

<b>Bemessungsabfluss und spezifischer Rampenabfluss <math>q_{ist}</math></b>			
BQ=HQ <sub>100</sub> = Abfluss über Rampe	<b>5,60</b> m <sup>3</sup> /s	spezifischer Rampenabfluss $q_{ist}$ $q_{ist}=BQ/b$	<b>1,47</b>
		b Breite der Sohle	<b>3,80</b> m
<b>Bemessung des Deckwerkes der Gefällestrecke (Gesamtsystem)</b>			
<u>Ansatz zur Bemessung der Steinstabilität (kritischer Bemessungsabfluss)</u>			
$d_{65} = \left( \frac{q_{krit} * I_s^{1,25}}{0,093 * \sqrt{\frac{\rho_s - \rho_w}{\rho_w}} * \sqrt{g}} \right)^{2/3}$	=	<b>0,11</b> m	
		$l_s$	<b>0,0238</b>
		$\rho_s$	<b>2650</b> kg/m <sup>3</sup>
		$\rho_w$	<b>1000</b> kg/m <sup>3</sup>
<u>Berechnung des äquivalenten Steindurchmessers <math>d_s</math></u>			
		$d_{65}=d_s / 1,06$	$d_s=d_{65} \cdot 1,06$
		$d_s=$	<b>0,12</b> m
Daher ist der neue Steindurchmesser der Sohlsteinschüttung:			<b>0,15</b> m
<u>Berechnung der erforderlichen Steinmasse Einzelstein im Deckwerk (obere Grenze)</u>			
		Steinlänge des Einzelsteines:	
$m_s = \frac{\rho_s \cdot \pi \cdot d_s^3}{6} =$	<b>2,40</b> kg	$L = \sqrt{\frac{18 \cdot m_s}{\pi \cdot \rho_s}} =$	<b>0,07</b> m
<u>Abschätzen der Schüttsteinklasse</u>			
	$d_{50}=d_s/1,25=$	<b>0,10</b> m	
Aus der Kornverteilungskurven der Schüttsteinklassen nach TLW 2003 wird die Schüttsteinklasse gewählt, für die gilt			
	$d_{50,berechnet} = d_{50,gewählt}$		
Schüttsteinklasse gewählt:	<b>CP<sub>90/250</sub> (<math>d_{50} = 0,150</math> m)</b>		
<u>Bestimmung der Mindestschichtstärke <math>s</math> der Deckschicht</u>			
	$s_{min} = 2 \cdot D_{100} =$	<b>0,50</b> m	<b>0,25</b> D <sub>100</sub> für CP <sub>90/250</sub>

**Standsicherheit von exponierten Einzelsteinen**

$G+F=R$				
$G_S \cdot \sin\alpha + \rho_w \cdot A_s \cdot v_{gr}^2 = G_S \cdot \tan\varphi \cdot \cos\alpha$		$\rho_s$	2650 kg/m <sup>3</sup>	
$d_s = \frac{\frac{\pi}{8} \cdot \rho_w \cdot v_{gr}^2}{\frac{\pi}{6} \cdot \rho_s \cdot g \cdot \tan\varphi \cdot \cos\alpha - \frac{\pi}{6} \cdot \rho_s \cdot g \cdot \sin\alpha}$		$\rho_w$	1000 kg/m <sup>3</sup>	
$d_s =$	0,33 m	$g$	9,81 m/s <sup>2</sup>	Erdbeschleunigung
		$\varphi$	35 °	Winkel der inneren Reibung
		$\alpha$	1,3639 °	Sohlgefälle
		$v_{gr}$	2,77 m/s	Grenzgeschwindigkeit über der Rampenkronen bei BQ
gewählte Kantenlänge:	0,60 m	$d_s$	erforderlicher Steindurchmesser	

**Überprüfung der Standsicherheit bei Aufragung des Einzelsteins**

$\eta = \frac{L_G}{\tan\varphi \cdot L_F}$	$L_G = d_s/2 =$	0,60	/	2 =	0,3 m	$h_o$	0,70 m
	$L_F =$ Hebelarm von F ( beidseitige Kraft auf lotrechten Stein)					$h_u$	0,00 m
		$L_F = \frac{1}{3} * \frac{h_o^2 + h_o * h_u + h_u^2}{h_o + h_u} =$			0,16 m	schlimmster Fall: Anstau von einer Seite	
$\eta =$	2,6778						
	> 1						