



GBi Kommunale Infrastruktur  
GmbH & Co. KG

## Nachweisberechnungen nach DWA-A 166 / 111 RÜB 1.3 - Münchaurach

Schmutzfrachtberechnung  
der Gemeinde Aurachtal

Anlage 6.4.7

2021\_08\_11\_Nachweise A 166 - A  
111\_RÜB1.3.docx

### RÜB 1.3 – Münchaurach Ost

#### Fangbecken im Nebenschluss

Eingangsdaten:

$$Q_{T,h,max} \text{ (gem. Schmutzfrachtberechnung)} = \underline{4,25 \text{ l/s}}$$

$$\begin{aligned} Q_{0(n=1)} \text{ (Abfluss für } n = 1a^{-1}) &= A_{E,b} * r_{15;n=1} + \text{Drosselabläufe oberhalb lie-} \\ &\text{gender Mischwasserbehandlungsanlagen} \\ \Rightarrow &8,52 \text{ ha} * 111,1 \text{ l/(s*ha)} \\ &= \underline{947 \text{ l/s}} \text{ (ohne } Q_{t24}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_0 \text{ (Abfluss für } n = 0,33a^{-1}) &= A_{E,b} * r_{15;n=0,33} + \text{Drosselabläufe} \\ \Rightarrow &8,52 \text{ ha} * 162,8 \text{ l/(s*ha)} + \text{Drosselabläufe} \\ &= \underline{1.387 \text{ l/s}} \text{ (ohne } Q_{t24}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{0,max} \text{ (Abfluss für } n = 0,05a^{-1}) &= \underline{2.100 \text{ l/s}} \\ \Rightarrow &\text{nach hydrodynamischer Netzberechnung} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{krit} \text{ (Abfluss für } Q_{krit}) &= A_{E,b} * 30 \text{ l/(s*ha)} + Q_{t24} + \text{Drosselabläufe} \\ \Rightarrow &8,52 \text{ ha} * 30 \text{ l/(s*ha)} + \text{Drosselabläufe} \\ &= 255,6 \text{ l/s} + 2,36 \text{ l/s} = \underline{258 \text{ l/s}} \end{aligned}$$

$$Q_{Dr} \text{ (Drosselabfluss)} = Q_{Dr} = \underline{10,0 \text{ l/s}}$$

## Nachweise:

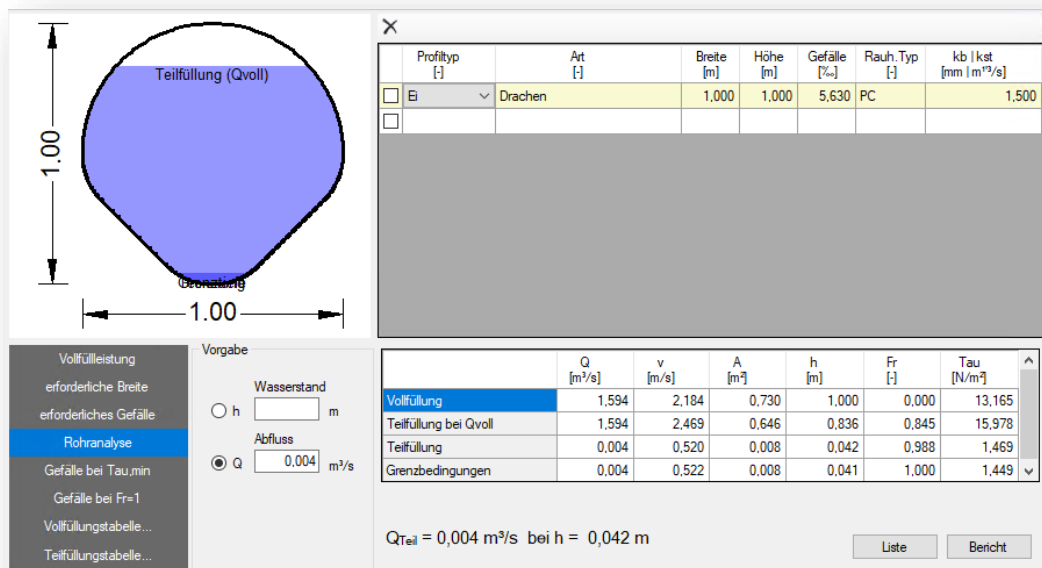
### Zulaufkanal:

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

$$\Rightarrow Q_{T(A-110)} \triangleq Q_{T,h,max} = 4,25 \text{ l/s}$$

Nennweite: DR 1000

Sohlgefälle: 5,63 %



$$\Rightarrow \tau = 1,45 \text{ N/m}^2 > 1 \text{ N/m}^2$$

Nachweis erbracht

### Entlastungskanal Beckenüberlauf:

Leistungsfähigkeit

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

$$\Rightarrow \text{Nennweite: DN 700}$$

Sohlgefälle: 25,89 % (im Mittel)

L = 8,11 m



GBi Kommunale Infrastruktur  
GmbH & Co.KG

## Nachweisberechnungen nach DWA-A 166 / 111 RÜB 1.3 - Münchaurach

Schmutzfrachtberechnung  
der Gemeinde Aurachtal

Anlage 6.4.7

2021\_08\_11\_Nachweise A 166 - A  
111\_RÜB1.3.docx

Profiltyp [-]	Art [-]	Breite [m]	Höhe [m]	Gefälle [%]	Rauh.Typ [-]	kb   kst [mm   m³/s]
<input type="checkbox"/> Kreis	Standard	0,700	0,700	25,890	PC	1,500

	Q [m³/s]	v [m/s]	A [m²]	h [m]	Fr [-]	Tau [N/m²]
Vollfüllung	1,484	3,857	0,385	0,700	0,000	44,447
Teilfüllung bei Qvoll	1,484	4,367	0,340	0,578	1,743	53,983

Qvoll = 1,484 m³/s

Liste Bericht

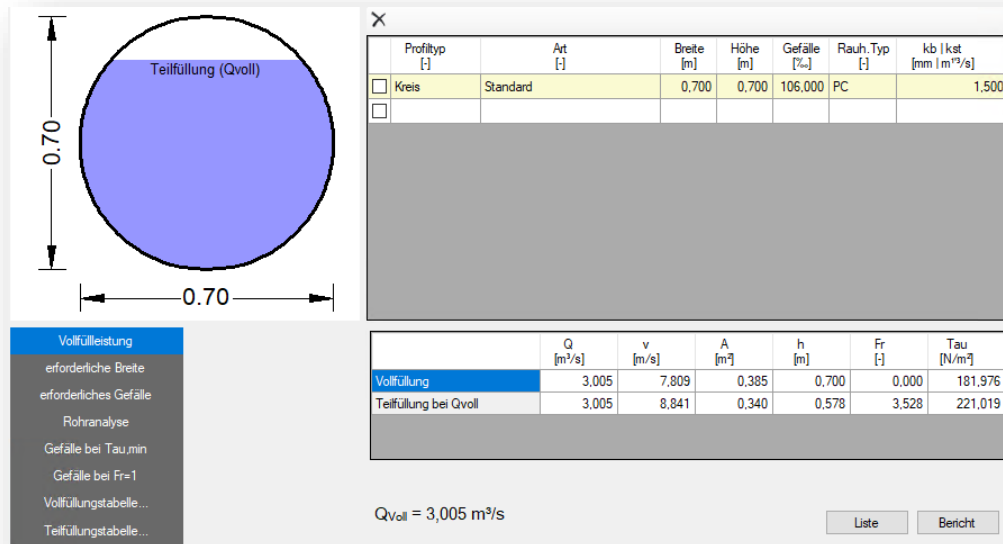
$$Q_v = 1.484 \text{ l/s} < Q_{0,\text{max}} = 2.100 \text{ l/s}$$

Nachweis nicht erbracht

Im Freispiegel ist die Dimension des Entlastungskanals zum RRB nicht auf das 20-jährige Regenereignis ausgelegt.

Bei maximalen Einstau hinter der Schwelle liegt allerdings ein Energieliniengefälle ((OK Schwelle – Sohle Auslauf) / 10,02 m) von 106 %.

Der Entlastungskanal DN 700 läuft unter Einstau und kann die Entlastung schadlos das Regenrückhaltebecken leiten.



$$Q_v = 3.005 \text{ l/s} > Q_{0,max} = 2.100 \text{ l/s}$$

Nachweis unter Einstau erbracht

Stauraumüberlauf (Schwelle):

Q<sub>0(n=1)</sub> bei BHW

$$\Rightarrow Q_{0(n=1)} = 947 \text{ l/s}$$

Spez. Schwellenbelastung  $\leq 300 \text{ l/(s*m)}$

$$\Rightarrow \text{Schwellenlänge: } 5,00 \text{ m}$$

$$\text{Schwellenhöhe: } 0,99 * d_0 (< 1,0 * d_0)$$

$$947 \text{ l/s} / 5 \text{ m} = 190 \text{ l/(m*s)} \leq 300 \text{ l/(s*m)}$$

Nachweis erbracht

Vollkommener Überfall

$$\Rightarrow \text{Ermittlung } h_{\bar{u}} \text{ für } Q_{0(n=1)} = 947 \text{ l/s}$$

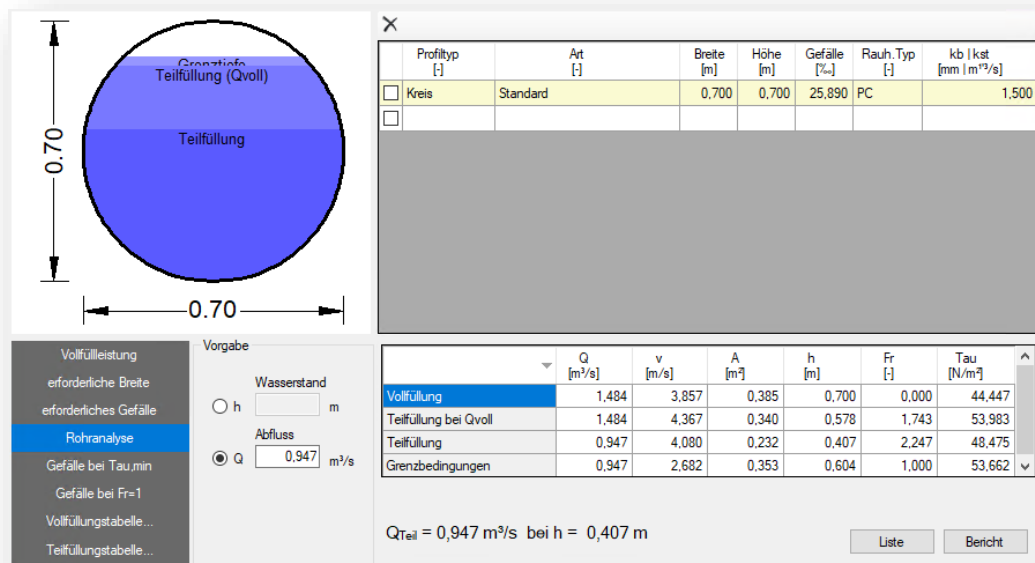
Wsp  $\leq$  Wsp gem. Kanalnetzberechn.

$$OK_{\text{Schwelle}}: 305,70 \text{ mNN}$$

Die Wasserspiegellinie im Entlastungskanäle liegt beim Bemessungsabfluss Q<sub>0(n=1)</sub> im Mittel bei 0,44 m.

Die Wasserspiegellinie hinter der Schwelle ergibt sich somit aus der Sohlhöhe

(305,05) und der Ablaufhöhe (0,41) zu  
305,46 mNN.



$$W_{sp} = 305,46 \text{ mNN} < OK_{Schwelle} = 305,70 \text{ mNN}$$

⇒ vollkommener Überfall

Nachweis erbracht

### Drosselorgan:

Im derzeitigen Bestand wird der Abfluss aus dem RÜB 1.3 über einen elektrisch steuerbaren Plattenschieber DN 200 der Fa. HST auf 6 l/s begrenzt.

Künftig wird hier die Drosselmenge auf den Mindestwert von 10 l/s erhöht.

### Mindestdurchfluss

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

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

Nachweis erbracht

Rückstaufreiheit MS

$$\Rightarrow Q_{T,h,max} = 4,25 \text{ l/s}$$

$$4,25 \text{ l/s} * 1,2 = 5,10 \text{ l/s} < 10 \text{ l/s} = Q_{Dr}$$

Nachweis erbracht



GBi Kommunale Infrastruktur  
GmbH & Co. KG

## Nachweisberechnungen nach DWA-A 166 / 111 RÜB 1.3 - Münchaurach

Schmutzfrachtberechnung  
der Gemeinde Aurachtal

Anlage 6.4.7

2021\_08\_11\_Nachweise A 166 - A  
111\_RÜB1.3.docx

### Rechen:

Rechenverlust für  $Q_{0,max}$

⇒ Rechen nach Herstellerangaben (Fa. HST)  
verbaut

### Ablaufkanal:

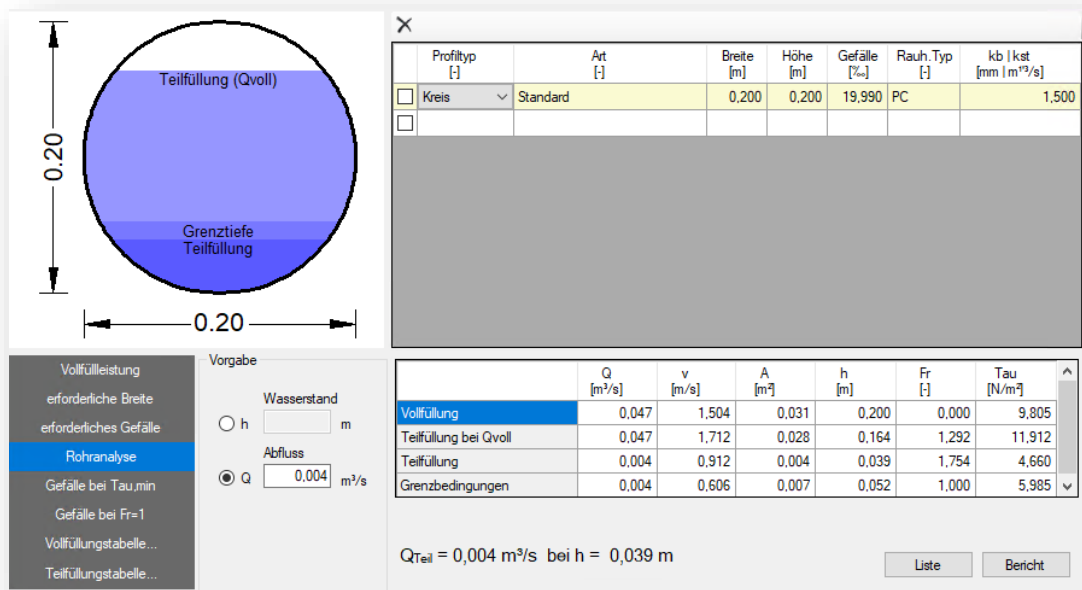
$Q_{T(A-110)} \Rightarrow \tau \geq 1 \text{ N/m}^2$

⇒  $Q_{T(A-110)} \hat{=} Q_{T,h,max} = 4,25 \text{ l/s}$

Nennweite: DN 200

Sohlgefälle  $J_s$  19,99 ‰ (gemittelt bis

Schacht 3.000.171.1)



⇒  $\tau = 5,99 \text{ N/m}^2 > 1 \text{ N/m}^2$

Nachweis erbracht

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

⇒  $1,5 * Q_{Dr} = 1,5 * 10 \text{ l/s} = 15 \text{ l/s}$

$15 \text{ l/s} > 47 \text{ l/s}$

Nachweis erbracht



GBi Kommunale Infrastruktur  
GmbH & Co.KG

## Nachweisberechnungen nach DWA-A 166 / 111 RÜB 1.3 - Münchaurach

Schmutzfrachtberechnung  
der Gemeinde Aurachtal

Anlage 6.4.7

2021\_08\_11\_Nachweise A 166 - A  
111\_RÜB1.3.docx

### Trennbauwerk:

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

$\Rightarrow$  OK Schwelle TB 306,02

$Q_{Dr} = 10$  l/s

Gerinne vor Schwelle: DN 1000

Sohlgefälle: 20 ‰

Profityp	Art	Breite	Höhe	Gefälle	Rauh. Typ	kb
[ ]	[ ]	[m]	[m]	[‰]	[ ]	[mm   m³/s]
<input type="checkbox"/> Kreis	Standard	1,000	1,000	20,000	PC	1,500

	Q	v	A	h	Fr	Tau
	[m³/s]	[m/s]	[m²]	[m]	[ ]	[N/m²]
Vollfüllung	3,335	4,246	0,785	1,000	0,000	49,050
Teilfüllung bei Qvoll	3,335	4,802	0,694	0,827	1,600	59,570
Teilfüllung	0,010	0,966	0,010	0,040	1,891	5,076
Grenzbedingungen	0,010	0,600	0,017	0,054	1,000	6,924

$Q_{Teil} = 0,010$  m³/s bei  $h = 0,040$  m

$h_T = 0,04$  m  $\Rightarrow$  Wsp.<sub>T</sub> 304,71 + 0,04 m

$h_T = 304,75$  mNN < 306,02 mNN

Nachweis erbracht



GBi Kommunale Infrastruktur  
GmbH & Co.KG

## Nachweisberechnungen nach DWA-A 166 / 111 RÜB 1.3 - Münchaurach

Schmutzfrachtberechnung  
der Gemeinde Aurachtal

Anlage 6.4.7

2021\_08\_11\_Nachweise A 166 - A  
111\_RÜB1.3.docx

### Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜB 1.3 (FBN) Münchaurach

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

Abflüsse:	Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	$Q_t$	[m <sup>3</sup> /s]	0,005
	Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	$Q_{max}$	[m <sup>3</sup> /s]	0,947

### Kenngrößen des Zulauf- und des Auslasskanals

Bauwerksteil	Bezeichnung	Abk.	Einheit	Wert
<u>Zulaufkanal</u>	Profildefinition			Ei (Drachen)
	Profilbreite	$b_{Pr}$	[m]	0,900
	Profilhöhe	$h_{Pr}$	[m]	0,900
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	304,766
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	304,700
	Länge	L	[m]	11,71
	Sohlgefälle	$J_{So}$	[‰]	5,63
	Rauheitsansatz	MS ; PC		PC
	Rauheitsbeiwert	$k_{St}$ ; $k_b$	[m <sup>1/3</sup> /s ; mm]	1,50
	Rohrquerschnitt	$A_v$	[m <sup>2</sup> ]	0,591
	Vollfülleistung	$Q_v$	[m <sup>3</sup> /s]	1,208
	Vollfüllgeschwindigkeit	$v_v$	[m/s]	2,043

<u>Auslasskanal</u>	Profildefinition			Kreis (Standard)
	Profilbreite	$b_{Pr}$	[m]	0,700
	Profilhöhe	$h_{Pr}$	[m]	0,700
	Sohlhöhe oben	$h_{So,o}$	[m+NN]	305,050
	Sohlhöhe unten	$h_{So,u}$	[m+NN]	304,840
	Länge	L	[m]	8,11
	Sohlgefälle	$J_{So}$	[‰]	25,89
	Rauheitsansatz	MS ; PC		PC
	Rauheitsbeiwert	$k_{St}$ ; $k_b$	[m <sup>1/3</sup> /s ; mm]	1,50
	Rohrquerschnitt	$A_v$	[m <sup>2</sup> ]	0,385
	Vollfülleistung	$Q_v$	[m <sup>3</sup> /s]	1,484
	Vollfüllgeschwindigkeit	$v_v$	[m/s]	3,857





GBi Kommunale Infrastruktur  
GmbH & Co.KG

## Nachweisberechnungen nach DWA-A 166 / 111 RÜB 1.3 - Münchaurach

Schmutzfrachtberechnung  
der Gemeinde Aurachtal

Anlage 6.4.7

2021\_08\_11\_Nachweise A 166 - A  
111\_RÜB1.3.docx

### Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

**Projekt:** RÜB 1.3 (FBN) Münchaurach

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

<b>Abflüsse:</b> Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	$Q_t$	[m <sup>3</sup> /s]	0,005
Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	$Q_{max}$	[m <sup>3</sup> /s]	0,947

### Kenngrößen der Drossel und des Regenüberlaufs (Wehr)

#### Bauwerksteil

#### Drosselorgan

Bezeichnung

E-Schieber RÜB 1.3

Kennlinienwerte (max 11)

h	Q
[m]	[m <sup>3</sup> /s]
0,000	0,000
0,001	0,010
2,000	0,010

#### Regenüberlauf

#### Bezeichnung

#### Abk.

#### Einheit

#### Wert

Überfalltyp

breit, scharfkantig, waagrecht

Berechnungsansatz

Berechnung nach Poleni

Einseitig / Zweiseitig

Schwelle - Einseitig

Sohlhöhe oben

$h_{So,o}$

[m+NN]

304,700

Sohlhöhe unten

$h_{So,u}$

[m+NN]

301,960

Schwellenlänge

$L_{\bar{u}}$

[m]

5,00

Sohlgefälle im Regenüberlauf

$J_{So}$

[‰]

548,00

Überfallbeiwert (nicht abgemindert)

$\mu$

[m]

0,49

Wehroberkante, oben

$OK_{Wehr,o}$

[m+NN]

305,70

Wehroberkante, unten

$OK_{Wehr,u}$

[m+NN]

305,70

Wehroberkante, mittel

$OK_{Wehr,m}$

[m+NN]

305,70

Bauwerkshöhe (Unterkante - Decke)

$h_{Decke}$

[m+NN]

306,51

Bauwerkslänge

$L_{Bauwerk}$

[m]

5,00



GBi Kommunale Infrastruktur  
GmbH & Co.KG

## Nachweisberechnungen nach DWA-A 166 / 111 RÜB 1.3 - Münchaurach

Schmutzfrachtberechnung  
der Gemeinde Aurachtal

Anlage 6.4.7

2021\_08\_11\_Nachweise A 166 - A  
111\_RÜB1.3.docx

### Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜB 1.3 (FBN) Münchaurach

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

Abflüsse:	Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	$Q_t$	[m <sup>3</sup> /s]	0,005
	Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	$Q_{max}$	[m <sup>3</sup> /s]	0,947

### Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

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

Kritischer Abfluss bei Wasserstand = Schwellenhöhe	$Q_{krit}$	[m <sup>3</sup> /s]	0,010
--	------------	---------------------	-------

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

Mischwasserzufluss zum Regenüberlauf (Vorgabe)	$Q_{max}$	[m <sup>3</sup> /s]	0,947
Resultierender Entlastungsabfluss	$Q_{ent}$	[m <sup>3</sup> /s]	0,937
Resultierender Drosselabfluss	$Q_d$	[m <sup>3</sup> /s]	0,010
Trennschärfe ( $Q_d/Q_{krit} - 1$ )	Trenn	[%]	0,0

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

Wehroberkante, mittel	$OK_{Wehr,m}$	[m+NN]	305,700
Schwellenlänge - Überfall	$L_B$	[m]	5,000
Überfallbeiwert (unabgemindert)	$\mu$	[-]	0,490
Unterwasserstand (aus hydraulischer Berechnung des Auslasskanals)	$h_u$	[m+NN]	305,832
Überfallbeiwert (abgemindert)	$\mu'$	[-]	0,474
mittlere Überfallhöhe längs des Streichwehrs	$h_{ü,m}$	[m]	0,262
Überfallhöhe (oben) am Beginn des Streichwehrs	$h_{ü,o}$	[m]	0,233
Überfallhöhe (unten) am Ende des Streichwehrs	$h_{ü,u}$	[m]	0,276
Resultierendes Freibord	$h_{FB}$	[m]	0,534

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

Hydraulische Auslastung	$Q_{max}/Q_{voll}$	[%]	78,4
Relative Füllhöhe	$h_{max,u}/h_{Pr}$	[%]	127,3
Fließzustand - Froudezahl	$Fr_{zu}$	[-]	0,00

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

Wasserstand am Ende des Auslasskanals	$h_{ent,u}$	[m+NN]	305,309
Hydraulische Auslastung ( $Q_{ent}/Q_{voll}$ )	$Q_{ent}/Q_{voll}$	[%]	63,1
Relative Füllhöhe	$h_{ent,o}/h_{Pr}$	[%]	85,9
Fließzustand - Froudezahl	$Fr_{ent}$	[-]	1,00



GBi Kommunale Infrastruktur  
GmbH & Co.KG

## Nachweisberechnungen nach DWA-A 166 / 111 RÜB 1.3 - Münchaurach

Schmutzfrachtberechnung  
der Gemeinde Aurachtal

Anlage 6.4.7

2021\_08\_11\_Nachweise A 166 - A  
111\_RÜB1.3.docx

### Dimensionierung und Nachweis eines Regenüberlaufs nach DWA-A 111

Projekt: RÜB 1.3 (FBN) Münchaurach

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

Abflüsse:	Trockenwetterabfluss (Nachweis der Drossel und der Ablagerungen)	$Q_t$	[m <sup>3</sup> /s]	0,005
	Mischwasserabfluss (Nachweis der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks)	$Q_{max}$	[m <sup>3</sup> /s]	0,947

### 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	$\geq 20 h_{Pr,zu}$	$\geq 18,00$	11,71	[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	$> 0,05 + h_{Pr,Dr}$	$> 0,25$	3,74	[m]	✔
Schwellenhöhe für $Q_{krit}$ (unten)	A 111, Gl. 14 **	$\geq d_u + \zeta \cdot v_u^2 / (2g)$	$\geq 0,20$	3,74	[m]	✔
Sohlhöhendifferenz im RÜ	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 3 \text{ cm}$	$\geq 3,0$	274,0	[cm]	✔
Sohlhöhendifferenz im RÜ für $Q_t$	A 111, Gl. 13	$\geq (\text{siehe Quelle})$	$\geq 5,69$	274,0	[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	$\geq 200 \text{ mm}$	$\geq 200$	200	[mm]	✔
Höchst Durchmesser ***	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 500 \text{ mm}$	$\leq 500$	200	[mm]	✔
Mindestlänge	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 20 h_{Pr,D}$	$\geq 4,0$	34,01	[m]	✔
maximale Länge	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 100 \text{ m}$	$\leq 100$	34,01	[m]	✔
maximales Sohlgefälle $J_{so}$	A 111, Kap. 6.1.5	$\leq 3 \text{ ‰}$	$\leq 3,0$	20,0	[‰]	✘
Schubspannung bei $Q_t$	A 111, Kap. 6.1.5	$\geq 4,1 Q^{1/3}$	$\geq 0,70$	0,00	[N/m <sup>2</sup> ]	✘
Verhältnis $L_D / h_{Pr,D}$	A 111, Kap. 6.1.5	möglichst hoch		34,21	[-]	

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