

**Nachweise Lastfall "Prognose-Zustand"****Regenüberlaufbecken RÜB 02 "Weiherwiese" - FBN**

Es gelten weitergehende Anforderungen gemäß Merkblatt LfU-4.4/22

**1 Bemessungsgrunddaten****1.1 Direkteinzugsgebiet**

Undurchlässige Fläche	A_E,b	=	9,13 ha
Trockenwetterabfluss - Jahresmittel	Q_T,aM	=	1,00 l/s
Trockenwetterabfluss - Tagesspitze	Q_T,h,max	=	1,51 l/s
Regenabfluss aus Trenngebieten	Q_R,Tr	=	0,00 l/s

**1.2 Gesamteinzugsgebiet**

Undurchlässige Gesamtfläche	A_E,b	=	9,13 ha
Trockenwetterabfluss - Jahresmittel	Q_T,aM	=	1,00 l/s
Trockenwetterabfluss - Tagesspitze	Q_T,h,max	=	1,51 l/s

Oberhalb liegende Drosselabflüsse	$\Sigma Q_{Dr,o,vorh}$	=	0 l/s
-----------------------------------	------------------------	---	-------

**1.3 Bemessungsabflüsse**

Kritische Regenspende		r_krit	=	30 l/s/ha
Kritischer Regenabfluss	$Q_{r,krit} = A_{E,b} \cdot r_{krit}$	Q_r,krit	=	274 l/s
Kritischer Mischwasserabfluss	$Q_{krit} = Q_{r,krit} + Q_{T,aM} \cdot \Sigma Q_{Dr,o}$	Q_krit	=	275 l/s
Drosselabfluss		Q_Dr	=	5 l/s
Abfluss über Klärüberlauf	$Q_{KÜ} = Q_{krit} - Q_{Dr}$	Q_KÜ	=	270 l/s
Regenspende 15;1		r15,1	=	113,3 l/s/ha
Zufluss bei Berechnungsregen der Jährlichkeit 1		Q_0(n=1)	=	1.035 l/s
Abfluss am Beckenüberlauf	$Q_{BÜ} = Q_0 - Q_{Dr}$	Q_BÜ(n=1)	=	1.030 l/s
Regenspende 10;2		r10,2	=	175 l/s/ha
Zufluss bei Berechnungsregen der Jährlichkeit 0,5		Q_0(n=0,5)	=	1.599 l/s
Abfluss am Beckenüberlauf	$Q_{BÜ} = Q_0 - Q_{Dr}$	Q_BÜ(n=0,5)	=	1.594 l/s
Maximal möglicher Zufluss:				
- als Zufluss bei Berechnungsregen der Jährlichkeit 0,1		r10;0,1	=	258 l/s/ha
Maximal möglicher Zufluss aus EZG, Jährlichkeit 0,1		Q_0(n=0,1)	=	2.357 l/s
Abfluss am Beckenüberlauf	$Q_{BÜ} = Q_0 - Q_{Dr}$	Q_BÜ(n=0,1)	=	2.352 l/s
- als maximaler Abfluss aus EEK-Datei des Programmes MOMENT		Q_max	=	3.199 l/s
- maximaler Zufluss nach A166		Q_0,max	=	4.684 l/s

**1.4 Hochwasserspiegel**

Wasserspiegel bei 10-jährlichem Bemessungshochwasser HQ10	HW10	=	308,47 m ü. NN
---	------	---	----------------

## 2 Bauwerksdaten

### 2.1 Zulaufkanal

Durchmesser	DN	=	1000 mm
Länge	L_Zu	=	44,64 m
Sohle oben	S_o	=	311,98 m ü. NN
Sohle unten	S_u	=	311,82 m ü. NN
Gefälle	I_S,Zu	=	3,7 ‰
betriebliche Rauigkeit	kb	=	0,75 mm

### 2.2 Trennbauwerk

Schachtdeckel Trennbauwerk	D_TB	=	313,74 m ü. NN
Sohle Gerinne Trennbauwerk oben	S_TB,o	=	311,89 m ü. NN
Sohle Gerinne Trennbauwerk unten	S_TB,u	=	311,88 m ü. NN
Profil Gerinne oben	DN_o	=	1000 mm
Profil Gerinne unten	DN_u	=	200 mm
Länge	L_TB	=	3,07 m
Sohlgefälle Gerinne Trennbauwerk	I_S,TB	=	3,3 ‰
betriebliche Rauigkeit	kb	=	0,75 mm

### 2.3 Beckenüberlauf

OK Schwelle Beckenüberlauf	OK BÜ	=	312,54 m ü. NN
Anzahl BÜ-Felder	n	=	1 St
Länge pro BÜ-Feld	L_Feld, BÜ	=	5,01 m
Länge BÜ gesamt	L_BÜ	=	5,01 m

### 2.4 Tauchwand

Horizontaler Abstand der Tauchwand von der Schwelle	a_h,TW	=	0,30 m
Unterkante Tauchwand	UK TW	=	312,18 m ü. NN
Eintauchtiefe	h_TW	=	0,36 m
Länge	L_TW	=	5,11 m

### 2.5 Entlastungskanal

Durchmesser	DN	=	800 mm
Länge	L_Zu	=	10,71 m
Sohle oben	S_o	=	311,75 m ü. NN
Sohle unten	S_u	=	311,68 m ü. NN
Gefälle (über beide Haltungen ermittelt)	I_S,Zu	=	6,5 ‰
betriebliche Rauigkeit	kb	=	0,75 mm

### 2.6 Drossel

MID 200	Q_Dr	=	5 l/s
---------	------	---	-------

### 2.7 Ablaufkanal

Durchmesser	DN	=	200 mm
Länge	L_Zu	=	5 m
Sohle oben	S_o	=	311,88 m ü. NN
Sohle unten	S_u	=	311,85 m ü. NN
Gefälle (über beide Haltungen ermittelt)	I_S,Zu	=	6,8 ‰
betriebliche Rauigkeit	kb	=	0,75 mm

### 3 Nachweise

#### 3.1 Zulaufkanal

##### Lastfall Trockenwetterabfluss $Q_{T,h,max}$

Schleppspannung bei  $Q_{T,h,max}$

Mind.-Schubspannung

Schleppspannung  $< 1,0 \text{ N/mm}^2 \rightarrow$  Nachweis nicht erbracht

$$\tau_{Q_{T,h,max}} = 0,6 \text{ N/m}^2$$

$$\tau_{\min} = 1,0 \text{ N/m}^2$$

##### Lastfall kritischer Mischwasserabfluss $Q_{\text{krit}}$

horizontale Fließgeschwindigkeit bei  $Q_{\text{krit}}$

zulässige horizontale Fließgeschwindigkeit

$v_h > v_{h,max} \rightarrow$  Nachweis nicht erbracht

$$v_h = 0,35 \text{ m/s}$$

$$v_{h,max} = 0,30 \text{ m/s}$$

#### 3.2 Trennbauwerk

##### Lastfall Drosselabfluss $Q_{Dr}$

Füllhöhe oben bei  $Q_{Dr}$

Wasserspiegel oben bei  $Q_{Dr}$

OK Schwelle Beckenüberlauf

Schwelle liegt über Wasserspiegel  $\rightarrow$  Nachweis erbracht

$$t_{Wsp,o} = 0,04 \text{ m}$$

$$Wsp,o(Q_{Dr}) = 311,93 \text{ m ü. NN}$$

$$OK \text{ BÜ} = 312,54 \text{ m ü. NN}$$

Füllhöhe unten

Wasserspiegel unten bei  $Q_{Dr}$

OK Schwelle Beckenüberlauf

Schwelle liegt über Wasserspiegel  $\rightarrow$  Nachweis erbracht

$$t_{Wsp,o} = 0,07 \text{ m}$$

$$Wsp,u(Q_{Dr}) = 311,95 \text{ m ü. NN}$$

$$OK \text{ BÜ} = 312,54 \text{ m ü. NN}$$

##### Lastfall Berechnungsabfluss $Q_0(n=1)$

Füllhöhe oben bei  $Q_0$

Wasserspiegel bei  $Q_0(n=1)$

Bemessungshochwasser BHW = HW10

Wasserspiegel liegt über Bemessungshochwasser  $\rightarrow$  Nachweis erbracht

$$t_{Wsp,o} = 0,70 \text{ m}$$

$$Wsp,o(n=0,5) = 312,59 \text{ m ü. NN}$$

$$HW10 = 308,47 \text{ m ü. NN}$$

##### Lastfall maximaler Abfluss $Q_{0,max}$

$Q_{0,max} \gg Q_v$  des Zulaufkanals

$\rightarrow$  Nachweis für  $Q_{\text{voll}}$

Wassertiefe oben bei  $Q_{\text{voll}}$

Wasserspiegel oben bei  $Q_{\text{voll}}$

Schachtdeckel Trennbauwerk

keine Gefährdung, da kein Überstau im Trennbauwerk

$$t_{Wsp,o} = 0,83 \text{ m}$$

$$Wsp,o(n=0,1) = 312,72 \text{ m ü. NN}$$

$$D_{TB} = 313,74 \text{ m ü. NN}$$

### 3.3 Beckenüberlauf

#### Lastfall Berechnungsabfluss $Q_0(n=1)$

Abfluss am Beckenüberlauf $r_{15,1}$	$Q_{BÜ}(n=1)$	=	1.030 l/s
Länge der Schwelle	L	=	5,01 m
Spezifische Schwellenbelastung	$q_{RÜ}$	=	206 l/s/m
Zul. spezifische Schwellenbelastung	zul $q_{RÜ}$	=	300 l/s/m

geringe Schwellenbelastung --> Nachweis erbracht

OK Beckenüberlauf	OK BÜ	=	312,54 m ü. NN
Überfallhöhe (s. u. Pkt. 3.7)	$h_{BÜ}$	=	0,24 m
Wasserspiegel bei Berechnungsabfluss $Q_0(n=1)$	Wsp,o (n=1)	=	312,78 m ü. NN
Bemessungshochwasser BHW = HW10	HW10	=	308,47 m ü. NN

Wasserspiegel liegt über Bemessungshochwasser --> Nachweis erbracht

#### Lastfall maximaler Abfluss $Q_{0,max}$

OK Beckenüberlauf	OK BÜ	=	312,54 m ü. NN
Abfluss am Beckenüberlauf	$Q_{0,max}$	=	4.684 l/s
Länge der Schwelle	L	=	5,0 m
Überfallabminderungsbeiwert	c	=	1,0
Überfallformbeiwert	$\mu$	=	0,6
Überfallhöhe (s. u. Pkt. 3.7)	$h_{BÜ}$	=	0,65 m
Wasserspiegel bei $Q_{0,max} = Q_0(n=0,1)$	Wsp,o (n=0,1)	=	313,19 m ü. NN
Schachtdeckel Bauwerk BÜ	$D_{TB}$	=	313,74 m ü. NN

keine Gefährdung, da kein Überstau im Trennbauwerk

### 3.4 Tauchwand Beckenüberlauf

#### Lastfall Abfluss Beckenüberlauf bei 1-jährlichem Berechnungsregen

Abfluss am Beckenüberlauf $r_{15,1}$	$Q_{BÜ}(n=1)$	=	1.030 l/s
Länge der Schwelle	L	=	5,01 m
Überfallabminderungsbeiwert	c	=	1,0
Überfallformbeiwert	$\mu$	=	0,6
Überfallhöhe	$h_{BÜ}$	=	0,24 m

Horizontaler Abstand der Tauchwand von der Schwelle	$a_{h,TW}$	=	0,30 m
Horizontaler Mindestabstand	$a_{h,min}$	=	0,30 m
Horizontaler Mindestabstand $\geq 2 \times h_{ü,BÜ}$	$2 \times h_{ü,BÜ}$	=	0,48 m

Horizontaler Abstand nicht ausreichend --> Nachweis nicht erbracht

Eintauchtiefe der Tauchwand	$t_{TW}$	=	0,36 m
Mindesteintauchtiefe $\geq h_{ü,BÜ}$	$t_{TW,min}$	=	0,24 m
Maximale Eintauchtiefe $\leq 2 \times h_{ü,BÜ}$	$t_{TW,max}$	=	0,48 m

Eintauchtiefe im zulässigen Bereich --> Nachweis erbracht

Mindestabstand Sohle bis Unterkante Tauchwand	$a_{So,TW}$	=	1,93 m
Mindestabstand Sohle bis Unterkante Tauchwand $\geq 2 \times h_{ü,BÜ}$	$a_{So,TW,min}$	=	0,48 m

Ausreichender Abstand Sohle bis Unterkante Tauchwand --> Nachweis erbracht

### 3.5 Entlastungskanal

#### Lastfall maximaler Abfluss $Q_{0,max}$

max Abfluss Entlastungskanal BÜ	$Q_{BÜ} = Q_{Bem} - Q_{Dr}$	$Q_{BÜ}(n=0,1)$	=	4.684 l/s
Abfluss bei Vollfüllung Entlastungskanal BÜ		$Q_{v,BÜ}$	=	1.150 l/s

Abfluss bei Vollfüllung kleiner als max. Abfluss --> Nachweis nicht erbracht

### 3.6 Drosselorgan

#### Lastfall Drosselabfluss $Q_{Dr}$

Drosselorgan: MID 200				
gewählter Drosselabfluss		$\Sigma Q_{Dr}$	=	5 l/s
Mindestdurchfluss nach DWA-A 111		$Q_{Dr,B,min}$	=	10 l/s

Drosselabfluss kleiner als der Mindestabfluss für Drosselorgane --> Nachweis nicht erbracht

#### Rückstaufreiheit bei $Q_{T,h,max}$

Trockenwetterabfluss - Tagesspitze		$Q_{T,h,max}$	=	1,51 l/s
Drosselorgan: MID				

Rückstaufreiheit gewährleistet

### 3.7 Ablaufkanal

#### Lastfall $Q_{T,h,max}$

Schleppspannung bei $Q_{T,h,max}$		$Tau_{Q,t,h,max}$	=	1,4 N/m <sup>2</sup>
Mind.-Schubspannung		$Tau_{min}$	=	1,0 N/m <sup>2</sup>

Schleppspannung > 1,0 N/mm<sup>2</sup> --> Nachweis erbracht

#### Lastfall 1,5-facher Drosselabfluss

1,5-facher Drosselabfluss		$1,5 * Q_{Dr}$	=	8 l/s
Abfluss bei Vollfüllung		$Q_{v,BÜ}$	=	30 l/s

Abfluss bei Vollfüllung größer als 1,5 x  $Q_{Dr}$  --> Nachweis erbracht

#### Lastfall Drosselabfluss

Drosselabfluss		$Q_{Dr}$	=	5 l/s
Abfluss rückstaufrei bei $Q_{Dr}$				
Vorhandene Nennweite Ablaufkanal		$DN_{vorh}$	=	200 mm
Mindestnennweite Ablaufkanal		$DN_{min}$	=	300 mm

Durchmesser des Ablaufkanals zu klein