

Projekt: VKE 7053: AS HH-Hohe-Schaar (o) - AD Süderelbe (m)
VKE 7142: Ausbau der A 1 im Bereich AD Süderelbe

Bemessung Versickerungsmulde A1

Achse 25 0+760,9 bis 1+328,7

Bemessung nach DWA-A 138 Neu mit örtl. Regenspendenstatistik

Bemessungsgleichung nach DWA-A 138 (April 2005)

Speichervolumen der Mulden V_M [m³]:

$$V_M = \left(r_{T,n} \cdot (A_{red} + A_M) - A_M \cdot \frac{k_f}{2} - Q_{ab} \right) \cdot 60 \cdot T \cdot 10^{-3} \cdot f_z$$

mit:

- $r_{T,n}$: Maßgebende Regenspende [l/(sha)]
- A_{red} : Angeschlossene befestigte Fläche [m²]
- A_M : Verfügbare Muldenfläche [m²]
- k_f : Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone [m/s]
- Q_{ab} : Drosselabfluß [l/s]
- T : Dauer des Bemessungsregens [min]
- f_z : Zuschlagsfaktor für Risiko gemäss DWA-A 117 / Tab. 2
„hoch“ = 1,1 „mittel“ = 1,15 „gering“ = 1,2

Eingabedaten

Flächen:	gesamt	[ha]	j [-]	undurchl.	[ha]
	$A_{ges} =$	1,2031	0,89	$A_{red} =$	1,0657

Durchlässigkeitsbeiw.:	$k_f =$	1,00E-05 m/s	0,00500 l/s/m2
gepl. Versickerungsfläche	$A_M =$	2.609 m²	
Flächenverhältnis	$A_M/A_U =$	1 : 4	
Versickerungsrate	$Q_S =$	1,3E+01 l/s	13,05 l/s
Drosselabfluß	$Q_{dr} =$	0,0 l/s	3,00 l/s/ha Ared
Volumen:	$V = ($	1,0657	$\cdot r_{D,n}$ -1,30E+01 0,00
Zuschlagsfaktor Risiko	$f_z =$	1,15	

Bemessung durch Iteration mit örtlicher Regenspendenstatistik:

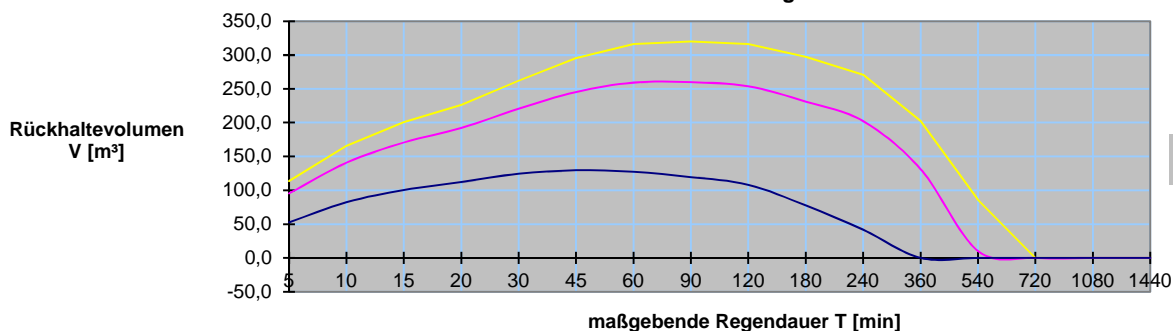
Station: S35-Z23 Hamburg Süd
Quelle: KOSTRA DWD 2010R

n [1/a]	1,0	0,2	0,1
T [min]	$r_{D,1,0}$	$r_{D,0,5}$	$r_{D,0,1}$
5	155,7	271,6	321,6
10	124,2	203,7	237,9
15	103,3	167	194,4
20	88,5	142,9	166,3
30	68,7	112,3	131,1
45	51,4	86,4	101,5
60	41,1	71	83,9
90	30,3	51,5	60,6
120	24,5	41	48,1
180	18,1	29,7	34,7
240	14,6	23,7	27,6
360	10,7	17,2	19,9
540	7,9	12,5	14,4
720	6,4	9,9	11,5
1080	4,7	7,2	8,3
1440	3,8	5,8	6,6

Ergebnis

Wiederkehrhäufigkeit n [1/a] =	1,0	0,2	0,1
Rückhaltevolumen V_{max} [m³] =	129,6	259,8	320,0
Einstau [m] =	0,05	0,10	0,12
Entleerungszeit t_E [h] =	2,8	5,53	6,8

erf. Muldenvolumen der Versickerungsmulde

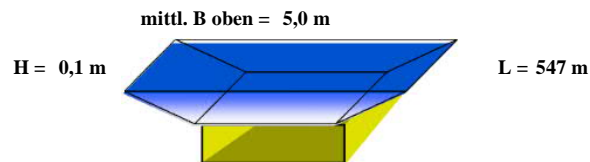


Projekt: VKE 7053: AS HH-Hohe-Schaar (o) - AD Süderelbe (m)
VKE 7142: Ausbau der A 1 im Bereich AD Süderelbe

Versickerungsmulde A1

Achse 25 0+760,9 bis 1+328,7

Einstautiefe	Muldenbreite oben	Muldenbreite der Sohle	Böschungsneigung links	Böschungsneigung rechts
H	B	b	m _l	m _r
[cm]	[cm]	[cm]	[l _{p,l} /h]	[l _{p,r} /h]
10,0	500	477	1,2	1,2



Mulden-Einstauvolumen

mittl. Muldeneinstau ca.	0,1 m
obere Einstaufläche ca.	2.735 m ²
Sohlfläche ca.	2.609 m ²
Retentionsvolumen in der Mulde ca.	267 m³
	260

Wirksame Versickerungsfläche

Wandfläche	126 m ²
Sohlfläche	2609 m ²
Summe	2735 m²

$$Q_S = A_R \cdot [(l_s + h)/(l_s + h/2)] \cdot k_f/2$$

Durchlässigkeitsbeiw.:	k _f =	1,00E-05	m/s
versickerungswirksame Fläche	A _R =	2.735	m ²
geschätzte Einstauhöhe	H =	0,1	m
Abstand zum Grundwasser	l _s =	1,00	m
Versickerungsleistung in der Mulde	Q _S =	1,43E-02 m ³ /s	= 14,33 l/s

Projekt: VKE 7053: AS HH-Hohe-Schaar (o) - AD Süderelbe (m)
VKE 7142: Ausbau der A 1 im Bereich AD Süderelbe

Bemessung Versickerungsmulde A1

Achse 25 0+540,9 bis 0+576,8

Bemessung nach DWA-A 138 Neu mit örtl. Regenspendenstatistik

Bemessungsgleichung nach DWA-A 138 (April 2005)

Speichervolumen der Mulden V_M [m³]:

$$V_M = \left(r_{T,n} \cdot (A_{red} + A_M) - A_M \cdot \frac{k_f}{2} - Q_{ab} \right) \cdot 60 \cdot T \cdot 10^{-3} \cdot f_z$$

mit:

- $r_{T,n}$: Maßgebende Regenspende [l/(sha)]
- A_{red} : Angeschlossene befestigte Fläche [m²]
- A_M : Verfügbare Muldenfläche [m²]
- k_f : Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone [m/s]
- Q_{ab} : Drosselabfluß [l/s]
- T : Dauer des Bemessungsregens [min]
- f_z : Zuschlagsfaktor für Risiko gemäss DWA-A 117 / Tab. 2
„hoch“ = 1,1 „mittel“ = 1,15 „gering“ = 1,2

Eingabedaten

Flächen:	gesamt	[ha]	j [-]	undurchl.	[ha]
	$A_{ges} =$	0,0659	0,90	$A_{red} =$	0,0593

Durchlässigkeitsbeiw.:	$k_f =$	1,00E-05 m/s	0,00500 l/s/m2
gepl. Versickerungsfläche	$A_M =$	63 m²	
Flächenverhältnis	$A_M/A_U =$	1 : 9	
Versickerungsrate	$Q_S =$	3,2E-01 l/s	0,32 l/s
Drosselabfluß	$Q_{dr} =$	0,0 l/s	3,00 l/s/ha Ared
Volumen:	$V = ($	0,0593	$\cdot r_{D,n}$ -3,17E-01 0,00
Zuschlagsfaktor Risiko	$f_z =$	1,15	

Bemessung durch Iteration mit örtlicher Regenspendenstatistik:

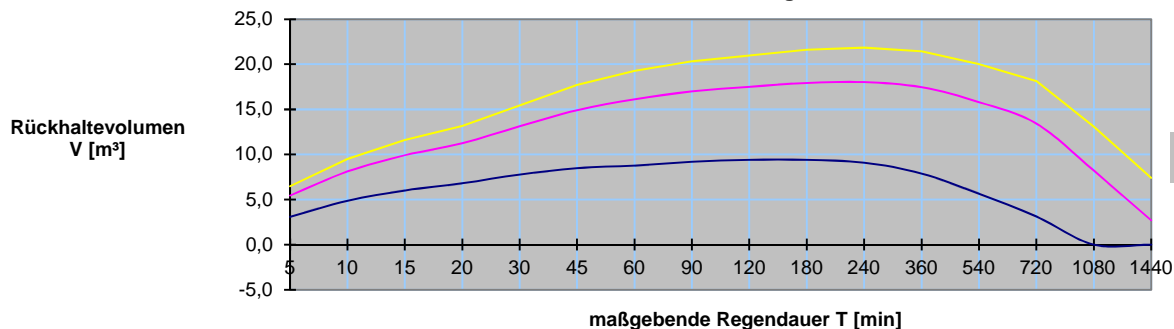
Station: S35-Z23 Hamburg Süd
Quelle: KOSTRA DWD 2010R

n [l/a]	1,0	0,2	0,1
T [min]	$r_{D,1,0}$	$r_{D,0,5}$	$r_{D,0,1}$
5	155,7	271,6	321,6
10	124,2	203,7	237,9
15	103,3	167	194,4
20	88,5	142,9	166,3
30	68,7	112,3	131,1
45	51,4	86,4	101,5
60	41,1	71	83,9
90	30,3	51,5	60,6
120	24,5	41	48,1
180	18,1	29,7	34,7
240	14,6	23,7	27,6
360	10,7	17,2	19,9
540	7,9	12,5	14,4
720	6,4	9,9	11,5
1080	4,7	7,2	8,3
1440	3,8	5,8	6,6

Ergebnis

Wiederkehrhäufigkeit n [l/a] =	1,0	0,2	0,1
Rückhaltevolumen V_{max} [m³] =	9,4	18,0	21,9
Einstau [m] =	0,15	0,28	0,34
Entleerungszeit t_E [h] =	8,2	15,80	19,2

erf. Muldenvolumen der Versickerungsmulde

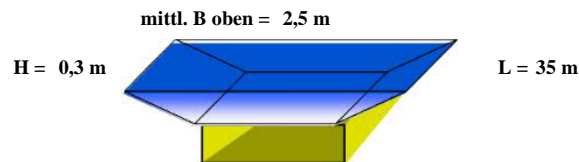


Projekt: VKE 7053: AS HH-Hohe-Schaar (o) - AD Süderelbe (m)
VKE 7142: Ausbau der A 1 im Bereich AD Süderelbe

Versickerungsmulde A1

Achse 25 0+540,9 bis 0+576,8

Einstautiefe	Muldenbreite oben	Muldenbreite der Sohle	Böschungsneigung links	Böschungsneigung rechts
H	B	b	m _l	m _r
[cm]	[cm]	[cm]	[l _{p,l} /h]	[l _{p,r} /h]
30,0	250	181	1,2	1,2



Mulden-Einstauvolumen

mittl. Muldeneinstau ca.	0,3 m
obere Einstaufläche ca.	88 m ²
Sohlfläche ca.	63 m ²
Retentionsvolumen in der Mulde ca.	23 m³

Wirksame Versickerungsfläche

Wandfläche	24 m ²
Sohlfläche	63 m ²
Summe	88 m²

$$Q_S = A_R \cdot [(l_s + h)/(l_s + h/2)] \cdot k_f/2$$

Durchlässigkeitsbeiw.:	k _f =	1,00E-05	m/s
versickerungswirksame Fläche	A _R =	88	m ²
geschätzte Einstauhöhe	H =	0,3	m
Abstand zum Grundwasser	l _s =	1,00	m
Versickerungsleistung in der Mulde	Q _S =	4,95E-04 m ³ /s	= 0,49 l/s

Projekt: VKE 7053: AS HH-Hohe-Schaar (o) - AD Süderelbe (m)
VKE 7142: Ausbau der A 1 im Bereich AD Süderelbe

Bemessung Versickerungsmulde A1

Achse 25 0+576,7 bis 0+760,0

Bemessung nach DWA-A 138 Neu mit örtl. Regenspendenstatistik

Bemessungsgleichung nach DWA-A 138 (April 2005)

Speichervolumen der Mulden V_M [m³]:

$$V_M = \left(r_{T,n} \cdot (A_{red} + A_M) - A_M \cdot \frac{k_f}{2} - Q_{ab} \right) \cdot 60 \cdot T \cdot 10^{-3} \cdot f_z$$

mit:

- $r_{T,n}$: Maßgebende Regenspende [l/(sha)]
- A_{red} : Angeschlossene befestigte Fläche [m²]
- A_M : Verfügbare Muldenfläche [m²]
- k_f : Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone [m/s]
- Q_{ab} : Drosselabfluß [l/s]
- T : Dauer des Bemessungsregens [min]
- f_z : Zuschlagsfaktor für Risiko gemäss DWA-A 117 / Tab. 2
„hoch“ = 1,1 „mittel“ = 1,15 „gering“ = 1,2

Eingabedaten

Flächen:	gesamt	[ha]	j [-]	undurchl.	[ha]
	$A_{ges} =$	0,4274	0,90	$A_{red} =$	0,3846

Durchlässigkeitsbeiw.:	$k_f =$	1,00E-05 m/s	0,00500 l/s/m2
gepl. Versickerungsfläche	$A_M =$	431 m²	
Flächenverhältnis	$A_M/A_U =$	1 : 9	
Versickerungsrate	$Q_S =$	2,2E+00 l/s	2,16 l/s
Drosselabfluß	$Q_{dr} =$	0,0 l/s	3,00 l/s/ha Ared
Volumen:	$V = ($	0,3846	$\cdot r_{D,n}$ -2,16E+00 0,00
Zuschlagsfaktor Risiko	$f_z =$	1,15	

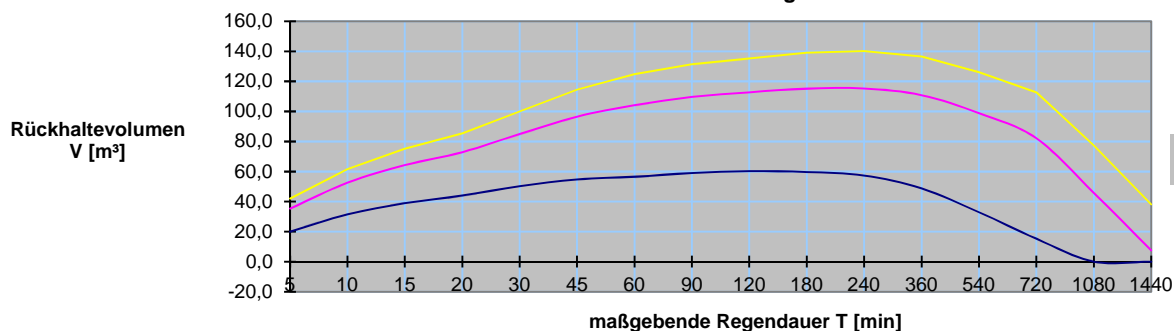
Bemessung durch Iteration mit örtlicher Regenspendenstatistik:

Station: S35-Z23 Hamburg Süd
Quelle: KOSTRA DWD 2010R

n [l/a]	1,0	0,2	0,1	
T [min]	$r_{D,1,0}$	$r_{D,0,5}$	$r_{D,0,1}$	V [m³]
5	155,7	271,6	321,6	41,9
10	124,2	203,7	237,9	61,6
15	103,3	167	194,4	75,2
20	88,5	142,9	166,3	85,3
30	68,7	112,3	131,1	99,9
45	51,4	86,4	101,5	114,5
60	41,1	71	83,9	124,7
90	30,3	51,5	60,6	131,4
120	24,5	41	48,1	135,3
180	18,1	29,7	34,7	139,0
240	14,6	23,7	27,6	140,1
360	10,7	17,2	19,9	136,6
540	7,9	12,5	14,4	126,1
720	6,4	9,9	11,5	112,7
1080	4,7	7,2	8,3	77,3
1440	3,8	5,8	6,6	38,1

Ergebnis				
Wiederkehrhäufigkeit n [l/a] =	1,0	0,2	0,1	
Rückhaltevolumen V_{max} [m³] =	60,2	115,3	140,1	
Einstau [m] =	0,14	0,27	0,33	
Entleerungszeit t_E [h] =	7,8	14,86	18,1	

erf. Muldenvolumen der Versickerungsmulde

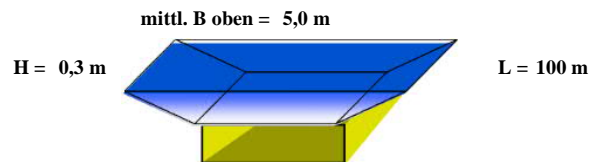


Projekt: VKE 7053: AS HH-Hohe-Schaar (o) - AD Süderelbe (m)
VKE 7142: Ausbau der A 1 im Bereich AD Süderelbe

Versickerungsmulde A1

Achse 25 0+576,7 bis 0+760,0

Einstautiefe	Muldenbreite oben	Muldenbreite der Sohle	Böschungsneigung links	Böschungsneigung rechts
H	B	b	m _l	m _r
[cm]	[cm]	[cm]	[l _{p,l} /h]	[l _{p,r} /h]
30,0	500	431	1,2	1,2



Mulden-Einstauvolumen

mittl. Muldeneinstau ca.	0,3 m
obere Einstaufläche ca.	500 m ²
Sohlfläche ca.	431 m ²
Retentionsvolumen in der Mulde ca.	140 m³
Bemessungsvolumen	115

Wirksame Versickerungsfläche

Wandfläche	69 m ²
Sohlfläche	431 m ²
Summe	500 m²

$$Q_S = A_R \cdot [(l_s + h)/(l_s + h/2)] \cdot k_f/2$$

Durchlässigkeitsbeiw.:	k _f =	1,00E-05	m/s
versickerungswirksame Fläche	A _R =	500	m ²
geschätzte Einstauhöhe	H =	0,3	m
Abstand zum Grundwasser	l _s =	1,00	m
Versickerungsleistung in der Mulde	Q _S =	2,83E-03 m ³ /s	= 2,83 l/s

Projekt: VKE 7053: AS HH-Hohe-Schaar (o) - AD Süderelbe (m)
VKE 7142: Ausbau der A 1 im Bereich AD Süderelbe

Bemessung Versickerungsmulde Rampe A26 - A1

Achse 201 10+032,9 bis 10+121,5

Bemessung nach DWA-A 138 Neu mit örtl. Regenspendenstatistik

Bemessungsgleichung nach DWA-A 138 (April 2005)

Speichervolumen der Mulden V_M [m³]:

$$V_M = \left(r_{T,n} \cdot (A_{red} + A_M) - A_M \cdot \frac{k_f}{2} - Q_{ab} \right) \cdot 60 \cdot T \cdot 10^{-3} \cdot f_z$$

mit:

- $r_{T,n}$: Maßgebende Regenspende [l/(sha)]
- A_{red} : Angeschlossene befestigte Fläche [m²]
- A_M : Verfügbare Muldenfläche [m²]
- k_f : Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone [m/s]
- Q_{ab} : Drosselabfluß [l/s]
- T : Dauer des Bemessungsregens [min]
- f_z : Zuschlagsfaktor für Risiko gemäss DWA-A 117 / Tab. 2
„hoch“ = 1,1 „mittel“ = 1,15 „gering“ = 1,2

Eingabedaten

Flächen:	gesamt	[ha]	j [-]	undurchl.	[ha]
	$A_{ges} =$	0,0841	0,90	$A_{red} =$	0,0757

Durchlässigkeitsbeiw.:	$k_f =$	1,00E-05 m/s	0,00500 l/s/m2
gepl. Versickerungsfläche	$A_M =$	109 m²	
Flächenverhältnis	$A_M/A_U =$	1 : 7	
Versickerungsrate	$Q_S =$	5,4E-01 l/s	0,54 l/s
Drosselabfluß	$Q_{dr} =$	0,0 l/s	3,00 l/s/ha Ared
Volumen:	$V = ($	0,0757	$\cdot r_{D,n}$ -5,43E-01 0,00
Zuschlagsfaktor Risiko	$f_z =$	1,15	

Bemessung durch Iteration mit örtlicher Regenspendenstatistik:

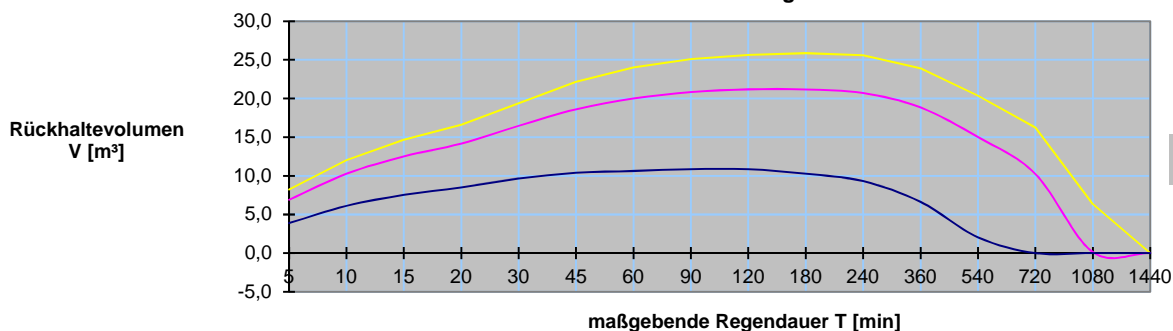
Station: S35-Z23 Hamburg Süd
Quelle: KOSTRA DWD 2010R

n [1/a]	1,0	0,2	0,1
T [min]	$r_{D,1,0}$	$r_{D,0,5}$	$r_{D,0,1}$
5	155,7	271,6	321,6
10	124,2	203,7	237,9
15	103,3	167	194,4
20	88,5	142,9	166,3
30	68,7	112,3	131,1
45	51,4	86,4	101,5
60	41,1	71	83,9
90	30,3	51,5	60,6
120	24,5	41	48,1
180	18,1	29,7	34,7
240	14,6	23,7	27,6
360	10,7	17,2	19,9
540	7,9	12,5	14,4
720	6,4	9,9	11,5
1080	4,7	7,2	8,3
1440	3,8	5,8	6,6

Ergebnis

Wiederkehrhäufigkeit n [1/a] =	1,0	0,2	0,1
Rückhaltevolumen V_{max} [m³] =	10,9	21,2	25,9
Einstau [m] =	0,10	0,20	0,24
Entleerungszeit t_E [h] =	5,6	10,84	13,2

erf. Muldenvolumen der Versickerungsmulde

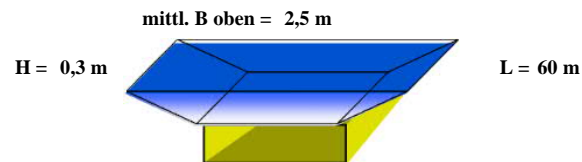


Projekt: VKE 7053: AS HH-Hohe-Schaar (o) - AD Süderelbe (m)
VKE 7142: Ausbau der A 1 im Bereich AD Süderelbe

Bemessung Versickerungsmulde Rampe A26 - A1

Achse 206 10+032,9 bis 10+121,5

Einstautiefe	Muldenbreite oben	Muldenbreite der Sohle	Böschungsneigung links	Böschungsneigung rechts
H	B	b	m _l	m _r
[cm]	[cm]	[cm]	[l _{p,l} /h]	[l _{p,r} /h]
30,0	250	181	1,2	1,2


Mulden-Einstauvolumen

mittl. Muldeneinstau ca.	0,3 m
obere Einstaufläche ca.	150 m ²
Sohlfläche ca.	109 m ²
Retentionsvolumen in der Mulde ca.	39 m³
	21

Wirksame Versickerungsfläche

Wandfläche	41 m ²
Sohlfläche	109 m ²
Summe	150 m²

$$Q_s = A_R \cdot [(l_s + h)/(l_s + h/2)] \cdot k_f/2$$

Durchlässigkeitsbeiw.:	k _f =	1,00E-05	m/s
versickerungswirksame Fläche	A _R =	150	m ²
geschätzte Einstauhöhe	H =	0,3	m
Abstand zum Grundwasser	l _s =	1,00	m
Versickerungsleistung in der Mulde	Q _s =	8,48E-04 m ³ /s	= 0,85 l/s

Projekt: VKE 7053: AS HH-Hohe-Schaar (o) - AD Süderelbe (m)
VKE 7142: Ausbau der A 1 im Bereich AD Süderelbe

Bemessung Versickerungsmulde Rampe A26 - A1

Achse 201 10+121,5 bis 10+230

Bemessung nach DWA-A 138 Neu mit örtl. Regenspendenstatistik

Bemessungsgleichung nach DWA-A 138 (April 2005)

Speichervolumen der Mulden V_M [m³]:

$$V_M = \left(r_{T,n} \cdot (A_{red} + A_M) - A_M \cdot \frac{k_f}{2} - Q_{ab} \right) \cdot 60 \cdot T \cdot 10^{-3} \cdot f_z$$

mit:

- $r_{T,n}$: Maßgebende Regenspende [l/(sha)]
- A_{red} : Angeschlossene befestigte Fläche [m²]
- A_M : Verfügbare Muldenfläche [m²]
- k_f : Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone [m/s]
- Q_{ab} : Drosselabfluß [l/s]
- T : Dauer des Bemessungsregens [min]
- f_z : Zuschlagsfaktor für Risiko gemäss DWA-A 117 / Tab. 2
„hoch“ = 1,1 „mittel“ = 1,15 „gering“ = 1,2

Eingabedaten

Flächen:	gesamt	[ha]	j [-]	undurchl.	[ha]
	$A_{ges} =$	0,1036	0,90	$A_{red} =$	0,0932

Durchlässigkeitsbeiw.:	$k_f =$	1,00E-05 m/s	0,00500 l/s/m2
gepl. Versickerungsfläche	$A_M =$	181 m²	
Flächenverhältnis	$A_M/A_U =$	1 : 5	
Versickerungsrate	$Q_S =$	9,1E-01 l/s	0,91 l/s
Drosselabfluß	$Q_{dr} =$	0,0 l/s	3,00 l/s/ha Ared
Volumen:	$V = ($	0,0932	$\cdot r_{D,n}$ -9,05E-01 0,00
Zuschlagsfaktor Risiko	$f_z =$	1,15	

Bemessung durch Iteration mit örtlicher Regenspendenstatistik:

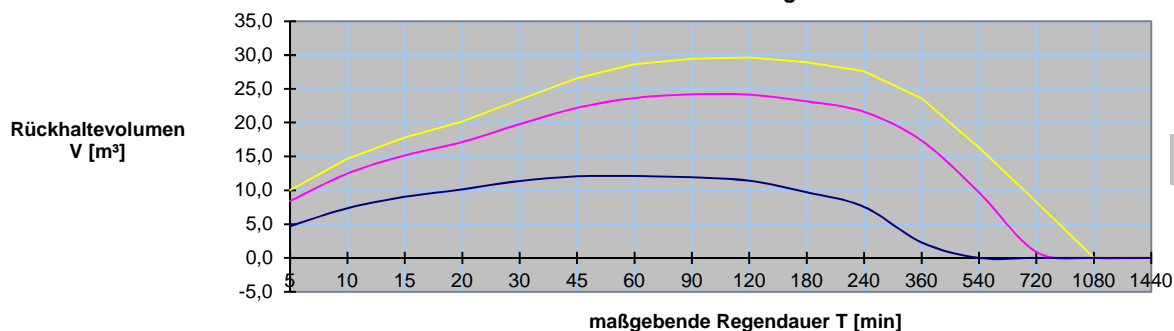
Station: S35-Z23 Hamburg Süd
Quelle: KOSTRA DWD 2010R

n [1/a]	1,0	0,2	0,1
T [min]	$r_{D,1,0}$	$r_{D,0,5}$	$r_{D,0,1}$
5	155,7	271,6	321,6
10	124,2	203,7	237,9
15	103,3	167	194,4
20	88,5	142,9	166,3
30	68,7	112,3	131,1
45	51,4	86,4	101,5
60	41,1	71	83,9
90	30,3	51,5	60,6
120	24,5	41	48,1
180	18,1	29,7	34,7
240	14,6	23,7	27,6
360	10,7	17,2	19,9
540	7,9	12,5	14,4
720	6,4	9,9	11,5
1080	4,7	7,2	8,3
1440	3,8	5,8	6,6

Ergebnis

Wiederkehrhäufigkeit n [1/a] =	1,0	0,2	0,1
Rückhaltevolumen V_{max} [m³] =	12,1	24,2	29,6
Einstau [m] =	0,07	0,13	0,16
Entleerungszeit t_E [h] =	3,7	7,42	9,1

erf. Muldenvolumen der Versickerungsmulde

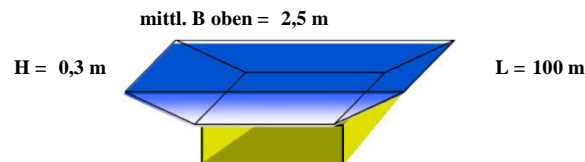


Projekt: VKE 7053: AS HH-Hohe-Schaar (o) - AD Süderelbe (m)
VKE 7142: Ausbau der A 1 im Bereich AD Süderelbe

Bemessung Versickerungsmulde Rampe A26 - A1

Achse 201 10+121,5 bis 10+230

Einstautiefe	Muldenbreite oben	Muldenbreite der Sohle	Böschungsnéigung links	Böschungsnéigung rechts
H	B	b	m _l	m _r
[cm]	[cm]	[cm]	[l _{p,l} /h]	[l _{p,r} /h]
30,0	250	181	1,2	1,2



Mulden-Einstauvolumen

mittl. Muldeneinstau ca.	0,3 m
obere Einstaufläche ca.	250 m ²
Sohlfläche ca.	181 m ²
Retentionsvolumen in der Mulde ca.	65 m³
	24

Wirksame Versickerungsfläche

Wandfläche	69 m ²
Sohlfläche	181 m ²
Summe	250 m²

$$Q_S = A_R \cdot [(l_s+h)/(l_s+h/2)] \cdot k_f/2$$

Durchlässigkeitsbeiw.:	k _f =	1,00E-05	m/s
versickerungswirksame Fläche	A _R =	250	m ²
geschätzte Einstauhöhe	H =	0,3	m
Abstand zum Grundwasser	l _s =	1,00	m
Versickerungsleistung in der Mulde	Q_S =	1,41E-03 m³/s =	1,41 l/s