

Gefahrenkarte Hochwasser Unteres Wiggertal

Gemeinden

Aarburg, Oftringen und Rothrist



Technischer Bericht und
Massnahmenplanung



Impressum

Auftragnehmer

Hunziker, Zarn & Partner, Ingenieurbüro für Fluss- und Wasserbau, Aarau
Schilling Michael (Projektleiter)
Niedermayr Andreas
Ryser Andrea
Duss Andrea

Projektausschuss

Abteilung Raumentwicklung/ Departement Bau, Verkehr und Umwelt des Kantons Aargau
Hartmann Jörg
Vögeli Niklaus

Abteilung Landschaft und Gewässer/ Departement Bau, Verkehr und Umwelt des Kantons Aargau
Tschannen Martin (Projektleiter)
Marti Hans
Lüem Hanspeter

Abteilung Tiefbau / Departement Bau, Verkehr und Umwelt des Kantons Aargau
Mathys Daniel

Abteilung für Umwelt / Departement Bau, Verkehr und Umwelt des Kantons Aargau
Suter Kurt

Aargauisches Versicherungsamt
Brandenberg Georges

Hunziker, Zarn & Partner
Schilling Michael (Projektleiter)
Niedermayr Andreas
Ryser Andrea
Duss Andrea

Gemeindevertreter

Aarburg, Oftringen und Rothrist

Adresse Auftraggeber

Departement Bau, Verkehr und Umwelt
Abteilung Raumentwicklung
Entfelderstrasse 22
5001 Aarau

Telefon: +41 (0)62 835 32 90
Fax: +41 (0)62 835 32 99
Mail: raumentwicklung@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

Zusammenfassung	1
1 Einleitung	1
1.1 Ausgangslage und Auftrag	1
1.2 Arbeits- und Projektablauf	2
1.3 Produkte	3
2 Vorgehen und Untersuchungsgebiet	4
3 Primärmaßnahmen	6
4 Topographische Grundlagen	8
4.1 Querprofile	8
4.2 Ausgeführte Projekte	8
4.3 Digitales Geländemodell	9
5 Hochwasserabschätzung	10
5.1 Bisherige Überschwemmungen	10
5.2 Gewässernetz und Abflussmessstationen	13
5.3 Vorgehen	14
5.4 Zuflüsse aus der Siedlungsentwässerung	15
5.5 Massgebende Niederschlagsintensitäten	15
5.6 Beurteilung der Abflussreaktionen	16
5.7 Hochwasserschätzformeln	17
5.8 Festlegung der massgebenden Hochwasserabflüsse in der Wigger	19
5.9 Festlegung der massgebenden Hochwasserabflüsse im Dorfbach	20
5.10 Festlegung der massgebenden Hochwasserabflüsse in den Seitenbächen	22
5.11 Massgebende Hochwasserabflüsse im „Kanalsystem“	23
5.11.1 Mühletych	23
5.11.2 Stampfibach und Brühlbach	26
6 Abflusskapazität	27
6.1 Staukurvenrechnungen	27
6.2 Normalabflussrechnungen	28
6.3 Abflusskapazität	28

7	Szenarienbildung und Wasseraustritte	29
7.1	Vorgehen und allgemeine Bemerkungen	29
7.2	Szenarienbildung Wigger	32
7.3	Szenarienbildung Dorfbach	34
7.4	Szenarienbildung Seitenbäche und Kanalsystem	34
8	Überflutungsflächen	36
8.1	Vorgehen	36
8.2	Zweidimensionale Überflutungsberechnungen	36
8.3	Methode der Fließwege	38
9	Fliesstiefen- und Gefahrenkarte	39
9.1	Methodik	39
9.2	Überflutungsflächen und Gefährdung	42
9.2.1	Gemeinde Aarburg	42
9.2.2	Gemeinde Oftringen	42
9.2.3	Gemeinde Rothrist	43
9.2.4	Übersicht	43
10	Schutzziele und Schutzdefizit	44
10.1	Schutzzielmatrix	45
10.2	Objektkategorienkarte	46
10.3	Schutzdefizitkarte	46
11	Massnahmenplanung	47
11.1	Massnahmenspektrum	47
11.2	Grundsätze zum Gewässerunterhalt	48
11.3	Grundsätze zu den raumplanerischen Massnahmen	48
11.3.1	Allgemeines	48
11.3.2	Nutzungsplanung und Gefahrenkarte	49
11.3.3	Vorgehen bis zur raumplanerischen Umsetzung der Gefahrenkarte	50
11.4	Grundsätze zu den Objektschutzmassnahmen	50
11.5	Grundsätze zu den baulichen Massnahmen	51
11.6	Bauliche Massnahmen im Überflutungsgebiet	52

11.7	Umgang mit belasteten Standorten	52
11.8	Notfallplanung, Notfallorganisation und temporäre Massnahmen	52
11.9	Zeitlicher Aspekt	53
11.10	Erläuterungen zu den Massnahmentabellen	53
11.11	Erläuterungen zu den Tabellen	55
12	Massnahmenvorschläge und Prioritäten	57
12.1	Prioritäten	57
12.2	Information von Eigentümern bestehender Gebäude	57
12.3	Hochwasserschutz entlang der Wigger	57
12.3.1	Wigger – ARA Region Zofingen	57
12.3.2	Wigger - Bernstrasse	58
12.3.3	Wigger ARA Aarburg	59
12.4	Dorfbach Autobahn bis Oftringen	60
12.4.1	Dorfbach Autobahn Oftringen	60
12.4.2	Dorfbach Bifang / Sportplatz	61
12.4.3	Dorfbach Aarburg – Strickerei	62
12.4.4	Dorfbach Aarburg – Kraftwerk Weber	63
12.5	Plegibach	64
12.6	Langernrainbächli	64
12.7	Weichlergraben	65
12.8	Heidenlochbach	66
12.9	Wolfbach	67
12.10	Tiefenlachbach	68
12.11	Sonnmattbach	69
12.12	Aeschenbach	70
12.13	Schnäpfwinkelbach	70
12.14	Striegelbächli	71
12.15	Mühletych	71
12.16	Stampfibach	72
12.17	Brühlbach	73

Inhaltsverzeichnis Anhang

A Grundlagen

B Hochwasserabschätzung

- B1 Teileinzugsgebiete Seitenbäche
- B2 Massgebende Hochwasserspitzen Seitenbäche (Tabelle)
- B3 Massgebende Hochwasserspitzen Seitenbäche (Grafik)
- B4 Hochwasserspitzen Seitenbäche: Zusammenstellung verschiedener Hochwasserschätzwerte (Tabelle)
- B5 Hochwasserspitzen Seitenbäche: spezifische Hochwasserabflüsse verschiedener Schätzverfahren (Grafik)

C Abflusskapazität

- C1 Staukurve Wigger oberer Abschnitt
- C2 Staukurve Wigger unterer Abschnitt
- C3 Tabelle Wasserspiegel Wigger
- C4 Staukurve Dorfbach

D Austrittsstellen

- D1 Tabelle Austrittsstellen
- D2 Fotos von Austrittsstellen

E Massnahmenplanung

- E1 Tabelle Massnahmen Aarburg
- E2 Tabelle Massnahmen Oftringen
- E3 Tabelle Massnahmen Rothrist

Verzeichnis der Pläne

1	Fliesstiefenkarte HQ30	1:10'000
2	Fliesstiefenkarte HQ100	1:10'000
3	Fliesstiefenkarte HQ300	1:10'000
4	Fliesstiefenkarte EHQ	1:10'000
5	Gefahrenkarte	1:10'000
6	Objektkategorienkarte	1:10'000
7	Schutzdefizitkarte	1:10'000

Zusammenfassung

<i>Veranlassung</i>	Die Wasserbauverordnung des Bundes verpflichtet die Kantone, Gefahrenkarten zu erstellen und periodisch nachzuführen. Die Gefahrenkarten bilden die Grundlage für ein gesamtheitliches Hochwassermanagement. In erster Linie wird die Hochwasservorsorge durch die Raumplanung (kommunale Nutzungsplanung) und den Gewässerunterhalt, in zweiter Linie durch Objektschutzmassnahmen und Wasserbau gewährleistet. Dadurch wird eine der Gefährdung angepasste Siedlungsentwicklung erreicht. Die Gefahrenkarten zeigen auch, in welchen Gebieten Massnahmen zur Schadensverminderung zu planen sind. Zudem sind sie eine Voraussetzung für die Bundesbeiträge an den Wasserbau.
<i>Vorgehen</i>	Der Kanton Aargau geht zweistufig vor: Die erste Stufe umfasst den Ereigniskataster und die Gefahrenhinweiskarte (1:50'000). Diese Arbeiten wurden über das gesamte Kantonsgebiet ausgeführt und im Jahr 2001 abgeschlossen. Die zweite Stufe beinhaltet die detaillierte Gefahrenkarte (1:10'000) und die Massnahmenplanung. Die im vorliegenden Bericht erläuterte Gefahrenkarte Unteres Wiggertal wurde in den Jahren 2007 bis 2009 erarbeitet.
<i>Inhalt und Umfang</i>	Die Gefahrenkarte Unteres Wiggertal stellt die Überflutungen dar, die von öffentlichen Gewässern ausgehen. Dabei werden Hochwasser unterschiedlicher Auftretenswahrscheinlichkeit berücksichtigt. Die Gefahrenkarte umfasst das gesamte untere Einzugsgebiet der Wigger vom Aeschwuhr bis zur Mündung in die Aare (Fläche ca. 11 km ²). Es werden folgende Gemeinden von der Gefahrenkarte erfasst: Aarburg, Oftringen und Rothrist.
<i>Bearbeitung</i>	Die generelle Bearbeitungsmethodik wird durch den Bund vorgegeben [E1]. Die Gefahrenkarte Unteres Wiggertal umfasst folgende Arbeitsschritte: Analyse bisheriger Überschwemmungen, Vermessung von Bachquerschnitten, Erstellen des digitalen Geländemodells, Hochwasserabschätzung, Berechnung der Abflusskapazität, Beurteilung des Geschiebe- und Schwemmholzaufkommens, Erkennen potenzieller Sohlenauflandungen, Szenarienbildung und Festlegen der Wasseraustritte, Bestimmen der Überflutungsflächen, Erstellen der Überflutungstiefenkarten und der Gefahrenkarte, Festlegen der Schutzziele und Ausweisen der Schutzdefizite und Vorschlagen von Massnahmen zur Schadensverminderung.
<i>Überflutungstiefenkarten</i>	Das 30-jährliche Hochwasser (HQ30) gefährdet bereits einige grössere Flächen im Siedlungsgebiete (z.B. am Tychkanal in Oftringen und Aarburg oder am Sonnmattbach in Aarburg). Beim 100-jährlichen Hochwasser (HQ100) nehmen die gefährdeten Flächen weiter zu. Bei seltenen

Ereignissen (300-jährliches Hochwasser (HQ300) und Extremhochwasser (EHQ) nehmen die überflutungsgefährdeten Flächen nochmals deutlich zu.

Gefahrenkarte

Die Gefahrenkarte zeigt, dass die hochwassergefährdeten Flächen fast ausschliesslich unter die Kategorien „geringe Gefährdung“ (gelbe Flächen) und „mittlere Gefährdung“ (blaue Flächen) fallen. Eine „erhebliche Gefährdung“ (rote Flächen) wird nur vereinzelt ausgewiesen (Gewässer, Unterführungen, Parkplätze unter Geländemulden). Einige Gebiete, welche erst bei sehr grossen und seltenen Hochwassern (> HQ300) überschwemmt werden, fallen unter die Kategorie „Restgefährdung“ (gelb-weiss schraffierte Flächen).

Schutzdefizitkarte

Die Schutzdefizitkarte weist die Flächen mit ungenügendem Hochwasserschutz aus, d.h. der bestehende Schutz ist in diesen Gebieten kleiner als das Schutzziel. Das Schutzziel wird in Abhängigkeit von der Flächennutzung (Landwirtschaft, Siedlung, Infrastruktur usw.) nach einheitlichen Kriterien festgelegt. Grössere Schutzdefizite bestehen insbesondere im Siedlungsgebiet von Aarburg.

Massnahmenplanung

Die Massnahmenplanung hat das Ziel, die Schutzdefizite zu beheben. Dabei kommen verschiedene Massnahmen in Frage: Sachgerechter Gewässerunterhalt, raumplanerische Massnahmen und bauliche Schutzmassnahmen. Für jede Gemeinde liegt eine Massnahmentabelle vor, die verschiedene Massnahmenvorschläge umfasst und diese hinsichtlich der ökonomischen und ökologischen Verhältnismässigkeit beurteilt. Die Massnahmentabelle dient der Prioritätensetzung und bildet die Grundlage für die anschliessende Umsetzung.

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage und Auftrag

<i>Rechtsgrundlagen</i>	Nach dem Bundesgesetz über den Wasserbau (WBG) vom 21. Juni 1991 ist der Hochwasserschutz Aufgabe der Kantone. Die Wasserbauverordnung (WBV) vom 2. November 1994 beauftragt die Kantone, Gefahrengebiete zu bezeichnen und sie bei ihrer Richt- und Nutzungsplanung zu berücksichtigen (Art. 21 WBV). Nach Art. 27 der WBV haben die Kantone Gefahrenkarten zu erstellen und periodisch nachzuführen. Eine Übersicht über die bestehende Naturgefahrensituation ist eine Voraussetzung für Bundesbeiträge an den Wasserbau (Art. 3 WBV).
<i>Vorgehen</i>	Im Richtplan vom 17. Dezember 1996 beauftragt der Grosse Rat des Kantons Aargau den Regierungsrat, eine Gefahrenkarte zu erarbeiten. Es wurde ein zweistufiges Vorgehen gewählt.
<i>Gefahrenhinweiskarte</i>	Im Rahmen der ersten Stufe wurde eine Gefahrenhinweiskarte und ein Ereigniskataster für den Kanton Aargau im Massstab 1:50'000 erarbeitet ([P1] und [P2]). Diese Stufe wurde im Jahr 2001 abgeschlossen. Die Gefahrenhinweiskarte ist richtplanungsrelevant und somit behördenverbindlich. Die Gefahrenhinweiskarte weist auf Gebiete mit einer möglichen Gefährdung hin, enthält aber keine Aussagen über die Eintretenswahrscheinlichkeit und die Überflutungsintensität.
<i>Gefahrenkarte</i>	Als zweite Stufe ist nun die Erstellung der Gefahrenkarten mit Massnahmenplanung vorgesehen. Die Gefahrenkarte ist gemäss der Terminologiedatenbank der Bundesverwaltung eine „Karte im Massstab 1:2'000 bis 1:10'000, die nach wissenschaftlichen Kriterien erstellt wird und innerhalb eines Untersuchungsperimeters detaillierte Aussagen macht über die Gefahrenarten, die Gefahrenstufen und die räumliche Ausdehnung der gefährlichen Prozesse.“
<i>Ziel</i>	Die Gefahrenkarte bildet die Grundlage für die Berücksichtigung der Hochwassergefahren bei der Ausarbeitung der kommunalen Nutzungsplanung und für die Planung und Anordnung von Massnahmen zur Schadenverminderung. Damit kann eine der Gefährdung angepasste Siedlungsentwicklung erreicht werden.

<i>Prozesse</i>	Die Gefahrenkarte Hochwasser berücksichtigt den Naturgefahrenprozess Überflutung, welcher von öffentlichen Gewässern ausgehen. Die Prozesse Rutschung und Steinschlag, welche im Projektgebiet von untergeordneter Bedeutung sind, wurden nicht untersucht. Ebenfalls nicht enthalten sind Überflutungen durch Oberflächenwasser (da diese Gefährdung nicht von öffentlichen Gewässern ausgeht), Gefährdungen durch aufstossendes Grundwasser oder durch eine Überlastung der Strassenkanalisation.
<i>Rechtliche Bedeutung</i>	Zur rechtlichen Bedeutung der Gefahrenkarte hat das Departement Bau, Verkehr und Umwelt ein Gutachten erstellen lassen (Gutachten van den Berg, [E6]) Gefahrenkarten sind für sich selbst noch nicht rechtsverbindlich, sondern werden dies erst im Rahmen der Genehmigung der Richt- und Nutzungsplanung.
<i>Auftrag</i>	Am 15. Mai 2007 erteilte das Departement Bau, Verkehr und Umwelt des Kantons Aargau, Abteilung Raumentwicklung, dem Ingenieurbüro Hunziker, Zarn & Partner den Auftrag zur Erarbeitung der Gefahrenkarte für das Untere Wiggertal.

1.2 Arbeits- und Projektablauf

<i>Begleitung durch Projektausschuss</i>	Die Arbeiten von Hunziker, Zarn & Partner (HZP) wurden von einem Projektausschuss begleitet. Im Projektausschuss waren die Abteilung Raumentwicklung (ARE), die Abteilung Landschaft und Gewässer (ALG) und die Abteilung für Umwelt des Departements Bau, Verkehr und Umwelt sowie die Aargauische Gebäudeversicherung (AGV) beteiligt. Im Projektausschuss wurden insgesamt acht Sitzungen durchgeführt, an welchen die wesentlichen Fragen, die Zwischenresultate und das weitere Vorgehen diskutiert wurden.
<i>Einbezug der Gemeinden</i>	Die drei Gemeinden im Untersuchungsperimeter wurden regelmässig über den Arbeitsfortschritt informiert. Insgesamt wurden drei Informationsveranstaltungen durchgeführt an welchen Anliegen und Rückmeldungen zu Zwischenresultaten besprochen wurden (Tabelle 1).

Informations- veranstaltung	Datum	Ort	Thema
1	29. Juni 2007	Aarburg	Einführung, Vorgehen, Primärmassnahmen, Fragen
2	11. März 2009	Aarburg	Vorstellen Entwürfe der Gefahrenkarte
3	31. August 2009	Aarburg	Vorstellen Entwürfe Massnahmenplanung

Tabelle 1 Informationsveranstaltungen für die Gemeinden im Unteren Wiggertal

1.3 Produkte

Für die Gefahrenkarte Unteres Wiggertal wurden folgende sieben Pläne im Massstab 1:10'000 erstellt:

- Fliesstiefenkarte HQ30
Abflusstiefen in sechs Abstufungen.
- Fliesstiefenkarte HQ100
Abflusstiefen in sechs Abstufungen.
- Fliesstiefenkarte HQ300
Abflusstiefen in sechs Abstufungen.
- Fliesstiefenkarte EHQ (Extremhochwasser)
Abflusstiefen in sechs Abstufungen.
- Gefahrenkarte
Darstellung der Gefahrenstufen rot, blau, gelb, gelb-weiss gestreift.
- Objektkategorienkarte
Objektkategorien in 7 Kategorien entsprechend der Schutzzielmatrix des Kantons Aargau.
- Schutzdefizitkarte
Darstellung der Schutzdefizite als Flächen, Linien oder Punkte gemäss der Schutzzielmatrix und den Fliesstiefenkarten.

2 Vorgehen und Untersuchungsgebiet

Vorgehen

Das methodische Vorgehen (Abb. 1) ist durch die „Empfehlungen zur Berücksichtigung der Hochwassergefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten“ ([E1]) weitgehend vorgegeben.

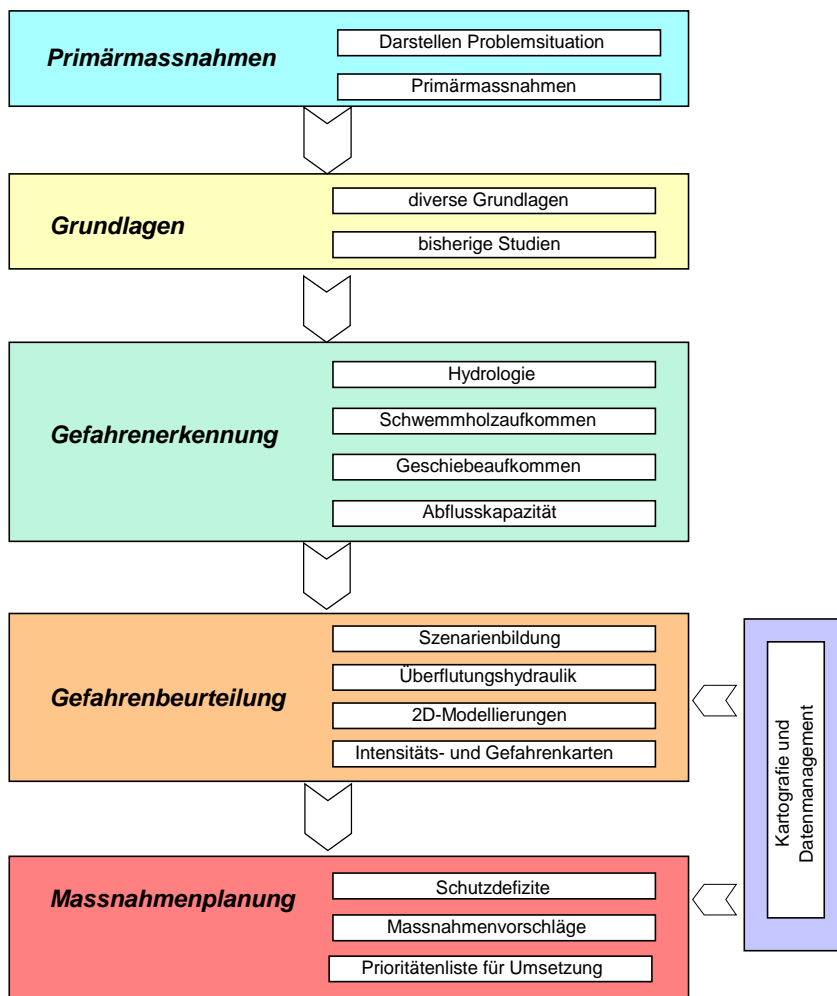


Abb. 1 Vorgehensschema für die Erstellung der Gefahrenkarte und der Massnahmenplanung.

Die wichtigsten Arbeitsschritte sind:

- Grundlagenbeschaffung, Festlegen der Primärmaßnahmen und Bestimmung der anfallende Wasser- und Geschiebemengen und Vergleich mit der Gerinnekapazität. Definition von Lage und Grössenordnung von Wasseraustritten.
- Bestimmung der zu erwartenden Überflutungsflächen und –intensitäten und Darstellung auf der Gefahrenkarte.
- Aufzeigen und Bewertung von möglichen Massnahmen zur Reduktion der Schutzdefizite.

Untersuchungs-
perimeter

Der Untersuchungsperimeter (Abb. 2) umfasst die öffentlichen Gewässer der Gemeinden Oftringen und Aarburg sowie den in die Wigger entwässernden Teilbereich der Gemeinde Rothrist. Die grössten Gewässer sind die Wigger, der Oftringer Dorfbach und der Mühletych.

Die Aare gehört nicht zum Untersuchungsperimeter, da sie im Rahmen der Gefahrenkarte Hochwasser Aare/Pfaffnern [P4] bearbeitet wird.

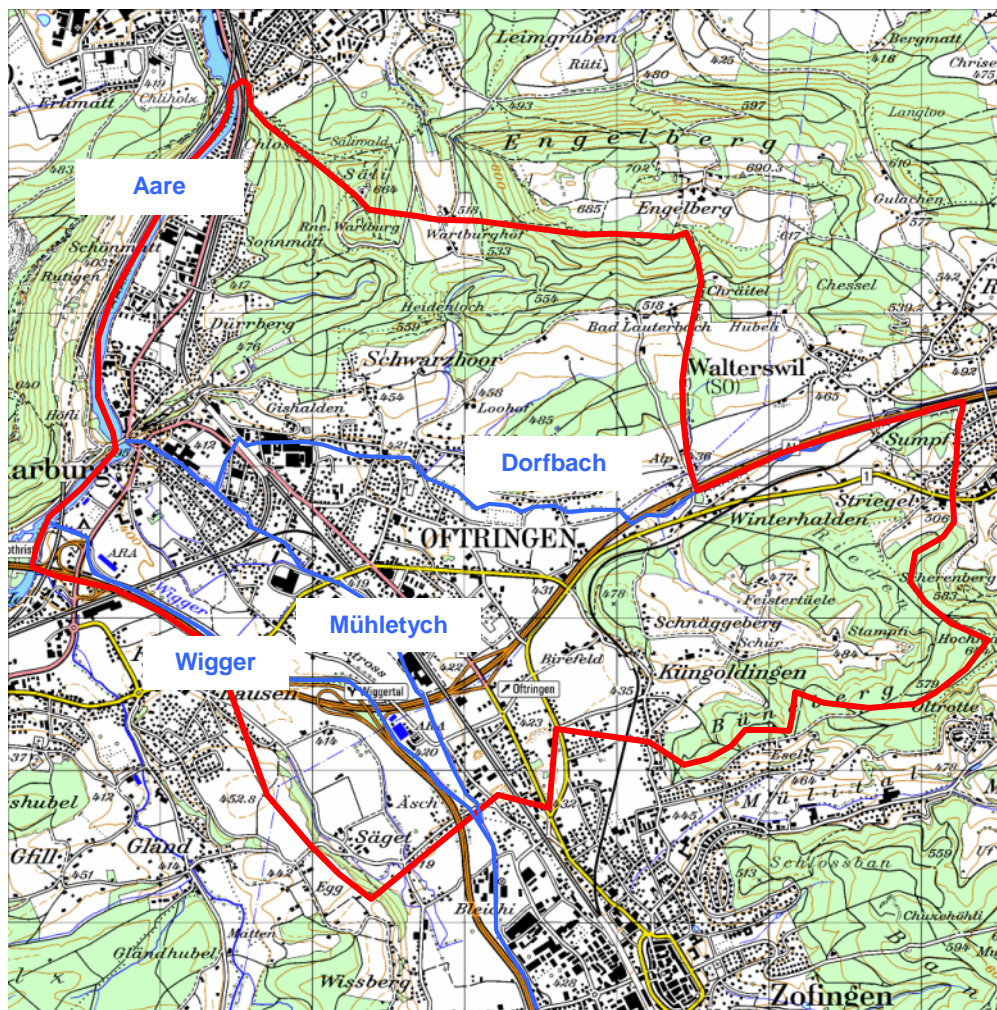


Abb. 2 Übersicht über den Untersuchungsperimeter (PK50 © 2000 swisstopo, verkleinert)

3 Primärmaßnahmen

Primärmaßnahmen

Auf der Basis der Gefahrenhinweiskarte und aufgrund einer ersten Begehung wird die Hochwassersituation analysiert. Falls absehbar ist, dass die Hochwassergefährdung mit einfachen und kostengünstigen Primärmaßnahmen reduziert werden kann, so werden diese gemeinsam mit den Gemeinden und der Abteilung Landschaft und Gewässer beschlossen. Die Primärmaßnahmen werden bei der Erarbeitung der Gefahrenkarte als ausgeführt betrachtet.



Abb. 3 Stauung Engelbergbächli Abb. 4 Ablagerungen Dorfbach

Im Rahmen der Erarbeitung der Gefahrenkarte Unteres Wiggertal wurden folgende zehn Primärmaßnahmen beschlossen und ausgeführt:

Gemeinde Aarburg

- Sonnmattbach im Gebiet Eggenacher: Geschiebeablagerungen ausheben und talseitiges Dämmlein verstärken (wurde nach Diskussion mit der Gemeinde jedoch nicht ausgeführt; die GK beurteilt somit den IST-Zustand).
- Tiefenlachbach oberhalb Friedhof: Holz, Geschwemmsel und Bewuchs aus dem Bachbett entfernen.
- Stampfibach Kleinfeld: Zaun aus Bachquerschnitt entfernen.
- Stampfibach oberhalb Eindolung unter Bahn: Feinmaterialablagerungen ausheben.

Gemeinde Oftringen

- Guggibächli oberhalb Einlauf zur Eindolung: Defekter Drahtzaun und Totholz aus dem Bachquerschnitt entfernen. Bewuchs im Einlaufbereich entfernen.
- Engelbergbächli oberhalb Lauterbachstrasse: Künstliche Stauungen aus alten Brettern entfernen (Abb. 3).
- Engelbergbächli unterhalb Lauterbachstrasse: Stark verwachsenes Bachbett inkl. Rechen beim Einlauf zur Eindolung freiräumen.
- Alpbächli oberhalb Einlauf zur Eindolung: Totholz aus Bachbett entfernen.
- Plegibach oberhalb Lauterbachstrasse: Zaun aus Bachquerschnitt entfernen.
- Dorfbach Durchlass unter A1: Geschiebeablagerungen im Durchlass entfernen, Verlandungen beim Einlauf (am rechten Ufer) abtragen (Abb. 4).

4 Topographische Grundlagen

4.1 Querprofile

Wigger

Die Profile der Wigger wurden im Jahr 2007 durch das Vermessungsbüro Meisser aus Chur aufgenommen [T1]. Der Abstand der Profile beträgt rund 100 m. Zusätzlich wurden die Brückenprofile aufgenommen. Im Längsprofil sind zudem die Koten der zahlreichen Querswellen ersichtlich.

Dorfbach

Die Sichtung der vorhandenen Projektunterlagen zum Dorfbach zeigt, dass innerhalb des Siedlungsgebietes praktisch lückenlos Querprofile vorhanden sind ([P10] – [P19]). Die stichprobenweise Überprüfung derselben im Feld bestätigt, dass die Projekte so ausgeführt wurden, wie sie in den Planunterlagen dargestellt sind. Aus diesem Grund wurde auf eine Neuvermessung des Dorfbaches verzichtet. Die vorhandenen Querprofilpläne wurden im Zusammenhang mit den hydraulischen Berechnungen im Feld überprüft und wo nötig ergänzt respektive angepasst.

übrige Bäche

Die Aufnahme der notwendigen Querschnitte an den übrigen Bächen erfolgte durch Hunziker, Zarn & Partner im Rahmen der Feldbegehungen.

4.2 Ausgeführte Projekte

Gemäss Absprache mit dem Projektausschuss werden die während der Erarbeitung der Gefahrenkarte in der Projektierung stehenden Bauvorhaben wie folgt berücksichtigt:

- Hochwasserschutz Plegibach: Bauliche Massnahmen (kleine Dämme, Abflusskorridor usw.) zur Verbesserung der Hochwassersicherheit im Unterlauf des Plegibaches. Das Projekt wird als nicht ausgeführt beurteilt.
- Renaturierung Dorfbach im Franke-Areal [P14]. Die Renaturierung wird als ausgeführt betrachtet.
- Dorfbach Oftringen, Aufweitung und Renaturierung im Gebiet der Wohnüberbauung Gässli [P15]. Die Ausführung wird in der Gefahrenkarte berücksichtigt.
- Im Frühling / Sommer 2008 wurden entlang der Südseite der A1 im Bereich Zollhaus – Winterhalden Lärmschutzwände erstellt. Die Lärmschutzwände sind gemäss Angaben des Kantonsingenieurs nicht dicht, so dass sich die Überflutung des Dorfbaches wie im 2d-Modell berechnet auch auf die A1 ausbreiten kann. Falls nachträglich eine durchgehende Abdichtung eingebracht würde, könnte die auf den Fliess-

tiefenkarten und der Gefahrenkarte dargestellte Überschwemmung der A1 verhindert werden.

- Die Wiggerrenaturierung im Rahmen des 6-Streifenausbau der A1/N2 [P20] ist noch nicht berücksichtigt.

4.3 Digitales Geländemodell

Die Überschwemmungsflächen am Dorfbach werden mit einem zwei-dimensionalen Überflutungsmodell berechnet. Die Grundlage für diese Berechnungen bildet das digitale Geländemodell (DGM), das vom Departement Bau, Verkehr und Umwelt zur Verfügung gestellt wird [T2]. Dieses kantonale DGM basiert auf dem Laserscanning-Terrainmodell der Swisstopo (DTM-AV, roh). Die Aufbereitung zum kantonalen DGM umfasst eine Glättung und eine kontrollierte Ausdünnung der Daten, so dass die für die Überflutungsberechnungen wichtigen Kleinstrukturen erhalten bleiben. Damit wird die ursprüngliche Datenmenge auf ca. 5 % reduziert und eine effiziente Weiterverarbeitung ermöglicht.

5 Hochwasserabschätzung

5.1 Bisherige Überschwemmungen

Ereigniskataster Hochwasser

Der Ereigniskataster Hochwasser des Kantons Aargau ([P1]) dokumentiert alle bekannten Überschwemmungen seit 1980 und stellt sie in einer Karte im Massstab 1:50'000 dar. Er wurde im Rahmen der Erarbeitung der Gefahrenhinweiskarte [P2] erstellt. Wir verzichten auf die kartografische Wiedergabe der Ereignisse im Projektperimeter, da die erfassten Flächen so klein sind, dass sie im Originalmassstab (1:50'000) kaum sichtbar sind. Auf eine Vergrösserung der Karte (z.B. auf 1:10'000) wird verzichtet, da in diesem Fall eine falsche Genauigkeit suggeriert würde. Stattdessen machen wir im Zusammenhang mit der Erarbeitung der Gefahrenkarte folgende inhaltlichen Ergänzungen und Erläuterungen zum Ereigniskataster:

Sonnmattbach

Der Ereigniskataster verzeichnet beim Sonnmattbach zwei Überflutungsflächen: Eine im Gebiet Eggenacher (30.06.1990) und eine kleine Überschwemmung unmittelbar östlich der Bahnlinie im Bereich Langmattstrasse (12.05.1999). Laut L. Bolliger (Bauamt Aarburg) tritt das Wasser jeweils am Waldrand entlang im oberen Bereich der Eggenacherstrasse und der Sonnmattstrasse aus dem Bachbett aus.

Tiefenlachbach

Laut Ereigniskataster hat der Tiefenlachbach am 12.05.1999 den Friedhof überschwemmt. Nach Auskunft von L. Bolliger (Bauamt Aarburg) war der Rechen beim Einlauf zur Eindolung verstopft.

Plegibach

Der Plegibach ist im Gebiet Alp bereits mehrmals über die Ufer getreten (z.B. am 19.05.1994 und am 12.05.1999) und hat die Walterswilerstrasse, die A1 und das Unterwerk der AXPO überschwemmt. Grund für die Überschwemmungen ist die zu kleine Eindolung unter der Walterswilerstrasse und der A1.

Dorfbach

Laut Angaben der Gemeinde Oftringen überschwemmte der Dorfbach am 19.05.1994 das Gebiet Winterhalde. Als Grund für die Überschwemmung wird eine widerrechtliche Wasserfassung erwähnt. Durch den Aufstau ergaben sich Kiesablagerungen sowohl im Auslauf als auch im Durchlass unter der A1. Die widerrechtlich erstellte Wasserfassung wurde inzwischen beseitigt.

Laut Angaben der Gemeinde Oftringen überschwemmte der Dorfbach am 19.05.1994 auch im Gebiet Feldstrasse und auf dem Abschnitt Bifang bis zur Überbauung Aecherliring. Das Gebiet Aecherliring / Weichler wurde ebenfalls überschwemmt, da Geschwemmsel an einem Wasserrad hängen

blieb. Das Wasserrad wurde anschliessend beseitigt und die Nutzungsbewilligung gelöscht.

Am 12.05.1999 überschwemmte der Dorfbach das Gebiet Feldstrasse – Bifang – Badiweg – Sportplätze. Betroffen waren verschiedene Liegenschaften inkl. der Garderobengebäude und des Clubhauses vom FC Oftringen. Die Kapazitätsengpässe zwischen den Brücken Feldstrasse und Badiweg sind seit Jahren bekannt. Der Dorfbach tritt hier laut Angaben der Gemeinde Oftringen bei jedem Extremgewitter, aber auch bei lang anhaltenden Niederschlägen über die Ufer. Als Massnahme 1. Priorität bezeichnet die Gemeinde den Unterhalt (Ausholzen), in 2. Priorität steht das Schaffen eines Rückstauraumes im Bereich der Brücke Feldstrasse sowie eine Verlängerung der Hochwasserschutzdämme zur Diskussion.

Der Ereigniskataster führt die Überschwemmung des Franke-Areals unter dem Datum 25.08.1987 auf. Die ehemalige Messstation am Dorfbach verzeichnete an diesem Tag jedoch kein Hochwasser. Herr A. Häfeli (Bauamt Oftringen) ist nichts bekannt von einer Überschwemmung der Franke AG in den 1980er Jahren. Seines Wissens hat die Überschwemmung der Franke AG noch vor dem Ausbau des Dorfbaches in den 1970er Jahren stattgefunden. Genauere Auskünfte dazu haben wir von R. Schmitter (Franke AG) erhalten. Er erklärt, dass die Brücke bei der Frankestrasse (ehemals Dorfbachstrasse) bei einem Hochwasser im Jahr 1968 wegen starkem Holztrieb verstopft sei und der Dorfbach das gesamte Firmenareal überschwemmt habe. Durch den Bachausbau anfangs der 1970er Jahre und durch die Anhebung der Brücken auf dem Firmenareal wurde die Abflusskapazität stark vergrössert. Seither hat laut R. Schnitter keine Überschwemmung mehr stattgefunden. Einmal sei es noch zu einer kritischen Situation gekommen, als das Areal inkl. Bachprofil eingezäunt wurde (Einbruchsicherung) und der Zaun im Bachprofil durch Geschwemmsel verstopfte. Das Freibord betrug dann nur noch ca. 50 cm, und der Zaun wurde noch während des Ereignisses aus dem Bachbett entfernt. Der Zaun verläuft nun nicht mehr durch das Bachbett und die Verstopfungsgefahr ist dadurch behoben.

Weichlerbach

Der Weichlerbach überflutete am 12.05.1999 das Gebiet Weichler. Betroffen waren mehrere Liegenschaften sowie der Langern- und der Weichlerweg. Der Bachquerschnitt entlang des Langernweges ist laut Angaben der Gemeinde zu klein. Ferner stellt die Gemeinde die Frage, ob das Abflussprofil unter der neu erstellten Brücke (Zufahrt) die hydraulischen Anforderungen zu erfüllen vermag.

Grenzbach/Dorfbach

Am 19.05.1994 überschwemmte der Grenzbach/Dorfbach das Gebiet Aeschwuh.

Wigger

Vom Hochwasser im November 1972 sind Fotos vorhanden (Abb. 5), welche zeigen, dass die Wigger die Autobahn überschwemmte. Das Hochwasser vom August 2005 führte zu hohen Wasserständen an der Wigger. Insbesondere bei der ARA Aarburg/Rothrist war die Situation kritisch (Abb. 6). Der Fluss ist jedoch nicht über die Ufer getreten. Beim Hochwasser vom August 2007 wurden bei der Messstation in Zofingen ähnlich hohe Abflüsse registriert und wiederum war das Flussbett vielerorts bordvoll. Unterhalb der Hofmattbrücke in Aarburg und Rothrist ist die Wigger beidseitig ausgetreten und hat u.a. den Campingplatz überschwemmt. Die kleinen Dämme waren stellenweise gebrochen. Die Überschwemmung im nördlichen Teil des Campingplatzes ist auch auf den hohen Wasserstand der Aare zurückzuführen.



Abb. 5 Wigger beim Hochwasser vom November 1972 bei der Bernstrasse.



Abb. 6 Hochwasser der Wigger im August 2005 bei der Hofmattstrasse Aarburg.

Mühletych

Beim Hochwasser vom 8. August 2007 wurde das Einlaufschütz beim Tychwehr stark beschädigt (Abb. 7) und es kam zu lokalen Überflutungen beim Einlaufbereich des Tychs sowie im ersten Abschnitt des Tychs bis zum Autobahnaquädukt.



Abb. 7 Beschädigung des Einlaufschützes am Tychwehr beim Hochwasser vom 8. August 2007 (Foto Feuerwehr Zofingen).

5.2 Gewässernetz und Abflussmessstationen

Gewässernetz

Der Projektperimeter umfasst das Einzugsgebiet des Unterlaufes der Wigger von der Gemeindegrenze Zofingen/Oftringen bis zur Mündung in die Aare. Die Aare wird im Rahmen einer separaten Gefahrenkarte bearbeitet. Der grösste Bach im Projektgebiet ist der Dorfbach Oftringen, der in Aarburg in die Aare mündet. Seine wichtigsten Seitenbäche sind der Plegibach, der Aeschenbach, der Weichlergraben (auch Lauterbächli genannt) und der Heidenlochbach (auch Wolfbach genannt). Sie liegen alle in der Gemeinde Oftringen. Der Tiefenlachbach und der Sonnmattbach, die beide direkt in die Aare münden, liegen auf Aarburger Gemeindegebiet. Eine hydrologische Besonderheit bildet das beim Aeschwahr von der Wigger abzweigende Kanalsystem mit dem Hauptkanal Mühletych und den Nebenkanälen Oberstrasse Prischenwahr, Stampfibach und Brühlbach, Siegristkanal, Oberwasserkanal und Unterwasserkanal. Auf Rothrist Gemeindegebiet liegen weitere Bäche resp. Kanäle: Tränkerecht/ Wässerungsgraben/ Feldgraben sowie Wässerungsgraben/Harbbach.

Abflussmessstationen

Im Projektperimeter gibt es keine Abflussmessstationen. Zwischen 1979 und 1990 hat der Kanton eine Messstation am Dorfbach in Oftringen betrieben. Aus verschiedenen Gründen wurde auf eine statistische Auswertung der Hochwasserspitzen verzichtet (Messreihe ist zu kurz, Datenlücken sind vor-

handen, Messzeitraum mit gesamtkantonal sehr kleinen Hochwasserspitzen). Die Landeshydrologie betreibt an der Wigger in Zofingen eine Messstation. Im Rahmen der Gefahrenkarte (Oberes) Wiggertal [P3] wurde die Station überprüft und die massgebenden Abflüsse definiert. Als Folge des Hochwassers im August 2007 wird eine neue Hochwasserstatistik berechnet (vgl. Kapitel 5.8).

5.3 Vorgehen

Die für die Gefahrenkarte massgebenden Hochwasserabflüsse HQ30, HQ100, HQ300 und EHQ werden mit folgenden Arbeitsschritten ermittelt:

- Festlegung der massgebenden Standorte im Gewässernetz, für welche die Hochwasserabflüsse zu bestimmen sind (vgl. Karte Anhang B1).
- Berücksichtigung der Ergebnisse bisheriger Studien / Untersuchungen, z.B. Gefahrenkarte Oberes Wiggertal (vgl. Grundlagen, Anhang A).
- Einbezug früherer Hochwasserereignisse (Kap. 5.1).
- Einbezug der Zuflüsse aus der Siedlungsentwässerung (Kap. 5.4).
- Einbezug der Steuerungselemente des Kanalsystems.
- Berücksichtigung einer allfälliger Retentionswirkung durch grössere Überflutungsflächen.
- Bestimmung der massgebenden Niederschlagsintensitäten (Kap. 5.5).
- Beurteilung der Abflussreaktionen in den einzelnen Teileinzugsgebieten (Kap. 5.6).
- Anwendung empirischer Hochwasserschätzformeln (Kap. 5.7).
- Festlegung der massgebenden Hochwasserabflüsse HQ30, HQ100, HQ300 und EHQ, wo nötig auch Abschätzung der zugehörigen Ganglinien und Abflussvolumen (Kap. 5.8 bis 5.11).

5.4 Zuflüsse aus der Siedlungsentwässerung

Einleitungen aus der Siedlungsentwässerung in die Gewässer werden bei der Hochwasserabschätzung berücksichtigt, falls die eingeleitete Wassermenge im Verhältnis zum Hochwasserabfluss im Gewässer relevant ist. Im Projektperimeter gilt dies gemäss GEP Oftringen [P7] für folgende Einleitungen:

- Auslauf der ARA in den Tychkanal: Konstanter Zufluss von $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Regenentlastung „Kleinfeld“ in den Tychkanal: Rohr $\varnothing 100 \text{ cm}$, $Q_{\text{Ü}} = 2.3 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Regenentlastung „Schwarzhaar“ in den Dorfbach: neue Reinwasserleitung $\varnothing 40 \text{ cm}$, $Q_{\text{Ü}}$ geschätzt $0.4 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Regenentlastung „Gishalde“ in den Dorfbach: Rohr $\varnothing 100 \text{ cm}$, $Q_{\text{Ü}} = 1.2 \text{ m}^3/\text{s}$.

5.5 Massgebende Niederschlagsintensitäten

*Punktregen und
Gebietsnieder-
schläge*

An Standorten ohne Abflussmessungen werden die Hochwasserabflüsse mithilfe verschiedener empirischer Schätzformeln ermittelt. Dazu müssen die massgebenden Niederschlagsereignisse (Wiederkehrperioden und Intensitäten) bestimmt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Punktregen der Niederschlagsmessstationen im Falle grösserer Einzugsgebiete (ab Flächen von ca. 30 km^2) in massgebende Gebietsniederschläge umzurechnen sind (Grebner et. al., [L5]). Die im vorliegenden Projekt zu bearbeitenden Teileinzugsgebiete sind jedoch kleiner als 30 km^2 , so dass auf eine Abminderung der Punktniederschläge verzichtet wird.

*Niederschlags-
intensitäten > 1 Std.*

Bei der Hochwasserabschätzung nach Kölla ([L1], Kapitel 5.7) müssen Niederschlagsintensitäten vorgegeben werden. In Tabelle 2 sind aus verschiedenen Quellen mögliche Werte zusammengestellt. Spalte 2 zeigt die standardmässig vom Programm HQx_meso_CH vorgeschlagenen Werte, Spalte 3 und 4 enthalten die Niederschlagsdaten aus dem hydrologischen Atlas der Schweiz HADES, Spalte 5 zeigt die für die definitiven Berechnungen verwendeten Werte. Zu Vergleichszwecken sind in Spalte 6 die für die Gefahrenkarte (Oberes) Wiggertal [P3] verwendeten Niederschlagsintensitäten aufgeführt.

Dauer / Wiederkehrperiode	Max. Intensität gemäss HQx_meso_CH	HADES Blatt 2.4 ¹	HADES Blatt 2.4 ²	Wahl	GK Oberes Wiggertal
1 Std. 100 J.	37 – 40	37 – 40	37 – 40	40	38
24 Std. 100 J.	110 – 118	100	100	115	100
1 Std. 2.3 J.	19	19	19	19	18
24 Std. 2.3 J	52	52	52	52	50

Tabelle 2 Niederschläge > 1 Std. (Angabe in mm)

Niederschlagsintensitäten < 1 Std.

Beim Fließzeitverfahren werden insbesondere bei den kleineren Bächen Niederschlagsintensitäten für eine Zeitdauer < 1 Stunde benötigt. Dazu werden die Mittelwerte der ANETZ-Stationen Buchs–Suhr, Wynau, Rünenberg, Luzern und Napf verwendet (Naef & Horat, [L7]). Diese Messstationen erfassen die Niederschläge mit einer zeitlichen Auflösung von 10 Minuten.

Wiederkehrperiode	Dauer 20 Minuten	Dauer 40 Minuten	Dauer 60 Minuten
100 Jahre	115	74	53
20 Jahre	90	57	42

Tabelle 3 Niederschläge < 1 Std. (Angabe in mm/h)

5.6 Beurteilung der Abflussreaktionen

Bodeneigenschaften und Abflussreaktionen

Einzugsgebiete reagieren aufgrund ihrer unterschiedlichen Speicherfähigkeit sehr unterschiedlich auf Starkregen. So führen Böden mit geringem Wasserspeichervermögen zu einer schnellen Abflussbildung, wohingegen Flächen mit grossem Wasserspeichervermögen stark verzögert reagieren (Naef et al., [L6]). Aus diesem Grund ist die Beurteilung der abflussrelevanten Bodeneigenschaften eine wichtige Grundlage für die Hochwasserabschätzung (insbesondere für die Methode Kölla und für das Fließzeitverfahren).

Hanglagen südlich A1

Nach der Bodeneignungskarte der Schweiz [L8] gehören die südlich der A1 am Hang liegenden Teileinzugsgebiete (Aeschenbach) zum Kartierungstyp K (mittleres Molassehügelland mit teilweiser glazialer Überformung). Die Untereinheit K2 bezeichnet Hanglagen mit feinsandiger Molasse und Neigung < 25%, K3 steht für Steilhänge mit sandiger Molasse und Neigung > 25%. Die Böden werden als „mittelgründig“ (K3) bis „sehr tiefgründig“ (K2) und „skelettarm“ beschrieben. Das Wasserspeichervermögen wird als „mässig“ (K3) bis „gut“ (K2) bezeichnet, die Wasserdurchlässigkeit wird als „normal“ klassifiziert. Bei K3 wird keine Vernässung vermerkt, K2 hingegen gilt als „grundfeucht“.

<i>Hanglagen nördlich A1</i>	Die nördlich der A1 am Hang liegenden Teileinzugsgebiete (Plegibach, Weichlergraben/ Lauterbächli/ Engerbergbächli, Heidenlochbach/ Wolfbach usw) gehören zum Kartierungstyp H (tieferes Molassehügelland mit teilweiser Moränenbedeckung) und im oberen Bereich zum Typ E (Höhenzüge im Kettenjura). Es treten die Untereinheiten H2 (Hanglagen, vorwiegend Wallmoräne, Neigung < 25%) sowie E1 (Hanglagen, Hanglehm, südexponiert, Neigung < 35%), E2 (Steilhänge, Kalk, südexponiert, Neigung > 35%), E4 (Rumpfebenen und Verflachungen) und E6 (Hanglagen, Hanglehm, nordexponiert, Hangneigung < 35%) auf. Die Böden können zusammenfassend als „flach- bis mittelgründig“ (E1, E2, E4, E6) resp. „tiefgründig“ (H2) und „skeletthaltig“ bis „skelettreich“ beschrieben werden. Das Wasserspeichervermögen wird als „mässig“ (E1, E2, E4, E6) resp. „gut“ (H2) beurteilt. Die Wasserdurchlässigkeit ist „gehemmt“ bis „normal“. Bei den E-Typen wird keine Vernässung vermerkt, währendem H2 als „schwach grundnass“ gilt.
<i>Bäche Aarburg</i>	Das Einzugsgebiet der Aarburger Bäche Tiefenlachbach und Sonnmattbach liegt vollständig im Bereich der Jurakette (Typ E), Untereinheiten E2 und E4 (vgl. oben).
<i>Tieferes Einzugs- gebiet Dorfbach</i>	Die tieferen Lagen des Einzugsgebietes des Dorfbaches gehören zum Kartierungstyp H (tieferes Molassehügelland mit teilweiser Moränenbedeckung), Untereinheit H2 (Hanglagen, vorwiegend Wallmoräne, Neigung < 25%) und Untereinheit H4 (Mulden, Akkumulationsrinnen). Die Böden gelten als „tiefgründig“ und „skeletthaltig“ (H2) resp. „mittelgründig“ und „skelettfrei“ (H4). Das Wasserspeichervermögen ist „gut“, die Wasserdurchlässigkeit ist „schwach gehemmt“ (H2) bis „gehemmt“ (H4). Die Böden werden als „schwach grundnass“ (H2) resp. „grundnass“ (H4) bezeichnet.
<i>Talsole der Wigger</i>	Die Talsole der Wigger zählt zum Kartierungstyp F (Ebenen des tieferen Mittellandes), Untereinheit F2 (Schotter). Diese Böden sind tiefgründig und skeletthaltig, ihr Wasserspeichervermögen ist mässig und die Wasserdurchlässigkeit ist übermässig.

5.7 Hochwasserschätzformeln

<i>Vorgehen / Programme</i>	An Standorten ohne Abflussmessungen werden die Hochwasserabflüsse mithilfe verschiedener Schätzformeln ermittelt. Die Berechnungen werden mit dem Programmpaket HQx_meso_CH des Bundesamtes für Wasser und Geologie (ehemals BWG, heute BAFU) durchgeführt [E5]. Obwohl dieses Programm eigentlich für Einzugsgebiete > 10 km ² konzipiert wurde, kann es aufgrund unserer Erfahrung auch für kleinere Einzugsgebiete verwendet werden, sofern die Ergebnisse sorgfältig und kritisch überprüft werden. Oftmals muss jedoch die Anzahl der verwendeten Methoden aufgrund der Ergebnisse für das Projektgebiet eingeschränkt werden (vgl. folgende Ab-
---------------------------------	--

schnitte). Als Ergänzung zu HQx_meso_CH werden weitere massgebende Verfahren mit büroeigenen Programmen berechnet. Auf den Einsatz des für kleine Einzugsgebiete empfohlenen Programmpaketes HAKESCH (BWG/WSL) wird verzichtet (vgl. folgende Abschnitte).

Das Schwergewicht bei der Hochwasserabschätzung wird auf die sorgfältige Überprüfung und gegebenenfalls Anpassung der durch die Programme standardmässig vorgeschlagenen Parameter gelegt. Dazu gehört auch eine kritische Beurteilung und Interpretation der Resultate. Die Ergebnisse sind in Anhang B in tabellarischer und grafischer Form dargestellt.

*Programmpaket
HQx_meso_CH*

Das Programmpaket HQx_meso_CH umfasst die Verfahren Kürsteiner, Müller-Zeller und GIUB, welche einen Hochwasserabfluss Q_{\max} (entspricht ca. HQ300 bis EHQ) ergeben. Das HQ100 wird mit den Verfahren Kölla, GIUB, Momente und BaD7 abgeschätzt. Nachfolgend einige Bemerkungen zu den erwähnten Verfahren:

Das pragmatische Verfahren **Kürsteiner** ($HQ = c * E^{2/3}$) ergibt mit c-Werten von 5.7 (Dorfbach) bis 7.3 (Sonnmattbach) plausible Werte für das EHQ. Das Verfahren **Müller-Zeller** ergibt deutlich kleinere Abflüsse, welche im vorliegenden Fall etwa als oberen Grenzwert für das HQ100 betrachtet werden können.

Die beiden **GIUB-Verfahren** (GIUB Fn und GIUB MQ) ergeben stark widersprüchliche Ergebnisse, da das Projektgebiet von einer GIUB-Regionengrenze (M2/M5) durchquert wird. Die wenig plausiblen Ergebnisse werden daher bei der Festlegung der massgebenden Hochwasserabflüsse nicht berücksichtigt.

Das Verfahren **Kölla** gilt allgemein als relativ vertrauenswürdig, sofern die einzugsgebietsspezifischen Parameter sorgfältig gewählt werden. Das Verfahren entspricht einem erweiterten Fliesszeitverfahren, welches nebst der massgebenden Fliesszeit und der zugehörigen Niederschlagsintensität auch die Gesamtlänge des Gerinnenetzes und das Benetzungsvolumen des Bodens berücksichtigt.

Die Verfahren **Momente** und **BaD7** ergeben für das Projektgebiet zwar einigermaßen plausible Werte, da sie jedoch nicht nachvollziehbar sind, werden sie lediglich als Zusatzinformation betrachtet und bei der Festlegung der definitiven Hochwasserabflüsse nicht berücksichtigt.

*Programmpaket
HAKESCH*

Auf den Einsatz des für kleine Einzugsgebiete empfohlenen Programmpaketes HAKESCH (BWG/WSL) wird verzichtet. Das in HAKESCH enthaltene modifizierte Fliesszeitverfahren wird stattdessen mit einem büroeigenen Programm berechnet, welches eine flexiblere Parameterwahl und eine bessere Nachvollziehbarkeit der Resultate gewährleistet. Die in

HAKESCH enthaltenen Verfahren Müller und Kölla werden bereits mit HQx_meso_CH berechnet. Auf die Verfahren Taubmann und Clark wird verzichtet, da sie erfahrungsgemäss keine wesentliche Verbesserung der Hochwasserabschätzung bringen.

Programmpaket
HZZP

In Ergänzung zu den mit HQx_meso_CH durchgeführten Berechnungen wird das Verfahren **Kölla** und das **modifizierte Fliesszeitverfahren** mit eigenen Programmen durchgerechnet. Der Vorteil liegt in einer flexibleren Parameterwahl (Sensitivitätsanalyse!) sowie in der besseren Nachvollziehbarkeit der Resultate.

Auf eine hochwasserstatistische Auswertung der ehemaligen Messstation am Dorfbach wurde aus verschiedenen Gründen verzichtet (vgl. Kap. 5.2). Mithilfe einer **Übertragung hydrologisch ähnlicher Messstationen** auf den Dorfbach können jedoch weitere massgebende Schätzgrössen für das HQ100 bestimmt werden. Ein ALG-interner Bericht im Zusammenhang mit der Aufhebung der Messstation am Dorfbach bezeichnet die sechs Messstationen Dorfbach – Oftringen, Ruederchen – Schöffland, Wyna – Suhr, Bünz – Wohlen, Holzbach – Villmergen und Bünz – Othmarsingen als hydrologisch ähnlich. Ausser dem Dorfbach sind alle erwähnten Messstationen bis heute in Betrieb, und im Rahmen früherer Projekte (Gefahrenkarte Bünztal u. a.) wurden die entsprechenden HQ100-Werte bestimmt. Somit können die Hochwasserspitzen dieser fünf Messstationen auf den Dorfbach übertragen werden ($HQ_x = (E_x/E_a)^{2/3} * HQ_a$). Die Streuung der Ergebnisse ist gering, so dass für die weitere Bearbeitung ein ungewichteter Mittelwert gebildet wird. Dieser liegt in der Grössenordnung der mit dem Fliesszeitverfahren ermittelten Hochwasserspitzen.

Gefahrenhinweiskarte

Ein weiterer Hochwasserschätzwert für das HQ100 ergibt sich aus der im Rahmen der kantonalen Gefahrenhinweiskarte [G3] erarbeiteten c_{100} -Wertkarte des Kantons Aargau. Bei einem c_{100} -Wert von 3.0 im Projektgebiet wird das HQ100 auf $HQ100 = 3.0 * E^{0.63}$ geschätzt.

5.8 Festlegung der massgebenden Hochwasserabflüsse in der Wigger

Wigger

Als Folge des Augusthochwassers 2007 wurde die Hochwasserstatistik der Wigger überarbeitet ([P5] und [P6]). Bei der Festlegung der für die Gefahrenkarte Unteres Wiggertal massgebenden Hochwasserspitzen wurden nebst der Hochwasserstatistik auch die Überlegungen zum Hochwasserschutzkonzept Wigger in Strengelbach und Zofingen und zum Hochwasserschutzprojekt in Brittnau berücksichtigt. Da aus statistischer Sicht grundsätzlich jeder Wert (Minimum, Mittelwert, Maximum) gleich wahrscheinlich ist und die Festlegungen der HQx der Gefahrenkarte (Oberes) Wiggertal (Brittnau, Strengelbach, Zofingen) innerhalb dieser neu bestimmten Band-

breiten liegen, hat der Auftraggeber beschlossen, die HQx der Gefahrenkarte (Oberes) Wiggertal [P3] an der Messstelle Zofingen auch für die Gefahrenkarte Unteres Wiggertal zu übernehmen (Tabelle 4). Da das Einzugsgebiet der Wigger zwischen der Messstation in Zofingen und der Mündung in die Aare nur unwesentlich zunimmt, gelten die Abflüsse der Messstation in Zofingen für den gesamten Projektabschnitt.

	EZG (km ²)	HQ30 (m ³ /s)	HQ100 (m ³ /s)	HQ300 (m ³ /s)	EHQ (m ³ /s)
Wigger Zofingen	368	130	180	240	270

Tabelle 4 massgebende Abflussspitzen der Wigger (Messstation Zofingen)

5.9 Festlegung der massgebenden Hochwasserabflüsse im Dorfbach

Festlegung

Die für den Dorfbach massgebenden Abflussspitzen werden unter Berücksichtigung der in Kap. 5.7 beschriebenen Überlegungen wie folgt festgelegt (Tabelle 5):

- HQ100 = Maximalwert der Verfahren Kölla_HZP, Fließzeit_HZP und Übertragung_HZP (aufgerundet). Kontrolle: HQ100 < Q_{max} Müller-Zeller
- EHQ = Q_{max} Kürsteiner (gerundet). Kontrolle: EHQ = 1.5 bis 1.7 * HQ100
- HQ300 = 1.33 * HQ100 (gerundet)
- HQ30 = Maximalwert der Verfahren Kölla_HZP, Fließzeit_HZP und Übertragung_HZP (aufgerundet). Kontrolle: HQ30 ≈ 0.72 * HQ100

	EZG (km ²)	HQ ₃₀ (m ³ /s)	HQ ₁₀₀ (m ³ /s)	HQ ₃₀₀ (m ³ /s)	EHQ (m ³ /s)
D1 a (oberh. Plegibach)	3.46	6.0	8.0	10.5	13.0
D1 b (unterh. Plegibach)	4.65	6.5	8.5	11.0	13.5
D2 a (Durchlass unter A1)	6.66	8.0	11.0	14.5	17.5
D2 b (Brücke Feldstrasse)	6.80	8.5	12.0	16.0	20.0
D3 a (oberh. Weichlergr.)	7.90	9.5	13.5	18.0	23.0
D3 b (unterh. Weichlergr.)	9.09	10.5	15.0	19.5	25.0
D4 (unterh. Heidenlochb.)	10.1	11.5	16.5	21.5	27.0
D5 (Unterquerung Bahnh.)	11.0	12.5	18.0	23.5	28.0
D6 (unterhalb Tychzufluss)		14.5	20.0	26.5	31.0

Tabelle 5 massgebende Abflussspitzen des Dorfbaches Oftringen

*Dämpfung Zufluss
Plegibach*

Der Hochwasserzufluss des Plegibaches zum Dorfbach wird durch die Eindolung unter der Walterswilerstrasse und der A1, welche eine ungenügende Abflusskapazität aufweist (ca. $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$) gedämpft. Sie wird bei der Erstellung der Gefahrenkarte insofern berücksichtigt, als dass die massgebende Abflussmenge im Dorfbach unterhalb der Plegibachmündung (D1 b) der Abflussmenge oberhalb der Plegibachmündung (D1a) + $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$ entspricht. Die Drosselungswirkung wird beim Dorfbach-Durchlass unter der A1 (D2 a) ebenfalls berücksichtigt. Bei der Brücke Feldstrasse (D2 b) hingegen wird die Drosselungswirkung als vernachlässigbar gering eingestuft, da in diesem Bereich das aus dem Plegibach ausgetretene Wasser mehrheitlich wieder in den Dorfbach zurück läuft.

Plausibilisierung

Die für den Dorfbach festgelegten Hochwasserspitzen können anhand der Ausbauwassermengen der verschiedenen Korrektionsprojekte sowie anhand des Ereigniskatasters plausibilisiert werden:

- Der Durchlass unter der A1 wurde gemäss Projektunterlagen auf $14 \text{ m}^3/\text{s}$ ausgelegt. Laut Auskunft des Strassenmeisters O. Arnet war der Durchlass noch nie überlastet, was bei einem HQ100 von $11 \text{ m}^3/\text{s}$ auch plausibel erscheint. Es ist aber auch klar, dass die Sicherheitsreserve nicht allzu gross ist, und die Geschiebeablagerungen im Durchlass nach wie vor alle paar Jahre entfernt werden müssen.
- Die Abflusskapazität auf dem Abschnitt Bifang bis Badiweg beträgt heute ca. $5 - 8 \text{ m}^3/\text{s}$. Es ist daher plausibel, dass es auf diesem Abschnitt bei einem HQ30 von $8.5 \text{ m}^3/\text{s}$ und einem HQ100 von $12 \text{ m}^3/\text{s}$ bereits mehrmals zu Überschwemmungen gekommen ist.
- Die Abflusskapazität auf dem Abschnitt Sportplätze bis Aecherliring beträgt ca. $7 - 10 \text{ m}^3/\text{s}$ und es ist ebenfalls plausibel, dass es hier bei einem HQ30 von $9 \text{ m}^3/\text{s}$ und einem HQ100 von $13 \text{ m}^3/\text{s}$ schon mehrmals Überschwemmungen gegeben hat.
- Aufgrund der relativ grossen Ausbauwassermengen des Dorfbaches zwischen der Mündung des Weichlergrabens und der Unterquerung des Bahnhofs ($17.5 - 25.4 \text{ m}^3/\text{s}$) ist es nachvollziehbar, dass auf diesen Abschnitten bisher keine Überschwemmungen aufgetreten sind (HQ100 = $15 - 18 \text{ m}^3/\text{s}$).

*Ganglinien /
Abflussvolumen*

Die Dauer des Hochwasseranstiegs wird anhand der Konzentrationszeiten (Verfahren Kölla und Laufzeiten) abgeschätzt. Die Konzentrationszeit nach Kölla beträgt z.B. 3.5 Std. bei der Plegibachmündung bzw. 4.2 Std. bei der Unterquerung des Bahnhofareals. Beim Laufzeitverfahren wird teilweise mit kürzeren Konzentrationszeiten von $1.7 - 2.0$ Std. gerechnet. Die Aufzeichnungen der ehemaligen Messstation zeigen Anstiegszeiten zwischen 2 und

14 Std., wobei sich alle Aufzeichnungen auf sehr kleine Hochwasser (max. Spitze 2.3 m³/s) beziehen. Sie zeigen auch, dass die Dauer des Hochwasserrückgangs immer relativ lang ist (12 – 24 Std.). Für die Gesamtdauer eines Hochwasserereignisses wird deshalb von einer dreiecksförmigen Ganglinie ausgegangen (Basislänge = 4-fache Konzentrationszeit statt wie oft üblich 3-fache Konzentrationszeit).

5.10 Festlegung der massgebenden Hochwasserabflüsse in den Seitenbächen

Festlegung

In Absprache mit dem Auftraggeber werden die Hochwasserspitzen für die übrigen Bäche pauschal über einen c-Wert festgelegt. Aufgrund der Ergebnisse der Schätzverfahren müsste dieser c-Wert relativ tief sein (ca. 2.0). Gestützt auf die Abflussspitzen im Dorfbach und entsprechend der Empfehlung der ALG wird allerdings ein c-Wert von 3.0 festgelegt. Dieser Wert ist kompatibel mit der c-Wert Karte des Kantons Aargau.

- $HQ_{100} = 3.0 * E^{0.63}$
- $HQ_{30} = 0.72 * HQ_{100}$
- $HQ_{300} = 1.33 * HQ_{100}$
- $EHQ = 1.7 * HQ_{100}$

	EZG (km ²)	HQ ₃₀ (m ³ /s)	HQ ₁₀₀ (m ³ /s)	HQ ₃₀₀ (m ³ /s)	EHQ (m ³ /s)
Sonnmattbach (Einlauf)	0.29	1.0	1.4	1.8	2.3
Tiefenlachbach (Einlauf)	0.40	1.2	1.7	2.2	2.9
Heidenlochbach (Einlauf)	0.98	2.1	3.0	3.9	5.0
Weichlergraben (Siedl.geb.)	1.13	2.3	3.2	4.3	5.5
Engelbergbächli (Einlauf)	0.29	1.0	1.4	1.8	2.3
Plegibach (Einlauf)	1.18	2.4	3.3	4.4	5.7
Aeschenbach (Bahnlinie)	1.76	3.1	4.3	5.7	7.3

Tabelle 6 massgebende Abflussspitzen der grössten Seitenbäche

*Ganglinien /
Abflussvolumen*

Die Dauer des Hochwasseranstiegs wird anhand der Konzentrationszeiten (Verfahren Kölla und Laufzeiten) abgeschätzt. Die Konzentrationszeit nach Kölla beträgt z.B. 2.3 Std. für den Sonnmattbach und 3.3 Std. für den Aeschenbach. Beim Laufzeitverfahren wird teilweise auch mit kürzeren Konzentrationszeiten von 1.5 – 2.0 Std. gerechnet. Bei den kleinsten Einzugsgebieten (Güggibächli, Alpbächli usw.) betragen die Konzentrationszeiten beim Laufzeitverfahren bloss 0.5 Std. Für die Gesamtdauer eines Hochwasserereignisses wird von einer dreiecksförmigen Ganglinie ausgegangen (Basislänge = 3-fache Konzentrationszeit).

5.11 Massgebende Hochwasserabflüsse im „Kanalsystem“

Der Mühletych ist ein künstliches Gewässer, welches in Oftringen am Äschwuhwehr von der Wigger ausgeleitet wird und in Aarburg bei der Spinnerei in den Dorfbach einmündet. Entlang des Tychs befinden sich verschiedene Kleinwasserkraftwerke. Vom Tych werden der Stampfibach und der Brühlbach ausgeleitet.

5.11.1 Mühletych

Im Kanalsystem sind die Abflüsse von den Wasserständen in der Wigger sowie von der Steuerung der Regulierorgane abhängig (Abb. 8).

Situation

In der Wigger befindet sich bei Querprofil 3.699 das Äschwuhwehr mit beweglicher Klappe, welche sich bei grösseren Abflüssen selbsttätig legt (Abb. 9). Orographisch rechts vom Wehr ist die 6.80 m breite Ausleitung in den Mühletych angeordnet. Derzeit befindet sich etwa 30 m unterhalb der Ausleitung eine Schützentafel mit einer Breite entsprechend der Kanalbreite (Abb. 10). Die Schützentafel wird anscheinend nachreguliert, um bei normalen Abflussverhältnissen einen maximalen Zufluss zu den Kraftwerken im Unterwasser des Mühletychs zu erhalten. Am 06.03.2008 war die Schützentafel um etwa 80 cm geöffnet.

In der Regel wird bei Hochwasser das Schütz geschlossen. Ein eindeutiges Reglement existiert allerdings nicht. Oberhalb der Schützentafel erfolgt linksseitig im Hochwasserfall über ein etwa 26 m langes Streichwehr eine Entlastung in die Wigger (Abb. 11). Die Wigger erhält bei normalen Abflüssen über den neu errichteten Fischpass sowie über eine im Streichwehr vorhandene regulierbare Öffnung einen Restwasserabfluss von 800 l/s.

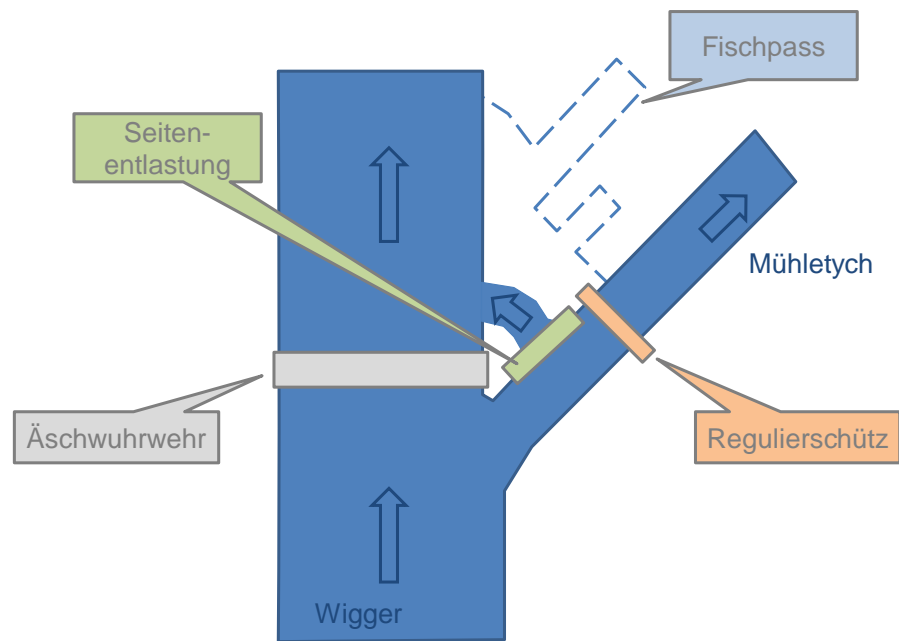


Abb. 8 Systemskizze Abflussaufteilung am Äschwahrwehr.



Abb. 9 Äschwahrwehr in der Wigger mit Abzweigung zum Tych (rechts).



Abb. 10 Regulierschütz am Einlauf zum Tych.



Abb. 11 Seitenentlastung vor dem Regulierschütz zum Tych.

Bestimmung der Abflüsse

Die Strömungsverhältnisse im Bereich der Ausleitung in den Mühletych und die Abflussaufteilung sind analytisch nur schwer zu erfassen. Aus diesem Grund wurde ein geometrisch vereinfachtes 2D-Modell aufgebaut. Die wichtigsten Höhenkoten der Bauwerke wurden bei einer Begehung im März 2008 vermessen. Zusätzlich wurden gewisse Annahmen bezüglich der Geometrie (Breite, Längsgefälle) getroffen.

Im 2D-Modell sind jeweils für das Wehr in der Wigger, das Streichwehr und die im Mühletych angeordnete Schützentafel Wasserstand-Abfluss-Beziehungen als Auslaufrandbedingung definiert. Für verschiedene Schützenöffnungen kann somit unter Vorgabe des Wiggerabflusses der Zufluss zum Tych berechnet werden.

Schützensteuerung

Bei häufigen und mittleren Ereignissen muss davon ausgegangen werden, dass in etwa 1/3 der Fälle das Schütz nicht oder nur ungenügend reguliert wird. Bei seltenen Ereignissen ist mit einem Defekt oder einer Zerstörung des Schützes in ebenfalls rund 1/3 der Fälle zu rechnen. Da bei einer korrekten Steuerung der Abfluss im Tych ausreichend gedrosselt wird, sind für die Bestimmung der Hochwasserabflüsse die Kombinationen aus tendenziell niedrigem Wiggerhochwasser und einer seltenen Fehlbedienung resp. eines Defekts massgebend:

$$\begin{aligned} HQ_{30, \text{Mühletych}} &= HQ_{10, \text{Wigger}} + \text{Fehlbedienung} &= 9 \text{ m}^3/\text{s} \\ HQ_{100, \text{Mühletych}} &= HQ_{30, \text{Wigger}} + \text{Fehlbedienung} &= 11 \text{ m}^3/\text{s} \\ HQ_{300, \text{Mühletych}} &= HQ_{100, \text{Wigger}} + \text{Defekt} &= 15 \text{ m}^3/\text{s} \\ EHQ_{\text{Mühletych}} &= HQ_{300, \text{Wigger}} + \text{Defekt} &= 19 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

5.11.2 Stampfibach und Brühlbach

Der Zufluss vom Mühletych zum Stampfibach wird durch einen Holzschieber mit integrierter Drosselöffnung begrenzt. Die Hochwasserabflüsse werden aufgrund folgender Annahmen festgelegt:

$$HQ_{30, \text{Stampfibach}} = 0.1 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (Holzschieber intakt, Einstellung ganz unten)}$$

$$HQ_{100, \text{Stampfibach}} = 0.2 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (Holzschieber zerstört oder ganz hochgezogen)}$$

$$HQ_{300, \text{Stampfibach}} = 0.3 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (Holzschieber zerstört oder ganz hochgezogen)}$$

$$EHQ_{\text{Stampfibach}} = 0.3 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (Holzschieber zerstört oder ganz hochgezogen)}$$

An der Verzweigung Oberstrasse (Alte Strasse) wird Wasser aus dem Pritschenwuhrbach mittels eines Schiebers in den Brühlbach ausgeleitet. Es wird unter Berücksichtigung eines möglichen Defekts am Schieber resp. einer Fehleinstellung von folgenden Abflüssen im Brühlbach ausgegangen:

$$HQ_{30, \text{Brühlbach}} = 0.2 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$HQ_{100, \text{Brühlbach}} = 0.3 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$HQ_{300, \text{Brühlbach}} = 0.4 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$EHQ_{\text{Brühlbach}} = 0.5 \text{ m}^3/\text{s}$$

6 Abflusskapazität

6.1 Staukurvenrechnungen

Berechnung

In der Wigger und abschnittsweise auch im Dorfbach werden die Hochwasserspiegel mittels Staukurvenrechnungen bestimmt. Bei den Staukurvenrechnungen werden (im Gegensatz zu Normalabflussberechnungen) Rückstau- und Beschleunigungseffekte berücksichtigt. Die Berechnungen werden mit dem Programm HEC-RAS (Version 3.1.3) durchgeführt.

Wigger

Bei der Wigger wurde der Abschnitt zwischen dem Aeschwahr (GEWISS km 3.7) und der Mündung (GEWISS km 0.0) modelliert. Vom Hochwasser vom August 2007 liegen Hochwasserspuren vor. Vom Hochwasser vom August 2005 sind einzelne Fotos vorhanden. Diese Grundlagen konnten dazu verwendet werden, das Modell zu eichen.

Der Rauigkeitswert nach Strickler (k-Wert) für die Gewässersohle wurde schliesslich auf $30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ geschätzt. Mit diesem eher etwas tiefen k-Wert soll auch der Rauigkeitsverlust an den kleinen Schwellen berücksichtigt werden. Die k-Werte der Böschungen wurden je nach Beschaffenheit zwischen $16 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ für Ufer mit starkem Bewuchs und $50 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ für glatte, befestigte Ufer angenommen. In den Durchlässen wurden die Wände mit einem Rauigkeitsbeiwert von $k=60 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ modelliert. Insgesamt queren fünf Brücken die Wigger. Diese Brücken wurden entsprechend den Vermessungsdaten in das Modell eingebaut. Die Resultate der Berechnungen sind in Anhang C ersichtlich.

Dorfbach

Im Dorfbach werden folgende Staukurven berechnet:

- Abschnitt Bifang – Badiweg (Grundlage: Hochwasserschutz Dorfbach, Generelles Projekt, Emch+Berger [P17].
- Brücke Floragutstrasse – Brücke Weichlerweg (Grundlagen: Dorfbachkorrektur Oftringen, Projekt Gemeinde, Knoblauch Ing. [P16] sowie Projekt Aufweitung im Gebiet Gässli, creanatura [P15].

Die Rauigkeitsbeiwerte nach Strickler werden wie folgt gewählt: Kieselsohle $k=30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$, Betonsohle und Ufermauern aus Beton $k=50 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$, Ufermauern aus Stein $k=40 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$, Ufer mit Grasbewuchs $k=30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$, Ufer mit Gebüsch $k=15 - 25 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$. Die Resultate der Berechnungen sind in Anhang C dargestellt.

6.2 Normalabflussrechnungen

In den übrigen Abschnitten des Dorfbaches und in allen weiteren Bächen werden die Hochwasserspiegel mit Normalabflussberechnungen ermittelt. Für den Dorfbach können die dazu benötigten Gerinnequerschnitte und Gefälle mehrheitlich alten Projektplänen entnommen und im Feld verifiziert resp. ergänzt werden (vgl. [P10] – [P19]).

Für die übrigen Bäche stehen keine Projektpläne zur Verfügung. Die massgebenden Bachquerschnitte werden im Feld mit Messlatte und Messband erhoben und die Gefälle werden entweder mit dem Neigungsmesser bestimmt oder aus den Höhenkurven des Übersichtsplans abgegriffen.

6.3 Abflusskapazität

Die Abflusskapazität entspricht der maximal durch einen Bachquerschnitt ableitbaren Wassermenge. Dabei unterscheiden wir Querschnitte mit Freibord und solche ohne Freibord. Das Freibord entspricht einem Sicherheitszuschlag, der Unsicherheiten infolge Schwemholztrieb, Wellenbildung und Geschiebeablagerungen berücksichtigen soll. Dies ist bei Brücken, Durchlässen und Dämmen besonders wichtig. In offenen Bachabschnitten ohne Dämme wird bei der Erstellung der Gefahrenkarten hingegen oft auf ein Freibord verzichtet. Bei Querschnitten mit Freibord wird die geometrische Querschnittshöhe um die Freibordhöhe reduziert und für diese reduzierte Höhe die Abflusskapazität bestimmt. Bei Querschnitten ohne Freibord wird die Abflusskapazität für bordvollen Abfluss ermittelt (vgl. Szenarienbildung).

7 Szenarienbildung und Wasseraustritte

7.1 Vorgehen und allgemeine Bemerkungen

Vorgehen und Bedeutung

Die Szenarienbildung spielt eine zentrale Rolle bei der Gefahrenbeurteilung. Dabei werden nebst den hydrologischen Grundszenarien (HQ30, HQ100, HQ300 und EHQ) die hydraulische Abflusskapazität (Schwachstellenanalyse) sowie die Faktoren Schwemmholz, Geschiebe und Wellenschlag berücksichtigt. Als Ergebnis der Szenarienbildung resultiert eine Übersicht über die Schwachstellen (Austrittsstellen) mit der Angabe der Jährlichkeit eines Wasseraustritts (Anhang A5). Die Szenarien wurden im Projektausschuss besprochen und den Gemeindevertretern an einer Informationsveranstaltung vorgestellt.

Im Kapitel 7 ist die Szenarienbildung an der Wigger, am Dorfbach, an den Seitenbächen und im Kanalsystem erläutert. Das Ergebnis der Szenarienbildung ist in tabellarischer Form im Anhang D dargestellt (Liste der Schwachstellen).

Baulicher Zustand

Die Begehungen zeigten keine grösseren, offensichtlichen Mängel am baulichen Zustand der Schutzbauwerke. Es wird davon ausgegangen, dass die Bauwerke weiterhin unterhalten werden. Bauwerke wie Sperren, Ufermauern, Brücken usw. wurden in der Gefahrenbeurteilung deshalb als baulich stabil angesehen.

Dämme

An der Wigger sind abschnittsweise Dämme vorhanden. In der Gefahrenkarte werden Dammbüche berücksichtigt, welche aufgrund von Überströmen der Dämme entstehen können. In diesen Fällen kann das über die Luftseite der Dämme fließende Wasser das Gras aufreissen und den Damm erodieren. Dammbüche, welche sich aufgrund anderer Prozesse ergeben können, sind nicht berücksichtigt (innere Erosionsstabilität). Um solche Prozesse beurteilen zu können, müssten sehr genaue Angaben über die Dämme vorhanden sein.

Bei den Seitenbächen und am Mühletych sind mit Ausnahme eines kleinen Damms beim Sonnmattbach im Gebiet Eggenacher und vereinzelt niedrigen Anschüttungen beim Dorfbach keine längeren Damfstrecken vorhanden. Eigentliche Dammbuchszszenarien spielen daher keine Rolle bei der Erstellung der Gefahrenkarte.

Dämpfung durch Wasseraustritte

Wie bereits erwähnt, werden bei der Szenarienbildung grundsätzlich die hydrologischen Grundszenarien HQ30, HQ100, HQ300 und EHQ betrachtet. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, inwieweit allfällige Ausuferungen im oberen Teil eines Gewässers im unteren Teil berücksichtigt

werden sollen. Wenn nur ein kleiner Teil des Abflusses aus dem Bach austritt oder ausgetretenes Wasser unterhalb grösstenteils wieder in das Gerinne zurück fließen kann, handelt es sich um nur eine geringfügige Abflussdämpfung, die in der Gefahrenkarte nicht berücksichtigt wird. Die Überschwemmungen des Dorfbaches gelten z.B. als relativ geringfügige Abflussdämpfung, obwohl die überschwemmten Flächen relativ gross sind. Das auf diesen Flächen liegenbleibende Wasservolumen ist jedoch im Vergleich zur gesamten Hochwasserganglinie relativ klein, so dass bei der Szenarienbildung keine Abflussdämpfung berücksichtigt wird. Die Dämpfung des Plegibaches durch die unterdimensionierte Eindolung unter der Walterswilerstrasse und der A1 wird hingegen bereits bei der Festlegung der massgebenden Hochwasserabflüsse berücksichtigt (vgl. Kap. 5.9). Am Mühletych werden die Abflüsse im Unterlauf um die Austritte bei der FIEGE resp. an der Autobahn berücksichtigt, da austretendes Wasser nicht wieder in das Gewässer zurückfliessen kann.

Geschiebetransport

Im Unterlauf von Gewässern können sich infolge der Abnahme des Transportvermögens Auflandungen bilden, welche den Fließquerschnitt reduzieren. Grundsätzlich wird der Einfluss des Geschiebes auf die Gefahrenbeurteilung im Unteren Wiggertal aber als gering betrachtet.

Übersarungen

Im Zusammenhang mit Wasseraustritten kann es auch zu Geschiebeausstritten (Übersarungen) kommen. Es wurde jedoch entschieden, die Übersarungsflächen nicht explizit in den Fliesstiefenkarten auszuweisen. Zum einen wird nicht erwartet, dass es aufgrund der im Unteren Wiggertal eher untergeordneten Mengen an transportiertem Geschiebe zu relevanten Änderungen in der Gefahrenkarte kommt und zum andern ist eine Unterscheidung der kleinen Flächen im Bearbeitungsstabsstab kaum sinnvoll.

Schwemmholz

Wie verschiedene Ereignisse gezeigt haben, verursacht Schwemmholz bei Hochwasserereignissen häufig Verklausungen von Brücken und Durchlässen. Wasser und eventuell auch Geschiebe können an diesen Stellen aus dem Fließgewässer austreten und zu Überschwemmungen und Übersarungen führen. Das Verklausungsrisiko bei Brücken und Durchlässen wurde gutachtlich abgeschätzt, wobei folgende Faktoren bei der Beurteilung eine Rolle spielten:

- Einlaufquerschnitt (Rohrdurchmesser resp. lichte Höhe), Struktur des Einlaufs und der Brückenunterseite (vorspringende Ecken oder Leitungen).
- Vorhandensein und Art eines Rechens.
- Schwemmholzanfall: Menge, feine Äste, grobe Äste, ganze Wurzelstöcke, ganze Bäume.
- Geschwemmsel: Menge, Laub, Heu, Plastiksäcke, usw.

Wellen

Durch Wellenbildung kann der rechnerisch ermittelte Wasserspiegel erheblich vom effektiven Wasserspiegel abweichen (Abb. 12). Bei Durchlässen oder Brücken kann das Wasser dadurch schon bei vergleichsweise kleinen Abflüssen an der Unterkante anschlagen. Bezüglich der Gefahrenbeurteilung ist die Wellenbildung vor allem für diese Bauwerke von Bedeutung. Als grobe Richtgrösse für die Wellenhöhe gilt die Energiehöhe des Wassers (Fließgeschwindigkeit $v^2/2g$). Durch den Einstau der Bauwerke kann in der Regel das Abflussvermögen noch etwas gesteigert werden (Druckabfluss).



Abb. 12 Wellenbildung in der Wigger beim Hochwasser vom November 1972.

Ufererosion

Bei ungenügend befestigten Ufern können Ufererosionen auftreten. In diesen Bereichen besteht eine starke Gefährdung. Falls Dämme im Nahbereich vorhanden sind, könnten diese ebenfalls erodieren und Wasseraustritte begünstigt werden (Abb. 13) Ufererosionen wurden gutachtlich beurteilt, indem bei den Feldarbeiten speziell auf Uferanrisse geachtet wurde. In der Regel sind die von Uferanrissen betroffenen Flächen klein und sie lassen sich im Bearbeitungsstab 1:10'000 kaum darstellen.



Abb. 13 Uferanriss am Damm der Wigger im Jahr 2008. Der Damm wurde umgehend wieder saniert.

7.2 Szenarienbildung Wigger

Abflusskapazität

Es wird der aktuelle Zustand beurteilt. Abschnittsweise wird die ursprüngliche Abflusskapazität durch den starken Bewuchs auf der Böschung reduziert.

Schwemmholz

Die Wigger entspringt im steilen, bewaldeten Napfgebiet und es ist daher mit Schwemmholz zu rechnen. Bei der Verklauung eines Bauwerks durch Wurzelstöcke und Stämme wird der freie Fliessquerschnitt verkleinert. Dies führt zu einem Aufstau des Wasserspiegels und somit in einigen Fällen zu einem Wasseraustritt oberhalb des Bauwerks. Es wird davon ausgegangen, dass bei einem gegebenen Freibord von mindestens 0.5 m keine Verklauungen eintreten. Bei kleinerem Freibord wird die Verklauungswahrscheinlichkeit gutachtlich abgeschätzt. Massgebend ist die Form der Brückenunterseite (Werkleitungen, Pfeiler, vorspringende Kanten). Wenn das Szenario Verklauung massgebend ist, wird beispielsweise bei einem HQ100 der zur Verfügung stehende Querschnitt um 0.5 m in der Höhe reduziert.

Geschiebetransport

Generell wird für die Wigger mit einem geringen Geschiebetransport gerechnet. Die Geschiebelieferung aus den Seitenbächen und dem Oberlauf ist stark unterbunden. Der Fluss befindet sich in einem Erosionszustand und lediglich im Bereich der Mündung in die Aare treten gewisse Ablagerungen auf. Die Sohle ist durch zahlreiche Schwellen gegen Erosion gesichert und das Bruttogefälle ist seit der Korrektur gleichmässig. Eine detailliertere Untersuchung des Ablagerungsverhaltens im Mündungsbereich erübrigt sich, da in diesem Abschnitt ohnehin eindeutige hydraulische Schwach-

stellen vorhanden sind (z.B. Fussgängerbrücke) und die Sohlenveränderungen insgesamt untergeordnet sind.

Wellenbildung

An der Wigger treten bei Hochwasser Wellen auf. Sie konzentrieren sich vor allem auf die Flussmitte. Die Wellenbildung muss bei den Brücken berücksichtigt werden. Die Brückenunterkanten wurden in einer Vergleichsrechnung um 0.5 m reduziert und so der hydraulische Einstau der Brücke bestimmt. In den offenen Abschnitten wurde die Abflusskapazität hingegen ohne Freibord bestimmt.

Dammbruch

Es wurde angenommen, dass bei einer Überströmhöhe von 25 cm auf dem Damm der Prozess einer Erosion ausgelöst werden kann und der Damm bis auf die Höhe des Umlandes brechen kann.

Lärmschutzwände

Auf einer längeren Strecke verläuft die Autobahn neben der Wigger. Zwischen der Wigger und Autobahn sind Lärmschutzwände vorhanden (Abb. 14), welche oft auf einem Betonsockel stehen. Die Elemente der Lärmschutzwand sind nicht vollständig dicht und es ist möglich, dass Wasser hindurch fließen kann. Aufgrund einer Besichtigung vor Ort wurde gutachtlich entschieden, dass bei einem HQ100 noch keine relevanten Wassermengen die Lärmschutzwände passieren können. Bei einem HQ300 wird von einem geringen Durchfluss ausgegangen.



Abb. 14 Lärmschutzwände zwischen der Wigger und der Autobahn.

Ufererosion

Die Wigger ist stark verbaut (Querschwellen und Längsverbau). Trotzdem haben sich nach dem Hochwasser 2007 einzelne Uferanrisse gezeigt. Diese wurden jedoch wieder saniert. Neben den Überflutungs- und Dammbruchszenarien wurden keine zusätzlichen Szenarien angenommen.

7.3 Szenarienbildung Dorfbach

<i>Abflusskapazität</i>	Es wird der aktuelle Zustand beurteilt. Abschnittsweise wird die theoretische Abflusskapazität durch den starken Bewuchs des Bachbettes (und der Bäume im Uferbereich) reduziert.
<i>Schwemmholz</i>	Es wird mit relativ wenig Schwemmholz gerechnet, da die meisten Seitenbäche, welche aus dem Wald kommen, auf dem untersten Abschnitt eingedolt sind und das mitgeführte Holz bereits beim Einlauf zur Eindolung ablagern. Die Verklausungsgefahr im Dorfbach selbst ist deshalb nicht sehr gross.
<i>Geschiebe</i>	Wie beim Schwemmholz sind auch die Geschiebeeinträge aus den Seitenbächen in den Dorfbach eher gering, da das meiste Geschiebe bereits weiter oben im Einzugsgebiet abgelagert wird. Es wird grundsätzlich der heutige Zustand beurteilt (aktuelle Sohlenlage). Kleinere Auflandungen, welche sich während eines Hochwassers bilden können, werden zusätzlich berücksichtigt. Über Jahrzehnte anwachsende Ablagerungen werden hingegen nicht in die Beurteilung einbezogen, da wir davon ausgehen, dass diese analog zur bisherigen Praxis periodisch entfernt werden (im Durchlass unter der A1 werden die Ablagerungen z.B. alle 5 bis 6 Jahre im Rahmen des Unterhalts entfernt).
<i>Wellenbildung</i>	Die Wellenbildung ist aufgrund des geringen Gefälles mässig.
<i>Freibord bei Brücken und Durchlässen</i>	Da mit mässiger Wellenbildung und eher geringem Schwemmholzaufkommen gerechnet wird, wird ein relativ kleines Freibord von 0.30 m gewählt.
<i>Freibord bei offenen Bachabschnitten</i>	Da auf offenen Bachabschnitten keine Verklausungsgefahr besteht und die Wellenbildung als eher gering eingestuft wird, kann hier bei der Beurteilung auf ein Freibord verzichtet werden.

7.4 Szenarienbildung Seitenbäche und Kanalsystem

<i>Eindolungen</i>	<p>In der Regel sind bei kleineren Bächen und im Kanalsystem die Einläufe zu Eindolungen und Strassenunterführungen die kritischen Stellen. Bei den Eindolungen muss je nach Einlaufgeometrie zwischen einer möglichen Vollfüllung (Druckabfluss) oder Teilfüllung unterschieden werden. Zentral ist dabei die Beurteilung des Verklausungsrisikos von Einläufen. Dieses hängt von folgenden Faktoren ab:</p> <ul style="list-style-type: none">• Grösse des Einlaufquerschnitts.• Vorhandensein und Art eines allfälligen Rechens. Gut dimensionierte und regelmässig gesäuberte Schrägrechen sind meistens besser als
--------------------	--

keine Rechen. Schlecht dimensionierte Rechen mit senkrechten Stäben sind hingegen oft schlechter als gar kein Rechen.

- Menge und Korngrößenverteilung eines allfälligen Geschiebeanfalls.
- Auftreten, Menge und Art (feine Äste, Wurzelstöcke, Baumstämme) von Schwemmholz.
- Auftreten von sonstigem Geschwemmsel, beispielsweise Laub, Heu, Plastiksäcke, usw.

Beurteilung

Die Beurteilung des Verklauungsrisikos von Einläufen erfolgt mit Hilfe einer für diesen Auftrag entwickelten Tabelle 7, welche die erwähnten Faktoren berücksichtigt:

Rohrdurchmesser resp. lichte Höhe (m)	wenig Holz, Geschwemmsel, Geschiebe			viel Holz, Geschwemmsel, Geschiebe		
	schlechter Rechen	kein Rechen	guter Rechen	schlechter Rechen	kein Rechen	guter Rechen
0.40 – 0.80	HQ ₃₀	HQ ₁₀₀	HQ ₃₀₀	HQ ₃₀	HQ ₃₀	HQ ₁₀₀
1.00 – 1.20	-	-	-	HQ ₁₀₀	HQ ₁₀₀	HQ ₃₀₀
> 1.20	Individuelle Beurteilung (Freibord 0.30 – 0.50 m)					

Tabelle 7 Beurteilung des Verklauungsrisikos von Einläufen.

Beispiel: Der Einlauf zu einem Rohr mit Durchmesser 0.60 m hat keinen Rechen. Es ist mit viel Schwemmholz zu rechnen (grobe Äste, evtl. sogar Wurzelstöcke). Gemäss Tabelle 7 wäre in diesem Fall bereits bei einem HQ₃₀ mit einer Vollverklauung zu rechnen.

Zusätzlich ist zu berücksichtigen, dass bei hohen Fliessgeschwindigkeiten, in Gewässerkrümmungen und bei abrupten Querschnittsveränderungen eine starke Wellenbildung auftreten kann, welche die theoretische Abflusskapazität verringern kann.

8 Überflutungsflächen

8.1 Vorgehen

Zweidimensionale Überflutungsberechnungen

In flachem Gelände (Gefälle unter 1 %) und speziell bei grossen Wasseraustritten sind die Fliesswege von Auge oft schwer erkennbar resp. die Unsicherheiten bei der Abgrenzung der Überflutungsflächen und Bestimmung der Fliesstiefen gross. In solchen Fällen sind zweidimensionale Überflutungsberechnung notwendig (Beschrieb vgl. Kapitel 8.2). Zweidimensionale Überflutungsberechnungen wurden v.a. bei Austritten an der Wigger, am Dorfbach, am Mühletych und an vielen Seitenbächen angewendet.

Methode der Fliesswege

In steilerem Gelände (Gefälle über 1 %) sind die Fliesswege des Wassers in der Regel relativ eindeutig erkennbar, und die betroffenen Flächen können anlässlich einer Feldbegehung abgegrenzt werden. Dieses Verfahren wird als „Methode der Fliesswege“ bezeichnet. Die Methode der Fliesswege zeichnet sich durch einen verhältnismässig geringen Bearbeitungsaufwand aus. Für einzelne Seitenbäche konnte allein anhand der Methode der Fliesswege die Überflutungsfläche bestimmt werden. Generell wurden aber für alle 2D-Berechnungen die Ergebnisse im Feld überprüft und gegebenenfalls angepasst.

8.2 Zweidimensionale Überflutungsberechnungen

Programm Hydro_AS-2d

Für die zweidimensionalen Überflutungsberechnungen wird das Programm Hydro_AS-2d eingesetzt. Dieses in Deutschland entwickelte Programm basiert auf der numerischen Lösung der zweidimensional-tiefengemittelten Strömungsgleichungen mit der Finite-Volumen-Methode. Die spezielle Stärke des Programms liegt in der hohen Stabilität, Robustheit und Genauigkeit der Berechnungen für ein breites Spektrum von Fliessverhältnissen auf stark variierender Geländeform. Das aus Vierecks- und Dreieckselementen aufgebaute Berechnungsnetz kann optimal an die topografischen und hydrodynamischen Gegebenheiten der jeweiligen Aufgabenstellung angepasst werden.

Digitales Geländemodell (DGM)

Das digitale Geländemodell wurde vom Kanton Aargau zur Verfügung gestellt [T2]. Es ist in Kapitel 4.3 beschrieben.

Modellaufbau

Das für die Überflutungsberechnungen erstellte Berechnungsnetz basiert auf dem digitalen Geländemodell. Das Berechnungsnetz bildet nur die Geländeoberfläche ab. Gebäude wurden, soweit sie massgeblich die Strömung beeinflussen können, im Modell berücksichtigt.

Wegen des hohen Detaillierungsgrades innerhalb der überbauten Gebiete und aufgrund der grossen Fläche ergibt sich eine sehr hohe Anzahl von Netzpunkten und Elementen.

Berechnungen

Im Berechnungsgitter wurde kein Gerinne eingebaut. Die Austrittsstellen und -mengen wurden vorgängig anhand von Staukurvenberechnungen oder Normalabflussbetrachtungen unter Berücksichtigung der Szenarien bestimmt. In der zweidimensionalen Überflutungsberechnung wurden an den Austrittsstellen repräsentative Quellen gesetzt.

Ergebnisse und Verifikation

Das Programm ermittelt die von der Überflutung betroffenen Flächen und berechnet für jeden Netzpunkt die Wassertiefe und die Fließgeschwindigkeit. Die Berechnungsergebnisse wurden im Feld überprüft und wo nötig ergänzt und angepasst. Diese Verifikation ist zwingend nötig, weil auch Geländemodelle höchster Qualität lückenhafte Bereiche resp. Unsicherheiten aufweisen und niemals alle abflussweisenden Strukturen (kleine Mauern, Trottoirränder usw.) im Modell enthalten sind.

In den Abb. 15 und Abb. 16 sind beispielhaft Ergebnisse aus der Überflutungssimulation dargestellt. Die Abb. 15 zeigt die Fließstiefen und Fließvektoren eines Wasseraustrittes der Wigger. In Abb. 16 sind die Fließgeschwindigkeiten und die Fließvektoren eines Austrittes des Dorfbachs beim Sportplatz Oftringen zu sehen.

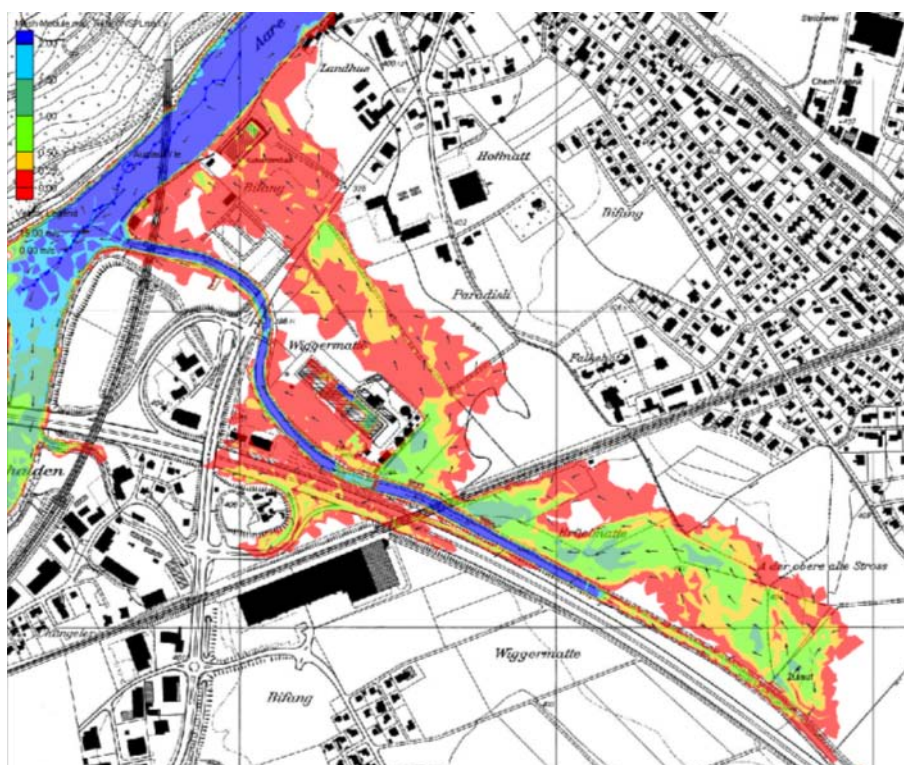


Abb. 15 Fließstiefen (in m) eines Wasseraustrittes an der Wigger in der Gemeinde Aarburg.

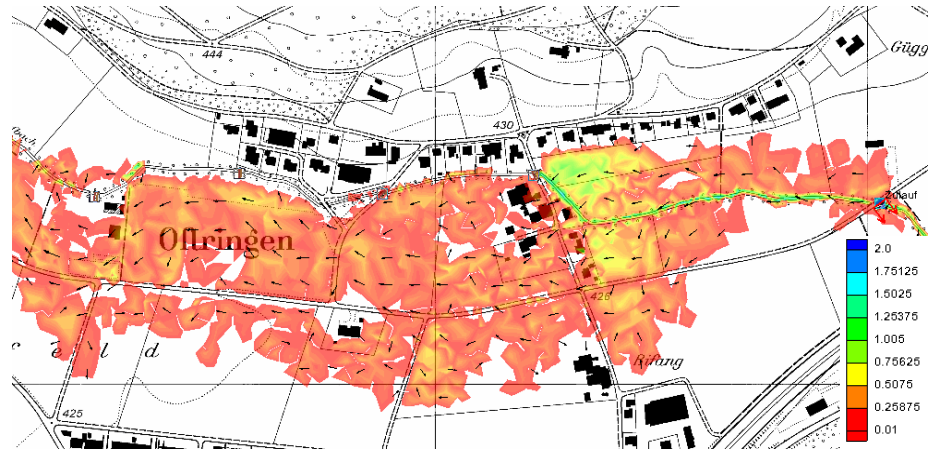


Abb. 16 Fließvektoren und Fließgeschwindigkeit (in m/s) eines Wasser-austrittes am Dorfbach in Oftringen.

8.3 Methode der Fließwege

Vorgehen

Anlässlich von Feldbegehungen im Frühjahr 2008 wurden die Hochwassergefahren an den Seitenbächen beurteilt. Dazu wurden die kritischen Querschnitte erhoben. Mit Hilfe von hydraulischen Berechnungen und den Prinzipien der Szenarienbildung wurden die Austrittswassermengen berechnet. Aufgrund der Fließwege und -querschnitte wurden die Überflutungsflächen und -intensitäten für die Ereignisse HQ30, HQ100, HQ300 und EHQ im Feld bestimmt (Bearbeitungsmaßstab 1:10'000). Die Grundlagen der Gefahrenbeurteilungen (Hydrologie, Abmessungen Bauwerke, Austrittswassermengen etc.) wurden protokolliert und die Schwachstellen fotografiert.

9 Fliesstiefen- und Gefahrenkarte

9.1 Methodik

Gefahrenstufen

Bei allen Naturgefahrenarten werden **drei einheitliche Gefahrenstufen** unterschieden, auf der Karte dargestellt durch **rote, blaue und gelbe Flächen**. Bei den Hochwassergefahren kommt noch eine weitere Gefahrenstufe für die sehr seltenen Ereignisse hinzu (gelb-weiße Schraffur). Der Grad der Gefährdung ist gegeben durch die Intensität und die Wahrscheinlichkeit (Häufigkeit oder Wiederkehrdauer) eines Ereignisses. Die Gefahrenstufe kann aus dem **Intensitäts-Wahrscheinlichkeits-Diagramm** (Abb. 17) abgelesen werden.

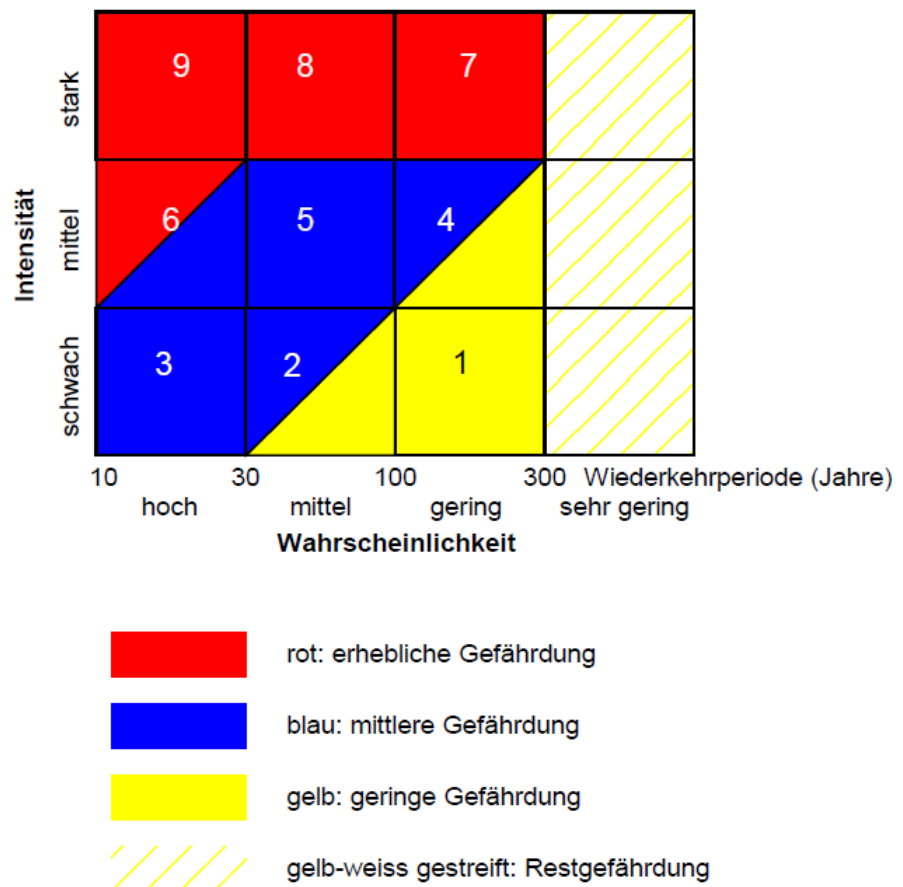


Abb. 17 Intensitäts-Wahrscheinlichkeits- respektive Gefahrenstufendiagramm.

*Rotes
Gefahrengebiet*

Mit dem roten Gefahrengebiet wird eine **erhebliche Gefährdung** signalisiert. Personen sind sowohl innerhalb als auch ausserhalb von Gebäuden gefährdet. Mit der plötzlichen Zerstörung von Gebäuden ist zu rechnen. Das rote Gebiet ist im Wesentlichen ein **Verbotsbereich**, d.h. es dürfen keine Bauten und Anlagen, die dem Aufenthalt von Mensch und Tier dienen, errichtet oder erweitert werden.

*Blaues
Gefahrengebiet*

Das blaue Gefahrengebiet bezeichnet eine **mittlere Gefährdung**. Personen sind innerhalb von Gebäuden kaum gefährdet, jedoch ausserhalb davon. Mit Schäden an Gebäuden ist zu rechnen. Plötzliche Gebäudezerstörungen sind in diesem Gebiet nicht zu erwarten, falls gewisse Auflagen bezüglich der Bauweise beachtet werden. Das blaue Gebiet ist im Wesentlichen ein **Gebotsbereich**, in dem schwere Schäden durch geeignete Vorsorgemassnahmen (Auflagen) vermieden werden können.

*Gelbes
Gefahrengebiet*

Das gelbe Gefahrengebiet steht für eine **geringe Gefährdung**. Personen sind kaum gefährdet. An Gebäuden ist mit geringen Schäden zu rechnen. Im Gebäudeinnern können hingegen erhebliche Sachschäden auftreten. Das gelbe Gebiet ist sowohl **Gebots-** als auch **Hinweisbereich**. In Gebieten mit Schutzdefizit - im Wesentlichen sind dies Gebiete, die bei einem 100-jährlichen Ereignis bis zu 50 cm überflutet werden - können schwere Schäden durch geeignete Vorsorgemassnahmen (Auflagen) vermieden werden. In den Gebieten ohne Schutzdefizit sind die Grundeigentümer auf die bestehende Gefährdung und auf mögliche Massnahmen zur Schadenverhütung aufmerksam zu machen.

*Gelb-weiss
gestreiftes
Gefahrengebiet*

Das gelb-weiss gestreifte Gefahrengebiet bezeichnet eine sehr seltene **Restgefährdung**. Die gelb-weiss gestreifte Signatur soll jedoch nicht die generell vorhandene Restgefährdung aufzeigen, sondern nur dort verwendet werden, wo konkrete Gefahren vorhanden sind und wo Vorsorgemassnahmen (Notfallplanung, Beobachtungsnetze, Unterhalt) die Gefährdung entscheidend reduzieren können. Die Darstellung besagter Gefährdungen ist dann angebracht, wenn hohe Intensitäten möglich sind, das Schadenpotential hoch ist oder die Möglichkeit besteht, dass sich die Eintretenswahrscheinlichkeit gegenüber heute erheblich erhöhen könnte. Das gelb-weiss gestreifte Gefahrengebiet ist ein **Hinweisbereich**.

Weisses Gebiet

Für die weissen Gebiete besteht nach dem derzeitigen Kenntnisstand **keine bzw. eine vernachlässigbare Gefährdung**.

Fliesstiefenkarte

Die Fliesstiefenkarten für das HQ30, HQ100, HQ300 und EHQ stellen die je Ereignis zu erwartenden Überflutungstiefen in einer 6-stufigen Skala dar.

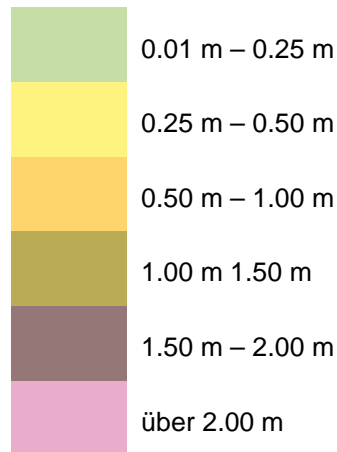


Tabelle 8 Abstufung der Fliesstiefen

Wahrscheinlichkeit

Die Wahrscheinlichkeit wird ebenfalls in Klassen eingeteilt. Die Klassengrenzen 30 und 300 Jahre lehnen sich an die Vorgabe der Lawinen-Richtlinien. Für die Wassergefahren wurde zusätzlich die oft verwendete Grenze von 100 Jahren eingeführt.

Gefahrenkarte

Als Grundlage für die Gefahrenkarten müssen zunächst die Fliesstiefenkarten für die Ereignisse HQ30, HQ100, HQ300 und EHQ erarbeitet werden, welche die abgestuften Überflutungsintensitäten zeigen (h resp. $v \times h$). Erfahrungsgemäss ist in flacherem Gelände meist die Abflusstiefe h und nicht das Produkt $v \times h$ für die Einstufung der Intensität massgebend. Trotzdem wurde im Unteren Wiggertal jeweils geprüft, inwieweit das Kriterium $v \times h$ massgebend sein könnte. Mit Hilfe des Intensitäts-Wahrscheinlichkeits-Diagramms und eines GIS-Systems lässt sich die Gefahrenkarte schliesslich aus den Fliesstiefenkarten herleiten.

Generalisierung

Kleinstflächen unter 150 m^2 , werden nicht dargestellt. Überflutungsflächen aus 2D-Simulationen werden generalisiert.

Topologie

Eine relativ aufwändige Aufgabe ist es, aus den mittels 2D-Simulationen und den Feldarbeiten erarbeiteten Daten topologisch saubere Datensätze für das GIS zu erstellen. Dies bedeutet beispielsweise, dass innerhalb eines Datensatzes keine überlappenden Flächen zugelassen sind und dass keine Doppelerfassung von Grenzlinien erfolgt.

9.2 Überflutungsflächen und Gefährdung

9.2.1 Gemeinde Aarburg

In Aarburg sind ab einem HQ30 infolge von Wasseraustritten am Tiefenlachbach und Sonnmatzbach der Friedhof im *Tiefeloch* und das Siedlungsgebiet am *Eggeacher* von geringen Intensitäten betroffen. Die dortige Überflutung gefährdet über 30 Wohngebäude. Vom Dorfbach werden ab einem HQ30 Teile der Altstadt überflutet. Der Mühletych, welcher auf Oftringer Gemeindegebiet bei der FIEGE austritt, überflutet ab einem HQ30 auch Teile von Aarburg (*Schwarzstier, Brüelmatte*).

Bei einem HQ100 tritt am Dorfbach bei der Spinnerei Wasser aus und überflutet das Gebiet um die Pilatusstrasse. Der Stampfbach und der Brühlbach überfluten grosse Flächen im Bereich *Hofmatt, Bifang* und *Paradiesli*. Die Wigger überflutet ab einem HQ100 Teile der ARA und die Gebiete *Wiggermatte* und *Bifang*.

Bei einem HQ300 erstreckt sich die Überflutung vom Sonnmatzbach über die Oltnerstrasse bis auf das Gewerbegebiet *Im Feld*.

In Aarburg ist für eine grosse Fläche eine geringe Gefährdung gegeben. U.a. im Bereich des Sonnmatzbachs und des Tiefenlachbach ist eine mittlere Gefährdung ausgewiesen.

9.2.2 Gemeinde Oftringen

Bei einem HQ30 sind in der Gemeinde Oftringen zahlreiche Wasseraustritte zu erwarten. Am Tych ist bei der zweiten Eindolung FIEGE (vgl. Abb. 18) die Kapazität ungenügend und das austretende Wasser überflutet mit geringen bis mittleren Intensitäten das westlich liegende Gewerbegebiet. An den Einläufen der eingedolten Seitenbäche (u.a. Plegibach, Langernrainbächli) wird Wasser austreten und die hangabwärts liegenden Flächen überfluten. Entlang des Dorfbachs ist eine grossflächige Überflutung des Talraums zu erwarten.

Bei einem HQ100 sind am Tych zahlreiche weitere Austritte zu erwarten, welche u.a. die Senke der A1 vor der Verzweigung Wiggertal mit mittlerer Intensität überfluten und das neu errichtete Postverteilzentrum gefährden. Ab einem HQ300 wird die Autobahnsenke auch von der Wigger überflutet.

In Oftringen sind entlang des Dorfbachs und der Seitenbäche grosse Flächen mit mittlerer Gefährdung vorhanden. Entlang des Tychs sind grosse Flächen mit mittlerer und geringer Gefährdung zu erwarten.



Abb. 18 Ausgeschöpfte Abflusskapazität der zweiten Eindolung FIEGE am 29.7.2010 (kleineres Wiggerhochwasser mit ca. 100 m³/s).

9.2.3 Gemeinde Rothrist

In der Gemeinde Rothrist werden erst ab einem HQ300 durch den Hardbach sowie durch die Wigger Flächen in der *Hardbachmatte* und *Wiggermatte* überflutet. Bis auf Ausnahme einzelner Gebäude sind mehrheitlich landwirtschaftlich genutzte Flächen mit geringen Intensitäten betroffen. Im Rahmen der Gefahrenkarte Unteres Wiggertal ist deshalb in Rothrist nur eine geringe Gefährdung gegeben.

9.2.4 Übersicht

Betroffene Flächen

In der Tabelle 9 sind die je Gemeinde betroffenen Flächen für die Ereignisse HQ30, HQ100, HQ300 und EHQ zusammengestellt.

Gemeinde	betroffene Fläche (Hektaren)			
	HQ ₃₀	HQ ₁₀₀	HQ ₃₀₀	EHQ
Aarburg	36.5	64.5	105.5	108.5
Oftringen	51.0	75.0	125.5	129.5
Rothrist	0.5	2.5	25.0	25.5

Tabelle 9 Betroffene Flächen pro Gemeinde im Untersuchungsperimeter.

10 Schutzziele und Schutzdefizit

Differenzierung Schutzziele

Mit Hilfe einer Schutzzielmatrix werden die maximal zulässigen Intensitätsstufen in Abhängigkeit von der Eintretenswahrscheinlichkeit festgelegt. Ein Schutzdefizit liegt vor, wenn der bestehende Schutz kleiner als das Schutzziel ist. Gemäss der Wegleitung 2001 des Bundesamtes für Wasser und Geologie [E4] soll der Lebens- und Wirtschaftsraum angemessen geschützt werden. Dort wo Menschen oder hohe Sachwerte betroffen sein können, wird das Schutzziel höher angesetzt als in land- oder forstwirtschaftlich genutzten Gebieten. Je nach Schutzbedürfnis werden die Schutzziele also unterschiedlich festgelegt.

Schutzdefizitkarte

Als Grundlage für die Massnahmenvorschläge werden in der Schutzdefizitkarte die Flächen mit Schutzdefiziten ausgeschieden. Für die Erarbeitung sind die verschiedenen Fliesstiefenkarten, die Schutzzielmatrix und die Objektkategorienkarte (Kapitel 10.2) erforderlich. Mit der Schutzdefizitkarte (Kapitel 10.3) werden diejenigen Flächen erkennbar, für welche möglicherweise ein Handlungsbedarf besteht.

Anpassungen

Im Rahmen der Erarbeitung der Gefahrenkarte im Kanton Aargau wurden die Schutzziele nach einheitlichen Kriterien festgelegt. In der anschliessenden Projektierung können einzelne Schutzziele bei Bedarf differenzierter untersucht und gegebenenfalls angepasst werden.

10.1 Schutzzielmatrix

In der Schutzzielmatrix (Tabelle 10) werden die je Objekt maximal zulässigen Intensitätsstufen in Abhängigkeit von der Eintretenswahrscheinlichkeit festgelegt. Abgestuft nach den zu schützenden Werten wurden sieben Objektkategorien definiert, für welche jeweils ein einheitliches Schutzziel gilt.

Objektkategorien		Schutzziele (Wiederkehrperiode)		
		HQ30	HQ100	HQ300
1	Naturlandschaften und Wald	3	3	3
2.1	Landwirtschaftliche Extensivflächen	2	3	3
2.2	Einzelgebäude unbewohnt, landwirtschaftliche Intensivflächen, lokale Infrastrukturanlagen	2	2	3
2.3	Einzelgebäude bewohnt, kantonale und regionale Infrastrukturanlagen (Kantonsstrassen)	1	1	2
3.1	Infrastrukturanlagen von grosser kantonaler und nationaler Bedeutung (z. B. Nationalstrassen)	0	1	2
3.2	Geschlossene Siedlungen; Industrieanlagen, Freizeit- und Sportanlagen (Bauzonen, Weilerzonen)	0	0	1
3.3	Sonderobjekte, Sonderrisiken			
	• Abwasserreinigungsanlagen	0	0	1
	• Trinkwasserfassungen (Grundwasserschutzzone S 1)	0	0	0
	• Grundwasserschutzzone S 2	0	0	1
	• Risikokataster (Stationäre Risiken)	0	0	0
	• Pumpwerke, Regenbecken, Spezialbauwerke	0	0	1
	• Schiessanlagen, Kugelfänge, Campingplätze	1	1	1

	Schutzziel	Zulässige Intensität
0	vollständiger Schutz	Maximal zulässige Intensität = Null
1	begrenzter Schutz	Maximal zulässige Intensität = schwach, d.h. $h < 0.5$ m oder $v \times h < 0.5$ m ² /s
2	begrenzter Schutz	Maximal zulässige Intensität = mittel, d.h. $0.5 < h < 2.0$ m oder $0.5 < v \times h < 2.0$ m ² /s
3	kein Schutz	Maximal zulässige Intensität = stark, d.h. $h > 2.0$ m oder $v \times h > 2.0$ m ² /s

Tabelle 10 Schutzzielmatrix

10.2 Objektkategorienkarte

Die Objektkategorienkarte zeigt auf, welcher Objektkategorie eine bestimmte Fläche im Untersuchungsperimeter zugeordnet wird. Sie zeigt damit, welcher Schutzbedarf für ein bestimmtes Objekt vorgesehen ist. Für die Erarbeitung der Objektkategorienkarte wurde darauf geachtet, dass möglichst viele bereits vorhandene digitale Datensätze des AGIS (Aargauisches Geographisches Informationssystem) verwendet werden konnten. Die Objektkategorienkarte enthält flächige Elemente (z.B. Bauzonen), linienförmige Elemente (z.B. Strassen) und als punktförmige Objekte die Sonderobjekte Abwasserreinigungsanlagen, Grundwasserfassungen, Risikokataster (stationäre Risiken), Pumpwerke, Regenbecken, Spezialbauwerke, Schiessanlagen, Kugelfänge und Campingplätze.

10.3 Schutzdefizitkarte

Durch die Verschneidung der verschiedenen Fliesstiefenkarten mit der Objektkategorienkarte lässt sich mit Hilfe eines GIS-Systems die Schutzdefizitkarte generieren. Sie zeigt diejenigen Flächen, Linien oder Punkte, für die gemäss der ermittelten Gefährdung und der Schutzzielmatrix der Schutzgrad nicht ausreichend ist. In der Schutzdefizitkarte sind auch die Ausbruchstellen eingetragen, für welche im Rahmen der Massnahmenplanung Vorschläge für die Verbesserung der Hochwassersicherheit gemacht werden.

<i>Rothrist</i>	Im Rahmen der Gefahrenkarte Unteres Wiggertal wird für die Gemeinde Rothrist kein Schutzdefizit erkannt.
<i>Oftringen</i>	In Oftringen bestehen u.a. für die Autobahn A1, für das Industriegebiet <i>Am Tich</i> , für das Unterwerk beim Plegibach und für die Gebiete <i>Oberfeld</i> , <i>Weichler</i> und <i>Wolfbach</i> Schutzdefizite.
<i>Aarburg</i>	In der Gemeinde Aarburg werden u. a. Schutzdefizite für das Gewerbegebiet <i>Chlifeld</i> , für die Gebiete <i>Bifang</i> , <i>Im Tiefeloch</i> , <i>Längacher</i> , <i>Eggeacher</i> sowie für die Spinnerei und den Bereich um die Bahnhofstrasse/Pilatusstrasse ausgewiesen.

11 Massnahmenplanung

11.1 Massnahmenspektrum

Ziel und Vorgehen

Die Massnahmenplanung hat zum Ziel, die Schutzdefizite zu beheben.

Das Spektrum von möglichen Massnahmen ist sehr breit. Gemäss dem Bundesgesetz über den Wasserbau und der Wegleitung des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) ist folgende Rangfolge für die Massnahmenplanung vorgegeben:

- sachgerechter Gewässerunterhalt,
- raumplanerische Massnahmen und
- bauliche Schutzmassnahmen.

Bei den baulichen Schutzmassnahmen sind die Möglichkeiten ebenfalls sehr vielfältig. Grundsätzlich kommen folgende bauliche Massnahmentypen in Frage:

- wasserbauliche Massnahmen im Oberlauf,
- wasserbauliche Massnahmen an der entsprechenden Gewässerstrecke,
- Objektschutzmassnahmen an Gebäuden
- und Massnahmen im Überflutungsgebiet zur oberflächlichen oder unterirdischen Wasserableitung via Strassen, Meteorwasserkanäle, usw.

Die baulichen Massnahmen sind sorgfältig zu projektieren und unter verschiedenen Aspekten zu bewerten. Der natürliche Verlauf des Gewässers muss möglichst beibehalten oder wiederhergestellt werden. Häufig ist eine Kombination der oben genannten Massnahmentypen erforderlich.

Restrisiken verbleiben bei jeder Massnahmenplanung. Die Restrisiken sind abzuschätzen und die Massnahmen sind zu ergänzen durch eine

- Notfallplanung und Notfallorganisation

Verhältnismässigkeit

Nach den Vorgaben des Bundes (BAFU) müssen die Massnahmen technisch, ökonomisch und ökologisch verhältnismässig sein. Sind diese Kriterien nicht erfüllt, müssen die Schutzziele und die Massnahmen in einem iterativen Prozess angepasst werden.

Bearbeitungstiefe

Im Rahmen der vorliegenden Studie werden Vorschläge und Ideen, mit welchen die Schutzdefizite behoben werden können, stichwortartig aufgezeigt und grob skizziert. Es handelt sich jedoch nicht um eine eigentliche

Massnahmenprojektierung. Diese kann erst im Rahmen der eigentlichen Projektierung geschehen. In den folgenden Kapiteln werden verschiedene Massnahmenvorschläge aufgezeigt und deren Wirkung beurteilt.

11.2 Grundsätze zum Gewässerunterhalt

Sachgerechter Unterhalt

Der sachgerechte Gewässerunterhalt ist eine Daueraufgabe. Er stellt sicher, dass die Gewässerläufe ihre Funktionen (Hochwasser- und Geschiebeableitung, natürlicher Lebensraum, Erholungsfunktion usw.) dauerhaft erfüllen können. Darunter fallen die Gehölzpflege, die Entfernung von schädlichem Geschwemmsel und Geschiebe sowie kleinere bauliche Eingriffe zur Wert- und Funktionserhaltung.

Die Bachläufe und Durchlässe sollen im Rahmen des Gewässerunterhalt regelmässig systematisch begangen und hinsichtlich ihres Zustandes beurteilt und dauernd unterhalten werden.

Bei den Unterhaltsarbeiten sind immer auch die Anliegen des Naturschutzes und der Fischerei zu berücksichtigen, d.h. die Unterhaltsarbeiten sind zeitlich und örtlich auf die jeweiligen ökologischen Gegebenheiten abzustimmen.

11.3 Grundsätze zu den raumplanerischen Massnahmen

Ziel

11.3.1 Allgemeines

Gemäss Bundesgesetz über den Wasserbau und gemäss der Wasserbauverordnung sind die Kantone und Gemeinden verpflichtet, vorhandene Naturgefahren bei allen raumwirksamen Tätigkeiten zu berücksichtigen und umzusetzen, um Personen- und Sachschäden zu verhindern. Gemäss kantonalem Richtplan bilden im Kanton Aargau die Gefahrenkarten mit den Massnahmenplanungen die planungsrechtlich verbindlichen, fachlichen Grundlagen. Sind diese noch nicht erstellt, so bildet die Gefahrenhinweiskarte die Grundlage.

Im gesamten Massnahmengefüge stellen die raumplanerischen Möglichkeiten nebst dem Gewässerunterhalt, dem Gewässerbau und dem Objektschutz ein separates Massnahmenpaket dar. Sie sollen in erster Linie bewirken, dass das Gefahren- und insbesondere das Schadenpotenzial nicht unkontrolliert zunehmen und dadurch andere Schutzmassnahmen notwendig werden. Dies kann erreicht werden

- durch das Meiden von Gefahrengebieten - indem keine neuen Bauzonen in gefährdeten Gebieten ausgeschieden werden,

- durch die Ausscheidung von Freihaltezonen und Überflutungsflächen,
- und durch die Aufnahme von Vorschriften in die Bau- und Nutzungsordnung - indem z. B. mittels Bauauflagen sichergestellt wird, dass Eingänge und andere Fassadenöffnungen erhöht angeordnet werden, in Untergeschossen nur eine eingeschränkte Nutzung möglich ist, ein Rückstauschutz für die Kanalisation angebracht wird, Schutzmauern oder kleine Dämme angeordnet werden, usw.

Vielfach sind raumplanerische Massnahmen in Kombination mit anderen Massnahmen anzuwenden.

11.3.2 Nutzungsplanung und Gefahrenkarte

Das für die Gemeinden bezüglich Raumplanung massgebende Planungsinstrument ist die kommunale Nutzungsplanung. Diese lässt sich in die allgemeine Nutzungsplanung und in die Sondernutzungsplanung unterteilen.

Die allgemeine Nutzungsplanung trennt das Baugebiet vom Nichtbaugebiet und scheidet Nutzungszonen mit entsprechenden Vorschriften parzellengenau und grundeigentümergebunden aus. Bestandteile der allgemeinen Nutzungsplanung sind der Bauzonenplan, der Kulturlandplan sowie die Bau- und Nutzungsordnung.

Zur Umsetzung raumplanerischer Hochwasserschutzmassnahmen steht zudem das Instrument der Sondernutzungsplanung zur Verfügung. Im Gegensatz zur allgemeinen Nutzungsplanung, über welche die Gemeindeversammlung zu beschliessen hat, wird die Sondernutzungsplanung durch den Gemeinderat erlassen; sie ist daher flexibler einsetzbar. Sondernutzungspläne, im Speziellen Gestaltungspläne, können von den allgemeinen Nutzungsplänen und -vorschriften unter gewissen Voraussetzungen abweichen, beispielsweise im Interesse des Hochwasserschutzes (Art. 3, Abs. 2 der Allgemeinen Verordnung zum Baugesetz vom 23. Februar 1994 (ABauV; SAR 713.111)).

Die Abteilung Raumentwicklung hat eine Arbeitshilfe zur Umsetzung der Gefahrenkarte in der Nutzungsplanung ausgearbeitet (Stand Mai 2008).

11.3.3 Vorgehen bis zur raumplanerischen Umsetzung der Gefahrenkarte

Die raumplanerische Umsetzung der Gefahrenkarte erfolgt jeweils im Rahmen der nächsten Nutzungsplanungsrevision. Dieses Vorgehen entbindet die Gemeinden jedoch nicht davon, die Resultate der Gefahrenkarte bei Bauvorhaben bereits vor Eingang in die Nutzungsplanung zu berücksichtigen. Konkret sind die Gemeindebehörden verpflichtet, bei Baugesuchen die aus der Gefahrenkarte resultierenden Erkenntnisse in Form von Auflagen im Rahmen der Baubewilligung verbindlich zu verfügen. Die rechtliche Grundlage bilden die Art. 32 (Baureife) und Art. 52 (Allgemeine Anforderungen) des Gesetzes über Raumentwicklung und Bauwesen vom 19. Januar 1993 (BauG, SAR 713.100). Das Departement Bau, Verkehr und Umwelt hat ein Merkblatt für die Umsetzung der Gefahrenkarte Hochwasser im Baubewilligungsverfahren verfasst (Stand 25. Oktober 2007).

11.4 Grundsätze zu den Objektschutzmassnahmen

Definition und Aufgabe

Objektschutzmassnahmen dienen primär dem Schutz bestehender Gebäude, v. a. von Einzelgebäuden. Im Rahmen von Bauauflagen kann durch Objektschutzmassnahmen der zukünftige Schutz von Neubauten sichergestellt werden. Sie umfassen die konzeptionelle Berücksichtigung der Hochwassergefährdung am Gebäude selbst. Dies erfolgt primär durch eine geeignete Einpassung des Gebäudes an die Umgebung unter Berücksichtigung der Gefährdung und sekundär durch kleinere bauliche Anpassungen am zu schützenden Objekt. Objektschutzmassnahmen dienen in der Regel nur dem Schutz des Objektes selbst und kommen hauptsächlich bei Neubauten und bei wesentlichen Umbauten zur Anwendung.

Objektschutzmassnahmen können entweder permanent oder - wo es die zeitlichen Umstände es erlauben - temporär eingerichtet werden. Sind in einem Siedlungsgebiet viele Gebäude von einer potenziellen Überflutung betroffen, so sind Objektschutzmassnahmen oftmals nicht wirtschaftlich. Sie sollen in Kombination mit anderen baulichen Massnahmen geprüft werden.

Typische Objektschutzmassnahmen sind

- erhöhte Anordnung des Erdgeschosses bei Neubauten,
- das Abdichten der Gebäudehülle,
- Aufschüttungen,
- lokale Schutzwälle,
- erhöhte Türschwellen und Fensterbrüstungen,
- verschliessbare Öffnungen wie Lichtschächte, Türen oder Fenster,
- hochwassersichere Lagerung von empfindlichem Material und
- Dammbalkensysteme oder der Bau kleinerer Dämme oder Schutzmauern zur Abweisung des Wassers.

Beispiele von Objektschutzmassnahmen sind in der Publikation „Wegleitung Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren“ der Vereinigung Kantonalen Gebäudeversicherungen VKF [E7] dargestellt.

*Projektierungs-
grundsätze*

Es wird empfohlen, die Objektschutzmassnahmen auf das HQ300 auszuliegen, mindestens aber auf das Schutzziel des jeweiligen Bauobjektes.

Zugänge und Fenster können auch mit mobilen Systemen wie z. B. Dammbalken abgeschottet werden. Diese müssen aber jederzeit einsatzbereit sein und innert kurzer Frist (siehe Notfallplanung und Notfallorganisation) montiert werden können.

Weder das Bauobjekt noch die Objektschutzmassnahmen dürfen zu einer Mehrgefährdung der Umgebung infolge Wasserumleitung oder Aufstau führen (ZGB Art. 689 Abs. 2, SR 210). Bestehende Abflusskorridore sind offen zu halten. Dies ist insbesondere auch bei grossen Überbauungen oder grossflächigen Aufschüttungen einzuhalten.

Umweltschäden, z. B. durch auslaufende umweltgefährdende Stoffe, sollten bis zum Extremereignis EHQ verhindert werden.

11.5 Grundsätze zu den baulichen Massnahmen

Wasserbauliche Massnahmen am Gewässer können entweder am betreffenden Bachabschnitt selbst (z. B. Kapazitätserhöhung) wie auch am Oberlauf (Hochwasser- und Geschieberückhalt) ausgeführt werden. Sie sollen erst ergriffen werden, wenn die Massnahmen des Unterhalts und der Raumplanung ungenügend sind.

Falls wasserbauliche Massnahmen ausgeführt werden, ist gleichzeitig auch der ökologische Zustand des Gewässers zu verbessern. Der natürliche Verlauf des Gewässers muss möglichst beibehalten oder wiederhergestellt werden.

Hydraulisch ungenügende Eindolungen sollen grundsätzlich durch offene Wasserläufe ersetzt werden, da diese in der Regel leistungsfähiger, weniger verklausurungsanfällig und ökologisch wertvoller sind.

11.6 Bauliche Massnahmen im Überflutungsgebiet

Bauliche Massnahmen können auch im Überflutungsgebiet zur schadlosen Ableitung der Überflutung getroffen werden. Oft ist entweder eine unterirdische Ableitung via Meteorkanäle oder eine oberflächliche, geordnete Ableitung über das Strassengefälle möglich, was sich in den Massnahmen tabellen in Anhang E in verschiedenen Alternativen ausdrückt.

Oft genügt eine kleine Anpassung des Quer- oder Längsgefälles einer Quartierstrasse oder ihrer Randsteine, um eine Überflutung mit geringer Fliesstiefe in eine gewünschte Richtung abzuleiten und eine Ausbreitung in schadensintensive Gebiete zu verhindern.

Die Massnahmen sind deshalb gemeinsam mit der Generellen Entwässerungsplanung (GEP) sowie mit den Strassenbau- und Erschliessungsvorhaben der Gemeinde zu koordinieren. Den Gemeinden wird zudem empfohlen, bei jeder grösseren Infrastrukturerneuerung die Gefahrenkarte zu konsultieren und mögliche Synergien zur Verringerung der Hochwassergefährdung zu prüfen.

11.7 Umgang mit belasteten Standorten

Wasserbauliche Massnahmen können belastete Standorte vor Überflutung schützen und das Risiko der Verbreitung von Schadstoffen vermindern, oder aber auf belasteten Standorten ausgeführt werden. Dies ist bei der Planung von wasserbaulichen Massnahmen zu berücksichtigen.

11.8 Notfallplanung, Notfallorganisation und temporäre Massnahmen

Durch geeignete Vorsorge können die Wehrdienste während eines Hochwasserereignisses begrenzt potenzielle Überflutungsflächen vor Überschwemmungen schützen. Dabei geht es insbesondere darum, das im Überlastfall ausgeferte Wasser wieder zurück in das Gewässer zu leiten und betroffene Einfahrten und Gebäude zu schützen.

*Notfallorganisation
und temporäre
Massnahmen*

Die Notfallplanung beinhaltet sowohl die Planung und Vorbereitung der temporären, im Hochwasserfall zu treffenden Massnahmen wie auch die Organisation und das Training der im Notfall im Einsatz stehenden Kräfte (Gemeindeführungsstab, Feuerwehr, Zivilschutz). Sowohl die Notfallorganisation wie auch temporäre Massnahmen müssen bereits in der hochwasserfreien Zeit geplant und vorbereitet werden, damit sie im Ernstfall rasch einsetzbar sind.

Zur temporären Wasserabwehr können verschiedene Systeme und Massnahmen zum Einsatz kommen wie z.B. Sandsackreihen, Bretterverschlüge, Dammbalkensysteme, "Beaver" (wassergefüllte Gummiwalzen) usw.

Ebenfalls vorgängig zu planen ist die durchzuführende Beobachtung während des Hochwassers, die Überwachung von kritischen Stellen, die rechtzeitige Alarmierung der jeweils zuständigen Dienste (Alarmdispositiv) sowie die rechtzeitige Evakuierung von besonders gefährdeten Menschen und Tieren. Ausserdem müssen an verklausungsgefährdeten Brücken und Durchlässen sowie an weiteren kritischen Stellen rechtzeitig leistungsfähige Baumaschinen bereitgestellt werden können.

Damit die Notorganisation und die temporären Massnahmen im Notfall reibungslos funktionieren, ist eine periodische Übung der Einsätze notwendig.

11.9 Zeitlicher Aspekt

Temporäre Massnahmen müssen im Ereignisfall innerhalb von maximal einer Stunde einsatzbereit sein, da die Hochwasser an den Hauptgerinnen und in den Seitenbächen sehr rasch anspringen. Sehr kleine Einzugsgebiete haben bei Gewittern in der Regel eine so kurze Anlaufzeit, dass hier rechtzeitige temporäre Massnahmen gar nicht möglich sind.

Der zeitliche Aspekt zeigt auch die Grenzen von temporären Massnahmen auf. Oft erlaubt die kurze Einsatzzeit nur lokale, gut vorbereitete und schnell eingesetzte Massnahmen wie z.B. die Abdichtung von Eingängen oder kurze Barrikaden quer zu Strassen. Es ist aber nicht möglich, innert nützlicher Frist lange Bauwerke zu erstellen.

11.10 Erläuterungen zu den Massnahmentabellen*Schrittweises
Vorgehen*

Die konkreten Massnahmenvorschläge für das Untere Wiggertal sind im Massnahmenkatalog in Anhang E für jede Gemeinde in Tabellenform und im Bericht mit schematischen Situationskizzen im Detail aufgeführt. Es handelt sich nicht um projektierte Massnahmen, sondern lediglich um stichwortartig

	<p>formulierte Ideen und Vorschläge, die vor einer Realisierung im Detail projiziert werden müssen.</p>
<i>Übersichtstabellen</i>	<p>Die Tabellen im Anhang E fassen die vorgeschlagenen Massnahmen und die Beurteilungen gemeindeweise zusammen. In Kapitel 12 sind die Massnahmen beschrieben.</p> <p>Allgemein anzuwendende Grundsätze zum Unterhalt, zur Notfallplanung, zu den Objektschutzmassnahmen und zu den raumplanerischen Massnahmen sind im Technischen Bericht aufgeführt.</p> <p>Häufig sind zur Behebung einer Austrittsstelle bzw. eines Schutzdefizits verschiedene Alternativen möglich. Jede Zeile pro Ausbruchsstelle stellt eine machbare Alternative zur vorgeschlagenen Massnahme dar.</p> <p>Die angegebenen Kosten sind nur grobe Grössenordnungen und können erst während einer späteren Projektierung verlässlich angegeben werden.</p> <p>Die Zahlenwerte dürfen nicht aufsummiert werden, da es sich oft um Alternativen handelt.</p>
<i>nächste Schritte</i>	<p>Die Massnahmenvorschläge und das weitere Vorgehen wurden mit den Gemeinden besprochen. In den Massnahmentabellen im Anhang E ist die vorgesehene Federführung für die Realisierung der Massnahmen angegeben (K= Kanton, G=Gemeinde und E=Eigentümer).</p>
<i>Erstellungskosten</i>	<p>Die Kostenschätzung geht von durchschnittlichen Erfahrungswerten für die einzelnen Objekte aus (meist Baukosten pro Laufmeter). Im Einzelfall können die Baukosten deutlich von den Durchschnittswerten abweichen. Eine zuverlässigere Schätzung der Baukosten ist aber erst auf Stufe Vorprojekt möglich. Die ökonomische Verhältnismässigkeit ergibt sich aus den Kosten der Massnahmen und der möglichen Reduktion des Schadenpotenzials.</p>
<i>ökologische Auswirkungen</i>	<p>Die ökologischen Auswirkungen werden als neutral beurteilt, wenn es sich um eine punktuelle Vergrösserung eines zu kleinen Fliessquerschnittes (z.B. Brücke oder Durchlass) handelt. Aus ökologischer Sicht positiv wird beurteilt, wenn ein eingedoltes Gewässer im Rahmen einer Hochwasserschutzmassnahme geöffnet und wiederbelebt werden kann. Aus ökologischer Sicht negativ wird beurteilt, wenn der Geschiebedurchgang durch vermehrten Geschieberückhalt reduziert wird oder wenn Geschiebeablagerungen aus einem Bachbett entfernt werden müssen.</p>

11.11 Erläuterungen zu den Tabellen

*Legende
Tabellenspalten*

- Gewässername:** Für das Schutzdefizit verantwortliches Gewässer.
- Ausbruchsstelle(n):** Ein oder mehrere Querprofile, deren Wasseraustritte das Schutzdefizit verursachen. Diese werden durch die Querprofilnummer identifiziert.

Massnahmenvorschläge und Alternativen:

Art: Massnahmenart

UH: Sachgerechter Unterhalt; allfällige ortsspezifische Hinweise zum Gewässerunterhalt.

RP: Raumplanerische Massnahme; allfällige ortsspezifische Hinweise für raumplanerische Massnahmen (generelle Hinweise siehe Technischer Bericht).

OS: Objektschutz; Bauliche Hochwasserschutzmassnahmen unmittelbar am zu schützenden Objekt oder auf derselben Parzelle; in der Regel durch den Eigentümer auszuführen.

BM: Wasserbauliche Schutzmassnahmen; übergeordnete bauliche Schutzmassnahmen.

NP: Notfallplanung; temporäre Massnahmen zur Schadensabwehr während des Ereignisses (müssen vorgängig geplant werden).

Beschreibung: Kurzbeschreibung der Massnahme und Beschreibung ihrer Wirkungsweise. Bei mehreren Zeilen pro Ausbruchsstelle stellt jede Tabellenzeile eine für sich technisch machbare Alternative dar.

Wahl: Falls zwei Varianten aufgelistet sind erfolgt die Wahl, welche Variante favorisiert wird, über die Prioritätenliste.

Priorität: Die Festlegung der Ausführungsprioritäten in Bezug auf die zu treffende Massnahme erfolgt im Rahmen der Gemeindeggespräche.

Kosten:	Grössenordnung des Investitionsaufwands, angegeben in groben Kostenklassen in [Fr.]:												
	<table> <tr> <td>5-20</td> <td>ca. Fr. 5'000 – 20'000</td> </tr> <tr> <td>20-50</td> <td>ca. Fr. 20'000 – 50'000</td> </tr> <tr> <td>50-100</td> <td>ca. Fr. 50'000 – 100'000</td> </tr> <tr> <td>100-500</td> <td>ca. Fr. 100'000 – 500'000</td> </tr> <tr> <td>500-1'000</td> <td>ca. Fr. 500'000 – 1'000'000</td> </tr> <tr> <td>>1'000</td> <td>> Fr. 1'000'000</td> </tr> </table>	5-20	ca. Fr. 5'000 – 20'000	20-50	ca. Fr. 20'000 – 50'000	50-100	ca. Fr. 50'000 – 100'000	100-500	ca. Fr. 100'000 – 500'000	500-1'000	ca. Fr. 500'000 – 1'000'000	>1'000	> Fr. 1'000'000
5-20	ca. Fr. 5'000 – 20'000												
20-50	ca. Fr. 20'000 – 50'000												
50-100	ca. Fr. 50'000 – 100'000												
100-500	ca. Fr. 100'000 – 500'000												
500-1'000	ca. Fr. 500'000 – 1'000'000												
>1'000	> Fr. 1'000'000												
Ökonomie:	Grobbeurteilung der ökonomischen Verhältnismässigkeit:												
	<ul style="list-style-type: none"> + Die Massnahme ist ökonomisch verhältnismässig und hat eine hohe Kostenwirksamkeit. o Die Massnahme ist ökonomisch verhältnismässig und hat eine durchschnittliche Kostenwirksamkeit. - Die Massnahme ist ökonomisch nicht verhältnismässig. 												
Ökologie:	Grobbeurteilung ökologische Auswirkung:												
	<ul style="list-style-type: none"> + Die Massnahme wirkt sich ökologisch positiv aus (ökologische Aufwertung gegenüber dem Ist-Zustand). o Die Massnahme ist ökologisch neutral. - Massnahme führt zu einer ökologischen Verschlechterung. Deren Realisierung erfordert zwingend ökologische Ausgleichsmassnahmen. 												
FF:	Federführung für die Umsetzung der Massnahme durch G= Gemeinde, K= Kanton oder E= Eigentümer der Parzelle oder des Objekts.												

Erläuterungen zu den Skizzen

Die Ausschnitte aus der Schutzdefizitkarte dienen der Visualisierung der Massnahmenvorschläge. Die Farben bedeuten:

- **Pink:** Unterhaltsmassnahmen
- **Blau:** Massnahme der Notfallplanung
- **Schwarz:** Raumplanerische Massnahme
- **Grün:** Objektschutzmassnahmen
- **Orange:** bauliche Massnahmen

12 Massnahmenvorschläge und Prioritäten

12.1 Prioritäten

Die Prioritäten für die Projektierung und Ausführung der Massnahmen wurden mitsamt den Verantwortlichkeiten bei den Einzelgesprächen mit den Gemeinden festgelegt.

12.2 Information von Eigentümern bestehender Gebäude

Den Gemeinden wird empfohlen, alle Eigentümer innerhalb des gefährdeten Gebiets über ihre Gefährdung zu informieren. Dabei sollen die Eigentümer auf Möglichkeiten hingewiesen werden, wie sie sich freiwillig und im eigenen Interesse mit Objektschutzmassnahmen schützen können. Bei bestehenden Gebäuden innerhalb des gefährdeten Gebiets gibt es nur dann eine rechtlich verbindliche Handhabe für den Objektschutz, falls ein grosser Umbau ansteht.

12.3 Hochwasserschutz entlang der Wigger

Entlang der Wigger befinden sich verschiedene Schwachstellen, welche zu einer Überflutung des Siedlungs- und Landwirtschaftsgebietes entlang des Gewässers führen. Ebenfalls betroffen sind die Nationalstrasse A1, die Kläranlagen Zofingen und Aarburg sowie ein Campingplatz.

12.3.1 Wigger – ARA Region Zofingen

*Ausbruchsstelle
Wi 1*

Die Ausbruchsstelle Wi 1 befindet sich im Bereich des GEWISS-Km 2.876 – direkt neben der ARA Zofingen.

Gefährdung

Das austretende Wasser kann in tiefer liegende Bereiche der ARA fliessen.

Massnahme

Durch eine Erhöhung der Ufer mittels eines Dammes kann die Abflusskapazität vergrössert werden.

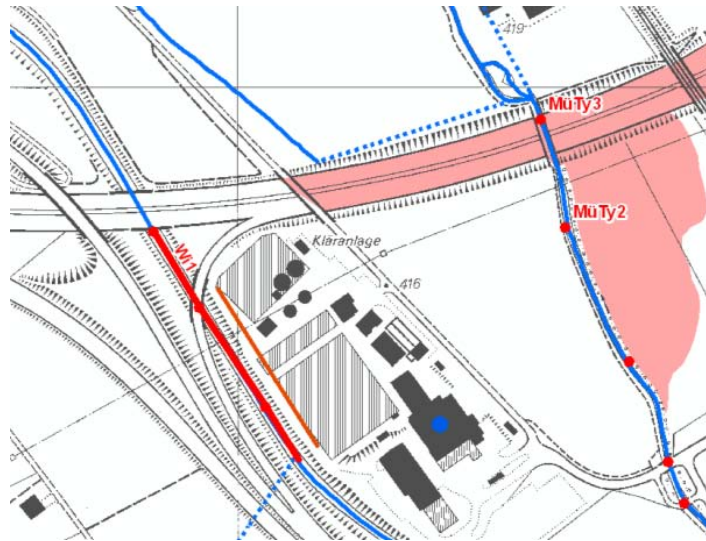


Abb. 19 Austrittsstelle Wi 1 der Wigger im Bereich der ARA Zofingen.

12.3.2 Wigger - Bernstrasse

*Ausbruchsstelle
Wi 2*

Die Ausbruchsstelle Wi 2 erstreckt sich über eine Länge von rund 400 m im Bereich der GEWISS-Km 2.094 – 1.688.

Gefährdung

Von dem ausufernden Wasser ist ein Teil der Siedlung am Wiggerweg und der Bernstrasse betroffen. Zudem wird Landwirtschaftsland überflutet.

Massnahme

Mittels eines Dammes kann die Kapazität des Wiggergerinnes erhöht werden.

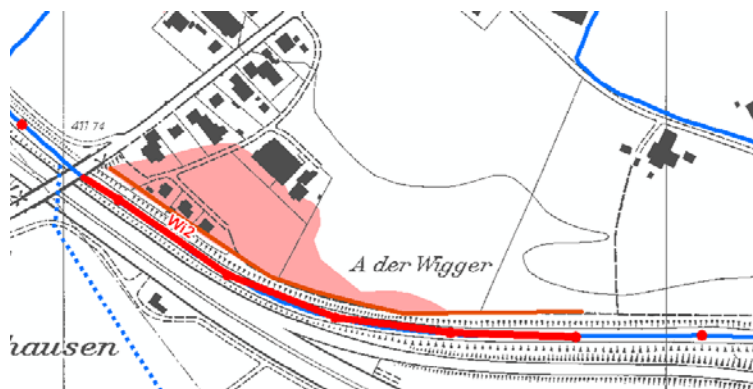


Abb. 20 Austrittsstelle Wi 2 der Wigger im Bereich der Bernstrasse.

12.3.3 Wigger ARA Aarburg

<i>Ausbruchsstelle Wi 3</i>	Die Wigger weist zwischen den GEWISS km 1.4 – 0.182 verschiedene Schwachstellen auf.
<i>Gefährdung</i>	Die Kantonsstrasse wird überflutet und weiter unten ist der Campingplatz Wiggerspitz und das Schwimmbad Aarburg von der Überflutung betroffen. Mit Unterstützung der AGV wurden 2009 an der ARA Objektschutzmassnahmen mit Dämmen, Stahlplatten und Mauern realisiert.
<i>Massnahme</i>	<p>Zur Verbesserung des Hochwasserschutzes entlang der Wigger liegen bereits verschiedene Untersuchungen vor. Die Austrittsstellen oberhalb der SBB Linie Rothrist – Aarburg können durch eine Verbreiterung der Wigger eliminiert werden. Dies kann mit dem Projekt Wiggerverlegung der Ausgleichsmassnahme zum 6-Streifenausbau der Nationalstrasse A1/A2 erreicht werden [P20]. Im Bereich des Campingplatzes sind am rechten Ufer Geländeanpassungen oder ein Damm erforderlich. Das Gerinne könnte gleichzeitig ökologisch aufgewertet werden.</p> <p>Die Gemeinde erstellte eine Notfallplanung für den Campingplatz Wiggerspitz (Aare und Wigger). Zu beachten ist, dass keine Dämme zum Schutz vor der Aare errichtet werden sollen, solange die Überflutungsgefährdung durch die Wigger nicht gelöst ist. Die Wigger muss bei der Massnahmenplanung der Aare berücksichtigt werden.</p> <p>Grundsätzlich wäre auch eine Verlegung der Wigger im Bereich der Einmündung in die Aare möglich (östlich um das Gebäude des Pontoniervereins herum). Der Einmündungswinkel für Wasser und Geschiebe in die Aare wäre günstiger. Diese Massnahme wird aber im Vergleich zum Nutzen als aufwändig beurteilt.</p>

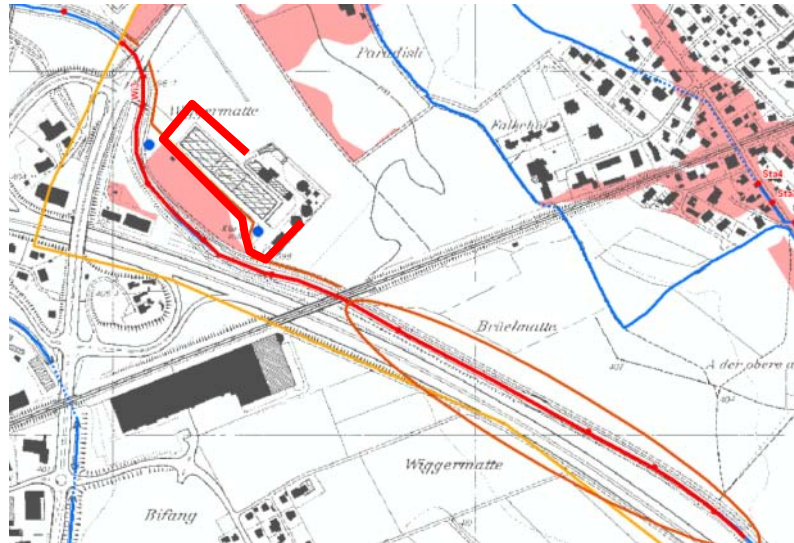


Abb. 21 Austrittsstelle Wi 3 der Wigger im Bereich der ARA Aarburg/Rothrist. Im Bereich der ARA wurden Objektschutzmassnahmen mit Dämmen, Stahlplatten und Mauern ausgeführt (2009).

12.4 Dorfbach Autobahn bis Oftringen

12.4.1 Dorfbach Autobahn Oftringen

Ausbruchsstelle
Do1

Beim Durchlass bei der Walterswilerstrasse kann Wasser auf die Autobahn A1 austreten.

Gefährdung

Das Wasser fliesst, teilweise kanalisiert durch die Lärmschutzwände, auf mehreren hundert Metern Länge auf der Autobahn A1 entlang.

Massnahmen

Bei der Werkeinfahrt des Rastplatzes besteht die Möglichkeit, mit einem dichten Tor den Wasseraustritt auf die Autobahn zu verhindern.



Abb. 22 Die Austrittsstelle Do 1, direkt neben der Autobahn A1.

12.4.2 Dorfbach Bifang / Sportplatz

Ausbruchstellen
Do 2 - 4

Die Ausbruchstellen Do 2 und Do 4 sind auf zu geringe Querschnitte bei Brücken zurückzuführen. Do 3 weist über eine lange Strecke einen zu kleinen Gerinnequerschnitt auf.

Gefährdung

Das ausufernde Wasser fließt über das Feld in Richtung der Brücke der Feldstrasse, den Langernweg, den Badiweg und den Sportplatz. Es sind verschiedene Wohngebäude ausserhalb der Bauzone betroffen.

Massnahmen

Mit einer Erhöhung der Brücke an der Feldstrasse (Austrittsstelle Do 2) kann die Hochwassersicherheit verbessert werden. Eine weitere Möglichkeit sieht die Errichtung eines linksufrigen Dammes im Bereich des Sportplatzes oder eine Gerinneverbreiterung des Dorfbaches vor.



Abb. 23 Der Dorfbach von der A1 bis zum Sportplatz. Brücken und ein ungenügender Gerinnequerschnitt verursachen das Schutzdefizit.

12.4.3 Dorfbach Aarburg – Strickerei

Ausbruchstellen
Do 5 - 6

Die Ausbruchstellen liegen im Bereich der Eindolung des Bahnhofes und im Gebiet der Strickerei. Die letzte Schwachstelle ist auf einen durch starken Uferbewuchs reduzierten Gerinnequerschnitt zurückzuführen.

Gefährdung

Bei der Eindolung am Bahnhof fliesst das Wasser in zwei Unterführungen. Im Gebiet der Strickerei fliesst das Wasser beidseitig über die Felder in Richtung der Industriegebäude.

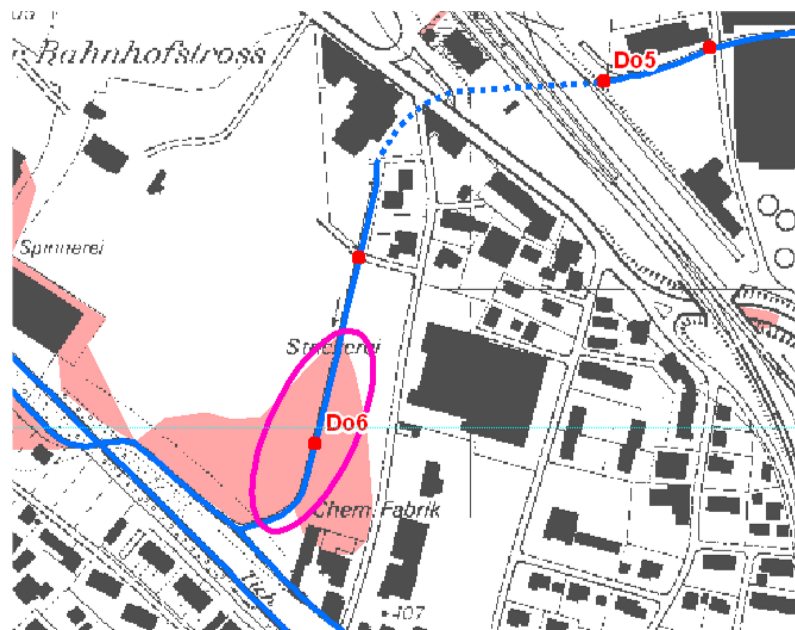


Abb. 24 Der Dorfbach im Bereich der Strickerei.

Massnahmen

Bei der Ausbruchstelle Do 5 sind keine Massnahmen geplant – das Schutzdefizit wird akzeptiert. Um die eigentliche Gerinnebreite ausnützen zu können, sollen die vorhanden Bäume aus dem Profil entfernt und ein regelmässiger Unterhalt sichergestellt werden.

12.4.4 Dorfbach Aarburg – Kraftwerk Weber

Ausbruchstellen
Do 7 - 8

Die Durchlässe Do 7 und Do 8 weisen beide eine zu geringe Kapazität auf. Der Durchlass des Kraftwerkes Weber hat einen durch Einbauten reduzierten Querschnitt.

Gefährdung

Das Wasser fliesst auf der linken Seite in das Siedlungsgebiet im Bereich der Sägestrasse und des Lüscherweges. Die Schwachstelle Do 8 betrifft die Alte Zofingerstrasse und eine Grundwasserfassung nahe an der Aare (Bemerkung: die Grundwasserfassung konnte im Feld nicht aufgefunden werden).

Massnahmen

Als Massnahmen werden beim Kraftwerk Weber die Verlegung der Einbauten im Durchlass vorgeschlagen. Falls erforderlich, sollte die Grundwasserfassung mit Objektschutzmassnahmen geschützt werden.

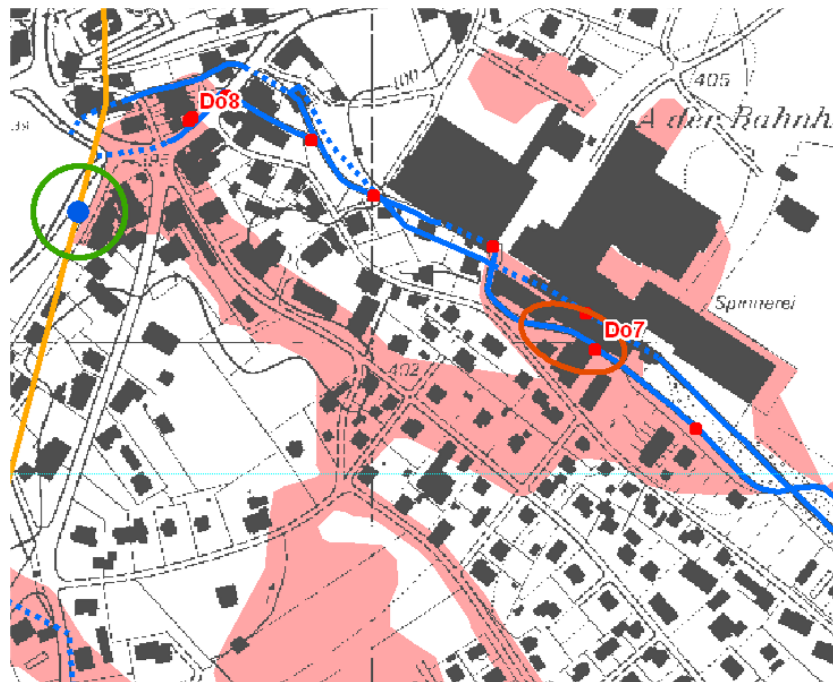


Abb. 25 Der Dorfbach im Bereich des Kraftwerkes Weber.

12.5 Plegibach

Ausbruchstellen
PL2-3

Im Unterlauf des Plegibachs sind zwei Austrittsstellen vorhanden.

Gefährdung

Von dem ausufernden Wasser, welches entlang der Strasse und über das Feld fliesst, ist vor allem das Unterwerk der AXPO betroffen.

Massnahmen

Es ist ein Hochwasserprojekt vorhanden, welches bisher noch nicht ausgeführt wurde. Das Projekt sieht vor, aus dem Plegibach austretendes Wasser nördlich um das AXPO-Werk umzuleiten und anschliessend in den Dorfbach zu führen.

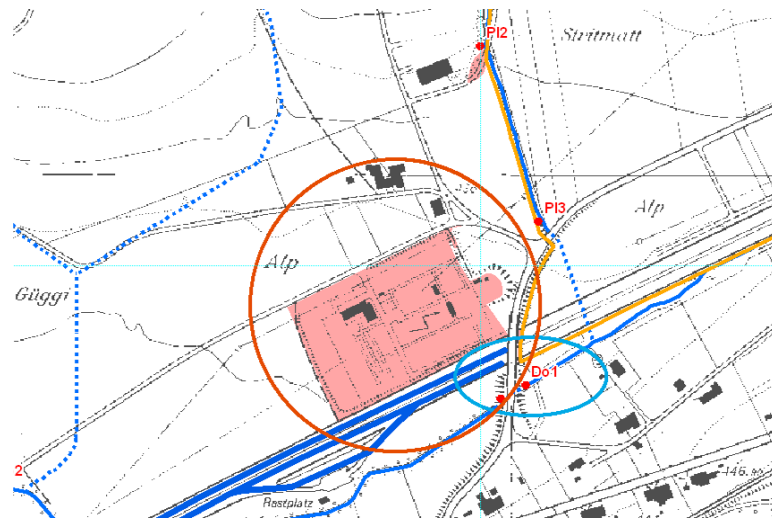


Abb. 26 Austrittsstellen des Plegibaches. Ein Schutzdefizit weist vorwiegend das AXPO Unterwerk auf.

12.6 Langernrainbächli

Ausbruchstelle
La 1

Die Schwachstelle des Langernrainbächli liegt bei der Eindolung des Baches beim Langernrain.

Gefährdung

Von einer Überflutung ist die Siedlung Langernweg betroffen. Das Wasser fliesst entlang der Strasse über das Feld auf die Siedlung zu.

Massnahme

Als bauliche Massnahme wird die Verbesserung der Eindolung vorgeschlagen. Der Bach wird etwas eingetieft oder es wird ein kleiner Damm errichtet. Dadurch kann die Kapazität des Rohrs besser ausgenutzt werden. Wünschenswert wäre eine Offenlegung des Baches. Allerdings ist es schwierig, bei der quer stehenden Häuserzeile einen geeigneten Abflusskorridor zu finden. Aus diesem Grund müssen bei den Gebäuden Objektschutzmassnahmen zu einer besseren Sicherheit beitragen.

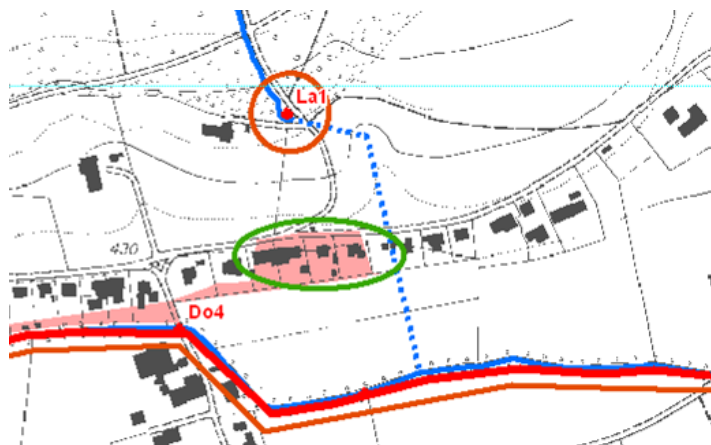


Abb. 27 Langernrainbächli: die Austrittsstelle befindet sich direkt oberhalb von Wohnsiedlungen.

12.7 Weichlergraben

Ausbruchstellen
We 1 - 4

Der Weichlergraben verläuft durch ein Baugebiet, in welchem in den letzten Jahren zahlreiche Neubauten erstellt wurden. Die Schwachstellen befinden sich im oberen Abschnitt oder bei den Querungen von Strassen.

Gefährdung

Das ausufernde Wasser fliesst entlang des Langern- und Weichlerweges sowie durch die Siedlung Weichler, von wo es anschliessend in den Dorfbach strömt.

Massnahmen

Im Bereich des Langernweges besteht die Möglichkeit den Bach zu verbreitern und etwas einzutiefen. Zur weiteren Verbesserung der Hochwassersicherheit kann auf der linken Seite des Baches, entlang des Bachmattweges, ein kleiner Damm erstellt werden.

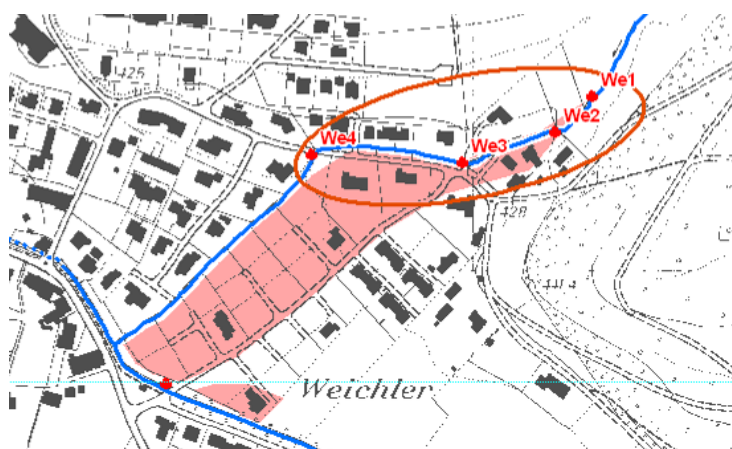


Abb. 28 Das Wasser des Weichlergrabens sucht sich seinen Weg durch die Siedlung Weichler bis zum Dorfbach.

12.8 Heidenlochbach

<i>Ausbruchsstelle He 1</i>	Die Ausbruchsstelle des Heidenlochbaches liegt bei der Eindolung bei einem Weg, welcher in die Lauterbachstrasse führt.
<i>Gefährdung</i>	Gefährdet sind einzelne neu erstellte Gebäude westlich des Heidenlochbaches.
<i>Massnahmen</i>	Aus Sicherheitsgründen kann die Eindolung offenbar nicht geöffnet werden (Gasleitung). Die Errichtung eines kleinen Dammes in der Linkskurve des Baches wurde bereits diskutiert, jedoch noch nicht ausgeführt. Ein solcher Damm würde die Überflutungsfläche wesentlich reduzieren.

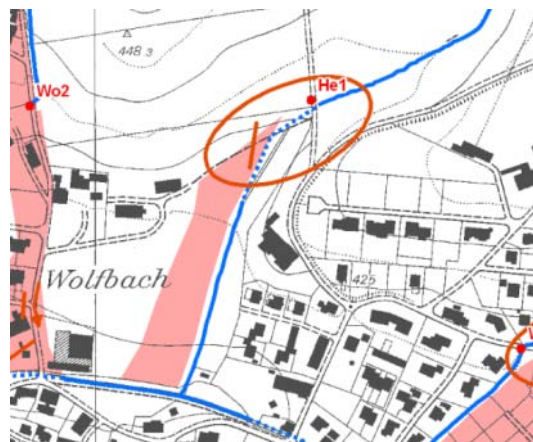


Abb. 29 Der Heidenlochbach und seine Ausbruchsstelle oberhalb der Lauterbachstrasse.

12.9 Wolfbach

<i>Ausbruchstellen</i> Wo1 - 2	Die Ausbruchstellen des Wolfbaches befinden sich beide entlang der Schwarzhaarstrasse.
<i>Gefährdung</i>	Die Austrittsmengen sind gering. Von einer Überflutung ist hauptsächlich die Siedlung entlang der Wolfbachstrasse betroffen.
<i>Massnahmen</i>	Durch eine Anpassung der Strasse bei der Kreuzung Schwarzhaarstrasse/ Wolfbachstrasse kann verhindert werden, dass das Wasser bis zur Wolfbachstrasse fliesst. Es kann so in den Dorfbach geleitet werden. Denkbar ist an dieser Stelle auch eine mobile Massnahme, welche im Ereignisfall durch die Feuerwehr oder durch Anstösser errichtet werden muss. Dies birgt allerdings das Risiko, dass der Schutz nicht zeitgerecht vorhanden ist.

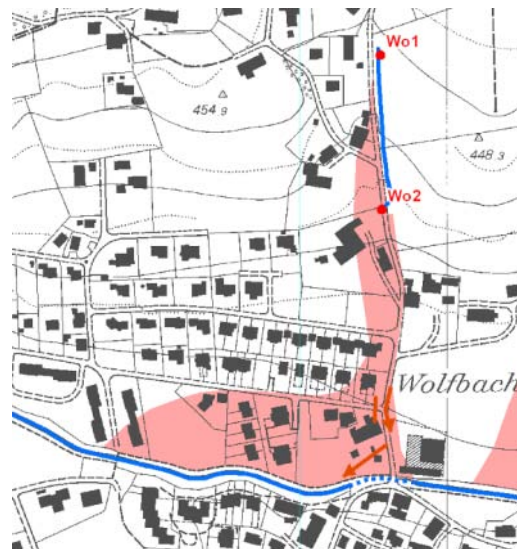


Abb. 30 Das Schutzdefizit des Wolfbaches.

12.10 Tiefenlachbach

*Ausbruchsstelle
Ti 1*

Die Schwachstelle befindet sich rund 100 m oberhalb der oberen Friedhofsmauer bei der Tiefenlachstrasse. Zusätzlich kann beim Einlauf oberhalb des Friedhofs das Wasser infolge Verklausung und des kleinen Leitungsquerschnitts austreten.

Gefährdung

Durch austretendes Wasser ist zunächst der Friedhof gefährdet. Weiter hangabwärts fliesst das Wasser zu einem Hof, zu Einzelgebäuden und schliesslich zur Bahnlinie Luzern-Olten.

Massnahmen

Sehr wichtig ist ein sachgerechter Unterhalt. Eine weitere Möglichkeit zur Verbesserung der Hochwassersicherheit besteht darin, bei der Friedhofsmauer mit einem Damm das Retentionsvermögen zu vergrössern (Höhe ca. 3 m). Wünschenswert wäre prinzipiell eine Ausdolung des Gewässers. Allerdings ist dies kaum bis zur Aare hin möglich. Falls die Rohrleitung einmal saniert werden sollte, ist v. a. unterhalb der Bahnlinie eine Kapazitätsvergrösserung vorzusehen.

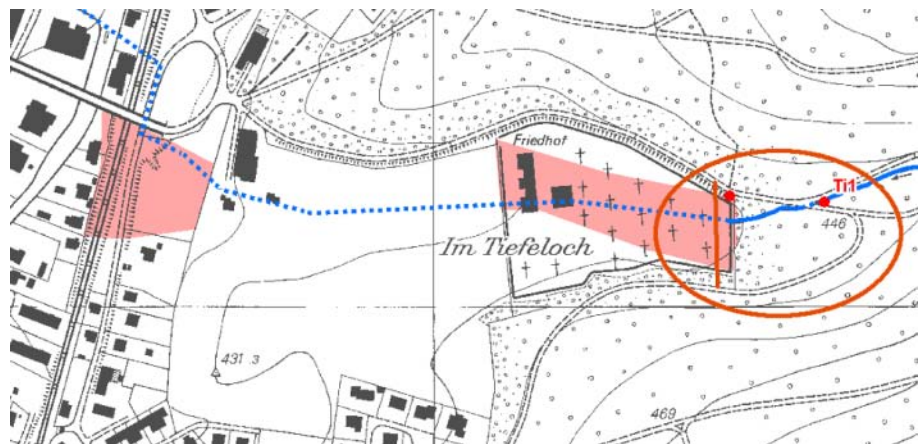


Abb. 31 Die Schwachstelle des Tiefenlachbaches und das Schutzdefizit beim Friedhof.

12.11 Sonnmattbach

<i>Ausbruchstellen So 1 - 3</i>	Die Ausbruchstellen des Sonnmattbaches liegen allesamt oberhalb des Siedlungsgebietes im Wald oder beim Einlauf am Waldrand.
<i>Gefährdung</i>	Betroffen sind die Wohngebiete im Bereich des Blumenweges, des Fustliweges und die Siedlung Sonnmatt.
<i>Massnahmen</i>	Im Bereich der Schwachstellen So 1 und So 2 ist eine Verbreiterung des Querschnittes möglich. Eine Verbesserung ergibt sich auch, wenn der Bach bis zum Einlaufbauwerk ausgedolt wird und der Einlaufbereich des Bauwerkes verbessert wird. Als Variante der Notfallplanung soll das Wasser gezielt entlang der Sonnmattstrasse abgeleitet werden.



Abb. 32 Der Sonnmattbach mit den Schwachstellen im Bereich der Siedlung Sonnmatt.

12.12 Aeschenbach

<i>Ausbruchsstelle Aesch 2</i>	Die Ausbruchsstelle des Aeschenbaches befindet sich bei der Eindolung des SBB-Dammes.
<i>Gefährdung</i>	Gefährdet ist die Liegenschaft Aeschenbach (Hof u.a. mit Viehzucht).
<i>Massnahmen</i>	Für die Sicherheit der Liegenschaft Aeschenbach soll eine Notfallplanung erstellt werden.

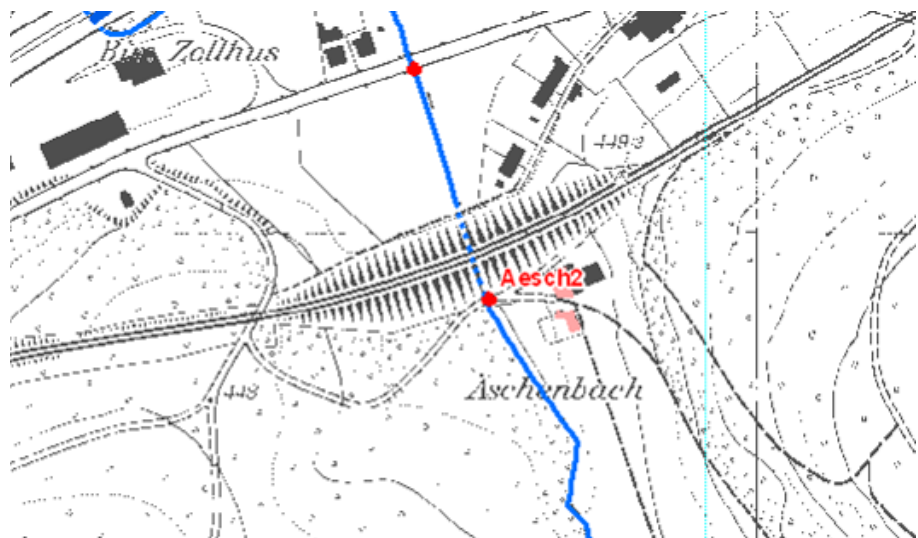


Abb. 33 Der Aeschenbach und die angrenzende Liegenschaft.

12.13 Schnäpfwinkelbach

<i>Ausbruchsstelle Sch 1</i>	Die Ausbruchsstelle liegt direkt beim Durchlass der SBB.
<i>Gefährdung</i>	Die Überflutung liegt im Bereich des SBB Durchlasses und es sind keine Bauten betroffen.
<i>Massnahmen</i>	Es werden keine Massnahmen getroffen und das vorhandene Schutzdefizit wird akzeptiert.



Abb. 34 Die SBB- Eindolung beim Schnäpfwinkelbach.

12.14 Striegelbächli

<i>Ausbruchsstelle Str 1</i>	Die Ausbruchsstelle liegt direkt beim Durchlass der SBB.
<i>Gefährdung</i>	Die Überflutung liegt im Bereich des SBB Durchlasses und es sind keine Bauten betroffen.
<i>Massnahmen</i>	Es werden keine Massnahmen getroffen und das vorhandene Schutzdefizit wird akzeptiert.



Abb. 35 Die SBB- Eindolung beim Striegelbächli.

12.15 Mühletych

<i>Ausbruchsstellen MüTy 1 - 6</i>	Die Ausbruchstellen verteilen sich entlang des Mühletyches. Die erste Schwachstelle liegt beim Aeschwuh – die folgenden entstehen durch zu geringe Gerinnekapazität oder zu kleine Durchlässe (u. a. bei der Firma FIEGE).
<i>Gefährdung</i>	Die Gefährdung erstreckt sich beidseitig entlang des Tychs – vorwiegend in der Industriezone. Betroffen sind die Nigglishüser, das Postgebäude, die Autobahn A1 und die zahlreichen, teilweise relativ neuen Industriebauten entlang des Tychs.
<i>Massnahmen</i>	Zur Verbesserung des Hochwasserschutzes am Tych wurden verschiedene Varianten geprüft (ungesteuerte oder gesteuerte Drossel beim Einlauf zum Tych, Rücklaufgerinne in die Wigger, lokaler Ausbau bei den Austrittsstellen). Entlang des Tychs existieren zwei Kleinwasserkraftwerke. Durch eine ungesteuerte Reduktion des Einlaufquerschnittes würde die nutzbare Wassermenge markant reduziert. Als geeignetste Lösung stellt sich daher eine gesteuerte Einlaufdrossel beim Aeschwuh heraus. Im Hochwasserfall wird gezielt die Zuströmung reduziert und die Hochwassersicherheit ist gewährleistet. Gleichzeitig wird die Wasserführung bei mittleren Abflüssen nicht beeinträchtigt.

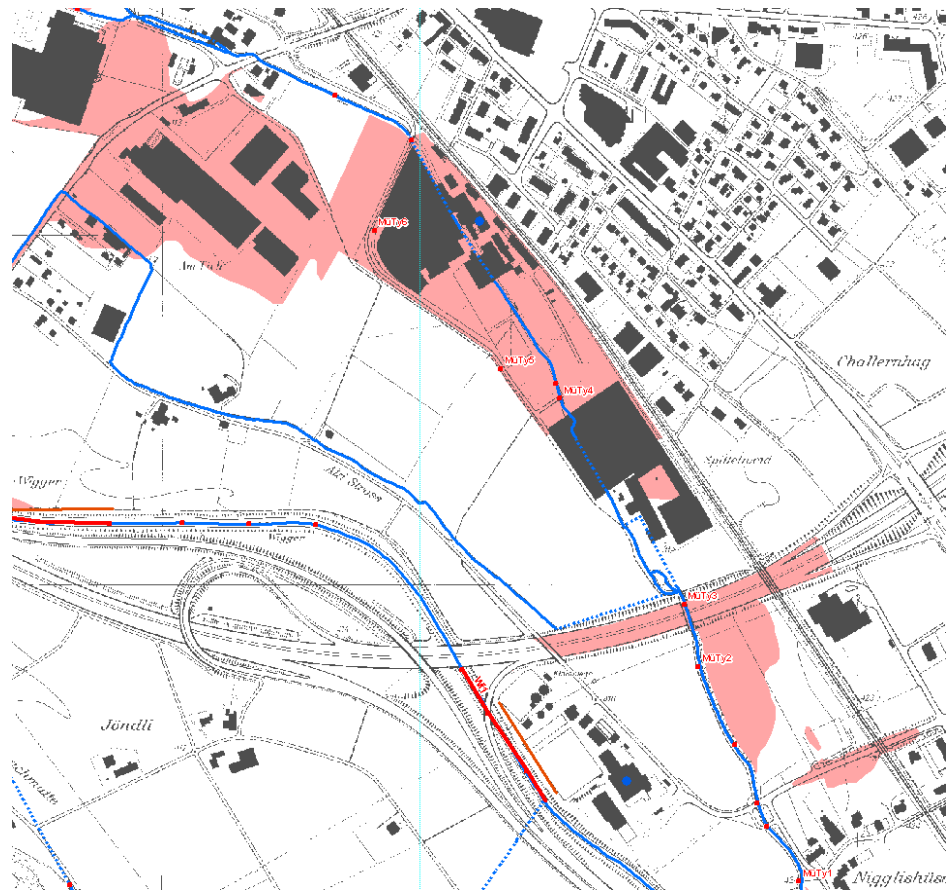


Abb. 36 Der Mühletych - die Auswirkungen der Überflutung sind anhand der Flächen des Schutzdefizites ersichtlich.

12.16 Stampfibach

Ausbruchstellen
Sta1 - 5

Die Ausbruchstellen liegen im Bereich der Industrie Chlifeld und des Pumpwerkes Paradisli.

Gefährdung

Das Wasser kann entlang der Alten Zofingerstrasse und teilweise in die angrenzenden Wohnquartiere Bifang fließen.

Massnahmen

Grundsätzlich profitiert der Stampfibach auch von den Massnahmen am Tych (Abflussdrosselung im Hochwasserfall). Des Weiteren kann die Hochwassersicherheit durch das Erneuern des Einlaufbauwerkes vom Tych in den Stampfibach verbessert werden. Zudem sollte beim Durchlass der Alten Zofingerstrasse ein verbesserter Rechen angebracht werden. Eine weitere Möglichkeit ist die Prüfung der Ausdolung des Baches im Bereich des Pumpwerkes Paradisli. Als Notfallplanung soll eine gezielte Ableitung des Wassers vorgesehen werden.



Abb. 37 Das Schutzdefizit im Bereich des Stampfibaches.

12.17 Brühlbach

Ausbruchstellen
Brü1 - 2

Die Ausbruchstellen des Brühlbaches liegen entlang der Alten Zofingerstrasse bei einem Verzweigungsbauwerk und weiter unten bei einzelnen Eindolungen.

Gefährdung

Die austretenden Wassermengen sind klein und es ist auch nur ein schmaler Streifen entlang des Gewässers von der Überflutung betroffen.

Massnahmen

Die Hochwassersicherheit kann verbessert werden indem das Aufteilungsbauwerk (Brü1) geprüft wird und bei der Alten Zofingerstrasse verbesserte Rechen angebracht werden.

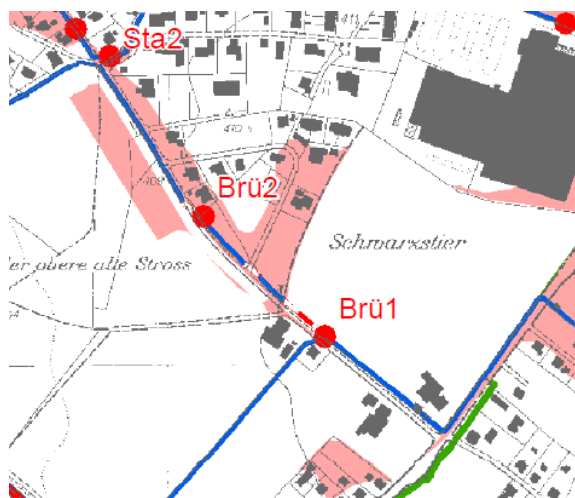


Abb. 38 Die Schwachstellen des Brühlbaches mit den Schutzdefiziten.