

HYDRO-ENERGIE ROTH GMBH

Wasserkraftanlagen · Anlagentechnik · Wasserbau



WASSERKRAFTANLAGE FRIDINGEN AN DER DONAU

HYDRAULISCHE NACHWEISE

MINDESTWASSERABGABE UND OBERWASSERSTÄNDE

INHALTSVERZEICHNIS

1.	VERANLASSUNG	1
2.	HYDRAULISCHE NACHWEISE MINDESTWASSERABFLUSS	2
2.1.	ABFLUSSDAUERWERT Q_{30}	2
2.2.	MINDESTWASSERABGABE 2,10 M ³ /S (GANZJÄHRIG)	4



1. VERANLASSUNG

Im Zuge der Genehmigungsplanung zum Weiterbetrieb der Wasserkraftanlage Fridingen an der Donau wurden von behördlicher Seite die hydraulischen Nachweise bzgl. der Mindestwasserabgabe inkl. Betriebszustand der Wehranlage und Betriebswassermenge der Durchgängigkeitsbauwerke nachgefordert.

Auf den nachfolgenden Seiten werden die Berechnungen bei den maßgebenden Abflussdauerwerten und Mindestwasserabgaben dargestellt.

2. HYDRAULISCHE NACHWEISE MINDESTWASSERABFLUSS

2.1. ABFLUSSDAUERWERT Q_{30}

Der sich bei dem Abflussdauerwert Q_{30} am Standort ergebende Oberwasserstand wurde unter Berücksichtigung folgender Randbedingungen errechnet:

- Abflussdauerwert $Q_{30} = 1,21 \text{ m}^3/\text{s}$
- Gesamtabfluss Donau unterschreitet den Mindestwasserabfluss von $\varnothing 1,80 \text{ m}^3/\text{s}$
- Wasserkraftanlage Fridingen **nicht** in Betrieb

Abflussanteil Wehranlage			Abflussanteil Geschiebeschütz			Abflussanteil Fischabstieg			Abflussanteil Fischaufstieg		Gesamt Mindestwasser
$\mu =$	0,6	[-]	$\mu =$	0,59	[-]	$\mu =$	0,75	[-]			
$b =$	21,20	[m]	$b =$	3,00	[m]	$b =$	0,60	[m]			
$c =$	1,00	[-]	$c =$	1,00	[-]	$c =$	1,00	[-]			
OK _{Ausschnitt} = 624,73			OK _{Ausschnitt} = 624,65			OK _{Ausschnitt} = 624,21					
WSP	h _ü	Q	WSP	h _ü	Q	WSP	h _ü	Q	Q		Q
[NHN]	[m]	[m ³ /s]	[NHN]	[m]	[m ³ /s]	[NHN]	[m]	[m ³ /s]	[m ³ /s]		[m ³ /s]
624,73	0,00	0,00	624,73	0,08	0,11	624,73	0,52	0,50	0,600		1,21

Abbildung 1: Ergebnistabelle Q_{30}

Die Teilabflüsse ergeben sich wie folgt:

Beaufschlagung Schützenwehranlage = 0 l/s

Beaufschlagung Geschiebeschütz = 110 l/s

Beaufschlagung Fischabstieg = 500 l/s

Beaufschlagung Fischaufstieg = 600 l/s



Stauhaltung ca. 624,73 NHN

Becken 1			Wsp. ≈ 624,61 NHN
Q :	0,600	m ³ /s	Abfluss
b :	2,25	m	mittlere Beckenbreite
lw :	3,00	m	lichte Beckenlänge
Sohle:	623,55	NHN	
hm :	1,06	m	mittlere Wassertiefe
dh :	0,12	m	Wsp.-Unterschied
Schlitzbreite:	0,45	m	zwischen Leitwand und Umlenkblock
ho :	1,12	m	mittlere Wassertiefe oberstrom Schlitz
hu/hü =	0,90	-	
μSchlitz ≈	0,38	-	Abminderungsbeiwert Schlitz
Q_{Schlitz} =	0,600	m³/s	
OK Trennwand:	624,73	NHN	
h _ü Trennwand :	0,00	m	Mittlerer Beckenwasserstand über der Trennwand
Breite der OK Trennwand :	1,80	m	Überströmter Bereich, ohne Schlitz
μ :	0,60	-	Überfallbeiwert
hu/hü =	0,00	-	
s :	1,00	-	Abminderungsbeiwert vollkommener/unvollkommener Überfall
Q_{Trennwand} =	0,000	m³/s	Über die Trennwand hinweg
v mittel =	0,25	m/s	Mittlere Fließgeschwindigkeit im Becken
v max =	1,51	m/s	Max. Fließgeschwindigkeit im Schlitz
E =	95	W/m³	Leistungsdichte Energiedissipation

Abbildung 2: Hydraulischer Nachweis Fischaufstiegsanlage bei WSP = 624,73 NHN

2.2. MINDESTWASSERABGABE 2,10 M³/S (GANZJÄHRIG)

Der sich bei einer Mindestwasserabgabe von 2,10 m³/s ergebende Oberwasserstand bzw. Betriebszustände wurden unter Berücksichtigung folgender Randbedingungen errechnet:

- Gesamtabfluss Donau überschreitet den Mindestwasserabfluss
- Wasserkraftanlage Fridingen in Betrieb
- Oberwasserstand wird auf Regelwasserstand 624,73 NHN gehalten

Abflussanteil Wehranlage			Abflussanteil Geschiebeschütz			Abflussanteil Fischabstieg			Abflussanteil Fischaufstieg		Gesamt Mindestwasser	
$\mu =$	0,6	[-]	$\mu =$	0,59	[-]	$\mu =$	0,75	[-]				
$b =$	21,20	[m]	$b =$	3,00	[m]	$b =$	0,60	[m]				
$c =$	1,00	[-]	$c =$	1,00	[-]	$c =$	1,00	[-]				
OK _{Ausschnitt} = 624,73			OK _{Ausschnitt} = 624,40			OK _{Ausschnitt} = 624,21						
WSP	h _ü	Q	WSP	h _ü	Q	WSP	h _ü	Q		Q		Q
[NHN]	[m]	[m ³ /s]	[NHN]	[m]	[m ³ /s]	[NHN]	[m]	[m ³ /s]		[m ³ /s]		[m ³ /s]
624,73	0,00	0,00	624,73	0,33	1,00	624,73	0,52	0,50		0,60		2,10

Abbildung 3: Ergebnistabelle Mindestwasserabgabe 2,10 m³/s

Die Teilabflüsse ergeben sich wie folgt:

Beaufschlagung Schützenwehranlage = 700 l/s

Beaufschlagung Fischabstieg = 400 l/s

Beaufschlagung Fischaufstieg = 600 l/s



Stauhaltung ca. 624,73 NHN

Becken 1			Wsp. ≈ 624,61 NHN
Q :	0,600	m ³ /s	Abfluss
b :	2,25	m	mittlere Beckenbreite
lw :	3,00	m	lichte Beckenlänge
Sohle:	623,55	NHN	
hm :	1,06	m	mittlere Wassertiefe
dh :	0,12	m	Wsp.-Unterschied
Schlitzbreite:	0,45	m	zwischen Leitwand und Umlenkblock
ho :	1,12	m	mittlere Wassertiefe oberstrom Schlitz
hu/hü =	0,90	-	
μSchlitz ≈	0,38	-	Abminderungsbeiwert Schlitz
Q_{Schlitz} =	0,600	m³/s	
OK Trennwand:	624,73	NHN	
h _ü Trennwand :	0,00	m	Mittlerer Beckenwasserstand über der Trennwand
Breite der OK Trennwand :	1,80	m	Überströmter Bereich, ohne Schlitz
μ :	0,60	-	Überfallbeiwert
hu/hü =	0,00	-	
s :	1,00	-	Abminderungsbeiwert vollkommener/unvollkommener Überfall
Q_{Trennwand} =	0,000	m³/s	Über die Trennwand hinweg
v mittel =	0,25	m/s	Mittlere Fließgeschwindigkeit im Becken
v max =	1,51	m/s	Max. Fließgeschwindigkeit im Schlitz
E =	95	W/m³	Leistungsdichte Energiedissipation

Abbildung 4: Hydraulischer Nachweis Fischaufstiegsanlage bei WSP = 624,73 NHN