

Gefahrenkarte Wasserprozesse Gemeinde Risch



Technischer Bericht



Auftraggeber:

Direktion des Innern
Amt für Wald und Wild
Ägeristrasse 56
6301 Zug

Projektbearbeitung:

Hünenberg, 28. April 2020

HOLINGER
the art of engineering

HOLINGER AG
Bösch 53
6331 Hünenberg (ZG)

Titelbild: Eindolung und Einlauf Hochwasserentlastung bei der Waldetenstrasse in Rotkreuz

Impressum

Projekt: Erstellung Gefahrenkarte Wasserprozesse Gemeinde Risch

Auftraggeber: Direktion des Innern
Amt für Wald und Wild
Ägeristrasse 56
6301 Zug

Auftragnehmer: HOLINGER AG
Bösch 53
6631 Hünenberg

Projektnummer: T1073

Projektbearbeitung: Dominique Bucher, Marius Bühlmann, Livia Bürkli, Sandro Ritler

Datum:	Erstellt:	Geprüft:	Ergänzt:
28.04.2020	BUQ, BHM, BUL	RIA	

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	7
1.1	AUSGANGSLAGE	7
1.2	AUFTRAG, PROJEKTORGANISATION	7
1.3	PROBLEMSTELLUNG, ZIELSETZUNG	7
1.4	GEFAHRENKARTENPERIMETER UND UNTERSUCHTE PROZESSE	8
1.4.1	Untersuchte Prozesse	8
1.4.2	Gefahrenkartenperimeter Wasserprozesse	8
2	BESTEHENDE GEFAHRENBEURTEILUNG	11
2.1	BESTEHENDE GEFAHRENKARTEN	11
3	WEITERE BERÜCKSICHTIGTE GRUNDLAGEN	12
3.1	HOCHWASSERSCHUTZPROJEKT ROTKREUZ (VORPROJEKT)	12
3.2	HOCHWASSERSCHUTZPROJEKT ROTKREUZ (BAUPROJEKT)	12
3.3	SCHADENDATEN GEBÄUDEVERSICHERUNG KANTON ZUG	12
3.4	LITERATUR UND WEITERE BERICHTE	12
3.5	SOFTWARETOOLS	13
4	METHODIK DER GEFAHRENBEURTEILUNG	14
4.1	HYDROLOGIE	14
4.1.1	Fliessgewässer	14
4.1.2	Seehochwasser	15
4.1.2.1	Vorgehen	15
4.1.2.2	Ermittelte Koten	15
4.1.3	Gleichzeitigkeit Seehochwasser und Hochwasser in Fliessgewässern	15
4.2	FELDBEGEHUNG	16
4.3	ABFLUSSKAPAZITÄT	16
4.4	SZENARIENBILDUNG	17
4.4.1	Schwemmholz	17
4.4.2	Geschiebe	17
4.4.3	Ufererosion	17
4.4.4	Freibord	18
4.4.5	Funktion von Schutzbauwerken	18
4.5	WIRKUNGSBEURTEILUNG	18
4.5.1	Methodik Wirkungsbeurteilung	20
4.5.2	Verifizierung	20
5	WASSERPROZESSE	22
5.1	PLAUSIBILISIERUNG BESTEHENDE GEFAHRENBEURTEILUNG	22

5.2	VERWENDETE ERKENNTNISSE AUS BESTEHENDEN GRUNDLAGEN	22
5.3	ZUSAMMENFASSUNG DER GEFAHRENSITUATION PRO PROZESSQUELLE	22
5.4	OBERFLÄCHENABFLUSS	23
5.4.1	Einleitung	23
5.4.2	Gefährdung	23
5.4.3	Mittelwassergerinne Sagibach	24
5.4.4	Ausblick und Möglichkeiten	25
6	SCHLUSSBEMERKUNG	26

ANHANG

Anhang 1	Projektübersicht Hochwasserschutzprojekt Rotkreuz (Stand 18.03.2019)
Anhang 2	Gefährdungskarte Oberflächenabfluss Rotkreuz

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Untersuchte Prozesse in der Überarbeitung der Gefahrenkarte Zug	8
Abbildung 2:	Perimeter Gefahrenkartierung Wasserprozess	10
Abbildung 3:	Umrechnungsfaktoren zur Festlegung der Abflussspitzen, ausgehend vom HQ100	14
Abbildung 4:	Schematische Darstellung einer Dreiecksganglinie mit ansteigendem Ast t_c und abfallendem Ast $2 t_c$	14
Abbildung 5:	Flussdiagramm zur Fallunterscheidung bei der Berechnung der Abflusskapazität	16
Abbildung 6:	Bachlauf des Sagibachs im Quartier Weihermatt	24
Abbildung 7:	Topographisches Einzugsgebiet des Sagibachs und Gefährdung Oberflächenabfluss (Quelle: map.geo.admin.ch)	25

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Koten inkl. Berücksichtigung Wellenschlag zur Berücksichtigung des Seehochwassers am Zugersee	15
Tabelle 2:	Beurteilungstiefe der Prozessquellen auf dem Gemeindegebiet Risch. Kleine Zuflüsse jeweils im oberen Teil des Einzugsgebietes sind nicht aufgelistet	19
Tabelle 3:	Angaben zu den beiden verwendeten hydrodynamischen 2D-Modellen	20
Tabelle 4:	Zusammenfassung pro Prozessquelle	22

BEILAGEN

1. Faktenblätter Wasserprozesse
2. Plan Nr. T1073_1_1 Intensitätskarte Wasserprozesse Rotkreuz HQ₃₀
3. Plan Nr. T1073_1_2 Intensitätskarte Wasserprozesse Rotkreuz HQ₁₀₀
4. Plan Nr. T1073_1_3 Intensitätskarte Wasserprozesse Rotkreuz HQ₃₀₀
5. Plan Nr. T1073_1_4 Intensitätskarte Wasserprozesse Rotkreuz EHQ
6. Plan Nr. T1073_2_1 Gefahrenkarte Wasserprozesse Rotkreuz
7. Plan Nr. T1073_2_2 Gefahrenkarte Wasserprozesse Risch Nord
8. Plan Nr. T1073_2_3 Gefahrenkarte Wasserprozesse Risch Süd
9. Plan Nr. T1073_3_1 Schwachstellenkarte Wasserprozesse Rotkreuz
10. Plan Nr. T1073_3_2 Schwachstellenkarte Wasserprozesse Risch Nord
11. Plan Nr. T1073_3_3 Schwachstellenkarte Wasserprozesse Risch Süd
12. Plan Nr. T1073_4_1 Intensitätskarte Wasserprozesse Rotkreuz HQ₃₀₀, nach Massnahmen
13. Plan Nr. T1073_4_2 Intensitätskarte Wasserprozesse Rotkreuz EHQ, nach Massnahmen
14. Plan Nr. T1073_5 Gefahrenkarte Wasserprozesse Rotkreuz, nach Massnahmen
15. Plan Nr. T1073_6 Karte der Phänomene Rotkreuz

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BP	Bemessungspunkt
SB	Schutzbauwerk
SS	Schwachstelle

1 EINLEITUNG

1.1 AUSGANGSLAGE

Im Gebiet der Gemeinde Risch kommt es bei sommerlichen Starkniederschlägen regelmässig zu Hochwasserabflüssen in Gewässern. Das Wasser trat schon mehrmals über die Ufer und verursachte Schäden. Daher wird zurzeit das Hochwasserschutzprojekt Rotkreuz (Stufe Bauprojekt) durch die IG RIRO erarbeitet. Die HOLINGER AG wurde von der Gemeinde Risch angefragt, auf Basis der geplanten Massnahmen eine Gefahrenkarte nach Massnahmen zu erarbeiten, die dem Standard des Revisionskonzepts des Kantons Zug entspricht. Da für die Gemeinde Risch noch keine Gefahrenkartierung vorliegt, wird auch die Gefahrenkarte vor Massnahmen für die gesamte Gemeinde Risch erstellt.

Auch Hangwasser (Oberflächenabfluss) kann während Sommergewittern zu Überflutungen im Siedlungsgebiet führen. Die Gefährdung aus Oberflächenabfluss wird jedoch im vorliegenden Produkt nicht ausgewiesen, da Oberflächenabfluss nur ein Hinweisprozess, welcher ausserhalb der Gewässer stattfindet, ist. Daher ist er standardmässig nicht Bestandteil der Gefahrenkartierung (vgl. Abbildung 1). Da die Thematik des Oberflächenabflusses in Rotkreuz bedeutend ist, wird im Rahmen dieses Berichts in Kapitel 5.4 die Gefährdung kurz erläutert.

1.2 AUFTRAG, PROJEKTORGANISATION

Die HOLINGER AG offerierte im Dezember 2018 die Erstellung der Gefahrenkarte Wasser für die Gemeinde Risch/Rotkreuz. Die Projektorganisation ist wie folgt:

Auftraggeber: Amt für Wald und Wild
Aegeristrasse 56, 6300 Zug
Kontaktperson: Martin Ziegler, Nora Kieselbach

Projektverfasser: HOLINGER AG
Ingenieurunternehmung
Bösch 54, 6631 Hünenberg (ZG)
Kontaktperson: Sandro Ritler, Marius Bühlmann

1.3 PROBLEMSTELLUNG, ZIELSETZUNG

Die Erarbeitung der Gefahrenkarte Wasser verfolgt folgende Ziele:

- Erstellung der Gefahrenkarte Fließgewässer für das gesamte Gemeindegebiet
- Darstellung der Auswirkungen der geplanten Massnahmen (Gefahrenkarte nach Massnahmen) basierend auf dem Bauprojekt [4]. Diese werden in einem separaten EconoMe Bericht widerspiegelt.
- Erstellung der Gefahrenkarte Seehochwasser für das gesamte Gemeindegebiet

Für drei Bäche im Siedlungsgebiet von Rotkreuz (Chüntwilerbach, Steintobelbach und Waldbach) wurde 2013 von der HOLINGER AG bereits ein hydrodynamisches 2D Modell erstellt und Intensitätskarten berechnet. Dieses Modell soll übernommen und an die aktuelle Situa-

tion angepasst werden. Die damals getroffenen Annahmen betreffend Hydrologie, Geschiebe und Teilszenarien werden an den aktuellen Stand des Hochwasserschutzprojekts plausibilisiert und allenfalls angeglichen.

1.4 GEFAHRENKARTENPERIMETER UND UNTERSUCHTE PROZESSE

1.4.1 Untersuchte Prozesse

Die Erstellung der Gefahrenkarte erfolgt ausschliesslich für den Hauptprozess Wasser bzw. die drei in hellblau ausgewiesenen Teilprozesse in Abbildung 1.

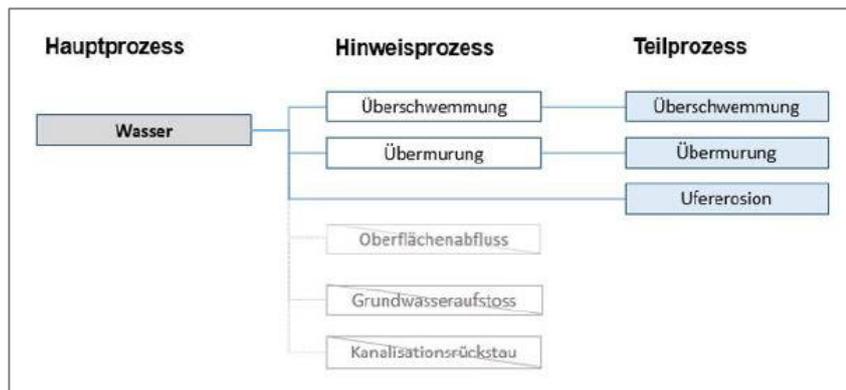


Abbildung 1: Untersuchte Prozesse in der Überarbeitung der Gefahrenkarte Zug

Der Prozess Oberflächenabfluss ist wie in Abbildung 1 ersichtlich ein Hinweisprozess und wird im Kanton Zug im Rahmen der Gefahrenbeurteilung standardmässig nicht untersucht. Er ist somit nicht Teil der vorliegenden Gefahrenkartierung. Da die Thematik in Rotkreuz jedoch hochrelevant ist, wird im Kapitel 5.4 präziser darauf eingegangen. Zusätzlich ist die Gefährdungskarte Oberflächenabfluss des Bundes für das Siedlungsgebiet in Rotkreuz im **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** einsehbar.

1.4.2 Gefahrenkartenperimeter Wasserprozesse

Der Gefahrenkartenperimeter für den Wasserprozess ist in Abbildung 2 dargestellt. Der Perimeter umfasst die ganze Bauzone sowie das gesamte Seeufer auf Gemeindegebiet bis und mit Kantonsstrasse.

Der Projektperimeter des Hochwasserschutzprojektes Rotkreuz umfasst insgesamt vier Bäche, den Chüntwilerbach (3008) (etwa 1'260 m Länge), den Steintobelbach (3010) (etwa 550 m Länge) den Waldbach (3009) (etwa 1'180 m Länge) und einen Abschnitt des Sijentalbachs (1009) südlich der SBB Linie (etwa 450 m Länge).

Der Sagibach (3019) befindet sich im Gebiet des Hochwasserschutzprojekts, ist jedoch nicht Bestandteil des Projekts. Er wird aus dem Steintobelbach über einen Weiher und ein Drainagerohr direkt oberhalb des Siedlungsgebiets gespeist. Für den Sagibach erfolgt keine detaillierte Wirkungsanalyse, da der Abfluss dotiert ist.

Neben den vier Bächen in Rotkreuz welche im Rahmen des Hochwasserschutzprojekts ausgebaut werden, werden auch die beiden Grenzbäche Dersbach (1021) (Grenze Gemeinde Hünenberg ZG) und Aabach (1001) (Grenze Gemeinde Meierskappel LU) untersucht. Für diese Bäche wurde ein Faktenblatt erstellt und die Schwachstellen beschrieben. Da die Gefahrengebiete jedoch keine Bauzone betreffen wurde auf eine detaillierte Wirkungsanalyse verzichtet.

Folgende Bäche wurden im Verlauf der Gefahrenkartierung als nicht relevant beurteilt. Potenziell ausuferndes Wasser fliesst nicht in die Bauzone und es sind keine Siedlungen ausserhalb der Bauzone betroffen. Daher erfolgt keine Detailbeschreibung:

- Binzmülibach (3001)
- Fahrmattebach (1008)
- Laubbach (1002)
- Oberrischerbach (1004)
- Schwarzbach (1015)
- Sonderibach (3033)
- Steintobelbach oberhalb Siedlungsgebiet (3010)

Zusätzlich wird für das Seeufer (Route-Nr. 1) des gesamten Gemeindegebietes die Gefährdung ausgehend vom Seehochwasser beurteilt. Eine Zusammenstellung aller beurteilten Prozessquellen des Gemeindegebiets zeigt Tabelle 2 in Kapitel 4.5.

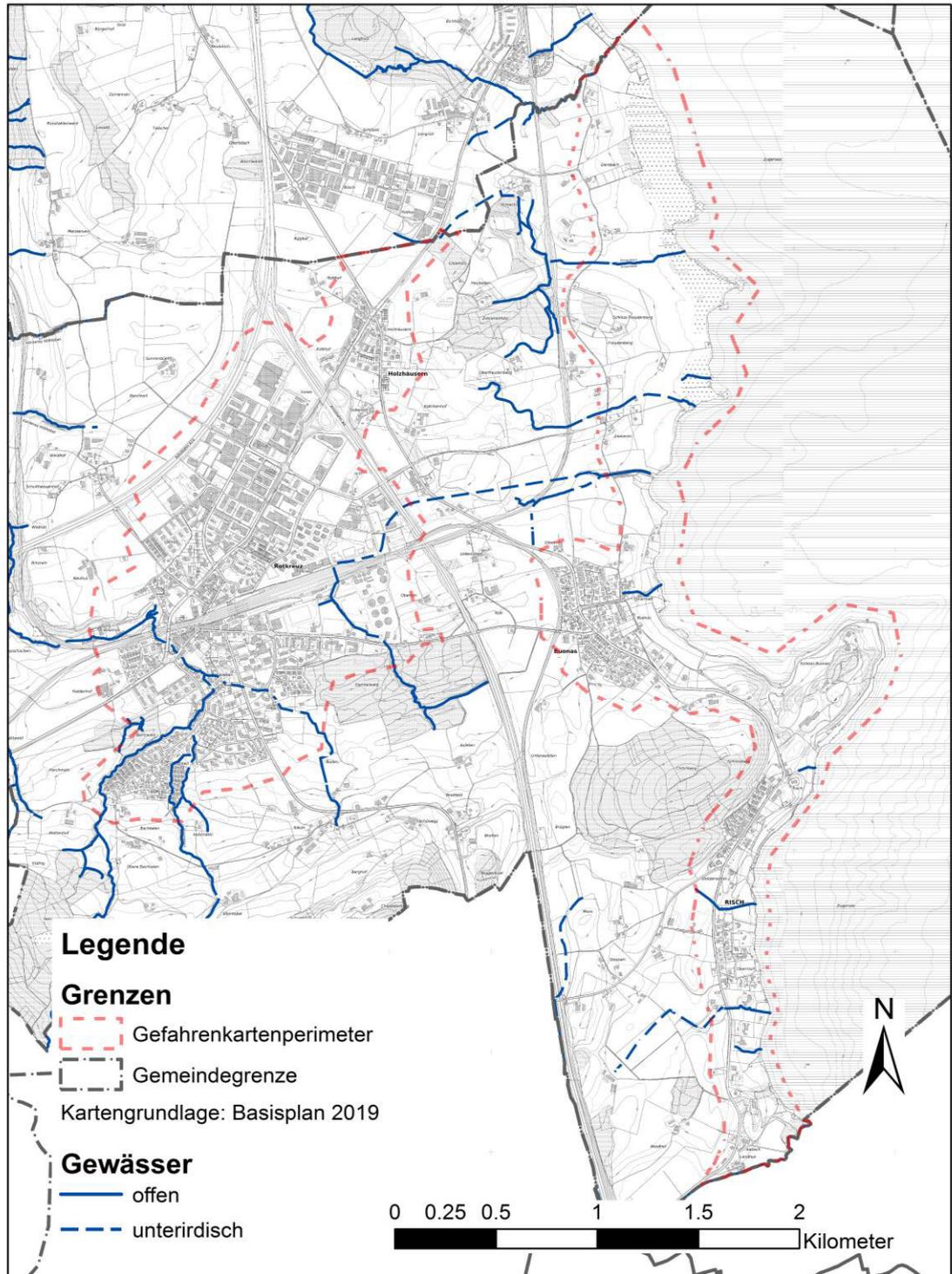


Abbildung 2: Perimeter Gefahrenkartierung Wasserprozess

2 BESTEHENDE GEFAHRENBEURTEILUNG

2.1 BESTEHENDE GEFAHRENKARTEN

Für den Aabach, der den Grenzbach zwischen der Gemeinde Risch (ZG) und Meierskappel (LU) bildet, besteht auf dem Kantonsgebiet Luzern bereits eine Gefahrenkarte aus dem Jahr 2007 inklusive Ergänzung zum Gebiet Fänn vom Juni 2013.

- [1] ARGE GEOTEST AG / Oeko-B AG (2007): Meierskappel, LU. Gefahrenkarte. Technischer Bericht.
- [2] Oeko-B AG (2013): Gefahrenkarte Meierskappel: Ergänzung Gebiet Fänn. Bericht und Anhang.

3 WEITERE BERÜCKSICHTIGTE GRUNDLAGEN

3.1 HOCHWASSERSCHUTZPROJEKT ROTKREUZ (VORPROJEKT)

Im Rahmen des Hochwasserschutzkonzeptes 2013 wurde für die vier Bäche in Rotkreuz (Bäche Chüntwilerbach, Steintobelbach, Waldbach und Sijentalbach) mit HAKESCH die Hochwassermenge eines HQ100 berechnet. Auf Stufe Vorprojekt wurden die hydrologischen Verhältnisse 2017 plausibilisiert und sämtliche vorhandenen und geplanten GEP-Zuflüsse mitberücksichtigt. Die Abflussmengen von HQ30 und HQ300 wurden mit einer logarithmischen Funktion inter- resp. extrapoliert.

Für die vorliegende Gefahrenkartierung wurde die Hydrologie des Vorprojekts übernommen. Die Abflusswerte sind in den entsprechenden Faktenblättern vermerkt. Detaillierte Angaben zu den GEP-Wassermengen sind dem Technischen Bericht des Vorprojektes [3] zu entnehmen. Die Geschiebe- und Schwemmholzabschätzungen wurden ebenfalls aus dem Vorprojekt übernommen.

[3] Ingenieurgemeinschaft RIRO (2017): Hochwasserschutz Rotkreuz. Vorprojekt. Technischer Bericht.

3.2 HOCHWASSERSCHUTZPROJEKT ROTKREUZ (BAUPROJEKT)

Die Schwachstellen und entsprechenden Kapazitäten (vor und nach Massnahmen) wurden aus dem Bauprojekt Hochwasserschutzprojekt Rotkreuz übernommen. Die Projektübersicht mit den entsprechenden Angaben ist im Anhang 1 einsehbar.

[4] Ingenieurgemeinschaft RIRO (2019): Hochwasserschutz Rotkreuz. Bauprojekt. Entwurf.

3.3 SCHADENDATEN GEBÄUDEVERSICHERUNG KANTON ZUG

Die Schadendaten der Gebäudeversicherung des Kanton Zug von 2011 bis 2016 wurden gesichtet. In den Daten wird nicht zwischen Wasserschäden infolge Oberflächenabfluss oder Fliessgewässer unterschieden. Es wurden nur die Ereignisdaten miteinbezogen, die im Perimeter der Überflutungsflächen liegen.

3.4 LITERATUR UND WEITERE BERICHTE

[5] FAN / KOHS (2015): Empfehlung zur Beurteilung der Gefahr von Ufererosion an Fliessgewässern.

[6] KOHS (2013): Freibord bei Hochwasserschutzprojekten und Gefahrenbeurteilungen. Empfehlung der Kommission Hochwasserschutz (KOHS), in: Wasser Energie Luft, Heft 1, S. 43-53.

[7] Lange, D; Bezzola, G.R. (2006): Schwemmholz. Probleme und Lösungsansätze, in: VAW Mitteilungen 188

[8] PLANAT (2007): Beurteilung der Wirkung von Schutzmassnahmen gegen Naturgefahren als Grundlage für ihre Berücksichtigung in der Raumplanung. Strategie Naturgefahren Schweiz, Umsetzung des Aktionsplans PLANAT 2005-2008, Projekt A3.

[9] Kanton Zug (2019). Höhenmodell der amtlichen Vermessung 2016 auf Basis "LIDAR".

[10] HOLINGER AG (2019): Berücksichtigung des Seehochwassers bei der Revision der

Gefahrenkarte Zug. Memo vom Juni 2019 z.H. Tiefbauamt und Amt für Wald und Naturgefahren Kanton Zug.

[11] DVWK (1997). Freibordbemessung an Stauanlagen - DVWK-Merkblatt 246/1997.

3.5 SOFTWARETOOLS

[12] HAKESCH (2007). Hochwasserabschätzung in kleinen Einzugsgebieten, BAFU.

[13] BASEMENT (2017).

4 METHODIK DER GEFAHRENBEURTEILUNG

4.1 HYDROLOGIE

4.1.1 Fliessgewässer

Für die vier Prozessquellen des Hochwasserschutzprojektperimeters (Chüntwilerbach, Steintobelbach, Waldbach und Sijentalbach) wurde die Hydrologie des Vorprojektes [3] übernommen.

Für den Aabach an der südlichen Gemeindegrenze wurde die Hydrologie der bestehenden Gefahrenkarte Meierskappel (LU) plausibilisiert und übernommen.

Für den Dersbach wurde die Hydrologie mit HAKESCH [12] berechnet, sowie die Siedlungsentwässerung aus dem Gebiet Bösch berücksichtigt.

Mit HAKESCH wird die Abflussspitze für ein hundertjähriges Hochwasser HQ100 geschätzt. Für die Gefahrenbeurteilung werden zusätzlich die Hochwasserspitzen des HQ30, HQ300 und EHQ berücksichtigt. Für die Umrechnung vom HQ100 auf die anderen Jährlichkeiten werden die in Abbildung 3 dargestellten Faktoren verwendet.

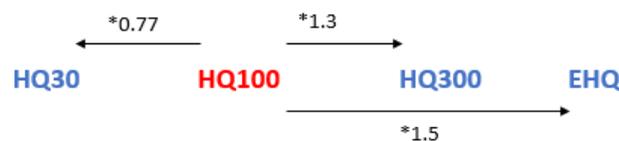


Abbildung 3: Umrechnungsfaktoren zur Festlegung der Abflussspitzen, ausgehend vom HQ100

Bei statischen Überflutungen, wie sie im Dorfkern von Rotkreuz auftreten können, hängen die ermittelten Wassertiefen hauptsächlich von der Wasserfracht ab. Diese ergibt sich aus dem zeitlichen Verlauf der Hochwasserganglinie und der Kapazität Q_{kap} . Diese wird vereinfacht als Dreiecksganglinie festgelegt, wie Abbildung 4 schematisch zeigt. Die Zeitdauer des ansteigenden Astes entspricht dabei der Konzentrationszeit t_c und die gesamte Ereignisdauer entspricht der dreifachen Konzentrationszeit $3t_c$. Für die kleinen Einzugsgebiete wird erfahrungsgemäss eine Konzentrationszeit von einer Stunde angenommen. Mit Hilfe von HAKESCH, wo Konzentrationszeiten zwischen 50 bis 70 Minuten resultiert haben, konnte diese Annahme verifiziert werden. Die Austrittswassermenge wird durch die Differenz $Q(t) - Q_{kap}$ ermittelt.

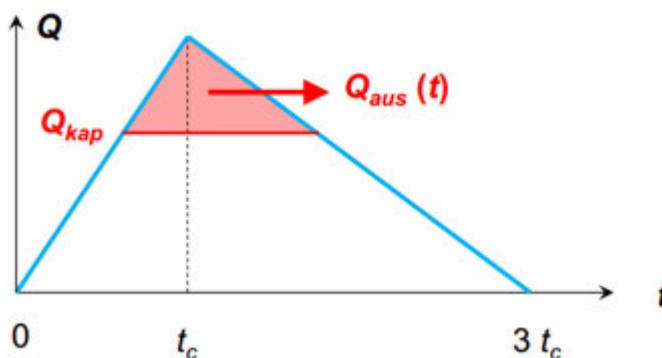


Abbildung 4: Schematische Darstellung einer Dreiecksganglinie mit ansteigendem Ast t_c und abfallendem Ast $2 t_c$

4.1.2 Seehochwasser

Für die bestehenden Gefahrenbeurteilungen rund um den Zugersee wurden in der Vergangenheit keine einheitlichen Koten für Seehochstände festgelegt. Im Rahmen der Gefahrenkarten, welche zukünftig im Kanton Zug neu erstellt und revidiert werden, soll ein einheitliches Vorgehen gewählt werden. Das gewählte Vorgehen ist in einem separaten Kurzbericht beschrieben. Nachfolgend wird das Vorgehen kurz erläutert und die ermittelten Koten sind aufgeführt.

4.1.2.1 Vorgehen

Die Wasserspiegellagen wurden von der statistischen Auswertung der Pegelmessstände aus der Gefahrenkarte Arth übernommen. Durch den Wellenschlag ist jedoch mit höheren Wasserspiegeln zu rechnen.

Die Wellenhöhe hängt von der mittleren Windgeschwindigkeit und der topografischen Lage ab. Es wurde entschieden, für den gesamten Zugersee eine einheitliche Wellenhöhe zu ermitteln. Diese wurde mit Windmessdaten der Messstation Cham nach dem Ansatz im DVWK Merkblatte 246 [11] ermittelt. Nähere Details sind in [10] beschrieben.

4.1.2.2 Ermittelte Koten

In Tabelle 1 sind die in [10] ermittelten Koten zur Berücksichtigung des Seehochwassers angegeben.

Tabelle 1: Koten inkl. Berücksichtigung Wellenschlag zur Berücksichtigung des Seehochwassers am Zugersee

Ereignis	Wsp. [m ü. M.]	½ Welle [m]	Kote [m ü. M.]
HQ30	414.30	0.33	414.60
HQ100	414.39	0.33	414.70
HQ300	414.47	0.33	414.80
EHQ	414.55	0.46	415.00

4.1.3 Gleichzeitigkeit Seehochwasser und Hochwasser in Fließgewässern

Die in den Fließgewässern massgebenden Hochwasserabflüsse treten infolge von Gewitterereignissen auf. Damit der See auf die Hochwasserkoten ansteigen kann, sind jedoch anhaltende Dauerregenereignisse erforderlich. Einer Gleichzeitigkeit zweier solcher Ereignisse wird eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit zugeordnet. Für die vorliegende Gefahrenbeurteilung wurden folgende Annahmen getroffen:

- Eine Gleichzeitigkeit von Seehochwasser und Abflussspitze in den Fließgewässern wird als unplausibel betrachtet und für die Wiederkehrperioden 30 – 300 Jahre nicht berücksichtigt.
- Beim EHQ wird ein gleichzeitig auftretendes Seehochwasser dagegen bei jenen Bächen berücksichtigt, bei welchen ein Rückstau durch den erhöhten Seewasserspiegel entsteht. Bei den Bächen auf dem Gemeindegebiet von Risch gibt es keine Rückstauproblematiken.

4.2 FELDBEGEHUNG

Jede Prozessquelle wird im Feld begangen und die relevanten Gerinneabschnitte werden begutachtet. An potenziellen Schwachstellen wird ein Querprofil eingemessen und die massgeblichen Parameter aufgenommen. Bei der Feldbegehung werden zudem die Szenarien Schwemmholzpotential / Verklausung, Geschiebeauflandung sowie die Zuverlässigkeit der Schutzbauwerke und deren Auswirkung auf den Prozess gutachterlich beurteilt. Direkt im Feld erfolgen auch erste Überlegungen und Dokumentationen zu den möglichen Fließwegen bei Ausuferungen an einer Schwachstelle.

4.3 ABFLUSSKAPAZITÄT

Innerhalb des Projektperimeters des Hochwasserschutzprojekts Rotkreuz werden die Abflusskapazitäten des Bauprojekts übernommen.

Für die Gebiete ausserhalb des Projektperimeters wird die Abflusskapazität auf Grundlage der in der Feldbegehung aufgenommenen Querprofile berechnet. Im Flussdiagramm in Abbildung 5 werden die Methoden zur Bestimmung der Abflusskapazität festgelegt. Grundsätzlich wird die Abflusskapazität unter Annahme von Normalabflussbedingungen festgelegt. Falls es bei Brücken und Rohrdurchlässen zum Einstau kommt, wird der Abfluss nach Bernoulli, bzw. Toricelli für kurze Durchlässe für Abflüsse unter Druck berechnet. Als massgebende Überstauhöhe wird dabei der einfache Grenzwasserspiegel, ab dem es zum Ausbruch kommt, berücksichtigt. Die resultierenden Kapazitäten verstehen sich als Maximalabflüsse (Reinwasser) unter der Berücksichtigung eines Freibords nach der Methode der KOHS [6]. Bei Rohrdurchlässen wird kein Freibord nach KOHS berücksichtigt, sondern nach einem bei der Siedlungsentwässerung gängigen Ansatz mit einer Teilfüllung von 85% gerechnet. Bei Verklausungen nimmt die Kapazität ab. Dies wurde bei der Szenarienbildung (Kapitel 4.4) berücksichtigt und in den entsprechenden Faktenblättern vermerkt.

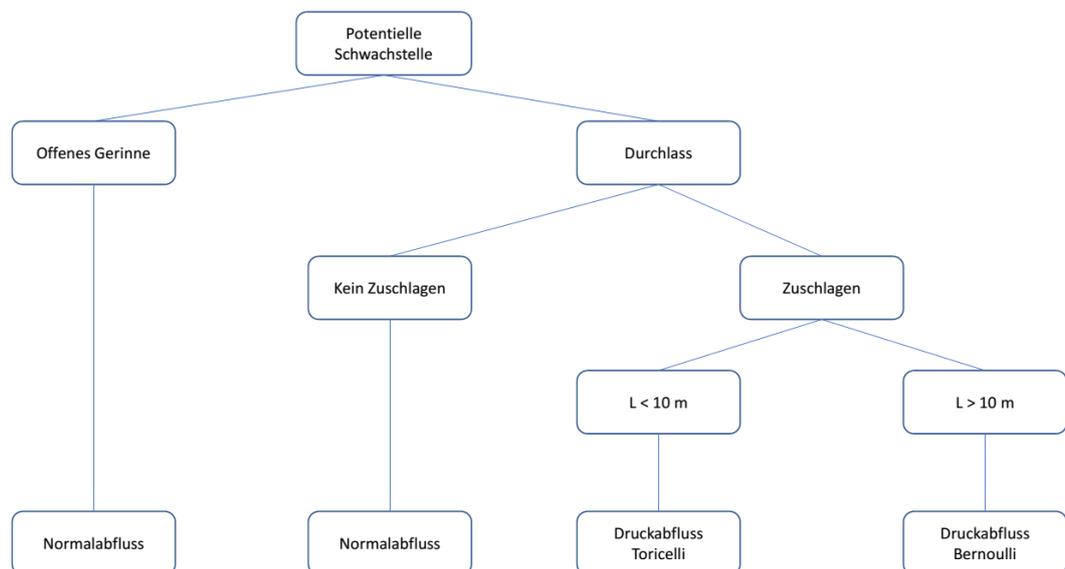


Abbildung 5: Flussdiagramm zur Fallunterscheidung bei der Berechnung der Abflusskapazität

4.4 SZENARIENBILDUNG

Bei Hochwasserereignissen treten neben den hohen Abflussmengen häufig zusätzlich Prozesse auf, welche die tatsächliche Abflusskapazität gegenüber der rein hydraulischen Kapazität verringern. Zudem muss berücksichtigt werden, dass sich Schutzbauwerke unter Umständen nicht wie geplant auf den Prozess auswirken und diesen teilweise nicht oder sogar negativ beeinflussen können. Bei der Identifikation von Schwachstellen und den Berechnungen der jeweiligen Austrittswassermengen müssen diese Szenarien berücksichtigt werden.

4.4.1 Schwemmholz

Bei bewaldeten Gerinnen besteht die Gefahr, dass durch Seitenerosion oder Runsen grössere Bäume sowie in gerinnenähe liegendes Totholz ins Gewässer eingetragen und im Hochwasserereignis verfrachtet werden kann. Bei Engstellen oder Durchlässen kann sich das transportierte Schwemmholz verfangen und zu einer Teil- oder sogar zu einer Vollverklauung führen. Die durch Verklauung entstehende prozentuale Kapazitätsreduktion an Durchlässen wird basierend auf Erfahrungswerten je nach Wahrscheinlichkeit des Ereignisses in Abhängigkeit der Grösse und Ausgestaltung der Durchlässe bestimmt [7].

Das Schwemmholzpotential wurde einzig für den Dersbach bei der Feldbegehung gutachterlich beurteilt. Für alle anderen Gewässer wurde das Schwemmholzpotential der bestehenden Gefahrenbeurteilung Meierskappel und dem Vorprojekt des Hochwasserschutzprojekts Rotkreuz plausibilisiert und übernommen oder gegebenenfalls angepasst.

Schwachstellen mit Verklauungen werden in den Faktenblättern der entsprechenden Prozessquellen dokumentiert.

4.4.2 Geschiebe

Bei den Schwachstellen, bei welchen die Kapazität im Rahmen dieses Auftrags ermittelt wurde und die Hydraulik nicht vom Hochwasserschutzprojekt übernommen werden konnte, sind keine relevanten Geschiebemengen zu erwarten, welche den Abfluss beeinträchtigen. Daher wurde bei diesen Schwachstellen die Kapazität nicht reduziert.

4.4.3 Ufererosion

Ufererosion ist ein Teilprozess, welcher auf mehrere Arten eine Gefährdung darstellt:

- Der Böschungsbereich wird abgetragen. Infrastrukturanlagen, welche sich in der Nähe befinden können dadurch direkt geschädigt oder im Extremfall sogar zerstört werden.
- Durch die Erosion der Böschung gelangt Geschiebe sowie Schwemmholz ins Gerinne. Dieses wird im Ereignisfall verfrachtet und kann zu Auflandungen und Verklauungen führen.

Grundsätzlich ist Ufererosion an allen unverbauten oder ungenügend gesicherten Uferbereichen möglich. Massgebliche Faktoren sind dabei die hydraulische Belastung, der Böschungsaufbau sowie die Art und Ausprägung des allfälligen Bewuchses. In Kurven ist zudem die Belastung am kurvenaussenseitigen Prallhang deutlich erhöht.

Die Beurteilung des Gefahrenprozesses Seitenerosion erfolgt gutachterlich im Feld. Basis für die Beurteilung bildet dabei die von der FAN / KOHS vorgeschlagene Methodik [5]. Durch Ufererosion gefährdete Stellen werden in den Faktenblättern der entsprechenden Prozessquellen dokumentiert.

4.4.4 Freibord

Gemäss Pflichtenheft des Kantons Zug ist das Freibord nach der von der KOHS vorgeschlagenen Methode [6] zu berücksichtigen. Das Freibord nach KOHS setzt sich aus unterschiedlichen Teilfreiborden zusammen:

- Das Teilfreibord aufgrund von Wellenbildung wird ausschliesslich bei einer Schwachstelle mit einer nicht überströmsicheren Gerinnebegrenzung berücksichtigt. Dabei geht es darum, dass durch Wellenbildung überschwappendes Wasser die Gerinnebegrenzung beschädigen und so zu einem Dammbrechtszenario führen könnte. Dieses Szenario tritt in der vorliegenden Beurteilung nicht auf.
- Das Teilfreibord aufgrund von Unschärfe der Wasserspiegellage deckt die Unsicherheit in der Sohlenlage (Mögliche Auflandungen durch Geschiebeablagerungen, siehe Kapitel 4.4.2) sowie Unsicherheiten in der Abflussrechnung ab. Die beiden Teilfreiborde werden berücksichtigt.
- Das Teilfreibord aufgrund von Verklausung wird ebenfalls berücksichtigt. Allerdings werden für die Verklausungswahrscheinlichkeiten an Durchlässen die Erfahrungswerte der HOLINGER AG verwendet [7].

4.4.5 Funktion von Schutzbauwerken

Bestehende Schutzbauwerke werden in einem Schutzbautenkataster dokumentiert und deren Zustand und Zuverlässigkeit gemäss Grobbeurteilung PROTECT beurteilt [8]. Für eine hohe Zuverlässigkeit einer Schutzmassnahme müssen die Tragsicherheit, die Gebrauchstauglichkeit und die Dauerhaftigkeit erfüllt sein. Für jede Wahrscheinlichkeit wurde bestimmt, ob die Zuverlässigkeit des Schutzbauwerks noch gegeben ist und daraus resultierend, ob das Bauwerk einen positiven, keinen oder gar einen negativen Einfluss auf den Prozessablauf hat. Die Wirksamkeit jedes Schutzbauwerkes ist im Faktenblatt der entsprechenden Prozessquelle vermerkt.

4.5 WIRKUNGSBEURTEILUNG

Nach der Definition der Szenarien und der darauffolgenden Festlegung der Schwachstellen und deren Austrittswassermengen folgt die Wirkungsbeurteilung.

Für die Gemeinde Risch wird nur im Projektperimeter des Hochwasserschutzprojektes Rotkreuz eine detaillierte Wirkungsanalyse durchgeführt. Dies aus dem Grund, da bei den beiden untersuchten Grenzbächen Dersbach und Aabach bei einem potenziellen Wasseraustritt keine Bauzonen betroffen sind. Die entsprechenden Schwachstellen und möglichen Fliesswege werden in den Faktenblättern dokumentiert und auf der Gefahrenkarte sind die Stellen mit einem Hinweis markiert.

Sieben Bäche wurden im Verlauf der Gefahrenkartierung als nicht relevant beurteilt, da potenziell ausuferndes Wasser nicht in die Bauzone fliesst und auch keine Siedlungen ausserhalb der Bauzone betroffen sind. Daher gibt es für diese Bäche keine Faktenblätter mit Detailbeschreibung. Dies sind der Binzmülibach, der Fahrmattbach, der Laubbach, der Oberischerbach, der Schwarzbach, der Sonderibach und der Steintobelbach oberhalb des Siedlungsgebietes. In Tabelle 2 sind alle grösseren Prozessquellen sowie alle Seezuflüsse des Gemeindegebietes aufgelistet und die Beurteilungstiefe respektive die Begründung dieser angegeben.

Tabelle 2: Beurteilungstiefe der Prozessquellen auf dem Gemeindegebiet Risch. Kleine Zuflüsse jeweils im oberen Teil des Einzugsgebietes sind nicht aufgelistet

Bach / Prozessquelle	Route-Nr	Beurteilungstiefe / Begründung
Chüntwilerbach	3008	Detaillierte Wirkungsbeurteilung, Faktenblatt
Steintobelbach	3010	Detaillierte Wirkungsbeurteilung, Faktenblatt
Waldbach	3009	Detaillierte Wirkungsbeurteilung, Faktenblatt
Sijentalbach	1009	Detaillierte Wirkungsbeurteilung, Faktenblatt
Zugersee	1	Wirkungsbeurteilung, keine Intensitätskarten, Faktenblatt
Aabach	1001	Schwachstellen beurteilt, Faktenblatt
Dersbach	1021	Schwachstellen beurteilt, Faktenblatt
Sagibach	3019	Mittelwassergerinne mit Oberflächenabflussproblematik (vgl. Kapitel 5.4.3)
Sonderibach	3033	Ausserhalb Bauzone, kein Siedlungsgebiet gefährdet
Oberrischerbach	1004	Kein Siedlungsgebiet gefährdet
Fahrmattbach	1008	Ausserhalb Bauzone, kein Siedlungsgebiet gefährdet
Binzmülibach	3001	Ausserhalb Bauzone, kein Siedlungsgebiet gefährdet
Laubbach	1002	Ausserhalb Bauzone, kein Siedlungsgebiet gefährdet
Schwarzbach	1015	Ausserhalb Bauzone, kein Siedlungsgebiet gefährdet
Moosbach	1003	Ausserhalb Bauzone, kein Siedlungsgebiet gefährdet
Grenzbach	3004	Ausserhalb Bauzone, kein Siedlungsgebiet gefährdet
noname	1005	Kein Siedlungsgebiet gefährdet
noname	1006	Kein Siedlungsgebiet gefährdet
noname	1007	Ausserhalb Bauzone, kein Siedlungsgebiet gefährdet
noname	1013	Ausserhalb Bauzone, kein Siedlungsgebiet gefährdet
noname	1014	Ausserhalb Bauzone, kein Siedlungsgebiet gefährdet

4.5.1 Methodik Wirkungsbeurteilung

Für den Perimeter des Hochwasserschutzprojekts wurden hydrodynamische 2D-Simulationen mit dem Programm BASEMENT [13] durchgeführt. Es wird ausschliesslich die Wirkung der austretenden Wassermenge im Gelände untersucht, der Gerinneschlauch selbst wird in der Modellrechnung nicht abgebildet. Gebäude werden im Modell nicht berücksichtigt und als durchlässig angesehen, jedoch bei der Verifizierung im Feld (vgl. Kapitel 0) fallweise beurteilt. Es wird nach dem Bruttoprinzip jede Schwachstelle (SS) separat modelliert. Dies bedeutet, dass an jeder Schwachstelle von der Austrittswassermenge ohne allfällige Austritte im Oberlauf ausgegangen wird. Die Austrittswassermenge wird als zeitabhängige Funktion $Q_{\text{aus}}(t)$ bestimmt (siehe Abbildung 4) und in BASEMENT als zeitliche Randbedingung eingegeben. Die Simulationen wurden somit instationär berechnet. Pro Berechnungszelle wurde die maximalen Abflusstiefen und Fliessgeschwindigkeiten bestimmt.

Für die Simulationen wurde zwei Modelle aufgebaut. Eines für die Bäche Chüntwilerbach, Steintobelbach und Waldbach sowie ein weiteres für den Sijentalbach. In Tabelle 3 sind die Angaben der beiden Modelle zusammengefasst.

Tabelle 3: Angaben zu den beiden verwendeten hydrodynamischen 2D-Modellen

	Chüntwilerbach, Steintobelbach und Waldbach	Sijentalbach
Höhendaten	DTM 2016 (2x2 m)	DTM 2016 (2x2 m)
Anzahl Zellen	95'123	23'444
ungefähre Abmessung	860 m x 1'200 m	640 m x 415 m
Initialbedingung	trocken	trocken
Randbedingungen	Quellen (Schwachstellen) und Senke (DL SBB)	Quellen (Schwachstellen)
Berücksichtigung Gebäude	durchlässig	durchlässig

Aus dem Verschnitt der Modellresultate für jede Schwachstelle wurde die Intensitätskarte nach Prozessquelle erzeugt. Modellerte Fliesstiefen < 0.01 m wurden nicht berücksichtigt.

4.5.2 Verifizierung

Sowohl bei der gutachterlichen Wirkungsanalyse wie auch bei der 2D-Modellierung ist eine Plausibilisierung der Resultate im Feld von zentraler Bedeutung. Die LIDAR-Daten des Kantons Zug, welche als Grundlage für die Methode der Fliesswege wie auch für die Modellierung verwendet wurden, weisen eine maximale Höhengenaugigkeit von ± 0.15 m auf. Bei dichtem Bodenbewuchs oder im Wald steigt die Unsicherheit auf ± 0.5 m [9]. Bei der Modellierung werden diese Grundlagendaten weiter vereinfacht. Zudem sind niemals alle abflussweisenden Strukturen (Mauern, Trottoirränder etc.) im Modell enthalten. Gerade in sehr flachem und dicht bebautem Terrain wie im vorliegenden Beurteilungspereimeter sind diese Unsicherheiten nicht zu vernachlässigen.

Die Resultate und die modellierten Fliesswege werden im Feld begutachtet und kritisch beurteilt. Nach der Plausibilisierung im Feld werden die Intensitätskarten gutachterlich angepasst. Der Entwurf der Intensitätskarten wurde mit dem Feuerwehrkommandanten besprochen.

Durch sein Wissen aus vergangenen Ereignissen, konnte die Karte noch präzisiert werden.

Bei der Verifizierung mittels vergangenen Ereignissen muss daran gedacht werden, dass die Betrachtungen anhand des Bruttoprinzips erfolgt sind. Bei Ereignissen ausuferndes Wasser, das nicht zurück ins Gerinne fließt, führt zu geringeren Abflüssen Unterstrom bei Ereignissen.

5 WASSERPROZESSE

5.1 PLAUSIBILISIERUNG BESTEHENDE GEFAHRENBEURTEILUNG

Da es sich um eine Erstbeurteilung handelt, kann keine bestehende Gefahrenbeurteilung beurteilt werden.

Jedoch wurde die bestehende Gefahrenkarten Meierskappel [1] sowie deren Ergänzung zum Gebiet Fänn [2] plausibilisiert. Die ausgewiesenen Flächen im Gebiet Böschenrot befinden sich an einer Stelle, wo linksseitig auf Zuger Kantonsgebiet keine Schäden zu erwarten sind. Daher wurden diese Überflutungshöhen für die GK Risch nicht übernommen.

5.2 VERWENDETE ERKENNTNISSE AUS BESTEHENDEN GRUNDLAGEN

Die Hydrologie der Bäche in Rotkreuz wurde aus dem Vor- und Bauprojekt Hochwasserschutz Risch [3][4] übernommen. Ebenfalls übernommen wurden die Schwachstellen und die zugehörigen Abflusskapazitäten. Diese wurden von der IG RIRO in der Form eines Plans zur Verfügung gestellt (siehe Anhang 1).

5.3 ZUSAMMENFASSUNG DER GEFAHRENSITUATION PRO PROZESSQUELLE

In Tabelle 4 ist die Gefährdung pro Prozessquelle kurz zusammengefasst. Weitere Informationen können den Faktenblättern entnommen werden.

Tabelle 4: Zusammenfassung pro Prozessquelle

Prozessquelle	Beschrieb
Chüntwilerbach (3008)	<p>Es sind zwei Schwachstellen vorhanden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bei der Eindolung Waldegg (SS_3008_1) gibt es eine Entlastung. Ausuferungen sind daher erst ab sehr seltenen Ereignissen zu erwarten. Das ausufernde Wasser fliesst über die Strasse zurück ins Gerinne. - Die Eindolung welche anschliessend über eine lange Strecke bis unter der SBB durchführt (SS_3008_2) hingegen hat schon bei einem häufigen Ereignis eine zu geringe Kapazität. Dies führt zu einem steigenden Wasserspiegel mit statischer Überflutung.
Steintobelbach (3010)	<p>Es gibt zwei Schwachstellen bei Durchlässen, bei welchen Ausuferungswassermengen das Siedlungsgebiet gefährden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die erste (SS_3010_5) befindet sich bei der Weistrasse. Das Wasser ufer rechts aus und fliesst auf die Weidstrasse und von dort aus in Richtung Norden ins Gerinne zurück. Es ist eine grössere Liegenschaft betroffen. - Die zweite Schwachstelle (SS_3010_6) befindet sich bei der Küntwilerstrasse. Das ausufernde Wasser fliesst auf die Küntwilerstrasse. Aufgrund des Quergefalles fliesst es über die Einfahrten zu den Liegenschaften und wieder zurück ins Gerinne (Binzmülibach).

Waldbach (3009)	Es ist eine Schwachstelle (SS_3009_2) oberhalb des Siedlungsgebiets vorhanden. Anschliessend folgt eine Eindolung durch praktisch das gesamte Siedlungsgebiet. Das Wasser ufert schon bei häufigen Ereignissen aus und fliesst über die Strassen ins Siedlungsgebiet bis ins Dorfzentrum.
Sijentalbach (1009)	Es gibt zwei Schwachstellen: <ul style="list-style-type: none"> - Oberhalb der Kantonsstrasse SS_1009_2 kann das Wasser aufgrund Verklausung ausufernd. Es fliesst ab seltenen Ereignissen über die Strasse und zurück ins Gerinne - Bei der Jungwacht (SS_1009_3) kann es aufgrund Verklausung ebenfalls ab seltenen Ereignissen zur Ausuferung kommen. Das Wasser fliesst auf den Sportplatz.
Dersbach (1021)	Der Gesamte Bachlauf befindet sich ausserhalb des Siedlungsgebiets. Die einzige gefährdete Liegenschaft liegt auf Gemeindegebiet von Hünenberg.
Aabach (1001)	Es gibt zwei Schwachstellen: <ul style="list-style-type: none"> - Bei der Schwachstelle SS_1001_1 bei der Abflussmessstation gibt es eine tiefliegende Leitung. Dor kann anfallendes Schwemmholz verklausen. Es kann mit Ausuferungen ab häufigen Ereignissen gerechnet werden. Es gibt jedoch kein gefährdetes Gebäude, das Wasser fliesst ins Gerinne zurück. - Bei der Schwachstelle SS_1001_2 kann es bei seltenen Ereignissen zur linksseitigen Ausuferung kommen. Wasser sollte aber nicht ins Gebäude eintreten
Zugersee (1)	Durch die Seehochstände sind ausser bei der Sonderbauzone beim Schloss Buonas keine Bauzonen betroffen.

5.4 OBERFLÄCHENABFLUSS

5.4.1 Einleitung

Oberflächenabfluss ist in der Gefahrenbeurteilung nur ein Hinweisprozess (vgl. Abbildung 1) und wird somit im Kanton Zug im Rahmen der Gefahrenbeurteilung nicht untersucht. Da dieser Thematik unter anderem beim Sagibach eine besondere Bedeutung zukommt, wird sie nachfolgend beschrieben.

5.4.2 Gefährdung

Ein Blick auf die Gefährdungskarte Oberflächenabfluss des Bundes (siehe Anhang 2) zeigt, dass die Thematik in Rotkreuz aufgrund der vielen betroffenen Liegenschaften aktuell ist. Dies ist durch die Topografie und die schlecht sickerfähigen Böden bedingt. Bei Starkniederschlägen fallen somit in den Hängen südlich von Rotkreuz rasch grössere Mengen an Hangwasser an, die dann Richtung Siedlungsgebiet fließen. Bereits im Technischen Bericht des Vorprojektes wird auf die Gefährdung ausgehend vom Oberflächenabfluss aufmerksam ge-

macht. Beim Hochwasserereignis im Juni 2012 wurden grössere Mengen an Oberflächenabfluss beobachtet [3].

5.4.3 Mittelwassergerinne Sagibach

Der Sagibach wird direkt oberhalb des Siedlungsgebietes vom Steintobelbach abgezweigt und als Mittelwassergerinne durch das Quartier Weihermatt geführt. Der Abfluss wird bei der Fassung am Steintobelbach dotiert. Somit ist die Gerinnegeometrie (Abbildung 6) entsprechend auf diesen dotierten Mittelwasserabfluss dimensioniert.



Abbildung 6: Bachlauf des Sagibachs im Quartier Weihermatt

Abbildung 7 zeigt die Gefährdungskarte Oberflächenabfluss für das Gebiet oberhalb des Sagibachs. Zudem ist das approximative Einzugsgebiet eingezeichnet. Aus diesem Gebiet zufließendes Oberflächenwasser fließt aufgrund der Topografie nicht ins Gerinne, sondern in Richtung Strasse "Weihermatt". Von dort aus kann es in die Tiefgaragen der Überbauung gelangen.

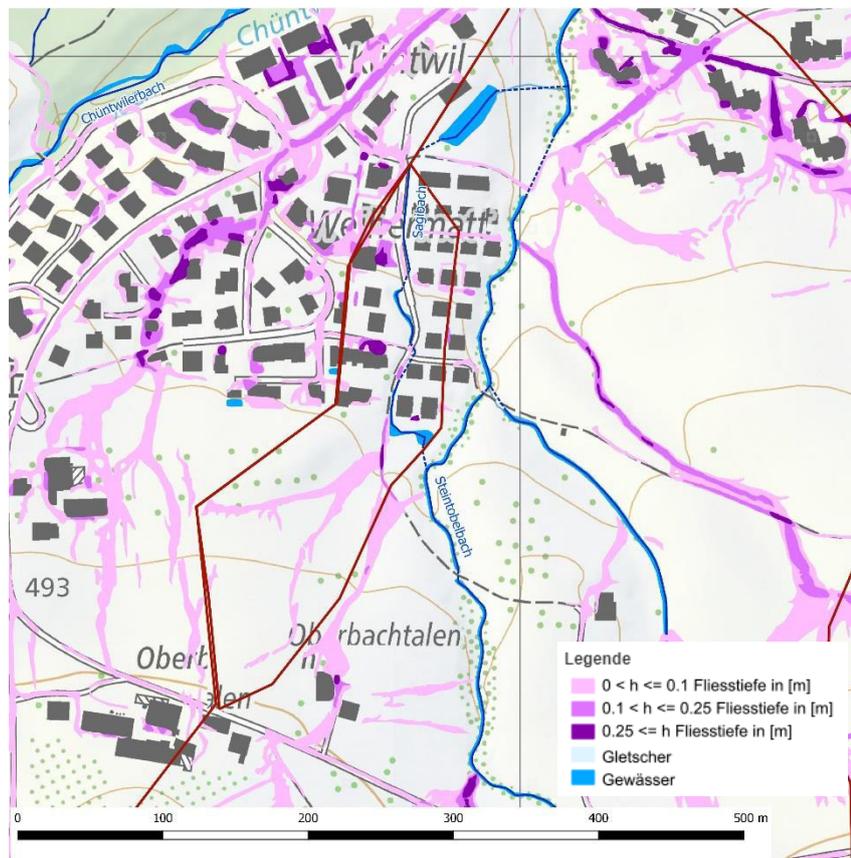


Abbildung 7: Topographisches Einzugsgebiet des Sagibachs und Gefährdung Oberflächenabfluss (Quelle: map.geo.admin.ch)

5.4.4 Ausblick und Möglichkeiten

Vergangene Ereignisse, wie z.B. in Zofingen im Juli 2017, haben gezeigt, dass bei Starkniederschlagsereignissen durch Oberflächenabfluss grosse Flächen betroffen sein können, welche in der Gefahrarte der Fliessgewässer als weisse Zone ohne Gefährdung ausgeschieden wurden. Die Erfahrung zeigt, dass ca. 50% der bei der Gebäudeversicherung registrierten Schäden auf Oberflächenabfluss zurückzuführen sind. Die zukünftige Betrachtung dieser Gefährdung ist daher empfohlen. Mit zunehmender Klimaerwärmung werden zudem Starkniederschlagsereignisse zunehmen und die Gefährdung akuter werden.

Eine erste Einschätzung der Topografie beim Sagibach zeigt, dass eine Gefährdung vorhanden ist. Es ist nicht bekannt, ob die vorhandene Siedlungsentwässerung das anfallende Wasser bei einem Starkregenereignis abzuführen vermag. Wir empfehlen, basierend auf den Grundlagen der Siedlungsentwässerung und den Topografiedaten (mit Ergänzung einer Vermessung der Bruchkanten/Randsteinhöhen) eine Betrachtung des Gebietes "Weihermatt" zu machen.

Zudem gibt es auf der Gefährdungskarte Oberflächenabfluss weitere Gebiete in Rotkreuz, wo sich eine solche Betrachtung anbieten würde, damit zukünftige Schäden gemindert werden können.

Da die Fliesstiefen in der Regel gering sind, lassen sich durch einfache Massnahmen wie zum Beispiel erhöhte Einfahrten grössere Schäden vermeiden.

6 SCHLUSSBEMERKUNG

Es konnte eine umfassende Gefahrenkarte, welche die Wassergefahren aus den Fließgewässern und des Sees, wiedergibt, erstellt werden. Die Ergebnisse wurden durch Feldbegehungen und historische Ereignisse verifiziert. Dazu war die Besprechung mit dem Feuerwehrkommandanten äusserst hilfreich.

Nichtsdestotrotz ist das Ergebnis der vorliegenden Karte von vielen Annahmen abhängig. Die grösste Unsicherheit besteht in der Annahme der hydrologischen Abflüsse. Andere Abflüsse führen zu einem anderen Resultat. Durch die Betrachtung von verschiedenen Jährlichkeiten erhält man jedoch ein gutes Bild, wie das Ausmass der Überflutung zu erwarten ist. Zudem werden die skizzierten Gefährdungen mit vergangenen Ereignissen plausibilisiert.

Davon ausgenommen ist der Prozess Oberflächenabfluss, welcher nach der Gefährdungskarte Oberflächenabfluss des Bundes eine erhebliche Gefährdung in Risch ist. Wir empfehlen daher, diesen Prozess zukünftig zu analysieren und Massnahmen zu definieren.

Hünenberg, 28.04.2020

Dominique Bucher, Livia Bürkli, Marius Bühlmann und Sandro Ritler

HOLINGER AG



Sandro Ritler
Technologieleiter Wasserbau

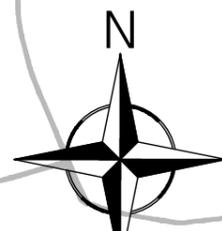


Marius Bühlmann
Projektleiter

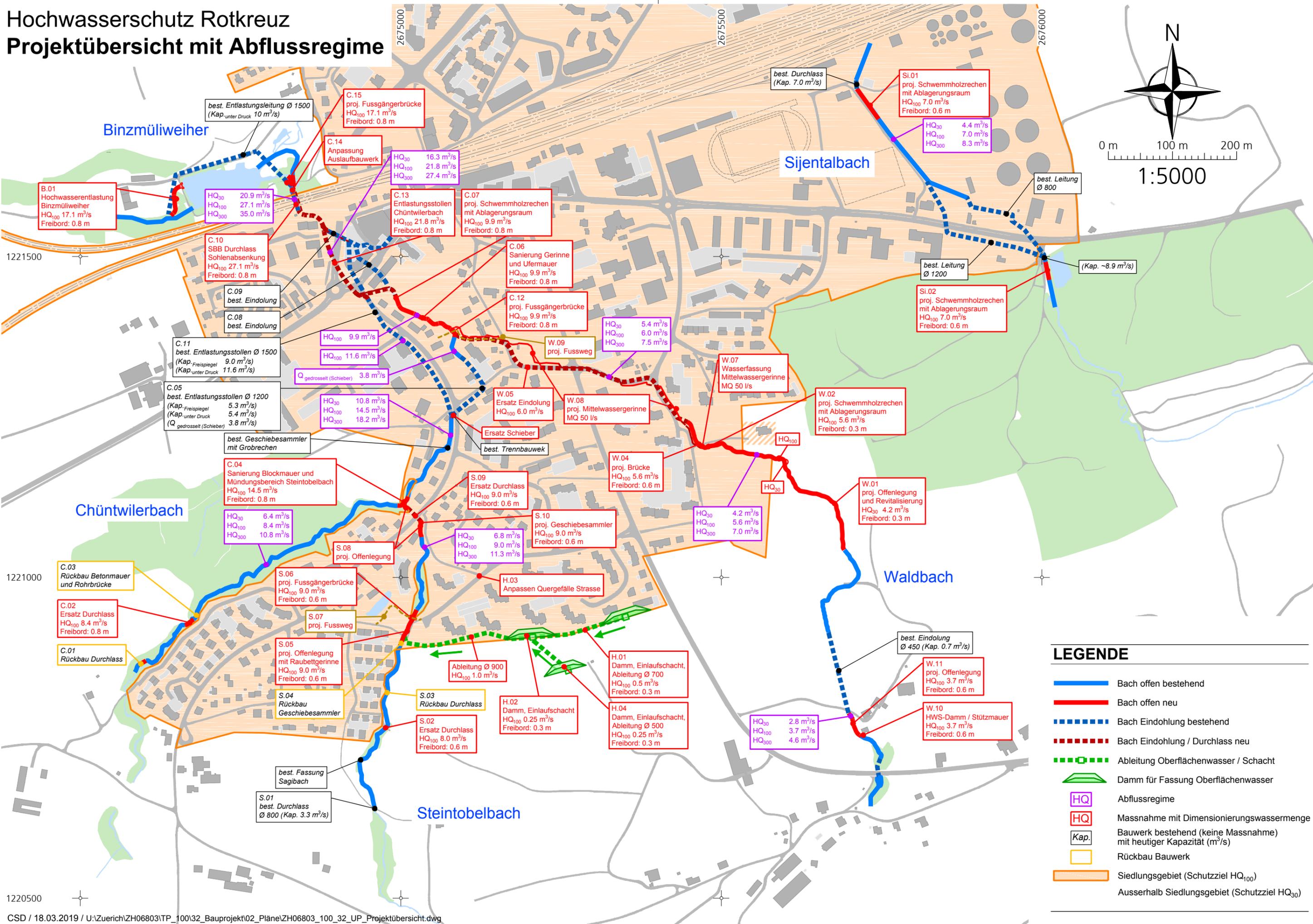
ANHANG 1

PROJEKTÜBERSICHT HOCHWASSERSCHUTZPROJEKT ROTKREUZ
(STAND 18.03.2019)

Hochwasserschutz Rotkreuz Projektübersicht mit Abflussregime



0 m 100 m 200 m
1:5000



LEGENDE

- Bach offen bestehend
- Bach offen neu
- - - Bach Eindolung bestehend
- - - Bach Eindolung / Durchlass neu
- - - Ableitung Oberflächenwasser / Schacht
- Damm für Fassung Oberflächenwasser
- HQ Abflussregime
- HQ Massnahme mit Dimensionierungswassermenge
- Kap. Bauwerk bestehend (keine Massnahme) mit heutiger Kapazität (m³/s)
- Rückbau Bauwerk
- Siedlungsgebiet (Schutzziel HQ₁₀₀)
- Ausserhalb Siedlungsgebiet (Schutzziel HQ₃₀)

ANHANG 2

GEFÄHRDUNGSKARTE OBERFLÄCHENABFLUSS ROTKREUZ



Gefahrenkarte Wasserprozesse Gemeinde Risch



Faktenblätter Wasserprozesse

Beilage 1

Auftraggeber:

Direktion des Innern
Amt für Wald und Wild
Ägeristrasse 56
6301 Zug

Projektbearbeitung:

Hünenberg, 28. April 2020

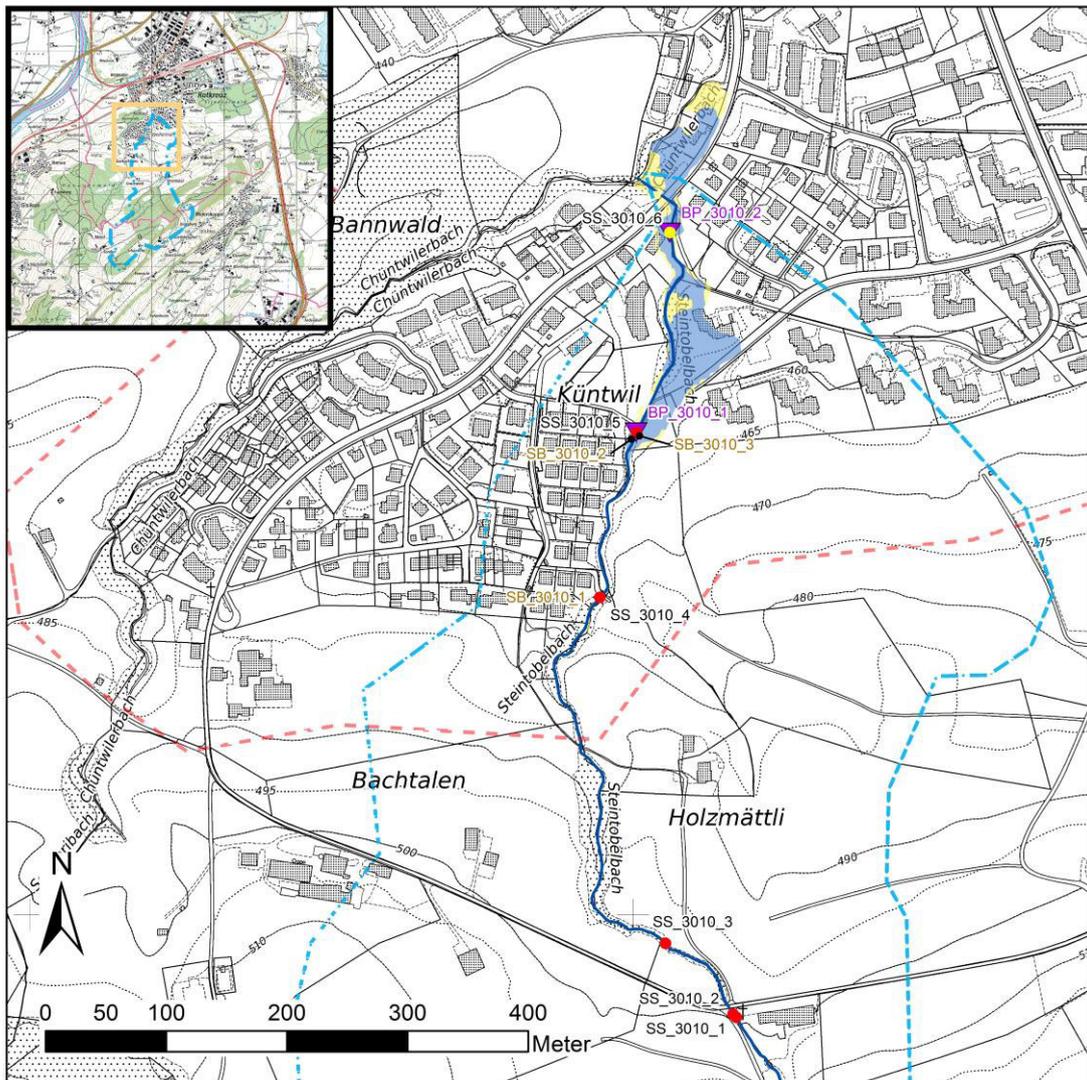
HOLINGER
the art of engineering

HOLINGER AG
Bösch 53
6331 Hünenberg (ZG)

1. Prozessquelle:

Name / Nummer:	Steintobelbach	Route-Nr.	3010
Hauptprozess:	Wasser	Stand	Juni 2019
Teilprozess:	<input checked="" type="checkbox"/> Überschwemmung (beinhaltet auch Übersarung) <input type="checkbox"/> Übermuerung <input checked="" type="checkbox"/> Ufererosion	Bearbeiter*in:	HOLINGER AG
Bemerkung:	Der Prozess Oberflächenabfluss wird nicht berücksichtigt.		

2. Situation:



Legende

Schwachstellen SS	Hydrologie	Grenzen	Gefahrenstufen
● EHQ	▼ Bemessungspunkt BP	- - - Gefahrenkartenperimeter	■ erhebliche Gefährdung
● HQ300	— Gewässer offen	▭ Gemeindegrenze	■ mittlere Gefährdung
● HQ100	— Gewässer eingedolt		■ geringe Gefährdung
● HQ30	⬡ Einzugsgebiet		▨ Restgefährdung
	■ Schutzbautenkataster SB		

3. Grundlagen

Gefahrenkarten (*) keine

- [1] Hochwasserschutz Rotkreuz Vorprojekt INGE RIRO 2017
- [2] Hochwasserschutz Rotkreuz Bauprojekt CSD Ingenieure AG 2019

Bekannte Ereignisse: keine Ereignisse bekannt

Ereignisdatum	Beschreibung	Quelle/StorMe.Nr.
1993	Wasserereignis	1993-W-0001
27.04.2013	Wassereinbruch in der Weihermatt	GVZG
07.06.2012	Starke Gewitter mit heftigen Regenfällen. Ausuferungen und Garagen, Strassen und Unterführungen wurden überschwemmt. Zusätzliche Schäden durch Oberflächenwasser, das aus den Hangbereichen ins Siedlungsgebiet floss.	Vorprojekt HWS
05.10.2014	Wassereinbruch & Schäden bei diversen Gebäuden	GVZG

Ereignisspuren keine Ereignisspuren
 Ereignisspuren / Karte der Phänomene

Überwachungen/
Messstellen: keine

Beschreibung des Einzugsgebietes und des Gerinnes:

*Der Steintobelbach entspringt im Wald am Nordhang des Rooterberg. Im steilen Waldstück kommen einige kleinere Seitenbäche dazu. Unterhalb des Waldes mündet er in einen kleinen Weiher und fliesst anschliessend parallel dem Chüntwilerbach/Sonderibach über Landwirtschaftsland und entlang der Siedlung ins Dorf. Nach dem Durchlass Küntwilerstrasse mündet der Steintobelbach in den Chüntwilerbach.
 Der Sagibach (3019) wird oberhalb des Quartiers Weihermatt abgezweigt und fliesst als Mittelwassergerinne durch die Siedlung. Der Abfluss ist dosiert.*

Geologie: *Moräneablagerung der Würmvergletscherung und Ablagerung der Oberen Süsswassermolasse.*

Schutzbauten: keine

*SB_xxxx_0 *liegen nicht digital vor*

Bezeichnung	Typ	Ort/Lage	Zustand	Baujahr	Wirkung Protect Grobbeurteilung
SB_3010_1	Längsverbau Holz	Oberhalb Weihermatt	Mangelhaft		bis HQ30
SB_3010_2	Betonsperre	Durchlass Weidstrasse	Gut		bis HQ300
SB_3010_3	Betonsperre mit Rechen	Durchlass Weidstrasse	Gut		bis HQ300

4. Disposition

Grundszenarien

Niederschlag:

	1h / 2.33 Jahre	24h / 2.33 Jahre	1h / 100 Jahre	24h / 100 Jahre
Niederschlag [mm]:	24	60	60	130

Bemerkungen: Aus dem Hydrologischen Atlas der Schweiz (1992), Tafel 2.4.
Angabe zur Vollständigkeit, Übernahme der Hydrologie aus dem Projekt HWS Rotkreuz.

Grundszenarien Abfluss

Beurteilung: Übernahme aus [1] Revision Erstbeurteilung

Begründung für die Revision:

Schätzverfahren: $EHQ = HQ_{100} * 1.5$

	BP	Fläche EZG [km ²]	Kote [m ü.M.]	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ (>>300 Jahre)
Abflussspitze [m ³ /s]	BP_3010_1	1.0	457	6.3	8.3	10.5	12.45
Abflussspitze [m ³ /s]	BP_3010_2	1.2	443	6.8	9	11.3	13.5

Bemerkungen:

Grundszenarien Geschiebepotential

Beurteilung: Übernahme aus [1] Revision Erstbeurteilung

Begründung für die Revision:

Schätzverfahren:

Geschiebepotenzial [m³]:

	BP	Fläche EZG [km ²]	Kote [m ü.M.]	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ (>>300 Jahre)
Geschiebefracht [m ³]:							

Bemerkungen: Geschiebepotential gering. In 12 Jahren wurden in der Weihermatt (Region BP_3010_1) 106 m³ ausgebaggert.

Grundszenarien Schwemmholz:

Beurteilung: Übernahme aus [1] Revision Erstbeurteilung

Begründung für die Revision:

	BP	Fläche EZG [km ²]	Kote [m ü.M.]	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ (>>300 Jahre)
Aufkommen:							

Bemerkungen: Grössere Schwemmholzmengen sind im Siedlungsgebiet nicht zu erwarten, da im oberen Einzugsgebiet diverse Grobrechen vorhanden sind. Schwemmholzeintrag ins Gerinne ist jedoch nicht vollständig auszuschliessen.

Beschreibung Prozessablauf:

Bemerkungen:

5.1 Schwachstelle S1: SS_3010_5

Beurteilung: Übernahme aus [2] Revision Erstbeurteilung

Begründung für die
Revision:

Änderungen:

Beschreibung

Kote [m ü.M.]:	457	Koordinaten (X/Y):	2'675'001/1'220'902
Art der Schwachstelle:	Durchlass Weidstrasse		
Freibord [m]	Keines		
Abflusskapazität bordvoll [m³/s]:	5.3 m³/s		
baulicher Zustand / Unterhalt:	gut		



Szenariendefinition:

Ereignisfrequenz	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ >>300 Jahre
Beschreibung des Szenarios	Ausuferung, keine Verklausung und Auflandung	Ausuferung, keine Verklausung und Auflandung	Ausuferung, keine Verklausung und Auflandung	Ausuferung, keine Verklausung und Auflandung
Minderung Abflusskapazität durch Verklausung [%]:	-	-	-	-
Minderung Abflusskapazität durch Auflandung [%]:	-	-	-	-
Ausbrechende Wassermenge: Spitze [m³/s] und Volumen [m³]:	1.0 m³/s 900 m³	3.0 m³/s 5'900 m³	5.2 m³/s 13'900 m³	7.15 m³/s 26'000 m³
Bemerkungen:	- Übernahme der Szenarien aus [2] - Ausuferung ab einem häufigen Ereignis. - Seitenerosion linksufrig direkt oberhalb des Duchlasses.			

5.1 Schwachstelle S2: SS_3010_6

Beurteilung: Übernahme aus [2] Revision Erstbeurteilung

Begründung für die
Revision:

Änderungen:

Beschreibung

Kote [m ü.M.]: 443 Koordinaten (X/Y): 2'675'030/1'221'065

Art der Schwachstelle: *Durchlass Küntwilerstrasse*

Abflusskapazität bordvoll [m³/s]: *5.5 m³/s*

Freibord [m]: *Keines*

baulicher Zustand /
Unterhalt: *verwachsen*



Szenariodefinition:

Ereignisfrequenz	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ >>300 Jahre
Beschreibung des Szenarios	<i>Ausuferung, keine Verklausung und Auflandung</i>	<i>Ausuferung, keine Verklausung und Auflandung</i>	<i>Ausuferung, keine Verklausung und Auflandung</i>	<i>Ausuferung, keine Verklausung und Auflandung</i>
Minderung Abflusskapazität durch Verklausung [%]:	-	-	-	-
Minderung Abflusskapazität durch Auflandung [%]:	-	-	-	-
Ausbrechende Wassermenge: Spitze [m³/s] und Volumen [m³]:	<i>1.3 m³/s 1'300 m³</i>	<i>3.5 m³/s 7'400 m³</i>	<i>5.8 m³/s 16'100 m³</i>	<i>8 m³/s 25'000 m³</i>
Bemerkungen:	- Übernahme der Szenarien aus [2] - Ausuferung ab einem häufigen Ereignis.			

Weggefallene Schwachstellen

	Kote [m ü.M.]	Koordinaten (X/Y)	Begründung
Schwachstelle SS_3010_1	500	2'675'089/1'220'406	<i>Ausuferung rechts auf Strasse, fliesst über die Wiese und via Prozessquelle 3018 zurück in den Steintobelbach.</i>
Schwachstelle SS_3010_2	499	2'675'083/1'220'417	<i>Ausuferung rechts auf Strasse, fliesst über die Wiese und via Prozessquelle 3018 zurück in den Steintobelbach.</i>
Schwachstelle SS_3010_3	496	2'675'029/1'220'472	<i>Ausuferung rechts auf Wiese und via Prozessquelle 3018 zurück in den Steintobelbach.</i>
Schwachstelle SS_3010_4	470	2'675'971/1'220'764	<i>Ausuferung links auf den Weg, Rückfluss ins Gerinne. Seitenerosion vor und nach der Schwachstelle (beide rechtsufrig).</i>

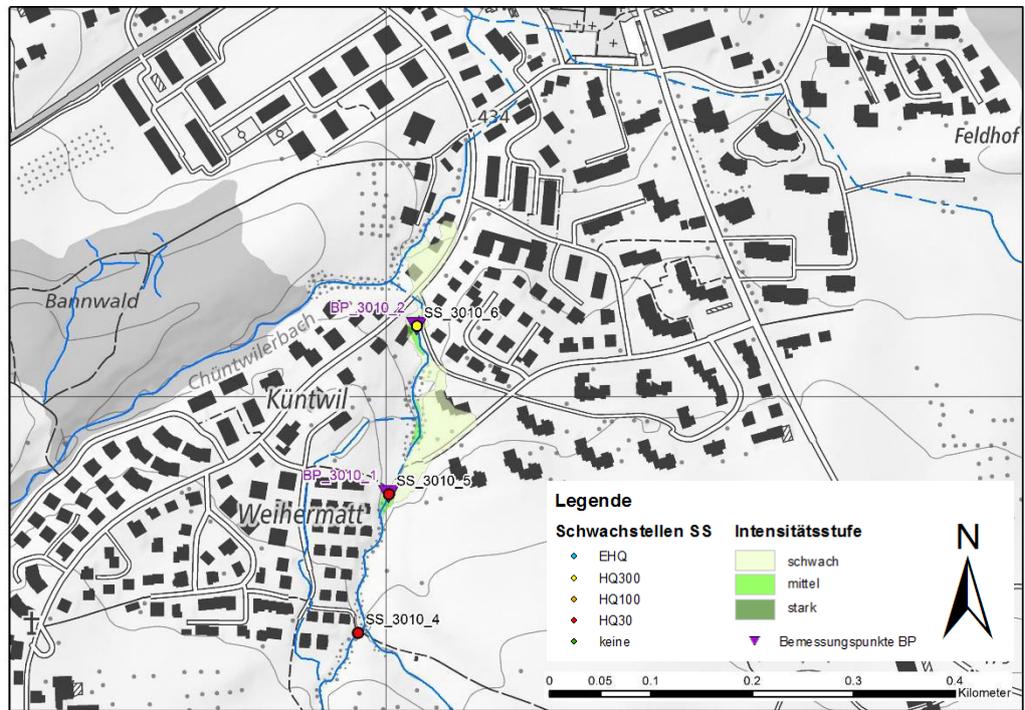
6. Wirkungsanalyse:

Beurteilungsmethode,
 Modellannahmen,
 Umgang mit
 Modelloutputs:

Wirkungsraum häufiges Ereignis (1-30 Jahre)

Gefahrenprozess

- Überschwemmung
- Übermürung
- Ufererosion



Bemerkungen:

SS_3010_5: Ausuferung, Rückfluss ins Gerinne
 SS_3010_6: Ausuferung, Rückfluss ins Gerinne

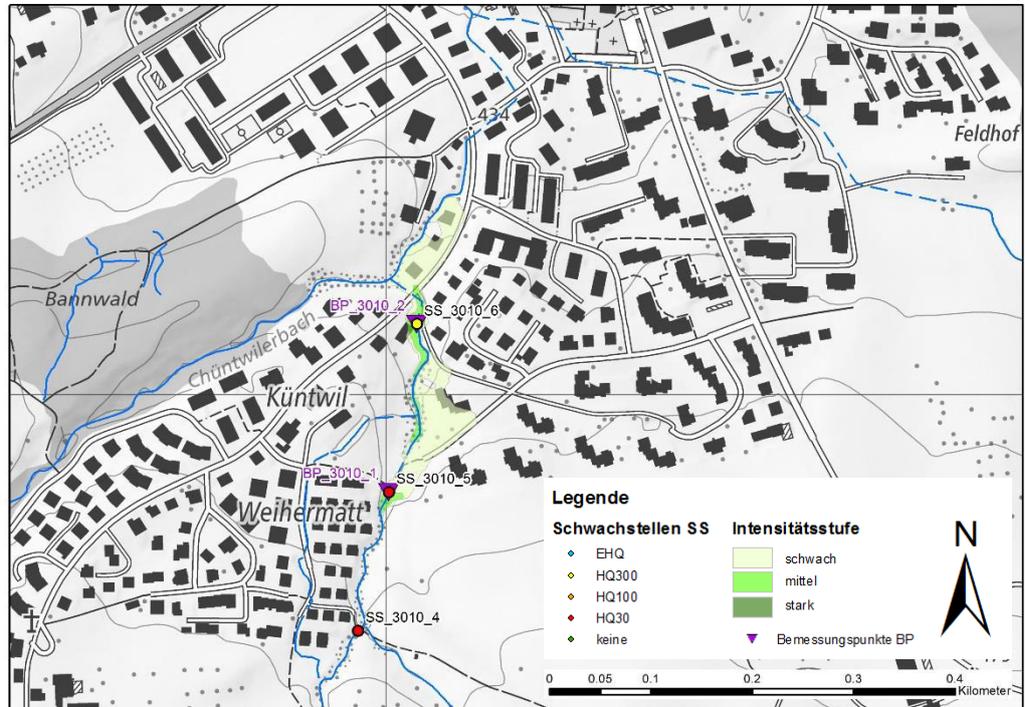
6. Wirkungsanalyse:

Beurteilungsmethode,
Modellannahmen,
Umgang mit
Modelloutputs:

Wirkungsraum seltenes Ereignis (30-100 Jahre)

Gefahrenprozess

- Überschwemmung
- Übermürung
- Ufererosion



Bemerkungen:

SS_3010_5: Ausuferung, Rückfluss ins Gerinne
 SS_3010_6: Ausuferung, Rückfluss ins Gerinne

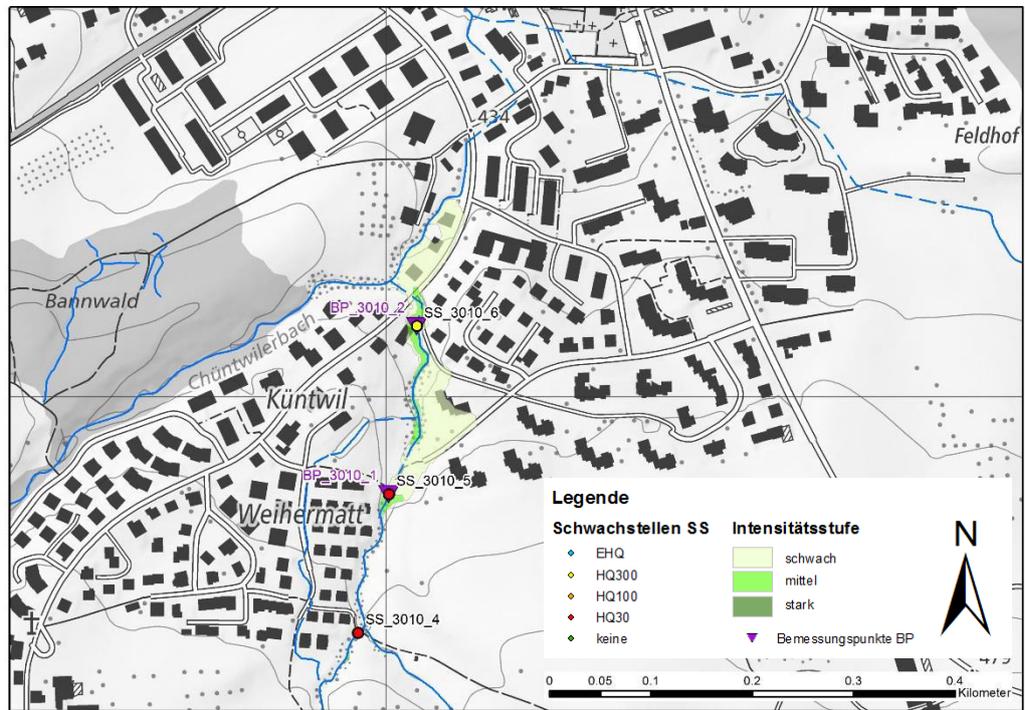
6. Wirkungsanalyse:

Beurteilungsmethode,
Modellannahmen,
Umgang mit
Modelloutputs:

Wirkungsraum sehr seltenes Ereignis (100-300 Jahre)

Gefahrenprozess

- Überschwemmung
- Übermürung
- Ufererosion



Bemerkungen:

SS_3010_5: Ausuferung, Rückfluss ins Gerinne
 SS_3010_6: Ausuferung, Rückfluss ins Gerinne

6. Wirkungsanalyse:

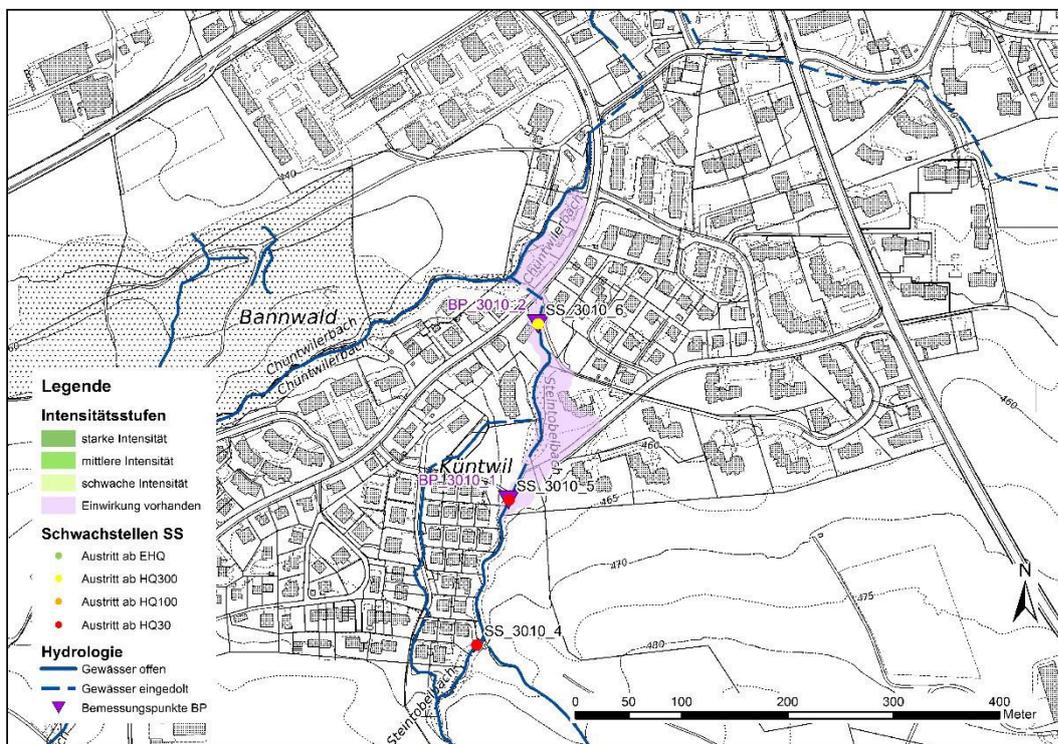
Beurteilungsmethode,
Modellannahmen,
Umgang mit
Modelloutputs:

SS_3008_1: Das Wasser fließt entlang der Strasse und wieder in Richtung Gerinne, dieser Fließweg ist aus Ereignissen bekannt

Wirkungsraum Extremereignis (>>>300 Jahre)

Gefahrenprozess

- Überschwemmung
- Übermuring
- Ufererosion



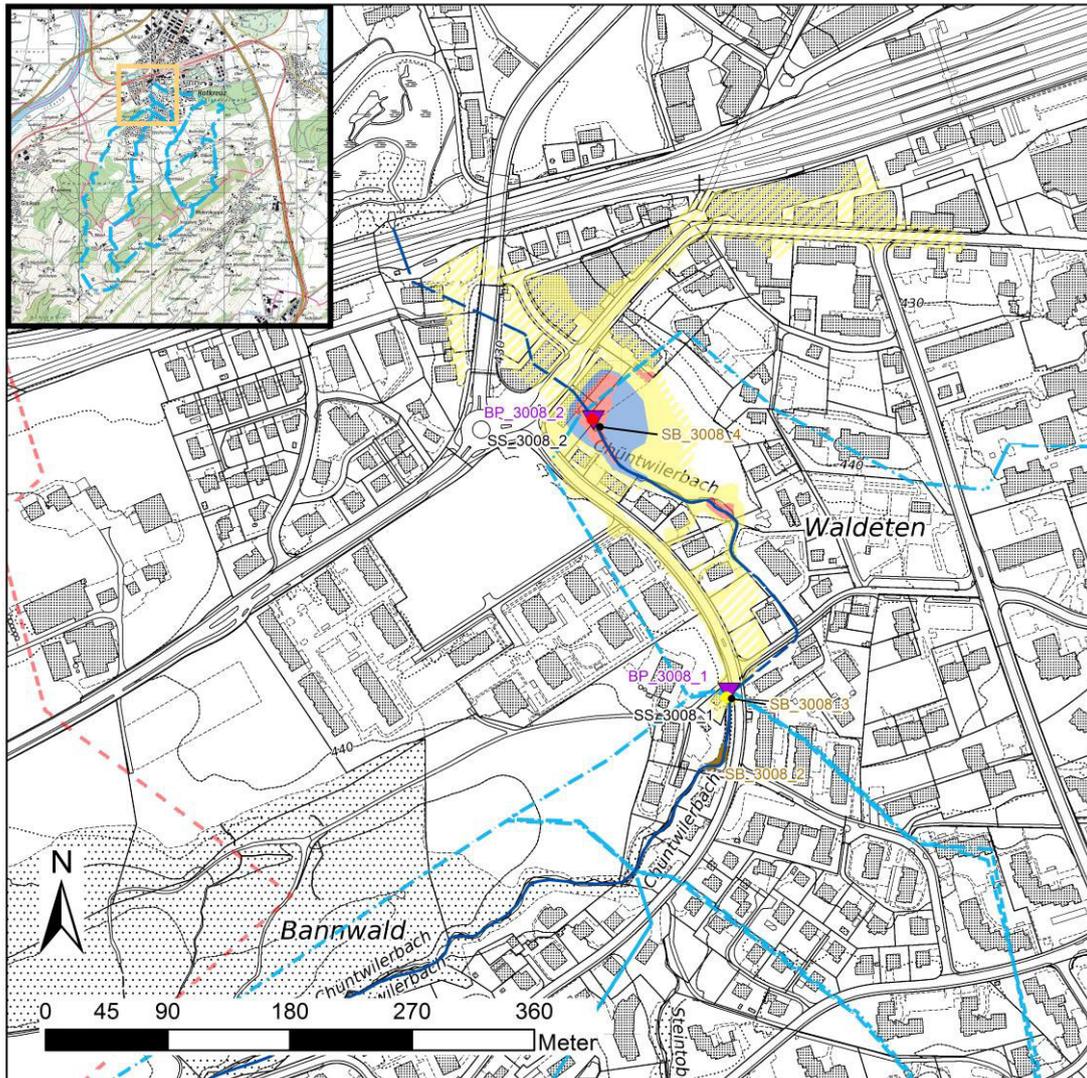
Bemerkungen:

SS_3010_5: Ausuferung, Rückfluss ins Gerinne
 SS_3010_6: Ausuferung, Rückfluss ins Gerinne

1. Prozessquelle:

Name / Nummer:	Chüntwilerbach	Route-Nr.	3008
	Sonderibach		3033
Hauptprozess:	Wasser	Stand	Juni 2019
Teilprozess:	<input checked="" type="checkbox"/> Überschwemmung (beinhaltet auch Übersarung) <input type="checkbox"/> Übermuerung <input type="checkbox"/> Ufererosion	Bearbeiter*in:	HOLINGER AG
Bemerkung:	Der Prozess Oberflächenabfluss wird nicht berücksichtigt.		

2. Situation:



Legende

Schwachstellen SS	Hydrologie	Grenzen	Gefahrenstufen
● EHQ	▼ Bemessungspunkt BP	- - - Gefahrenkartenperimeter	■ erhebliche Gefährdung
● HQ300	— Gewässer offen	- - - Gemeindegrenze	■ mittlere Gefährdung
● HQ100	- - - Gewässer eingedolt		■ geringe Gefährdung
● HQ30	- - - Einzugsgebiet		■ Restgefährdung
	■ Schutzbautenkataster SB		

3. Grundlagen

Gefahrenkarten (*) keine

- [1] Hochwasserschutz Rotkreuz Vorprojekt INGE RIRO 2017
- [2] Hochwasserschutz Rotkreuz Bauprojekt CSD Ingenieure AG 2019

Bekannte Ereignisse: keine Ereignisse bekannt

Ereignisdatum	Beschreibung	Quelle/StorMe.Nr.
07.06.2012	Starke Gewitter mit heftigen Regenfällen. Ausuferungen und Garagen, Strassen und Unterführungen wurden überschwemmt. Zusätzliche Schäden durch Oberflächenwasser, das aus den Hangbereichen ins Siedlungsgebiet floss.	Vorprojekt HWS
05.10.2014	Wassereinbruch & Schäden bei diversen Gebäuden	GVZG

Ereignisspuren keine Ereignisspuren
 Ereignisspuren / Karte der Phänomene

Überwachungen/ Messstellen: keine

Beschreibung des Einzugsgebietes und des Gerinnes:

*Der Sonderibach entspringt am Rooterberg auf rund 800 m ü. M. und fliesst durch den steilen Honauerwald und über Landwirtschaftsland bis er oberhalb des Siedlungsgebietes in den Chüntwilerbach mündet.
 Der Chüntwilerbach entspringt am nördlichen Rand des Honauerwald auf etwa 500 m ü. M. und fliesst im Wald entlang der Siedlung bis er unterhalb Küntwil ins Dorf mündet. Im Dorf ist der Chüntwilerbach an zwei Stellen eingedolt und mündet nach der Unterquerung der Bahnlinie in den Binzmülibach.*

Geologie: *Moräneablagerung der Würmvergletscherung und Ablagerung der Oberen Süsswassermolasse.*

Schutzbauten: keine

*SB_ xxxx_0 *liegen nicht digital vor*

Bezeichnung	Typ	Ort/Lage	Zustand	Baujahr	Wirkung Protect Grobbeurteilung
SB_3008_1	Rechen	Brücke Bannwald	Gut		bis HQ100
SB_3008_2	Geschiebesammler mit Rechen	Waldegg	Gut		bis HQ300
SB_3008_3	Rechen mit Einlaufbauwerk	Eindolung Waldegg	Gut		bis HQ100
SB_3008_4	Rechen	Eindolung SBB	Gut		bis HQ30

4. Disposition

Grundszenarien

Niederschlag:

	1h / 2.33 Jahre	24h / 2.33 Jahre	1h / 100 Jahre	24h / 100 Jahre
Niederschlag [mm]:	24	60	60	130

Bemerkungen: Aus dem Hydrologischen Atlas der Schweiz (1992), Tafel 2.4.
Angabe zur Vollständigkeit, Übernahme der Hydrologie aus dem Projekt HWS Rotkreuz.

Grundszenarien Abfluss

Beurteilung: Übernahme aus [1] Revision Erstbeurteilung

Begründung für die Revision:

Schätzverfahren: $EHQ = HQ_{100} * 1.5$

	BP	Fläche EZG [km ²]	Kote [m ü.M.]	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ (>>300 Jahre)
Abflussspitze [m ³ /s]	BP_3008_1	2.32	433	10.8	14.5	18.2	21.75
Abflussspitze [m ³ /s]	BP_3008_2	3.62	425	9.3	9.9	11.4	14.85

Bemerkungen: Entlastungsstollen nach BP_3008_1 mit Kapazität 11.6 m³/s unter Druck.

Grundszenarien Geschiebepotential

Beurteilung: Übernahme aus [1] Revision Erstbeurteilung

Begründung für die Revision:

Schätzverfahren:

Geschiebepotenzial [m³]:

	BP	Fläche EZG [km ²]	Kote [m ü.M.]	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ (>>300 Jahre)
Geschiebefracht [m ³]:							

Bemerkungen: Beim Geschiebesammler SB_3008_2 oberhalb BP_3008_2 wurden in 12 Jahren insgesamt 450 m³ ausgebaggert.

Grundszenarien Schwemmholz:

Beurteilung: Übernahme aus [1] Revision Erstbeurteilung

Begründung für die Revision:

	BP	Fläche EZG [km ²]	Kote [m ü.M.]	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ (>>300 Jahre)
Aufkommen:							

Bemerkungen: Grössere Schwemmholzmengen sind im Siedlungsgebiet nicht zu erwarten, da im oberen Einzugsgebiet diverse Grobrechen vorhanden sind. Schwemmholzeintrag ins Gerinne ist jedoch nicht vollständig auszuschliessen.

Beschreibung Prozessablauf:

Bemerkungen:

5.1 Schwachstelle S1: SS_3008_1

Beurteilung: Übernahme aus [2] Revision Erstbeurteilung

Begründung für die
Revision:

Änderungen:

Beschreibung

Kote [m ü.M.]:	433 m. ü. M.	Koordinaten (X/Y):	2'675'078/1'221'252
Art der Schwachstelle:	Eindolung Waldegg		
Abflusskapazität bordvoll [m³/s]:	15.4 m³/s 11.6 m³/s Entlastungsstollen und 3.8 m³/s gedrosselt		
Freibord [m]	Keines		
baulicher Zustand / Unterhalt:	Gut		



Szenariendefinition:

Ereignisfrequenz	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ >>300 Jahre
Beschreibung des Szenarios	keine Ausuferung, Geschiebesammler und Schwemmholtzrechen wirksam	keine Ausuferung, Geschiebesammler und Schwemmholtzrechen wirksam	Ausuferung Geschiebesammler und Schwemmholtzrechen wirksam	Ausuferung Geschiebesammler und Schwemmholtzrechen wirksam
Minderung Abflusskapazität durch Verklausung [%]:		-	-	
Minderung Abflusskapazität durch Auflandung [%]:	-	-	-	
Ausbrechende Wassermenge: Spitze [m³/s] und Volumen [m³]:	-	-	2.8 m³/s 2'300 m³	6.35 m³/s 10'000 m³
Bemerkungen:	- Übernahme der Szenarien aus [2] - Ausuferung ab einem sehr seltenen Ereignis			

5.1 Schwachstelle S2: SS_3008_2

Beurteilung: Übernahme aus [2] Revision Erstbeurteilung

Begründung für die Revision:

Änderungen:

Beschreibung

Kote [m ü.M.]:	425 m. ü. M.	Koordinaten (X/Y):	2'674'979/1'221'452
Art der Schwachstelle:	Eindolung SBB		
Abflusskapazität bordvoll [m³/s]:	7.5 m³/s		
Freibord [m]	Keines		
baulicher Zustand / Unterhalt:	Gut		



Szenariendefinition:

Ereignisfrequenz	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ >>300 Jahre
Beschreibung des Szenarios	Ausuferung, keine Verklausung und Auflandung	Ausuferung, keine Verklausung und Auflandung	Ausuferung, keine Verklausung und Auflandung	Ausuferung, keine Verklausung und Auflandung
Minderung Abflusskapazität durch Verklausung [%]:	-	-	-	-
Minderung Abflusskapazität durch Auflandung [%]:	-	-	-	-
Ausbrechende Wassermenge: Spitze [m³/s] und Volumen [m³]:	1.8 m³/s 1'900 m³	2.4 m³/s 3'100 m³	3.9 m³/s 7'200 m³	7.35 m³/s 10'000 m³
Bemerkungen:	- Übernahme der Szenarien aus [2] - Ausuferung ab einem häufigen Ereignis - Durch die Entlastung bei der Eindolung Waldegg, ist der Zufluss aus dem Chüntwilerbach nahezu konstant.			

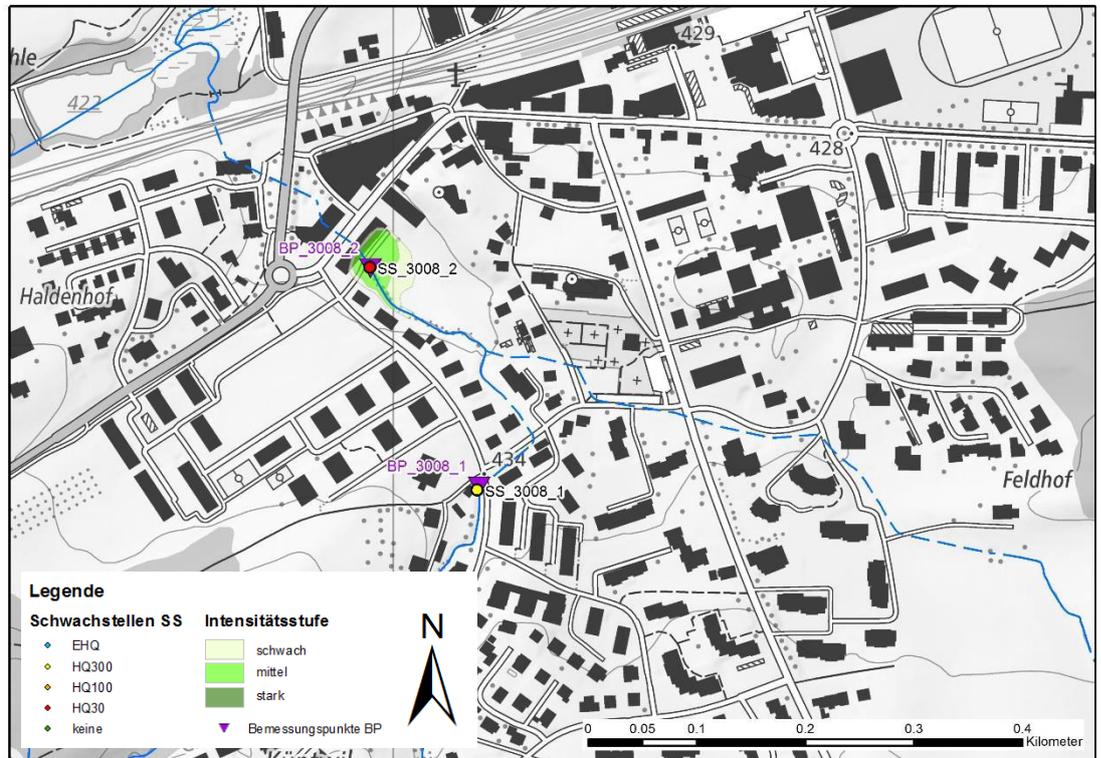
6. Wirkungsanalyse:

Beurteilungsmethode,
Modellannahmen,
Umgang mit
Modelloutputs:

Wirkungsraum häufiges Ereignis (1-30 Jahre)

Gefahrenprozess

- Überschwemmung
- Übermuring
- Ufererosion



Bemerkungen:

SS_3008_1: keine Ausuferung
 SS_3008_2: Wasser wird in Senke aufgestaut, es wurde das Bruttoprinzip angewendet

6. Wirkungsanalyse:

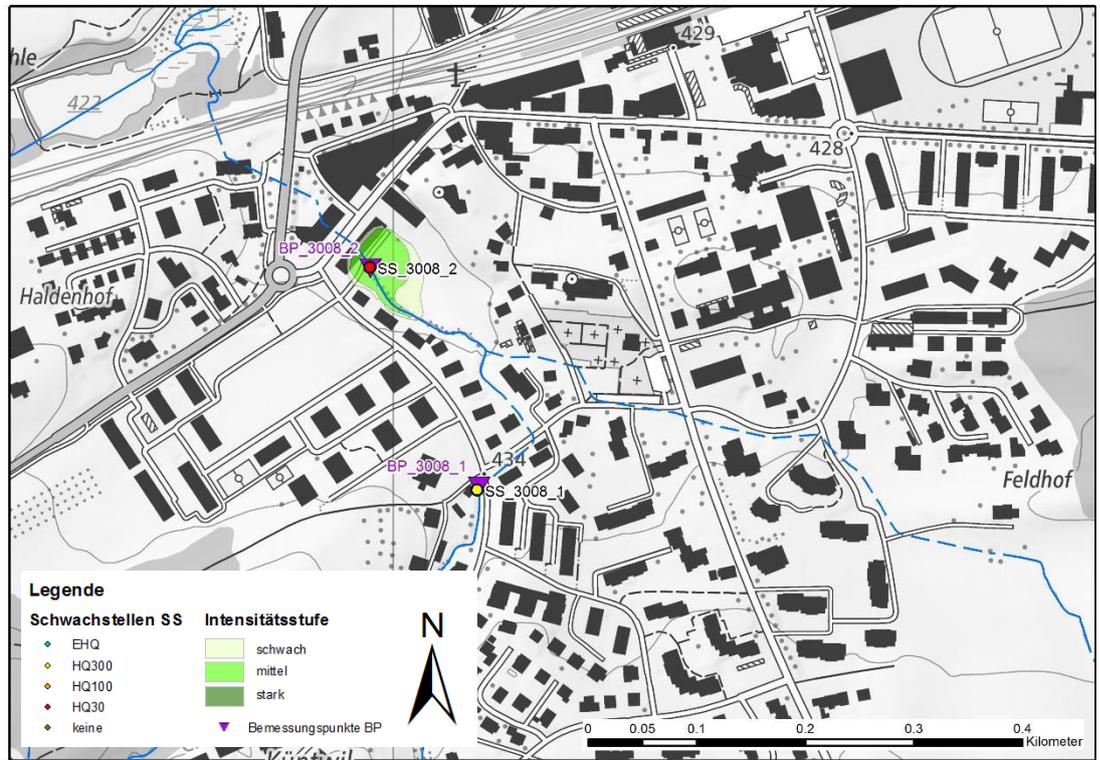
Beurteilungsmethode,
Modellannahmen,
Umgang mit
Modelloutputs:

Wirkungsraum
seltenes Ereignis
(30-100 Jahre)

Gefahrenprozess

- Überschwemmung
- Übermürung
- Ufererosion

Wirkungsraum seltenes Ereignis (30-100 Jahre)



Bemerkungen:

SS_3008_1: keine Ausuferung
SS_3008_2: Wasser wird in Senke aufgestaut, es wurde das Bruttoprinzip angewendet

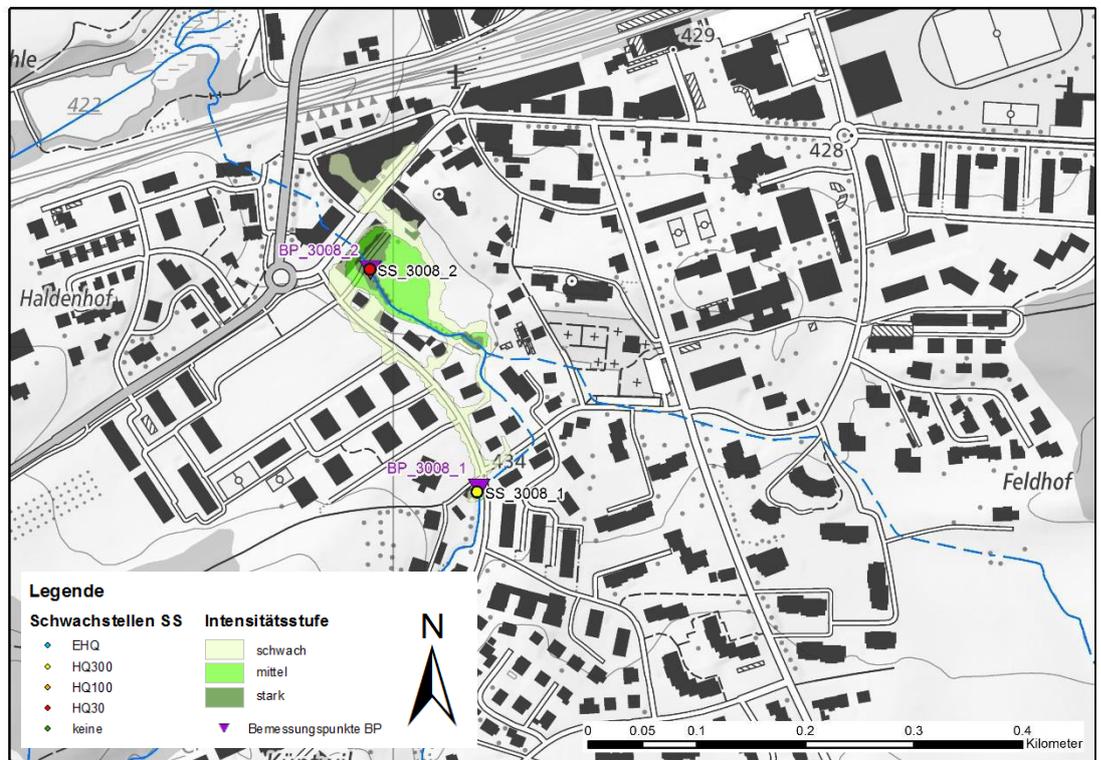
6. Wirkungsanalyse:

Beurteilungsmethode,
Modellannahmen,
Umgang mit
Modelloutputs:

Wirkungsraum sehr seltenes Ereignis (100-300 Jahre)

Gefahrenprozess

- Überschwemmung
- Übermuring
- Ufererosion



Bemerkungen:

SS_3008_1: Das Wasser fliesst entlang der Strasse und wieder in Richtung Gerinne, dieser Fliessweg ist aus Ereignissen bekannt
 SS_3008_2: Wasser wird in Senke aufgestaut, es wurde das Bruttoprinzip angewendet

6. Wirkungsanalyse:

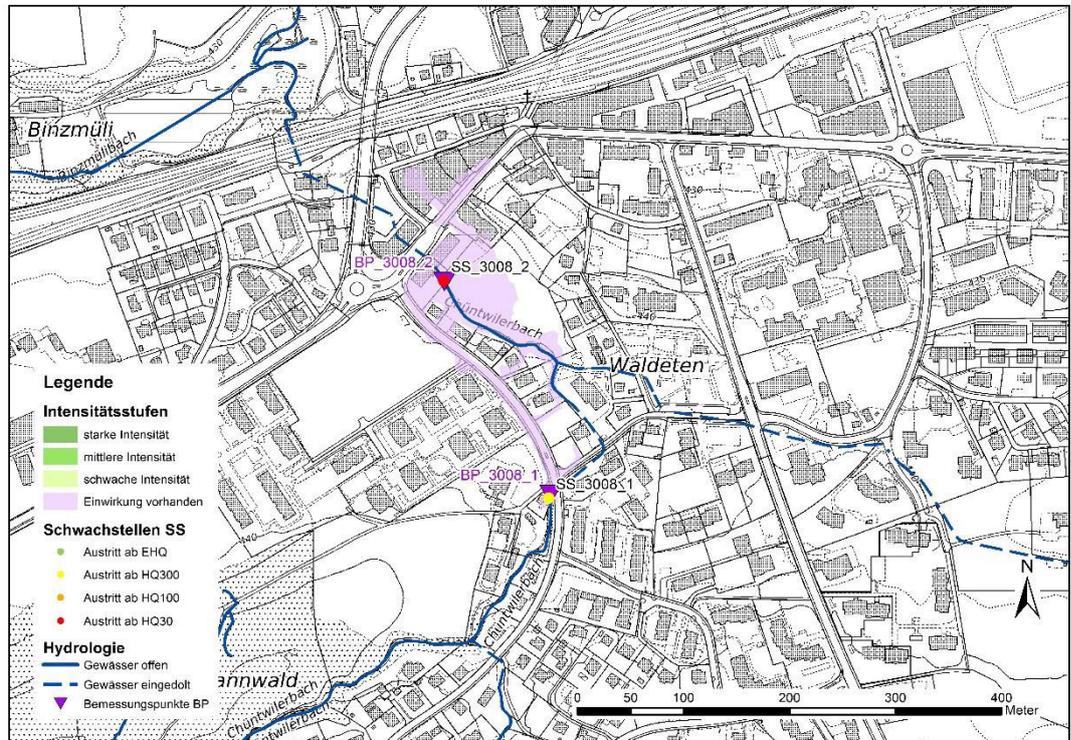
Beurteilungsmethode,
Modellannahmen,
Umgang mit
Modelloutputs:

SS_3008_1: Das Wasser fließt entlang der Strasse und wieder in Richtung Gerinne, dieser Fließweg ist aus Ereignissen bekannt

Wirkungsraum Extremereignis (>>>300 Jahre)

Gefahrenprozess

- Überschwemmung
- Übermürung
- Ufererosion



Bemerkungen:

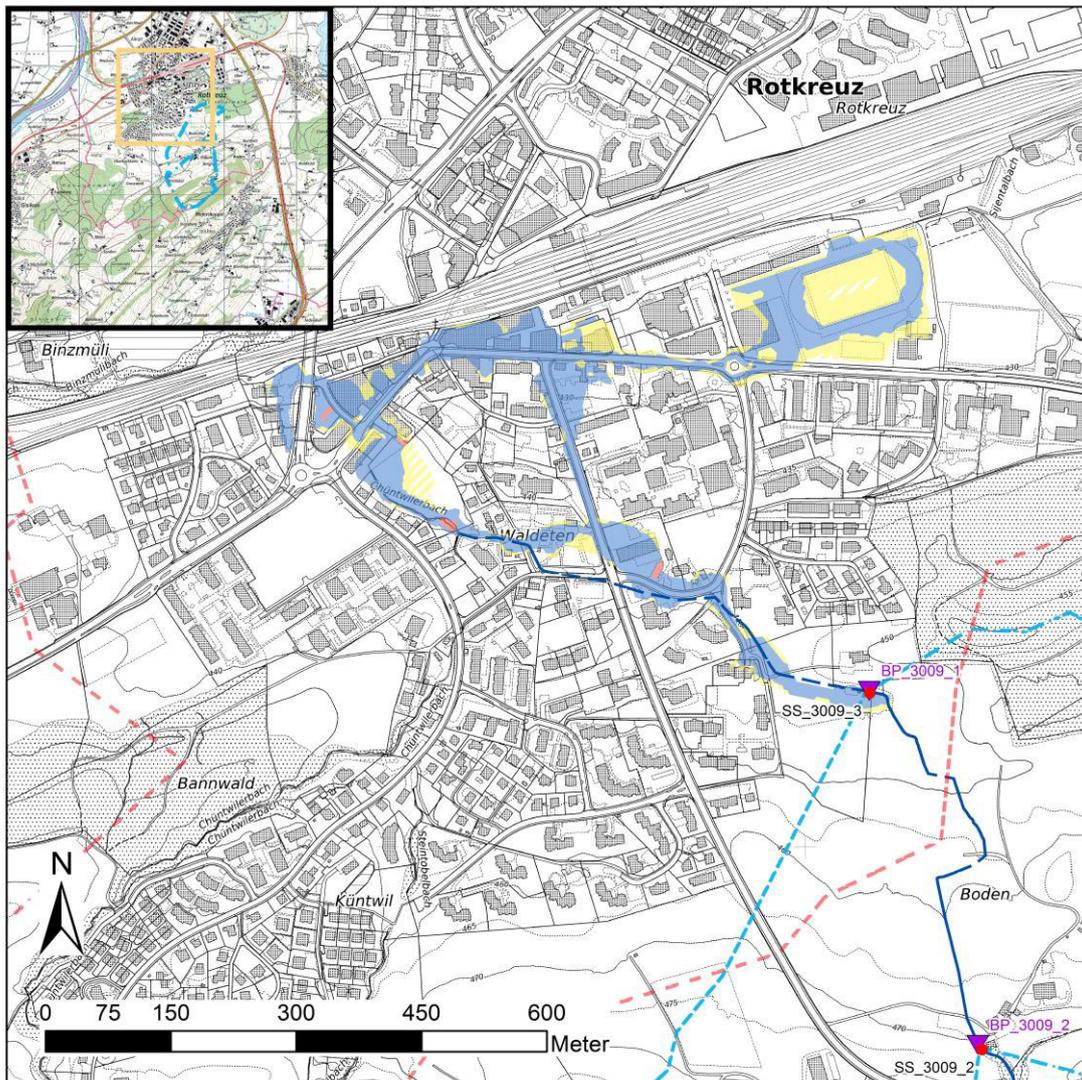
SS_3008_1: Das Wasser fließt entlang der Strasse und wieder in Richtung Gerinne, dieser Fließweg ist aus Ereignissen bekannt

SS_3008_2: Wasser wird in Senke aufgestaut, es wurde das Bruttoprinzip angewendet

1. Prozessquelle:

Name / Nummer:	Waldbach	Route-Nr.	3009
Hauptprozess:	Wasser	Stand	Juni 2019
Teilprozess:	<input checked="" type="checkbox"/> Überschwemmung (beinhaltet auch Übersarung) <input type="checkbox"/> Übermuerung <input type="checkbox"/> Ufererosion	Bearbeiter*in:	HOLINGER AG
Bemerkung:	Der Prozess Oberflächenabfluss wird nicht berücksichtigt		

2. Situation:



Legende

Schwachstellen SS	Hydrologie	Grenzen	Gefahrenstufen
<ul style="list-style-type: none"> ● EHQ ● HQ300 ● HQ100 ● HQ30 	<ul style="list-style-type: none"> ▼ Bemessungspunkt BP — Gewässer offen - - - Gewässer eingedolt Einzugsgebiet Schutzbautenkataster SB 	<ul style="list-style-type: none"> Gefahrenkartenperimeter Gemeindegrenze 	<ul style="list-style-type: none"> erhebliche Gefährdung mittlere Gefährdung geringe Gefährdung Restgefährdung

3. Grundlagen

Gefahrenkarten (*) keine

- [1] Hochwasserschutz Rotkreuz Vorprojekt INGE RIRO 2017
- [2] Hochwasserschutz Rotkreuz Bauprojekt CSD Ingenieure AG 2019

Bekannte Ereignisse: keine Ereignisse bekannt

Ereignisdatum	Beschreibung	Quelle/StorMe.Nr.
07.06.2012	Starke Gewitter mit heftigen Regenfällen. Ausuferungen und Garagen, Strassen und Unterführungen wurden überschwemmt. Zusätzliche Schäden durch Oberflächenwasser, das aus den Hangbereichen ins Siedlungsgebiet floss.	Vorprojekt HWS
05.10.2014	Wassereinbruch & Schäden bei diversen Gebäuden	GVZG
28.04.2015	Wassereinbruch bei der Waldegg und an der Waldetenstrasse	GVZG

Ereignisspuren keine Ereignisspuren
 Ereignisspuren / Karte der Phänomene

Überwachungen/
Messstellen: keine

Beschreibung des Einzugsgebietes und des Gerinnes: *Der Waldbach fliesst durch ein kurzes Waldstück oberhalb des Bodenhofes und anschliessend über relativ flaches Wiesenland bis er am Rand des Siedlungsgebietes beim Feldhof in eine Eindolung fliesst.*

Geologie: *Moräneablagerung der Würmvergletscherung und Ablagerung der Oberen Süsswassermolasse.*

Schutzbauten: keine

*SB_xxxx_0 *liegen nicht digital vor*

Bezeichnung	Typ	Ort/Lage	Zustand	Baujahr	Wirkung Protect Grobbeurteilung

4. Disposition

Grundszenarien

Niederschlag:

	1h / 2.33 Jahre	24h / 2.33 Jahre	1h / 100 Jahre	24h / 100 Jahre
Niederschlag [mm]:	24	60	60	130

Bemerkungen: Aus dem Hydrologischen Atlas der Schweiz (1992), Tafel 2.4.
Angabe zur Vollständigkeit, Übernahme der Hydrologie aus dem Projekt HWS Rotkreuz.

Grundszenarien Abfluss

Beurteilung: Übernahme aus [1] Revision Erstbeurteilung

Begründung für die Revision:

Schätzverfahren:

	BP	Fläche EZG [km ²]	Kote [m ü.M.]	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ (>>300 Jahre)
Abflussspitze [m ³ /s]	BP_3009_1	0.74	444	4.2	5.6	7	8.4
Abflussspitze [m ³ /s]	BP_3009_2	0.4	472	2.8	3.7	4.6	5.55

Bemerkungen:

Grundszenarien Geschiebepotential

Beurteilung: Übernahme aus [1] Revision Erstbeurteilung

Begründung für die Revision:

Schätzverfahren:

Geschiebepotenzial [m³]:

	BP	Fläche EZG [km ²]	Kote [m ü.M.]	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ (>>300 Jahre)
Geschiebefracht [m ³]:							

Bemerkungen Geschiebepotential gering

Grundszenarien Schwemmholz:

Beurteilung: Übernahme aus [1] Revision Erstbeurteilung

Begründung für die Revision:

	BP	Fläche EZG [km ²]	Kote [m ü.M.]	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ (>>300 Jahre)
Aufkommen:							

Bemerkungen Schwemmholzpotential gering

Beschreibung Prozessablauf:

Bemerkungen:

5.1 Schwachstelle S1: SS_3009_3

Beurteilung: Übernahme aus [2] Revision Erstbeurteilung

Begründung für die
Revision:

Änderungen:

Beschreibung

Kote [m ü.M.]: 444 Koordinaten (X/Y): 2'675'576/1'221'188

Art der Schwachstelle: *Eindolung Feldhof*

Abflusskapazität bordvoll
[m³/s]: 0.6 m³/s

Freibord [m]: *Keines*

baulicher Zustand /
Unterhalt:

Kein Bild vorhanden

Szenariendefinition:

Ereignisfrequenz	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ >>300 Jahre
Beschreibung des Szenarios	<i>Ausuferung, keine Verkläusung und Auflandung</i>	<i>Ausuferung, keine Verkläusung und Auflandung</i>	<i>Ausuferung, keine Verkläusung und Auflandung. Es wurde davon ausgegangen, dass am Chüntwilerbach gleichzeitig ein Ereignis eintritt (parallele Einzugsgebiete).</i>	<i>Ausuferung, keine Verkläusung und Auflandung. Es wurde davon ausgegangen, dass am Chüntwilerbach gleichzeitig ein Ereignis eintritt (parallele Einzugsgebiete).</i>
Minderung Abflusskapazität durch Verkläusung [%]:	-	-	-	
Minderung Abflusskapazität durch Auflandung [%]:	-	-	-	
Ausbrechende Wassermenge: Spitze [m³/s] und Volumen [m³]:	3.6 m³/s 13'500 m³	5.0 m³/s 24'100 m³	6.4 m³/s 31'600 m³	7.8 m³/s 39'000 m³
Bemerkungen:	<ul style="list-style-type: none"> - Übernahme der Szenarien aus [2] - Ausuferung ab einem häufigen Ereignis - Betrachtung EHQ in GK nach Massnahmen 			

Weggefallene Schwachstellen

	Kote [m ü.M.]	Koordinaten (X/Y)	Begründung
Schwachstelle SS_3009_2	472	2'675'711/1'220'751	Ausserhalb der Bauzone

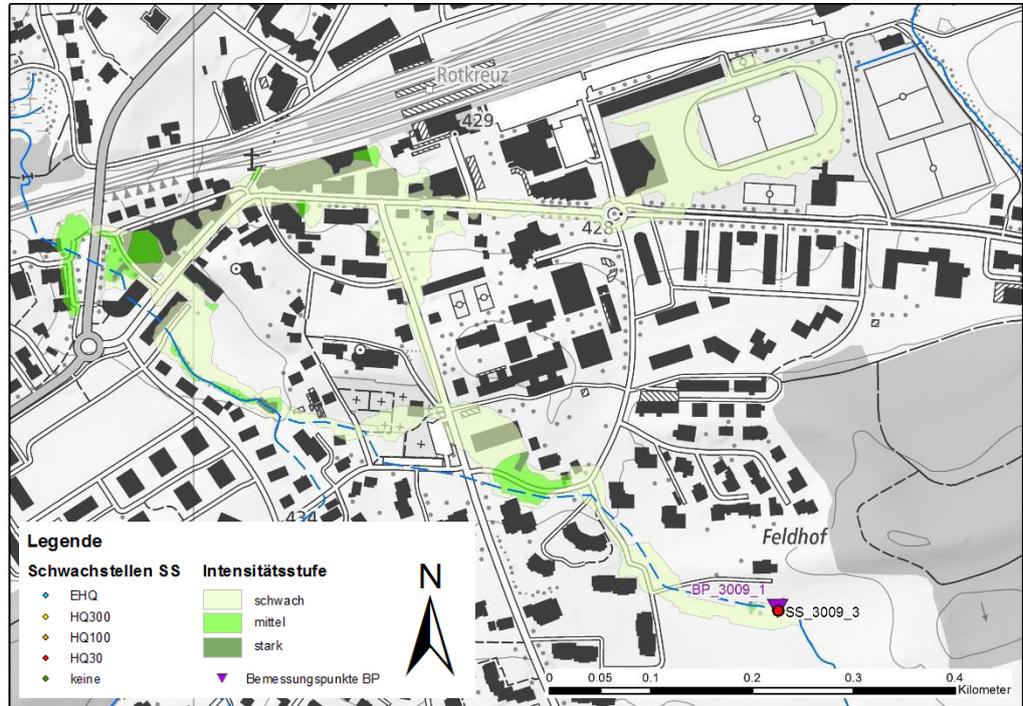
6. Wirkungsanalyse:

Beurteilungsmethode,
Modellannahmen,
Umgang mit
Modelloutputs:

Wirkungsraum häufiges Ereignis (1-30 Jahre)

Gefahrenprozess

- Überschwemmung
- Übermürung
- Ufererosion



Bemerkungen:

Der Abfluss auf der Strasse teilt sich auf

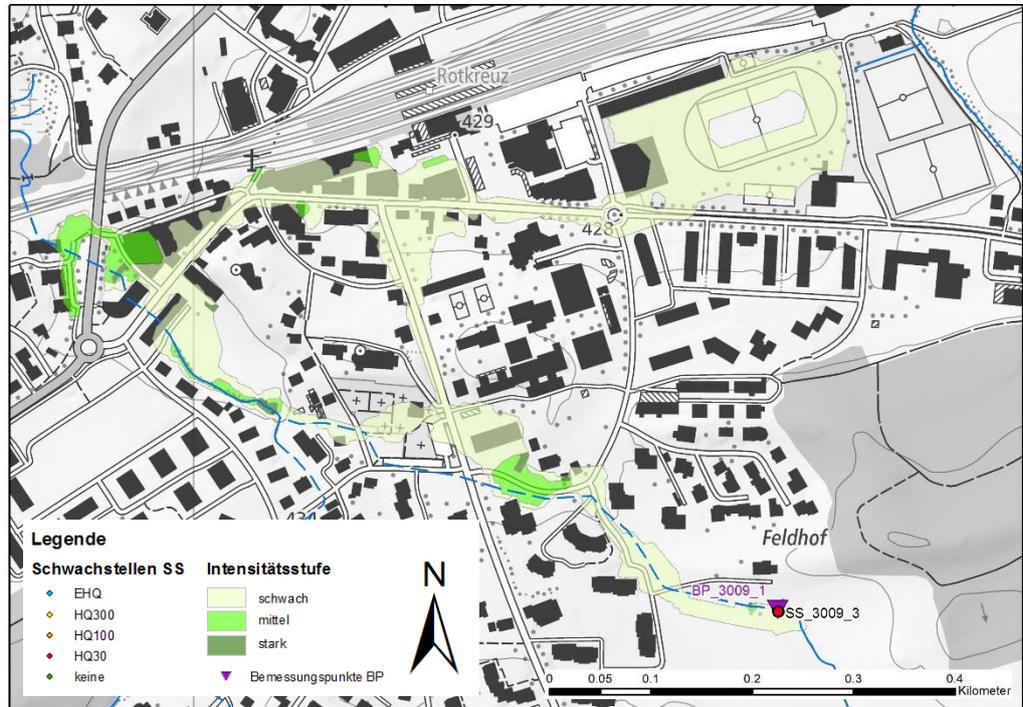
6. Wirkungsanalyse:

Beurteilungsmethode,
Modellannahmen,
Umgang mit
Modelloutputs:

Wirkungsraum seltenes Ereignis (30-100 Jahre)

Gefahrenprozess

- Überschwemmung
- Übermürung
- Ufererosion



Bemerkungen:

Der Abfluss auf der Strasse teilt sich auf

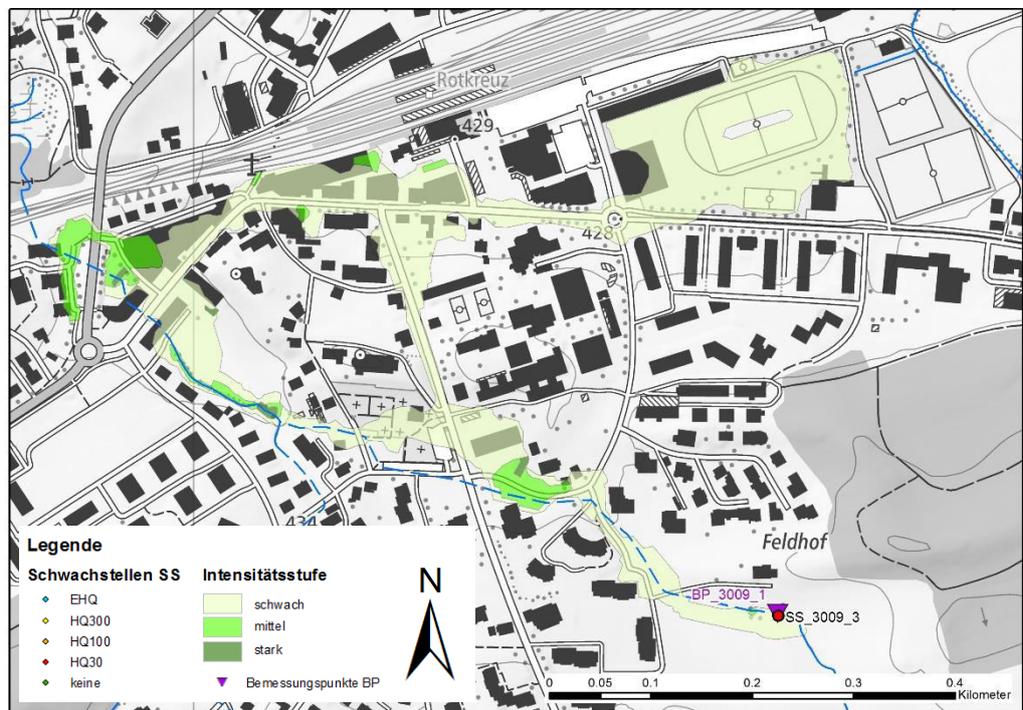
6. Wirkungsanalyse:

Beurteilungsmethode,
Modellannahmen,
Umgang mit
Modelloutputs:

Wirkungsraum sehr seltenes Ereignis (100-300 Jahre)

Gefahrenprozess

- Überschwemmung
- Übermürung
- Ufererosion



Bemerkungen:

Der Abfluss auf der Strasse teilt sich auf

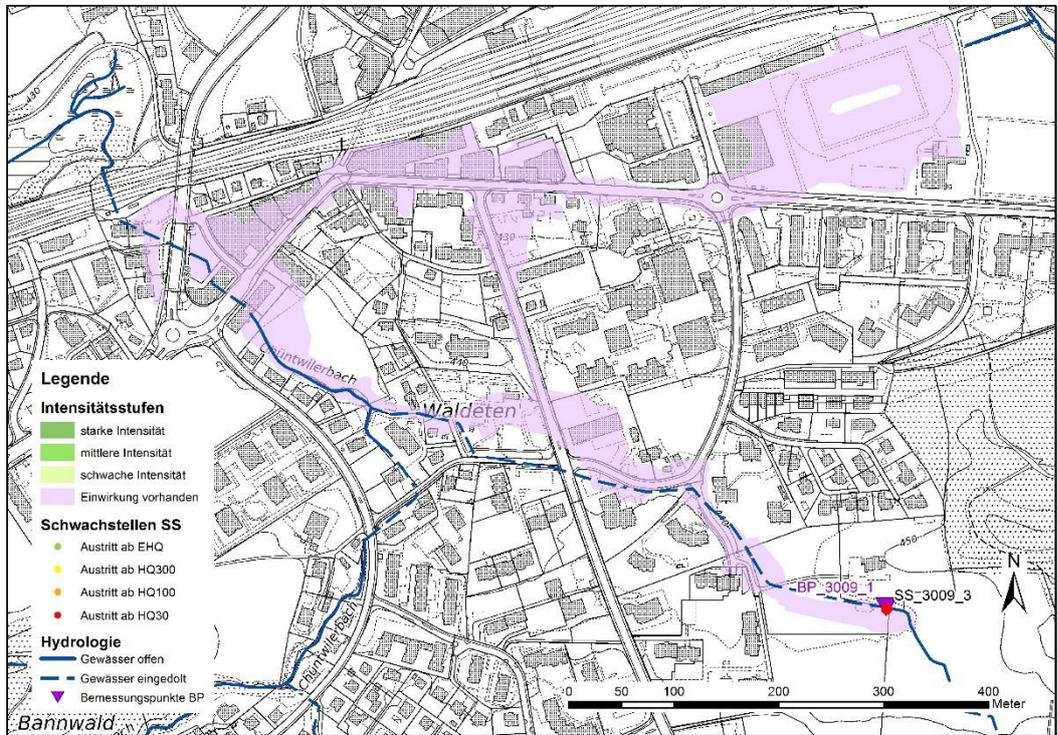
6. Wirkungsanalyse:

Beurteilungsmethode,
Modellannahmen,
Umgang mit
Modelloutputs:

Wirkungsraum Extremereignis (>>>300 Jahre)

Gefahrenprozess

- Überschwemmung
- Übermuerung
- Ufererosion



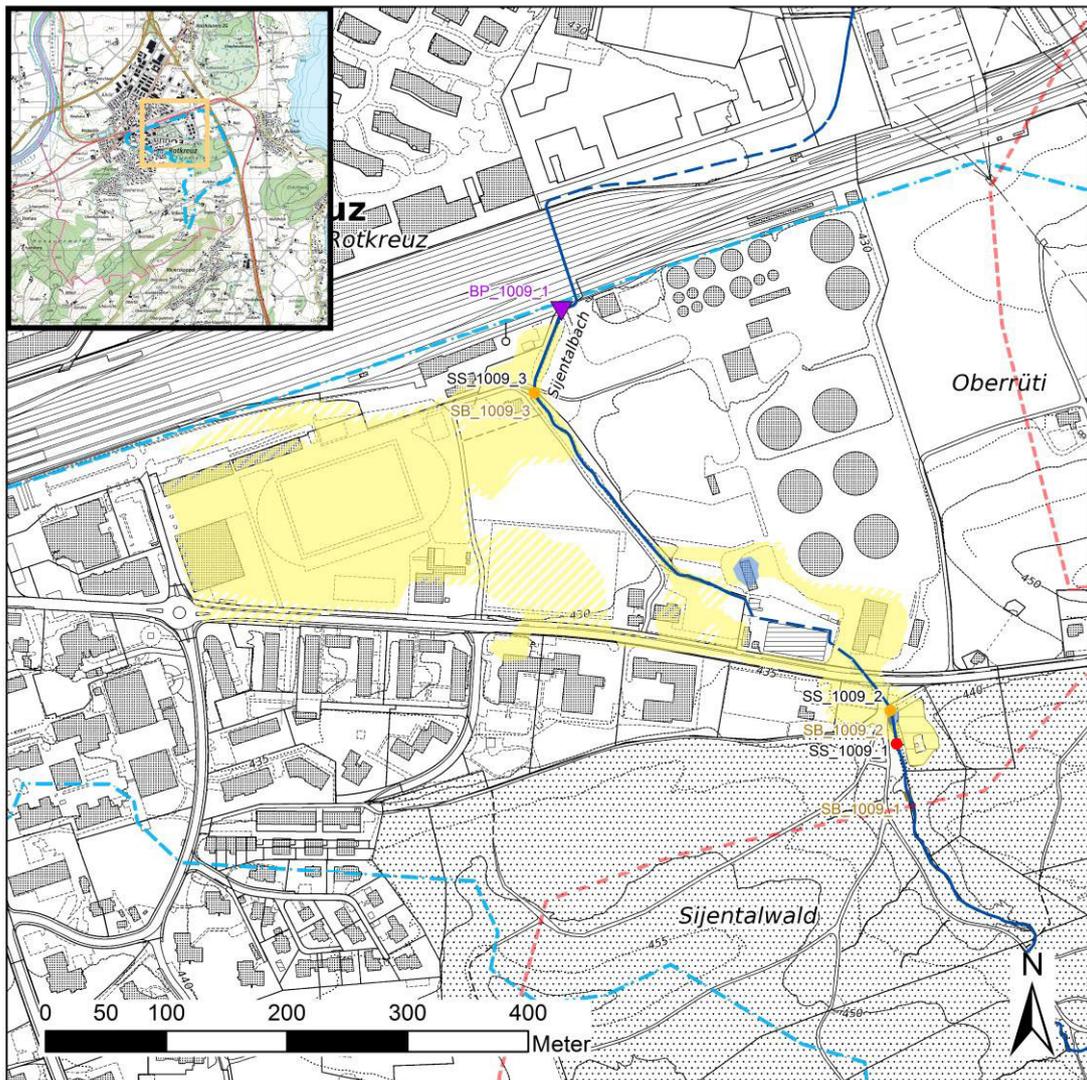
Bemerkungen:

Der Abfluss auf der Strasse teilt sich auf

1. Prozessquelle:

Name / Nummer:	Sijentalbach	Route-Nr.	1009
Hauptprozess:	Wasser	Stand	Juni 2019
Teilprozess:	<input checked="" type="checkbox"/> Überschwemmung (beinhaltet auch Übersarung) <input type="checkbox"/> Übermuerung <input type="checkbox"/> Ufererosion	Bearbeiter*in:	HOLINGER AG
Bemerkung:	Der Prozess Oberflächenabfluss wird nicht berücksichtigt		

2. Situation:



Legende

Schwachstellen SS	Hydrologie	Grenzen	Gefahrenstufen
● EHQ	▼ Bemessungspunkt BP	- - - Gefahrenkartenperimeter	■ erhebliche Gefährdung
● HQ300	— Gewässer offen	□ Gemeindegrenze	■ mittlere Gefährdung
● HQ100	- - - Gewässer eingedolt		■ geringe Gefährdung
● HQ30	□ Einzugsgebiet		■ Restgefährdung
	■ Schutzbautenkataster SB		

3. Grundlagen

Gefahrenkarten (*) keine

- [1] Hochwasserschutz Rotkreuz Vorprojekt INGE RIRO 2017
- [2] Hochwasserschutz Rotkreuz Bauprojekt CSD Ingenieure AG 2019

Bekannte Ereignisse: keine Ereignisse bekannt

Ereignisdatum	Beschreibung	Quelle/StorMe.Nr.
1986	Wasseraustritt bei der Buonaserstrasse	1986-W0004
05.10.2014	Wassereinbruch & Schäden bei diversen Gebäuden	GVZG

Ereignisspuren keine Ereignisspuren
 Ereignisspuren / Karte der Phänomene

Überwachungen/
Messstellen: keine

Beschreibung des Einzugsgebietes und des Gerinnes:

Der Sijentalbach fliesst durch den Sijentalwald und anschliessend dem Sportplatz entlang. Vor den Bahngeleisen wird er eingedolt und in den Zugersee abgeleitet.

Geologie:

Moräneablagerung der Würmvergletscherung und Ablagerung der Oberen Süsswassermolasse.

Schutzbauten: keine

*SB_xxxx_0 *liegen nicht digital vor*

Bezeichnung	Typ	Ort/Lage	Zustand	Baujahr	Wirkung Protect Grobbeurteilung
SB_1009_1	Rechen mit Geschiebesammler	Oberhalb Weiher	Gut		bis HQ30
SB_1009_2	Einlaufbauwerk Beton mit Rechen	Durchlass Badi	Gut		bis HQ100
SB_1009_3	Einlaufbauwerk mit Rechen	Durchlass Sportplatz	Gut		bis HQ30

4. Disposition

Grundszenarien

Niederschlag:

	1h / 2.33 Jahre	24h / 2.33 Jahre	1h / 100 Jahre	24h / 100 Jahre
Niederschlag [mm]:	24	60	60	130

Bemerkungen: Aus dem Hydrologischen Atlas der Schweiz (1992), Tafel 2.4
Angabe zur Vollständigkeit, Übernahme der Hydrologie aus dem Projekt HWS Rotkreuz.

Grundszenarien Abfluss

Beurteilung: Übernahme aus [1] Revision Erstbeurteilung

Begründung für die Revision:

Schätzverfahren: $EHQ = HQ_{100} * 1.5$

	Bemessungspunkt	Fläche EZG [km ²]	Kote [m ü.M.]	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ (>>300 Jahre)
Abflussspitze [m ³ /s]	BP_1009_1	0.969	425	4.4	7.0	8.3	10.5

Bemerkungen:

Grundszenarien Geschiebepotential

Beurteilung: Übernahme aus [1] Revision Erstbeurteilung

Begründung für die Revision:

Schätzverfahren:

Geschiebepotenzial [m³]:

	Bemessungspunkt	Fläche EZG [km ²]	Kote [m ü.M.]	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ (>>300 Jahre)
Geschiebefracht [m ³]:							

Bemerkungen: Geschiebepotential gering

Grundszenarien Schwemmholz:

Beurteilung: Übernahme aus [1] Revision Erstbeurteilung

Begründung für die Revision:

	Bemessungspunkt	Fläche EZG [km ²]	Kote [m ü.M.]	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ (>>300 Jahre)
Aufkommen:							

Bemerkungen: Schwemmholzpotential gering

Beschreibung Prozessablauf:

Bemerkungen:

5.1 Schwachstelle S1: SS_1009_2

Beurteilung: Übernahme aus [2] Revision Erstbeurteilung

Begründung für die
Revision:

Änderungen:

Beschreibung

Kote [m ü.M.]:	433	Koordinaten (X/Y):	2'676'004/1'221'493
Art der Schwachstelle:	Durchlass oberhalb Kantonsstrasse		
Abflusskapazität bordvoll [m³/s]:	7 m³/s		
Freibord [m]	Keines		
baulicher Zustand / Unterhalt:	Gut		



Szenariodefinition:

Ereignisfrequenz	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ >>300 Jahre
Beschreibung des Szenarios	Kapazität ausreichend	Teilverklausung da der obenliegende Rechen nicht voll wirksam ist. Geschiebesammler ist wirksam.	Teilverklausung da der obenliegende Rechen nicht voll wirksam ist. Geschiebesammler ist wirksam.	Teilverklausung da der obenliegende Rechen nicht voll wirksam ist. Geschiebesammler ist wirksam.
Minderung Abflusskapazität durch Verklausung [%]:	-	40	55	70
Minderung Abflusskapazität durch Auflandung [%]:	-	-	-	-
Ausbrechende Wassermenge: Spitze [m³/s] und Volumen [m³]:	-	2.6 m³/s 5'000 m³	3.9 m³/s 9'600 m³	8.4 m³/s 35'000 m³
Bemerkungen:	- Ausuferung ab einem seltenen Ereignis			

5.1 Schwachstelle S2: SS_1009_3

Beurteilung: Übernahme aus [2] Revision Erstbeurteilung

Begründung für die
Revision:

Änderungen:

Beschreibung

Kote [m ü.M.]:	427	Koordinaten (X/Y):	2'675'709/1'221'763
Art der Schwachstelle:	Durchlass Jungwacht		
Abflusskapazität bordvoll [m³/s]:	7.0 m³/s		
Freibord [m]	Keines		
baulicher Zustand / Unterhalt:	Gut		



Szenariodefinition:

Ereignisfrequenz	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ >>300 Jahre
Beschreibung des Szenarios	leichte Verklausung durch Äste	Verklausung, Ausuferung	Verklausung, Ausuferung	Verklausung, Ausuferung
Minderung Abflusskapazität durch Verklausung [%]:	25	50	50	50
Minderung Abflusskapazität durch Auflandung [%]:	-	-	-	-
Ausbrechende Wassermenge: Spitze [m³/s] und Volumen [m³]:	-	3.5 m³/s 9'500 m³	4.8 m³/s 15'000 m³	875 m³/s 25'200 m³
Bemerkungen:	- Ausuferung ab einem seltenen Ereignis			

Weggefallene Schwachstellen

	Kote [m ü.M.]	Koordinaten (X/Y)	Begründung
SS_1009_1	434	2'676'010/1'221'469	Ausuferung ab HQ ₃₀ rechtsseitig in Weiher. Ist dieser voll, Ausuferung links auf Waldweg, Rückfluss ins Gerinne vor SS_1009_2. Es sind keine Schäden zu erwarten durch austretendes Wasser bei SS_1009_1

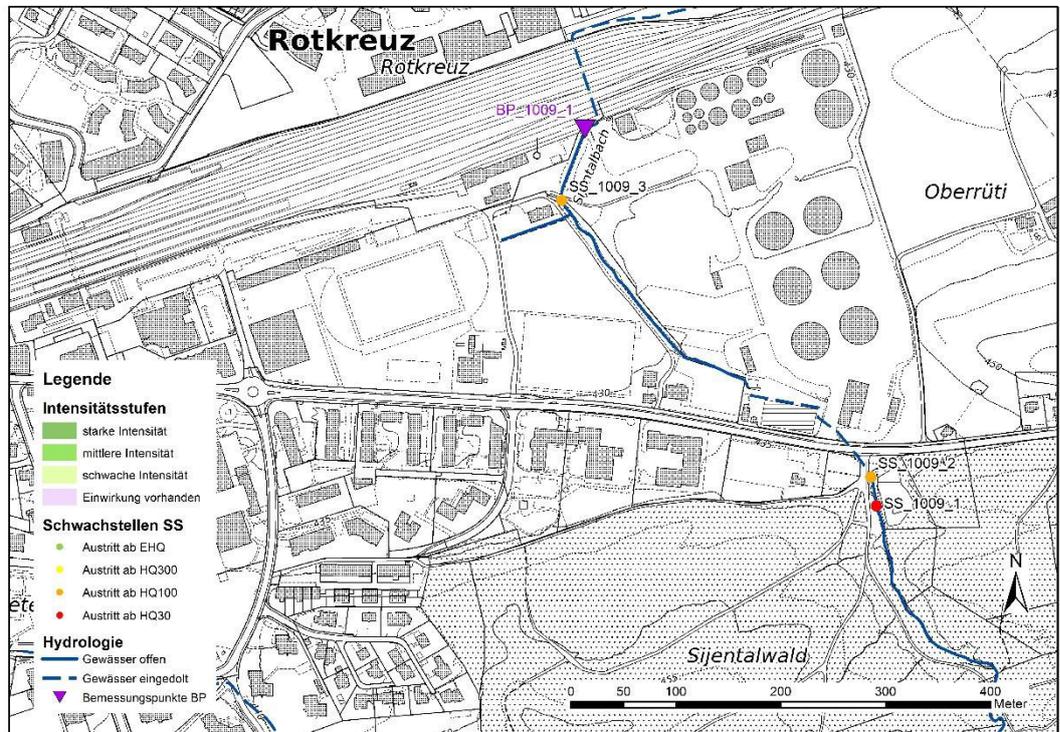
6. Wirkungsanalyse:

Beurteilungsmethode,
Modellannahmen,
Umgang mit
Modelloutputs:

Wirkungsraum häufiges Ereignis (1-30 Jahre)

Gefahrenprozess

- Überschwemmung
- Übermürung
- Ufererosion



Bemerkungen:

Wasser fliesst von der SS_1009_1 nach rechts in den Weiher.

6. Wirkungsanalyse:

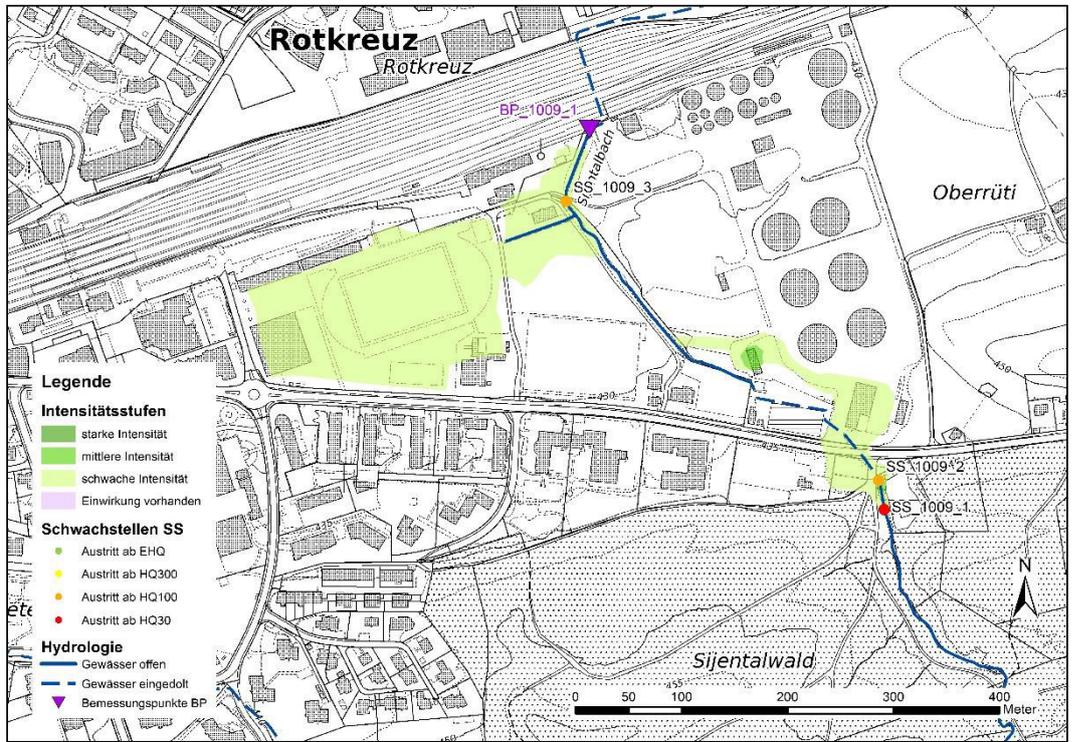
Beurteilungsmethode,
Modellannahmen,
Umgang mit
Modelloutputs:

Im hydraulischen Modell wurde ein Bereich des Stehtanklagers überflutet. Da dieses durch eine Mauer, welche nicht im Terrainmodell abgebildet ist, umgeben ist, wurde die Überflutungsfläche angepasst.

Wirkungsraum seltenes Ereignis (30-100 Jahre)

Gefahrenprozess

- Überschwemmung
- Übermuring
- Ufererosion



Bemerkungen:

- SS_1009_1: ausuferndes Wasser fließt vor SS_1009_2 ins Gerinne zurück
- SS_1009_2: ausuferndes Wasser fließt auf den Parkplatz und geradeaus über die Hauptstrasse weiter
- SS_1009_3: ausuferndes Wasser fließt auf Sportplatz (durch historisches Ereignis belegt) und ins Gerinne zurück

6. Wirkungsanalyse:

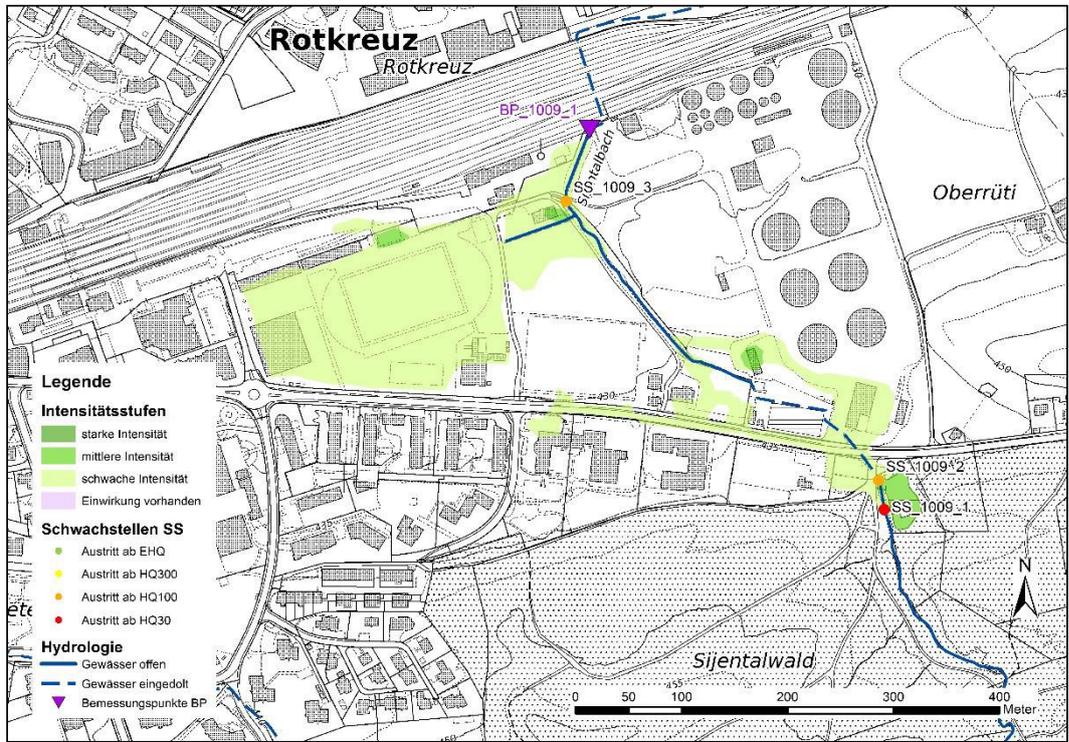
Beurteilungsmethode,
Modellannahmen,
Umgang mit
Modelloutputs:

Im hydraulischen Modell wurde ein Bereich des Stehtanklagers überflutet. Da dieses durch eine Mauer, welche nicht im Terrainmodell abgebildet ist, umgeben ist, wurde die Überflutungsfläche angepasst.

Wirkungsraum sehr seltenes Ereignis (100-300 Jahre)

Gefahrenprozess

- Überschwemmung
- Übermuring
- Ufererosion



Bemerkungen:

- SS_1009_1: ausuferndes Wasser fließt vor SS_1009_2 ins Gerinne zurück
- SS_1009_2: ausuferndes Wasser fließt auf den Parkplatz und geradeaus über die Hauptstrasse weiter
- SS_1009_3: ausuferndes Wasser fließt auf Sportplatz (durch historisches Ereignis belegt) und ins Gerinne zurück

6. Wirkungsanalyse:

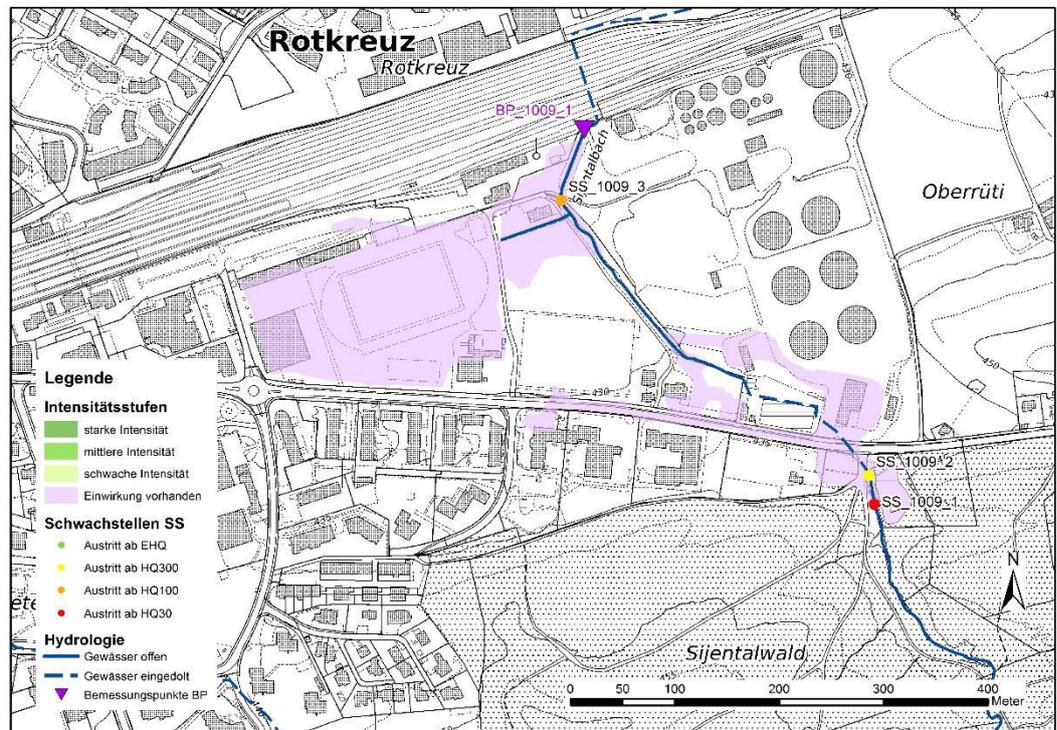
Beurteilungsmethode,
Modellannahmen,
Umgang mit
Modelloutputs:

Im hydraulischen Modell wurde ein Bereich des Stehtanklagers überflutet. Da dieses durch eine Mauer, welche nicht im Terrainmodell abgebildet ist, umgeben ist, wurde die Überflutungsfläche angepasst.

Wirkungsraum Extremereignis (>>>300 Jahre)

Gefahrenprozess

- Überschwemmung
- Übermuring
- Ufererosion



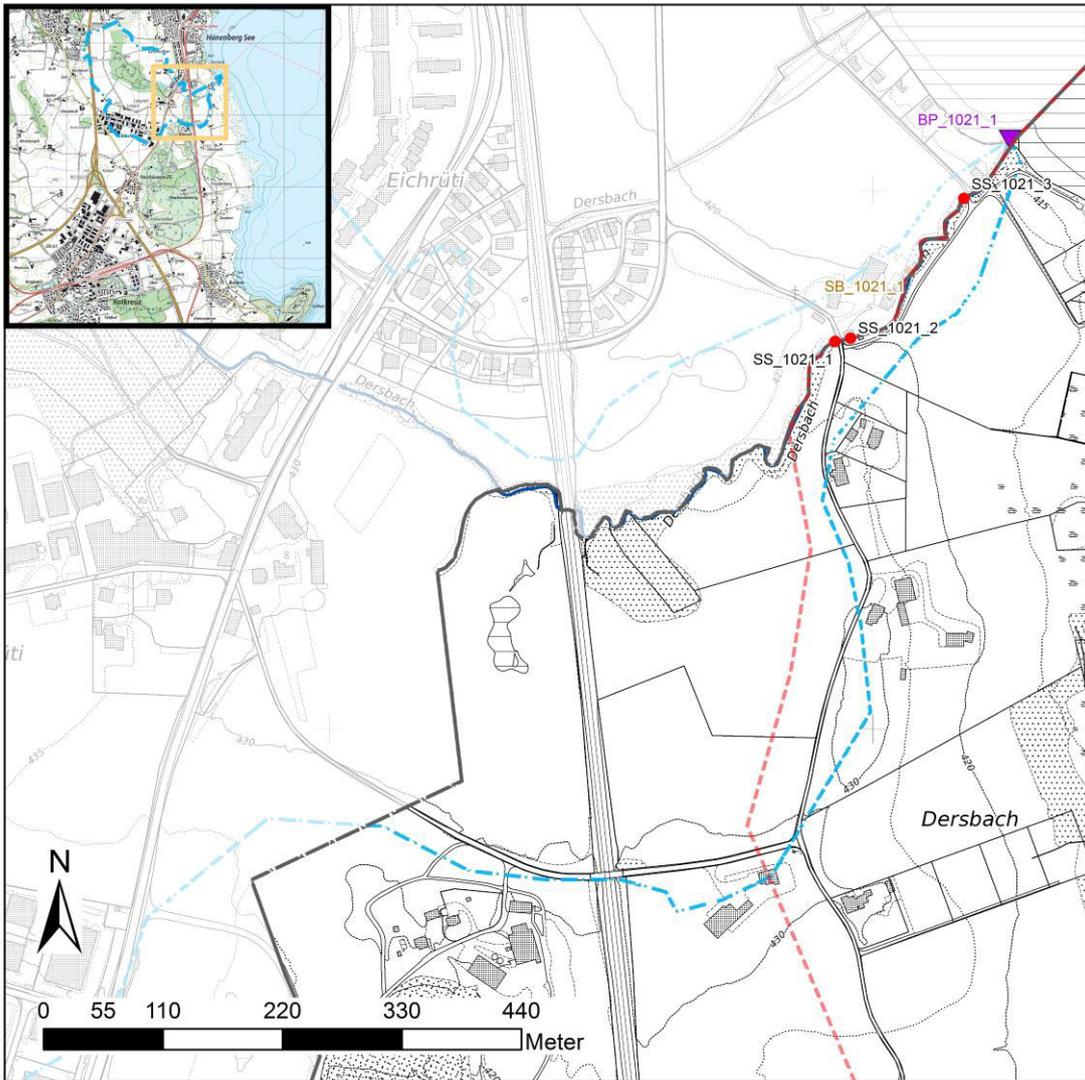
Bemerkungen:

- SS_1009_1: ausuferndes Wasser fließt vor SS_1009_2 ins Gerinne zurück
- SS_1009_2: ausuferndes Wasser fließt auf den Parkplatz und geradeaus über die Hauptstrasse weiter
- SS_1009_3: ausuferndes Wasser fließt auf Sportplatz (durch historisches Ereignis belegt) und ins Gerinne zurück

1. Prozessquelle:

Name / Nummer:	Dersbach	Route-Nr.	1021
Hauptprozess:	Wasser	Stand	Juni 2019
Teilprozess:	<input checked="" type="checkbox"/> Überschwemmung (beinhaltet auch Übersarung) <input type="checkbox"/> Übermuerung <input type="checkbox"/> Ufererosion	Bearbeiter*in:	HOLINGER AG
Bemerkung:	- Für den Dersbach erfolgt keine detaillierte Wirkungsbeurteilung, da der Wirkungsraum ausserhalb der Bauzone liegt. - Der Prozess Oberflächenabfluss wird nicht berücksichtigt.		

2. Situation:



Legende

Schwachstellen SS	Hydrologie	Grenzen	Gefahrenstufen
● EQH	▼ Bemessungspunkt BP	- - - Gefahrenkartenperimeter	erhebliche Gefährdung
● HQ300	— Gewässer offen	- - - Gemeindegrenze	mittlere Gefährdung
● HQ100	- - - Gewässer eingedolt		geringe Gefährdung
● HQ30	— Einzugsgebiet		Restgefährdung
	■ Schutzbautenkataster SB		

3. Grundlagen

Gefahrenkarten (*) keine

Bekannte Ereignisse: keine Ereignisse bekannt

Ereignisdatum	Beschreibung	Quelle/StorMe.Nr.
---------------	--------------	-------------------

berücksichtigt in (*)

--	--	--

berücksichtigt in (*)

--	--	--

Ereignisspuren keine Ereignisspuren

Ereignisspuren / Karte der Phänomene

Überwachungen/
Messstellen: keine

Beschreibung des
Einzugsgebietes und des
Gerinnes:

Der Dersbach entspringt im flachen Waldstück nördlich des Quartiers Bösch und mündet südlich von Hünenberg in den Zugersee.

Geologie:

Schutzbauten: keine

*SB_xxxx_0

liegen nicht digital vor

Bezeichnung	Typ	Ort/Lage	Zustand	Baujahr	Wirkung Protect Grobbeurteilung
SB_1021_1	Betonsperre	Waldstück Hünenberg See	Gut		bis HQ100

4. Disposition

Grundszenarien

Niederschlag:

	1h / 2.33 Jahre	24h / 2.33 Jahre	1h / 100 Jahre	24h / 100 Jahre
Niederschlag [mm]:	24	60	60	130

Bemerkungen: Aus dem Hydrologischen Atlas der Schweiz (1992), Tafel 2.4.

Grundszenarien Abfluss

Beurteilung: Übernahme aus (*) Revision Erstbeurteilung

Begründung für die Revision:

Schätzverfahren: HAKESCH und Fließzeitmethode (Abflüsse der Siedlungsentwässerung Bösch sind berücksichtigt)
 $EHQ = HQ_{100} * 1.5$

	BP	Fläche EZG [km ²]	Kote [m ü.M.]	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ (>>300 Jahre)
Abflussspitze [m ³ /s]	BP_1021_1	1.636	413	7.7	9.2	11.4	13.8

Bemerkungen:

Grundszenarien Geschiebepotential

Beurteilung: Übernahme aus (*) Revision Erstbeurteilung

Begründung für die Revision:

Schätzverfahren:

Geschiebepotenzial [m³]:

	BP	Fläche EZG [km ²]	Kote [m ü.M.]	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ (>>300 Jahre)
Geschiebefracht [m ³]:				0	0	0	

Bemerkungen: Wenig Gefälle und Geschiebespuren, wird für die hydraulische Kapazität nicht als massgebend betrachtet.

Grundszenarien Schwemmholz:

Beurteilung: Übernahme aus (*) Revision Erstbeurteilung

Begründung für die Revision:

	BP	Fläche EZG [km ²]	Kote [m ü.M.]	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ (>>300 Jahre)
Aufkommen:	BP_1021_1	1.636	413	Äste	Beastete Stämme	Beastete Stämme	

Bemerkungen:

Beschreibung Prozessablauf:

Bemerkungen: Gutachterliche Abschätzung im Feld

5.1 Schwachstelle S1: SS_1021_1

Beurteilung: Übernahme aus (*) Revision Erstbeurteilung

Begründung für die
Revision:

Änderungen:

Beschreibung

Kote [m ü.M.]:	419	Koordinaten (X/Y):	2'676'965/1'224'360
Art der Schwachstelle:	Durchlass (rostiges Stahlrohr)		
Abflusskapazität bordvoll [m³/s]:	Unter Druck 7.5 m³/s		
Freibord [m]	Keines		
baulicher Zustand / Unterhalt:	gut		



Szenariodefinition:

Ereignisfrequenz	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ >>300 Jahre
Beschreibung des Szenarios	Ausuferung, Teilverklausung durch Äste	Ausuferung, Teilverklausung	Ausuferung, Teilverklausung	Ausuferung, Teilverklausung
Minderung Abflusskapazität durch Verklausung [%]:	25	50	75	75
Minderung Abflusskapazität durch Auflandung [%]:	-	-	-	-
Ausbrechende Wassermenge: Spitze [m³/s] und Volumen [m³]:	2 m³/s	5.45 m³/s	9.5 m³/s	11.9 m³/s
Bemerkungen:	- Ausuferung ab einem häufigen Ereignis. - Ausuferung links über den Weg Richtung Gartenhaus, Wasser fließt zurück ins Gerinne nach dem Durchlass. - Kein Schadenpotenzial vorhanden.			

5.1 Schwachstelle S2: SS_1021_2

Beurteilung: Übernahme aus (*) Revision Erstbeurteilung

Begründung für die
Revision:

Änderungen:

Beschreibung

Kote [m ü.M.]: 418 Koordinaten (X/Y): 2'676'980/1'224'362

Art der Schwachstelle: *Engstelle, offenes Gerinne*

Abflusskapazität bordvoll
[m³/s]: 1.4 m³/s

Freibord [m] *keines*

baulicher Zustand /
Unterhalt: *linksseitige Ufermauer (Gemeindegebiet Hünenberg) in schlechtem Zustand*



Definition Unterszenarien:

Ereignisfrequenz	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ >>300 Jahre
Beschreibung des Szenarios	<i>Ausuferung, keine Verklausung und Auflandung</i>	<i>Ausuferung, keine Verklausung und Auflandung</i>	<i>Ausuferung, keine Verklausung und Auflandung</i>	<i>Ausuferung, keine Verklausung und Auflandung</i>
Minderung Abflusskapazität durch Verklausung [%]:	-	-	-	-
Minderung Abflusskapazität durch Auflandung [%]:	-	-	-	-
Ausbrechende Wassermenge: Spitze [m³/s] und Volumen [m³]:	6.3 m³/s	7.8 m³/s	10.0 m³/s	12.4 m³/s
Bemerkungen:	<ul style="list-style-type: none"> - Ausuferung ab einem häufigen Ereignis linksseitig zum Gartenhaus (Gemeindegebiet Hünenberg). - Rückfluss ins Gerinne nach dem Gebäude - Gebäude war bereits bei früheren Ereignissen betroffen. - Ausserhalb Bauzone, geringes Schadenpotenzial 			

5.1 Schwachstelle S3: SS_1021_3

Beurteilung: Übernahme aus (*) Revision Erstbeurteilung

Begründung für die
Revision:

Änderungen:

Beschreibung

Kote [m ü.M.]:	415	Koordinaten (X/Y):	2'677'085/1'224'493
Art der Schwachstelle:	Durchlass Betonrohr		
Abflusskapazität bordvoll [m³/s]:	Unter Druck: 3.8 m³/s		
Freibord [m]	Keines		
baulicher Zustand / Unterhalt:	gut		



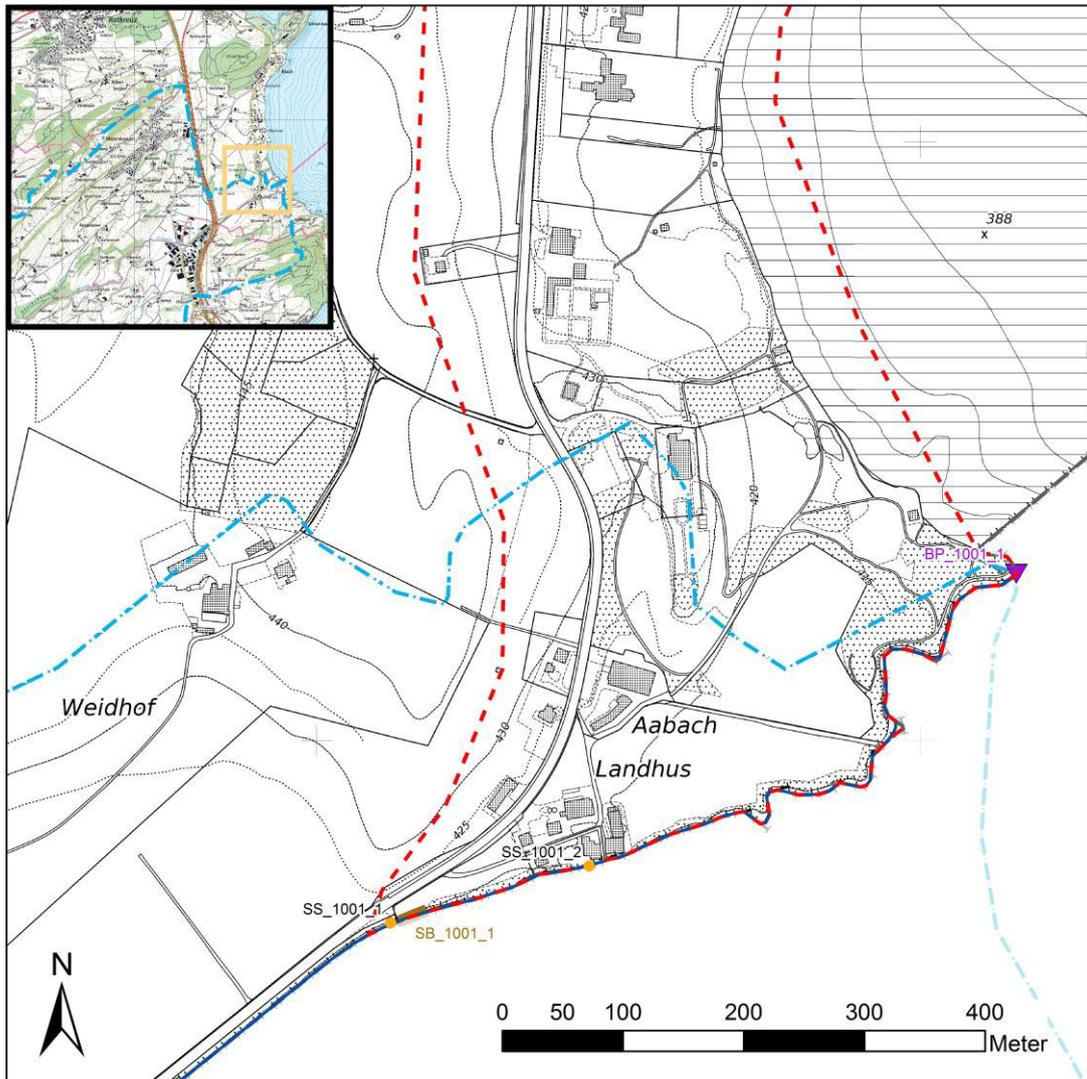
Definition Unterszenarien:

Ereignisfrequenz	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ >>300 Jahre
Beschreibung des Szenarios	Ausuferung, Teilverklausung	Ausuferung, Teilverklausung	Ausuferung, Teilverklausung	Ausuferung, Teilverklausung
Minderung Abflusskapazität durch Verklausung [%]:	25	50	75	75
Minderung Abflusskapazität durch Auflandung [%]:	-	-	-	-
Ausbrechende Wassermenge: Spitze [m³/s] und Volumen [m³]:	3.9 m³/s	5.4 m³/s	7.6 m³/s	12.8 m³/s
Bemerkungen:	- Ausuferung ab einem häufigen Ereignis - Ausserhalb Bauzone - Kein Schadenpotenzial vorhanden			

1. Prozessquelle:

Name / Nummer:	Aabach / Erlibach	Route-Nr.	1001
Hauptprozess:	Wasser	Stand	Juni 2019
Teilprozess:	<input checked="" type="checkbox"/> Überschwemmung (beinhaltet auch Übersarung) <input type="checkbox"/> Übermuerung <input type="checkbox"/> Ufererosion	Bearbeiter*in:	HOLINGER AG
Bemerkung:	- Für den Aabach wird keine detaillierte Wirkungsanalyse durchgeführt, da der Wirkungsraum ausserhalb der Bauzone liegt. - Der Prozess Oberflächenabfluss wird nicht berücksichtigt.		

2. Situation:



Legende

Schwachstellen SS	Hydrologie	Grenzen	Gefahrenstufen
● EHQ	▲ Bemessungspunkt BP	- - - Gefahrenkartenperimeter	■ erhebliche Gefährdung
● HQ300	— Gewässer offen	- - - Gemeindegrenze	■ mittlere Gefährdung
● HQ100	- - - Gewässer eingedolt		■ geringe Gefährdung
● HQ30	- - - Einzugsgebiet		■ Restgefährdung
	■ Schutzbautenkataster SB		

3. Grundlagen

Gefahrenkarten (*) keine

- [1] GK Meierskappel (2007)
- [2] Ergänzung Gebiet Fänn (2013)

Bekannte Ereignisse: keine Ereignisse bekannt

Ereignisdatum	Beschreibung	Quelle/StorMe.Nr.
06.06.2003	Überschwemmung im ganzen Gemeindegebiet	GK Meierskappel
2004	Überschwemmung durch den Aabach	GK Meierskappel
22.08.2005	Überschwemmung im ganzen Gemeindegebiet	GK Meierskappel

Ereignisspuren keine Ereignisspuren
 Ereignisspuren / Karte der Phänomene

Überwachungen/ Messstellen: keine

Station Nr. 1010: Aabach – Brücke Böschenrot

Beschreibung des Einzugsgebietes und des Gerinnes:

Der Aabach entspringt im Gebiet Eggwald (Gde. Udligenswil, LU) und fliesst via Haltikon, Chüelochtobel (Gde. Küssnacht am Rigi, SZ) nach Fänn. Im Gebiet Fänn münden der Erlibach und der Spichtebach in den Aabach. Nach dem Durchlass unter der Autobahn / Bahn mündet zusätzlich der Laubbach in den Aabach. Der Aabach fliesst weiter als Grenzbach zwischen Risch (ZG) und Meierskappel (LU) in den Zugersee.

Geologie:

Schutzbauten: keine

*SB_xxxx_0 liegen nicht digital vor

Bezeichnung	Typ	Ort/Lage	Zustand	Baujahr	Wirkung Protect Grobbeurteilung
SB_1001_1	Sohlsicherung durch Betonschwellen und Betonplatten am Böschungsfuss	Brücke Ochsenweid	Gut		Bis HQ100

4. Disposition

Grundszenarien

Niederschlag:

	1h / 2.33 Jahre	24h / 2.33 Jahre	1h / 100 Jahre	24h / 100 Jahre
Niederschlag [mm]:	25	60	55	120
Bemerkungen:	Aus dem Hydrologischen Atlas der Schweiz (1992), Tafel 2.4. Angabe zur Vollständigkeit, Übernahme der Hydrologie aus der bestehenden Gefahrenkarte.			

Grundszenarien Abfluss

Beurteilung: Übernahme aus [1] Revision Erstbeurteilung

Begründung für die Revision:

Schätzverfahren: *Melli-Müller, Forster, Koella, Clark-WSL, Taubmann*
 $EHQ = HQ_{100} * 1.5$

	BP	Fläche EZG [km ²]	Kote [m ü.M.]	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ (>>300 Jahre)
Abflussspitze [m ³ /s]	BP_1001_1	15.147	413	31	52	68	76.5
Bemerkungen:							

Grundszenarien Geschiebepotential

Beurteilung: Übernahme aus [1] Revision Erstbeurteilung

Begründung für die Revision:

Schätzverfahren:

Geschiebepotenzial [m³]:

	BP	Fläche EZG [km ²]	Kote [m ü.M.]	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ (>>300 Jahre)
Geschiebefracht [m ³]:	BP_1001_1	15.147	413	200	700	1100	NA
Bemerkungen	Geschiebefracht nach GK Meierskappel (2003)						

Grundszenarien Schwemmholz:

Beurteilung: Übernahme aus [1] Revision Erstbeurteilung

Begründung für die Revision:

	BP	Fläche EZG [km ²]	Kote [m ü.M.]	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ (>>300 Jahre)
Aufkommen:	BP_1001_1	15.147	413	Einzelne beastete Stämme	Beastete Stämme	Beastete Stämme	Beastete Stämme
Bemerkungen:							

Beschreibung Prozessablauf:

Bemerkungen:

5.1 Schwachstelle S1: SS_1001_1

Beurteilung: Übernahme aus (*) Revision Erstbeurteilung

Begründung für die
Revision:

Änderungen:

Beschreibung

Kote [m ü. M.]:	419	Koordinaten (X/Y):	2'677'561/1'218'847
Art der Schwachstelle:	Durchlass		
Abflusskapazität bordvoll [m³/s]:	57 m³/s (bis zu Leitung)		
Freibord [m]	keines		
baulicher Zustand / Unterhalt:	Gut		



Szenariodefinition:

Ereignisfrequenz	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ >>300 Jahre
Beschreibung des Szenarios	Teilverklausung an der Leitung	Teilverklausung an der Leitung, Ausuferung	Teilverklausung an der Leitung, Ausuferung	Teilverklausung an der Leitung, Ausuferung
Minderung Abflusskapazität durch Verklausung [%]:	25	50	75	75
Minderung Abflusskapazität durch Auflandung [%]:	-	-	-	-
Ausbrechende Wassermenge: Spitze [m³/s] und Volumen [m³]:	-	26 m³/s	55 m³/s³	68.75 m³/s³
Bemerkungen:	- Ausuferung ab einem seltenen Ereignis. - Das Wasser fließt links auf die Wiese und wieder zurück ins Gerinne, keine Gefährdung vorhanden - Austrittswassermenge hängt von anfallendem Schwemmholt ab			

5.1 Schwachstelle S2: SS_1001_2

Beurteilung: Übernahme aus (*) Revision Erstbeurteilung

Begründung für die
Revision:

Änderungen:

Beschreibung

Kote [m ü.M.]:	416	Koordinaten (X/Y):	2'677'730/1'218'897
Art der Schwachstelle:	Offenes Gerinne		
Abflusskapazität bordvoll [m³/s]:	31 m³/s (linkes Ufer zu Gebäude hin)		
Freibord [m]	keines		
baulicher Zustand / Unterhalt:	Gut		



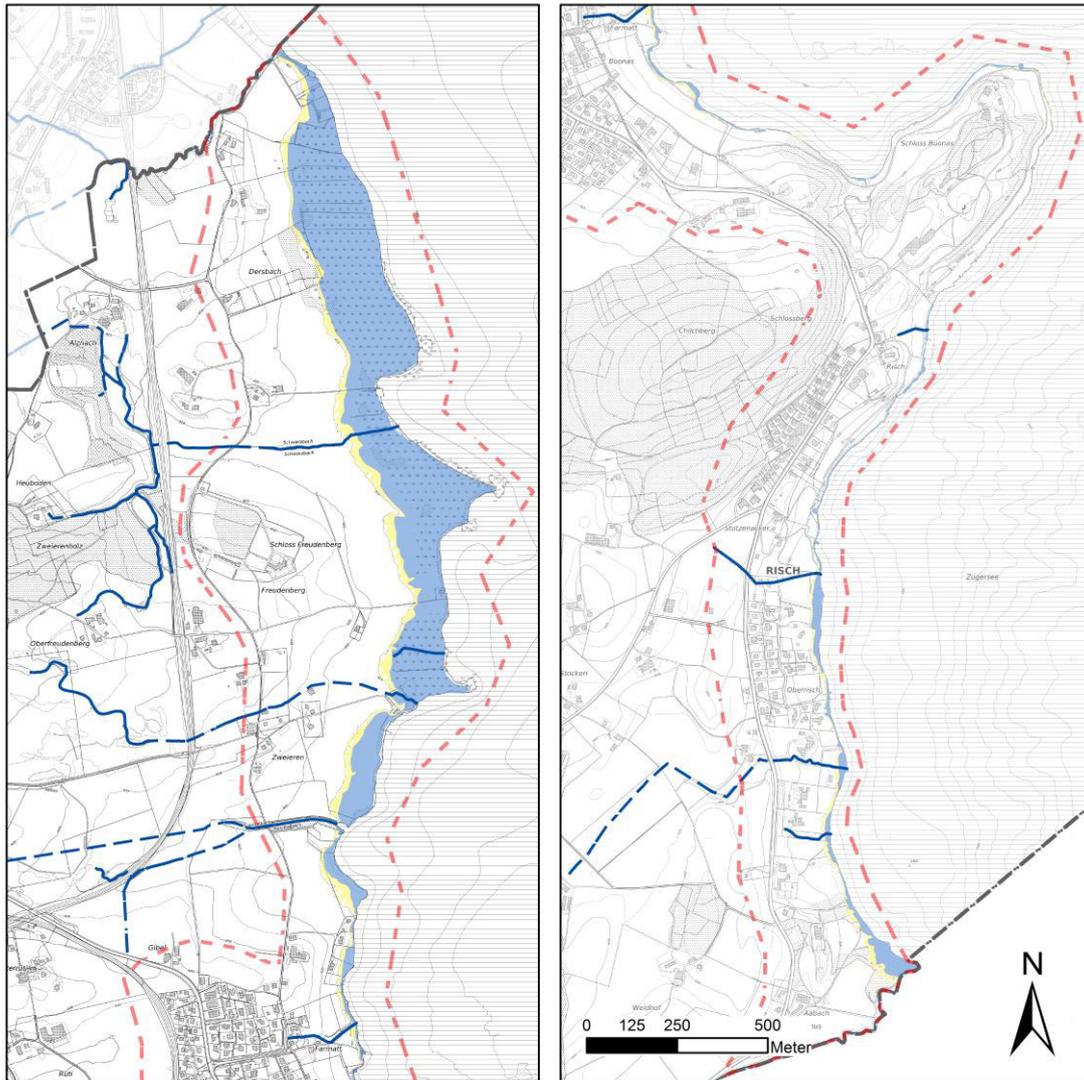
Definition Unterszenarien:

Ereignisfrequenz	häufig 1-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	EHQ >>300 Jahre
Beschreibung des Szenarios	Ausuferung links	Ausuferung links	Ausuferung links	Ausuferung links
Minderung Abflusskapazität durch Verklausung [%]:	-	-	-	
Minderung Abflusskapazität durch Auflandung [%]:	-	-	-	
Ausbrechende Wassermenge: Spitze [m³/s] und Volumen [m³]:		21 m³/s	37 m³/s	45.5 m³/s
Bemerkungen:	Ausuferung linksseitig zum Haus ab einem seltenen Ereignis. Das Wasser kann nicht ins Haus fließen, es gibt keine Öffnung. Die Brücke (3.7 m hoch) ist keine Schwachstelle. Nach der Brücke folgt wiederum ein Gebäude, das ab einem Pegel von 2 m ebenfalls von Ausuferung betroffen ist.			

1. Prozessquelle:

Name / Nummer:	Zugersee	Route-Nr.	1
Hauptprozess:	Wasser	Stand	Juni 2019
Teilprozess:	<input checked="" type="checkbox"/> Überschwemmung (beinhaltet auch Übersarung) <input type="checkbox"/> Übermürung <input type="checkbox"/> Ufererosion	Bearbeiter*in:	HOLINGER AG
Bemerkung:			

2. Situation:



Legende

Schwachstellen SS

- EHQ
- HQ300
- HQ100
- HQ30

Hydrologie

- ▼ Bemessungspunkt BP
- Gewässer offen
- - - Gewässer eingedolt
- Einzugsgebiet
- Schutzbautenkataster SB

Grenzen

- Gefahrenkartenperimeter
- Gemeindegrenze

Gefahrenstufen

- erhebliche Gefährdung
- mittlere Gefährdung
- geringe Gefährdung
- Restgefährdung

3. Grundlagen

Gefahrenkarten (*) keine

- [1] Geodatenatz Überflutungsfläche Zugersee
- [2] GK Arth, Zugersee statistische Auswertung der maximalen Pegelstände 1977 – 2007, C. Beffa.
- [3] HOLINGER AG (2019): Berücksichtigung des Seehochwassers bei der Revision der Gefahrenkarte Zug. Memo vom Juni 2019 z.H. Tiefbauamt und Amt für Wald und Naturgefahren Kanton Zug.

Bekannte Ereignisse: keine Ereignisse bekannt

Ereignisdatum	Beschreibung	Quelle/StorMe.Nr.

berücksichtigt in (*)

Ereignisspuren keine Ereignisspuren
 Ereignisspuren / Karte der Phänomene

Überwachungen/
Messstellen: keine

Messstation Zugersee, BAFU

Beschreibung des
Einzugsgebietes und des
Gerinnes:

Geologie:

Schutzbauten: keine

*SB_xxxx_0 liegen nicht digital vor

Bezeichnung	Typ	Ort/Lage	Zustand	Baujahr	Wirkung Protect Grobbeurteilung

4. Disposition

Grundszenarien
Niederschlag:

Ereignis	Wsp. See [m ü. M.]	½ Welle [m]	res. Kote [m ü. M.]
HQ ₃₀	414.30	0.33	414.6
HQ ₁₀₀	414.39	0.33	414.7
HQ ₃₀₀	414.47	0.33	414.8
EHQ	414.55	0.45	415.0

Bemerkungen: Aus dem Hydrologischen Atlas der Schweiz (1992), Tafel 2.4

Bemerkungen: Das Vorgehen für die Erarbeitung der GK Seehochwasser wurde mit dem Amt für Wald und Wild, dem Kantonalen Tiefbauamt und der Stadt Zug in der Sitzung Wirkungsanalyse der Gefahrenkarte Zug vom 28. Mai 2019 besprochen und im Memo "Berücksichtigung Seehochwasser" festgehalten [3]. Die gemessenen Pegelstände zwischen 1877 und 2007 wurden für die Bestimmung des Wasserspiegels in verschiedenen Jährlichkeiten statistisch ausgewertet. Zusätzlich wurde die windinduzierte Wellenbildung berechnet und für die Bestimmung der relevanten Hochwasserkote addiert. Basierend auf den resultierenden Koten wurde anhand der Überflutungstiefen die Gefahrenkarte gezeichnet (siehe auch Beilage .7 und 8).
Für das Seeufer der Gemeinde Risch gibt es keine Intensitätskarten zum Seehochwasser, wie an der Schlussitzung am 21. Mai 2019 entschieden wurde.