



Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 160, Zeile 175
 Ortsname : Nürnberg
 Bemerkung : Strab Bruneckerstraße

INDEX_RC : 175160

Dauerstufe D	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	6,7	8,2	9,2	10,4	12,2	14,0	15,2	16,7	19,0
10 min	9,2	11,2	12,5	14,1	16,5	19,0	20,6	22,8	25,8
15 min	10,6	13,0	14,5	16,4	19,2	22,1	24,0	26,5	30,0
20 min	11,7	14,3	16,0	18,1	21,2	24,3	26,4	29,1	33,0
30 min	13,3	16,3	18,1	20,5	24,0	27,6	30,0	33,0	37,5
45 min	14,9	18,3	20,3	23,0	27,0	31,0	33,6	37,1	42,1
60 min	16,1	19,7	22,0	24,9	29,2	33,5	36,4	40,1	45,5
90 min	17,9	22,0	24,4	27,7	32,4	37,3	40,4	44,6	50,6
2 h	19,3	23,6	26,3	29,8	34,9	40,1	43,5	48,0	54,4
3 h	21,3	26,1	29,1	33,0	38,5	44,3	48,1	53,0	60,1
4 h	22,9	28,0	31,2	35,3	41,3	47,5	51,6	56,9	64,5
6 h	25,2	30,9	34,4	39,0	45,6	52,4	56,9	62,7	71,1
9 h	27,8	34,0	37,9	42,9	50,2	57,8	62,7	69,1	78,4
12 h	29,8	36,4	40,6	46,0	53,8	61,8	67,1	74,0	83,9
18 h	32,8	40,1	44,6	50,6	59,2	68,1	73,9	81,5	92,4
24 h	35,1	42,9	47,8	54,2	63,4	72,8	79,0	87,2	98,8
48 h	41,3	50,5	56,2	63,8	74,6	85,7	93,0	102,6	116,3
72 h	45,4	55,6	61,9	70,1	82,0	94,3	102,3	112,9	128,0
4 d	48,6	59,4	66,2	75,0	87,8	100,9	109,5	120,8	136,9
5 d	51,2	62,6	69,7	79,0	92,5	106,3	115,4	127,2	144,3
6 d	53,4	65,4	72,8	82,5	96,5	111,0	120,4	132,8	150,6
7 d	55,4	67,8	75,5	85,5	100,1	115,0	124,8	137,7	156,1

Legende

T	Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
D	Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
hN	Niederschlagshöhe in [mm]



Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 160, Zeile 175
 Ortsname : Nürnberg
 Bemerkung : Strab Bruneckerstraße

INDEX_RC : 175160

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	223,3	273,3	306,7	346,7	406,7	466,7	506,7	556,7	633,3
10 min	153,3	186,7	208,3	235,0	275,0	316,7	343,3	380,0	430,0
15 min	117,8	144,4	161,1	182,2	213,3	245,6	266,7	294,4	333,3
20 min	97,5	119,2	133,3	150,8	176,7	202,5	220,0	242,5	275,0
30 min	73,9	90,6	100,6	113,9	133,3	153,3	166,7	183,3	208,3
45 min	55,2	67,8	75,2	85,2	100,0	114,8	124,4	137,4	155,9
60 min	44,7	54,7	61,1	69,2	81,1	93,1	101,1	111,4	126,4
90 min	33,1	40,7	45,2	51,3	60,0	69,1	74,8	82,6	93,7
2 h	26,8	32,8	36,5	41,4	48,5	55,7	60,4	66,7	75,6
3 h	19,7	24,2	26,9	30,6	35,6	41,0	44,5	49,1	55,6
4 h	15,9	19,4	21,7	24,5	28,7	33,0	35,8	39,5	44,8
6 h	11,7	14,3	15,9	18,1	21,1	24,3	26,3	29,0	32,9
9 h	8,6	10,5	11,7	13,2	15,5	17,8	19,4	21,3	24,2
12 h	6,9	8,4	9,4	10,6	12,5	14,3	15,5	17,1	19,4
18 h	5,1	6,2	6,9	7,8	9,1	10,5	11,4	12,6	14,3
24 h	4,1	5,0	5,5	6,3	7,3	8,4	9,1	10,1	11,4
48 h	2,4	2,9	3,3	3,7	4,3	5,0	5,4	5,9	6,7
72 h	1,8	2,1	2,4	2,7	3,2	3,6	3,9	4,4	4,9
4 d	1,4	1,7	1,9	2,2	2,5	2,9	3,2	3,5	4,0
5 d	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1	2,5	2,7	2,9	3,3
6 d	1,0	1,3	1,4	1,6	1,9	2,1	2,3	2,6	2,9
7 d	0,9	1,1	1,2	1,4	1,7	1,9	2,1	2,3	2,6

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]



Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 160, Zeile 175
 Ortsname : Nürnberg
 Bemerkung : Strab Bruneckerstraße

INDEX_RC : 175160

Dauerstufe D	Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall T [a] in [±%]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	13	13	13	13	13	14	14	14	14
10 min	14	15	16	17	17	18	18	19	19
15 min	16	17	18	19	20	20	21	21	22
20 min	17	19	20	20	21	22	22	23	23
30 min	19	20	21	22	23	23	24	24	25
45 min	19	21	22	22	23	24	25	25	25
60 min	19	21	22	23	24	24	25	25	26
90 min	19	21	22	22	23	24	25	25	25
2 h	19	20	21	22	23	24	24	25	25
3 h	18	20	20	21	22	23	23	24	24
4 h	17	19	20	21	21	22	23	23	24
6 h	16	18	19	20	21	21	22	22	23
9 h	16	17	18	19	20	20	21	21	22
12 h	15	17	17	18	19	20	20	21	21
18 h	15	16	17	17	18	19	19	20	20
24 h	14	16	16	17	18	18	19	19	20
48 h	14	15	16	16	17	18	18	18	19
72 h	15	16	16	16	17	18	18	18	19
4 d	15	16	16	17	17	18	18	18	19
5 d	16	16	17	17	17	18	18	18	19
6 d	16	17	17	17	18	18	18	19	19
7 d	17	17	17	17	18	18	18	19	19

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- UC Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [±%]

**Ermittlung der abflusswirksamen Fläche AC
nach Arbeitsblatt DWA-A 138-1 (Gleichung 2)**

Straßenbahnverlängerung Brunecker Straße

Entwässerungssystem

Flächenversickerung des Geh- und Radweges

Abschnitt: 002

Art der Flächen bzw. ihrer Befestigung			mittlerer Abflussbeiwerte ^(a) C_m	Teilfläche $A_{E,b,a,i}$ bzw. $A_{E,nb,a,i}$ (m ²)		$A_{E,b,a,i} \cdot C_m$ bzw. $A_{E,nb,a,i} \cdot C_m$ (m ²)
				Nr.	Teilfläche	
1 Wasserundurchlässige Flächen	Dachflächen					
	Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,9			0
		Ziegel, Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9			0
	Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5% ^(b))	Metall, Glas, Faserzement	0,9			0
		Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9			0
	Begrünte Dachflächen ^(c)	Kiesschüttung	0,8			0
		Extensivbegrünung > 5° ^(b)	0,4			0
		Intensivbegrünung, ≥ 30 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,1			0
		Extensivbegrünung ≥ 10 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,2			0
		Extensivbegrünung < 10 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,3			0
	Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)					
		Betonflächen	0,9			0
		Schwarzecken (Asphalt)	0,9	1	701	631
		Befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	0,8			0
		Oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn	0,9			0
		Rampen mit Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und Befestigungsart	1,0			0
		Kunststoffflächen von Sportplätzen	0,5			0
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen	Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)					
		Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	0,7			0
		Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag	0,6			0
		Wassergebundene Flächen	0,7			0
		Lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)	0,2			0
		Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Dränsteine	0,25			0
		Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)	0,2			0
		Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehruzufahrt)	0,1			0
		Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigem Unterbau	0,1			0
		Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigem Unterbau	0,4			0
	Sportflächen mit Dränung					
		Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen	0,1			0
		Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)	0,3			0
		Rasenflächen	0,1			0
3 Durchlässige Flächen	Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten					
		flaches Gelände	0,1			0
		steiles Gelände	0,2			0
		dauerhaft eingestaute Wasserflächen	1,0			0
ANMERKUNGEN						
(a) Die Abflussbeiwerte beziehen sich ausschließlich auf Flächen $A_{E,i}$, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben.						
(b) Dachneigung.						
(c) Siehe auch (FLL 2018a) für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen; die dort genannten Werte sind Spitzenabflussbeiwerte.						
Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E (m²)					701	
Summe undurchlässige Fläche AC (m²)					631	

Flächenversickerung
nach Arbeitsblatt DWA-A 138-1

Straßenbahnverlängerung Brunecker Straße

Entwässerungssystem

Flächenversickerung des Geh- und Radweges
Abschnitt: 002

Erforderliche Versickerungsfläche

Die Versickerungsfähigkeit der Versickerungsfläche muss mindestens gleich der maßgebenden Regenspende sein. D.h gemäß DWA-A 138-1:

$$(AC + A_S) \cdot r_{D(n)} \cdot 10^{-7} = A_S \cdot k_l$$

$$A_S = \frac{AC}{\frac{k_l \cdot 10^7}{r_{D(n)}} - 1}$$

AC	631	m²	Angeschlossene undurchlässige Fläche
n	0,2	1/a	Regenhäufigkeit (Arbeitsblatt DWA-A 138-1:2024, Tabelle 8)
D	15	min	Maßgebende Regendauer (Dauerstufe) (nach Arbeitsblatt DWA-A138-1:2024, Tabelle 12)
r _{D(n)}	182,2	l/(s*ha)	Niederschlagsspende (nach KOSTRA-DWD 2020)
f _{ort}	0,8		Korrekturfaktor zur Erfassung örtlicher Einflussfaktorene (nach DWA-A 138-1:2024, Tabelle 10)
f _{methode}	0,9		Korrekturfaktor für Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit (nach DWA-A 138-1:2024, Tabelle 11)
f _k	0,72		resultierender Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit
k	4,8E-05	m/s	Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, zum Beispiel k _r -Wert
k _l	3,5E-05	m/s	bemessungsrelevante Infiltrationsrate
As	703,49	m²	erforderliche Versickerungsfläche

Es wird eine Versickerungsfläche von rd.
Die vorhandene Fläche von

704 m² benötigt.
792 m² ist dafür ausreichend.

Qualitative Gewässerbelastung

Projekt : 210121_Strab-Verlängerung_Brunecker_Straße

Datum : 24.06.2025

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

Flächenversickerung 002

G 12

G = 10

Flächenanteile f_i (Kap. 4)Luft L_i (Tab. A.2)Flächen F_i (Tab. A.3)Abflussbelastung B_i

Flächen

 A_u in ha f_i n. Gl.(4.2)

Typ

Punkte

Typ

Punkte

 $B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$

Straßenbegleitgrün

79,2

0,112

L 3

4

F 3

12

1,78

Rad- oder Gehweg

630,9

0,888

L 3

4

F 3

12

14,22

L

F

L

F

L

F

L

F

 $\Sigma = 710,1$ $\Sigma = 1$ Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$

B = 16

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$ $D_{\max} = 0,62$

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte D_i

belebte Oberbodenzone

D 1a

0,1

D

D

Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2):

D = 0,1

Emissionswert $E = B \cdot D$

E = 1,6

Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 1,6 < G = 10$

**Ermittlung der abflusswirksamen Fläche AC
nach Arbeitsblatt DWA-A 138-1 (Gleichung 2)**

Straßenbahnverlängerung Brunecker Straße

Entwässerungssystem

Flächenversickerung des Geh- und Radweges

Abschnitt: 003

Art der Flächen bzw. ihrer Befestigung			mittlerer Abflussbeiwerte ^(a) C_m	Teilfläche $A_{E,b,a,i}$ bzw. $A_{E,nb,a,i}$ (m ²)		$A_{E,b,a,i} \cdot C_m$ bzw. $A_{E,nb,a,i} \cdot C_m$ (m ²)
				Nr.	Teilfläche	
1 Wasserundurchlässige Flächen	Dachflächen					
	Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,9			0
		Ziegel, Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9			0
	Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5% ^(b))	Metall, Glas, Faserzement	0,9			0
		Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9			0
		Kiesschüttung	0,8			0
	Begrünte Dachflächen ^(c)	Extensivbegrünung > 5° ^(b)	0,4			0
		Intensivbegrünung, ≥ 30 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,1			0
		Extensivbegrünung ≥ 10 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,2			0
		Extensivbegrünung < 10 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,3			0
	Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)					
		Betonflächen	0,9			0
		Schwarzdecken (Asphalt)	0,9			0
		Befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	0,8			0
		Oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn	0,9			0
		Rampen mit Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und Befestigungsart	1,0			0
		Kunststoffflächen von Sportplätzen	0,5			0
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen	Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)					
		Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	0,7	1	116	81
		Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag	0,6			0
		Wassergebundene Flächen	0,7			0
		Lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)	0,2			0
		Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Dränsteine	0,25			0
		Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)	0,2			0
		Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehzufahrt)	0,1			0
		Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigem Unterbau	0,1			0
		Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigem Unterbau	0,4			0
	Sportflächen mit Dränung					
		Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen	0,1			0
		Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)	0,3			0
		Rasenflächen	0,1			0
3 Durchlässige Flächen	Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten					
		flaches Gelände	0,1			0
		steiles Gelände	0,2			0
		dauerhaft eingestaute Wasserflächen	1,0			0
ANMERKUNGEN						
(a) Die Abflussbeiwerte beziehen sich ausschließlich auf Flächen $A_{E,i}$, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben.						
(b) Dachneigung.						
(c) Siehe auch (FLL 2018a) für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen; die dort genannten Werte sind Spitzenabflussbeiwerte.						
Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E (m²)					116	
Summe undurchlässige Fläche AC (m²)					81	

Flächenversickerung
nach Arbeitsblatt DWA-A 138-1

Straßenbahnverlängerung Brunecker Straße

Entwässerungssystem

Flächenversickerung des Geh- und Radweges
Abschnitt: 003

Erforderliche Versickerungsfläche

Die Versickerungsfähigkeit der Versickerungsfläche muss mindestens gleich der maßgebenden Regenspende sein. D.h gemäß DWA-A 138-1:

$$(AC + A_S) \cdot r_{D(n)} \cdot 10^{-7} = A_S \cdot k_I$$

$$A_S = \frac{AC}{\frac{k_I \cdot 10^7}{r_{D(n)}} - 1}$$

AC	81	m²	Angeschlossene undurchlässige Fläche
n	0,2	1/a	Regenhäufigkeit (Arbeitsblatt DWA-A 138-1:2024, Tabelle 8)
D	15	min	Maßgebende Regendauer (Dauerstufe) (nach Arbeitsblatt DWA-A138-1:2024, Tabelle 12)
r _{D(n)}	182,2	l/(s*ha)	Niederschlagsspende (nach KOSTRA-DWD 2020)
f _{ort}	0,8		Korrekturfaktor zur Erfassung örtlicher Einflussfaktorene (nach DWA-A 138-1:2024, Tabelle 10)
f _{methode}	0,8		Korrekturfaktor für Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit (nach DWA-A 138-1:2024, Tabelle 11)
f _k	0,64		resultierender Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit
k	7,1E-05	m/s	Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, zum Beispiel k _r -Wert
k _I	4,5E-05	m/s	bemessungsrelevante Infiltrationsrate
As	54,35	m²	erforderliche Versickerungsfläche

Es wird eine Versickerungsfläche von rd.
Die vorhandene Fläche von

55 m² benötigt.
66 m² ist dafür ausreichend.

Qualitative Gewässerbelastung

Projekt : 210121_Strab-Verlängerung_Brunecker_Straße

Datum : 24.06.2025

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

Flächenversickerung 003

G 12

G = 10

Flächenanteile f_i (Kap. 4)Luft L_i (Tab. A.2)Flächen F_i (Tab. A.3)Abflussbelastung B_i

Flächen

 A_U in ha f_i n. Gl.(4.2)

Typ

Punkte

Typ

Punkte

 $B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$

Straßenbegleitgrün

6,6

0,102

L 3

4

F 3

12

1,63

Rad- oder Gehweg

58

0,898

L 3

4

F 3

12

14,37

L

F

L

F

L

F

L

F

 $\Sigma = 64,6$ $\Sigma = 1$ Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$

B = 16

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$ $D_{\max} = 0,62$

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte D_i

belebte Oberbodenzone

D 1a

0,1

D

D

Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2):

D = 0,1

Emissionswert $E = B \cdot D$

E = 1,6

Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 1,6 < G = 10$

**Ermittlung der abflusswirksamen Fläche AC
nach Arbeitsblatt DWA-A 138-1 (Gleichung 2)**

Straßenbahnverlängerung Brunecker Straße

Entwässerungssystem

Flächenversickerung des Geh- und Radweges

Abschnitt: 004

Art der Flächen bzw. ihrer Befestigung			mittlerer Abflussbeiwerte ^(a) C_m	Teilfläche $A_{E,b,a,i}$ bzw. $A_{E,nb,a,i}$ (m ²)		$A_{E,b,a,i} \cdot C_m$ bzw. $A_{E,nb,a,i} \cdot C_m$ (m ²)
				Nr.	Teilfläche	
1 Wasserundurchlässige Flächen	Dachflächen					
	Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,9			0
		Ziegel, Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9			0
	Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5% ^(b))	Metall, Glas, Faserzement	0,9			0
		Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9			0
	Begrünte Dachflächen ^(c)	Kiesschüttung	0,8			0
		Extensivbegrünung > 5° ^(b)	0,4			0
		Intensivbegrünung, ≥ 30 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,1			0
		Extensivbegrünung ≥ 10 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,2			0
		Extensivbegrünung < 10 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,3			0
	Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)					
		Betonflächen	0,9			0
		Schwarzdecken (Asphalt)	0,9			0
		Befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	0,8			0
		Oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn	0,9			0
		Rampen mit Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und Befestigungsart	1,0			0
		Kunststoffflächen von Sportplätzen	0,5			0
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen	Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)					
		Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	0,7	1	197	138
		Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag	0,6			0
		Wassergebundene Flächen	0,7			0
		Lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)	0,2			0
		Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Dränsteine	0,25			0
		Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)	0,2			0
		Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehzufahrt)	0,1			0
		Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigem Unterbau	0,1			0
		Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigem Unterbau	0,4			0
	Sportflächen mit Dränung					
		Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen	0,1			0
		Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)	0,3			0
		Rasenflächen	0,1			0
3 Durchlässige Flächen	Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten					
		flaches Gelände	0,1			0
		steiles Gelände	0,2			0
		dauerhaft eingestaute Wasserflächen	1,0			0
ANMERKUNGEN						
(a) Die Abflussbeiwerte beziehen sich ausschließlich auf Flächen $A_{E,i}$, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben.						
(b) Dachneigung.						
(c) Siehe auch (FLL 2018a) für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen; die dort genannten Werte sind Spitzenabflussbeiwerte.						
Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E (m²)					197	
Summe undurchlässige Fläche AC (m²)					138	

Flächenversickerung
nach Arbeitsblatt DWA-A 138-1

Straßenbahnverlängerung Brunecker Straße

Entwässerungssystem

Flächenversickerung des Geh- und Radweges
Abschnitt: 004

Erforderliche Versickerungsfläche

Die Versickerungsfähigkeit der Versickerungsfläche muss mindestens gleich der maßgebenden Regenspende sein. D.h gemäß DWA-A 138-1:

$$(AC + A_S) \cdot r_{D(n)} \cdot 10^{-7} = A_S \cdot k_l$$

$$A_S = \frac{AC}{\frac{k_l \cdot 10^7}{r_{D(n)}} - 1}$$

AC	138	m²	Angeschlossene undurchlässige Fläche
n	0,2	1/a	Regenhäufigkeit (Arbeitsblatt DWA-A 138-1:2024, Tabelle 8)
D	15	min	Maßgebende Regendauer (Dauerstufe) (nach Arbeitsblatt DWA-A138-1:2024, Tabelle 12)
r _{D(n)}	182,2	l/(s*ha)	Niederschlagsspende (nach KOSTRA-DWD 2020)
f _{ort}	0,8		Korrekturfaktor zur Erfassung örtlicher Einflussfaktorene (nach DWA-A 138-1:2024, Tabelle 10)
f _{methode}	0,9		Korrekturfaktor für Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit (nach DWA-A 138-1:2024, Tabelle 11)
f _k	0,72		resultierender Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit
k	4,8E-05	m/s	Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, zum Beispiel k _r -Wert
k _l	3,5E-05	m/s	bemessungsrelevante Infiltrationsrate
As	153,77	m²	erforderliche Versickerungsfläche

Es wird eine Versickerungsfläche von rd.
Die vorhandene Fläche von

154 m² benötigt.
215 m² ist dafür ausreichend.

Qualitative Gewässerbelastung

Projekt : 210121_Strab-Verlängerung_Brunecker_Straße

Datum : 24.06.2025

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

Flächenversickerung 004

G 12

G = 10

Flächenanteile f_i (Kap. 4)Luft L_i (Tab. A.2)Flächen F_i (Tab. A.3)Abflussbelastung B_i

Flächen

 A_u in ha f_i n. Gl.(4.2)

Typ

Punkte

Typ

Punkte

 $B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$

Straßenbegleitgrün

21,5

0,179

L 3

4

F 3

12

2,87

Rad- oder Gehweg

98,5

0,821

L 3

4

F 3

12

13,13

L

F

L

F

L

F

L

F

 $\Sigma = 120$ $\Sigma = 1$ Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$

B = 16

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$ $D_{\max} = 0,62$

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte D_i

belebte Oberbodenzone

D 1a

0,1

D

D

Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2):

D = 0,1

Emissionswert $E = B \cdot D$

E = 1,6

Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 1,6 < G = 10$

**Ermittlung der abflusswirksamen Fläche AC
nach Arbeitsblatt DWA-A 138-1 (Gleichung 2)**

Straßenbahnverlängerung Brunecker Straße

Entwässerungssystem

Flächenversickerung des Geh- und Radweges

Abschnitt: 005

Art der Flächen bzw. ihrer Befestigung			mittlerer Abflussbeiwerte ^(a) C_m	Teilfläche $A_{E,b,a,i}$ bzw. $A_{E,nb,a,i}$ (m ²)		$A_{E,b,a,i} \cdot C_m$ bzw. $A_{E,nb,a,i} \cdot C_m$ (m ²)
				Nr.	Teilfläche	
1 Wasserundurchlässige Flächen	Dachflächen					
	Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,9			0
		Ziegel, Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9			0
	Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5% ^(b))	Metall, Glas, Faserzement	0,9			0
		Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9			0
	Begrünte Dachflächen ^(c)	Kiesschüttung	0,8			0
		Extensivbegrünung > 5° ^(b)	0,4			0
		Intensivbegrünung, ≥ 30 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,1			0
		Extensivbegrünung ≥ 10 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,2			0
		Extensivbegrünung < 10 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,3			0
	Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)					
		Betonflächen	0,9			0
		Schwarzdecken (Asphalt)	0,9			0
		Befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	0,8			0
		Oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn	0,9			0
		Rampen mit Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und Befestigungsart	1,0			0
		Kunststoffflächen von Sportplätzen	0,5			0
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen	Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)					
		Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	0,7	1	362	253
		Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag	0,6			0
		Wassergebundene Flächen	0,7			0
		Lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)	0,2			0
		Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Dränsteine	0,25			0
		Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)	0,2			0
		Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehzufahrt)	0,1			0
		Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigem Unterbau	0,1			0
		Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigem Unterbau	0,4			0
	Sportflächen mit Dränung					
		Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen	0,1			0
		Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)	0,3			0
		Rasenflächen	0,1			0
3 Durchlässige Flächen	Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten					
		flaches Gelände	0,1			0
		steiles Gelände	0,2			0
		dauerhaft eingestaute Wasserflächen	1,0			0
ANMERKUNGEN						
(a) Die Abflussbeiwerte beziehen sich ausschließlich auf Flächen $A_{E,i}$, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben.						
(b) Dachneigung.						
(c) Siehe auch (FLL 2018a) für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen; die dort genannten Werte sind Spitzenabflussbeiwerte.						
Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E (m²)					362	
Summe undurchlässige Fläche AC (m²)					253	

Flächenversickerung
nach Arbeitsblatt DWA-A 138-1

Straßenbahnverlängerung Brunecker Straße

Entwässerungssystem

Flächenversickerung des Geh- und Radweges
Abschnitt: 005

Erforderliche Versickerungsfläche

Die Versickerungsfähigkeit der Versickerungsfläche muss mindestens gleich der maßgebenden Regenspende sein. D.h gemäß DWA-A 138-1:

$$(AC + A_S) \cdot r_{D(n)} \cdot 10^{-7} = A_S \cdot k_l$$
$$A_S = \frac{AC}{\frac{k_l \cdot 10^7}{r_{D(n)}} - 1}$$

AC	253	m²	Angeschlossene undurchlässige Fläche
n	0,2	1/a	Regenhäufigkeit (Arbeitsblatt DWA-A 138-1:2024, Tabelle 8)
D	15	min	Maßgebende Regendauer (Dauerstufe) (nach Arbeitsblatt DWA-A138-1:2024, Tabelle 12)
r _{D(n)}	182,2	l/(s*ha)	Niederschlagsspende (nach KOSTRA-DWD 2020)
f _{ort}	0,8		Korrekturfaktor zur Erfassung örtlicher Einflussfaktorene (nach DWA-A 138-1:2024, Tabelle 10)
f _{methode}	0,9		Korrekturfaktor für Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit (nach DWA-A 138-1:2024, Tabelle 11)
f _k	0,72		resultierender Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit
k	4,8E-05	m/s	Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, zum Beispiel k _r -Wert
k _l	3,5E-05	m/s	bemessungsrelevante Infiltrationsrate
As	282,55	m²	erforderliche Versickerungsfläche

Es wird eine Versickerungsfläche von rd.
Die vorhandene Fläche von

283 m² benötigt.
429 m² ist dafür ausreichend.

Qualitative Gewässerbelastung

Projekt : 210121_Strab-Verlängerung_Brunecker_Straße

Datum : 24.06.2025

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

Flächenversickerung 005

G 12

G = 10

Flächenanteile f_i (Kap. 4)Luft L_i (Tab. A.2)Flächen F_i (Tab. A.3)Abflussbelastung B_i

Flächen

 A_u in ha f_i n. Gl.(4.2)

Typ

Punkte

Typ

Punkte

 $B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$

Straßenbegleitgrün

42,9

0,192

L 3

4

F 3

12

3,07

Rad- oder Gehweg

181

0,808

L 3

4

F 3

12

12,93

L

F

L

F

L

F

L

F

 $\Sigma = 223,9$ $\Sigma = 1$ Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$

B = 16

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$ $D_{\max} = 0,62$

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte D_i

belebte Oberbodenzone

D 1a

0,1

D

D

Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2):

D = 0,1

Emissionswert $E = B \cdot D$

E = 1,6

Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 1,6 < G = 10$

**Ermittlung der abflusswirksamen Fläche AC
nach Arbeitsblatt DWA-A 138-1 (Gleichung 2)**

Straßenbahnverlängerung Brunecker Straße

Entwässerungssystem

Flächenversickerung des Geh- und Radweges

Abschnitt: 006

Art der Flächen bzw. ihrer Befestigung			mittlerer Abflussbeiwerte ^(a) C_m	Teilfläche $A_{E,b,a,i}$ bzw. $A_{E,nb,a,i}$ (m ²)		$A_{E,b,a,i} \cdot C_m$ bzw. $A_{E,nb,a,i} \cdot C_m$ (m ²)
				Nr.	Teilfläche	
1 Wasserundurchlässige Flächen	Dachflächen					
	Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,9			0
		Ziegel, Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9			0
	Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5% ^(b))	Metall, Glas, Faserzement	0,9			0
		Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9			0
	Begrünte Dachflächen ^(c)	Kiesschüttung	0,8			0
		Extensivbegrünung > 5° ^(b)	0,4			0
		Intensivbegrünung, ≥ 30 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,1			0
		Extensivbegrünung ≥ 10 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,2			0
		Extensivbegrünung < 10 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,3			0
	Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)					
		Betonflächen	0,9			0
		Schwarzecken (Asphalt)	0,9	1	423	381
		Befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	0,8			0
		Oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn	0,9			0
		Rampen mit Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und Befestigungsart	1,0			0
		Kunststoffflächen von Sportplätzen	0,5			0
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen	Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)					
		Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	0,7			0
		Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag	0,6			0
		Wassergebundene Flächen	0,7			0
		Lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)	0,2			0
		Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Dränsteine	0,25			0
		Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)	0,2			0
		Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehzufahrt)	0,1			0
		Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigem Unterbau	0,1			0
		Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigem Unterbau	0,4			0
	Sportflächen mit Dränung					
		Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen	0,1			0
		Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)	0,3			0
		Rasenflächen	0,1			0
3 Durchlässige Flächen	Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten					
		flaches Gelände	0,1			0
		steiles Gelände	0,2			0
		dauerhaft eingestaute Wasserflächen	1,0			0
ANMERKUNGEN						
(a) Die Abflussbeiwerte beziehen sich ausschließlich auf Flächen $A_{E,i}$, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben.						
(b) Dachneigung.						
(c) Siehe auch (FLL 2018a) für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen; die dort genannten Werte sind Spitzenabflussbeiwerte.						
Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E (m²)					423	
Summe undurchlässige Fläche AC (m²)					381	

Flächenversickerung nach Arbeitsblatt DWA-A 138-1

Straßenbahnverlängerung Brunecker Straße

Entwässerungssystem

Flächenversickerung des Geh- und Radweges
Abschnitt: 006

Erforderliche Versickerungsfläche

Die Versickerungsfähigkeit der Versickerungsfläche muss mindestens gleich der maßgebenden Regenspende sein. D.h gemäß DWA-A 138-1:

$$(AC + A_S) \cdot r_{D(n)} \cdot 10^{-7} = A_S \cdot k_l$$

$$A_S = \frac{AC}{\frac{k_l \cdot 10^7}{r_{D(n)}} - 1}$$

AC	381	m²	Angeschlossene undurchlässige Fläche
n	0,2	1/a	Regenhäufigkeit (Arbeitsblatt DWA-A 138-1:2024, Tabelle 8)
D	15	min	Maßgebende Regendauer (Dauerstufe) (nach Arbeitsblatt DWA-A138-1:2024, Tabelle 12)
r _{D(n)}	182,2	l/(s*ha)	Niederschlagsspende (nach KOSTRA-DWD 2020)
f _{ort}	0,8		Korrekturfaktor zur Erfassung örtlicher Einflussfaktorene (nach DWA-A 138-1:2024, Tabelle 10)
f _{methode}	0,8		Korrekturfaktor für Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit (nach DWA-A 138-1:2024, Tabelle 11)
f _k	0,64		resultierender Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit
k	1,0E-04	m/s	Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, zum Beispiel k _r -Wert
k _l	6,4E-05	m/s	bemessungsrelevante Infiltrationsrate
As	151,51	m²	erforderliche Versickerungsfläche

Es wird eine Versickerungsfläche von rd.

152 m² benötigt.

Die vorhandene Fläche von

330 m² ist dafür ausreichend.

Qualitative Gewässerbelastung

Projekt : 210121_Strab-Verlängerung_Brunecker_Straße

Datum : 24.06.2025

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

Flächenversickerung 006

G 12

G = 10

Flächenanteile f_i (Kap. 4)Luft L_i (Tab. A.2)Flächen F_i (Tab. A.3)Abflussbelastung B_i

Flächen

 A_U in ha f_i n. Gl.(4.2)

Typ

Punkte

Typ

Punkte

 $B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$

Straßenbegleitgrün

33

0,08

L 3

4

F 3

12

1,28

Rad- oder Gehweg

380,7

0,92

L 3

4

F 3

12

14,72

L

F

L

F

L

F

L

F

 $\Sigma = 413,7$ $\Sigma = 1$ Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$

B = 16

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$ $D_{\max} = 0,62$

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte D_i

belebte Oberbodenzone

D 1a

0,1

D

D

Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2):

D = 0,1

Emissionswert $E = B \cdot D$

E = 1,6

Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 1,6 < G = 10$

**Ermittlung der abflusswirksamen Fläche AC
nach Arbeitsblatt DWA-A 138-1 (Gleichung 2)**

Straßenbahnverlängerung Brunecker Straße

Entwässerungssystem

Flächenversickerung des Geh- und Radweges

Abschnitt: 007

Art der Flächen bzw. ihrer Befestigung			mittlerer Abflussbeiwerte ^(a) C_m	Teilfläche $A_{E,b,a,i}$ bzw. $A_{E,nb,a,i}$ (m ²)		$A_{E,b,a,i} \cdot C_m$ bzw. $A_{E,nb,a,i} \cdot C_m$ (m ²)
				Nr.	Teilfläche	
1 Wasserundurchlässige Flächen	Dachflächen					
	Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,9			0
		Ziegel, Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9			0
	Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5% ^(b))	Metall, Glas, Faserzement	0,9			0
		Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9			0
	Begrünte Dachflächen ^(c)	Kiesschüttung	0,8			0
		Extensivbegrünung > 5° ^(b)	0,4			0
		Intensivbegrünung, ≥ 30 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,1			0
		Extensivbegrünung ≥ 10 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,2			0
		Extensivbegrünung < 10 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,3			0
	Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)					
		Betonflächen	0,9			0
		Schwarzdecken (Asphalt)	0,9			0
		Befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	0,8			0
		Oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn	0,9			0
		Rampen mit Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und Befestigungsart	1,0			0
		Kunststoffflächen von Sportplätzen	0,5			0
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen	Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)					
		Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	0,7	1	262	183
		Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag	0,6			0
		Wassergebundene Flächen	0,7			0
		Lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)	0,2			0
		Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Dränsteine	0,25			0
		Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)	0,2			0
		Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehzufahrt)	0,1			0
		Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigem Unterbau	0,1			0
		Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigem Unterbau	0,4			0
	Sportflächen mit Dränung					
		Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen	0,1			0
		Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)	0,3			0
		Rasenflächen	0,1			0
3 Durchlässige Flächen	Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten					
		flaches Gelände	0,1			0
		steiles Gelände	0,2			0
		dauerhaft eingestaute Wasserflächen	1,0			0
ANMERKUNGEN						
(a) Die Abflussbeiwerte beziehen sich ausschließlich auf Flächen $A_{E,i}$, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben.						
(b) Dachneigung.						
(c) Siehe auch (FLL 2018a) für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen; die dort genannten Werte sind Spitzenabflussbeiwerte.						
Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E (m²)					262	
Summe undurchlässige Fläche AC (m²)					183	

Flächenversickerung nach Arbeitsblatt DWA-A 138-1

Straßenbahnverlängerung Brunecker Straße

Entwässerungssystem

Flächenversickerung des Geh- und Radweges
Abschnitt: 007

Erforderliche Versickerungsfläche

Die Versickerungsfähigkeit der Versickerungsfläche muss mindestens gleich der maßgebenden Regenspende sein. D.h gemäß DWA-A 138-1:

$$(AC + A_S) \cdot r_{D(n)} \cdot 10^{-7} = A_S \cdot k_l$$

$$A_S = \frac{AC}{\frac{k_l \cdot 10^7}{r_{D(n)}} - 1}$$

AC	183	m²	Angeschlossene undurchlässige Fläche
n	0,2	1/a	Regenhäufigkeit (Arbeitsblatt DWA-A 138-1:2024, Tabelle 8)
D	15	min	Maßgebende Regendauer (Dauerstufe) (nach Arbeitsblatt DWA-A138-1:2024, Tabelle 12)
r _{D(n)}	182,2	l/(s*ha)	Niederschlagsspende (nach KOSTRA-DWD 2020)
f _{ort}	0,8		Korrekturfaktor zur Erfassung örtlicher Einflussfaktorene (nach DWA-A 138-1:2024, Tabelle 10)
f _{methode}	0,8		Korrekturfaktor für Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit (nach DWA-A 138-1:2024, Tabelle 11)
f _k	0,64		resultierender Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit
k	1,0E-04	m/s	Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, zum Beispiel k _r -Wert
k _l	6,4E-05	m/s	bemessungsrelevante Infiltrationsrate
As	72,99	m²	erforderliche Versickerungsfläche

Es wird eine Versickerungsfläche von rd.

73 m² benötigt.

Die vorhandene Fläche von

483 m² ist dafür ausreichend.

Qualitative Gewässerbelastung

Projekt : 210121_Strab-Verlängerung_Brunecker_Straße

Datum : 24.06.2025

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

Flächenversickerung 007

G 12

G = 10

Flächenanteile f_i (Kap. 4)Luft L_i (Tab. A.2)Flächen F_i (Tab. A.3)Abflussbelastung B_i

Flächen

 A_u in ha f_i n. Gl.(4.2)

Typ

Punkte

Typ

Punkte

 $B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$

Straßenbegleitgrün

48,3

0,269

L 3

4

F 3

12

4,31

Rad- oder Gehweg

131

0,731

L 3

4

F 3

12

11,69

L

F

L

F

L

F

L

F

 $\Sigma = 179,3$ $\Sigma = 1$ Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$

B = 16

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$ $D_{\max} = 0,62$

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte D_i

belebte Oberbodenzone

D 1a

0,1

D

D

Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2):

D = 0,1

Emissionswert $E = B \cdot D$

E = 1,6

Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 1,6 < G = 10$

**Ermittlung der abflusswirksamen Fläche AC
nach Arbeitsblatt DWA-A 138-1 (Gleichung 2)**

Straßenbahnverlängerung Brunecker Straße

Entwässerungssystem

Flächenversickerung des Geh- und Radweges

Abschnitt: 010

Art der Flächen bzw. ihrer Befestigung			mittlerer Abflussbeiwerte ^(a) C_m	Teilfläche $A_{E,b,a,i}$ bzw. $A_{E,nb,a,i}$ (m ²)		$A_{E,b,a,i} \cdot C_m$ bzw. $A_{E,nb,a,i} \cdot C_m$ (m ²)
				Nr.	Teilfläche	
1 Wasserundurchlässige Flächen	Dachflächen					
	Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,9			0
		Ziegel, Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9			0
	Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5% ^(b))	Metall, Glas, Faserzement	0,9			0
		Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9			0
	Begrünte Dachflächen ^(c)	Kiesschüttung	0,8			0
		Extensivbegrünung > 5° ^(b)	0,4			0
		Intensivbegrünung, ≥ 30 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,1			0
		Extensivbegrünung ≥ 10 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,2			0
		Extensivbegrünung < 10 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,3			0
	Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)					
		Betonflächen	0,9			0
		Schwarzecken (Asphalt)	0,9	1	285	257
		Befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	0,8			0
		Oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn	0,9			0
		Rampen mit Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und Befestigungsart	1,0			0
		Kunststoffflächen von Sportplätzen	0,5			0
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen	Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)					
		Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	0,7	2	204	143
		Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag	0,6			0
		Wassergebundene Flächen	0,7			0
		Lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)	0,2			0
		Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Dränsteine	0,25			0
		Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)	0,2			0
		Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehzufahrt)	0,1			0
		Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigem Unterbau	0,1			0
		Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigem Unterbau	0,4			0
	Sportflächen mit Dränung					
		Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen	0,1			0
		Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)	0,3			0
		Rasenflächen	0,1			0
3 Durchlässige Flächen	Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten					
		flaches Gelände	0,1			0
		steiles Gelände	0,2			0
		dauerhaft eingestaute Wasserflächen	1,0			0
ANMERKUNGEN						
(a) Die Abflussbeiwerte beziehen sich ausschließlich auf Flächen $A_{E,i}$, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben.						
(b) Dachneigung.						
(c) Siehe auch (FLL 2018a) für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen; die dort genannten Werte sind Spitzenabflussbeiwerte.						
Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E (m²)					489	
Summe undurchlässige Fläche AC (m²)					399	

Flächenversickerung nach Arbeitsblatt DWA-A 138-1

Straßenbahnverlängerung Brunecker Straße

Entwässerungssystem

Flächenversickerung des Geh- und Radweges
Abschnitt: 010

Erforderliche Versickerungsfläche

Die Versickerungsfähigkeit der Versickerungsfläche muss mindestens gleich der maßgebenden Regenspende sein. D.h gemäß DWA-A 138-1:

$$(AC + A_S) \cdot r_{D(n)} \cdot 10^{-7} = A_S \cdot k_l$$

$$A_S = \frac{AC}{\frac{k_l \cdot 10^7}{r_{D(n)}} - 1}$$

AC	399	m²	Angeschlossene undurchlässige Fläche
n	0,2	1/a	Regenhäufigkeit (Arbeitsblatt DWA-A 138-1:2024, Tabelle 8)
D	15	min	Maßgebende Regendauer (Dauerstufe) (nach Arbeitsblatt DWA-A138-1:2024, Tabelle 12)
r _{D(n)}	182,2	l/(s*ha)	Niederschlagsspende (nach KOSTRA-DWD 2020)
f _{ort}	0,8		Korrekturfaktor zur Erfassung örtlicher Einflussfaktorene (nach DWA-A 138-1:2024, Tabelle 10)
f _{methode}	0,8		Korrekturfaktor für Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit (nach DWA-A 138-1:2024, Tabelle 11)
f _k	0,64		resultierender Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit
k	1,0E-04	m/s	Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, zum Beispiel k _r -Wert
k _l	6,4E-05	m/s	bemessungsrelevante Infiltrationsrate
As	158,92	m²	erforderliche Versickerungsfläche

Es wird eine Versickerungsfläche von rd.

159 m² benötigt.

Die vorhandene Fläche von

279 m² ist dafür ausreichend.

Qualitative Gewässerbelastung

Projekt : 210121_Strab-Verlängerung_Brunecker_Straße

Datum : 24.06.2025

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

Flächenversickerung 010

G 12

G = 10

Flächenanteile f_i (Kap. 4)Luft L_i (Tab. A.2)Flächen F_i (Tab. A.3)Abflussbelastung B_i

Flächen

 A_u in ha f_i n. Gl.(4.2)

Typ

Punkte

Typ

Punkte

 $B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$

Straßenbegleitgrün

27,9

0,072

L 3

4

F 3

12

1,16

Rad- oder Gehweg

102

0,264

L 3

4

F 3

12

4,22

Rad- oder Gehweg

256,5

0,664

L 3

4

F 3

12

10,62

L

F

L

F

L

F

 $\Sigma = 386,4$ $\Sigma = 1$ Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$

B = 16

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$ $D_{\max} = 0,62$

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte D_i

belebte Oberbodenzone

D 1a

0,1

D

D

Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2):

D = 0,1

Emissionswert $E = B \cdot D$

E = 1,6

Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 1,6 < G = 10$

**Ermittlung der abflusswirksamen Fläche AC
nach Arbeitsblatt DWA-A 138-1 (Gleichung 2)**

Straßenbahnverlängerung Brunecker Straße

Entwässerungssystem

Flächenversickerung des Geh- und Radweges

Abschnitt: 011

Art der Flächen bzw. ihrer Befestigung			mittlerer Abflussbeiwerte ^(a) C_m	Teilfläche $A_{E,b,a,i}$ bzw. $A_{E,nb,a,i}$ (m ²)		$A_{E,b,a,i} \cdot C_m$ bzw. $A_{E,nb,a,i} \cdot C_m$ (m ²)
				Nr.	Teilfläche	
1 Wasserundurchlässige Flächen	Dachflächen					
	Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,9			0
		Ziegel, Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9			0
	Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5% ^(b))	Metall, Glas, Faserzement	0,9			0
		Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9			0
	Begrünte Dachflächen ^(c)	Kiesschüttung	0,8			0
		Extensivbegrünung > 5° ^(b)	0,4			0
		Intensivbegrünung, ≥ 30 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,1			0
		Extensivbegrünung ≥ 10 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,2			0
		Extensivbegrünung < 10 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,3			0
	Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)					
		Betonflächen	0,9			0
		Schwarzecken (Asphalt)	0,9	1	513	462
		Befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	0,8			0
		Oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn	0,9			0
		Rampen mit Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und Befestigungsart	1,0			0
		Kunststoffflächen von Sportplätzen	0,5			0
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen	Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)					
		Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	0,7	2	288	202
		Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag	0,6			0
		Wassergebundene Flächen	0,7			0
		Lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)	0,2			0
		Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Dränsteine	0,25			0
		Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)	0,2			0
		Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehzufahrt)	0,1			0
		Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigem Unterbau	0,1			0
		Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigem Unterbau	0,4			0
	Sportflächen mit Dränung					
		Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen	0,1			0
		Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)	0,3			0
		Rasenflächen	0,1			0
3 Durchlässige Flächen	Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten					
		flaches Gelände	0,1			0
		steiles Gelände	0,2			0
		dauerhaft eingestaute Wasserflächen	1,0			0
ANMERKUNGEN						
(a) Die Abflussbeiwerte beziehen sich ausschließlich auf Flächen $A_{E,i}$, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben.						
(b) Dachneigung.						
(c) Siehe auch (FLL 2018a) für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen; die dort genannten Werte sind Spitzenabflussbeiwerte.						
Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E (m²)					801	
Summe undurchlässige Fläche AC (m²)					663	

Flächenversickerung nach Arbeitsblatt DWA-A 138-1

Straßenbahnverlängerung Brunecker Straße

Entwässerungssystem

Flächenversickerung des Geh- und Radweges
Abschnitt: 011

Erforderliche Versickerungsfläche

Die Versickerungsfähigkeit der Versickerungsfläche muss mindestens gleich der maßgebenden Regenspende sein. D.h gemäß DWA-A 138-1:

$$(AC + A_S) \cdot r_{D(n)} \cdot 10^{-7} = A_S \cdot k_l$$

$$A_S = \frac{AC}{\frac{k_l \cdot 10^7}{r_{D(n)}} - 1}$$

AC	663	m²	Angeschlossene undurchlässige Fläche
n	0,2	1/a	Regenhäufigkeit (Arbeitsblatt DWA-A 138-1:2024, Tabelle 8)
D	15	min	Maßgebende Regendauer (Dauerstufe) (nach Arbeitsblatt DWA-A138-1:2024, Tabelle 12)
r _{D(n)}	182,2	l/(s*ha)	Niederschlagsspende (nach KOSTRA-DWD 2020)
f _{ort}	0,8		Korrekturfaktor zur Erfassung örtlicher Einflussfaktorene (nach DWA-A 138-1:2024, Tabelle 10)
f _{methode}	0,8		Korrekturfaktor für Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit (nach DWA-A 138-1:2024, Tabelle 11)
f _k	0,64		resultierender Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit
k	1,0E-04	m/s	Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, zum Beispiel k _r -Wert
k _l	6,4E-05	m/s	bemessungsrelevante Infiltrationsrate
As	263,99	m²	erforderliche Versickerungsfläche

Es wird eine Versickerungsfläche von rd.

264 m² benötigt.

Die vorhandene Fläche von

321 m² ist dafür ausreichend.

Qualitative Gewässerbelastung

Projekt : 210121_Strab-Verlängerung_Brunecker_Straße

Datum : 24.06.2025

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

Flächenversickerung 011

G 12

G = 10

Flächenanteile f_i (Kap. 4)Luft L_i (Tab. A.2)Flächen F_i (Tab. A.3)Abflussbelastung B_i

Flächen

 A_u in ha f_i n. Gl.(4.2)

Typ

Punkte

Typ

Punkte

 $B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$

Straßenbegleitgrün

32,1

0,05

L 3

4

F 3

12

0,81

Rad- oder Gehweg

144

0,226

L 3

4

F 3

12

3,61

Rad- oder Gehweg

461,7

0,724

L 3

4

F 3

12

11,58

L

F

L

F

L

F

 $\Sigma = 637,8$ $\Sigma = 1$ Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$

B = 16

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$ $D_{\max} = 0,63$

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte D_i

belebte Oberbodenzone

D 1a

0,1

D

D

Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2):

D = 0,1

Emissionswert $E = B \cdot D$

E = 1,6

Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 1,6 < G = 10$

**Ermittlung der abflusswirksamen Fläche AC
nach Arbeitsblatt DWA-A 138-1 (Gleichung 2)**

Straßenbahnverlängerung Brunecker Straße

Entwässerungssystem

Flächenversickerung des Geh- und Radweges

Abschnitt: 014

Art der Flächen bzw. ihrer Befestigung			mittlerer Abflussbeiwerte ^(a) C _m	Teilfläche A _{E,b,a,i} bzw. A _{E,nb,a,i} (m ²)		A _{E,b,a,i} · C _m bzw. A _{E,nb,a,i} · C _m (m ²)	
				Nr.	Teilfläche		
1 Wasserundurchlässige Flächen	Dachflächen						
	Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,9			0	
		Ziegel, Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9			0	
	Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5% ^(b))	Metall, Glas, Faserzement	0,9			0	
		Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9			0	
		Kiesschüttung	0,8			0	
	Begrünte Dachflächen ^(c)	Extensivbegrünung > 5° ^(b)	0,4			0	
		Intensivbegrünung, ≥ 30 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,1			0	
		Extensivbegrünung ≥ 10 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,2			0	
		Extensivbegrünung < 10 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,3			0	
	Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)						
		Betonflächen	0,9			0	
		Schwarzdecken (Asphalt)	0,9	1	1071	964	
		Befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	0,8			0	
		Oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn	0,9			0	
		Rampen mit Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und Befestigungsart	1,0			0	
		Kunststoffflächen von Sportplätzen	0,5			0	
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen	Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)						
		Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	0,7			0	
		Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag	0,6			0	
		Wassergebundene Flächen	0,7			0	
		Lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)	0,2			0	
		Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Dränsteine	0,25			0	
		Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)	0,2			0	
		Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehruzufahrt)	0,1			0	
		Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigem Unterbau	0,1			0	
		Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigem Unterbau	0,4			0	
	Sportflächen mit Dränung						
		Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen	0,1			0	
		Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)	0,3			0	
		Rasenflächen	0,1			0	
	3 Durchlässige Flächen	Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten					
			flaches Gelände	0,1			0
			steiles Gelände	0,2			0
		dauerhaft eingestaute Wasserflächen	1,0			0	
ANMERKUNGEN							
(a) Die Abflussbeiwerte beziehen sich ausschließlich auf Flächen A _{E,i} , die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben.							
(b) Dachneigung.							
(c) Siehe auch (FLL 2018a) für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen; die dort genannten Werte sind Spitzenabflussbeiwerte.							
Gesamtfläche Einzugsgebiet A _E (m ²)				1.071			
Summe undurchlässige Fläche AC (m ²)				964			

Flächenversickerung
nach Arbeitsblatt DWA-A 138-1

Straßenbahnverlängerung Brunecker Straße

Entwässerungssystem

Flächenversickerung des Geh- und Radweges
Abschnitt: 014

Erforderliche Versickerungsfläche

Die Versickerungsfähigkeit der Versickerungsfläche muss mindestens gleich der maßgebenden Regenspende sein. D.h gemäß DWA-A 138-1:

$$(AC + A_S) \cdot r_{D(n)} \cdot 10^{-7} = A_S \cdot k_l$$

$$A_S = \frac{AC}{\frac{k_l \cdot 10^7}{r_{D(n)}} - 1}$$

AC	964	m²	Angeschlossene undurchlässige Fläche
n	0,2	1/a	Regenhäufigkeit (Arbeitsblatt DWA-A 138-1:2024, Tabelle 8)
D	15	min	Maßgebende Regendauer (Dauerstufe) (nach Arbeitsblatt DWA-A138-1:2024, Tabelle 12)
r _{D(n)}	182,2	l/(s*ha)	Niederschlagsspende (nach KOSTRA-DWD 2020)
f _{ort}	0,8		Korrekturfaktor zur Erfassung örtlicher Einflussfaktorene (nach DWA-A 138-1:2024, Tabelle 10)
f _{methode}	0,9		Korrekturfaktor für Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit (nach DWA-A 138-1:2024, Tabelle 11)
f _k	0,72		resultierender Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit
k	6,9E-05	m/s	Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, zum Beispiel k _r -Wert
k _l	5,0E-05	m/s	bemessungsrelevante Infiltrationsrate
As	558,24	m²	erforderliche Versickerungsfläche

Es wird eine Versickerungsfläche von rd.
Die vorhandene Fläche von

559 m² benötigt.
615 m² ist dafür ausreichend.

Qualitative Gewässerbelastung

Projekt : 210121_Strab-Verlängerung_Brunecker_Straße

Datum : 24.06.2025

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

Flächenversickerung 014

G 12

G = 10

Flächenanteile f_i (Kap. 4)Luft L_i (Tab. A.2)Flächen F_i (Tab. A.3)Abflussbelastung B_i

Flächen

 A_u in ha f_i n. Gl.(4.2)

Typ

Punkte

Typ

Punkte

 $B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$

Straßenbegleitgrün

61,5

0,06

L 3

4

F 3

12

0,96

Rad- oder Gehweg

963,9

0,94

L 3

4

F 3

12

15,04

L

F

L

F

L

F

L

F

 $\Sigma = 1025,4$ $\Sigma = 1$ Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$

B = 16

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$ $D_{\max} = 0,62$

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte D_i

belebte Oberbodenzone

D 1a

0,1

D

D

Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2):

D = 0,1

Emissionswert $E = B \cdot D$

E = 1,6

Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 1,6 < G = 10$

**Ermittlung der abflusswirksamen Fläche AC
nach Arbeitsblatt DWA-A 138-1 (Gleichung 2)**

Straßenbahnverlängerung Brunecker Straße

Entwässerungssystem

Flächenversickerung des Geh- und Radweges

Abschnitt: 017

Art der Flächen bzw. ihrer Befestigung			mittlerer Abflussbeiwerte ^(a) C_m	Teilfläche $A_{E,b,a,i}$ bzw. $A_{E,nb,a,i}$ (m ²)		$A_{E,b,a,i} \cdot C_m$ bzw. $A_{E,nb,a,i} \cdot C_m$ (m ²)
				Nr.	Teilfläche	
1 Wasserundurchlässige Flächen	Dachflächen					
	Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,9			0
		Ziegel, Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9			0
	Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5% ^(b))	Metall, Glas, Faserzement	0,9			0
		Abdichtungsbahnen (z. B. Dachpappe)	0,9			0
		Kiesschüttung	0,8			0
	Begrünte Dachflächen ^(c)	Extensivbegrünung > 5° ^(b)	0,4			0
		Intensivbegrünung, ≥ 30 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,1			0
		Extensivbegrünung ≥ 10 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,2			0
		Extensivbegrünung < 10 cm Aufbaudicke ≤ 5° ^(b)	0,3			0
	Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)					
		Betonflächen	0,9			0
		Schwarzdecken (Asphalt)	0,9			0
		Befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	0,8			0
		Oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn	0,9			0
		Rampen mit Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und Befestigungsart	1,0			0
		Kunststoffflächen von Sportplätzen	0,5			0
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen	Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege und Gleisanlagen)					
		Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	0,7	1	165	116
		Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag	0,6			0
		Wassergebundene Flächen	0,7			0
		Lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)	0,2			0
		Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Dränsteine	0,25			0
		Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)	0,2			0
		Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehzufahrt)	0,1			0
		Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigem Unterbau	0,1			0
		Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigem Unterbau	0,4			0
	Sportflächen mit Dränung					
		Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen	0,1			0
		Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)	0,3			0
		Rasenflächen	0,1			0
3 Durchlässige Flächen	Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten					
		flaches Gelände	0,1			0
		steiles Gelände	0,2			0
		dauerhaft eingestaute Wasserflächen	1,0			0
ANMERKUNGEN						
(a) Die Abflussbeiwerte beziehen sich ausschließlich auf Flächen $A_{E,i}$, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben.						
(b) Dachneigung.						
(c) Siehe auch (FLL 2018a) für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen; die dort genannten Werte sind Spitzenabflussbeiwerte.						
Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E (m²)					165	
Summe undurchlässige Fläche AC (m²)					116	

Flächenversickerung
nach Arbeitsblatt DWA-A 138-1

Straßenbahnverlängerung Brunecker Straße

Entwässerungssystem

Flächenversickerung des Geh- und Radweges
Abschnitt: 017

Erforderliche Versickerungsfläche

Die Versickerungsfähigkeit der Versickerungsfläche muss mindestens gleich der maßgebenden Regenspende sein. D.h gemäß DWA-A 138-1:

$$(AC + A_S) \cdot r_{D(n)} \cdot 10^{-7} = A_S \cdot k_l$$
$$A_S = \frac{AC}{\frac{k_l \cdot 10^7}{r_{D(n)}} - 1}$$

AC	116	m²	Angeschlossene undurchlässige Fläche
n	0,2	1/a	Regenhäufigkeit (Arbeitsblatt DWA-A 138-1:2024, Tabelle 8)
D	15	min	Maßgebende Regendauer (Dauerstufe) (nach Arbeitsblatt DWA-A138-1:2024, Tabelle 12)
r _{D(n)}	182,2	l/(s*ha)	Niederschlagsspende (nach KOSTRA-DWD 2020)
f _{ort}	0,8		Korrekturfaktor zur Erfassung örtlicher Einflussfaktorene (nach DWA-A 138-1:2024, Tabelle 10)
f _{methode}	0,8		Korrekturfaktor für Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit (nach DWA-A 138-1:2024, Tabelle 11)
f _k	0,64		resultierender Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit
k	2,3E-04	m/s	Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, zum Beispiel k _r -Wert
k _l	1,5E-04	m/s	bemessungsrelevante Infiltrationsrate
As	16,32	m²	erforderliche Versickerungsfläche

Es wird eine Versickerungsfläche von rd.
Die vorhandene Fläche von

17 m² benötigt.

200 m² ist dafür ausreichend.

Qualitative Gewässerbelastung

Projekt : 210121_Strab-Verlängerung_Brunecker_Straße

Datum : 24.06.2025

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

Flächenversickerung 017

G 12

G = 10

Flächenanteile f_i (Kap. 4)Luft L_i (Tab. A.2)Flächen F_i (Tab. A.3)Abflussbelastung B_i

Flächen

 A_U in ha f_i n. Gl.(4.2)

Typ

Punkte

Typ

Punkte

 $B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$

Straßenbegleitgrün

20

0,195

L 3

4

F 3

12

3,12

Rad- oder Gehweg

82,5

0,805

L 3

4

F 3

12

12,88

L

F

L

F

L

F

L

F

 $\Sigma = 102,5$ $\Sigma = 1$ Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$

B = 16

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$ $D_{\max} = 0,62$

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte D_i

belebte Oberbodenzone

D 1a

0,1

D

D

Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2):

D = 0,1

Emissionswert $E = B \cdot D$

E = 1,6

Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 1,6 < G = 10$