

Kurzbericht zur Nachführung der Gefahrenkarte Hochwasser  
Abteilung Landschaft und Gewässer, Sektion Wasserbau

## **Gefahrenkarte Hochwasser Oberes Reusstal Nachführung Wissenbach in Benzenschwil, Gemeinde Merenschwand**

Esslingen, 11. April 2014

---

# Gefahrenkarte Hochwasser Oberes Reusstal, Nachfüh- rung Benzenschwil

Nachführung Wissenbach in Benzenschwil,  
Gemeinde Merenschwand

**Kunde**

Gemeindekanzlei Merenschwand  
Kanzleistrasse 8  
Postfach  
5634 Merenschwand

**Datum**

11. April 2014



## **Impressum**

---

### **Datum**

11. April 2014

---

### **Bericht-Nr.**

4235.100-01

---

### **Verfasst von**

IR, AME

---

Basler & Hofmann AG  
Ingenieure, Planer und Berater

Forchstrasse 395  
Postfach  
CH-8032 Zürich  
T +41 44 387 11 22  
F +41 44 387 11 00

Bachweg 1  
Postfach  
CH-8133 Esslingen  
T +41 44 387 15 22  
F +41 44 387 15 00

---

## **Verteiler**

---

Gemeinde Merenschwand  
BVU Kanton Aargau



# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1.</b>	<b>Ausgangslage und Auftrag</b>	<b>1</b>
1.1	Bestehende Gefährdung	1
1.2	Auftrag	1
<b>2.</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>2</b>
2.1	Vorgehen und Randbedingungen	2
2.2	Realisierte Hochwasserschutzmassnahmen	3
2.3	Geplante Hochwasserschutzmassnahmen	3
2.4	Dimensionierung	4
<b>3.</b>	<b>Gefahrenbeurteilung und Aktualisierung der Gefahrenkarte</b>	<b>5</b>
3.1	Hydraulische Überprüfung der ausgeführten Massnahmen	5
3.2	Aktualisierung der Gefahrenkarte Hochwasser	5
3.3	Anhänge und Beilagen	5

## Anhänge

Anhang A Fotodokumentation der Begehung vom 24. April 2013

Anhang B Schwachstellentabelle

## Beilage

Revidierte Gefahrenkarte

## 1. Ausgangslage und Auftrag

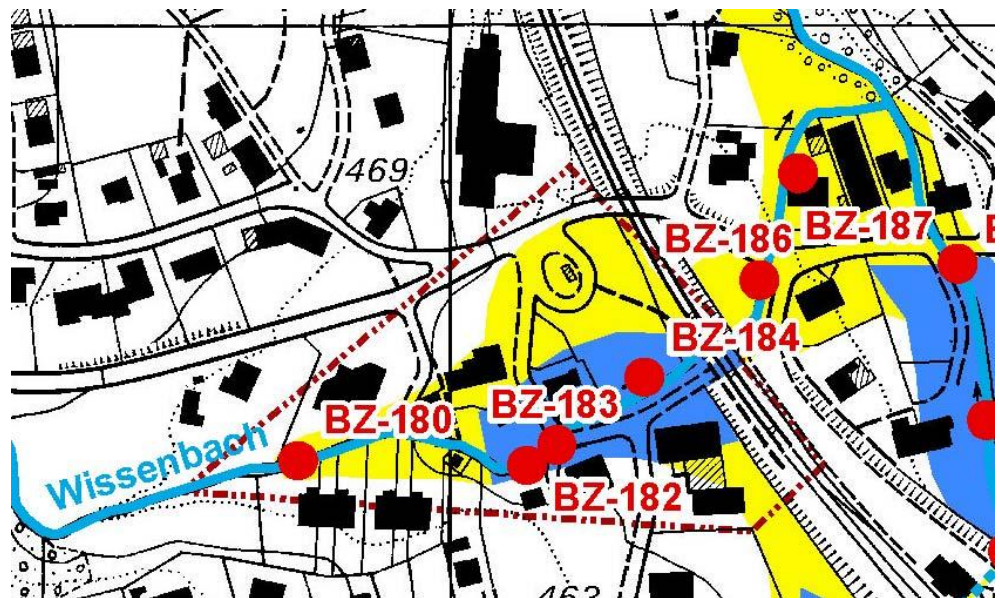
### 1.1 Bestehende Gefährdung

Erarbeitung Gefahrenkarte

Die Gefahrenkarte Hochwasser Oberes Reusstal wurde im Zeitraum von 2008 bis 2010 unter der Leitung der Basler & Hofmann AG erarbeitet und im Jahr 2010 festgesetzt. Für den Ortsteil Benzenschwil der Gemeinde Merenschwand wurden in der Gefahrenkarte verschiedene Schwachstellen am Wissenbach ausgewiesen, die zu einer Überflutung der Umgebung führen.

Massnahmen am Wissenbach

In den Jahren seit der Erarbeitung der Gefahrenkarte wurden am Wissenbach in Benzenschwil verschiedene Massnahmen im Bereich Bachmätteli bis SBB Durchlass realisiert (Schwachstellen BZ-180 bis BZ-185). In Abbildung 1 sind der Projektperimeter und die Schwachstellen dargestellt.



**Abbildung 1**

Ausschnitt Gefahrenkarte Oberes Reusstal vor der Nachführung; Wissenbach in Benzenschwil mit markierten Schwachstellen und rot umrandetem Projektperimeter

### 1.2 Auftrag

Nachführung der Gefahrenkarte

Infolge der am Wissenbach umgesetzten Massnahmen veränderte sich die Gefährdungssituation durch den Wissenbach in Benzenschwil. Die Gefahrenkarte Hochwasser muss angepasst werden. Der Kanton Aargau hat Basler & Hofmann am 15. April 2013 mit den Nachführungsarbeiten beauftragt.

## 2. Grundlagen

### Grundlagen

Für die Nachführung der Gefahrenkarte am Wissenbach in Benzenschwil standen folgende Grundlagen zur Verfügung:

- [1] Gefahrenkarte Hochwasser Oberes Reusstal, Basler & Hofmann, Hunziker, Zarn & Partner, Plüss Meyer Partner, 1. Februar 2010
- [2] Ausbau Wissenbach SBB – Bachmätteli, Ausführungsprojekt, MSL Ingenieurbüro AG, 20. Juni 2011
- [3] Feldbegehung Basler & Hofmann, 24. April 2013
- [4] Aktennotiz Standortprüfung Schwemmholzrechen Benzenschwil, Gemeinde Merenschwand, Basler & Hofmann, 18. Dezember 2013

### 2.1 Vorgehen und Randbedingungen

#### Arbeitsschritte

Die methodischen Vorgaben für die Nachführung der Gefahrenkarte entsprechen jenen der Erarbeitung der Gefahrenkarte 2010. Im Folgenden sind die Arbeitsschritte der Nachführung beschrieben.

#### Aufbereitung Grundlagen und Überprüfung ausgeführte Massnahmen

Nach dem Aufarbeiten der Grundlagen aus der Gefahrenkarte [1] und dem Studium der Unterlagen zu den realisierten Massnahmen [2] wurde am 24. April 2013 eine Feldbegehung durchgeführt [3]. Diese hatte zum Ziel, im Projektperimeter die ausgeführten Massnahmen zu überprüfen. Die Ergebnisse dieser Überprüfung sind in Kapitel 2.2 beschrieben.

#### Hydraulische Berechnungen

Basierend auf den Plänen der ausgeführten Massnahmen und den Erkenntnissen aus der Begehung wurde die Kapazität aller potentiellen Schwachstellen berechnet. Den hydraulischen Berechnungen liegen folgende Annahmen zu Grunde:

- \_ Normalabfluss im offenen Gerinne
- \_ Berücksichtigung von bordvollem Abfluss ohne Freibord
- \_ Keine Berücksichtigung von Welleneffekten
- \_ Bei Durchlässen und Brücken Normalabfluss unter Berücksichtigung von Ein- und Auslaufverlusten sowie Druckaufstau
- \_ Die Stricklerbeiwerte wurden für Bereiche, wo die Oberflächenbeschaffenheit durch die realisierten Massnahmen nicht verändert wurde, gleich wie bei der Berechnung im Rahmen der Erarbeitung der Gefahrenkarte 2010 gewählt. Bei veränderter Oberflächenbeschaffenheit wurden folgende Stricklerbeiwerte verwendet:
  - \_ Mauerwerk:  $K_{str} = 45 - 55$
  - \_ Beton:  $K_{str} = 70$
  - \_ Gerinne je nach Sohlenbeschaffenheit, Ufervegetation und Gerinnestruktur:  $K_{str} = 20 - 35$

#### Schwemmholz

Zusätzlich zur Betrachtung der hydraulischen Kapazität der Schwachstellen wurden auch die Verklauungsrisiken neu beurteilt. Diese Beurteilung erfolgte bei der Erarbeitung der Gefahrenkarte 2010 gutachterlich basierend auf der Ereignisanalyse des Hochwassers 2008. Um die Konsistenz der Gefahrenkarte zu gewährleisten, wurde bei der Definition der Verklauungsszenarien auf die damalige Beurteilung von Durchlässen und Brücken mit ähnlichen Abmessungen abgestützt.

Verbleibende Schwachstellen und Auswirkungen auf die Gefahrenkarte

Basierend auf den Untersuchungen zur Hydraulik und zu den Verklausungsrisiken wurden die verbleibenden Schwachstellen bestimmt. Ausgehend von der überarbeiteten Schwachstellenanalyse wurden die Auswirkungen auf die Gefahrenkarte abgeschätzt. Die wegfallenden bzw. reduzierten Überflutungsflächen wurden dabei gutachterlich, ohne numerische Modellierung, abgeschätzt.

Realisierte Hochwasserschutzmassnahmen

## 2.2 Realisierte Hochwasserschutzmassnahmen

Die zwischen Bachmätteli und SBB-Durchlass realisierten Hochwasserschutzmassnahmen sind auf einen Abfluss von 11 m<sup>3</sup>/s ausgelegt und umfassen folgende Massnahmen (Siehe auch Fotodokumentation im Anhang A):

- \_ Oberhalb der Brücke Büntweg wurden einige Holzschwelle entfernt und das rechte Ufer erhöht
- \_ Unter der Brücke Büntweg wurden zur Vergrösserung des Querschnitts die gepflasterten Seitenborde entfernt
- \_ Unterhalb der Brücke Büntweg wurde das Gerinne verbreitert. Dies erforderte den Neubau der Ufermauern sowie der Fussgängerbrücke Bünt
- \_ Unterhalb der Fussgängerbrücke Bünt wurde das Gerinne durch Abböschern des linksseitigen Ufers und durch den Neubau der rechtsseitigen Ufermauer ebenfalls verbreitert
- \_ Der Durchlass Chäsiweg wurde mit grösseren Abmessungen neu gebaut
- \_ Unterhalb des Durchlasses Chäsiweg erfolgten kleinere Anpassungen an der Gerinnegeometrie

Für die hydraulische Berechnung verwendete Abmessungen

Bei der Feldbegehung wurde festgestellt, dass bei der Ausführung teilweise von den Plänen des Ausführungsprojekts abgewichen wurde. Diese Abweichungen wurden bei der Begehung durch Nachmessen der Dimensionen der Schwachstellen erfasst. Die bei der Begehung erhobenen Abmessungen gingen schliesslich auch in die hydraulische Berechnung ein. Beim Durchlass Chäsiweg wurden für die hydraulische Berechnung die vom Kanton nachgemessenen Abmessungen verwendet.

Sehr guter Bachunterhalt erforderlich

## 2.3 Geplante Hochwasserschutzmassnahmen

Für den Wissenbach sind im Projektperimeter keine weiteren baulichen Massnahmen vorgesehen. Um zukünftig während Hochwasserereignissen Schwemmholtverklausungen zu verhindern ist jedoch ein sehr guter Bachunterhalt der Tobelstrecke oberhalb von Benzenschwil erforderlich (d.h. mindestens 1-mal jährlich eine Kontrolle der Tobelstrecke auf Gehölz im Bachbereich sowie nach jedem Hochwasserereignis). Sämtliche Stämme, Äste und Wurzelstöcke in Bachnähe müssen regelmässig entfernt werden. Es dürfen zu keinem Zeitpunkt grössere mobilisierbare Mengen an Schwemmholt in Gewässernähe liegen (siehe auch Kapitel 3.1).

Annahmen für Beurteilung Verklausungen

In Absprache mit dem Kanton Aargau und der Gemeinde Merenschwand erfolgt die Beurteilung der Verklausungswahrscheinlichkeit unter der Annahme, dass der Bachunterhalt zukünftig wie oben beschrieben ausgeführt wird.

Bachunterhalt bei der Begehung vom 24. April 2013

Bei der Begehung vom 24. April 2013 (siehe Fotodokumentation im Anhang A) entsprach der Unterhalt der Tobelstrecke nicht den oben beschriebenen Anforderungen.



Der Bachunterhalt muss verstärkt werden. Die Tobelstrecke wurde in der Zwischenzeit (Winter 2013/14) ausgeholzt und kontrolliert.

## 2.4 Dimensionierung

Hochwasserabflüsse

Gemäss der Hydrologie aus der Gefahrenkarte Oberes Reusstal [1] ist im Wissenbach in Benzenschwil mit folgenden Abflüssen zu rechnen:

- \_  $HQ_{30} = 7.0 \text{ m}^3/\text{s}$
- \_  $HQ_{100} = 9.5 \text{ m}^3/\text{s}$
- \_  $HQ_{300} = 12.0 \text{ m}^3/\text{s}$
- \_  $EHQ = 15.0 \text{ m}^3/\text{s}$

Dimensionierung Hochwasserschutzmassnahmen vs. Beurteilung Gefahrenkarte

Die Dimensionierungswassermenge der realisierten Hochwasserschutzmassnahmen beträgt  $11 \text{ m}^3/\text{s}$  und liegt somit zwischen dem  $HQ_{100}$  und dem  $HQ_{300}$ . Bei der Dimensionierung der Massnahmen wurde bei den Brücken und Durchlässen ein Freibord von ca. 0.5 m berücksichtigt. Bei der Beurteilung der Abflusskapazitäten für die Erstellung der Gefahrenkarte wird wie in Kapitel 2.1 beschrieben mit bordvollem Abfluss, ohne Berücksichtigung eines Freibords, gerechnet. Dadurch ergeben sich in der Schwachstellentabelle im Anhang B erhöhte Kapazitäten.

### 3. Gefahrenbeurteilung und Aktualisierung der Gefahrenkarte

#### 3.1 Hydraulische Überprüfung der ausgeführten Massnahmen

Schwachstellentabelle

Die Resultate der der hydraulischen Überprüfung der ausgeführten Massnahmen sind in der Schwachstellentabelle im Anhang B zusammengefasst.

Schachstellen BZ-180 bis BZ-185

Bei den untersuchten Schwachstellen im Projektperimeter (BZ-180 bis BZ-185) reicht mit den umgesetzten Massnahmen die Abflusskapazität bis zum EHQ aus. Auch das Risiko von Verklausungen wurde durch die umgesetzten Massnahmen erheblich reduziert. Bis zum HQ<sub>300</sub> ist zukünftig nicht mehr mit Verklausungen zu rechnen. Das Verklausungsrisiko bei den Brücken und Durchlässen beim EHQ bleibt jedoch bestehen.

Schwachstelle BZ-186

Infolge des Ausbaus der Wissenbachs oberhalb des SBB-Durchlasses wird ohne zusätzliche Massnahmen zum Schwemmholzurückhalt das Schwemmholz zukünftig bis zum Durchlass Hauptstrasse (Schwachstelle BZ-186) transportiert. Bei diesem Durchlass ist die hydraulische Kapazität bereits beim HQ<sub>100</sub> knapp. Um zu verhindern, dass dieser Durchlass zukünftig beim HQ<sub>100</sub> verklaust und es folglich zu Wasseraustritten aus dem Gerinne kommt, ist ein sehr guter Bachunterhalt in der Tobelstrecke oberhalb von Benzenschwil erforderlich. Nur falls dieser Unterhalt garantiert ist, kann davon ausgegangen werden, dass der Durchlass Hauptstrasse beim HQ<sub>100</sub> nicht verklaust (siehe Kapitel 2.3).

#### 3.2 Aktualisierung der Gefahrenkarte Hochwasser

Entfallende blaue und gelbe Gefahrenzonen oberhalb des Durchlasses SBB

Oberhalb des Durchlasses SBB entfallen bis und mit HQ<sub>300</sub> im Projektperimeter alle durch den Wissenbach verursachten Überflutungsflächen und somit alle blauen und gelben Gefahrenzonen aus der Gefahrenkarte. Die durch den Wissenbach verursachte Restgefährdung bleibt bestehen und umfasst neu auch jene Flächen, welche vorher in der blauen oder gelben Gefahrenzone lagen.

Überflutungsflächen Bünthenbach

Die durch den Durchlass SBB des Bünthenbachs verursachte Überflutungsfläche, welche sich entlang der SBB-Linie bis zum Wissenbach erstreckt, bleibt unverändert bestehen (Überflutung ab HQ<sub>100</sub>). In der Gefahrenkarte äussert sich dies in einer gelben Gefahrenzone (siehe Beilage A: Revidierte Gefahrenkarten).

#### 3.3 Anhänge und Beilagen

Anhänge und Beilagen

Die Ergebnisse der Nachführung der Gefahrenkarte sind in folgenden Beilagen und Anhängen dokumentiert:

Anhang A Fotodokumentation der Begehung vom 24. April 2013

Anhang B Schwachstellentabelle

Beilage Revidierte Gefahrenkarte

## Anhang A: Fotodokumentation der Begehung vom 24. April 2013



Foto 1: Wissenbach in der Tobelstrecke oberhalb von Benzenschwil, Blick gegen die Fliessrichtung. Äste und umgefallene Bäume/Stauden sind vom Unterhalt zu entfernen.



Foto 2: Wissenbach in der Tobelstrecke kurz oberhalb von Benzenschwil, Blick in Fliessrichtung. Äste und Baumstämme in Gerinnenähe (rechts) sind vom Unterhalt zu entfernen.



Foto 3: Wissenbach oberhalb der Brücke Büntweg im Bereich mit rechtsseitig erhöhtem Ufer. Der bachnahe Teil des linksseitigen Gartens wird für die Berechnung der Abflusskapazität mitberücksichtigt



Foto 4: Brücke Büntweg über den Wissenbach, Blick in Fließrichtung



Foto 5: Fussgängerbrücke Bünt über den Wissenbach, Blick in Fließrichtung



Foto 6: Blick von der Fussgängerbrücke Bünt in Fließrichtung des Wissenbachs. Neue Ufermauer rechts und abgebohcstes Ufer links



Foto 7: Durchlass Chäsiweg des Wissenbachs, Blick in Fließrichtung



Foto 8: Bachabschnitt des Wissenbachs ab Durchlass Chäsiweg bis Durchlass SBB, Blick in Fließrichtung



Foto 9: Durchlass Hauptstrasse des Wissenbachs, Blick in Fliessrichtung



Foto 10: Durchlass SBB des Bünthenbachs, welcher im Projektperimeter weiterhin eine Überflutung ab dem  $HQ_{100}$  verursacht.

# Anhang B: Schwachstellentabelle

## Schwachstellenanalyse Oberes Reusstal - Hydraulische Berechnung Durchlässe und kritische Profile

Stand: 11. März 2014, AME, IR

**Abkürzungen:**  
 DL: Druchlass  
 KS: Kritische Stelle  
 TW: Trockenweiter  
 HWE: Hochwasserereignis

**Beurteilung Kapazität:**  
 Kapazität hydraulisch genügend  
 Kapazität hydraulisch knapp (0 - 10% unter max. Kapazität)  
 Kapazität hydraulisch ungenügend

**Kapazität [m³/s]**  
 HQ<sub>30</sub>    HQ<sub>100</sub>    HQ<sub>300</sub>    EHQ

**Maximalabfluss [m³/s] gemäss Hydrologie**  
 HQ<sub>30</sub>    HQ<sub>100</sub>    HQ<sub>300</sub>    EHQ

**Weitere Ausbruchsszenarien**  
 30    100    300    EHQ

**Weitere Ausbruchsszenarien:**  
 H: Hydraulikproblem infolge mangelnder Kapazität  
 V/TV: Voll- bzw. Teilverkläusung (50 % infolge Schwemholz / Geschiebe  
 A: Auflandung (in %) infolge reinem Geschiebe  
 K: Ausbruch infolge Kurvenüberhöhung

**Schwachstelle ab:**  
 HQ<sub>30</sub>  
 HQ<sub>100</sub>  
 HQ<sub>300</sub>  
 EHQ

Schwachstellen-Nr.	Aufnahme Nr.	X	Y	Gemeinde	Gewässer	Stationierung [Fluss-m]	Aufnahmestandort	Kapazität [m³/s]	Maximalabfluss [m³/s] gemäss Hydrologie				Weitere Ausbruchsszenarien				Szenariengrundlage	Schwachstelle ab		
									HQ <sub>30</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>300</sub>	EHQ	30	100	300	EHQ				
BZ-180	3.1	669945.32	233342.94	Benzenschwil	Wissenbach	5054	HWS-Damm Siedlung Bunt	16.0	7.0	9.5	12.0	15.0	-	-	-	-	-	-	-	-
BZ-181	3.2	669983.28	233349.59	Benzenschwil	Wissenbach	5015	DL Brücke Buntweg	31.0	7.0	9.5	12.0	15.0	-	-	-	-	TV	-	-	EHQ
BZ-182	4	670027.89	233341.04	Benzenschwil	Wissenbach	4967	DL Fussgängerbrücke Bunt (Stromhauschen)	26.0	7.0	9.5	12.0	15.0	-	-	-	-	TV	-	-	EHQ
BZ-183	5.1	670038.96	233346.64	Benzenschwil	Wissenbach	4954	DL Chäsliweg	24.0	7.0	9.5	12.0	15.0	-	-	-	-	TV	-	-	EHQ
BZ-184	5.2	670070.27	233372.68	Benzenschwil	Wissenbach	4915	Gerinne oberhalb SBB	16.0	7.0	9.5	12.0	15.0	-	-	-	-	-	-	-	-
BZ-185	5.3	670083.56	233379.32	Benzenschwil	Wissenbach	4894	SBB - Durchlass	17.1	7.0	9.5	12.0	15.0	-	-	-	-	TV	-	-	EHQ
BZ-186	5.4	670111.40	233408.11	Benzenschwil	Wissenbach	4853	DL Hauptstrasse	10.0	7.0	9.5	12.0	15.0	-	-	-	-	V	-	-	HQ300

**Szenariengrundlage:**  
 • Kapazität bei k = 28: 22 m³/s  
 • Kapazität bei k = 20: 16 m³/s  
 • Bacharter Teil des Gertens Innessing wird für die Berechnung der Minimalabflusskapazität mitberücksichtigt  
 • Schwemholz: Sorgfälliger Unterhalt (vergleiche Bericht)  
 • Geschiebe: viel (d<sub>max</sub> = 100 cm), da oberhalb Tobel  
 • Auflandung: keine  
 • Erosion: Erodierter Blockwurf wiederhergestellt und Damm erhöht (rechtsseitig)  
 • Kapazität: 31 m³/s (Freispiegelabfluss)  
 • Schwemholz: Sorgfälliger Unterhalt (vergleiche Bericht)  
 • Geschiebe: viel (d<sub>max</sub> = 100 cm), da oberhalb Tobel  
 • Auflandung: keine  
 • Erosion: keine  
 • Sonstiges: keine Verkläusung beim HWE 2008, Bankett entfernt  
 • Kapazität: 26 m³/s  
 • Schwemholz: Sorgfälliger Unterhalt (vergleiche Bericht)  
 • Geschiebe: viel (d<sub>max</sub> = 100 cm), da oberhalb Tobel  
 • Auflandung: keine  
 • Erosion: Schlenerosion (Stromleitungen sind sichtbar)  
 • Sonstiges: Leitungen im Abflussquerschnitt entfernt, Neue Fussgängerbrücke  
 • Kapazität: 24 m³/s (Abfluss unter Druck)  
 • Schwemholz: Sorgfälliger Unterhalt (vergleiche Bericht)  
 • Geschiebe: viel, da oberhalb Tobelstrecke  
 • Auflandung: Beim Einlauf Durchlass  
 • Erosion: keine  
 • Sonstiges: Neuer Durchlass  
 • Kapazität: 16 m³/s  
 • Schwemholz: Sorgfälliger Unterhalt (vergleiche Bericht)  
 • Geschiebe: mittel  
 • Auflandung: keine  
 • Erosion: keine  
 • Sonstiges: Fussgängerleg (Zugang Garten) entfernt  
 • Kapazität: 17.1 m³/s (Freispiegel beim Minimalquerschnitt)  
 • Schwemholz: Sorgfälliger Unterhalt (vergleiche Bericht)  
 • Geschiebe: mittel  
 • Auflandung: Einzelblöcke (d<sub>max</sub> = 50 cm)  
 • Erosion: keine  
 • Sonstiges: Keine Verkläusung beim HWE 2008  
 • Kapazität J=2.6%, kat = 40 (n: Hofer): 10 m³/s (ohne Schwellen)  
 • Schwemholz: Sorgfälliger Unterhalt (vergleiche Bericht)  
 • Geschiebe: mittel  
 • Auflandung: Einzelblöcke (d<sub>max</sub> = 50 cm)  
 • Sonstiges: Kapazitätsprobleme beim HWE 2008, Nicht neu aufgenommen



