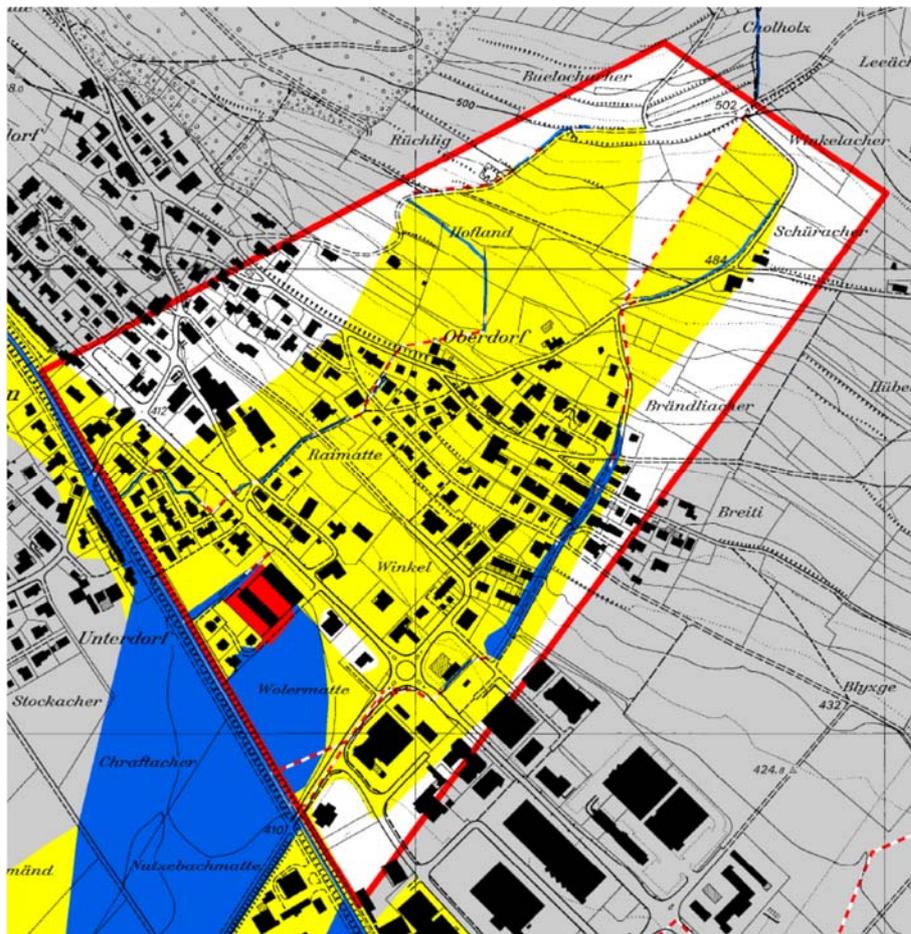


Revision Gefahrenkarte Hochwasser

Gemeinde Wohlen Massnahmen am Oberhau- und Reservoirbach



Adresse Auftraggeber

Departement Bau, Verkehr und Umwelt
Abteilung Landschaft und Gewässer
Entfelderstrasse 22
5001 Aarau

Telefon: +41 (0)62 835 34 50
Fax: +41 (0)62 835 34 59
Mail: alg@ag.ch

Adresse Auftragnehmer

Hunziker, Zarn & Partner AG
Ingenieurbüro für Fluss- und Wasserbau
Schachenallee 29
5000 Aarau

Telefon: +41 (0)62 823 94 61
Fax: +41 (0)62 823 94 66
Mail: info@hzp.ch

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Grundlagen	2
3	Vorgehen	3
4	Ausgangslage	4
	4.1 Bisheriges Gefährdungsbild	4
	4.2 Umgesetzte Massnahmen	6
5	Beurteilung	9
	5.1 Oberhaubach	9
	5.2 Reservoirbach	11
6	Schlussfolgerungen	13

Beilagen

Revidierte Karten

Gefahrenkarte Hochwasser	1:5'000
Fliesstiefenkarte HQ ₃₀	1:5'000
Fliesstiefenkarte HQ ₁₀₀	1:5'000
Fliesstiefenkarte HQ ₃₀₀	1:5'000
Fliesstiefenkarte EHQ	1:5'000
Schutzdefizitkarte	1:5'000

1 Einleitung

Ausgangslage

Die Gefahrenkarte Unteres Bünztal, in deren Perimeter auch Wohlen liegt, wurde im Februar 2009 fertig gestellt. Nach dem Bau eines Dammes entlang der Bünz und diverser Massnahmen im Oberlauf vom Reservoirbach und vom Oberhabach wurde die Gefahrenkarte der Gemeinde Wohlen im Jahr 2012 aktualisiert. Die damalige Bearbeitung erfolgte durch das Ingenieurbüro Hunziker, Zarn & Partner.

Mittlerweile sind weitere bauliche Massnahmen an den beiden Gewässern Oberhabach und Reservoirbach vorgenommen worden. Die Abteilung Landschaft und Gewässer des Kantons Aargau hat daraufhin im Mai 2014 die Hunziker, Zarn & Partner AG mit den Arbeiten zur Revision der Gefahrenkarte (inkl. Fliesstiefenkarten, Schutzdefizitkarte) beauftragt. Im Rahmen der Kartierungsarbeiten wurde weiteres Optimierungspotential am Reservoirbach (beim Einlauf an der Knobelstrasse) erkannt. Die ergänzenden baulichen Arbeiten wurden durch die Gemeinde Wohlen im Sommer 2015 abgeschlossen. Die vorliegende Nachführung berücksichtigt auch diese Massnahmen.

Der Untersuchungsperimeter deckt den Prozessbereich der beiden Gewässer ab (vgl. Abbildung 8).

Abgrenzung

Die Auswirkungen des zukünftigen, noch nicht fertiggestellten Hochwasserrückhaltebeckens in Wohlen und des geplanten Neubaus der Nutzenbachbrücke werden nicht berücksichtigt.

2 Grundlagen

- [1] Gefahrenkarte Hochwasser Unteres Bünztal, Hunziker, Zarn & Partner, 2012
- [2] Technischer Bericht: „Revision Gefahrenkarte Hochwasser“, Hunziker, Zarn & Partner, 22.02.2012
- [3] Technischer Bericht: „Gefahrenkarte Hochwasser Unteres Bünztal“, Hunziker, Zarn & Partner, 05.02.2009
- [4] Technischer Bericht: „Gefahrenkarte Hochwasser Unteres Bünztal – Zustand nach Massnahmen“, Hunziker, Zarn & Partner und Niederer und Pozzi Umwelt AG, März 2013
- [5] Merkblatt GIS-Datenerfassung für Gefahrenkarte Hochwasser, Stand 9.3.2010
- [6] Planunterlagen: „Verlegung und Öffnung Oberhaubach 2. Etappe“, Längenprofil 1:200/20, Plan-Nr. 03.01.01, Knoblauch Ingenieur und Planer, 09.07.2012
- [7] Planunterlagen: „Verlegung und Öffnung Oberhaubach 2. Etappe“, Querprofile 1:50, Plan-Nr. 04.01.01, Knoblauch Ingenieur und Planer, 09.07.2012
- [8] Planunterlagen: „Verlegung und Öffnung Oberhaubach 2. Etappe“, Situation 1:200, Plan-Nr. 02.01.01, Knoblauch Ingenieur und Planer, 09.07.2012
- [9] Planunterlagen: „Hochwasserschutzmassnahme Reservoirbach“, Situation 1:500, Plan-Nr. 02.01.01 A, Knoblauch Ingenieur und Planer, 03.07.2013
- [10] Planunterlagen: „Hochwasserschutzmassnahme Reservoirbach“, Längenprofil 1:500/50, Plan-Nr. 03.01.01, Knoblauch Ingenieur und Planer, 14.12.2012
- [11] Planunterlagen: „Hochwasserschutzmassnahme Reservoirbach“, Querprofile 1-12 1:50, Plan-Nr. 04.01.01, Knoblauch Ingenieur und Planer, 14.12.2012
- [12] Technischer Bericht: „Hochwasserschutzmassnahme Reservoirbach“, Dok-Nr. 13.01.01, Knoblauch Ingenieur und Planer, 10.08.2012

3 Vorgehen

Unveränderte Methodik

Grundsätzlich wird bei der Revision der Gefahrenkarte die gleiche Methodik angewendet wie bei der Ersterstellung. Die wesentlichen Randbedingungen (Hydrologie, Verklausungswahrscheinlichkeit infolge Geschwemmset) bleiben unverändert.

Arbeitsschritte

Die Arbeitsschritte umfassen

- a) Die Überarbeitung der Szenarien an den Stellen mit baulichen Veränderungen:

Anhand der Angaben aus den Projektunterlagen und ergänzender Feldaufnahmen werden die Abflusskapazitäten berechnet. Bei offenen Bachläufen werden Normalabflussberechnungen nach Manning-Strickler mit situationsabhängigen Stricklerwerten durchgeführt. Bei Eindolungen werden sowohl die Kapazitäten der Einläufe als auch der anschliessenden Rohrleitungen ermittelt. Falls Eindolungen unter Druck geraten können, wird dies mit Druckabflussberechnungen erfasst. Bei der Bestimmung der Austrittstellen werden auch weitere zu erwartende Prozesse, z.B. die Verklausung eines Rechens durch Schwemmholz oder die Ablagerung von Geschiebe, berücksichtigt.

- b) Die Bestimmung der resultierenden Überflutungsflächen:

Anhand von Feldbegehungen, einer Analyse des digitalen Geländemodells (aktueller Zeitstand der Aufnahmen: 2014) und bei Bedarf auch mit 2D-Berechnungen werden die Überflutungsflächen für das HQ₃₀, HQ₁₀₀, HQ₃₀₀ und EHQ ermittelt.

- c) Und die Anpassung der Karten im GIS:

Die Überflutungsflächen werden für das HQ₃₀, HQ₁₀₀, HQ₃₀₀ und das EHQ im GIS digitalisiert und in skalierten Fliesstiefenkarten dargestellt. Die Gefahrenstufen entstehen im GIS mittels einer Überlagerung der verschiedenen Überflutungshäufigkeiten und Intensitäten. Zur Generierung der Schutzdefizitkarte wurde die gleiche Objektkategorienkarte wie bei der Ersterstellung der Gefahrenkarte verwendet.

Die revidierten Karten (Fliesstiefenkarten HQ₃₀, Fliesstiefenkarte HQ₁₀₀, Fliesstiefenkarte HQ₃₀₀, Fliesstiefenkarte EHQ, Gefahrenkarte, Schutzdefizitkarte) werden der Abt. Raumentwicklung übergeben, welche die Karten ins AGIS integriert.

4 Ausgangslage

4.1 Bisheriges Gefährdungsbild

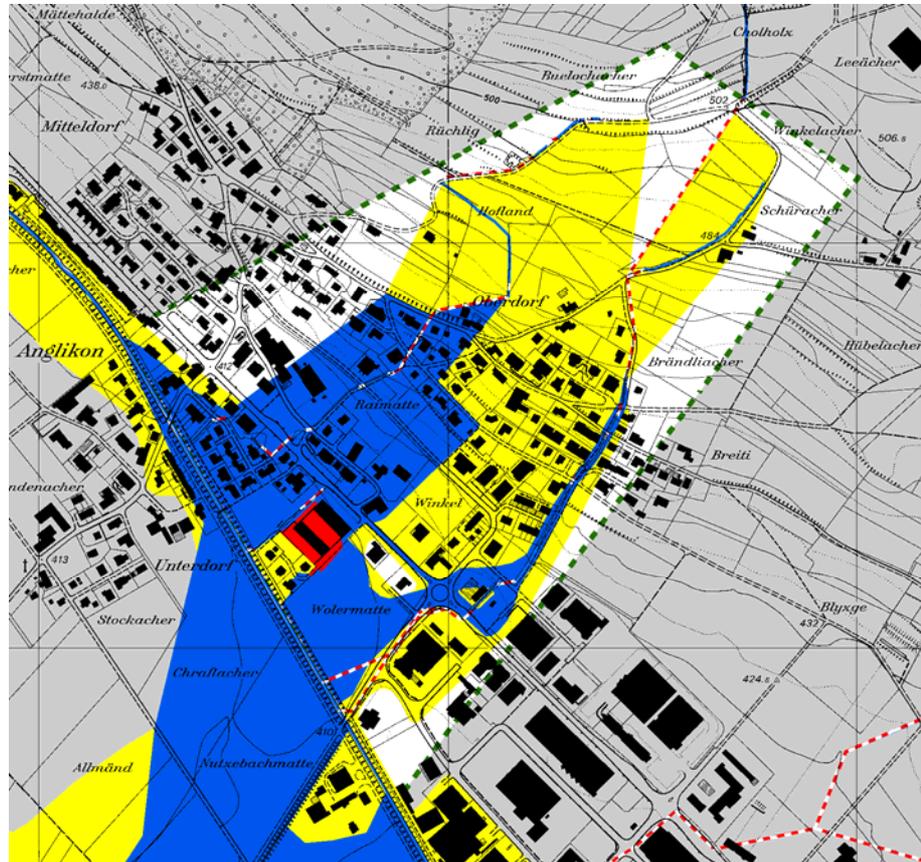


Abbildung 1: Übersicht mit der Gefahrenkarte 2012 und dem Perimeter der Nachführung (grün gestrichelte Linie).

In der Abbildung 1 ist ein Ausschnitt aus der bisher gültigen Gefahrenkarte 2012 sowie der Untersuchungsperimeter für die Revision dargestellt. Die Umgebung der Seitenbäche Oberhaubach und Reservoirbach weist bislang grossflächig leichte (gelbe Flächen) und mittlere (blaue Flächen) Gefahrenzonen auf. Durch die ausgeführten Veränderungen an den Seitenbächen ist eine Neubeurteilung der dargestellten Gefahrenzonen notwendig.

Die bisher für das dargestellte Gefährdungsbild verantwortlichen Austrittsstellen am Oberhaubach, Reservoirbach und der Bünz sind in der Abbildung 2 dargestellt¹.

¹ Entsprechend der Praxis des Kantons Aargau sind nur die Austrittsstellen, welche ein Schutzdefizit verursachen, abgebildet.



Abbildung 2: Bisheriges Schutzdefizit und bisherige Austrittstellen (rote Punkte und Linien) am Oberhau, am Reservoirbach und an der Bünz.

4.2 Umgesetzte Massnahmen

In der vorliegenden Revision der Gefahrenkarte werden folgende Massnahmen berücksichtigt:

Oberhaubach

Am Oberhaubach wurde zwischen der Breitistrasse und der Kesselackerstrasse der zuvor eingedolte Bachlauf geöffnet (Abbildung 3).

Die Breitistrasse wird neu mit einem Rohr von 800 mm Durchmesser unterführt. Anschliessend läuft der Oberhaubach wieder offen bis zur Eindolung (östlich der Tankstelle) an der Kreuzung Anglikerstrasse/ Raimattstrasse. Ab dort ist der Oberhaubach mit einem Rohr von 900 mm Durchmesser eingedolt und mündet in die Bünz.

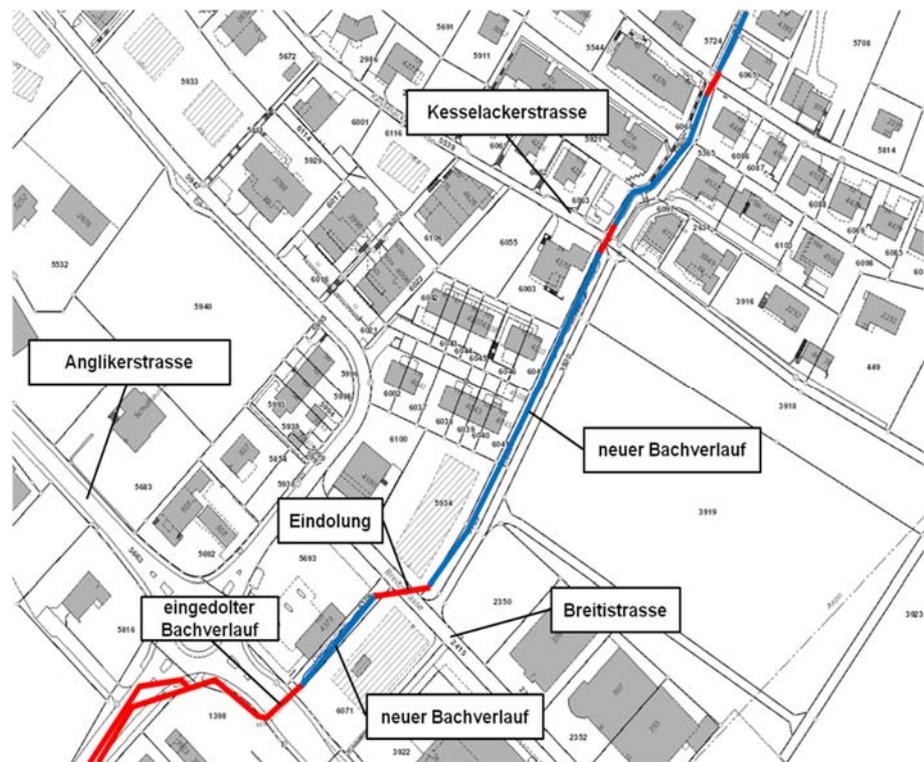


Abbildung 3: Übersicht Oberhaubach



Abbildung 4: Offene Bachführung zwischen der Breit- und der Kesselackerstrasse (links) und Eindolung an der Breitstrasse (rechts).

Reservoirbach

Der alte Bachverlauf des Reservoirbachs oberhalb der Knobelstrasse wurde aufgehoben. Neu ist der Bachlauf in einer Falllinie über die landwirtschaftliche Fläche geführt. In der landwirtschaftlichen Fläche wurden zwei Überfahrten eingerichtet, an denen der Bach jeweils auf etwa 4 m Länge eingedolt ist (Abbildung 6). Ab der Knobelstrasse wird der Bach, wie bisher auch, in einem 400 mm Rohr eingedolt bis unterhalb der Kesselackerstrasse geführt.

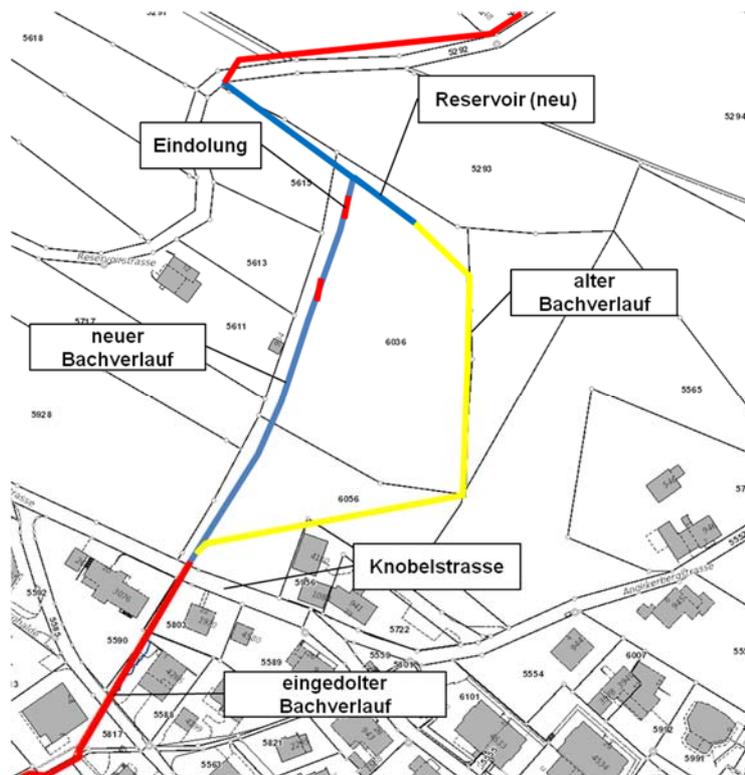


Abbildung 5: Übersicht Reservoirbach mit Eindolungen (rot) und offenem Gerinne (blau) sowie früherem Bachverlauf (gelb).



Abbildung 6: Überfahrt über den eingedolten Bachverlauf.

Der Übergang zum eingedolten Bachverlauf (Durchmesser 400 mm) an der Knobelstrasse erfolgt neu über ein Einlaufrohr (Durchmesser 600 mm) mit vorgängiger Schussrinne (siehe Abbildung 7).



Abbildung 7: Schussrinne (links) und Einlauf mit Rechen (rechts) an der Eindolung Knobelstrasse (Zustand 2015).

5 Beurteilung

5.1 Oberhaubach

Im Rahmen der vorliegenden Nachführung wurde der Oberhaubach im Bereich ab dem Brändliacher bis zur Mündung in die Bünz beurteilt. Die im Untersuchungsperimeter erkannten Schwachstellen wurden neu nummeriert und ersetzen die bisherigen Schwachstellenbezeichnungen.

Hydrologie

Die Hydrologie für den Oberhaubach wurde von der Gefahrenkarte 2012 übernommen. An den aktuell definierten Schwachstellen ergeben sich die in Tabelle 1 angegebenen Hochwasserabflüsse.

Tabelle 1: Charakteristische Hochwasserabflüsse des Oberhaubachs an den aktuell definierten Schwachstellen (vgl. beigefügte Schutzdefizitkarte).

Ort (vgl. beiliegende Schutzdefizitkarte)	HQ ₃₀ [m ³ /s]	HQ ₁₀₀ [m ³ /s]	HQ ₃₀₀ [m ³ /s]	EHQ [m ³ /s]
W-Ob1 und W-Ob2	1.1	1.5	2.0	3.0
W-Ob3 und W-Ob4	1.2	1.7	2.3	3.5
W-Ob5 und W-Ob6	1.4	2.0	2.6	4.0
Mündung Bünz	1.8	2.5	3.3	-

Schwachstellen HQ₃₀

Bei einem HQ₃₀ tritt der Oberhaubach auf Höhe der Raimattstrasse 105 bis 107 rechtsseitig über die sehr niedrigen Ufer und erreicht die Gebäude an den genannten Adressen (Schwachstelle W-Ob6). Ansonsten weist das Gerinne des Oberhaubachs im Untersuchungsperimeter eine ausreichende Abflusskapazität auf, um ein HQ₃₀ sicher abführen zu können.

Schwachstellen HQ₁₀₀

Kurz nach dem Ende der langen Eindolung im Norden des Untersuchungsperimeters überquert am Brändliackerweg 15 eine Brücke (W-Ob1) den Oberhaubach und führt dazu, dass bei einem HQ₁₀₀ das Wasser am linken Ufer übertritt und auf den Brändliackerweg fliesst.

Rund 30 m bachabwärts bei der Eindolung am Brändliackerweg (W-Ob2) tritt zusätzliches Wasser auf den Brändliackerweg aus. Die Eindolung weist mit einem Rohrdurchmesser von 800 mm eine ungenügende Abflusskapazität für ein HQ₁₀₀ auf. Das austretende Wasser fliesst über den Brändliackerweg und gelangt am Ende der Eindolung wieder ins Gerinne zurück.

Bis zur Eindolung an der Knobelstrasse (W-Ob3) tritt kein Wasser über die Ufer. Diese Eindolung weist mit einem Durchmesser von 800 mm ebenfalls

eine zu kleine Abflusskapazität auf um ein HQ₁₀₀ abzuführen. Die Folge davon sind Wasseraustritte auf die Knobelstrasse. Das Wasser überquert die Strasse jedoch sehr lokal und fliesst nach der Eindolung wieder ins Gerinne zurück.

Zwischen der Knobelstrasse und der Kesselackerstrasse kann es teilweise, aufgrund der lokal sehr niedrigen Uferhöhen, zu Wasseraustritten kommen (W-Ob4).

Die Kesselackerstrasse wird mit einer Eindolung (W-Ob5) mit einem Rohrdurchmesser von 800 mm unterquert. Diese weist eine zu kleine Abflusskapazität auf und austretendes Wasser fliesst über die Kesselackerstrasse und die Breitistrasse in Richtung Süden. Der Überflutungsbereich ist lokal begrenzt und das Wasser fliesst am Eindolungsende zurück ins Gerinne.

Die bereits ungenügende Abflusskapazität der drei Eindolungen (Brändliackerweg, Knobelstrasse und Kesselackerstrasse) wird zusätzlich durch Geschiebeablagerungen reduziert.

*Schwachstellen
HQ₃₀₀*

Der neue Durchlass an der Breitistrasse weist eine Kapazität von 2.4 m³/s auf und ist somit bis zu einem HQ₁₀₀ ausreichend dimensioniert. Bei einem HQ₁₀₀ wird somit die frühere Überflutungsfläche deutlich reduziert. Ab einem HQ₃₀₀ sind am Durchlass der Breitistrasse weiterhin Austritte zu erwarten, welche aber kein Schutzdefizit verursachen.

Die Eindolung an der Kreuzung Anglikerstrasse/ Raimattstrasse mit einem Kaliber von 900 mm reicht ebenfalls aus, um das bei einem HQ₁₀₀ anfallende Wasser abzuführen. Die dortige Abflusskapazität beträgt 2.9 m³/s und ist erst ab einem HQ₃₀₀ ungenügend. Auch diese Schwachstelle verursacht kein Schutzdefizit.

Ein sachgerechter Gewässerunterhalt (Kontrollen und ggf. Reinigung der Einläufe und Eindolungen) ist Voraussetzung zur Gewährleistung der Abflusskapazität.

Tabelle 2 gibt einen Überblick über die aktuell definierten Schwachstellen des Oberhaubachs, welche im Untersuchungsperimeter liegen.

Tabelle 2: Austrittsstellen am Oberhau- und Reservoirbach.

Ort	Austritt ab	Problem/ Szenario
Brücke Brändliackerweg 15 (W-Ob1)	HQ ₁₀₀	ungenügende Abflusskapazität unter der Brücke
Eindolung Brändliackerweg (W-Ob2)	HQ ₁₀₀	Rückstau wegen ungenügender Abflusskapazität
Eindolung Knobelstrasse (W-Ob3)	HQ ₁₀₀	Rückstau wegen ungenügender Abflusskapazität
Gerinne zwischen Knobelstrasse/ Kesselackerstrasse (W-Ob4)	HQ ₁₀₀	Lokal abgesenktes Ufer wegen Treppenabsätzen
Eindolung Kesselackerstrasse (W-Ob5)	HQ ₁₀₀	Rückstau wegen ungenügender Abflusskapazität
Gerinne auf Höhe Raimattstrasse 105 bis 107 (W-Ob6)	HQ ₃₀	ungenügende Abflusskapazität des Gerinnes
Durchlass Breitistrasse (verursacht kein Schutzdefizit)	HQ ₃₀₀	Ungenügende Abflusskapazität des Durchlasses
Eindolung Kreuzung Anglikerstrasse /Raimattstrasse (verursacht kein Schutzdefizit)	HQ ₃₀₀	Ungenügende Abflusskapazität der Eindolung

5.2 Reservoirbach

Hydrologie

Im Rahmen der vorliegenden Nachführung wurde festgestellt, dass die bisher am Reservoirbach definierten Abflusswerte, insbesondere im Vergleich zu anderen Gewässern ähnlicher Grösse, sehr hoch liegen. Zur Überprüfung der Hochwasserabflusswerte wurde deshalb das Einzugsgebiet, auf Basis aktueller, hochauflösender Geländedaten erneut abgegrenzt. Es stellte sich dabei heraus, dass der Reservoirbach am Beginn der Eindolung an der Knobelstrasse ein Einzugsgebiet von nur rund 0.1 km² erfasst.

Mit der Methode² der ursprünglichen Gefahrenkarte „Unteres Bünztal“ wurden daraufhin die Hochwasserabflüsse neu ermittelt (vgl. Tabelle 3) und mit der Abteilung Landschaft und Gewässer abgestimmt. Die neuen Abflüsse sind um rund 20 % kleiner als die bisherigen Werte.

² Gebietseinschätzung: Einzugsgebiet Typ A, d.h. c-Wert nach Kürsteiner von 3.5
 $HQ_{100} = 3.5 \times A_{EZG}^{2/3}$

Tabelle 3: Charakteristische Hochwasserabflüsse des Reservoirbachs an den (früheren) Schwachstellen.

Ort (vgl. Abbildung 2)	HQ ₃₀ [m ³ /s]	HQ ₁₀₀ [m ³ /s]	HQ ₃₀₀ [m ³ /s]	EHQ [m ³ /s]
W-Re 1	0.5	0.76	1.0	1.5
W-Re 2	0.5	0.76	1.0	1.5

Schwachstellen

Die Schwachstelle W-Re 1 ist aufgrund der veränderten Bachführung (vgl. Abbildung 5) nicht mehr vorhanden.

Das trapezförmige Gerinne sowie auch die Schussrinne oberhalb der Knobelstrasse sind bis einschliesslich zu einem HQ₃₀₀ ausreichend, um die anfallenden Wassermengen ohne Austritt abzuführen.

Der Einlauf an der Knobelstrasse (anfänglicher Rohrdurchmesser: 600 mm) ist theoretisch, d.h. für sich betrachtet, knapp ausreichend, um ein HQ₁₀₀ abzuführen. Infolge des direkt anschliessenden eingedolten Bachverlaufs (Durchmesser: 400 mm) kann allerdings das Wasser bei einem HQ₁₀₀ nicht aufgenommen werden.

Das im eingedolten Bereich verwendete Rohr von 400 mm Durchmesser kann die erforderliche Wassermenge nicht abführen und es findet ein Rückstau mit Austritt auf die Knobelstrasse statt. Dieser Austritt findet bei einem HQ₁₀₀ sicher statt. Das austretende Wasser kann nur lokal und zum Teil wieder ins Gerinne zurückfliessen. Im Rahmen der Gefahrenkartierung wird davon ausgegangen, dass aufgrund der „Abflussdrosselung“ an der Knobelstrasse und der im Unterlauf relativ grossen Querschnitte im Unterlauf bis zur Bünz keine Austritte mehr stattfinden können.

Bei der Planung zukünftiger Massnahmen (Ausbau der Eindolung etc.) sollte vorgängig eine Detailanalyse des Unterlaufs durchgeführt werden, um eine allfällige Verlagerung der Gefährdung ausschliessen zu können.

Tabelle 4: Kapazitäten und Austrittsstellen am Reservoirbach

Ort	Austritt ab	Problem/ Szenario
Gerinne oberhalb Knobelstrasse	-	-
Schussrinne vor der Knobelstrasse (verursacht kein Schutzdefizit)	EHQ	ungenügende Abflusskapazität des Gerinnes, Wellenbildung
Einlauf Knobelstrasse, Rohr 600 mm mit anschliessender Rohrleitung (d = 400 mm) (W-Re 2)	HQ ₁₀₀	Rückstau der anschliessenden Leitung

6 Schlussfolgerungen

Oberhaubach

Am Oberhaubach bewirken die ausgeführten Massnahmen bis zu einem HQ₁₀₀ einen deutlichen Rückgang der Überflutungsfläche (vgl. Abbildung 8). In der nachgeführten Gefahrenkarte sind die Flächen mit mittlerer Gefährdung stark verkleinert (insbesondere bis HQ₁₀₀). Die Gefahrenstufe wird von mittel (blau) auf schwach (gelb) reduziert. Grossräumige Austritte finden am Oberhaubach erst ab einem HQ₃₀₀ statt.

Reservoirbach

Am Reservoirbach entfallen durch die Massnahmen die bisherigen HQ₃₀-Überflutungsflächen. Die Eindolung des Reservoirbachs unterhalb der Knobelstrasse stellt ab einem HQ₁₀₀ immer noch ein Problem dar und führt für eine umfassende Reduktion der Gefährdung wären am Reservoirbach weitere Massnahmen entlang des Unterlaufs nötig. Bei der Gefahrenkarte äussert sich dies in einem Wechsel von einer mittleren (blau) in eine geringe (gelb) Gefährdung.

Ausblick

Mit dem Bau des Hochwasserrückhaltebeckens Wohlen und dem Ersatzbau der Nutzenbachbrücke wird sich die Gefährdung durch die Bünz verringern. Dies betrifft hauptsächlich die Fläche zwischen der Bünz und der Dotikerstrasse.

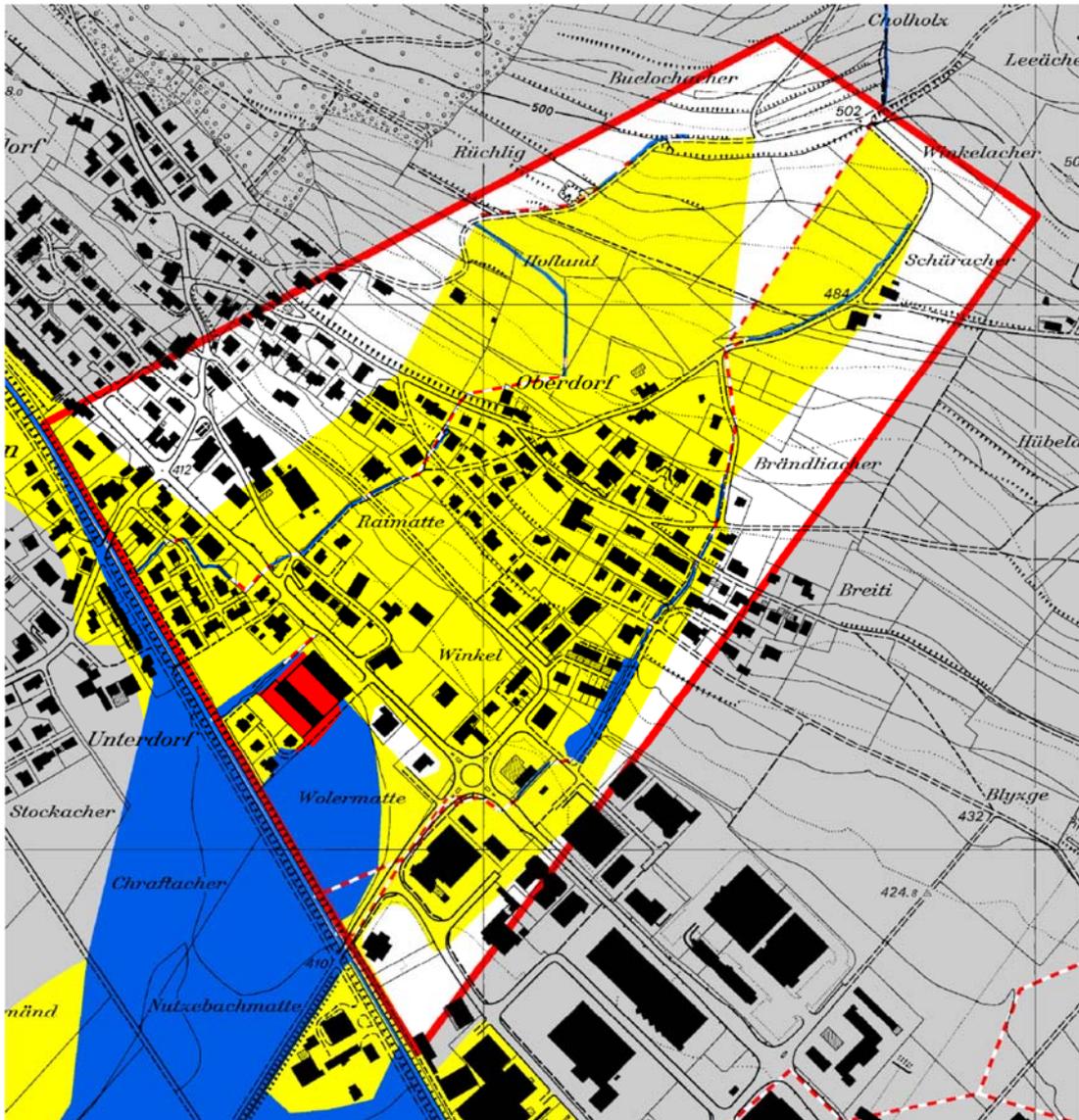


Abbildung 8: Gefahrenkarte nach Massnahmen (Jan. 2016)
(rot umrandet: Untersuchungsperimeter).

Aarau, 22. Januar 2016

Hunziker, Zarn & Partner AG
Ingenieurbüro für Fluss- und Wasserbau

Andreas Niedermayr, Dr.-Ing. TU München