

Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkung	1
2. Mess- und Kontrolleinrichtungen.....	1
3. Verschlüsse des Hochwasserrückhaltebeckens	1
4. Betrieb des Hochwasserrückhaltebeckens	1
4.1 Betrieb in hochwasserfreien Zeiten	1
4.2 Betrieb bei Hochwasser	2
4.2.1 Planmäßiger Betrieb.....	2
4.2.2 Überplanmäßiger Betrieb	2
4.3 Fallendes Hochwasser	3
4.3.1 Überplanmäßiger Betrieb	3
4.3.2 Planmäßiger Betrieb.....	3
4.3.3 Planmäßiger Betrieb – erhöhte Regelabgabe	3
5. Wasserstands-Abflussbeziehung am Pegel.....	4

Anlagen

- Anlage 1 Schematisierter Betriebsplan**
- Anlage 2 Schützsteuerung Verklausungsgefahr**

Abkürzungen

- FWT Fichtner Water & Transportation GmbH
- LfU Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (inzwischen LUBW)

LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
TLW Technische Lieferbedingungen für Wasserbausteine

Quellenverzeichnis

- [1] DIN 19700-10, Stauanlagen – Teil 10: Gemeinsame Festlegungen, Juli 2004
- [2] DIN 19700-11, Stauanlagen – Teil 11: Talsperren, Juli 2004
- [3] DIN 19700-12, Stauanlagen – Teil 12: Hochwasserrückhaltebecken
- [4] Arbeitshilfe zur DIN 19700 für Hochwasserrückhaltebecken, LUB, Oktober 2007
- [5] „Wasserbau Aktuelle Grundlagen – Neue Entwicklungen“, Strobel, Zunic, Springer 2006

1. VORBEMERKUNG

In einem mit dem Beckenbuch zu erstellendem Betriebsplan für das HRB werden alle Betriebsfälle und herstellerepezifischen Vorgänge festgeschrieben. Im Folgenden wird die grundsätzliche Betriebsweise auf Grundlage der vorliegenden Planung (ohne herstellerepezifische Besonderheiten) dargelegt.

2. MESS- UND KONTROLLEINRICHTUNGEN

Für das HRB Frechenrieden ist derzeit kein Zuflusspegel verfügbar. Im Stauraum ist ein Betriebspegel (redundante Drucksonden) zur Erfassung des Beckenwasserstandes enthalten. Im Unterwasser ist ein Abflusspegel mit redundanter Messtechnik (Radarsonde und Drucksonde) vorgesehen. Der Abflusspegel befindet sich direkt unterstrom des Durchlassbauwerks. Die Messdaten werden über Datenleitungen ins Betriebsgebäude übermittelt und dort verarbeitet.

3. VERSCHLÜSSE DES HOCHWASSERRÜCKHALTEBECKENS

Zur Steuerung ist das HRB mit folgenden Verschlüssen ausgestattet:

- Grundablass mit regelbarem Schütz 3,00 m x 1,00 m
- Betriebsauslass mit regelbarem Schütz 3,00 m x 1,00 m
- Hochwasserentlastung mit Überfallschwelle und aufgesetzter schwimmergesteuerten Klappen; 2 Stücke zu je 3,00 m x 1,40 m

4. BETRIEB DES HOCHWASSERRÜCKHALTEBECKENS

4.1 Betrieb in hochwasserfreien Zeiten

In hochwasserfreien Zeiten wird das HRB als Trockenbecken betrieben.

Zustand: Zufluss $Q_{zu} < 2,00 \text{ m}^3/\text{s}$

Bis zum Drosselabfluss von $2,00 \text{ m}^3/\text{s}$ sind beide Verschlüsse (Betriebsauslass und Grundablass) vollständig geöffnet. Der Abfluss erfolgt bis dahin vollständig über den Grundablass.

4.2 Betrieb bei Hochwasser

Sobald der Zufluss von 2,00 m³/s überschritten wird geht das Hochwasserrückhaltebecken in Betrieb.

4.2.1 Planmäßiger Betrieb

Der planmäßige Betrieb erfolgt bis zum BHQ 3

Zustand: 2,00 m³/s ≤ Q_{zu} ≤ 18,86 m³/s (BHQ3)

Der Betriebsauslass wird vollständig zugefahren. Der Grundablass schließt auf die erforderliche Öffnungshöhe zur Drosselung des Abflusses. Das Becken beginnt einzustauen. Zur Reduzierung der Gefahr von Verklausung des Betriebsauslass erfolgt der Wechsel der Abflusskontrolle vom Grundablass zum Betriebsablass erst bei ausreichender Überdeckung (siehe Anlage 2). Mit ansteigendem Zufluss und Beckenwasserstand wird dann der Betriebsauslass sukzessiv bis zum Erreichen des Stauziels Zs bei 661,40 müNN zugefahren.

Maßgebend für die Steuerung der Verschlüsse ist der Abflusspegel im Unterwasser.

4.2.2 Überplanmäßiger Betrieb

Der überplanmäßige Betrieb beginnt ab Erreichen des Stauziels und weiter ansteigendem Zufluss (> BHQ3) bis zum BHQ1 von 23,15 m³/s.

Zustand: 18,86 m³/s (BHQ3) ≤ Q_{zu} ≤ 23,15 m³/s (BHQ1)

Steigt der Zufluss nach Erreichen des Stauziels von 661,40 müNN (BHQ3) weiter an ist das Becken vollständig gefüllt und die Hochwasserentlastung geht in Betrieb. Dabei bleibt der Grundablass vollständig geschlossen und der BA öffnet zur Parallelentlastung bis zur erforderlichen Öffnungshöhe. Die maximale Abflussmenge der Parallelentlastung durch den Betriebsauslass beträgt dabei ca. 4,33 m³/s. Nunmehr wird die Beckenabgabe durch die schwimmergesteuerten Klappenwehre und Betriebsauslass bestimmt. Die hydraulische Leistungsfähigkeit der Klappen wurde so ausgelegt, dass das Stauziel von 661,40 müNN bei Parallelentlastung des Betriebsauslasses in Höhe von 4,33 m³/s (etwa in Höhe des erhöhten Drosselabflusses von 4,50 m³/s) bis zu einem Entlastungsabfluss von 23,15 m³/s gehalten werden kann.

Maßgebend für die Steuerung der HWEA ist der Beckenwasserstand im Stauraum. Im Unterlauf der Schwelk ufer diese aus dem Gewässerbett aus.

Steigt der Zufluss über das BHQ 1 hinaus erfolgt eine Erhöhung der Parallelentlastung durch weiteres öffnen des Betriebsauslasses:

Zustand: 23,15 m³/s (BHQ1) ≤ Q_{zu} ≤ 28,85 m³/s (BHQ2)

Steigt der Zufluss über das BHQ1 hinaus bis zum BHQ2, so ist die hydraulische Leistungsfähigkeit der Klappen unter Einhaltung des Stauziels von 661,40 müNN erschöpft. Es erfolgt eine Erhöhung der Parallelentlastung über des Betriebsauslass bis zu einem Abfluss von ca. 10.03 m³/s, der bis auf das erforderliche Maß geöffnet wird.

4.3 Fallendes Hochwasser

Ein fallendes Hochwasser wird über den fallenden Beckenwasserstand erkannt.

4.3.1 Überplanmäßiger Betrieb

Mit fallendem Beckenwasserstand schließt die schwimmergesteuerte Klappe bis diese vollständig geschlossen ist.

Zustand: Z = 661,40 müNN und Klappen geöffnet

Maßgebend für die Steuerung der HWEA ist der Beckenwasserstand im Stauraum.

4.3.2 Planmäßiger Betrieb

Der planmäßige Betrieb der Beckenentleerung setzt ein wenn die Klappen (HWEA) geschlossen sind.

Zustand: Z = 661,40 und Klappen geschlossen; Q_{ab} = 2,00 m³/s

In diesem Zustand öffnet der Betriebsauslass und drosselt die Beckenabgabe auf 2,00 m³/s. Die Regelabgabe von 2,00 m³/s aus dem Betriebsauslass erfolgt bis zu vollständigen Entleerung des Beckens. Unter Beibehaltung der Regelabgabe wird die Abflusskontrolle bei der Entleerung ab einem Wasserstand von 0,50 m über Sohle des Betriebsauslasses auf den Grundablass umgestellt. Wenn der Entleerungsvorgang abgeschlossen ist werden beide Verschlüsse wieder vollständig geöffnet.

Maßgebend für die Steuerung der Verschlüsse ist der Abflusspegel im Unterwasser.

4.3.3 Planmäßiger Betrieb – erhöhte Regelabgabe

Nach Rücksprache mit dem Betriebsbeauftragten und unter noch festzulegenden Voraussetzungen kann eine erhöhte Regelabgabe von bis zu 4,50 m³/s abgegeben werden. Die Verschlüsse und das Tosbecken sind für diesen Lastfall bemessen.

Voraussetzungen dafür sind u.a.:

- Der Abfluss im Unterlauf schadlos ist

- Die Prognosen weitere potentieller Hochwässer im Einzugsgebiet der Günz dies zulassen
- Die erhöhte Regelabgabe muss mit dem Betrieb der im Unterlauf befindlichen Hochwasserrückhaltebecken abgestimmt sein

In Abhängigkeit der Steuerung der gesamten betroffenen Hochwasserrückhaltebecken muss derzeit vom automatischen auf die manuelle Steuerung übergegangen werden. Diese ist ständig vor Ort zu überwachen. Die Abflussmenge kann dabei über den Abflusspegel im Unterwasser ermittelt werden.

5. WASSERSTANDS-ABFLUSSBEZIEHUNG AM PEGEL

Die Wasserstands-Abflussbeziehung am Abflusspegel im Unterwasser wurde vorläufig aus einer hydraulischen 1D-Berechnung ermittelt. Im Zuge des Probestaus oder größeren Abflussereignissen der Schwelk ist diese durch Abflussmessungen im Messgerinne des Pegels zu korrigieren.

Anlage 1

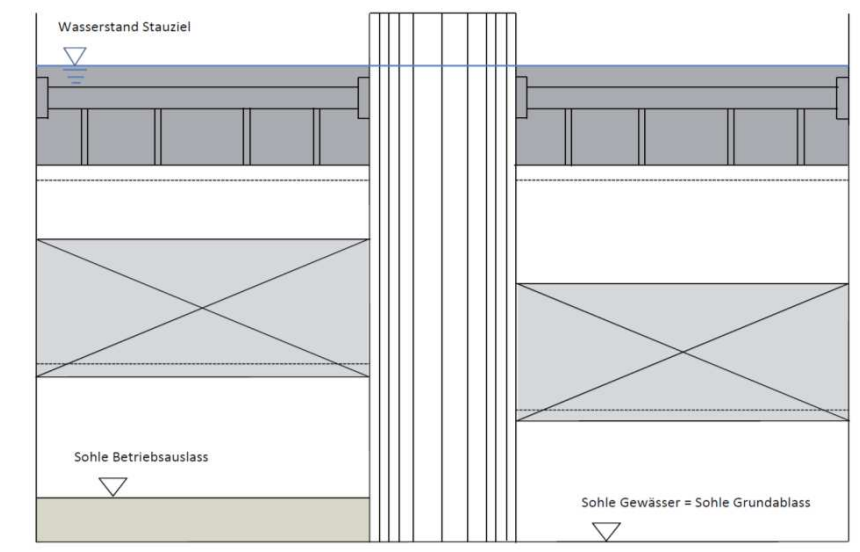
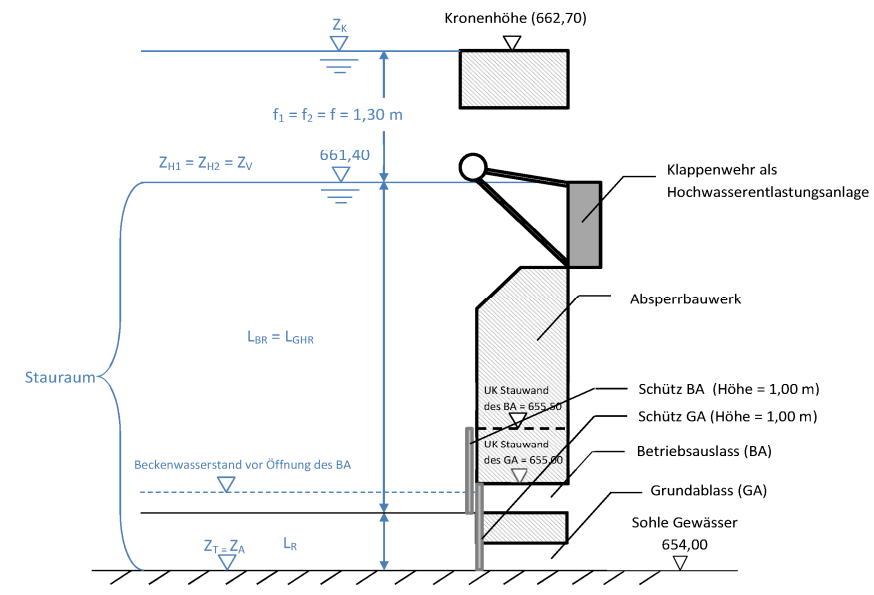
Schematisierter Betriebsplan

HRB Frechenrieden - Steuerungskonzept Hochwasserrückhaltebecken

Betriebszustand	Stufe	Zufluss [m³/s]	Pegel Becken			Pegel Unterwasser				Regelungsorgane							Bemerkung	
			Tendenz Becken	Pegelmarke Becken	Beckenwasserstand [m+NN]	Tendenz UW	Fließtiefe UW [m]	Unterwasser [m+NN]	Abfluss [m³/s]	Position	Abfluss [m³/s]	Öffnungshöhe a [m]	Position	Abfluss [m³/s]	Öffnungshöhe a [m]	Position		Abfluss [m³/s]
Hochwasserfreier Betrieb	1	< 2,0	kein Einstau	$\leq Z_A$	WSP Schwelk	variabel	< 0,47	< 654,12	$\leq 2,0$	Vollöffnung	$\leq 2,0$	1,50 (über Berme)	Vollöffnung	0	1,00	geschlossen	0	Hochwasserfreie Zeit, Abfluss der Schwelk < 2,0 m³/s
Planmäßiger Betrieb	2	2,0	steigt	$> Z_A$	654,12	gleichbleibend	0,47	654,12	2,00	offen	2,00	$\geq 0,23$; < 1,50	geschlossen	0	0	geschlossen	0	Drosselabfluss erreicht, BA schließt völlig, GA schließt auf erf. Öffnung. Einstau beginnt
	4	< 18,86	steigt	$\leq Z_A + 1,3$ m	655,30	gleichbleibend	0,47	654,12	2,00	schließt	1,50	0,23	geschlossen	0	0	geschlossen	0	Einstau bis 0,80 m über Sohle BA damit Geschwemmsel vor der Schützöffnung BA aufschwimmt
	5	< 18,86	steigt	$Z_A + 1,3$ m	655,30	gleichbleibend	0,47	654,12	2,00	geschlossen	1,50	0	öffnet	2,00	0,30	geschlossen	0	Übergangsbereich GA auf BA, Schließvorgang Schütz GA, Öffnungsvorgang Schütz BA
	6	$\leq 18,86$	steigt	$\leq Z_S$	661,40	gleichbleibend	0,47	654,12	2,00	geschlossen	0	0	öffnet	2,00	0,07 bis 0,30	geschlossen	0	Einstau des Beckens bis Stauziel, Abgabe Drosselabfluss nur über BA
	7	18,86 (BHQ 3)	gleichbleibend	Z_S	661,40	gleichbleibend	0,47	654,12	2,00	geschlossen	0	0	offen	2,00	0,09	geschlossen	0	Stauziel erreicht
Überplanmäßiger Betrieb	8	> 18,86 (bis 23,15)	gleichbleibend	Z_S	661,40	steigt	> 0,47	> 654,26	$2,0 < Q < 23,15$	geschlossen	0	0	öffnet	4,33	$\leq 0,21$	offen	18,82	Hochwasserentlastung BHQ 1 (HQ 1000), Steuerung Beckenwasserstand über Klappen und teilgeöffnetem BA
	9	> 18,86 (bis 28,85)	gleichbleibend	Z_S	661,40	steigt	> 0,47	> 654,26	$23,15 < Q < 28,85$	geschlossen	0	0	öffnet	10,03	$\leq 0,48$	offen	18,82	Hochwasserentlastung BHQ 2 (HQ 10000), Steuerung Beckenwasserstand über Klappen und teilgeöffnetem BA
Beckenentleerung	10	< 2,0	fallend	Z_S	661,40	fällt	0,47	654,12	2,00	geschlossen	0	0	öffnet	2,00	0,09 bis 0,30	geschlossen	0	Entleerungsvorgang unter Einhaltung Drosselabfluss
	11	< 2,0	fallend	Z_S	661,40	fällt	0,47	654,12	$2,00 \leq 4,50$	geschlossen	0	0	öffnet	1,50	0,09 bis 0,65	geschlossen	0	Entleerungsvorgang unter Einhaltung des erhöhten Drosselabfluss bis 4,50 m³/s
	12	< 2,0	fallend	Sohle BA	654,50	gleichbleibend	< 0,47	< 654,12	$\leq 2,00$	Vollöffnung	$\leq 2,0$	1,50 (über Berme)	Vollöffnung	0	1,00	geschlossen	0	Entleerungsvorgang abgeschlossen, Übergang zum hochwasserfreien Betrieb
PMF	13	$\leq 95,57$	steigt	$> Z_S$	< 662,70	steigt			95,57	offen	23,18	1,50 (über Berme)	offen	22,47	1,00	offen	50,1	Hochwasserentlastung, PMF

In dieser Steuerungsstufe maßgebender Pegel

Bemessungsgrundlagen			
Z_K	662,70	m+NN	Kronenstau
Z_{H1}	661,40	m+NN	Hochwasserstauziel 1 infolge BHQ1 im HWBF 1
Z_{H2}	661,40	m+NN	Hochwasserstauziel 2 infolge BHQ2 im HWBF 1
ZV	661,40	m+NN	Vollstau
f	1,30	m	Freibord
ZS	661,40	m+NN	Stauziel
ZA = ZT	654,00	m+NN	Absenkziel, Tiefstes Absenkziel
Sohle _{BA}	654,00	m+NN	Sohle Betriebsauslass
Sohle _{GA}	654,00	m+NN	Sohle Grundablass
Sohle _{UW}	653,65	m+NN	Sohle Unterwasser (Messquerschnitt Pegel)
Drosselabfluss	2,00	m³/s	Drosselabfluss im HWBF 3
b_S	3	m	Schützbreite
b_K	3	m	Klappenbreite (Hochwasserentlastung)



Anlage 2

Schützsteuerung Verklauungsgefahr

Betriebsauslass

Grundablass

