Behörde:

UWB, Stadt Essen

Standort:

Emscherradweg, Karnap

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: Muldenversickerung VS 2 - Essen, Emscherradweg -

Seite 3

Einzelnachweis der Berechnung des Bauwerks ist als Anlage beigelegt.

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

Der Berechnung des Bauwerks zugrundegelegte Niederschlagsdaten:

Bemessungsregenspende:	157,80 l/s*ha
Dauerstufe der Bemessungsregenspende:	15 Minute
Regenhäufigkeit der Bemessungsregenspende:	0,20 1/a

Details zu den Niederschlagsdaten: Rasterfeld Ze.#127, Sp.#102, KOSTRA-DWD-2020 (12/2022), Deutscher Wetterdienst, DWDKOSTRA2020, y/x: 127/102

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

Bearbeitung durch:

Herr Aderhold-Kaiser



agus GmbH
Universitätsstraße 90
44789 Bochum

Bauherr; Datum, Unterschrift

Mitwirkende; Datum, Unterschrift

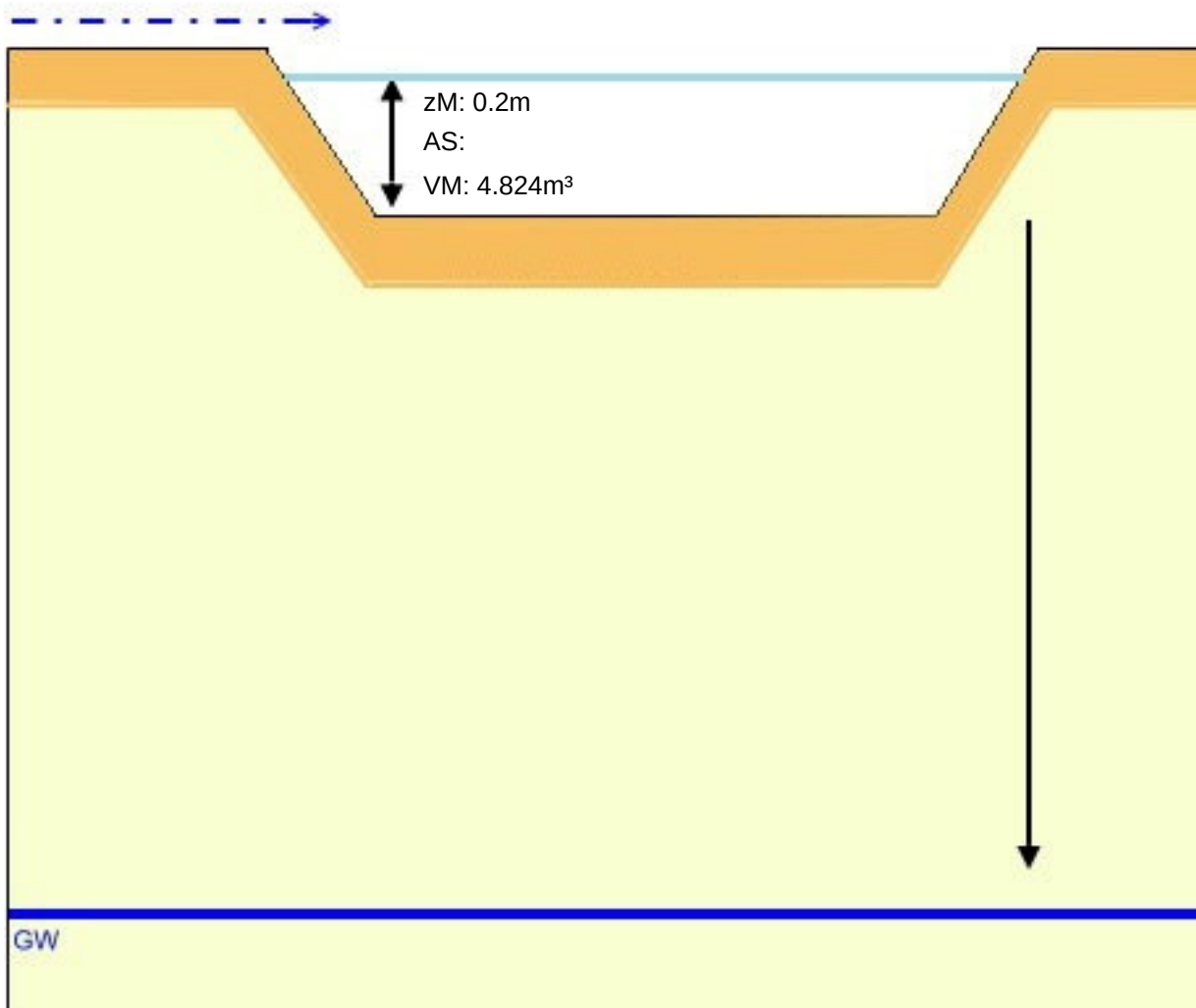
Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 2 - Essen, Emscherradweg -

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

Muldenversickerung

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe. Die Berechnung erfolgt unter Berücksichtigung des DWA-A 138-1, Abschnitt 6.3 sowie unter Berücksichtigung der Bemessungsgrundlagen des DWA-A 138-1 in Abschnitt 5.3.3.



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 2 - Essen, Emscherradweg -

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

Angeschlossene Flächen

Asphaltierte Wegefläche

Gesamte angeschlossene Fläche: A_E m² 450,00

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: $A_{C,Cm}$ m² 405,00

Flächenanteil: % 100,00

Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s :

Abflusswirksame angeschlossene Fläche: $A_{C,Cs}$ m² 450,00

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:	450 m ²	x 0,90	405 m ²	x 1	450 m ²
Unbefestigte Fläche:	./. m ²	x ./.	./. m ²	x ./.	./. m ²
Gesamte Fläche:	450 m ²	x 0,90	405 m ²	x 1	450 m ²

Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 2 - Essen, Emscherradweg -

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

Berechnungsdetails

Muldenversickerung

DWA-A 138-1 (10/2024)

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe. Die Berechnung erfolgt unter Berücksichtigung des DWA-A 138-1, Abschnitt 6.3 sowie unter Berücksichtigung der Bemessungsgrundlagen des DWA-A 138-1 in Abschnitt 5.3.3.

Einzugsgebietsfläche, gesamte angeschlossene Fläche	A_E	m ²	450,00
Angeschlossene undurchlässige Fläche	AC	m ²	405,00

Berechnung der Muldenfläche anhand angestrebter Muldentiefe

Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde	z_M	m	0,20
Durchlässigkeitsbeiwert der Bodenzone	k	m/s	9,97E-5
Art der Bodenzone	- manuelle Eingabe -		
Korrekturfaktor zur Festlegung der Durchlässigkeitsbeiwerte	f_{Meth}	1	0,800

Korrekturfaktor f_{Meth} Ermittlung, Methodik, Verfahren	Kleinflächige Feldversuche - Open-End-Test		
Korrekturfaktor zur Erfassung der Variabilität der Bodenverhältnisse und Umfang/Anzahl der Versuchsstandorte	f_{Ort}	1	1

Bodengutachten mit gesicherten Werten liegt vor

Zuschlagsfaktor	f_Z	1	1,200
-----------------	-------	---	-------

Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$	m ²	24,12
Speichervolumen der Mulde	V_M	m ³	4,824
Rechnerische Entleerungszeit bei maßgeblicher Versickerungsrate	t_E	h	0,7

Rechnerischer Zufluss aus Beregnung und ggf. vernetztem Zufluss	Q_{zu}	m ³ /s	6,391E-3
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	l/s*ha	157,8
Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	1/a	0,2
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	1/n	5
Verhältnis AC/ASM	$X_{AC,ASM}$	1	16,8
Versickerungsrate	Q_s	m ³ /s	1,924E-3
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_{i,bem}$	m/s	7,976E-5
Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit	f_k		0,8
Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung	$q_{S,AC}$	l/s*ha	47,51

Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 2 - Essen, Emscherradweg -

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

Berechnungsdetails			
Speichervolumen bezogen auf AC	$V_{S,rel,AC}$	l/m ²	11

Muldenversickerung

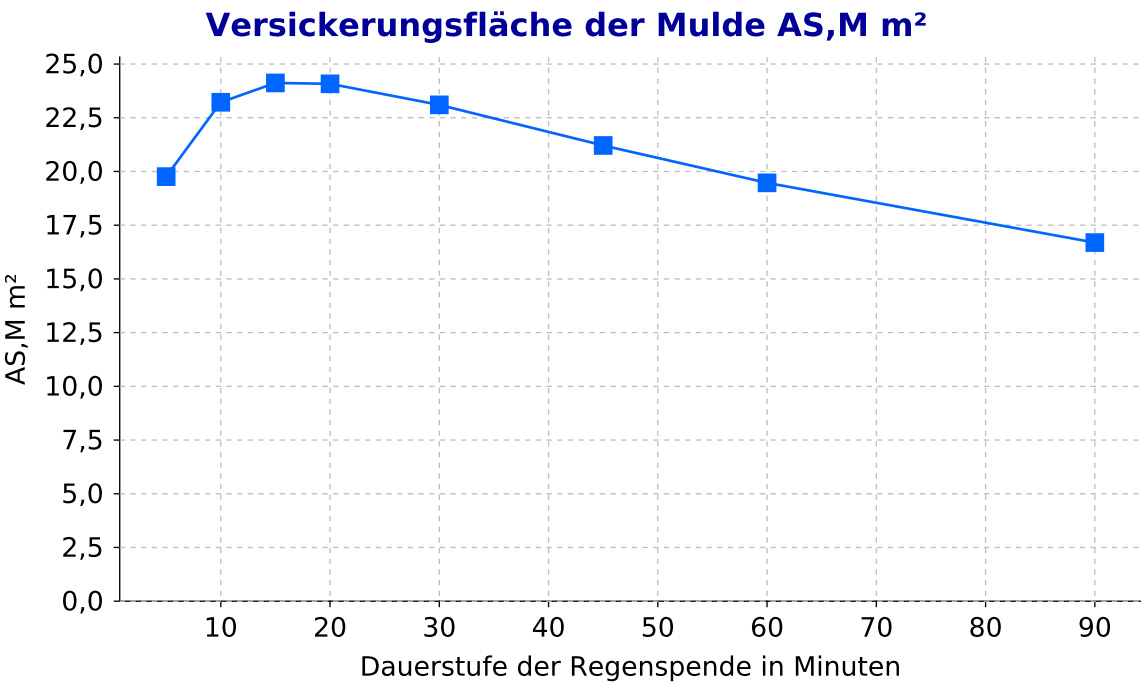
Planungstitel: Muldenversickerung VS 2 - Essen, Emscherradweg -

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

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

Rasterfeld Ze.#127, Sp.#102, KOSTRA-DWD-2020 (12/2022), Deutscher Wetterdienst, DWDKOSTRA2020, y/x: 127/102

Wiederkehr a [1/n] Häufigkeit n [1/a]	Dauerstufe D [min]	Regenspende rD(n) [l/s*ha]	Versickerungsfläche der Mulde AS,M m²	Speichervolumen der Mulde VM m³	Rechnerische Entleerungszeit bei maßgeblicher Versickerungsrate tE h
a=5, n=0,2	5,00	310,00	19,76	3,952	0,7
a=5, n=0,2	10,00	205,00	23,22	4,644	0,7
a=5, n=0,2	15,00	157,80	24,12	4,824	0,7
a=5, n=0,2	20,00	130,00	24,08	4,816	0,7
a=5, n=0,2	30,00	98,30	23,1	4,62	0,7
a=5, n=0,2	45,00	74,10	21,21	4,242	0,7
a=5, n=0,2	60,00	60,60	19,47	3,894	0,7
a=5, n=0,2	90,00	45,60	16,69	3,339	0,7
a=5, n=0,2	120,00	37,10	14,6	2,92	0,7
a=5, n=0,2	180,00	27,70	11,79	2,357	0,7
a=5, n=0,2	240,00	22,50	9,98	1,995	0,7
a=5, n=0,2	360,00	16,90	7,82	1,565	0,7
a=5, n=0,2	540,00	12,60	6,01	1,202	0,7
a=5, n=0,2	720,00	10,20	4,94	0,988	0,7
a=5, n=0,2	1080,00	7,60	3,74	0,748	0,7
a=5, n=0,2	1440,00	6,20	3,07	0,615	0,7
a=5, n=0,2	2880,00	3,80	1,91	0,381	0,7
a=5, n=0,2	4320,00	2,80	1,41	0,282	0,7



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 2 - Essen, Emscherradweg - Detailauswertung

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

Niederschlagshöhen und -spenden für Rasterfeld Ze.#127, 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	6,1	203,3	7,4	246,7	8,2	273,3	9,3	310,0	10,8	360,0	12,4	413,3	13,4	446,7	14,8	493,3	16,7	556,7
10 min	8,1	135,0	9,8	163,3	10,9	181,7	12,3	205,0	14,3	238,3	16,4	273,3	17,7	295,0	19,5	325,0	22,1	368,3
15 min	9,3	103,3	11,3	125,6	12,5	138,9	14,2	157,8	16,5	183,3	18,9	210,0	20,5	227,8	22,5	250,0	25,5	283,3
20 min	10,3	85,8	12,4	103,3	13,8	115,0	15,6	130,0	18,1	150,8	20,8	173,3	22,5	187,5	24,8	206,7	28,0	233,3
30 min	11,7	65,0	14,1	78,3	15,7	87,2	17,7	98,3	20,6	114,4	23,6	131,1	25,6	142,2	28,2	156,7	31,9	177,2
45 min	13,2	48,9	16,0	59,3	17,7	65,6	20,0	74,1	23,3	86,3	26,7	98,9	29,0	107,4	31,9	118,1	36,1	133,7
60 min	14,4	40,0	17,4	48,3	19,3	53,6	21,8	60,6	25,4	70,6	29,1	80,8	31,5	87,5	34,7	96,4	39,3	109,2
90 min	16,2	30,0	19,6	36,3	21,7	40,2	24,6	45,6	28,6	53,0	32,8	60,7	35,5	65,7	39,1	72,4	44,2	81,9
120 min	17,6	24,4	21,3	29,6	23,6	32,8	26,7	37,1	31,1	43,2	35,6	49,4	38,5	53,5	42,4	58,9	48,0	66,7
3 h	19,7	18,2	23,9	22,1	26,5	24,5	29,9	27,7	34,8	32,2	39,9	36,9	43,2	40,0	47,6	44,1	53,8	49,8
4 h	21,4	14,9	25,9	18,0	28,7	19,9	32,4	22,5	37,8	26,3	43,3	30,1	46,9	32,6	51,6	35,8	58,4	40,6
6 h	23,9	11,1	29,0	13,4	32,2	14,9	36,4	16,9	42,3	19,6	48,5	22,5	52,5	24,3	57,8	26,8	65,4	30,3
9 h	26,8	8,3	32,5	10,0	36,1	11,1	40,7	12,6	47,4	14,6	54,3	16,8	58,8	18,1	64,8	20,0	73,3	22,6
12 h	29,0	6,7	35,2	8,1	39,1	9,1	44,1	10,2	51,4	11,9	58,9	13,6	63,8	14,8	70,2	16,3	79,4	18,4
18 h	32,5	5,0	39,4	6,1	43,7	6,7	49,4	7,6	57,5	8,9	65,9	10,2	71,4	11,0	78,5	12,1	88,8	13,7
24 h	35,2	4,1	42,7	4,9	47,4	5,5	53,5	6,2	62,3	7,2	71,4	8,3	77,3	8,9	85,1	9,8	96,2	11,1
48 h	42,7	2,5	51,8	3,0	57,4	3,3	64,8	3,8	75,5	4,4	86,5	5,0	93,7	5,4	103,1	6,0	116,6	6,7
3 d	47,8	1,8	58,0	2,2	64,3	2,5	72,5	2,8	84,5	3,3	96,8	3,7	104,8	4,0	115,4	4,5	130,5	5,0
4 d	51,7	1,5	62,8	1,8	69,6	2,0	78,6	2,3	91,5	2,6	104,8	3,0	113,5	3,3	125,0	3,6	141,4	4,1
5 d	55,0	1,3	66,8	1,5	74,0	1,7	83,6	1,9	97,3	2,3	111,5	2,6	120,8	2,8	132,9	3,1	150,4	3,5
6 d	57,9	1,1	70,2	1,4	77,9	1,5	87,9	1,7	102,4	2,0	117,3	2,3	127,0	2,4	139,8	2,7	158,2	3,1
7 d	60,4	1,0	73,3	1,2	81,3	1,3	91,7	1,5	106,8	1,8	122,4	2,0	132,6	2,2	145,9	2,4	165,1	2,7

@ - Deutscher Wetterdienst | KOSTRA-DWD-2020 (12/2022) | Zeile 127 | Spalte 102 | 07.10.2026-15:29
T - Wiederkehrzeit (in a) | D - Niederschlagsdauer (in min, h, d)
hN - Niederschlagshöhe (in mm) | rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))

Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 2 - Essen, Emscherradweg -

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 DIN 1989-1 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 Mangelgeschäden 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.

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: Muldenversickerung VS 3 - Essen, Emscherradweg -

Seite 1

Zuständige Behörde / Zuständiges Amt

UWB, Stadt Essen

Bauherr, Antragsteller, Ansprechpartner

Stadt Essen, Grün und Gruga

Daten zum Grundstück auf dem das Bauwerk errichtet werden soll:

Emscherradweg, Karnap

Geländeuntergrund:

Untergrundbeschaffenheit: - manuelle Eingabe -

Durchlässigkeitsbeiwert der Bodenzone:

1,08E-5 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:

8,64E-6 m/s

Geringster Grundwasserflurabstand:

./ m

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: Muldenversickerung VS 3 - Essen, Emscherradweg -

Seite 2

An das Bauwerk angeschlossene Flächen:

	Brutto	Netto
Angeschlossene Dachfläche:	./. m ²	./. m ²
Angeschlossene Freifläche:	450 m ²	405 m ²
Angeschlossene unbefestigte Fläche:	./. m ²	./. m ²
Gesamte angeschlossene Fläche:	450 m ²	405 m ²

Einzelnachweis der angeschlossenen Flächen ist als Anlage beigelegt.

Geplantes Bauwerk:

Art des Bauwerks: Muldenversickerung

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

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe. Die Berechnung erfolgt unter Berücksichtigung des DWA-A 138-1, Abschnitt 6.3 sowie unter Berücksichtigung der Bemessungsgrundlagen des DWA-A 138-1 in Abschnitt 5.3.3.

Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde	z_M	0,20 m
Durchlässigkeitsbeiwert der Bodenzone	k	1,08E-5 m/s
Korrekturfaktor zur Festlegung der Durchlässigkeitsbeiwerte	f_{Meth}	0,800 1
Korrekturfaktor zur Erfassung der Variabilität der Bodenverhältnisse und	f_{Ort}	1 1
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,200 1
Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$	47,27 m ²
Speichervolumen der Mulde	V_M	9,454 m ³
Rechnerische Entleerungszeit bei maßgeblicher Versickerungsrate	t_E	6,43 h
Rechnerischer Zufluss aus Beregnung und ggf. vernetztem Zufluss	Q_{zu}	1,503E-3 m ³ /s
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	37,1 l/s*ha
Dauer des Bemessungsregens	D	120 min
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	0,2 1/a
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	5 1/n
Verhältnis AC/ASM	$X_{AC,ASM}$	8,6 1
Versickerungsrate	Q_s	4,084E-4 m ³ /s
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_{i,bem}$	8,64E-6 m/s
Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit	f_k	0,8
Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung	$q_{S,AC}$	10,08 l/s*ha
Speichervolumen bezogen auf AC	$V_{S,rel,AC}$	21 l/m ²

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: Muldenversickerung VS 3 - Essen, Emscherradweg -

Seite 3

Einzelnachweis der Berechnung des Bauwerks ist als Anlage beigelegt.

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

Der Berechnung des Bauwerks zugrundegelegte Niederschlagsdaten:

Bemessungsregenspende:	37,10 l/s*ha
Dauerstufe der Bemessungsregenspende:	120 Minute
Regenhäufigkeit der Bemessungsregenspende:	0,20 1/a

Details zu den Niederschlagsdaten: Rasterfeld Ze.#127, Sp.#102, KOSTRA-DWD-2020 (12/2022), Deutscher Wetterdienst, DWDKOSTRA2020, y/x: 127/102

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

Bearbeitung durch:

Herr Aderhold-Kaiser



agus GmbH
Universitätsstraße 90
44789 Bochum

Bauherr; Datum, Unterschrift

Mitwirkende; Datum, Unterschrift

Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 3 - Essen, Emscherradweg -

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

Allgemeine Projektinformationen

Auftraggeber:

Stadt Essen, Grün und Gruga

Planung: Mitwirkung, Durchführung:

agus GmbH
Universitätsstraße 90
44789 Bochum

Bearbeitung durch:

Herr Aderhold-Kaiser

Zuständige Behörde:

UWB, Stadt Essen

Standort:

Emscherradweg, Karnap

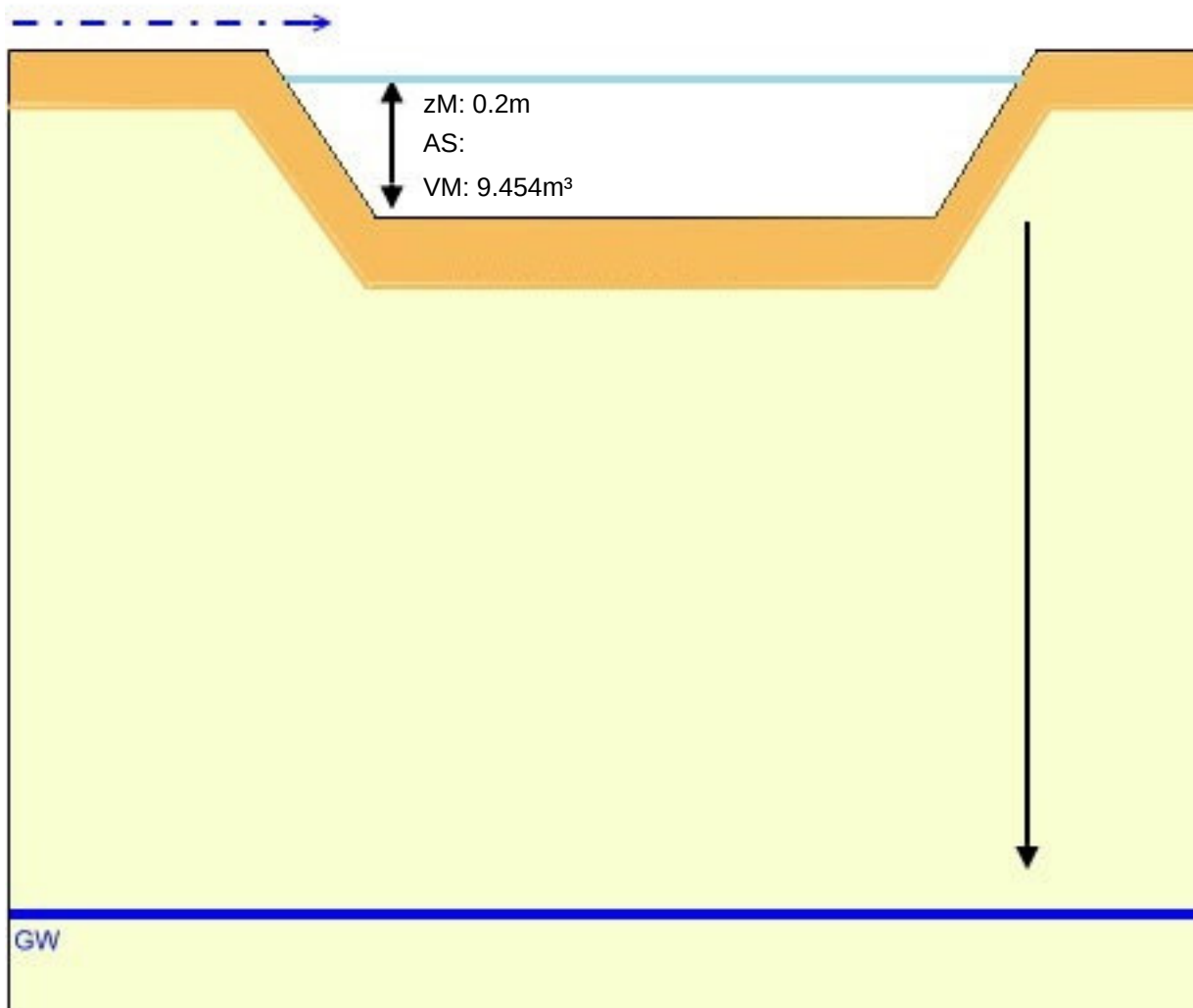
Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 3 - Essen, Emscherradweg -

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

Muldenversickerung

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe. Die Berechnung erfolgt unter Berücksichtigung des DWA-A 138-1, Abschnitt 6.3 sowie unter Berücksichtigung der Bemessungsgrundlagen des DWA-A 138-1 in Abschnitt 5.3.3.



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 3 - Essen, Emscherradweg -

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

Angeschlossene Flächen

Asphaltierte Wegefläche

Gesamte angeschlossene Fläche: A_E m² 450,00

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: $A_{C,Cm}$ m² 405,00

Flächenanteil: % 100,00

Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s :

Abflusswirksame angeschlossene Fläche: $A_{C,Cs}$ m² 450,00

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:	450 m ²	x 0,90	405 m ²	x 1	450 m ²
Unbefestigte Fläche:	./. m ²	x ./.	./. m ²	x ./.	./. m ²
Gesamte Fläche:	450 m ²	x 0,90	405 m ²	x 1	450 m ²

Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 3 - Essen, Emscherradweg -

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

Berechnungsdetails

Muldenversickerung

DWA-A 138-1 (10/2024)

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe. Die Berechnung erfolgt unter Berücksichtigung des DWA-A 138-1, Abschnitt 6.3 sowie unter Berücksichtigung der Bemessungsgrundlagen des DWA-A 138-1 in Abschnitt 5.3.3.

Einzugsgebietsfläche, gesamte angeschlossene Fläche	A_E	m ²	450,00
Angeschlossene undurchlässige Fläche	AC	m ²	405,00

Berechnung der Muldenfläche anhand angestrebter Muldentiefe

Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde	z_M	m	0,20
Durchlässigkeitsbeiwert der Bodenzone	k	m/s	1,08E-5

Art der Bodenzone - manuelle Eingabe -

Korrekturfaktor zur Festlegung der Durchlässigkeitsbeiwerte	f_{Meth}	1	0,800
---	------------	---	-------

Korrekturfaktor f_{Meth} Ermittlung, Methodik, Verfahren Kleinflächige Feldversuche - Open-End-Test

Korrekturfaktor zur Erfassung der Variabilität der Bodenverhältnisse und Umfang/Anzahl der Versuchsstandorte	f_{Ort}	1	1
--	-----------	---	---

Bodengutachten mit gesicherten Werten liegt vor

Zuschlagsfaktor	f_Z	1	1,200
-----------------	-------	---	-------

Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$	m ²	47,27
-------------------------------	-----------	----------------	-------

Speichervolumen der Mulde	V_M	m ³	9,454
---------------------------	-------	----------------	-------

Rechnerische Entleerungszeit bei maßgeblicher Versickerungsrate	t_E	h	6,43
---	-------	---	------

Rechnerischer Zufluss aus Beregnung und ggf. vernetztem Zufluss	Q_{Zu}	m ³ /s	1,503E-3
---	----------	-------------------	----------

Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	l/s*ha	37,1
--	----------	--------	------

Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
----------------------------	---	-----	-----

Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	1/a	0,2
--	---	-----	-----

Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	1/n	5
-----------------------------------	---	-----	---

Verhältnis AC/ASM	$X_{AC,ASM}$	1	8,6
-------------------	--------------	---	-----

Versickerungsrate	Q_s	m ³ /s	4,084E-4
-------------------	-------	-------------------	----------

Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_{i,bem}$	m/s	8,64E-6
---------------------------------------	-------------	-----	---------

Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit	f_k		0,8
---------------------------------------	-------	--	-----

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung	$q_{S,AC}$	l/s*ha	10,08
--	------------	--------	-------

Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 3 - Essen, Emscherradweg -

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

Berechnungsdetails			
Speichervolumen bezogen auf AC	$V_{S,rel,AC}$	l/m ²	21

Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 3 - Essen, Emscherradweg -

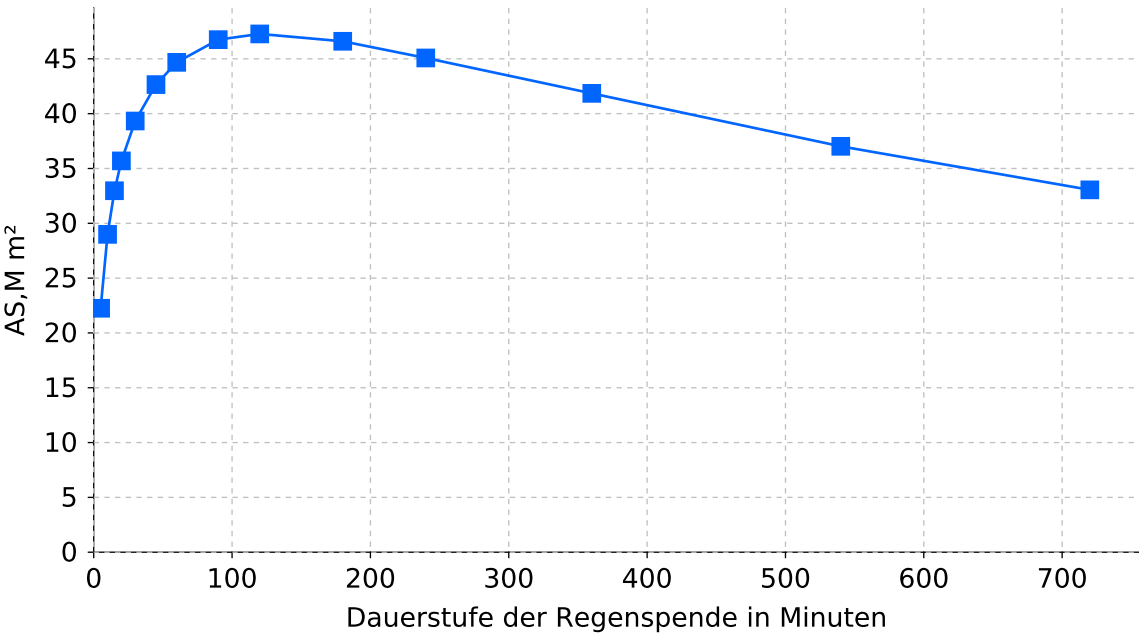
Berechnung nach DWA-A 138-1 (10/2024)

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

Rasterfeld Ze.#127, Sp.#102, KOSTRA-DWD-2020 (12/2022), Deutscher Wetterdienst, DWDKOSTRA2020, y/x: 127/102

Wiederkehr a [1/n] Häufigkeit n [1/a]	Dauerstufe D [min]	Regenspende rD(n) [l/s*ha]	Versickerungsfläche der Mulde AS,M m²	Speichervolumen der Mulde VM m³	Rechnerische Entleerungszeit bei maßgeblicher Versickerungsrate tE h
a=5, n=0,2	5,00	310,00	22,25	4,451	6,43
a=5, n=0,2	10,00	205,00	28,99	5,797	6,43
a=5, n=0,2	15,00	157,80	32,97	6,594	6,43
a=5, n=0,2	20,00	130,00	35,69	7,138	6,43
a=5, n=0,2	30,00	98,30	39,33	7,865	6,43
a=5, n=0,2	45,00	74,10	42,65	8,53	6,43
a=5, n=0,2	60,00	60,60	44,68	8,935	6,43
a=5, n=0,2	90,00	45,60	46,75	9,35	6,43
a=5, n=0,2	120,00	37,10	47,27	9,454	6,43
a=5, n=0,2	180,00	27,70	46,6	9,321	6,43
a=5, n=0,2	240,00	22,50	45,08	9,016	6,43
a=5, n=0,2	360,00	16,90	41,85	8,369	6,43
a=5, n=0,2	540,00	12,60	37,02	7,404	6,43
a=5, n=0,2	720,00	10,20	33,05	6,611	6,43
a=5, n=0,2	1080,00	7,60	27,45	5,491	6,43
a=5, n=0,2	1440,00	6,20	23,76	4,752	6,43
a=5, n=0,2	2880,00	3,80	16,02	3,205	6,43
a=5, n=0,2	4320,00	2,80	12,22	2,443	6,43

Versickerungsfläche der Mulde AS,M m²



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 3 - Essen, Emscherradweg - Detailauswertung

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

Niederschlagshöhen und -spenden für Rasterfeld Ze.#127, 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	6,1	203,3	7,4	246,7	8,2	273,3	9,3	310,0	10,8	360,0	12,4	413,3	13,4	446,7	14,8	493,3	16,7	556,7
10 min	8,1	135,0	9,8	163,3	10,9	181,7	12,3	205,0	14,3	238,3	16,4	273,3	17,7	295,0	19,5	325,0	22,1	368,3
15 min	9,3	103,3	11,3	125,6	12,5	138,9	14,2	157,8	16,5	183,3	18,9	210,0	20,5	227,8	22,5	250,0	25,5	283,3
20 min	10,3	85,8	12,4	103,3	13,8	115,0	15,6	130,0	18,1	150,8	20,8	173,3	22,5	187,5	24,8	206,7	28,0	233,3
30 min	11,7	65,0	14,1	78,3	15,7	87,2	17,7	98,3	20,6	114,4	23,6	131,1	25,6	142,2	28,2	156,7	31,9	177,2
45 min	13,2	48,9	16,0	59,3	17,7	65,6	20,0	74,1	23,3	86,3	26,7	98,9	29,0	107,4	31,9	118,1	36,1	133,7
60 min	14,4	40,0	17,4	48,3	19,3	53,6	21,8	60,6	25,4	70,6	29,1	80,8	31,5	87,5	34,7	96,4	39,3	109,2
90 min	16,2	30,0	19,6	36,3	21,7	40,2	24,6	45,6	28,6	53,0	32,8	60,7	35,5	65,7	39,1	72,4	44,2	81,9
120 min	17,6	24,4	21,3	29,6	23,6	32,8	26,7	37,1	31,1	43,2	35,6	49,4	38,5	53,5	42,4	58,9	48,0	66,7
3 h	19,7	18,2	23,9	22,1	26,5	24,5	29,9	27,7	34,8	32,2	39,9	36,9	43,2	40,0	47,6	44,1	53,8	49,8
4 h	21,4	14,9	25,9	18,0	28,7	19,9	32,4	22,5	37,8	26,3	43,3	30,1	46,9	32,6	51,6	35,8	58,4	40,6
6 h	23,9	11,1	29,0	13,4	32,2	14,9	36,4	16,9	42,3	19,6	48,5	22,5	52,5	24,3	57,8	26,8	65,4	30,3
9 h	26,8	8,3	32,5	10,0	36,1	11,1	40,7	12,6	47,4	14,6	54,3	16,8	58,8	18,1	64,8	20,0	73,3	22,6
12 h	29,0	6,7	35,2	8,1	39,1	9,1	44,1	10,2	51,4	11,9	58,9	13,6	63,8	14,8	70,2	16,3	79,4	18,4
18 h	32,5	5,0	39,4	6,1	43,7	6,7	49,4	7,6	57,5	8,9	65,9	10,2	71,4	11,0	78,5	12,1	88,8	13,7
24 h	35,2	4,1	42,7	4,9	47,4	5,5	53,5	6,2	62,3	7,2	71,4	8,3	77,3	8,9	85,1	9,8	96,2	11,1
48 h	42,7	2,5	51,8	3,0	57,4	3,3	64,8	3,8	75,5	4,4	86,5	5,0	93,7	5,4	103,1	6,0	116,6	6,7
3 d	47,8	1,8	58,0	2,2	64,3	2,5	72,5	2,8	84,5	3,3	96,8	3,7	104,8	4,0	115,4	4,5	130,5	5,0
4 d	51,7	1,5	62,8	1,8	69,6	2,0	78,6	2,3	91,5	2,6	104,8	3,0	113,5	3,3	125,0	3,6	141,4	4,1
5 d	55,0	1,3	66,8	1,5	74,0	1,7	83,6	1,9	97,3	2,3	111,5	2,6	120,8	2,8	132,9	3,1	150,4	3,5
6 d	57,9	1,1	70,2	1,4	77,9	1,5	87,9	1,7	102,4	2,0	117,3	2,3	127,0	2,4	139,8	2,7	158,2	3,1
7 d	60,4	1,0	73,3	1,2	81,3	1,3	91,7	1,5	106,8	1,8	122,4	2,0	132,6	2,2	145,9	2,4	165,1	2,7

@ - Deutscher Wetterdienst | KOSTRA-DWD-2020 (12/2022) | Zeile 127 | Spalte 102 | 18.09.2026-13:37
T - Wiederkehrzeit (in a) | D - Niederschlagsdauer (in min, h, d)
hN - Niederschlagshöhe (in mm) | rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))

Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 3 - Essen, Emscherradweg -

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 Mangelgeschäden 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 Herstellerweisen und Produkthinweisen gestattet.

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: Flächenversickerung VS 4 - Essen, Emscherradweg -

Seite 1

Zuständige Behörde / Zuständiges Amt

UWB, Stadt Essen

Bauherr, Antragsteller, Ansprechpartner

Stadt Essen, Grün und Gruga

Daten zum Grundstück auf dem das Bauwerk errichtet werden soll:

Emscherradweg, Karnap

Geländeuntergrund:

Untergrundbeschaffenheit: - manuelle Eingabe -

Durchlässigkeitsbeiwert der Bodenzone:

2,04E-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:

1,63E-4 m/s

Geringster Grundwasserflurabstand:

./ m

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: Flächenversickerung VS 4 - Essen, Emscherradweg -

Seite 2

An das Bauwerk angeschlossene Flächen:

	Brutto	Netto
Angeschlossene Dachfläche:	./ m²	./ m²
Angeschlossene Freifläche:	390 m²	351 m²
Angeschlossene unbefestigte Fläche:	./ m²	./ m²
Gesamte angeschlossene Fläche:	390 m²	351 m²

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.

Fugenteil der Versickerungsfläche	f_{As}	1,000	1
Durchlässigkeitsbeiwert der Bodenzone	k	2,04E-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	82,31	m²
Errechnete erforderliche Netto-Versickerungsfläche	$A_{S,fv,erf}$	82,31	m²
Rechnerischer Zufluss aus Beregnung und ggf. vernetztem Zufluss	Q_{zu}	0,01343252	m³/s
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	310	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	0,01343252	m³/s
Verhältnis AC/ASM	$X_{AC,ASM}$	4,3	1
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_{i,bem}$	1,632E-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 VS 4 - Essen, Emscherradweg -

Seite 3

Der Berechnung des Bauwerks zugrundegelegte Niederschlagsdaten:

Bemessungsregenspende:	310 l/s*ha
Dauerstufe der Bemessungsregenspende:	5 Minute
Regenhäufigkeit der Bemessungsregenspende:	0,20 1/a

Details zu den Niederschlagsdaten: Rasterfeld Ze.#127, Sp.#102, KOSTRA-DWD-2020 (12/2022), Deutscher Wetterdienst, DWDKOSTRA2020, y/x: 127/102

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

Bearbeitung durch:

Herr Aderhold-Kaiser



agus GmbH
Universitätsstraße 90
44789 Bochum

Bauherr; Datum, Unterschrift

Mitwirkende; Datum, Unterschrift

Flächenversickerung

Planungstitel: Flächenversickerung VS 4 - Essen, Emscherradweg -

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

Allgemeine Projektinformationen

Auftraggeber:

Stadt Essen, Grün und Gruga

Planung: Mitwirkung, Durchführung:

agus GmbH
Universitätsstraße 90
44789 Bochum

Bearbeitung durch:

Herr Aderhold-Kaiser

Zuständige Behörde:

UWB, Stadt Essen

Standort:

Emscherradweg, Karnap

Flächenversickerung

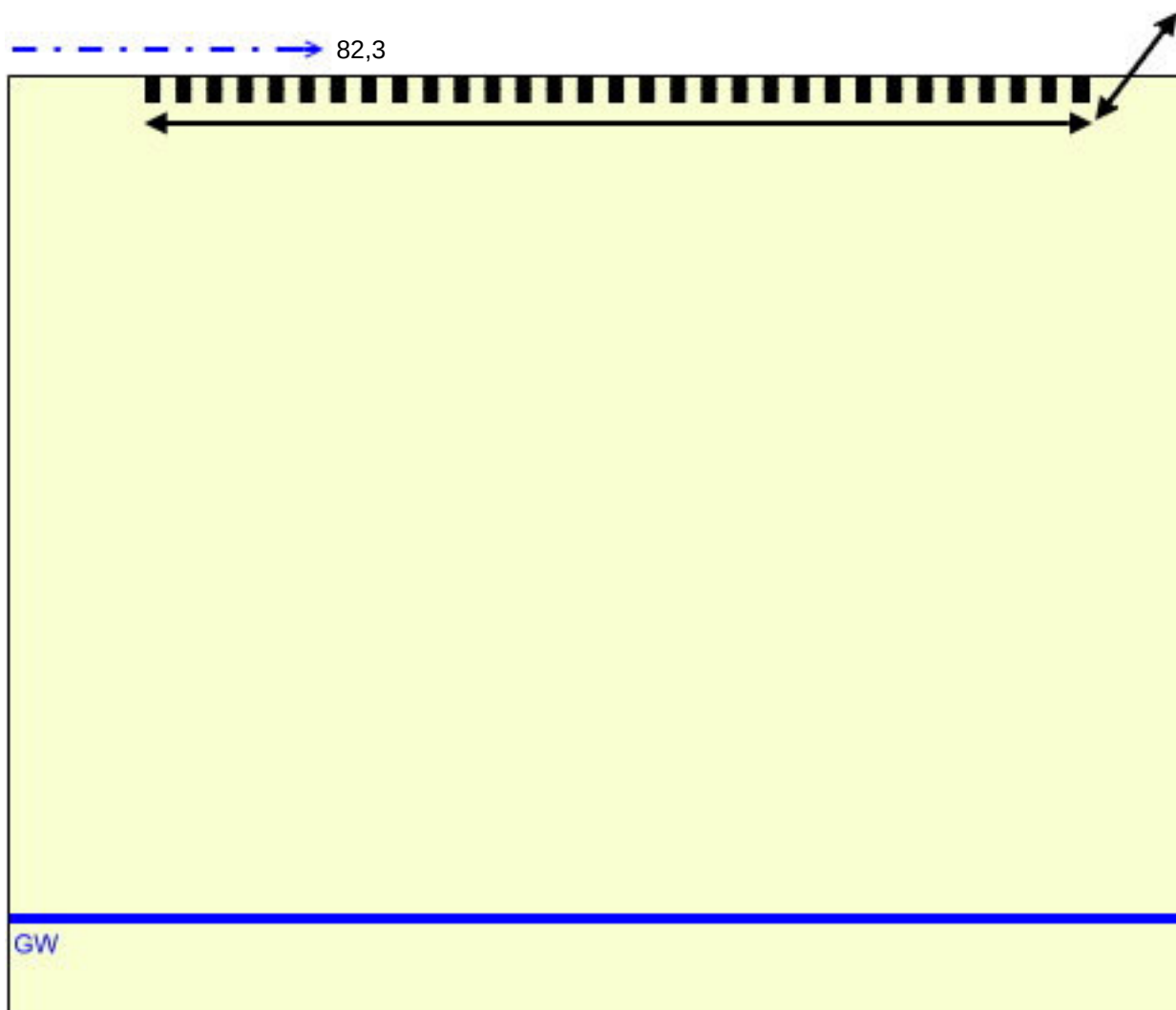
Planungstitel: Flächenversickerung VS 4 - Essen, Emscherradweg -

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 VS 4 - Essen, Emscherradweg -

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

Angeschlossene Flächen				
Asphaltierte Wegefläche				
Gesamte angeschlossene Fläche:	A_E	m ²		390,00
Abflussminderungen				
Mittlerer Abflussbeiwert der angeschlossenen	C_m			0,90
Spitzenabflussbeiwert der angeschlossenen Fläche:	C_s			1,00
Schwarzdecken (Asphalt) (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)				
Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C_m :				
Abflusswirksame angeschlossene Fläche:	$A_{C,m}$	m ²		351,00
Flächenanteil:		%		100,00
Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s :				
Abflusswirksame angeschlossene Fläche:	$A_{C,s}$	m ²		390,00
Flächenanteil:		%		100,00
Bilanz				
	Brutto		Netto (C,m)	Netto (C,S)
		C_m		C_s
Dachfläche und Undefinierte:	./. m ²	x ./.	./. m ²	x ./.
Freifläche:	390 m ²	x 0,90	351 m ²	x 1
Unbefestigte Fläche:	./. m ²	x ./.	./. m ²	x ./.
Gesamte Fläche:	390 m ²	x 0,90	351 m ²	x 1

Flächenversickerung

Planungstitel: Flächenversickerung VS 4 - Essen, Emscherradweg -

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	390,00
Angeschlossene undurchlässige Fläche	AC	m ²	351,00

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	2,04E-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	82,31
Errechnete erforderliche Netto-Versickerungsfläche	$A_{S,fv,erf}$	m ²	82,31
Rechnerischer Zufluss aus Beregnung und ggf. vernetztem Zufluss	Q_{zu}	m ³ /s	0,01343252
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	l/s*ha	310
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	0,01343252
Verhältnis AC/ASM	$X_{AC,ASM}$	1	4,3
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_{i,bem}$	m/s	1,632E-4
Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit	f_k		0,8

Flächenversickerung

Planungstitel: Flächenversickerung VS 4 - Essen, Emscherradweg - Detailauswertung

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

Niederschlagshöhen und -spenden für Rasterfeld Ze.#127, 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	6,1	203,3	7,4	246,7	8,2	273,3	9,3	310,0	10,8	360,0	12,4	413,3	13,4	446,7	14,8	493,3	16,7	556,7
10 min	8,1	135,0	9,8	163,3	10,9	181,7	12,3	205,0	14,3	238,3	16,4	273,3	17,7	295,0	19,5	325,0	22,1	368,3
15 min	9,3	103,3	11,3	125,6	12,5	138,9	14,2	157,8	16,5	183,3	18,9	210,0	20,5	227,8	22,5	250,0	25,5	283,3
20 min	10,3	85,8	12,4	103,3	13,8	115,0	15,6	130,0	18,1	150,8	20,8	173,3	22,5	187,5	24,8	206,7	28,0	233,3
30 min	11,7	65,0	14,1	78,3	15,7	87,2	17,7	98,3	20,6	114,4	23,6	131,1	25,6	142,2	28,2	156,7	31,9	177,2
45 min	13,2	48,9	16,0	59,3	17,7	65,6	20,0	74,1	23,3	86,3	26,7	98,9	29,0	107,4	31,9	118,1	36,1	133,7
60 min	14,4	40,0	17,4	48,3	19,3	53,6	21,8	60,6	25,4	70,6	29,1	80,8	31,5	87,5	34,7	96,4	39,3	109,2
90 min	16,2	30,0	19,6	36,3	21,7	40,2	24,6	45,6	28,6	53,0	32,8	60,7	35,5	65,7	39,1	72,4	44,2	81,9
120 min	17,6	24,4	21,3	29,6	23,6	32,8	26,7	37,1	31,1	43,2	35,6	49,4	38,5	53,5	42,4	58,9	48,0	66,7
3 h	19,7	18,2	23,9	22,1	26,5	24,5	29,9	27,7	34,8	32,2	39,9	36,9	43,2	40,0	47,6	44,1	53,8	49,8
4 h	21,4	14,9	25,9	18,0	28,7	19,9	32,4	22,5	37,8	26,3	43,3	30,1	46,9	32,6	51,6	35,8	58,4	40,6
6 h	23,9	11,1	29,0	13,4	32,2	14,9	36,4	16,9	42,3	19,6	48,5	22,5	52,5	24,3	57,8	26,8	65,4	30,3
9 h	26,8	8,3	32,5	10,0	36,1	11,1	40,7	12,6	47,4	14,6	54,3	16,8	58,8	18,1	64,8	20,0	73,3	22,6
12 h	29,0	6,7	35,2	8,1	39,1	9,1	44,1	10,2	51,4	11,9	58,9	13,6	63,8	14,8	70,2	16,3	79,4	18,4
18 h	32,5	5,0	39,4	6,1	43,7	6,7	49,4	7,6	57,5	8,9	65,9	10,2	71,4	11,0	78,5	12,1	88,8	13,7
24 h	35,2	4,1	42,7	4,9	47,4	5,5	53,5	6,2	62,3	7,2	71,4	8,3	77,3	8,9	85,1	9,8	96,2	11,1
48 h	42,7	2,5	51,8	3,0	57,4	3,3	64,8	3,8	75,5	4,4	86,5	5,0	93,7	5,4	103,1	6,0	116,6	6,7
3 d	47,8	1,8	58,0	2,2	64,3	2,5	72,5	2,8	84,5	3,3	96,8	3,7	104,8	4,0	115,4	4,5	130,5	5,0
4 d	51,7	1,5	62,8	1,8	69,6	2,0	78,6	2,3	91,5	2,6	104,8	3,0	113,5	3,3	125,0	3,6	141,4	4,1
5 d	55,0	1,3	66,8	1,5	74,0	1,7	83,6	1,9	97,3	2,3	111,5	2,6	120,8	2,8	132,9	3,1	150,4	3,5
6 d	57,9	1,1	70,2	1,4	77,9	1,5	87,9	1,7	102,4	2,0	117,3	2,3	127,0	2,4	139,8	2,7	158,2	3,1
7 d	60,4	1,0	73,3	1,2	81,3	1,3	91,7	1,5	106,8	1,8	122,4	2,0	132,6	2,2	145,9	2,4	165,1	2,7

@ - Deutscher Wetterdienst | KOSTRA-DWD-2020 (12/2022) | Zeile 127 | Spalte 102 | 18.09.2026-14:00
T - Wiederkehrzeit (in a) | D - Niederschlagsdauer (in min, h, d)
hN - Niederschlagshöhe (in mm) | rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))

Flächenversickerung

Planungstitel: Flächenversickerung VS 4 - Essen, Emscherradweg -

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 Herstellerweisen und Produkthinweisen gestattet.

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: Flächenversickerung VS 5 - Essen, Emscherradweg -

Seite 1

Zuständige Behörde / Zuständiges Amt

UWB, Stadt Essen

Bauherr, Antragsteller, Ansprechpartner

Stadt Essen, Grün und Gruga

Daten zum Grundstück auf dem das Bauwerk errichtet werden soll:

Emscherradweg, Karnap

Geländeuntergrund:

Untergrundbeschaffenheit: - manuelle Eingabe -

Durchlässigkeitsbeiwert der Bodenzone:

2,04E-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:

1,63E-4 m/s

Geringster Grundwasserflurabstand:

./ m

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: Flächenversickerung VS 5 - Essen, Emscherradweg -

Seite 2

An das Bauwerk angeschlossene Flächen:

	Brutto	Netto
Angeschlossene Dachfläche:	./ m²	./ m²
Angeschlossene Freifläche:	360 m²	324 m²
Angeschlossene unbefestigte Fläche:	./ m²	./ m²
Gesamte angeschlossene Fläche:	360 m²	324 m²

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	2,04E-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	75,98	m²
Errechnete erforderliche Netto-Versickerungsfläche	$A_{S,fv,erf}$	75,98	m²
Rechnerischer Zufluss aus Beregnung und ggf. vernetztem Zufluss	Q_{zu}	0,01239925	m³/s
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	310	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	0,01239925	m³/s
Verhältnis AC/ASM	$X_{AC,ASM}$	4,3	1
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_{i,bem}$	1,632E-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 VS 5 - Essen, Emscherradweg -

Seite 3

Der Berechnung des Bauwerks zugrundegelegte Niederschlagsdaten:

Bemessungsregenspende:	310 l/s*ha
Dauerstufe der Bemessungsregenspende:	5 Minute
Regenhäufigkeit der Bemessungsregenspende:	0,20 1/a

Details zu den Niederschlagsdaten: Rasterfeld Ze.#127, Sp.#102, KOSTRA-DWD-2020 (12/2022), Deutscher Wetterdienst, DWDKOSTRA2020, y/x: 127/102

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

Bearbeitung durch:

Herr Aderhold-Kaiser



agus GmbH
Universitätsstraße 90
44789 Bochum

Bauherr; Datum, Unterschrift

Mitwirkende; Datum, Unterschrift

Flächenversickerung

Planungstitel: Flächenversickerung VS 5 - Essen, Emscherradweg -

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

Allgemeine Projektinformationen

Auftraggeber:

Stadt Essen, Grün und Gruga

Planung: Mitwirkung, Durchführung:

agus GmbH
Universitätsstraße 90
44789 Bochum

Bearbeitung durch:

Herr Aderhold-Kaiser

Zuständige Behörde:

UWB, Stadt Essen

Standort:

Emscherradweg, Karnap

Flächenversickerung

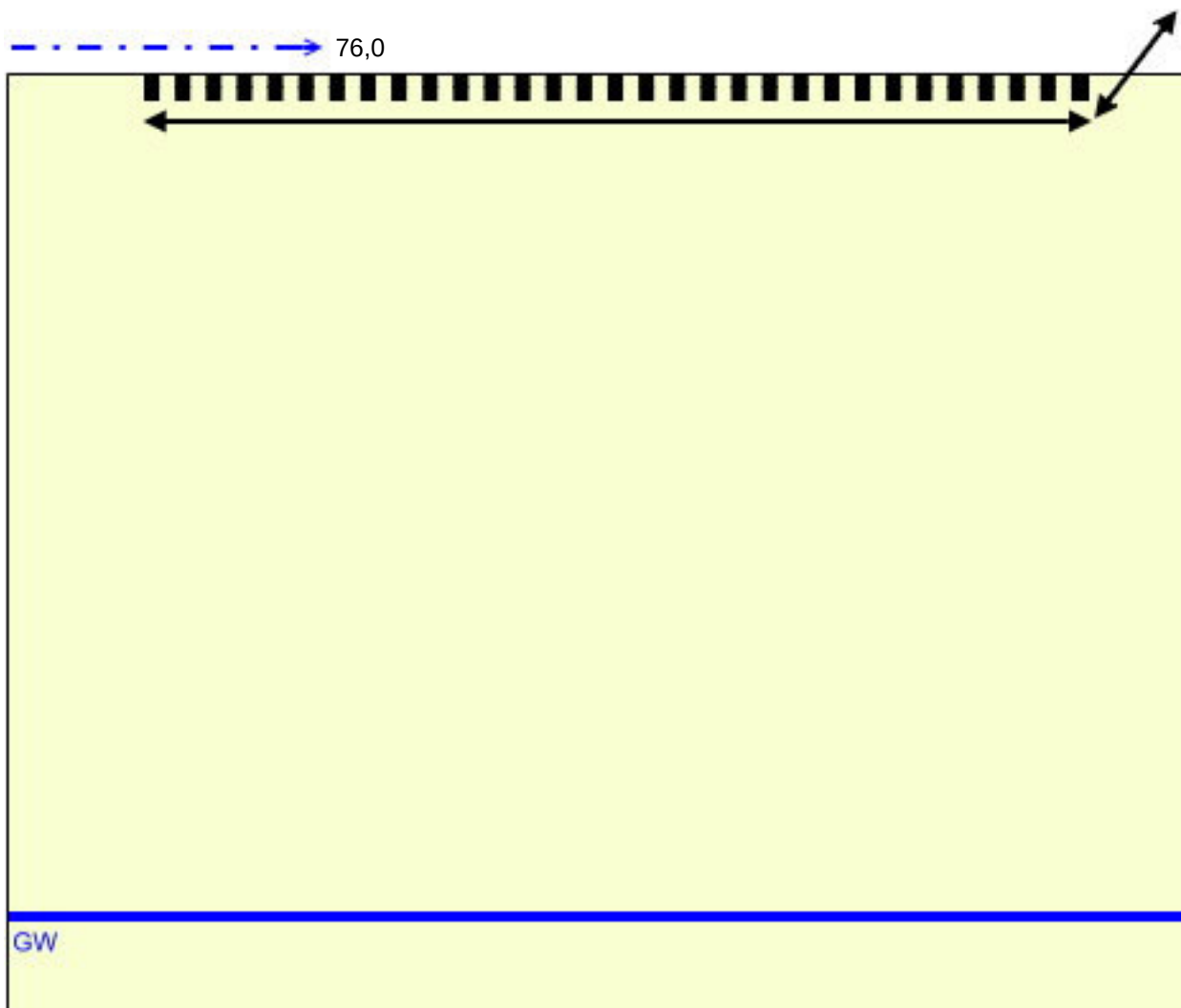
Planungstitel: Flächenversickerung VS 5 - Essen, Emscherradweg -

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 VS 5 - Essen, Emscherradweg -

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

Angeschlossene Flächen

Asphaltierte Wegefläche

Gesamte angeschlossene Fläche: A_E m² 360,00

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: $A_{C,Cm}$ m² 324,00

Flächenanteil: % 100,00

Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s :

Abflusswirksame angeschlossene Fläche: $A_{C,Cs}$ m² 360,00

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:	360 m ²	x 0,90	324 m ²	x 1	360 m ²
Unbefestigte Fläche:	./. m ²	x ./.	./. m ²	x ./.	./. m ²
Gesamte Fläche:	360 m ²	x 0,90	324 m ²	x 1	360 m ²

Flächenversickerung

Planungstitel: Flächenversickerung VS 5 - Essen, Emscherradweg -

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	360,00
Angeschlossene undurchlässige Fläche	AC	m ²	324,00

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	2,04E-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	75,98
Errechnete erforderliche Netto-Versickerungsfläche	$A_{S,fv,erf}$	m ²	75,98
Rechnerischer Zufluss aus Beregnung und ggf. vernetztem Zufluss	Q_{zu}	m ³ /s	0,01239925
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	l/s*ha	310
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	0,01239925
Verhältnis AC/ASM	$X_{AC,ASM}$	1	4,3
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_{i,bem}$	m/s	1,632E-4
Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit	f_k		0,8

Flächenversickerung

Planungstitel: Flächenversickerung VS 5 - Essen, Emscherradweg - Detailauswertung

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

Niederschlagshöhen und -spenden für Rasterfeld Ze.#127, 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	6,1	203,3	7,4	246,7	8,2	273,3	9,3	310,0	10,8	360,0	12,4	413,3	13,4	446,7	14,8	493,3	16,7	556,7
10 min	8,1	135,0	9,8	163,3	10,9	181,7	12,3	205,0	14,3	238,3	16,4	273,3	17,7	295,0	19,5	325,0	22,1	368,3
15 min	9,3	103,3	11,3	125,6	12,5	138,9	14,2	157,8	16,5	183,3	18,9	210,0	20,5	227,8	22,5	250,0	25,5	283,3
20 min	10,3	85,8	12,4	103,3	13,8	115,0	15,6	130,0	18,1	150,8	20,8	173,3	22,5	187,5	24,8	206,7	28,0	233,3
30 min	11,7	65,0	14,1	78,3	15,7	87,2	17,7	98,3	20,6	114,4	23,6	131,1	25,6	142,2	28,2	156,7	31,9	177,2
45 min	13,2	48,9	16,0	59,3	17,7	65,6	20,0	74,1	23,3	86,3	26,7	98,9	29,0	107,4	31,9	118,1	36,1	133,7
60 min	14,4	40,0	17,4	48,3	19,3	53,6	21,8	60,6	25,4	70,6	29,1	80,8	31,5	87,5	34,7	96,4	39,3	109,2
90 min	16,2	30,0	19,6	36,3	21,7	40,2	24,6	45,6	28,6	53,0	32,8	60,7	35,5	65,7	39,1	72,4	44,2	81,9
120 min	17,6	24,4	21,3	29,6	23,6	32,8	26,7	37,1	31,1	43,2	35,6	49,4	38,5	53,5	42,4	58,9	48,0	66,7
3 h	19,7	18,2	23,9	22,1	26,5	24,5	29,9	27,7	34,8	32,2	39,9	36,9	43,2	40,0	47,6	44,1	53,8	49,8
4 h	21,4	14,9	25,9	18,0	28,7	19,9	32,4	22,5	37,8	26,3	43,3	30,1	46,9	32,6	51,6	35,8	58,4	40,6
6 h	23,9	11,1	29,0	13,4	32,2	14,9	36,4	16,9	42,3	19,6	48,5	22,5	52,5	24,3	57,8	26,8	65,4	30,3
9 h	26,8	8,3	32,5	10,0	36,1	11,1	40,7	12,6	47,4	14,6	54,3	16,8	58,8	18,1	64,8	20,0	73,3	22,6
12 h	29,0	6,7	35,2	8,1	39,1	9,1	44,1	10,2	51,4	11,9	58,9	13,6	63,8	14,8	70,2	16,3	79,4	18,4
18 h	32,5	5,0	39,4	6,1	43,7	6,7	49,4	7,6	57,5	8,9	65,9	10,2	71,4	11,0	78,5	12,1	88,8	13,7
24 h	35,2	4,1	42,7	4,9	47,4	5,5	53,5	6,2	62,3	7,2	71,4	8,3	77,3	8,9	85,1	9,8	96,2	11,1
48 h	42,7	2,5	51,8	3,0	57,4	3,3	64,8	3,8	75,5	4,4	86,5	5,0	93,7	5,4	103,1	6,0	116,6	6,7
3 d	47,8	1,8	58,0	2,2	64,3	2,5	72,5	2,8	84,5	3,3	96,8	3,7	104,8	4,0	115,4	4,5	130,5	5,0
4 d	51,7	1,5	62,8	1,8	69,6	2,0	78,6	2,3	91,5	2,6	104,8	3,0	113,5	3,3	125,0	3,6	141,4	4,1
5 d	55,0	1,3	66,8	1,5	74,0	1,7	83,6	1,9	97,3	2,3	111,5	2,6	120,8	2,8	132,9	3,1	150,4	3,5
6 d	57,9	1,1	70,2	1,4	77,9	1,5	87,9	1,7	102,4	2,0	117,3	2,3	127,0	2,4	139,8	2,7	158,2	3,1
7 d	60,4	1,0	73,3	1,2	81,3	1,3	91,7	1,5	106,8	1,8	122,4	2,0	132,6	2,2	145,9	2,4	165,1	2,7

@ - Deutscher Wetterdienst | KOSTRA-DWD-2020 (12/2022) | Zeile 127 | Spalte 102 | 18.09.2026-14:13
T - Wiederkehrzeit (in a) | D - Niederschlagsdauer (in min, h, d)
hN - Niederschlagshöhe (in mm) | rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))

Flächenversickerung

Planungstitel: Flächenversickerung VS 5 - Essen, Emscherradweg -

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 Mangelgeschäden 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.

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: Muldenversickerung VS 6 - Essen, Emscherradweg -

Seite 1

Zuständige Behörde / Zuständiges Amt

UWB, Stadt Essen

Bauherr, Antragsteller, Ansprechpartner

Stadt Essen, Grün und Gruga

Daten zum Grundstück auf dem das Bauwerk errichtet werden soll:

Emscherradweg, Karnap

Geländeuntergrund:

Untergrundbeschaffenheit: - manuelle Eingabe -

Durchlässigkeitsbeiwert der Bodenzone:

2,11E-5 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:

1,69E-5 m/s

Geringster Grundwasserflurabstand:

./ m

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: Muldenversickerung VS 6 - Essen, Emscherradweg -

Seite 2

An das Bauwerk angeschlossene Flächen:

	Brutto	Netto
Angeschlossene Dachfläche:	./. m ²	./. m ²
Angeschlossene Freifläche:	240 m ²	216 m ²
Angeschlossene unbefestigte Fläche:	./. m ²	./. m ²
Gesamte angeschlossene Fläche:	240 m ²	216 m ²

Einzelnachweis der angeschlossenen Flächen ist als Anlage beigefügt.

Geplantes Bauwerk:

Art des Bauwerks: Muldenversickerung

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

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe. Die Berechnung erfolgt unter Berücksichtigung des DWA-A 138-1, Abschnitt 6.3 sowie unter Berücksichtigung der Bemessungsgrundlagen des DWA-A 138-1 in Abschnitt 5.3.3.

Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde	z_M	0,20 m
Durchlässigkeitsbeiwert der Bodenzone	k	2,11E-5 m/s
Korrekturfaktor zur Festlegung der Durchlässigkeitsbeiwerte	f_{Meth}	0,800 1
Korrekturfaktor zur Erfassung der Variabilität der Bodenverhältnisse und	f_{Ort}	1 1
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,200 1
Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$	20,72 m ²
Speichervolumen der Mulde	V_M	4,144 m ³
Rechnerische Entleerungszeit bei maßgeblicher Versickerungsrate	t_E	3,29 h
Rechnerischer Zufluss aus Beregnung und ggf. vernetztem Zufluss	Q_{zu}	1,309E-3 m ³ /s
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	60,6 l/s*ha
Dauer des Bemessungsregens	D	60 min
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	0,2 1/a
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	5 1/n
Verhältnis AC/ASM	$X_{AC,ASM}$	10,4 1
Versickerungsrate	Q_s	3,497E-4 m ³ /s
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_{i,bem}$	1,688E-5 m/s
Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit	f_k	0,8
Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung	$q_{S,AC}$	16,19 l/s*ha
Speichervolumen bezogen auf AC	$V_{S,rel,AC}$	18 l/m ²

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: Muldenversickerung VS 6 - Essen, Emscherradweg -

Seite 3

Einzelnachweis der Berechnung des Bauwerks ist als Anlage beigelegt.

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

Der Berechnung des Bauwerks zugrundegelegte Niederschlagsdaten:

Bemessungsregenspende:	60,60 l/s*ha
Dauerstufe der Bemessungsregenspende:	60 Minute
Regenhäufigkeit der Bemessungsregenspende:	0,20 1/a

Details zu den Niederschlagsdaten: Rasterfeld Ze.#127, Sp.#102, KOSTRA-DWD-2020 (12/2022), Deutscher Wetterdienst, DWDKOSTRA2020, y/x: 127/102

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

Bearbeitung durch:

Herr Aderhold-Kaiser



agus GmbH
Universitätsstraße 90
44789 Bochum

Bauherr; Datum, Unterschrift

Mitwirkende; Datum, Unterschrift

Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 6 - Essen, Emscherradweg -

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

Allgemeine Projektinformationen

Auftraggeber:

Stadt Essen, Grün und Gruga

Planung: Mitwirkung, Durchführung:

agus GmbH
Universitätsstraße 90
44789 Bochum

Bearbeitung durch:

Herr Aderhold-Kaiser

Zuständige Behörde:

UWB, Stadt Essen

Standort:

Emscherradweg, Karnap

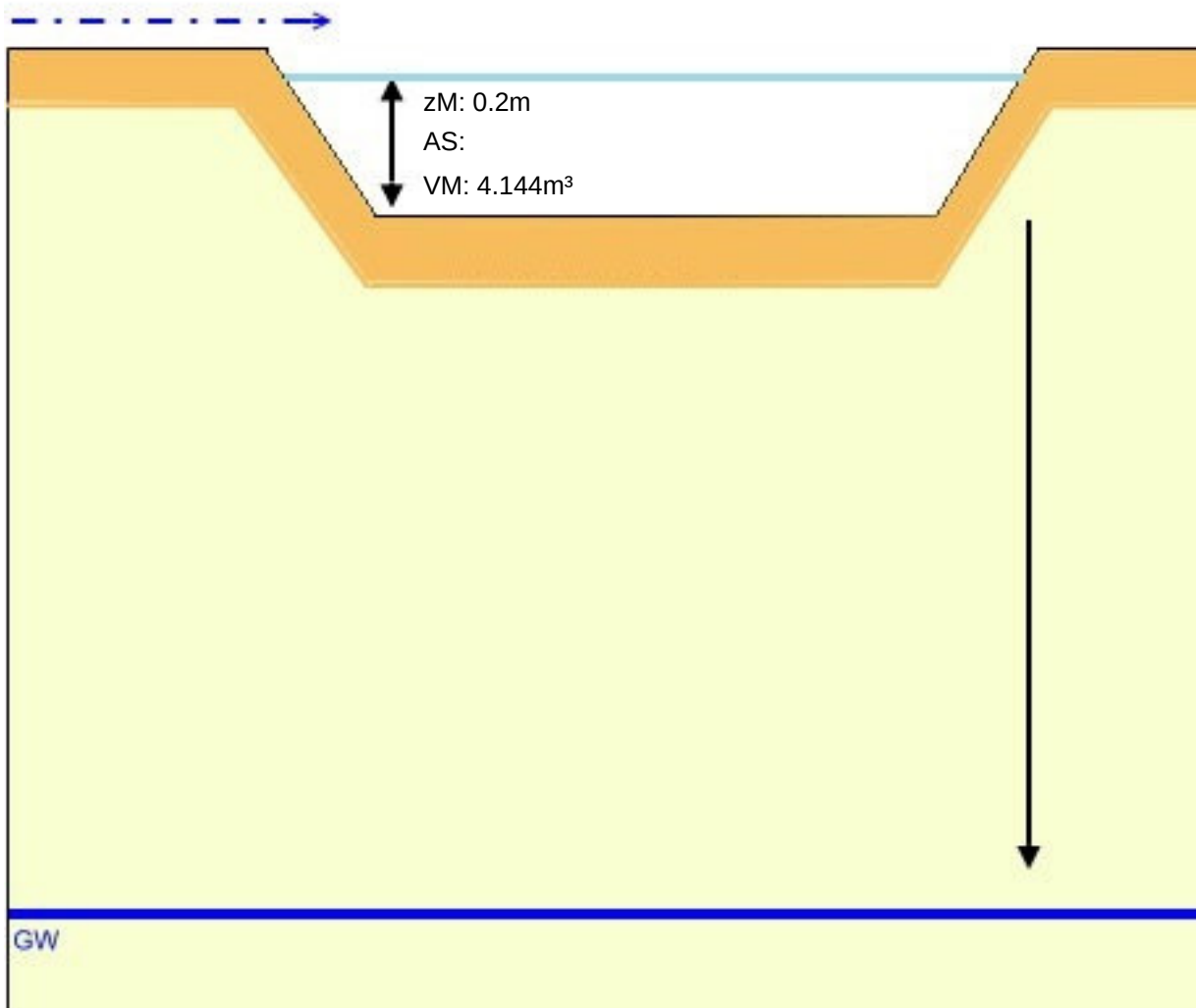
Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 6 - Essen, Emscherradweg -

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

Muldenversickerung

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe. Die Berechnung erfolgt unter Berücksichtigung des DWA-A 138-1, Abschnitt 6.3 sowie unter Berücksichtigung der Bemessungsgrundlagen des DWA-A 138-1 in Abschnitt 5.3.3.



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 6 - Essen, Emscherradweg -

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

Angeschlossene Flächen										
Asphaltierte Wegefläche										
Gesamte angeschlossene Fläche:	A_E	m^2		240,00						
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)										
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C_m:</u>										
Abflusswirksame angeschlossene Fläche:	$A_{C,m}$	m^2		216,00						
Flächenanteil:		%		100,00						
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s:</u>										
Abflusswirksame angeschlossene Fläche:	$A_{C,s}$	m^2		240,00						
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:	240	m^2	x	0,90	216	m^2	x	1	240	m^2
Unbefestigte Fläche:	./.	m^2	x	./.	m^2	x	./.	m^2		
Gesamte Fläche:	240	m^2	x	0,90	216	m^2	x	1	240	m^2

Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 6 - Essen, Emscherradweg -

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

Berechnungsdetails

Muldenversickerung

DWA-A 138-1 (10/2024)

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe. Die Berechnung erfolgt unter Berücksichtigung des DWA-A 138-1, Abschnitt 6.3 sowie unter Berücksichtigung der Bemessungsgrundlagen des DWA-A 138-1 in Abschnitt 5.3.3.

Einzugsgebietsfläche, gesamte angeschlossene Fläche	A_E	m ²	240,00
Angeschlossene undurchlässige Fläche	AC	m ²	216,00

Berechnung der Muldenfläche anhand angestrebter Muldentiefe

Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde	z_M	m	0,20
Durchlässigkeitsbeiwert der Bodenzone	k	m/s	2,11E-5
Art der Bodenzone	- manuelle Eingabe -		
Korrekturfaktor zur Festlegung der Durchlässigkeitsbeiwerte	f_{Meth}	1	0,800

Korrekturfaktor f_{Meth} Ermittlung, Methodik, Verfahren	Kleinflächige Feldversuche - Open-End-Test		
Korrekturfaktor zur Erfassung der Variabilität der Bodenverhältnisse und Umfang/Anzahl der Versuchsstandorte	f_{Ort}	1	1

Bodengutachten mit gesicherten Werten liegt vor

Zuschlagsfaktor	f_Z	1	1,200
-----------------	-------	---	-------

Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$	m ²	20,72
Speichervolumen der Mulde	V_M	m ³	4,144
Rechnerische Entleerungszeit bei maßgeblicher Versickerungsrate	t_E	h	3,29

Rechnerischer Zufluss aus Beregnung und ggf. vernetztem Zufluss	Q_{zu}	m ³ /s	1,309E-3
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	l/s*ha	60,6
Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	1/a	0,2
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	1/n	5
Verhältnis AC/ASM	$X_{AC,ASM}$	1	10,4
Versickerungsrate	Q_s	m ³ /s	3,497E-4
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_{i,bem}$	m/s	1,688E-5
Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit	f_k		0,8
Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung	$q_{S,AC}$	l/s*ha	16,19

Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 6 - Essen, Emscherradweg -

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

Berechnungsdetails			
Speichervolumen bezogen auf AC	$V_{S,rel,AC}$	l/m ²	18

Muldenversickerung

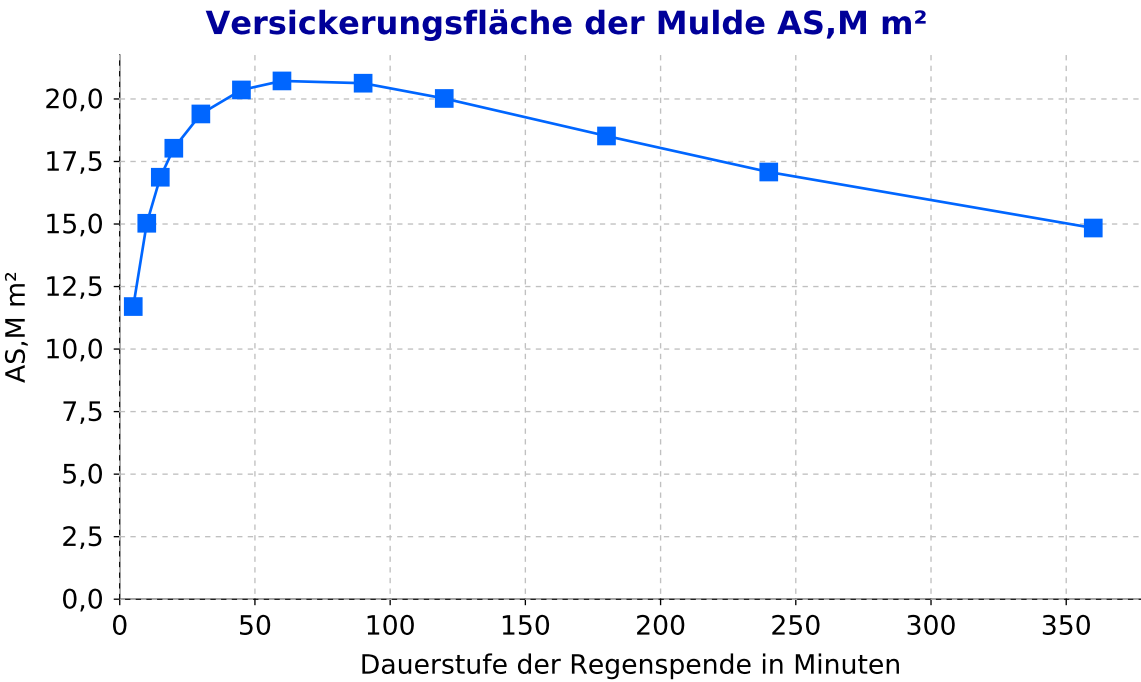
Planungstitel: Muldenversickerung VS 6 - Essen, Emscherradweg -

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

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

Rasterfeld Ze.#127, Sp.#102, KOSTRA-DWD-2020 (12/2022), Deutscher Wetterdienst, DWDKOSTRA2020, y/x: 127/102

Wiederkehr a [1/n] Häufigkeit n [1/a]	Dauerstufe D [min]	Regenspende rD(n) [l/s*ha]	Versickerungsfläche der Mulde AS,M m²	Speichervolumen der Mulde VM m³	Rechnerische Entleerungszeit bei maßgeblicher Versickerungsrate tE h
a=5, n=0,2	5,00	310,00	11,7	2,339	3,29
a=5, n=0,2	10,00	205,00	15,03	3,006	3,29
a=5, n=0,2	15,00	157,80	16,87	3,374	3,29
a=5, n=0,2	20,00	130,00	18,03	3,605	3,29
a=5, n=0,2	30,00	98,30	19,4	3,879	3,29
a=5, n=0,2	45,00	74,10	20,36	4,072	3,29
a=5, n=0,2	60,00	60,60	20,72	4,144	3,29
a=5, n=0,2	90,00	45,60	20,63	4,126	3,29
a=5, n=0,2	120,00	37,10	20,02	4,004	3,29
a=5, n=0,2	180,00	27,70	18,52	3,703	3,29
a=5, n=0,2	240,00	22,50	17,08	3,416	3,29
a=5, n=0,2	360,00	16,90	14,84	2,968	3,29
a=5, n=0,2	540,00	12,60	12,36	2,471	3,29
a=5, n=0,2	720,00	10,20	10,62	2,125	3,29
a=5, n=0,2	1080,00	7,60	8,44	1,688	3,29
a=5, n=0,2	1440,00	6,20	7,12	1,424	3,29
a=5, n=0,2	2880,00	3,80	4,6	0,92	3,29
a=5, n=0,2	4320,00	2,80	3,45	0,69	3,29



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 6 - Essen, Emscherradweg - Detailauswertung

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

Niederschlagshöhen und -spenden für Rasterfeld Ze.#127, 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	6,1	203,3	7,4	246,7	8,2	273,3	9,3	310,0	10,8	360,0	12,4	413,3	13,4	446,7	14,8	493,3	16,7	556,7
10 min	8,1	135,0	9,8	163,3	10,9	181,7	12,3	205,0	14,3	238,3	16,4	273,3	17,7	295,0	19,5	325,0	22,1	368,3
15 min	9,3	103,3	11,3	125,6	12,5	138,9	14,2	157,8	16,5	183,3	18,9	210,0	20,5	227,8	22,5	250,0	25,5	283,3
20 min	10,3	85,8	12,4	103,3	13,8	115,0	15,6	130,0	18,1	150,8	20,8	173,3	22,5	187,5	24,8	206,7	28,0	233,3
30 min	11,7	65,0	14,1	78,3	15,7	87,2	17,7	98,3	20,6	114,4	23,6	131,1	25,6	142,2	28,2	156,7	31,9	177,2
45 min	13,2	48,9	16,0	59,3	17,7	65,6	20,0	74,1	23,3	86,3	26,7	98,9	29,0	107,4	31,9	118,1	36,1	133,7
60 min	14,4	40,0	17,4	48,3	19,3	53,6	21,8	60,6	25,4	70,6	29,1	80,8	31,5	87,5	34,7	96,4	39,3	109,2
90 min	16,2	30,0	19,6	36,3	21,7	40,2	24,6	45,6	28,6	53,0	32,8	60,7	35,5	65,7	39,1	72,4	44,2	81,9
120 min	17,6	24,4	21,3	29,6	23,6	32,8	26,7	37,1	31,1	43,2	35,6	49,4	38,5	53,5	42,4	58,9	48,0	66,7
3 h	19,7	18,2	23,9	22,1	26,5	24,5	29,9	27,7	34,8	32,2	39,9	36,9	43,2	40,0	47,6	44,1	53,8	49,8
4 h	21,4	14,9	25,9	18,0	28,7	19,9	32,4	22,5	37,8	26,3	43,3	30,1	46,9	32,6	51,6	35,8	58,4	40,6
6 h	23,9	11,1	29,0	13,4	32,2	14,9	36,4	16,9	42,3	19,6	48,5	22,5	52,5	24,3	57,8	26,8	65,4	30,3
9 h	26,8	8,3	32,5	10,0	36,1	11,1	40,7	12,6	47,4	14,6	54,3	16,8	58,8	18,1	64,8	20,0	73,3	22,6
12 h	29,0	6,7	35,2	8,1	39,1	9,1	44,1	10,2	51,4	11,9	58,9	13,6	63,8	14,8	70,2	16,3	79,4	18,4
18 h	32,5	5,0	39,4	6,1	43,7	6,7	49,4	7,6	57,5	8,9	65,9	10,2	71,4	11,0	78,5	12,1	88,8	13,7
24 h	35,2	4,1	42,7	4,9	47,4	5,5	53,5	6,2	62,3	7,2	71,4	8,3	77,3	8,9	85,1	9,8	96,2	11,1
48 h	42,7	2,5	51,8	3,0	57,4	3,3	64,8	3,8	75,5	4,4	86,5	5,0	93,7	5,4	103,1	6,0	116,6	6,7
3 d	47,8	1,8	58,0	2,2	64,3	2,5	72,5	2,8	84,5	3,3	96,8	3,7	104,8	4,0	115,4	4,5	130,5	5,0
4 d	51,7	1,5	62,8	1,8	69,6	2,0	78,6	2,3	91,5	2,6	104,8	3,0	113,5	3,3	125,0	3,6	141,4	4,1
5 d	55,0	1,3	66,8	1,5	74,0	1,7	83,6	1,9	97,3	2,3	111,5	2,6	120,8	2,8	132,9	3,1	150,4	3,5
6 d	57,9	1,1	70,2	1,4	77,9	1,5	87,9	1,7	102,4	2,0	117,3	2,3	127,0	2,4	139,8	2,7	158,2	3,1
7 d	60,4	1,0	73,3	1,2	81,3	1,3	91,7	1,5	106,8	1,8	122,4	2,0	132,6	2,2	145,9	2,4	165,1	2,7

@ - Deutscher Wetterdienst | KOSTRA-DWD-2020 (12/2022) | Zeile 127 | Spalte 102 | 18.09.2026-14:17
T - Wiederkehrzeit (in a) | D - Niederschlagsdauer (in min, h, d)
hN - Niederschlagshöhe (in mm) | rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))

Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung VS 6 - Essen, Emscherradweg -

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 Mangelgeschäden 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 Herstellerweisen und Produkthinweisen gestattet.