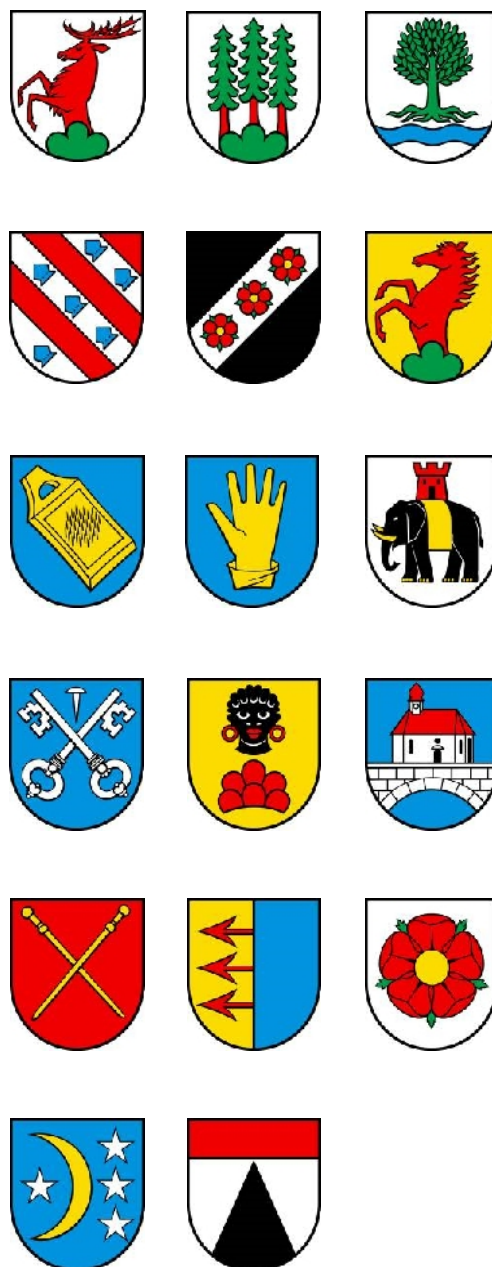


Gefahrenkarte Hochwasser Unteres Bünzthal

Zustand nach Massnahmen

Gemeinden Ammerswil, Bettwil, Bünzen (Waldhäusern), Büttikon, Dintikon, Dottikon, Hägglingen, Hendschiken, Hilfikon, Kallern, Möriken-Wildegg, Othmarsingen, Sarmenstorf, Uezwil, Villmergen, Waltenschwil und Wohlen

Technischer Bericht



INHALTSVERZEICHNIS

Seite:

INHALTSVERZEICHNIS	1
ANHANG- UND BEILAGENVERZEICHNIS	2
ABKÜRZUNGEN, GLOSSAR	3
ZUSAMMENFASSUNG	4
1. EINLEITUNG	5
1.1 Ausgangslage.....	5
1.2 Aufgabenstellung und Vorgehen.....	6
1.3 Vorhandene Grundlagen.....	7
2. BERÜCKSICHTIGTE MASSNAHMEN	8
3. HYDROLOGISCHE GRUNDLAGEN	9
3.1 Abflussspitzen.....	9
3.2 Gedämpfte Abflussspitzen mit Rückhaltebecken Wohlen.....	10
4. EREIGNISANALYSE	12
4.1 Massgebende Prozesse.....	12
4.2 Gerinnehydraulik und Abflusskapazität flache Gewässer.....	12
4.3 Geschiebe und Übersarung.....	13
4.4 Verklausung.....	13
4.5 Ufererosion.....	13
4.6 Mobile Massnahmen.....	13
4.7 Szenarien für die Überflutungsberechnung.....	14
5. ÜBERFLUTUNGSFLÄCHEN (WIRKUNGSANALYSE)	15
5.1 Zweidimensionales hydraulisches Überflutungsmodell.....	15
5.2 Ergebnisse, Fliesstiefenkarten.....	16
6. GEFAHRENKARTE UND RISIKOANALYSE	17
6.1 Erstellung Gefahrenkarte.....	17
6.2 Schutzziele und Schutzdefizite.....	17

ANHANG- UND BEILAGENVERZEICHNIS

- Anhang 1: Zu- und Abflussganglinien Hochwasserrückhaltebecken Wohlen
Anhang 2: Hydraulisches Längenprofil Bünz Waltenschwil, Tabelle
Anhang 3: Hydraulisches Längenprofil Bünz Wohlen bis Othmarsingen, Tabelle

Kartenbeilage 1 Fliesstiefenkarte HQ₃₀, Abschnitt Nord
Kartenbeilage 2 Fliesstiefenkarte HQ₃₀, Abschnitt Mitte
Kartenbeilage 3 Fliesstiefenkarte HQ₃₀, Abschnitt Süd

Kartenbeilage 4 Fliesstiefenkarte HQ₁₀₀, Abschnitt Nord
Kartenbeilage 5 Fliesstiefenkarte HQ₁₀₀, Abschnitt Mitte
Kartenbeilage 6 Fliesstiefenkarte HQ₁₀₀, Abschnitt Süd

Kartenbeilage 7 Fliesstiefenkarte HQ₃₀₀; Abschnitt Nord
Kartenbeilage 8 Fliesstiefenkarte HQ₃₀₀; Abschnitt Mitte
Kartenbeilage 9 Fliesstiefenkarte HQ₃₀₀; Abschnitt Süd

Kartenbeilage 10 Fliesstiefenkarte EHQ; Abschnitt Nord
Kartenbeilage 11 Fliesstiefenkarte EHQ; Abschnitt Mitte
Kartenbeilage 12 Fliesstiefenkarte EHQ; Abschnitt Süd

Kartenbeilage 13 Gefahrenkarte; Abschnitt Nord
Kartenbeilage 14 Gefahrenkarte; Abschnitt Mitte
Kartenbeilage 15 Gefahrenkarte; Abschnitt Süd

Kartenbeilage 16 Objektkategorienkarte; Abschnitt Nord
Kartenbeilage 17 Objektkategorienkarte; Abschnitt Mitte
Kartenbeilage 18 Objektkategorienkarte; Abschnitt Süd

Kartenbeilage 19 Schutzdefizitkarte; Abschnitt Nord
Kartenbeilage 20 Schutzdefizitkarte; Abschnitt Mitte
Kartenbeilage 21 Schutzdefizitkarte; Abschnitt Süd

ABKÜRZUNGEN, GLOSSAR

BAFU	Bundesamt für Umwelt
EHQ	Extremes Hochwasserereignis mit Jährlichkeit >300
EL	Energielinie (Wasserspiegel plus Energiehöhe des fliessenden Wassers $v^2/2g$)
GEKA	Gefahrenkarte
HQ ₃₀	im Durchschnitt alle 30 Jahre erreichtes oder übertroffenes Hochwasserereignis (30-jährliches Hochwasser)
HQ ₁₀₀	im Durchschnitt alle 100 Jahre erreichtes oder übertroffenes Hochwasserereignis (100-jährliches Hochwasser)
HQ ₃₀₀	im Durchschnitt alle 300 Jahre erreichtes oder übertroffenes Hochwasserereignis (300-jährliches Hochwasser)
HRB	Hochwasserrückhaltebecken: bei Hochwasser eingestautes Geländebecken zur Dämpfung von Hochwasserganglinien.
HWS	Hochwasserschutz
QP	Querprofil des Bachgerinnes
WSP	Wasserspiegel

ZUSAMMENFASSUNG

Die in den Jahren 2004 für das Obere und 2009 für das Untere Bünztal erstellte **Gefahrenkarte (Ist-Zustand)** bestätigt das in früheren Studien und während mehrerer Hochwasserereignisse festgestellte Schutzdefizit im Bünztal und zeigt die Dringlichkeit von Hochwasserschutzmassnahmen auf.

Im Rahmen mehrerer **Variantenstudien** wurde der optimale Standort für ein regionales Hochwasserrückhaltebecken gesucht. Im Herbst 2009 konnte eine Entscheidung zugunsten des Hochwasserrückhaltebeckens Wohlen im Raum zwischen Waltenschwil und Wohlen erwirkt werden.

Die Bearbeitung auf Stufe Bauprojekt erfolgte anschliessend in zwei separaten Projektteilen. Das **Regionale Hochwasserschutzprojekt Bünztal** umfasst das Hochwasserrückhaltebecken Wohlen (inkl. Renaturierung der Bünz im Beckenbereich) und die Teilausbauten der Bünz in den Gemeinden Wohlen, Dottikon und Möriken-Wildegg.

Da das Siedlungsgebiet von Waltenschwil oberhalb des geplanten regionalen Hochwasserrückhaltebeckens liegt und neben dem Hochwasserschutz auch eine Renaturierung der Bünz gemäss Renaturierungskonzept von 2008 vorgesehen ist, wurde das Projekt **Hochwasserschutz und Renaturierung Bünz, Waltenschwil /Bünzen** aus dem Regionalen Hochwasserschutzprojekt herausgelöst und separat bearbeitet.

Als Grundlage für die Kosten-Nutzen-Analyse des Hochwasserschutzprojekts sowie zur Nachführung der bestehenden Gefahrenkarte wurde die **Gefahrenkarte Zustand nach Massnahmen** erstellt. Der vorliegende Technische Bericht dokumentiert die dazu notwendigen Arbeiten.

In Kapitel 2 sind alle in der Gefahrenkarte Zustand nach Massnahmen **berücksichtigten Massnahmen** aufgeführt. Als zentrale Massnahme für den regionalen Hochwasserschutz ist das Hochwasserrückhaltebecken Wohlen zu bezeichnen. Ergänzende Massnahmen entlang der Bünz sind in Waltenschwil, Wohlen, Dottikon und Möriken-Wildegg vorgesehen.

Das Hochwasserrückhaltebecken dämpft die Hochwasserganglinien und beeinflusst damit die Abflussspitzen in den einzelnen Abschnitten der Bünz massgeblich. Die **gedämpften Abflussspitzen** entlang der Bünz im Zustand nach Massnahmen sind in Kapitel 3 dokumentiert.

Für die **Ereignis- und Wirkungsanalyse** mussten die massgebenden Prozesse neu beurteilt werden (Abflusskapazität, Verklausungsanfälligkeit, Geschiebe, Ufererosion). Die Neubeurteilung beschränkte sich dabei auf die Bünz von oberhalb Waltenschwil bis Othmarsingen. Aufgrund des zur Zeit der Bearbeitung noch ausstehenden Variantenentscheids in Möriken-Wildegg wurden vereinfachte Annahmen getroffen. Welche Anpassungen an den verwendeten Modellen vorgenommen werden mussten, ist in den Kapiteln 4 und 5 beschrieben. Die Resultate der Wirkungsanalyse sind in den Fliesstiefenkarten Zustand nach Massnahmen dargestellt.

Die **Risikoanalyse** (Kapitel 6) beinhaltet die Erstellung der **Gefahrenkarte** sowie die Ermittlung der Schutzdefizite. Dank der Massnahmen können viele bisher blaue Flächen der Gefahrenkarte Ist-Zustand in den Hinweisbereich (gelb oder gelb/weiss) überführt werden.

1. EINLEITUNG

1.1 Ausgangslage

Die im Jahr 2004 für das Obere und 2009 für das Untere Bünztal erstellte Gefahrenkarte bestätigte das in früheren Studien und während mehreren Hochwasserereignissen festgestellte Schutzdefizit im Talboden entlang der Bünz im Kanton Aargau und zeigte die Dringlichkeit von Hochwasserschutzmassnahmen auf.

Bereits in den 90er Jahren wurde im Anschluss an die Gewässerstudie Bünztal eine Machbarkeitsstudie für einen Rückhalteraum Nidermoos oberhalb von Bünzen erarbeitet. Es wurde erkannt, dass der Hochwasserrückhalt im Vergleich zu einem Vollausbau des Gerinnes technisch einfacher und kostengünstiger realisiert werden kann.

Im Rahmen eines Variantenstudiums wurden 2008 fünf Beckenstandorte in unterschiedlichen Kombinationen geprüft. Insgesamt sieben Varianten wurden untersucht. Ihre Bewertung erfolgte mit Fokus auf ein gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis. Aufgrund der Vernehmlassung bei den Bünztaler Gemeinden und den beiden Regionalplanungsverbänden Oberes Freiamt und Unteres Bünztal wurden die beiden Beckenstandorte Nidermoos und Wohlen vertiefter untersucht und insbesondere im Hinblick auf die häufig überfluteten Flächen optimiert (Vertiefung Variantenstudium, 2009).

Im Herbst 2009 konnte ein Entscheid zugunsten des Hochwasserrückhaltebeckens Wohlen im Raum zwischen Waltenschwil und Wohlen erwirkt werden.

Das Regionale Hochwasserschutzprojekt Bünztal wurde im Anschluss daran auf Stufe Bauprojekt ausgearbeitet, wobei die Bearbeitung in vier Modulen erfolgte:

- Hochwasserrückhaltebecken Wohlen (inkl. Renaturierung im Beckenbereich)
- Teilausbau Bünz in Wohlen
- Teilausbau Bünz in Dottikon
- Teilausbau Bünz in Möriken-Wildegg.

In Waltenschwil soll die Hochwassersicherheit durch ein separates Hochwasserschutz- und Renaturierungsprojekt erhöht werden.

Als Grundlage für die Kosten-Nutzen-Analyse des Hochwasserschutzprojekts sowie zur Nachführung der bestehenden Gefahrenkarte wurde dem Ingenieurbüro Niederer + Pozzi Umwelt AG zusammen mit dem Subakkordanten Hunziker, Zarn & Partner AG der Auftrag erteilt, eine Gefahrenkarte Zustand nach Massnahmen zu erstellen und mit der Gefahrenkarte im Ist-Zustand zu vergleichen.

1.2 Aufgabenstellung und Vorgehen

1.2.1 Gefahrenkarte Zustand nach Massnahmen

Die Gefahrenkarte Zustand nach Massnahmen stützt sich auf die vorhandenen Berechnungsmodelle und Resultate der Gefahrenkarte Ist-Zustand sowie auf die vorliegenden Projektunterlagen der einzelnen Projektmodule. Die Bearbeitung erfolgte in Anlehnung an das Pflichtenheft der Gefahrenkarte Ist-Zustand vom Januar 2005.

Folgende Arbeitsschritte waren notwendig, um die geplanten Massnahmen in der Gefahrenkarte Zustand nach Massnahmen zu berücksichtigen:

- Neubeurteilung Verklausung, Ufererosion und Geschiebe
- Anpassung des 1d-Modells flache Gewässer (Querprofile, Abflüsse, Randbedingungen), Berechnung, Auswertung und Darstellung der verbleibenden Wasseraustritte und Schwachstellen
- Anpassung des 2d-Modells (Terrainveränderungen, Randbedingungen inkl. Auslaufcharakteristik der Hochwasserrückhaltebecken), Testrechnung, definitive Rechnung von 4 Szenarien
- Verschnitt der neuen Szenarien mit den unveränderten Szenarien aus der Gefahrenkarte Ist-Zustand, Herstellung von 4 Intensitätskarten und 1 Gefahrenkarte inkl. Bereinigung
- Überarbeitung der Objektkategorienkarte innerhalb des Bearbeitungsperimeters
- Erstellung der Schutzdefizitkarte aus dem Verschnitt der Intensitätskarten mit der Objektkategorienkarte

Die Neubeurteilung beschränkt sich dabei auf die Bünz. Die Überflutungsflächen durch die übrigen Gewässer wurden unverändert aus der Gefahrenkarte Ist-Zustand übernommen.

1.2.2 Produkte

Für die Gefahrenkarte Zustand nach Massnahmen waren die folgenden Produkte zu erstellen:

- Fliesstiefenkarten Zustand nach Massnahmen für die Jährlichkeiten 30, 100, 300 und für das extreme Hochwasser (EHQ); Darstellung der Abflusstiefen in sechs Abstufungen sowie der Flächen mit zu erwartenden Geschiebeübersarungen; Massstab 1:10'000
- Gefahrenkarte Zustand nach Massnahmen mit den Gefahrenstufen rot, blau, gelb und gelb-weiss gemäss den Empfehlungen des Bundes, Massstab 1:10'000
- Aktualisierte Objektkategorienkarte gemäss Schutzzielmatrix; Massstab 1:10'000
- Schutzdefizitkarte Zustand nach Massnahmen mit den flächigen, linienförmigen oder punktuellen Schutzdefiziten; Massstab 1:10'000
- Ergänzender Technischer Kurzbericht

1.3 Vorhandene Grundlagen

Folgende Grundlagen wurden für die Bearbeitung verwendet:

Übergeordnete regionale Grundlagen

- Gefahrenkarte Hochwasser Unteres Bünztal, Hunziker, Zarn & Partner AG, 2009
- Gefahrenkarte Hochwasser Oberes Bünztal, Hunziker, Zarn & Partner AG, 2004
- Gefahrenhinweiskarte Kanton Aargau, 2001
- Regionaler Hochwasserschutz Bünztal, Synthesebericht, Niederer + Pozzi Umwelt AG 2012
- Regionaler Hochwasserschutz Bünztal, Bauprojekt Hochwasserrückhaltebecken Wohlen, Holinger AG und Seippel Landschaftsarchitekten GmbH 2012

Lokale Massnahmen in Waltenschwil

- Hochwasserschutz und Renaturierung Bünz, Waltenschwil, Bauprojekt, Metron Raumentwicklung AG und suisseplan Ingenieure AG 2012

Lokale Massnahmen in Wohlen:

- Regionaler Hochwasserschutz Bünztal, Bauprojekt Teilausbau Bünz, Wohlen, suisseplan Ingenieure AG und Seippel Landschaftsarchitekten GmbH 2012
- Vorabzug Auflageprojekt Strasse K265, B-330 Bünzbrücke (betrifft Neubau Brücke Nutzenbachstrasse), Mai 2008
- Hochwasserschutzdamm Rigacker-Nutzenbach, Gemeinde Wohlen, Juli 2008
- Hochwasserschutzdamm Bünz, Bereich Anglikon, Gemeinde Wohlen, Juni 2008

Lokale Massnahmen in Dottikon

- Regionaler Hochwasserschutz Bünztal, Bauprojekt Teilausbau Bünz, Dottikon, suisseplan Ingenieure AG, 2012
- Regionaler Hochwasserschutz Bünztal, Vorprojekt Teilausbau Bünz, Dottikon, Niederer + Pozzi Umwelt AG 2011
- Terrainaufnahmen im Bereich Quellwasserpumpwerk Tieffurt, Gemeinde Dottikon, März 2011
- Hochwasserschutz Bünz Hofmattquartier, Projekt 2008

Lokale Massnahmen in Hendschiken

- Renaturierung Bünz, Hendschiken, Bauprojekt, Metron Raumentwicklung AG, Flury Bauingenieure AG und Ingenieurbüro Wilhelm+Wahlen, 2012 inkl. hydraulische Voruntersuchungen

Lokale Massnahmen in Möriken-Wildegg

- Regionaler Hochwasserschutz Bünztal, Geschiebemodellierung und Variantenstudium Möriken-Wildegg, Niederer + Pozzi Umwelt AG und Hunziker, Zarn & Partner AG, 2009 (Entwurf)
- Diverse ergänzende Variantenstudien
- Projekt Torabschluss Lauéstrasse, Manufaktur Wildegg (Februar 2009)

Relevante Massnahmen an Seitengewässern

- Hochwasserrückhaltebecken Schloss am Erusbach, Holinger AG, Bauprojekt 2008

Ausserdem konnte für die Projektbearbeitung auf alle Grundlagen zurückgegriffen werden, welche im Rahmen der Erarbeitung der Gefahrenkarte Ist-Zustand sowie des Regionalen Hochwasserschutzprojekts verwendet wurden (insbesondere digitale Daten des Aargauischen Geografischen Informationssystems AGIS).

2. BERÜCKSICHTIGTE MASSNAHMEN

Grundsätzlich wurden alle Hochwasserschutzmassnahmen des Regionalen Hochwasserschutzprojekts Bünzthal und des Hochwasserschutz- und Renaturierungsprojekts Bünz, Waltenschwil berücksichtigt.

Aufgrund des Projektstands einzelner Module musste teilweise auf Entwürfe oder Vorprojekte zurückgegriffen werden. Die geplanten Massnahmen wurden wie folgt in das bei Hunziker, Zarn & Partner AG vorhandene 2d-Überflutungsmodell eingebaut:

- Hochwasserschutz- und Renaturierungsprojekt Waltenschwil, Stand Bauprojekt (Juli 2012)
- Hochwasserrückhaltebecken Wohlen, Stand Entwurf Bauprojekt (November 2011)
- Teilausbau Bünz in Wohlen, Stand Entwurf Bauprojekt (Februar 2012)
- Teilausbau Bünz in Dottikon, Stand Vorprojekt (August 2011)

Für den Teilausbau Bünz in Möriken-Wildegg, wo der Variantenentscheid noch ausstehend war, musste eine Annahme getroffen werden. Es wurde davon ausgegangen, dass die gewählte Massnahmenvariante den Hochwasserschutz bis zum HQ₁₀₀ gewährleistet, die Überflutungsflächen bei grösseren Ereignissen (HQ₃₀₀ und EHQ) jedoch kaum durch die Massnahmen beeinflusst werden. Erst im März kurz vor Abschluss der vorliegenden Studie wurde ein Variantenentscheid gefällt, der folgende Massnahmenelemente enthält: Erhalt des Kleinwasserkraftwerks, Neubau der Paradiesbrücke mit Verlegung der Abwasserleitung und mobile Massnahmen bei der Lauéstrasse.

Folgende seit der Erstellung der Gefahrenkarte Ist-Zustand realisierte oder in fortgeschrittener Planung befindliche lokale Massnahmen wurden ebenfalls berücksichtigt:

- Vorabzug Auflageprojekt Strasse K265, B-330 Bünzbrücke (betrifft Neubau Brücke Nutzenbachstrasse), Mai 2008
- Hochwasserschutzdamm Rigacker-Nutzenbach, Gemeinde Wohlen, Juli 2008
- Hochwasserschutzdamm Bünz, Bereich Anglikon, Gemeinde Wohlen, Juni 2008
- Hochwasserschutz Bünz Hofmattquartier, Projekt 2008
- Renaturierung Bünz, Henschiken, Bauprojekt 2012
- Projekt Torabschluss Lauéstrasse, Manufaktur Wildegg, Februar 2009
- Hochwasserrückhaltebecken Schloss am Erusbach, Bauprojekt 2008
- Renaturierung Bünz, Gemeinde Henschiken, Bauprojekt 2012

Mit einbezogen wurde zudem die Neubeurteilung der Notfallmassnahmen bei der Dottikon ES AG, die im Bericht Regionaler Hochwasserschutz Bünzthal, Vorprojekt Teilausbau Bünz, Dottikon, Niederer + Pozzi Umwelt AG 2011 dokumentiert ist.

Das Renaturierungsprojekt in Henschiken wurde erst in einer späten Bearbeitungsphase in die vorliegende Gefahrenkarte nach Massnahmen integriert. Daher bestehen in der Bearbeitung methodische Unterschiede zu den restlichen Gebieten.

3. HYDROLOGISCHE GRUNDLAGEN

Die hydrologischen Verhältnisse des heutigen Zustands wurden im Rahmen der Gefahrenkartierung Oberes und Unteres Bünztal durch das Ingenieurbüro Hunziker, Zarn & Partner aufgearbeitet und für das Regionale Hochwasserschutzprojekt Bünztal im Wesentlichen übernommen. Die nachfolgenden Zusammenstellungen sind aus dem Synthesebericht zum Regionalen Hochwasserschutzprojekt Bünztal (2012) entnommen.

3.1 Abflussspitzen

Die Abflussspitzen für Hochwasser der Szenarien HQ₃₀, HQ₁₀₀, HQ₃₀₀ und EHQ wurden aus der Gefahrenkarte Unteres Bünztal übernommen. Abbildung 1 zeigt den hydrologischen Längsschnitt der Hochwasserabflüsse entlang der Bünz (aus Gefahrenkarte Unteres Bünztal). In Tabelle 1 sind die Hochwasserabflüsse entlang der Bünz für die vier Szenarien der Gefahrenkarte zusammengefasst.

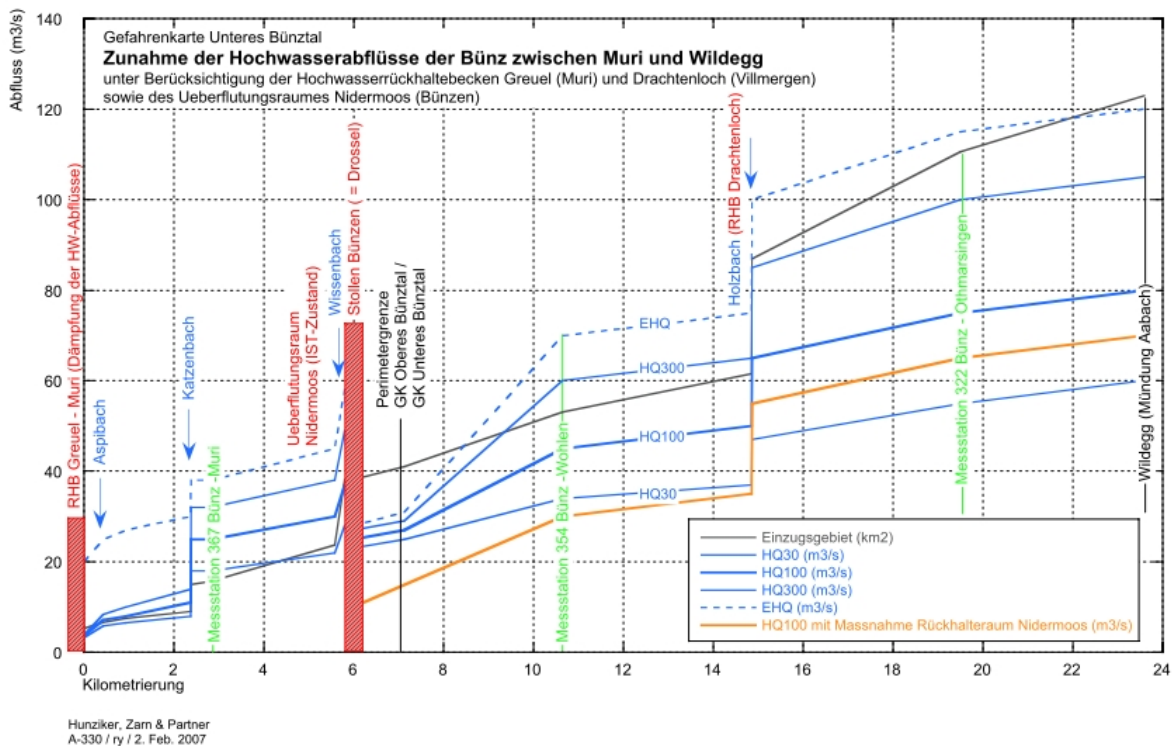


Abbildung 1 Hochwasserlängsschnitt der Bünz (Quelle: Gefahrenkarte Unteres Bünztal, HZP 2009)

Ort	HQ ₃₀	HQ ₁₀₀	HQ ₃₀₀	EHQ
Waltenschwil	29 m ³ /s	38 m ³ /s	48 m ³ /s	55 m ³ /s
Wohlen	34 m ³ /s	45 m ³ /s	60 m ³ /s	70 m ³ /s
Anglikon (oberhalb Holzbach)	37 m ³ /s	50 m ³ /s	65 m ³ /s	75 m ³ /s
Dottikon (unterhalb Holzbach)	47 m ³ /s	65 m ³ /s	85 m ³ /s	100 m ³ /s
Othmarsingen	55 m ³ /s	75 m ³ /s	100 m ³ /s	115 m ³ /s
Möriken-Wildegg	60 m ³ /s	80 m ³ /s	105 m ³ /s	120 m ³ /s

Tabelle 1 Hochwasserabflüsse unterschiedlicher Jährlichkeit im Ist-Zustand (aus GEKA Unteres Bünztal)

3.2 Gedämpfte Abflussspitzen mit Rückhaltebecken Wohlen

Mit dem aus dem Variantenstudium vorhandenen Routing-Modell wurde die Retentionswirkung des geplanten Hochwasserrückhaltebeckens Wohlen (Retentionsvolumen mindestens 570'000 m³) für die vier in der Gefahrenkartierung zu berücksichtigenden Szenarien berechnet (vgl. Tabelle 2 und Abbildung 2).

Ort	HQ ₃₀	HQ ₁₀₀	HQ ₃₀₀	EHQ
Waltenschwil	29 m ³ /s	38 m ³ /s	48 m ³ /s	55 m ³ /s
Wohlen	30.5 m ³ /s	30.5 m ³ /s	58 m ³ /s	70 m ³ /s
Anglikon (oberhalb Holzbach)	33 m ³ /s	35.5 m ³ /s	65 m ³ /s	75 m ³ /s
Dottikon (unterhalb Holzbach)	43 m ³ /s	50.5 m ³ /s	85 m ³ /s	100 m ³ /s
Othmarsingen	49.5 m ³ /s	60.5 m ³ /s	100 m ³ /s	115 m ³ /s
Möriken-Wildegg	52.5 m ³ /s	65.5 m ³ /s	105 m ³ /s	120 m ³ /s

Tabelle 2 Hochwasserabflüsse unterschiedlicher Jährlichkeit im Projektzustand mit Hochwasserrückhaltebecken Wohlen

Ort	HQ ₁₀₀ ohne HRB	HQ ₁₀₀ mit HRB	Dämpfung	
			m ³ /s	%
Waltenschwil	38 m ³ /s	38 m ³ /s	0 m ³ /s	0 %
Wohlen	45 m ³ /s	30.5 m ³ /s	14.5 m ³ /s	32 %
Anglikon (oberhalb Holzbach)	50 m ³ /s	35.5 m ³ /s	14.5 m ³ /s	29 %
Dottikon (unterhalb Holzbach)	65 m ³ /s	50.5 m ³ /s	14.5 m ³ /s	22 %
Othmarsingen	75 m ³ /s	60.5 m ³ /s	14.5 m ³ /s	19 %
Möriken-Wildegg	80 m ³ /s	65.5 m ³ /s	14.5 m ³ /s	18 %

Tabelle 3 Dämpfung der 100-jährlichen Hochwasserabflüsse durch das Hochwasserrückhaltebecken Wohlen (inkl. Wirkung HRB Drachtenloch und HRB Schloss)

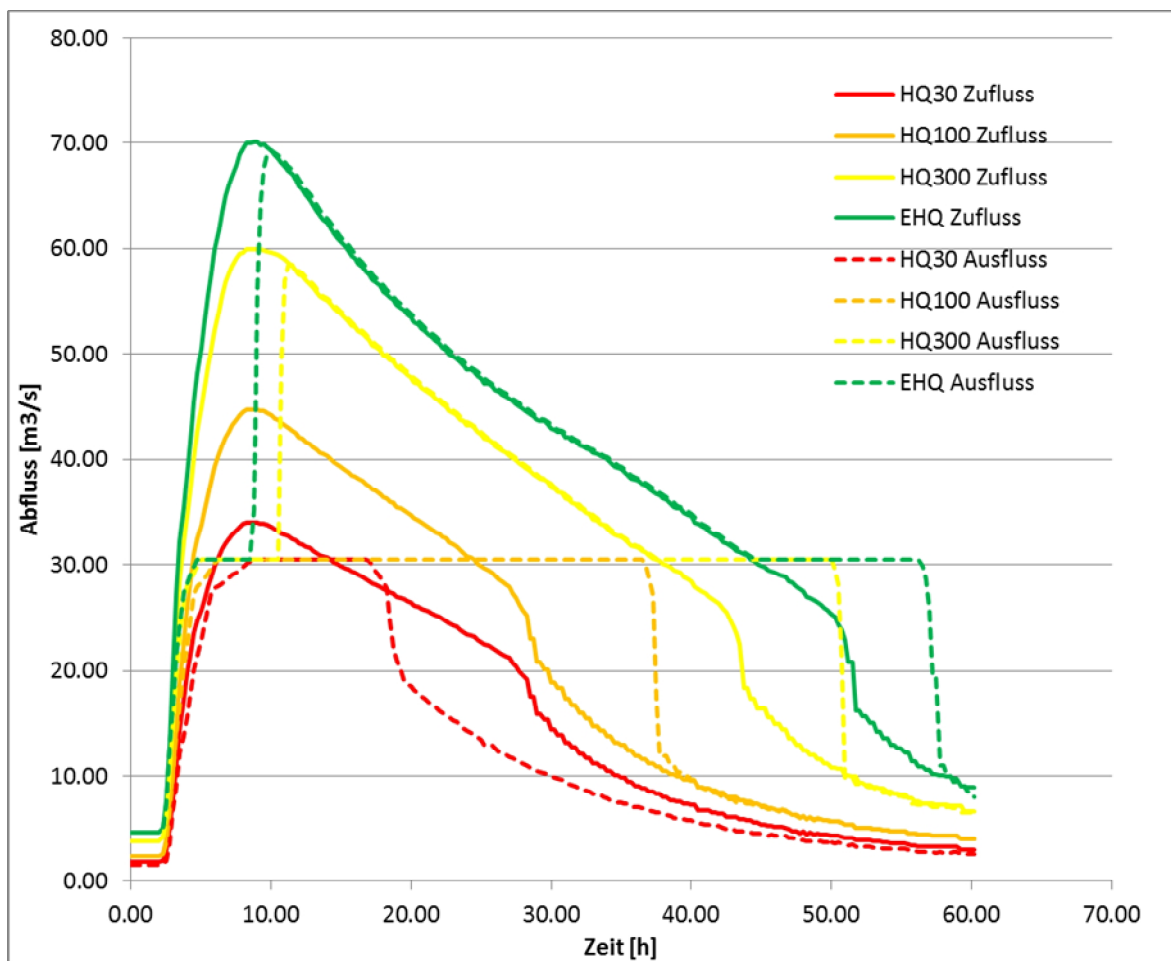


Abbildung 2 Hochwasserganglinien beim Hochwasserrückhaltebecken Wohlen (Zu- und Abfluss) für Kurzzeitereignisse Szenarien HQ₃₀, HQ₁₀₀, HQ₃₀₀ und EHQ.

4. EREIGNISANALYSE

Die Ereignisanalyse beschreibt die hydraulischen und morphologischen Prozesse entlang der Gewässerstrecken bei den massgebenden Hochwasserereignissen HQ₃₀, HQ₁₀₀, HQ₃₀₀ und Extremereignis EHQ. Für die Bünz wurde für die Gefahrenkarte Zustand nach Massnahmen eine Neubeurteilung der massgebenden Prozesse vorgenommen.

4.1 Massgebende Prozesse

Entlang der Bünz waren die Schadensprozesse Überflutung (inkl. Hangwasser) und Ufererosion zu untersuchen. Als auslösende Prozesse kommen in Frage:

- Wasseraustritte aufgrund hydraulischer Überlastung
- Verklausungen mit Treibholz und Geschwemmsel

Geschiebeauflandungen, Ufererosionen, Übersarungen und Dammbüche stehen an der Bünz nicht im Vordergrund.

4.2 Gerinnehydraulik und Abflusskapazität flache Gewässer

4.2.1 Staukurvenmodell

Das bestehende Staukurvenmodell (Programm HEC-RAS) wurde auf die Situation nach Massnahmen angepasst. Es waren insbesondere folgende Änderungen notwendig:

- Reduktion der Abflüsse in der Bünz aufgrund des Hochwasserrückhaltebeckens (vgl. Kapitel 3.2)
- Sohlenabsenkung bei der Chreestrasse in Waltenschwil.
- Anpassung der Brückenquerschnitte (insbesondere Brückenunterkanten) bei Brückenneubauten und Anhebungen von Brückenplatten in Waltenschwil, Wohlen und Dottikon.
- Anheben der Uferlinien gemäss bereits realisierten und geplanten Projekten in Waltenschwil, Wohlen und Dottikon.

Für Möriken-Wildeggen wurde für die Gefahrenkarte Zustand nach Massnahmen keine Staukurvenberechnung durchgeführt. Zur Berücksichtigung des Renaturierungsprojekts Bünz Henschiken wurden die berechneten Wasserspiegel HQ₁₀₀ aus dem Bauprojekt verwendet und daraus anhand vereinfachter hydraulischer Überlegungen die Wasserspiegel HQ₃₀₀ bestimmt.

4.2.2 Resultate

Die Resultate sind in Form des tabellarischen Längenprofils für Waltenschwil in Anhang 2 und für Wohlen bis Othmarsingen in Anhang 3 wiedergegeben. Neben dem Verlauf des Wasserspiegels ist die Spalte "Freibord" zu beachten. Ein Austritt ist dann gegeben, wenn die bordvolle Abflusskapazität überschritten wird, d.h. wenn der Wasserspiegel über die Uferhöhe/Dammhöhe steigt und damit ein negatives Freibord auftritt. Die Energiehöhe wurde analog zur Gefahrenkarte Ist-Zustand nicht berücksichtigt.

4.3 Geschiebe und Übersarung

Der Geschiebetransport und Übersarungen weisen in der Bünz eine eher untergeordnete Bedeutung auf. Relevant ist der Geschiebetransport vor allem in Möriken-Wildeg, wo bei den grossen Hochwassern von 1994 und 1999 grosse morphologischen Veränderungen aufgetreten sind. Bei grossen Hochwassern kann aus den Auengebieten Geschiebe mobilisiert werden. Das Geschiebe wird in verschiedenen Abschnitten vor der Mündung in die Aare wieder abgelagert. Ein Variantenentscheid war zur Zeit der Bearbeitung für Möriken-Wildeg noch nicht vorliegend. Es wurde davon ausgegangen, dass der Geschiebetransport im Bauprojekt ausreichend untersucht wird und keine speziellen Szenarien für die Gefahrenkarte nach Massnahmen zu berücksichtigen sind.

Der Seiteneintrag von Geschiebe aus den Seitenbächen ist praktisch vollständig unterbunden. Es wurden keine Szenarien mit Auflandungen durch Seiteneinträge betrachtet.

In der bestehenden Gefahrenkarte wurden Auflandungen der Sohle bei HQ₁₀₀, HQ₃₀₀ und EHQ in einem deutlich flacheren Abschnitt in Anglikon angenommen (km 10.9 bis 11.6). Infolge der veränderten Ganglinie bei HQ₁₀₀ ist die Sohlenerosion in den oberen, steileren Abschnitten reduziert und die Auflandung wurde nur für die Szenarien HQ₃₀₀ und EHQ angenommen. Im Stauwurzelbereich des Kleinwasserkraftwerkes Tieffurtmühle (km 8.4 bis 8.8) wurden für HQ₃₀₀ und EHQ Auflandungen von 0.2 m angenommen.

Ansonsten wird davon ausgegangen, dass die Hochwasserspiegel beeinflussenden Sohlenuflandungen durch Unterhaltsmassnahmen wieder entfernt werden.

4.4 Verklausung

In der Bünz ist mit eher wenig Schwemmholz zu rechnen. Die Bünz führt nicht durch bewaldete Gebiete und aus den Seitenbächen kann nur wenig Holz bis in die Bünz gelangen. Es ist aber mit einem gewissen Schwemmholzeintrag aus der Uferbestockung zu rechnen. Das Schwemmholz wurde wie bei der Gefahrenkarte für den Ist-Zustand berücksichtigt. Für Fälle, in denen eine Freibordhöhe von 0.3 m unterschritten wird, wurde die Brückenunterkante sowohl im 1d als auch im 2d-Modell um 0.3 m tiefer angenommen und so die Abflusskapazität berechnet.

4.5 Ufererosion

Die Ufererosion wurde schon in der Gefahrenkarte des Ist-Zustandes entlang der Bünz nicht als relevanter Prozess betrachtet. Die Strömungsgeschwindigkeiten sind aufgrund des geringen Gefälles klein, es sind keine starken Krümmungen vorhanden und der Verbauungsgrad ist infolge der Korrektur relativ hoch. Und selbst wenn sich lokal Uferanrisse bilden, dürften diese aufgrund des Geländes nicht zu einer massgeblichen Erhöhung der Austrittsmengen der Bünz führen. Eine Ausnahme bildet der ausserhalb des Untersuchungsperimeters liegende Abschnitt der Bünzau oberhalb Wildeg, in welchem durch Ufererosion relevante Geschiebemengen mobilisiert werden können.

4.6 Mobile Massnahmen

Die Einfahrt der Dottikon Exclusives Synthesis in Dottikon kann mittels mobiler Massnahmen geschlossen werden. Im Gegensatz zur Beurteilung in der Gefahrenkarte Ist-Zustand wurde angenommen, dass die Schliessung dieser Öffnung durch die ständig besetzte Betriebs-

feuerwehr bis zu einem HQ₃₀₀ zuverlässig erfolgt. Eine solche Schliessung der Einfahrt ist sehr wesentlich zur Verhinderung von Hochwasserschäden.

In Othmarsingen sind bei dem rechtsufrig der Bünz unmittelbar oberhalb des Durchlasses unter dem Bahndamm hindurch gelegenen Einzelgebäude (Gebiet Wilhalde) mobile Objektschutzmassnahmen vorhanden. Es wurde angenommen, dass dank dieser Massnahmen Überflutungen bis zu einem HQ₃₀ verhindert werden. Bei einem HQ₁₀₀ wurde von einer Überflutung, resp. nicht rechtzeitig geschlossenen Öffnungen ausgegangen.

4.7 Szenarien für die Überflutungsberechnung

Die hydrologischen Hauptszenarien sind die massgebenden Hochwasserereignisse HQ₃₀, HQ₁₀₀, HQ₃₀₀ und EHQ.

Die für die Bestimmung der Überflutungsflächen massgebenden Wasseraustritte werden durch die Querprofile mit entweder ungenügender Abflusskapazität oder mit einer beim entsprechenden Ereignis wahrscheinlichen Verklausung definiert. Für die Talebene wurden analog zur Gefahrenkarte Ist-Zustand je drei Szenarien für die Bünz (HQ₃₀, HQ₁₀₀ und HQ₃₀₀) sowie ein EHQ-Szenario mittels 2d-Modell berechnet.

5. ÜBERFLUTUNGSFLÄCHEN (WIRKUNGSANALYSE)

Die Wirkungsanalyse beschreibt die Vorgänge der Überflutung ausserhalb der Gewässerstrecken, welche durch die in der Ereignisanalyse ermittelten Wasseraustrittsstellen hervorgerufen werden. Das Ziel war, die Überflutungsflächen sowie die Fliesstiefen für die massgebenden Hochwasserereignisse HQ₃₀, HQ₁₀₀, HQ₃₀₀ und Extremereignis EHQ zu ermitteln und abzugrenzen.

5.1 Zweidimensionales hydraulisches Überflutungsmodell

5.1.1 Modellanpassung

Für die Überflutungsberechnung konnte das vorhandene Modellnetz aus der Gefahrenkarte Ist-Zustand übernommen und angepasst werden. Folgende Elemente wurden neu in das 2d-Modellnetz integriert:

- Sohlenabsenkung bei der Chreestrasse in Waltenschwil.
- Anpassung der Brückenquerschnitte (insbesondere Brückenunterkanten) bei Brückenneubauten und Anhebungen von Brückenplatten in Waltenschwil, Wohlen und Dottikon.
- Anheben der Uferlinien gemäss bereits realisierten und geplanten Projekten in Waltenschwil, Wohlen und Dottikon.
- Anheben des Geländes in Othmarsingen linksseitig südlich der Lenzburgerstrasse

Das neue 2d-Modellnetz wurde während einer Eichrechnung so geeicht, bis es dieselben Wasseraustritte wie die 1d-Staukurvenrechnung ergab.

Das Projekt Renaturierung Bünz Hendschiken wurde erst in einer späten Bearbeitungsphase der vorliegenden Gefahrenkarte nach Massnahmen berücksichtigt. Die Resultate der bestehenden 2d-Berechnungen wurden anhand der geänderten Wasserspiegellagen, Austrittsmengen und unter Berücksichtigung des Geländemodells manuell angepasst.

5.1.2 Berechnung und Resultatauswertung, Szenarienüberlagerung

Die Berechnung erfolgte mit dem Programm Hydro-AS_2D. Das Programm basiert auf der numerischen Lösung der 2d-tiefengemittelten Strömungsgleichungen mit der Finite-Volumen-Diskretisierung. Die Gerinnegeometrie basiert grundsätzlich auf den Querprofilaufnahmen vom Jahr 2006 und das Umland auf einem digitalen Geländemodell, welches vom Kanton Aargau für die Erst-Erstellung der Gefahrenkarte zur Verfügung gestellt wurde (Zeitstand 2001). Die Randbedingungen wurden aus der Gefahrenkarte Ist-Zustand übernommen. Als Resultat ergab sich für jeden Geländepunkt und für jedes Szenario die maximale Wassertiefe und Überflutungsintensität (Wassertiefe * Fliessgeschwindigkeit).

Der Staubereich des HRB Wohlen reicht bis knapp unterhalb des Siedlungsgebiets von Waltenschwil. Es wurde angenommen, dass durch den Durchlass des Rückhaltebeckens bei allen Szenarien ein Abfluss von rund 30 m³/s erfolgt. Folgende Rückstauhöhen wurden angenommen:

HQ ₃₀	421.10 m ü.M.
HQ ₁₀₀	423.20 m ü.M
HQ ₃₀₀	423.30 m ü.M.
EHQ	423.40 m ü.M.

5.2 Ergebnisse, Fliesstiefenkarten

Die Ergebnisse der Wirkungsanalyse sind in den Fliesstiefenkarten Beilagen 1-12 wiedergegeben. Diese stellt gemäss den Anforderungen des Pflichtenhefts die Wassertiefen in verschiedenen Stufen dar.

Die Flächen wurden manuell kontrolliert, bereinigt und generalisiert, wobei Kleinstflächen < 150 m² jeweils einer Nachbarfläche zugeordnet wurden.

Die Fliesstiefenkarten HQ₃₀ und HQ₁₀₀ weisen deutlich kleinere Flächen auf als im Ist-Zustand. Dies liegt an den tieferen Abflusswerten und an den zahlreichen baulichen Massnahmen im Unterlauf des Rückhaltebeckens (Anhebung Uferlinie durch Mauern oder Dämme sowie den Anhebungen der Brücken). Die Fliesstiefenkarten HQ₃₀₀ sind oft ähnlich wie im Ist-Zustand. Dies liegt daran, dass die Abflusswerte im Ist- und Projekt-Zustand praktisch identisch sind und die Wasserspiegellagen bei HQ₃₀₀ oft höher liegen als die im Projekt angenommene Freibordhöhe von 0.5 m für das durch das Hochwasserrückhaltebecken gedämpfte HQ₁₀₀.

6. GEFAHRENKARTE UND RISIKOANALYSE

6.1 Erstellung Gefahrenkarte

Die Gefahrenkarte Zustand nach Massnahmen wurde analog zur Gefahrenkarte Ist-Zustand nach den Vorgaben des Bundes (10-Felder-Diagramm) durch die Überlagerung der Intensitäten der verschiedenen Szenarien HQ₃₀, HQ₁₀₀, HQ₃₀₀ und EHQ erstellt.

Das Ergebnis ist in der Gefahrenkarte Zustand nach Massnahmen wiedergegeben. In den Siedlungsgebieten sind im Projektzustand vorwiegend gelbe Flächen vorhanden. Sie entstehen durch die Umhüllende der Überflutungen bei HQ₁₀₀ und HQ₃₀₀. Blaue Flächen sind vorwiegend zwischen den Siedlungsgebieten ausgeschieden worden. Es sind Flächen, die bis HQ₃₀ von Überflutungen betroffen sind. Eine rote Fläche ist in Anglikon durch eine tief liegende Einstellhalle, welche bei HQ₃₀₀ geflutet wird, vorhanden. Stellenweise sind gelb/weisse Flächen vorhanden, welche sich durch das Extremhochwasser EHQ ergeben.

Die Gewässerläufe sind aufgrund der dort möglichen starken Überflutungsintensitäten (hohe Wassertiefen und Fliessgeschwindigkeiten) immer dem Verbotsbereich (rote Stufe) zuzuordnen. In den Fliesstiefenkarten und in der Gefahrenkarte sind diese schmalen Flächen aus Massstabsgründen nicht ersichtlich.

6.2 Schutzziele und Schutzdefizite

Die Schutzdefizite ergeben sich durch Verschneidung der im Rahmen der Gefahrenkarte erarbeiteten Objektkategorienkarte mit den drei Intensitätslayern HQ₃₀, HQ₁₀₀ und HQ₃₀₀ gemäss der Schutzzielmatrix des Kantons Aargau. Ein Schutzdefizit ist dann gegeben, wenn bei einem Objekt die gemäss Schutzzielmatrix maximal erlaubte Intensität überschritten wird. Die entsprechenden Flächen oder punktförmigen Objekte¹ sind in der Schutzdefizitkarte ausgewiesen.

Die verbleibenden Schutzdefizite entlang der Bünz ergeben sich vorwiegend von Fliesstiefen grösser als 0.5 m im Siedlungsgebiet bei einem Ereignis HQ₃₀₀. Durch die vorgesehenen baulichen Massnahmen im Bünztal kann generell die Überflutungshäufigkeit deutlich reduziert werden (Flächen HQ₃₀ und HQ₁₀₀ fallen im Siedlungsgebiet praktisch vollständig weg). Das sehr seltene Ereignis HQ₃₀₀ kann immer noch zu Überflutungen führen, weshalb gemäss der Schutzzielmatrix des Kantons Aargau einige Schutzdefizitflächen sowie Sonderrisiken verbleiben.²

Uznach/Aarau, März 2013

Die Projektverantwortlichen:

- Ch. Popp-Walser, Niederer+Pozzi Umwelt AG
- M. Schilling, M. Auchli, Hunziker, Zarn & Partner AG

¹ Es wurden keine linienförmigen Objekte ausgeschieden.

² In Dottikon verbleibt beim Quellwasserpumpwerk Tieffurt trotz Objektschutzmassnahmen ein Schutzdefizit, da die Schutzzone S2 nicht geschützt wird. Die Brauchwasserfassung Tieffurtmühle hingegen wurde aus dem Katalog der Sonderrisiken gestrichen, da keine Schutzzonen ausgewiesen sind.