

Aktenzeichen	PL 1.00.4 Pa
Bearbeiter	Katja Paul
Telefonnummer	06051 / 832 117
Datum	13.03.2020

Stellungnahme

BAB A661 Endausbau Ostumgehung Frankfurt/Main - Dimensionierung der Kanäle und der RRB im Zuge der Vervollständigung der Westfahrbahn zw. AS Friedberger Landstraße und AD Erlenbruch

Auswirkungen auf die Entwässerungsplanung durch Verwendung der Regenspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Anlass

Im Jahr 2014 wurde vom Büro BGS Wasser die Entwässerungsplanung sowie die hydraulische Berechnung der Kanäle und der beiden RRB im Zuge der Vervollständigung der Westfahrbahn zwischen AS Friedberger Landstraße und AD Erlenbruch erstellt. Im Vorfeld des Planänderungsverfahrens, welches voraussichtlich im 2. Quartal 2020 beantragt wird, ist die vorliegende Entwässerungsplanung aus dem Jahr 2014 auf Aktualität zu prüfen.

Vergleich KOSTRA-DWD 2000 - KOSTRA-DWD 2010R

Den vorliegenden hydrodynamischen Berechnungen liegen Bemessungsregen aus dem KOSTRA-Atlas KOSTRA-DWD 2000 zu Grunde. Zwischenzeitlich wurden die Bemessungsregen von Seiten des Deutschen Wetterdienstes angepasst, sodass der aktuell zu verwendende KOSTRA-Atlas KOSTRA-DWD 2010R ist.

In Tabelle 1 sind die maßgeblichen Regenspenden gegenübergestellt.



Tabelle 1: KOSTRA-DWD 2000 / KOSTRA-DWD 2010R für $n = 1 \text{ a}^{-1}$, $n = 0,33 \text{ a}^{-1}$, $n = 0,2 \text{ a}^{-1}$ und $n = 0,1 \text{ a}^{-1}$

Regendauer [min]	Kostra-DWD 2000				Kostra-DWD 2010R				Abweichung			
	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s*ha)] für Wiederkehrzeiten											
	T=1a	T=3a	T=5a	T=10a	T=1a	T=3a	T=5a	T=10a	T=1a	T=3a	T=5a	T=10a
5	179,5	275,9	320,8	381,6	175,6	269,3	312,9	372,1	-2%	-2%	-3%	-3%
10	139,4	202,8	232,4	272,4	136,9	202,6	233,1	274,5	-2%	0%	0%	1%
15	113,9	163,6	186,7	218,1	112,2	165,5	190,3	223,9	-2%	1%	2%	3%
20	96,3	138,1	157,5	183,9	95,1	141,0	162,4	191,4	-1%	2%	3%	4%
30	73,6	106,3	121,5	142,1	72,8	110,1	127,5	151,0	-1%	3%	5%	6%
45	54,3	79,9	91,8	108,0	53,9	84,2	98,2	117,3	-1%	5%	7%	8%
60	43,1	64,6	74,6	88,2	42,8	68,9	81,0	97,5	-1%	6%	8%	10%
90	31,0	46,4	53,6	63,3	31,1	49,1	57,5	68,9	0%	5%	7%	8%
120	24,6	36,7	42,4	50,1	24,8	38,7	45,1	53,9	1%	5%	6%	7%
180	17,7	26,4	30,5	35,9	18,0	27,6	32,1	38,1	2%	4%	5%	6%
240	14,1	20,9	24,1	28,4	14,4	21,8	25,2	29,9	2%	4%	4%	5%
360	10,1	15	17,3	20,4	10,4	15,6	17,9	21,2	3%	4%	3%	4%
540	7,3	10,8	12,4	14,6	7,6	11,1	12,8	15,0	4%	3%	3%	3%
720	5,8	8,5	9,8	11,6	6,1	8,8	10,0	11,8	5%	3%	2%	2%
1080	4,1	6,1	7,1	8,4	4,4	6,3	7,2	8,3	7%	3%	1%	-1%
1440	3,2	4,9	5,7	6,8	3,5	5,0	5,6	6,5	9%	2%	-2%	-5%
2880	2,2	3,3	3,8	4,6	2,1	3,1	3,5	4,1	-5%	-6%	-9%	-12%
4320	1,7	2,5	2,9	3,4	1,6	2,3	2,6	3,1	-6%	-9%	-12%	-10%

Bei der Bemessung von Rohrleitungen werden nach aktuellem Stand der Technik Regenereignisse von kurzzeitiger Dauer angesetzt. Für die Kanaldimensionierung in der Straßenentwässerung liegen die Regendauern zwischen 5 und 15 Minuten. In der Regel sind die kurzen Regenereignisse (beginnend mit dem 15-Minutenregen r_{15}) maßgebend für die Kanalnetzbelastung [1].

Die Ergebnisse des 15 minütigen Regens, der alle 5 Jahre bzw. alle 10 Jahre auftritt, stellen die maximalen Belastungen der Kanäle (nicht der Regenbecken) dar [1].

Die anzuwendende Jährlichkeit des Bemessungsregens ergibt sich aus den Vorgaben der RAS-Ew¹ und sollte für die Straßenentwässerung $n = 1 \text{ a}^{-1}$ betragen. Bei der Mittelstreifenentwässerung sollte die Jährlichkeit des Bemessungsregens bei $n = 0,33 \text{ a}^{-1}$ liegen. Für die Bemessung der beiden Regenrückhaltebecken wurde in den Berechnungen im Jahr 2014 eine Jährlichkeit von $n = 0,1 \text{ a}^{-1}$ verwendet.

Auswirkungen auf die Kanaldimensionierung

Da sich die Regenspenden der Dauerstufen 5 bis 15 Minuten bei einer Jährlichkeit von $n = 1 \text{ a}^{-1}$ bei der KOSTRA-DWD 2010R Version reduziert haben, sind für die Bemessungen der Mulden, Straßenseitengräben und der Rohrleitungen keine Änderungen an den Nennweiten erforderlich.

Die neu geplante Mittelstreifenentwässerung ist nach RAS-Ew mit einem 15-minütigen Bemessungsregen mit einer Jährlichkeit $n = 0,33 \text{ a}^{-1}$ zu bemessen. Bei der KOSTRA-DWD 2010R Version haben sich die Regenspenden für einen 3-jährlichen Bemessungsregen mit einer Dauer von 15 min um $1,9 \text{ l/(s*ha)}$ erhöht.

¹ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil Entwässerung – RAS-Ew; Köln; 2005

Aus den Ergebnislisten der hydrodynamischen Kanalnetzberechnung geht hervor, dass die beiden Haltungen 8360 und 8370 bei der angesetzten Regenspende von 186,7 l/(s*ha) (n= 0,33; D= 15min, Kostra-DWD 2000) zu 78% bzw. zu 79% ausgelastet sind.

Weiterhin geht aus den Ergebnislisten zu den hydrodynamischen Kanalnetzberechnungen hervor, dass die beiden Haltungen 8360 und 8370 in der aktuellen Dimension in der Lage sind den Niederschlag des 5-jährlichen Regenereignisses mit 15-minütiger Dauer im Freispiegel abzuführen (Auslastung $Q/Q_v = 0,9$).

Aus diesem Grund sind für die Rohrleitungen der Mittelstreifenentwässerung auch bei einer größeren Regenspende des Bemessungsregens (n= 0,33; D= 15min) der KOSTRA-DWD 2010R Version keine Änderungen an den Nennweiten erforderlich.

Auswirkungen auf die Bemessung der Regenrückhaltebecken

Die Bemessung der Regenrückhaltebecken (RRB) wurde mit den Regenspenden nach KOSTRA-DWD 2010R erneut durchgeführt. Eine Übersicht der Ergebnisse ist in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2: Vergleich Beckendimensionierung KOSTRA-DWD 2000 / KOSTRA-DWD 2010R

Art	Kurzbezeichnung	Standort [ca. km A66]	erforderliches Volumen KOSTRA- DWD 2000	Nutzvolumen bei Notüberlauf KOSTRA- DWD 2000	gewähltes Volumen Ausführungs- planung KOSTRA- DWD 2000	Nutzvolumen bei Notüberlauf Ausführungs- planung KOSTRA- DWD 2000	erforderliches Volumen KOSTRA- DWD 2010R
Regenrück- haltebecken	RRB 2a	9+300	4.955 ¹ m³ (n=0,1) N-A-Modell	3.720 ¹ m³ (n= 0,1) N-A-Modell	4.520 ³ m³ (n= 0,1) DWA-A 117	4.400 ⁴ m³ (n= 0,1) DWA-A 117	4.799 ⁶ m³ (n=0,1) DWA-A 117
Regenrück- haltebecken	RRB 3	10+400	1.108 ² m³ (n=0,1) N-A-Modell				845 ⁶ m³ (n=0,1) DWA-A 117

1 Angaben stammen aus den Planunterlagen BGS Wasser, 2014

2 Angaben stammen aus dem Erläuterungsbericht BGS Wasser, Seite 8; 2014

3 Angaben stammen aus dem Erläuterungsbericht Planungsbüro Schott, 2017

4 Angaben stammen aus den Planunterlagen Planungsbüro Schott, 2017

6 eigene Berechnungen

Auf Grund der Aktualisierung des Bemessungsregens, wird im Vergleich zur Ausführungsplanung ein geringfügiges größeres Beckenvolumen für das Becken RRB 2a erforderlich. Da das erforderlich Volumen des RRB 2a, das bei der N-A-Modellierung ermittelt wurde, wesentlich größer ist als das Beckenvolumen der Ausführungsplanung, wird empfohlen das bei der N-A-Modellierung ermittelte Beckenvolumen (4.955 m³) bei den Planungen weiterzuverfolgen.

Ebenfalls ist das mittels N-A-Modellierung ermittelte Beckenvolumen des RRB 3 (1.108 m³) in den weiteren Planungen zu berücksichtigen.

Die Bemessungsblätter der Regenrückhaltebecken sowie die verwendeten Regenreihen sind als Anlage beigefügt.

Überflutungssicherheit

Gemäß Vorgabe von Hessen Mobil (Außenstelle Fulda) ist das Entwässerungssystem auf ein 10-jährliches Regenereignis auszulegen. Zusätzlich ist zwischen Friedberger Landstraße und Seckbachtalbrücke ein Überstau auszuschließen [1].

Die Ergebnisse des 15 minütigen Regens, der alle 5 Jahre bzw. alle 10 Jahre auftritt stellen die maximalen Belastungen der Kanäle (nicht der Regenbecken) dar [1]. Daher liegt der Berechnung des Überstaunachweises ein Bemessungsregen $r_{15;0,1}$ zu Grunde.

Im Vergleich zu den Regenspenden der Dauerstufe 15min für das 10-jährliche Ereignis der KOSTRA-DWD 2000 Version, hat sich die Regenspende für diese Dauerstufe bei der KOSTRA-DWD 2010R Version um ca. 3% (5,8 l/s) erhöht.

Bei den in den Unterlagen von 2014 geplanten Kanälen ist die Vorgabe, dass bei einem 10-jährlichen Ereignis kein Überstau auftritt, eingehalten. Der Abstand zwischen Geländeoberkante und Wasserspiegel von 0,25m wird nicht unterschritten.

Bei einem 10-jährlichen Regenereignis der Dauerstufe 15min (KOSTRA-DWD 2000) findet in den neugeplanten Haltungen (H 8360, H 8370 und H 8380) Druckabfluss statt. Die Auslastung beträgt ($Q/Q_v=1,0$). Der Wasserspiegel steigt maximal auf 0,53m unter Gelände [1]. Aufgrund des im Jahr 2017 geänderten Bemessungsregens $r_{15;0,1}$ einhergehend mit einer höheren Regenspende, ist mit einem größeren Abfluss in dem Kanal zu rechnen.

Die Leistung eines Kanals ist zwar bei Druckabfluss größer als bei Vollfüllung, jedoch wird bereits in den Berechnungen von 2014 die Überlastung der Haltungen H 8360, H 8370 und H 8380 nachgewiesen. Um weiterhin die Überflutungssicherheit für einen Bemessungsregen $r_{15;0,1}$ einzuhalten, wird empfohlen die Haltungen H 8360, H 8370 und H 8380 auf DN 800 zu vergrößern [1]. Unter Voraussetzung der Nennweitenänderung auf DN 800 der Haltungen H 8360, H 8370 und H 8380, wird ein zusätzlicher Nachweis mittels hydrodynamischer Kanalnetzrechnung für nicht erforderlich gehalten.

Aufgestellt,
Gelnhausen, den 13.03.2020

i. A. gez.
Katja Paul

Anlagen

Anlage 1	Kostra- DWD 2010R Datenblatt
Anlage 2	Vergleich Regenspenden KOSTRA-DWD 2000 und KOSTRA-DWD 2010R
Anlage 3	Bemessungsblätter RRB 2a
Anlage 4	Bemessungsblätter RRB 3

Unterlagen

- [1] BGS Wasser Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH, Darmstadt; Erläuterungsbericht BAB A 661 Endausbau Ostumgehung Frankfurt/M; Hydraulische Berechnung und Überprüfung/ Dimensionierung der Kanäle und der RRB im Zuge der Vervollständigung der Westfahrbahn zw. AS Friedberger Landstraße und AD Erlenbruch“, Stand 07/2014
- [2] Ergebnisausdrucke der hydrodynamischen Kanalnetzberechnung $n = 0,33$; $D = 15$ min
- [3] Ergebnisausdrucke der hydrodynamischen Kanalnetzberechnung $n = 0,2$; $D = 15$ min
- [4] BGS Wasser Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH, Darmstadt; Lageplan 1 Berechnungssystem Endausbau $T = 10$ Jahre, Stand 07/2014
- [5] Planungsbüro Schott, Hünfeld, Lageplan, Stand 02/2017

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 24, Zeile 67
 Ortsname : Frankfurt am Main (HE)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	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	5,3	7,0	8,1	9,4	11,2	12,9	14,0	15,3	17,1
10 min	8,2	10,7	12,2	14,0	16,5	19,0	20,4	22,2	24,7
15 min	10,1	13,1	14,9	17,1	20,2	23,2	24,9	27,2	30,2
20 min	11,4	14,9	16,9	19,5	23,0	26,4	28,5	31,0	34,5
30 min	13,1	17,3	19,8	22,9	27,2	31,4	33,9	37,0	41,2
45 min	14,6	19,7	22,7	26,5	31,7	36,8	39,9	43,7	48,8
60 min	15,4	21,3	24,8	29,2	35,1	41,0	44,5	48,9	54,8
90 min	16,8	22,9	26,5	31,1	37,2	43,4	47,0	51,5	57,6
2 h	17,8	24,2	27,9	32,5	38,8	45,1	48,8	53,5	59,8
3 h	19,5	26,0	29,8	34,7	41,2	47,7	51,6	56,4	62,9
4 h	20,7	27,4	31,3	36,3	43,0	49,7	53,6	58,6	65,3
6 h	22,6	29,5	33,6	38,7	45,7	52,7	56,7	61,9	68,8
9 h	24,6	31,8	36,0	41,4	48,6	55,8	60,0	65,4	72,6
12 h	26,1	33,6	37,9	43,4	50,8	58,2	62,5	68,0	75,4
18 h	28,5	36,2	40,7	46,3	54,0	61,7	66,2	71,9	79,6
24 h	30,3	38,2	42,8	48,6	56,5	64,4	69,0	74,8	82,7
48 h	36,6	47,0	53,1	60,8	71,3	81,7	87,8	95,5	105,9
72 h	40,9	52,8	59,8	68,6	80,5	92,4	99,4	108,2	120,1

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
 hN Niederschlagshöhe in [mm]

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]	10,10	15,40	30,30	40,90
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	30,20	54,80	82,70	120,10

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

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 24, Zeile 67
 Ortsname : Frankfurt am Main (HE)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [$l/(s \cdot ha)$] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	175,6	234,7	269,3	312,9	372,1	431,2	465,8	509,4	568,6
10 min	136,9	178,3	202,6	233,1	274,5	315,9	340,1	370,6	412,1
15 min	112,2	145,8	165,5	190,3	223,9	257,5	277,2	301,9	335,6
20 min	95,1	124,1	141,0	162,4	191,4	220,4	237,3	258,7	287,7
30 min	72,8	96,4	110,1	127,5	151,0	174,5	188,3	205,6	229,2
45 min	53,9	73,0	84,2	98,2	117,3	136,4	147,6	161,7	180,8
60 min	42,8	59,3	68,9	81,0	97,5	114,0	123,6	135,7	152,2
90 min	31,1	42,5	49,1	57,5	68,9	80,3	87,0	95,4	106,8
2 h	24,8	33,6	38,7	45,1	53,9	62,7	67,8	74,3	83,0
3 h	18,0	24,1	27,6	32,1	38,1	44,2	47,8	52,2	58,3
4 h	14,4	19,0	21,8	25,2	29,9	34,5	37,3	40,7	45,4
6 h	10,4	13,7	15,6	17,9	21,2	24,4	26,3	28,6	31,9
9 h	7,6	9,8	11,1	12,8	15,0	17,2	18,5	20,2	22,4
12 h	6,1	7,8	8,8	10,0	11,8	13,5	14,5	15,7	17,4
18 h	4,4	5,6	6,3	7,2	8,3	9,5	10,2	11,1	12,3
24 h	3,5	4,4	5,0	5,6	6,5	7,5	8,0	8,7	9,6
48 h	2,1	2,7	3,1	3,5	4,1	4,7	5,1	5,5	6,1
72 h	1,6	2,0	2,3	2,6	3,1	3,6	3,8	4,2	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 [$l/(s \cdot ha)$]

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]	10,10	15,40	30,30	40,90
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	30,20	54,80	82,70	120,10

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

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

Anlage 2 Vergleich Regenspenden DWD Kostra 2000 - DWD Kostra 2010R

Regendauer [min]	Kostra-DWD 2000				Kostra-DWD 2010R				Abweichung			
	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s*ha)] für Wiederkehrzeiten											
	T=1a	T=3a	T=5a	T=10a	T=1a	T=3a	T=5a	T=10a	T=1a	T=3a	T=5a	T=10a
5	179,5	275,9	320,8	381,6	175,6	269,3	312,9	372,1	-2%	-2%	-3%	-3%
10	139,4	202,8	232,4	272,4	136,9	202,6	233,1	274,5	-2%	0%	0%	1%
15	113,9	163,6	186,7	218,1	112,2	165,5	190,3	223,9	-2%	1%	2%	3%
20	96,3	138,1	157,5	183,9	95,1	141,0	162,4	191,4	-1%	2%	3%	4%
30	73,6	106,3	121,5	142,1	72,8	110,1	127,5	151,0	-1%	3%	5%	6%
45	54,3	79,9	91,8	108,0	53,9	84,2	98,2	117,3	-1%	5%	7%	8%
60	43,1	64,6	74,6	88,2	42,8	68,9	81,0	97,5	-1%	6%	8%	10%
90	31,0	46,4	53,6	63,3	31,1	49,1	57,5	68,9	0%	5%	7%	8%
120	24,6	36,7	42,4	50,1	24,8	38,7	45,1	53,9	1%	5%	6%	7%
180	17,7	26,4	30,5	35,9	18,0	27,6	32,1	38,1	2%	4%	5%	6%
240	14,1	20,9	24,1	28,4	14,4	21,8	25,2	29,9	2%	4%	4%	5%
360	10,1	15	17,3	20,4	10,4	15,6	17,9	21,2	3%	4%	3%	4%
540	7,3	10,8	12,4	14,6	7,6	11,1	12,8	15,0	4%	3%	3%	3%
720	5,8	8,5	9,8	11,6	6,1	8,8	10,0	11,8	5%	3%	2%	2%
1080	4,1	6,1	7,1	8,4	4,4	6,3	7,2	8,3	7%	3%	1%	-1%
1440	3,2	4,9	5,7	6,8	3,5	5,0	5,6	6,5	9%	2%	-2%	-5%
2880	2,2	3,3	3,8	4,6	2,1	3,1	3,5	4,1	-5%	-6%	-9%	-12%
4320	1,7	2,5	2,9	3,4	1,6	2,3	2,6	3,1	-6%	-9%	-12%	-10%

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

A 661 Ostumgehung Frankfurt
RRB 2a
Kosträ DWD 2010R

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	173.300
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,64
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	110.097
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	50,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	4,5
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	60,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	28,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	2,6
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	1,5
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	15
Abminderungsfaktor	f_A	-	0,995

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	29,9
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	436
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	4799
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	5310
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	67,8
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	35,8
Entleerungszeit	t_E	h	29,5

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

A 661 Ostumgehung Frankfurt
RRB 2a
Kosträ DWD 2010R

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

örtliche Regendaten:

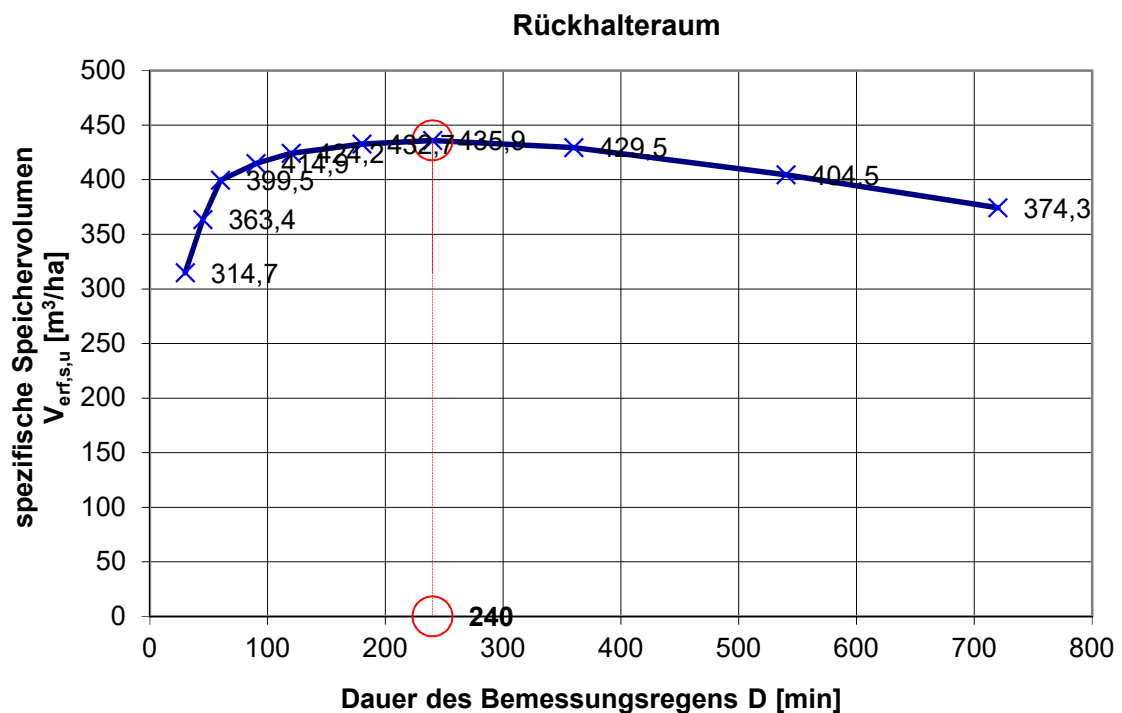
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	151,0
45	117,3
60	97,5
90	68,9
120	53,9
180	38,1
240	29,9
360	21,2
540	15,0
720	11,8

Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
314,7
363,4
399,5
414,9
424,2
432,7
435,9
429,5
404,5
374,3



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

A 661 Ostumgehung Frankfurt
RRB 3
Kosträ DWD 2010R

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) * D * f_z * f_A * 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	64.200
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,68
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	43.600
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	250,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	57,3
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	11,9
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	37,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	2,2
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	1,2
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	5,8
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	30
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	151
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	194
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	845
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	1266
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	17,1
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	42,3
Entleerungszeit	t_E	h	1,4

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

A 661 Ostumgebung Frankfurt
RRB 3
Kosträ DWD 2010R

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	372,1
10	274,5
15	223,9
20	191,4
30	151,0
45	117,3
60	97,5
90	68,9
120	53,9
180	38,1

Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
108,6
149,8
172,4
185,0
193,9
186,2
166,3
71,8
0,0
0,0

