

Bemessung Raugerinne mit Beckenstruktur nach DWA-M 509

Maßgebliche Fischregion:

Barbenregion

	Zeichen	Wert
Sicherheitsbeiwerte		
Fließgeschwindigkeit	S_v	0,9
Dimensionen (geometrisch)	S_g	0,8
Leistungsdichte	S_p	0,9
Betriebliche Sicherheit	S_b	1
hydraulische Bemessung		
Q30	Q	0,487 m ³ /s
Oberwasserstand bei Q30		267,3 m NN
Unterwasserstand Q30		265,51 m NN
Wasserspiegeldifferenz	h_{ges}	1,79 m
Grenzwert Fließgeschwindigkeit	$v_{grenz, max}$	1,6 m/s
Grenzwert mittlere Geschwindigkeit Becken	$v_{m, bem}$	0,5 m/s
Grenzwert Leistungsdichte	$p_{D, grenz}$	150 W/m ³
Bemessungswert Leistungsdichte	$p_{D, bem}$	135 W/m ³
Δ Wasserspiegel/Becken Bemessung	Δh_{bem}	0,12 m
Beckenanzahl		15
Δ Wasserspiegel/Becken tatsächlich	Δh	0,12 m
Riegelbreite	d	0,7 m
lichte Beckenlänge min.	$L_{LB, bem}$	3 m
mittlere lichte Beckenbreite min.	b_{bem}	2-3 m
Öffnungsbreite Durchlass min.	$b_{s, min}$	0,6 m
Wassertiefe unterhalb Trennwand	$h_{u, eff}$	0,5 m
Gesamtlänge Fischaufstieg	L_{ges}	73,95 m
Gefälle	I	0,023
Steigung	s = 1:	41
Wassertiefe unterhalb Schlitz	h_u	0,66 m
Wassertiefe oberhalb Schlitz	h_o	0,78 m
Sohlhöhe Einlauf	$H_{Sohle, Einlauf}$	267,34 m NHN
max. Geschwindigkeit im Schlitz	v_{max}	1,53 m/s
Spaltverluste unregelm. Bruchkanten	f	1,1
Überfallbeiwert scharfkantige Steine	μ	0,65
Rückstaubeiwert	σ	0,92
Abfluss Durchlass Q ₃₀	Q_a	0,51
mittlere Beckenwassertiefe	h_m	0,72 m
mittlerer Fließquerschnitt Q ₃₀	A	7,07 m ²
Leistungsdichte	p_D	17,594
Grenzwerte eingehalten?		
Leistungsdichte	ja	
Geschwindigkeit	ja	
Fließzustand Beckabfluss	ja	

Bemessung Raugerinne mit Beckenstruktur nach DWA-M 509

Maßgebliche Fischregion:

Barbenregion

Sicherheitsbeiwerte

	Zeichen	Wert
Fließgeschwindigkeit	S_v	0,9
Dimensionen (geometrisch)	S_g	0,8
Leistungsdichte	S_p	0,9
Betriebliche Sicherheit	S_b	1

hydraulische Bemessung

Q330

	Q	5,38 m ³ /s
Oberwasserstand bei Q330		267,73 m NN
Unterwasserstand Q330		265,94 m NN
Wasserspiegeldifferenz	h_{ges}	1,79 m
Grenzwert Fließgeschwindigkeit	$v_{grenz, max}$	1,6 m/s
Grenzwert mittlere Geschwindigkeit Becken	$v_{m, bem}$	0,5 m/s
Grenzwert Leistungsdichte	$\rho_{D, grenz}$	150 W/m ³
Bemessungswert Leistungsdichte	$\rho_{D, bem}$	135 W/m ³
Δ Wasserspiegel/Becken Bemessung	Δh_{bem}	0,12 m
Beckenanzahl		15
Δ Wasserspiegel/Becken tatsächlich	Δh	0,12 m
Riegelbreite	d	0,7 m
lichte Beckenlänge min.	$L_{LB, bem}$	3 m
mittlere lichte Beckenbreite min.	b_{bem}	2-3 m
Öffnungsbreite Durchlass min.	$b_{s, min}$	0,6 m
Wassertiefe unterhalb Trennwand	$h_{u, eff}$	0,5 m
Gesamtlänge Fischaufstieg	L_{ges}	73,95 m
Gefälle	I	0,023
Steigung	s = 1:	41
Wassertiefe unterhalb Schlitz	h_u	1,09 m
Wassertiefe oberhalb Schlitz	h_o	1,21 m
Sohlhöhe Einlauf	$H_{Sohle, Einlauf}$	267,34 m NHN
max. Geschwindigkeit am Überfall	v_{max}	1,53 m/s
Spaltverluste unregelm. Bruchkanten	f	1,1
Überfallbeiwert scharfkantige Steine	μ	0,65
Rückstaubeiwert	σ	0,75
Verhältnis h_o/h_s		1,38
1,5* h_s		1,31
2* h_s		1,75
Abfluss Durchlassöffnung Q ₃₃₀	Q_a	0,96
restlicher erforderlicher Abfluss über Riegelkrone		4,42
Mittlere Beckenwassertiefe Q ₃₃₀	h_m	1,15 m
mittlerer Fließquerschnitt Q ₃₃₀	A	7,28 m ²
Leistungsdichte	ρ_D	15,751

Grenzwerte eingehalten?

Leistungsdichte	ja
Geschwindigkeit	ja
Fließzustand Beckabfluss	ja

Berechnung Beckenmaße

Maßgebliche Fischart: Barbe, Nase, Döbel

Körperlänge Fisch	L_{fisch}	0,7 m
relative Höhe	k_{hoch}	0,26
relative Dicke	k_{dick}	0,17
relevante Körperhöhe Fisch	H_{fisch}	0,18 m
relevante Körperdicke Fisch	D_{fisch}	0,12 m

Geometrische Grenzwerte nach konkreten Fischmaßen

Mindestwassertiefe im Becken	$h_{u, \text{grenz}}$	0,46 m
Mindestwassertiefe an Engstellen	$h_{D, \text{grenz}}$	0,36 m
Grenzwert Schlitzweite	$b_{s, \text{grenz}}$	0,36 m
Grenzwert Lichte Beckenlänge	$L_{LB, \text{grenz}}$	2,10 m
max. Geschwindigkeit im Schlitz	v_{max}	1,53 m/s

Bemessungswerte

Beckenlänge	$L_{LB, \text{bem}}$	2,63 m
Wassertiefe im Becken	$h_{u, \text{bem}}$	0,57 m
Wassertiefen an Engstellen	$h_{D, \text{bem}}$	0,46 m
Schlitzweite	$b_{s, \text{bem}}$	0,45 m
Höhe Grundschwelle mindestens	w_{min}	0,11 m

Beckenmaße

gewählte Höhe Grundschwelle in Durchlassöffnung	w	0,2 m
rechnerische Schlitzweite	b_s	0,57 m
gewählte Schlitzweite		0,60 m
Überfallhöhe in Durchlassöffnung Q_{30}	h_1	0,58 m
Wassertiefe im Becken Q_{30}	h_u	0,66 m
Wassertiefe Oberwasser Q_{30}	h_o	0,78 m
Δ Wasserspiegel/Becken tatsächlich	Δh	0,12 m
mittlere Wassertiefe Q_{30}	h_m	0,72 m
Rückstaubeiwert in Durchlassöffnung Q_{30}	σ	0,92
Wasserspiegeldifferenz Q_{30}/Q_{330}		0,43 m
Überfallhöhe in Durchlassöffnung Q_{330}	h_1	1,01 m
Wassertiefe im Becken Q_{330}	h_u	1,09 m
Wassertiefe Oberwasser Q_{330}	h_o	1,21 m
Rückstaubeiwert Becken Q_{330}	σ	0,75
Überfallhöhe auf Riegelkrone	$h_{1, \text{Riegel}}$	0,33
Versatzmaß der Öffnungen	y_s	1,32 m
Mindestkronenbreite Riegel gesamt	b_{ges}	3,3 m
Kronenbreite der Riegel	b_R	11,04 m
gesamte Kronenbreite Riegel	b_{ges}	11,6 m
Böschungsneigung 1:?	m	2
lichte Beckenlänge	L_{LB}	4,6 m
Riegelbreite im Längsschnitt		0,7
Abstand der Riegel in der Länge (Achismaß)	L_B	5,3
Höhe Steinriegel	h_s	0,88
Sohlbreite des Riegels	b_{So}	8,1