

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 %,
bei 5 a < T < 50 a ein Toleranzbetrag ± 15 %,
bei 50 a < T < 100 a ein Toleranzbetrag ± 20 %, Berücksichtigung finden.

Zusammenstellung der Oberflächenwasserabflüsse des Steinbruchs Laubenheim

Gebiets-Nr.	Fläche	Abfluss-beiwert	Redu-zierte Fläche	Abfluss bei	Gesamt-ab-fluss	Abfluss zu: Mulde Biotopteich, Versickerungsfläche
[-]	A _E [ha]	[-]	A _{red} [ha]	q _{r15;1} = 105,6 Q _r [l/s]	Q _{ges} [l/s]	

Abfluss in Versickerungsfläche Nordwest						
Hangdrainage					1,0	
A 1	1,27	0,20	0,25	26,8	26,8	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	0,20	0,56	59,6	59,6	breitflächig
NW 2	0,55	0,20	0,11	11,6	11,6	breitflächig
NW 6	0,68	0,20	0,14	14,4	14,4	breitflächig
S 3	2,05	0,20	0,41	43,3	43,3	breitflächig
Summe	17,53		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	nördl. 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	0,20	1,18	124,4	124,4	südl. Mulde nördl. Betriebsweg
S 2	3,92	0,20	0,78	82,8	82,8	nördl. Mulde südlich Deponie
Summe	33,10		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						
		m ²		4500,0	1900,0	
5. Ermittlung des spezifischen Speichervolumens						
	Dauerstufe	Niederschlags- höhe hN für T =	zugehörige Regen- spende r	Speicher- volumen V	Speicher- volumen V	
	D	5		V	V	
	[min]	[mm]	[l/sha]	[m ³ /ha]	[m ³ /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	-123	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				m ³	868	402
$V = (As+Au) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} \cdot As \cdot kf_{(u)} \cdot D \cdot 60 \cdot fz$						
mittlere Einstauhöhe						
		m		0,19	0,21	

Nachweis der Leistungsfähigkeit der Mulden

Teilgebiet	Abfluss	Gefälle	Rauhigkeit	Breite	Tiefe	Abfluss Vollfüllung	Fließgeschwindigkeit 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	124,4						
Gesamt	210,6	1,20%	50,00	0,60	0,20	220,00	1,24
nördl. Mulde südlich Deponie			Profil I	Trapezsohlschale		0,60/ 0,20	
S 2	82,8	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				l/s
				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 V
	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	271
$V = (Au) \cdot 10^{-7} \cdot rD(n) \cdot Q_{ab} \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$				

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				644,8
Regenspende				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				5000,0
AR		m ²		
5. Ermittlung des spezifischen Speichervolumens				
	Dauerstufe	Nieder- schlags- höhe hN für n =	zugehörige Regen- spende r	Speicher- volumen V
	D			
	[min]	[mm]	[l/sha]	[m ³ /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	1428
	240	34,3	23,8	1298
	360	36,7	17,0	985
	540	39,3	12,1	452
	720	41,2	9,5	-127
	1080	44,2	6,8	-1338
	1440	46,4	5,4	-2600
	2880	54,5	3,2	-7696
	4320	59,8	2,3	-12974
erf. max Speichervolumen V				m ³
				1551
V =				$(Au) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{ab}) \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
mittlere Einstauhöhe				0,31
Entleerungszeit			h	7,06