

### Flächenberechnung

Typ	Einzugsgebietsfläche		mittlerer Abflussbeiwert $\Psi_m$	undurchlässige Fläche	
	$A_E$			$A_u$	
[-]	[m <sup>2</sup> ]	[ha]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[ha]

#### Wohnungsbau

Feld 1	6.110	0,61	0,66	4.006	0,40
Feld 2a	4.605	0,46	0,59	2.739	0,27
Feld 2b	1.960	0,20	0,56	1.102	0,11
Feld 3	6.000	0,60	0,58	3.474	0,35
Feld 4	3.575	0,36	0,69	2.478	0,25
Feld 5	7.820	0,78	0,63	4.902	0,49
Feld 6	4.930	0,49	0,62	3.066	0,31
Feld 7	7.010	0,70	0,62	4.358	0,44
Feld 8a	1.335	0,13	0,61	816	0,08
Feld 8b	3.280	0,33	0,55	1.788	0,18
Feld 8c	2.440	0,24	0,58	1.413	0,14
Feld 8d	1.680	0,17	0,69	1.165	0,12
Feld 9	2.050	0,21	0,47	958	0,10
<b>Gesamtfläche</b>	<b>52.795</b>	<b>4,33</b>	<b>0,62</b>	<b>26.940</b>	<b>2,69</b>

#### Bestandsflächen

Bestand 1	6.670	0,67	0,63	4.228	0,42
Bestand 2	8.860	0,89	0,56	4.924	0,49
Bestand 2b	1.000	0,10	0,60	601	0,06
Bestand 3	2.965	0,30	0,55	1.645	0,16
Bestand 4	2.240	0,22	0,56	1.248	0,12
<b>Gesamtfläche</b>	<b>21.735</b>	<b>2,17</b>	<b>0,58</b>	<b>12.647</b>	<b>1,26</b>

## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten  
Bemessungsjährlichkeit gemäß DWA-A 138 für dezentrale Versickerungsanlagen: T = 5

### Einzugsgebiet: Baufeld 1 Mulde oben

$$V_M = [ A_U * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_S * k_f / 2 ] * D * 60 * f_Z$$

Einzugsgebietsfläche Dachflächen G1 und G2, angrenzende Freifläche	$A_E$	1.060	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	$\Psi_m$	0,81	[-]
undurchlässige Fläche	$A_U$	863	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	$A_S$	72	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	$f_Z$	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	$V_{M.erf.}$	<b>17</b>	m <sup>3</sup>
Mulden-Einstauhöhe (i. d. R. <= 0,3 m)	$z_M$	0,30	m
vorhandene mittlere Muldenfläche	$A_{M.mittel}$	72	m <sup>2</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	$V_{M.vorh.}$	<b>22</b>	m <sup>3</sup>
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	3,33	h
	$A_{ges (+10\%)}$	80	m <sup>2</sup>

### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	$r_{D(0,2)}$	$V_{Mulde}$
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	239	6,8
10	184	10,1
15	153	12,3
20	132	13,8
30	105	15,7
45	82	17,0
60	68	<b>17,4</b>
90	49	15,9
120	39	13,8
180	29	8,9

### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den  $k_f$ -Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

### Starkregenvorsorge

## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten

Überflutungshäufigkeit gemäß DWA-A 118 für Stadtzentren: T = 30

**Einzugsgebiet: Baufeld 1 Mulde oben**

$$V_M = [ A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot k_f / 2 ] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	1.060	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,81	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	863	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	72	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	29	m <sup>3</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	22	m <sup>3</sup>
Differenz zum Bemessungsereignis	V <sub>Diff.</sub>	<b>7</b>	m <sup>3</sup>
Höhe Einstau der Muldenfläche (Freibord max. 0,1 m)	h	<b>0,10</b>	m
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h

### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	r <sub>D(0,03)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	347	10,1
10	259	14,8
15	214	18,0
20	185	20,4
30	148	23,7
45	117	26,8
60	98	<b>28,6</b>
90	71	28,3
120	57	27,1
180	42	23,4

### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten  
Bemessungsjährlichkeit gemäß DWA-A 138 für dezentrale Versickerungsanlagen: T = 5

**Einzugsgebiet: Baufeld 1 Mulde unten rechts**

$$V_M = [ A_U * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_S * k_f / 2 ] * D * 60 * f_Z$$

Einzugsgebietsfläche Dachfläche G5 und Weg daneben	A <sub>E</sub>	530	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,94	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	500	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	49	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>Z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	<b>9</b>	m <sup>3</sup>
Mulden-Einstauhöhe (i. d. R. <= 0,3 m)	Z <sub>M</sub>	0,30	m
vorhandene mittlere Muldenfläche	A <sub>M.mittel</sub>	49	m <sup>2</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	<b>15</b>	m <sup>3</sup>
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h
	A <sub>ges (+10%)</sub>	60	m <sup>2</sup>

**Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:**

D	r <sub>D(0,2)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	239	3,9
10	184	5,7
15	153	6,9
20	132	7,7
30	105	8,7
45	82	9,2
60	68	<b>9,3</b>
90	49	8,0
120	39	6,4
180	29	2,8

### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

### Starkregenvorsorge

## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten

Überflutungshäufigkeit gemäß DWA-A 118 für Stadtzentren: T = 30

**Einzugsgebiet: Baufeld 1 Mulde unten rechts**

$$V_M = [ A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot k_f / 2 ] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	530	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,94	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	500	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	49	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	16	m <sup>3</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	15	m <sup>3</sup>
Differenz zum Bemessungsereignis	V <sub>Diff.</sub>	1	m <sup>3</sup>
Höhe Einstau der Muldenfläche (Freibord max. 0,1 m)	h	0,02	m
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h

### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	r <sub>D(0,03)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	347	5,8
10	259	8,4
15	214	10,2
20	185	11,5
30	148	13,3
45	117	14,9
60	98	15,8
90	71	15,2
120	57	14,1
180	42	11,2

### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten  
Bemessungsjährlichkeit gemäß DWA-A 138 für dezentrale Versickerungsanlagen: T = 5

### Einzugsgebiet: Baufeld 1 Mulde unten links

$$V_M = [ A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot k_f / 2 ] \cdot D \cdot 60 \cdot f_Z$$

Einzugsgebietsfläche Dachfläche G5 und Weg daneben	A <sub>E</sub>	460	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,75	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	345	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	30	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>Z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	<b>7</b>	m <sup>3</sup>
Mulden-Einstauhöhe (i. d. R. <= 0,3 m)	Z <sub>M</sub>	0,30	m
vorhandene mittlere Muldenfläche	A <sub>M.mittel</sub>	30	m <sup>2</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	<b>9</b>	m <sup>3</sup>
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h
	A <sub>ges (+10%)</sub>	40	m <sup>2</sup>

### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	r <sub>D(0,2)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	239	2,7
10	184	4,0
15	153	4,9
20	132	5,5
30	105	6,2
45	82	6,7
60	68	<b>6,8</b>
90	49	6,2
120	39	5,3
180	29	3,2

### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

### Starkregenvorsorge

## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten

Überflutungshäufigkeit gemäß DWA-A 118 für Stadtzentren: T = 30

**Einzugsgebiet: Baufeld 1 Mulde unten links**

$$V_M = [ A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot k_f / 2 ] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	460	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,75	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	345	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	49	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	9	m <sup>3</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	15	m <sup>3</sup>
Differenz zum Bemessungsereignis	V <sub>Diff.</sub>	<b>-5</b>	m <sup>3</sup>
Höhe Einstau der Muldenfläche (Freibord max. 0,1 m)	h	<b>-0,03</b>	m
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h

### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	r <sub>D(0,03)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	347	3,9
10	259	5,6
15	214	6,7
20	185	7,4
30	148	8,4
45	117	9,1
60	98	<b>9,3</b>
90	71	8,0
120	57	6,5
180	42	2,8

### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

## Bemessung von Rückhalteräumen nach DIN 1986-100, 2016-09 Nachweis mit Gleichung 22

Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2010

### Einzugsgebiet: Baufeld 1

$$V_{RR} = A_u \cdot r_{(D,T)} / 10.000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{ges}$	2.187	m <sup>2</sup>
Resultierende mittlere Abflussbeiwert	$C_{m,res.}$	0,71	-
Abflusswirksame (undurchlässige) Fläche des Grundstücks	$A_u$	1.555	m <sup>2</sup>
Drosselabflussspende	$q_{dr}^*$	5	l/(s·ha)
Drosselabfluss des RRR	$Q_{Dr}^*$	1	l/s
Zuschlagfaktor	$f_z$	1,15	-
Regenspende D = 5 Minuten und T = 30 Jahre	$r_{(5,30)}$	347	l/(s·ha)
Regenspende D = 10 Minuten und T = 30 Jahre	$r_{(10,30)}$	259	l/(s·ha)
Regenspende D = 15 Minuten und T = 30 Jahre	$r_{(15,30)}$	214	l/(s·ha)

### Ergebnisse:

zurückzuhaltende Regenwassermenge (D = 5)	$V_{Rück}$	18	m <sup>3</sup>
zurückzuhaltende Regenwassermenge (D = 10)	$V_{Rück}$	27	m <sup>3</sup>
zurückzuhaltende Regenwassermenge (D = 15)	$V_{Rück}$	<b>33</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

### Nachweis:

vorgesehene mittlere Fläche	$A_{mit.}$	1.109	m <sup>2</sup>
gewählte maximale Stauhöhe	$\Delta h$	0,10	m
Speicherkoefizient (Substrat)	$s_r$	0,35	-
zurückgehaltene Regenwassermenge in den RRR	$V_{Rück.RRR.}$	<b>39</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
erforderliche Entleerungsdauer	$t_{Entl.}$	10,0	h



## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten  
Bemessungsjährlichkeit gemäß DWA-A 138 für dezentrale Versickerungsanlagen: T = 5

### Einzugsgebiet: Baufeld 2a

$$V_M = [ A_U * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_S * k_f / 2 ] * D * 60 * f_Z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	4.605	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,59	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	2.739	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	213	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>Z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	<b>57</b>	m <sup>3</sup>
Mulden-Einstauhöhe (i. d. R. <= 0,3 m)	Z <sub>M</sub>	0,30	m
vorhandene mittlere Muldenfläche	A <sub>M.mittel</sub>	213	m <sup>2</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	<b>64</b>	m <sup>3</sup>
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h
	A <sub>ges (+10%)</sub>	240	m <sup>2</sup>

### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	r <sub>D(0,2)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	239	21,7
10	184	32,4
15	153	39,4
20	132	44,3
30	105	50,6
45	82	55,2
60	68	<b>56,9</b>
90	49	53,0
120	39	47,2
180	29	33,2

### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

### Starkregenvorsorge

## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten  
Überflutungshäufigkeit gemäß DWA-A 118 für Stadtzentren: T = 30

**Einzugsgebiet: Baufeld 2a**

$$V_M = [ A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot k_f / 2 ] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	4.605	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,59	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	2.739	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	213	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	93	m <sup>3</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	64	m <sup>3</sup>
Differenz zum Bemessungsereignis	V <sub>Diff.</sub>	<b>29</b>	m <sup>3</sup>
Fassungsvermögen des Freibordes (h=10cm)	V <sub>Frb.</sub>	<b>21</b>	m <sup>3</sup>
Höhe Einstau der Muldenfläche (Freibord max. 0,1 m)	h	<b>0,13</b>	m
Differenz zum Bemessungsereignis abzgl. Fassungsvermögen Freibord	V <sub>Diff.</sub>	<b>7</b>	m <sup>3</sup>
Höhe Einstau der Retentionsflächen	h	<b>0,01</b>	m
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h

### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	r <sub>D(0,03)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	347	32,3
10	259	47,3
15	214	57,6
20	185	65,3
30	148	76,1
45	117	86,2
60	98	<b>92,6</b>
90	71	92,2
120	57	89,4
180	42	79,4

### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten  
Bemessungsjährlichkeit gemäß DWA-A 138 für dezentrale Versickerungsanlagen: T = 5

### Einzugsgebiet: Baufeld 2b

$$V_M = [ A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot k_f / 2 ] \cdot D \cdot 60 \cdot f_Z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	1.960	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,56	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	1.102	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	110	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>Z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	<b>20</b>	m <sup>3</sup>
Mulden-Einstauhöhe (i. d. R. <= 0,3 m)	Z <sub>M</sub>	0,30	m
vorhandene mittlere Muldenfläche	A <sub>M.mittel</sub>	110	m <sup>2</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	<b>33</b>	m <sup>3</sup>
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h
	A <sub>ges (+10%)</sub>	130	m <sup>2</sup>

### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	r <sub>D(0,2)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	239	8,5
10	184	12,6
15	153	15,2
20	132	16,9
30	105	19,0
45	82	20,2
60	68	<b>20,2</b>
90	49	17,4
120	39	13,7
180	29	5,5

### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

### Starkregenvorsorge

## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten

Überflutungshäufigkeit gemäß DWA-A 118 für Stadtzentren: T = 30

**Einzugsgebiet: Baufeld 2b**

$$V_M = [ A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot k_f / 2 ] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	1.960	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,56	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	1.102	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	110	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	35	m <sup>3</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	33	m <sup>3</sup>
Differenz zum Bemessungsereignis	V <sub>Diff.</sub>	<b>2</b>	m <sup>3</sup>
Höhe Einstau der Muldenfläche (Freibord max. 0,1 m)	h	<b>0,01</b>	m
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h

### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	r <sub>D(0,03)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	347	12,8
10	259	18,6
15	214	22,5
20	185	25,4
30	148	29,3
45	117	32,7
60	98	<b>34,6</b>
90	71	33,1
120	57	30,7
180	42	24,0

### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten  
Bemessungsjährlichkeit gemäß DWA-A 138 für dezentrale Versickerungsanlagen: T = 5

### Einzugsgebiet: Baufeld 3

$$V_M = [ A_U * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_S * k_f / 2 ] * D * 60 * f_Z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	6.000	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,58	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	3.474	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	275	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>Z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	<b>72</b>	m <sup>3</sup>
Mulden-Einstauhöhe (i. d. R. <= 0,3 m)	Z <sub>M</sub>	0,30	m
vorhandene mittlere Muldenfläche	A <sub>M.mittel</sub>	275	m <sup>2</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	<b>83</b>	m <sup>3</sup>
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h
	A <sub>ges (+10%)</sub>	310	m <sup>2</sup>

### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	r <sub>D(0,2)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	239	27,4
10	184	41,0
15	153	49,8
20	132	56,0
30	105	63,9
45	82	69,6
60	68	<b>71,6</b>
90	49	66,4
120	39	58,9
180	29	40,6

### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

### Starkregenvorsorge

## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten  
Überflutungshäufigkeit gemäß DWA-A 118 für Stadtzentren: T = 30

#### Einzugsgebiet: Baufeld 3

$$V_M = [ A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot k_f / 2 ] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	6.000	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,58	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	3.474	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	275	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	117	m <sup>3</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	83	m <sup>3</sup>
Differenz zum Bemessungsereignis	V <sub>Diff.</sub>	<b>34</b>	m <sup>3</sup>
Fassungsvermögen des Freibordes (h=10cm)	V <sub>Frb.</sub>	<b>28</b>	m <sup>3</sup>
Höhe Einstau der Muldenfläche (Freibord max. 0,1 m)	h	<b>0,13</b>	m
Differenz zum Bemessungsereignis abzgl. Fassungsvermögen Freibord	V <sub>Diff.</sub>	<b>7</b>	m <sup>3</sup>
Höhe Einstau der Retentionsflächen	h	<b>0,01</b>	m
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h

#### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	r <sub>D(0,03)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	347	41,0
10	259	59,9
15	214	72,9
20	185	82,6
30	148	96,2
45	117	109,0
60	98	<b>116,9</b>
90	71	116,2
120	57	112,3
180	42	99,1

#### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

### Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten  
Bemessungsjährlichkeit gemäß DWA-A 138 für dezentrale Versickerungsanlagen: T = 5

**Einzugsgebiet: Baufeld 4**

$$V_M = [ A_U * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_S * k_f / 2 ] * D * 60 * f_Z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	3.575	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,69	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	2.478	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	225	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>Z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	<b>48</b>	m <sup>3</sup>
Mulden-Einstauhöhe (i. d. R. <= 0,3 m)	Z <sub>M</sub>	0,30	m
vorhandene mittlere Muldenfläche	A <sub>M.mittel</sub>	225	m <sup>2</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	<b>68</b>	m <sup>3</sup>
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h
	A <sub>ges (+10%)</sub>	250	m <sup>2</sup>

**Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:**

D	r <sub>D(0,2)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	239	19,3
10	184	28,7
15	153	34,8
20	132	38,9
30	105	44,0
45	82	47,3
60	68	<b>48,0</b>
90	49	42,7
120	39	35,8
180	29	19,6

**Bemerkungen:**

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

### Starkregenvorsorge

## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten

Überflutungshäufigkeit gemäß DWA-A 118 für Stadtzentren: T = 30

**Einzugsgebiet: Baufeld 4**

$$V_M = [ A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot k_f / 2 ] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	3.575	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,69	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	2.478	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	225	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	80	m <sup>3</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	68	m <sup>3</sup>
Differenz zum Bemessungsereignis	V <sub>Diff.</sub>	<b>13</b>	m <sup>3</sup>
Höhe Einstau der Muldenfläche (Freibord max. 0,1 m)	h	<b>0,06</b>	m
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h

### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	r <sub>D(0,03)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	347	28,9
10	259	42,2
15	214	51,2
20	185	57,9
30	148	67,1
45	117	75,4
60	98	<b>80,3</b>
90	71	78,2
120	57	73,9
180	42	61,3

### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.



## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten  
Bemessungsjährlichkeit gemäß DWA-A 138 für dezentrale Versickerungsanlagen: T = 5

### Einzugsgebiet: Baufeld 5

$$V_M = [ A_U * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_S * k_f / 2 ] * D * 60 * f_Z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	7.820	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,63	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	4.902	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	389	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>Z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	<b>101</b>	m <sup>3</sup>
Mulden-Einstauhöhe (i. d. R. <= 0,3 m)	Z <sub>M</sub>	0,30	m
vorhandene mittlere Muldenfläche	A <sub>M.mittel</sub>	389	m <sup>2</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	<b>117</b>	m <sup>3</sup>
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h
	A <sub>ges (+10%)</sub>	430	m <sup>2</sup>

### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	r <sub>D(0,2)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	239	38,7
10	184	57,8
15	153	70,3
20	132	79,0
30	105	90,1
45	82	98,1
60	68	<b>100,9</b>
90	49	93,6
120	39	82,8
180	29	56,9

### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

### Starkregenvorsorge

## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten

Überflutungshäufigkeit gemäß DWA-A 118 für Stadtzentren: T = 30

#### Einzugsgebiet: Baufeld 5

$$V_M = [ A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot k_f / 2 ] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	7.820	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,63	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	4.902	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	389	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	165	m <sup>3</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	117	m <sup>3</sup>
Differenz zum Bemessungsereignis	V <sub>Diff.</sub>	<b>48</b>	m <sup>3</sup>
Fassungsvermögen des Freibordes (h=10cm)	V <sub>Frb.</sub>	<b>39</b>	m <sup>3</sup>
Höhe Einstau der Muldenfläche (Freibord max. 0,1 m)	h	<b>0,12</b>	m
Differenz zum Bemessungsereignis abzgl. Fassungsvermögen Freibord	V <sub>Diff.</sub>	<b>9</b>	m <sup>3</sup>
Höhe Einstau der Retentionsflächen	h	<b>0,01</b>	m
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h

#### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	r <sub>D(0,03)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	347	57,8
10	259	84,5
15	214	102,9
20	185	116,5
30	148	135,7
45	117	153,7
60	98	<b>164,9</b>
90	71	163,8
120	57	158,2
180	42	139,5

#### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten  
Bemessungsjährlichkeit gemäß DWA-A 138 für dezentrale Versickerungsanlagen: T = 5

### Einzugsgebiet: Baufeld 6

$$V_M = [ A_U * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_S * k_f / 2 ] * D * 60 * f_Z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	4.930	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,62	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	3.066	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	287	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>Z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	<b>58</b>	m <sup>3</sup>
Mulden-Einstauhöhe (i. d. R. <= 0,3 m)	Z <sub>M</sub>	0,30	m
vorhandene mittlere Muldenfläche	A <sub>M.mittel</sub>	287	m <sup>2</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	<b>86</b>	m <sup>3</sup>
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h
	A <sub>ges (+10%)</sub>	320	m <sup>2</sup>

### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	r <sub>D(0,2)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	239	23,8
10	184	35,3
15	153	42,8
20	132	47,8
30	105	54,0
45	82	57,8
60	68	<b>58,4</b>
90	49	51,4
120	39	42,4
180	29	21,4

### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den k<sub>f</sub>-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

### Starkregenvorsorge

## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten

Überflutungshäufigkeit gemäß DWA-A 118 für Stadtzentren: T = 30

**Einzugsgebiet: Baufeld 6**

$$V_M = [ A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot k_f / 2 ] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	4.930	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,62	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	3.066	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	287	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	98	m <sup>3</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	86	m <sup>3</sup>
Differenz zum Bemessungsereignis	V <sub>Diff.</sub>	<b>12</b>	m <sup>3</sup>
Höhe Einstau der Muldenfläche (Freibord max. 0,1 m)	h	<b>0,04</b>	m
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h

### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	r <sub>D(0,03)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	347	35,7
10	259	52,1
15	214	63,2
20	185	71,3
30	148	82,5
45	117	92,6
60	98	<b>98,4</b>
90	71	95,3
120	57	89,5
180	42	73,1

### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten  
Bemessungsjährlichkeit gemäß DWA-A 138 für dezentrale Versickerungsanlagen: T = 5

### Einzugsgebiet: Baufeld 7

$$V_M = [ A_U * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_S * k_f / 2 ] * D * 60 * f_Z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	7.010	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,62	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	4.358	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	349	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>Z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	<b>89</b>	m <sup>3</sup>
Mulden-Einstauhöhe (i. d. R. <= 0,3 m)	Z <sub>M</sub>	0,30	m
vorhandene mittlere Muldenfläche	A <sub>M.mittel</sub>	349	m <sup>2</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	<b>105</b>	m <sup>3</sup>
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h
	A <sub>ges (+10%)</sub>	390	m <sup>2</sup>

### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	r <sub>D(0,2)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	239	34,4
10	184	51,3
15	153	62,4
20	132	70,1
30	105	79,9
45	82	86,9
60	68	<b>89,4</b>
90	49	82,7
120	39	73,0
180	29	49,6

### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den k<sub>f</sub>-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

### Starkregenvorsorge

## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten  
Überflutungshäufigkeit gemäß DWA-A 118 für Stadtzentren: T = 30

**Einzugsgebiet: Baufeld 7**

$$V_M = [ A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot k_f / 2 ] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	7.010	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,62	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	4.358	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	349	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	146	m <sup>3</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	105	m <sup>3</sup>
Differenz zum Bemessungsereignis	V <sub>Diff.</sub>	<b>42</b>	m <sup>3</sup>
Fassungsvermögen des Freibordes (h=10cm)	V <sub>Frb.</sub>	<b>35</b>	m <sup>3</sup>
Höhe Einstau der Muldenfläche (Freibord max. 0,1 m)	h	<b>0,12</b>	m
Differenz zum Bemessungsereignis abzgl. Fassungsvermögen Freibord	V <sub>Diff.</sub>	<b>7</b>	m <sup>3</sup>
Höhe Einstau der Retentionsflächen	h	<b>0,01</b>	m
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h

### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	r <sub>D(0,03)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	347	51,3
10	259	75,1
15	214	91,4
20	185	103,5
30	148	120,5
45	117	136,4
60	98	<b>146,2</b>
90	71	145,1
120	57	140,0
180	42	123,0

### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten  
Bemessungsjährlichkeit gemäß DWA-A 138 für dezentrale Versickerungsanlagen: T = 5

### Einzugsgebiet: Baufeld 8a

$$V_M = [ A_U * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_S * k_f / 2 ] * D * 60 * f_Z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	1.335	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,61	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	816	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	74	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>Z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	<b>16</b>	m <sup>3</sup>
Mulden-Einstauhöhe (i. d. R. <= 0,3 m)	Z <sub>M</sub>	0,30	m
vorhandene mittlere Muldenfläche	A <sub>M.mittel</sub>	74	m <sup>2</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	<b>22</b>	m <sup>3</sup>
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h
	A <sub>ges (+10%)</sub>	90	m <sup>2</sup>

### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	r <sub>D(0,2)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	239	6,4
10	184	9,4
15	153	11,4
20	132	12,8
30	105	14,5
45	82	15,6
60	68	<b>15,8</b>
90	49	14,1
120	39	11,8
180	29	6,5

### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

**Starkregenvorsorge**

**Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138  
Nachweis mit Gleichung A.4**

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten

**Überflutungshäufigkeit gemäß DWA-A 118 für Stadtzentren: T = 30**

**Einzugsgebiet: Baufeld 8a**

$$V_M = [ A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot k_f / 2 ] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	1.335	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,61	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	816	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	74	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	26	m <sup>3</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	22	m <sup>3</sup>
Differenz zum Bemessungsereignis	V <sub>Diff.</sub>	<b>4</b>	m <sup>3</sup>
Höhe Einstau der Muldenfläche (Freibord max. 0,1 m)	h	<b>0,06</b>	m
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h

**Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:**

D	r <sub>D(0,03)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	347	9,5
10	259	13,9
15	214	16,9
20	185	19,1
30	148	22,1
45	117	24,8
60	98	<b>26,4</b>
90	71	25,8
120	57	24,3
180	42	20,2

**Bemerkungen:**

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.



### Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten  
Bemessungsjährlichkeit gemäß DWA-A 138 für dezentrale Versickerungsanlagen: T = 5

**Einzugsgebiet: Baufeld 8b**

$$V_M = [ A_U * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_S * k_f / 2 ] * D * 60 * f_Z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	3.280	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,55	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	1.788	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	165	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>Z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	<b>34</b>	m <sup>3</sup>
Mulden-Einstauhöhe (i. d. R. <= 0,3 m)	Z <sub>M</sub>	0,30	m
vorhandene mittlere Muldenfläche	A <sub>M.mittel</sub>	165	m <sup>2</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	<b>50</b>	m <sup>3</sup>
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h
	A <sub>ges (+10%)</sub>	190	m <sup>2</sup>

**Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:**

D	r <sub>D(0,2)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	239	13,9
10	184	20,6
15	153	25,0
20	132	28,0
30	105	31,6
45	82	33,9
60	68	<b>34,3</b>
90	49	30,4
120	39	25,2
180	29	13,3

**Bemerkungen:**

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

### Starkregenvorsorge

## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten

Überflutungshäufigkeit gemäß DWA-A 118 für Stadtzentren: T = 30

**Einzugsgebiet: Baufeld 8b**

$$V_M = [ A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot k_f / 2 ] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	3.280	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,55	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	1.788	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	165	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	58	m <sup>3</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	50	m <sup>3</sup>
Differenz zum Bemessungsereignis	V <sub>Diff.</sub>	<b>8</b>	m <sup>3</sup>
Höhe Einstau der Muldenfläche (Freibord max. 0,1 m)	h	<b>0,05</b>	m
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h

### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	r <sub>D(0,03)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	347	20,9
10	259	30,4
15	214	36,9
20	185	41,7
30	148	48,2
45	117	54,2
60	98	<b>57,6</b>
90	71	56,0
120	57	52,7
180	42	43,4

### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

### Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten  
Bemessungsjährlichkeit gemäß DWA-A 138 für dezentrale Versickerungsanlagen: T = 5

**Einzugsgebiet: Baufeld 8c**

$$V_M = [ A_U * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_S * k_f / 2 ] * D * 60 * f_Z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	2.440	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,58	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	1.413	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	147	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>Z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	<b>25</b>	m <sup>3</sup>
Mulden-Einstauhöhe (i. d. R. <= 0,3 m)	Z <sub>M</sub>	0,30	m
vorhandene mittlere Muldenfläche	A <sub>M.mittel</sub>	147	m <sup>2</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	<b>44</b>	m <sup>3</sup>
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h
	A <sub>ges (+10%)</sub>	170	m <sup>2</sup>

**Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:**

D	r <sub>D(0,2)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	239	10,8
10	184	16,0
15	153	19,3
20	132	21,5
30	105	24,1
45	82	<b>25,4</b>
60	68	25,3
90	49	21,3
120	39	16,3
180	29	5,1

**Bemerkungen:**

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

### Starkregenvorsorge

## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten

Überflutungshäufigkeit gemäß DWA-A 118 für Stadtzentren: T = 30

**Einzugsgebiet: Baufeld 8c**

$$V_M = [ A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot k_f / 2 ] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	2.440	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,58	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	1.413	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	147	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	44	m <sup>3</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	44	m <sup>3</sup>
Differenz zum Bemessungsereignis	V <sub>Diff.</sub>	0	m <sup>3</sup>
Höhe Einstau der Muldenfläche (Freibord max. 0,1 m)	h	0,00	m
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h

### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	r <sub>D(0,03)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	347	16,3
10	259	23,7
15	214	28,7
20	185	32,3
30	148	37,2
45	117	41,5
60	98	43,8
90	71	41,6
120	57	38,1
180	42	28,9

### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

### Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten  
Bemessungsjährlichkeit gemäß DWA-A 138 für dezentrale Versickerungsanlagen: T = 5

**Einzugsgebiet: Baufeld 8d**

$$V_M = [ A_U * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_S * k_f / 2 ] * D * 60 * f_Z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	1.680	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,69	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	1.165	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	120	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>Z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	<b>21</b>	m <sup>3</sup>
Mulden-Einstauhöhe (i. d. R. <= 0,3 m)	Z <sub>M</sub>	0,30	m
vorhandene mittlere Muldenfläche	A <sub>M.mittel</sub>	120	m <sup>2</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	<b>36</b>	m <sup>3</sup>
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h
	A <sub>ges (+10%)</sub>	140	m <sup>2</sup>

**Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:**

D	r <sub>D(0,2)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	239	8,9
10	184	13,2
15	153	16,0
20	132	17,8
30	105	19,9
45	82	<b>21,1</b>
60	68	21,0
90	49	17,8
120	39	13,7
180	29	4,6

**Bemerkungen:**

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

**Starkregenvorsorge**

**Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138  
Nachweis mit Gleichung A.4**

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten

Überflutungshäufigkeit gemäß DWA-A 118 für Stadtzentren: T = 30

**Einzugsgebiet: Baufeld 8d**

$$V_M = [ A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot k_f / 2 ] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	1.680	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,69	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	1.165	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	120	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	36	m <sup>3</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	36	m <sup>3</sup>
Differenz zum Bemessungsereignis	V <sub>Diff.</sub>	0	m <sup>3</sup>
Höhe Einstau der Muldenfläche (Freibord max. 0,1 m)	h	0,00	m
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h

**Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:**

D	r <sub>D(0,03)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	347	13,5
10	259	19,6
15	214	23,7
20	185	26,7
30	148	30,8
45	117	34,3
60	98	36,2
90	71	34,5
120	57	31,7
180	42	24,2

**Bemerkungen:**

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten  
Bemessungsjährlichkeit gemäß DWA-A 138 für dezentrale Versickerungsanlagen: T = 5

### Einzugsgebiet: Baufeld 9

$$V_M = [ A_U * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_S * k_f / 2 ] * D * 60 * f_Z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	2.050	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,47	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	958	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	79	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>Z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	<b>19</b>	m <sup>3</sup>
Mulden-Einstauhöhe (i. d. R. <= 0,3 m)	Z <sub>M</sub>	0,30	m
vorhandene mittlere Muldenfläche	A <sub>M.mittel</sub>	79	m <sup>2</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	<b>24</b>	m <sup>3</sup>
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h
	A <sub>ges (+10%)</sub>	90	m <sup>2</sup>

### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	r <sub>D(0,2)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	239	7,5
10	184	11,2
15	153	13,7
20	132	15,3
30	105	17,5
45	82	18,9
60	68	<b>19,4</b>
90	49	17,8
120	39	15,6
180	29	10,2

### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

### Starkregenvorsorge

## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten

Überflutungshäufigkeit gemäß DWA-A 118 für Stadtzentren: T = 30

**Einzugsgebiet: Baufeld 9**

$$V_M = [ A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot k_f / 2 ] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	2.050	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,47	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	958	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	79	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	32	m <sup>3</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	24	m <sup>3</sup>
Differenz zum Bemessungsereignis	V <sub>Diff.</sub>	<b>8</b>	m <sup>3</sup>
Höhe Einstau der Muldenfläche (Freibord max. 0,1 m)	h	<b>0,10</b>	m
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h

### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	r <sub>D(0,03)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	347	11,3
10	259	16,5
15	214	20,0
20	185	22,7
30	148	26,4
45	117	29,8
60	98	<b>31,9</b>
90	71	31,5
120	57	30,3
180	42	26,3

### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.



## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten  
Bemessungsjährlichkeit gemäß DWA-A 138 für dezentrale Versickerungsanlagen: T = 5

### Einzugsgebiet: Bestand 2b

$$V_M = [ A_U * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_S * k_f / 2 ] * D * 60 * f_Z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	1.000	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,60	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	601	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	60	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>Z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	<b>11</b>	m <sup>3</sup>
Mulden-Einstauhöhe (i. d. R. <= 0,3 m)	Z <sub>M</sub>	0,30	m
vorhandene mittlere Muldenfläche	A <sub>M.mittel</sub>	60	m <sup>2</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	<b>18</b>	m <sup>3</sup>
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h
	A <sub>ges (+10%)</sub>	70	m <sup>2</sup>

### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	r <sub>D(0,2)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	239	4,6
10	184	6,9
15	153	8,3
20	132	9,2
30	105	10,4
45	82	11,0
60	68	<b>11,0</b>
90	49	9,5
120	39	7,5
180	29	3,0

### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

### Starkregenvorsorge

## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten

Überflutungshäufigkeit gemäß DWA-A 118 für Stadtzentren: T = 30

**Einzugsgebiet: Bestand 2b**

$$V_M = [ A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot k_f / 2 ] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	1.000	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,60	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	601	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	60	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	19	m <sup>3</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	18	m <sup>3</sup>
Differenz zum Bemessungsereignis	V <sub>Diff.</sub>	<b>1</b>	m <sup>3</sup>
Höhe Einstau der Muldenfläche (Freibord max. 0,1 m)	h	<b>0,01</b>	m
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h

### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	r <sub>D(0,03)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	347	7,0
10	259	10,1
15	214	12,3
20	185	13,8
30	148	16,0
45	117	17,8
60	98	<b>18,9</b>
90	71	18,1
120	57	16,7
180	42	13,1

### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten  
Bemessungsjährlichkeit gemäß DWA-A 138 für dezentrale Versickerungsanlagen: T = 5

### Einzugsgebiet: Bestand 3

$$V_M = [ A_U * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_S * k_f / 2 ] * D * 60 * f_Z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	2.965	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,55	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	1.645	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	143	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>Z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	<b>33</b>	m <sup>3</sup>
Mulden-Einstauhöhe (i. d. R. <= 0,3 m)	Z <sub>M</sub>	0,30	m
vorhandene mittlere Muldenfläche	A <sub>M.mittel</sub>	143	m <sup>2</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	<b>43</b>	m <sup>3</sup>
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h
	A <sub>ges (+10%)</sub>	160	m <sup>2</sup>

### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	r <sub>D(0,2)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	239	12,9
10	184	19,2
15	153	23,3
20	132	26,1
30	105	29,6
45	82	31,9
60	68	<b>32,5</b>
90	49	29,4
120	39	25,1
180	29	15,1

### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

### Starkregenvorsorge

## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten

Überflutungshäufigkeit gemäß DWA-A 118 für Stadtzentren: T = 30

**Einzugsgebiet: Bestand 3**

$$V_M = [ A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot k_f / 2 ] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	2.965	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,55	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	1.645	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	143	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	54	m <sup>3</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	43	m <sup>3</sup>
Differenz zum Bemessungsereignis	V <sub>Diff.</sub>	<b>11</b>	m <sup>3</sup>
Höhe Einstau der Muldenfläche (Freibord max. 0,1 m)	h	<b>0,08</b>	m
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h

### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	r <sub>D(0,03)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	347	19,3
10	259	28,1
15	214	34,2
20	185	38,7
30	148	44,9
45	117	50,6
60	98	<b>54,0</b>
90	71	53,0
120	57	50,4
180	42	42,8

### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten  
Bemessungsjährlichkeit gemäß DWA-A 138 für dezentrale Versickerungsanlagen: T = 5

### Einzugsgebiet: Bestand 3

$$V_M = [ A_U * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_S * k_f / 2 ] * D * 60 * f_Z$$

Einzugsgebietsfläche Kita Dach + Parkplätze	A <sub>E</sub>	185	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,97	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	179	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	15	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>Z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	<b>4</b>	m <sup>3</sup>
Mulden-Einstauhöhe (i. d. R. <= 0,3 m)	Z <sub>M</sub>	0,30	m
vorhandene mittlere Muldenfläche	A <sub>M.mittel</sub>	15	m <sup>2</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	<b>5</b>	m <sup>3</sup>
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h
	A <sub>ges (+10%)</sub>	20	m <sup>2</sup>

### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	r <sub>D(0,2)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	239	1,4
10	184	2,1
15	153	2,5
20	132	2,9
30	105	3,2
45	82	3,5
60	68	<b>3,6</b>
90	49	3,3
120	39	2,9
180	29	1,8

### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

### Starkregenvorsorge

## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten

Überflutungshäufigkeit gemäß DWA-A 118 für Stadtzentren: T = 30

**Einzugsgebiet: Bestand 3**

$$V_M = [ A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot k_f / 2 ] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	185	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,97	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	179	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	15	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	6	m <sup>3</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	5	m <sup>3</sup>
Differenz zum Bemessungsereignis	V <sub>Diff.</sub>	<b>1</b>	m <sup>3</sup>
Höhe Einstau der Muldenfläche (Freibord max. 0,1 m)	h	<b>0,10</b>	m
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h

### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	r <sub>D(0,03)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	347	2,1
10	259	3,1
15	214	3,7
20	185	4,2
30	148	4,9
45	117	5,5
60	98	<b>5,9</b>
90	71	5,9
120	57	5,6
180	42	4,8

### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

## Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138 Nachweis mit Gleichung A.4

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten  
Bemessungsjährlichkeit gemäß DWA-A 138 für dezentrale Versickerungsanlagen: T = 5

### Einzugsgebiet: Bestand 4

$$V_M = [ A_U * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_S * k_f / 2 ] * D * 60 * f_Z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	2.240	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,56	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	1.248	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	109	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>Z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	<b>25</b>	m <sup>3</sup>
Mulden-Einstauhöhe (i. d. R. <= 0,3 m)	Z <sub>M</sub>	0,30	m
vorhandene mittlere Muldenfläche	A <sub>M.mittel</sub>	109	m <sup>2</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	<b>33</b>	m <sup>3</sup>
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h
	A <sub>ges (+10%)</sub>	120	m <sup>2</sup>

### Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:

D	r <sub>D(0,2)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	239	9,8
10	184	14,5
15	153	17,6
20	132	19,8
30	105	22,4
45	82	24,2
60	68	<b>24,6</b>
90	49	22,2
120	39	18,9
180	29	11,3

### Bemerkungen:

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.

**Starkregenvorsorge**

**Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138  
Nachweis mit Gleichung A.4**

Niederschlagshöhen und -spenden für Bremen nach KOSTRA-DWD 2010 mit oberen Grundwerten

Überflutungshäufigkeit gemäß DWA-A 118 für Stadtzentren: T = 30

**Einzugsgebiet: Bestand 4**

$$V_M = [ A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot k_f / 2 ] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	2.240	m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert	ψ <sub>m</sub>	0,56	[-]
undurchlässige Fläche	A <sub>U</sub>	1.248	m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	109	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k <sub>f</sub>	5,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f <sub>z</sub>	1,2	[-]
erforderliches Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.erf.</sub>	41	m <sup>3</sup>
vorhandenes Retentionsvolumen der Mulde	V <sub>M.vorh.</sub>	33	m <sup>3</sup>
Differenz zum Bemessungsereignis	V <sub>Diff.</sub>	<b>8</b>	m <sup>3</sup>
Höhe Einstau der Muldenfläche (Freibord max. 0,1 m)	h	<b>0,08</b>	m
Entleerungszeit der Mulde	t <sub>E</sub>	3,33	h

**Ermittlung des maximalen Muldenvolumens:**

D	r <sub>D(0,03)</sub>	V <sub>Mulde</sub>
[min]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> ]
5	347	14,6
10	259	21,3
15	214	25,9
20	185	29,3
30	148	34,0
45	117	38,3
60	98	<b>40,9</b>
90	71	40,1
120	57	38,1
180	42	32,3

**Bemerkungen:**

Der Abflussbeiwert wurde auf Grundlage von Tabelle 2 DWA-A138 gewählt.

Als maßgebend wurde für den kf-Wert die Oberbodenschicht festgelegt, da die Böden aus dem Schichtenverzeichnis größere Werte aufweisen.