

Bemessung Schlitzpass nach DWA-M509 - Minimale Wassertiefen

Eingangsdaten - fest
Eingangsdaten - variabel, abhängig von Berechnungswerten o.ä.
Berechnungswerte

Kennwerte Fischregion	DWA-M509	Zeichen	Wert	Einheit	Formel
→ Bezugswasserstand W330					
Wassertiefen unterhalb Schlitz		$h_{u,W330}$	0,80	m	$= h_{u,W330} + (H_{OW,W330} - H_{OW,W30})$
Wassertiefen oberhalb Schlitz		$h_{o,W330}$	0,91	m	$= h_{u,W330} + \Delta h$
	gem. Kap. 8.2.4.3, Gl. 8.12	$h_u > 0.67h_o$	OK		
	gem. Kap. 8.2.4.3, Gl. 8.13	$h_o > 3\Delta h$	OK		
mittlere Beckenwassertiefe		$h_{m,W330}$	0,86	m	$= (h_{o,W330} + h_{u,W330}) / 2$
Fließgeschwindigkeit		$V_{max,Becken,W330}$	1,47	m/s	$= (2g \cdot \Delta h)^{0.5} = (2g \cdot (h_{o,W330} - h_{u,W330}))^{0.5}$
		$V_{max,Becken,W330} < V_{max}$	OK		
mittlere Fließgeschwindigkeit im regulären Becken		$V_{m,Becken,reg,W330}$	0,275	m/s	$= Q_{W330} / (h_{m,W330} \cdot b_{reg})$
					$= Q_{W330} / (h_{m,W330} \cdot b_{WB})$
mittlere Fließgeschwindigkeit im Wendebecken		$V_{m,Becken,WB,W330}$	0,216	m/s	
Überfallbeiwert	gem. Kap. 8.2.4.3, Gl. 8.15a	$\mu_{u,W330}$	0,399	-	$= 0.59 \cdot ((1 - (h_{u,W330} / h_{o,W330})^{1.5})^{0.48})$
Abfluss (Krüger et al.)	gem. Kap. 8.2.4.3, Gl. 8.14	Q_{W330}	0,55	m³/s	$= \mu_{u,W330} \cdot s \cdot (g \cdot 0.5)^{0.5} \cdot (h_{o,W330}^{1.5})$
		$Q_{W330} < Q_{330}$	OK		
Leistungsdichte, reguläre Becken	gem. Kap. 8.2.4.3, Gl. 8.8	$P_{D,reg,W330}$	99,55	W/m³	$= (\rho \cdot g \cdot Q_{W330} \cdot \Delta h) / (L_{LB,reg} \cdot h_{m,W330} \cdot b_{reg})$
		$P_{D,reg,W330} < P_{D,grenz}$	OK		
Leistungsdichte, Wendebecken	gem. Kap. 8.2.4.3, Gl. 8.8	$P_{D,WB,W330}$	45,87	W/m³	$= (\rho \cdot g \cdot Q_{W330} \cdot \Delta h) / (L_{LB,WB} \cdot h_{m,W330} \cdot b_{WB})$
		$P_{D,WB,W330} < P_{D,grenz}$	OK		

ZUSAMMENFASSUNG SCHLITZPASS	Abmessungen
Wasserspiegeldifferenz gesamt (W ₃₀ und W ₃₃₀) [m]	$h_{ges,W30} = 9,07$
Wasserspiegeldifferenz pro Becken [m]	$\Delta h = 0,111$
Wassertiefen unterhalb Schlitz, W ₃₀ [m]	$h_{u,W30} = 0,80$
Wassertiefen oberhalb Schlitz, W ₃₀ [m]	$h_{o,W30} = 0,91$
Mittlere Wassertiefe im Becken, W ₃₀ [m]	$h_{m,W30} = 0,86$
Wassertiefen unterhalb Schlitz, W ₃₃₀ [m]	$h_{u,W330} = 0,80$
Wassertiefen oberhalb Schlitz, W ₃₃₀ [m]	$h_{o,W330} = 0,91$
Mittlere Wassertiefe im Becken, W ₃₃₀ [m]	$h_{m,W330} = 0,86$
Abfluss, W ₃₀ [m³/s]	$Q_{W30} = 0,55$
Abfluss, W ₃₃₀ [m³/s]	$Q_{W330} = 0,55$
Sohlhöhe am Einlauf (Anrampung, Substratoberkante!) [m NHN]	$H_{Sohle, Einlauf} = 359,19$
Sohlhöhe am Auslauf (Substratoberkante!) [m NHN]	$H_{Sohle, Auslauf} = 350,23$
Sohlhöhdifferenz innerhalb eines Beckens (auch Wendebecken!), Riegel zu Riegel [m] *	$\Delta h_{Sohle, Becken} = 0,111$
Substratschicht im Schlitzpass **	$d_{Subs} = 0,30$
Achsenlänge Beckenpass [m]	$L_{ges} = 281,30$
Beckenanzahl [Stk]	$n = 81$
Riegelanzahl [Stk]	$n_{Riegel} = 82$
Schlitzbreite, gewählt [m] ***	$s = 0,51$
lichte Beckenlänge, regulär [m]	$LLB, reg = 3,00$
Beckenbreite, regulär [m]	$b_{reg} = 2,35$
lichte Beckenlänge, Wendebecken [m]	$LLB, WB = 5,10$
Beckenbreite, Wendebecken [m]	$b_{WB} = 3,00$
Freier Überstand Leitwand [m]	$c-d = 0,77$
Versatzmaß [m]	$a = 0,26$
Breite des Umlenkblocks [m]	$b_U = 0,51$
Wanddicke [m]	$d = 0,40$
Leitelement Länge, Wendebecken [m]	$2 \cdot s = 1,02$
Länge Wandeinschnitt im Wendebecken [m]	$1/4 \cdot LLB, reg = 0,75$

* Um die angesetzten Wasserspiegeldifferenzen einzuhalten, muss das Längsgefälle in den Wendebecken entsprechend reduziert werden (größere Abmessungen). Die Sohlhöhen an den Riegeln müssen dementsprechend eingehalten werden.
Die geringere Fließgeschwindigkeit in den WBs ist vernachlässigbar (vgl. Anmerkung zur "mittlere Fließgeschwindigkeit im Wendebecken")

** Angaben zur Korngrößenverteilung des Substrats etc. siehe DWA-M509, Kap. 4.6.6

*** Durch Ausrundungen an den Schlitzten verändert sich die Schlitzweite s. Dies muss in der Ausführungsplanung berücksichtigt werden. s muss eingehalten werden, da dies ein entscheidender Wert für die Bemessung ist.

Bemessung Schlitzpass nach DWA-M509 - Maximale Wassertiefen

Eingangsdaten - fest
Eingangsdaten - variabel, abhängig von Berechnungswerten o.ä.
Berechnungswerte

Kennwerte Fischregion	DWA-M509	Zeichen	Wert	Einheit	Formel
→ Bezugswasserstand W330					
Wassertiefen unterhalb Schlitz		$h_{u,W330}$	1,02	m	$= h_{u,W330} + (H_{OW,W330} - H_{OW,W30})$
Wassertiefen oberhalb Schlitz		$h_{o,W330}$	1,13	m	$= h_{u,W330} + \Delta h$
	gem. Kap. 8.2.4.3, Gl. 8.12	$h_u > 0.67h_o$	OK		
	gem. Kap. 8.2.4.3, Gl. 8.13	$h_o > 3\Delta h$	OK		
mittlere Beckenwassertiefe		$h_{m,W330}$	1,08	m	$= (h_{o,W330} + h_{u,W330}) / 2$
Fließgeschwindigkeit		$V_{max,Becken,W330}$	1,47	m/s	$= (2g \cdot \Delta h)^{0.5} = (2g \cdot (h_{o,W330} - h_{u,W330}))^{0.5}$
		$V_{max,Becken,W330} < V_{max}$	OK		
mittlere Fließgeschwindigkeit im regulären Becken		$V_{m,Becken,reg,W330}$	0,279	m/s	$= Q_{W330} / (h_{m,W330} \cdot b_{reg})$
					$= Q_{W330} / (h_{m,W330} \cdot b_{WB})$
mittlere Fließgeschwindigkeit im Wendebecken		$V_{m,Becken,WB,W330}$	0,218	m/s	
Überfallbeiwert	gem. Kap. 8.2.4.3, Gl. 8.15a	$\mu_{u,W330}$	0,366	-	$= 0.59 \cdot ((1 - (h_{u,W330} / h_{o,W330})^{0.4})^{0.48})$
Abfluss (Krüger et al.)	gem. Kap. 8.2.4.3, Gl. 8.14	Q_{W330}	0,70	m³/s	$= \mu_{u,W330} \cdot s \cdot (g \cdot 0.5)^{0.5} \cdot (h_{o,W330}^{1.5})$
		$Q_{W330} < Q_{330}$	OK		
Leistungsdichte, reguläre Becken	gem. Kap. 8.2.4.3, Gl. 8.8	$P_{D,reg,W330}$	100,73	W/m³	$= (\rho \cdot g \cdot Q_{W330} \cdot \Delta h) / (L_{LB,reg} \cdot h_{m,W330} \cdot b_{reg})$
		$P_{D,reg,W330} < P_{D,grenz}$	FEHLER!		
Leistungsdichte, Wendebecken	gem. Kap. 8.2.4.3, Gl. 8.8	$P_{D,WB,W330}$	46,42	W/m³	$= (\rho \cdot g \cdot Q_{W330} \cdot \Delta h) / (L_{LB,WB} \cdot h_{m,W330} \cdot b_{WB})$
		$P_{D,WB,W330} < P_{D,grenz}$	OK		

ZUSAMMENFASSUNG SCHLITZPASS	Abmessungen
Wasserspiegeldifferenz gesamt (W ₃₀ und W ₃₃₀) [m]	$h_{ges,W30} = 9,07$
Wasserspiegeldifferenz pro Becken [m]	$\Delta h = 0,111$
Wassertiefen unterhalb Schlitz, W ₃₀ [m]	$h_{u,W30} = 1,02$
Wassertiefen oberhalb Schlitz, W ₃₀ [m]	$h_{o,W30} = 1,13$
Mittlere Wassertiefe im Becken, W ₃₀ [m]	$h_{m,W30} = 1,08$
Wassertiefen unterhalb Schlitz, W ₃₃₀ [m]	$h_{u,W330} = 1,02$
Wassertiefen oberhalb Schlitz, W ₃₃₀ [m]	$h_{o,W330} = 1,13$
Mittlere Wassertiefe im Becken, W ₃₃₀ [m]	$h_{m,W330} = 1,08$
Abfluss, W ₃₀ [m³/s]	$Q_{W30} = 0,705$
Abfluss, W ₃₃₀ [m³/s]	$Q_{W330} = 0,705$
Sohlhöhe am Einlauf (Anrampung, Substratoberkante!) [m NHN]	$H_{Sohle, Einlauf} = 358,97$
Sohlhöhe am Auslauf (Substratoberkante!) [m NHN]	$H_{Sohle, Auslauf} = 350,01$
Sohlhöhdifferenz innerhalb eines Beckens (auch Wendebecken!), Riegel zu Riegel [m] *	$\Delta h_{Sohle, Becken} = 0,111$
Substratschicht im Schlitzpass **	$d_{Subs} = 0,30$
Achsenlänge Beckenpass [m]	$L_{ges} = 281,30$
Beckenanzahl [Stk]	$n = 81$
Riegelanzahl [Stk]	$n_{Riegel} = 82$
Schlitzbreite, gewählt [m] ***	$s = 0,51$
lichte Beckenlänge, regulär [m]	$LLB, reg = 3,00$
Beckenbreite, regulär [m]	$b_{reg} = 2,35$
lichte Beckenlänge, Wendebecken [m]	$LLB, WB = 5,10$
Beckenbreite, Wendebecken [m]	$b_{WB} = 3,00$
Freier Überstand Leitwand [m]	$c-d = 0,77$
Versatzmaß [m]	$a = 0,26$
Breite des Umlenkblocks [m]	$b_U = 0,51$
Wanddicke [m]	$d = 0,40$
Leitelement Länge, Wendebecken [m]	$2 \cdot s = 1,02$
Länge Wandeinschnitt im Wendebecken [m]	$1/4 \cdot LLB, reg = 0,75$

* Um die angesetzten Wasserspiegeldifferenzen einzuhalten, muss das Längsgefälle in den Wendebecken entsprechend reduziert werden (größere Abmessungen). Die Sohlhöhen an den Riegeln müssen dementsprechend eingehalten werden.
Die geringere Fließgeschwindigkeit in den WBs ist vernachlässigbar (vgl. Anmerkung zur "mittleren Fließgeschwindigkeit im Wendebecken")

** Angaben zur Korngrößenverteilung des Substrats etc. siehe DWA-M509, Kap. 4.6.6

*** Durch Ausrundungen an den Schlitzten verändert sich die Schlitzweite s. Dies muss in der Ausführungsplanung berücksichtigt werden. s muss eingehalten werden, da dies ein entscheidender Wert für die Bemessung ist.