

Nachweise Lastfall "Ist-Zustand"**Regenüberlaufbecken RÜB "SK Döhlau" B_01**

SKo ohne Vorentlastungen

Es gelten Normalanforderungen gemäß Merkblatt 4.4/22 vom März 2018 des LfU

1 Bemessungsgrunddaten**1.1 Direkteinzugsgebiet**

Undurchlässige Fläche	A_E,b	=	2,91 ha
Trockenwetterabfluss - Jahresmittel	Q_T,aM	=	1,08 l/s
Trockenwetterabfluss - Tagesspitze	Q_T,h,max	=	1,38 l/s
Regenabfluss aus Trenngebieten	Q_R,Tr	=	0,05 l/s

1.2 Gesamteinzugsgebiet

Undurchlässige Gesamtfläche	A_E,b	=	2,91 ha
Trockenwetterabfluss - Jahresmittel	Q_T,aM	=	1,08 l/s
Trockenwetterabfluss - Tagesspitze	Q_T,h,max	=	1,38 l/s
Fließzeit	t_f	=	10 min
Oberhalb liegende erforderliche Drosselabflüsse:	$\Sigma Q_{Dr,o,erf}$	=	0 l/s
Oberhalb liegende vorhandene Drosselabflüsse	$SQ_{Dr,o,vorh}$	=	0 l/s

1.3 Bemessungsabflüsse

Kritische Regenspende		r_krit	=	15 l/s/ha
Kritischer Regenabfluss	$Q_{r,krit} = A_{E,b} \cdot r_{krit}$	Q_r,krit	=	44 l/s
Kritischer Mischwasserabfluss	$Q_{krit} = Q_{r,krit} + Q_{T,aM} \cdot \Sigma Q_{Dr,o}$	Q_krit	=	45 l/s
Drosselabfluss	aus Schmutzfrachtberechnung	Q_Dr	=	2,5 l/s
Regenspende 15;1		r15,1	=	126 l/s/ha
Zufluss bei Berechnungsregen der Jährlichkeit 1		Q_0(n=1)	=	367 l/s
Abfluss am Stauraumüberlauf	$Q_{SÜ} = Q_0 - Q_{Dr}$	Q_SÜ(n=1)	=	364 l/s
Regenspende 10;2		r10,2	=	197 l/s/ha
Zufluss bei Berechnungsregen der Jährlichkeit 2		Q_0(n=0,5)	=	574 l/s
Abfluss am Stauraumüberlauf	$Q_{SÜ} = Q_0 - Q_{Dr}$	Q_SÜ(n=0,5)	=	572 l/s
Maximal möglicher Zufluss:				
- als Zufluss bei Berechnungsregen der Jährlichkeit 10		r10;10	=	305 l/s/ha
Maximal möglicher Zufluss aus EZG, Jährlichkeit 10		Q_0(n=0,1)	=	890 l/s
Abfluss am Stauraumüberlauf	$Q_{SÜ} = Q_0 - Q_{Dr}$	Q_SÜ(n=0,1)	=	887 l/s
- als maximaler Zufluss aus EEK-Datei des Programmes MOMENT		Q_max	=	1.942 l/s
Abfluss am Beckenüberlauf	$Q_{BÜ} = Q_{max} - Q_{Dr}$	Q_SÜ(n=0,1)	=	1.940 l/s

1.4 Hochwasserspiegel

Wasserspiegel bei 1-jährlichem Hochwasser HQ1	HW1	=	n.b.	m ü. NN
Wasserspiegel bei 10-jährlichem Bemessungshochwasser HQ10	HW10	=	369,54	m ü. NN

2 Bauwerksdaten

2.1 Zulaufkanal

DN600

Durchmesser	DN	=	600 mm
Länge	L_Zu	=	232,78 m
Sohle oben	S_o	=	368,86 m ü. NN
Sohle unten	S_u	=	367,96 m ü. NN
Gefälle	I_S,Zu	=	3,9 ‰
betriebliche Rauigkeit	kb	=	0,75 mm

2.2 Stauraumkanal

SKo Ei 1000/1500

Durchmesser	EI	=	1210 mm
Länge	L_Zu	=	13,87 m
Sohle oben	S_o	=	367,90 m ü. NN
Sohle unten	S_u	=	367,77 m ü. NN
Gefälle	I_S,Zu	=	9,2 ‰
betriebliche Rauigkeit	kb	=	0,75 mm

2.3 Trennbauwerk

Schachtdeckel Trennbauwerk	D_TB	=	371,70 m ü. NN
Sohle Gerinne Trennbauwerk oben	S_TB,o	=	367,94 m ü. NN
Sohle Gerinne Trennbauwerk unten	S_TB,u	=	367,90 m ü. NN
Profil Gerinne oben	DN_o	=	600 mm
Profil Gerinne unten	DN_u	=	670 mm
Länge	L_TB	=	2,55 m
Sohlgefälle Gerinne Trennbauwerk	I_S,TB	=	16,9 ‰
betriebliche Rauigkeit	kb	=	0,75 mm

2.4 Stauraumüberlauf

OK Schwelle Stauraumüberlauf	OK SÜ	=	370,26 m ü. NN
Länge	L_SÜ	=	2,55 m

2.5 Tauchwand

keine Tauchwand vorhanden - Nachrüstung erforderlich

2.6 Entlastungskanal

Durchmesser	DN	=	600 mm
Länge	L_Entl	=	19,95 m
Sohle oben	S_o	=	368,97 m ü. NN
Sohle unten	S_u	=	368,84 m ü. NN
Gefälle	I_S,Entl	=	6,5 ‰
betriebliche Rauigkeit	kb	=	0,75 mm

2.7 Drossel => Pumpe Zulauf zur Kläranlage $Q_M = 9 \text{ m}^3/\text{h}$

2.8 Beckenkonstruktion

Vorhandenes statisches Kanalvolumen	V_stat,vorh	=	65 m ³
Vorhandenes RÜB-Volumen Stauraumkanal	V_Bek	=	24 m ³
Vorhandenes Gesamtvolumen	V_Ges	=	89 m ³
Beckentyp	Stauraumkanal mit oben liegender Entlastung		
Abmessungen Trennbauwerk	Länge	L	= 2,55 m
	Breite (Beginn TBwk)	B	= 2,57 m
	Tiefe (Beginn TBwk)	h	= 3,00 m

3 Nachweise

3.1 Zulaufkanal DN600

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

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

Mind.-Schubspannung

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

$$\text{Tau}_{Q,t,h,max} = 0,8 \text{ N/m}^2$$

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

Scheitel des Zulaufkanals liegt unter OK SÜ, daher kein Nachweis von Strömen/Schießen erforderlich.

3.2 Stauraumkanal EI 1000/1500, Fußbreite 670 mm

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

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

Mindestgeschwindigkeit

Teilfüllungsgeschwindigkeit $< 0,5 \text{ m/s}$ --> Nachweis nicht erbracht

$$v_{Q,T,h,max} = 0,4 \text{ m/s}$$

$$v_t = 0,5 \text{ m/s}$$

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

Mind.-Schubspannung

Schleppspannung $< 1,3 \text{ N/mm}^2$ --> Nachweis nicht erbracht

$$\text{Tau}_{Q,t,h,max} = 1,1 \text{ N/m}^2$$

$$\text{Tau}_{min} = 1,3 \text{ N/m}^2$$

Lastfall Berechnungsabfluss $Q_0(n=0,5)$

Wasserspiegel bei $Q_0(n=0,5)$

Bemessungshochwasser BHW = HW10

Wsp ($n=0,5$) $>$ HW10 --> Nachweis erbracht

$$\text{Wsp} (n=0,5) = 370,41 \text{ m ü. NN}$$

$$\text{HW10} = 369,54 \text{ m ü. NN}$$

Lastfall kritischer Mischwasserabfluss Q_{krit}

horizontale Fließgeschwindigkeit bei Q_{krit}

zulässige horizontale Fließgeschwindigkeit

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

$$v_h = 0,04 \text{ m/s}$$

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

Scheitel des Stauraumkanals liegt unter OK SÜ, daher kein Nachweis von Strömen/Schießen erforderlich.

3.3 Trennbauwerk

Lastfall Drosselabfluss Q_{Dr}

Füllhöhe oben bei Q_{Dr}

Wasserspiegel oben bei Q_{Dr}

OK Schwelle Stauraumüberlauf

Schwelle liegt über Wasserspiegel --> Nachweis erbracht

$$\begin{aligned} t_{Wsp,o} &= 0,036 \text{ m} \\ W_{sp,o} (Q_{Dr}) &= 367,98 \text{ m ü. NN} \\ OK SÜ &= 370,26 \text{ m ü. NN} \end{aligned}$$

Füllhöhe unten

Wasserspiegel unten bei Q_{Dr}

OK Schwelle Stauraumüberlauf

Schwelle liegt über Wasserspiegel --> Nachweis erbracht

$$\begin{aligned} t_{Wsp,o} &= 0,030 \text{ m} \\ W_{sp,u} (Q_{Dr}) &= 367,93 \text{ m ü. NN} \\ OK SÜ &= 370,26 \text{ m ü. NN} \end{aligned}$$

Lastfall Berechnungsabfluss $Q_0(n=0,5)$

Wasserspiegel bei $Q_0(n=0,5)$

Bemessungshochwasser BHW = HW10

Wasserspiegel liegt über Bemessungshochwasser --> Nachweis erbracht

$$\begin{aligned} W_{sp,o} (n=0,5) &= 370,07 \text{ m ü. NN} \\ HW10 &= 369,54 \text{ m ü. NN} \end{aligned}$$

Lastfall maximaler Abfluss $Q_{0,max}$

Wasserspiegel bei $Q_{0,max} = Q_0(n=0,1)$

Schachtdeckel Trennbauwerk

keine Gefährdung, da kein Überstau im Trennbauwerk

$$\begin{aligned} W_{sp,o} (n=0,1) &= 370,10 \text{ m ü. NN} \\ D_{TB} &= 371,70 \text{ m ü. NN} \end{aligned}$$

3.4 Stauraumüberlauf

Lastfall Berechnungsabfluss $Q_0(n=1)$

Abfluss am Stauraumüberlauf $r_{15,1}$

Spezifische Schwellenbelastung

Zul. spezifische Schwellenbelastung

geringe Schwellenbelastung --> Nachweis erbracht

$$\begin{aligned} Q_{SÜ}(n=1) &= 364 \text{ l/s} \\ q_{RÜ} &= 143 \text{ l/s/m} \\ \text{zul } q_{RÜ} &= 300 \text{ l/s/m} \end{aligned}$$

OK Stauraumüberlauf - feste Schwelle

Wasserspiegel bei Berechnungsabfluss $Q_0(n=1)$

Bemessungshochwasser BHW = HW10

Wasserspiegel liegt über Bemessungshochwasser --> Nachweis erbracht

$$\begin{aligned} OK SÜ &= 370,26 \text{ m ü. NN} \\ W_{sp,o} (n=1) &= 370,38 \text{ m ü. NN} \\ HW10 &= 369,54 \text{ m ü. NN} \end{aligned}$$

Lastfall maximaler Abfluss $Q_{0,max}$

Wasserspiegel bei $Q_{0,max} = Q_0(n=0,1)$

Schachtdeckel Trennbauwerk

keine Gefährdung, da kein Überstau im Trennbauwerk

$$\begin{aligned} W_{sp,o} (n=0,1) &= 370,63 \text{ m ü. NN} \\ D_{TB} &= 371,70 \text{ m ü. NN} \end{aligned}$$

3.5 Tauchwand keine Tauchwand vorhanden**3.6 Entlastungskanal**Lastfall maximaler Abfluss $Q_{0,max}$ max Abfluss Entlastungskanal $Q_{SÜ} = Q_{Bem} - Q_{Dr}$

Abfluss bei Vollfüllung Entlastungskanal SÜ

Abfluss bei Vollfüllung größer als max. Abfluss --> Nachweis erbracht

Abfluss unter Berücksichtigung Höhendifferenz zwischen

Überlaufschwelle und Sohle_unten

$$Q_{SÜ}(n=0,1) = 887 \text{ l/s}$$

$$Q_{v,SÜ} = 1.490 \text{ l/s}$$

3.7 Drosselorgan Pumpe im MischsystemLastfall Drosselabfluss Q_{Dr}

Drosselorgan: Pumpe

gewählter Drosselabfluss

Minstdurchfluss Drosselorgan

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

Zulauf zur Kläranlage wird getaktet gepumpt.

$$Q_{Dr} = 2,5 \text{ l/s}$$

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

Rückstaufreiheit bei $Q_{T,h,max}$

Trockenwetterabfluss - Tagesspitze

Drosselorgan: Pumpe

Rückstaufreiheit systembedingt gewährleistet

$$Q_{T,h,max} = 1,38 \text{ l/s}$$

3.8 Ablaufkanal - Zulauf zur Kläranlage über Pumpe