



MIDDENDORF-GEOSERVICE GBR · Burscheider Straße 48a · 51381 Leverkusen

Hydrogeologisches Gutachten und Erläuterungsbericht

EUROPA-ALLEE 128
51379 LEVERKUSEN

Auftraggeber:
Stadt Leverkusen
Fachbereich Gebäudewirtschaft
Moskauer Straße 4a
51373 Leverkusen

Projektnr.: 25.02.46
Briefnr.: 250612

Fertig gestellt am 04.06.2025



MIDDENDORF-GEOSERVICE GBR
Inhaber:
Thomas Middendorf, Diplom-Geologe
Susann Middendorf

Burscheider Straße 48a · 51381 Leverkusen
Telefon: 02171 - 94 95 - 33 Fax - 34
info@middendorf-geoservice.de

www.middendorf-geoservice.de
Steuernr.: 230/5243/2359
UST-IdNr.: DE269202922

Sparkasse Leverkusen
IBAN DE38 3755 1440 0100 1200 54
BIC WELADEDLLEV

Inhalt:

1	Beauftragung/Zielsetzung	3
2	Erläuterungsbericht	3
3	Voruntersuchungen	3
4	Lage des Untersuchungsgebietes	4
5	Geologische Situation im Untersuchungsgebiet	4
6	Durchgeführte Geländeuntersuchungen	5
7	Auswertung der Geländeuntersuchung	6
8	Hinweise für die Einrichtung von Versickerungsbauwerken	6
9	Abmessungen der erforderlichen Versickerungseinrichtung	8

1 Beauftragung/Zielsetzung

Das Ingenieurbüro Middendorf-Geoservice GbR wurde durch den Fachbereich Gebäudewirtschaft der Stadt Leverkusen, Moskauer Str. 4a in Leverkusen, mit der Durchführung einer Untergrunduntersuchung beauftragt. Ziel der Untersuchung ist es, festzustellen, ob Niederschlagswasser auf dem Grundstück an der Europa-Allee in Leverkusen versickert werden kann. Dies geschieht im Zuge der Planung der neuen Interimsfeuerwache.

2 Erläuterungsbericht

Auf dem Areal ist die Errichtung einer Interimsfeuerwache geplant. Die Feuerwache besteht aus einem dreistöckigen Gebäude in den Maßen von ca. 52 m x 14 m sowie einer ca. 6 m hohen Fahrzeughalle in den Abmessungen von ca. 32,4 m x 29,0 m. Es sind zwei Zufahrten (Norden/Süden) geplant. Nördlich der Gebäude sind Parkplätze vorgesehen. Der südliche Hof sowie die dortige Ausfahrt ist den Feuerwehrfahrzeugen vorbehalten.

Befestigte Flächen, die nicht an eine Entwässerung angeschlossen werden, werden so angelegt, dass Niederschlagswasser auf unbefestigte Grundstücksteile (Beete, Rasenflächen) laufen und nicht der Kanalisation oder den öffentlichen Straßen und Wegen zufließen kann.

3 Voruntersuchungen

Dem Unterzeichner liegen keine Voruntersuchungen vor.

4 Lage des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet befindet sich westlich der Bahngleise im Leverkusener Stadtteil Opladen, an der Europa-Allee. Die Parzelle besitzt die folgende amtliche Bezeichnung:

Gemarkung: Opladen

Flur: 008

Flurstücke: 666

Das unregelmäßig zugeschnittene Areal umfasst eine Gesamtfläche von ca. 22.577 m² und weist innerhalb des Baufeldes eine mittlere Geländehöhe von etwa 60,0 m NHN auf. Das Untersuchungsgebiet wird im Norden durch die bebaute Nachbarparzelle und im Osten durch die Europa-Allee begrenzt. Im Westen grenzt die Alte Bahnstadt an das Untersuchungsgebiet.

Im Zuge des Neubaus ist eine Teilung der o.g. Parzelle vorgesehen.

5 Geologische Situation im Untersuchungsgebiet

Das untersuchte Gelände befindet sich im Übergangsbereich zwischen der Niederrheinischen Bucht und dem rechtsrheinischen Flügel des Rheinischen Schiefergebirges. Gemäß den Kartenwerken des GEO.portal.NRW wird der Untergrund des Untersuchungsgebietes von den Sanden und Kiesen der Jüngeren Mittelterrasse des Rheins aufgebaut.

Bei den Geländeuntersuchungen am 10.04.2025 wurde bis zu einer Bohrteufe von 2,2 m u. GOK kein Grundwasser angetroffen.

Auf dem Gelände an der Europa-Allee befindet sich eine Grundwassermessstelle ohne Bezeichnung. Hier konnte ein Grundwasserstand von ca. 11,5 m u. GOK gemessen werden.

Das Grundstück befindet sich außerhalb von Wasserschutzgebieten.

6 Durchgeführte Geländeuntersuchungen

Am 22.04.2025 wurden zwei Kleinrammbohrungen im Durchmesser 50 mm ausgeführt. Diese Bohrungen wurden bis zu einer Tiefe von ca. 2,2 m u. GOK niedergebracht. Die Lage der Bohrungen ist im Lageplan eingetragen.

An beiden Ansatzpunkten der Bohrungen VV & EB wurde zunächst eine etwa 0,9 m mächtige Auffüllung aus feinsandigem, steinigem Schluff erbohrt. In dieser aufgefüllten Bodenpartie konnte zudem Ziegelbruch als anthropogener Störstoff festgestellt werden. Darunter folgt bis ca. 2,2 m u. GOK ein kiesiger, schwach schluffiger Grob- bis Mittelsand.

Die Bohrung VV wurde gem. USBR Earth Manual mit einer PVC-Rohrgarnitur ausgebaut und gegen austretendes Wasser mit Bentonit abgedichtet. Nach einer ausreichenden Sättigungszeit (ca. 45 min) wurde durch Befüllen des Standrohres die Sickerrate pro Zeiteinheit gemessen. Auf der Grundlage dieser Sickerrate lässt sich der k_f -Wert (Durchlässigkeitsbeiwert) als bestimmende Kenngröße für die Aufnahmefähigkeit des Untergrundes für Niederschlagswasser berechnen.

7 Auswertung der Geländeuntersuchung

Zur Ermittlung des Bemessungs- k_f -Werts ist der methodenspezifische k_f -Wert mit einem empirisch ermittelten Korrekturfaktor gemäß DWA Arbeitsblatt A138 zu multiplizieren. Für die Feldmethode (Open-End-Test, Anlage 8) beträgt der Korrekturfaktor 0,8. Es errechnet sich somit für die Feldmethode folgender Bemessungs- k_f -Wert:

$$9,6 \times 10^{-6} \text{ m/sec} \times 0,8 = 7,7 \times 10^{-6} \text{ m/sec}$$

Gemäß DIN 18130 sind die untersuchten Bodenschichten mit einem **k_f -Wert von $7,7 \times 10^{-6} \text{ m/sec}$** als stark durchlässig zu bezeichnen.

Berechnungsansätze

Die Dachfläche des neu geplanten Gebäudes beläuft sich auf ca. 730 m².

Für die Ermittlung der abflusswirksamen Flächen wurde ein mittlerer Abflussbeiwert ψ_m von $\psi_m = 1,0$ angesetzt, sodass sich eine **abflusswirksame Fläche von insgesamt 730 m²** errechnet.

Für die Berechnung der Versickerungseinrichtung wurde die aktuelle Regenreihe des „Rasterfeld 138102 “ des DWD-2020 herangezogen sowie das seit Oktober 2024 gültige Arbeitsblatt DWA-A 138-1.

8 Hinweise für die Einrichtung von Versickerungsbauwerken

Beim Bau bzw. beim Betrieb der Versickerungsanlage sind folgende Hinweise zu beachten.

1. Wegen der grundsätzlichen Bedeutung der Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes ist im Zusammenhang mit dem Bau der Versickerungsanlage allen er-

forderlichen Schutzmaßnahmen zur Aufrechterhaltung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes und der Betriebssicherheit der Anlagen Beachtung zu schenken. Während der Bauausführung der Versickerungsanlage ist darauf zu achten, dass der Untergrund im Versickerungsbereich nicht durch dynamische Belastung oder schwere Auflasten (Überfahung oder Nutzung als Lagerfläche) verdichtet wird.

2. Die Versickerungsanlage sollte so geplant werden, dass die entsprechenden Abstände zu den Gebäuden (min. 1,5fache der Einbindetiefe) bzw. Grundstücksgrenzen (min. 2 m) gemäß DWA-A 138 Absatz 3.2.2 eingehalten werden.
3. Zur Sicherung einer dauerhaften Funktionsfähigkeit der Versickerungsanlagen ist für die Unterhaltungsmaßnahmen eine ausreichende Zugänglichkeit vorzuhalten.
4. Die Filterstabilität der Kiesfüllung unterhalb der Rigole ist nachzuweisen und durch geeignete Maßnahmen zu gewährleisten, hierzu kann zum Beispiel Geotextil (GRK 4) verwendet werden. Die Kiesfüllung ist mit Rollkies der Körnung 16/32 herzustellen.
5. Die im Porenraum der Rigole enthaltene Bodenluft, die bei Niederschlagsereignissen schlagartig verdrängt wird, ist durch ein Abluftrohr, das an der Geländeoberkante austritt, abzuleiten.
6. Vor Inbetriebnahme einer Versickerungsanlage ist eine Kontrolle auf Fehlschlüsse vorzunehmen.
7. Die Bauarbeiten dürfen nur bei trockenem Wetter ausgeführt werden, damit das Zuschlämmen der Poren/Lufträume verhindert wird. Durch den Ausgrabungsvorgang verdichtete Bodenbereiche sind entsprechend aufzulockern.
8. Die Aushubsohle ist durch den Bodengutachter vor der Verfüllung abzunehmen.

9. Bei allen Erdarbeiten sind die einschlägigen Sicherheitsvorschriften hinsichtlich Arbeiten in Baugruben zu beachten. Für die vorhandenen Bodenschichten ist ein Böschungswinkel von 45° anzusetzen.
10. Während der Errichtung sollte eine Fotodokumentation angelegt werden, um die ordnungsgemäßen Arbeiten belegen zu können. Teilweise wird diese von den Ordnungsbehörden gefordert.

9 Abmessungen der erforderlichen Versickerungseinrichtung

Eine Kiesrigole, inkl. eines ***Zugschlags von 17%*** aufgrund der zu erwartenden klimatischen Änderungen, müsste in den Maßen von

Länge:	20,0 m
Breite:	2,0 m
Tiefe:	1,5 m
Überdeckung:	0,8 m
Einbindetiefe:	2,3 m

erstellt werden.

Eine Kunststoffrigole, inkl. eines ***Zugschlags von 14%*** aufgrund der zu erwartenden klimatischen Änderungen, müsste in den Maßen von

Länge:	12,8 m
Breite:	1,6 m
Tiefe:	1,32 m
Überdeckung:	0,8 m
Einbindetiefe:	2,12 m

erstellt werden.

Der Rigole ist eine dezentrale Vorreinigung vorzuschalten.

Die Angaben im Gutachten entsprechen nicht den Anforderungen einer Ausführungsplanung. Alle Höhen und Gefällesituationen sind von der örtlichen Bauleitung anzugeben. Die Tiefenlage der Rigole ist gegebenenfalls in Absprache mit dem Bodengutachter anzupassen.

MIDDENDORF-GEOSERVICE GBR

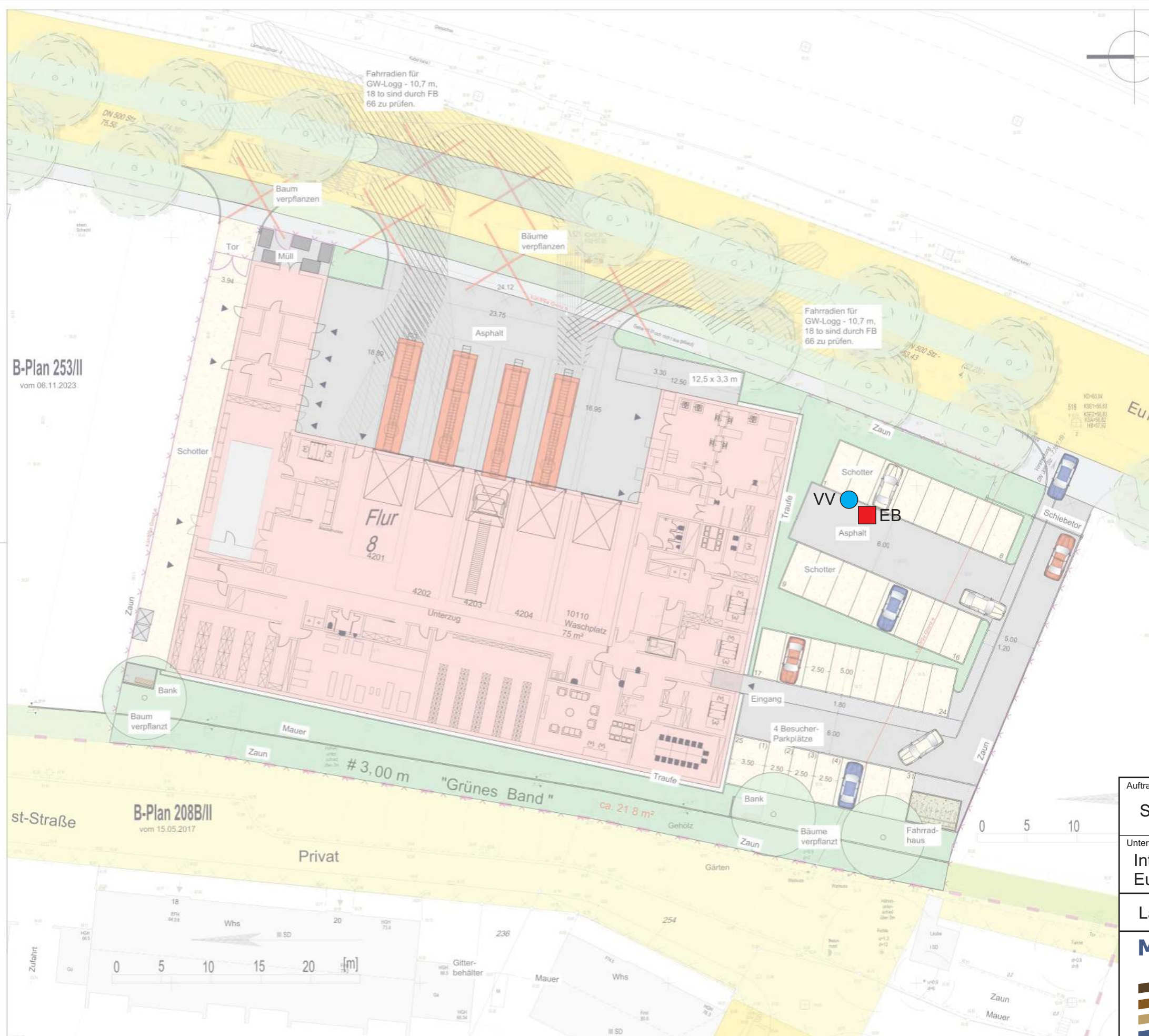


Thomas Middendorf, Diplom-Geologe



Anlagen:

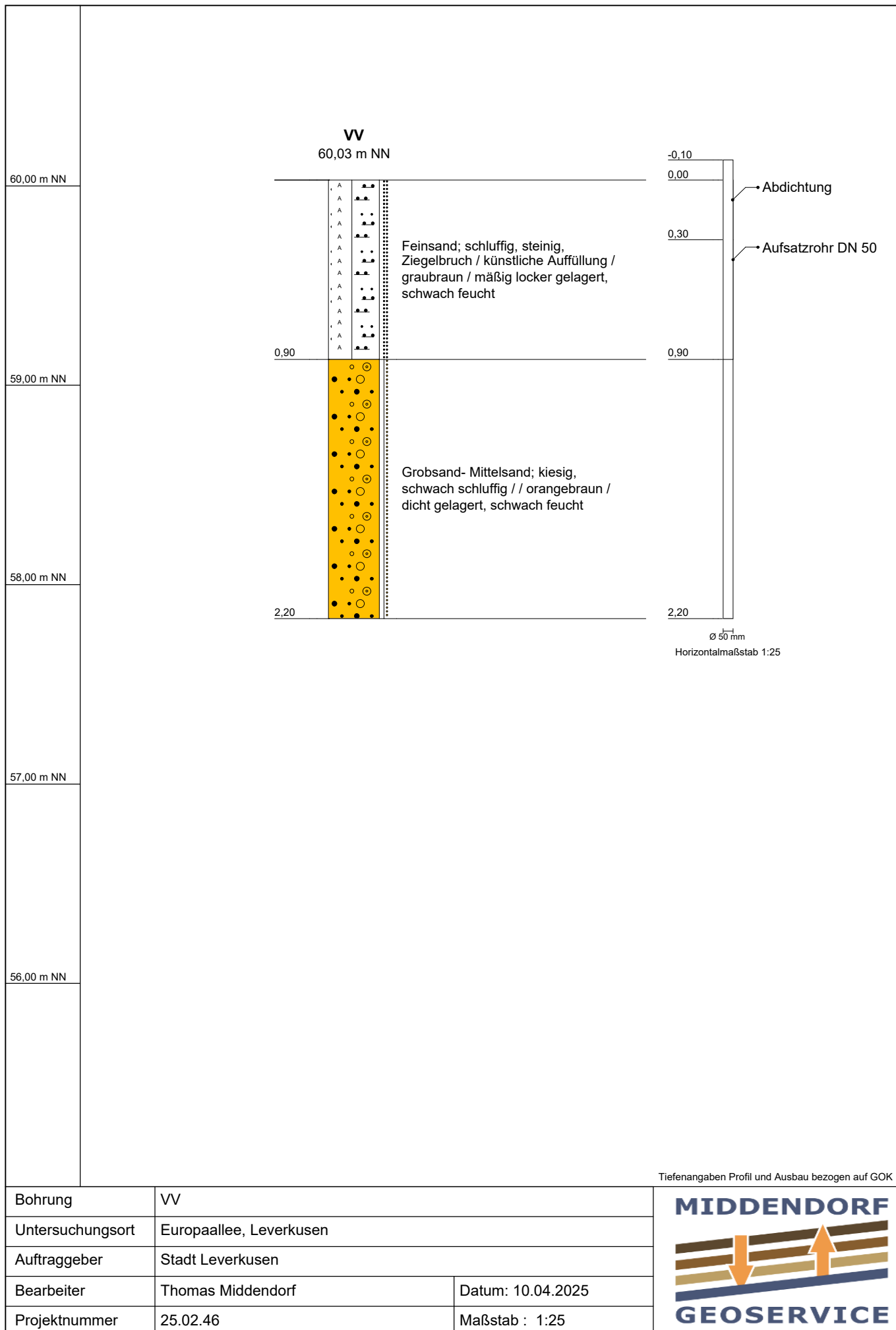
- Anlage 1: Lageplan
- Anlage 2: Bohrprofile
- Anlage 3: Auswertung Versickerungsversuch
- Anlage 4: Exemplarische Berechnung Versickerungsanlagen



- Kleinrammbohrung
- Versickerungsversuch

Auftraggeber:	
Stadt Leverkusen	
Untersuchungsort:	
Interimsstandort Feuerwache Nord, Europaallee, Leverkusen	
Lageplan der Untersuchungspunkte	
	Maßstab: ohne
	Datum: 03.06.2025
	Projektnr.: 25.02.46
Anlage: 1	

Anlage 2: Bohrprofile



Anlage 3**Auswertung Versickerungsversuch****Allgemeine Angaben**

Datum:

10.04.2025

Standort: Europa-Allee, Leverkusen

Bodenart: Grob- bis Mittelsand, kiesig, schwach schluffig

Flächennutzung: allgemein

Sonstige Beobachtungen:

Versuchs-Nr.: V V

Messtiefe: 0,9-2,2 m

Beginn:

10:00

Uhr

Ende:

11:00

Uhr

GerätekonstantenRadius des Messrohres: $r = 2,5$ cmLänge des Messrohres: $H_r = 150,0$ cmGrundfläche des Wasserbehälters: $A = 19,6$ cm²**Messprotokoll und Auswertung**

Lfd. Nr.	Uhrzeit	Mess- dauer	Wasserstand h im Wasserbehälter			Mittl. Schwimmer- höhe h_s	$H = H_r - h_s$	$Q = A \cdot dh/t$	$k = Q / (5,5 \cdot r \cdot H)$
		dt	Beginn	Ende	dh				
		min	cm	cm	cm	cm	cm	cm ³ /min	m/s
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10:00	1	10,0	10,0	0,0	10,0	130,0	100,0	9,3E-06
2	10:30	1	10,0	10,0	0,0	10,0	130,0	100,0	9,3E-06
3	10:45	1	10,0	10,0	0,0	10,0	130,0	110,0	1,0E-05
4									
5								MW	9,6E-06
6									
7									
8									

Bemerkung:

Anlage 4:
Exemplarische Berechnung der
Versickerungsanlagen

Dimensionierung Rigole / Rohr-Rigole nach DWA-A 138-1

Auftraggeber:

Rigolenversickerung:

Versickerung der Dachfläche über eine Kiesrigole

Versickerung aus der Rigole über: Seiten-, Stirn- und Sohlflächen (gem DWA-A 138-1)

$$\begin{aligned} \blacktriangleright L_R &= [AC \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - Q_{Dr} \cdot 10^{-3} - V_{Sch} / (D \cdot 60 \cdot f_Z)] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_Z) + (b_R + h_R) \cdot k_i] \\ L_R &= [AC \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - Q_{Dr} \cdot 10^{-3} - V_{Sch} / (D \cdot 60 \cdot f_Z)] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_Z) + h_R \cdot k_i] \\ L_R &= [AC \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr} \cdot 10^{-3} - V_{Sch} / (D \cdot 60 \cdot f_Z)] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_Z) + b_R \cdot k_i] \end{aligned}$$

Eingabedaten:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	m ²	730
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller Ci)	C	-	0,90
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	657
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	9,6E-06
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	1,00
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	0,80
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	7,7E-06
Höhe der Rigole	h_R	m	1,50
Breite der Rigole	b_R	m	2,00
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_F	-	0,35
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	160
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	150
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	az	-	1
Speicherkoeffizient der Rigole	s_R	-	0,354
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20
anrechenbares Schachtvolumen	V_{Sch}	m ³	0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	23,0
erforderliche Rigolenlänge	L	m	16,86
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	20,0
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m ³	21,21
spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	8,53
Verhältnis AC / A _s	AC / A _s	-	9,00

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0853

© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Rigole / Rohr-Rigole nach DWA-A 138-1

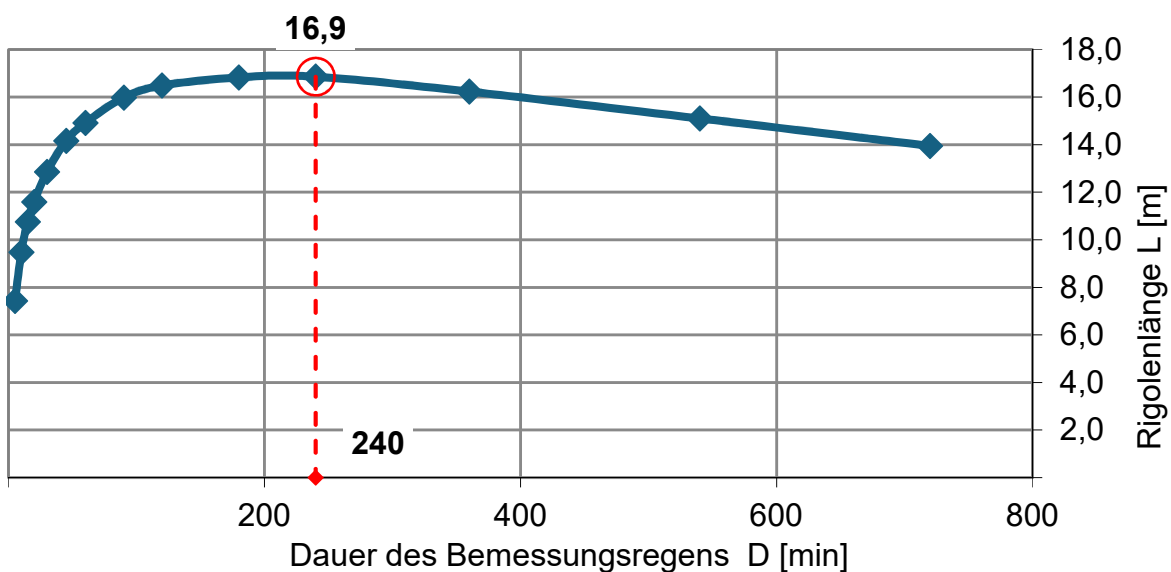
Nachweis Wasseraustritt aus dem Vollsickerrohr :

Anzahl Sickeröffnungen je Meter Versickerungsrohr	$az_{s\ddot{o}}$	1/m	
Größe der Sickeröffnungen	$A_{s\ddot{o}}$	cm ²	
spezifischer Wasseraustritt	q_{vs}	l/(s.m)	0,00
Gesamtlänge der Vollsickerrohre in der Rigole	$L_{D,vorhanden}$	m	20,00
Leistung Wasseraustritt Vollsickerrohr	$Q_{Austritt}$	l/s	0,00
maßgebende Regenspende $r_{(5,n)}$	$r_{(5,n)}$	l/(s*ha)	336,70
maßgebender Wasserzufluss $Q_{zu} = r_{(5,n)} * AC$	Q_{zu}	l/s	22,12
Erforderliche Länge Vollsickerrohre	$L_{D,erf}$	m	0,00

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	L_R [m]
5	336,7	7,4
10	216,7	9,5
15	165,6	10,8
20	135,0	11,6
30	101,7	12,9
45	76,7	14,2
60	62,2	14,9
90	46,7	16,0
120	37,9	16,5
180	28,2	16,8
240	23,0	16,9
360	17,1	16,2
540	12,8	15,1
720	10,4	13,9
1.080	7,7	11,9
1.440	6,3	10,5
2.880	3,8	7,1
4.320	2,8	5,3



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0853

© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Rigole / Rohr-Rigole nach DWA-A 138-1

Auftraggeber:

Rigolenversickerung:

Versickerung der Dachfläche über eine Kunststoffrigole

Versickerung aus der Rigole über: Seiten-, Stirn- und Sohlflächen (gem DWA-A 138-1)

$$\begin{aligned} \blacktriangleright L_R &= [AC \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - Q_{Dr} \cdot 10^{-3} - V_{Sch} / (D \cdot 60 \cdot f_Z)] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_Z) + (b_R + h_R) \cdot k_i] \\ L_R &= [AC \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - Q_{Dr} \cdot 10^{-3} - V_{Sch} / (D \cdot 60 \cdot f_Z)] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_Z) + h_R \cdot k_i] \\ L_R &= [AC \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr} \cdot 10^{-3} - V_{Sch} / (D \cdot 60 \cdot f_Z)] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_Z) + b_R \cdot k_i] \end{aligned}$$

Eingabedaten:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	m ²	730
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller Ci)	C	-	0,90
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	657
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	9,6E-06
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	1,00
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	0,80
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	7,7E-06
Höhe der Rigole	h_R	m	1,32
Breite der Rigole	b_R	m	1,60
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_F	-	0,95
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	160
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	150
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	az	-	1
Speicherkoeffizient der Rigole	s_R	-	0,949
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20
anrechenbares Schachtvolumen	V_{Sch}	m ³	0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	540
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	12,8
erforderliche Rigolenlänge	L	m	11,15
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	12,8
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m ³	25,66
spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	4,62
Verhältnis AC / A _s	AC / A _s	-	16,64

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0853

© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Rigole / Rohr-Rigole nach DWA-A 138-1

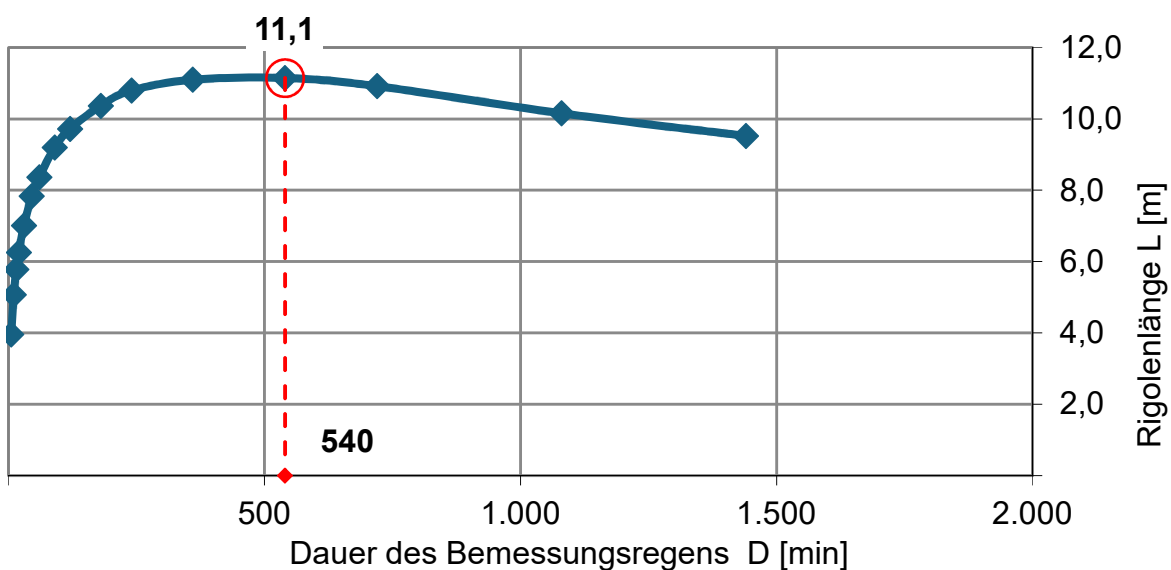
Nachweis Wasseraustritt aus dem Vollsickerrohr :

Anzahl Sickeröffnungen je Meter Versickerungsrohr	$az_{S\ddot{o}}$	1/m	
Größe der Sickeröffnungen	$A_{S\ddot{o}}$	cm ²	
spezifischer Wasseraustritt	q_{vs}	l/(s.m)	0,00
Gesamtlänge der Vollsickerrohre in der Rigole	$L_{D,vorhanden}$	m	12,80
Leistung Wasseraustritt Vollsickerrohr	$Q_{Austritt}$	l/s	0,00
maßgebende Regenspende $r_{(5,n)}$	$r_{(5,n)}$	l/(s*ha)	336,70
maßgebender Wasserzufluss $Q_{zu} = r_{(5,n)} * AC$	Q_{zu}	l/s	22,12
Erforderliche Länge Vollsickerrohre	$L_{D,erf}$	m	0,00

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	L_R [m]
5	336,7	4,0
10	216,7	5,1
15	165,6	5,8
20	135,0	6,3
30	101,7	7,0
45	76,7	7,8
60	62,2	8,4
90	46,7	9,2
120	37,9	9,7
180	28,2	10,4
240	23,0	10,8
360	17,1	11,1
540	12,8	11,1
720	10,4	10,9
1.080	7,7	10,2
1.440	6,3	9,5
2.880	3,8	7,3
4.320	2,8	5,8



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0853

© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de