

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜB 5 DB KA (RÜB 905) Kläranlage, Beckenüberlauf T = 100 Jahre

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

Abflüsse: Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m ³ /s]	0,040
Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m ³ /s]	1,656

Kenngrößen des Zulauf- und des Auslasskanals

Bauwerksteil	Bezeichnung	Abk.	Einheit	Wert
<u>Zulaufkanal</u>	Profildefinition			Rechteck (Standard)
	Profilbreite	b_{Pr}	[m]	1,200
	Profilhöhe	h_{Pr}	[m]	0,800
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	334,070
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	333,900
	Länge	L	[m]	9,00
	Sohlgefälle	J_{So}	[‰]	18,89
	Rauheitsansatz	MS ; PC		PC
	Rauheitsbeiwert	k_{St} ; k_b	[m ^{1/3} /s ; mm]	0,75
	Rohrquerschnitt	A_v	[m ²]	0,960
	Vollfülleistung	Q_v	[m ³ /s]	4,200
	Vollfüllgeschwindigkeit	v_v	[m/s]	4,375

<u>Auslasskanal</u>	Profildefinition			Kreis (Standard)
	Profilbreite	b_{Pr}	[m]	0,800
	Profilhöhe	h_{Pr}	[m]	0,800
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	332,730
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	332,580
	Länge	L	[m]	26,78
	Sohlgefälle	J_{So}	[‰]	5,60
	Rauheitsansatz	MS ; PC		PC
	Rauheitsbeiwert	k_{St} ; k_b	[m ^{1/3} /s ; mm]	0,75
	Rohrquerschnitt	A_v	[m ²]	0,503
	Vollfülleistung	Q_v	[m ³ /s]	1,067
	Vollfüllgeschwindigkeit	v_v	[m/s]	2,123

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜB 5 DB KA (RÜB 905) Kläranlage, Beckenüberlauf T = 100 Jahre

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

Abflüsse: Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m ³ /s]	0,040
Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m ³ /s]	1,656

Kenngrößen der Drossel und des Regenüberlaufs (Wehr)

Bauwerksteil

Drosselorgan Bezeichnung DR_KA1,81

Kennlinienwerte (max 11)

h	Q
[m]	[m ³ /s]
0,000	0,000
0,001	0,105
3,840	0,105

	Bezeichnung	Abk.	Einheit	Wert
<u>Regenüberlauf</u>	Überfalltyp		breit, scharfkantig, waagrecht	
	Berechnungsansatz		Berechnung nach Poleni	
	Einseitig / Zweiseitig		Schwelle - Einseitig	
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	333,900
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	333,890
	Schwellenlänge	$L_{\ddot{u}}$	[m]	2,25
	Sohlgefälle im Regenüberlauf	J_{So}	[‰]	4,44
	Überfallbeiwert (nicht abgemindert)	μ	[m]	0,49
	Wehroberkante, oben	$OK_{Wehr,o}$	[m+NN]	334,70
	Wehroberkante, unten	$OK_{Wehr,u}$	[m+NN]	334,70
	Wehroberkante, mittel	$OK_{Wehr,m}$	[m+NN]	334,70
	Bauwerkshöhe (Unterkante - Decke)	h_{Decke}	[m+NN]	335,70
	Bauwerkslänge	$L_{Bauwerk}$	[m]	2,25

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜB 5 DB KA (RÜB 905) Kläranlage, Beckenüberlauf T = 100 Jahre

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

Abflüsse: Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m ³ /s]	0,040
Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m ³ /s]	1,656

Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

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

Kritischer Abfluss bei Wasserstand = Schwellenhöhe	Q_{krit}	[m ³ /s]	0,105
--	------------	---------------------	-------

Ermittlung der Abflussaufteilung bei Mischwasserzufluss - Q_{max}

Mischwasserzufluss zum Regenüberlauf (Vorgabe)	Q_{max}	[m ³ /s]	1,656
Resultierender Entlastungsabfluss	Q_{ent}	[m ³ /s]	1,551
Resultierender Drosselabfluss	Q_d	[m ³ /s]	0,105
Trennschärfe ($Q_d/Q_{krit} - 1$)	Trenn	[%]	0,0

Verhältnisse an der Überlaufschwelle bei Mischwasserzufluss - Q_{max}

Wehroberkante, mittel	$OK_{Wehr,m}$	[m+NN]	334,700
Schwellenlänge - Überfall	$L_{ü}$	[m]	2,250
Überfallbeiwert (unabgemindert)	μ	[-]	0,490
Unterwasserstand (aus hydraulischer Berechnung des Auslasskanals)	h_u	[m+NN]	334,181
Überfallbeiwert (abgemindert)	μ'	[-]	0,490
mittlere Überfallhöhe längs des Streichwehrs	$h_{ü,m}$	[m]	0,610
Überfallhöhe (oben) am Beginn des Streichwehrs	$h_{ü,o}$	[m]	0,569
Überfallhöhe (unten) am Ende des Streichwehrs	$h_{ü,u}$	[m]	0,631
Resultierendes Freibord	h_{FB}	[m]	0,369

Verhältnisse im Zulaufkanal bei Mischwasserzufluss - Q_{max}

Hydraulische Auslastung	Q_{max}/Q_{voll}	[%]	39,4
Relative Füllhöhe	$h_{max,u}/h_{Pr}$	[%]	160,0
Fließzustand - Froudezahl	Fr_{zu}	[-]	0,00

Verhältnisse im Auslasskanal bei Mischwasserzufluss - Q_{max}

Wasserstand am Ende des Auslasskanals	$h_{ent,u}$	[m+NN]	333,380
Hydraulische Auslastung (Q_{ent}/Q_{voll})	Q_{ent}/Q_{voll}	[%]	145,4
Relative Füllhöhe	$h_{ent,o}/h_{Pr}$	[%]	151,1
Fließzustand - Froudezahl	Fr_{ent}	[-]	0,00

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜB 5 DB KA (RÜB 905) Kläranlage, Beckenüberlauf T = 100 Jahre

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

Abflüsse: Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m³/s]	0,040
Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m³/s]	1,656

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	$\geq 20 h_{Pr,ZU}$	$\geq 16,00$	9,00	[m]	✘
Froudezahl für Q_{krit}	A 111, Kap 5.3 *	$\leq 0,75$	$\leq 0,75$	0,06	[-]	✔
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	$> 0,05 + h_{Pr,Dr}$	$> 0,55$	0,81	[m]	✔
Schwellenhöhe für Q_{krit} (unten)	A 111, Gl. 14 **	$\geq d_u + \zeta \cdot v_u^2 / (2g)$	$\geq 0,50$	0,81	[m]	✔
Sohlhöhendifferenz im RÜ	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 3 \text{ cm}$	$\geq 3,0$	1,0	[cm]	✘
Sohlhöhendifferenz im RÜ für Q_t	A 111, Gl. 13	$\geq (\text{siehe Quelle})$	$\geq -30,68$	1,0	[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	500	[mm]	✔
Höchstdurchmesser ***	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 500 \text{ mm}$	≤ 500	500	[mm]	✔
Mindestlänge	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 20 h_{Pr,D}$	$\geq 10,0$	20,00	[m]	✔
maximale Länge	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 100 \text{ m}$	≤ 100	20,00	[m]	✔
maximales Sohlgefälle J_{So}	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 3 \text{ ‰}$	$\leq 3,0$	5,0	[‰]	✘
Schubspannung bei Q_t	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 4,1 Q^{1/3}$	$\geq 1,40$	0,00	[N/m²]	✘
Verhältnis $L_D / h_{Pr,D}$	A 111, Kap. 6.1.5	möglichst hoch		20,50	[-]	

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 => $[1 + 0,45 (\text{Einlauf}) + 0,55 (\text{betrieblicher Zuschlag})]$

*** 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: RÜB 5 DB KA (RÜB 905) Kläranlage, Beckenüberlauf T = 100 Jahre

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

Abflüsse: Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m ³ /s]	0,040
Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m ³ /s]	1,656

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 '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}' Druckabfluss: Beginn - Auslasskanal.
Bei 'Q_{ent}' Druckabfluss: Ende - Auslasskanal.