

**Bemessung von Fischaufstiegesanlage nach DWA\_M\_509  
für Beckenartige Raugerinne**

**Voraussetzungen für die Berechnungen von Tabelle 15 / 16 DWA M 509 4.6.3 (Bsp: S. 123)**

Bemessungsfisch:	Barbe / Nase (jeweiliger Maximalwert)	
L_Fisch n Tab. 15	0,7 m	*Barbe (aus Tab. 16)
k_Hoch n Tab. 15	0,22	
H_Fisch n Tab. 15	0,155 m	*Nase (aus Tab. 16)
k_dick n Tab. 15	0,17	
D_Fisch n Tab. 15	0,093 m	*Nase (aus Tab. 16)
zulässige Absturzhöhe $\Delta h_{Bem}$ (Tab. 36) =	0,12 m	
Geometrischer Sicherheitsbeiwert $S_g$	0,8 -	
Beckenlänge $L_{L,B,Bem}$ s. 4.6.3 (S. 192-193) + SF	2,63 m	3*L_Fisch/Sg
Wassertiefe in Becken $h_{u,bem}$ s. 4.6.3 (S. 192-193)	0,48 m	2,5*H_Fisch/Sg
Wassertiefe hinter Engstellen $h_{2,Bem}=h_{D,bem}$ s. 4.6.3 (S. 192-193)	0,39 m	2*H_Fisch/Sg
Schlitzweite $b_{s,bem}$ s. 4.6.3 (S. 192-193)	0,35 m	3*D_Fisch/Sg
min. mittlere Beckenbreite $b_{min}$ (S. 188)	1,74 m	5*bs
min. Höhe Grundschwelle s. 4.6.3 $w_{min}$ (S. 192-193)	0,10 m	hu-hD
min. Wassertiefe im Becken $h_{u,Q30}$ s. 4.6.3 (S. 192-193)	0,48 m	$h_{2,bem} + w_{min}$
min. Wassertiefe $h_{o,Q30}$ s. 4.6.3 (S. 192-193)	0,60 m	$h_{u,Q30} + \Delta h_{Bem}$
Maximale Leistungsdichte $p_{D,bem}$ (Tab 36)	135 W/m <sup>3</sup>	
mittlere Fließgeschwindigkeit im Becken $v_{m,bem}$ (Tab 36)	0,50 m/s	
Fließgeschwindigkeit für Lockströmung am Einstieg	1,00 m/s	

**Voraussetzung für die Berechnung in Anlehnung an Tabelle 6 Praxishandbuch für FAH in Bayern**

Bemessungsfisch:	Barbe / Nase (jeweiliger Maximalwert)	
lichte Beckenlänge $l_B = L_{Fisch} \times 3$ *	2,70 m	* für Schwarmfisch
lichte Beckenbreite $L_{Fisch} \times 2$ *	1,80 m	* für Schwarmfisch
hydr. Mindesttiefe uh. Trennwand $H_{Fisch} \times 5$ *	0,70 m	* für Schwarmfisch
Wassertiefe an Schwellen $H_{Fisch} \times 2$ *	0,30 m	* für Schwarmfisch
lichte Weite Schlitz $D_{Fisch} \times 3$ *	0,30 m	* für Schwarmfisch
Höhendifferenzen (Tab 8) *	0,13 m	* gewählt aus 0,13-0,10
Ansteigende Sohlmächtigkeit bei Querriegeln $w$ *	0,08 m	* Richtwert
Max. Fließgeschwindigkeit in Engstelle $V_{max}$ Tab.7	1,60 m/s	*für > 10 m Länge
Max. Leistungsdichte $P_D$ (Tab. 8)	100 W/m <sup>3</sup>	

<b>Mindestanforderungen (maßgebender Wert DWA M 509, bzw Praxishandbuch):</b>		<b>eingehalten ?</b>
Beckenlänge $L_{LB,Bem}$	2,70 m	ja
Beckenbreite $b_{Bem}$ (Tab 37) (in Abh. Von Sg)	1,80 m	ja
Verhältnis $b_B / L_{LB}$	0,67 -	ja
zulässige Absturzhöhe in Schwelle/Riegel $\Delta h_{Bem}$	0,12 m	ja
min. Höhe Grundschwelle $w_{min}$	0,10 m	ja
Wassertiefe in Engstelle hinten $h_{u,eff}$	0,39 m	ja
Wassertiefe in Becken hinter Schwelle $h_{2,Bem}$	0,70 m	ja
Öffnungsbreite Schwelle/Riegel $b_s$	0,35 m	nein **
Max. Fließgeschwindigkeit in Engstelle $v_{max,Bem,Tab.7}$	1,60 m/s	ja
Max. Leistungsdichte $P_{D,Bem}$	100 W/m <sup>3</sup>	ja
Mittlere Geschwindigkeit im Becken $v_{m,bem}$	0,50 m/s	ja
Fließgeschwindigkeit für Lockströmung am Einstieg	1,00 m/s	ja
** nach Abstimmung mit Fachberatung für Fischerei gewählt		
<b>Dimensionierung Öffnungsgeometrie:</b>		
Maximale Stauhöhe	339,80 m.ü.NN	
Maximale Stauhöhe bei U330	339,80 m.ü.NN	*Ausleitungskanal
Unterwasserspiegelhöhe	338,30 m.ü.NN	*konstant
Gesamthöhenunterschied	1,50 m	*konstant
<b>Wassertiefe in Schlitz/Engstelle <math>h_{u,eff}</math></b>	<b>0,42 m</b>	*gewählt
<b>Schlitzbreite Schwelle/Riegel <math>b_s</math></b>	<b>0,32 m</b>	*gewählt
Anzahl Becken	12 St	*gewählt
Anzahl Abstürze	13 St	
rechnerische Absturzhöhe/Absturzhöhe $h_{Bem}$	0,115 m	
Wassertiefe vor dem Schlitz über Schwelle $h_0$	0,535 m	
Faktor f (S. 187)=	1,15 -	*gewählt
Überfallbeiwert $\mu$ (S. 187)	0,650 -	*gewählt
Rückstaubeiwert $h_{u,eff}/h_0 =$	1,27 -	
$\sigma =$	0,93 -	
max. Fließgeschwindigkeit $v_{max,berechnet}$ (S. 192) =	1,50 m/s	
<b>Restwasser Q (S.194) =</b>	<b>0,258 m<sup>3</sup>/s</b>	
<b>Dimensionierung Becken:</b>		
Stetig ansteigende Sohlmächtigkeit Steigung 1:2	0,28 m	
Grundschwelle w	0,00 m	
<b>Wassertiefe im Becken nach dem Schlitz <math>h_2</math></b>	<b>0,700 m</b>	
Wassertiefe im Becken vor dem Schlitz $h_1$	0,815 m	
Mittlere Beckentiefe $h_{mittel}$	0,76 m	
Halbe Beckentiefe $h_{0,5}$ (für Berechnung $b_{Bem}$ )	0,38 m	
Böschungsneigung 1:zu	1,5 -	
Sohlbreite Becken $b_{s0}$	1,80 m	*gewählt
<b>Mittlere Beckenbreite (<math>b_{mittel}</math>)</b>	<b>2,94 m</b>	
Mittlere Wasserspiegelbreite ( $b_{Ges}$ ) (über $h_{mittel}$ )	4,07 m	
Mittlere Minimale Böschungsbreite (50 cm Freibord)	5,57 m	
<b>Mittlere lichte Beckenlänge <math>L_{LB}</math></b>	<b>2,70 m</b>	*gewählt
<b>Verhältnis <math>b_B</math> zu <math>L_{LB}</math></b>	<b>1,09 -</b>	<b>*0,67 = 2/3</b>
Mittlerer Beckenquerschnitt $A = h_{mittel} * b_{mittel}$	2,22 m <sup>2</sup>	
Mittlere Leistungsdichte $p_D$ (S.189)	49 W/m <sup>3</sup>	
Mittlere Geschwindigkeit im Becken $v_m$	0,12 m/s	
mittlere Dicke Steinriegel $d_{smittl}$	0,50 m	
maximale Dicke Steinriegel $d_s =$	0,75 m	*abgeschätzt
Gesamtlänge FAH $L_{FAH_{ges}} =$	42,15 m	* mit Steinen
Sohlgefälle FAH I =	3,6%	

Bemessung Becken Einzelbeckenlänge und kummulative Länge:

Rieglbreite für Steinriegel $d_s =$	0,75 m	
Liche Beckenbreite für alle Becken $L_{LB}$	2,70 m	
Becken 1 (ab Betonwand bis mitte Stein)	3,10 m	3,10 m
Becken 2	3,45 m	6,55 m
Becken 3 (Kurve LB=3,00m)	3,75 m	10,30 m
Becken 4 (Kurve LB=3,00m)	3,75 m	14,05 m
Becken 5	3,45 m	17,50 m
Becken 6	3,45 m	20,95 m
Becken 7	3,45 m	24,40 m
Becken 8 (Kurve LB=3,00m)	3,75 m	28,15 m
Becken 9	3,75 m	31,90 m
Becken 10	3,45 m	35,35 m
Becken 11	3,45 m	38,80 m
Becken 12 (ab mitte Stein bis Betowand)	3,45 m	42,25 m
Einstiegsbecken (ab mitte Stein bis Betowand)	3,16 m	45,40 m

Bemessung Rampe (kein Becken) - nach Ebel, in Vorbereitung für den Abstieg

Breite = Mindestbreite Becken	1,80 m	ja	
Maximale Steigung Rampe 1 zu	2,00	ja	*gem. Fachberatung
Gewählte Breite	1,85 m		
Wasserspiegel im Kanal	339,80 m		
Wassertiefe vor dem Schlitz über Schwelle $h_0$	0,815 m		
Sohle am Startschlitz (Betonwand zu Becken)	338,98 müNN		
Sohle im Kanal	337,70 müNN		
zu übewindender Höhenunterschied	1,28 m		
Konstruktiv gewählt: Lichte Länge Länge Rmape	2,60 m		
Steigung 1 zu	2,0		

\*Aufgrund der beengten Platzverhältnisse kann die Rampe nicht weiter verlängert werden

Einstiegsbecken im Unterwasserkanal

Unterwasserspiegelhöhe	338,30 m.ü.NN		
Sohle Unterwasserkanal	337,10 m.ü.NN		
<u>TiefeUnterwasser</u>	1,20 m		
<u>Breite Turbinenauslauf</u>	3,66 m		*minimalste Breite
Wassernutzung durch Wasserkraft	3,20 m <sup>3</sup> /s		
max. Strömungsgeschwindigkeit aus der Turbine	0,73 m/s		
ausreichende Fließgeschwindigkeit für Lockströmung	1,00 m/s	ja	
Schlitzbreite FAH Einstieg $B_E$	0,32 m		*wie Becken
Schlitztiefe FAH Einstieg $h_E$	0,80 m		*nach Durchfluss
zusätzliches Einstiegsbecken	ja		
Wasserspiegel letztes Becken	338,30 müNN		*wie UW
Schlitzsohle letztes Becken	337,50 müNN		
Höhe Rampe von Einstieg FAH zu zu Unterwasserkanal	0,40 m		
Länge Rampe	0,79 m		* Neigung 1:2

Einzelhöhen der Becken

	WSP Oberw.	WSP Unterw	Sohle Schlitz	Sohle Becken
relativ zu WSP OW		-11,5 cm	-53,5 cm	-81,5 cm
bei allen Becken gleich (abweichende Start und Endbecken Maße im Schnitt dargestellt)				
Rampe	339,80			
Becken 1 (ab Betonwand bis mitte Stein)	339,68	339,57	339,15	338,87
Becken 2	339,57	339,45	339,03	338,75
Becken 3 (Kurve LB=3,00m)	339,45	339,34	338,92	338,64
Becken 4 (Kurve LB=3,00m)	339,34	339,22	338,80	338,52
Becken 5	339,22	339,11	338,69	338,41
Becken 6	339,11	338,99	338,57	338,29
Becken 7	338,99	338,88	338,46	338,18
Becken 8 (Kurve LB=3,00m)	338,88	338,76	338,34	338,06
Becken 9	338,76	338,65	338,23	337,95
Becken 10	338,65	338,53	338,11	337,83
Becken 11	338,53	338,42	338,00	337,72
Becken 12 (ab mitte Stein bis Betowand)	338,42	338,30	337,88	337,60
Einstiegsbecken (ab mitte Stein bis Betowand)	338,30	338,30	337,50	337,49

Regen, den  
30.01.2025

IB Geiger  
Stadtplatz 9  
94029 Regen

