

Nachweise Lastfall "Prognose-Zustand"**Regenüberlaufbecken RÜB 01 "Grabenäcker" - FBN**

Es gelten weitergehende Anforderungen gemäß Merkblatt LfU-4.4/22

1 Bemessungsgrunddaten**1.1 Direkteinzugsgebiet**

Undurchlässige Fläche	A_E,b	=	5,48	ha
Trockenwetterabfluss - Jahresmittel	Q_T,aM	=	0,67	l/s
Trockenwetterabfluss - Tagesspitze	Q_T,h,max	=	1,00	l/s
Regenabfluss aus Trenngebieten	Q_R,Tr	=	0,02	l/s

1.2 Gesamteinzugsgebiet

Undurchlässige Gesamtfläche	A_E,b	=	5,48	ha
Trockenwetterabfluss - Jahresmittel	Q_T,aM	=	0,67	l/s
Trockenwetterabfluss - Tagesspitze	Q_T,h,max	=	1,00	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	=	164	l/s
Kritischer Mischwasserabfluss	$Q_{krit} = Q_{r,krit} + Q_{T,aM} \cdot \Sigma Q_{Dr,o}$	Q_krit	=	165	l/s
Drosselabfluss		Q_Dr	=	5	l/s
Abfluss über Klärüberlauf	$Q_{KÜ} = Q_{krit} - Q_{Dr}$	Q_KÜ	=	160	l/s
Regenspende 15;1		r15,1	=	113,3	l/s/ha
Zufluss bei Berechnungsregen der Jährlichkeit 1		Q_0(n=1)	=	622	l/s
Abfluss am Beckenüberlauf	$Q_{BÜ} = Q_0 - Q_{Dr}$	Q_BÜ(n=1)	=	617	l/s
Regenspende 10;2		r10,2	=	175	l/s/ha
Zufluss bei Berechnungsregen der Jährlichkeit 0,5		Q_0(n=0,5)	=	960	l/s
Abfluss am Beckenüberlauf	$Q_{BÜ} = Q_0 - Q_{Dr}$	Q_BÜ(n=0,5)	=	955	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)	=	1.416	l/s
Abfluss am Beckenüberlauf	$Q_{BÜ} = Q_0 - Q_{Dr}$	Q_BÜ(n=0,1)	=	1.411	l/s
- maximaler Abfluss aus EEK-Datei des Programmes MOMENT		Q_max	=	1.613	l/s
- maximaler Zufluss nach A166		Q0,max	=	4.851	l/s

1.4 Hochwasserspiegel

Wasserspiegel bei 10-jährlichem Bemessungshochwasser HQ10	HW10	=	nicht bekannt	m ü. NN
---	------	---	------------------	---------

2 Bauwerksdaten

2.1 Zulaufkanal

Durchmesser	DN	=	700 mm
Länge	L_Zu	=	6,79 m
Sohle oben	S_o	=	321,41 m ü. NN
Sohle unten	S_u	=	321,37 m ü. NN
Gefälle	I_S,Zu	=	6,5 ‰
betriebliche Rauigkeit	kb	=	0,75 mm

2.2 Trennbauwerk

Schachtdeckel Trennbauwerk	D_TB	=	323,97 m ü. NN
Sohle Gerinne Trennbauwerk oben	S_TB,o	=	321,37 m ü. NN
Sohle Gerinne Trennbauwerk unten	S_TB,u	=	321,34 m ü. NN
Profil Gerinne oben	DN_o	=	700 mm
Profil Gerinne unten	DN_u	=	250 mm
Länge	L_TB	=	4,01 m
Sohlgefälle Gerinne Trennbauwerk	I_S,TB	=	7,5 ‰
betriebliche Rauigkeit	kb	=	0,75 mm

2.3 Beckenüberlauf

OK Schwelle Beckenüberlauf	OK BÜ	=	322,00 m ü. NN
Anzahl BÜ-Felder	n	=	1 St
Länge pro BÜ-Feld	L_Feld, BÜ	=	4,01 m
Länge BÜ gesamt	L_BÜ	=	4,01 m

2.4 Tauchwand

Länge	L_TW	=	4,01 m
-------	------	---	--------

2.5 Entlastungskanal

Durchmesser	DN	=	600 mm
Länge	L_Zu	=	30,39 m
Sohle oben	S_o	=	321,25 m ü. NN
Sohle unten	S_u	=	320,97 m ü. NN
Gefälle (über beide Haltungen ermittelt)	I_S,Zu	=	9,3 ‰
betriebliche Rauigkeit	kb	=	0,75 mm

2.6 Drossel

MID + E-Schieber	Q_Dr	=	5 l/s
------------------	------	---	-------

2.7 Ablaufkanal

Durchmesser	DN	=	250 mm
Länge	L_Zu	=	5,60 m
Sohle oben	S_o	=	321,33 m ü. NN
Sohle unten	S_u	=	321,30 m ü. NN
Gefälle (über beide Haltungen ermittelt)	I_S,Zu	=	5,4 ‰
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 $< 1,0 \text{ N/mm}^2$ --> Nachweis nicht erbracht

$$\tau_{Q_{T,h,max}} = 0,8 \text{ N/m}^2$$

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

Lastfall kritischer Mischwasserabfluss Q_{krit}

Kritischer Mischwasserabfluss

horizontale Fließgeschwindigkeit bei Q_{krit}

zulässige horizontale Fließgeschwindigkeit

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

$$Q_{\text{krit}} = 165 \text{ l/s}$$

$$v_h = 0,43 \text{ m/s}$$

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

3.2 Trennbauwerk

Lastfall Drosselabfluss Q_{Dr}

Füllhöhe oben bei Q_{Dr}

Wasserspiegel oben bei Q_{Dr}

OK Schwelle Beckenüberlauf

Schwelle liegt über Wasserspiegel --> Nachweis erbracht

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

$$\text{Wsp,o}(Q_{\text{Dr}}) = 321,40 \text{ m ü. NN}$$

$$\text{OK BÜ} = 322,00 \text{ m ü. NN}$$

Lastfall Berechnungsabfluss $Q_0(n=1)$

Füllhöhe oben bei Q_0

Wasserspiegel oben bei $Q_0(n=1)$

Bemessungshochwasser BHW = HW10

Wasserspiegel liegt unter Bemessungshochwasser --> Nachweis nicht erbracht

$$t_{\text{Wsp,o}} = 0,44 \text{ m}$$

$$\text{Wsp,o}(n=1) = 321,80 \text{ m ü. NN}$$

nicht

$$\text{HW10} = \text{bekannt} \text{ m ü. NN}$$

Lastfall maximaler Abfluss $Q_{0,max}$

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

--> Nachweis für Q_{voll}

Wassertiefe oben bei Q_{voll}

Wasserspiegel oben bei Q_{voll}

Schachtdeckel Trennbauwerk

keine Gefährdung, da kein Überstau im Trennbauwerk

$$t_{\text{Wsp,o}} = 0,58 \text{ m}$$

$$\text{Wsp,o}(n=0,1) = 321,94 \text{ m ü. NN}$$

$$D_{\text{TB}} = 323,97 \text{ m ü. NN}$$

3.3 Beckenüberlauf

Lastfall Berechnungsabfluss $Q_0(n=1)$

Abfluss am Beckenüberlauf $r_{15,1}$	$Q_{BÜ}(n=1)$	=	617 l/s
Länge der Schwelle	L	=	4,01 m
Spezifische Schwellenbelastung	$q_{RÜ}$	=	154 l/s/m
Zul. spezifische Schwellenbelastung	zul $q_{RÜ}$	=	300 l/s/m

geringe Schwellenbelastung --> Nachweis erbracht

OK Beckenüberlauf	OK BÜ	=	322,00 m ü. NN
Überfallhöhe (s. u. Pkt. 3.7)	$h_{BÜ}$	=	0,20 m
Wasserspiegel bei Berechnungsabfluss $Q_0(n=1)$	Wsp,o (n=1)	=	322,20 m ü. NN nicht
Bemessungshochwasser BHW = HW10	HW10	=	bekannt m ü. NN

Wasserspiegel liegt unter Bemessungshochwasser --> Nachweis nicht erbracht

Lastfall maximaler Abfluss $Q_{0,max}$

OK Beckenüberlauf	OK BÜ	=	322,00 m ü. NN
Abfluss am Beckenüberlauf	$Q_{0,max}$	=	1.613 l/s
Länge der Schwelle	L	=	4,0 m
Überfallabminderungsbeiwert	c	=	1,0
Überfallformbeiwert	μ	=	0,6
Überfallhöhe (s. u. Pkt. 3.7)	$h_{BÜ}$	=	0,37 m
Wasserspiegel bei $Q_{0,max} = Q_0(n=0,1)$	Wsp,o (n=0,1)	=	322,37 m ü. NN
Schachtdeckel Bauwerk BÜ	D_TB	=	323,97 m ü. NN

keine Gefährdung, da kein Überstau im Trennbauwerk

3.4 Tauchwand Beckenüberlauf

Lastfall Abfluss Beckenüberlauf bei 1-jährlichem Berechnungsregen

Abfluss am Beckenüberlauf $r_{15,1}$	$Q_{BÜ}(n=1)$	=	617 l/s
Länge der Schwelle	L	=	4,01 m
Überfallabminderungsbeiwert	c	=	1,0
Überfallformbeiwert	μ	=	0,6
Überfallhöhe	$h_{BÜ}$	=	0,20 m

Horizontaler Abstand der Tauchwand von der Schwelle	$a_{h,TW}$	=	0,35 m
Horizontaler Mindestabstand	$a_{h,min}$	=	0,30 m
Horizontaler Mindestabstand $\geq 2 \times h_{ü,BÜ}$	$2 \times h_{ü,BÜ}$	=	0,40 m

Horizontaler Abstand nicht ausreichend --> Nachweis nicht erbracht

Eintauchtiefe der Tauchwand	t_{TW}	=	0,20 m
Mindesteintauchtiefe $\geq h_{ü,BÜ}$	$t_{TW,min}$	=	0,20 m
Maximale Eintauchtiefe $\leq 2 \times h_{ü,BÜ}$	$t_{TW,max}$	=	0,40 m

Eintauchtiefe im zulässigen Bereich --> Nachweis erbracht

Mindestabstand Sohle bis Unterkante Tauchwand	$a_{So,TW}$	=	0,43 m
Mindestabstand Sohle bis Unterkante Tauchwand $\geq 2 \times h_{ü,BÜ}$	$a_{So,TW,min}$	=	0,40 m

Ausreichender Abstand Sohle bis Unterkante Tauchwand --> Nachweis erbracht

3.5 Entlastungskanal

Lastfall maximaler Abfluss $Q_{0,max}$

max Abfluss Entlastungskanal BÜ $Q_{BÜ} = Q_{Bem} - Q_{Dr}$

Abfluss bei Vollfüllung Entlastungskanal BÜ

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

$$Q_{BÜ}(n=0,1) = 4.851 \text{ l/s}$$

$$Q_{v,BÜ} = 647 \text{ l/s}$$

3.6 Drosselorgan

Lastfall Drosselabfluss Q_{Dr}

Drosselorgan: MID 200

gewählter Drosselabfluss

Minstdurchfluss nach DWA-A 111

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

$$\Sigma Q_{Dr} = 5 \text{ l/s}$$

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

Rückstaufreiheit bei $Q_{T,h,max}$

Trockenwetterabfluss - Tagesspitze

Drosselorgan: MID

Rückstaufreiheit gewährleistet

$$Q_{T,h,max} = 1,00 \text{ l/s}$$

3.7 Ablaufkanal

Lastfall $Q_{T,h,max}$

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

Mind.-Schubspannung

Schleppspannung < 1,0 N/mm² --> Nachweis nicht erbracht

$$\tau_{Q_{T,h,max}} = 0,8 \text{ N/m}^2$$

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

Lastfall 1,5-facher Drosselabfluss

1,5-facher Drosselabfluss

Abfluss bei Vollfüllung

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

$$1,5 * Q_{Dr} = 8 \text{ l/s}$$

$$Q_{v,BÜ} = 49 \text{ l/s}$$

Lastfall Drosselabfluss

Drosselabfluss

Abfluss rückstaufrei bei Q_{Dr}

$$Q_{Dr} = 5 \text{ l/s}$$

Vorhandene Nennweite Ablaufkanal

Mindestnennweite Ablaufkanal

Durchmesser des Ablaufkanals zu klein

$$DN_{vorh} = 250 \text{ mm}$$

$$DN_{min} = 300 \text{ mm}$$