

**Bemessung und Höhenfestlegung des Regenrückhaltebeckens**

**RRB 0-1 Rosenaugraben vor Einleitungsstelle E 7 in den Rosenaugraben**

<b>Gewässerdaten:</b>			
Mittelwasserstand MW =	319,20	müNN	an der Einleitungsstelle = Wasserspiegel Umlaufgraben
Hochwasserstand HW =	319,80	müNN	höchster Wasserspiegel im Umlaufgraben
Grundwasserstand ~	318,00	müNN	

<b>Aus der qualitativen und quantitativen Bemessung:</b>			
$A_u = A_{red} =$	1,92	ha	
$Q_{RRB} = Q_{zu} =$	240	l/s	im Bemessungslastfall
max. $Q_{dr} =$	25	l/s	
mittl. $Q_{dr} =$	12	l/s	
erf. Rückhaltevolumen $V_{RRB} =$	429	m <sup>3</sup>	nach DWA-A 117
erf. Durchgangswert $D <=$	0,37		nach DWA-M 153

<b>Bemessung Beckenzulauf für den Bemessungslastfall:</b>			
$Q_{zu} =$	240	l/s	
Druckhöhe $dH =$	0,17	m	~ Schwellenhöhe Entlastungsschwelle - Stauzielhöhe
Rohrlänge =	8	m	
gew. Durchmesser Zulaufleitung =	500		
Abflussleistung $Q =$	251	l/s	

<b>Bemessung Beckenzulauf für den außergewöhnlichen Lastfall:</b>			
Der Teich liegt im Hauptschluss des Rosenaugrabens. Die den Becken maximal zufließende Wassermenge wird begrenzt durch die Zulaufleitung zum Becken und die dort maßgebenden Höhenverhältnisse. Die zufließenden Wassermengen über ca. 350 l/s werden an einer vorgelagerten Überlaufschwelle in den vorhandenen Umlaufgraben abgeschlagen.			
Regenspende bei $r_{(15,0,01)} =$	370	l/sha	15 minütiger, hundertjähriger Starkregen
$Q_{r(15,0,01)} =$	710	l/s	maximaler Zufluss aus den Entwässerungsanlagen = $A_u \times r_{(15,0,01)}$
$Q_r (A7) =$	134	l/s	maximaler Zufluss aus natürlichem Einzugsgebiet A 7
$Q_r (A8) =$	454	l/s	maximaler Zufluss aus natürlichem Einzugsgebiet A 8
$Q_r (A9) =$	468	l/s	maximaler Zufluss aus natürlichem Einzugsgebiet A 9
$Q_r ges =$	1766	l/s	maximaler Gesamtzufluss
gew. Vorentlastungsschwellenhöhe =	320,87	müNN	~ max. Stauzielhöhe
Breite bzw. Länge der Überlaufschwelle =	3	m	Wehrbreite
max. Wasserstand im Becken =	320,97	müNN	die Notüberlaufhöhe wird als ungünstigste Höhe angenommen
Überfallhöhe bei HQ =	0,44	m	
max. Druckhöhe $dH =$	0,34	m	
Rohrlänge =	8	m	
Durchmesser Zulaufleitung =	500		wie oben
max. $Q_{zu} =$	350	l/s	technisch maximal möglicher Zufluss zum Becken
$Q_{ab} =$	1415	l/s	Entlastungswassermenge $Q_{ab} = Q_r ges - max. Q_{zu}$
spez. Belastung der Schwelle =	472	l/sm	massive Sicherung

<b>Qualitative Bemessung:</b>			
erf. Oberflächenbeschickung $q_{RRB} \leq$	18	m/h	Klärbedingung für RRB nach DWA-M 153
erf. Oberfläche Becken $A_{w,RRB} \geq$	48	m <sup>2</sup>	$\geq Q_{zu} \times 3,6 / q_{RRB}$ , in Höhe Tauchwandunterkante (TW-UK)
gew. Beckensohlbreite $B =$	16,0	m	Mindestbreite 1,0 m wegen Unterhaltung
gew. Beckenlänge $L \geq$	33,0	m	Verhältnis Länge : Breite > 3:1 für optimale Verhältnisse an der Sohle
gew. Beckentiefe $h_b =$	1,50	m	möglichst $\geq 1,50$ m
vorh. Wasserspiegeloberfläche $A_{RRB} =$	858	m <sup>2</sup>	mit o.g. Abmessungen bei Dauerstauhöhe und Böschungsneigung i.M. 1:2
vorh. Oberfläche Becken $A_{w,RRB} =$	763	m <sup>2</sup>	in Höhe der TW-UK bei Böschungsneigung i.M. 1:2 $\geq$ erf. $A_{w,RRB}$
vorh. Oberflächenbeschickung $q_{RRB} =$	1,1	m/h	
erf. Beckenvolumen $V_{RRB} \geq$	72	m <sup>3</sup>	$\geq Q_{zu} \times 3,6 \times h_b / q_{RRB} \geq 50$ m <sup>3</sup>
vorh. Beckenvolumen $V_{RRB} =$	1436	m <sup>3</sup>	bis Dauerstau, > 50 m <sup>3</sup>
vorh. Auffangraum für LF =	229	m <sup>3</sup>	~ 10 - 30 m <sup>3</sup> über durchfl. Raum
erf. Schlamm Speichervolumen =	6	m <sup>3</sup>	für 3 Jahre bei 1 m <sup>3</sup> /a/ha
erf. Beckentiefe unter Grundablass $t >$	0,01	m	$\geq 0,50$ m

<b>Quantitative Bemessung:</b>			
erf. Rückhaltevolumen $V_{RRB} =$	429	m <sup>3</sup>	
gew. Wassertiefe $t \dot{u}$ . Dauerstau =	0,50	m	Stauscheibe
erf. Wasserspiegeloberfläche $A_{RRB} =$	858	m <sup>2</sup>	~ bei Dauerstauhöhe
gepl. Wasserspiegeloberfläche $A_{RRB} =$	875	m <sup>2</sup>	bei Dauerstauhöhe nach CAD
gepl. Rückhaltevolumen $V_{RRB} =$	438	m <sup>3</sup>	über Dauerstau bis Stauziel
max. Rückhaltevolumen $V_{RRBmax} =$	677	m <sup>3</sup>	über Dauerstau bis Notüberlaufhöhe

<b>Höhenfestlegungen:</b>			
gewählte Zulaufhöhe ~	320,20	müNN	Sohlhöhe Entwässerungsleitung/Mulde/Graben
Dauerstauhöhe =	320,20	müNN	Dauerstauschwellenhöhe; möglichst > HW 1
Stauziel bei $Q_{zu} =$ Beckenüberlaufhöhe =	320,70	müNN	Dauerstau + gew. Wassertiefe über Dauerstau < Rohrscheitelhöhe Zulauf
max. Wasserspiegel = max. Stauziel =	320,87	müNN	Beckenüberlaufhöhe + Überfallhöhe an Überlaufschwelle bei $Q_{zu} <$ Zulauf + 0,30 m
Notüberlaufhöhe =	320,97	müNN	max. Wasserspiegel + 0,10 m Puffer ~ best. GOK in Gewässernähe
höchster Wasserspiegel bei max. Zufluss =	321,20	müNN	Notüberlaufhöhe + Überfallhöhe an Notüberlaufschwelle
OK Damm >	321,47	müNN	Notüberlaufhöhe + Freibord 0,50 m
Beckensohle =	318,70	müNN	Dauerstauhöhe - Beckentiefe; beachte vorh. Grundwasserstand !
Grundablasshöhe >	319,20	müNN	$\geq 0,50$ m über Beckensohle, wenn Grundablass über freiem Auslauf

**Bemessung und Höhenfestlegung des Regenrückhaltebeckens**

**RRB 0-1 Rosenaugraben vor Einleitungsstelle E 7 in den Rosenaugraben**

**Auslaufbauwerk:**

System: 

- Ein-Kammer-Schachtbauwerk
- in Teich vorgesetzt mit Wasserabzug von oben
- wasserseitige Außenwand mit Dauerstau- und Überlaufschwelle sowie Drosselöffnung und Tauchwand
- Grundablass DN 300, mit Schieber verschlossen
- Ablaufleitung in Rosenaugraben, mit Schieber an landseitiger Außenwand verschließbar
- Drosselablaufleitung DN 100 in nachf. Teich, mit Schieber an landseitiger Außenwand verschließbar

Dauerstauschwellenhöhe	320,20	müNN	
Breite der Dauerstauschwelle	1,50	m	
Überlaufschwellehöhe	320,70	müNN	
Breite der Überlaufschwelle	1,50	m	
Überfallhöhe bei $Q_{zu}$	0,173	m	mit $\mu = 0,75$
Tauchwandunterkante	319,80	müNN	0,40 m unter Dauerstauhöhe
Tauchwandoberkante	320,87	müNN	max. Wasserspiegel = max. Stauziel
Ableitungslänge	15	m	zum Vorfluter
min. Gefälle	0,005	m/m	Mindestgefälle für Gräben $l \geq 0,003$ und für Rohre $l \geq 1:d \geq 0,002$
Ablaufhöhe $\geq$	319,28	müNN	$\geq MW + dH$ der Ableitung
gew. Ablaufhöhe	319,30	müNN	
gew. Durchmesser Ablaufleitung	400		> DN 300 in nachfolgenden Teich
max. Durchfluss Ablaufleitung	334	l/s	> $Q_{zu}$ , mit Aufstau von max. HW Gewässer bis max. Stauziel
gew. Grundablasshöhe	319,30	müNN	Becken kann nicht vollständig über Grundablass entleert werden

**Bemessung Drosselöffnung**

System: 

- unregelmäßige Drossel
- Drosselöffnung in wasserseitiger Außenwand

gew. Sohlhöhe Drosselöffnung	320,20	müNN	Dauerstauhöhe, in 1. Schwelle
gew. Höhe der Drosselöffnung h	0,12		
gew. Breite der Drosselöffnung b	0,12		Rechteckschlitzabmessungen
Höhe h 1 über OK Drosselöffnung	0,38	m	> 0,10 m aus bautechn. Gründen
Höhe h 2 über Sohlhöhe Drosselöffnung	0,50	m	~ Stauziel - Sohlhöhe Drosselöffnung
maximaler Drosselabfluss	25	l/s	vollkommener Ausfluss aus großer Öffnung mit $\mu = 0,58$
mittlerer Drosselabfluss	12	l/s	näherungsweise berechnet als Hälfte des maximalen Drosselabflusses
Entleerungszeit $t_E$	9,9	h	möglichst $t_E < 6$ h

**Bemessung Notüberlauf:**

System: 

- mit Wasserbausteinen ausgeplasterter Schwelle im Beckendamm
- Flankenneigung 1:5, durchfahrbar

Notüberlaufschwellehöhe	320,97	müNN	
Breite der Notüberlaufschwelle	2,00	m	Schwellensole
Überfallhöhe bei max $Q_{zu}$	0,226	m	mit $\mu = 0,55$ für breit, gut abgerundete Kanten, waagerechte Wehrkrone
spez. Belastung der Notüberlaufschwelle	175	l/sm	< 300 l/sm

**Bemessung Auflast für Auftrieb**

Grundwasserstand über Beckensohle	-0,70	m	(negativer Wert bedeutet einen GWS unter Beckensohle)
iterative Auflastdicke	0,00	m	zusätzlicher Grundwasserdruck durch Aushub für Auflastdicke
Auflastdicke	0,00	m	benötigte Schichtdicke bei einem Steinschüttgewicht 18 kN/m <sup>3</sup>