

Bemessung Versickerungsbecken nach DWA-A 138 für einen 5 - jährigen Regen (inkl. Bodenaustausch)

Eingangsdaten:

EZG Fläche A_E :	5,290 ha	
Undurchlässige Fläche A_U :	4,303 ha	
Regenereignis:	5 Jahre	
Zuschlagsfaktor f_Z :	1,2 -	
k_F -Wert (Bodenaustausch):	2,00E-04 m/s	
gewählter k_F -Wert:	4,00E-05 m/s	(kein Sedimentationsbecken --> 1/5 * k_F -Wert)
gewählte spez. Versickerungsrate q_s :	6,00 l/(s*ha)	(Annahme nach DWA-A 138)

Versickerungsrate $Q_{S, \text{gewählt}}$: 25,82 l/s
 $Q_S = q_s \cdot A_U$ 0,0258 m³/s

$$V = (A_U \cdot 10^{-3} \cdot r_{D,n} - Q_S) \cdot D \cdot 60 \cdot f_Z$$

Dauerstufe D [min]	Niederschlagsspende r_N für $n = 0,1a$ [l/(s*ha)]	erfor. Speichervolumen V [m³]
5	322,3	489,99
10	238,8	721,27
15	194,2	874,63
20	165,2	986,48
30	128,9	1.142,32
45	98,6	1.291,03
60	80,8	1.390,49
90	60,7	1.525,26
120	49,6	1.620,99
180	37,2	1.739,97
240	30,4	1.814,32
360	22,8	1.873,81
540	17,2	1.873,81
720	14,0	1.784,58

Erforderliche Beckengröße: 1.874 m³

Gewähltes Trapezbecken mit den Sohlabmessungen

Länge Sohle l_s :	95 m
Breite Sohle b_s :	14 m
Böschungsneigung 1:m mit m =	2,0 -
Wasserstand z:	1,2 m

Berechnung der Böschungsoberkante

Länge Böschungsoberkante l_o :	99,8 m
Breite Böschungsoberkante b_o :	18,8 m

Berechnung des Beckens mittels eines Pyramidenstumpfs

Volumen $V_{\text{gewählt}}$: 1.914 m³

gewähltes Volumen ist ausreichend

Berechnung der Entleerungszeit

Entleerungszeit t_E :	16,23 h	Entleerungszeit < 24 h und damit ausreichend
-------------------------	---------	--

Nachweis der Versickerungsrate

Minimale Versickerungsrate $Q_{s, \text{min}}$: 0,0266 m³/s

Für die maximale Versickerungsrate wird die Horizontalprojektion bei maximalen Einstau des Beckens herangezogen:

Maximale Versickerungsrate $Q_{s, \text{max}}$: 0,0375 m³/s

Mittlere Versickerungsrate $Q_{s, \text{m}}$: 0,0321 m³/s

$Q_{s, \text{gewählt}}$ 0,0258 m³/s

Nachweis ausreichend $Q_{s, \text{m}} > Q_{s, \text{gewählt}}$

Bemessung Versickerungsbecken nach DWA-A 138 für einen 10 - jährigen Regen (inkl. Bodenaustausch)

Eingangsdaten:

EZG Fläche A_E :	5,290 ha	
Undurchlässige Fläche A_U :	4,303 ha	
Regenereignis:	10 Jahre	
Zuschlagsfaktor f_Z :	1,2 -	
k_F -Wert (Bodenaustausch):	2,00E-04 m/s	
gewählter k_F -Wert:	4,00E-05 m/s	(kein Sedimentationsbecken --> 1/5 * k_F -Wert)
gewählte spez. Versickerungsrate q_s :	6,00 l/(s*ha)	(Annahme nach DWA-A 138)

Versickerungsrate $Q_{S, \text{gewählt}}$: 25,82 l/s
 $Q_s = q_s \cdot A_u$ 0,0258 m³/s

$$V = (A_u \cdot 10^{-3} \cdot r_{D,n} - Q_s) \cdot D \cdot 60 \cdot f_Z$$

Dauerstufe D [min]	Niederschlagsspende r_N für $n = 0,1a$ [l/(s*ha)]	erfor. Speichervolumen V [m³]
5	381,1	581,07
10	279,0	845,82
15	266,4	1.210,17
20	192,7	1.156,88
30	150,9	1.346,80
45	116,2	1.536,41
60	95,8	1.669,33
90	72,0	1.840,35
120	58,8	1.963,04
180	44,2	2.130,34
240	36,1	2.238,16
360	27,1	2.353,42
540	20,4	2.409,19
720	16,7	2.386,88

Erforderliche Beckengröße: 2.409 m³

Gewähltes Trapezbecken mit den Sohlabmessungen

Länge Sohle l_s :	95 m
Breite Sohle b_s :	14 m
Böschungsneigung 1:m mit m =	2,0 -
Wasserstand z:	1,5 m

Berechnung der Böschungsoberkante

Länge Böschungsoberkante l_o :	101,0 m
Breite Böschungsoberkante b_o :	20,0 m

Berechnung des Beckens mittels eines Pyramidenstumpfs

Volumen $V_{\text{gewählt}}$: 2.495 m³

gewähltes Volumen ist ausreichend

Berechnung der Entleerungszeit

Entleerungszeit t_E :	19,98 h	Entleerungszeit < 24 h und damit ausreichend
-------------------------	---------	--

Nachweis der Versickerungsrate

Minimale Versickerungsrate $Q_{s, \text{min}}$: 0,0266 m³/s

Für die maximale Versickerungsrate wird die Horizontalprojektion bei maximalen Einstau des Beckens herangezogen:

Maximale Versickerungsrate $Q_{s, \text{max}}$: 0,0404 m³/s

Mittlere Versickerungsrate $Q_{s, \text{m}}$: 0,0335 m³/s

$Q_{s, \text{gewählt}}$ 0,0258 m³/s

Nachweis ausreichend $Q_{s, \text{m}} > Q_{s, \text{gewählt}}$

Bemessung Versickerungsbecken nach DWA-A 138 für einen 20 - jährigen Regen (inkl. Bodenaustausch)

Eingangsdaten:

EZG Fläche A_E :	5,290 ha	
Undurchlässige Fläche A_U :	4,303 ha	
Regenereignis:	20 Jahre	
Zuschlagsfaktor f_Z :	1,2 -	
k_F -Wert (Bodenaustausch):	2,00E-04 m/s	
gewählter k_F -Wert:	4,00E-05 m/s	(kein Sedimentationsbecken --> 1/5 * k_F -Wert)
gewählte spez. Versickerungsrate q_s :	6,00 l/(s*ha)	(Annahme nach DWA-A 138)

Versickerungsrate $Q_{S, \text{gewählt}}$: 25,82 l/s
 $Q_s = q_s \cdot A_u$ 0,0258 m³/s

$$V = (A_u \cdot 10^{-3} \cdot r_{D,n} - Q_s) \cdot D \cdot 60 \cdot f_Z$$

Dauerstufe D [min]	Niederschlagsspende r_N für $n = 0,1a$ [l/(s*ha)]	erfor. Speichervolumen V [m³]
5	439,9	672,16
10	319,2	970,37
15	258,6	1.173,92
20	220,2	1.327,28
30	172,9	1.551,28
45	133,9	1.783,19
60	110,9	1.950,03
90	83,4	2.158,23
120	68,1	2.308,80
180	51,2	2.520,72
240	41,8	2.662,00
360	31,4	2.833,02
540	23,6	2.944,56
720	19,3	2.966,87

Erforderliche Beckengröße: 2.967 m³

Gewähltes Trapezbecken mit den Sohlabmessungen

Länge Sohle l_s :	95 m
Breite Sohle b_s :	14 m
Böschungsneigung 1:m mit m =	2,0 -
Wasserstand z:	1,8 m

Berechnung der Böschungsoberkante

Länge Böschungsoberkante l_o :	102,2 m
Breite Böschungsoberkante b_o :	21,2 m

Berechnung des Beckens mittels eines Pyramidenstumpfs

Volumen $V_{\text{gewählt}}$: 3.117 m³

gewähltes Volumen ist ausreichend

Berechnung der Entleerungszeit

Entleerungszeit t_E :	23,57 h	Entleerungszeit < 24 h und damit ausreichend
-------------------------	---------	--

Nachweis der Versickerungsrate

Minimale Versickerungsrate $Q_{s, \text{min}}$: 0,0266 m³/s

Für die maximale Versickerungsrate wird die Horizontalprojektion bei maximalen Einstau des Beckens herangezogen:

Maximale Versickerungsrate $Q_{s, \text{max}}$: 0,0433 m³/s

Mittlere Versickerungsrate $Q_{s, \text{m}}$: 0,0350 m³/s

$Q_{s, \text{gewählt}}$ 0,0258 m³/s

Nachweis ausreichend $Q_{s, \text{m}} > Q_{s, \text{gewählt}}$

Bemessung Versickerungsbecken nach DWA-A 138 für einen 100 - jährigen Regen (inkl. Bodenaustausch)

Eingangsdaten:

EZG Fläche A_E :	5,290 ha	
Undurchlässige Fläche A_U :	4,303 ha	
Regenereignis:	100 Jahre	
Zuschlagsfaktor f_Z :	1,2 -	
k_F -Wert (Bodenaustausch):	2,00E-04 m/s	
gewählter k_F -Wert:	4,00E-05 m/s	(kein Sedimentationsbecken --> 1/5 * k_F -Wert)
gewählte spez. Versickerungsrate q_s :	6,00 l/(s*ha)	(Annahme nach DWA-A 138)

Versickerungsrate $Q_{S, \text{gewählt}}$: 25,82 l/s
 $Q_s = q_s \cdot A_u$ 0,0258 m³/s

$$V = (A_u \cdot 10^{-3} \cdot r_{D,n} - Q_s) \cdot D \cdot 60 \cdot f_Z$$

Dauerstufe D [min]	Niederschlagsspende r_N für $n = 0,1a$ [l/(s*ha)]	erfor. Speichervolumen V [m³]
5	576,4	883,62
10	412,5	1.259,43
15	333,3	1.521,08
20	284,0	1.722,62
30	224,0	2.026,24
45	174,8	2.353,42
60	145,8	2.598,80
90	109,7	2.891,58
120	89,6	3.108,15
180	67,4	3.424,17
240	55,1	3.650,96
360	41,4	3.948,39
540	31,2	4.216,07
720	25,5	4.349,92

Erforderliche Beckengröße: 4.350 m³

Gewähltes Trapezbecken mit den Sohlabmessungen

Länge Sohle l_s :	95 m
Breite Sohle b_s :	14 m
Böschungsneigung 1:m mit m =	2,0 -
Wasserstand z:	2,4 m

Berechnung der Böschungsoberkante

Länge Böschungsoberkante l_o :	104,6 m
Breite Böschungsoberkante b_o :	23,6 m

Berechnung des Beckens mittels eines Pyramidenstumpfs

Volumen $V_{\text{gewählt}}$: 4.488 m³ gewähltes Volumen ist ausreichend

Berechnung der Entleerungszeit

Entleerungszeit t_E :	31,81 h	Entleerungszeit zu lang
-------------------------	---------	-------------------------

Nachweis der Versickerungsrate

Minimale Versickerungsrate $Q_{s, \text{min}}$: 0,0266 m³/s

Für die maximale Versickerungsrate wird die Horizontalprojektion bei maximalen Einstau des Beckens herangezogen:

Maximale Versickerungsrate $Q_{s, \text{max}}$: 0,0494 m³/s

Mittlere Versickerungsrate $Q_{s, \text{m}}$: 0,0380 m³/s

$Q_{s, \text{gewählt}}$ 0,0258 m³/s

Nachweis ausreichend $Q_{s, \text{m}} > Q_{s, \text{gewählt}}$