

Unterlage zur Regelung wasserrechtlicher Sachverhalte

0	Ausgangsfassung	01.04.2020
Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Planungsstand
<p>Vorhabenträgerin:</p> <p>DB Netz AG  Regionalbereich Ost Produktionsdurchführung Berlin Granitzstraße 55-56 13189 Berlin</p> <p>Datum Unterschrift</p>		
<p>Vertreter der Vorhabenträgerin:</p> <p>DB Netz AG  Regionales Projektmanagement Projektrealisierung KIB Süd Caroline-Michaelis-Str. 5-11 10115 Berlin</p> <p>Datum Unterschrift</p>		<p>Verfasser:</p> <p>DB Engineering & Consulting GmbH  Region Ost Caroline-Michaelis-Straße 5-11 10115 Berlin</p> <p>Datum Unterschrift</p>
Genehmigungsvermerk Eisenbahn-Bundesamt		

EÜ Niemetzstraße – Berechnung abzuführender Wassermengen

Strecke 6170, km 16,995 und Strecke 6045, km 0,630

1. Bemerkungen

Im Folgenden werden die im Bereich der EÜ Niemetzstraße abzuführenden Wassermengen aus Niederschlag ermittelt.

Das auf den F-Bahn-Überbauten der Strecken 6170 und 6045 anfallende Niederschlagswasser wird über die Längsneigung der Brücken hinter das östliche Widerlager in den Hinterfüllbereich geführt. Das in den Hinterfüllbereichen der Widerlager und Flügel anfallende Wasser wird über Sickersteine gefasst und mithilfe der unterhalb der Sickersteine angeordneten Grundrohre in die entsprechenden Übergabeschächte geführt. Es ist geplant, das gesammelte Wasser in den Regenwasserkanal südlich der EÜ Niemetzstraße einzuleiten. Siehe hierzu die Unterlagen 7.1 und 9.1.

In den folgenden Abschnitten werden die anfallenden Niederschlagsmengen aus den Überbauten/ Hinterfüllbereichen sowie die bauzeitlich in der Baugrube der Straße abzuführenden Wassermengen berechnet. Des Weiteren wird die zusätzlich durch die Straßenaufweitung anfallende Niederschlagsmenge ermittelt.

2. Ermittlung des anfallenden Niederschlags aus den Überbauten

Zu verwendende Vorschriften gemäß Ril 804.1101 Abschnitt 5.3 (4):

- DWA-A118
- KOSTRA-2010-DWD

Strecke 6170, km 16,995

Grundfläche Überbau: $A_{E,k} = 152 \text{ m}^2$

Neigung: $< 1,0 \text{ \%} \rightarrow$ Gruppe 1

Brückenart: Stahlbrücke: \rightarrow Befestigungsgrad 100 %

Eintrittshäufigkeit: $T = 2 \text{ Jahre}$ (gemäß Ril 804.1101 Abschnitt 5.3 (4))

Spitzenabflussbeiwert: $\Psi_s = 0,96$ (aus DWA – A118 Tabelle 6)

Regendauer: $D=10 \text{ min}$ (aus DWA-A118 Tabelle 4)

Regenspende:

$$r_{10,2} = 197 \frac{1}{s \cdot \text{ha}} \text{ (Niederschlagsspende nach KOSTRA – DWD 2010 für Berlin – Neukölln)}$$

EÜ Niemetzstraße – Berechnung abzuführender Wassermengen**Strecke 6170, km 16,995 und Strecke 6045, km 0,630**Berechnung nach Zeitbeiwertverfahren (gemäß DWA-A118 Punkt 5.4.1.1)

Anfallende Niederschlagsmenge pro Sekunde: $Q_R = r_{D,n} \cdot \Psi_S \cdot A_{E,k}$

$$Q_R = 197 \frac{1}{s} \cdot \text{ha} \cdot 0,96 \cdot 152 \text{ m}^2 / 10000$$

$$Q_R = 2,9 \frac{1}{s}$$

Gesamtniederschlagsmenge (Regendauer 10 min): $Q_{R,10 \text{ min}} = 2,9 \frac{1}{s} \cdot 600 \text{ s} = \mathbf{1740 l}$

Strecke 6045, km 0,630Grundfläche Überbau: $A_{E,k} = 163 \text{ m}^2$ Neigung: $< 1,0 \% \rightarrow$ Gruppe 1Brückenart: Stahlbrücke: \rightarrow Befestigungsgrad 100 %Eintrittshäufigkeit: $T = 2$ Jahre (gemäß Ril 804.1101 Abschnitt 5.3 (4))Spitzenabflussbeiwert: $\Psi_S = 0,96$ (aus DWA – A118 Tabelle 6)Regendauer: $D=10$ min (aus DWA-A118 Tabelle 4)

Regenspende:

$$r_{10,2} = 197 \frac{1}{s} \cdot \text{ha} \quad (\text{Niederschlagsspende nach KOSTRA – DWD 2010 für Berlin – Neukölln})$$

Berechnung nach Zeitbeiwertverfahren (gemäß DWA-A118 Punkt 5.4.1.1)

Anfallende Niederschlagsmenge pro Sekunde: $Q_R = r_{D,n} \cdot \Psi_S \cdot A_{E,k}$

$$Q_R = 197 \frac{1}{s} \cdot \text{ha} \cdot 0,96 \cdot 163 \text{ m}^2 / 10000$$

$$Q_R = 3,1 \frac{1}{s}$$

Gesamtniederschlagsmenge (Regendauer 10 min): $Q_{R,10 \text{ min}} = 3,1 \frac{1}{s} \cdot 600 \text{ s} = \mathbf{1860 l}$

EÜ Niemetzstraße – Berechnung abzuführender Wassermengen**Strecke 6170, km 16,995 und Strecke 6045, km 0,630****3. Anfallende Niederschlagsmengen in der Hinterfüllung der beiden Widerlager und Flügel**Grundfläche Überbau: $A_{E,k} = (27 \text{ m} + 25 \text{ m}) \cdot 1,5 \text{ m} = 78 \text{ m}^2$ Neigung: $< 1,0 \text{ \%} \rightarrow$ Gruppe 1Brückenart: Stahlbrücke: \rightarrow Befestigungsgrad 100 %Eintrittshäufigkeit: $T = 2$ Jahre (gemäß Ril 804.1101 Abschnitt 5.3 (4))Spitzenabflussbeiwert: $\Psi_S = 0,96$ (aus DWA – A118 Tabelle 6)Regendauer: $D=10$ min (aus DWA-A118 Tabelle 4)

Regenspende:

$$r_{10,2} = 197 \frac{1}{\text{s}} \cdot \text{ha} \quad (\text{Niederschlagsspende nach KOSTRA – DWD 2010 für Berlin – Neukölln})$$

Berechnung nach Zeitbeiwertverfahren (gemäß DWA-A118 Punkt 5.4.1.1)Anfallende Niederschlagsmenge pro Sekunde: $Q_R = r_{D,n} \cdot \Psi_S \cdot A_{E,k}$

$$Q_R = 197 \frac{1}{\text{s}} \cdot \text{ha} \cdot 0,96 \cdot 78 \text{ m}^2 / 10000$$

$$Q_R = 1,5 \frac{1}{\text{s}}$$

Gesamtniederschlagsmenge (Regendauer 10 min): $Q_{R,10 \text{ min}} = 1,5 \frac{1}{\text{s}} \cdot 600 \text{ s} = 900 \text{ l}$

EÜ Niemetzstraße – Berechnung abzuführender Wassermengen

Strecke 6170, km 16,995 und Strecke 6045, km 0,630

4. Ermittlung des zusätzlich anfallenden Niederschlags aus der erweiterten Straßengrundfläche

Hierbei wird die komplette zusätzliche Straßen- und Gehwegfläche infolge der Aufweitung im Bereich der EÜ Niemetzstraße berücksichtigt.

Zu verwendende Vorschriften gemäß Ril 804.1101 Abschnitt 5.3 (4):

- DWA-A118
- KOSTRA-2010-DWD

Zusätzliche Grundfläche Asphalt/Straße (abzüglich Fläche der Überbauten): $A_{E,Asph,k} = 130 \text{ m}^2$

Zusätzliche Grundfläche Pflaster/Gehweg (abzüglich Fläche der Überbauten): $A_{E,Pfl,k} = 75 \text{ m}^2$

Eintrittshäufigkeit: $T = 2 \text{ Jahre}$

Abflussbeiwert: $\Psi_{S,Asph} = 0,90$, $\Psi_{S,Pfl} = 0,60$

Regendauer: $D=10 \text{ min}$ (aus DWA-A118 Tabelle 4)

Regenspende:

$$r_{10,2} = 197 \frac{1}{s} \cdot \text{ha} \quad (\text{Niederschlagsspende nach KOSTRA – DWD 2010 für Berlin – Neukölln})$$

Berechnung nach Zeitbeiwertverfahren (gemäß DWA-A118 Punkt 5.4.1.1)

Anfallende Niederschlagsmenge pro Sekunde:

$$Q_R = r_{D,n} \cdot \Psi_S \cdot A_{E,k}$$

$$Q_R = 197 \frac{1}{s} \cdot \text{ha} \cdot (0,9 \cdot 130 \text{ m}^2 + 0,6 \cdot 75 \text{ m}^2) / 10000$$

$$Q_R = 3,2 \frac{1}{s}$$

Gesamtniederschlagsmenge (Regendauer 10 min):

$$Q_{R,10 \text{ min}} = 3,2 \frac{1}{s} \cdot 600 \text{ s} = 1920 \text{ l}$$

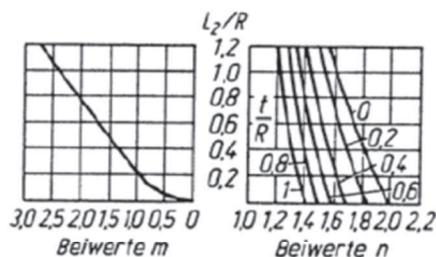
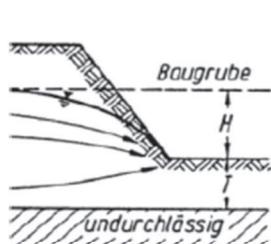
EÜ Niemetzstraße – Berechnung abzuführender Wassermengen

Strecke 6170, km 16,995 und Strecke 6045, km 0,630

5. Wasserzufluss bei offener Wasserhaltung

Im Folgenden wird die abzuführende Wassermenge infolge offener Wasserhaltung im Rahmen der Straßenerneuerung berechnet. Für die Baugrube wurde eine Breite von 23 m und eine im Einfluss des Grundwasser stehende Länge von 75 m angenommen.

(Verfahren nach Davidenkoff)



$$q = k \cdot H^2 \left[\left(1 + \frac{t}{H}\right) \cdot m + \frac{L_1}{R} \left(1 + \frac{t}{H} \cdot n\right) \right]$$

$t = H$ bei $T=H$ (m) $L_1/L_2 =$ Länge/Breite der Baugrube

$t = T$ bei $T=H$ (m)

$t = 0$ bei $T=0$ $R =$ Reichweite

t ist der Abstand zwischen Baugrubensohle und der Oberkante Wasserstauer (Aktive Zone)

Eingangsparameter:

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert Boden:	k_f	= 1,0E-03 m/s (nach Baugrundgutachten vom 09.05.2016)
Länge Baugrube:	L_1	= 75,00 m
Breite Baugrube:	L_2	= 23,00 m
angesetzte bauzeitliche Höhe des Grundwasserspiegels :	h_{GW}	= 32,90 m NHN
Höhe der Baugrubensohle (<i>gemittelt</i>):	h_{BGS}	= 32,60 m NHN
Absenkbzuschlag:	Δs	= 0,30 m
Absenkung (gesamt):	H	= 0,60 m
Tiefe Wasserstauer:	h_t	unbekannt
Tatsächlicher Abstand Baugrubensohle zu Wasserstauer:	T	unbekannt
Rechnerischer Abstand Baugrubensohle zu Wasserstauer:	t	= 0,60 m

Ermittlung Beiwerte

Eingangswert Diagramm L_2/R :	L_2/R	= 0,40
Eingangswert Diagramm t/R :	t/R	= 0,01

EÜ Niemetzstraße – Berechnung abzuführender Wassermengen**Strecke 6170, km 16,995 und Strecke 6045, km 0,630**

Beiwert m: m = 1,35

Beiwert n: n = 1,80

Berechnungsergebnisse

Reichweite der Absenkung nach Sichardt ($R = 3000 \cdot s \cdot \sqrt{k_f}$): R = 57 m

Wasserzufluss Gesamtbaugrube: Q = 2,3E-03 m³/s

= 2,3 l/s

EÜ Niemetzstraße – Berechnung abzuführender Wassermengen

Strecke 6170, km 16,995 und Strecke 6045, km 0,630

6. Anlagen

Tabellen 4 und 6 aus der DWA-A 118¹:

Tabelle 4: Maßgebende kürzeste Regendauer in Abhängigkeit von mittlerer Geländeneigung und Befestigungsgrad

mittlere Geländeneigung	Befestigung	kürzeste Regendauer
< 1 %	≤ 50 %	15 min
	> 50 %	10 min
1 % bis 4 %		10 min
> 4 %	≤ 50 %	10 min
	> 50 %	5 min

Tabelle 6: Empfohlene Spitzenabflussbeiwerte für unterschiedliche Regenspenden bei einer Regendauer von 15 min (r_{15}) in Abhängigkeit von der mittleren Geländeneigung I_G und dem Befestigungsgrad (für Fließzeitverfahren)

Befestigungsgrad [%]	Gruppe 1 $I_G < 1 \%$				Gruppe 2 $1 \% \leq I_G \leq 4 \%$				Gruppe 3 $4 \% < I_G \leq 10 \%$				Gruppe 4 $I_G > 10 \%$			
	für r_{15} [l/(s·ha)] von															
	100	130	180	225	100	130	180	225	100	130	180	225	100	130	180	225
0 *)	0,00	0,00	0,10	0,31	0,10	0,15	0,30	(0,46)	0,15	0,20	(0,45)	(0,60)	0,20	0,30	(0,55)	(0,75)
10 *)	0,09	0,09	0,19	0,38	0,18	0,23	0,37	(0,51)	0,23	0,28	0,50	(0,64)	0,28	0,37	(0,59)	(0,77)
20	0,18	0,18	0,27	0,44	0,27	0,31	0,43	0,56	0,31	0,35	0,55	0,67	0,35	0,43	0,63	0,80
30	0,28	0,28	0,36	0,51	0,35	0,39	0,50	0,61	0,39	0,42	0,60	0,71	0,42	0,50	0,68	0,82
40	0,37	0,37	0,44	0,57	0,44	0,47	0,56	0,66	0,47	0,50	0,65	0,75	0,50	0,56	0,72	0,84
50	0,46	0,46	0,53	0,64	0,52	0,55	0,63	0,72	0,55	0,58	0,71	0,79	0,58	0,63	0,76	0,87
60	0,55	0,55	0,61	0,70	0,60	0,63	0,70	0,77	0,62	0,65	0,76	0,82	0,65	0,70	0,80	0,89
70	0,64	0,64	0,70	0,77	0,68	0,71	0,76	0,82	0,70	0,72	0,81	0,86	0,72	0,76	0,84	0,91
80	0,74	0,74	0,78	0,83	0,77	0,79	0,83	0,87	0,78	0,80	0,86	0,90	0,80	0,83	0,87	0,93
90	0,83	0,83	0,87	0,90	0,86	0,87	0,89	0,92	0,86	0,88	0,91	0,93	0,88	0,89	0,93	0,96
100	0,92	0,92	0,95	0,96	0,94	0,95	0,96	0,97	0,94	0,95	0,96	0,97	0,95	0,96	0,97	0,98

*) Befestigungsgrade ≤ 10 % bedürfen i. d. R. einer gesonderten Betrachtung

¹ Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen, Herausgeber: DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Ausgabe: 03 2006 (korrigierte Fassung, Stand: 09 2011)

EÜ Niemetzstraße – Berechnung abzuführender Wassermengen

Strecke 6170, km 16,995 und Strecke 6045, km 0,630

Auszug Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2010 für Berlin-Neukölln:

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -



Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 63, Zeile 35
Ortsname : 12055 Berlin Neukölln
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	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	201,2	260,9	295,9	339,9	399,7	459,5	494,4	538,5	598,2
10 min	155,5	197,0	221,3	252,0	293,5	335,1	359,4	390,1	431,6
15 min	126,7	160,3	179,9	204,7	238,3	271,9	291,6	316,4	350,0
20 min	106,9	135,8	152,7	174,0	202,9	231,8	248,8	270,1	299,0
30 min	81,4	104,8	118,5	135,7	159,1	182,5	196,2	213,4	236,8
45 min	60,0	78,9	90,0	103,9	122,8	141,7	152,8	166,7	185,6
60 min	47,5	63,8	73,3	85,3	101,5	117,8	127,3	139,3	155,6
90 min	34,0	45,8	52,7	61,4	73,2	85,0	91,9	100,6	112,4
2 h	26,8	36,2	41,7	48,7	58,1	67,5	73,0	79,9	89,3
3 h	19,2	26,0	30,0	35,0	41,9	48,7	52,7	57,7	64,5
4 h	15,2	20,6	23,8	27,8	33,2	38,6	41,8	45,8	51,2
6 h	10,8	14,8	17,1	20,0	23,9	27,9	30,2	33,1	37,0
9 h	7,8	10,6	12,3	14,4	17,3	20,1	21,8	23,9	26,8
12 h	6,1	8,4	9,7	11,4	13,7	16,0	17,3	19,0	21,3
18 h	4,4	6,0	7,0	8,2	9,9	11,5	12,5	13,7	15,4
24 h	3,5	4,8	5,5	6,5	7,8	9,2	9,9	10,9	12,2
48 h	2,0	2,7	3,1	3,6	4,3	5,0	5,4	5,9	6,6
72 h	1,5	2,0	2,2	2,6	3,0	3,5	3,8	4,1	4,6

Legende

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

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	11,40	17,10	29,90	39,00
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	31,50	56,00	105,50	118,30

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.