

## **Anlage 6**

### **Dimensionierung drainierte Versickerungsmulde**

**Dimensionierung drainierte Versickerungsmulde**

**Entwässerungsabschnitt 2a**  
**Bau-km 0+950 bis 1+042**

**Mulde links**

Sohlgefälle Bau-km 0+950 bis 0+988: 1,5 % auf 38 m Abschnitt 1 (mittleres Gefälle)  
Sohlgefälle Bau-km 0+988 bis 1+042: 0,7 % auf 54 m Abschnitt 2 (mittleres Gefälle)

$$V_M = (Q_{zu} - Q_s) \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

$$Q_{zu} = (A_U + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}$$

$$Q_{zu} = A_E \cdot 10^{-7} \cdot (r_{D(n)} - q_s)$$

$$Q_s = A_s \cdot k_f / 2$$

$$A_U = A_E \cdot \psi_s$$

Abfluss Fahrbahn, Radweg und Mulde

Abfluss Böschung, Bankett

Versickerung Mulde

q <sub>s,B</sub>	l/(s*ha)	Versickerrate Böschung, Bankett	100
b <sub>M</sub>	m	gewählte Muldenbreite, Abschnitt 1	1,25
t <sub>M</sub>	m	gewählte Muldentiefe, Abschnitt 1	0,25
h <sub>Schwelle</sub>	m	Schwellenhöhe, Abschnitt 1	0,15
b <sub>M</sub>	m	gewählte Muldenbreite, Abschnitt 2	2,5
t <sub>M</sub>	m	gewählte Muldentiefe, Abschnitt 2	0,5
h <sub>Schwelle</sub>	m	Schwellenhöhe, Abschnitt 2	0,4
k <sub>f</sub>	m/s	Durchlässigkeitsbeiwert Oberboden	5,00E-05
l, 1,5%	m	nötiger Schwellenabstand für 1,5 %	10,00
l, 1,5%	m	gewählter Schwellenabstand für 1,5 %	10,0
Anz, 1,5%	Stk	Anzahl Kammern für 1,5 %	4
l, 0,7%	m	nötiger Schwellenabstand für 0,7 %	57,14
l, 0,7%	m	gewählter Schwellenabstand für 0,7 %	10,0
Anz, 0,7%	Stk	Anzahl Kammern für 0,7 %	5
f <sub>z</sub>		Zuschlagsfaktor nach DWA-A 117	1
n		Bemessungshäufigkeit	0,2
<b>A1:</b>	<b>1,5 %</b>	<b>Abschnitt 1:</b>	<b>0,102 m<sup>2</sup></b>
r <sub>M</sub>	m	Radius der 1,25 m breiten Mulde	0,91
S <sub>M</sub>	m	Sehnenlänge der 0,15 m hohen Schwelle	1,00
α <sub>M</sub>	°	Winkel Mulde	66,88
<b>A2: für</b>	<b>1,5 %</b>		<b>0,000 m<sup>2</sup></b>
h <sub>WSP</sub>	m	Höhe Wasserspiegel	0,00
S <sub>M</sub>	m	Sehnenlänge	0,00
α <sub>M</sub>	°	Winkel Mulde	0,00
<b>A1:</b>	<b>0,7 %</b>	<b>Abschnitt 2:</b>	<b>0,621 m<sup>2</sup></b>
r <sub>M</sub>	m	Radius der 2,5 m breiten Mulde	1,81
S <sub>M</sub>	m	Sehnenlänge der 0,4 m hohen Schwelle	2,27
α <sub>M</sub>	°	Winkel Mulde	77,61
<b>A2: für</b>	<b>0,7 %</b>		<b>0,468 m<sup>2</sup></b>
h <sub>WSP</sub>	m	Höhe Wasserspiegel	0,33
S <sub>M</sub>	m	Sehnenlänge	2,09
α <sub>M</sub>	°	Winkel Mulde	70,24
<b>As, 1,5%</b>	m <sup>2</sup>	Versickerungsfläche Mulde horiz./Kammer	<b>4,99</b>
<b>As, 0,7%</b>	m <sup>2</sup>	Versickerungsfläche Mulde horiz./Kammer	<b>21,79</b>
<b>Asmit, 1,5%</b>	m <sup>2</sup>	mittl. Versick.-fl. Mulde horiz./Kammer	<b>3,50</b>
<b>Asmit, 0,7%</b>	m <sup>2</sup>	mittl. Versick.-fl. Mulde horiz./Kammer	<b>15,25</b>
<b>ASM, 1,5%</b>	m <sup>2</sup>	mittl. Versickerungsfläche Mulde horiz.	<b>13,98</b>
<b>ASM, 0,7%</b>	m <sup>2</sup>	mittl. Versickerungsfläche Mulde horiz.	<b>76,25</b>

**Einzugsfläche A<sub>E</sub> bzw. undurchlässige Fläche A<sub>u</sub>, bezogen auf die Gesamtlänge der Mulde**

	A <sub>E</sub>		ψ <sub>s</sub>	A <sub>u</sub>	
	Abschnitt 1 1,5 %	Abschnitt 2 0,7 %		Abschnitt 1 1,5 %	Abschnitt 2 0,7 %
Fahrbahn	330 m <sup>2</sup>	730 m <sup>2</sup>	0,9	297 m <sup>2</sup>	657 m <sup>2</sup>
Bankett	76 m <sup>2</sup>	108 m <sup>2</sup>	-	-	-
Böschung	8 m <sup>2</sup>	38 m <sup>2</sup>	-	-	-
Mulde	48 m <sup>2</sup>	135 m <sup>2</sup>	-	-	-

= A<sub>u,F</sub>  
= A<sub>E,Ba</sub>  
= A<sub>E,Bö</sub>  
= A<sub>E,M</sub>

**Bestimmung erforderliches Muldenspeichervolumen:**

$$V_M = [(A_{u,F} + A_{E,M}) * 10^{-7} * r_{D(n)} + (A_{E,Ba} + A_{E,Bb}) * 10^{-7} * (r_{D(n)} - q_{S,B}) - A_{S,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_z$$

D [min]	r <sub>D(0,2)</sub> [l/s*ha]	Abschnitt 1	Abschnitt 2
		VM, 1,5%	VM, 0,7%
5	356,7	4,44	9,32
10	238,3	5,83	11,97
15	183,3	6,62	13,32
20	151,7	7,20	14,20
30	115,0	7,97	15,11
45	86,3	8,63	15,39
60	70,3	9,04	15,12
90	52,6	9,46	13,71
120	42,6	9,52	11,53
180	31,7	9,23	6,26
240	25,7	8,60	0,24
360	19,1	6,78	-13,02

24 h

erforderliches Muldenspeichervolumen Abschnitt 1

9,52 m<sup>3</sup>

erforderliches Muldenspeichervolumen Abschnitt 2

15,39 m<sup>3</sup>

vorhandenes Muldenspeichervolumen Abschnitt 1 -> Überlauf in Abschnitt 2

2,03 m<sup>3</sup>

< 9,52 m<sup>3</sup>

vorhandenes Muldenspeichervolumen Abschnitt 2

27,21 m<sup>3</sup>

> 15,39 m<sup>3</sup>

**SUMME Muldenspeichervolumen**

29,24 m<sup>3</sup>

> 24,91 m<sup>3</sup>

Entleerungszeit der Mulde beim Bemessungsereignis Abschnitt 1

7,57 h

< 24 h

Entleerungszeit der Mulde beim Bemessungsereignis Abschnitt 2

2,24 h

< 24 h

**Dimensionierung drainierte Versickerungsmulde**

Entwässerungsabschnitt 2b  
Bau-km 1+080 bis 1+165

Mulde links

Sohlgefälle Bau-km 1+080 bis 1+165: 2,45 % auf 85 m

$$V_M = (Q_{zu} - Q_s) \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

$$Q_{zu} = (A_U + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}$$

$$Q_{zu} = A_E \cdot 10^{-7} \cdot (r_{D(n)} - q_s)$$

$$Q_s = A_s \cdot k_f / 2$$

$$A_U = A_E \cdot \psi_s$$

Abfluss Fahrbahn, Radweg und Mulde

Abfluss Böschung, Bankett

Versickerung Mulde

q <sub>S,B</sub>	l/(s*ha)	Versickerrate Böschung, Bankett	100
b <sub>M</sub>	m	gewählte Muldenbreite	2,5
t <sub>M</sub>	m	gewählte Muldentiefe	0,5
h <sub>Schwelle</sub>	m	Schwellenhöhe	0,4
k <sub>f</sub>	m/s	Durchlässigkeitsbeiwert Oberboden	5,00E-05
l, 2,45%	m	nötiger Schwellenabstand für 2,45 %	16,33
l, 2,45%	m	gewählter Schwellenabstand für 2,45 %	15,0
Anz, 2,45%	Stk	Anzahl Kammern für 2,45 %	6
f <sub>z</sub>		Zuschlagsfaktor nach DWA-A 117	1
n		Bemessungshäufigkeit	0,2
<b>A1:</b>	<b>2,45 %</b>		<b>0,621 m<sup>2</sup></b>
r <sub>M</sub>	m	Radius der 2,5 m breiten Mulde	1,81
s <sub>M</sub>	m	Sehnenlänge der 0,4 m hohen Schwelle	2,27
α <sub>M</sub>	°	Winkel Mulde	77,61
<b>A2: für</b>	<b>2,45 %</b>		<b>0,015 m<sup>2</sup></b>
h <sub>WSP</sub>	m	Höhe Wasserspiegel	0,03
s <sub>M</sub>	m	Sehnenlänge	0,68
α <sub>M</sub>	°	Winkel Mulde	21,73
<b>A<sub>s</sub>, 2,45%</b>	m <sup>2</sup>	Versickerungsfläche Mulde horiz./Kammer	<b>22,16</b>
<b>A<sub>smit</sub>, 2,45%</b>	m <sup>2</sup>	mittl. Versick.-fl. Mulde horiz./Kammer	<b>15,51</b>
<b>ASM, 2,45%</b>	m <sup>2</sup>	mittl. Versickerungsfläche Mulde horiz.	<b>93,08</b>

**Einzugsfläche A<sub>E</sub> bzw. undurchlässige Fläche A<sub>u</sub>, bezogen auf die Gesamtlänge der Mulde**

	A <sub>E</sub> 2,45 %	ψ <sub>s</sub> nach REwS	A <sub>u</sub> 2,45 %
Fahrbahn	556 m <sup>2</sup>	0,9	501 m <sup>2</sup>
Bankett	170 m <sup>2</sup>	-	-
Böschung	255 m <sup>2</sup>	-	-
Mulde	213 m <sup>2</sup>	-	-

= A<sub>u,F</sub>

= A<sub>E,Ba</sub>

= A<sub>E,Bö</sub>

= A<sub>E,M</sub>

**Bestimmung erforderliches Muldenspeichervolumen:**

$$V_M = [(A_{u,F}, A_{E,M}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + (A_{E,Ba} + A_{E,Bö}) \cdot 10^{-7} \cdot (r_{D(n)} - q_{S,B}) - A_{S,M} \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

D [min]	r <sub>D(0,2)</sub> [l/s*ha]	VM, 2,45% [m <sup>3</sup> ]
5	356,7	10,67
10	238,3	13,26
15	183,3	14,25
20	151,7	14,68
30	115,0	14,49
45	86,3	12,91
60	70,3	10,66
90	52,6	5,10
120	42,6	-1,40
180	31,7	-15,51
240	25,7	-30,52
360	19,1	-62,02

erforderliches Muldenspeichervolumen  
vorhandenes Muldenspeichervolumen

14,68 m<sup>3</sup>

28,59 m<sup>3</sup> > 14,68 m<sup>3</sup>

Entleerungszeit der Mulde beim Bemessungsereignis

1,75 h < 24 h