

ANHANG 3

Hydraulische Bemessung der Rampe am Wagensteigbach bei den Holzwerken Dold

Gewässer: Wagensteigbach in Buchenbach-Wagensteig auf Höhe der Holzwerke Dold

**Abflusskennwerte**

Niedrigwasserabfluss	MNQ	<b>0,10</b>	m³/s
Hochwasserabfluss	HQ <sub>100</sub>	<b>37,56</b>	m³/s

Unterschreitung an < 50 d  
HQ<sub>100</sub>

**Bestand**

Sohlabsturz	Höhe	$h_w$	<b>1,05</b>	m
mittleres Sohlgefälle im Gewässerabschnitt		$J_E^*$	<b>140,00</b>	m/km
			1,40%	

Oberwasser

**Planung**

Gesamthöhe der Rampe		$h_R$	<b>0,70</b>	m
Rampenneigung		$l_R$	<b>18,00</b>	1:n
Breite		$b_R$	<b>7,50</b>	m
äquivalenter Steindurchmesser		$d_s$	<b>0,60</b>	m
Dichte der Deckwerkssteine		$\rho_s$	<b>2700,00</b>	kg/m³
Dichte Wasser		$\rho_w$	<b>1000,00</b>	kg/m³

Typ: **Setzsteinrampe**

Minimalbreite

gewählt

Gesteinsart: **Granit/Gneis**

**Vorgabe**

Bemessungsabfluss (Hochwasser)	HBQ	<b>37,56</b>	m³/s
Bemessungsabfluss (Niedrigwasserwasser)	NBQ	<b>0,20</b>	m³/s
Böschungsneigung links	$x_l$	<b>2,00</b>	1:n
Böschungsneigung rechts	$x_r$	<b>2,00</b>	1:n

Gerinneform

**symmetrisch**

Wasserspiegelbreite	$b_{SP}$	<b>13,50</b>	m
Fließfläche	A	<b>15,75</b>	m²
benetzter Umfang	$l_u$	<b>14,21</b>	m
hydraulischer Radius	$r_{hy}$	<b>1,11</b>	m
Rampengefälle	l	<b>0,0667</b>	%
Wassertiefe im Oberwasser der Rampe	$y_{OW}$	<b>1,50</b>	m
Höhe der Rampenkronen über Oberwassersohle	w	<b>0,10</b>	m
mittlere Fließgeschwindigkeit im Oberwasser	$v_{OW}$	<b>2,50</b>	m/s
$\cos(\alpha)$		<b>0,998</b>	(-)

$b_{SP} = b + x_l \cdot h_m + x_r \cdot h_m$   
 $A = h_m \cdot b + x_l \cdot h_m^2 / 2 + x_r \cdot h_m^2 / 2$   
 $l_u = b + (h_m^2 + (h_m \cdot x_l)^2)^{0,5} + (h_m^2 + (h_m \cdot x_r)^2)^{0,5}$   
 $r_{hy} = A / l_u$   
 $l = 1 / x$   
 aus Profil  
 Vorgabe Wehrbalken  
 aus Profil  
 $\cos(\alpha) = 1 / l_R \cdot (1 + 1 / l_R^2)^{0,5}$

**Standsicherheitsnachweis**

**Bemessung des Rampendeckwerks - Schüttsteinrampe**

max. zulässiger spezifischer Abfluss	$q_{krit}$	11,49	m³/sm
Sicherheits-Abminderung von $q_{krit}$	$q_{max}$	9,19	m³/sm
Ermittlung des vorhandenen spezifischen Abflusses	$q_{ist}$	5,01	m³/sm
<b>Nachweis der Deckwerks-Stabilität</b>	<b>9,19</b>	>	<b>5,01</b> m³/sm
Schichtstärke des Deckwerks	>	1,2	m
erforderliche Steinmasse	$m_s$	305	kg
Schüttsteinklasse	Klasse/ $d_{50}$	<b>V</b>	<b>0,48</b> m

$q_{krit} = 0,257 \cdot (ps - pw / pw)^{0,5} \cdot (g \cdot d_{85}^3)^{0,5} \cdot |R|^{7/6}$   
 $q_{max} = 0,8 \cdot q_{krit}$   
 $q_{ist} = BQ / b_R$   
 $q_{max} > q_{ist}$   
 Schichtstärke >  $2d_s$   
 $m_s = \rho_s \cdot \pi \cdot d_s^3 / 6$   
 $d_{50} = d_g / 1,25$

**Bemessung des Rampendeckwerks - Setzsteinrampe**

kritische Fließgeschwindigkeit auf der Rampe

5,36 m/s

$$v_{krit} = 1,2 \cdot (2 \cdot g \cdot (\rho_s - \rho_w / \rho_w) \cdot \cos(\alpha) \cdot d_s)^{0,5}$$

Fließgeschwindigkeit auf der Rampe bei BQ

2,38 m/s

$$v_{m,R} = Q_0 / A$$

**Nachweis**

**2,38** < **5,36** m/s

$$v_{m,R} < v_{krit}$$

**Bemessung des Rampenunterbaus**

Abhängig vom anstehenden Sohlsubstrat und dessen Kornverteilung

örtliche Festlegung im Rahmen der Ausführung

$$d_{15,F} / d_{85,B} < 4-5$$

**Bemessung der Rampenkrone**

Anhebung der Rampenkronen gegenüber der OW-Sohle

w 0,15 m

$$w = (y_{OW} + v_{OW}^2 / (2 \cdot g)) - (y_{gr} + v_{gr}^2 / (2 \cdot g))$$

**Bemessung des Nachbettes**

Kolktiefe

t 0,1 bis 0,175 m

$$t = h_R / 3 \text{ bis } h_R / 2$$

Länge des Übergangsbereiches

$l_{ij}$  2,45 bis 3,5 m

$$l_{ij} = 7 \text{ bis } 10 \cdot h_R$$

erforderlicher Steindurchmesser (oberes - unteres Nachbett)

$d_{NB}$  0,3 bis 0,61 m

$$d_{NB} = d_{65NB} = 0,04 \cdot v_{UW}^2$$

erforderliche Schichtstärke

Schichtstärke<sub>NB</sub> 0,45 bis 0,91 m

$$\text{Schichtstärke}_{NB} = 1,5 \cdot d_{NB}$$