

## RÜ 1 Heßdorf

### Regenüberlauf

#### Eingangsdaten:

Werte gem. Schmutzfrachtberechnung (KOSIM):

$Q_{T,h,max}$	=	<u>1,47 l/s</u>
$Q_{krit}$	=	<u>61,09 l/s</u>
$m_{RÜ}$	=	<u>317,02 (&gt; 15)</u>

Die nachfolgenden Abflussdaten wurden der aktuellen hydraulischen Berechnung (im sanierten Zustand) entnommen. Die Werte geben den Abfluss am Zulaufkanal zum Mischwasserbauwerk gemäß der angegebenen Jährlichkeit wieder.

$$Q_{0(n=1)} \text{ (Abfluss für } n = 1a^{-1}\text{)} = \underline{644 \text{ l/s}} \text{ (ohne } Q_{t24}\text{)}$$

$$Q_0 \text{ (Abfluss für } n = 0,33a^{-1}\text{)} = \underline{781 \text{ l/s}} \text{ (ohne } Q_{t24}\text{)}$$

$$Q_{0,max} \text{ (Abfluss für } n = 0,05a^{-1}\text{)} = \underline{839 \text{ l/s}} \text{ (ohne } Q_{t24}\text{)}$$

Der Ablauf im RÜ wird über eine Drosselblende  $\varnothing 0,28\text{m}$  begrenzt; der Drosselabfluss  $Q_{Dr}$  ergibt sich mit Erreichen der Schwellenoberkante, während der resultierende Drosselabfluss bei Maximalabfluss erreicht wird.

$$Q_{Dr} \text{ (Drosselabfluss)} = Q_{Dr} = \underline{99 \text{ l/s}} \text{ (>} Q_{krit} = 61,09 \text{ l/s)}$$

$$\text{Resultierender Drosselabfluss} = Q_{Dr, n=0,33} = \underline{128 \text{ l/s}}$$

(Trennschärfe 29,3 %)

**Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111**

Projekt: RÜ 1 Heßdorf

Nachweis: Vereinfachte Berechnung (streng) nach DWA-A 111

<b>Abflüsse:</b> Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	$Q_t$	[m <sup>3</sup> /s]	0,001
Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	$Q_{max}$	[m <sup>3</sup> /s]	0,781

**Kenngößen des Zulauf- und des Auslasskanals**

Bauwerksteil	Bezeichnung	Abk.	Einheit	Wert
<b><u>Zulaufkanal</u></b>	Profildefinition			Kreis (Standard)
	Profilbreite	$b_{Pr}$	[m]	0,600
	Profilhöhe	$h_{Pr}$	[m]	0,600
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	285,722
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	285,660
	Länge	L	[m]	21,99
	Sohlgefälle	$J_{So}$	[‰]	2,80
	Rauheitsansatz	MS ; PC		PC
	Rauheitsbeiwert	$k_{sz}$ ; $k_b$	[m <sup>1/3</sup> /s ; mm]	1,00
	Rohrquerschnitt	$A_v$	[m <sup>2</sup> ]	0,283
	Vollfülleistung	$Q_v$	[m <sup>3</sup> /s]	0,341
	Vollfüllgeschwindigkeit	$v_v$	[m/s]	1,208

<b><u>Auslasskanal</u></b>	Profildefinition			Kreis (Standard)
	Profilbreite	$b_{Pr}$	[m]	0,600
	Profilhöhe	$h_{Pr}$	[m]	0,600
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	284,840
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	284,599
	Länge	L	[m]	21,70
	Sohlgefälle	$J_{So}$	[‰]	11,10
	Rauheitsansatz	MS ; PC		PC
	Rauheitsbeiwert	$k_{sz}$ ; $k_b$	[m <sup>1/3</sup> /s ; mm]	1,00
	Rohrquerschnitt	$A_v$	[m <sup>2</sup> ]	0,283
	Vollfülleistung	$Q_v$	[m <sup>3</sup> /s]	0,682
	Vollfüllgeschwindigkeit	$v_v$	[m/s]	2,412

**Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111**

**Projekt:** RÜ 1 Heßdorf

**Nachweis:** Vereinfachte Berechnung (streng) nach DWA-A 111

<b>Abflüsse:</b>	Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	$Q_t$	[m³/s]	0,001
	Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	$Q_{max}$	[m³/s]	0,781

**Kenngrößen der Drossel und des Regenüberlaufs (Wehr)**

**Bauwerksteil**

<u>Drosselorgan</u>	Bezeichnung	'NN'																										
	Kennlinienwerte (max 11)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>h</th> <th>Q</th> </tr> <tr> <th>[m]</th> <th>[m³/s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,000</td><td>0,000</td></tr> <tr><td>0,140</td><td>0,051</td></tr> <tr><td>0,240</td><td>0,067</td></tr> <tr><td>0,280</td><td>0,072</td></tr> <tr><td>0,340</td><td>0,079</td></tr> <tr><td>0,440</td><td>0,090</td></tr> <tr><td>0,540</td><td>0,100</td></tr> <tr><td>0,640</td><td>0,109</td></tr> <tr><td>0,740</td><td>0,117</td></tr> <tr><td>0,840</td><td>0,125</td></tr> <tr><td>0,940</td><td>0,132</td></tr> </tbody> </table>	h	Q	[m]	[m³/s]	0,000	0,000	0,140	0,051	0,240	0,067	0,280	0,072	0,340	0,079	0,440	0,090	0,540	0,100	0,640	0,109	0,740	0,117	0,840	0,125	0,940	0,132
h	Q																											
[m]	[m³/s]																											
0,000	0,000																											
0,140	0,051																											
0,240	0,067																											
0,280	0,072																											
0,340	0,079																											
0,440	0,090																											
0,540	0,100																											
0,640	0,109																											
0,740	0,117																											
0,840	0,125																											
0,940	0,132																											

<u>Regenüberlauf</u>	Bezeichnung	Abk.	Einheit	Wert
	Überfalltyp		breit, scharfkantig, waagrecht	
	Berechnungsansatz		Berechnung nach Poleni	
	Einseitig / Zweiseitig		Schwelle - Einseitig	
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	285,660
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	285,620
	Schwellenlänge	$L_s$	[m]	3,00
	Sohlgefälle im Regenüberlauf	$J_{So}$	[%]	13,33
	Überfallbeiwert (nicht abgemindert)	$\mu$	[m]	0,49
	Wehroberkante, oben	$OK_{Wehr,o}$	[m+NN]	286,15
	Wehroberkante, unten	$OK_{Wehr,u}$	[m+NN]	286,15
	Wehroberkante, mittel	$OK_{Wehr,m}$	[m+NN]	286,15
	Bauwerkshöhe (Unterkante - Decke)	$h_{Decke}$	[m+NN]	286,30
	Bauwerkslänge	$L_{Bauwerk}$	[m]	3,00

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111			
Projekt:	RÜ 1 Heßdorf		
Nachweis:	Vereinfachte Berechnung (streng) nach DWA-A 111		
Abflüsse:	Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	$Q_t$	[m³/s] 0,001
	Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	$Q_{max}$	[m³/s] 0,781
<b>Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse</b>			
<b>Ermittlung von <math>Q_{krit}</math> aus der Geometrie und den hydraulischen Randbedingungen</b>			
Kritischer Abfluss bei Wasserstand = Schwellenhöhe	$Q_{krit}$	[m³/s]	0,099
<b>Ermittlung der Abflussaufteilung bei Mischwasserzufluss - <math>Q_{max}</math></b>			
Mischwasserzufluss zum Regenüberlauf (Vorgabe)	$Q_{max}$	[m³/s]	0,781
Resultierender Entlastungsabfluss	$Q_{ent}$	[m³/s]	0,653
Resultierender Drosselabfluss	$Q_d$	[m³/s]	0,128
Trennschärfe ( $Q_d/Q_{krit} - 1$ )	Trenn	[%]	29,3
<b>Verhältnisse an der Überlaufschwelle bei Mischwasserzufluss - <math>Q_{max}</math></b>			
Wehroberkante, mittel	$OK_{Wehr,m}$	[m+NN]	286,150
Schwellenlänge - Überfall	$L_u$	[m]	3,000
Überfallbeiwert (unabgemindert)	$\mu$	[-]	0,490
Unterwasserstand (aus hydraulischer Berechnung des Auslasskanals)	$h_u$	[m+NN]	285,520
Überfallbeiwert (abgemindert)	$\mu'$	[-]	0,490
mittlere Überfallhöhe längs des Streichwehrs	$h_{u,m}$	[m]	0,283
Überfallhöhe (oben) am Beginn des Streichwehrs	$h_{u,o}$	[m]	0,131
Überfallhöhe (unten) am Ende des Streichwehrs	$h_{u,u}$	[m]	0,358
Resultierendes Freibord	$h_{FB}$	[m]	-0,208
<b>Verhältnisse im Zulaufkanal bei Mischwasserzufluss - <math>Q_{max}</math></b>			
Hydraulische Auslastung	$Q_{max}/Q_{voll}$	[%]	228,7
Relative Füllhöhe	$h_{max,u}/h_{Pr}$	[%]	103,5
Fließzustand - Froudezahl	$F_{Fzu}$	[-]	0,00
<b>Verhältnisse im Auslasskanal bei Mischwasserzufluss - <math>Q_{max}</math></b>			
Wasserstand am Ende des Auslasskanals	$h_{ent,u}$	[m+NN]	285,067
Hydraulische Auslastung ( $Q_{ent}/Q_{voll}$ )	$Q_{ent}/Q_{voll}$	[%]	95,7
Relative Füllhöhe	$h_{ent,o}/h_{Pr}$	[%]	86,7
Fließzustand - Froudezahl	$F_{Fent}$	[-]	1,00

Weiterleitung von >  
 $Q_{krit} = 61 \text{ l/s}$

Mit erhöhter Schwelle

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111				
Projekt:	RÜ 1 Heßdorf			
Nachweis:	Vereinfachte Berechnung (streng) nach DWA-A 111			
Abflüsse:	Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	$Q_t$	[m³/s]	0,001
	Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	$Q_{max}$	[m³/s]	0,781

**Nachweiskenngrößen nach DWA-A 111 und ATV-A 128**

Überprüfung des Fließzustands im Zulaufkanal (oberes Ende)			Sollwert	Istwert		
Mindestabstand für den Nachweis	A 111, Kap 5.3	$\geq 20 h_{Pr,Zu}$	$\geq 12,00$	21,99	[m]	✓
Froudezahl für $Q_{krit}$	A 111, Kap 5.3 *	$\leq 0,75$	$\leq 0,75$	0,22	[-]	✓
Froudezahl für $Q_{max}$	A 111, Kap 5.3 *	$\leq 0,75$	$\leq 0,75$	0,00	[-]	✓
Überprüfung des Regenüberlaufs und des Wehres			Sollwert	Istwert		
Schwellenhöhe (unten)	A 128, Kap 10.1.2	$> 0,05 + h_{Pr,Dr}$	$> 0,45$	0,53	[m]	✓
Schwellenhöhe für $Q_{krit}$ (unten)	A 111, Gl. 14 **	$\geq d_u + \zeta \cdot v_u^2 / (2g)$	$\geq 0,40$	0,53	[m]	✓
Sohlhöhendifferenz im RÜ	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 3 \text{ cm}$	$\geq 3,0$	4,0	[cm]	✓
Sohlhöhendifferenz im RÜ für $Q_t$	A 111, Gl. 13	$\geq (\text{siehe Quelle})$	$\geq 2,50$	4,0	[cm]	✓
Vollkommener Überfall für $Q_{max}$	A 111, Kap 5.2 (bevorzugter Betriebszustand)			ja (siehe S.3)		
Überprüfung der Drosselstrecke			Sollwert	Istwert		
Minstdurchmesser	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 200 \text{ mm}$	$\geq 200$	400	[mm]	✓
Höchst Durchmesser ***	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 500 \text{ mm}$	$\leq 500$	400	[mm]	✓
Mindestlänge	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 20 h_{Pr,D}$	$\geq 8,0$	28,41	[m]	✓
maximale Länge	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 100 \text{ m}$	$\leq 100$	28,41	[m]	✓
maximales Sohlgefälle $J_{So}$	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 3 \text{ ‰}$	$\leq 3,0$	3,6	[‰]	✗
Schubspannung bei $Q_t$	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 4,1 Q^{1/3}$	$\geq 0,41$	0,00	[N/m²]	✗
Verhältnis $L_D / h_{Pr,D}$	A 111, Kap. 6.1.5	möglichst hoch		28,81	[-]	

Wegen der Anordnung eines Drosselorgans haben die grau hinterlegten Werte lediglich informativen Charakter

\* bei Froudezahlen = 0 => Druckabfluss, siehe auch Seite 5 'Warnungen - Zulaufkanal'

\*\* mit  $\zeta = 2$  gemäß DWA-A 111 Gl. 13 => [1 + 0,45 (Einlauf) + 0,55 (betrieblicher Zuschlag)]

\*\*\* gilt für freien Auslauf; bei ständigem Rückstau in Scheitelhöhe des Auslaufs entfällt die Begrenzung auf Höchstdurchmesser

Schwellenhöhe (286,15 mNN):  $Q_{krit} = 99 \text{ l/s}$  (Drosselabfluss bei WSP = OKS)  
 Aus Hydraulik-Expert.  
 $Q_d = 128 \text{ l/s}$   
 $Q_{entl} = 653 \text{ l/s}$

### 1.1 RÜ 1 – Abfluss im weiterführenden Kanal – erhöhte Schwelle (286,15 mNN)

Hydraulischer Nachweis des Sammlers (Auszüge):

Wasserstand	Zeitpunkt
285,4950	15.11.2023 15:12:00

Schwellenhöhe am RÜ 2  
285,49 mNN

Ein Wasserstand gleich der Schwellenhöhe am RÜ 2 wird im Rahmen des hydraulischen Nachweises ca. bei 15:12:00 erreicht.

Durchfluss	Zeitpunkt
0,1022	15.11.2023 15:12:00

Durchfluss am Drosselkanal des RÜ1

Zu diesem Zeitpunkt beträgt der am RÜ 1 weitergegebene Abfluss ca. 102 l/s  $\Rightarrow$  die Weiterleitung von  $Q_{krit} = 61 \text{ l/s}$  ist gewährleistet (hier: erhöhte Schwelle bei 286,15 mNN).