



Baden-Württemberg

REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG
ABTEILUNG UMWELT

Randbedingungen für die Steuerung des Kulturwehr Breisach beim Einsatz zum Hochwasserrückhalt

Entwurf

Anlage 1

"Rechnerische Überprüfung der Leistungskurven für das Möhlinwehr"

(DR.-ING. KARL LUDWIG Beratender Ingenieur Wasserwirtschaft-Wasserbau 76133
Karlsruhe, Herrenstraße 14, Tel. 0721/912510) Karlsruhe, Oktober 2002

Anlage 2

Überarbeitung der Steuerungsregel des Rückhalterumes Kulturwehr Breisach für die Durchführung ökologischer Flutungen zur Gewährleistung einer vorgegebenen Wasserstandsdauerlinie.

(DR.-ING. KARL LUDWIG Beratender Ingenieur Wasserwirtschaft-Wasserbau 76133
Karlsruhe, Herrenstraße 14, Tel. 0721/912510) Karlsruhe, Oktober 2002

Anlage 3

Lageplan Rückhalteraum KWB

Zu klären durch HVZ

Offene techn. - hydraulische Fragen

Zu klären durch HVZ, bzw. Abstimmung

A Wasserstand und Abflusspegel im Rhein die zur Verfügung stehen und eventuell einzusetzen sind

- 1. Pegel Basel Rheinhalle**
2. Pegel Rheinweiler
3. Pegel Hartheim
4. Pegel Breisach
5. Pegel Burkheim
- 6. Pegel Maxau**

B Wasserstandspegel im Rückhalteraum geplant, eventuell nicht alle erforderlich

1. Pegel 11RN10 Oberwasser KWB
2. Pegel 11RQ10 Unterwasser KWB
3. Pegel 12RN10 Oberwasser Möhlinwehr
4. Pegel 12RQ10 Unterwasser Möhlinwehr
5. Pegel 11FP00 Rheinpegel W Franzosenweg Rhein-km 219,020
6. Pegel 12FP00 Rheinpegel W Seitendamm Frankreich Rhein-km 221,625
7. Pegel 13FP00 Oberwasser Auslaufbauwerk Kiesesee Uhl
8. Pegel 14FP00 Unterwasser Auslaufbauwerk Kiesesee
9. Pegel 15FP00 Rheinpegel W Seitendamm Frankreich Rhein-km 223,190
10. Pegel 16FP00 W im RHR am Flügeldamm Rückströmbereich
Rh km 224,140

C Leistungskurven der 4 Sektoren (derzeit in Bearbeitung bei KIT Karlsruhe)

D Leistungskurven des Möhlinwehres als Funktion der Segmentöffnung, des Oberwasser- und des Unterwasserstandes. (siehe Anlage 1 "Steuerung Ökologische Flutungen)

E Volumen (derzeit in Bearbeitung als 2-D-Modell bei W&C) als Funktion des Wasserstands im OW Wehr und des Abflusses über das Wehr, dieser als Funktion der Sektorstellungen und des Wasserstandes (aus C).

F Die Phasen eines Retentionseinsatzes am Kulturwehr Breisach orientiert am Steuerungsregelement des Kulturwehres Kehl/Straßburg

1. Entleerung des Retentionsraumes ausgehend vom Dauerstauziel

Situation:

KWB 192,10 m+NN:

Möhlinwehr 189,90 m+NN

Start der Entleerung:

2800 m³/s vor Ort (1400 m²/s Wehr; 1400 m³/s RSK)

$Q_{Zu} < Q_{Ab}$

Entleerungsgradient:

70 bis 100 m³/s ????

Ziel:

vollständig gelegte Sektoren

Wenn Sektoren in Tiefstlage stellt sich $Q_{Zu} = Q_{Ab}$ automatisch ein.

Volumen variiert mit dem Abfluss.

Abbruch der Entleerung:

Ist aufgrund der Entwicklung des Hochwassers der Hochwasserrückhalt absehbar, ist die Entleerung abubrechen und Q_{Ab} zu Q_{Zu} so einzustellen, dass das Volumen konstant gehalten wird (siehe Fragen)

Kriterien für den Abbruch der ökologischen Flutungen an den Pegel Basel und Maxau sind noch zu definieren. Für ein Kriterium nach dem Abfluss vor Ort ist noch die Abflussmessstelle vor Ort zu definieren: Pegel Basel oder Pegel Breisach -neu- (nach rechnerische Kopplung mit dem Oberwasserpegel Hauptwehr Marckolsheim)

Entleerungsgradient ist noch festzulegen über das Volumen im Rückhalteraum und die erforderliche Zeit der Entleerung (8 Std?; 4 Std.?) anhand eines typischen Wellenanstiegs:

Volumen im RHR ermitteln bei Sektoren in Tiefstlage bei $Q = 1400 \text{ m}^3/\text{s}$ und $2000 \text{ m}^3/\text{s}$ und bei $W = 192,10 \text{ m} + \text{NN}$ und $Q = 1400 \text{ m}^3/\text{s}$: (2-D-Modell)

Die Kriterien für den Beginn, den Ablauf und den Abbruch der Entleerung sind festzulegen an Werten der Pegel Basel Rheinhalle, Maxau und an Vorhersagewerten der HVZ.

Fragen:

- i. Ist beim Übergang vom Dauerstauziel zum Entleerungsvorgang auch entsprechend dem KWK ein sogenannter Kippbetrieb mit konstantem Volumen bei ansteigender Hochwasserwelle erforderlich?
Ziel: Ausgeglichenen Ausgangszustand mit konstantem Volumen als Berechnungsgrundlage für den erforderliche Entleerungsgradienten?
- ii. Ist am KWB ebenfalls eine stufenweise Steigerung des Entleerungsgradienten in der Anfangsphase als auch eine stufenweise Reduzierung des Entleerungsgradienten vor Erreichen des vollkommen freigegebenem Abflussquerschnitt bis $Q_{Ab} = Q_{Zu}$ erforderlich, wenn das Signal "Beginn der Retention" angekündigt wird??
- iii. Ist bei Abbruch der Entleerung ein sogenannter Kippbetrieb mit einer Abflusssteuerung Q_{Ab} erforderlich, so dass das Volumen konstant gehalten wird?

Weiter mit Punkt 3

2. Entleerung des Retentionsraumes ausgehend von einem Abbruch der Ökologischen Flutungen

Situation:

KWB 192,10 m+NN < W < 192,93 m+NN (max 193,20 m+NN)

Möhlinwehr $W \leq 192,80$ m+NN (max 193,20 m+NN)

Start der Entleerung:

2800 m³/s vor Ort (1400 m²/s Wehr; 1400 m³/s RSK)

$Q_{Zu} < Q_{Ab}$

Entleerungsgradient: ????

setzt sich zusammen aus dem Abfluss über das Möhlinwehr und über das KWB: 70 bis 100 m³/s (?) plus Q_{MW} 120 m³/s (?), ca maximaler Abfluss über das Möhlinwehr nach dem Steuerungsregelement "Ökologische Flutungen" gesteuert mit dem Segmentwehr.

Ziel:

vollständig abgesenkte Sektoren

Freier Abfluss über das Möhlinwehr.

Wenn Sektoren in Tiefstlage stellt sich $Q_{Zu} = Q_{Ab}$ automatisch ein.

Volumen variiert mit dem Abfluss.

Abbruch der Entleerung:

Ist aufgrund der Entwicklung des Hochwassers der Hochwasserrückhalt absehbar, ist die Entleerung abzurechnen und Q_{Ab} zu Q_{Zu} so einzustellen, dass das Volumen konstant gehalten wird (siehe Fragen)

Entleerungsgradient ist noch festzulegen über das Volumen im Rückhalteraum und die erforderliche Zeit der Entleerung (8 Std. ?; 4 Std. ?):
Volumen ermitteln bei Ökologischen Flutungszuständen bei $Q_{KWB} = 1400$ m³/s und $W_{KWB} = 192,95$ m+NN sowie $W_{MW} = 192,80$ m+NN.

Anmerkung:

der Abfluss über das Möhlinwehr bei Ökologischen Flutungen hängt ab von

dem einzustellenden W am MW und dem aktuellen Zufluss über den Leinpfad (siehe ökologische Flutungen Kapitel F)

Die Kriterien für den Beginn, den Ablauf und den Abbruch der Entleerung sind festzulegen an Werten der Pegel Basel Rheinhalle, Maxau und an Vorhersagewerten der HVZ.

Fragen:

- i. Ist beim Übergang vom Dauerstauziel zum Entleerungsvorgang auch entsprechend dem KWK ein sogenannter Kippbetrieb mit konstantem Volumen bei ansteigender Hochwasserwelle erforderlich?
Ziel: Ausgeglichenen Ausgangszustand mit konstantem Volumen als Berechnungsgrundlage für den erforderliche Entleerungsgradienten?
- ii. Ist am KWB ebenfalls eine stufenweise Steigerung des Entleerungsgradienten in der Anfangsphase als auch eine stufenweise Reduzierung des Entleerungsgradienten vor Erreichen des vollkommen freigegebenem Abflussquerschnitt bis $Q_{Ab} = Q_{Zu}$ erforderlich, wenn das Signal "Beginn der Retention" angekündigt wird?
- iii. Ist bei Abbruch der Entleerung ein sogenannter Kippbetrieb mit einer Abflusssteuerung Q_{Ab} erforderlich, so dass das Volumen konstant gehalten wird?

Weiter mit Punkt 3

3. Hochwasserrückhaltung

Situation:

vollständig abgesenkte Sektoren oder noch Teileinstau bei nicht vollständig abgesenkten Sektoren

Möhlinwehr vollständig geschlossen

Öffnen der 4 Entnahmebauwerke, wenn Entleerung ausgehend vom Dauerstauziel 192,10 m+NN.

Entnahmebauwerke bleiben geöffnet, wenn Entleerung nach Abbruch der ökologischen Flutungen.

Beginn der Hochwasserrückhaltung:

3400 m³/s vor Ort (2000 m²/s Wehr; 1400 m³/s RSK)

$$Q_{Zu} > Q_{Ab}$$

Rückhaltegradient:

70 m³/s

Ziel:

Erreichen des Betriebsstauziels 193,60 m+NN

Nach Erreichen des Betriebsstauziel ist der Rückhaltegradient auf 0 m³/s zurückzufahren und mit $Q_{Zu} = Q_{Ab}$ ist das Betriebsstauziel 193,60 m+NN bis zu den Kriterien zur "Entleerung des RHR" zu halten.

Dabei variiert das Volumen mit dem Abfluss: bei steigendem Q weiterer Rückhalt, bei fallendem Q Entleerung.

(kein Kippbetrieb erforderlich: Kippbetrieb würde die verbleibende Retentionswirkung bei steigenden Abflüssen unterdrücken)

Die Kriterien für den Beginn und den Ablauf der Hochwasserrückhaltung sind festzulegen an Werten der Pegel Basel Rheinhalle, Maxau und an Vorhersagewerten der HVZ.

Fragen:

- i. Ist beim Übergang vom abgesenkten Zustand und $Q_{Zu} = Q_{Ab}$ in den Hochwasserrückhalt eine stufenweise Erhöhung des Rückhaltgradienten um $xx \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{h}$ erforderlich?
- ii. Ist vor dem Erreichen des maximalen Betriebsstauziel $193,60 \text{ m} + \text{NN}$ ein Übergang von $Q_{Zu} > Q_{Ab}$ in $Q_{Zu} = Q_{Ab}$ eine stufenweise Reduzierung des Rückhaltgradienten um $xx \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{h}$ erforderlich?

Weiter mit Punkt 5

4. Abbruch der Hochwasserrückhaltung

Situation:

Möhlinwehr geschlossen,

Betriebsstauziel ist noch nicht erreicht: $W < 193,60 \text{ m+NN}$

Die Kriterien für den Abbruch der Hochwasserrückhaltung sind festzulegen an Werten der Pegel Basel Rheinhalle, Maxau und an Vorhersagewerten der HVZ

Nach Erreichen der Kriterien für den Abbruch der Hochwasserrückhaltung ist der Rückhaltgradient auf $0 \text{ m}^3/\text{s}$ zurückzufahren und mit $Q_{Zu} = Q_{Ab}$ ist das Aktuelle Stauziel $xx \text{ m+NN}$ bis zu den Kriterien zur "Entleerung des RHR" zu halten.

Dabei variiert das Volumen mit dem Abfluss: bei steigendem Q weiterer Rückhalt, bei fallendem Q Entleerung.

(kein Kippbetrieb erforderlich: Kippbetrieb würde die verbleibende Retentionswirkung bei steigenden Abflüssen unterdrücken)

Fragen:

- i. Nach Erreichen der Kriterien für den Abbruch der Hochwasserrückhaltung ein Übergang von $Q_{Zu} > Q_{Ab}$ in $Q_{Zu} = Q_{Ab}$ eine stufenweise Reduzierung des Rückhaltgradienten um $xx \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{h}$ erforderlich?

Weiter mit Punkt 5.

5. Entleerung des Rückhalteraums

Situation:

$W \leq 193,60 \text{ m+NN}$

$Q_{Zu} = Q_{Ab}$

Möhlinwehr geschlossen

Beginn der Entleerung:

$3200 \text{ m}^3/\text{s}$ vor Ort ($1800 \text{ m}^2/\text{s}$ Wehr; $1400 \text{ m}^3/\text{s}$ RSK)

$Q_{Zu} < Q_{Ab}$

Ziel:

Sektoren in Tiefstlage (Anforderung aus der UVS zur Entleerung des Porenvolumens der Böden im RHR)

Freier Abfluss über das Möhlinwehr.

Die Kriterien für den Beginn der Entleerung sind festzulegen an Werten der Pegel Basel Rheinhalle, Maxau und an Vorhersagewerten der HVZ

Öffnen bzw. Teilöffnung des Möhlinwehres

Entleerungsgradient: ????

setzt sich zusammen aus dem Abfluss über das Möhlinwehr und über das KWB: $70 \text{ bis } 100 \text{ m}^3/\text{s}$ (?) plus $Q_{MW} 120 \text{ m}^3/\text{s}$ (?), Abfluss über das Möhlinwehr gesteuert mit Segmentverschluss.

Entleerungsgradient ist noch festzulegen über das Volumen im Rückhalteraum und die erforderliche Zeit der Entleerung (Berücksichtigung einer eventuellen Doppelwelle, bzw. Vermeidung einer Verschärfung der Hochwassergefahr der Unterlieger durch zusätzlichen Abfluss):
Volumen ermitteln aus den Volumenabflussbeziehungen des Kulturwehres Breisach, berechnet mit dem 2-D-Strömungsmodell.

Fragen:

- i. Ist am KWB ebenfalls eine stufenweise Steigerung des Entleerungsgradienten in der Anfangsphase als auch eine stufenwei-

se Reduzierung des Entleerungsgradienten vor Erreichen des vollkommen freigegebenem Abflussquerschnitts bis $Q_{Ab} = Q_{Zu}$ erforderlich, wenn das Signal "Beginn der Entleerung" kommt?

Weiter mit Punkt 6

6. Wiedererrichten des Dauerstauziels

Situation:

Sektoren in Tiefstlage

Beginn des Wiederaufstaus wenn folgende Kriterien erfüllt sind:

- keine Hochwasserrückhalt zu erwarten
- Wartezeit zur Porenbelüftung gemäß UVS verstrichen
- Verschließen der 4 Einlaufbauwerke im Leinpfad

Schließen des Möhlinwehres bis zum Erreichen des Dauerstauziel
189,90 m+NN.

Errichten des Dauerstaus entsprechend der Betriebsregelung 3.8.1 der Grünen Mappe Pkt. 2.3.2 mit max 40 cm pro Stunde.

7. Wiederaufnahme der ökologischen Flutungen

Nach einer Retention sind ökologischen Flutungen erst nach einer Wartezeit von 20 Tagen wieder aufzunehmen

Weiter mit Start der Ökologischen Flutungen

Siehe B 2 "Steuerung ökologische Flutungen".