



Gefahrenkarte Hochwasser Limmattal

Teil 2

*Gemeinden Spreitenbach, Killwangen
und Würenlos*



Technischer Bericht



Zürich, Oktober 2010



Inhalt

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | ZUSAMMENFASSUNG | 3 |
| 2 | EINLEITUNG | 5 |
| 2.1 | AUSGANGSLAGE UND AUFTRAG | 5 |
| 2.2 | VORGEHEN | 5 |
| 2.3 | ERFASSUNGSBEREICH | 6 |
| 2.4 | PRIMÄRMASSNAHMEN..... | 7 |
| 3 | GEFAHRENERKENNUNG..... | 7 |
| 3.1 | SITUATIONSANALYSE..... | 7 |
| 3.2 | EREIGNISDOKUMENTATION | 7 |
| 3.3 | HYDROLOGIE | 8 |
| 3.3.1 | <i>Limmat</i> | 8 |
| 3.3.2 | <i>Furtbach</i> | 11 |
| 3.3.3 | <i>Seitenbäche</i> | 15 |
| 3.3.4 | <i>Kleinst Einzugsgebiete</i> | 17 |
| 3.4 | SZENARIENDEFINITION | 17 |
| 3.4.1 | <i>Dämpfung durch Wasseraustritte</i> | 17 |
| 3.4.2 | <i>Verkläusung durch Schwemmholz</i> | 18 |
| 3.4.3 | <i>Baulicher Zustand von Schutzbauten / Gewässerunterhalt</i> | 18 |
| 3.4.4 | <i>Kraftwerke</i> | 18 |
| 4 | ABFLUSSKAPAZITÄTEN UND SCHWACHSTELLEN..... | 19 |
| 4.1 | METHODIK | 19 |
| 4.2 | LIMMAT | 19 |
| 4.3 | GEMEINDE SPREITENBACH..... | 20 |
| 4.3.1 | <i>Wilebach und Egelseebach</i> | 21 |
| 4.3.2 | <i>Dorfbach</i> | 22 |
| 4.4 | GEMEINDE KILLWANGEN | 24 |
| 4.4.1 | <i>Hinterbergenbach</i> | 25 |
| 4.4.2 | <i>Dorfbach Killwangen</i> | 26 |
| 4.5 | GEMEINDE WÜRENLOS | 27 |
| 4.5.1 | <i>Furtbach</i> | 27 |
| 5 | GEFAHRENBEURTEILUNG | 29 |
| 5.1 | METHODIK | 29 |
| 5.2 | ÜBERFLUTUNGSFLÄCHEN UND INTENSITÄTEN | 29 |
| 6 | SCHUTZDEFIZITE | 30 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 7 | MASSNAHMENPLANUNG | 33 |
| 7.1 | VORGEHEN MASSNAHMENPLANUNG | 33 |
| 7.1.1 | Massnahmenspektrum | 33 |
| 7.1.2 | Grundsätze zum Gewässerunterhalt | 34 |
| 7.1.3 | Grundsätze zu den Objektschutzmassnahmen | 34 |
| 7.1.4 | Grundsätze zu den raumplanerischen Massnahmen | 36 |
| 7.1.5 | Grundsätze zu den baulichen Massnahmen | 37 |
| 7.1.6 | Notfallplanung und Notfallorganisation | 38 |
| 7.2 | MASSNAHMENVORSCHLÄGE | 40 |
| 7.2.1 | Spreitenbach | 40 |
| 7.2.2 | Killwangen | 44 |
| 7.2.3 | Würenlos | 49 |
| 7.2.4 | Objektschutzmassnahmen | 50 |
| 7.3 | MASSNAHMENBEWERTUNG | 51 |
| 7.3.1 | Massnahmen Spreitenbach | 52 |
| 7.3.2 | Massnahmen Killwangen | 54 |
| 7.3.3 | Massnahmen Würenlos | 56 |
| 8 | LITERATUR | 57 |

| | |
|----------|--------------------------------------|
| Anhang 1 | Ereignisdokumentation |
| Anhang 2 | Hydrologie |
| Anhang 3 | Staukurvenberechnungen |
| Anhang 4 | Erstellung der Objektkategorienkarte |
| Anhang 5 | Kraftwerke an der Limmat |
| Anhang 6 | Fotodokumentation |

1 Zusammenfassung

Das Bundesgesetz über den Wasserbau (WBG, 1991) und den Wald (WaG, 1991) verpflichtet die Kantone, Gefahrenkarten zu erstellen und diese bei raumwirksamen Tätigkeiten zu berücksichtigen.

Die **Erarbeitung** der Gefahrenkarte Limmattal erfolgte in folgenden Schritten:

1. Grundlagenerhebung und Auswertung

Relevante Daten, wie vorhandene Ausbauprojekte, Abflussmessungen, Schadenstatistiken, Angaben zu historischen Hochwasserereignissen, Angaben aus dem Generellen Entwässerungsplan (GEP) und Weitere wurden zusammengetragen und ausgewertet. Zudem wurde der aktuelle Zustand der Gewässer anhand von Begehungen beurteilt und Schwachstellen lokalisiert.

2. Evaluation von Primärmassnahmen

In Absprache mit der Gemeinde wurden Primärmassnahmen definiert. Unter Primärmassnahmen werden einfache Massnahmen des Gewässerunterhalts verstanden, welche mit geringem Aufwand (unter CHF 10'000 pro Massnahme) die Gefährdungssituation entschärfen (z.B. Verbesserung des Einlaufs). Für die weitere Bearbeitung der Gefahrenkarte gelten diese Massnahmen als Ausgangslage. Ebenfalls als bereits realisiert werden die Projekte betrachtet, die zurzeit geplant sind.

3. Hydrologie

Die massgebenden Hochwasserabflüsse mit Wiederkehrperioden von 30, 100 und 300 Jahren (HQ_{30} , HQ_{100} , HQ_{300}) sowie das EHQ (Extremhochwasser) wurden anhand von empirischen Formeln hergeleitet. Zur Einstellung der Eingabeparameter wurde die detaillierte Analyse des Hochwassers am Spreitenbacher Dorfbach im Jahre 1993 (P10/) beigezogen.

4. Ereignisanalyse

Die Bestimmung der Hochwasserspiegellagen erfolgte anhand von hydraulischen Berechnungen (Normalabfluss, Staukurven). Der Vergleich der berechneten Wasserspiegel mit der Höhe der Uferlinien zeigt, ob mit Ausuferungen zu rechnen ist. Zudem wurden die Abflusskapazität und die Verklauungsgefahr bei den Durchlässen, die zur Gefährdung von Siedlungsgebiet führen können, bestimmt.

5. Wirkungsanalyse

Im Bereich der Schwachstellen wurden die austretenden Abflussanteile bei den massgebenden Hochwasserabflüssen (HQ_{30} , HQ_{100} , HQ_{300} , EHQ) berechnet, die Fliesswege und Fliesstiefen anhand von 2d-Berechnungen bestimmt und die Resultate im Feld verifiziert. Die Überflutungsflächen mit den Fliesstiefen sind für die vier Hochwasserabflüsse in den Fliesstiefenkarten dargestellt.

6. Risikoanalyse

Die Überlagerung der Intensitätskarten ergibt die Gefahrenkarte. Der Vergleich mit den für die verschiedenen Objektkategorien vorgegebenen Schutzzielen (Schutzzielmatrix Kanton) zeigt die Schutzdefizite, die in der Schutzdefizitkarte dargestellt sind.

7. Massnahmenplanung

Mit der Massnahmenplanung werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie die bestehenden Schutzdefizite behoben werden können. Die Massnahmen und deren Wirkung sind zuerst für jedes Gewässer dargestellt und anschliessend gemeindeweise bezüglich Grobkosten, Verhältnismässigkeit und ökologischen Auswirkungen bewertet.

Im Projektgebiet wurden folgende Gefahrenstufen ausgeschieden:

- **Flächen mit erheblicher Gefährdung** (rote Gefahrenstufe in Gefahrenkarte):

Spreitenbach: Einige Tiefgaragen, SBB-Unterführung beim Rangierbahnhof, zwei Gewerbegebäude an der Wygartestrasse.

Killwangen: Fussgängerunterführung Bahn.

Würenlos: Vier Tiefgaragen (Bachstrasse, Kornstrasse, Bachwiesenstrasse).

- **Flächen mit mittlerer Gefährdung** (blaue Gefahrenstufe in Gefahrenkarte):

Spreitenbach: einige Parzellen im Bereich von Egelsee-, Wilen- und Dorfbach, Gebäude im Industriegebiet an der Grenze zu Killwangen (Gefährdung durch Wasser aus dem Hinterbergenbach).

Killwangen: Bereiche entlang von Hinterbergenbach und Dorfbach.

Würenlos: Mehrere Abschnitte beidseits des Furtbaches.

- **Flächen mit geringer Gefährdung** (gelbe Gefahrenstufe in Gefahrenkarte):

Spreitenbach: Grosse Gebiete zwischen Dorfbach und Bahnlinie, Wohnquartiere östlich des Dorfbaches und zwischen Wilebach und Dorfbach, weite Teile des Industriegebietes, Rangierbahnhof.

Killwangen: Streifen südöstlich des Dorfbaches und Wohnquartier Mühlehaldenstrasse.

Würenlos: Bis zu 100 m breiter durchgehender Streifen entlang des Furtbaches.

Im Projektperimeter bestehen verschiedene **Schutzdefizite**. Grössere zusammenhängende Flächen mit Schutzdefizit befinden sich entlang dem Furtbach, dem Egelseebach, dem Wilebach, dem Spreitenbacher Dorfbach (unterhalb der Einmündung des Wilebaches), dem Hinterbergenbach und dem Dorfbach Killwangen.

Zur Behebung der Schutzdefizite werden verschiedene **Massnahmen** vorgeschlagen. Diese sind hauptsächlich auf bauliche Massnahmen und Objektschutzmassnahmen fokussiert.

2 Einleitung

2.1 Ausgangslage und Auftrag

Mit den Bundesgesetzen über den Wasserbau (WBG, 1991) und den Wald (WaG, 1991) werden die Kantone verpflichtet, Gefahrenkarten zu erstellen und diese bei raumwirksamen Tätigkeiten zu berücksichtigen. Damit wird der im Raumplanungsgesetz (RPG, 1979, Art. 6) formulierte Auftrag zur Ausscheidung von gefährdeten Gebieten weiter konkretisiert.

Der Grosse Rat des Kantons Aargau beauftragte den Regierungsrat im Rahmen des Richtplans vom 17. Dezember 1996, eine Gefahrenkarte zu erarbeiten. Es wurde ein zweistufiges Vorgehen gewählt. In einem ersten Schritt wurde eine Gefahrenhinweiskarte im Massstab 1:50'000 erstellt. Diese weist auf Gebiete mit einer möglichen Gefährdung hin, macht aber keine Aussagen über die Eintretenswahrscheinlichkeit und die Überflutungsintensität.

In der zweiten Stufe werden nun basierend auf der Gefahrenhinweiskarte einzugsgebietsweise die detaillierteren Gefahrenkarten im Massstab 1:10'000 erstellt.

Die Ingenieurarbeiten zur Erstellung der Gefahrenkarte Hochwasser, Teilgebiet Limmattal, wurden vom Departement Bau, Verkehr und Umwelt im November 2007 an die Flussbau AG, Zürich, vergeben.

2.2 Vorgehen

Die Erarbeitung der Gefahrenkarte erfolgte im Auftrag des Departements Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung Raumentwicklung. Die Arbeiten wurden von einer Begleitgruppe, bestehend aus Vertretern der Abteilungen Landschaft und Gewässer, Umwelt und Raumentwicklung sowie von der Aargauischen Gebäudeversicherung begleitet.

Die Gemeinden im Untersuchungsgebiet wurden regelmässig über den Stand der Arbeiten und die Resultate informiert. Die Massnahmenplanung erfolgte in enger Zusammenarbeit mit den Gemeinden.

Die Erarbeitung der Gefahrenkarte gliederte sich in folgende Schritte:

1) Grundlagenerhebung und Auswertung

Angaben über historische Hochwasserereignisse, Schadendaten der Aargauischen Gebäudeversicherung (AGV), Angaben zu bisherigen Bemessungsabflüssen, Querprofilvermessungen, Gewässerstudien, Wasserbauprojekte, Generelle Entwässerungspläne (GEP), digitales Terrainmodell (DTM-AV), Zonenpläne.

2) Evaluation von Primärmassnahmen

Analyse und Darstellen der Gefährdungssituation (Hochwassergefährdung anhand der Gefahrenhinweiskarte und bekannter Schwachstellen), Evaluation von kurzfristig umsetzbaren und wirksamen Primärmassnahmen in Absprache mit Kanton und Gemeinden. Vereinbarung eines verbindlichen Realisierungsprogramms, sodass diese Primärmassnahmen als Ausgangslage für die Erarbeitung der Gefahrenkarte gelten.

3) Hydrologie

Festlegen der massgebenden Hochwasserabflüsse (HQ_{30} , HQ_{100} , HQ_{300} und EHQ) in den Fließgewässern im Siedlungsgebiet anhand empirischer Schätzformeln und in Anlehnung an die detaillierte Analyse des Hochwassers 1993 am Spreitenbacher Dorfbach (P10/), Übertrag auf Kleinstzugsgebiete.

4) Ereignisanalyse (Staukurven- und Normalabflussberechnungen)

Bestimmung der Abflusskapazitäten durch hydraulische Berechnungen in den Gewässern im Siedlungsgebiet. Die Berechnungen dienten ebenfalls zur Lokalisierung von Austrittsstellen und der Bestimmung der austretenden Abflussanteile. Die Wasserspiegellagen in Limmat, Furtbach, Egelsee und Wilebach sowie den Dorfbächen in Spreitenbach und Killwangen wurden anhand von Staukurvenberechnungen bestimmt. In den restlichen Bächen wurden die Wasserspiegel lokal an den Engstellen berechnet (Normalabfluss bei Brücken, Durchlässen, Eindolungen). An der Limmat waren Querprofilvermessungen vorhanden, an den übrigen Gewässern wurden Querprofile im Feld eingemessen und ans Höhennetz angeschlossen. In den Dorfbächen von Spreitenbach und Killwangen erfolgten die Berechnungen auf Basis der Projektprofile.

5) Wirkungsanalyse (2d-Modellierung und Feldbegehungen)

Zur Ermittlung der Überflutungsflächen und Fließwege wurden 2-dimensionale Berechnungen durchgeführt. Als Grundlage diente das digitale Terrainmodell, das im Bereich der Fließwege anhand von Feldbegehungen verifiziert wurde. Die Überflutungsflächen und Fließwege in einzelnen, steilen Gebieten wurden im Feld bestimmt, die Abflusstiefen und Intensitäten anhand der Breite des Fließweges und dem austretendem Abflussanteil berechnet. Plausibilitätsüberprüfung der Ergebnisse in Feld.

6) Risikoanalyse (Schutzdefizite)

Überlagerung der Intensitätskarten zur Gefahrenkarte Ist-Zustand gemäss Empfehlungen des Bundes. Erarbeiten der Karten „Objektkategorien“ und „Schutzdefizite“ aufgrund der vorgegebenen Schutzzielmatrix.

7) Massnahmenevaluation

Zur Behebung der Schutzdefizite wurden Massnahmen zur Erhöhung der Hochwassersicherheit evaluiert (Gewässerunterhalt, Raumplanung, Objektschutz, wasserbauliche Massnahmen, Notfallplanung) und bezüglich verschiedener Kriterien bewertet.

2.3 Erfassungsbereich

Der Projektperimeter der Gefahrenkarte Hochwasser, Teilgebiet Limmattal, umfasst das Einzugsgebiet der Limmat ab der Kantonsgrenze bis zur Mündung in die Aare sowie die auf Aargauer Kantonsgebiet liegenden Flächen der Einzugsgebiete von Reppisch und Furtbach. Die Gefahrenkartierungen wurden in folgenden Gemeinden und Städten durchgeführt: Baden, Bergdietikon, Berikon, Ennetbaden, Gebenstorf, Killwangen, Neuenhof, Obersiggenthal, Oberwil-Lieli, Rudolfstetten-Friedlisberg, Spreitenbach, Turgi, Untersiggenthal, Wettingen und Würenlos.

Im vorliegenden Teilbericht sind die Gewässer auf den Gemeindegebieten von Spreitenbach, Killwangen und Würenlos behandelt.

2.4 Primärmassnahmen

Grundsätzlich ist für die Erarbeitung der Gefahrenkarte der Istzustand bezüglich Gewässer und Landnutzung massgebend. In Absprache mit dem Kanton und den Gemeinden wurden in Killwangen und Neuenhof keine Primärmassnahmen berücksichtigt. In Spreitenbach ist der Ausbau des Dorfbachs berücksichtigt.

3 Gefahrenerkennung

3.1 Situationsanalyse

Die Gemeindegebiete von Spreitenbach und Killwangen werden durch Bäche, die im oberen Einzugsgebiet meistens stark verästelt sind, entwässert. Das verästelte Gewässersystem vereint sich jeweils am oberen Siedlungsrand zu einem Hauptgewässer (Egelseebach/Wilebach und Dorfbach in Spreitenbach, Hinterbergenbach und Dorfbach in Killwangen). Der kürzlich fertig ausgebaute Dorfbach Spreitenbach sowie der Egelsee- und der Wilebach fliessen weitgehend in offen geführten Gerinnen. Eindeckungen bestehen in einzelnen kurzen Abschnitten des Dorfbaches im Dorfbereich sowie bei der Unterquerung des Rangierbahnhofes.

Im Siedlungsgebiet von Killwangen ist der Hinterbergenbach weitgehend eingedolt. Beim Dorfbach wird das normale Abflussaufkommen im offenen Gerinne abgeleitet, Hochwasserabflüsse fliessen durch eine parallel zum Gerinne geführte Entlastungsleitung. Ab der Zürcherstrasse fliesst der gesamte Abfluss in einer Bachdole bis in die Limmat.

Das Hauptgewässer von Würenlos ist der Furtbach, Ausfluss aus dem Katzenssee, der das ganze, vorwiegend auf Zürcher Kantonsgebiet liegende Furttal entwässert. Auf Zürcher Kantonsgebiet befindet sich das Hochwasserrückhaltebecken Wüeri, das Hochwasserabflüsse bis zu einem HQ_{100} zu dämpfen vermag (vgl. Kapitel 3.3, Hydrologie).

Im Siedlungsgebiet von Würenlos fliesst der kanalisierte Furtbach in einer Betonschale.

3.2 Ereignisdokumentation

Schäden durch Hochwasserereignisse wurden im Rahmen der Gefahrenhinweiskarte in einem Ereigniskataster erfasst. Der Ereigniskataster umfasst alle bekannten, seit 1980 stattgefundenen Ereignisse und wird laufend nachgeführt. Frühere Hochwasserereignisse mit Schadenfolge sind in der Schadendatenbank der WSL (Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft) dokumentiert. Auszüge aus dieser Datenbank für Spreitenbach, Killwangen und Würenlos befinden sich in Anhang 1.

Gemäss der Schadendatenbank waren in den Jahren 1975 und 1978 (Spreitenbach und Killwangen), 1993 (alle drei Gemeinden), 1994 (Spreitenbach und Würenlos), 1995 (Würenlos), 1999 (alle drei Gemeinden), 2002 (Killwangen und Würenlos), 2005 (Spreitenbach und Würenlos) sowie 2007 (Spreitenbach) Schäden zu verzeichnen.

Im Anhang 1 sind zudem die Überflutungsflächen gemäss dem Ereigniskataster dargestellt.

3.3 Hydrologie

3.3.1 Limmat

Die Hochwasserabflüsse der Limmat werden durch die Hochwasser der Sihl und den regulierten Ausfluss aus dem Zürichsee (Lettenwehr) geprägt. Der Ausfluss aus dem Zürichsee wird durch ein Dachwehr geregelt, wobei die Regelung aufgrund einer Engstelle zwischen Zürichsee und dem Lettenwehr (Gemüsebrücke) beeinflusst wird. Die Engstelle führt dazu, dass bei einem bestimmten Seewasserstand nicht beliebig viel Wasser aus dem See ausfliessen kann, sondern der Ausfluss durch die Engstelle begrenzt wird (auch bei übermässig abgesenktem Lettenwehr).

Die Hochwasserabflüsse der Sihl sind durch den Sihlsee mit Ausflussregelung und die Etzelwerke beeinflusst.

An der Limmat werden die Abflüsse an den beiden Messstationen Limmat-Zürich, Unterhard, und Limmat-Baden, Limmatpromenade, gemessen. Zudem wird der Abfluss der Sihl als grösster Zufluss einige 100 m flussaufwärts der Mündung gemessen (Messstation Sihl-Zürich, Sihlhölzli).

Massgebende Hochwasserabflüsse bei der Station Limmat-Zürich, Unterhard

Die Zürichseeregulierung erfolgt so, dass bei der limmatabwärts der Sihlmündung gelegenen Messstation Zürich, Unterhard, auch bei Hochwasser aus der Sihl der Wert von 600 m³/s nicht überschritten wird. Gemäss der Studie Hochwasserrisiko Limmat (Basler&Hofmann, 2004), kann diese Bedingung bis zu einem HQ₃₀₀ eingehalten werden. Für das EQ wird ein Wert von 800 m³/s angenommen.

Massgebende Hochwasserabflüsse bei der Station Limmat-Baden, Limmatpromenade

Die Abflüsse an der Messstation Limmat-Baden, Limmatpromenade, werden seit 1904 mit einem Unterbruch zwischen 1922 und 1950 gemessen (Bild 1). Die HQ_x-Werte wurden anhand einer Frequenzanalyse für die Messreihe 1951-2007 bestimmt. Zum Vergleich wurde auch die ganze Messreihe seit 1904 analysiert, wobei die Lücke mit den Werten der Station Limmat-Zürich, Unterhard, multipliziert mit einem Faktor 1.15 ergänzt wurde (Bild 2 und Bild 3).

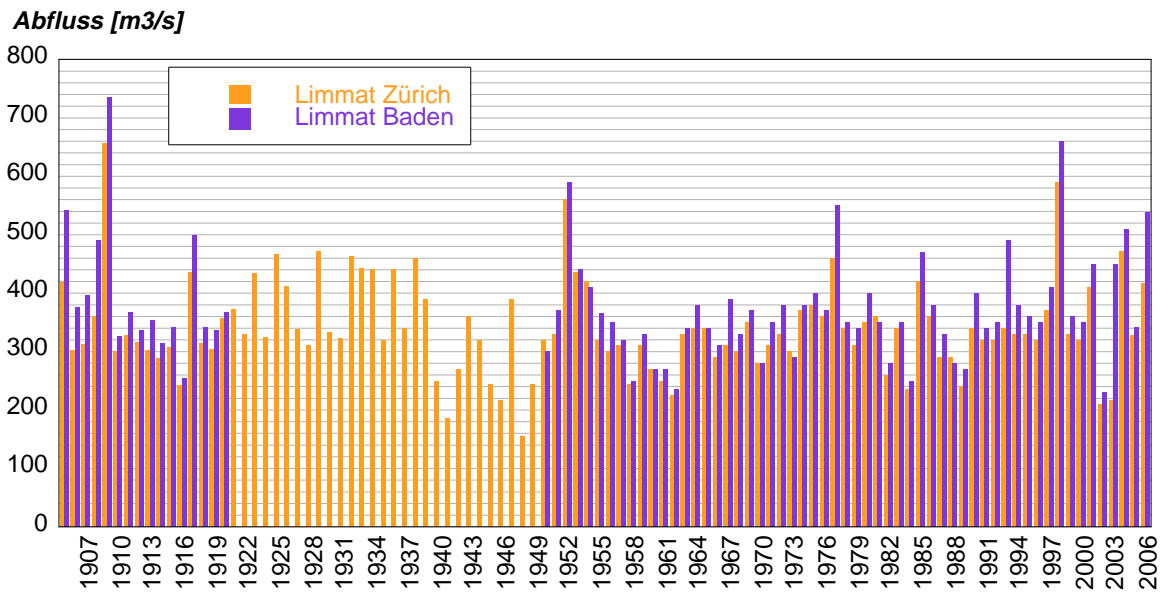


Bild 1 Messreihe der Jahresmaxima der Stationen Limmat-Zürich, Unterhard und Limmat-Baden-Limmatpromenade.

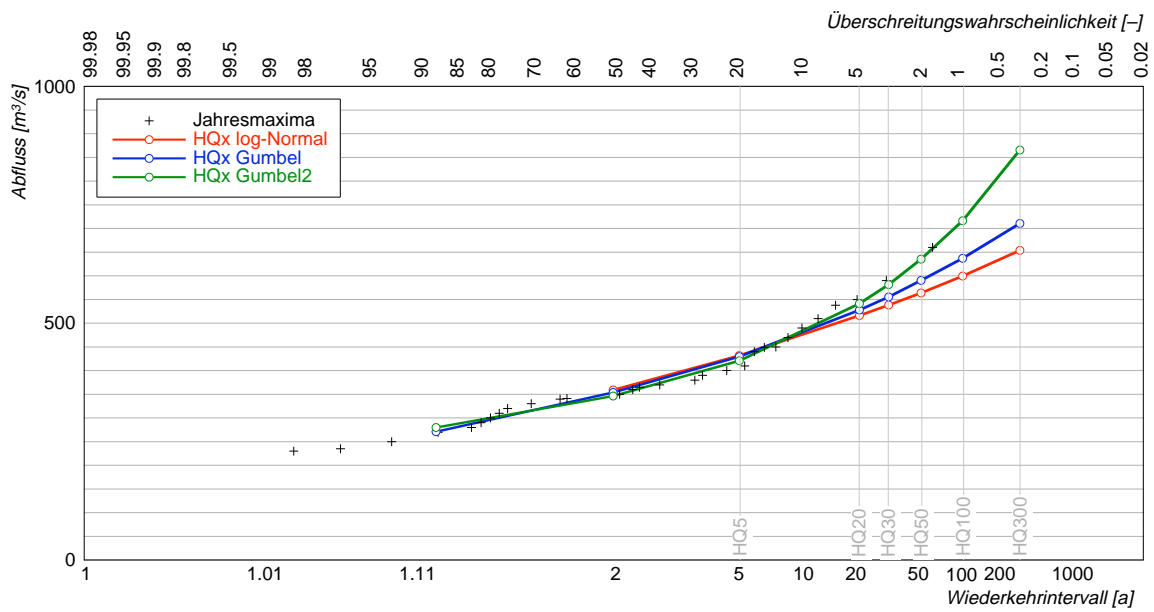


Bild 2 Frequenzanalyse der kurzen Messreihe 1951 – 2007.

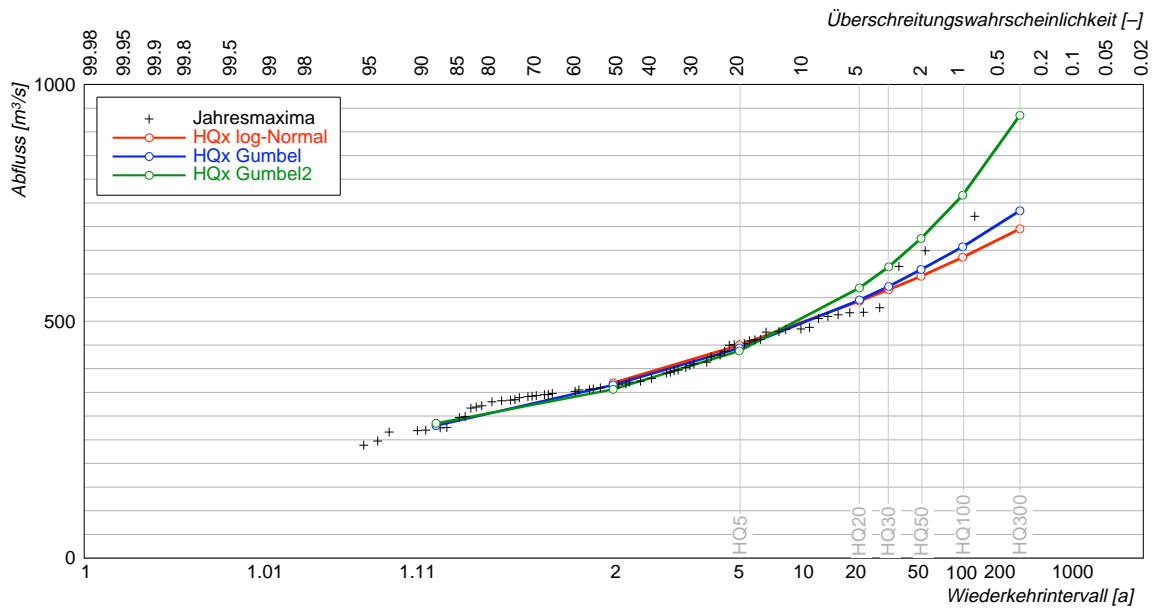


Bild 3 Frequenzanalyse der langen Messreihe 1904 – 2007. Die Lücke zwischen 1922 und 1950 wurde mit den Werten der Station Limmat-Zürich, Unterhard, ergänzt (Faktor 1.15).

Die anhand der Frequenzanalysen ermittelten HQx-Werte sowie die in der Gefahrenkarte verwendeten Werte sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

| Messreihe, Verteilfunktion | HQ ₃₀ [m ³ /s] | HQ ₁₀₀ [m ³ /s] | HQ ₃₀₀ [m ³ /s] | EHQ [m ³ /s] |
|----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| 1951-2007/log-normal | 539 | 556 | 582 | |
| 1951-2007/Gumbel | 600 | 637 | 717 | |
| 1951-2007/Gumbel2 | 654 | 711 | 866 | |
| 1904-2007/log-normal | 567 | 574 | 615 | |
| 1904-2007/Gumbel | 636 | 658 | 766 | |
| 1904-2007/Gumbel2 | 696 | 734 | 935 | |
| In GK verwendet | 610 | 700 | 780 | 910 |

Tabelle 1 Die anhand der Frequenzanalysen hergeleiteten HQx-Werte für die Messstation Limmat-Baden, Limmatpromenade, sowie der in der Gefahrenkarte verwendete Wert.

Die massgebenden Hochwasserabflüsse in den einzelnen Limmatabschnitten wurde unter Berücksichtigung bestehender Untersuchungen (Neukonzessionierung Kraftwerke Wettingen und Kappelerhof, Gefahrenkarten Zürich, Limmattal und Reppischtal im Kanton Zürich) und der Einzugsgebietsgrösse bestimmt (Bild 4).

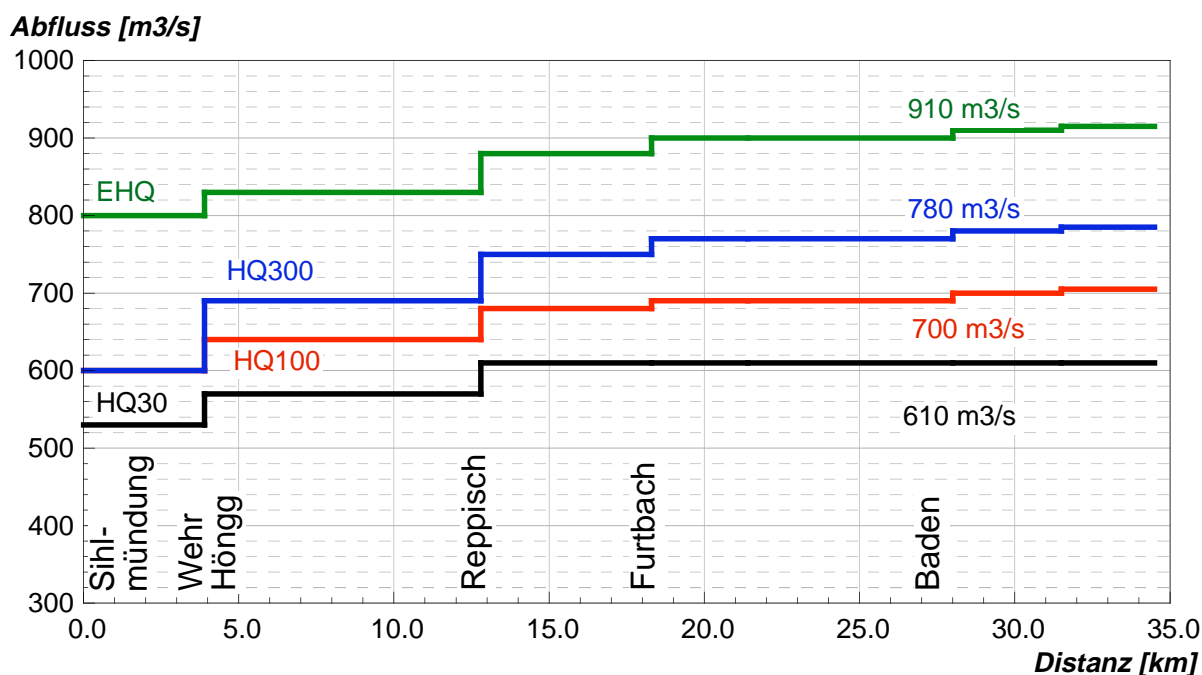


Bild 4 Abflusszunahme in der Limmattal in Fließrichtung.

3.3.2 Furtbach

Der Furtbach entwässert ein 46.1 km² grosses Einzugsgebiet und mündet in die Stauhaltung des Limmattalwerks Wettingen. Auf Zürcher Kantonsgebiet steht das Hochwasserrückhaltebecken Wüeri mit den Kennwerten gemäss Tabelle 2.

| | Teilausbau | Vollausbau |
|--------------------------|---|------------------------|
| Inbetriebnahme | 1993 | Noch nicht bekannt |
| Rückhaltevolumen | 97'000 m ³ | 165'000 m ³ |
| Auslaufbauwerk | Öffnung 2.5/0.8 m, Einstau ab 3 m ³ /s | |
| Hochwasserentlastung | In Auslaufbauwerk integriert, Kapazität: 60 m ³ /s | |
| Ausfluss bei Volleinstau | 9 m ³ /s | |

Tabelle 2 Kennwerte des Hochwasserrückhaltebeckens Wüeri (Angaben AWEL, Kanton ZH).

Der Abfluss wird seit 1978 an der kantonalzürcherischen Messstation Furtbach, Würenlos, rund 6 km bachabwärts des Rückhaltebeckens Wüeri gemessen. Die Messreihe der Jahresmaxima und die daraus abgeleitete Frequenzanalyse sind in Bild 5 und Bild 6 dargestellt. Bei der Analyse ist zu berücksichtigen, dass die Abflüsse der ohnehin eher kurzen Messreihe seit der Inbetriebnahme des Beckens (1992) beeinflusst sind. Der Füllungsgrad des Beckens und somit der Ausfluss ist von der eingestellten

Schieberstellung des Beckenauslasses abhängig. Wie Bild 5 zeigt, ist dieser manuell verstellbare Schieber nicht konstant eingestellt und beeinflusst die Grösse der Hochwasser. Eine verlässliche Herleitung der Hochwasserabflüsse anhand von Frequenzanalysen ist somit nicht möglich. Die Hochwasserabflüsse wurden in der Folge anhand von empirischen Ansätzen unter Berücksichtigung des Beckens hergeleitet.

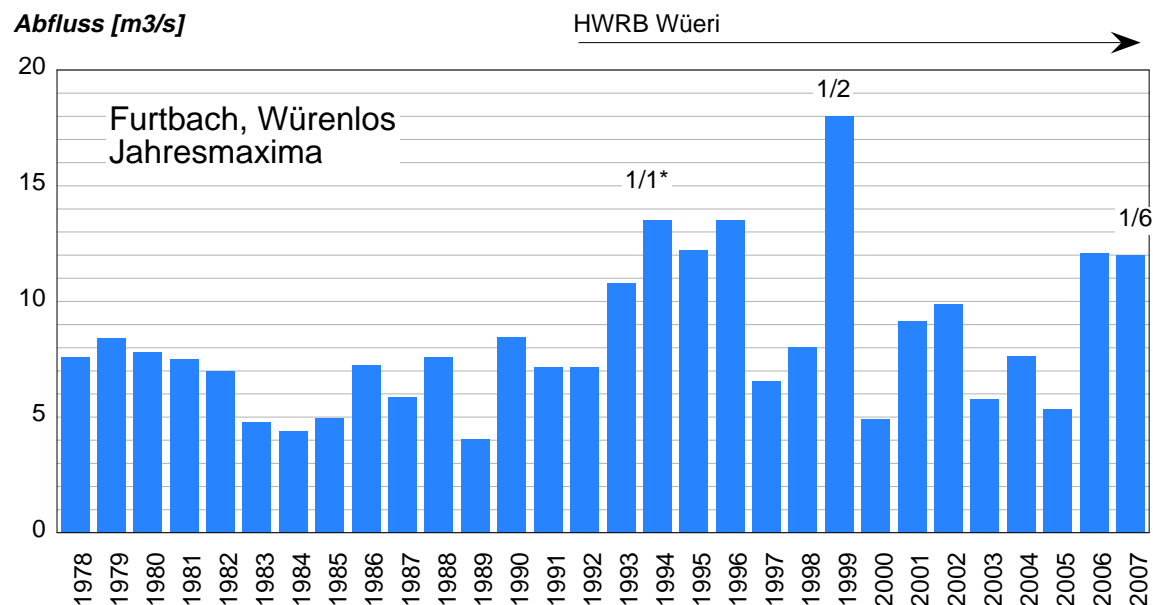


Bild 5 Jahresmaxima der Abflussmessstation Furtbach, Würenlos. Seit 1992 werden die Abflüsse durch das Hochwasserrückhaltebecken beeinflusst. Die x/x-Werte zeigen den Füllungsgrad des Beckens (Angaben Gewässerunterhalt AWEL). Beim Hochwasser 1994 wurden die Auslassöffnung und somit auch der Ausfluss aus dem Becken verkleinert.

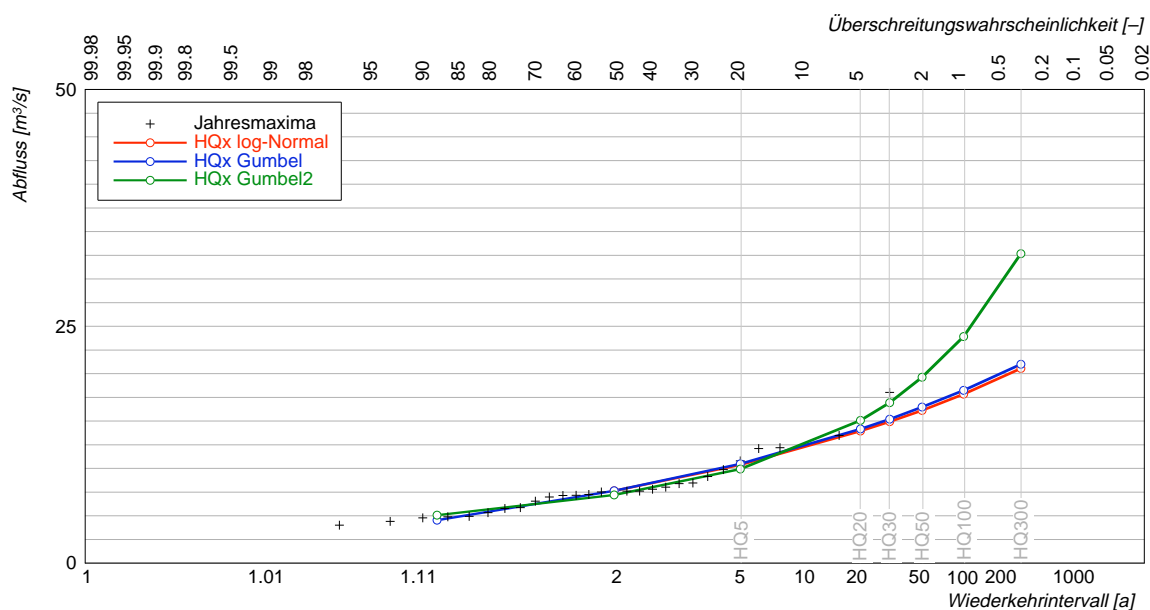


Bild 6 Frequenzanalyse der Messreihe 1978 – 2007.

Bei der Bestimmung der Hochwasserabflüsse mit empirischen Formeln (HQx_meso_ch) wird der Einfluss des Hochwasserrückhaltebeckens nicht berücksichtigt. Für die gewählten Berechnungspunkte (vgl. Bild 7) ergeben sich die Werte gemäss Tabelle 4. Von diesen Werten kann der Hochwasseranteil, der im Rückhaltebecken Wüeri gedämpft wird, abgezogen werden. Die Dämpfung ist abhängig vom Füllstand, wobei bei Vollstau der Ausfluss auf maximal 9 m³/s gedrosselt wird (HW-Entlastung nicht in Betrieb). Der Füllungsgrad bei verschiedenen HQx-Werten wurde nach Vischer/Hager abgeschätzt und der Beckenauslauf aufgrund eines angenommenen, linearen Volumen-Wasserstandverhältnisses bestimmt (vgl. Tabelle 3).

Für die untersuchten Zuflüsse gelten die Werte gemäss Tabelle 4.

| Jährlichkeit | Volumen (Psi = 0.2) | Volumen (Psi = 0.25) | Einstauhöhe | Ausfluss |
|--------------|---------------------|----------------------|-------------|----------|
| 30 | 44'000 | 75'000 | 1.20 | 4.5 |
| 100 | 75'000 | 118'000 | 1.80 | 8 |
| 300 | 94'000 | 145'000 | gefüllt | 11.5 |
| EHQ | 96'000 | 168'000 | gefüllt | 20 |

Tabelle 3 Erforderliches Rückhaltevolumen, Einstauhöhe und Ausfluss aus dem Becken. Psi: Abflusskoeffizient.

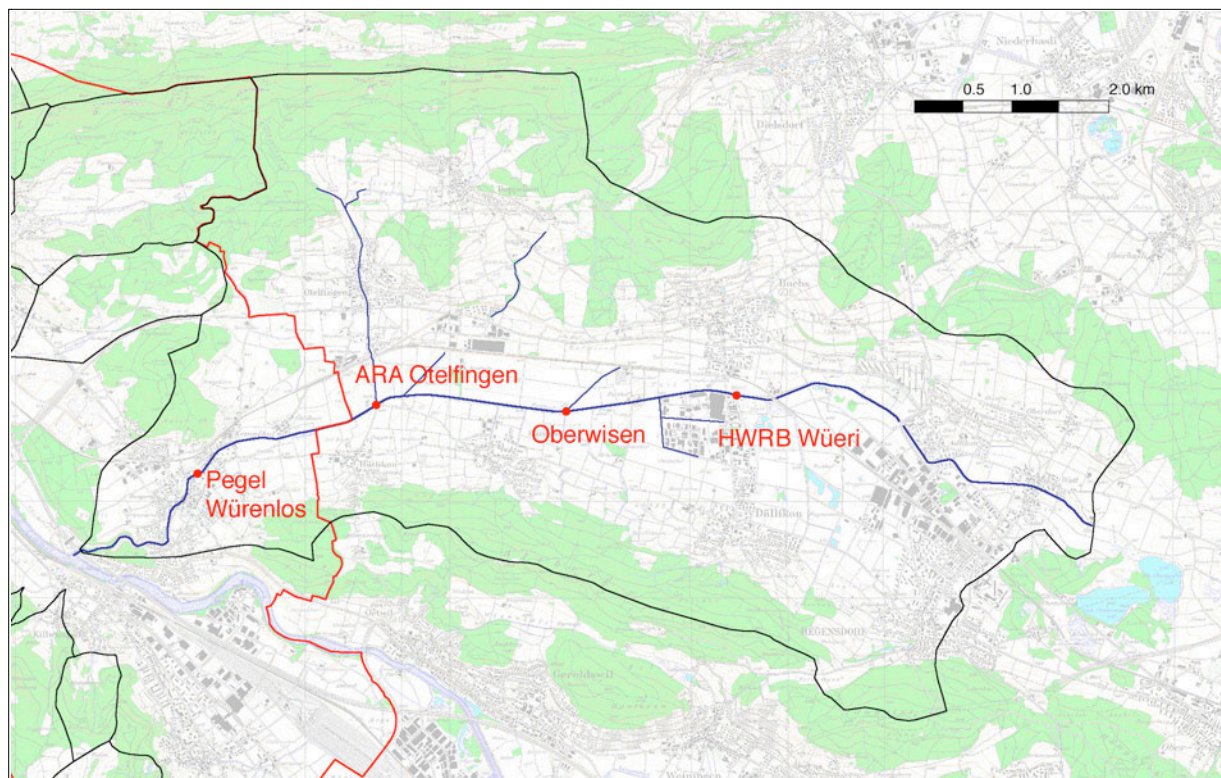


Bild 7 Einzugsgebiet des Furtbaches mit den gewählten Berechnungspunkten.

| Berechnungs- punkt | Fliesszeit Izzard (v = 2 m/s) | Fliesszeit Izzard (v = 2.5 m/s) | Kölla meso | GIUB Fn | Mittel grüne Felder | Reduktion HWRB | HQ ₁₀₀ für GK |
|------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------|---------|---------------------------|-------------------|------------------------------|
| Zufluss HWRB Wüeri | 33 | 35 | 39 | 43 | 38 | | 3 8 |
| Ausfluss HWRB Wüeri | - | - | - | - | - | -30 | 8 (gem. Tabelle 3) |
| Oberwisen-oben | 41 | 45 | 45 | 49 | 45 | -30 | 1 5 |
| Oberwisen-unten | 50 | 54 | 53 | 54 | 53 | -30 | 2 3 |
| ARA Otelfingen-o | 55 | 61 | 58 | 60 | 59 | -30 | 2 9 |
| ARA Otelfingen-u | 71 | 78 | 64 | 67 | 70 | -30 | 4 0 |
| Pegel Würenlos | 72 | 80 | 68 | 72 | 73 | -30 | 4 3 |

Tabelle 4 Werte für HQ₁₀₀ nach den verschiedenen Schätzverfahren (grüne Felder) und Wert für die Gefahrenkarte unter Berücksichtigung des Hochwasserrückhaltebeckens Wüeri. Der Wert für die Reduktion durch das Rückhaltebecken (zweitletzte Spalte) ergibt sich aus der Differenz von Zufluss und Ausfluss.

Die Werte für das HQ₃₀ und das HQ₃₀₀ wurden mit dem Fliesszeitverfahren (Anlaufzeit nach Izzard) berechnet. Für die gewählten Berechnungspunkte gelten die Abflüsse gemäss Tabelle 5.

| Berechnungs- punkt | HQ ₃₀ | Reduktion HWRB | HQ ₃₀ für GK | HQ ₃₀₀ | Reduktion HWRB | HQ ₃₀₀ für GK |
|-----------------------|------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|
| HWRB Wüeri | 13 | -8.5 | 4 . 5 | 38 | -26.5 | 1 2 |
| Oberwisen-oben | 17 | -8.5 | 8 . 5 | 47 | -26.5 | 2 1 |
| Oberwisen-unten | 21 | -8.5 | 1 2 | 57 | -26.5 | 3 1 |
| ARA Otelfingen-o | 24 | -8.5 | 1 5 | 63 | -26.5 | 3 7 |
| ARA Otelfingen-u | 31 | -8.5 | 2 2 | 80 | -26.5 | 5 4 |
| Pegel Würenlos | 32 | -8.5 | 2 3 | 82 | -26.5 | 5 6 |

Tabelle 5 Werte für HQ₃₀ und HQ₃₀₀ nach den Fliesszeitverfahren unter Berücksichtigung des Hochwasserrückhaltebeckens Wüeri (Werte $\geq 10\text{m}^3/\text{s}$ auf ganze Zahlen gerundet).

3.3.3 Seitenbäche

Da für die Seitenbäche keine Abflussmessungen zur Verfügung stehen, wurden die Hochwasserabflüsse für das HQ_x nach den Empfehlungen des Bundes mit empirischen Formeln (HAKESCH, HQx_meso_CH) bestimmt. Neben den im Programmpaket des Bundes standardisierten Formeln wurden Fließzeitberechnungen mit detaillierten Betrachtungen der Konzentrationszeiten (Verfahren Izzard) durchgeführt.

Für die Wahl der Parameter wurde auf die umfangreichen hydrologischen Untersuchungen der VAW am Spreitenbacher Dorfbach, die im Anschluss an das Hochwasser vom 16. Juli 1993 durchgeführt wurden, zurückgegriffen (P10/).

Das EHQ wurde durch Multiplikation mit dem EHQ -Faktor gemäss Gefahrenhinweiskarte in Abhängigkeit der Einzugsgebietsgrösse bestimmt.

Spreitenbacher Dorfbach

Nach dem Hochwasser vom Juli 1993 wurden die hydrologischen Prozesse vertieft untersucht (Bodenuntersuchungen, Beregnungen, Niederschlag-Abfluss-Modellierung) und das HQ_{100} bestimmt (Studie Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der ETH Zürich, VAW, P10/). Für das HQ_{100} wurde mit dem Verfahren Kölla ein Wert von $11 \text{ m}^3/\text{s}$ und mit der Niederschlag-Abfluss-Modellierung (N-A-Modellierung) eine Bandbreite von $16\text{-}19 \text{ m}^3/\text{s}$ berechnet. Gemäss den Autoren der Untersuchung wird das HQ_{100} aufgrund der vereinfachten Modellannahmen mit der N-A-Modellierung überschätzt, der Wert nach Kölla eher unterschätzt. Für das HQ_{100} wurde ein Wert von $15 \text{ m}^3/\text{s}$ vorgeschlagen, der auch dem Ausbauprojekt zugrunde gelegt wurde.

In Bild 8 sind die anhand der empirischen Formeln hergeleiteten Abflüsse den Werten aus der VAW-Studie gegenübergestellt. Der Vergleich der verschiedenen Ansätze zeigt, dass mit dem Verfahren nach Kölla auch bei extremen Annahmen bezüglich der Bodenkennwerte (Regenvolumen nach Kölla = $RV_{Kölla} = 20 \text{ mm}$) eher kleine Abflüsse berechnet werden. Das Regenvolumen nach Kölla bezeichnet das erforderliche Regenvolumen, das während einer bestimmten Regendauer gefallen sein muss, um einen x-jährlichen Spitzenabfluss zu erzeugen. Mit dem modifizierten Fließzeitverfahren, dem Ansatz Clark-WSL und dem Fließzeitverfahren nach Izzard wird die beste Übereinstimmung mit dem in der VAW-Studie vorgeschlagenen Dimensionierungsabfluss erzielt. Für die weitere Bearbeitung wurde als HQ_{100} das Mittel dieser Ansätze definiert.

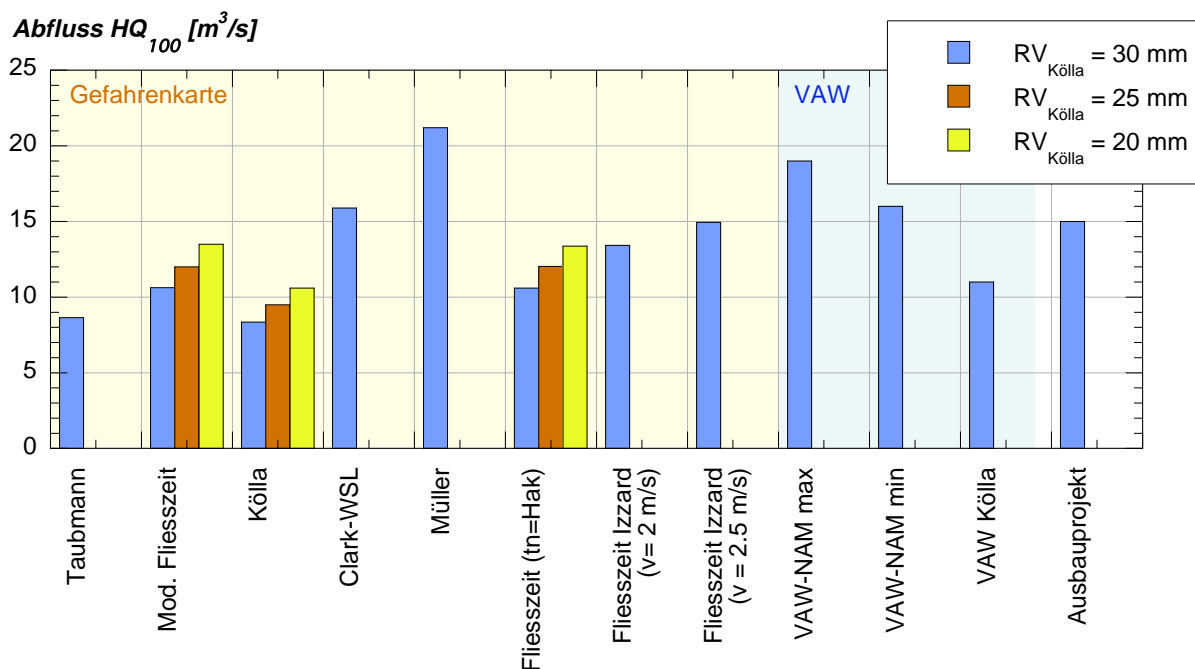


Bild 8 Mit verschiedenen empirischen Formeln hergeleitete HQ_{100} -Werte im Vergleich zu den Resultaten der VAW-Studie und dem Dimensionierungsabfluss für das Ausbauprojekt.

In Tabelle 6 sind die Zahlenwerte der verschiedenen sowie der für die Weiterbearbeitung festgelegte Wert zusammengefasst.

| Ansatz | HQ_{20} | HQ_{30} | HQ_{100} | HQ_{300} | EHQ |
|------------------------------|-----------|-----------|----------------|------------|-----------|
| Taubmann | | | 8.7 | | |
| Mod. Fließzeit | 7.2 | 9 | 10.6/12.0/13.5 | | 23.9 |
| Kölla | 5.2 | | 8.4/9.5/10.6 | | |
| Clark-WSL | | 8.9 | 15.9 | | |
| Müller | | | | 21.2 | |
| Fließzeit (tn=Hakesch) | | | 10.7/12.0/13.4 | | 23.9 |
| Fließzeit Izzard (v=2 m/s) | | 8.1 | 13.4 | 21 | 26.7 |
| Fließzeit Izzard (v=2.5 m/s) | | 8.8 | 14.9 | 24 | 29.6 |
| Verwendeter Wert | | 9 | 14 | 23 | 28 |

Tabelle 6 Resultate der Abflussberechnung mit den verschiedenen Schätzverfahren und für die Bearbeitung verwendete Werte. Die grün markierten Werte wurden für den Vorschlag berücksichtigt. $EHQ = 1.99 \cdot HQ_{100}$, gemäss Bericht Gefahrenhinweiskarte.

Restliche Bäche

In den übrigen Bächen wurden die Hochwasserabflüsse in analoger Weise hergeleitet. Im Anhang 2 sind Parameter und Resultate der empirischen Verfahren, die massgebenden Hochwasserabflüsse HQ_{30} , HQ_{100} , HQ_{300} , EHQ sowie eine Übersichtskarte mit den Berechnungspunkten und den Einzugsgebieten zusammengestellt.

3.3.4 Kleinstzugsgebiete

Die Bestimmung der Abflüsse in weiteren, kleinen Teileinzugsgebieten erfolgte aus den Trendlinien, die aus den spezifischen Abflusswerten aller Gewässer im Untersuchungsperimeter (ausser der Limmat) ermittelt werden (Bild 9).

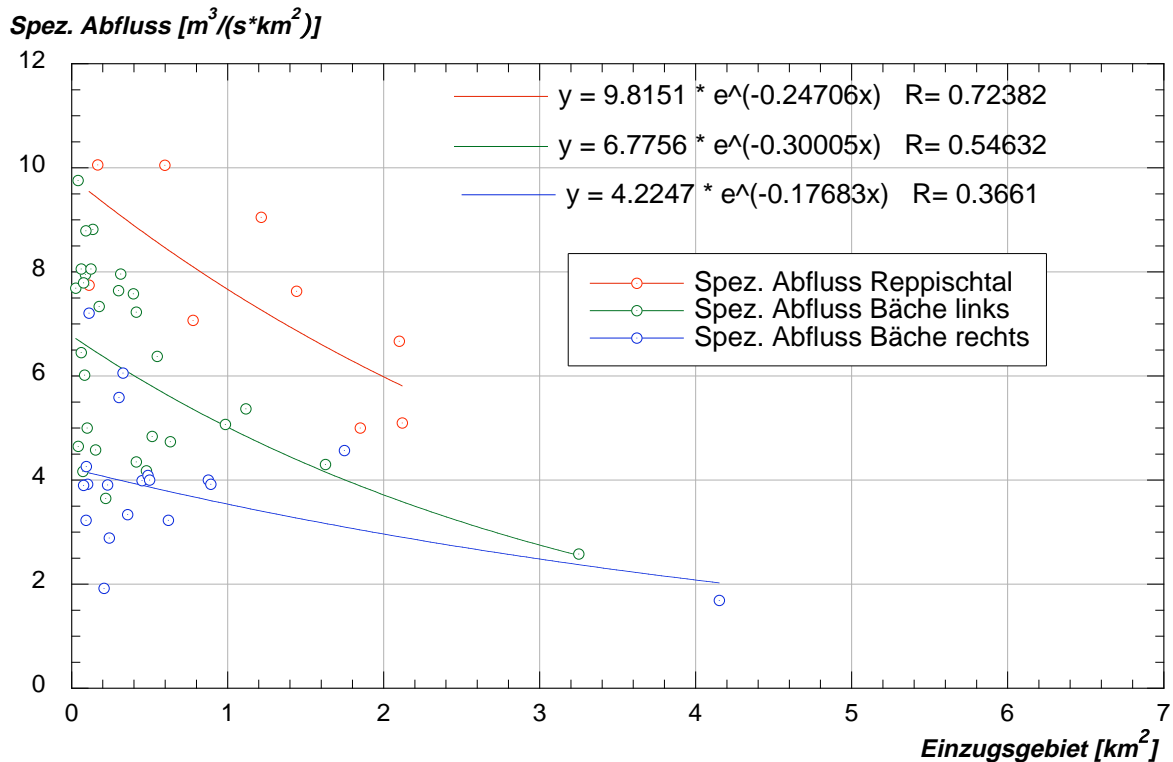


Bild 9 Spezifische Abflüsse HQ_{100} , aufgeteilt nach Regionen.

3.4 Szenariendefinition

Als Grundlage für die Szenariendefinition dienen die in Kapitel 3.3 bestimmten Hochwasserabflüsse für die hydrologischen Grundszenerien HQ_{30} , HQ_{100} und HQ_{300} sowie das Extremereignis (EHQ). Zudem werden folgende Aspekte berücksichtigt:

- die Dämpfung der Hochwasserwelle durch Wasseraustritte (Retention),
- Verklausungen durch Schwemmholtz bei Brücken und Durchlässen,
- Verminderungen der Abflusskapazität durch Geschiebeablagerungen und
- der bauliche Zustand von Schutzbauten und der Unterhalt der Gewässer.

3.4.1 Dämpfung durch Wasseraustritte

Bei Wasseraustritten wird gewässerabwärts eine Abminderung der Abflussspitze angenommen, wenn das ausgetretene Wasser nicht direkt unterhalb der Austrittsstelle wieder ins Gerinne zurückfliessen kann.

3.4.2 Verklausung durch Schwemmholz

Bei den kleineren Durchlässen und Eindolungen der kleinen Gewässer wird angenommen, dass der erste auf einen Abschnitt mit Geschwemmselpotenzial folgende Durchlass zu 2/3 verklaust, sofern kein funktionsfähiger Geschwemmselrechen vorhanden ist. Eine Verklausung der untenliegenden Durchlässe wird nur dann angenommen, wenn in der Zwischenstrecke eine Mobilisierung von Geschwemmsel möglich ist.

3.4.3 Baulicher Zustand von Schutzbauten / Gewässerunterhalt

Annahme: Schutzbauten funktionieren, wo Mängel bestehen wird im Rahmen der Massnahmenplanung hingewiesen.

3.4.4 Kraftwerke

In Übereinstimmung mit den anderen Gefahrenkarten im Kanton Aargau wurden bei den Kraftwerken folgende Szenarien angenommen:

- HQ₃₀: Kraftwerke im Normalbetrieb
- HQ₁₀₀: Kraftwerke nicht in Betrieb, Wehr mit n-1-Regel (d.h. diejenigen Wehröffnung mit dem grössten Querschnitt bleibt geschlossen)
- HQ₃₀₀: Kraftwerke nicht in Betrieb, Wehr mit n-1-Regel
- EHQ: Kraftwerke nicht in Betrieb, alle Wehröffnungen geöffnet, zusätzlich Holz

4 Abflusskapazitäten und Schwachstellen

4.1 Methodik

Die Abflusskapazität der Gerinne wurde anhand von Staukurvenberechnungen bei den grösseren Gewässern (Limmat, Furtbach, Dorfbäche Spreitenbach und Killwangen, Egelsee- und Wilebach) und Normalabflussberechnungen im Bereich der Engstellen bei den kleineren Gewässern bestimmt.

Mit Ausnahme der Gewässerabschnitte, wo Projekte in der Ausführung berücksichtigt wurden (Kapitel 2.4), wurden Querprofile vermessen. Für die Staukurvenberechnungen wurden die terrestrisch vermessenen Querprofile an das Höhennetz angeschlossen. Bei den Normalabflussberechnungen wurde neben den Querprofilen auch das Längsgefälle eingemessen (kein Anschluss an das Höhennetz).

Bei den Einläufen in eingedolte Abschnitte wurde untersucht, ob ein Einstau und somit ein Abfluss unter Druck möglich ist. Bei verklauungsgefährdeten Einläufen (vgl. Kapitel 3.4.2) wurde der wirksame Abflussquerschnitt reduziert.

In den nachfolgenden Kapiteln sind für die einzelnen Gemeinden das Gewässernetz und die bestehenden Abflusskapazitäten in einer Übersichtskarte dargestellt und die entsprechenden Werte der Kapazitätsberechnungen in den anschliessenden Tabellen zusammengestellt. In der letzten Spalte der Tabellen ist jeweils die bei HQ_{30} , HQ_{100} , HQ_{300} und EHQ austretende Wassermenge angegeben, welche sich aus der Differenz zwischen Hochwasserabfluss und Abflusskapazität ergibt. Bei offenen Gerinnen wird unterschieden zwischen Austritt linksufrig (Zahlen linksbündig) und Austritt rechtsufrig (Zahlen rechtsbündig).

Es wurde davon ausgegangen, dass weiter oben austretendes Wasser immer ins Gerinne zurückfliesst, was in der Realität oftmals nicht der Fall ist. So kann es vorkommen, dass an einer Schwachstelle kein Wasser mehr austritt, weil weiter oben eine Stelle mit noch geringerer Abflusskapazität besteht und das dort austretende Wasser nicht wieder ins Gerinne zurückfliesst. Dieses Vorgehen wurde so gewählt, damit auch diejenigen Schwachstellen erfasst sind, welche erst auftreten, wenn oberhalb ein Abschnitt ausgebaut wird oder wenn während eines Ereignisses Wasser mit mobilen Massnahmen ins Gerinne zurückgeleitet wird.

4.2 Limmat

Der Limmatabschnitt auf dem Gebiet der Gemeinden Spreitenbach, Killwangen und Würenlos liegt im Einflussbereich des Limmatkraftwerkes Wettingen. Die Wasserspiegel an der Limmat wurden anhand von Staukurvenberechnungen ermittelt (siehe Anhang 3).

Im untersuchten Perimeter befinden sich an der Limmat keine Schwachstellen.

4.3 Gemeinde Spreitenbach

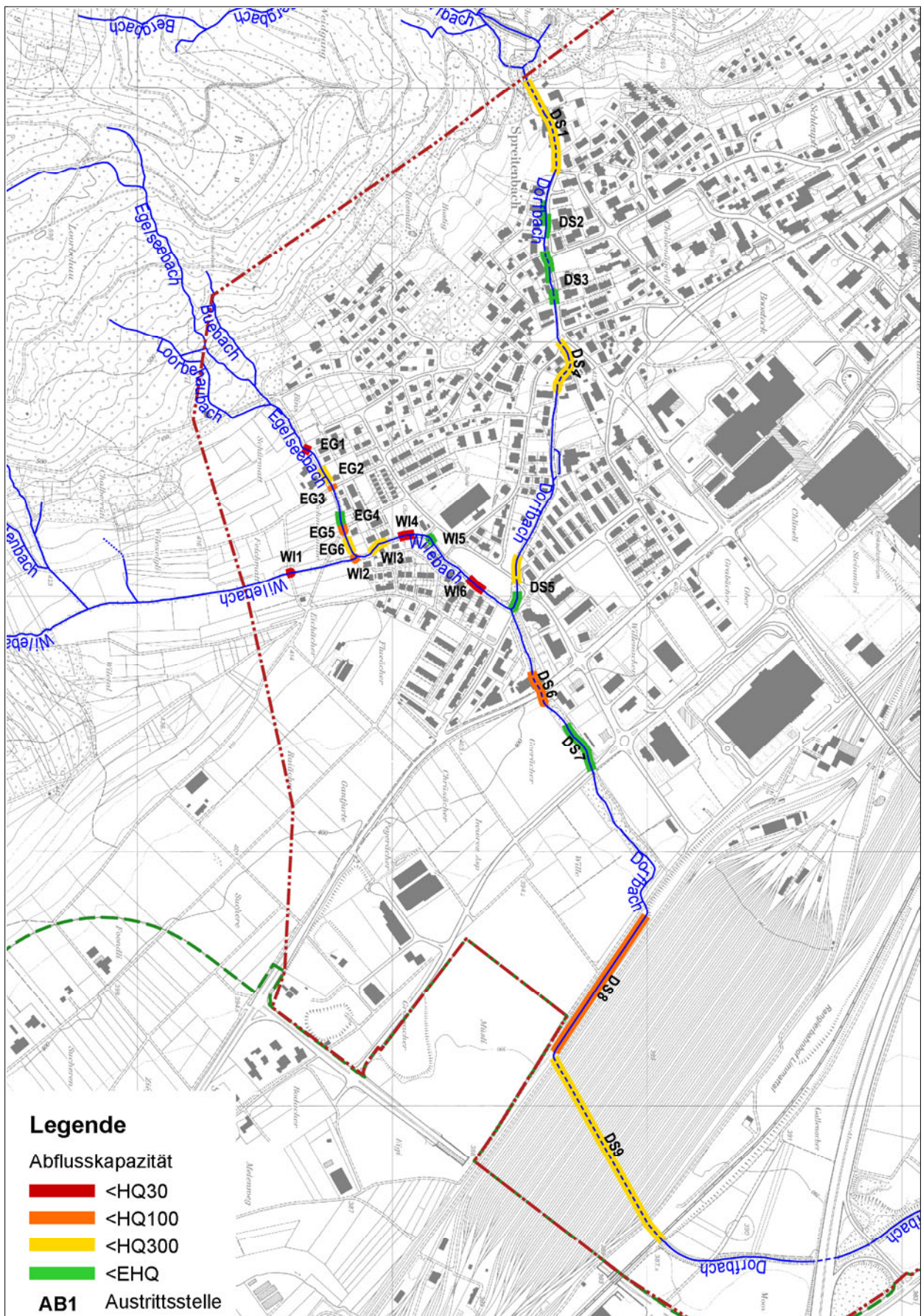


Bild 10 Gewässernetz mit Abflusskapazität und Austrittsstellen in Spreitenbach.

4.3.1 Wilebach und Egelseebach

Gemeinde: Spreitenbach
 Bachkataster-Nr: 3.03.001 (Wilebach)
 Bachkataster-Nr: 3.03.003 (Egelseebach)
 Vorfluter: Dorfbach

| Bach/Abschnitt | HQ ₃₀ [m ³ /s] | HQ ₁₀₀ [m ³ /s] | HQ ₃₀₀ [m ³ /s] | EHQ [m ³ /s] |
|--------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| Egelseebach | 2.8 | 5.0 | 8.2 | 10 |
| Wilebach | 3.9 | 6.5 | 11 | 13 |
| Wilebach und Egelseebach | 4.7 | 7.9 | 13 | 16 |

| Abschnitt und Austrittsstelle | Kapazität [m ³ /s] | Szenario | Q _{Abfluss} [m ³ /s] | Q _{Austritt} [m ³ /s] |
|------------------------------------|-------------------------------|-------------------|--|---|
| EG1 Holzbrücke | | | | |
| | 1.2 mit Verkläusung | HQ ₃₀ | 2.8 | 1.6 |
| | | HQ ₁₀₀ | 5.0 | 3.8 |
| | | HQ ₃₀₀ | 8.2 | 7.0 |
| | | EHQ | 10 | 8.8 |
| EG2 Gerinne | | | | |
| | 8.0 | HQ ₃₀ | 2.8 | |
| | | HQ ₁₀₀ | 5.0 | |
| | | HQ ₃₀₀ | 8.2 | 0.2 |
| | | EHQ | 10 | 2.0 |
| EG3 Durchlass Weiherstrasse | | | | |
| | 3.9 | HQ ₃₀ | 2.8 | |
| | | HQ ₁₀₀ | 5.0 | 1.1 |
| | | HQ ₃₀₀ | 8.2 | 4.3 |
| | | EHQ | 10 | 6.1 |
| EG4 Gerinne | | | | |
| | 9.3 | HQ ₃₀ | 2.8 | |
| | | HQ ₁₀₀ | 5.0 | |
| | | HQ ₃₀₀ | 8.2 | |
| | | EHQ | 10 | 0.70 |
| EG5 Durchlass Grütstrasse | | | | |
| | 2.8 | HQ ₃₀ | 2.8 | |
| | | HQ ₁₀₀ | 5.0 | 2.2 |
| | | HQ ₃₀₀ | 8.2 | 5.4 |
| | | EHQ | 10 | 7.2 |
| EG6 Gerinne | | | | |
| | 6.0 | HQ ₃₀ | 2.8 | |
| | | HQ ₁₀₀ | 5.0 | |
| | | HQ ₃₀₀ | 8.2 | 2.2 |
| | | EHQ | 10 | 4.0 |
| WI1 Durchlass Eichstrasse | | | | |
| | 3.0 | HQ ₃₀ | 3.9 | 0.90 |
| | | HQ ₁₀₀ | 6.5 | 3.5 |
| | | HQ ₃₀₀ | 11 | 8.0 |
| | | EHQ | 13 | 10 |
| WI2 Durchlass | | | | |
| | 6.4 | HQ ₃₀ | 3.9 | |
| | | HQ ₁₀₀ | 6.5 | 0.10 |
| | | HQ ₃₀₀ | 11 | 4.6 |
| | | EHQ | 13 | 6.6 |

| | | | | |
|--------------------|------|-------------------|-----|------|
| WI3 Gerinne | | | | |
| | 9.6 | HQ ₃₀ | 4.7 | |
| | | HQ ₁₀₀ | 7.9 | |
| | | HQ ₃₀₀ | 13 | 3.4 |
| | | EHQ | 16 | 6.4 |
| WI4 Gerinne | | | | |
| | 2.5 | HQ ₃₀ | 4.7 | 2.2 |
| | | HQ ₁₀₀ | 7.9 | 5.4 |
| | | HQ ₃₀₀ | 13 | 10 |
| | | EHQ | 16 | 13 |
| WI5 Gerinne | | | | |
| | 15.7 | HQ ₃₀ | 4.7 | |
| | | HQ ₁₀₀ | 7.9 | |
| | | HQ ₃₀₀ | 13 | |
| | | EHQ | 16 | 0.30 |
| WI6 Gerinne | | | | |
| | 4.0 | HQ ₃₀ | 4.7 | 0.70 |
| | | HQ ₁₀₀ | 7.9 | 3.9 |
| | | HQ ₃₀₀ | 13 | 9.0 |
| | | EHQ | 16 | 12 |

Abflusskapazität anhand von Staukurvenberechnung ermittelt (Längenprofil im Anhang 3).

4.3.2 Dorfbach

Gemeinde: Spreitenbach
 Bachkataster-Nr: 3.03.000
 Vorfluter: Limmat

| Bach/Abschnitt | HQ ₃₀ [m ³ /s] | HQ ₁₀₀ [m ³ /s] | HQ ₃₀₀ [m ³ /s] | EHQ [m ³ /s] |
|----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| Dorfbach bachaufwärts Entlastung | 9 | 14 | 23 | 28 |
| Entlang Entlastung | 3 | 3 | 11 | 16 |
| Nach Mündung Wilebach | 13 | 21 | 34 | 42 |

Kapazität Entlastungskanal: 12 m³/s

| Abschnitt und Austrittsstelle | Kapazität [m ³ /s] | Szenario | Q _{Abfluss} [m ³ /s] | Q _{Austritt} [m ³ /s] |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------|--|---|
| DS1 Eindolung | | | | |
| | 16 | HQ ₃₀ | 9 | |
| | | HQ ₁₀₀ | 14 | |
| | | HQ ₃₀₀ | 23 | 7 |
| | | EHQ | 28 | 12 |
| DS2 Gerinne | | | | |
| | 25 | HQ ₃₀ | 9 | |
| | | HQ ₁₀₀ | 14 | |
| | | HQ ₃₀₀ | 23 | |
| | | EHQ | 28 | 3 |

| | | | | |
|----------------------------------|----|---|----------------------|---------------|
| DS3 Eindolung/Gerinne | | | | |
| | 25 | HQ ₃₀ HQ ₁₀₀ HQ ₃₀₀ EHQ | 9 14 23 28 | 3 |
| DS4 Durchlass | | | | |
| Ausfluss im Bereich des Einlaufs | 14 | HQ ₃₀ HQ ₁₀₀ HQ ₃₀₀ EHQ | 9 14 23 28 | 9 14 |
| DS5 Gerinne/Durchlass | | | | |
| | 15 | HQ ₃₀ HQ ₁₀₀ HQ ₃₀₀ EHQ | 9 14 23 28 | 8 13 |
| DS6 Eindolung | | | | |
| Ausfluss im Bereich des Einlaufs | 22 | HQ ₃₀ HQ ₁₀₀ HQ ₃₀₀ EHQ | 13 21 34 42 | 12 20 |
| DS7 Gerinne | | | | |
| | 35 | HQ ₃₀ HQ ₁₀₀ HQ ₃₀₀ EHQ | 13 21 34 42 | 7 |
| DS8 Gerinne | | | | |
| | 16 | HQ ₃₀ HQ ₁₀₀ HQ ₃₀₀ EHQ | 13 21 34 42 | 5 18 26 |
| DS9 Eindolung | | | | |
| Ausfluss im Bereich des Einlaufs | 24 | HQ ₃₀ HQ ₁₀₀ HQ ₃₀₀ EHQ | 13 21 34 42 | 10 18 |

Abflusskapazität anhand von Staukurvenberechnung ermittelt (Längenprofil im Anhang 3).

4.4 Gemeinde Killwangen

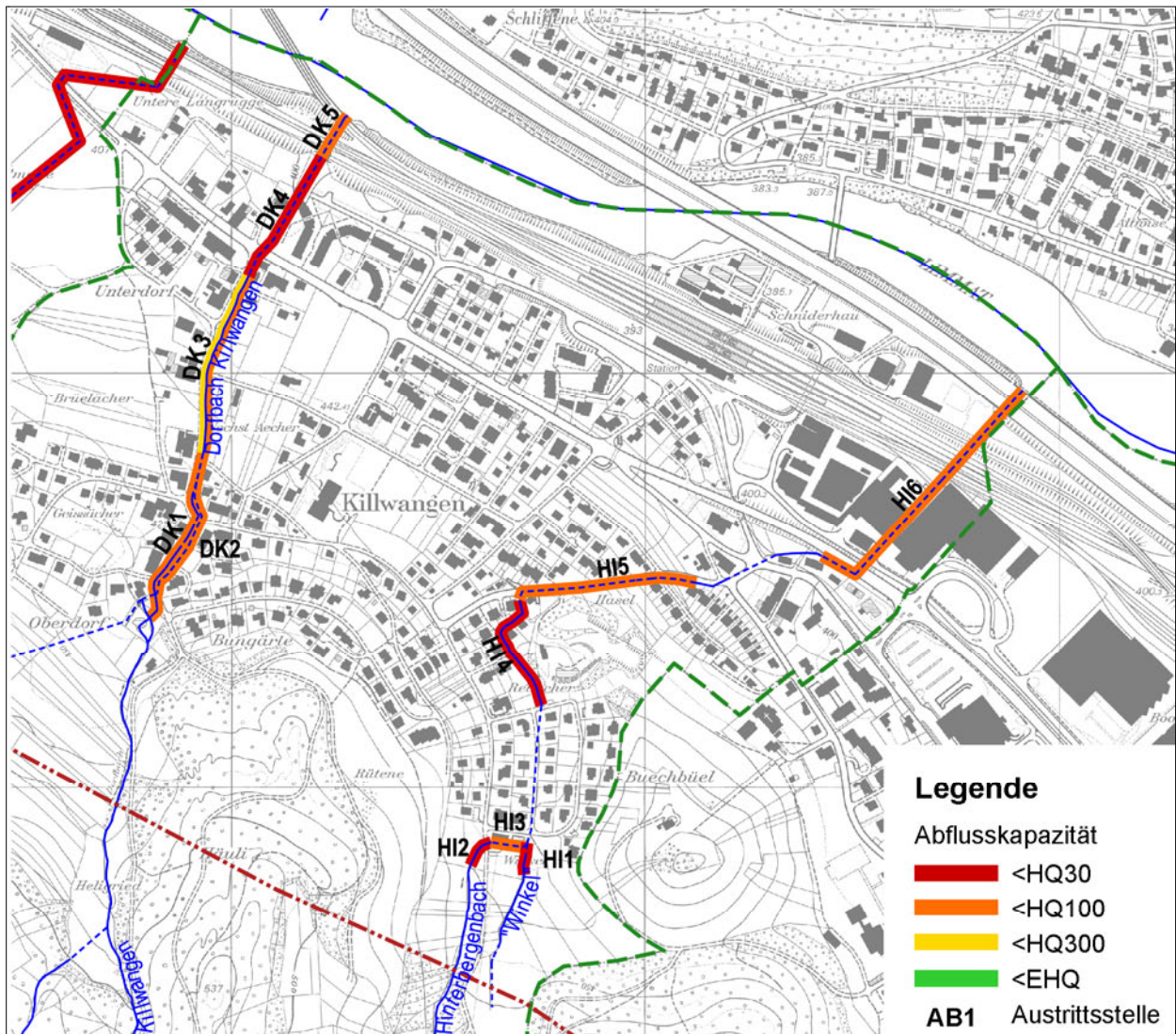


Bild 11 Gewässernetz mit Abflusskapazität und Austrittsstellen in Killwangen.

4.4.1 Hinterbergenbach

Gemeinde: Killwangen

Bachkataster-Nr: 3.00.260

Vorfluter: Limmat

| Bach/Abschnitt | HQ ₃₀ [m ³ /s] | HQ ₁₀₀ [m ³ /s] | HQ ₃₀₀ [m ³ /s] | EHQ [m ³ /s] |
|---|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| Winkel | 0.51 | 0.85 | 1.4 | 1.7 |
| Hinterbergenbach vor Einmündung Winkel | 1.6 | 2.7 | 4.5 | 5.5 |
| Hinterbergenbach nach Einmündung Winkel | 1.9 | 3.5 | 5.8 | 7.0 |

| Abschnitt und Austrittsstelle | Kapazität [m ³ /s] | Szenario | Q _{Abfluss} [m ³ /s] | Q _{Austritt} [m ³ /s] |
|--|------------------------------------|-------------------|--|---|
| HI1 Eindolung Winkel | 0.25 | HQ ₃₀ | 0.51 | 0.26 |
| | | HQ ₁₀₀ | 0.85 | 0.60 |
| | | HQ ₃₀₀ | 1.4 | 1.1 |
| | | EHQ | 1.7 | 1.4 |
| HI2 Gerinne | 0.17 | HQ ₃₀ | 1.6 | 1.4 |
| | | HQ ₁₀₀ | 2.7 | 2.5 |
| | | HQ ₃₀₀ | 4.5 | 4.3 |
| | | EHQ | 5.5 | 5.3 |
| HI3 Durchlass Rütihaldenstrasse | 2.3 | HQ ₃₀ | 1.6 | 0.37 |
| | | HQ ₁₀₀ | 2.7 | |
| | | HQ ₃₀₀ | 4.5 | |
| | | EHQ | 5.5 | |
| HI4 Gerinne „Am Bächli“ | 0.25 (kleinster Querschnitt) | HQ ₃₀ | 1.9 | 1.6 |
| | | HQ ₁₀₀ | 3.5 | 3.2 |
| | | HQ ₃₀₀ | 5.8 | 5.5 |
| | | EHQ | 7.0 | 6.7 |
| HI5 Eindolung | 2.4 | HQ ₃₀ | 1.9 | 1.1 |
| | | HQ ₁₀₀ | 3.5 | |
| | | HQ ₃₀₀ | 5.8 | |
| | | EHQ | 7.0 | |
| HI6 Eindolung | 2.0 | HQ ₃₀ | 1.9 | 1.5 |
| | | HQ ₁₀₀ | 3.5 | |
| | | HQ ₃₀₀ | 5.8 | |
| | | EHQ | 7.0 | |

4.4.2 Dorfbach Killwangen

Gemeinde: Killwangen

Bachkataster-Nr: 3.00.250

Vorfluter: Limmat

| Bach/Abschnitt | HQ ₃₀ [m ³ /s] | HQ ₁₀₀ [m ³ /s] | HQ ₃₀₀ [m ³ /s] | EHQ [m ³ /s] |
|--|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| Dorfbach bis Entlastung | 4.5 | 7.0 | 11 | 14 |
| Entlang Entlastung | 2.3 | 4.8 | 8.8 | 12 |
| Fall bei verstopftem Einlauf in Entlastung | 4.5 | 7.0 | 11 | 14 |

Kapazität Entlastungskanal: NW700, J = 5.7% -> Q = 2.2 m³/s

| Abschnitt und Austrittsstelle | Kapazität [m ³ /s] | Szenario | Q _{Abfluss} [m ³ /s] | Q _{Austritt} [m ³ /s] Entlastung funktioniert | Q _{Austritt} [m ³ /s] Einlauf verstopft |
|---|-------------------------------|------------------|--|---|---|
| DK1 Gerinne | 4.0 | HQ ₃₀ | 4.5 | 0.50 | 0.50 |
| HQ ₁₀₀ | | 7.5 | 3.5 | 3.5 | |
| HQ ₃₀₀ | | 11 | 7.0 | 7.0 | |
| EHQ | | 14 | 10 | 10 | |
| DK2 Eindolung Entlastung | 4.5 | HQ ₃₀ | 2.3/4.5* | 0.30 | 3.0 |
| HQ ₁₀₀ | | 4.8/7.5 | | | |
| HQ ₃₀₀ | | 8.8/11 | | | |
| EHQ | | 12/14 | | | |
| DK3 Ufer links | 7.0 | HQ ₃₀ | 2.3/4.5 | 1.8 | 0.50 |
| HQ ₁₀₀ | | 4.8/7.5 | | | |
| HQ ₃₀₀ | | 8.8/11 | | | |
| EHQ | | 12/14 | | | |
| DK3 Ufer rechts | 4.5 | HQ ₃₀ | 2.3/4.5 | 0.30 | 3.0 |
| HQ ₁₀₀ | | 4.8/7.5 | | | |
| HQ ₃₀₀ | | 8.8/11 | | | |
| EHQ | | 12/14 | | | |
| DK4 Eindolung Ausfluss im Bereich des Einlaufs | 3.5 | HQ ₃₀ | 2.3/4.5 | 1.3 | 1.0 |
| HQ ₁₀₀ | | 4.8/7.5 | | | |
| HQ ₃₀₀ | | 8.8/11 | | | |
| EHQ | | 12/14 | | | |
| DK5 Eindolung | 4.8 | HQ ₃₀ | 4.5 | 2.7 | 2.7 |
| HQ ₁₀₀ | | 7.5 | | | |
| HQ ₃₀₀ | | 11 | | | |
| EHQ | | 14 | | | |

* Wert links: mit Berücksichtigung Entlastungskanal, Wert rechts: ohne Berücksichtigung Entlastungskanal.

Abflusskapazität anhand von Staukurvenberechnungen ermittelt (Längenprofil im Anhang 3). Für die Gefahrenkarte wird davon ausgegangen, dass der Einlauf in den Entlastungskanal verstopft ist.

4.5 Gemeinde Würenlos

4.5.1 Furtbach

Gemeinde: Würenlos
 Bachkataster-Nr: 3.02.000
 Vorfluter: Limmat

| Bach/Abschnitt | HQ ₃₀ [m ³ /s] | HQ ₁₀₀ [m ³ /s] | HQ ₃₀₀ [m ³ /s] | EHQ [m ³ /s] |
|----------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| HWRB Wüeri | 4.5 | 8 | 12 | 16 |
| Oberwiesen oben | 8.5 | 15 | 21 | 30 |
| Oberwiesen unten | 12 | 23 | 31 | 46 |
| ARA Otelfingen oben | 15 | 29 | 37 | 58 |
| ARA Otelfingen unten | 22 | 40 | 54 | 78 |
| Pegel Würenlos | 23 | 43 | 56 | 84 |

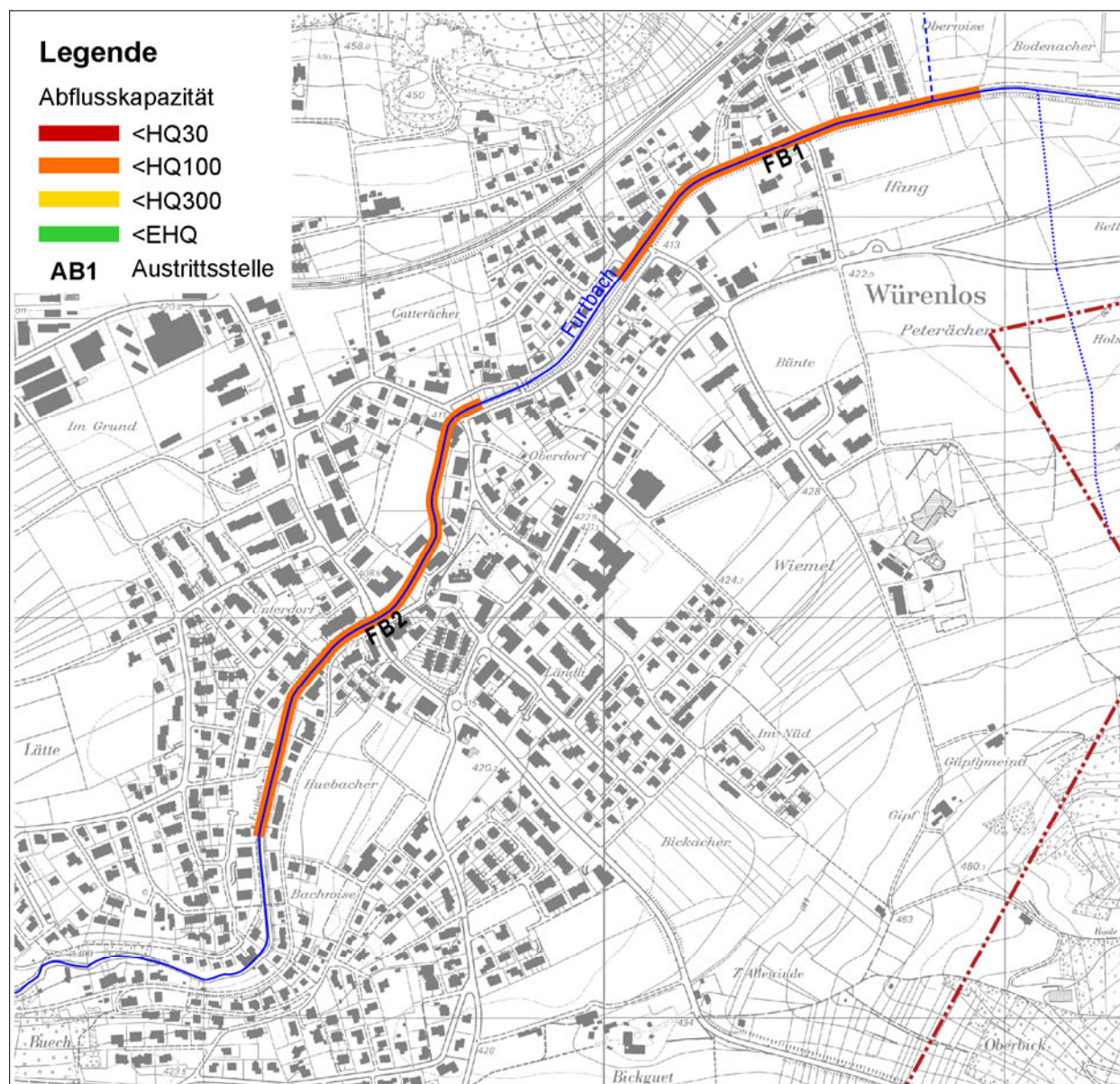


Bild 12 Gewässernetz mit Abflusskapazität und Austrittsstellen in Würenlos.

| Abschnitt und Austrittsstelle | Kapazität [m ³ /s] | | Szenario | Q _{Abfluss} [m ³ /s] | Q _{Austritt} [m ³ /s] |
|-------------------------------|-------------------------------|--------|-------------------|--|---|
| | links | rechts | | | |
| FB1 Gerinne | | | | | |
| | 25 | | HQ ₃₀ | | |
| | | | HQ ₁₀₀ | 42 | 17 |
| | | | HQ ₃₀₀ | 56 | 31 |
| | | | EHQ | 84 | 59 |
| FB2 Gerinne | | | | | |
| | 25 | | HQ ₃₀ | 23 | |
| | | | HQ ₁₀₀ | 42 | 17 |
| | | | HQ ₃₀₀ | 56 | 31 |
| | | | EHQ | 84 | 59 |
| FB3 Brücke Träntschi | | | | | |
| | 20 | | HQ ₃₀ | 23 | 3 |
| | | | HQ ₁₀₀ | 42 | 22 |
| | | | HQ ₃₀₀ | 56 | 36 |
| | | | EHQ | 84 | 64 |

Abflusskapazität anhand von Staukurvenberechnung ermittelt (Längenprofil im Anhang 3).

5 Gefahrenbeurteilung

5.1 Methodik

Die Stellen mit ungenügender Abflusskapazität sind in Kapitel 4 beschrieben. Um die Fliesswege und Überflutungsgebiete zu ermitteln, wurden im Siedlungsgebiet fast flächendeckend 2d-Berechnungen mit dem Programm Hydro_AS-2d durchgeführt. Als Grundlage diente ein aktuelles digitales Terrainmodell (DTM-AV). Die im Rahmen der Schwachstellenanalyse lokalisierten Austrittsstellen und die berechneten austretenden Abflussanteile dienten als Randbedingung für die 2d-Modellierung. Die Berechnungsergebnisse wurden anhand von Feldbegehungen verifiziert und die Überflutungsflächen arrondiert.

Ausserhalb des Siedlungsgebietes wurden die Fliesswege der austretenden Abflussanteile und die Überflutungsflächen sowie die Intensitäten anhand von Felderhebungen abgegrenzt bestimmt.

5.2 Überflutungsflächen und Intensitäten

Alle Überflutungsflächen mit den zugehörigen Überflutungstiefen sind in den Überflutungstiefenkarten für die massgebenden Hochwasserabflüsse (HQ₃₀, HQ₁₀₀, HQ₃₀₀, EHQ) dargestellt.

Die Abstufung der Intensitäten für die Erstellung der Gefahrenkarte erfolgte nach folgenden Kriterien (entsprechend den Empfehlungen des Bundes (1/)):

| Intensität | Kriterium | |
|------------|--|--------------------------|
| stark | $h > 2 \text{ m}$ oder $v \cdot h > 2 \text{ m}^2/\text{s}$ | h: Abflusstiefe |
| mittel | $2 \text{ m} > h > 0.5 \text{ m}$ oder $2 \text{ m}^2/\text{s} > v \cdot h > 0.5 \text{ m}^2/\text{s}$ | v: Fliessgeschwindigkeit |
| schwach | $h < 0.5 \text{ m}$ oder $v \cdot h < 0.5 \text{ m}^2/\text{s}$ | |

Die Gefahrenkarte ergibt sich aus der Überlagerung der Intensitäten bei den massgebenden Hochwasserabflüssen HQ₃₀, HQ₁₀₀ und HQ₃₀₀. Die Abstufung erfolgt nach dem Gefahrenstufendiagramm (Bild 13). Die Restgefährdung wird für Flächen angewandt, die nur bei einem EHQ überflutet werden.

Für die Bereiche, wo aufgrund eines bestehenden Schutzdefizites wasserbauliche Massnahmen vorgeschlagen werden, sind die Fliesswege und –prozesse im Kapitel 6 beschrieben.

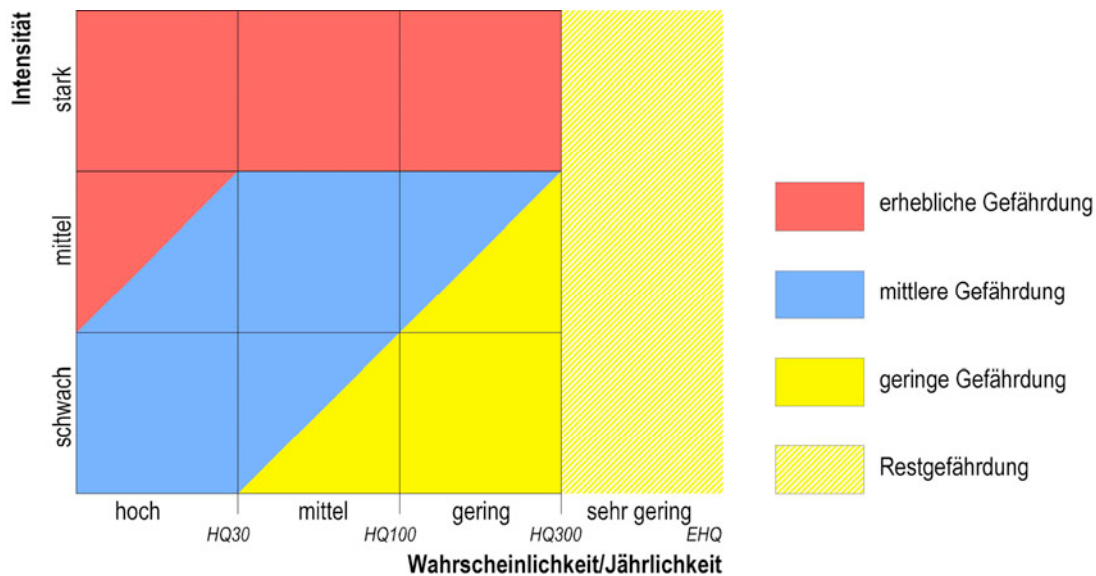


Bild 13 Gefahrenstufendiagramm

6 Schutzdefizite

Zur Feststellung des Handlungsbedarfs wurde eine Schutzdefizitkarte erstellt. Diese basiert auf folgenden Grundlagen:

- Schutzzielmatrix (vgl. Tabelle 7): Die Schutzzielmatrix im Kanton Aargau unterscheidet in Anlehnung an die Empfehlungen des Bundes sieben Objektkategorien und definiert differenzierte Schutzziele entsprechend dem Schutzbedarf resp. Schadenpotential der betroffenen Objekte.
- Objektkategorienkarte: Die Objektkategorienkarte stellt die aktuelle Nutzung im Untersuchungsgebiet dar. Dazu wurden Flächen- und Punktobjekte ausgeschieden und den Objektkategorien zugewiesen. Grundlage für die Objektkategorienkarte bildeten verschiedene digitale Datensätze, insbesondere die Zonenpläne der Gemeinden. Die Zuordnung der vorhandenen Datensätze und die Erstellung der Objektkategorienkarte sind in Anhang 4 dokumentiert.

Die Schutzdefizitkarte wird durch eine Überlagerung der Objektkategorien mit den Intensitätskarten der verschiedenen Jährlichkeiten ermittelt. In Flächen, wo höhere Intensitäten auftreten als gemäss der Schutzzielmatrix zulässig sind, besteht ein Schutzdefizit (vgl. Schutzdefizitkarte).

| | Objektkategorien | Schutzziele (Wiederkehrperiode) | | |
|-----|---|------------------------------------|-------------------|-------------------|
| | | HQ ₃₀ | HQ ₁₀₀ | HQ ₃₀₀ |
| 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 |
| | • Grundwasserfassungen | 0 | 0 | 0 |
| | • Risikokataster (Stationäre Risiken) | 0 | 0 | 0 |
| | • Pumpwerke, Regenbecken, Spezialbauwerke | 0 | 0 | 1 |
| | • Schiessanlagen, Kugelfänge, Campingplätze | 1 | 1 | 1 |

Tabelle 7 Schutzzielmatrix: Objektkategorien und Schutzziele im Kanton Aargau.

| | | |
|---|----------------------|---|
| 0 | vollständiger Schutz | Maximal zulässige Intensität = Null |
| 1 | begrenzter Schutz | Max. zul. Intensität = schwach, d.h. $h < 0.5 \text{ m}$ oder $v \cdot h < 0.5 \text{ m}^2/\text{s}$ |
| 2 | begrenzter Schutz | Max. zul. Intensität = mittel, d.h. $0.5 < h < 2.0 \text{ m}$ oder $0.5 < v \cdot h < 2.0 \text{ m}^2/\text{s}$ |
| 3 | kein Schutz | Max. zul. Intensität = stark, d.h. $h > 2.0 \text{ m}$ oder $v \cdot h > 2.0 \text{ m}^2/\text{s}$. |

(h = Überflutungstiefe, v = Fließgeschwindigkeit)

Im Untersuchungsgebiet bestehen folgende Schutzdefizite:

Gemeinde Spreitenbach

- Neu überbautes Wohngebiet nördlich des Egelseebaches und westlich des Wilebaches (Chrumbächer)
- Noch nicht überbaute Wohnzone westlich der Mündung Wilebach-Dorfbach
- Gewerbegebiet nordwestlich des Dorfbaches im Bereich des Durchlasses Landstrasse
- Rangierbahnhof Limmattal
- Unterführung Mutschellenstrasse
- Verschiedene Tiefgarageneinfahrten, u.a. im Bereich Shoppi-Tivoli
- Hallenbad beim Shopping-Center
- Fangbecken am Dorfbach zwischen Geeracherstrasse und Landstrasse

Gemeinde Killwangen

- Gebäudezeile entlang Hinterbergenbach (auf längeren Abschnitten eingedolt)
- Grössere Flächen aufgrund von Ausuferungen des Dorfbaches beim Einlauf in die Eindolung zwischen Landstrasse und Limmat
- Grössere Flächen entlang dem Dorfbach

Gemeinde Würenlos

- Bis zu 100 m breiter Streifen entlang dem Furtbach im Siedlungsgebiet von Würenlos.
- Zwei kleinere Flächen beim Dorfausgang (rechts des Furtbachs) und mehrere Gebäude im Weiler Oetlikon

7 Massnahmenplanung

7.1 Vorgehen Massnahmenplanung

7.1.1 Massnahmenspektrum

Ziel

Die Massnahmenplanung hat das Ziel, die Schutzdefizite zu beheben. Dafür kommen verschiedene Massnahmen in Frage: Sachgerechter Gewässerunterhalt, raumplanerische Massnahmen und bauliche Schutzmassnahmen.

Vorgehen

Gemäss Bundesgesetz über den Wasserbau und der Wegleitung des Bundesamtes für Wasser und Geologie, heute Bundesamt für Umwelt (BAFU, E7/) ist der Hochwasserschutz soweit möglich durch

- Gewässerunterhalt und
- raumplanerische Massnahmen

sicherzustellen. Erst wenn diese Massnahmen nicht ausreichen, sollen bauliche Massnahmen umgesetzt werden. Bei den baulichen Massnahmen können

- wasserbauliche Massnahmen im Oberlauf
- wasserbauliche Massnahmen an der entsprechenden Gewässerstrecke sowie
- Objektschutz im Gebäudebereich (vgl. E6/)
- Massnahmen im Überflutungsgebiet zur oberflächlichen Wasserableitung via Strassen

unterschieden werden.

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

Restrisiken können bei jeder Massnahmenplanung verbleiben und müssen im Verlauf der Massnahmenprojektierung abgeschätzt werden. Die Massnahmen sind zu ergänzen durch eine

- Alarm- und Notfallplanung.

Die Alarm – und Notfallplanung vermindert das Restrisiko durch Sicherstellung des ungehinderten Abflusses im Hochwasserfall (z.B. Räumen von verklausungsgefährdeten Schwemmholzrechen).

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 dieses Berichts werden Vorschläge und Ideen, mit welchen Massnahmen und Alternativen die Schutzdefizite behoben werden können, stichwortartig aufgezeigt und grob skizziert. Es handelt sich jedoch nicht um eine eigentliche Massnahmenprojektierung.

7.1.2 Grundsätze zum Gewässerunterhalt

Bei der Erarbeitung der Gefahrenkarte wurde davon ausgegangen, dass der Gewässerunterhalt durch die zuständigen Instanzen sichergestellt ist. Der Gewässerunterhalt sollte folgende Aspekte umfassen:

- Zurückschneiden und Pflegen der Ufergehölze (Erhalt der Abflusskapazität, Schutz vor Ufererosion, nötig z.B. Dorfbach Killwangen, vor Einlauf in HW-Entlastungsleitung).
- Entfernen von Unrat oder Hindernissen aus dem Gerinne (Erhalt der Abflusskapazität, z.B. nötig beim Dorfbach Spreitenbach, Betonkanal vor Durchlass Rangierbahnhof).
- Regelmässiges Leeren von Geschiebesammlern und Reinigen von Schwemmholzrechen, Entfernen von Schwemmholz, das im Unterlauf zu Verklausungen führen kann.
- Entfernen von Feststoffablagerungen, die zu einer schleichenden Verkleinerung des Abflussquerschnittes führen können.
- Regelmässige Zustandskontrollen zur Erfassung von Schwachstellen und Behebung von Bagatellschäden am Gerinne (wenn möglich mit Lebendverbau).

7.1.3 Grundsätze zu den Objektschutzmassnahmen

Definition und Aufgabe

Objektschutzmassnahmen dienen primär dem Schutz bestehender Gebäude und können den Schutz zukünftiger Gebäude im Rahmen von Bauauflagen sicherstellen. Sie umfassen die konzeptionelle Berücksichtigung der Hochwassergefährdung am Gebäude selbst, primär durch geeignete Einpassung des Gebäudes in die Umgebung unter Berücksichtigung der Gefährdung und sekundär durch bauliche Anpassungen am zu schützenden Objekt. Sie dienen in der Regel nur dem Schutz des Objektes selbst und kommen bei Neubauten und bei wesentlichen Umbauten zur Anwendung.

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

Typische Objektschutzmassnahmen sind: erhöhte Anordnung des Erdgeschosses bei Neubauten, Abdichtung der Gebäudehülle, Aufschüttungen, lokale Schutzwälle, erhöhte Türschwellen und Fensterbrüstungen, Dammbalkensysteme, hochwassersichere Lagerung von empfindlichem Material, hochwassersichere Anordnung von Versorgungseinrichtungen usw. (siehe auch Wegleitung Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren, herausgegeben von der Vereinigung Kantonalen Gebäudeversicherer, E6/).

Definition Schutzhöhen

Die wichtigste Dimensionierungsgrösse für die Planung von Objektschutzmassnahmen ist das Höheniveau, auf das der Objektschutz auszurichten ist. Dieses Höhenniveau wird als Schutzhöhe bezeichnet. Sie ist wie folgt definiert:

Schutzhöhe = maximaler Wasserspiegel + Energiehöhe des fliessenden Wassers + Sicherheitsfreibord 0.25 m

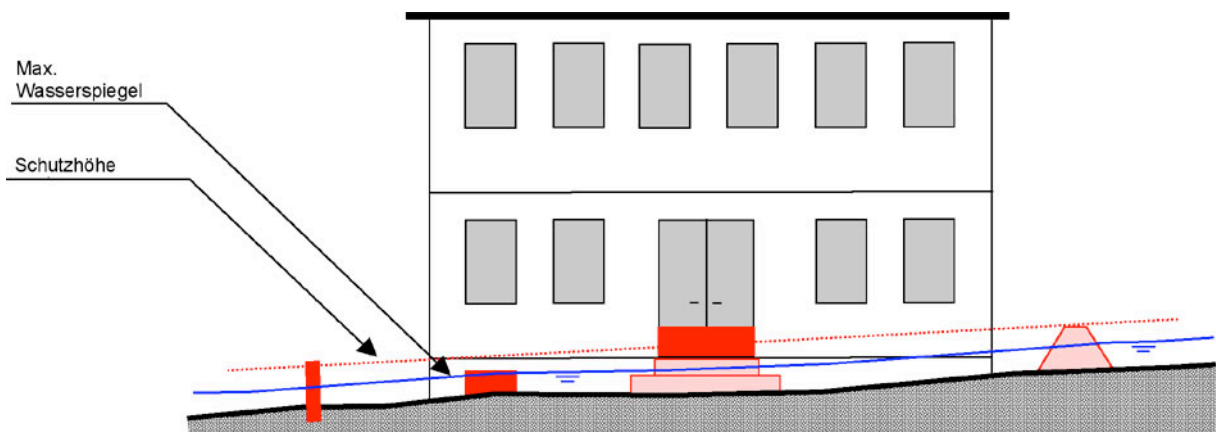


Bild 14 Schematische Skizze von Objektschutzmassnahmen und Schutzhöhen am Gebäude.

Projektierungsgrundsätze

Zur Projektierung von Objektschutzmassnahmen gelten die folgenden Grundsätze:

- Es wird empfohlen, die Objektschutzmassnahmen auf das HQ_{300} auszulegen, mindestens aber auf das Schutzziel des jeweiligen Bauobjekts.
- Das Bauobjekt muss bis zur Schutzhöhe vor eindringendem Wasser und Schlamm geschützt werden. Neben den Fensterbrüstungen, Türschwellen, Garagezufahrten usw. sind auch Lüftungsöffnungen, Lichtschächte, Werkleitungseingänge, Zivilschutz-Fluchtstollen usw. bis zur erforderlichen Schutzhöhe dicht auszuführen.
- Es wird empfohlen, die Schutzhöhe wenn immer möglich als absolute Meereshöhe (m. ü. M.) anzugeben.
- Im Bereich mit möglichen Geschiebeablagerungen (Hangfuss, Tobelausgang) ist die maximale Ablagerungshöhe miteinzuberechnen.
- Zugänge und Fenster können auch mit mobilen Systemen wie z.B. Dammbalken abgeschottet werden. Diese müssen aber jederzeit einsatzbereit sein und müssen innert kurzer Frist (siehe Notfallplanung und Notfallorganisation) montiert werden können.
- Die Massnahmen dürfen keine Mehrgefährdung auf Nachbargrundstücken verursachen. Das Bauobjekt darf nicht zu einer Mehrgefährdung der Umgebung infolge Wasserumleitung oder Aufstau führen (ZGB Art. 689 Abs. 2; SR 210). Abflusskorridore sind offen zu halten. Dies ist insbesondere auch bei grossen Überbauungen oder grossflächigen Aufschüttungen einzuhalten.
- Umweltschäden wie z.B. durch auslaufende umweltgefährdende Stoffe sollten bis zum Extremereignis EHQ verhindert werden.

7.1.4 Grundsätze zu den raumplanerischen Massnahmen

Ziel

Raumplanerische Massnahmen haben das Ziel, eine zukünftige Zunahme des Schadenpotenzials zu begrenzen oder gar zu verhindern. Dies kann erreicht werden durch

- Meiden von Gefahrengebieten (indem in gefährdeten Gebieten keine neuen Bauzonen ausgeschieden werden).
- Ausscheidung von Freihaltezonen und Überflutungsflächen.
- 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.).

Allgemeines

Gemäss Bundesgesetz über den Wasserbau und 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, 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. Vielfach sind raumplanerische Massnahmen in Kombination mit anderen Massnahmen anzuwenden.

Gefahrenkarte

Die in der Gefahrenkarte ausgeschiedenen Überflutungsflächen sind bei planungs- und baurechtlichen Festlegungen durch die Gemeinde zu berücksichtigen.

In Gebieten mit erheblicher Gefährdung (rote Flächen) dürfen keine neuen Bauzonen ausgeschieden werden. Bestehende Bauzonen sind umzuzonen (z.B. in Freihalte- oder Erholungszone). Neubauten oder Erweiterungen bestehender Bauten sind nicht zulässig. Der Wiederaufbau von zerstörten Bauten ist nur in Ausnahmefällen und mit Auflagen zur Risikoverminderung gestattet.

In Gebieten mit mittlerer Gefährdung (blaue Flächen) werden neue Bauzonen nur mit Auflagen ausgeschieden, welche beispielsweise die räumliche Anordnung, die Nutzung und Gestaltung sowie notwendige Objektschutzmassnahmen festlegen. Es dürfen keine sensiblen Objekte neu erstellt werden. Bei Neubauten und baubewilligungspflichtigen Veränderungen von bestehenden Gebäuden soll der Objektschutz im Rahmen des baurechtlichen Verfahrens durch die Gemeinde angeordnet werden.

In Gebieten mit geringer Gefährdung (gelbe Flächen) resp. Restgefährdung (gelb-weiss schraffierte Flächen) sind Anlagen mit sehr hohem Schadenpotential zu vermeiden. Entsprechende Hinweise sind beispielsweise in Gestaltungs- und Quartierpläne aufzunehmen.

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).

7.1.5 Grundsätze zu den baulichen Massnahmen

Wasserbauliche Massnahmen am Gewässer

Der Hochwasserschutz kann durch eine Vergrösserung der Abflusskapazität (Gerinneverbreiterung, Uferdämme, Anpassungen Längenprofil) oder eine Reduktion der Hochwasserspitzen (Retentionsräume) verbessert werden. Nachfolgend sind diese Möglichkeiten sowie die Grenzen bei der Umsetzung kurz erläutert.

| | |
|-----------------------------|---|
| Gerinneverbreiterung | Damit eine Gerinneverbreiterung zu einer Absenkung des Hochwasserspiegels führt, muss das Gerinne auf einem längeren Abschnitt verbreitert werden können. Nur lokale begrenzte Verbreiterungen, beispielsweise bei Brückendurchlässen, führen in der Regel (strömender Abfluss) zu einer Erhöhung des Wasserspiegels. |
| Uferdämme | Durch Dämme entlang der Ufer kann ein frühzeitiges Ausuferen von Hochwasserabflüssen verhindert werden. Steigt der Hochwasserspiegel höher als die Dammkrone, wird der Damm überströmt und kann dabei erodiert werden (Breschenbildung). Die Erosionsgefahr nimmt mit zunehmender Dammhöhe und steilen Dammböschungen zu. Im Falle von Ausuferungen behindern die Dämme zudem einen Rückfluss ins Gerinne. |
| Anpassungen im Längenprofil | Oft weisen Längenprofile von Gewässern Unstetigkeiten aufgrund von (zu) hoch liegenden Schwellen und Abstürzen auf, die den Verlauf des Hochwasserspiegels beeinflussen. Mit einer Absenkung der Überfallkote und/oder einer Verschiebung der Schwellen kann der Hochwasserspiegel lokal beeinflusst werden. Dabei ist zu |

beachten, dass mit einem Um- oder Rückbau der Schwellen keine unerwünschten Sohlenerosionen auftreten.

Hochwasserretention Die Ableitung von Hochwasserspitzen in Retentionsräume führt im Unterwasser zu einer Abflachung der Abflussganglinie. Dabei ist zu beachten, dass die Ableitung kontrolliert über ein Entlastungsorgan erfolgen muss, ein genügend grosser Retentionsraum zur Verfügung stehen muss und dieser beim Anspringen des Entlastungsorgans leer ist (d.h. kein vorzeitiges Füllen durch Grundwasser, Seitengewässer oder dergleichen).

Hochwasserentlastung Bei geeigneten topografischen Verhältnissen können Abflussspitzen aus dem Gerinne ausgeleitet und kontrolliert durch einen Entlastungskorridor geleitet werden. Damit können Abschnitte mit ungenügender Abflusskapazität, die beispielsweise aufgrund bestehender Bauten nicht ausgebaut werden können, entlastet werden.

Bauliche Massnahmen im Überflutungsgebiet

Durch bauliche Massnahmen im Überflutungsgebiet wird das schadlose Ableiten von Wasser ausserhalb des Gerinnes sichergestellt. 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.

7.1.6 Notfallplanung und Notfallorganisation

Definition und Aufgabe

Durch geeignete Vorsorge können die Wehrdienste während eines Hochwasserereignisses begrenzte potenzielle Überflutungsflächen vor Überschwemmungen schützen. Dabei geht es insbesondere darum, das **im Überlastfall (EHQ)** ausgeuferte Wasser wieder zurück in das Gewässer zu leiten und exponierte Einfahrten und Gebäude zu schützen.

Notorganisation 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 Notorganisation 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, Bretterverschläge, Dammbalkensysteme, "Beaver" (wassergefüllte Gummwalzen) usw.

Ebenfalls vorgängig zu planen ist die 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.

Zeitlicher Aspekt

Temporäre Massnahmen müssen im Ereignisfall innerhalb von maximal einer Stunde einsatzbereit sein, da die Hochwasser in der Regel sehr rasch anspringen. Sehr kleine Einzugsgebiete haben bei Gewittern in der Regel eine so kurze Anspringszeit, 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.

7.2 Massnahmenvorschläge

7.2.1 Spreitenbach

Bestehende Gefährdung

Ausuferungen mit geringer Abflusstiefe sind ab einem HQ_{30} bei je einem Durchlass am **Egelseebach** (Brücke auf der Höhe Kirchstrasse) und dem **Wilebach** (Eichstrasse) zu erwarten. Wasser, welches aus dem Egelseebach austritt, fliesst auf die Weiherstrasse ins neu überbaute Gebiet. Beim Durchlass Eichstrasse (Wilebach) fliesst das Wasser in eine rechtsufrige Talsenke vor dem südlichen Rand des Siedlungsgebietes. Das Terrain wurde im Zuge der Bebauung leicht angehoben, womit das Wasser erst bei Abflüssen, welche das HQ_{100} übersteigen, ins Siedlungsgebiet fliesst. Ab einem HQ_{100} sind die anderen Durchlässe des Egelseebaches ungenügend (Weiherstrasse, Grütstrasse). Bei Ausuferungen fliesst Wasser auf die Weiherstrasse, auf die Grütstrasse und in angrenzende Gebäude.

Aufgrund der ungenügenden Abflusskapazität in der Unterführung des **Dorfbaches** bei der Landstrasse ergibt sich in diesem Bereich bei Abflüssen ab HQ_{300} eine grössere Überflutungsfläche mit teilweise grossen Wassertiefen (bis 1m, resp. über 2m bei Garagenzufahrten, Lichtschächten). Im Bereich des Rangierbahnhofes fliesst das Wasser aufgrund der ungenügenden Abflusskapazität im Durchlass und im Betonkanal davor auf die Gleise und von dort ab HQ_{300} in die Unterführung Mutschellenstrasse.

Massnahmenvorschlag

Für den Egelsee- und Wilebach sind folgende baulichen Massnahmen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes denkbar:

- Ersatz der bestehenden Durchlässe durch Leitungen mit grösserem Abflussquerschnitt
- Flankierende Massnahmen zur kontrollierten, oberflächlichen Ab- und Rückleitung ins Gerinne
- Objektschutzmassnahmen
- stellenweiser Ausbau des Gerinnes.

Schäden infolge oberhalb des Landstrassendurchlasses aus dem Dorfbach austretenden Wassers können durch Objektschutzmassnahmen vermieden werden. Das ausgetretene Wasser wird kontrolliert abgeleitet und unterhalb des Durchlasses wieder ins Gerinne geführt.

In Bild 15 sind mögliche bauliche Massnahmen dargestellt, mit denen die Schutzdefizite im Siedlungsgebiet behoben werden können. In Tabelle 8 sind die Massnahmen beschrieben.

Ein Ausuferen von Wasser aus dem Dorfbach auf den Rangierbahnhof kann mit einer Mauer vermieden werden (Bild 16). Es wird vorgeschlagen, das Wasser kontrolliert über die Mutschellenstrasse zu leiten. Neben baulichen Massnahmen (Abdichtungen usw.) sind dazu auch eine Notfallplanung (Einsatzkräfte) und eine Koordination mit dem Kanton Zürich erforderlich. Alternativ dazu könnte eine Vergrösserung der Abflusskapazität sowohl des Gerinnes als auch des Durchlasses realisiert werden. Diese Massnahmen sind mit grossem baulichem Aufwand verbunden.

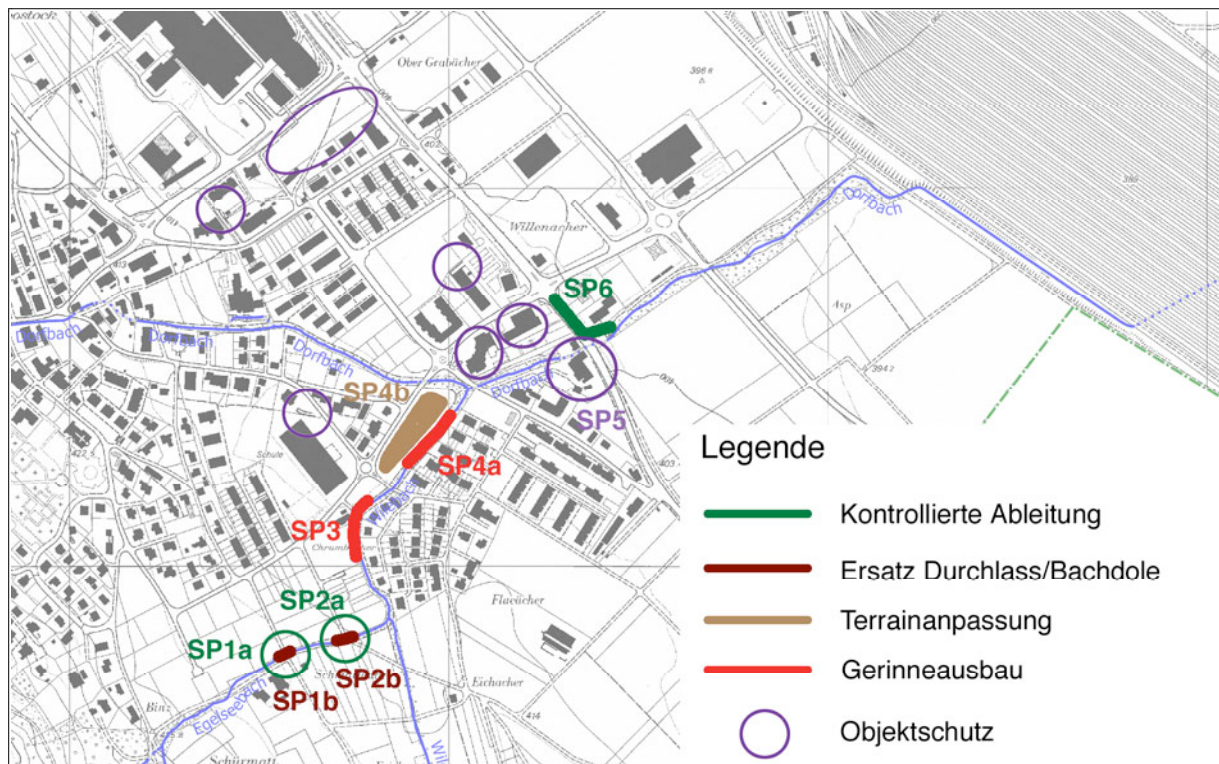


Bild 15 Vorgeschlagene bauliche Massnahmen im Siedlungsgebiet von Spreitenbach.

| Massnahme Gewässer | Beschrieb | Wirkung | Bemerkung |
|-----------------------|---|--|---------------------|
| SP1a Egelseebach | Kontrollierte Ableitung von austretendem Wasser. | Durch bauliche Anpassungen im Bereich des Einlaufes und des Durchlasses wird vermieden, dass austretendes Wasser nach links ins überbaute Quartier fließen kann. | |
| SP1b Egelseebach | Ersatz des Durchlasses Weiherstrasse durch ein Rohr mit ausreichendem Abflussquerschnitt. | Vergrosserung der Abflusskapazität. | Alternative zu SP1a |
| SP2a Egelseebach | Kontrollierte Ableitung von austretendem Wasser. | Durch bauliche Anpassungen im Bereich des Einlaufes und des Durchlasses wird vermieden, dass austretendes Wasser nach links ins überbaute Quartier fließen kann. | |
| SP2b Egelseebach | Ersatz des Durchlasses Grütstrasse durch ein Rohr mit ausreichendem Abflussquerschnitt. | Vergrosserung der Abflusskapazität. | Alternative zu SP2a |

| | | | |
|---------------------|--|---|---|
| SP3 Wilebach | Ausbau des Gerinnes, Verbreiterung nach links, evtl. Ufererhöhung links. | Vergrosserung der Abflusskapazität. | Eine Ufererhöhung sollte nur realisiert werden, wenn die Massnahmen SP1 und SP2 realisiert sind. Ansonsten kann dort austretendes Wasser nicht mehr ins Gerinne zurückfliessen. |
| SP4a Egelseebach | Verbreiterung des Gerinnes. | Vergrosserung der Abflusskapazität. | Alternative zu SP4b. Überflutung falls möglich zulassen. |
| SP4b Egelseebach | Terrainanpassung (Erhöhung) im Rahmen einer zukünftigen Überbauung. | Vergrosserung der Abflusskapazität. | Alternative zu SP4a. Überflutung falls möglich zulassen. |
| SP5 Dorfbach | Objektschutz, div. Gebäude und Tiefgarageneinfahrten (teilweise erst ab HQ_{300} betroffen). | Durch bauliche Massnahmen (Abdichtungen, Dämme, Dammbalken) werden Wassereintritte verhindert. | |
| SP6 Dorfbach | Kontrollierte Ableitung von austretendem Wasser über die Strasse und ins Gerinne zurück. | Durch bauliche Anpassungen (erhöhte Randsteine, Stellriemen usw.) oder mobile Elemente (z.B. Sandsäcke) wird ausgetretenes Wasser ins Gerinne zurückgeleitet. | |

Tabelle 8 Mögliche bauliche Massnahmen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes im Siedlungsgebiet von Spreitenbach.

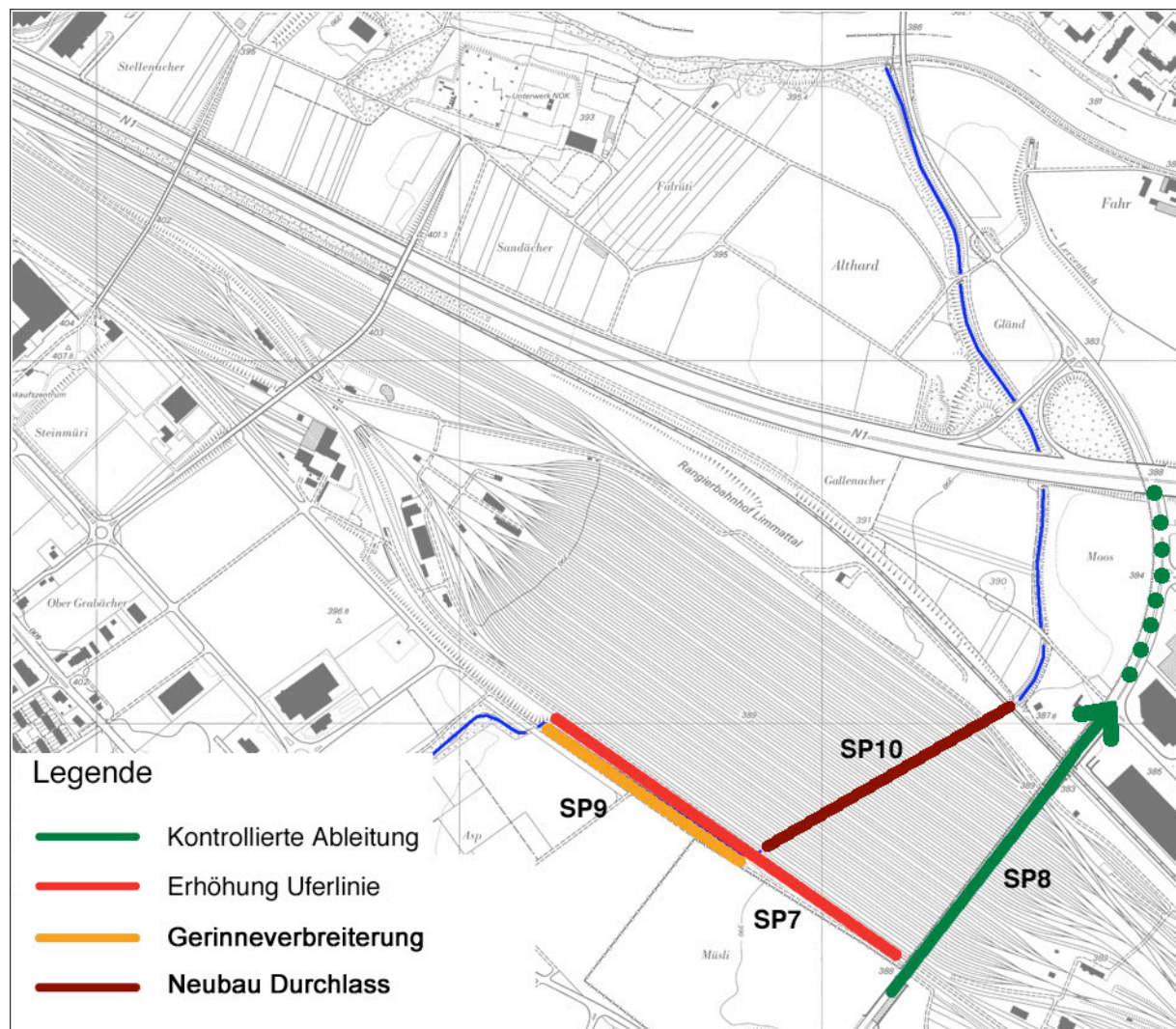


Bild 16 Vorgeschlagene bauliche Massnahmen im Bereich des Rangierbahnhofes.

| Massnahme Gewässer | Beschrieb | Wirkung | Bemerkung |
|-----------------------|--|---|--|
| SP7 Dorfbach | Mauer entlang des äussersten Gleises, resp. Erhöhung bestehende Ufermauer im Betonkanal vor dem Durchlass. | Vor dem Durchlass austretendes Wasser wird parallel zum Rangierbahnhof auf die Mutschellenstrasse geleitet. | |
| SP8 Dorfbach | Begleitende Massnahmen im Falle von Wasseraustritten auf die Mutschellenstrasse. | Durch bauliche Anpassungen (erhöhte Randsteine, Stellriemen usw.) oder mobile Elemente (z.B. Sandsäcke) wird vermieden, dass Wasser ab der Strasse in angrenzende Liegenschaften fliesst. | Ableitung erfolgt über Flächen des Kantons Zürich. |

| | | | |
|------------------|---|--|---|
| SP9 Dorfbach | Verbreiterung des Gerinnes entlang des Rangierbahnhofes. | Ausbau der Abflusskapazität und ökologische Aufwertung. Zusammen mit Massnahme SP13 kann eine Überflutung des Rangierbahnhofes und der Mutschellenstrasse vermieden werden. | Zusammen mit SP10 Alternative zu SP7 und SP8. |
| SP10 Dorfbach | Erweiterung des Durchlasses unter dem Rangierbahnhof, evtl. durch zweite parallele Eindolung. | Ausbau der Abflusskapazität. Zusammen mit Massnahme SP12 kann eine Überflutung des Rangierbahnhofes und der Mutschellenstrasse vermieden werden. | Zusammen mit SP9 Alternative zu SP7 und SP8 |

Tabelle 9 Mögliche bauliche Massnahmen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes im Bereich des Rangierbahnhofes.

7.2.2 Killwangen

Bestehende Gefährdung

Beim **Hinterbergenbach** sind aufgrund von Bachdolen mit ungenügender Abflusskapazität schon bei HQ₃₀ Überflutungen zu erwarten. Aufgrund der Topographie fliesst das Wasser nicht in die Limmat, sondern sammelt sich in Mulden und Senken vor der Zürcherstrasse und dem Bahntrassee.

Beim **Dorfbach** sind – auch unter der Voraussetzung, dass die Entlastungsleitung einwandfrei funktioniert – bei einem HQ₁₀₀ Ausuferungen zu erwarten, wobei das Wasser auf einer Fläche mit beträchtlicher Breite und geringer Abflusstiefe abfließt. Aufgrund der ungenügenden Abflusskapazität im eingedolten Abschnitt zwischen Zürcherstrasse und Limmat sammelt sich austretendes Wasser ebenfalls in Senken vor der Zürcherstrasse und dem Bahntrasse.

Im Bereich der Gemeindegrenze zu Neuenhof bestehen bereits bei HQ₃₀ Überflutungsflächen aufgrund von Ausuferungen der Neuenhofer Bäche **Grenzbach** und **Mosehau**. Ausgetretenes Wasser sammelt sich in der Senke südlich der Zürcherstrasse. Ab HQ₁₀₀ wird die Zürcherstrasse überströmt und das Wasser gefährdet das SBB-Unterwerk.

Massnahmenvorschlag

Für die Behebung der Schutzdefizite sind

- Terrainanpassungen,
- Neubau der Durchlässe und Bachdolen (aufwändig),
- Erhöhung von Uferlinien,
- kontrollierte Ableitungen von austretendem Wasser,
- Objektschutzmassnahmen,
- Bachöffnungen und
- Hochwasserrückhaltebecken

denkbar.

Die vorgeschlagenen Massnahmen sind in Bild 17, Bild 18 und Bild 19 dargestellt und in Tabelle 10 beschrieben.

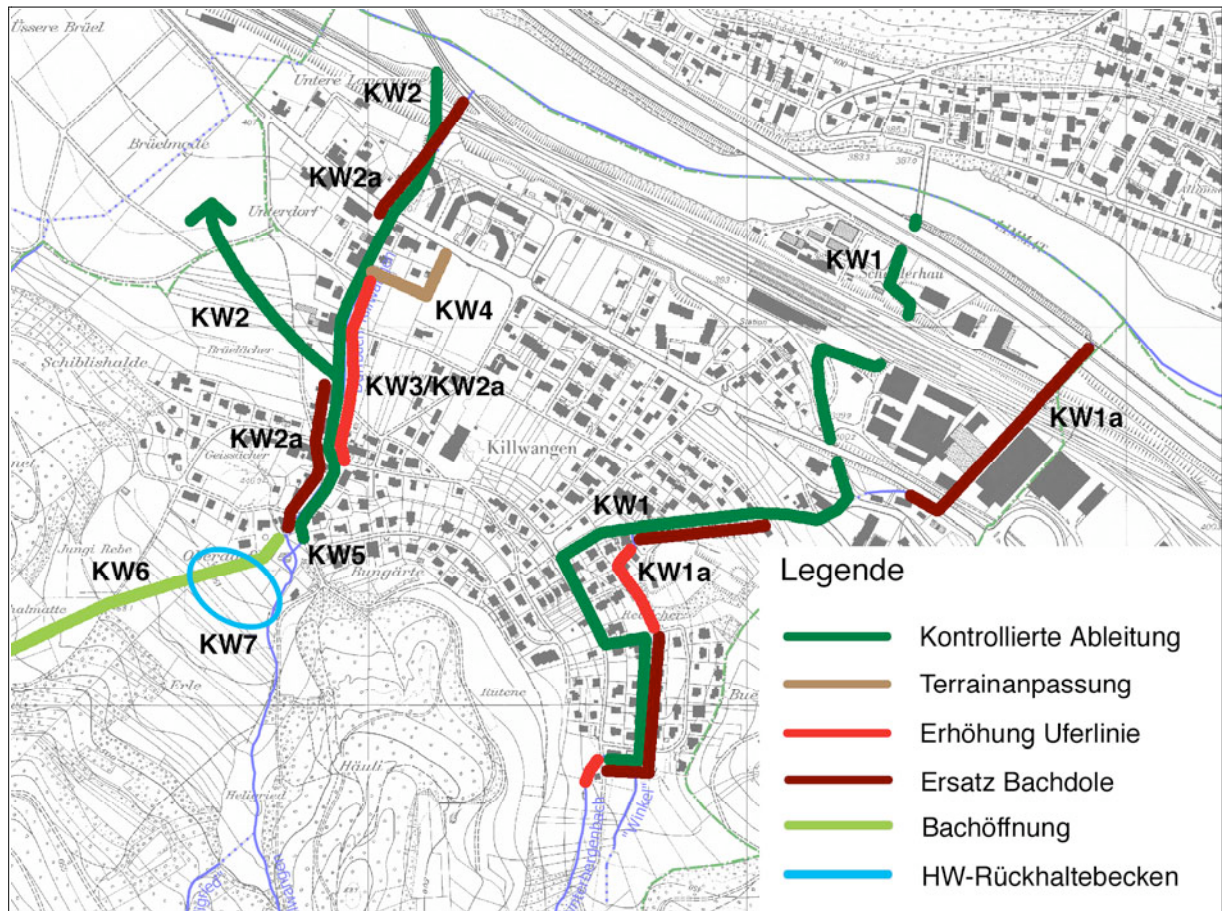


Bild 17 Vorgeschlagene bauliche Massnahmen in Killwangen. Massnahmenbeschreibung in Tabelle 10.

Hochwasserrückhaltebecken Dorfbach und Leefure

Als Alternative zu den Massnahmen KW2 bis KW5 wurde auf Wunsch der Gemeinde die Realisierungsmöglichkeit eines Hochwasserrückhaltebeckens in die Massnahmenplanung mit einbezogen. Als Beckenstandort eignet sich von der Topografie her am ehesten der Bereich zwischen Sennbergstrasse und Dorfbach Killwangen oberhalb der Geländekante bei Kote ca. 450 m ü.M..

Der Ausfluss aus dem Becken darf $3.0 \text{ m}^3/\text{s}$ nicht übersteigen (Kapazität des Durchlasses Zürcherstrasse: $3.5 \text{ m}^3/\text{s}$). Daraus ergibt sich ein erforderliches Beckenvolumen von $8'500 \text{ m}^3$ bei HQ_{100} , resp. $20'000 \text{ m}^3$ bei HQ_{300} . Dieses Beckenvolumen kann grundsätzlich auf zwei Arten bereitgestellt werden (die folgenden Angaben sind grobe Abschätzungen):

Variante 1 Damm

Erforderliche Dammhöhe 4 m (HQ_{100}), resp. 5.5 m (HQ_{300}) inkl. 0.5 m Freibord

Dammlänge 250 (HQ_{100}) bis 280 m (HQ_{300})

Fläche $6'000$ (HQ_{100}) bis $10'000 \text{ m}^2$ (HQ_{300})

Variante 2 Aushub und kleiner Damm

Dammhöhe 1.5 m (inkl. 0.5 m Freibord), Wassertiefe im Becken 3 m

Dammlänge 80 m (HQ₁₀₀), resp, 170 m (HQ₃₀₀)

Aushub 12'000 m³ (HQ₁₀₀), resp. 28'000 m³ (HQ₃₀₀)

Im Überlastfall (Becken überläuft, je nach Dimensionierungsgrundlage ab HQ₃₀₀ oder EHQ) soll sich die Gefährdung im Vergleich zum heutigen Zustand nicht erhöhen, was ein sorgfältig dimensioniertes Entlastungsbauwerk erfordert. Ob ein Hochwasserrückhaltebecken aufgrund der Topographie (steiles Gelände) und der Nähe zum Siedlungsgebiet realisierbar ist, muss in einer weitergehenden Abklärungsphase vertieft untersucht werden.

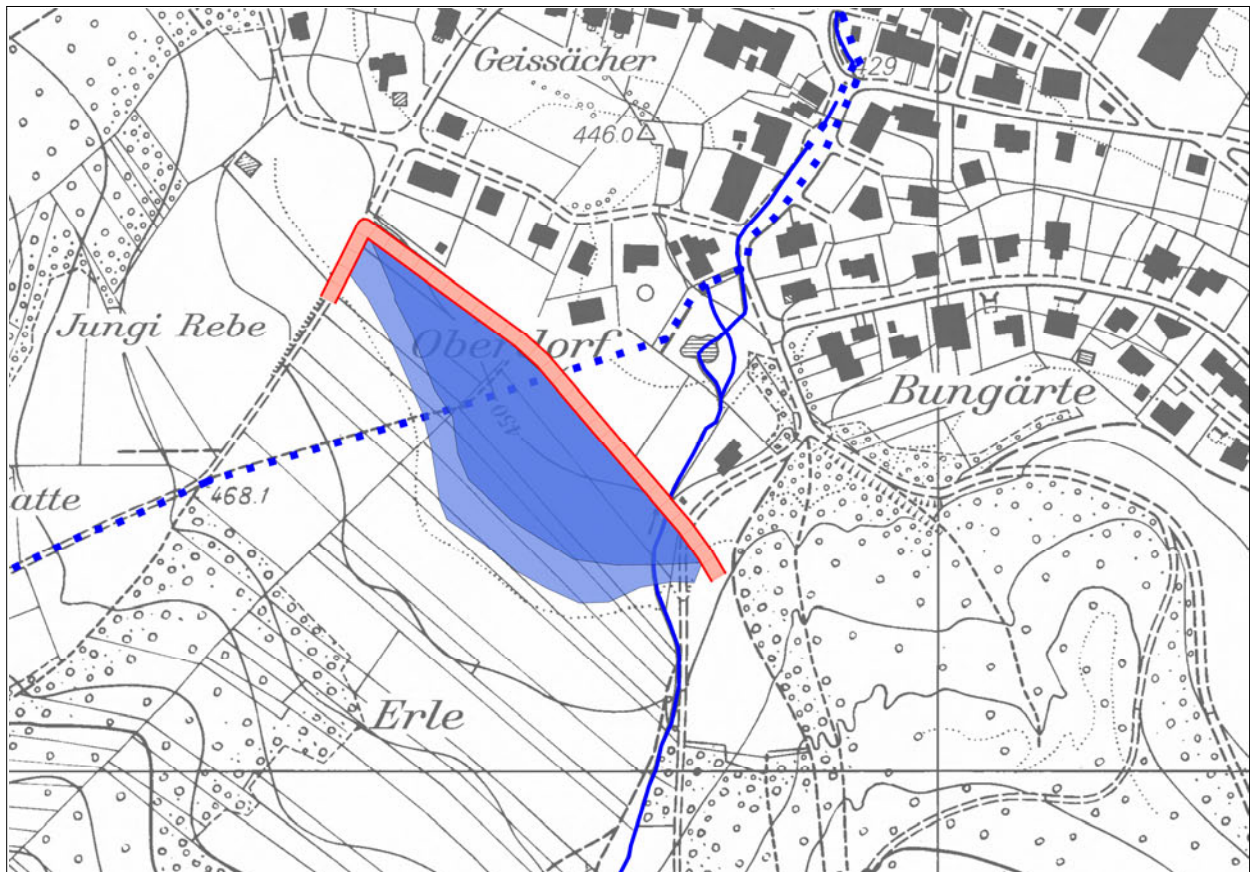


Bild 18 Mögliche Lage und Ausdehnung für ein Hochwasserrückhaltebecken am Dorfbach Killwangen, Variante 1. Der erforderliche Damm ist rot dargestellt, die bei gefülltem Becken überflutete Fläche ist blau eingefärbt.

Durch austretendes Wasser aus **Grenzbach** und **Mosehau** entsteht zwar gemäss Schutzzielmatrix kein Schutzdefizit. Das Unterwerk der SBB ist allerdings ab HQ₁₀₀ gefährdet. Südlich der Kantonsstrasse wird eine Ausdolung der beiden Bäche vorgeschlagen. Im Bereich der Kantonsstrasse und SBB-Linie wäre eine Erneuerung des Durchlasses erforderlich. Alternativ dazu könnten beim Unterwerk Objektschutzmassnahmen realisiert werden (Bild 19).

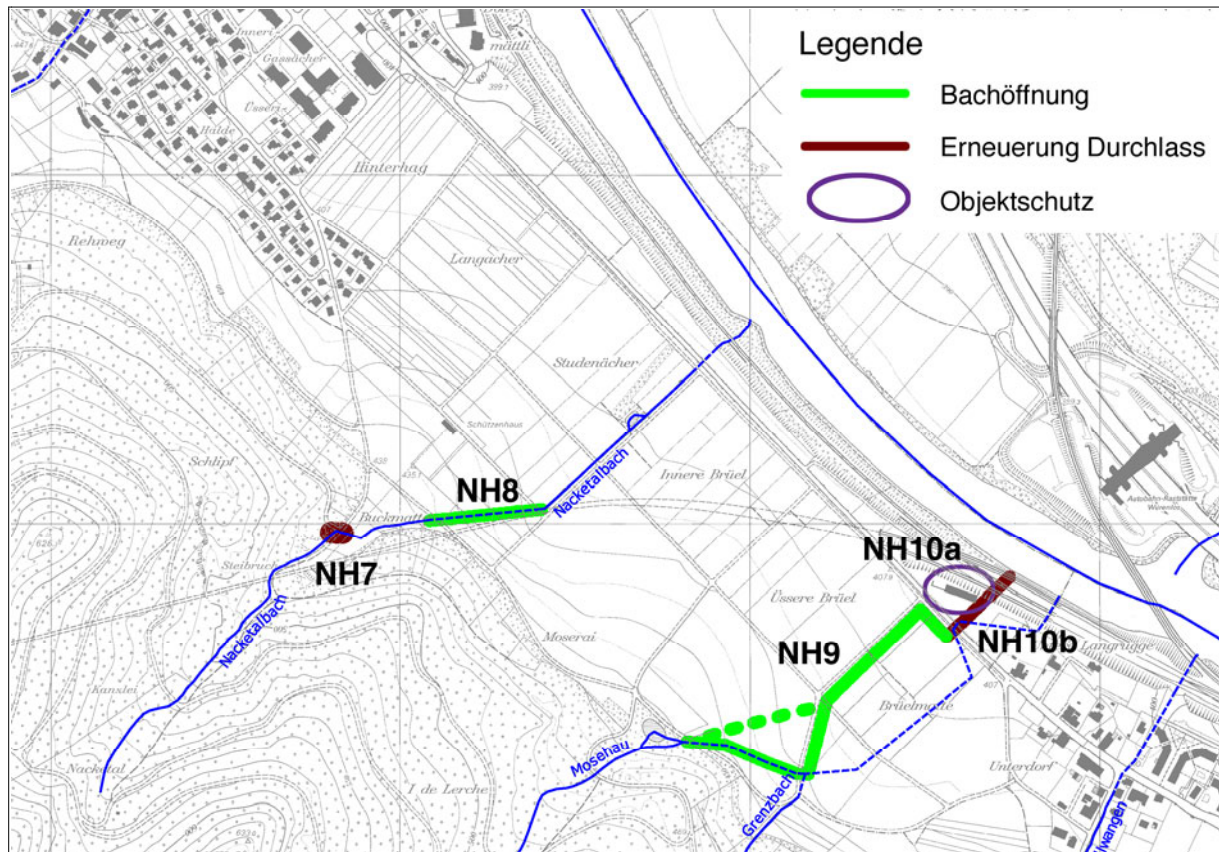


Bild 19 Vorgeschlagene bauliche Massnahmen in Neuenhof (Teil Süd).

| Massnahme | Beschrieb | Wirkung | Bemerkung |
|--|---|---|--|
| Gewässer KW1 Hinterbergen- bach | Kontrollierte Ableitung über die Rütihalden- und Steinbruchstrasse in die Limmat. | Durch bauliche Anpassungen (erhöhte Randsteine, Stellriemen usw.) oder mobile Elemente (z.B. Sandsäcke) wird vermieden, dass Wasser ab der Strasse in angrenzende Liegenschaften fliesst. | |
| KW1a Hinterbergen- bach | Ufererhöhung sowie Ausbau der Bachdolen und Durchlässe in Kombination mit der Siedlungs-entwässerung. | Vergrösserung der Abflusskapazität im Gerinne und in den Durchlässen. | Gesamtheitliche Sanierung des Entwässerungssystems |

| | | | |
|------------------------------|---|---|---|
| KW2 Dorfbach | Kontrollierte Ableitung über die Dorfstrasse und offenes Gelände nach der Zürcherstrasse in die Limmat oder in die Geländemulde am nordwestlichen Dorfrand. | Durch bauliche Anpassungen (erhöhte Randsteine, Stellriemen usw.) oder mobile Elemente (z.B. Sandsäcke) wird vermieden, dass Wasser ab der Strasse in angrenzende Liegenschaften fliesst. | Die Kapazität der Geländemulde ist ungenügend. Ist die Geländemulde voll, fliesst das Wasser über die Zürcherstrasse zum SBB-Unterwerk. Diese Massnahme ist also nur sinnvoll, falls beim SBB-Unterwerk Objektschutzmassnahmen realisiert werden. |
| KW2a Dorfbach | Ufererhöhung sowie Ausbau der Bachdolen und Durchlässe in Kombination mit der Siedlungsentwässerung. | Vergrosserung der Abflusskapazität im Gerinne und in den Durchlässen. | Gesamtheitliche Sanierung des Entwässerungssystems |
| KW3 Dorfbach | Erhöhung des rechten Ufers. | Verhindern von Ausuferungen und flächigem Abfluss über die Wiese rechts vom Gerinne. | |
| KW4 Dorfbach | Terrainanpassung (Damm mit flachen Böschungen) bergseitig der Häuser entlang der Zürcherstrasse. | Ablenkung des flächigen Abflusses über die Wiese rechts vom Gerinne. | Evtl. als Alternative oder in Kombination mit KW3 |
| KW5 Dorfbach | Einbau einer regulierbaren Abflussaufteilung (Verteilbauwerk mit Schieber). | Kontrollierte Ableitung der Hochwasserabflüsse in die Entlastungsleitung. | Heute wird bei Hochwasser durch das Setzen von grösseren Steinen der Abfluss Richtung Einlauf Entlastungskanal geleitet. Bei extremen Hochwasserereignissen dürfte diese Handhabung nicht erfolgversprechend sein. |
| KW6 Leefure | Bachöffnung | Mit einer Bachöffnung können Verklausungen und Ausuferungen aufgrund eines zu kleinen Querschnittes vermieden werden. | Keine positive Auswirkung auf die Problemsituation im Siedlungsgebiet von Killwangen. |
| KW7 Dorfbach/ Leefure | Hochwasserrückhaltebecken | siehe obige Ausführungen. | Ersetzt die Massnahmen KW2 bis KW5. Realisierbarkeit ungewiss. |
| NH9 Grenzbach, Mosehau | Ausdolung, Länge ca. 700 m | Oberflächlich abfliessendes Wasser kann vom offen gelegten Bach aufgenommen werden. | Linienführung überdenken |

| | | | |
|--------------------------------|---|--|--|
| NH10a Grenzbach, Mosehau | Objektschutzmassnahmen beim SBB-Unterwerk. Überprüfung, resp. Erhöhung Gebäudeabdichtungen. | Verhindern von Wassereintritten in Gebäude und Entwässerungssysteme. | |
| NH10b Grenzbach, Mosehau | Erneuerung des Durchlasses Kantonsstrasse/SBB | Erhöhung der Abflusskapazität | |

Tabelle 10 Mögliche bauliche Massnahmen zu Verbesserung des Hochwasserschutzes in Killwangen und in Neuenhof Süd.

7.2.3 Würenlos

Bestehende Gefährdung

Die Gefährdung in Würenlos wird durch das Gerinne des Furtbaches mit ungenügendem Abflussquerschnitt (Gerinnekapazität liegt teilweise unter HQ_{30}) verursacht. Das austretende Wasser fliesst mit stellenweise beträchtlichen Abflusstiefen entlang der schwach ausgebildeten Talsenken durch das Siedlungsgebiet von Würenlos.

Massnahmenvorschlag

Die Platzverhältnisse im Siedlungsgebiet von Würenlos sind eng. Die Brücken (z.B. Dorfstrasse, Brunnenweg, Kempfhof) liegen teilweise tief und können kaum auf das erforderliche Mass angehoben werden. Die Bausubstanz von Kanal, Sohle, Mauern, Böschungen und Brücken ist in einem desolaten Zustand. Sie müssen saniert werden. Ausserhalb des Siedlungsgebietes und zum Teil auf Zürcher Kantonsgebiet gibt es noch freie Flächen für Hochwasserrückhalt. Deshalb wird vorgeschlagen, folgende Varianten zu prüfen:

- Auffangen der Hochwasserwelle in einem Rückhaltebecken (analog dem bereits bestehenden Becken Wüeri im Kanton Zürich) und Realisierung der notwendigen Sanierungsmassnahmen.
- Teilweises Auffangen der Hochwasserwelle in einem Rückhaltebecken (analog dem bereits bestehenden Becken Wüeri im Kanton Zürich), Realisierung eines Teilausbaus des Gerinnes im Siedlungsgebiet sowie der notwendigen Sanierungsmassnahmen.
- Durchleitung der Hochwasserwelle, Vollausbau des Gerinnes im Siedlungsgebiet und Realisierung der notwendigen Sanierungsmassnahmen.

Je nach zulässigem Ausfluss aus dem Becken ist ein Rückhaltevolumen von mehreren 100'000 m³ erforderlich (Grobschätzung, Beispiel: Rückhalt bis HQ_{300} , Ausfluss 20 m³/s, $V=380'000$ m³, resp. 300'000 m³ unter Berücksichtigung HRB Wüeri). Dies ist im vorliegenden ebenen Gelände nur mit erheblichen baulichen Massnahmen (Aushub, resp. Dammschüttung) zu realisieren. In Bild 19 ist ein möglicher Standort für das Rückhaltebecken eingetragen (Grösse der Fläche gilt für eine Wassertiefe im Becken von 1.5 - 2.0 m).

Um den Hochwasserschutz kurz- und mittelfristig zu verbessern, sind beispielsweise bei den Tiefgaragenzufahrten der Überbauung Bachstrasse Objektschutzmassnahmen vorzusehen.

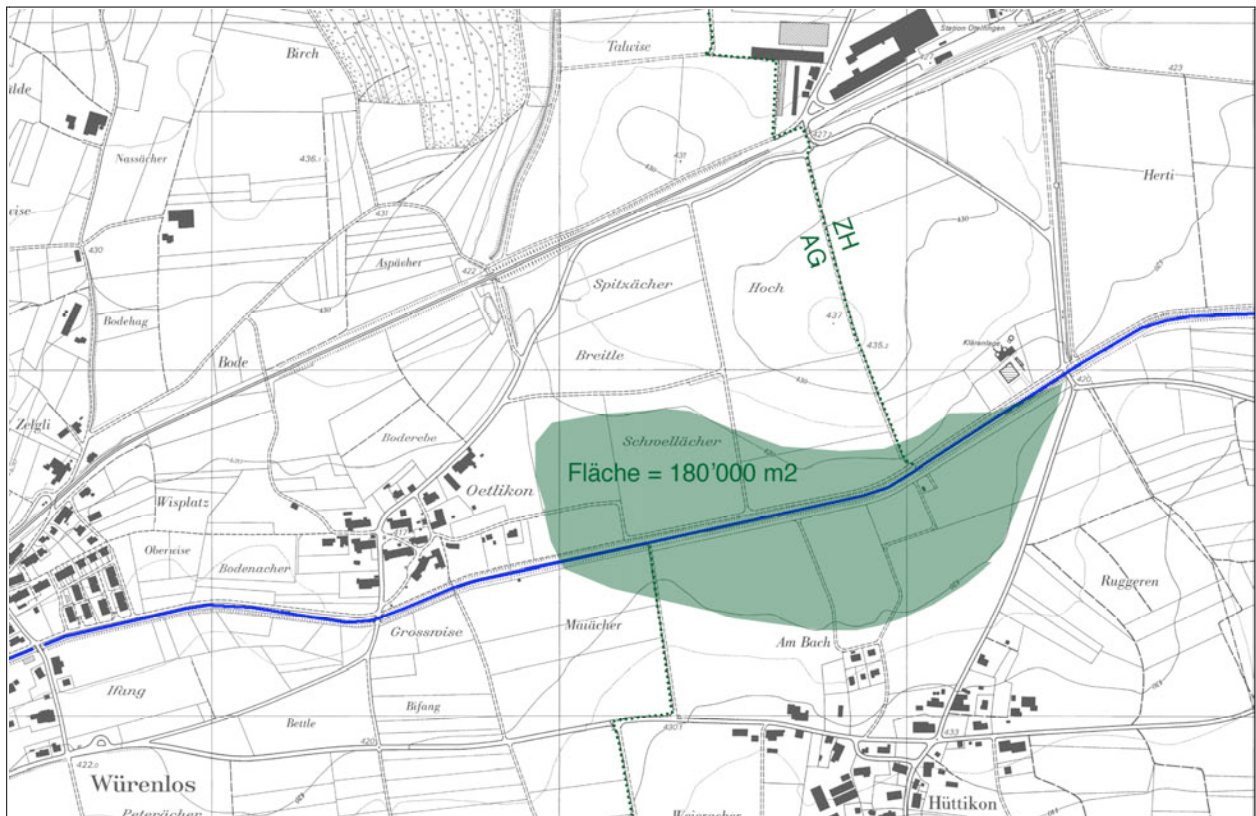


Bild 20 Möglicher Standort für ein Rückhaltebecken am Furtbach (Flächenangabe aus Grobabschätzung).

7.2.4 Objektschutzmassnahmen

Mit den vorgeschlagenen wasserbaulichen Massnahmen können die bestehenden Schutzdefizite weitgehend behoben werden. Solange die Massnahmen nicht umgesetzt sind, bleiben die Defizite bestehen. Eine raschere Verbesserung des Hochwasserschutzes kann in diesem Fall mit Objektschutzmassnahmen erzielt werden.

Weiter ist zu beachten, dass bei der Ausscheidung der Flächen mit Schutzdefizit nicht alle Gebiete mit Überflutungsgefährdung erfasst werden (vgl. Kapitel 6). Die wasserbaulichen Massnahmen werden jedoch nur im Bereich von Flächen mit Schutzdefizit vorgeschlagen. Eine Verbesserung des Hochwasserschutzes ausserhalb der Schutzdefizitflächen kann ebenfalls mit Objektschutzmassnahmen erzielt werden (siehe dazu Kapitel 7.1.3., Grundsätze zu den Objektschutzmassnahmen).

7.3 Massnahmenbewertung

In den folgenden Tabellen werden die in den vorgehenden Kapiteln erläuterten Massnahmen gemeindeweise nach Aufwand, Verhältnismässigkeit und ökologischen Auswirkungen bewertet. Zudem ist angegeben, wer bei der Umsetzung zweckmässigerweise die Federführung übernehmen sollte.

Kosten: Ungefährer Investitionsaufwand

| | |
|-----------|-----------------------------|
| 5-20 | ca. CHF 5'000 – 20'000 |
| 20-50 | ca. CHF 20'000 – 50'000 |
| 50-100 | ca. CHF. 50'000 – 100'000 |
| 100-500 | ca. CHF 100'000 – 500'000 |
| 500-1'000 | ca. CHF 500'000 – 1'000'000 |
| >1'000 | > CHF 1'000'000 |

Ökon: Grobbeurteilung ökonomische Verhältnismässigkeit

| | |
|---|--|
| + | Massnahme ist verhältnismässig, hohe Kostenwirksamkeit |
| 0 | Massnahme ist verhältnismässig, mittlere Kostenwirksamkeit |
| - | Massnahme ist nicht verhältnismässig |

Ökol: Ökologische Auswirkungen

| | |
|---|---|
| + | Ökologische Aufwertung gegenüber Istzustand |
| 0 | Ökologisch neutral |
| - | Ökologische Verschlechterung gegenüber Istzustand |

FF: Federführung für die Umsetzung

| | |
|---|------------|
| G | Gemeinde |
| K | Kanton |
| E | Eigentümer |

In den Tabellen werden folgende **Abkürzungen** verwendet:

UH: Unterhalt Gewässer

NP: Notfallplanung

OS: Objektschutz

BM: Bauliche Massnahme

RP: Raumplanerische Massnahme

Die Bezeichnung der Austrittstellen in den Tabellen ist identisch mit jenen auf der Schutzdefizitkarte. Die Bezeichnung der Massnahmen entspricht derjenigen in Kapitel 7.2.

7.3.1 Massnahmen Spreitenbach

| Gewässer | Austritt- Stelle(n) | Betroffenes Gebiet | Massnahme | | Bewertung | | | | |
|-------------|------------------------|---|-----------|-----|---|--------|------|------|-----|
| | | | Bez. | Art | Beschreibung | Kosten | Ökon | Ökol | FF |
| Egelseebach | EG1, EG3 | Neuüberbautes Gebiet an der Grütstrasse und Weierstrasse | SP1a | BM | Kontrollierte Ableitung von austretendem Wasser. | 5-20 | + | 0 | G/K |
| Egelseebach | EG1, EG3 | Neuüberbautes Gebiet an der Grütstrasse und Weierstrasse | SP1b | BM | Ersatz des Durchlasses Weierstrasse durch ein Rohr mit ausreichendem Abflussquerschnitt. | 20-50 | 0 | 0 | G/K |
| Egelseebach | EG5 | Neuüberbautes Gebiet an der Grütstrasse | SP2a | BM | Kontrollierte Ableitung von austretendem Wasser. | 5-20 | + | 0 | G/K |
| Egelseebach | EG5 | Neuüberbautes Gebiet an der Grütstrasse | SP2b | BM | Ersatz des Durchlasses Grütstrasse durch ein Rohr mit ausreichendem Abflussquerschnitt. | 20-50 | 0 | 0 | G/K |
| Wilebach | WI4 | Noch nicht über- bautes Gebiet. | SP3 | BM | Ausbau des Gerinnes, Verbreiterung nach links, evtl. Ufererhöhung links. | 20-50 | 0 | + | G/K |
| Wilebach | WI6 | Noch nicht über- bautes Gebiet. | SP4a | BM | Verbreiterung des Gerinnes. | 20-50 | 0 | + | G/K |
| Wilebach | WI6 | Noch nicht über- bautes Gebiet. | SP4b | BM | Terrainanpassung. | 20-50 | 0 | 0 | G/K |
| Dorfbach | DS6 | Wigartstrasse | SP5 | OS | Objektschutz | 50-100 | 0 | 0 | E/G |

| Gewässer | Austritt- Stelle(n) | Betroffenes Gebiet | Massnahme | | Beschreibung | Bewertung | | | |
|----------|------------------------|-----------------------|-----------|-----|--|-----------|------|------|-----|
| | | | Bez. | Art | | Kosten | Ökon | Ökol | FF |
| Dorfbach | DS6 | Wigartstrasse | SP6 | BM | Kontrollierte Ableitung von austretendem Wasser über die Strasse und nach der Brücke ins Gerinne zurück. | 50-100 | 0 | 0 | G/K |
| Dorfbach | DS8 DS9 | Rangierbahnhof | SP7 | BM | Mauer entlang des äussersten Gleises, resp. Erhöhung bestehende Ufermauer im Betonkanal vor dem Durchlass. | 50-100 | 0 | 0 | G/K |
| Dorfbach | DS8 DS9 | Rangierbahnhof | SP8 | BM | Begleitende Massnahmen im Falle von Wasseraustritten auf die Mutschellenstrasse. | 100-500 | 0 | 0 | G/K |
| Dorfbach | DS8 | Rangierbahnhof | SP9 | BM | Verbreiterung des Gerinnes entlang des Rangierbahnhofes. | 100-500 | 0 | + | G/K |
| Dorfbach | DS9 | Rangierbahnhof | SP10 | BM | Neubau des Durchlasses unter dem Rangierbahnhof | >1'000 | - | 0 | G/K |

7.3.2 Massnahmen Killwangen

| Gewässer | Austritt-Stelle(n) | Betroffenes Gebiet | Massnahme | | Bewertung | | | | |
|-------------------|--------------------|---|-----------|-----|---|-----------|------|------|-----|
| | | | Bez. | Art | Beschreibung | Kosten | Ökon | Ökol | FF |
| Hinterbergen bach | H11-6 | Wohnhäuser im Bereich des Gewässers, Industriegebäude | KW1 | BM | Kontrollierte Ableitung über die Rütihalden- und Steinbruchstrasse in die Limmat. | 100-500 | 0 | 0 | G/K |
| Hinterbergen bach | H11-6 | Wohnhäuser im Bereich des Gewässers, Industriegebäude | KW1a | BM | Ufererhöhung sowie Ausbau der Bachdolen und Durchlässe in Kombination mit der Siedlungsentwässerung (z.B. Regenentlastung in die Bachdolen). | 500-1'000 | - | 0 | G/K |
| Dorfbach | DK1-4 | Gebäude im Bereich des Gewässers. | KW2 | BM | Kontrollierte Ableitung über die Dorfstrasse und offenes Gelände nach der Zürcherstrasse in die Limmat oder in die Geländemulde am nordwestlichen Dorfrand. | 50-100 | 0 | 0 | G/K |
| Dorfbach | DK1-4 | Gebäude im Bereich des Gewässers. | KW2a | BM | Ufererhöhung sowie Ausbau der Bachdolen und Durchlässe in Kombination mit der Siedlungsentwässerung (z.B. Regenentlastung in die Bachdolen). | 100-500 | - | 0 | G/K |
| Dorfbach | DK1, DK2 | Gebäude und offenes Gelände östlich des Dorfbaches | KW3 | BM | Erhöhung des rechten Ufers. | 20-50 | + | 0 | G/K |
| Dorfbach | DK1-3 | Gebäude in der Ecke Zürcherstrasse-Dorfbach | KW4 | BM | Terrainanpassung (Damm mit flachen Böschungen) bergseitig der Häuser entlang der Zürcherstrasse. | 20-50 | + | 0 | G/K |
| Dorfbach | DK1-4 | Gebäude im Bereich des Gewässers und östlich davon | KW5 | BM | Einbau einer regulierbaren Abflussaufteilung (Verteilbauwerk mit Schieber). | 100-500 | 0 | 0 | G/K |

| Gewässer | Austritt- Stelle(n) | Betroffenes Gebiet | Massnahme | | Bewertung | | | | |
|-----------------------|------------------------|--|-----------|-----|--|---------|------|------|-----|
| | | | Bez. | Art | Beschreibung | Kosten | Ökon | Ökol | FF |
| Leefure | DK1-4 | Gebäude im Bereich des Gewässers und östlich davon | KW6 | BM | Bachöffnung | 100-500 | 0 | + | G/K |
| Dorfbach/ Leefure | DK1-4 | Gebäude im Bereich des Gewässers und östlich davon | KW7 | BM | Hochwasserrückhaltebecken | >1'000 | 0 | 0 | G/K |
| Grenzbach, Mosehau | GR MO | SBB-Unterwerk | NH9 | BM | Ausdolung, Länge ca. 700 m | 50-100 | 0 | 0 | G/K |
| Grenzbach, Mosehau | GR MO | SBB-Unterwerk | NH10a | OS | Objektschutzmassnahmen beim SBB-Unterwerk. Überprüfung, resp. Erhöhung Gebäudeabdichtungen. | 20-50 | 0 | 0 | E/G |
| Grenzbach, Mosehau | GR MO | SBB-Unterwerk | NH10b | BM | Erneuerung des Durchlasses Kantonsstrasse/SBB | 50-100 | - | 0 | G/K |

7.3.3 Massnahmen Würenlos

| Gewässer | Austritt- Stelle(n) | Betroffenes Gebiet | Massnahme | | Bewertung | | | |
|----------|------------------------|------------------------------------|-----------|--|-----------|------|------|-----|
| | | | Bez. | Art Beschreibung | Kosten | Ökon | Ökol | FF |
| Furtbach | Alle FB | Etliche Gebäude in Gewässernähe | WÜ1a | BM Hochwasserrückhaltebecken | >1'000 | 0 | + | G/K |
| Furtbach | Alle FB | Etliche Gebäude in Gewässernähe | WÜ1b | BM Hochwasserrückhaltebecken und Teilausbau | >1'000 | 0 | + | G/K |
| Furtbach | Alle FB | Etliche Gebäude in Gewässernähe | WÜ1c | BM Vollausbau | >1'000 | 0 | 0 | G/K |
| Furtbach | Alle FB | Etliche Gebäude in Gewässernähe | WÜ2 | OS Objektschutz an gewässernahen Gebäuden und Tiefgarageneinfahrten | 20-50 | 0 | 0 | E/G |

8 Literatur

Empfehlungen und Wegleitungen

- E1/ Berücksichtigung der Hochwassergefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten. Bundesämter für Wasser und Geologie, Raumplanung, Umwelt, Wald und Landschaft, 1997.
- E2/ Risikoanalyse bei gravitativen Naturgefahren. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, 1999.
- E3/ Empfehlung Raumplanung und Naturgefahren, Bundesämter für Raumentwicklung, Wasser und Geologie, Umwelt, Wald und Landschaft, 2005.
- E4/ Hochwasserabschätzung in schweizerischen Einzugsgebieten, Praxishilfe. Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG), 2003.
- E5/ Excel-Tool Methode BWG für die Abschätzung des Schadenpotentials, Überschwemmung und Übermürung, Version 1.2. Bundesamt für Wasser und Geologie, 2005.
- E6/ Wegleitung Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren, Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen, Bern, 2007.
- E7/ Hochwasserschutz an Fliessgewässern, Wegleitungen des BWG. Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG), 2001.

Projekte und Studien

- P1/ Gefahrenhinweiskarte und Ereigniskataster, Pläne 1:50'000 und Bericht. ARGE Gefahrenkarten Aargau, 2001.
- P2/ Furtbach Würenlos, Korrekptionspläne, 1919
- P3/ Furtbach Würenlos, Gewässerplanung AGW Kt. ZH, 1976
- P4/ Wilebach Spreitenbach, Korrektion 6. Etappe, Bauprojekt, 1986
- P5/ Dorfbach Spreitenbach, Korrektion 5. Etappe, Ausführungsplan, 1992
- P6/ Dorfbach Spreitenbach, Korrektion 7. Etappe, Bauprojekt, 1996
- P7/ Dorfbach Spreitenbach, Ausführungspläne 4. Etappe, 1990
- P8/ Dorfbach Spreitenbach, Ausführungspläne Rangierbahnhof, 1970
- P9/ Dorfbach Spreitenbach, Ausführungspläne N1, 1971
- P10/ Dorfbach Spreitenbach, Das Hochwasser vom 16.07.1993 in Spreitenbach, VAW