

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: SKO 4.1 (RÜB 904) Festplatz, T = 1 a, HQ10

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

Abflüsse: Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m ³ /s]	0,018
Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m ³ /s]	4,700

Kenngrößen des Zulauf- und des Auslasskanals

Bauwerksteil	Bezeichnung	Abk.	Einheit	Wert
<u>Zulaufkanal</u>	Profildefinition			Kreis (Standard)
	Profilbreite	b_{Pr}	[m]	1,500
	Profilhöhe	h_{Pr}	[m]	1,500
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	344,189
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	343,760
	Länge	L	[m]	56,42
	Sohlgefälle	J_{So}	[‰]	7,60
	Rauheitsansatz	MS ; PC		PC
	Rauheitsbeiwert	k_{St} ; k_b	[m ^{1/3} /s ; mm]	1,50
	Rohrquerschnitt	A_v	[m ²]	1,767
	Vollfülleleistung	Q_v	[m ³ /s]	5,957
	Vollfüllgeschwindigkeit	v_v	[m/s]	3,371

<u>Auslasskanal</u>	Profildefinition			Rechteck (Standard)
	Profilbreite	b_{Pr}	[m]	2,500
	Profilhöhe	h_{Pr}	[m]	0,800
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	345,100
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	345,050
	Länge	L	[m]	2,52
	Sohlgefälle	J_{So}	[‰]	20,00
	Rauheitsansatz	MS ; PC		PC
	Rauheitsbeiwert	k_{St} ; k_b	[m ^{1/3} /s ; mm]	0,75
	Rohrquerschnitt	A_v	[m ²]	2,000
	Vollfülleleistung	Q_v	[m ³ /s]	10,400
	Vollfüllgeschwindigkeit	v_v	[m/s]	5,200

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: SKO 4.1 (RÜB 904) Festplatz, T = 1 a, HQ10

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

Abflüsse: Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m³/s]	0,018
Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m³/s]	4,700

Kenngrößen der Drossel und des Regenüberlaufs (Wehr)

Bauwerksteil

Drosselorgan Bezeichnung 'NN'

Kennlinienwerte (max 11)

h	Q
[m]	[m³/s]
0,000	0,000
0,010	0,040
0,300	0,040
3,840	0,040

<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]	343,760
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	343,430
	Schwellenlänge	$L_{\ddot{u}}$	[m]	9,93
	Sohlgefälle im Regenüberlauf	J_{So}	[%]	32,80
	Überfallbeiwert (nicht abgemindert)	μ	[m]	0,49
	Wehroberkante, oben	$OK_{Wehr,o}$	[m+NN]	345,54
	Wehroberkante, unten	$OK_{Wehr,u}$	[m+NN]	345,54
	Wehroberkante, mittel	$OK_{Wehr,m}$	[m+NN]	345,54
	Bauwerkshöhe (Unterkante - Decke)	h_{Decke}	[m+NN]	346,38
	Bauwerkslänge	$L_{Bauwerk}$	[m]	10,06

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: SKO 4.1 (RÜB 904) Festplatz, T = 1 a, HQ10

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

Abflüsse: Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m ³ /s]	0,018
Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m ³ /s]	4,700

Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

Ermittlung von Q_{krit} aus der Geometrie und den hydraulischen Randbedingungen

Kritischer Abfluss bei Wasserstand = Schwellenhöhe	Q_{krit}	[m ³ /s]	0,040
--	------------	---------------------	-------

Ermittlung der Abflussaufteilung bei Mischwasserzufluss - Q_{max}

Mischwasserzufluss zum Regenüberlauf (Vorgabe)	Q_{max}	[m ³ /s]	4,700
Resultierender Entlastungsabfluss	Q_{ent}	[m ³ /s]	4,660
Resultierender Drosselabfluss	Q_d	[m ³ /s]	0,040
Trennschärfe ($Q_d/Q_{krit} - 1$)	Trenn	[%]	0,0

Verhältnisse an der Überlaufschwelle bei Mischwasserzufluss - Q_{max}

Wehroberkante, mittel	$OK_{Wehr,m}$	[m+NN]	345,540
Schwellenlänge - Überfall	$L_{ü}$	[m]	9,930
Überfallbeiwert (unabgemindert)	μ	[-]	0,490
Unterwasserstand (aus hydraulischer Berechnung des Auslasskanals)	h_u	[m+NN]	346,161
Überfallbeiwert (abgemindert)	μ'	[-]	0,280
mittlere Überfallhöhe längs des Streichwehrs	$h_{ü,m}$	[m]	0,686
Überfallhöhe (oben) am Beginn des Streichwehrs	$h_{ü,o}$	[m]	0,621
Überfallhöhe (unten) am Ende des Streichwehrs	$h_{ü,u}$	[m]	0,719
Resultierendes Freibord	h_{FB}	[m]	0,121

Verhältnisse im Zulaufkanal bei Mischwasserzufluss - Q_{max}

Hydraulische Auslastung	Q_{max}/Q_{voll}	[%]	78,9
Relative Füllhöhe	$h_{max,u}/h_{Pr}$	[%]	142,6
Fließzustand - Froudezahl	Fr_{zu}	[-]	0,00

Verhältnisse im Auslasskanal bei Mischwasserzufluss - Q_{max}

Wasserstand am Ende des Auslasskanals	$h_{ent,u}$	[m+NN]	345,637
Hydraulische Auslastung (Q_{ent}/Q_{voll})	Q_{ent}/Q_{voll}	[%]	44,8
Relative Füllhöhe	$h_{ent,o}/h_{Pr}$	[%]	88,4
Fließzustand - Froudezahl	Fr_{ent}	[-]	1,00

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: SKO 4.1 (RÜB 904) Festplatz, T = 1 a, HQ10

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

Abflüsse: Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m³/s]	0,018
Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m³/s]	4,700

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	$\geq 20 h_{Pr,Zu}$	$\geq 30,00$	56,42	[m]	✓
Froudezahl für Q_{krit}	A 111, Kap 5.3 *	$\leq 0,75$	$\leq 0,75$	0,01	[-]	✓
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	$> 0,05 + h_{Pr,Dr}$	$> 2,05$	2,11	[m]	✓
Schwellenhöhe für Q_{krit} (unten)	A 111, Gl. 14 **	$\geq d_u + \zeta \cdot v_u^2 / (2g)$	$\geq 2,00$	2,11	[m]	✓
Sohlhöhendifferenz im RÜ	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 3 \text{ cm}$	$\geq 3,0$	33,0	[cm]	✓
Sohlhöhendifferenz im RÜ für Q_t	A 111, Gl. 13	$\geq (\text{siehe Quelle})$	$\geq 4,16$	33,0	[cm]	✓
Vollkommener Überfall für Q_{max}	A 111, Kap 5.2 (bevorzugter Betriebszustand)		nein (siehe S.3)			

Überprüfung der Drosselstrecke

			Sollwert	Istwert		
Minstdurchmesser	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 200 \text{ mm}$	≥ 200	2000	[mm]	✓
Höchstdurchmesser ***	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 500 \text{ mm}$	≤ 500	2000	[mm]	✗
Mindestlänge	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 20 h_{Pr,D}$	$\geq 40,0$	76,38	[m]	✓
maximale Länge	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 100 \text{ m}$	≤ 100	76,38	[m]	✓
maximales Sohlgefälle J_{So}	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 3 \text{ ‰}$	$\leq 3,0$	4,5	[‰]	✗
Schubspannung bei Q_t	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 4,1 Q^{1/3}$	$\geq 1,07$	0,00	[N/m²]	✗
Verhältnis $L_D / h_{Pr,D}$	A 111, Kap. 6.1.5	möglichst hoch		78,38	[-]	

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

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: SKO 4.1 (RÜB 904) Festplatz, T = 1 a, HQ10

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

Abflüsse: Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m³/s]	0,018
Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m³/s]	4,700

Hinweise und Warnungen zur Berechnung

Allgemein

Hinweise

Berechnung erfolgte mit den vereinfachten Ansätzen nach DWA-A 111.
(z.B. Vernachlässigung der Zuflussgeschwindigkeit vor der Drossel, ...)

Warnungen

Zulaufkanal

Hinweise

Warnungen

Bei 'Qkrit' Druckabfluss: Ende - Zulaufkanal.
Bei 'Qmax' Druckabfluss: Beginn - Zulaufkanal.
Bei 'Qmax' Druckabfluss: Ende - Zulaufkanal.

Drosselkammer

Hinweise

Warnungen

Wehr / Überfall

Hinweise

Rückstau vom Auslasskanal => Unvollkommener Überfall.

Warnungen

Drossel

Hinweise

Warnungen

Auslasskanal

Hinweise

Warnungen

Bei 'Qent' Grenzbedingungen (Fr=1): Beginn - Auslasskanal.
Bei 'Qent' schießender Fließzustand: Ende - Auslasskanal.