

Niederschlagshöhen und -spenden für das Rasterfeld Spalte:21 Zeile: 68 in der Zeitspanne: Januar - Dezember
KOSTRA DWD 2010R

T	1		2		5		10		20		50		100	
	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5,0 min	4,8	158,3	6,5	215,0	8,7	289,9	10,4	346,6	12,1	403,3	14,3	478,2	16,0	534,9
10,0 min	7,6	126,7	9,9	165,5	13,0	216,8	15,3	255,6	17,7	294,4	20,7	345,7	23,1	384,5
15,0 min	9,5	105,6	12,3	136,7	16,0	177,8	18,8	208,9	21,6	240,0	25,3	281,1	28,1	312,2
20,0 min	10,9	90,5	14,0	117,1	18,3	152,2	21,5	178,8	24,6	205,4	28,9	240,5	32,1	267,1
30,0 min	12,7	70,4	16,5	91,7	21,6	119,8	25,4	141,1	29,2	162,4	34,3	190,6	38,1	211,9
45,0 min	14,3	52,8	18,9	69,9	25,0	92,4	29,6	109,5	34,2	126,6	40,3	149,1	44,9	166,2
60,0 min	15,2	42,2	20,5	56,8	27,4	76,1	32,7	90,7	37,9	105,3	44,8	124,6	50,1	139,2
90,0 min	16,6	30,7	22,0	40,8	29,2	54,2	34,7	64,3	40,2	74,4	47,4	87,8	52,9	97,9
2,0 h	17,6	24,4	23,2	32,2	30,6	42,6	36,3	50,4	41,9	58,2	49,3	68,5	55,0	76,3
3,0 h	19,2	17,7	25,0	23,2	32,7	30,3	38,6	35,7	44,5	41,2	52,2	48,3	58,0	53,7
4,0 h	20,4	14,1	26,4	18,3	34,3	23,8	40,4	28,0	46,4	32,2	54,3	37,7	60,4	41,9
6,0 h	22,2	10,3	28,4	13,2	36,7	17,0	43,0	19,9	49,3	22,8	57,5	26,6	63,8	29,5
9,0 h	24,2	7,5	30,7	9,5	39,3	12,1	45,8	14,1	52,3	16,2	60,9	18,8	67,5	20,8
12,0 h	25,7	5,9	32,4	7,5	41,2	9,5	47,9	11,1	54,6	12,7	63,5	14,7	70,2	16,3
18,0 h	28,0	4,3	34,9	5,4	44,2	6,8	51,1	7,9	58,1	9,0	67,3	10,4	74,3	11,5
24,0 h	29,7	3,4	36,9	4,3	46,4	5,4	53,6	6,2	60,7	7,0	70,2	8,1	77,4	9,0
48,0 h	35,2	2,0	43,5	2,5	54,5	3,2	62,9	3,6	71,2	4,1	82,3	4,8	90,6	5,2
72,0 h	38,8	1,5	47,8	1,8	59,8	2,3	68,8	2,7	77,8	3,0	89,8	3,5	98,8	3,8

T Wiederkehrzeit (in a): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in min, h)

hN Niederschlagshöhe (in mm)

rN Niederschlagsspende (in l/(s*ha))

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte (hN in [mm]) ermittelt:

T/D	15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	9,50	15,20	29,70	38,80
100 a	28,10	50,10	77,40	98,80

Berechnung "Kurze Dauerstufen" (D<=60 min): u hyperbolisch, w doppelt logarithmisch

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw.

hN(D;T) in Abhängigkeit von der Wiederkehrzeit (Jährlichkeit)

bei 0,5 a <T< 5 a ein Toleranzbetrag ± 10 %, ein Toleranzbetrag ± 10 %,

bei 5 a <T< 50 a ein Toleranzbetrag ± 15 %, ein Toleranzbetrag ± 15 %,

bei 50 a <T< 100 a ein Toleranzbetrag ± 20 %, ein Toleranzbetrag ± 20 %, Berücksichtigung finden.

Zusammenstellung der Oberflächenwasserabflüsse des Steinbruchs Laubenheim

Gebiets-Nr.	Fläche	Abfluss-beiwert	Redu-zierte Fläche	Abfluss bei $q_{r15;1} = 105,6$ Q_r	Gesamt-ab-fluss $Q_{ges.}$	Abfluss zu: Mulde Biotopteich, Versickerungsfläche
[-]	A_E [ha]	[-]	A_{red} [ha]	[l/s]	[l/s]	

Abfluss in Versickerungsfläche Nordwest

Hangdrainage					1,0	
A 1	1,27	0,20	0,25	26,9	26,9	breitflächig
A 2	0,51	0,20	0,10	10,8	10,8	breitflächig
A 3	0,53	0,20	0,11	11,2	11,2	breitflächig
A 13	3,42	0,10	0,34	36,1	36,1	vorh. Topografie zur Mulde
A 14	5,70	0,10	0,57	60,2	60,2	Böschungskaskade Nr. 1
NW 1	2,82	0,30	0,85	89,5	89,5	breitflächig
NW 2	0,55	0,30	0,17	17,6	17,6	breitflächig
NW 6	0,68	0,30	0,21	21,7	21,7	breitflächig
Summe	15,50		2,59	273,9	274,9	

Abfluss in Versickerungsfläche Ost

A 6	0,40	0,10	0,04	4,2	4,2	breitflächig
A 7	0,32	0,10	0,03	3,4	3,4	breitflächig
A 8	1,34	0,10	0,13	14,2	14,2	breitflächig über Verfüllung
O 2	3,06	0,20	0,61	64,6	64,6	Mulde zwischen A6 und O2
Summe	5,12		0,82	86,4	86,4	

Abfluss in Biotopteich

Hangdrainage					1,0	
A 4	0,35	0,10	0,04	3,7	3,7	Mulde westl. Zufahrt
A 5	0,30	0,10	0,03	3,2	3,2	Mulde östl. Zufahrt
A 9	1,11	0,10	0,11	11,7	11,7	Mulde entlang südl. Hang
A 10	3,49	0,10	0,35	36,9	36,9	Mulde entlang südl. Hang
A 11	1,56	0,10	0,16	16,5	16,5	Mulde entlang südl. Hang
A 12	4,54	0,10	0,45	47,9	47,9	Mulde entlang südl. Hang
NW 3	0,46	0,20	0,09	9,7	9,7	Mulde westl. Zufahrt
NW 4	1,73	0,20	0,35	36,5	36,5	Mulde westl. Zufahrt
NW 5	3,97	0,20	0,79	83,8	83,8	nörtl. Mulde nördl. Betriebsweg
O 1	0,87	0,20	0,17	18,4	18,4	Mulde zwischen A5 und O1
O 3	1,08	0,20	0,22	22,8	22,8	südl. Mulde südl. Betriebsweg
O 4	2,21	0,20	0,44	46,7	46,7	breitflächig in Biotopteich
O 5	0,60	0,20	0,12	12,7	12,7	breitflächig in Biotopteich
STR 1	1,02	0,80	0,82	86,2	86,2	asphaltierte Betriebsstraßen
S 1	5,89	0,17	1,00	105,6	105,6	südl. Mulde nördl. Betriebsweg
S 2	3,92	0,17	0,67	70,3	70,3	nörtl. Mulde südlich Deponie
S 3	1,97	0,15	0,30	31,2	31,2	westl. Abschnitt
Summe	35,06		6,10	643,8	644,8	

Berechnung der Versickerungsflächen Nordwest und Ost

Versickerungsfläche				Nordwest	Ost
Anwendung des einfachen Verfahrens					
1. Ermittlung der angeschlossenen Flächen					
Oberflächenabfluss der angrenzenden Außengebiete					
QA		l/s		274,9	86,4
Gesamtabfluss		l/s		274,9	86,4
Regenspende		105,6	l/sha	105,6	105,6
undurchlässige Fläche Au =			ha	2,60	0,82
2. Ermittlung der Versickerungsrate					
Durchlässigkeit der ungesättigten Zone KfU = Kf/2		m/s		7,00E-06	1,00E-06
VM2		cm/h		2,52	0,36
Versickerungsrate qs		l/sha		70,00	10,00
3. Zuschlagsfaktor fZ		fZ =		1,2	1,2
4. Versickerungsfläche Gesamt As		m²		4500,0	1900,0
5. Ermittlung des spezifischen Speichervolumens					
	Dauerstufe	Nieder- schlags- höhe hN für T =	zugehörige Regen- spende r	Speicher- volumen V	Speicher- volumen V
	D	5			
	[min]	[mm]	[l/sha]	[m³/ha]	[m³/ha]
	5	8,7	290,0	307	105
	10	13,0	216,7	454	156
	15	16,0	177,8	552	191
	20	18,3	152,5	625	219
	30	21,6	120,0	723	257
	45	25,0	92,6	814	296
	60	27,4	76,1	868	323
	90	29,2	54,1	866	341
	120	30,6	42,5	849	354
	180	32,7	30,3	790	371
	240	34,3	23,8	712	382
	360	36,7	17,0	528	395
	540	39,3	12,1	215	402
	720	41,2	9,5	-124	400
	1080	44,2	6,8	-830	387
	1440	46,4	5,4	-1566	364
	2880	54,5	3,2	-4535	265
	4320	59,8	2,3	-7607	132
erf. max Speichervolumen V			m³	868	402
$V = (As+Au) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} \cdot As \cdot kf_u \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$					
mittlere Einstauhöhe			m	0,19	0,21

Nachweis der Leistungsfähigkeit der Mulden

Teilgebiet	Abfluss	Gefälle	Rauhig- keit	Breite	Tiefe	Abfluss Voll- füllung	Fließ- geschwindigkeit Vollfüllung
	Q_r	I	kst	B	H	Q_v	V_v
	l/s		$m^{1/3}/s$	m	m	l/s	m/s
Mulde westl. Zufahrt			Profil II	Rasenmulde		1,50/ 0,30	
A 4	3,7						
NW 3	9,7						
NW 4	36,5						
Gesamt	49,9	1,70%	30,00	1,50	0,30	136,00	1,00
Mulde östl. Zufahrt			Profil II	Rasenmulde		1,00/ 0,20	
A 5	3,2						
O 1	18,4						
Gesamt	21,5	1,70%	30,00	1,00	0,20	136,00	1,00
nördl. Mulde nördl. Betriebsweg			Profil II	Rasenmulde		1,00/ 0,20	
NW 5	83,8	1,00%	30,00	1,00	0,20	103,00	0,70
südl. Mulde nördl. Betriebsweg			Profil I	Trapezsohlschale		0,60/ 0,20	
STR 1	86,2						
S 1	105,6						
S 3	31,2						
Gesamt	223,0	1,20%	50,00	0,60	0,20	230,00	1,24
nördl. Mulde südlich Deponie			Profil I	Trapezsohlschale		0,60/ 0,20	
S 2	70,3	1,60%	50,00	0,60	0,20	250,00	1,57
Mulde entlang südl. Hang			Profil II	Rasenmulde		1,50/ 0,30	
A 9	11,7						
A 10	36,9						
A 11	16,5						
A 12	47,9						
Gesamt	112,99	1,60%	30,00	1,50	0,30	372,00	1,20

Berechnung des Speichervolumens des Sickerwasserspeichers
nach DWA-Arbeitsblatt 117

				Erforderliches Volumen Sickerwasser- speicher
				3 l/s
Anwendung des einfachen Verfahrens				
1. Ermittlung der angeschlossenen Flächen				
Maximaler Sickerwasserabfluss bei $r_{15,1}$				
QA		l/s		113,5
Gesamtabfluss				113,5
Regenspende	$r_{15,1}$	l/sha		105,6
undurchlässige Fläche	Au =	ha		1,08
2. Ermittlung des Abflusses aus dem Speicherbehälter				
Abfluss (= Ableitung in den Kanal)		l/s		3,00
3. Zuschläge und Abminderung				
Zuschlagsfaktor fZ	fZ =			1,15
Abminderungsfaktor fA	fA =			0,98
5. Ermittlung des spezifischen Speichervolumens				
	Dauerstufe	Nieder- schlags- höhe hN für T =	zugehörige Regen- spende r	Speicher- volumen
	D			V
		2		
	[min]	[mm]	[l/sha]	[m³/ha]
	5	6,5	216,7	78
	10	9,9	165,0	118
	15	12,3	136,7	146
	20	14,0	116,7	166
	30	16,5	91,7	194
	45	18,9	70,0	220
	60	20,5	56,9	236
	90	22,0	40,7	248
	120	23,2	32,2	257
	180	25,0	23,1	266
	240	26,4	18,3	271
	360	28,4	13,1	271
	540	30,7	9,5	262
	720	32,4	7,5	247
	1080	34,9	5,4	204
	1440	36,9	4,3	155
	2880	43,5	2,5	-57
	4320	47,8	1,8	-297
erf. max Speichervolumen V				m³
V = (Au) * 10-7*rD(n)-Qab) * D * 60*fz				271

Ermittlung des Volumens des Biotopteiches

				Biotop- teich	
Anwendung des einfachen Verfahrens					
1. Ermittlung der angeschlossenen Flächen					
Oberflächenabfluss der angrenzenden Außengebiete					
QA		l/s		644,8	
Gesamtabfluss		l/s		644,8	
Regenspende		l/sha		105,6	
undurchlässige Fläche	Au =	ha		6,11	
2. Ermittlung des Abflusses aus dem RRB					
Mindestabfluss		l/s		61	
3. Zuschläge und Abminderung					
Zuschlagsfaktor fZ		fZ =		1,1	
Abminderungsfaktor fA		fA =		0,97	
4. Grundfläche RRB		A _R		m ²	5000,0
5. Ermittlung des spezifischen Speichervolumens					
	Dauerstufe	Nieder- schlags- höhe hN für n =	zugehörige Regen- spende r	Speicher- volumen	
	D			V	
		5			
	[min]	[mm]	[l/sha]	[m³/ha]	
	5	8,7	290,0	547	
	10	13,0	216,7	808	
	15	16,0	177,8	984	
	20	18,3	152,5	1114	
	30	21,6	120,0	1290	
	45	25,0	92,6	1453	
	60	27,4	76,1	1551	
	90	29,2	54,1	1551	
	120	30,6	42,5	1525	
	180	32,7	30,3	1427	
	240	34,3	23,8	1297	
	360	36,7	17,0	985	
	540	39,3	12,1	452	
	720	41,2	9,5	-128	
	1080	44,2	6,8	-1338	
	1440	46,4	5,4	-2601	
	2880	54,5	3,2	-7696	
	4320	59,8	2,3	-12975	
erf. max Speichervolumen V		m³		1551	
V =		(Au)* 10 ⁻⁷ *r _{D(n)} -Qab)* D* 60*fz			
mittlere Einstauhöhe					0,31
Entleerungszeit		h			7,06