

## 1. WASSERTECHNISCHE BERECHNUNGEN

Folgende hydraulische Angaben liegen den wasserrechtlichen Berechnungen zu Grunde:

Die für die Versickerung relevanten anstehenden Böden SE/SI/ST werden gemäß DWA Arbeitsblatt A 138, Bild 1 angesetzt:

$$k_f = 5 \times 10^{-5} \text{ m / s}$$

Die für den Abfluss relevanten Asphaltflächen werden gemäß DWA Arbeitsblatt A 138, Tabelle 2 angesetzt:

$$\text{Abflussbeiwert (Asphalt): } \psi_{\text{Asphalt}} = 0,9$$

Der Bemessungsregen wird gemäß KOSTRA-Atlas angesetzt:

$$n_{(15/1,0)} = 106 \text{ l / s x ha}$$

Die Häufigkeit des Bemessungsregens wird gemäß DWA Arbeitsblatt A 138, Tabelle 3, angesetzt:

$$1/a = 0,2$$

Der Zuschlagsfaktor wird gemäß DWA Arbeitsblatt A 117 angesetzt:

$$f_z = 1,20$$

Die Berechnung der Mulden erfolgt, gemäß Gleichung A.4 DWA-A 138.

### 1.1 Einleitstelle 1 Versickerung über eine Rasenmulde in den Untergrund

#### 1.1.1 Berechnung des erforderlichen Volumen der Rasenmulde

Berechnung der angeschlossenen Fläche  $A_u$ , und  $A_s$  gemäß Anlage 13.2 der Planfeststellungsunterlage:

Fläche:	R 01 =	1.070 m <sup>2</sup>
Länge der Rasenmulde	=	400 m
$A_u =$	1.070 m <sup>2</sup> x 0,9 =	<b>963 m<sup>2</sup></b>
$A_s =$	400 m x 1,00 m =	<b>400 m<sup>2</sup></b>

**Berechnung der Mulde, gemäß Gleichung A.4 DWA-A 138:**

<b>D in min</b>	<b>r<sub>D(0,2)</sub> in l/sxha</b>	<b>V<sub>M</sub> in m<sup>3</sup></b>
5	314,6	11,8
10	223,3	14,7
<b>15</b>	<b>177,1</b>	<b>15,3</b>
20	148,5	14,7
30	114,2	12,0

1.1.2 Berechnung der geplanten Rasenmulde

Das geplante Volumen der Rasenmulde bei 30 cm Muldenstich und 1,00 m Breite beträgt:

$$\begin{aligned} \text{Gepl. } V_{\text{Mulde}} &= 400 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} \times 0,30 \text{ m} / 2 = & \mathbf{60 \text{ m}^3} \\ z_{\text{Mulde}} &= 15,7 \text{ m}^3 / 400 \text{ m}^2 = & \mathbf{0,04 \text{ m}} \end{aligned}$$

1.1.3 Nachweis der Rasenmulde

$$\text{Erf. } V_{\text{Mulde}} = 15,7 \text{ m}^3 \ll \text{Gepl. } V_{\text{Mulde}} = 60 \text{ m}^3$$

$$\text{Vorh. } t_E = 2 \times 0,04 \text{ m} / 5 \times 10^{-5} \text{ m} / \text{s} = 1.600 \text{ s} = 0,44 \text{ h} \ll \text{Erf. } t_E = 24 \text{ h}$$

1.1.4 Berechnung der Einleitmengen bei Eintreten des bemessungsrelevanten Niederschlages

$$Q \text{ (l/s)} = A_U \times n_{(15/0,2)} = 0,107 \text{ ha} \times 177,1 \text{ l/(sxha)} = \mathbf{18,9 \text{ l/s}}$$

**1.2 Einleitstelle 2 Versickerung über eine Rasenmulde in den Untergrund**

1.2.1 Berechnung des erforderlichen Volumen der Rasenmulde

Berechnung der angeschlossenen Fläche A<sub>u</sub>, und A<sub>s</sub> gemäß Anlage 13.2 der Planfeststellungsunterlage:

$$\begin{aligned} \text{Fläche:} & \quad R 02 = & 1.260 \text{ m}^2 \\ \text{Länge der Rasenmulde} & \quad = & 500 \text{ m} \\ \\ A_u = & \quad 1.260 \text{ m}^2 \times 0,9 = & \mathbf{1.134 \text{ m}^2} \\ A_s = & \quad 500 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} = & \mathbf{500 \text{ m}^2} \end{aligned}$$

**Berechnung der Mulde, gemäß Gleichung A.4 DWA-A 138:**

<b>D in min</b>	<b><math>r_{D(0,2)}</math> in l/sxha</b>	<b><math>V_M</math> in m<sup>3</sup></b>
5	314,6	15,4
10	223,3	19,3
<b>15</b>	<b>177,1</b>	<b>20,2</b>
20	148,5	19,6
30	114,2	16,4

1.2.2 Berechnung der geplanten Rasenmulde

Das geplante Volumen der Rasenmulde bei 30 cm Muldenstich und 1,00 m Breite beträgt:

$$\begin{aligned} \text{Gepl. } V_{\text{Mulde}} &= 500 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} \times 0,30 \text{ m} / 2 = && \mathbf{75 \text{ m}^3} \\ z_{\text{Mulde}} &= 20,2 \text{ m}^3 / 500 \text{ m}^2 = && \mathbf{0,04 \text{ m}} \end{aligned}$$

1.2.3 Nachweis der Rasenmulde

$$\text{Erf. } V_{\text{Mulde}} = 20,2 \text{ m}^3 \ll \text{Gepl. } V_{\text{Mulde}} = 75 \text{ m}^3$$

$$\text{Vorh. } t_E = 2 \times 0,04 \text{ m} / 5 \times 10^{-5} \text{ m} / \text{s} = 1.600 \text{ s} = 0,44 \text{ h} \ll \text{Erf. } t_E = 24 \text{ h}$$

1.2.4 Berechnung der Einleitmengen bei Eintreten des bemessungsrelevanten Niederschlages

$$Q \text{ (l/s)} = A_U \times n_{(15/0,2)} = 0,1134 \text{ ha} \times 177,1 \text{ l/(sxha)} = 20,1 \text{ l/s}$$

**1.3 Einleitstelle 3 Versickerung über eine Rasenmulde in den Untergrund**

1.3.1 Berechnung des erforderlichen Volumen der Rasenmulde

Berechnung der angeschlossenen Fläche  $A_u$ , und  $A_s$  gemäß Anlage 13.2 der Planfeststellungsunterlage:

$$\begin{aligned} \text{Fläche:} & \quad R 03 = && 942 \text{ m}^2 \\ \text{Länge der Rasenmulde} & \quad = && 377 \text{ m} \\ \\ \mathbf{A_u} & = 942 \text{ m}^2 \times 0,9 = && \mathbf{848 \text{ m}^2} \\ \mathbf{A_s} & = 377 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} = && \mathbf{377 \text{ m}^2} \end{aligned}$$

**Berechnung der Mulde, gemäß Gleichung A.4 DWA-A 138:**

<b>D in min</b>	<b><math>r_{D(0,2)}</math> in l/sxha</b>	<b><math>V_M</math> in m<sup>3</sup></b>
5	314,6	10,5
10	223,3	12,9
<b>15</b>	<b>177,1</b>	<b>13,3</b>
20	148,5	12,6
30	114,2	9,9

1.3.2 Berechnung der geplanten Rasenmulde

Das geplante Volumen der Rasenmulde bei 30 cm Muldenstich und 1,00 m Breite beträgt:

$$\begin{aligned} \text{Gepl. } V_{\text{Mulde}} &= 377 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} \times 0,30 \text{ m} / 2 = & \mathbf{57 \text{ m}^3} \\ z_{\text{Mulde}} &= 13,3 \text{ m}^3 / 377 \text{ m}^2 = & \mathbf{0,04 \text{ m}} \end{aligned}$$

1.3.3 Nachweis der Rasenmulde

$$\text{Erf. } V_{\text{Mulde}} = 13,3 \text{ m}^3 \ll \text{Gepl. } V_{\text{Mulde}} = 57 \text{ m}^3$$

$$\text{Vorh. } t_E = 2 \times 0,04 \text{ m} / 5 \times 10^{-5} \text{ m} / \text{s} = 1.600 \text{ s} = 0,44 \text{ h} \ll \text{Erf. } t_E = 24 \text{ h}$$

1.3.4 Berechnung der Einleitmengen bei Eintreten des bemessungsrelevanten Niederschlages

$$Q \text{ (l/s)} = A_U \times n_{(15/0,2)} = 0,0848 \text{ ha} \times 177,1 \text{ l/(sxha)} = \mathbf{15,0 \text{ l/s}}$$