

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach ATV-A 111

Projekt: BÜ SKO Oehrberg

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

Abflüsse: Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m ³ /s]	0,001
Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m ³ /s]	1,445

Kenngrößen des Zulauf- und des Auslasskanals

Bauwerksteil	Bezeichnung	Abk.	Einheit	Wert
<u>Zulaufkanal</u>	Profildefinition			Kreis (Standard)
	Profilbreite	b_{Pr}	[m]	0,900
	Profilhöhe	h_{Pr}	[m]	0,900
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	337,754
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	337,580
	Länge	L	[m]	34,70
	Sohlgefälle	J_{So}	[‰]	5,00
	Rauheitsansatz	MS ; PC		PC
	Rauheitsbeiwert	k_{St} ; k_b	[m ^{1/3} /s ; mm]	1,50
	Rohrquerschnitt	A_v	[m ²]	0,636
	Vollfülleistung	Q_v	[m ³ /s]	1,262
	Vollfüllgeschwindigkeit	v_v	[m/s]	1,984

<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]	337,150
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	336,689
	Länge	L	[m]	51,20
	Sohlgefälle	J_{So}	[‰]	9,00
	Rauheitsansatz	MS ; PC		PC
	Rauheitsbeiwert	k_{St} ; k_b	[m ^{1/3} /s ; mm]	1,50
	Rohrquerschnitt	A_v	[m ²]	0,503
	Vollfülleistung	Q_v	[m ³ /s]	1,243
	Vollfüllgeschwindigkeit	v_v	[m/s]	2,473

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach ATV-A 111

Projekt: BÜ SKO Oehrberg

Nachweis: Detaillierte Berechnung (insbesondere der Drossel) in Anlehnung an ATV-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]	1,445

Kenngrößen der Drossel und des Regenüberlaufs (Wehr)

Bauwerksteil

Drosselorgan Bezeichnung 'NN'

Kennlinienwerte (max 11)

h	Q
[m]	[m³/s]
0,000	0,000
0,001	0,025
3,000	0,025

<u>Regenüberlauf</u>	Bezeichnung	Abk.	Einheit	Wert
	Überfalltyp		breit, gut abgerundet, waagrecht	
	Berechnungsansatz		Berechnung nach Poleni	
	Einseitig / Zweiseitig		Schwelle - Einseitig	
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	337,580
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	337,550
	Schwellenlänge	$L_{\ddot{u}}$	[m]	5,00
	Sohlgefälle im Regenüberlauf	J_{So}	[‰]	6,00
	Überfallbeiwert (nicht abgemindert)	μ	[m]	0,50
	Wehroberkante, oben	$OK_{Wehr,o}$	[m+NN]	338,75
	Wehroberkante, unten	$OK_{Wehr,u}$	[m+NN]	338,75
	Wehroberkante, mittel	$OK_{Wehr,m}$	[m+NN]	338,75
	Bauwerkshöhe (Unterkante - Decke)	h_{Decke}	[m+NN]	339,55
	Bauwerkslänge	$L_{Bauwerk}$	[m]	5,00

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach ATV-A 111

Projekt: BÜ SKO Oehrberg

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

Abflüsse: Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m ³ /s]	0,001
Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m ³ /s]	1,445

Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

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

Kritischer Abfluss bei Wasserstand = Schwellenhöhe	Q_{krit}	[m ³ /s]	0,025
--	------------	---------------------	-------

Ermittlung der Abflussaufteilung bei Mischwasserzufluss - Q_{max}

Mischwasserzufluss zum Regenüberlauf (Vorgabe)	Q_{max}	[m ³ /s]	1,445
Resultierender Entlastungsabfluss	Q_{ent}	[m ³ /s]	1,420
Resultierender Drosselabfluss	Q_d	[m ³ /s]	0,025
Trennschärfe ($Q_d/Q_{krit} - 1$)	Trenn	[%]	0,0

Verhältnisse an der Überlaufschwelle bei Mischwasserzufluss - Q_{max}

Wehroberkante, mittel	$OK_{Wehr,m}$	[m+NN]	338,750
Schwellenlänge - Überfall	$L_{\bar{u}}$	[m]	5,000
Überfallbeiwert (unabgemindert)	μ	[-]	0,500
Unterwasserstand (aus hydraulischer Berechnung des Auslasskanals)	h_u	[m+NN]	338,497
Überfallbeiwert (abgemindert)	μ'	[-]	0,500
mittlere Überfallhöhe längs des Streichwehrs	$h_{\bar{u},m}$	[m]	0,333
Überfallhöhe (oben) am Beginn des Streichwehrs	$h_{\bar{u},o}$	[m]	0,286
Überfallhöhe (unten) am Ende des Streichwehrs	$h_{\bar{u},u}$	[m]	0,357
Resultierendes Freibord	h_{FB}	[m]	0,443

Verhältnisse im Zulaufkanal bei Mischwasserzufluss - Q_{max}

Hydraulische Auslastung	Q_{max}/Q_{voll}	[%]	114,5
Relative Füllhöhe	$h_{max,u}/h_{Pr}$	[%]	140,4
Fließzustand - Froudezahl	Fr_{zu}	[-]	0,00

Verhältnisse im Auslasskanal bei Mischwasserzufluss - Q_{max}

Wasserstand am Ende des Auslasskanals	$h_{\bar{u}}$	[m+NN]	337,489
Hydraulische Auslastung (Q_{ent}/Q_{voll})	Q_{ent}/Q_{voll}	[%]	114,2
Relative Füllhöhe	$h_{ent,o}/h_{Pr}$	[%]	143,0
Fließzustand - Froudezahl	Fr_{aus}	[-]	0,00

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach ATV-A 111

Projekt: BÜ SKO Oehrberg

Nachweis: Detaillierte Berechnung (insbesondere der Drossel) in Anlehnung an ATV-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]	1,445

Nachweiskenngrößen nach ATV-A 111 und ATV-A 128

Überprüfung des Fließzustands im Zulaufkanal (oberes Ende)

			Sollwert	Istwert		
Mindestabstand für den Nachweis	A 111, Kap 3.2	$\geq 20 h_{Pr,zu}$	$\geq 18,00$	34,70	[m]	✓
Froudezahl für Q_{krit}	A 111, Kap 3.2 *	$\leq 0,75$	$\leq 0,75$	0,00	[-]	✓
Froudezahl für Q_{max}	A 111, Kap 3.2 *	$\leq 0,75$	$\leq 0,75$	0,00	[-]	✓

Überprüfung des Regenüberlaufs und des Wehres

			Sollwert	Istwert		
Schwellenlänge	A 111, Kap 3.2	$\geq 3 h_{Pr}$	$\geq 2,70$	5,00	[m]	✓
Schwellenhöhe (Kriterium 1 - oben)	A 111, Kap 3.2	$> 0,5 \cdot h_{Pr,zu}$	$> 0,45$	1,17	[m]	✓
Schwellenhöhe (Kriterium 2 - oben)	A 111, Kap 3.2	$\leq 0,8 \cdot h_{Pr,zu}$	$\leq 0,72$	1,17	[m]	✗
Schwellenhöhe (Kriterium 3 - unten)	A 128, Kap 10.1.2	$> 0,05 + h_{Pr,Dr}$	$> 0,35$	1,20	[m]	✓
Schwellenhöhe für Q_{krit} (unten)	A 111, Gl. 13 **	$\geq d_u + \zeta \cdot v_u^2 / (2g)$	$\geq 0,30$	1,20	[m]	✓
Sohlhöhendifferenz im RÜ	A 111, Kap. 4.1.1	$\geq 3 \text{ cm}$	$\geq 3,0$	3,0	[cm]	✗
Sohlhöhendifferenz im RÜ für Q_t	A 111, Gl. 12	$\geq (\text{siehe Quelle})$	$\geq 5,71$	3,0	[cm]	✗
Vollkommener Überfall für Q_{max}	A 111, Kap 3.1	(bevorzugter Betriebszustand)		ja (siehe S.3)		

Überprüfung der Drosselstrecke

			Sollwert	Istwert		
Minstdurchmesser	A 111, Kap. 4.1.1	$\geq 200 \text{ mm}$	≥ 200	300	[mm]	✓
Höchst Durchmesser ***	A 111, Kap. 4.1.1	$\leq 500 \text{ mm}$	≤ 500	300	[mm]	✓
Mindestlänge	A 111, Kap. 4.1.1	$\geq 20 h_{Pr,D}$	$\geq 6,0$	17,80	[m]	✓
maximale Länge	A 111, Kap. 4.1.1	$\leq 100 \text{ m}$	≤ 100	17,80	[m]	✓
maximales Sohlgefälle J_{So}	A 111, Kap. 4.1.1	$\leq 3 \text{ ‰}$	$\leq 3,0$	5,0	[‰]	✗
Schubspannung bei Q_t	A 111, Kap. 4.1.1	$\geq 4,1 Q^{1/3}$	$\geq 0,41$	0,00	[N/m²]	✗

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

Verhältnis $L_D / h_{Pr,D}$	A 111, Kap. 4.1.1	möglichst hoch	18,10	[-]
-----------------------------	-------------------	----------------	-------	-----

* bei Froudezahlen = 0 => Druckabfluss, siehe auch Schwellenhöhenkriterium 2 und Seite 5 'Warnungen - Zulaufkanal'

** mit $\zeta = 2$ gemäß ATV-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 ATV-A 111

Projekt: BÜ SKO Oehrberg

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

Abflüsse: Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m ³ /s]	0,001
Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m ³ /s]	1,445

Hinweise und Warnungen zur Berechnung

Allgemein

Hinweise

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

Warnungen

Zulaufkanal

Hinweise

Mischwasserzulauf $Q_m > Q_{voll}$ 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

Ablaufkanal

Hinweise

Warnungen

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