

Massnahmenplanung Otelfingen Umsetzung Gefahrenkarte Naturgefahren

22.05.2019



Projektteam

Projektleitung und Massnahmen Hochwasser:

Sonja Stocker
Richard Angst
Franziska Roth
Tino Reinecke

EBP Schweiz AG
Zollikerstrasse 65
8702 Zollikon
Schweiz
Telefon +41 44 395 11 11
info@ebp.ch
www.ebp.ch

Massnahmen Massenbewegungen:

Hans Rudolf Graf
Stephan Frank

Dr. von Moos AG
Dorfstrasse 40
8214 Gächlingen
Schweiz
Telefon +41 52 681 43 27
graf@geovm.ch
www.geovm.ch

Mitarbeit Gemeinde:

Ruedi Berger, Brunnen- und Werkmeister
Franz Strub, Tiefbau- und Werkvorstand, Gemeinderat
Laura Krieg, Bausekretärin

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	1
1.1	Ausgangslage	1
1.2	Zielsetzung	1
2.	Vorgehen und Methodik	1
2.1	Schritt 2: Beurteilung Handlungsbedarf	2
2.2	Schritt 3: Entwicklung Massnahmen	3
2.3	Schritt 4: Beurteilung Massnahmen	4
2.4	Schritt 5: Erstellung Massnahmenplan	4
3.	Situationsanalyse	5
3.1	Gefährdungssituation	5
3.2	Schutzdefizite	5
3.3	Kürzlich realisierte Schutzbauwerke und Hochwasserschutzprojekte	6
3.4	Ökologie, Raumnutzung und gesellschaftliche Aspekte	6
4.	Schadenpotenziale und Risiken	7
5.	Beurteilung Handlungsbedarf und Entwicklung Massnahmen	9
6.	Massnahmenbeurteilung, Priorisierung und Zeitplan	9
6.1	Massnahmenbeurteilung bzgl. Kostenwirksamkeit	9
6.2	Priorisierung und Zeitplan	17
6.3	Hinweis Baugesuche	18
7.	Schlussfolgerungen	19

Anhang

A1	Grundlagen	21
A2	Schwachstellenkarte und Karte der Phänomene	23
A3	Karten Schutzdefizite und Sonderrisiko-Objekte	26
A4	Karten Perimeter Schadenpotenzial	30
A5	Karten Gefährdungsflächen und Massnahmen	33
A6	Karte Oberflächenabfluss	37
A7	Massnahmenvorschläge	38
A8	Priorisierung und Zeitplan	78

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage

Die Gefahrenkartierung Naturgefahren Furttal (GK FUR), in deren Gebiet auch die Gemeinde Otelfingen liegt, wurde am 30. Juni 2014 durch die Baudirektion des Kantons Zürich festgesetzt. Mit der Festsetzung der Gefahrenkarte werden die Gemeinden verpflichtet, eine Massnahmenplanung zum Schutz gegen Hochwasser und Massenbewegungen zu erarbeiten und diese innert ca. zehn Jahren umzusetzen.

EBP Schweiz AG sowie Dr. von Moos AG wurden von der Gemeinde Otelfingen beauftragt, eine Massnahmenplanung gemäss Vorgaben des AWEL [5] für die kommunalen Gewässer sowie für die Gebiete mit Gefährdungen durch Massenbewegungen zu erarbeiten.

1.2 Zielsetzung

Mit der Massnahmenplanung werden folgende Ziele erreicht:

- Aufzeigen von Schutzdefiziten, hohen Schadenpotenzialen und Risiken verursacht durch kommunale Gewässer und Massenbewegungen
- Erarbeitung von integralen, risikobasierten Massnahmenempfehlungen
- Bewertung, Priorisierung und zeitliche Planung der Massnahmenempfehlungen unter Berücksichtigung der vielfältigen Wirkung der Massnahmen sowie der Bedürfnisse und finanziellen Möglichkeiten der Gemeinde
- Umsetzung der Massnahmenplanung gemäss Konzept des AWEL [5]

Mit dem vorliegenden Bericht erhält die Gemeinde eine umfassend dokumentierte Massnahmenplanung. Sie bietet eine systematische Übersicht, wo und mit welchen Massnahmen Schäden durch Hochwasser und Massenbewegungen möglichst stark vermindert resp. neue Schadenpotenziale vermieden werden können. Der vorliegende Bericht dient der Gemeinde als Planungsinstrument für die Umsetzung der erarbeiteten Massnahmen.

2. Vorgehen und Methodik

Die Massnahmenplanung wurde gemäss dem Konzept des AWEL [5] in fünf Schritten erarbeitet:

- Schritt 1: Abschätzung des Schadenpotenzials
 - Schritt 2: Beurteilung Handlungsbedarf
 - Schritt 3: Entwicklung Massnahmen
 - Schritt 4: Beurteilung Massnahmen
 - Schritt 5: Erstellung Massnahmenplan
- Schritt 1: Abschätzung des Schadenpotenzials und der Risiken
Die Abschätzung des Schadenpotenzials sowie der jährlichen Risiken, ausgehend von Hochwasser und Massenbewegungen, erfolgt gemäss der Methodik und mit den Parametern

des Bundes (EconoMe [7], [8]). Es werden nur Gebäude und einzelne Sonderrisiko-Objekte¹ berücksichtigt, weil diese Objekttypen das Gesamtschadenpotenzial dominieren. Andere Infrastruktureinrichtungen wie Strassen, landwirtschaftliche Nutzflächen, etc. sowie Betriebsausfälle werden hingegen nicht berücksichtigt. Objektschutzmassnahmen werden nicht erhoben und dementsprechend ebenfalls nicht berücksichtigt. Auch auf die quantitative Abschätzung von Personenrisiken wird verzichtet, weil in den gefährdeten Gebieten mit wenigen Ausnahmen nur geringe Fliesstiefen auftreten. Ausserdem wird angenommen, dass Personen rechtzeitig evakuiert werden können. Aufgrund der geringen Letalität² wird das Gesamtrisiko damit durch die Sachwerte dominiert.

Zur Abschätzung des Schadenpotenzials der Gebäude und Sonderrisiko-Objekte werden die Standardwerte aus EconoMe verwendet. Bei Wohngebäuden handelt es sich dabei um einen fixen Wert pro Wohneinheit³. Bei Industrie- und Gewerbegebäuden sowie Schuppen, Stallungen, Sportanlagen oder sonstigen öffentlichen Gebäuden ist das Schadenpotenzial abhängig vom Gebäudevolumen, welches anhand der Grundfläche und der Anzahl Stockwerke abgeschätzt wird.⁴

Das Schadenpotenzial und die Risiken, welche durch Hochwasser verursacht werden, werden summarisch für die in Anhang A4 ersichtlichen Perimeter abgeschätzt.⁵ Für Massenbewegungen werden die Risiken pro Prozessquelle abgeschätzt.

2.1 Schritt 2: Beurteilung Handlungsbedarf

Die Abschätzung des Handlungsbedarfs aufgrund der Hochwassergefährdung orientiert sich an den Schutzzielen des Kantons Zürich (vgl. Abbildung 1). Im Siedlungsgebiet ist üblicherweise ein Schutz bis zu einem 100-jährlichen Hochwasser (HQ₁₀₀) vorgesehen. Insbesondere an Orten mit einem Schutzdefizit besteht Handlungsbedarf. Jedoch können auch ein hohes Schadenpotenzial oder lokale Gegebenheiten einen Handlungsbedarf auslösen.

-
- 1 Informationen zur Lage der Sonderrisiko-Objekte konnten von der Gemeinde bezogen werden, vgl. Anhang A3.
 - 2 Als Letalität wird die Wahrscheinlichkeit bezeichnet, dass eine Person bei einem Ereignis ums Leben kommt. Die Letalität ist wie auch die Schadenempfindlichkeit abhängig vom Gefahrenprozess, von der Intensität und von der Objektart.
 - 3 Für Einfamilienhäuser beträgt der Wert pro Wohneinheit 650'000 CHF, für Mehrfamilienhäuser 550'000 CHF.
 - 4 Für Industrie- und Gewerbegebäude wird ein Basiswert von 280 CHF/m³, für Schuppen von 80 CHF/m³, für Stallungen (mit Viehbestand) von 180 CHF/m³, für Sportanlagen (Gebäude) von 370 CHF/m³ und für sonstige öffentliche Gebäude von 810 CHF/m³ angenommen.
 - 5 Die Abschätzung des Schadenpotenzials und der Risiken durch Hochwasser kann nicht pro Schwachstelle durchgeführt werden, da sich die Überflutungsflächen der einzelnen Schwachstellen überlappen. Aus diesem Grund können die Überflutungsflächen nicht eindeutig einer Schwachstelle zugeordnet werden. Zudem ist es sinnvoll, für die zusammenhängenden Überflutungsflächen Massnahmenkombinationen vorzusehen.

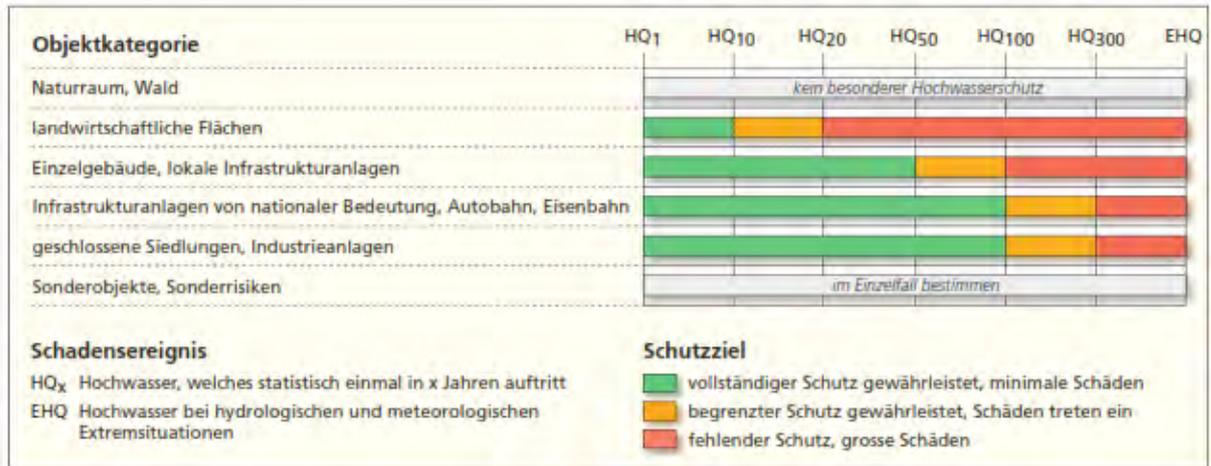


Abbildung 1: Schutzzielmatrix des Kantons Zürich

Für jedes Gewässer wurden die Schwachstellen mit einer Begehung vor Ort analysiert und die gemäss Gefahrenkarte auftretenden Ausuferungen sowie Fliesswege nachvollzogen.

Seit der Gefahrenkartierung (2014) umgesetzte und neu geplante Hochwasserschutz- sowie Bauprojekte im Einflussbereich der Gewässer wurden an einer Besprechung mit der Gemeinde zusammengetragen und bei der Massnahmenentwicklung berücksichtigt.

Für die Abschätzung des Handlungsbedarfs bezüglich Massenbewegungen liegt im Kanton Zürich keine Schutzzielmatrix vor, daher kommt die bestehende Schutzzielmatrix für Hochwassergefahren zur Anwendung. Diese enthält naturgemäss keine Angaben zu permanenten Rutschungen. Da es sich dabei um einen ständig stattfindenden Prozess handelt (ohne Jährlichkeit), muss ein angemessener Umgang für die einzelnen Objektkategorien gefunden werden. Wir gehen davon aus, dass für Einzelobjekte, lokale Infrastrukturanlagen, Infrastrukturanlagen von nationaler Bedeutung sowie für geschlossenen Siedlungen und Industrieanlagen ein vollständiger Schutz zu gewährleisten ist. Hinsichtlich Hangmuren kann die Schutzzielmatrix sinngemäss angewendet werden.

2.2 Schritt 3: Entwicklung Massnahmen

Unter Berücksichtigung der Priorität der Massnahmentypen (vgl. Prioritäten in Kap. 5) wurden für die einzelnen Schwachstellen, Gerinneabschnitte und Gebiete mit Gefährdungen durch Massenbewegungen mit Handlungsbedarf Massnahmenempfehlungen ausgearbeitet und dokumentiert. Bei besonders heiklen Stellen wurden Feldbegehungen zusammen mit Gemeindevertretern durchgeführt. Die Massnahmenempfehlungen entsprechen der Stufe Machbarkeitsstudie. Die Kosten der einzelnen Massnahmen wurden grob abgeschätzt.

Die Massnahmenempfehlungen wurden so gewählt, dass davon ausgegangen werden kann, dass die erwarteten Schäden ganz oder zu einem beträchtlichen Teil reduziert werden können. Betreffend Massenbewegungen umfassen die von uns vorgeschlagenen Massnahmen zunächst Detailuntersuchungen der Verhältnisse. Erst anhand der Ergebnisse dieser Untersuchungen können anschliessend konkrete Massnahmen ausgearbeitet und

umgesetzt werden. Deren Ziel muss es sein, für das betroffene Gebiet einen vollständigen Schutz zu gewähren (vgl. 2.2).

An einer Sitzung mit der Gemeinde wurden die Massnahmenempfehlungen vorbesprochen und mit den Bedürfnissen der Gemeinde abgestimmt.

2.3 Schritt 4: Beurteilung Massnahmen

Die unter Schritt 3 entwickelten Massnahmenempfehlungen wurden anlässlich einer Sitzung intensiv mit den Gemeindevertretern diskutiert. Die Massnahmen wurden hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit beurteilt und bezüglich technischer Machbarkeit, ökologischer und raumplanerischer Aspekte und politischer / sozialer Umsetzbarkeit eingeschätzt.

Die Gesamtkosten setzen sich zusammen aus den Investitionskosten (Bau- bzw. Materialkosten), den Betriebskosten (monatliche Sichtkontrollen bzw. nach Starkniederschlägen, Gehölzunterhalt, Reinigen von Einlaufrechen, Leerung von Geschiebesammlern, usw.) sowie Unterhaltskosten (Annahme: alle 25 Jahre ein baulicher Unterhalt mit ca. 10% der Baukosten, umgerechnet pro Jahr 0.4% der Baukosten).

Für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit wurde der jährliche Schadenerwartungswert (Risiko) den jährlichen Gesamtkosten für die Massnahmen gegenübergestellt. Vereinfachend wurde dabei von einer vollständigen Reduktion der Schäden durch die Massnahme ausgegangen (Schadenerwartung nach Massnahmen = 0 CHF/a). In der Gemeinde Otelfingen überlappen sich die Überflutungsflächen jeweils mehrerer Schwachstellen, weshalb die Schadenerwartungswerte nicht für jede Schwachstelle einzeln angegeben werden können (vgl. auch Fussnote 5 auf Seite 6). Aus diesem Grund wurde die jährliche Schadenerwartung jeweils für eine grössere Gefährdungsfläche resp. für die Überflutungen ausgehend von mehreren Schwachstellen ausgewiesen (dies jeweils für die Perimeter Industrie, Nord, Süd, Ost, West, vgl. Anhang A4) und mit den jährlichen Gesamtkosten für eine Kombination von Massnahmen verglichen.

Anhand dieser Kosten-Nutzen-Überlegungen wurde im Gespräch mit den Gemeindevertretern ein Vorschlag zur Massnahmenpriorisierung (Anhang 0) erarbeitet. Die Beurteilung der weiteren Faktoren technische Machbarkeit, ökologische Wirkung, raumplanerische Auswirkungen und politische/soziale Umsetzbarkeit flossen qualitativ in die Priorisierung ein.

2.4 Schritt 5: Erstellung Massnahmenplan

Die Dokumentation der Massnahmenplanung erfolgt mit dem vorliegenden Bericht, der eine Übersicht in Planform (Massnahmen-Nummern in Anhang A5), Massnahmenblätter pro Schwachstelle (Anhang A7) sowie einen Zeitplan für die Umsetzung (Anhang A8) enthält.

Für die Umsetzung der Massnahmen wurden ab 2020 drei Zeiträume für die Prioritäten hoch, mittel und niedrig vorgeschlagen. Die drei Umsetzungsprioritäten bilden zudem Pakete in einer finanziell ähnlichen Grössenordnung und lassen sich so gleichmässig budgetieren. Die Einschätzungen wurden mit der Gemeinde diskutiert.

3. Situationsanalyse

3.1 Gefährdungssituation

Die Gefährdungen durch Hochwasser gehen in der Gemeinde Otelfingen von den folgenden Bächen aus: Der Harberenbach mit den Seitenarmen Zimberacherbach sowie Bach im Lauet verursacht Gefährdungen ab einem 30-jährlichen Hochwasser (HQ₃₀) im Industriegebiet, ab einem 100-jährlichen Hochwasser (HQ₁₀₀) sind die Ausuferungen grossflächig. Der Dorfbach und in geringerem Ausmass der Bächlenbach gefährden das Wohngebiet vornehmlich ab einem 300-jährlichen Ereignis (HQ₃₀₀). Ausserdem ist die Landstrasse auf einem kurzen Abschnitt durch den Schwarzenbach gefährdet. Lediglich zwei lokale Stellen im Industriegebiet sind durch eine erhebliche Gefährdung (rot) betroffen, wovon eine nur das Bachbett darstellt. Eine mittlere Gefährdung (blau) gilt für 5 Gebäude im Wohngebiet sowie rund 15 Gebäude und zahlreiche Parzellen im Industriegebiet. Bei rund 50 Gebäuden weist die Gefahrenkarte eine geringe Gefährdung (gelb) auf. Die Ursachen für die Hochwassergefährdung in der Gemeinde Otelfingen sind oftmals zu kleine Durchlässe und zu geringe Gerinnekapazitäten. An den Schwachstellen beim Harberenbach führt zumeist Schwemmholz zu einer Verschärfung der Situation.

Am 30. Mai 2018 führte ein Gewitterereignis zu grossen Abflüssen im Dorfbach. Die Gerinnekapazität war nicht mehr ausreichend. Da es jedoch nur zu geringen Wasseraustritten auf die angrenzende Strasse kam, waren keine oder nur geringfügige Schäden zu verzeichnen.

Die Gefährdungen durch Massenbewegungen konzentrieren sich auf permanente Rutschungen und Hangmuren. Am Ellenberg (mittlere/geringe Gefährdung, d.h. blau/gelb) liegt eine Rutschung vor, welche im unteren Teil das Siedlungsgebiet betrifft. Inaktive Rutschungen (Restgefährdung, gelb-weiss) existieren in den Gebieten Lätten, Chräpuck und Erbist-Hof. Ausserdem existiert eine Fläche aufgrund von Hangmuren mit mittlerer Gefährdung (blau) bei Chuchitrag und eine lokale Fläche mit einer Hangmure im Oberdorf zum Dorfbach hin (mittlere/geringe Gefährdung, d.h. blau/gelb). Im Weiteren sind Teile der Rutschungsfläche Ellenberg ebenfalls mit einer mittleren/geringen Gefährdung (blau/gelb) durch Hangmuren ausgewiesen. Eine Restgefährdungsfläche (gelb-weiss) besteht im Gebiet Geeren.

Im Gebiet Ellenberg kam es vor einigen Jahren zu rutschungsbedingten Schäden an einem Gebäude.

3.2 Schutzdefizite

Die Schutzdefizite gemäss Schutzzielmatrix im Kanton Zürich (Abbildung 1) sowie die Sonderrisiko-Objekte sind im Anhang A3 dargestellt.

Im Wohngebiet gibt es nur kleinere Flächen, in welchen die Schutzziele nicht eingehalten werden. Grund dafür ist, dass die allermeisten Ausuferungen erst ab einem HQ₃₀₀ auftreten, wohingegen gemäss Schutzzielmatrix für geschlossene Siedlungen ein vollständiger Schutz nur bis HQ₁₀₀ gefordert ist. Lediglich drei Sonderrisiko-Objekte sind von Schutzdefiziten betroffen.

Im Industriegebiet existieren grossflächige Schutzdefizite, da hier Ausuferungen bereits ab HQ₃₀, grossflächig ab HQ₁₀₀ auftreten.

Fast alle Schutzdefizite entstehen aufgrund Hochwassergefährdungen. Hinsichtlich Massenbewegungen besteht für den unteren Teil des Rutschgebiets Ellenberg ein flächiges Schutzdefizit.

3.3 Kürzlich realisierte Schutzbauwerke und Hochwasserschutzprojekte

Im Jahr 2018 wurde beim Harberenbach in der Strasse unterhalb der Bahnquerung ein Schacht erstellt, welcher oberflächlich auf der Strasse abfließendes Wasser aufnimmt und ins Gerinne zurückleitet (vgl. Anhang A7, Blatt I-3).

Die Wehrschwelle beim kleinen Wasserrad im Dorfbach wurde in den letzten Jahren so umgebaut, dass sie bei starken Regenfällen mechanisch über das Strassenniveau hochgekurbelt werden kann (vgl. Anhang A7, Blatt D-2).

3.4 Ökologie, Raumnutzung und gesellschaftliche Aspekte

In der Gewässer-Ökomorphologie werden die Gewässer hinsichtlich ihres ökologischen Zustandes klassiert:

Der Zimberacherbach fliesst offen und wird gemäss Ökomorphologie (Abbildung 2) grösstenteils als wenig bis stark beeinträchtigt klassiert. Der Harberenbach ist auf einem längeren Abschnitt (Industriestrasse) eingedolt. Ausserhalb des Industriegebiets wird er als natürlich/naturnah bewertet, innerhalb des Industriegebietes auf den offenen Abschnitten grösstenteils als stark beeinträchtigt. Der Seitenarm Bach im Lauet ist zum Teil eingedolt, der offene Abschnitt ist wenig beeinträchtigt.

Der Dorfbach wird auf seiner gesamten Länge offen geführt. Ausserhalb des Siedlungsgebietes ist er natürlich/naturnah. Im oberen Teil des Dorfes bis zur Alten Mühle wird er als wenig beeinträchtigt oder als natürlich/naturnah bewertet, unterhalb der Alten Mühle durchgehend als künstlich/naturfremd.

Der Bächlenbach ist vollständig eingedolt.

Der Schwarzenbach wird auf seiner gesamten Länge offen geführt. Er wird grösstenteils als natürlich/naturnah klassiert, auf Teilabschnitten als wenig beeinträchtigt.

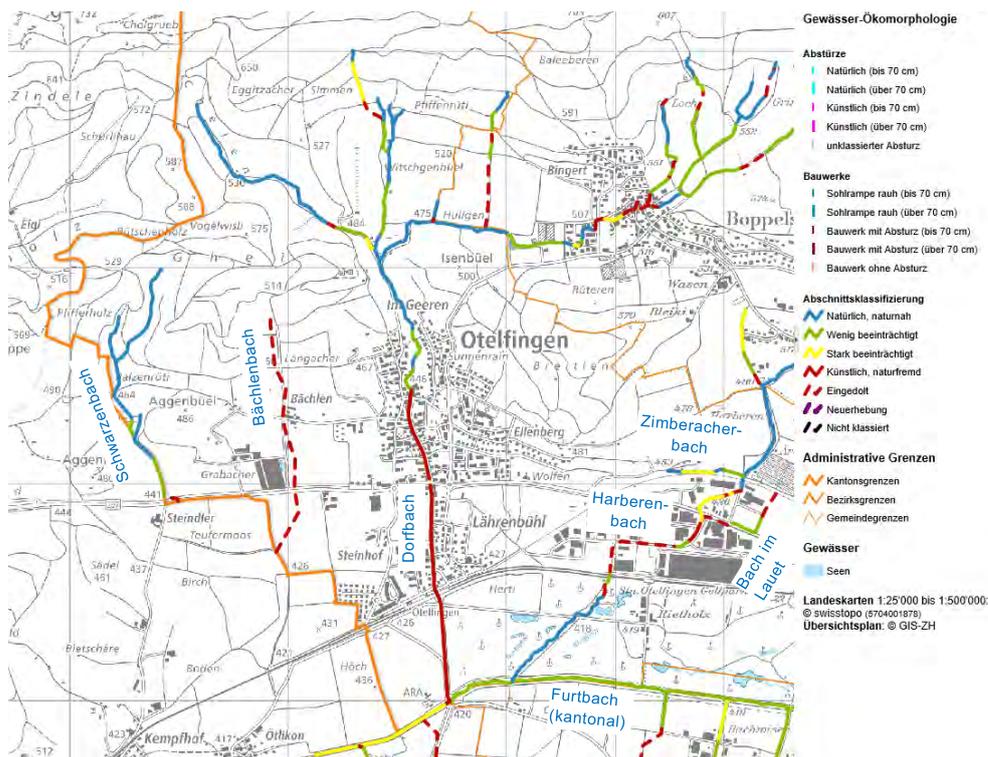


Abbildung 2: Gewässer-Ökomorphologie, Ausschnitt GIS-Browser Kanton Zürich

Das Ortsbild von Otelfingen ist insbesondere durch den Dorfbach geprägt, frühere Mühlennutzungen sind noch gut nachvollziehbar. Das kleine Wasserrad erinnert an diese frühen Nutzungen der Wasserkraft und hat für das Dorf einen «denkmalartigen» Charakter. Im Industriegebiet ist das Erscheinungsbild der Gewässer wenig charakteristisch, hier besteht ein gewisses gestalterisches und ökologisches Aufwertungspotenzial

4. Schadenpotenziale und Risiken

In der Gemeinde Otelfingen befinden sich über 200 Gebäude in von Hochwasser gefährdeten Bereichen.⁶ Tabelle 1 fasst das Schadenpotenzial der Sachwerte⁷, die durch Hochwasser gefährdet sind, und die resultierenden Risiken⁸ pro Perimeter (Perimeter Schadenpotenziale: vgl. Anhang A4) zusammen. Die Gemeinde Otelfingen weist aktuell für den Gefahrenprozess Hochwasser ein Gesamtschadenpotenzial von ca. 500 Mio. CHF sowie ein jährliches Risiko von ca. 670'000 CHF/Jahr auf.

Lesebeispiel: Im Gefahrenbereich des 30-jährlichen Hochwassers innerhalb des Perimeters West liegt ein Schadenpotenzial von ca. 2.2 Mio. CHF vor. Ereignet sich ein 30-jährliches Hochwasserereignis, wird unter Berücksichtigung der Schadenempfindlichkeit der Gebäude von einem Schaden von

6 Gebäude, welche in einem gelben, blauen oder roten Bereich der Gefahrenkarte liegen.
7 Schadenpotenzial: Summe aller Sachwerte, die sich in einem Gefahrenbereich befinden; ausgedrückt in [CHF].
8 Risiko: Durchschnittlicher Schaden pro Jahr unter Berücksichtigung der Wahrscheinlichkeit eines Hochwassers einer bestimmten Intensität; ausgedrückt in [CHF/Jahr].

knapp 170'000 CHF ausgegangen. Das Risiko beträgt damit in diesem Fall unter Berücksichtigung der Häufigkeit des Ereignisses ca. 5'600 CHF pro Jahr.

Perimeter	Schadenpotenzial [CHF]	Risiko [CHF/Jahr]			
		30-jährlich	100-jährlich	300-jährlich	Gesamt
West	2'192'000	5'600	1'400	1'100	8'100
Nord	7'108'400	0	5'500	4'900	10'400
Süd	223'128'300	0	0	116'700	116'700
Ost	4'386'000	0	2'100	2'200	4'300
Industrie	273'904'400	63'100	216'700	250'300	530'000
Gesamt	510'719'100	68'700	225'700	375'200	669'500

Tabelle 1: Schadenpotenzial der Sachwerte und jährliche Risiken durch Hochwasser für die einzelnen Perimeter, ermittelt auf Basis der Einheitswerte gemäss EconoMe. Insbesondere für den Perimeter Industrie ist wichtig, dass in diesen Angaben mögliche Betriebsausfälle nicht miteinberechnet sind.
Perimeter: vgl. Anhang A4

Durch sog. permanente Rutschungen sind ca. 20 Gebäude auf dem Gemeindegebiet gefährdet. Das Schadenpotenzial sowie die dadurch entstehenden Risiken pro Prozessquelle sind in Tabelle 2 dargestellt. Das aufsummierte jährliche Risiko durch Massenbewegungen auf dem Gemeindegebiet Otelfingen beträgt ca. 5'900 CHF.

Prozessquelle	Schadenpotenzial [CHF]	Risiko ⁹ [CHF/Jahr]
Ellenberg	5'892'000	5'900

Tabelle 2: Schadenpotenzial der Sachwerte und jährliche Risiken durch permanente Rutschungen für die einzelnen Prozessquellen, ermittelt auf Basis der Einheitswerte gemäss EconoMe.

Im Gebiet Ellenberg sind in der Gefahrenkarte zusätzlich zur permanenten Rutschung auch Flächen mit Gefährdung durch Hangmuren angegeben. Gemäss Erläuterungen zur Gefahrenkarte beruhen diese auf den durch die Rutschung hervorgerufenen Untergrundverhältnissen. Weshalb jedoch nur Teilflächen der Rutschung so ausgeschieden wurden, ist nicht nachvollziehbar. Hinsichtlich der Ausführung von Massnahmen steht die permanente Rutschung klar im Vordergrund. Sollten sich nach erfolgter Sanierung noch Hinweise auf eine verbleibende Gefährdung durch Hangmuren ergeben, wären diese nachfolgend zu bewerten.

Bei den Berechnungen handelt es sich um eine Abschätzung basierend auf den Einheitswerten (wie z.B. dem Sachwert eines Einfamilienhauses

9 Permanente Rutschungen besitzen im Gegensatz zu den andere berücksichtigten Naturgefahren keine Jährlichkeit, da sie kontinuierlich bewegen. Gemäss der Vollzugshilfe «Schutz vor Massenbewegungsgefahren» des BAFU [10] wird für die Berechnung des Risikos durch permanente Rutschungen eine Wahrscheinlichkeit von 100% angenommen.

inklusive Mobiliar) gemäss EconoMe. Die effektiven Versicherungswerte können von diesen Einheitswerten abweichen. Als Grundlage für die Kosten-Nutzen-Überlegung bei der Massnahmenpriorisierung sind die mit der Methodik EconoMe ermittelten Werte erfahrungsgemäss jedoch genügend genau.

Im Fall der Gemeinde Otelfingen trifft dies insbesondere auch deshalb zu, weil die jährlichen Kosten der Massnahmenkombinationen, die für die einzelnen Perimeter vorgeschlagen werden, das jeweilige Risiko deutlich unterschreiten.

5. Beurteilung Handlungsbedarf und Entwicklung Massnahmen

Die Schwachstellen aus der GK FUR werden analysiert und der Handlungsbedarf pro Gewässer beurteilt. Aus dem Handlungsbedarf werden Massnahmenvorschläge entwickelt, welche in den Massnahmenblättern in Anhang A7 detailliert beschrieben sind.

Für die Massnahmenplanung wurden folgende Massnahmentypen gemäss ihrer Priorisierung berücksichtigt [5]:

- 1. Priorität: Unterhaltsmassnahmen
- 2. Priorität: Raumplanerische und baurechtliche Massnahmen
- 3. Priorität: Bauliche Massnahmen am Gewässer
- 4. Priorität: Objektschutz

Auf Organisatorische Massnahmen wird nur bei speziellen Situationen, welche die Einsatzplanung tangieren (z.B. Reinigen von Rechen im Hochwasserfall), eingegangen.

6. Massnahmenbeurteilung, Priorisierung und Zeitplan

6.1 Massnahmenbeurteilung bzgl. Kostenwirksamkeit

In den folgenden Tabellen werden die jährlichen Gesamtkosten für die Massnahmen gemäss Anhang A7 der jährlichen Schadenerwartung gegenübergestellt. Der Vergleich erfolgt für die Perimeter Industrie, Nord, Süd, Ost, West und Ellenberg (Anhang A4).

Perimeter Industrie: Überblick Kosten				
Gewässer	Massnahme (Nr. in Anhang A7)	Jährliche Kosten (CHF/Jahr)	Baukosten (CHF)	Priorität
Zimberacherbach	I-1.1, Gebiet Steinwürfel/Zimberacher – Unterhalt	Laufender Unterhalt		sofort
	I-1.2, Gebiet Steinwürfel/Zimberacher – Graben, Fussweg	192	8'000	hoch
	I-2, Gebiet Steinwürfel/Chräpuck – Wall Strassenkies	48	2'000	sofort
Harbererbach	I-3.1, Harbernstrasse – Steinblöcke weg, Rinne, Belagskissen Strasse	416	9'000	hoch
	I-3.2, Harbernstrasse – Gerinneverbreiterung, Geschiebesammler	560	15'000	hoch
	I-4, Durchlass Harbernstrasse – paralleles Rohr mit Gitterauflage	1'064	36'000	hoch
	I-5.1, Abschnitt südlich Kompogas – Unterhalt	Laufender Unterhalt		hoch
	I-5.2, Abschnitt südlich Kompogas – Gerinneprofil «ausgleichen»	Laufender Unterhalt		hoch
	I-5.3, Abschnitt südlich Kompogas – Entlastungsfunktion Parallelgerinne	96	4'000	hoch
	I-6, Eindolung Landstrasse – Ersatz Eindolung	3'000	125'000	mittel; Projekt Lichtsignalanlage
	I-7, Durchlass Mattenstrasse – Ersatz Brückenbauwerk	1'200	50'000	hoch
	I-8.1, Geschiebesammler / Eindolung Industriestrasse – Grundswellen	192	8'000	hoch
	I-8.2, Geschiebesammler / Eindolung Industriestrasse – gelochter Einlaufdeckel	24	1'000	sofort
	I-8.3, Geschiebesammler / Eindolung Industriestrasse – Ersatz Eindolung/Offenlegung	24'000	1'000'000	niedrig; Subventionen?
	I-9.1, Durchlass S-Bahn – Objektschutz	Objektschutz Eigentümer		-
I-9.2, Durchlass S-Bahn – Durchlass ersetzen	2'880	120'000	hoch	
Total Kosten Perimeter Industrie		33'672	1'378'000	
Total Perimeter Industrie, ohne I-8.3		9'672	378'000	
Jährliches Risiko (CHF/Jahr)		530'000		

→ Kostenwirksamkeit positiv

Perimeter Nord: Überblick Kosten				
Gewässer	Massnahme (Nr. in Anhang A7)	Jährliche Kosten (CHF/Jahr)	Baukosten (CHF)	Priorität
Dorfbach	D-1, Strassenquerung Alte Mühle – Objektschutz	Objektschutz Eigentümer		-
Total Kosten Perimeter Nord (Bereich Alte Mühle)		0	0	
Jährliches Risiko (CHF/Jahr)		10'400		

→ Es wird keine Kostenwirksamkeit ausgewiesen (Kosten Objektschutz gehen zulasten Eigentümer)

Perimeter Süd: Überblick Kosten				
Gewässer	Massnahme (Nr. in Anhang A7)	Jährliche Kosten (CHF/Jahr)	Baukosten (CHF)	Priorität
Dorfbach	D-2.1, Rütshigasse bis Landstrasse – Brücken ersetzen	5'160	215'000	mittel; Abklärungen
	D-2.2, Rütshigasse bis Landstrasse – Betrieb Wehrschwelle	Betrieb		sofort
	D-2.3, Rütshigasse bis Landstrasse – lokale Massnahmen / Objektschutz	Objektschutz Eigentümer		-
	D-2.4, Rütshigasse bis Landstrasse – Belagskissen Strasse Querung Schmittengasse	100	5'000	mittel
	D-3.1, Landstrasse bis Brühlbachstrasse – Brücke rückbauen	360	15'000	mittel
	D-3.2, Landstrasse bis Brühlbachstrasse – Auflagen BZO	Auflagen Quartierplan		-
	D-3.3, Landstrasse bis Brühlbachstrasse – Belagskissen Strasse	1'200	50'000	mittel, Auflagen?
Total Kosten Perimeter Süd (Rütshigasse bis Brühlbachstrasse)		6'820	285'000	
Jährliches Risiko (CHF/Jahr)		116'700		

→ Kostenwirksamkeit positiv

Es bleibt anzumerken, dass diese Massnahmen wahrscheinlich nicht alle Risiken eliminieren werden (vgl. Anmerkung in Anhang A7, Massnahmenblatt D-2).

Perimeter Ost: Überblick Kosten				
Gewässer	Massnahme (Nr. in Anhang A7)	Jährliche Kosten (CHF/Jahr)	Baukosten (CHF)	Priorität
	D-4.1, Brühlbachstrasse bis Bahnlinie – kleinere Anpassungen Brücken/Eindolung	36	1'500	mittel
	D-4.2, Brühlbachstrasse bis Bahnlinie – Brücke Riedstrasse ersetzen	1'200	50'000	mittel
Total Kosten Perimeter Ost (Brühlbachstrasse bis Bahnlinie)		1'236	51'500	
Jährliches Risiko (CHF/Jahr)		4'300		

→ Kostenwirksamkeit positiv

Perimeter West: Überblick Kosten				
Gewässer	Massnahme (Nr. in Anhang A7)	Jährliche Kosten (CHF/Jahr)	Baukosten (CHF)	Priorität
Bächlenbach	B-1	Objektschutz Eigentümer		-
Total Kosten Bächlenbach		0	0	
Jährliches Schadenpotenzial (CHF/J.)		8'100		

→ Es wird keine Kostenwirksamkeit ausgewiesen (Kosten Objektschutz gehen zulasten Eigentümer)

Perimeter Ellenberg: Überblick Kosten				
Rutschung	Massnahme (Nr. in Anhang A7)	Jährliche Kosten (CHF/Jahr)	Baukosten (CHF)	Priorität
Ellenberg	R-1, Fältschenmaas, Ellenberg, Wolfen, Sarenbach – Untersuchung Hydrogeologie	1'000	50'000	hoch
Ellenberg	R-2, Fältschenmaas, Ellenberg, Wolfen, Sarenbach – Entwässerung, Stabilisierung	4'800	200'000	mittel
Total Kosten Perimeter Ellenberg		5'800	250'000	
Jährliches Risiko (CHF/Jahr)		5'900		

➔ Kostenwirksamkeit neutral

Aufgrund des geringen Schadenpotenzials werden keine Massnahmen vorgeschlagen für die folgenden Gewässer:

- Bach im Lauet
- Möslibach (Schwachstelle in Boppelsen)
- Schwarzenbach

6.2 Priorisierung und Zeitplan

Die Tabelle im Anhang A8 fasst alle Massnahmen zusammen und gibt einen Überblick über deren Beurteilung und Priorisierung (Prioritäten sofort, hoch, mittel, gering). Die Massnahmen werden in drei Umsetzungszeiträume sowie Sofortmassnahmen im Rahmen von erweiterten Unterhaltsarbeiten eingeteilt.

Die vorgeschlagenen Massnahmen zum Schutz vor Hochwasser werden alle als wirtschaftlich verhältnismässig beurteilt (vgl. auch Kap. 6.1). Die meisten Massnahmen sind sehr bis verhältnismässig günstig und können mit geringem Aufwand resp. niedrigen Kosten realisiert werden. Dabei handelt es sich in vielen Fällen um bautechnisch einfach realisierbare Massnahmen: Im Vordergrund stehen Anpassungen wie das Anbringen oder Optimieren von Einlaufrechen, Unterhaltsarbeiten oder kleinere Belagsanpassungen (Asphaltkissen).

Auch Massnahmen, welche der Gemeinde keine Kosten verursachen (Formulieren von Auflagen im Quartierplan, Objektschutzmassnahmen durch Eigentümer) sind wirksam.

Der Ersatz zweier Brücken, welche befahrbar sein müssen, ist mit je 50'000 CHF verhältnismässig teuer (I-7, Harberenbach, Brücke Mattenstrasse / D-4.2, Dorfbach, Riedstrasse). Ebenfalls mit 50'000 CHF veranschlagt ist die Massnahme D-3.2 (Dorfbach, grossflächige Anpassungsarbeiten an der Strasse). Hier soll geprüft werden, ob die Kosten im Rahmen des Quartierplans übernommen werden können (vgl. Massnahme D-3.2, Auflagen).

Durch sehr hohe Kosten (> 100'000 CHF) fallen einzig die folgenden Massnahmen auf:

- **I-6 (Harberenbach, Eindolung Landstrasse)**
Es sollen Synergien mit dem kantonalen Projekt Lichtsignalanlage genutzt werden. So könnten beispielsweise die Kosten für die Verlegung der Werkleitungen ganz oder teilweise durch das kantonale Projekt getragen werden (diese Kosten sind in den Baukosten von 125'000 CHF nicht enthalten).
- **I-8.3 (Harberenbach, Eindolung Industriestrasse)**
Dieser Abschnitt bedarf detaillierter Abklärungen, um eine verhältnismässige Lösung zu finden, welche alle Interessen (Ökologie, Eigentümer, bestehende Werkleitungen) möglichst unter einen Hut bringt. Eine teilweise Öffnung der Eindolung bietet bzgl. Ökologie eine Chance, ist aber auch mit hohen Kosten verbunden. Die veranschlagten Kosten von 1'000'000 CHF sind eine grobe Schätzung, welche je nach Lösungsfindung präzisiert werden müssen.
- **I-9.2 (Harberenbach, Durchlass S-Bahn)**
Hier ist abzuklären, ob sich die SBB an den Kosten beteiligt.
- **D-2.1 bis D-2.4 (Dorfbach, Rütschigasse bis Landstrasse)**
Für diesen Abschnitt des Dorfbaches sind als nächster Schritt vertiefte Abklärungen bzgl. Gerinnekapazität, möglichen Fliesswegen sowie

zweckmässigen Massnahmenkombinationen (Ersatz Brücken, Anpassungen Strassenbelag, Objektschutz, etc.) notwendig.

Ökologisch wertvoll sind die Massnahmen am Harberenbach I-3.2 (Gerinneverbreiterung) sowie I-8.3 (abschnittsweise Öffnung der Eindolung Industriestrasse).

Die räumlichen Auswirkungen sind bei den meisten Massnahmen nicht vorhanden bis bescheiden, daher ist zu erwarten, dass die Akzeptanz für deren Umsetzung gross ist.

Die Massnahmen gegen die permanenten Rutschungen am Ellenberg sind bzgl. Kostenwirksamkeit neutral. Da bei Rutschungen die Bausubstanz von bereits existierenden Gebäuden nachhaltig geschädigt werden kann, wird jedoch trotzdem empfohlen, diese Massnahmen umzusetzen. Es soll ein vollständiger Schutz erreicht werden.

Kleinere Massnahmen werden als Sofortmassnahmen eingestuft und können im Rahmen eines erweiterten Unterhalts eventuell noch im laufenden Jahr umgesetzt werden.

Von hoher Priorität sind die Massnahmen am Harberenbach (vorerst ohne Massnahme I-8.3), da hier die höchsten Risiken (Kap. 6.1) und auch grossflächige Schutzdefizite (Anhang A3) bestehen. Ebenfalls in hoher Priorität sind die weiteren Abklärungen (Messkampagne) bzgl. der Rutschungen am Ellenberg vorzunehmen.

In mittlerer Priorität sind die Massnahmen am Dorfbach umzusetzen. Hier bestehen zwar nur kleinere Flächen mit Schutzdefiziten, da es sich grossmehrerheitlich um Schwachstellen ab HQ300 handelt. Die potenziell überfluteten Flächen bei einem HQ300 sind jedoch gross; ausserdem muss abgeklärt werden, ob wirklich erst bei HQ300 Ausuferungen zu erwarten sind oder bereits bei niedrigeren Abflüssen (vgl. Erläuterungen zu Massnahme D-2.1). Ebenfalls in mittlerer Priorität sollen die Massnahmen zur Entwässerung des Ellenbergs realisiert werden.

In niedriger Priorität soll der Abschnitt Eindolung Industriestrasse des Harberenbaches (Massnahme I-8.3) in Angriff genommen werden. Wie obenstehend geschildert, sind dazu detaillierte Vorabklärungen notwendig.

6.3 Hinweis Baugesuche

Ein wertvolles Instrument bei der Beurteilung von Baugesuchen stellt die Karte Oberflächenabfluss des Bundes dar (vgl. Anhang A6). Sie zeigt die erwarteten Fliesswege von oberflächlich abfliessendem Wasser bei Wiederkehrperioden > 100 Jahre. Auch Liegenschaften, welche in keinem gemäss Gefahrenkarte gefährdeten Bereich liegen, können von Oberflächenabfluss betroffen sein. Objektschutzmassnahmen können oftmals mit geringen Kosten realisiert werden – insbesondere, wenn sie bei Neubauten bereits in einer frühen Planungsphase berücksichtigt werden. Aus diesem Grund zieht die Gemeinde bei der Beurteilung von Baugesuchen bereits heute die Karte Oberflächenabfluss heran.

Wie aus Kap. 6.1, Tabelle Perimeter Ellenberg zu erkennen ist, sind die jährlichen Massnahmenkosten etwa gleich gross wie das jährliche Risiko. Da gemäss den Ausführungen in Kap. 2.1 für geschlossene Siedlungen jedoch ein vollständiger Schutz zu gewährleisten ist, empfehlen wir trotzdem die Ausführung von Massnahmen.

7. Schlussfolgerungen

Der Zeitplan für die Umsetzung bildet eine wichtige Basis für die Budgetplanung der Gemeinde Otelfingen.

Der Massnahmenplan soll am Ende jedes Umsetzungszeitraumes (3-Jahres-Perioden) überprüft und nach 10 Jahren umfassend aktualisiert bzw. abgeschlossen werden.

A1 Grundlagen

Begehungen und Sitzungen

- [1] Begehungen Massnahmensuche Hochwasser: 12. November 2018 und Januar 2019
- [2] Begehungen Massnahmensuche Massenbewegungen: 22. November 2018
- [3] Sitzungen mit der Gemeinde: 29. Oktober 2018, 15. Januar 2019, 22. März 2019

Allgemeine Grundlagen

- [4] Baudirektion Kanton Zürich, GIS-ZH. Übersichtsplan 1:5'000 und Orthophoto
- [5] Umsetzung Gefahrenkarten – Konzept Massnahmenplanung, Kurzanleitung für Gemeinden, AWEL, 2014
- [6] Bundesamt für Umwelt BAFU. EconoMe 4.0, Online-Berechnungsprogramm zur Bestimmung der Wirkung und Wirtschaftlichkeit von Schutzmassnahmen gegen Naturgefahren, 2015
- [7] Bundesamt für Umwelt BAFU. EconoMe 4.0, Objektparameter-Tabelle, 2016
- [8] Bundesamt für Umwelt BAFU. EconoMe 4.0, Berechnungsformeln EconoMe, 2016
- [9] Baudirektion Kanton Zürich. GIS-ZH. Karte der Gewässer-Ökomorphologie [15.01.2015]
- [10] Bundesamt für Umwelt BAFU. Schutz vor Massenbewegungsgefahren, 2016

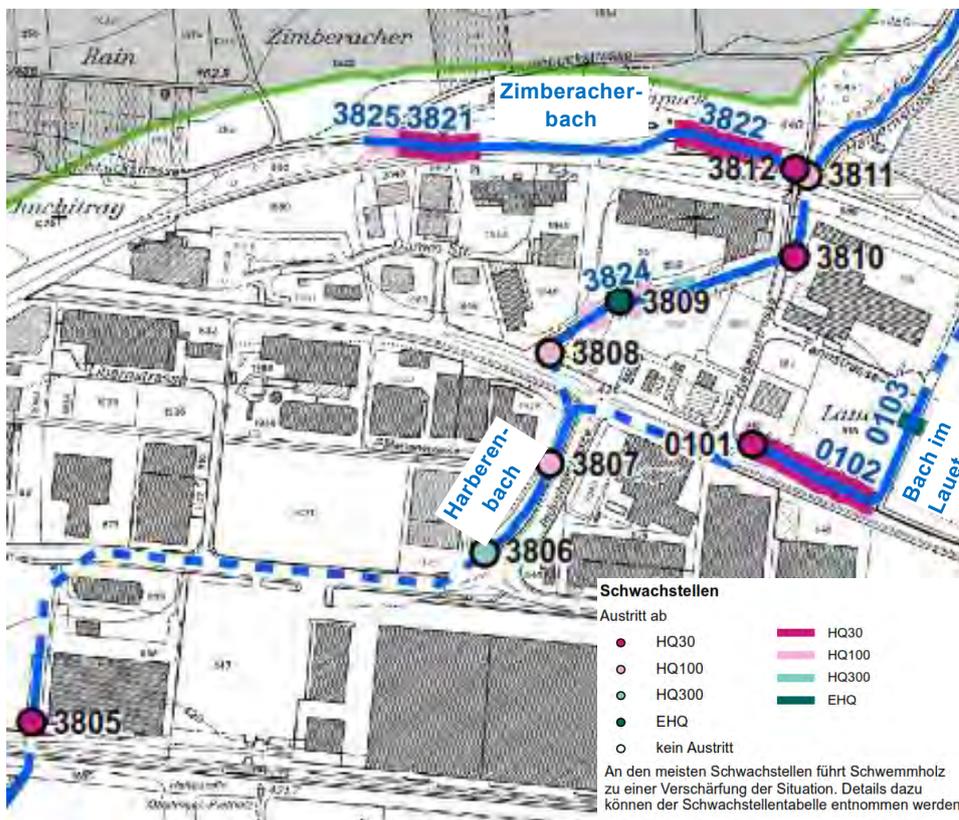
Grundlagen der Gemeinde Otelfingen

- [11] AWEL, Gefahrenkartierung Naturgefahren Furttal (GK FUR), Bericht und Pläne der Gemeinde Otelfingen, Egli Engineering und Dr. Roland Wyss GmbH, 2016
- [12] Zonenplan und Kernzonenplan, RRB 1529 vom 1. November 2006
- [13] Bau- und Zonenordnung, 31. Oktober 2005
- [14] Liste der Sonderrisiko-Objekte, Bausekretariat, 12. Dezember 2018
- [15] Auskunft zum baulichen Zustand des Bächlenbaches, Mail der Gujer AG vom 16. Januar 2019

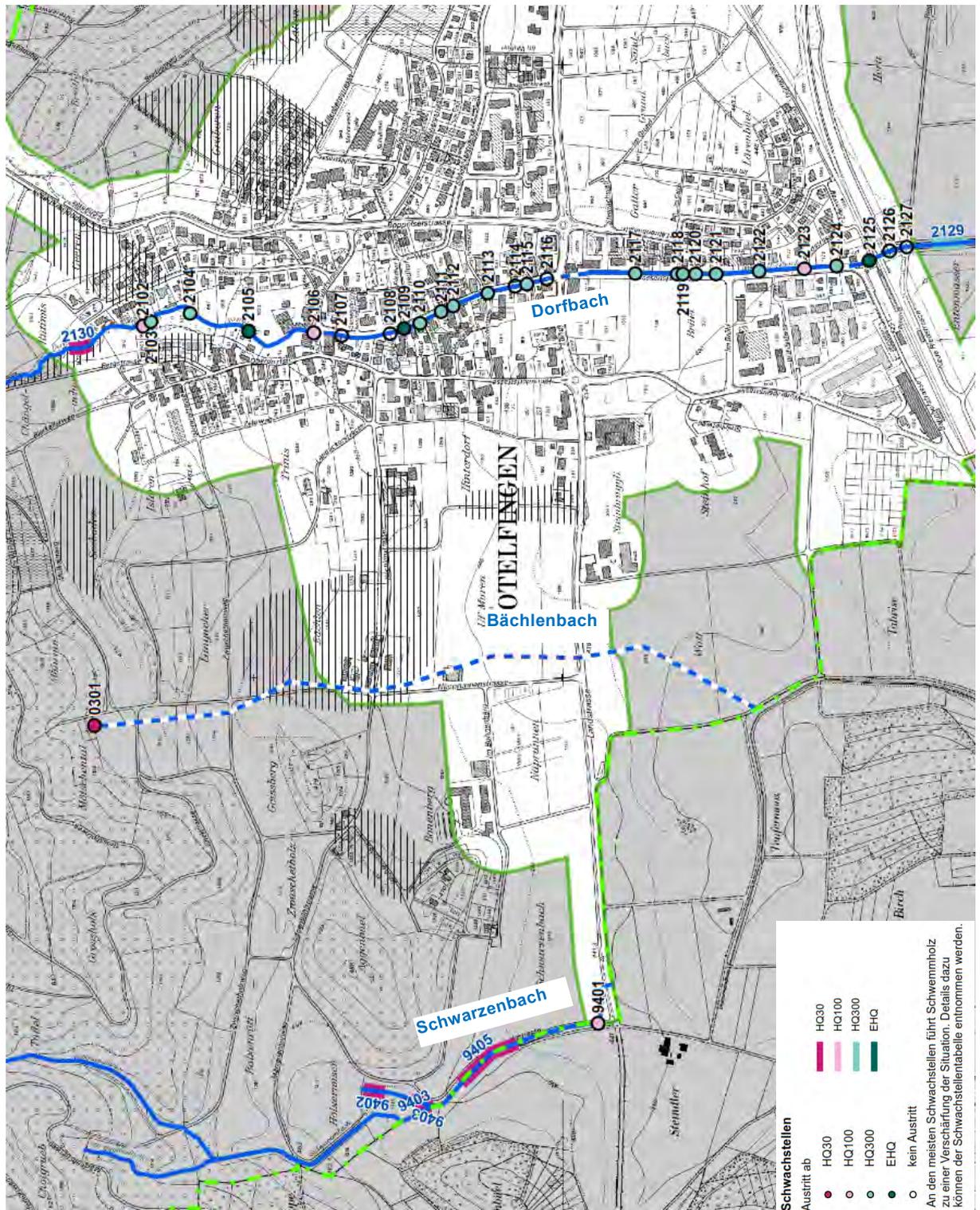
- [16] Auskunft zu den Abmessungen des Harberenbaches, Eindolung Industriestrasse, Mail der Gujer AG vom 2. Februar 2019
- [17] Auskunft zum Düker Harberenbach in der Industriestrasse, Mail der Gujer AG vom 15. Februar 2019
- [18] Geologischer Atlas der Schweiz 1:25'000, Blatt 1070 Baden

A2 Schwachstellenkarte und Karte der Phänomene

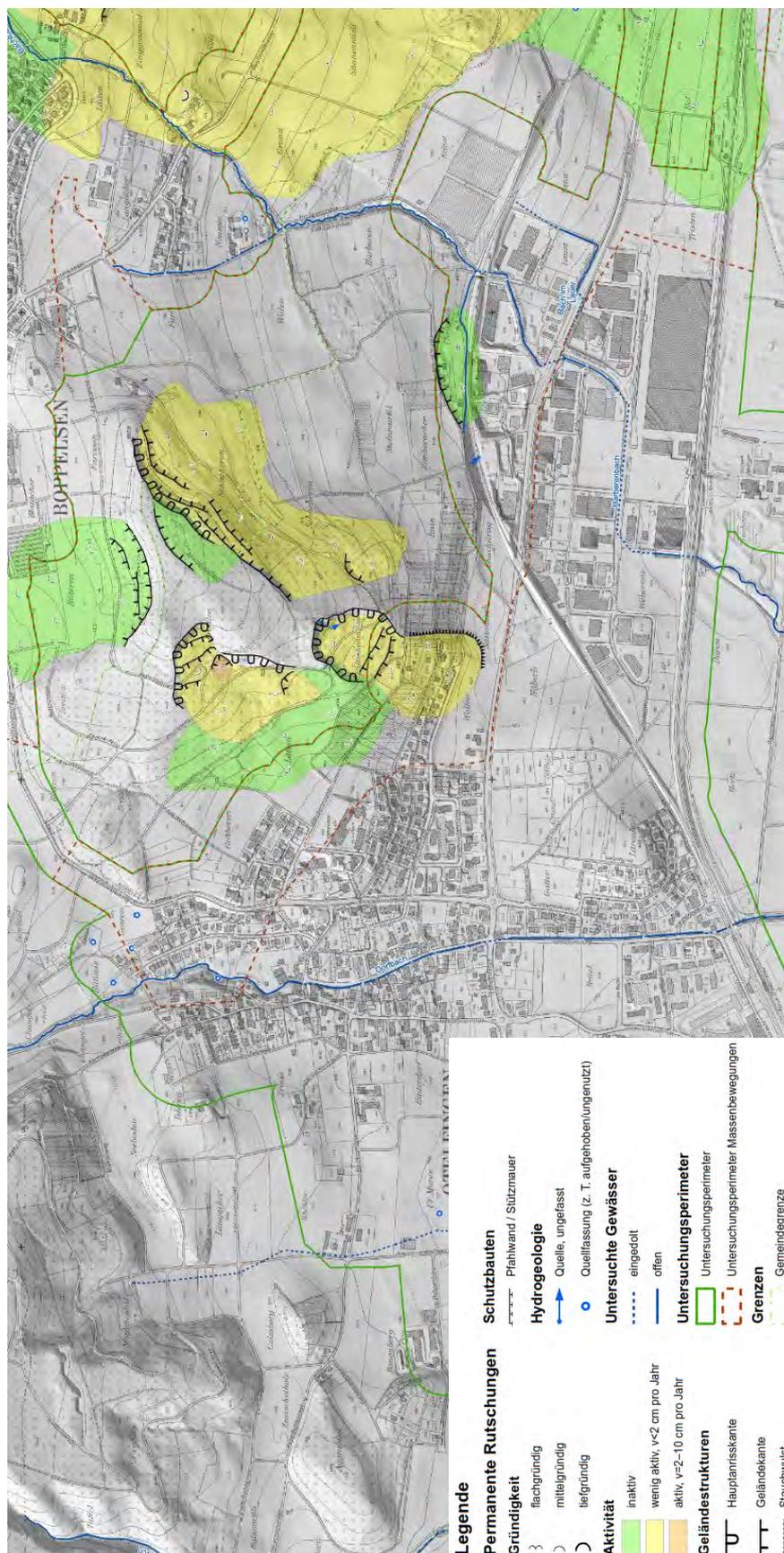
Schwachstellenkarte: Harbererbach, Zimberacherbach, Bach im Lauet
 (Quelle: Gefahrenkarte [11])



Schachstellenkarte: Schwarzenbach, Bächlenbach, Dorfbach
(Quelle: Gefahrenkarte [11])



Karte der Phänomene
(Quelle: Gefahrenkarte [11])



A3 Karten Schutzdefizite und Sonderrisiko-Objekte

Die Perimeter Schadenpotenziale werden für die Angaben in Kapitel 4 verwendet.

Schutzdefizite

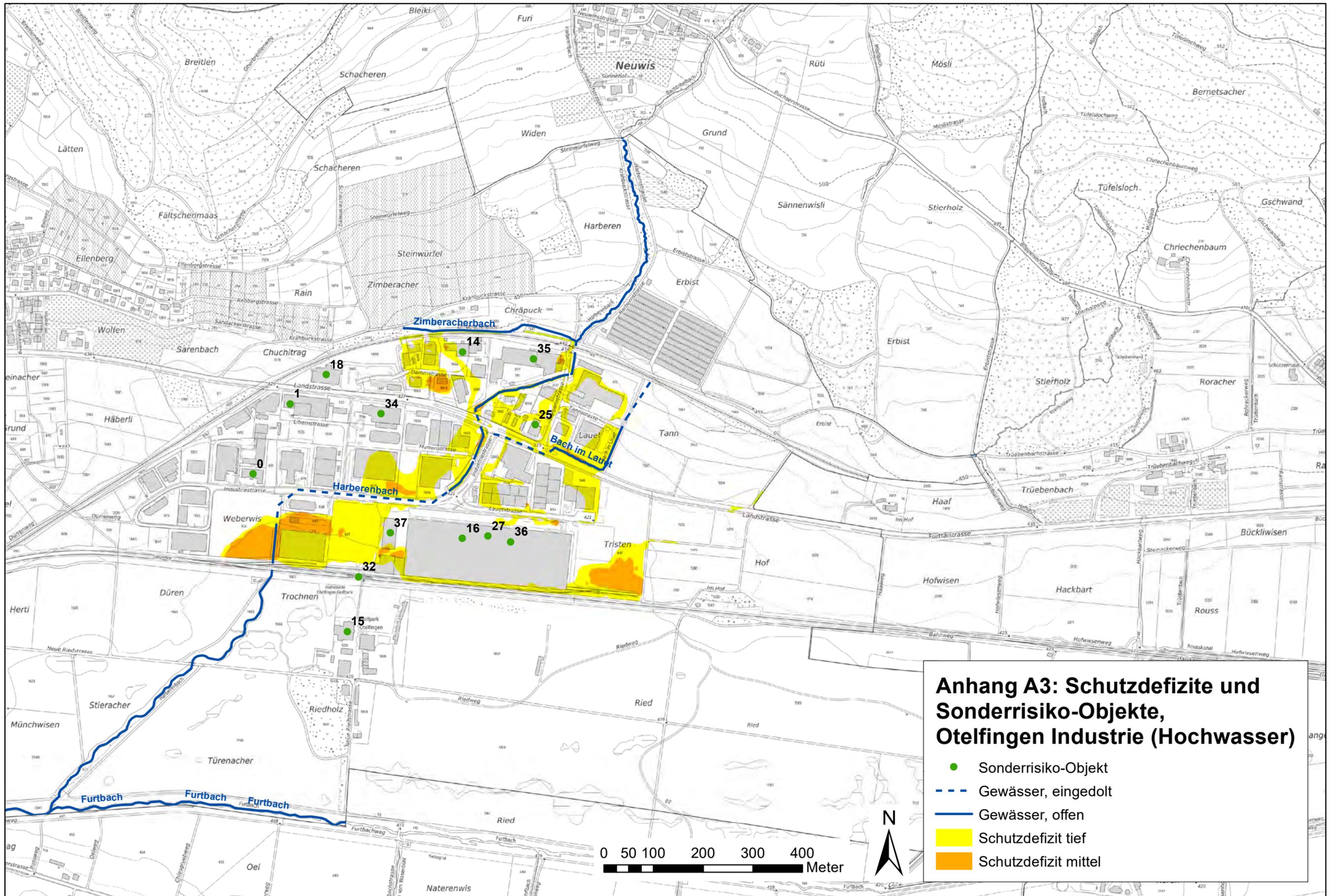
- Schutzdefizit tief: Schutzziel um 1 Intensitätsstufe überschritten
- Schutzdefizit mittel: Schutzziel um 2 Intensitätsstufen überschritten

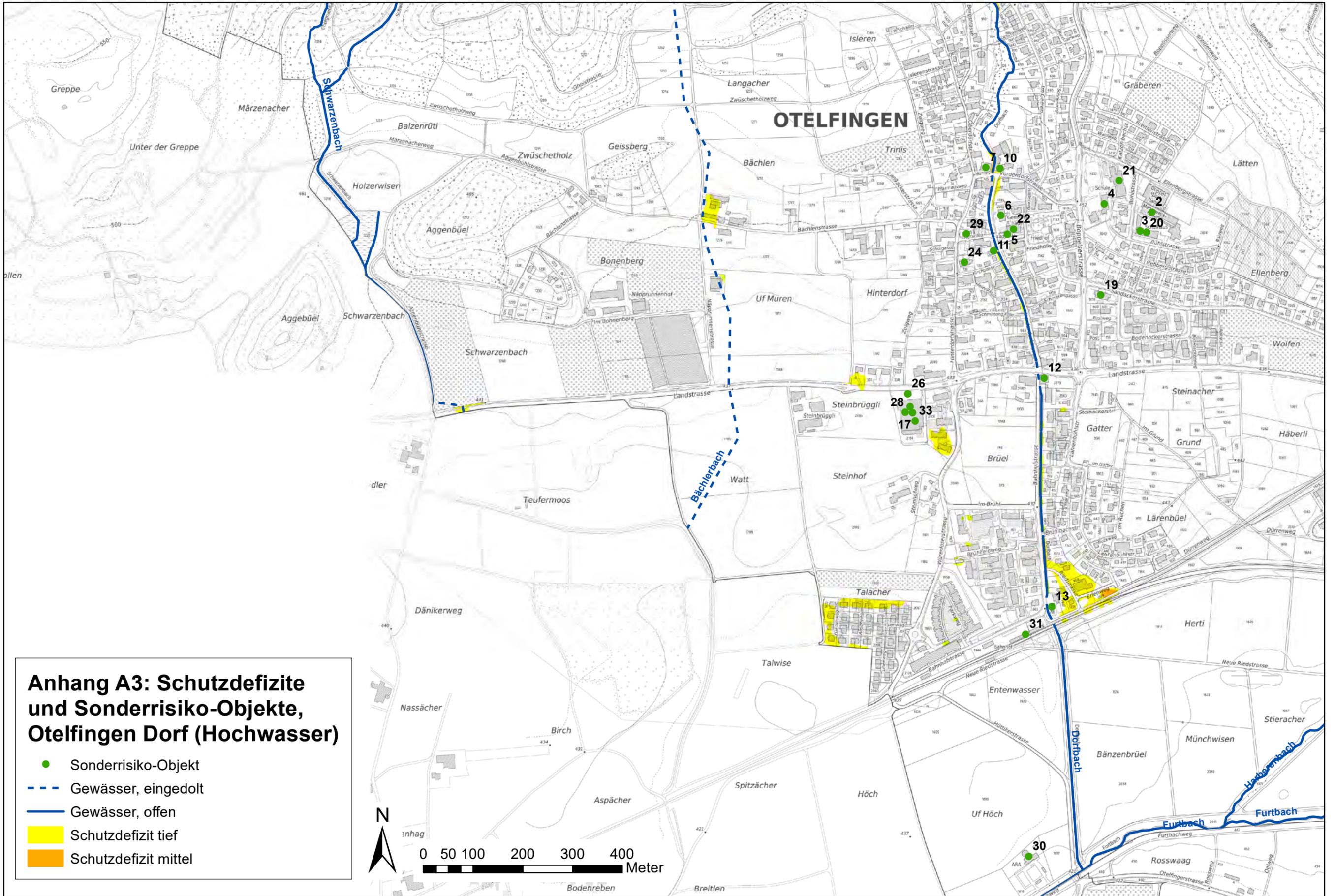
Sonderrisiko-Objekte

Tabelle 3 Zusammenstellung der Sonderrisiko-Objekte [14], vgl. Nummern auf Karten

Nr.	Typ	Name
0	Pflege und Betreuung	IWZ AG (Behindertenwerkstätte)
1	Pflege und Betreuung	Kinderkrippe Lovely Kids
2	Bauten mit grosser Personenbelegung	Mehrzweckhalle Bühl
3	Pflege und Betreuung	Hort
4	Sportanlagen	Turnhalle
5	Bauten mit grosser Personenbelegung	Kirchgemeindesaal
6	Bauten mit grosser Personenbelegung	Alter Gemeinderatssaal
7	Unterhaltungs- und Kulturbetriebe	Kultur und Begegnung Mühle
8	Bauten mit grosser Personenbelegung	Waldhütte Chelle
9	Scheibenstand	Scheibenstand
10	Gastronomische Betriebe	Restaurant Brauerei
11	Gastronomische Betriebe	Restaurant Frohsinn
12	Gastronomische Betriebe	Restaurant Höfli
13	Gastronomische Betriebe	Restaurant Bahnhöfli
14	Gastronomische Betriebe	Wirtschaft Enzian
15	Gastronomische Betriebe	Restaurant Migros Golfpark
16	Gastronomische Betriebe	Personalrestaurant Globus
17	Einkaufszentren	Spar
18	Einkaufszentren	Aldi
19	Bildungseinrichtungen	Kindergarten Sandacker
20	Bildungseinrichtungen	Schulanlage Bühl (Primarschule)
21	Bildungseinrichtungen	Schulanlage Ellenberg (Oberstufenschule)
22	Gebäude öffentlicher Verwaltungen	Gemeindeverwaltung
23	Technische Betriebe	Werkhof
24	Kirche	Evangelisch-reformierte Kirche

25	Öffentliche Tankstellen	AVIA Tankstelle
26	Öffentliche Tankstellen	AVIA Tankstelle
27	Materielle Sachwerte	Jelmoli Lagerhalle
28	Intervention und Rettung	Feuerwehrdepot
29	Netzgebundene Infrastruktur und Versorgung	Elektrizitätsgenossenschaft Otelfingen EGO
30	Netzgebundene Infrastruktur und Versorgung	ARA Furtbach
31	Bahnhof	Bahnhof Otelfingen
32	Bahnhof	Bahnhof Otelfingen Golfpark
33	Chemiebetrieb	Euromaster
34	Kompostieranlage	Axpo Kompogas AG
35	Fernwärmanlage	Biomassekraftwerk Otelfingen BKO
36	Netzgebundene Infrastruktur und Versorgung	UPC-Antenne
37	Netzgebundene Infrastruktur und Versorgung	UPC-Antenne

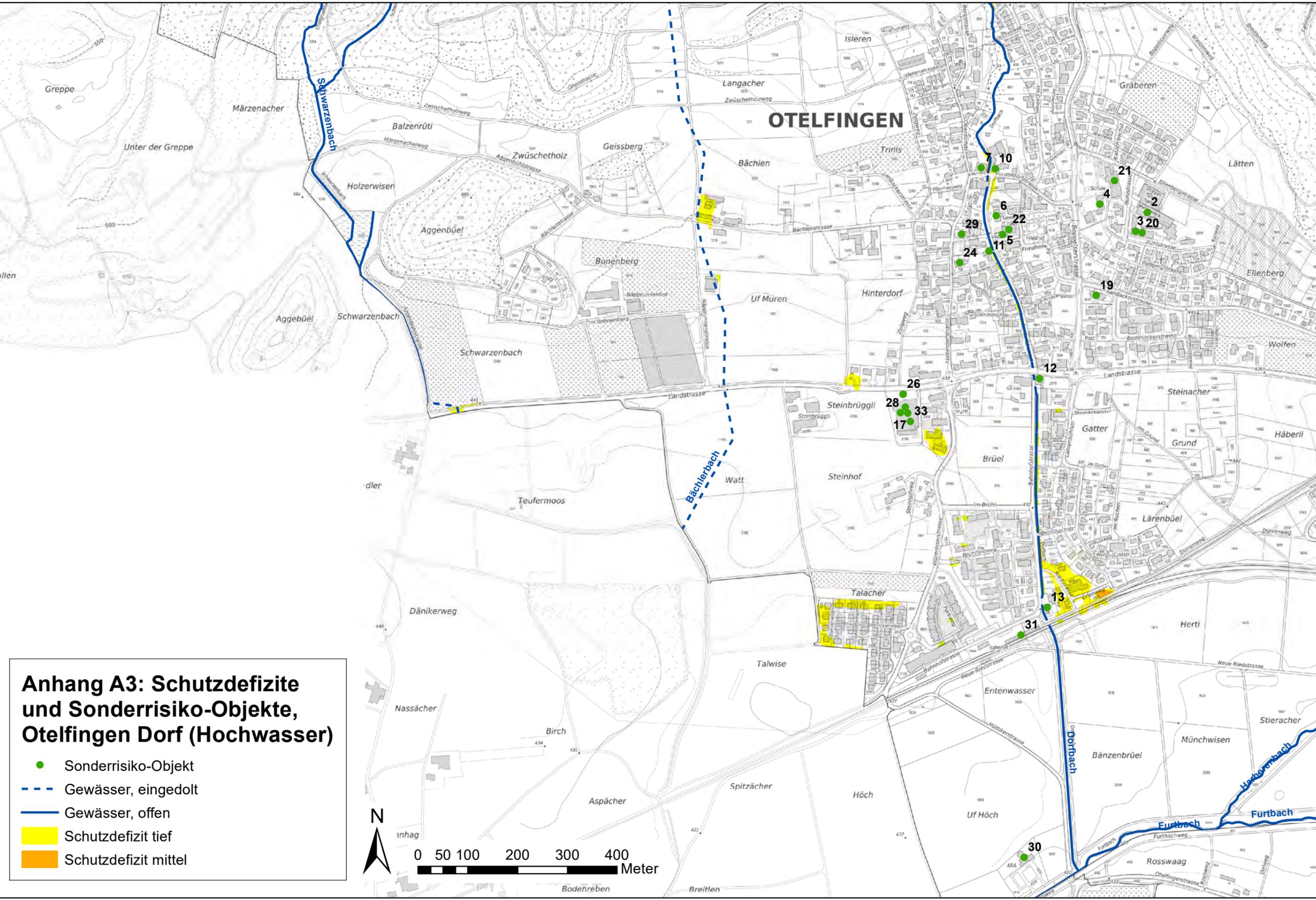
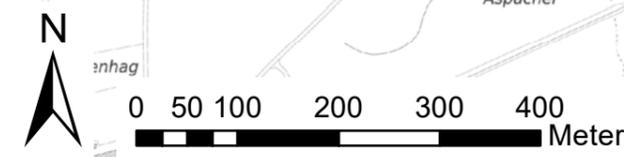




OTELFINGEN

Anhang A3: Schutzdefizite und Sonderrisiko-Objekte, Otefingen Dorf (Hochwasser)

- Sonderrisiko-Objekt
- - - Gewässer, eingedolt
- Gewässer, offen
- Schutzdefizit tief
- Schutzdefizit mittel

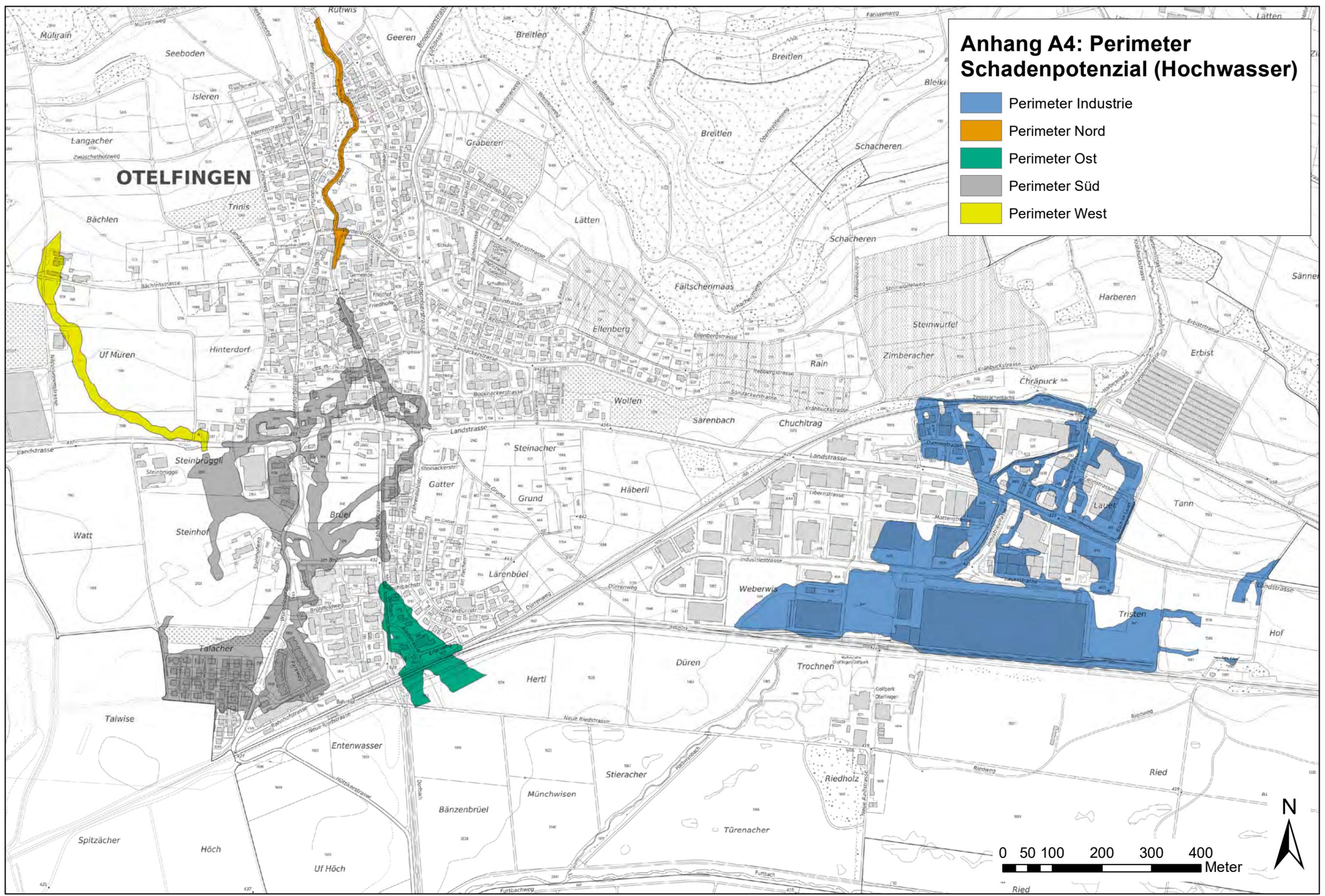


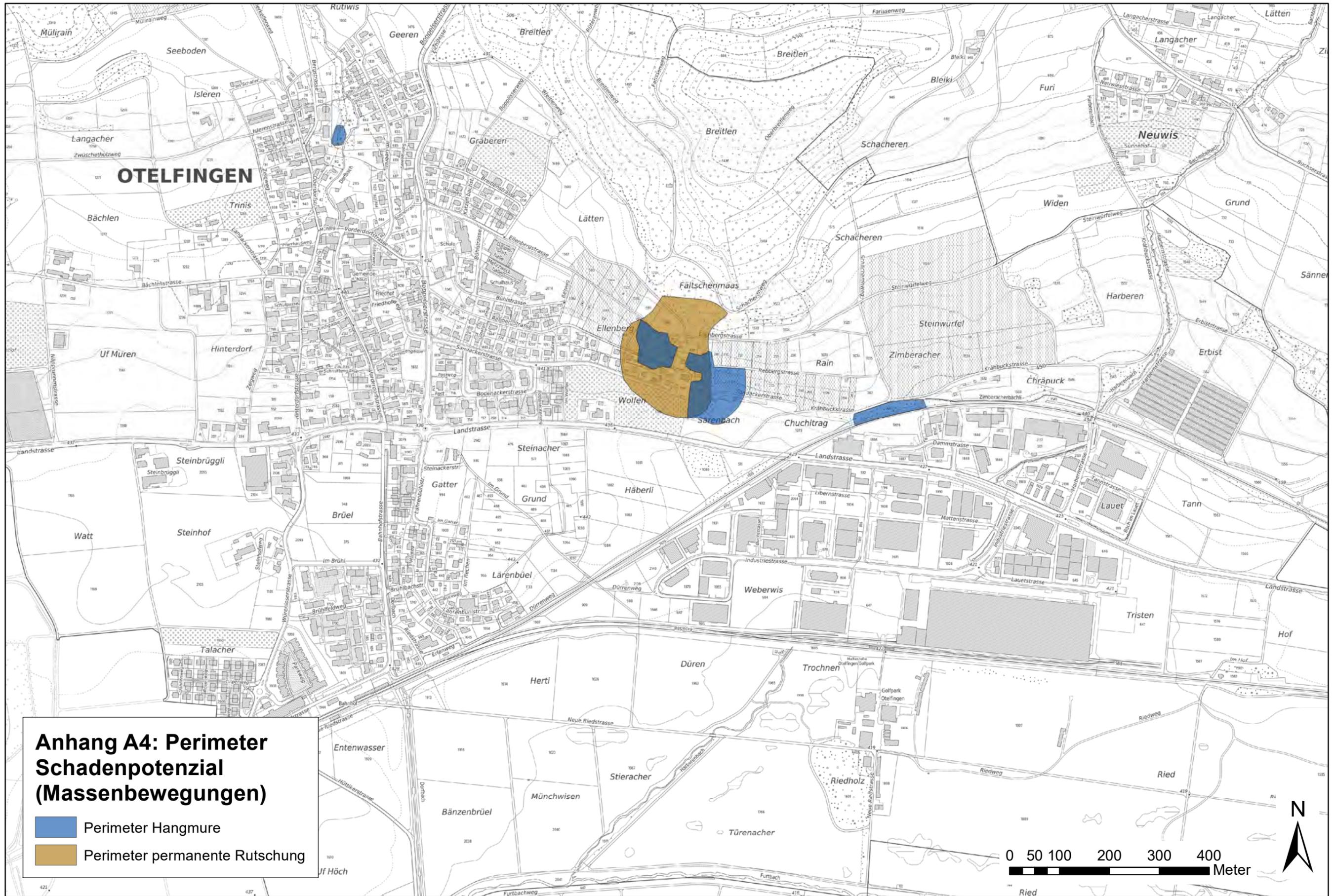
A4 Karten Perimeter Schadenpotenzial

Die Perimeter Schadenpotenziale werden für die Angaben in Kapitel 4 verwendet.

Anhang A4: Perimeter Schadenpotenzial (Hochwasser)

- Perimeter Industrie
- Perimeter Nord
- Perimeter Ost
- Perimeter Süd
- Perimeter West





OTELFINGEN

Anhang A4: Perimeter Schadenpotenzial (Massenbewegungen)

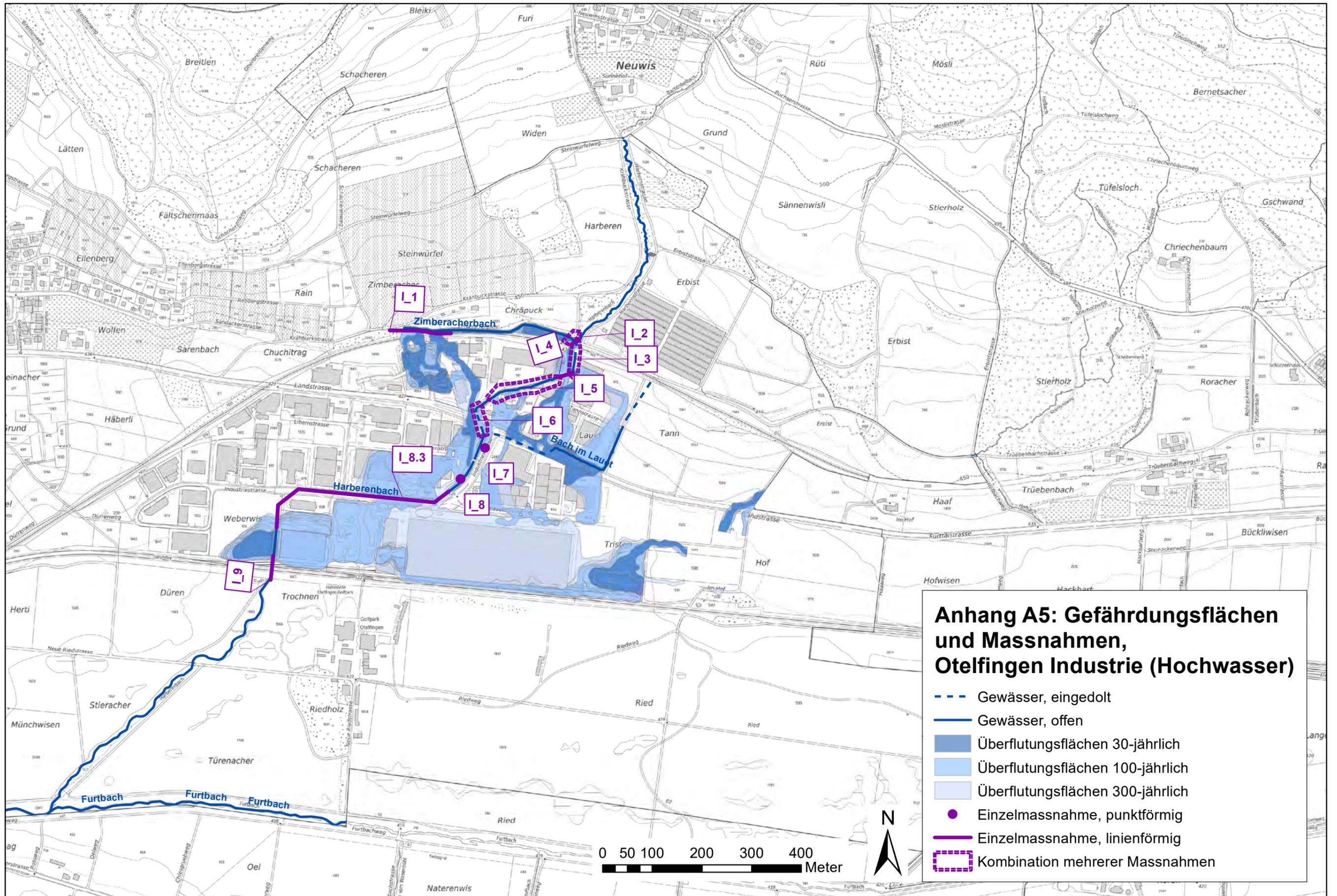
- Perimeter Hangmure
- Perimeter permanente Rutschung

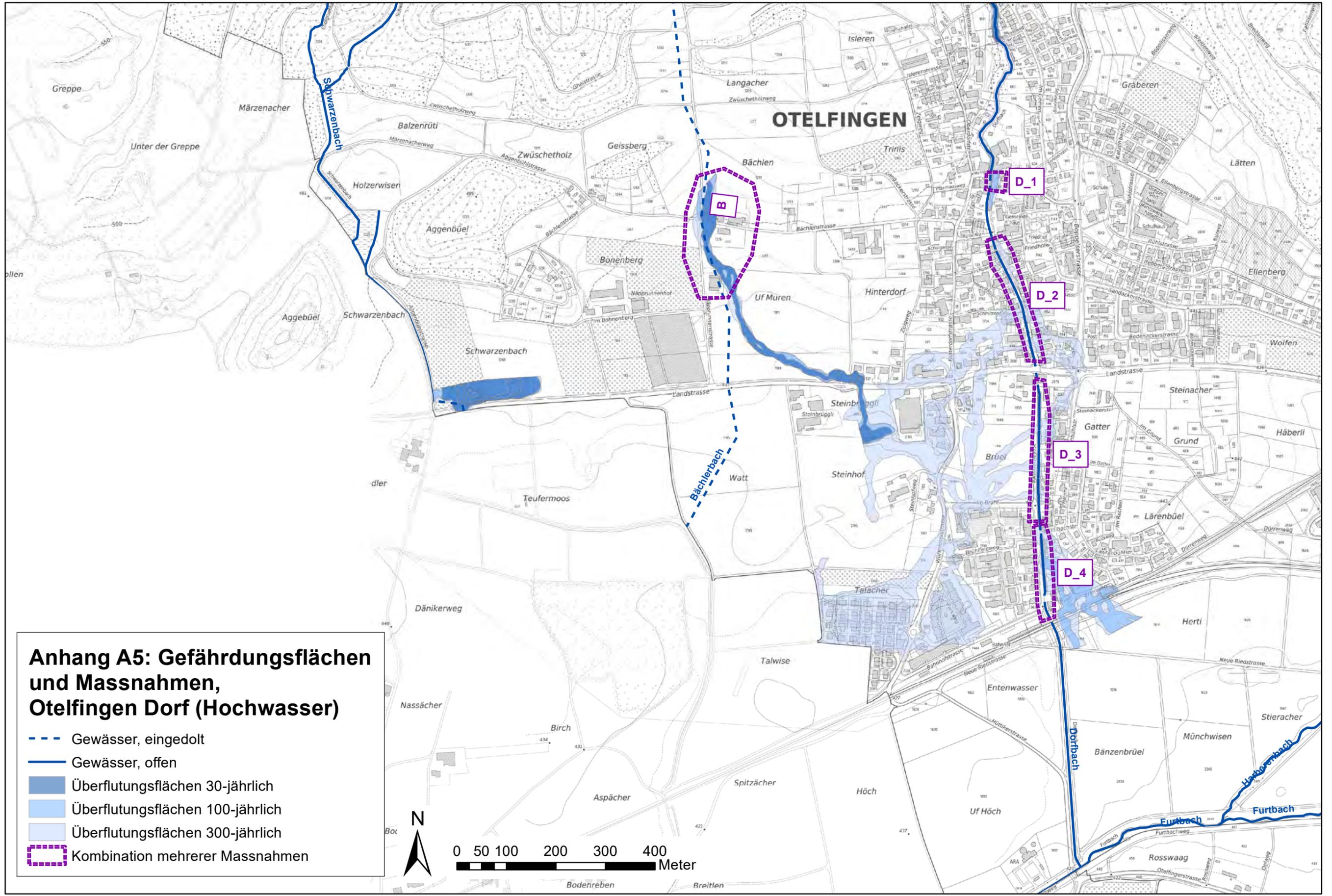
0 50 100 200 300 400 Meter



A5 Karten Gefährdungsflächen und Massnahmen

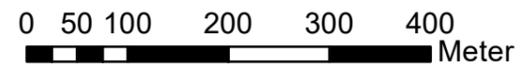
Die Massnahmen-Nummern korrespondieren mit den Nummern der Massnahmenvorschläge in den Tabellen des Anhangs A7.

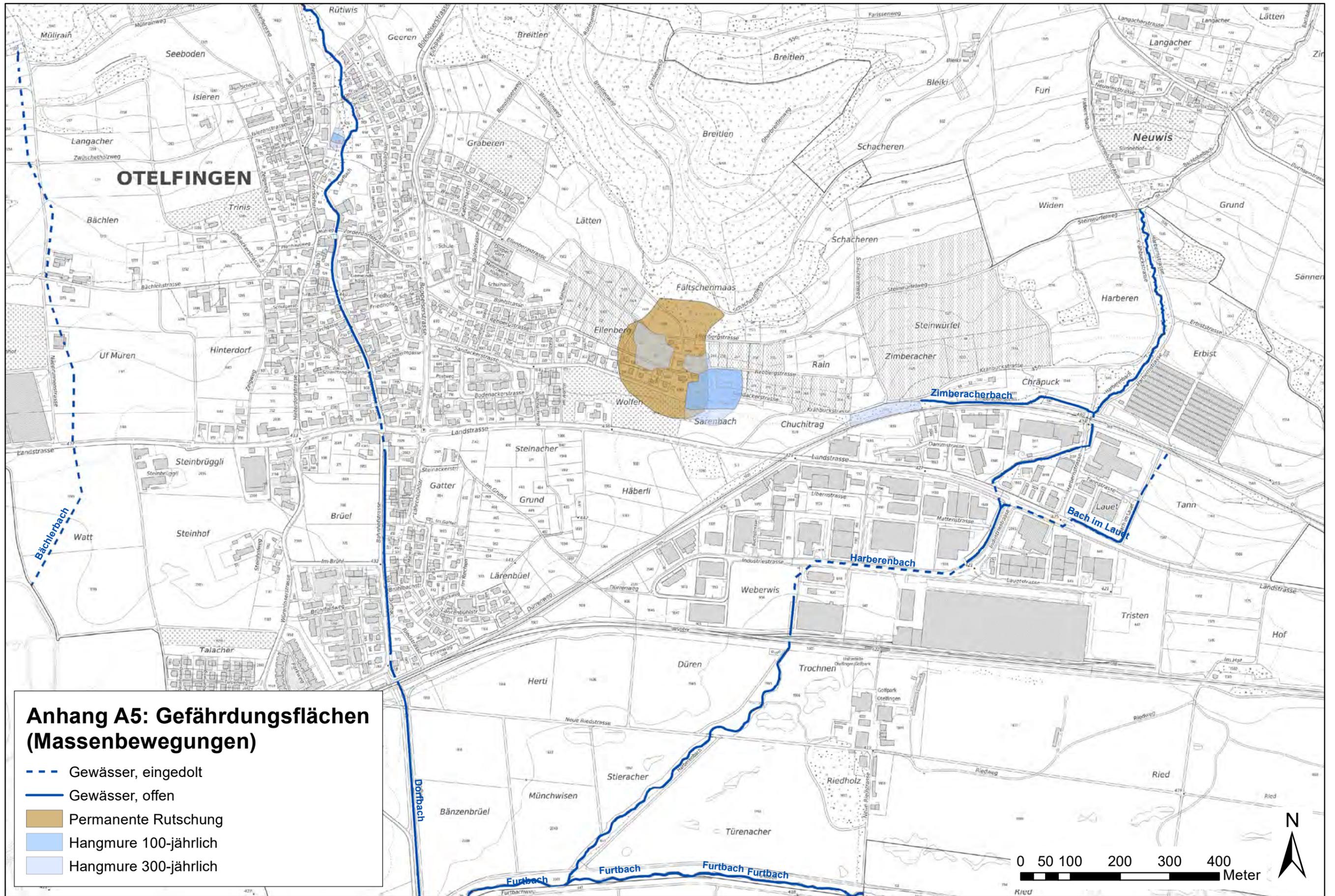




Anhang A5: Gefährdungsflächen und Massnahmen, Otefingen Dorf (Hochwasser)

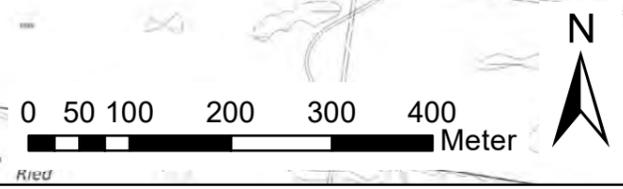
- - - Gewässer, eingedolt
- Gewässer, offen
- Überflutungsflächen 30-jährlich
- Überflutungsflächen 100-jährlich
- Überflutungsflächen 300-jährlich
- Kombination mehrerer Massnahmen



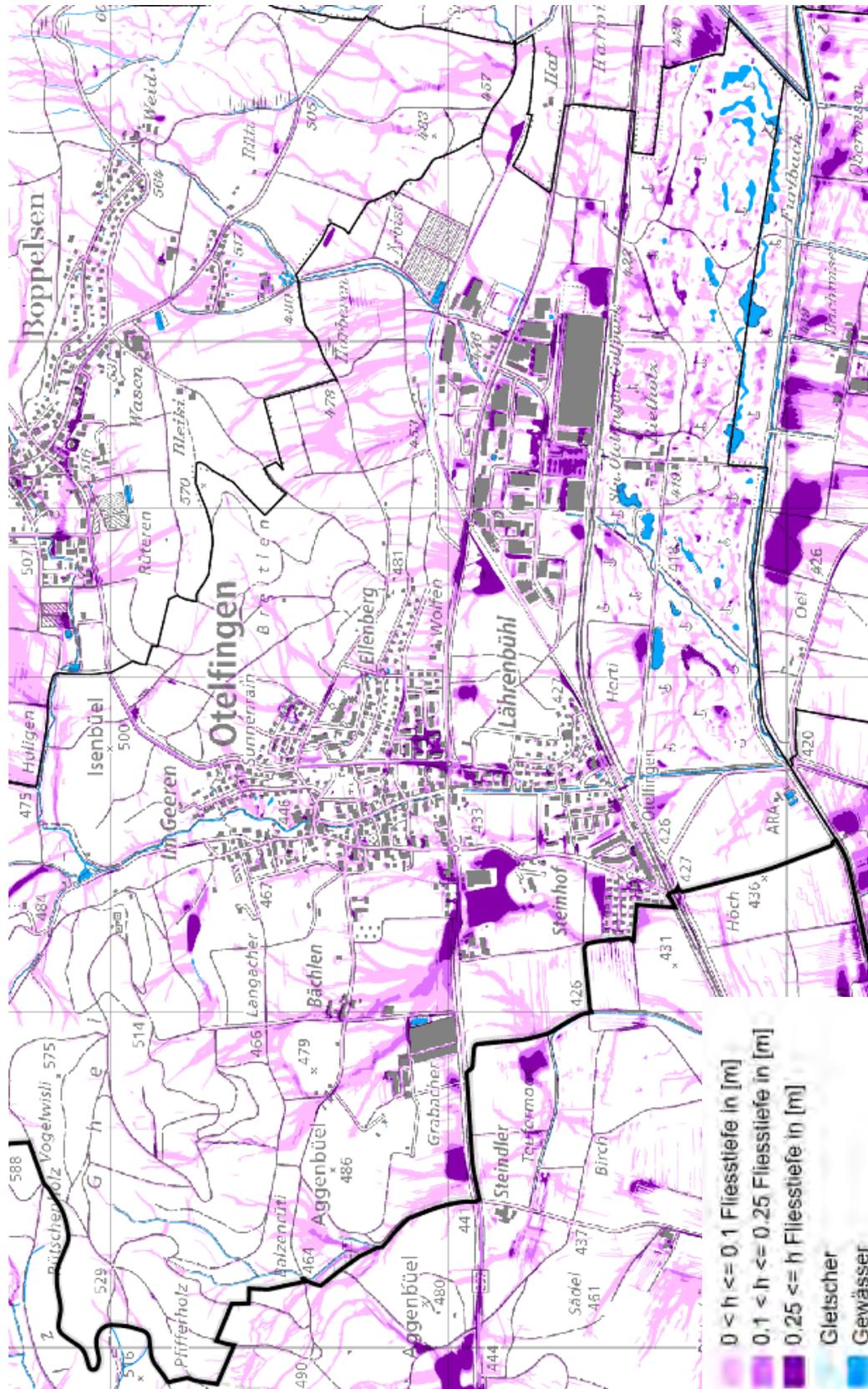


Anhang A5: Gefährdungsflächen (Massenbewegungen)

- - - Gewässer, eingedolt
- Gewässer, offen
- Permanente Rutschung
- Hangmure 100-jährlich
- Hangmure 300-jährlich



A6 Karte Oberflächenabfluss



A7 Massnahmenvorschläge

Die Massnahmenvorschläge sind im Folgenden pro Gewässer und pro Lokalität aufgeführt und je in einem Massnahmenblatt zusammengestellt.

- Die Schwachstellen-Nummern beziehen sich auf die Nummern gemäss Gefahrenkarte Naturgefahren Furttal (GK FUR).
- Die Hochwasserschutzdefizite sind gemäss den Angaben in der Gefahrenkarte angegeben.
- Sofern nicht anders angegeben, sind die Massnahmen kumulativ zu verstehen (z.B.: die Massnahmen I-2.1 bis I-2.3 können/sollen in Kombination umgesetzt werden).
- Bei den Angaben «links / rechts des Gerinnes» ist jeweils die Betrachtung in Fliessrichtung gemeint.
- Die Grobkostenschätzungen beinhalten Baukosten und / oder Materialkosten. Nicht enthalten sind Honorarkosten für die Projektierung, allfällige Landerwerbskosten, Vermessungsarbeiten, Massnahmen zum Schutz des Grundwassers sowie die Entsorgung von Altlasten.
- Für die Kostenschätzungen der kleineren Massnahmen nehmen wir an, dass die Baugeräte für mehrere Massnahmen zusammen organisiert und verwendet werden. Ausserdem gehen wir davon aus, dass kleinere Aushubmengen an anderen Orten wiederverwendet werden können.
- Die jährlichen Investitionskosten ergeben sich aus den Baukosten geteilt durch die Anzahl Jahre der Betriebsdauer (Annahme: 50 Jahre).
- Die Investitionskosten hängen auch davon ab, ob eine einzelne Massnahme realisiert wird, oder ob mehrere Massnahmen gleichzeitig umgesetzt werden sodass Synergien genutzt werden können (Baumaschinen vor Ort, Installationsplatz...).
- Betriebskosten fallen z.B. an für: regelmässige Sichtkontrollen resp. nach Starkniederschlägen, Gehölzunterhalt, Reinigen von Einlaufrechen, Leerung von Geschiebesammlern, usw.
- Für die Unterhaltskosten wird angenommen, dass alle 25 Jahre ein baulicher Unterhalt mit ca. 10% der Baukosten notwendig sein wird (umgerechnet pro Jahr 0.4% der Baukosten).
- Die Kosten werden mit einer Genauigkeit $\pm 30\%$ angegeben.

Massnahmenvorschläge Hochwasser – Industrie

Gewässer Lokalität Schwachstellen	Massnahme I-1 Zimberacherbach (Nr. 6.2) Gebiet Steinwürfel/Zimberacher, oberhalb stillgelegter Bahnlinie 3825, 3821 (gemäss GK FUR, 2016)		
Abflüsse	Keine Angabe in der Gefahrenkarte		
Defizite Hochwasser- schutz	Der Graben weist in seinem obersten Abschnitt eine ungenügende Kapazität auf, sodass es zu Wasseraustritten über die stillgelegte Bahnlinie in die angrenzenden Industrieliegenschaften kommen kann.		
Anmerkungen	Es handelt sich um einen unbefestigten Graben, der angelegt wurde, um das Drainagewasser vom Rebberg sowie das oberflächlich über den Hang abfliessende Wasser aufzufangen.		
Massnahmen- vorschläge Schutzziel: HQ ₃₀₀	<p>Massnahme I-1.1 (Sofortmassnahme): Unterhalt gewährleisten (Zuwachsen des Grabens verhindern); es braucht eine einmalige grössere Unterhaltsaktion, danach jährlicher Unterhalt in üblichem Umfang Kosten: laufender Unterhalt</p> <p>Massnahme I-1.2: Graben etwas eintiefen, Fussweg neben dem Graben um 0.4 – 0.5 m höherlegen (Aufkoffern mit Strassenkies) Baukosten: CHF 8'000.-</p>		
Kosten	Investitionskosten:		160 CHF/Jahr
	Betriebskosten:		0 CHF/Jahr
	Unterhaltskosten:		32 CHF/Jahr
	Total I-1.2		192 CHF/Jahr
Priorität	sofort (I-1.1) hoch (I-1.2)	Umsetzung	2019 (I-1.1) 2020 – 2022 (I-1.2)

3825, 3821



Gewässer Lokalität Schwach- stellen	Massnahme I-2 Zimberacherbach (Nr. 6.2) Gebiet Steinwürfel/Chräpuck, oberhalb stillgelegter Bahnlinie 3822, 3812 (gemäss GK FUR, 2016)			
Abflüsse 3822, 3812	HQ ₃₀ 0.6 m ³ /s	HQ ₁₀₀ 0.9 m ³ /s	HQ ₃₀₀ 1.4 m ³ /s	EHQ 1.8 m ³ /s
Defizite Hochwasser- schutz	Der Zimberacherbach (3822) verläuft als offener Graben parallel zur stillgelegten Bahnlinie. Er weist ab HQ ₃₀ ein Kapazitätsdefizit auf. Er mündet in eine Eindolung, welche in den offenen Harberenbach führt. Die Eindolung (3812) besteht aus drei Röhren und weist ab HQ ₃₀ ein Defizit auf. Zudem besteht trotz des Einlaufrechens Verkläusungsgefahr. Die Wasseraustritte fliessen, zusammen mit dem Wasseraustritt von 3811, auf der Harbernstrasse in Richtung Süden ab und gefährden die Kompost-Anlage sowie weitere Liegenschaften im Industriegebiet.			
Anmerkungen	Bei Niedrigwasser fliesst der Abfluss nicht im eigentlichen Gerinne, sondern nahe am Bahndamm in einen dadurch natürlich entstandenen Feuchtstandort (Schilf) ab. Erst bei grösseren Abflüssen fliesst das Wasser auch durch das eigentliche (künstlich geschaffene, durch einen Erddamm abgetrennte) Gerinne. Es ist nicht möglich, die drei unterirdischen Rohre durch einen Durchlass mit einem grösseren Kaliber zu ersetzen, weil ein solcher die Fernwärmeleitung tangieren würde.			
Massnahmen- vorschläge Schutzziel: HQ ₃₀₀	Massnahme I-2: Das Gelände bei der Strasse vorne (zwischen Erddamm und Bahndamm) abriegeln durch einen 0.6 - 0.7 m hohen Wall mit Strassenkies, der Wall muss etwas höher sein als der in Längsrichtung verlaufende Erddamm. Wirkung: Im Hochwasserfall staut sich das Wasser am Wall auf und läuft nicht direkt auf die Strasse. Wenn die Höhe des Erddamms erreicht wird, fliesst das Wasser ins künstlich geschaffene Gerinne ab. Baukosten: 2'000.-			
Kosten	Investitionskosten:		40 CHF/Jahr	
	Betriebskosten:		0 CHF/Jahr	
	Unterhaltskosten:		8 CHF/Jahr	
	Total I-2:		48 CHF/Jahr	
Priorität	sofort	Umsetzung		sofort
3822				



3812



Gewässer	Massnahme I-3			
Lokalität	Harberenbach (Nr. 6.0)			
Schwachstelle	Eindolung / offener Abschnitt in Harbernstrasse 3811 (gemäss GK FUR, 2016)			
Abflüsse	HQ ₃₀	HQ ₁₀₀	HQ ₃₀₀	EHQ
3811	2.5 m ³ /s	3.6 m ³ /s	5.4 m ³ /s	7.2 m ³ /s
Defizite Hochwasser-schutz	Der Harberenbach mündet in eine Eindolung, welche in der Harbernstrasse verläuft. Der rechteckige Einlauf weist ab HQ ₁₀₀ ein hydraulisches Defizit auf, zusätzlich ist eine Verklausung zu erwarten. Der Wasseraustritt fliesst, zusammen mit den Wasseraustritten von 3822 und 3812, auf der Harbernstrasse in Richtung Süden ab und gefährdet die Kompogas-Anlage sowie weitere Liegenschaften im Industriegebiet.			
Anmerkungen	Es gibt ein Entwässerungsprojekt in der Gemeinde Boppelsen, durch welches mehr Abfluss in den Harberenbach gelangen würde. Dadurch würden die Kapazitätsdefizite des Harberenbaches verschärft, d.h. es würden sich häufiger/grössere Austritte ereignen. In der Strasse unter der Bahnbrücke befinden sich zahlreiche Werkleitungen, weshalb eine Vergrösserung resp. ein Ersatz der Eindolung nicht weiterverfolgt wird. Im Jahr 2018 wurde in der Strasse ein Schacht erstellt, welcher oberflächlich auf der Strasse abfliessendes Wasser aufnimmt und mit einer Rohrleitung ins Gerinne zurückleitet (vgl. Foto).			
Massnahmen-vorschläge	<p>Massnahme I-3.1: Auf der Strasse abfliessendes Wasser zum Teil (soweit möglich) ins offene Gerinne zurückleiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Steinblöcke entfernen • Direkt unterhalb der Bahnbrücke eine vorfabrizierte Rinne mit Gitterauflage quer zur Strasse einbauen, welche das oberflächlich abfliessende Wasser ins offene Gerinne zurückleitet, Länge ca. 4 m, Standort: beim heutigen Schachtdeckel Die Gitterauflage und die Rinne müssen regelmässig bzw. auch im Ereignisfall kontrolliert / gereinigt werden. • Strasse unterhalb der Rinne: Belagskissen leicht nach links zum offenen Gerinne hin kippen (Erhöhung der Strasse rechtsseitig um 5 – 15 cm) <p>Baukosten: 9'000.-</p> <p>Massnahme I-3.2: Offenes Gerinne verbreitern, um vor dem Einlauf in die unterirdische Querung Harbernstrasse einen Geschiebesammler zu realisieren Der Geschiebesammler ist von zentraler Bedeutung und dient auch der Lösung des Problems bei der Eindolung Industriestrasse (weiter unten im Industriegebiet, vgl. Massnahme I-8). Baukosten: 15'000.-</p>			
Schutzziel: HQ ₃₀₀				
Kosten	Investitionskosten:	180 CHF/Jahr		
	Betriebskosten:	200 CHF/Jahr		
	Unterhaltskosten:	36 CHF/Jahr		
	Total I-3.1:	416 CHF/Jahr		

	Investitionskosten:	300 CHF/Jahr
	Betriebskosten:	200 CHF/Jahr
	Unterhaltskosten:	60 CHF/Jahr
	Total I-3.2:	560 CHF/Jahr
Priorität	hoch (I-3.1, I-3.2)	Umsetzung
		2020 – 2022 (I-3.1, I-3.2)

3811



Pfeile:
Einmündung aus Eindolung 3812

Links: Blick Harbernstrasse aufwärts, rechts: abwärts, kürzlich erstellte Ableitung mit Einlaufschacht



Gewässer	Massnahme I-4			
Lokalität	Harberenbach (Nr. 6.0)			
Schwachstelle	Durchlass Harbernstrasse 3810 (gemäss GK FUR, 2016)			
Abflüsse	HQ ₃₀	HQ ₁₀₀	HQ ₃₀₀	EHQ
3811	2.5 m ³ /s	3.6 m ³ /s	5.4 m ³ /s	7.2 m ³ /s
Defizite Hochwasser-schutz	Der Harberenbach mündet in eine rechteckige Eindolung, welche die Harbernstrasse quert. Die Eindolung weist ab HQ ₃₀ ein hydraulisches Defizit auf, zusätzlich ist eine Verklausung zu erwarten. Der Wasseraustritt fliesst, zusammen mit den Wasseraustritten von 3822, 3812 und 3811, auf der Harbernstrasse in Richtung Süden ab und gefährdet die Kompogas-Anlage sowie weitere Liegenschaften im Industriegebiet.			
Anmerkungen	Es gibt ein Entwässerungsprojekt in der Gemeinde Boppelsen, durch welches mehr Abfluss in den Harberenbach gelangen würde. Dadurch würden die Kapazitätsdefizite des Harberenbaches verschärft, d.h. es würden sich häufiger/grössere Austritte ereignen.			
Massnahmen-vorschläge	Massnahme I-4.1: Heutige Eindolung durch ein parallel gelegtes Rohr oder Rechteckkanal mit grösserem Querschnitt ergänzen (d.h. der Harberenbach fliesst in zwei Durchlässen unter der Strasse), Länge 18 m. Schutzziel: Optimalerweise vorgefabrizierte rechteckige Rinne mit horizontaler Gitterauf-lage verwenden, sodass auch oberflächlich auf der Strasse abfliessendes Wasser abgeführt werden kann. Die Gitterauflage und die Rinne müssen regelmässig bzw. auch im Ereignis-fall kontrolliert / gereinigt werden. Wichtig: Es muss abgeklärt werden, wo das Steuerungskabel der Wasser-versorgung, die Wasserleitung selbst sowie die andere Werkleitungen in der Strasse verlaufen (technische Machbarkeit, ohne dass Werkleitungen ver-legt werden müssen?). Baukosten: 36'000.-			
Kosten	Investitionskosten:			720 CHF/Jahr
	Betriebskosten:			200 CHF/Jahr
	Unterhaltskosten:			144 CHF/Jahr
	Total:			1'064 CHF/Jahr
Priorität	hoch	Umsetzung	2020 – 2022	

3810



Blick auf Strasse, welche durch Harbernbach gequert wird



<p>Gewässer Lokalität Schwachstelle</p>	<p>Massnahme I-5 Harberenbach (Nr. 6.0) Offener Abschnitt südlich Kompogas 3824 (gemäss GK FUR, 2016) Wir erachten zusätzlich auch das Gerinne oberhalb 3824 als zu klein bemessen.</p>								
<p>Abflüsse</p> <p>3824</p>	<p>Keine Angabe in der GK FUR; hier die Abflüsse für 3810:</p> <table border="1" data-bbox="496 548 1463 672"> <tr> <td>HQ₃₀</td> <td>HQ₁₀₀</td> <td>HQ₃₀₀</td> <td>EHQ</td> </tr> <tr> <td>2.5 m³/s</td> <td>3.6 m³/s</td> <td>5.4 m³/s</td> <td>7.2 m³/s</td> </tr> </table>	HQ ₃₀	HQ ₁₀₀	HQ ₃₀₀	EHQ	2.5 m ³ /s	3.6 m ³ /s	5.4 m ³ /s	7.2 m ³ /s
HQ ₃₀	HQ ₁₀₀	HQ ₃₀₀	EHQ						
2.5 m ³ /s	3.6 m ³ /s	5.4 m ³ /s	7.2 m ³ /s						
<p>Defizite Hochwasser- schutz</p>	<p>Das offene Gerinne des Harbernbaches südlich der Kompogas weist ab ca. einem HQ₁₀₀ ein hydraulisches Defizit auf. Das austretende Wasser fliesst in Richtung Süden und gefährdet Liegenschaften im Industriegebiet. Auch die Landstrasse (Kantonsstrasse) ist betroffen.</p>								
<p>Anmerkungen</p>	<p>Es gibt ein Entwässerungsprojekt in der Gemeinde Boppelsen, durch welches mehr Abfluss in den Harberenbach gelangen würde. Dadurch würden die Kapazitätsdefizite des Harberenbaches verschärft, d.h. es würden sich häufiger/grössere Austritte ereignen.</p> <p>Parallel zum Harberenbach verläuft ein zweites offenes Gerinne, welches offensichtlich als Entlastung gebaut wurde. Diese Entlastung schliesst nicht (mehr) an den Harberenbach an.</p> <p>Beide Gerinne sind stark mit Bäumen/Gebüsch bewachsen, was die Abflusskapazitäten stark einschränkt.</p> <p>Die Brücke (Schwachstellen-Nummer 3809) stellt erst ab EHQ (Extremereignis) eine Schwachstelle dar, weshalb keine Massnahmen vorgeschlagen werden. Ausserdem gibt es eine weitere, in den Plänen nicht eingezeichnete Brücke.</p>								
<p>Massnahmen- vorschläge</p> <p>Schutzziel: HQ₃₀₀</p>	<p>Massnahme I-5.1 (Sofortmassnahme): Überfälliger Unterhalt - Ausholzen im Harberenbach und im Entlastungsgerinne, es sollten keine Bäume ins Abflussprofil stehen; nach diesem grösseren Eingriff jährlichen Unterhalt gewährleisten Es ist abzuklären, bei wem die Unterhaltungspflicht für das Entlastungsgerinne liegt. Baukosten: laufender Unterhalt</p> <p>Massnahme I-5.2: Heute unregelmässiges Gerinneprofil «ausgleichen» (durch baggern etwas verbreitern/stärker eintiefen), dies kann im Rahmen der Massnahme I-5.1 erfolgen. Baukosten: laufender Unterhalt</p> <p>Massnahme I-5.3: Entlastungsfunktion des Parallelgerinnes wiederherstellen: Überlauf in die Entlastungsrinne sowie unten Rücklauf in den Harberenbach sicherstellen. Dies kann zum Beispiel gleichzeitig zusammen mit</p>								

	der Massnahme I-5.2 realisiert werden (oder auch später). Baukosten: 4'000.-		
Kosten	Investitionskosten:	80 CHF/Jahr	
	Betriebskosten:	0 CHF/Jahr	
	Unterhaltskosten:	16 CHF/Jahr	
	Total:	96 CHF/Jahr	
Priorität	hoch	Umsetzung	2020 – 2022

Oberhalb von 3824



3824



Links: Vorne Harberenbach, hinten Entlastungsgerinne; Rechts: Entlastungsgerinne



Links: Brücke 3809, rechts: in den Plänen nicht dargestellte Brücke



Gewässer Lokalität Schwach- stelle	Massnahme I-6 Harberenbach (Nr. 6.0) Eindolung Landstrasse 3808 (gemäss GK FUR, 2016)			
Abflüsse 3808	HQ ₃₀ 2.5 m ³ /s	HQ ₁₀₀ 3.6 m ³ /s	HQ ₃₀₀ 5.4 m ³ /s	EHQ 7.2 m ³ /s
Defizite Hochwas- serschutz	Die Eindolung unter der Landstrasse weist ab einem HQ ₁₀₀ ein hydraulisches Defizit auf. Zusätzlich besteht die Gefahr einer Verklausung des Eindolungseinflusses. Das austretende Wasser fliesst in Richtung Süden und gefährdet Liegenschaften im Industriegebiet. Auch die Landstrasse ist betroffen. Da es sich um eine kantonale, wichtige Verbindungsstrasse handelt, ist deren Überflutung ungünstig.			
Anmerkun- gen	In den nächsten Jahren soll das Projekt «Lichtsignalanlage Industriestrasse/Landstrasse» durch den Kanton umgesetzt werden. Im Zuge dieses Projekts soll die Eindolung unter der Kantonsstrasse ersetzt werden (Massnahme I-6). Synergien nutzen! Oberhalb der Eindolung existiert ein Geschiebesammler. Dieser mündet nicht direkt in die Eindolung; zwischen dem Geschiebesammler und der Eindolung gibt es einen kurzen offenen Gerinneabschnitt.			
Massnah- menvor- schläge Schutzziel: HQ ₃₀₀	Massnahme I-6: Heutige Eindolung durch Rohr mit grösserem Querschnitt ersetzen (z.B. Wellstahlrohr, rundes Profil oder Maulprofil), Länge 50 m. Synergien mit kantonalem Strassenprojekt nutzen (vgl. unter «Anmerkungen»). Abklären, welche Werkleitungen tangiert werden! Baukosten: 125'000.- für Rohr + Kosten für Ersatz Werkleitungen; diese Kosten können jedoch wahrscheinlich vom kantonalen Projekt «Lichtsignalanlage Industriestrasse/Landstrasse» übernommen werden.			
Kosten	Investitionskosten:		2'500 CHF/Jahr	
	Betriebskosten:		0 CHF/Jahr	
	Unterhaltskosten:		500 CHF/Jahr	
	Total I-6:		3'000 CHF/Jahr	
Priorität	Mittel	Umsetzung		2023 – 2025 (?), zeitlich mit kantonalem Projekt Lichtsignalanlage

Schlammstammler oberhalb 3808



3808



Gewässer Lokalität Schwachstelle	Massnahme I-7 Harberenbach (Nr. 6.0) Durchlass Mattenstrasse 3807 (gemäss GK FUR, 2016)			
Abflüsse 3807	HQ ₃₀ 2.9 m ³ /s	HQ ₁₀₀ 4.1 m ³ /s	HQ ₃₀₀ 6.1 m ³ /s	EHQ 8.1 m ³ /s
Defizite Hochwasser- schutz	Die Brücke / der Durchlass unter der Mattenstrasse weist ab einem HQ ₁₀₀ ein hydraulisches Defizit auf. Das austretende Wasser fliesst nach rechts zum Gebäude der GVZ und weiter über die Industriestrasse, von dort in weitere Liegenschaften der Industrie, so u.a. zur Globus-Lagerhalle.			
Anmerkungen	Am Tag der Begehung (Winter 2018/2019) war das Gras auf der Böschung zurückgeschnitten, und ausser einzelnen Bäumen auf der linken Böschung war kein Bewuchs vorhanden. Wir sehen daher die Gefahr einer Verklauung (gemäss GK FUR) als unwahrscheinlich an. Aber auch mit dieser Voraussetzung ist die Kapazität des Durchlasses ab einem HQ ₁₀₀ (knapp) nicht ausreichend. Es ist nicht klar, wer der Eigentümer der Brücke ist. Falls das Bauwerk nicht im Eigentum der Gemeinde ist, muss abgeklärt werden, ob die Gemeinde dem Eigentümer den Ersatz verfügen kann.			
Massnahmen- vorschläge Schutzziel: HQ ₃₀₀	Massnahme I-7.1 Heutige Eindolung durch Rohr oder Rechteckkanal mit grösserem Querschnitt ersetzen (ganzes Bauwerk muss ersetzt werden). Baukosten: 50'000.-			
Kosten	Investitionskosten:		1'000 CHF/Jahr	
	Betriebskosten:		0 CHF/Jahr	
	Unterhaltskosten:		200 CHF/Jahr	
	Total:		1'200 CHF/Jahr	
Priorität	hoch	Umsetzung	2020 – 2022	

Links: 3807; rechts: Abschnitt oberhalb 3807 (gegen Fliessrichtung)



Gewässer Lokalität Schwach- stelle	Massnahme I-8 Harberenbach (Nr. 6.0) Geschiebesammler / Eindolung Industriestrasse 3806 (gemäss GK FUR, 2016)			
Abflüsse 3806	HQ ₃₀ 2.9 m ³ /s	HQ ₁₀₀ 4.1 m ³ /s	HQ ₃₀₀ 6.1 m ³ /s	EHQ 8.1 m ³ /s
Defizite Hochwas- serschutz	Gemäss Gefahrenkarte weist die Eindolung unter der Industriestrasse ab einem HQ ₃₀₀ ein hydraulisches Defizit auf, bei einem HQ ₁₀₀ wird die Kapazität des Rohres gerade voll ausgeschöpft. Das heisst, dass bereits bei Abflüssen, welche etwas höher sind als HQ ₁₀₀ , mit Ausuferungen gerechnet werden muss. Ein Rechen vor der Eindolung verhindert eine Verklausung (Einschätzung in der Gefahrenkarte: Verklausung erst ab EHQ). Das austretende Wasser fliesst nach rechts zum Gebäude der GVZ, über die Industriestrasse und in Richtung Westen bis auf die noch unbebaute Parzelle (Weberwis), ausserdem in Richtung Süden über die Industriestrasse und von dort in weitere Liegenschaften der Industrie, so u.a. zur Globus-Lagerhalle. Vom Parkplatz aus kann das Wasser in die Unterführung, welche zum Golfplatz führt, gelangen. Gemäss Gefahrenkarte ist jedoch nicht zu erwarten, dass die Wasservolumina so gross sind, dass die Unterführung ganz aufgefüllt wird und dann Wasser zu den Gebäuden des Golfparks läuft.			
Anmerkun- gen	Oberhalb des Geschiebesammlers ist das Gerinne zu einem mit Schilf bewachsenen Biotop aufgeweitet. Im Normalfall fliesst das Wasser in einer glatten Niedrigwasserrinne ab. Das Grüngut wird nach dem Mähen jeweils abtransportiert. Die Gemeindevertreter berichten, dass trotz Geschiebesammler viel Feinmaterial («Dreck», Sand) in die Eindolung gelangt. Die Eindolung (Profilform- und Abmessungen wechselnd) wird nach Bedarf, mindestens aber alle 2 Jahre, gereinigt. Dies ist aufwändig und auch für die im Bach (Eindolung) vorkommenden Fische nicht ideal. Intervention: Während grossen Abflüssen muss der Rechen vor dem Eindolungseinlauf ständig von Gras und Schilf gereinigt werden. Auf Höhe Industriestrasse 35 kreuzt die Eindolung die Schmutzwasserleitung als Düker.			
Massnah- menvor- schläge Schutzziel: HQ ₃₀₀	Die Massnahmen I-8.2 und I-8.3 sollen in Kombination zur Massnahme I-8.1 umgesetzt werden. Massnahme I-8.1: Biotop vermehrt als zusätzliche Ablagerungsfläche für Feinmaterial nutzen: Durch drei Grundswellen aus Holz in der Niedrigwasserrinne den Abfluss bremsen, sodass das Wasser nach rechts ins Biotop abgeleitet wird; jährlich eines der drei Ablagerungssegmente im Biotop leeren Baukosten: 8'000.-			

	<p>Massnahme I-8.2: Hinter dem Rechen einen gelochten Einlaufdeckel auf den bereits existierenden Schacht legen (Rücklauf von Wasser, welches am Rechenstandort ausgeföhrt ist, zusätzlich auch Belüftung des Eindolungseinlaufes) Baukosten: 1'000.-</p> <p>Massnahme I-8.3: Heutige Eindolung (Länge 420 m) in der Industriestrasse durch ein Rohr grösseren Kalibers ersetzen resp. prüfen, ob das Gewässer abschnittsweise aus dem Strassenraum verlegt und ausgedolt werden kann. Eine Ausdolung bietet sich insbesondere auf der noch unüberbauten Parzelle Weberwis an, welche im Besitz der Gemeinde ist und Platz für eine grosszügige Bachöffnung und Revitalisierung bietet. Ein Knackpunkt dürfte dabei die unterirdische Schmutzwasserleitung darstellen, welche nahe an der heutigen Eindolung verläuft. Bei den Umschlagplätzen der Gewerbebetriebe entlang der Industriestrasse ist eine Lösung anzustreben, welche alle Interessen (Ökologie, Eigentümer) möglichst unter einen Hut bringt. Bis die Massnahme I-8.3 realisiert ist, sind durch die betroffenen Industriebetriebe Objektschutzmassnahmen vorzusehen. Wir empfehlen der Gemeinde, diesbezüglich auf die Eigentümer zuzugehen und diese für Objektschutzmassnahmen zu sensibilisieren. Baukosten: ca. 1'000'000.- (ohne Ersatz Werkleitungen). Für Gewässerrevitalisierungen kann mit Subventionen gerechnet werden.</p>																																												
Kosten	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Investitionskosten:</td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%; text-align: right;">160 CHF/Jahr</td> </tr> <tr> <td>Betriebskosten:</td> <td></td> <td style="text-align: right;">0 CHF/Jahr</td> </tr> <tr> <td>Unterhaltskosten:</td> <td></td> <td style="text-align: right;">32 CHF/Jahr</td> </tr> <tr> <td>Total I-8.1:</td> <td></td> <td style="text-align: right;">192 CHF/Jahr</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><hr/></td> </tr> <tr> <td>Investitionskosten:</td> <td></td> <td style="text-align: right;">20 CHF/Jahr</td> </tr> <tr> <td>Betriebskosten:</td> <td></td> <td style="text-align: right;">0 CHF/Jahr</td> </tr> <tr> <td>Unterhaltskosten:</td> <td></td> <td style="text-align: right;">4 CHF/Jahr</td> </tr> <tr> <td>Total I-8.2:</td> <td></td> <td style="text-align: right;">24 CHF/Jahr</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><hr/></td> </tr> <tr> <td>Investitionskosten:</td> <td></td> <td style="text-align: right;">20'000 CHF/Jahr</td> </tr> <tr> <td>Betriebskosten:</td> <td>ähnliche Grössenordnung wie bisher</td> <td style="text-align: right;">CHF/Jahr</td> </tr> <tr> <td>Unterhaltskosten:</td> <td></td> <td style="text-align: right;">4'000 CHF/Jahr</td> </tr> <tr> <td>Total I-8.3:</td> <td></td> <td style="text-align: right;">24'000 CHF/Jahr</td> </tr> </table>			Investitionskosten:		160 CHF/Jahr	Betriebskosten:		0 CHF/Jahr	Unterhaltskosten:		32 CHF/Jahr	Total I-8.1:		192 CHF/Jahr	<hr/>			Investitionskosten:		20 CHF/Jahr	Betriebskosten:		0 CHF/Jahr	Unterhaltskosten:		4 CHF/Jahr	Total I-8.2:		24 CHF/Jahr	<hr/>			Investitionskosten:		20'000 CHF/Jahr	Betriebskosten:	ähnliche Grössenordnung wie bisher	CHF/Jahr	Unterhaltskosten:		4'000 CHF/Jahr	Total I-8.3:		24'000 CHF/Jahr
Investitionskosten:		160 CHF/Jahr																																											
Betriebskosten:		0 CHF/Jahr																																											
Unterhaltskosten:		32 CHF/Jahr																																											
Total I-8.1:		192 CHF/Jahr																																											
<hr/>																																													
Investitionskosten:		20 CHF/Jahr																																											
Betriebskosten:		0 CHF/Jahr																																											
Unterhaltskosten:		4 CHF/Jahr																																											
Total I-8.2:		24 CHF/Jahr																																											
<hr/>																																													
Investitionskosten:		20'000 CHF/Jahr																																											
Betriebskosten:	ähnliche Grössenordnung wie bisher	CHF/Jahr																																											
Unterhaltskosten:		4'000 CHF/Jahr																																											
Total I-8.3:		24'000 CHF/Jahr																																											
Priorität	hoch (I-8.1) sofort (I-8.2) gering (I-8.3)	Umsetzung	2020 – 2022 (I-8.1) 2019 (I-8.2) 2026 – 2028 (I-8.3)																																										
<p>3806, Geschiebesammler mit Rechen</p>																																													



Geschiebesammler im Ereignisfall (links: Datum unbekannt, rechts: 1.2.2017)



Oberhalb 3806: Biotop mit Schilf, Niedrigwasserrinne



Gewässer Lokalität Schwach- stelle	Massnahme I-9 Harberenbach (Nr. 6.0) Durchlass S-Bahn 3805 (gemäss GK FUR, 2016)			
Abflüsse 3805	HQ ₃₀ 4.4 m ³ /s	HQ ₁₀₀ 6.2 m ³ /s	HQ ₃₀₀ 9.3 m ³ /s	EHQ 12.0 m ³ /s
Defizite Hochwas- serschutz	Die Eindolung unter dem SBB-Trassee weist ab einem HQ ₃₀ ein hydraulisches Defizit auf, ausserdem besteht die Gefahr einer Verklausung. Das austretende Wasser staut sich am Bahndamm und fliesst um das links des Gerinnes stehende Gewerbegebäude sowie auf eine noch unüberbaute Parzelle (Weberwis) rechts des Gerinnes.			
Anmerkun- gen	-			
Massnah- menvor- schläge Schutzziel: HQ ₃₀₀	<p>Massnahme I-9.1: Objektschutz für das Gewerbegebäude vorsehen; die Eigentümer sind von der Gemeinde auf mögliche Objektschutzmassnahmen hinzuweisen. Für Bauprojekte auf der noch unüberbauten Parzelle: Auflagen bzgl. Hochwasserschutz in der BZO Keine Baukosten (Objektschutz geht zu Lasten Eigentümer)</p> <p>Massnahme I-9.2: Heutige Eindolung durch Rohr oder Rechteckkanal mit grösserem Querschnitt ersetzen (Pressvortrieb), Länge 40 m; abklären, ob sich die SBB an den Kosten beteiligen würde Baukosten: 120'000.-</p>			
Kosten	Investitionskosten:		2'400 CHF/Jahr	
	Betriebskosten:		0 CHF/Jahr	
	Unterhaltskosten:		480 CHF/Jahr	
	Total:		2'880 CHF/Jahr	
Priorität	hoch	Umsetzung		2020 – 2022
<p>3805</p> 				

Lokalität Schwach- stelle	Bach im Lauet (Nr. 6.1) Durchlass Kantonsstrasse 0101, 0102 (gemäss GK FUR, 2016)
<p>In der Gefahrenkarte ist für das offene Gerinne sowie für die Eindolung unter der Industrie- strasse ein Hochwasserschutzdefizit angegeben. Falls jedoch die Massnahmen am Harberenbach im Bereich der Querung stillgelegte Bahnlinie umgesetzt werden (Massnahmen I-2 bis I-4), sind die Kapazitäten des Baches im Lauet genü- gend gross.</p> <p>Aus diesem Grund sind keine Massnahmen erforderlich.</p>	

Lokalität Schwach- stelle	Möslibach Gemeinde Boppelsen 6204, 6205, 6206 (gemäss GK FUR, 2016)
<p>Wasseraustritte aus dem Möslibach auf Gemeindegebiet Boppelsen führen zu Wasseraustrit- ten, welche über Landwirtschaftsflächen und die Landstrasse bis zur Globus-Lagerhalle gelan- gen können. Es obliegt der Gemeinde Boppelsen, geeignete Massnahmen für den Möslibach zu erarbeiten und umzusetzen.</p>	

Massnahmenvorschläge Hochwasser – Dorf

Gewässer Lokalität Schwach- stelle	Massnahme D-1 Dorfbach (Nr. 2.0) Strassenquerung Alte Mühle 2106 (gemäss GK FUR, 2016)			
Abflüsse	HQ ₃₀	HQ ₁₀₀	HQ ₃₀₀	EHQ
2106	7.4 m ³ /s	10.0 m ³ /s	16.0 m ³ /s	21.0 m ³ /s
Defizite Hochwas- serschutz	Die Strassenquerung bei der Alten Mühle (Kreuzung Mühlegasse/Vorderdorfstrasse) weist ab einem HQ ₁₀₀ ein hydraulisches Defizit auf, ausserdem besteht die Gefahr einer Verkläuserung. Von der Ausuferung betroffen sind die Vorderdorfstrasse sowie insbesondere die Einfahrt zur Tiefgarage, Gebäude Vorderdorfstrasse 48a. Ungefähr auf Höhe des Gemeindehauses fliesst das Wasser ins Gerinne zurück.			
Anmerkun- gen	Die untere Öffnung des Durchlasses ist bogenförmig. Bei der oberen Öffnung ist der Bogen nur zur Hälfte vorhanden, weil ein hervorstehendes Bauteil aus Beton die Öffnung verstellt. Offenbar handelt es sich bei diesem Bauteil um die ehemalige Wasserrückleitung aus dem Mühlbetrieb (Auskunft des Eigentümers des Gasthofs Brauerei). Da das Bauteil bereits seit Zeiten des ehemaligen Mühlbetriebs besteht resp. wahrscheinlich zeitgleich mit der Brücke gebaut wurde, kommt ihm mutmasslich eine tragende Funktion zu. Somit wäre seine Entfernung kostspielig. Aus diesem Grund schlagen wir dies nicht als Massnahme vor.			
Massnah- menvor- schläge	Massnahme D: Objektschutz Tiefgarage (Einfahrt bei Gebäude Vorderdorfstrasse 48a), z.B. wasserdichtes Garagentor oder Schwelle vor Einfahrt Keine Baukosten (Objektschutz geht zu Lasten Eigentümer)			
Schutzziel: HQ ₁₀₀				
Priorität	-	Umsetzung	-	

2106, Öffnung oben



2106

Links: Öffnung unten, Rechts: hervorstehendes Bauteil (Sicht vom Innern des Durchlasses, gegen Fliessrichtung)



Einfahrt in Tiefgarage, Vorderdorfstrasse 48a



Gewässer Lokalität Schwachstellen	Massnahme D-2 Dorfbach (Nr. 2.0) Rütschigasse bis Landstrasse 2110, 2111, 2112, 2113, 2115 (gemäss GK FUR, 2016)			
Abflüsse alle Schwachstellen	HQ ₃₀ 7.4 m ³ /s	HQ ₁₀₀ 10.0 m ³ /s	HQ ₃₀₀ 16.0 m ³ /s	EHQ 21.0 m ³ /s
Defizite Hochwasserschutz	<p>Zwischen der Rütschigasse und der Landstrasse wird der Dorfbach von neun Brückenbauwerken gequert. Gemäss Gefahrenkarte weisen fünf davon ein Hochwasserschutzdefizit ab einem HQ₃₀₀ auf. Die restlichen drei Bauwerke haben einen genügend grossen Abflussquerschnitt.</p> <p>Im oberen Bereich (Rütschigasse bis Schwachstelle 2112 auf Höhe Vorderdorfstrasse 19) bleiben die Ausuferungen lokal, auf die nächst angrenzenden Liegenschaften beschränkt. Im unteren Bereich (Schmittengasse bis Landstrasse) kommt es zu grossflächigen Ausuferungen, auch über die Landstrasse hinweg, welche zahlreiche Liegenschaften betreffen.</p>			
Anmerkungen	<p>Auf Höhe der Vorderdorfstrasse 25 gibt es ein kleines Wasserrad, welches über an einer Wehrschwelle gestautes Wasser gespiesen wird. Gemäss Information der Gemeindevertreter wird die Wehrschwelle bei starken Regenfällen mechanisch hochgekurbelt. Die dazu notwendige Kurbel ist an drei Orten hinterlegt (Eigentümer, Nachbar, Gemeinde) und der Einsatz hat bis anhin sehr gut funktioniert.</p> <p>Die Brücke 2112 diente zum Zeitpunkt der Projekterarbeitung als Baustellenzufahrt, weshalb zur Erhöhung ihrer Stabilität ein provisorischer Mittelpfeiler eingesetzt war. Dieser muss nach Abschluss der Bauarbeiten wieder entfernt werden.</p>			
Massnahmenvorschläge Schutzziel: HQ ₁₀₀	<p>Für geschlossene Siedlungen gilt gemäss der kantonalen Schutzzielmatrix ein Schutzziel von HQ₁₀₀. Gemäss dieser Vorgabe stellen die Schwachstellen am Dorfbach zwischen der Rütschigasse und der Landstrasse also kein Schutzdefizit dar. Aufgrund der grossflächigen Ausuferungen unterhalb der Schmittengasse empfehlen wir der Gemeinde jedoch, auf einer späteren Projektstufe die folgenden vertieften Abklärungen vorzunehmen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Detaillierte Überprüfung der Gerinnekapazität: Sind wirklich nur die Brücken Schwachstellen? Das offene Gerinne weist nämlich generell keinen grösseren Gerinnequerschnitt auf als die Brücken. 2) Überprüfung der Fliesswege Hier insbesondere: Bleibt es bei den Schwachstellen 2110 bis 2112 tatsächlich bei lokal begrenzten Überflutungsflächen? 3) Vertieftes Variantenstudium (Massnahmenvarianten D-2.1 bis D-2.3) Hier insbesondere: Detaillierte Kostenschätzung (→ Kostenwirksamkeit) sowie Untersuchung der Vor- und Nachteile 			

	<p>Die Massnahmen D-2.1 bis D-2.3 können kombiniert werden (abschnittsweise je eine andere Massnahme wählen).</p> <p>Massnahme D-2.1: Fünf Brücken ersetzen, wovon vier für Motorfahrzeuge befahrbar sein müssen Es bleibt anzumerken, dass diese Massnahme nicht alle Risiken eliminieren wird, da das offene Gerinne generell keinen grösseren Fliessquerschnitt aufweist als die Brückenprofile. Zurzeit stellen die Brücken die «ersten» Schwachstellen dar. Wenn diese ersetzt würden, wäre das Gerinne aber mutmasslich immer noch zu klein. Baukosten: 215'000.-</p> <p>Massnahme D-2.2: Wehrschwelle beim kleinen Wasserrad regelmässig öffnen, damit keine Ablagerungen entstehen, dies v.a. frühzeitig bei grösseren Abflüssen im Frühling (wie dies schon heute gehandhabt wird) Keine Baukosten (Betrieb)</p> <p>Massnahme D-2.3: Lokale Massnahmen / Objektschutz an Einzelobjekten; dies bedingt eine detaillierte Überprüfung der Fliesswege. Keine Baukosten (Objektschutz geht zu Lasten Eigentümer)</p> <p>Massnahme D-2.4: Belagsarbeiten bei der Querung Schmittengasse, d.h. Asphaltkissen auf der Vorderdorfstrasse und auf der Schmittengasse realisieren (Höhe 5 bis 10 cm, «Schwellen»), um ausgeufertes Wasser unterhalb der Brücke ins Gerinne zurückzuleiten. Baukosten: 15'000.-</p> <p>Die Massnahmenvariante, das Gerinne durch eine Sohlenabsenkung zu vergrössern, wurde nach ersten Überlegungen wieder fallen gelassen. Die Kosten für eine Sohlenabsenkung wären immens (Unterfangung der Ufermauern, Ersatz aller Brücken), ausserdem wären die Bauarbeiten technisch sehr anspruchsvoll (angrenzende Keller). Weiter müssten die Auswirkungen auf das Grundwasser abgeklärt werden.</p>																													
Kosten	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Investitionskosten:</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">4'300 CHF/Jahr</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>Betriebskosten:</td> <td style="text-align: right;">0 CHF/Jahr</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Unterhaltskosten:</td> <td style="text-align: right;">860 CHF/Jahr</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Total D-2.1:</td> <td style="text-align: right;">5'160 CHF/Jahr</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3"> </td> </tr> <tr> <td>Investitionskosten:</td> <td style="text-align: right;">300 CHF/Jahr</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Betriebskosten:</td> <td style="text-align: right;">0 CHF/Jahr</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Unterhaltskosten:</td> <td style="text-align: right;">60 CHF/Jahr</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Total D-2.4:</td> <td style="text-align: right;">360 CHF/Jahr</td> <td></td> </tr> </table>			Investitionskosten:	4'300 CHF/Jahr		Betriebskosten:	0 CHF/Jahr		Unterhaltskosten:	860 CHF/Jahr		Total D-2.1:	5'160 CHF/Jahr					Investitionskosten:	300 CHF/Jahr		Betriebskosten:	0 CHF/Jahr		Unterhaltskosten:	60 CHF/Jahr		Total D-2.4:	360 CHF/Jahr	
Investitionskosten:	4'300 CHF/Jahr																													
Betriebskosten:	0 CHF/Jahr																													
Unterhaltskosten:	860 CHF/Jahr																													
Total D-2.1:	5'160 CHF/Jahr																													
Investitionskosten:	300 CHF/Jahr																													
Betriebskosten:	0 CHF/Jahr																													
Unterhaltskosten:	60 CHF/Jahr																													
Total D-2.4:	360 CHF/Jahr																													
Priorität	Sofort (D-2.2) mittel (D-2.1) mittel (D-2.4)	Umsetzung	2019 (D-2.2) 2020 – 2022 (D-2.1 und D-2.4), vorgängig vertiefte Abklärungen																											

Links: 2110, rechts 2111



2112; rechts: provisorisch eingesetzter Mittelpfeiler aufgrund Baustellenzufahrt



Links 2113, rechts 2115



Wasserrad mit beweglicher Wehrschwelle. Diese lässt sich hinaufkurbeln.



Gesamtansichten



Gewässer Lokalität Schwachstellen	Massnahme D-3 Dorfbach (Nr. 2.0) Landstrasse bis Brühlbachstrasse 2117, 2118, 2119, 2120, 2121 (gemäss GK FUR, 2016)			
Abflüsse	HQ ₃₀	HQ ₁₀₀	HQ ₃₀₀	EHQ
2117–2123	7.8 m ³ /s	11.0 m ³ /s	16.0 m ³ /s	21.0 m ³ /s
Defizite Hochwasserschutz	<p>Zwischen der Landstrasse und der Brühlbachstrasse wird der Dorfbach von fünf Brückenbauwerken gequert. Gemäss Gefahrenkarte weisen alle Brücken ein Hochwasserschutzdefizit ab einem HQ₃₀₀ auf.</p> <p>Die Brücken 2117 bis 2121 verbinden die Bahnhofstrasse mit einzelnen Liegenschaften.</p> <p>Die zu erwartenden Ausuferungen fliessen nach rechts in die zurzeit noch unüberbauten Parzellen Brüel (Parzellennummern 784, 375). Je nachdem, wie gross die Wasseraustritte sind, können sich Überflutungen bis über die Würenloserstrasse ins neu überbaute Gebiet Talacher ergeben.</p>			
Anmerkungen	-			
Massnahmenvorschläge Schutzziel: HQ ₁₀₀	<p>Für geschlossene Siedlungen gilt gemäss der kantonalen Schutzzielmatrix ein Schutzziel von HQ₁₀₀. Gemäss dieser Vorgabe stellen die meisten Schwachstellen am Dorfbach zwischen der Landstrasse und der Bahnlinie also kein Schutzdefizit dar. Aufgrund der grossflächigen Ausuferungen bei HQ₃₀₀ empfehlen wir der Gemeinde jedoch, trotzdem Massnahmen vorzusehen.</p> <p>Massnahme D-3.1: Brücke 2117 rückbauen (sie hat keine Funktion mehr, d.h. führt zu einer Hecke). Baukosten: 5'000.-</p> <p>Massnahme D-3.2: Auflagen bzgl. Hochwasserschutz in der BZO für das Neubaugebiet Brüel Nord (Parzellennummern 784, 375); es sind ein Arealschutz oder Objektschutzmassnahmen an den einzelnen Gebäuden möglich. Die Projektverfasser sind bereits auf einer frühen Planungsstufe (Wettbewerb Quartierplan) auf den notwendigen Hochwasserschutz hingewiesen worden. Keine Baukosten</p> <p>Massnahme D-3.3: Bahnhofstrasse anpassen, d.h. Belagskissen Strasse leicht nach links zum offenen Gerinne hin kippen (Erhöhung der Strasse rechtsseitig um 5 – 15 cm); diese Arbeiten könnten z.B. im Rahmen des Bauprojekts Brüel erfolgen. Die Strasse ist Teil des Perimeters Quartierplan; evtl. können die Kosten als Teil des Objektschutzes vom Projekt Quartierplan übernommen werden (im Rahmen der Massnahme D-3.2 als Auflage formulieren). Baukosten: 50'000.-</p> <p>Die Massnahmenvariante, alle Brücken anzupassen, erscheint uns vor dem Kontext, dass das Schutzziel grundsätzlich eingehalten wird, als nicht verhältnismässig.</p>			

Kosten	Investitionskosten: 100 CHF/Jahr Betriebskosten: 0 CHF/Jahr Unterhaltskosten: 0 CHF/Jahr		100 CHF/Jahr 0 CHF/Jahr 0 CHF/Jahr
	Total D-3.1:		120 CHF/Jahr
	Investitionskosten: 1'000 CHF/Jahr Betriebskosten: 0 CHF/Jahr Unterhaltskosten: 200 CHF/Jahr		1'000 CHF/Jahr 0 CHF/Jahr 200 CHF/Jahr
	Total D-3.3:		1'200 CHF/Jahr
Priorität	mittel	Umsetzung	2023 – 2025
Links: 2117, rechts 2118 / 2119			
			
Links 2120, rechts 2121			
			

Gesamtansichten



Gewässer Lokalität Schwachstellen	Massnahme D-4 Dorfbach (Nr. 2.0) Brühlbachstrasse bis Bahnlinie 2122, 2123, 2124 (gemäss GK FUR, 2016)			
Abflüsse	HQ ₃₀	HQ ₁₀₀	HQ ₃₀₀	EHQ
2122–2123	7.8 m ³ /s	11.0 m ³ /s	16.0 m ³ /s	21.0 m ³ /s
2124	8.5 m ³ /s	12.0 m ³ /s	17.0 m ³ /s	23.0 m ³ /s
Defizite Hochwasserschutz	<p>Zwischen der Brühlbachstrasse und der Bahnlinie wird der Dorfbach von zwei Brückenbauwerken (2122: Brühlbachstrasse, 2123: Riedstrasse) gequert und verläuft im untersten Abschnitt in einer Eindolung (2124). Gemäss Gefahrenkarte weisen die Brücke 2122 sowie die Eindolung ein Defizit ab einem HQ₃₀₀ auf, die Brücke 2123 ein solches ab einem HQ₁₀₀. Beide Brücken müssen befahrbar sein (Strassenbrücken).</p> <p>Die Ausuferungen verlaufen grossflächig nach links in die angrenzenden Liegenschaften, bei grossen Wasseraustritten bis über die Bahnlinie hinaus.</p>			
Anmerkungen	-			
Massnahmenvorschläge Schutzziel: HQ ₁₀₀	<p>Für geschlossene Siedlungen gilt gemäss der kantonalen Schutzzielmatrix ein Schutzziel von HQ₁₀₀. Gemäss dieser Vorgabe stellen die Schwachstellen 2122 und 2124 also kein Schutzdefizit dar. Aufgrund der grossflächigen Ausuferungen empfehlen wir der Gemeinde jedoch, auf einer späteren Projektstufe ein vertieftes Variantenstudium der nachfolgend vorgeschlagenen Massnahmen vorzunehmen.</p> <p>Massnahme D-4.1: Kleinere Anpassungsarbeiten an den Brücken / Eindolung: - Brücke 2122: Auslauf optimieren - Eindolung 2124: Einlauf optimieren durch Abweisblech, ca. 3 m nach Einlauf gelochten Schachtdeckel mit Verbindung zur Eindolung einsetzen (Belüftung) Baukosten: 1'500.-</p> <p>Massnahme D-4.2: Brücke 2123 (Riedstrasse, Zubringer ins Quartier) ersetzen durch eine Brücke mit grösserem Abflussprofil, da Schutzdefizit bereits ab HQ₁₀₀ Baukosten: 50'000.-</p>			
Kosten	Investitionskosten:		30 CHF/Jahr	
	Betriebskosten:		0 CHF/Jahr	
	Unterhaltskosten:		6 CHF/Jahr	
	Total D-4.1:		36 CHF/Jahr	
	Investitionskosten:		1'000 CHF/Jahr	
	Betriebskosten:		0 CHF/Jahr	
	Unterhaltskosten:		200 CHF/Jahr	
	Total D-4.2:		1'200 CHF/Jahr	
Priorität		Umsetzung		

Links 2122, rechts 2123



2124



Gewässer Lokalität Schwach- stelle	Massnahme B Bächlenbach (Nr. 7.1) Gesamter Abschnitt auf Gemeindegebiet Otelfingen 0301 (gemäss GK FUR, 2016)			
Abflüsse 0301	HQ ₃₀ 0.2 m ³ /s	HQ ₁₀₀ 0.3 m ³ /s	HQ ₃₀₀ 0.4 m ³ /s	EHQ 0.6 m ³ /s
Defizite Hochwas- serschutz	Beim Bächlenbach handelt es sich um einen vollständig eingedolten Bachlauf. Der Einlauf ins Rohr befindet sich am Waldrand weit oberhalb des Siedlungsgebietes. Aus diesem Grund dürfte bei starken Regenfällen eher breitflächig verteilter Oberflächenabfluss auftreten (wie auch in der Gefahrenkarte ausgewiesen) als eine Ausuferung ab HQ ₃₀ vom Eindolungseinlauf her. Die Ausuferung / der Oberflächenabfluss betrifft einzelne Landwirtschaftsgebäude, die Landstrasse (kantonale Strasse) sowie – falls das Wasser über eine so grosse Distanz fliesst – das Gebiet Steinbrüggli unterhalb der Landstrasse.			
Anmerkungen	Der bauliche Zustand der Eindolung ist mangelhaft. Der Bächlenbach verfügt über keine eigene Bachparzelle. Wenn die Eindolung ersetzt würde, wäre dies eher eine Massnahme zur Entwässerung der einzelnen Liegenschaften. Das Problem des Oberflächenabflusses würde bestehen bleiben.			
Massnah- menvor- schläge Schutzziel: HQ ₁₀₀	Massnahme B-1: Objektschutz an Landwirtschaftsgebäuden oberhalb der Landstrasse. Die Eigentümer sind von der Gemeinde auf mögliche Objektschutzmassnahmen hinzuweisen. Keine Baukosten (Objektschutz geht zu Lasten Eigentümer)			
Links: Einlauf in die Eindolung, rechts Sicht hangabwärts vom Waldrand aus				
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>				

Links: Blick auf den Landwirtschaftsbetrieb



Gewässer Lokalität Schwach- stellen	Massnahme Schwarzenbach Schwarzenbach (Nr. 7.1) Gebiet Holzerwiesen bis Landstrasse 9401, 9402, 9403, 9404, 9405 (gemäss GK FUR, 2016)			
Abflüsse	HQ ₃₀	HQ ₁₀₀	HQ ₃₀₀	EHQ
9401	1.1 m ³ /s	1.6 m ³ /s	2.4 m ³ /s	3.2 m ³ /s
9402-9405	Keine Angabe in der Gefahrenkarte			
Defizite Hochwas- serschutz	Mehrere offene Abschnitte des Schwarzenbaches weisen ein Defizit ab HQ ₃₀ auf (9402 bis 9405). Die Eindolung, welche unter der Landstrasse hindurchführt, weist ein Defizit ab HQ ₁₀₀ auf (9401). Die Ausuferungen betreffen die Landstrasse (kantonale Strasse). Unterhalb der Landstrasse befindet sich landwirtschaftlich genutztes Gebiet, wo der Kanton Aargau eine Deponie plant.			
Anmerkun- gen	-			
Massnah- menvor- schläge	Das Schadenpotenzial ist gering (keine Sachwerte betroffen ausser Strasse), Massnahmen zur Behebung der Defizite wären unverhältnismässig. Daher wird auf Massnahmenvorschläge verzichtet.			

Links offener Abschnitt, rechts Einlauf in die Eindolung



Massnahmenvorschläge Massenbewegungen

Szenariengebiet Lokalität	Massnahme R-1 Ellenberg (Nr. 412) Gebiet Fältschenmaas, Ellenberg, Wolfen und Sarenbach		
Gefahrenkarte	permanente Rutschung – blau / gelb		
Charakterisierung	<p>Der Felsuntergrund besteht bis etwa auf eine Kote von ca. 470 m ü. M. aus Sanden und Konglomeraten (Nagelfluh) der Oberen Meeresmolasse (OMM), darüber aus Sanden, Mergeln und Siltsteinen der Oberen Süsswassermolasse (OSM). Darüber sind verbreitet einige Meter mächtige Grundmoräne und Hanglehm abgelagert worden, durch die permanente Rutschung überprägt. Mittig oben an der Anrisskante der Rutschung entspringt eine relativ ergiebige Quelle. Es sind keine grösseren Vernässungen unterhalb des Waldes vorhanden. Auf der Ostseite der Rutschung verläuft ein Bach, gespiesen durch die oben erwähnte Quelle. Dieser ist unterhalb der Ellenbergstrasse eingedolt. Im Gelände markant in Erscheinung tretende Rutschung mit nahezu kreisförmigem Ausbruchbereich im Wald («Fältschenmaas»). Dieser Ausbruchsbereich ist oben durch einen bis zu 20 m hohen Steilhang begrenzt. Im südöstlichen Bereich wird die Rutschungsmasse als reaktivierbar angesehen. Dies aufgrund von Bewegungsanzeichen, Wassereintrag durch den Bach von oben und der Steilheit des Geländes.</p>		
Anmerkungen	<p>Unsere Beurteilung des Szenariengebiets geht von einer Gliederung aus, welche sich aus den Untergrundverhältnissen ergibt. Demnach ist im oberen Teil der Rutschung, wo die OSM vorkommt, von einer mittelgründigen Rutschung auszugehen, welche im Bereich der Ellenbergstrasse ausläuft. Im Hang unterhalb davon gehen wir hingegen von einer flach- bis mittelgründigen Rutschung auf den Gesteinen der OMM aus. Das Siedlungsgebiet ist nur von diesem Teil betroffen, weshalb wir Untersuchungen auf diesen potenziell betroffenen Bereich des Siedlungsgebietes beschränken würden.</p>		
Massnahmenvorschläge	<p>Massnahme R-1: Untersuchung der hydrogeologischen Verhältnisse im Szenariengebiet (Lage Stauer/Gleithorizont, Wasserführung, geotechnische Eigenschaften der Schichten) als Grundlage für die Planung von konkreten Sanierungsmassnahmen.</p> <p>Kosten: 50'000.-</p>		
Kosten	Investitionskosten:		1'000 CHF/Jahr
	Betriebskosten:		0 CHF/Jahr
	Unterhaltskosten:		0 CHF/Jahr
	Total R-1:		1'000 CHF/Jahr
Priorität	hoch	Umsetzung	2020

Szenariengebiet Lokalität	Massnahme R-2 Ellenberg (Nr. 412) Gebiet Fältschenmaas, Ellenberg, Wolfen und Sarenbach		
Gefahrenkarte	permanente Rutschung – blau / gelb		
Anmerkungen	Unter der Massnahme R-1 wurde die Untersuchung der hydrogeologischen Verhältnisse im Szenariengebiet (Lage Stauer/Gleit-horizont, Wasserführung, geotechnische Eigenschaften der Schichten) empfohlen. Daraus werde sich Vorschläge für Sanierungsmassnahmen ergeben, welche		
Massnahmenvorschläge	Entwässerung, bauliche Stabilisierung, etc. (noch zu bestimmen). Die Ausführung der Massnahmen sollte mit der vorgesehenen Erneuerung der Ellenbergstrasse koordiniert werden. Kosten (Grobschätzung) CHF 200'000.--		
Kosten	Investitionskosten:		4'800.--
	Betriebskosten:		1'000.--
	Unterhaltskosten:		1'000.--
	Total:		6'800.--
Priorität	Hoch	Umsetzung	2020-2022

Szenariengebiet Lokalität	Lätten (Nr. 411) Lätten		
Gefahrenkarte	permanente Rutschung (inaktiv) – gelb-weiss		
Anmerkungen	Siedlungsgebiet nicht betroffen. Die Rutschung wird als inaktiv eingestuft.		
Massnahmenvorschläge	Keine Massnahmen, da kein Schutzdefizit besteht		

Szenariengebiet Lokalität	Chräpuck (Nr. 413) Chräpuck		
Gefahrenkarte	permanente Rutschung (inaktiv) – gelb-weiss		
Anmerkungen	Die Rutschung wird als inaktiv eingestuft.		
Massnahmenvorschläge	Keine Massnahmen, da kein Schutzdefizit besteht		

Szenariengebiet Lokalität	Erbist - Hof (Nr. 414) Erbist - Hof
Gefahrenkarte	permanente Rutschung (inaktiv) – gelb-weiss
Anmerkungen	Siedlungsgebiet nicht betroffen. Die Rutschung wird als inaktiv eingestuft.
Massnahmenvorschläge	Keine Massnahmen, da kein Schutzdefizit besteht

Szenariengebiet Lokalität	Oberdorf (Nr. 311) Lätten
Gefahrenkarte	Hangmure – blau / gelb
Anmerkungen	Siedlungsgebiet nicht betroffen.
Massnahmenvorschläge	Keine Massnahmen, da kein Schutzdefizit besteht

Szenariengebiet Lokalität	Geeren (Nr. 312) Geeren
Gefahrenkarte	Hangmure – gelb-weiss
Anmerkungen	Restgefährdung.
Massnahmenvorschläge	Keine Massnahmen, da kein Schutzdefizit besteht

Szenariengebiet Lokalität	Ellenberg (Nr. 313) Gebiet Fältschenmaas, Ellenberg, Wolfen und Sarenbach
Gefahrenkarte	Hangmure – blau / gelb
Anmerkungen	Die Disposition für Hangmuren begründet sich im Vorhandensein der permanenten Rutschung Ellenberg (Nr. 412).
Massnahmenvorschläge	Neubeurteilung der Situation nach erfolgter Sanierung der Rutschung Ellenberg.

Szenariengebiet Lokalität	Chuchitrag (Nr. 314) Chuchitrag
Gefahrenkarte	Hangmure – blau / gelb
Anmerkungen	Siedlungsgebiet nicht betroffen. Nicht mehr genutzte Bahnanlage kann betroffen sein.
Massnahmenvorschläge	Keine Massnahmen, da kein Schutzdefizit besteht

A8 Priorisierung und Zeitplan

