

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜ 48 Laubenzedel Nord

Nachweis: Detaillierte Berechnung (insbesondere der Drossel) in Anlehnung an DWA-A 111

Abflüsse:	Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m³/s]	0,002
	Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m³/s]	0,420

Kenngrößen des Zulauf- und des Auslasskanals

Bauwerksteil	Bezeichnung	Abk.	Einheit	Wert
<u>Zulaufkanal</u>	Profildefinition			Kreis (Standard)
	Profilbreite	b_{Pr}	[m]	0,400
	Profilhöhe	h_{Pr}	[m]	0,400
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	413,317
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	413,300
	Länge	L	[m]	15,50
	Sohlgefälle	J_{So}	[‰]	1,10
	Rauheitsansatz	MS ; PC		PC
	Rauheitsbeiwert	$k_{St} ; k_b$	[m ^{1/3} /s ; mm]	0,75
	Rohrquerschnitt	A_v	[m²]	0,126
	Vollfülleleistung	Q_v	[m³/s]	0,076
	Vollfüllgeschwindigkeit	v_v	[m/s]	0,602

<u>Auslasskanal</u>	Profildefinition			Kreis (Standard)
	Profilbreite	b_{Pr}	[m]	0,400
	Profilhöhe	h_{Pr}	[m]	0,400
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	415,370
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	415,337
	Länge	L	[m]	6,60
	Sohlgefälle	J_{So}	[‰]	5,00
	Rauheitsansatz	MS ; PC		PC
	Rauheitsbeiwert	$k_{St} ; k_b$	[m ^{1/3} /s ; mm]	0,50
	Rohrquerschnitt	A_v	[m²]	0,126
	Vollfülleleistung	Q_v	[m³/s]	0,171
	Vollfüllgeschwindigkeit	v_v	[m/s]	1,360

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜ 48 Laubenzedel Nord

Nachweis: Detaillierte Berechnung (insbesondere der Drossel) in Anlehnung an DWA-A 111

Abflüsse:	Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m³/s]	0,002
	Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m³/s]	0,420

Kenngrößen der Drossel und des Regenüberlaufs (Wehr)

Bauwerksteil	Bezeichnung	Abk.	Einheit	Wert
<u>Drosselstrecke</u>	Profildefinition			Kreis (Standard)
	Profilbreite	b_{Pr}	[m]	0,400
	Profilhöhe	h_{Pr}	[m]	0,400
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	413,300
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	413,256
	Länge	L	[m]	40,00
	Sohlgefälle	J_{So}	[‰]	1,10
	Rauheitsansatz	MS ; PC		PC
	Rauheitsbeiwert	k_{St} ; k_b	[m ^{1/3} /s ; mm]	0,75
	Rohrquerschnitt	A_v	[m²]	0,126
	Drosselschiebertyp	DS-Typ	[-]	kein
	Verbleibende Öffnungshöhe	$h_{\text{Öffnung}}$	[m]	0,400
	Vollfülleistung	Q_v	[m³/s]	0,076
	Vollfüllgeschwindigkeit	v_v	[m/s]	0,602
<u>Regenüberlauf</u>	Überfalltyp			scharfkantig, belüftet
	Berechnungsansatz			Berechnung nach Poleni
	Einseitig / Zweiseitig			Schwelle - Einseitig
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	413,300
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	413,300
	Schwellenlänge	$L_{\ddot{u}}$	[m]	1,50
	Sohlgefälle im Regenüberlauf	J_{So}	[‰]	0,00
	Überfallbeiwert (nicht abgemindert)	μ	[m]	0,62
	Wehroberkante, oben	$OK_{Wehr,o}$	[m+NN]	415,71
	Wehroberkante, unten	$OK_{Wehr,u}$	[m+NN]	415,71
	Wehroberkante, mittel	$OK_{Wehr,m}$	[m+NN]	415,71
	Bauwerkshöhe (Unterkante - Decke)	h_{Decke}	[m+NN]	416,00
	Bauwerkslänge	$L_{Bauwerk}$	[m]	1,50

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜ 48 Laubenzedel Nord

Nachweis: Detaillierte Berechnung (insbesondere der Drossel) in Anlehnung an DWA-A 111

Abflüsse: Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m³/s]	0,002
Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	$Q_{\max}$	[m³/s]	0,420

Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

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

Kritischer Abfluss bei Wasserstand = Schwellenhöhe	Q_{krit}	[m³/s]	0,395
--	-------------------	--------	-------

Ermittlung der Abflussaufteilung bei Mischwasserzufluss - $Q_{\max}$

Mischwasserzufluss zum Regenüberlauf (Vorgabe)	$Q_{\max}$	[m³/s]	0,420
Resultierender Entlastungsabfluss	Q_{ent}	[m³/s]	0,015
Resultierender Drosselabfluss	Q_d	[m³/s]	0,405
Trennschärfe ($Q_d/Q_{\text{krit}} - 1$)	Trenn	[%]	2,5

Verhältnisse an der Überlaufschwelle bei Mischwasserzufluss - $Q_{\max}$

Wehroberkante, mittel	$OK_{\text{Wehr,m}}$	[m+NN]	415,710
Schwellenlänge - Überfall	$L_{\ddot{u}}$	[m]	1,500
Überfallbeiwert (unabgemindert)	μ	[-]	0,620
Unterwasserstand (aus hydraulischer Berechnung des Auslasskanals)	h_u	[m+NN]	415,470
Überfallbeiwert (abgemindert)	μ'	[-]	0,620
mittlere Überfallhöhe längs des Streichwehrs	$h_{\ddot{u},m}$	[m]	0,031
Überfallhöhe (oben) am Beginn des Streichwehrs	$h_{\ddot{u},o}$	[m]	0,031
Überfallhöhe (unten) am Ende des Streichwehrs	$h_{\ddot{u},u}$	[m]	0,031
Resultierendes Freibord	h_{FB}	[m]	0,259

Verhältnisse im Zulaufkanal bei Mischwasserzufluss - $Q_{\max}$

Hydraulische Auslastung	$Q_{\max}/Q_{\text{voll}}$	[%]	554,8
Relative Füllhöhe	$h_{\max,u}/h_{\text{Pr}}$	[%]	470,3
Fließzustand - Froudezahl	Fr_{zu}	[-]	0,00

Verhältnisse im Auslasskanal bei Mischwasserzufluss - $Q_{\max}$

Wasserstand am Ende des Auslasskanals	$h_{\text{ent},u}$	[m+NN]	415,414
Hydraulische Auslastung ($Q_{\text{ent}}/Q_{\text{voll}}$)	$Q_{\text{ent}}/Q_{\text{voll}}$	[%]	8,8
Relative Füllhöhe	$h_{\text{ent},o}/h_{\text{Pr}}$	[%]	21,3
Fließzustand - Froudezahl	Fr_{ent}	[-]	1,00

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜ 48 Laubenzedel Nord

Nachweis: Detaillierte Berechnung (insbesondere der Drossel) in Anlehnung an DWA-A 111

Abflüsse:	Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m³/s]	0,002
	Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m³/s]	0,420

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	$\geq 20 h_{Pr,Zu}$	$\geq 8,00$	15,50	[m]	✓	
Froudezahl für Q_{krit}	A 111, Kap 5.3 *	$\leq 0,75$	$\leq 0,75$	0,00	[-]	✓	
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	$> 0,05 + h_{Pr,Dr}$	$> 0,45$	2,41	[m]	✓	
Schwellenhöhe für Q_{krit} (unten)	A 111, Gl. 14 **	$\geq d_u + \zeta \cdot v_u^2 / (2g)$	$\geq 1,41$	2,41	[m]	✓	
Sohlhöhendifferenz im RÜ	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 3 \text{ cm}$	$\geq 3,0$	0,0	[cm]	✗	
Sohlhöhendifferenz im RÜ für Q_t	A 111, Gl. 13	$\geq (\text{siehe Quelle})$	$\geq 0,00$	0,0	[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	$\geq 200 \text{ mm}$	≥ 200	400	[mm]	✓	
Höchstdurchmesser ***	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 500 \text{ mm}$	≤ 500	400	[mm]	✓	
Mindestlänge	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 20 h_{Pr,D}$	$\geq 8,0$	40,00	[m]	✓	
maximale Länge	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 100 \text{ m}$	≤ 100	40,00	[m]	✓	
maximales Sohlgefälle J_{So}	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 3 \text{ ‰}$	$\leq 3,0$	1,1	[‰]	✓	
Schubspannung bei Q_t	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 4,1 Q^{1/3}$	$\geq 0,52$	0,30	[N/m²]	✗	
Verhältnis $L_D / h_{Pr,D}$	A 111, Kap. 6.1.5	möglichst hoch		40,40	[-]		

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

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

*** 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: RÜ 48 Laubenzedel Nord

Nachweis: Detaillierte Berechnung (insbesondere der Drossel) in Anlehnung an DWA-A 111

Abflüsse:	Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m³/s]	0,002
	Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m³/s]	0,420

Hinweise und Warnungen zur Berechnung

Allgemein

Hinweise

Berechnung erfolgte mit detaillierten Ansätzen in Anlehnung an das DWA-A 111.
(z.B. Berücksichtigung sämtlicher Terme der Bernoulligleichung , ...)

Warnungen

Zulaufkanal

Hinweise

Mischwasserzufluss ' Q_m ' > Vollfülleistung ' Q_{voll} ' des Zulaufkanals.

Warnungen

Bei ' Q_{krit} ' Druckabfluss: Beginn - Zulaufkanal.
Bei ' Q_{krit} ' Druckabfluss: Ende - Zulaufkanal.
Bei ' Q_{max} ' Druckabfluss: Beginn - Zulaufkanal.
Bei ' Q_{max} ' Druckabfluss: Ende - Zulaufkanal.

Drosselkammer

Hinweise

Warnungen

Wehr / Überfall

Hinweise

Warnungen

Drossel

Hinweise

Warnungen

Auslasskanal

Hinweise

Warnungen

Bei ' Q_{ent} ' Grenzbedingungen ($Fr=1$): Beginn - Auslasskanal.
Bei ' Q_{ent} ' schießender Fließzustand: Ende - Auslasskanal.

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜ 48 Laubenzedel Nord

Nachweis: Detaillierte Berechnung (insbesondere der Drossel) in Anlehnung an DWA-A 111

Abflüsse:	Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m³/s]	0,002
	Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m³/s]	0,420

Kenngrößen des Zulauf- und des Auslasskanals

Bauwerksteil	Bezeichnung	Abk.	Einheit	Wert
<u>Zulaufkanal</u>	Profildefinition			Kreis (Standard)
	Profilbreite	b_{Pr}	[m]	0,400
	Profilhöhe	h_{Pr}	[m]	0,400
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	413,317
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	413,300
	Länge	L	[m]	15,50
	Sohlgefälle	J_{So}	[‰]	1,10
	Rauheitsansatz	MS ; PC		PC
	Rauheitsbeiwert	$k_{St} ; k_b$	[m ^{1/3} /s ; mm]	0,75
	Rohrquerschnitt	A_v	[m²]	0,126
	Vollfülleleistung	Q_v	[m³/s]	0,076
	Vollfüllgeschwindigkeit	v_v	[m/s]	0,602

<u>Auslasskanal</u>	Profildefinition			Kreis (Standard)
	Profilbreite	b_{Pr}	[m]	0,400
	Profilhöhe	h_{Pr}	[m]	0,400
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	415,370
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	415,337
	Länge	L	[m]	6,60
	Sohlgefälle	J_{So}	[‰]	5,00
	Rauheitsansatz	MS ; PC		PC
	Rauheitsbeiwert	$k_{St} ; k_b$	[m ^{1/3} /s ; mm]	0,50
	Rohrquerschnitt	A_v	[m²]	0,126
	Vollfülleleistung	Q_v	[m³/s]	0,171
	Vollfüllgeschwindigkeit	v_v	[m/s]	1,360

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜ 48 Laubenzedel Nord

Nachweis: Detaillierte Berechnung (insbesondere der Drossel) in Anlehnung an DWA-A 111

Abflüsse:	Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m³/s]	0,002
	Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m³/s]	0,420

Kenngrößen der Drossel und des Regenüberlaufs (Wehr)

Bauwerksteil	Bezeichnung	Abk.	Einheit	Wert
<u>Drosselstrecke</u>	Profildefinition			Kreis (Standard)
	Profilbreite	b_{Pr}	[m]	0,400
	Profilhöhe	h_{Pr}	[m]	0,400
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	413,300
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	413,256
	Länge	L	[m]	40,00
	Sohlgefälle	J_{So}	[‰]	1,10
	Rauheitsansatz	MS ; PC		PC
	Rauheitsbeiwert	k_{St} ; k_b	[m ^{1/3} /s ; mm]	0,75
	Rohrquerschnitt	A_v	[m²]	0,126
	Drosselschiebertyp	DS-Typ	[-]	kein
	Verbleibende Öffnungshöhe	$h_{\text{Öffnung}}$	[m]	0,400
	Vollfülleistung	Q_v	[m³/s]	0,076
	Vollfüllgeschwindigkeit	v_v	[m/s]	0,602
<u>Regenüberlauf</u>	Überfalltyp			scharfkantig, belüftet
	Berechnungsansatz			Berechnung nach Poleni
	Einseitig / Zweiseitig			Schwelle - Einseitig
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	413,300
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	413,300
	Schwellenlänge	$L_{\ddot{u}}$	[m]	1,50
	Sohlgefälle im Regenüberlauf	J_{So}	[‰]	0,00
	Überfallbeiwert (nicht abgemindert)	μ	[m]	0,62
	Wehroberkante, oben	$OK_{Wehr,o}$	[m+NN]	415,71
	Wehroberkante, unten	$OK_{Wehr,u}$	[m+NN]	415,71
	Wehroberkante, mittel	$OK_{Wehr,m}$	[m+NN]	415,71
	Bauwerkshöhe (Unterkante - Decke)	h_{Decke}	[m+NN]	416,00
	Bauwerkslänge	$L_{Bauwerk}$	[m]	1,50

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜ 48 Laubenzedel Nord

Nachweis: Detaillierte Berechnung (insbesondere der Drossel) in Anlehnung an DWA-A 111

Abflüsse: Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m³/s]	0,002
Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	$Q_{\max}$	[m³/s]	0,420

Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

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

Kritischer Abfluss bei Wasserstand = Schwellenhöhe	Q_{krit}	[m³/s]	0,395
--	-------------------	--------	-------

Ermittlung der Abflussaufteilung bei Mischwasserzufluss - $Q_{\max}$

Mischwasserzufluss zum Regenüberlauf (Vorgabe)	$Q_{\max}$	[m³/s]	0,420
Resultierender Entlastungsabfluss	Q_{ent}	[m³/s]	0,015
Resultierender Drosselabfluss	Q_d	[m³/s]	0,405
Trennschärfe ($Q_d/Q_{\text{krit}} - 1$)	Trenn	[%]	2,5

Verhältnisse an der Überlaufschwelle bei Mischwasserzufluss - $Q_{\max}$

Wehroberkante, mittel	$OK_{\text{Wehr,m}}$	[m+NN]	415,710
Schwellenlänge - Überfall	$L_{\ddot{u}}$	[m]	1,500
Überfallbeiwert (unabgemindert)	μ	[-]	0,620
Unterwasserstand (aus hydraulischer Berechnung des Auslasskanals)	h_u	[m+NN]	415,470
Überfallbeiwert (abgemindert)	μ'	[-]	0,620
mittlere Überfallhöhe längs des Streichwehrs	$h_{\ddot{u},m}$	[m]	0,031
Überfallhöhe (oben) am Beginn des Streichwehrs	$h_{\ddot{u},o}$	[m]	0,031
Überfallhöhe (unten) am Ende des Streichwehrs	$h_{\ddot{u},u}$	[m]	0,031
Resultierendes Freibord	h_{FB}	[m]	0,259

Verhältnisse im Zulaufkanal bei Mischwasserzufluss - $Q_{\max}$

Hydraulische Auslastung	$Q_{\max}/Q_{\text{voll}}$	[%]	554,8
Relative Füllhöhe	$h_{\max,u}/h_{\text{Pr}}$	[%]	470,3
Fließzustand - Froudezahl	Fr_{zu}	[-]	0,00

Verhältnisse im Auslasskanal bei Mischwasserzufluss - $Q_{\max}$

Wasserstand am Ende des Auslasskanals	$h_{\text{ent},u}$	[m+NN]	415,414
Hydraulische Auslastung ($Q_{\text{ent}}/Q_{\text{voll}}$)	$Q_{\text{ent}}/Q_{\text{voll}}$	[%]	8,8
Relative Füllhöhe	$h_{\text{ent},o}/h_{\text{Pr}}$	[%]	21,3
Fließzustand - Froudezahl	Fr_{ent}	[-]	1,00

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜ 48 Laubenzedel Nord

Nachweis: Detaillierte Berechnung (insbesondere der Drossel) in Anlehnung an DWA-A 111

Abflüsse:	Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m³/s]	0,002
	Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m³/s]	0,420

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	$\geq 20 h_{Pr,Zu}$	$\geq 8,00$	15,50	[m]	✓	
Froudezahl für Q_{krit}	A 111, Kap 5.3 *	$\leq 0,75$	$\leq 0,75$	0,00	[-]	✓	
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	$> 0,05 + h_{Pr,Dr}$	$> 0,45$	2,41	[m]	✓	
Schwellenhöhe für Q_{krit} (unten)	A 111, Gl. 14 **	$\geq d_u + \zeta \cdot v_u^2 / (2g)$	$\geq 1,41$	2,41	[m]	✓	
Sohlhöhendifferenz im RÜ	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 3 \text{ cm}$	$\geq 3,0$	0,0	[cm]	✗	
Sohlhöhendifferenz im RÜ für Q_t	A 111, Gl. 13	$\geq (\text{siehe Quelle})$	$\geq 0,00$	0,0	[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	$\geq 200 \text{ mm}$	≥ 200	400	[mm]	✓	
Höchstdurchmesser ***	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 500 \text{ mm}$	≤ 500	400	[mm]	✓	
Mindestlänge	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 20 h_{Pr,D}$	$\geq 8,0$	40,00	[m]	✓	
maximale Länge	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 100 \text{ m}$	≤ 100	40,00	[m]	✓	
maximales Sohlgefälle J_{So}	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 3 \text{ ‰}$	$\leq 3,0$	1,1	[‰]	✓	
Schubspannung bei Q_t	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 4,1 Q^{1/3}$	$\geq 0,52$	0,30	[N/m²]	✗	
Verhältnis $L_D / h_{Pr,D}$	A 111, Kap. 6.1.5	möglichst hoch		40,40	[-]		

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

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

*** 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: RÜ 48 Laubenzedel Nord

Nachweis: Detaillierte Berechnung (insbesondere der Drossel) in Anlehnung an DWA-A 111

Abflüsse:	Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m³/s]	0,002
	Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m³/s]	0,420

Hinweise und Warnungen zur Berechnung

Allgemein

Hinweise

Berechnung erfolgte mit detaillierten Ansätzen in Anlehnung an das DWA-A 111.
(z.B. Berücksichtigung sämtlicher Terme der Bernoulligleichung , ...)

Warnungen

Zulaufkanal

Hinweise

Mischwasserzufluss ' Q_m ' > Vollfülleistung ' Q_{voll} ' des Zulaufkanals.

Warnungen

Bei ' Q_{krit} ' Druckabfluss: Beginn - Zulaufkanal.
Bei ' Q_{krit} ' Druckabfluss: Ende - Zulaufkanal.
Bei ' Q_{max} ' Druckabfluss: Beginn - Zulaufkanal.
Bei ' Q_{max} ' Druckabfluss: Ende - Zulaufkanal.

Drosselkammer

Hinweise

Warnungen

Wehr / Überfall

Hinweise

Warnungen

Drossel

Hinweise

Warnungen

Auslasskanal

Hinweise

Warnungen

Bei ' Q_{ent} ' Grenzbedingungen ($Fr=1$): Beginn - Auslasskanal.
Bei ' Q_{ent} ' schießender Fließzustand: Ende - Auslasskanal.

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜ 48 Laubenzedel Nord

Nachweis: Detaillierte Berechnung (insbesondere der Drossel) in Anlehnung an DWA-A 111

Abflüsse:	Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m³/s]	0,002
	Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m³/s]	0,420

Kenngrößen des Zulauf- und des Auslasskanals

Bauwerksteil	Bezeichnung	Abk.	Einheit	Wert
<u>Zulaufkanal</u>	Profildefinition			Kreis (Standard)
	Profilbreite	b_{Pr}	[m]	0,400
	Profilhöhe	h_{Pr}	[m]	0,400
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	413,317
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	413,300
	Länge	L	[m]	15,50
	Sohlgefälle	J_{So}	[‰]	1,10
	Rauheitsansatz	MS ; PC		PC
	Rauheitsbeiwert	$k_{St} ; k_b$	[m ^{1/3} /s ; mm]	0,75
	Rohrquerschnitt	A_v	[m²]	0,126
	Vollfülleistung	Q_v	[m³/s]	0,076
	Vollfüllgeschwindigkeit	v_v	[m/s]	0,602

<u>Auslasskanal</u>	Profildefinition			Kreis (Standard)
	Profilbreite	b_{Pr}	[m]	0,400
	Profilhöhe	h_{Pr}	[m]	0,400
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	415,370
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	415,337
	Länge	L	[m]	6,60
	Sohlgefälle	J_{So}	[‰]	5,00
	Rauheitsansatz	MS ; PC		PC
	Rauheitsbeiwert	$k_{St} ; k_b$	[m ^{1/3} /s ; mm]	0,50
	Rohrquerschnitt	A_v	[m²]	0,126
	Vollfülleistung	Q_v	[m³/s]	0,171
	Vollfüllgeschwindigkeit	v_v	[m/s]	1,360

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜ 48 Laubenzedel Nord

Nachweis: Detaillierte Berechnung (insbesondere der Drossel) in Anlehnung an DWA-A 111

Abflüsse:	Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m³/s]	0,002
	Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m³/s]	0,420

Kenngrößen der Drossel und des Regenüberlaufs (Wehr)

Bauwerksteil	Bezeichnung	Abk.	Einheit	Wert
<u>Drosselstrecke</u>	Profildefinition			Kreis (Standard)
	Profilbreite	b_{Pr}	[m]	0,400
	Profilhöhe	h_{Pr}	[m]	0,400
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	413,300
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	413,256
	Länge	L	[m]	40,00
	Sohlgefälle	J_{So}	[‰]	1,10
	Rauheitsansatz	MS ; PC		PC
	Rauheitsbeiwert	k_{St} ; k_b	[m ^{1/3} /s ; mm]	0,75
	Rohrquerschnitt	A_v	[m²]	0,126
	Drosselschiebertyp	DS-Typ	[-]	kein
	Verbleibende Öffnungshöhe	$h_{\text{Öffnung}}$	[m]	0,400
	Vollfülleistung	Q_v	[m³/s]	0,076
	Vollfüllgeschwindigkeit	v_v	[m/s]	0,602
<u>Regenüberlauf</u>	Überfalltyp			scharfkantig, belüftet
	Berechnungsansatz			Berechnung nach Poleni
	Einseitig / Zweiseitig			Schwelle - Einseitig
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	413,300
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	413,300
	Schwellenlänge	$L_{\ddot{u}}$	[m]	1,50
	Sohlgefälle im Regenüberlauf	J_{So}	[‰]	0,00
	Überfallbeiwert (nicht abgemindert)	μ	[m]	0,62
	Wehroberkante, oben	$OK_{Wehr,o}$	[m+NN]	415,71
	Wehroberkante, unten	$OK_{Wehr,u}$	[m+NN]	415,71
	Wehroberkante, mittel	$OK_{Wehr,m}$	[m+NN]	415,71
	Bauwerkshöhe (Unterkante - Decke)	h_{Decke}	[m+NN]	416,00
	Bauwerkslänge	$L_{Bauwerk}$	[m]	1,50

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜ 48 Laubenzedel Nord

Nachweis: Detaillierte Berechnung (insbesondere der Drossel) in Anlehnung an DWA-A 111

Abflüsse: Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m³/s]	0,002
Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	$Q_{\max}$	[m³/s]	0,420

Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

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

Kritischer Abfluss bei Wasserstand = Schwellenhöhe	Q_{krit}	[m³/s]	0,395
--	-------------------	--------	-------

Ermittlung der Abflussaufteilung bei Mischwasserzufluss - $Q_{\max}$

Mischwasserzufluss zum Regenüberlauf (Vorgabe)	$Q_{\max}$	[m³/s]	0,420
Resultierender Entlastungsabfluss	Q_{ent}	[m³/s]	0,015
Resultierender Drosselabfluss	Q_d	[m³/s]	0,405
Trennschärfe ($Q_d/Q_{\text{krit}} - 1$)	Trenn	[%]	2,5

Verhältnisse an der Überlaufschwelle bei Mischwasserzufluss - $Q_{\max}$

Wehroberkante, mittel	$OK_{\text{Wehr,m}}$	[m+NN]	415,710
Schwellenlänge - Überfall	$L_{\ddot{u}}$	[m]	1,500
Überfallbeiwert (unabgemindert)	μ	[-]	0,620
Unterwasserstand (aus hydraulischer Berechnung des Auslasskanals)	h_u	[m+NN]	415,470
Überfallbeiwert (abgemindert)	μ'	[-]	0,620
mittlere Überfallhöhe längs des Streichwehrs	$h_{\ddot{u},m}$	[m]	0,031
Überfallhöhe (oben) am Beginn des Streichwehrs	$h_{\ddot{u},o}$	[m]	0,031
Überfallhöhe (unten) am Ende des Streichwehrs	$h_{\ddot{u},u}$	[m]	0,031
Resultierendes Freibord	h_{FB}	[m]	0,259

Verhältnisse im Zulaufkanal bei Mischwasserzufluss - $Q_{\max}$

Hydraulische Auslastung	$Q_{\max}/Q_{\text{voll}}$	[%]	554,8
Relative Füllhöhe	$h_{\max,u}/h_{\text{Pr}}$	[%]	470,3
Fließzustand - Froudezahl	Fr_{zu}	[-]	0,00

Verhältnisse im Auslasskanal bei Mischwasserzufluss - $Q_{\max}$

Wasserstand am Ende des Auslasskanals	$h_{\text{ent},u}$	[m+NN]	415,414
Hydraulische Auslastung ($Q_{\text{ent}}/Q_{\text{voll}}$)	$Q_{\text{ent}}/Q_{\text{voll}}$	[%]	8,8
Relative Füllhöhe	$h_{\text{ent},o}/h_{\text{Pr}}$	[%]	21,3
Fließzustand - Froudezahl	Fr_{ent}	[-]	1,00

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜ 48 Laubenzedel Nord

Nachweis: Detaillierte Berechnung (insbesondere der Drossel) in Anlehnung an DWA-A 111

Abflüsse:	Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m³/s]	0,002
	Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m³/s]	0,420

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	$\geq 20 h_{Pr,Zu}$	$\geq 8,00$	15,50	[m]	✓
Froudezahl für Q_{krit}	A 111, Kap 5.3 *	$\leq 0,75$	$\leq 0,75$	0,00	[-]	✓
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	$> 0,05 + h_{Pr,Dr}$	$> 0,45$	2,41	[m]	✓
Schwellenhöhe für Q_{krit} (unten)	A 111, Gl. 14 **	$\geq d_u + \zeta \cdot v_u^2 / (2g)$	$\geq 1,41$	2,41	[m]	✓
Sohlhöhendifferenz im RÜ	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 3 \text{ cm}$	$\geq 3,0$	0,0	[cm]	✗
Sohlhöhendifferenz im RÜ für Q_t	A 111, Gl. 13	$\geq (\text{siehe Quelle})$	$\geq 0,00$	0,0	[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	$\geq 200 \text{ mm}$	≥ 200	400	[mm]	✓
Höchstdurchmesser ***	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 500 \text{ mm}$	≤ 500	400	[mm]	✓
Mindestlänge	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 20 h_{Pr,D}$	$\geq 8,0$	40,00	[m]	✓
maximale Länge	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 100 \text{ m}$	≤ 100	40,00	[m]	✓
maximales Sohlgefälle J_{So}	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 3 \text{ ‰}$	$\leq 3,0$	1,1	[‰]	✓
Schubspannung bei Q_t	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 4,1 Q^{1/3}$	$\geq 0,52$	0,30	[N/m²]	✗
Verhältnis $L_D / h_{Pr,D}$	A 111, Kap. 6.1.5	möglichst hoch		40,40	[-]	

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

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

*** 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: RÜ 48 Laubenzedel Nord

Nachweis: Detaillierte Berechnung (insbesondere der Drossel) in Anlehnung an DWA-A 111

Abflüsse:	Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m³/s]	0,002
	Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m³/s]	0,420

Hinweise und Warnungen zur Berechnung

Allgemein

Hinweise

Berechnung erfolgte mit detaillierten Ansätzen in Anlehnung an das DWA-A 111.
(z.B. Berücksichtigung sämtlicher Terme der Bernoulligleichung , ...)

Warnungen

Zulaufkanal

Hinweise

Mischwasserzufluss ' Q_m ' > Vollfülleistung ' Q_{voll} ' des Zulaufkanals.

Warnungen

Bei ' Q_{krit} ' Druckabfluss: Beginn - Zulaufkanal.
Bei ' Q_{krit} ' Druckabfluss: Ende - Zulaufkanal.
Bei ' Q_{max} ' Druckabfluss: Beginn - Zulaufkanal.
Bei ' Q_{max} ' Druckabfluss: Ende - Zulaufkanal.

Drosselkammer

Hinweise

Warnungen

Wehr / Überfall

Hinweise

Warnungen

Drossel

Hinweise

Warnungen

Auslasskanal

Hinweise

Warnungen

Bei ' Q_{ent} ' Grenzbedingungen ($Fr=1$): Beginn - Auslasskanal.
Bei ' Q_{ent} ' schießender Fließzustand: Ende - Auslasskanal.

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜ 48 Laubenzedel Nord

Nachweis: Detaillierte Berechnung (insbesondere der Drossel) in Anlehnung an DWA-A 111

Abflüsse:	Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m³/s]	0,002
	Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m³/s]	0,420

Kenngrößen des Zulauf- und des Auslasskanals

Bauwerksteil	Bezeichnung	Abk.	Einheit	Wert
<u>Zulaufkanal</u>	Profildefinition			Kreis (Standard)
	Profilbreite	b_{Pr}	[m]	0,400
	Profilhöhe	h_{Pr}	[m]	0,400
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	413,317
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	413,300
	Länge	L	[m]	15,50
	Sohlgefälle	J_{So}	[‰]	1,10
	Rauheitsansatz	MS ; PC		PC
	Rauheitsbeiwert	$k_{St} ; k_b$	[m ^{1/3} /s ; mm]	0,75
	Rohrquerschnitt	A_v	[m²]	0,126
	Vollfülleleistung	Q_v	[m³/s]	0,076
	Vollfüllgeschwindigkeit	v_v	[m/s]	0,602

<u>Auslasskanal</u>	Profildefinition			Kreis (Standard)
	Profilbreite	b_{Pr}	[m]	0,400
	Profilhöhe	h_{Pr}	[m]	0,400
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	415,370
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	415,337
	Länge	L	[m]	6,60
	Sohlgefälle	J_{So}	[‰]	5,00
	Rauheitsansatz	MS ; PC		PC
	Rauheitsbeiwert	$k_{St} ; k_b$	[m ^{1/3} /s ; mm]	0,50
	Rohrquerschnitt	A_v	[m²]	0,126
	Vollfülleleistung	Q_v	[m³/s]	0,171
	Vollfüllgeschwindigkeit	v_v	[m/s]	1,360

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜ 48 Laubenzedel Nord

Nachweis: Detaillierte Berechnung (insbesondere der Drossel) in Anlehnung an DWA-A 111

Abflüsse:	Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m³/s]	0,002
	Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m³/s]	0,420

Kenngrößen der Drossel und des Regenüberlaufs (Wehr)

Bauwerksteil	Bezeichnung	Abk.	Einheit	Wert
<u>Drosselstrecke</u>	Profildefinition			Kreis (Standard)
	Profilbreite	b_{Pr}	[m]	0,400
	Profilhöhe	h_{Pr}	[m]	0,400
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	413,300
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	413,256
	Länge	L	[m]	40,00
	Sohlgefälle	J_{So}	[‰]	1,10
	Rauheitsansatz	MS ; PC		PC
	Rauheitsbeiwert	k_{St} ; k_b	[m ^{1/3} /s ; mm]	0,75
	Rohrquerschnitt	A_v	[m²]	0,126
	Drosselschiebertyp	DS-Typ	[-]	kein
	Verbleibende Öffnungshöhe	$h_{\text{Öffnung}}$	[m]	0,400
	Vollfülleistung	Q_v	[m³/s]	0,076
	Vollfüllgeschwindigkeit	v_v	[m/s]	0,602
<u>Regenüberlauf</u>	Überfalltyp			scharfkantig, belüftet
	Berechnungsansatz			Berechnung nach Poleni
	Einseitig / Zweiseitig			Schwelle - Einseitig
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	413,300
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	413,300
	Schwellenlänge	$L_{\ddot{u}}$	[m]	1,50
	Sohlgefälle im Regenüberlauf	J_{So}	[‰]	0,00
	Überfallbeiwert (nicht abgemindert)	μ	[m]	0,62
	Wehroberkante, oben	$OK_{Wehr,o}$	[m+NN]	415,71
	Wehroberkante, unten	$OK_{Wehr,u}$	[m+NN]	415,71
	Wehroberkante, mittel	$OK_{Wehr,m}$	[m+NN]	415,71
	Bauwerkshöhe (Unterkante - Decke)	h_{Decke}	[m+NN]	416,00
	Bauwerkslänge	$L_{Bauwerk}$	[m]	1,50

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜ 48 Laubenzedel Nord

Nachweis: Detaillierte Berechnung (insbesondere der Drossel) in Anlehnung an DWA-A 111

Abflüsse: Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m³/s]	0,002
Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	$Q_{\max}$	[m³/s]	0,420

Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

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

Kritischer Abfluss bei Wasserstand = Schwellenhöhe	Q_{krit}	[m³/s]	0,395
--	-------------------	--------	-------

Ermittlung der Abflussaufteilung bei Mischwasserzufluss - $Q_{\max}$

Mischwasserzufluss zum Regenüberlauf (Vorgabe)	$Q_{\max}$	[m³/s]	0,420
Resultierender Entlastungsabfluss	Q_{ent}	[m³/s]	0,015
Resultierender Drosselabfluss	Q_d	[m³/s]	0,405
Trennschärfe ($Q_d/Q_{\text{krit}} - 1$)	Trenn	[%]	2,5

Verhältnisse an der Überlaufschwelle bei Mischwasserzufluss - $Q_{\max}$

Wehroberkante, mittel	$OK_{\text{Wehr,m}}$	[m+NN]	415,710
Schwellenlänge - Überfall	$L_{\ddot{u}}$	[m]	1,500
Überfallbeiwert (unabgemindert)	μ	[-]	0,620
Unterwasserstand (aus hydraulischer Berechnung des Auslasskanals)	h_u	[m+NN]	415,470
Überfallbeiwert (abgemindert)	μ'	[-]	0,620
mittlere Überfallhöhe längs des Streichwehrs	$h_{\ddot{u},m}$	[m]	0,031
Überfallhöhe (oben) am Beginn des Streichwehrs	$h_{\ddot{u},o}$	[m]	0,031
Überfallhöhe (unten) am Ende des Streichwehrs	$h_{\ddot{u},u}$	[m]	0,031
Resultierendes Freibord	h_{FB}	[m]	0,259

Verhältnisse im Zulaufkanal bei Mischwasserzufluss - $Q_{\max}$

Hydraulische Auslastung	$Q_{\max}/Q_{\text{voll}}$	[%]	554,8
Relative Füllhöhe	$h_{\max,u}/h_{\text{Pr}}$	[%]	470,3
Fließzustand - Froudezahl	Fr_{zu}	[-]	0,00

Verhältnisse im Auslasskanal bei Mischwasserzufluss - $Q_{\max}$

Wasserstand am Ende des Auslasskanals	$h_{\text{ent},u}$	[m+NN]	415,414
Hydraulische Auslastung ($Q_{\text{ent}}/Q_{\text{voll}}$)	$Q_{\text{ent}}/Q_{\text{voll}}$	[%]	8,8
Relative Füllhöhe	$h_{\text{ent},o}/h_{\text{Pr}}$	[%]	21,3
Fließzustand - Froudezahl	Fr_{ent}	[-]	1,00

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜ 48 Laubenzedel Nord

Nachweis: Detaillierte Berechnung (insbesondere der Drossel) in Anlehnung an DWA-A 111

Abflüsse:	Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m³/s]	0,002
	Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m³/s]	0,420

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	$\geq 20 h_{Pr,Zu}$	$\geq 8,00$	15,50	[m]	✓	
Froudezahl für Q_{krit}	A 111, Kap 5.3 *	$\leq 0,75$	$\leq 0,75$	0,00	[-]	✓	
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	$> 0,05 + h_{Pr,Dr}$	$> 0,45$	2,41	[m]	✓	
Schwellenhöhe für Q_{krit} (unten)	A 111, Gl. 14 **	$\geq d_u + \zeta \cdot v_u^2 / (2g)$	$\geq 1,41$	2,41	[m]	✓	
Sohlhöhendifferenz im RÜ	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 3 \text{ cm}$	$\geq 3,0$	0,0	[cm]	✗	
Sohlhöhendifferenz im RÜ für Q_t	A 111, Gl. 13	$\geq (\text{siehe Quelle})$	$\geq 0,00$	0,0	[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	$\geq 200 \text{ mm}$	≥ 200	400	[mm]	✓	
Höchstdurchmesser ***	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 500 \text{ mm}$	≤ 500	400	[mm]	✓	
Mindestlänge	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 20 h_{Pr,D}$	$\geq 8,0$	40,00	[m]	✓	
maximale Länge	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 100 \text{ m}$	≤ 100	40,00	[m]	✓	
maximales Sohlgefälle J_{So}	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 3 \text{ ‰}$	$\leq 3,0$	1,1	[‰]	✓	
Schubspannung bei Q_t	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 4,1 Q^{1/3}$	$\geq 0,52$	0,30	[N/m²]	✗	
Verhältnis $L_D / h_{Pr,D}$	A 111, Kap. 6.1.5	möglichst hoch		40,40	[-]		

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

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

*** 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: RÜ 48 Laubenzedel Nord

Nachweis: Detaillierte Berechnung (insbesondere der Drossel) in Anlehnung an DWA-A 111

Abflüsse:	Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m³/s]	0,002
	Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m³/s]	0,420

Hinweise und Warnungen zur Berechnung

Allgemein

Hinweise

Berechnung erfolgte mit detaillierten Ansätzen in Anlehnung an das DWA-A 111.
(z.B. Berücksichtigung sämtlicher Terme der Bernoulligleichung , ...)

Warnungen

Zulaufkanal

Hinweise

Mischwasserzufluss ' Q_m ' > Vollfülleistung ' Q_{voll} ' des Zulaufkanals.

Warnungen

Bei ' Q_{krit} ' Druckabfluss: Beginn - Zulaufkanal.
Bei ' Q_{krit} ' Druckabfluss: Ende - Zulaufkanal.
Bei ' Q_{max} ' Druckabfluss: Beginn - Zulaufkanal.
Bei ' Q_{max} ' Druckabfluss: Ende - Zulaufkanal.

Drosselkammer

Hinweise

Warnungen

Wehr / Überfall

Hinweise

Warnungen

Drossel

Hinweise

Warnungen

Auslasskanal

Hinweise

Warnungen

Bei ' Q_{ent} ' Grenzbedingungen ($Fr=1$): Beginn - Auslasskanal.
Bei ' Q_{ent} ' schießender Fließzustand: Ende - Auslasskanal.

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜ 48 Laubenzedel Nord

Nachweis: Detaillierte Berechnung (insbesondere der Drossel) in Anlehnung an DWA-A 111

Abflüsse:	Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m³/s]	0,002
	Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m³/s]	0,420

Kenngrößen des Zulauf- und des Auslasskanals

Bauwerksteil	Bezeichnung	Abk.	Einheit	Wert
<u>Zulaufkanal</u>	Profildefinition			Kreis (Standard)
	Profilbreite	b_{Pr}	[m]	0,400
	Profilhöhe	h_{Pr}	[m]	0,400
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	413,317
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	413,300
	Länge	L	[m]	15,50
	Sohlgefälle	J_{So}	[‰]	1,10
	Rauheitsansatz	MS ; PC		PC
	Rauheitsbeiwert	$k_{St} ; k_b$	[m ^{1/3} /s ; mm]	0,75
	Rohrquerschnitt	A_v	[m²]	0,126
	Vollfülleistung	Q_v	[m³/s]	0,076
	Vollfüllgeschwindigkeit	v_v	[m/s]	0,602

<u>Auslasskanal</u>	Profildefinition			Kreis (Standard)
	Profilbreite	b_{Pr}	[m]	0,400
	Profilhöhe	h_{Pr}	[m]	0,400
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	415,370
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	415,337
	Länge	L	[m]	6,60
	Sohlgefälle	J_{So}	[‰]	5,00
	Rauheitsansatz	MS ; PC		PC
	Rauheitsbeiwert	$k_{St} ; k_b$	[m ^{1/3} /s ; mm]	0,50
	Rohrquerschnitt	A_v	[m²]	0,126
	Vollfülleistung	Q_v	[m³/s]	0,171
	Vollfüllgeschwindigkeit	v_v	[m/s]	1,360

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜ 48 Laubenzedel Nord

Nachweis: Detaillierte Berechnung (insbesondere der Drossel) in Anlehnung an DWA-A 111

Abflüsse:	Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m³/s]	0,002
	Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m³/s]	0,420

Kenngrößen der Drossel und des Regenüberlaufs (Wehr)

Bauwerksteil	Bezeichnung	Abk.	Einheit	Wert
<u>Drosselstrecke</u>	Profildefinition			Kreis (Standard)
	Profilbreite	b_{Pr}	[m]	0,400
	Profilhöhe	h_{Pr}	[m]	0,400
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	413,300
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	413,256
	Länge	L	[m]	40,00
	Sohlgefälle	J_{So}	[‰]	1,10
	Rauheitsansatz	MS ; PC		PC
	Rauheitsbeiwert	k_{St} ; k_b	[m ^{1/3} /s ; mm]	0,75
	Rohrquerschnitt	A_v	[m²]	0,126
	Drosselschiebertyp	DS-Typ	[-]	kein
	Verbleibende Öffnungshöhe	$h_{\text{Öffnung}}$	[m]	0,400
	Vollfülleistung	Q_v	[m³/s]	0,076
	Vollfüllgeschwindigkeit	v_v	[m/s]	0,602
<u>Regenüberlauf</u>	Überfalltyp			scharfkantig, belüftet
	Berechnungsansatz			Berechnung nach Poleni
	Einseitig / Zweiseitig			Schwelle - Einseitig
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	413,300
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	413,300
	Schwellenlänge	$L_{\ddot{u}}$	[m]	1,50
	Sohlgefälle im Regenüberlauf	J_{So}	[‰]	0,00
	Überfallbeiwert (nicht abgemindert)	μ	[m]	0,62
	Wehroberkante, oben	$OK_{Wehr,o}$	[m+NN]	415,71
	Wehroberkante, unten	$OK_{Wehr,u}$	[m+NN]	415,71
	Wehroberkante, mittel	$OK_{Wehr,m}$	[m+NN]	415,71
	Bauwerkshöhe (Unterkante - Decke)	h_{Decke}	[m+NN]	416,00
	Bauwerkslänge	$L_{Bauwerk}$	[m]	1,50

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜ 48 Laubenzedel Nord

Nachweis: Detaillierte Berechnung (insbesondere der Drossel) in Anlehnung an DWA-A 111

Abflüsse: Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m³/s]	0,002
Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	$Q_{\max}$	[m³/s]	0,420

Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

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

Kritischer Abfluss bei Wasserstand = Schwellenhöhe	Q_{krit}	[m³/s]	0,395
--	-------------------	--------	-------

Ermittlung der Abflussaufteilung bei Mischwasserzufluss - $Q_{\max}$

Mischwasserzufluss zum Regenüberlauf (Vorgabe)	$Q_{\max}$	[m³/s]	0,420
Resultierender Entlastungsabfluss	Q_{ent}	[m³/s]	0,015
Resultierender Drosselabfluss	Q_d	[m³/s]	0,405
Trennschärfe ($Q_d/Q_{\text{krit}} - 1$)	Trenn	[%]	2,5

Verhältnisse an der Überlaufschwelle bei Mischwasserzufluss - $Q_{\max}$

Wehroberkante, mittel	$OK_{\text{Wehr,m}}$	[m+NN]	415,710
Schwellenlänge - Überfall	$L_{\ddot{u}}$	[m]	1,500
Überfallbeiwert (unabgemindert)	μ	[-]	0,620
Unterwasserstand (aus hydraulischer Berechnung des Auslasskanals)	h_u	[m+NN]	415,470
Überfallbeiwert (abgemindert)	μ'	[-]	0,620
mittlere Überfallhöhe längs des Streichwehrs	$h_{\ddot{u},m}$	[m]	0,031
Überfallhöhe (oben) am Beginn des Streichwehrs	$h_{\ddot{u},o}$	[m]	0,031
Überfallhöhe (unten) am Ende des Streichwehrs	$h_{\ddot{u},u}$	[m]	0,031
Resultierendes Freibord	h_{FB}	[m]	0,259

Verhältnisse im Zulaufkanal bei Mischwasserzufluss - $Q_{\max}$

Hydraulische Auslastung	$Q_{\max}/Q_{\text{voll}}$	[%]	554,8
Relative Füllhöhe	$h_{\max,u}/h_{\text{Pr}}$	[%]	470,3
Fließzustand - Froudezahl	Fr_{zu}	[-]	0,00

Verhältnisse im Auslasskanal bei Mischwasserzufluss - $Q_{\max}$

Wasserstand am Ende des Auslasskanals	$h_{\text{ent},u}$	[m+NN]	415,414
Hydraulische Auslastung ($Q_{\text{ent}}/Q_{\text{voll}}$)	$Q_{\text{ent}}/Q_{\text{voll}}$	[%]	8,8
Relative Füllhöhe	$h_{\text{ent},o}/h_{\text{Pr}}$	[%]	21,3
Fließzustand - Froudezahl	Fr_{ent}	[-]	1,00

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜ 48 Laubenzedel Nord

Nachweis: Detaillierte Berechnung (insbesondere der Drossel) in Anlehnung an DWA-A 111

Abflüsse:	Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m³/s]	0,002
	Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m³/s]	0,420

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	$\geq 20 h_{Pr,Zu}$	$\geq 8,00$	15,50	[m]	✓	
Froudezahl für Q_{krit}	A 111, Kap 5.3 *	$\leq 0,75$	$\leq 0,75$	0,00	[-]	✓	
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	$> 0,05 + h_{Pr,Dr}$	$> 0,45$	2,41	[m]	✓	
Schwellenhöhe für Q_{krit} (unten)	A 111, Gl. 14 **	$\geq d_u + \zeta \cdot v_u^2 / (2g)$	$\geq 1,41$	2,41	[m]	✓	
Sohlhöhendifferenz im RÜ	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 3 \text{ cm}$	$\geq 3,0$	0,0	[cm]	✗	
Sohlhöhendifferenz im RÜ für Q_t	A 111, Gl. 13	$\geq (\text{siehe Quelle})$	$\geq 0,00$	0,0	[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	$\geq 200 \text{ mm}$	≥ 200	400	[mm]	✓	
Höchstdurchmesser ***	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 500 \text{ mm}$	≤ 500	400	[mm]	✓	
Mindestlänge	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 20 h_{Pr,D}$	$\geq 8,0$	40,00	[m]	✓	
maximale Länge	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 100 \text{ m}$	≤ 100	40,00	[m]	✓	
maximales Sohlgefälle J_{So}	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 3 \text{ ‰}$	$\leq 3,0$	1,1	[‰]	✓	
Schubspannung bei Q_t	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 4,1 Q^{1/3}$	$\geq 0,52$	0,30	[N/m²]	✗	
Verhältnis $L_D / h_{Pr,D}$	A 111, Kap. 6.1.5	möglichst hoch		40,40	[-]		

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

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

*** 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: RÜ 48 Laubenzedel Nord

Nachweis: Detaillierte Berechnung (insbesondere der Drossel) in Anlehnung an DWA-A 111

Abflüsse:	Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m³/s]	0,002
	Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m³/s]	0,420

Hinweise und Warnungen zur Berechnung

Allgemein

Hinweise

Berechnung erfolgte mit detaillierten Ansätzen in Anlehnung an das DWA-A 111.
(z.B. Berücksichtigung sämtlicher Terme der Bernoulligleichung, ...)

Warnungen

Zulaufkanal

Hinweise

Mischwasserzufluss ' Q_m ' > Vollfülleistung ' Q_{voll} ' des Zulaufkanals.

Warnungen

Bei ' Q_{krit} ' Druckabfluss: Beginn - Zulaufkanal.
Bei ' Q_{krit} ' Druckabfluss: Ende - Zulaufkanal.
Bei ' Q_{max} ' Druckabfluss: Beginn - Zulaufkanal.
Bei ' Q_{max} ' Druckabfluss: Ende - Zulaufkanal.

Drosselkammer

Hinweise

Warnungen

Wehr / Überfall

Hinweise

Warnungen

Drossel

Hinweise

Warnungen

Auslasskanal

Hinweise

Warnungen

Bei ' Q_{ent} ' Grenzbedingungen ($Fr=1$): Beginn - Auslasskanal.
Bei ' Q_{ent} ' schießender Fließzustand: Ende - Auslasskanal.