



GBi Kommunale Infrastruktur
GmbH & Co. KG

Nachweisberechnungen nach DWA-A 166 / 111 RÜ 2 – Münchaurach Süd

Schmutzfrachtberechnung
der Gemeinde Aurachtal

Anlage 6.3.3

2021_08_11_Nachweise A 166 - A
111_RÜ2.docx

RÜ 2 – Münchaurach Süd

Regenüberlauf

Eingangsdaten:

$$Q_{T,h,max} \text{ (gem. Schmutzfrachtberechnung)} = \underline{2,04 \text{ l/s}}$$

$$\begin{aligned} Q_{0(n=1)} \text{ (Abfluss für } n = 1a^{-1}) &= A_{E,b} * r_{15;n=1} + \text{Drosselabläufe oberhalb liegender Mischwasserbehandlungsanlagen} \\ &\Rightarrow 3,88 \text{ ha} * 111,1 \text{ l/(s*ha)} \\ &= \underline{431 \text{ l/s}} \text{ (ohne } Q_{t24}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_0 \text{ (Abfluss für } n = 0,33a^{-1}) &= A_{E,b} * r_{15;n=0,33} + \text{Drosselabläufe} \\ &\Rightarrow 3,88 \text{ ha} * 162,8 \text{ l/(s*ha)} + \text{Drosselabläufe} \\ &= \underline{632 \text{ l/s}} \text{ (ohne } Q_{t24}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{0,max} \text{ (Abfluss für } n = 0,05a^{-1}) &= \underline{980 \text{ l/s}} \\ &\Rightarrow \text{Nach hydrodynamischer Netzberechnung} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{krit} \text{ (Abfluss für } Q_{krit}) &= A_{E,b} * 15 \text{ l/(s*ha)} + Q_{t24} + \text{Drosselabläufe} \\ &\Rightarrow 3,88 \text{ ha} * 15 \text{ l/(s*ha)} + \text{Drosselabläufe} \\ &= 58,2 \text{ l/s} + 1,13 \text{ l/s} = \underline{59,3 \text{ l/s}} \end{aligned}$$

$$Q_{Dr} \text{ (Drosselabfluss)} = Q_{Dr} = \underline{70,0 \text{ l/s}}$$

Nachweise:

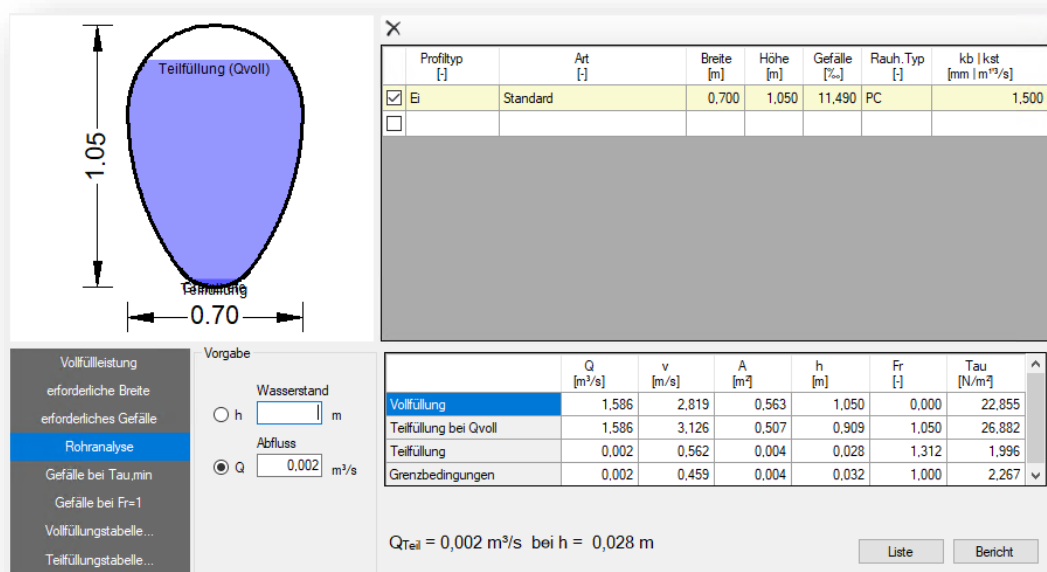
Zulaufkanal:

$$Q_{T(A-110)} \Rightarrow \tau \geq 1 \text{ N/m}^2$$

$$\Rightarrow Q_{T(A-110)} \cong Q_{T,h,max} = 2,04 \text{ l/s}$$

Nennweite: Ei 700/1050

Sohlgefälle: 11,49 ‰



$$\Rightarrow \tau = 2,27 \text{ N/m}^2 > 1 \text{ N/m}^2$$

Nachweis erbracht

Entlastungskanal Beckenüberlauf:

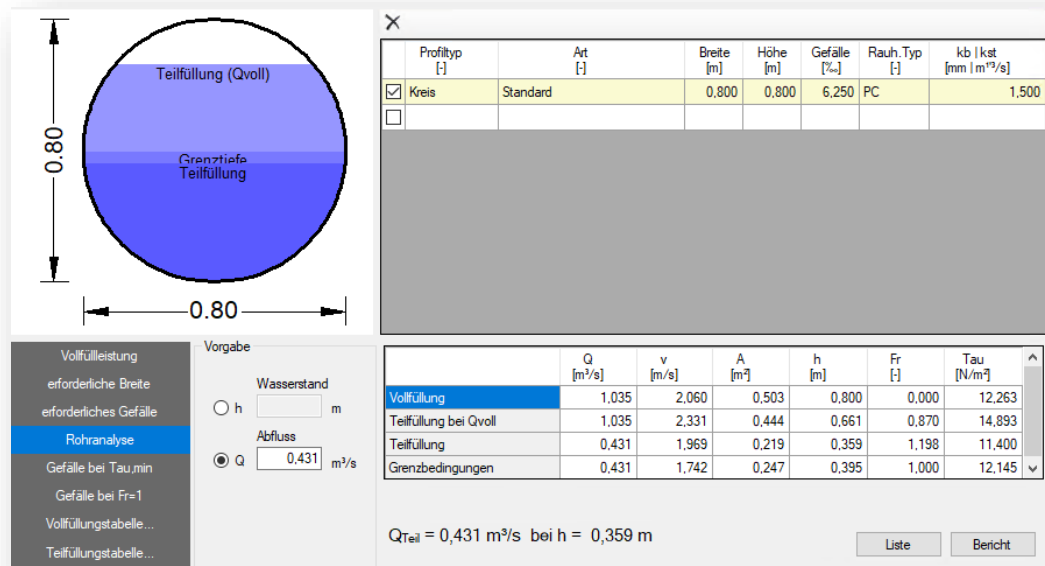
Leistungsfähigkeit

$$Q_{0,max} \Rightarrow Q_v \geq Q_{0,max}$$

$$\Rightarrow \text{Nennweite: DN 800}$$

Sohlgefälle: 6,25 ‰ (im Mittel)

L = 40,02 m



$$Q_v = 1.035 \text{ l/s} > Q_{0,\max} = 980 \text{ l/s}$$

Nachweis erbracht

Beckenüberlauf (Schwelle):

$$Q_{0(n=1)} \text{ bei BHW} \Rightarrow Q_{0(n=1)} = 431 \text{ l/s}$$

$$\text{Spez. Schwellenbelastung} \leq 700 \text{ l/(s*m)} \Rightarrow \text{Schwellenlänge: } 5,5 \text{ m}$$

$$\text{Schwellenhöhe: } 1,57 * d_0 (> 1,0 * d_0)$$

$$431 \text{ l/s} / 5,5 \text{ m} = 78,4 \text{ l/(m*s)} \leq 700 \text{ l/(m*s)}$$

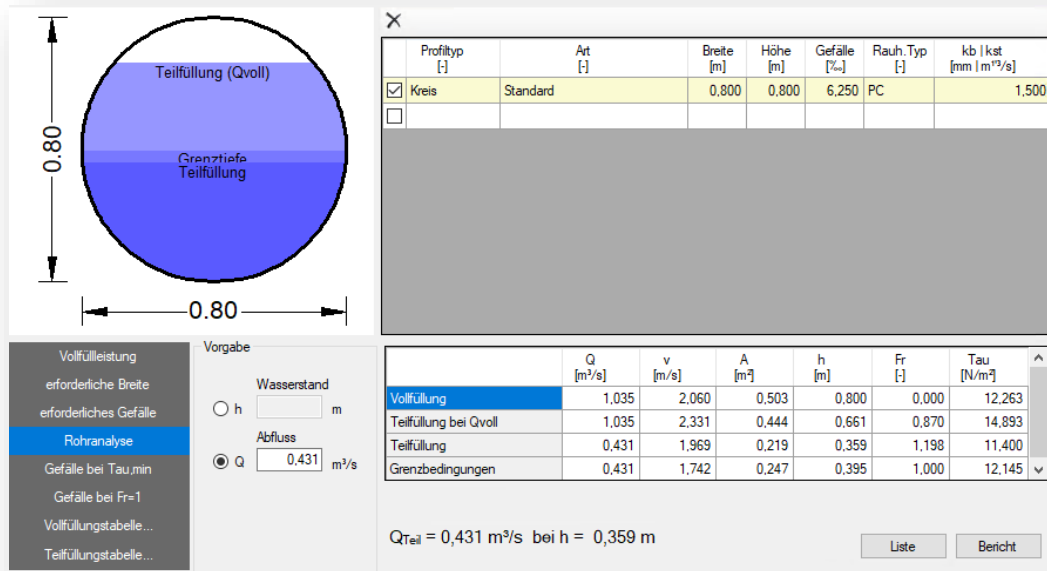
Nachweis erbracht

$$\text{Vollkommener Überfall} \Rightarrow \text{Ermittlung } h_{\bar{u}} \text{ für } Q_{0(n=1)} = 431 \text{ l/s}$$

$$Wsp \leq Wsp \text{ gem. Kanalnetzberechn.} \quad OK_{\text{Entlastung: } 302,08 \text{ mNN}}$$

Die Wasserspiegellinie im Entlastungskanal liegt beim Bemessungsabfluss $Q_{0(n=1)}$ bei 0,36 m.

Die Wasserspiegellinie hinter der Schwelle ergibt sich somit aus der Sohlhöhe (301,48) und der Ablaufhöhe (0,36) zu 301,74.



$$W_{sp} = 301,74 \text{ mNN} < OK_{Entlastung}: 302,08 \text{ mNN}$$

⇒ vollkommener Überfall

Nachweis erbracht

Drosselorgan:

Künftig wird der Abfluss aus dem RÜ 2 Münchaurach-Nord über einen elektrisch steuerbaren Plattenschieber DN 400 der Fa. HST aktuell auf 135 l/s und künftig auf 70 l/s begrenzt.

Mindestdurchfluss:

$$Q_P = Q_{Dr,B,min} > 10 \text{ l/s}$$

$$\Rightarrow Q_{Dr} = 70 \text{ l/s} > 10 \text{ l/s}$$

Nachweis erbracht

Rückstaufreiheit MS

$$\Rightarrow Q_{T,h,max} = 2,04 \text{ l/s}$$

$$2,04 \text{ l/s} * 1,2 = 2,45 \text{ l/s} < 70 \text{ l/s} = Q_{Dr}$$

Nachweis erbracht



GBi Kommunale Infrastruktur
GmbH & Co.KG

Nachweisberechnungen nach DWA-A 166 / 111 RÜ 2 – Münchaurach Süd

Schmutzfrachtberechnung
der Gemeinde Aurachtal

Anlage 6.3.3

2021_08_11_Nachweise A 166 - A
111_RÜ2.docx

Rechen:

Rechenverlust für $Q_{0,max}$

⇒ Rechen nach Herstellerangaben (Fa. HST)
verbaut

Ablaufkanal:

$Q_{T(A-110)} \Rightarrow \tau \geq 1 \text{ N/m}^2$

⇒ $Q_{T(A-110)} \triangleq Q_{T,h,max} = 2,04 \text{ l/s}$

Nennweite: DN 400

Sohlgefälle J_s 29,33 ‰ (gemittelt bis Schacht RU021)

Profiltyp [°]	Art [°]	Breite [m]	Höhe [m]	Gefälle [‰]	Rauh.Typ [°]	kb kt [mm m³/s]
<input checked="" type="checkbox"/> Kreis	Standard	0,400	0,400	29,330	PC	1,500
<input type="checkbox"/>						

	Q [m³/s]	v [m/s]	A [m²]	h [m]	Fr [°]	Tau [N/m²]
Vollfüllung	0,361	2,869	0,126	0,400	0,000	28,773
Teilfüllung bei Qvoll	0,360	3,255	0,111	0,329	1,725	34,951
Teilfüllung	0,002	0,752	0,003	0,021	2,014	3,934
Grenzbedingungen	0,002	0,451	0,004	0,031	1,000	5,651

QTeil = 0,002 m³/s bei h = 0,021 m

⇒ $\tau = 5,65 \text{ N/m}^2 > 1 \text{ N/m}^2$

Nachweis erbracht

$1,5 Q_{Dr} \Rightarrow 1,5 Q_{Dr} < Q_v$

⇒ $1,5 * Q_{Dr} = 1,5 * 70 \text{ l/s} = 105 \text{ l/s}$

$105 \text{ l/s} < 361 \text{ l/s}$

Nachweis erbracht

Trennbauwerk:

Q_{dr} (Wsp. \leq OK Schwelle TB)

⇒ OK Schwelle TB 302,08

$Q_{Dr} = 70 \text{ l/s}$

Zulauf Ei 700/1050

Sohlgefälle: 11,49 ‰



GBi Kommunale Infrastruktur
GmbH & Co.KG

Nachweisberechnungen nach DWA-A 166 / 111 RÜ 2 – Münchaurach Süd

Schmutzfrachtberechnung
der Gemeinde Aurachtal

Anlage 6.3.3

2021_08_11_Nachweise A 166 - A
111_RÜ2.docx

Table 1: Pipe Properties

Profiltyp [-]	Art [-]	Breite [m]	Höhe [m]	Gefälle [%]	Rauh.Typ [-]	kb kst [mm m ¹⁹ /s]
<input checked="" type="checkbox"/> Ei	Standard	0,700	1,050	11,490	PC	1,500
<input type="checkbox"/>						

Table 2: Flow Characteristics

	Q [m ³ /s]	v [m/s]	A [m ²]	h [m]	Fr [-]	Tau [N/m ²]
Vollfüllung	1,586	2,819	0,563	1,050	0,000	22,855
Teilfüllung bei Qvoll	1,586	3,126	0,507	0,909	1,050	26,882
Teilfüllung	0,070	1,578	0,044	0,160	1,514	9,236
Grenzbedingungen	0,070	1,156	0,060	0,198	1,000	10,831

Q_{Teil} = 0,070 m³/s bei h = 0,160 m

Buttons: Liste, Bericht

$$h_T = 0,16 \text{ m} \Rightarrow W_{sp.T} 300,43 + 0,16$$

$$h_T = 300,59 \text{ mNN} < 302,08 \text{ mNN}$$

Nachweis erbracht



GBi Kommunale Infrastruktur
GmbH & Co. KG

Nachweisberechnungen nach DWA-A 166 / 111 RÜ 2 – Münchaurach Süd

Schmutzfrachtberechnung
der Gemeinde Aurachtal

Anlage 6.3.3

2021_08_11_Nachweise A 166 - A
111_RÜ2.docx

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜ 2 Münchaurach Süd

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

Abflüsse:	Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m ³ /s]	0,002
	Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m ³ /s]	0,431

Kenngrößen des Zulauf- und des Auslasskanals

Bauwerksteil	Bezeichnung	Abk.	Einheit	Wert
<u>Zulaufkanal</u>	Profildefinition			Ei (Standard)
	Profilbreite	b_{Pr}	[m]	0,700
	Profilhöhe	h_{Pr}	[m]	1,050
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	300,650
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	300,430
	Länge	L	[m]	19,15
	Sohlgefälle	J_{So}	[‰]	11,49
	Rauheitsansatz	MS ; PC		PC
	Rauheitsbeiwert	k_{St} ; k_b	[m ^{1/3} /s ; mm]	1,50
	Rohrquerschnitt	A_v	[m ²]	0,563
	Vollfülleleistung	Q_v	[m ³ /s]	1,586
	Vollfüllgeschwindigkeit	v_v	[m/s]	2,819

<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]	301,510
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	301,260
	Länge	L	[m]	40,02
	Sohlgefälle	J_{So}	[‰]	6,25
	Rauheitsansatz	MS ; PC		PC
	Rauheitsbeiwert	k_{St} ; k_b	[m ^{1/3} /s ; mm]	1,50
	Rohrquerschnitt	A_v	[m ²]	0,503
	Vollfülleleistung	Q_v	[m ³ /s]	1,035
	Vollfüllgeschwindigkeit	v_v	[m/s]	2,060



GBi Kommunale Infrastruktur
GmbH & Co.KG

Nachweisberechnungen nach DWA-A 166 / 111 RÜ 2 – Münchaurach Süd

Schmutzfrachtberechnung
der Gemeinde Aurachtal

Anlage 6.3.3

2021_08_11_Nachweise A 166 - A
111_RÜ2.docx

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜ 2 Münchaurach Süd

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

Abflüsse: Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m ³ /s]	0,002
Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m ³ /s]	0,431

Kenngrößen der Drossel und des Regenüberlaufs (Wehr)

Bauwerksteil

Drosselorgan

Bezeichnung

E-Schieber RÜ 2

Kennlinienwerte (max 11)

h	Q
[m]	[m ³ /s]
0,000	0,000
0,001	0,070
5,000	0,070

Regenüberlauf

Bezeichnung

Abk.

Einheit

Wert

Überfalltyp

breit, scharfkantig, waagrecht

Berechnungsansatz

Berechnung nach Poleni

Einseitig / Zweiseitig

Schwelle - Einseitig

Sohlhöhe oben

$h_{So,o}$

[m+NN]

300,430

Sohlhöhe unten

$h_{So,u}$

[m+NN]

300,350

Schwellenlänge

$L_{\bar{u}}$

[m]

5,50

Sohlgefälle im Regenüberlauf

J_{So}

[‰]

14,55

Überfallbeiwert (nicht abgemindert)

μ

[m]

0,49

Wehroberkante, oben

$OK_{Wehr,o}$

[m+NN]

302,08

Wehroberkante, unten

$OK_{Wehr,u}$

[m+NN]

302,08

Wehroberkante, mittel

$OK_{Wehr,m}$

[m+NN]

302,08

Bauwerkshöhe (Unterkante - Decke)

h_{Decke}

[m+NN]

302,80

Bauwerkslänge

$L_{Bauwerk}$

[m]

5,50



GBi Kommunale Infrastruktur
GmbH & Co.KG

Nachweisberechnungen nach DWA-A 166 / 111 RÜ 2 – Münchaurach Süd

Schmutzfrachtberechnung
der Gemeinde Aurachtal

Anlage 6.3.3

2021_08_11_Nachweise A 166 - A
111_RÜ2.docx

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜ 2 Münchaurach Süd

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

Abflüsse:	Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	Q_t	[m ³ /s]	0,002
	Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	Q_{max}	[m ³ /s]	0,431

Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

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

Kritischer Abfluss bei Wasserstand = Schwellenhöhe	Q_{krit}	[m ³ /s]	0,070
--	------------	---------------------	-------

Ermittlung der Abflussaufteilung bei Mischwasserzufluss - Q_{max}

Mischwasserzufluss zum Regenüberlauf (Vorgabe)	Q_{max}	[m ³ /s]	0,431
Resultierender Entlastungsabfluss	Q_{ent}	[m ³ /s]	0,361
Resultierender Drosselabfluss	Q_d	[m ³ /s]	0,070
Trennschärfe ($Q_d/Q_{krit} - 1$)	Trenn	[%]	0,0

Verhältnisse an der Überlaufschwelle bei Mischwasserzufluss - Q_{max}

Wehroberkante, mittel	$OK_{Wehr,m}$	[m+NN]	302,080
Schwellenlänge - Überfall	$L_{\bar{u}}$	[m]	5,500
Überfallbeiwert (unabgemindert)	μ	[-]	0,490
Unterwasserstand (aus hydraulischer Berechnung des Auslasskanals)	h_u	[m+NN]	301,939
Überfallbeiwert (abgemindert)	μ'	[-]	0,490
mittlere Überfallhöhe längs des Streichwehrs	$h_{\bar{u},m}$	[m]	0,127
Überfallhöhe (oben) am Beginn des Streichwehrs	$h_{\bar{u},o}$	[m]	0,123
Überfallhöhe (unten) am Ende des Streichwehrs	$h_{\bar{u},u}$	[m]	0,129
Resultierendes Freibord	h_{FB}	[m]	0,591

Verhältnisse im Zulaufkanal bei Mischwasserzufluss - Q_{max}

Hydraulische Auslastung	Q_{max}/Q_{voll}	[%]	27,2
Relative Füllhöhe	$h_{max,u}/h_{Pr}$	[%]	166,7
Fließzustand - Froudezahl	Fr_{zu}	[-]	0,00

Verhältnisse im Auslasskanal bei Mischwasserzufluss - Q_{max}

Wasserstand am Ende des Auslasskanals	$h_{ent,u}$	[m+NN]	301,571
Hydraulische Auslastung (Q_{ent}/Q_{voll})	Q_{ent}/Q_{voll}	[%]	34,9
Relative Füllhöhe	$h_{ent,o}/h_{Pr}$	[%]	45,0
Fließzustand - Froudezahl	Fr_{ent}	[-]	1,00



GBi Kommunale Infrastruktur
GmbH & Co.KG

Nachweisberechnungen nach DWA-A 166 / 111 RÜ 2 – Münchaurach Süd

Schmutzfrachtberechnung
der Gemeinde Aurachtal

Anlage 6.3.3

2021_08_11_Nachweise A 166 - A
111_RÜ2.docx

Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜ 2 Münchaurach Süd

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]	0,431

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	$\geq 20 h_{Pr,zu}$	$\geq 21,00$	19,15	[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	$> 0,05 + h_{Pr,Dr}$	$> 0,45$	1,73	[m]	✔
Schwellenhöhe für Q_{krit} (unten)	A 111, Gl. 14 **	$\geq d_u + \zeta \cdot v_u^2 / (2g)$	$\geq 0,40$	1,73	[m]	✔
Sohlhöhendifferenz im RÜ	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 3 \text{ cm}$	$\geq 3,0$	8,0	[cm]	✔
Sohlhöhendifferenz im RÜ für Q_t	A 111, Gl. 13	$\geq (\text{siehe Quelle})$	$\geq 6,06$	8,0	[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]	✔
Höchst Durchmesser ***	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 500 \text{ mm}$	≤ 500	400	[mm]	✔
Mindestlänge	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 20 h_{Pr,D}$	$\geq 8,0$	33,07	[m]	✔
maximale Länge	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 100 \text{ m}$	≤ 100	33,07	[m]	✔
maximales Sohlgefälle J_{So}	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 3 \text{ ‰}$	$\leq 3,0$	29,3	[‰]	✘
Schubspannung bei Q_t	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 4,1 Q^{1/3}$	$\geq 0,52$	0,00	[N/m²]	✘
Verhältnis $L_D / h_{Pr,D}$	A 111, Kap. 6.1.5	möglichst hoch		33,47	[-]	

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