

1. Niederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-Katalog 2020 in der Zeitspanne Januar - Dezember (ohne Zuschläge)

Die Rasterfelder haben sich gegenüber 2010R verkleinert und daher die Nr. geändert!

Ort: Fürstenau / Süd

Spalte: 112

Zeile: 106

D \ T		1 a		2 a		3 a		5 a		10 a		20 a		30 a		50 a		100 a	
		h_N	R_N	h_N	R_N	h_N	R_N	h_N	R_N	h_N	R_N	h_N	R_N	h_N	R_N	h_N	R_N	h_N	R_N
5 min		6,9	230,0	8,7	290,0	9,9	330,0	11,3	376,7	13,5	450,0	15,7	523,3	17,1	570,0	19,0	633,3	21,7	723,3
10 min		9,0	150,0	11,4	190,0	12,8	213,3	14,7	245,0	17,5	291,7	20,4	340,0	22,2	370,0	24,7	411,7	28,2	470,0
15 min		10,3	114,4	13,0	144,4	14,7	163,3	16,8	186,7	20,0	222,2	23,3	258,9	25,4	282,2	28,2	313,3	32,2	357,8
20 min		11,2	93,3	14,2	118,3	16,0	133,3	18,4	153,3	21,9	182,5	25,4	211,7	27,7	230,8	30,8	256,7	35,2	293,3
30 min		12,7	70,6	16,0	88,9	18,0	100,0	20,7	115,0	24,6	136,7	28,6	158,9	31,2	173,3	34,7	192,8	39,6	220,0
45 min		14,2	52,6	17,9	66,3	20,2	74,8	23,2	85,9	27,6	102,2	32,0	118,5	35,0	129,6	38,8	143,7	44,4	164,4
60 min		15,3	42,5	19,3	53,6	21,8	60,6	25,1	69,7	29,8	82,8	34,7	96,4	37,8	105,0	42,0	116,7	48,0	133,3
90 min		17,1	31,7	21,5	39,8	24,3	45,0	27,9	51,7	33,2	61,5	38,6	71,5	42,1	78,0	46,8	86,7	53,4	98,9
120 min	2 h	18,4	25,6	23,2	32,2	26,2	36,4	30,1	41,8	35,8	49,7	41,6	57,8	45,4	63,1	50,4	70,0	57,6	80,0
180 min	3 h	20,4	18,9	25,8	23,9	29,1	26,9	33,5	31,0	39,7	36,8	46,2	42,8	50,4	46,7	56,0	51,9	63,9	59,2
240 min	4 h	22,0	15,3	27,8	19,3	31,3	21,7	36,0	25,0	42,8	29,7	49,7	34,5	54,3	37,7	60,3	41,9	68,8	47,8
360 min	6 h	24,4	11,3	30,8	14,3	34,7	16,1	39,9	18,5	47,4	21,9	55,1	25,5	60,2	27,9	66,8	30,9	76,3	35,3
540 min	9 h	27,0	8,3	34,1	10,5	38,5	11,9	44,3	13,7	52,6	16,2	61,1	18,9	66,7	20,6	74,1	22,9	84,6	26,1
720 min	12 h	29,1	6,7	36,7	8,5	41,4	9,6	47,6	11,0	56,5	13,1	65,7	15,2	71,8	16,6	79,7	18,4	91,0	21,1
1.080 min	18 h	32,2	5,0	40,7	6,3	45,9	7,1	52,7	8,1	62,6	9,7	72,8	11,2	79,5	12,3	88,2	13,6	100,8	15,6
1.440 min	24 h	34,6	4,0	43,7	5,1	49,3	5,7	56,7	6,6	67,3	7,8	78,3	9,1	85,5	9,9	94,9	11,0	108,3	12,5
2.880 min	48 h	41,3	2,4	52,0	3,0	58,7	3,4	67,5	3,9	80,2	4,6	93,2	5,4	101,8	5,9	113,0	6,5	129,0	7,5
4.320 min	72 h	45,7	1,8	57,6	2,2	65,0	2,5	74,8	2,9	88,8	3,4	103,2	4,0	112,7	4,3	125,1	4,8	142,9	5,5
5.760 min	4d	49,1	1,4	62,0	1,8	69,9	2,0	80,4	2,3	95,4	2,8	111,0	3,2	121,1	3,5	134,5	3,9	153,6	4,4
7.200 min	5d	51,9	1,2	65,5	1,5	74,0	1,7	85,0	2,0	100,9	2,3	117,4	2,7	128,1	3,0	142,2	3,3	162,4	3,8
8.640 min	6d	54,4	1,0	68,6	1,3	77,4	1,5	89,0	1,7	105,7	2,0	122,9	2,4	134,1	2,6	148,9	2,9	170,0	3,3
10.080 min	7d	56,5	0,9	71,3	1,2	80,5	1,3	92,5	1,5	109,9	1,8	127,7	2,1	139,4	2,3	154,8	2,6	176,8	2,9

(Tabelle ohne Zuschläge)

Berechnungsregenspenden für Dach- und Grundstücksflächen nach DIN 1986-100						
Berechnungsregenspenden für Dachflächen, maßgebende Regendauer 5 Minuten						
	UC(%)	Aufschlag	Toleranzwert auf Standardwert	UC(%)		
Bemessung $r_{5,5} =$	17%	440,7	$I/(s \cdot ha)$ Jahrhundertregen $r_{5,100} =$	20%	868,0	$I/(s \cdot ha)$
Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen, 5 - 10 - 15 Minuten						
Bemessung $r_{5,2} =$	15%	333,5	$I/(s \cdot ha)$ Überflutungsprüfung $r_{5,30} =$	19%	679,6	$I/(s \cdot ha)$
Bemessung $r_{10,2} =$	18%	224,2	$I/(s \cdot ha)$ Überflutungsprüfung $r_{10,30} =$	23%	455,1	$I/(s \cdot ha)$
Bemessung $r_{15,2} =$	19%	171,8	$I/(s \cdot ha)$ Überflutungsprüfung $r_{15,30} =$	25%	352,8	$I/(s \cdot ha)$

Der von der DIN 1986-100 geforderte "Wert an der oberen Bereichsgrenze" ist in der KOSTRA-DWD-2020-Auswertung nicht mehr enthalten. Die Anwendung des Toleranzwertes UC ist eine Ersatzlösung.

Der Klassenfaktor wird gemäß DWD-Vorgabe eingestellt

D Dauerstufe in [min, h,d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen

h_N Niederschlagshöhe in [mm]

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne,

in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

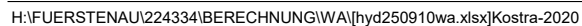
UC Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [±%], (hier nicht dargestellt,

die Werte sind der PDF aus dem Programm KOSTRA-DWD 2020 zu entnehmen)

Ort: Fürstenau / Süd

Spalte: 112

Zeile : 106



2 Dimensionierung Rückhaltebecken

RRB, neu östliche Gewerbegebietsfläche

(Einfaches Verfahren für $A_{E,k} \leq 200$ ha oder $t_f \leq 15$ min., gem. DWA - A 117 12/2013)

2.1 Bemessungsgrundlagen

	Eingabewerte	
Einzugsgebietsfläche:	$A_E = 13,85$ ha	$(A_E = A_{E,nb} + A_{E,b})$
Befestigte Fläche:	$A_{E,b} = 13,85$ ha	(z.B. Gewerbe)
Mittlerer Abflussbeiwert befestigte Fläche:	$\Psi_{m,b} = 0,80$ -	GRZ = 0,8
Befestigte Fläche:	$A_{E,b} = 0,00$ ha	(z.B. Wohngebiet)
Mittlerer Abflussbeiwert bef. Fläche:	$\Psi_{m,b} = 0,30$ -	
Nicht befestigte Fläche:	$A_{E,nb} = 0,00$ ha	(z.B. Grünflächen, Acker)
Mittlerer Abflussbeiwert nicht bef. Fläche:	$\Psi_{m,nb} = 0,05$ -	
Trockenwetterabfluss:	$Q_{t24} = 0,0$ l/s	
Drosselabflussspende min.:	$q_{dr,k \min} = 0,0$ l/(s.ha)	
Drosselabflussspende max.:	$q_{dr,k \max} = 2,5$ l/(s.ha)	
Drosselabflussspende i. M.:	$q_{dr,k} = 1,3$ l/(s.ha)	$q_{dr,k} = (q_{dr,k \min} + q_{dr,k \max}) / 2$
Überschreitungshäufigkeit:	$n = 0,1$ 1/a	$(0,1/a \leq n \leq 1,0/a !)$

2.2 Ermittlung der für die Berechnung maßgebenden undurchlässigen Fläche

(einfaches Verfahren nach A 117)

$$A_u = \sum A_{E,b} \times \Psi_{m,b} + \sum A_{E,nb} \times \Psi_{m,nb}$$

$$A_u = 11,08 \text{ ha} + 0,00 \text{ ha}$$

$$A_u = 11,08 \text{ ha}$$

2.3 Ermittlung der Drosselabflussspenden

Bemessung RRB, mittlerer Drosselabfluss

$$Q_{dr} = q_{dr,k} \times A_E$$

$$Q_{dr} = 1,3 \times 13,8547$$

$$Q_{dr} = 17,32 \text{ l/s}$$

Bemessung Drossel, max. Drosselabfluss

$$Q_{dr} = q_{dr,k \max} \times A_E$$

$$Q_{dr} = 2,5 \times 13,85$$

$$Q_{dr} = 34,64 \text{ l/s}$$

$$q_{dr,r,u} = (Q_{dr} - Q_{t24}) / A_u$$

$$q_{dr,r,u} = (17,32 - 0,00) / 11,08$$

$$q_{dr,r,u} = 1,56 \text{ l/s.ha}$$

Drosselabflussspende

$$(2 \text{ l/(s.ha)} \leq q_{dr,r,u} \leq 40 \text{ l/(s.ha)} !)$$

2.4 Ermittlung des Abminderungsfaktors f_A

Gültigkeitsbereich: $0 \text{ min} \leq t_f \leq 30 \text{ min}$; $2 \text{ l/(s.ha)} \leq q_{dr,r,u} \leq 40 \text{ l/(s.ha)}$; $0,1 / a \leq n \leq 1,0 / a$

$$t_f = 5 \text{ min} \quad (\text{Annahme: } v = 1 \text{ m/s; damit ist } t_f = \text{Fließlänge } L \text{ [m]})$$

$$f_A = (0,6134 \cdot n + 0,3866) \cdot f_1 - (0,6134 \cdot n - 0,6134) \quad f_1 = 0,9996$$

$$f_A = 0,9998$$

$$\text{gew. } f_A = 1,0000$$

2.5 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z

$$f_z = 1,20 \quad \text{geringes Risiko einer Unterbemessung}$$

$$f_z = 1,15 \quad \text{mittleres Risiko einer Unterbemessung}$$

$$f_z = 1,10 \quad \text{hohes Risiko einer Unterbemessung}$$

$$f_z = 1,2 \quad \text{geringes Risiko einer Unterbemessung}$$

2.6 Bestimmung der statistischen Niederschlagshöhen und Regenspenden Ermittlung nach KOSTRA-Katalog 2020 (01-2023)

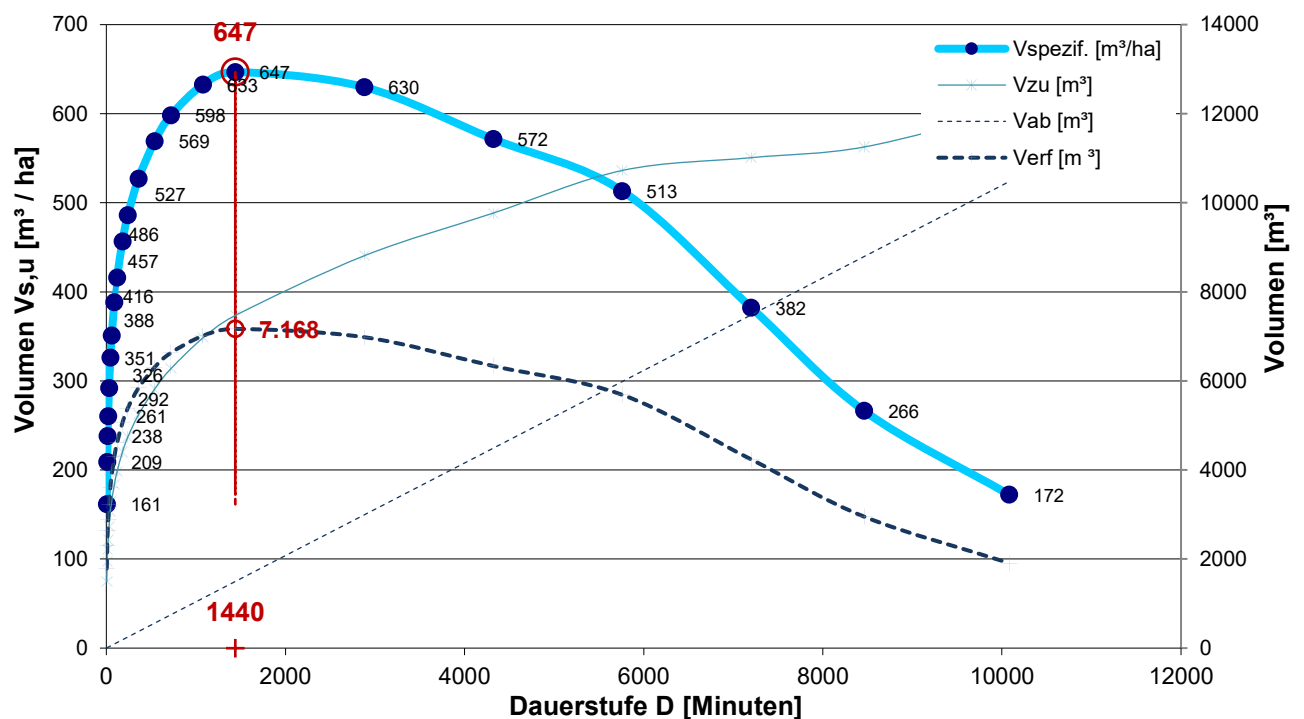
Dauerstufe	Niederschlags- höhe für $n =$	Zugehörige Regenspende
D	hN	r
[min]	[mm]	[l/s.ha]
5	13,5	450,0
10	17,5	291,7
15	20,0	222,2
20	21,9	182,5
30	24,6	136,7
45	27,6	102,2
60	29,8	82,8
90	33,2	61,5
120	35,8	49,7
180	39,7	36,8
240	42,8	29,7
360	47,4	21,9
540	52,6	16,2
720	56,5	13,1
1080	62,6	9,7
1440	67,3	7,8
2880	80,2	4,6
4320	88,8	3,4
5760	95,4	2,8
7200	100,9	2,3
8460	105,7	2,0
10080	109,9	1,8

2.7 Ermittlung des spezifischen Speichervolumens

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06$$

Dauer- stufe	Drossel- abfluss- spende	Differenz	spezifisches Speicher- volumen
D	$q_{dr,n,u}$	$r - q_{dr,r,u}$	$V_{s,u}$
[min]	[l/s.ha]	[l/s.ha]	[m³/ha]
5	1,6	448,4	161
10	1,6	290,1	209
15	1,6	220,6	238
20	1,6	180,9	261
30	1,6	135,1	292
45	1,6	100,6	326
60	1,6	81,2	351
90	1,6	59,9	388
120	1,6	48,1	416
180	1,6	35,2	457
240	1,6	28,1	486
360	1,6	20,3	527
540	1,6	14,6	569
720	1,6	11,5	598
1080	1,6	8,1	633
1440	1,6	6,2	647
2880	1,6	3,0	630
4320	1,6	1,8	572
5760	1,6	1,2	513
7200	1,6	0,7	382
8460	1,6	0,4	266
10080	1,6	0,2	172

Spezifisches Speichervolumen [m³ / ha], Volumen zu, ab, erf [m³]



2.8 Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens:

Größtwert bei $D = 1440$ min

$$V = V_{s,u} \cdot A_u$$

$$V = 7.168 \text{ m}^3$$

$$\text{rd. } V = 7.200 \text{ m}^3$$

2.9 Entleerungszeit (theoretisch)

$$T_e = V / (Q_{ab} - Q_t) =$$

$$T_e = 413.891 \text{ s} = 4,8 \text{ d}$$

$$T_e = 114,97 \text{ h für } n = 0,1$$

2.10 Beckenabmessung geschätzt:

Beckensohle	48,80 mNHN	rd.	7.800 m²
Stau-Wsp	49,80 mNHN	rd.	8.800 m²
Beckenoberkante	50,50 mNHN (i. M.)	rd.	9.500 m²
A_{stau} i.M.		rd.	8.300 m²
Einstautiefe			1,00 m
Stauvolumen		rd.	8.300 m³ > Verf. = 7.200 m³
Flächenbedarf mit Umfahrt B = 4 m		rd.	11.600 m²

2 Dimensionierung Rückhaltebecken

RRB, vorh **B-Plan Nr. 53 + 0,64 ha = V_{vorh}**

(Einfaches Verfahren für $A_{E,k} \leq 200$ ha oder $t_f \leq 15$ min., gem. DWA - A 117 12/2013)

2.1 Bemessungsgrundlagen

	Eingabewerte	
Einzugsgebietsfläche:	$A_E = 12,66$ ha	$(A_E = A_{E,nb} + A_{E,b})$ vorh. GE-Gebiet B-Plan 53 GRZ = 0,8 mit Abminderung 25% gepl. GE-Gebiet (z.B. Grünflächen, Acker)
Befestigte Fläche:	$A_{E,b} = 12,00$ ha	
Mittlerer Abflussbeiwert befestigte Fläche:	$\Psi_{m,b} = 0,60$ -	
Befestigte Fläche:	$A_{E,b} = 0,66$ ha	
Mittlerer Abflussbeiwert bef. Fläche:	$\Psi_{m,b} = 0,80$ -	
Nicht befestigte Fläche:	$A_{E,nb} = 0,00$ ha	
Mittlerer Abflussbeiwert nicht bef. Fläche:	$\Psi_{m,nb} = 0,05$ -	
Trockenwetterabfluss:	$Q_{t24} = 0,0$ l/s	
Drosselabflussspende min.:	$q_{dr,k \text{ min}} = 0,0$ l/(s.ha)	
Drosselabflussspende max.:	$q_{dr,k \text{ max}} = 7,5$ l/(s.ha)	
Drosselabflussspende i. M.:	$q_{dr,k} = 3,8$ l/(s.ha)	$q_{dr,k} = (q_{dr,k \text{ min}} + q_{dr,k \text{ max}}) / 2$
Überschreitungshäufigkeit:	$n = 0,1$ 1/a	$(0,1/a \leq n \leq 1,0/a !)$

2.2 Ermittlung der für die Berechnung maßgebenden undurchlässigen Fläche

(einfaches Verfahren nach A 117)

$$\begin{aligned}
 A_u &= \sum A_{E,b} \times \Psi_{m,b} + \sum A_{E,nb} \times \Psi_{m,nb} \\
 A_u &= 7,73 \text{ ha} + 0,00 \text{ ha} \\
 \boxed{A_u} &= \boxed{7,73 \text{ ha}}
 \end{aligned}$$

genehmigter Abfluss aus RRB:
19,09 ha * 5,0 l/(s*ha) = 95,45 l/s

2.3 Ermittlung der Drosselabflussspenden

Bemessung RRB, mittlerer Drosselabfluss

$$\begin{aligned}
 Q_{dr} &= q_{dr,k} \times A_E \\
 Q_{dr} &= 3,8 \times 12,66 \\
 \boxed{Q_{dr}} &= \boxed{47,72 \text{ l/s}}
 \end{aligned}$$

Bemessung Drossel, max. Drosselabfluss

$$\begin{aligned}
 Q_{dr} &= q_{dr,k \text{ max}} \times A_E \\
 Q_{dr} &= 7,5 \times 12,66 \\
 \boxed{Q_{dr}} &= \boxed{95,45 \text{ l/s}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 q_{dr,r,u} &= (Q_{dr} - Q_{t24}) / A_u \\
 q_{dr,r,u} &= (47,72 - 0,00) / 7,73 \\
 \boxed{q_{dr,r,u}} &= \boxed{6,18 \text{ l/s.ha}}
 \end{aligned}$$

Drosselabflussspende
 $(2 \text{ l/(s.ha)} \leq q_{dr,r,u} \leq 40 \text{ l/(s.ha)} !)$

2.4 Ermittlung des Abminderungsfaktors f_A

Gültigkeitsbereich: $0 \text{ min} \leq t_f \leq 30 \text{ min}$; $2 \text{ l/(s.ha)} \leq q_{dr,r,u} \leq 40 \text{ l/(s.ha)}$; $0,1 / a \leq n \leq 1,0 / a$

$$\begin{aligned}
 t_f &= 5 \text{ min} & (\text{Annahme: } v = 1 \text{ m/s; damit ist } t_f = \text{Fließlänge } L \text{ [m]}) \\
 f_A &= (0,6134 * n + 0,3866) * f_1 - (0,6134 * n - 0,6134) & f_1 = 0,9981 \\
 f_A &= 0,9992 \\
 \boxed{\text{gew. } f_A} &= \boxed{1,0000}
 \end{aligned}$$

2.5 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z

$$\begin{aligned}
 f_z &= 1,20 & \text{geringes Risiko einer Unterbemessung} \\
 f_z &= 1,15 & \text{mittleres Risiko einer Unterbemessung} \\
 f_z &= 1,10 & \text{hohes Risiko einer Unterbemessung} \\
 \boxed{f_z} &= \boxed{1,2} & \text{geringes Risiko einer Unterbemessung}
 \end{aligned}$$

2.6 Bestimmung der statistischen Niederschlagshöhen und Regenspenden

Ermittlung nach KOSTRA-Katalog 2020 (01-2023)

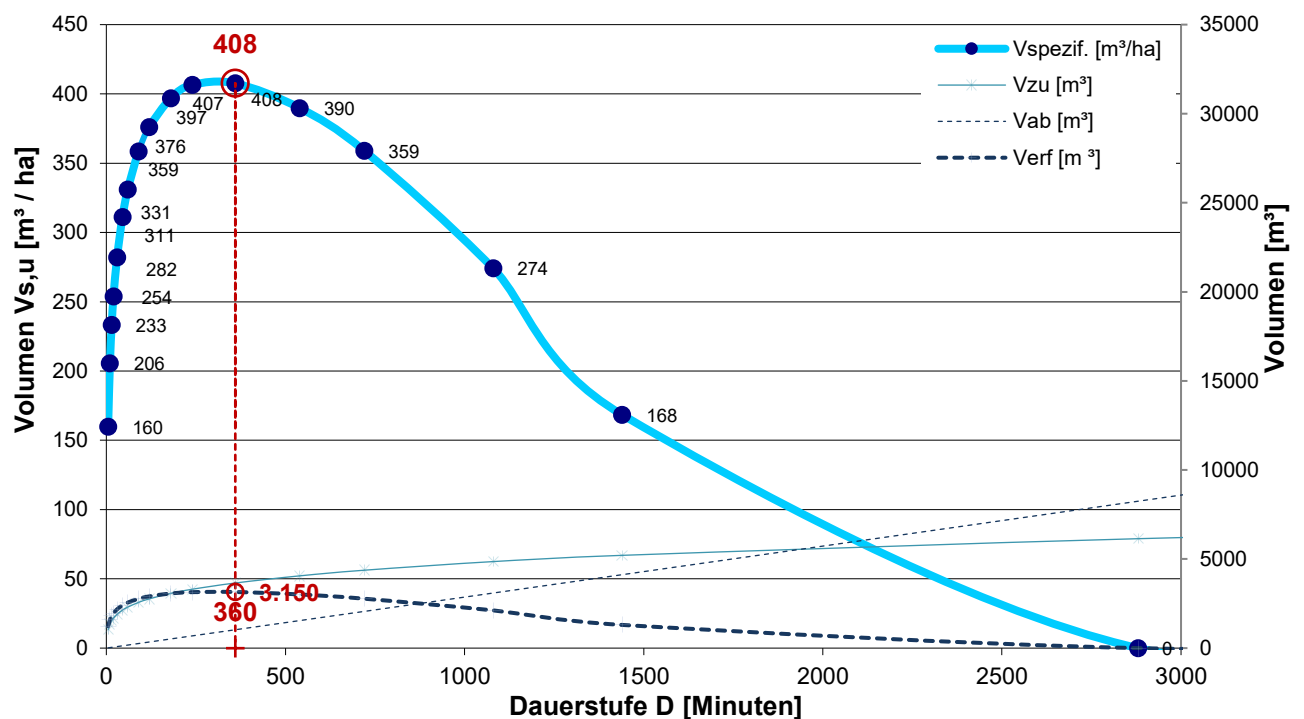
Dauerstufe	Niederschlags- höhe für $n = 0,1$	Zugehörige Regenspende
D	hN	r
[min]	[mm]	[l/s.ha]
5	13,5	450,0
10	17,5	291,7
15	20,0	222,2
20	21,9	182,5
30	24,6	136,7
45	27,6	102,2
60	29,8	82,8
90	33,2	61,5
120	35,8	49,7
180	39,7	36,8
240	42,8	29,7
360	47,4	21,9
540	52,6	16,2
720	56,5	13,1
1080	62,6	9,7
1440	67,3	7,8
2880	80,2	4,6
4320	88,8	3,4
5760	95,4	2,8
7200	100,9	2,3
8460	105,7	2,0
10080	109,9	1,8

2.7 Ermittlung des spezifischen Speichervolumens

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06$$

Dauer- stufe	Drossel- abfluss- spende	Differenz	spezifisches Speicher- volumen
D	$q_{dr,n,u}$	$r - q_{dr,r,u}$	$V_{s,u}$
[min]	[l/s.ha]	[l/s.ha]	[m³/ha]
5	6,2	443,8	160
10	6,2	285,5	206
15	6,2	216,0	233
20	6,2	176,3	254
30	6,2	130,5	282
45	6,2	96,0	311
60	6,2	76,6	331
90	6,2	55,3	359
120	6,2	43,5	376
180	6,2	30,6	397
240	6,2	23,5	407
360	6,2	15,7	408
540	6,2	10,0	390
720	6,2	6,9	359
1080	6,2	3,5	274
1440	6,2	1,6	168
2880	6,2	-1,6	
4320	6,2	-2,8	
5760	6,2	-3,4	
7200	6,2	-3,9	
8460	6,2	-4,2	
10080	6,2	-4,4	

Spezifisches Speichervolumen [m³ / ha], Volumen zu, ab, erf [m³]



Größtwert bei $D = 360$ min
2.8 Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens:
 $V = V_{s,u} \cdot A_u$
 $V = 3.150 \text{ m}^3$
 rd. $V = 3.150 \text{ m}^3$

$V_{s,u} = 408 \text{ m}^3/\text{ha}$
2.9 Entleerungszeit (theoretisch)
 $T_e = V / (Q_{ab} - Q_t) =$
 $T_e = 65.999 \text{ s} = 0,8 \text{ d}$
 $T_e = 18,33 \text{ h für } n = 0,1$

2.10 Beckenabmessung geschätzt:

Stauvolumen, vorhanden
 Neuschaffung RRB

rd. $3.180 \text{ m}^3 > \text{Verf.} = 3.150 \text{ m}^3$
 rd. -30 m^3