

HOCHWASSERSCHUTZ WILA HUEBBACH

TECHNISCHER BERICHT BAUPROJEKT



Winterthur, 14.05.2025

Gemeinde Wila
Kugelgasse 2
8492 Wila

HOLINGER AG

Schützenstrasse 3, CH-8400 Winterthur

Telefon +41 52 267 09 00

winterthur@holinger.com

Version	Datum	Sachbearbeitung	Kontrolle	Verteiler
1.0	14.05.2025	R. Oberhänsli W. Wild C. Meier (Aqua Terra)	M. Böckli L. Langenbacher	Gemeinde Wila HOLINGER AG
1.1	12.06.2025	R. Oberhänsli W. Wild C. Meier (Aqua Terra)	M. Böckli L. Langenbacher	Gemeinde Wila AWEL HOLINGER AG
1.2	05.09.2025	R. Oberhänsli W. Wild C. Meier (Aqua Terra)	M. Böckli L. Langenbacher	Gemeinde Wila AWEL HOLINGER AG

TB BP-Huebbach_Vollausbau.docx

INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG	7
1 ANLASS UND AUFTRAG	8
1.1 PROJEKTAUSLÖSER UND AUFTRAG	8
1.2 PROJEKTORGANISATION	9
1.3 GRUNDLAGEN	9
2 AUSGANGSSITUATION	11
2.1 EINZUGSGEBIET	11
2.2 PROJEKTPERIMETER	12
2.3 HISTORISCHER GEWÄSSERVERLAUF	12
2.4 HISTORISCHE EREIGNISSE	12
2.5 HYDROLOGISCHE VERHÄLTNISSE	13
2.5.1 Hydrologie	13
2.5.2 Gewässernutzung - Bodenweiher	14
2.5.3 Grundwasser	15
2.6 GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE	16
2.6.1 Geologie	16
2.6.2 Geschiebehaushalt	17
2.7 GEWÄSSERZUSTAND	18
2.7.1 Ökomorphologie	18
2.7.2 Ökologischer Gewässerzustand	18
2.8 GEWÄSSERRAUM	20
2.9 OBERFLÄCHENABFLUSS	20
2.10 ALTLASTEN / PRÜFFPERIMETER BODENDVERSCHIEBUNG	21
2.11 FRUCHTFOLGEFLÄCHEN	22
2.12 NEOPHYTEN	22
2.13 WERKLEITUNGEN UND INFRASTRUKTURANLAGEN	23
2.14 ÖKOLOGIE UND NATURSCHUTZ	24
2.14.1 Schutzobjekte	24
2.14.2 Revitalisierungsplanung	24
2.15 ERHOLUNG UND FREIZEIT	26
2.16 REVITALISIERUNG TÖSS	27
2.17 QUARTIERPLAN SCHOCHEN	27
3 PROJEKTZIELE	29
3.1 DEFINITION DER SCHUTZZIELE	29
3.2 ZIELE ÖKOLOGIE	30

3.3	ZIELE ERHOLUNG	30
4	DEFIZITANALYSE	31
4.1	DEFIZIT HOCHWASSERSCHUTZ	31
4.1.1	Gefahrenbeurteilung und Schutzdefizit	31
4.2	DEFIZIT ÖKOLOGIE	33
4.3	DEFIZIT ERHOLUNG	33
5	MASSNAHMENPLANUNG	34
5.1	MASSNAHMEN HOCHWASSERSCHUTZ	34
5.2	HYDRAULISCHER NACHWEIS	39
5.2.1	Staukurvenberechnung	39
5.2.2	Freibord	39
5.2.3	Kolkbildung	41
5.3	WERKLEITUNGEN	41
5.4	MASSNAHMEN ÖKOLOGIE	41
5.5	MASSNAHMEN ERHOLUNG	42
5.6	GEWÄSSERRAUM	42
5.7	UMGANG MIT BODEN	43
5.7.1	Prüfperimeter für Bodenverschiebung	43
5.8	UMGANG MIT NEOPHYTEN	43
5.8.1	Neophyten-Kartierung vor Baubeginn	43
5.8.2	Umgang mit Pflanzenteilen und biologisch belastetem Boden	43
5.8.3	Kontrolle und Bekämpfung während der Bauphase	44
5.8.4	Begrünung und Nachkontrolle	44
6	RISIKOANALYSE (NUTZEN)	45
6.1	PERIMETER	45
6.2	PROJEKTÜBERSICHT UND DATENGRUNDLAGE	45
6.3	VERWENDETE PROGRAMME	46
6.4	VORGEHEN GEMÄSS PROJEKTFORTSCHRITT	46
6.4.1	Gefahrenanalyse und Szenariendefinition	46
6.4.2	Schadenspotential im Perimeter	46
6.5	ZUSAMMENSTELLUNG SCHADENSAUSMASS UND RISIKO	48
7	KOSTEN	50
7.1	GESAMTKOSTEN	50
7.2	NUTZEN-KOSTEN-ANALYSE	51
7.3	VORGESEHENER KOSTENTEILER	51
8	AUSWIRKUNG DER MASSNAHMEN	52
8.1	AUSWIRKUNGEN AUF NATUR UND LANDSCHAFT	52

8.2	AUSWIRKUNGEN AUF DIE GEWÄSSERÖKOLOGIE UND DIE FISCHEREI	52
8.3	AUSWIRKUNGEN AUF DIE ERHOLUNG	52
8.4	AUSWIRKUNGEN AUF SIEDLUNGEN UND NUTZFLÄCHEN	52
8.5	AUSWIRKUNGEN AUF DEN GESCHIEBEHAUSHALT	53
8.6	AUSWIRKUNGEN AUF DEN GEWÄSSERUNTERHALT	53
9	VERBLEIBENDE GEFAHREN UND RISIKEN	54
9.1	PROJEKTRISIKEN	54
9.2	RISIKOBEURTEILUNG	54
9.3	ALARMIERUNGS- UND NOTFALLKONZEPT	54
10	WEITERES VORGEHEN	55

ANHANG

- Anhang 1 Hydraulische Berechnung Ist-Zustand
- Anhang 2 Hydraulische Berechnung Projekt
- Anhang 3 Fotodokumentation Huebbach
- Anhang 4 Biologischer Gewässerzustand
- Anhang 5 Econome Objekte Kategorien und Betroffenheit
- Anhang 6 Risikoanalyse vor und nach Massnahmen
- Anhang 7 Detaillierter Kostenvoranschlag (+/- 10%)

PLANBEILAGEN

- CHW02341.32.001 Übersichtsplan 1:500 (13.05.2025)
- CHW02341.32.002 Situation Teil 1, 1:200 (13.05.2025)
- CHW02341.32.003 Situation Teil 2, 1:200 (13.05.2025)
- CHW02341.32.004 Situation Teil 3, 1:200 (13.05.2025)
- CHW02341.32.005 Werkleitungsplan 1:500 (13.05.2025)
- CHW02341.32.006 Landerwerbsplan 1:500 (13.05.2025)
- CHW02341.32.100 Längenprofil Teil 1, 1:200/50 (13.05.2025)
- CHW02341.32.101 Längenprofil Teil 2, 1:200/50 (13.05.2025)
- CHW02341.32.102 Längenprofil Teil 3, 1:200/50 (13.05.2025)
- CHW02341.32.200 Normalprofile 1:50 (13.05.2025)
- CHW02341.32.300 Querprofile 1:50 (13.05.2025)
- CHW02341.32.400 Detailplan Brücke Tössdamm
- CHW02341.32.401 Detailplan Brücke Zufahrt Schochenstrasse
- CHW02341.32.402 Detailplan Brücke Zufahrt Tablatstrasse

ZUSAMMENFASSUNG

Die Gefahrenkarte Mittleres Tösstal zeigt, dass sich entlang des Huebbachs mehrere Schwachstellen befinden. Bereits bei einem häufigen Ereignis HQ30 ist die Kapazität zahlreicher Bauten und des Gerinnes zu knapp bemessen. Ein Hochwasserereignis führt zu grossflächigen Überschwemmungen und einem hohen Schadenpotential im Siedlungsgebiet von Wila. Die HOLINGER AG wurde daher von der Gemeinde Wila beauftragt, ein Hochwasserschutzprojekt für den Huebbach auszuarbeiten.

Nach erfolgtem Variantenstudium wurde in einem ersten Vorprojekt die Bachumlegung als Bestvariante ausgearbeitet. Aus mehreren Gründen wird nun die Wahl der Bestvariante von der Gemeinde hinterfragt. Um eine solide Grundlage für den Variantenentscheid zu haben, wurde ein Vorprojekt für den hochwassersicheren Ausbau des Huebbachs im bestehenden Gerinne erstellt (Vollausbau). Nachfolgend an eine Bevölkerungsbefragung wurde die Projektierung auf Stufe Bauprojekt gestartet.

In der bearbeiteten Variante Vollausbau wird der Huebbach zwischen Dorfeingang und der Mündung in die Töss auf ein HQ100 zuzüglich Freibord ausgebaut. Die notwendige Abflusskapazität kann mit einer Sohlenabsenkung und einer Gerinneverbreiterung erreicht werden. Lokal erfolgen Terrainerhöhungen, um den Rückstau durch die Töss zu berücksichtigen und das erforderliche Freibord zu gewährleisten.

Im Rahmen der Kapazitätserhöhung müssen mehrere querende Brücken und Durchlässe angepasst oder neu erstellt werden. Die Kunstbauten von Querungen des SBB-Gleises und Tablatstrasse werden aufgrund der Sohlenabsenkung unterfangen. Der Durchlass Tösstalstrasse wird im Einlaufbereich angepasst. Aufgrund der neuen Mündungsstelle wird die Brücke Tössdamm neu gebaut.

Mit den vorgeschlagenen Massnahmen kann sichergestellt werden, dass ein HQ100-Ereignis unter Einhaltung eines Freibords abgeführt werden kann. Ein allfälliger Rückstau durch ein Hochwasser der Töss wurde in den Bemessungsszenarien berücksichtigt.

Das erarbeitete Hochwasserschutzprojekt führt zu ökologischen Aufwertungen. Eine bzgl. Tiefe und Breite variabelere Gerinnesohle und abschnittsweise flache Böschungen mit vielfältiger Ufervegetation begünstigen die Entwicklung von Lebensräumen mit unterschiedlichen Charakteristiken.

1 ANLASS UND AUFTRAG

1.1 PROJEKTAUSLÖSER UND AUFTRAG

Der Huebbach in Wila überschwemmt bei grösseren Hochwasserereignissen regelmässig Teile des Siedlungsgebietes im Dorfbereich. Als Folge daraus sind in der Gefahrenkarte [14] grossflächige mittlere (blaue) und geringe (gelbe) Gefahrenbereiche (vgl. Abbildung 1) sowie ein entsprechender Handlungsbedarf ausgewiesen.

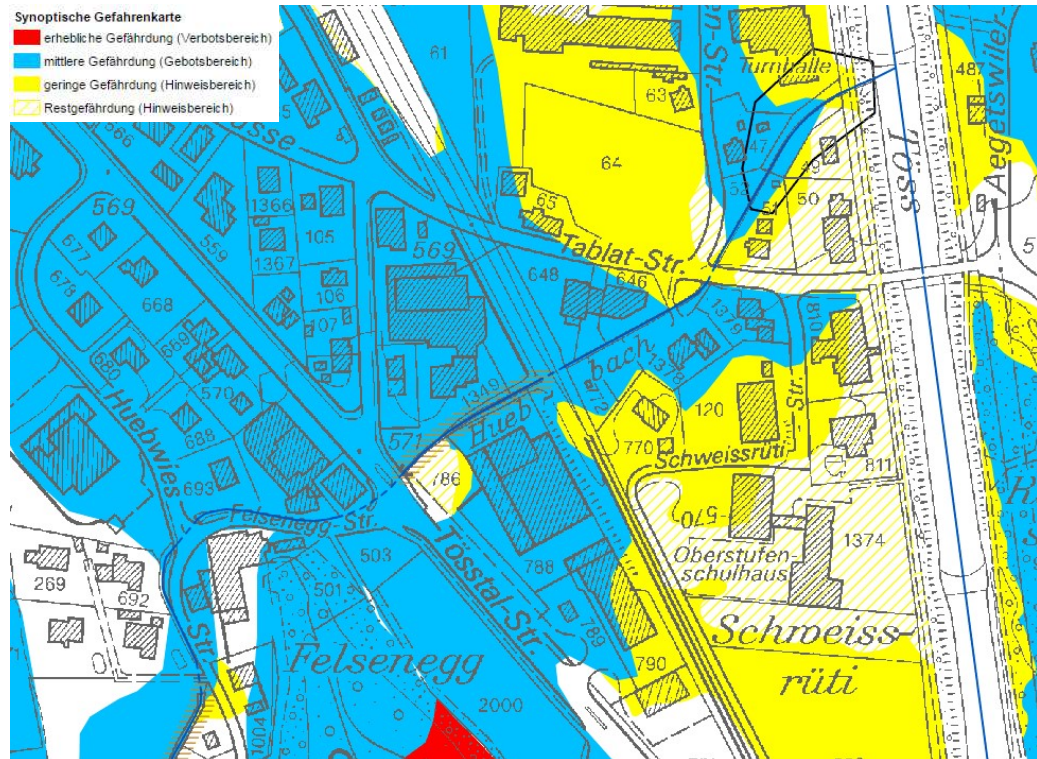


Abbildung 1: Ausschnitt Synoptische Gefahrenkarte [14]

Aufgrund der grossen Gefährdung hat die Gemeinde Wila die HOLINGER AG im Jahr 2015 beauftragt, ein Projekt für die Sicherstellung des Hochwasserschutzes auszuarbeiten. Im durchgeführten Variantenstudium wurden die beiden Varianten Vollausbau und Teilausbau mit Entlastungskorridor am besten bewertet. Aufgrund der Betroffenheit der Grundeigentümer bei einem Vollausbau und aufgrund der Synergiemöglichkeiten mit einer Tössaufweitung beim Entlastungskorridor wurde die Variante Teilausbau mit Entlastungskorridor als Bestvariante festgelegt. In der darauffolgenden Bearbeitung des Projekts zeigte sich, dass unter Beanspruchung der Schulhausparzelle auch die Möglichkeit einer kompletten Bachumlegung besteht. Die Variante Bachumlegung wurde schlussendlich auf Stufe Vorprojekt ausgearbeitet und dem AWEL zur Vorprüfung eingereicht.

Aus mehreren Gründen wird nun die Wahl der Bestvariante von der Gemeinde hinterfragt. Die Betroffenheit der Schulhausparzelle und der Zone für öffentliche Bauten bei einer Bachumlegung wurde als sehr einschneidend beurteilt. Zudem kam die Befürchtung auf, dass es aufgrund des geringen Längsgefälles zu Geschiebe- und Schlammablagerungen, welche die Abflusskapazität reduzieren, kommen kann. Hingegen wird der Widerstand der Grundeigentümer beim Vollausbau als weniger kritisch beurteilt. Auch führte die notwendige

Koordination mit dem vom Kanton mit jahrelanger Verspätung gestartetem Projekt "Revitalisierung und Hochwasserschutz Töss" zur grossen zeitlichen Verzögerungen.

Um eine solide Grundlage für den Variantenentscheid zu haben, wurde ein Vorprojekt für den hochwassersicheren Ausbau des Huebbachs im bestehenden Gerinne erarbeitet (Vollausbau). Anlässlich einer Befragung konnte die Bevölkerung zwischen den beiden Varianten entscheiden. Entsprechend dem Resultat beschloss der Gemeinderat, die Variante Vollausbau weiterzuverfolgen und es soll nun ein Bauprojekt ausgearbeitet werden.

1.2 PROJEKTORGANISATION

Auftraggeber:

Gemeinde Wila
Kugelgasse 2
8492 Wila

Projektleiterin Auftraggeber:

Maya Berwert
079 472 99 20
maya.berwert@wila.ch

Auftragnehmer:

HOLINGER AG
Schützenstrasse 3
8400 Winterthur

Projektleiter Auftragnehmer:

Markus Langenbacher
052 267 09 49
markus.langenbacher@holinger.com

1.3 GRUNDLAGEN

Folgende Grundlagen wurden zur Bearbeitung des Projekts verwendet (chronologische Auflistung).

- [1] TBA des Kantons ZH (unbek.): Katasterplan Eindolung Huebbach, Tösstalstrasse, Objekt-Nr. 0181-02.
- [2] Gemeinde Wila (1985): Inventar Natur- und Landschaftsschutzobjekte, festgesetzt am 06.03.1985
- [3] Pöyri Engineering AG (2006): Überprüfung von Stauanlagen im Kanton Zürich, h0200, Bodenweiher Wila.
- [4] Schälchli, Abegg + Hunzinger / Suter • von Känel • Wild • AG (2006): Gefahrenplanung Hochwasser – Hochwasserkonzept Huebbach, Variantenstudie.
- [5] Flussbau AG SAH / Suter • von Känel • Wild • AG (2009): Ausbau Huebbach, Vorprojekt.
- [6] Scherrer AG (2010): Tösstal – Hochwasserabschätzung – Untersuchung zur Herleitung der massgebenden Hochwasserabflüsse entlang der Töss und ausgewählter Seitenbäche, Bericht 08/104.
- [7] Flussbau AG (2010): Töss – Orüti bis Tössegg: Hochwasserspiegel bei HQ30, HQ100 und HQ300
- [8] Gossweiler Ingenieure AG (2011): Genereller Entwässerungsplan (GEP) Gemeinde Wila, Zustandsbericht Gewässer.
- [9] Scherrer AG (2011): Massgebende Hochwasserabflüsse und Beckenberechnungen am Huebbach in Wila (Kt. ZH), Bericht 11/146.
- [10] Simon Ryser (2011): Hochwasserrückhaltebecken Wila ZH, Bachelorarbeit an der Hochschule für Technik, Rapperswil.

- [11] Suter • von Känel • Wild • AG (2012): Rückhaltebecken Bodenweiher, Auflageprojekt.
- [12] Grünenfelder und Keller AG (2013): Durchlass Huebbach Tablatstrasse, Ausführungspläne (Situation und Schnitte), Änderungsdatum: 18.02.2014
- [13] AWEL (2014): Freibord im Kanton Zürich, 15.10.2014
- [14] Hunziker, Zarn & Partner / jäckli geologie (2014): Gefahrenkartierung Naturgefahren Mittleres Tössstal.
- [15] Bundesamt für Umwelt BAFU (2014): Flussvermessung Töss, Messkampagne 112014, Aufnahmen durch Meisser Vermessungen AG.
- [16] AWEL (2015): Revitalisierungsplanung Kanton Zürich, Technischer Bericht, HOLINGER AG und stadtländfluss GmbH.
- [17] IWAG Ingenieure AG (2015): Hochwasserschutzprojekt Huebbach, Pflichtenheft.
- [18] Gemeinde Wila (2016): Querprofil- und Höhenaufnahmen Huebbach, Aufnahmen durch Heini Geomatik AG.
- [19] HOLINGER AG (2016): Hochwasserschutz Huebbach, Wila, Variantenstudium
- [20] AWEL (2016): Finanzierungsmodelle im Wasserbau – Arbeitshilfe (Geltungsdauer 2020–2024)
- [21] Flussbau AG, Suter • von Känel • Wild • AG (10.05.2017): Töss – Orüti bis Tösseg, Entwicklungskonzept
- [22] HOLINGER AG (2017): Hochwasserschutz Huebbach, Wila, Vorprojekt
- [23] Suter • von Känel • Wild • AG (2019): Quartierplan Schochen – überarbeiteter Entwurf
- [24] Jäckli Geologie AG (2020): Hochwasserschutzprojekt Huebbach / Renaturierung Töss Wila / ZH – Geologisch-hydrogeologischer Bericht
- [25] Basler & Hofmann, Suter • von Känel • Wild • AG (2022): Wila Töss, Hochwasserschutz und Revitalisierung – Variantenstudium
- [26] Bundesamt für Umwelt BAFU (2024): EconoMe 5.2, Wirkung und Wirtschaftlichkeit von Schutzmassnahmen gegen Naturgefahren
SBB AG (2024): Mailkontakt mit der Abteilung Infrastruktur, Natur und Naturgefahren
- [27] Jäckli Geologie AG (2024): Hochwasserschutz Huebbach Wila ZH – Geologisch-geotechnischer Bericht
- [28] AWEL(2019): Gebietsfremde Problempflanzen (invasive Neophyten) bei Bauvorhaben
- [29] AWEL(2022): Praxishilfe: Invasive Neophyten im Kanton Zürich

2 AUSGANGSSITUATION

2.1 EINZUGSGEBIET

Der Huebbach entwässert in Wila ein Einzugsgebiet von 2.4 km² Fläche (siehe Abbildung 2). Der höchste Punkt des Einzugsgebietes liegt auf ca. 806 m ü.M. (Iselisberg, Gemeinde Wildberg), der tiefste Punkt bei der Mündung in die Töss auf etwa 568 m ü.M. Im Bodenweiher vereinigen sich Reinisbach, Huebbach und Schneggenwaldbach. Direkt unterhalb des Bodenweiheres mündet der Salztobelbach in den Huebbach.

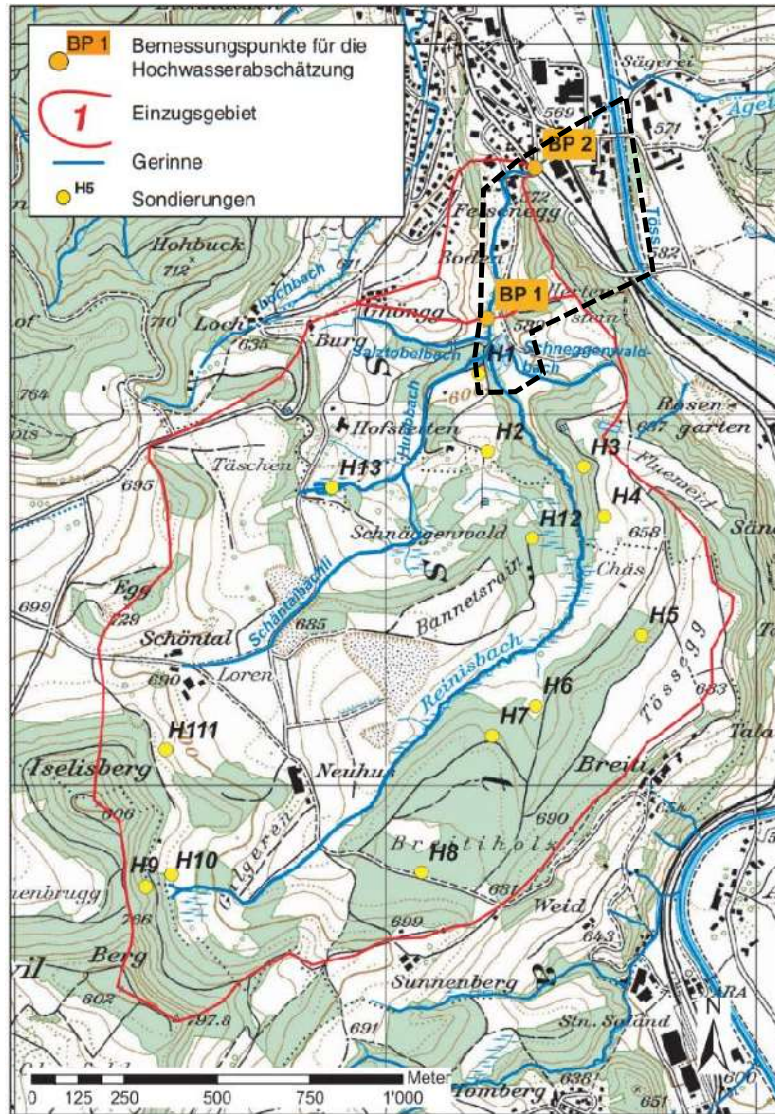


Abbildung 2: Übersicht Einzugsgebiet des Huebbachs (rot) mit Bemessungspunkten (BP), aus [9] inkl. Projektperimeter (schwarz gestrichelt)

2.2 PROJEKTPERIMETER

Der Projektpерimeter umfasst den Huebbach ab Bodenweiher inkl. 50 m Bachlauf der Zuflüsse Schneggenwaldbach, Reinisbach, Huebbach und Salztobelbach. Im Perimeter enthalten sind auch die Mulde Felsenegg, die Schweissrüti und die Töss flussaufwärts bis zur Brücke Steinenbachstrasse. Der Perimeter ist in Abbildung 2 dargestellt.

2.3 HISTORISCHER GEWÄSSERVERLAUF

Die Linienführung des Huebbachs wurde im Laufe der Zeit mit zunehmendem Siedlungsdruck und auch der Begradigung der Töss verändert (Abbildung 3). Unterhalb der Tösstalstrasse fand die Begradigung des Huebbachs zwischen den Jahren 1930 und 1965 statt.

Auch die Töss hatte im Projektpерimeter ursprünglich einen mäandrierenden Verlauf. In Abbildung 3 ist zu sehen, dass ein Teil der Schweissrüti bereits früher von der Töss beansprucht wurde.

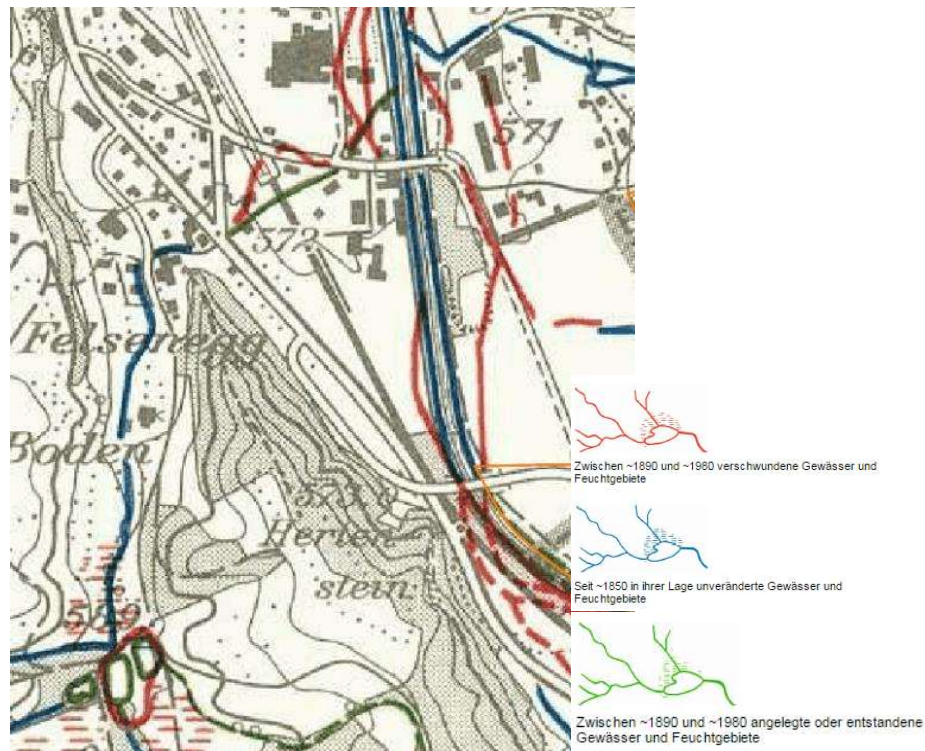


Abbildung 3: Historische Gewässerkarte des Kantons Zürich (GIS-Browser des Kantons ZH)

2.4 HISTORISCHE EREIGNISSE

Am Huebbach werden die Abflüsse nicht systematisch gemessen, so dass Hochwasserabflüsse bestimmter Jährlichkeit nicht durch statistische Untersuchungen ermittelt werden können. Nachfolgende historische Ereignisse sind bekannt (Zusammenstellung aus [9]):

- Hochwasser vom 25./26.6.1953 - keine Abschätzung der Abflussspitze möglich
- Hochwasser vom 31.07.1977 - keine Abschätzung der Abflussspitze möglich
- Hochwasser vom 18./19.05.1994 - abgeschätzte Abflussspitze 3.5 bis 4 m³/s

- Hochwasser vom 12./13.05.1999 - abgeschätzte Abflussspitze 2.5 bis 3 m³/s
- Hochwasser vom 24.09.2002 - abgeschätzte Abflussspitze 2.5 bis 3 m³/s
- Hochwasser vom 22.04.2008 - abgeschätzte Abflussspitze 2.5 bis 3 m³/s

2.5 HYDROLOGISCHE VERHÄLTNISSE

2.5.1 Hydrologie

Die Scherrer AG hat unter Verwendung eines Niederschlag-Abfluss-Modells die massgebenden Dimensionierungsabflüsse bestimmt. Dabei wurden die Abflussbereitschaft der Teileinzugsgebiete, die Fliesszeiten und verschiedene Niederschlagsereignisse berücksichtigt [9].

In der Studie wurden die Daten zur Herleitung der massgebenden Niederschläge aus Jahrbüchern und digitalen Daten der MeteoSchweiz zusammengetragen und statistisch ausgewertet (Scherrer AG, 2010). Zusätzlich wurde die zeitlich hoch aufgelöst messende Station Büel im Forschungsgebiet Rietholzbach der ETH Zürich (Gde. Kirchberg, Kt. SG) berücksichtigt. Von dieser Station standen von 1976 – 2008 Stundenwerte zur Verfügung.

Dementsprechend sind die in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts und seit den 1990er-Jahren aufgetretenen Starkregen in der hydrologischen Studie berücksichtigt und die definierten Hochwasserabflüsse können für die Dimensionierung des Wasserbauprojekts verwendet werden.

Für den Huebbach in Wila gelten die Dimensionierungsabflüsse gemäss Tabelle 1. Abbildung 4 verdeutlicht zusätzlich, welche Dimensionierungsabflüsse in welchen Abschnitten angesetzt werden. Für den Abschnitt unterhalb BP 2 bis zur Mündung in die Töss wurden die Abflüsse basierend auf den Angaben aus der Scherrer-Studie extrapoliert.

Tabelle 1: Dimensionierungsabflüsse für den Huebbach

	HQ30 [m ³ /s]	HQ100 [m ³ /s]	HQ300 [m ³ /s]
BP 1	3.3	7.0	11.5
BP 2	3.5	7.5	12.5
BP 2 bis Mündung	4.0	8.0	13.0

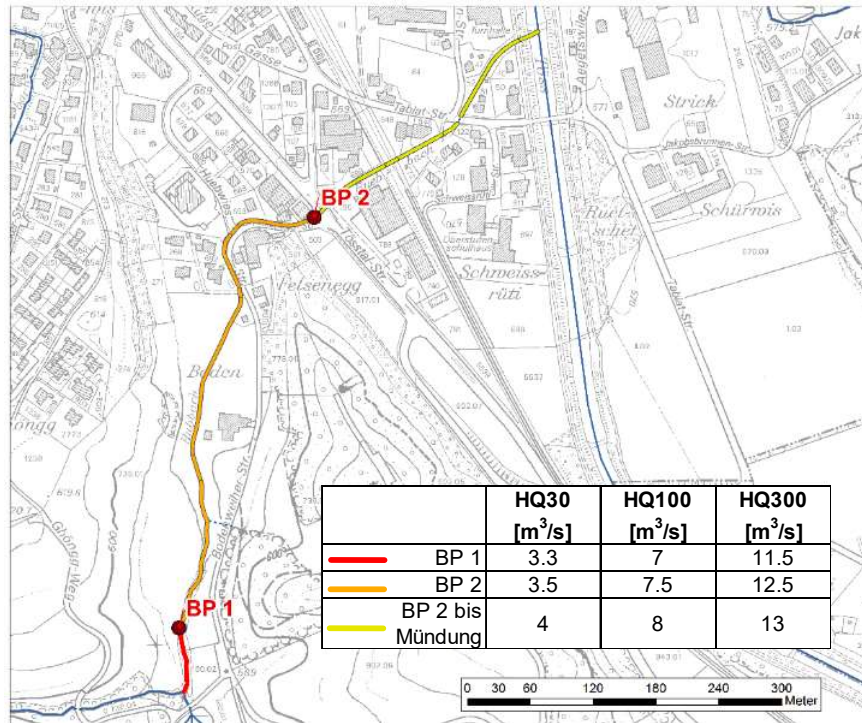


Abbildung 4: Dimensionierungsabflüsse für den Huebbach

2.5.2 Gewässernutzung - Bodenweiher

Für den Bodenweiher besteht eine Nutzungskonzession (siehe Abbildung 5). Das Wasserrecht gehört den Erben Fritz, (Wasserrecht Nr. 200, Bezirk Pfäffikon, Nutzung als Fischweiher). Er ist für den Unterhalt, die Reinigung der drei Weiheranlagen und eines Teils der Zuflüsse verantwortlich.

Der Bodenweiher ist nicht der Stauanlagenverordnung (StaV) unterstellt [3]. Die Dammhöhe beträgt weniger als 10 m und es liegt keine besondere Gefährdung vor. Dennoch werden Massnahmen zur Erhöhung der Hochwassersicherheit empfohlen (z.B. Anpassung Überlauf, Verstärkung des Weiherauslaufes etc.)



Abbildung 5: Bodenweiher, links: Blick auf den Hauptweiher mit Durchlass und Holzschieber, rechts: Schussrinne unterhalb Damms

2.5.3 Grundwasser

Gemäss Gewässerschutzkarte des Kantons Zürich (siehe Abbildung 6) liegt der Abschnitt des Huebbachs ab Felsenegg im Gewässerschutzbereich Au (Au = Bereich zum Schutz der nutzbaren unterirdischen Gewässer sowie die zu ihrem Schutz notwendigen Randgebiete). Unterhalb der Kantonsstrasse durchfliesst der Huebbach zusätzlich den Gewässerschutzbereich Ao der Töss (Ao = oberirdische Gewässer und dessen Uferbereiche, soweit dies zur Gewährleistung einer besonderen Nutzung erforderlich ist).

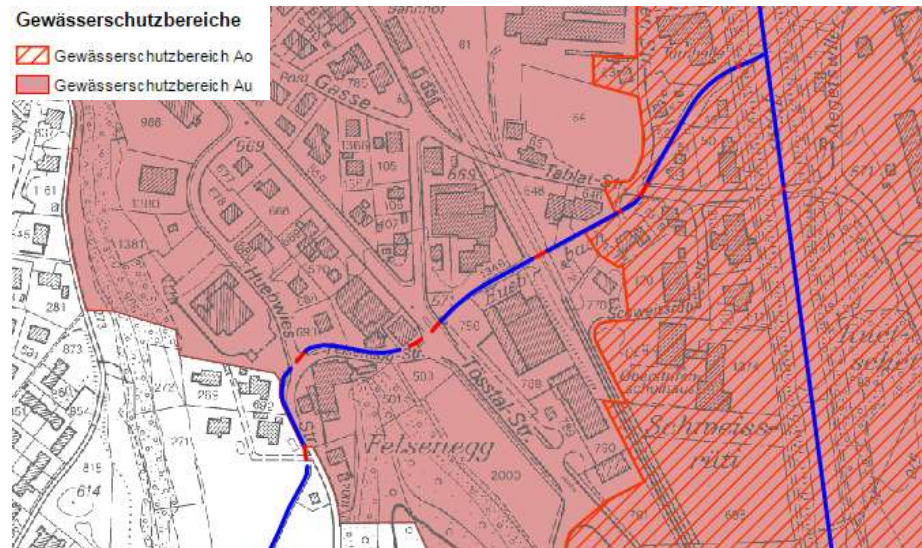


Abbildung 6: Gewässerschutzkarte des Kantons Zürich

Der Grundwasserleiter der Töss reicht bis etwa zur Kreuzung Huebwiesstrasse / Felseneggstrasse (vgl. Abbildung 7).

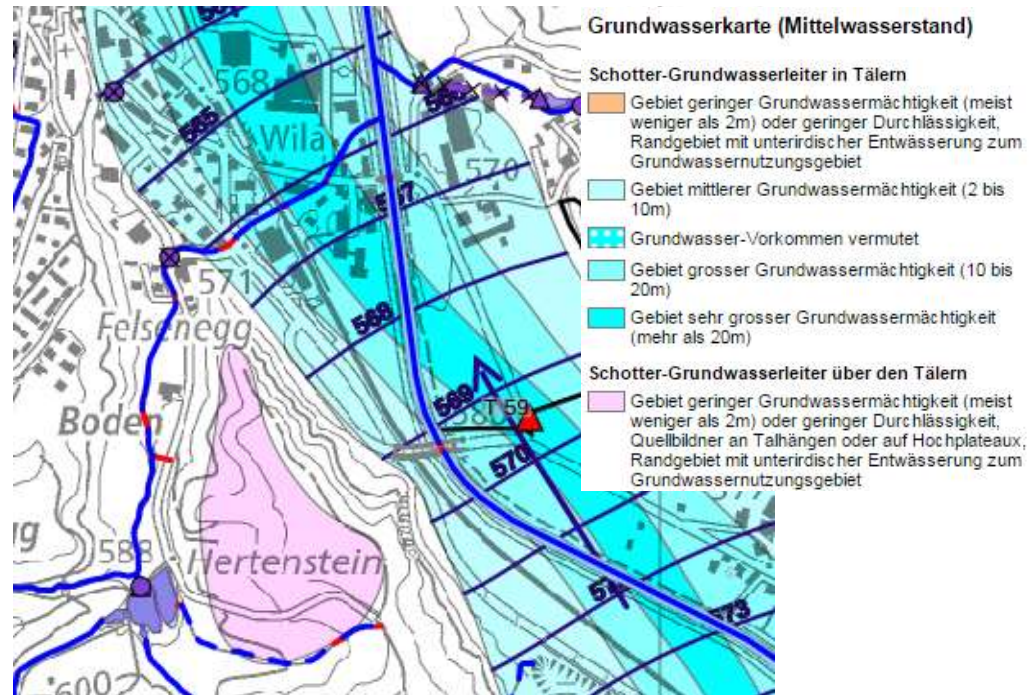


Abbildung 7: Grundwasserkarte (Mittelwasserstand)

Die geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse entlang des Huebbachs und entlang des Projektperimeters der Töss-Revitalisierung Wila wurden in einem Gutachten der Jäckli Geologie AG detailliert untersucht [23].

2.6 GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

2.6.1 Geologie

Das Projekt Hochwasserschutz Huebbach liegt in der flachen Sohle des Tösstals und es erstreckt sich oberhalb der Felsenegg ein sanft ansteigendes Seitental. Während der Eiszeit schnitten Schmelzwässer das Tal tief in die Molasseschichten ein. Die letzte Eiszeit hinterliess eine Moränendecke, und nach dem Gletscherrückzug entstand die heutige Talebene durch die Ablagerung von Töss-Schotter. Darüber legte der Huebbach tonig-siltige bis sandig-kiesige Schichten ab, die eine unregelmässige Mischung aus gut durchlässigen Kies-schichten und weniger durchlässigen Sanden bilden. Die obersten Schichten bestehen aus natürlichen Ablagerungen, die teils durch künstliche Auffüllungen überdeckt wurden [27][24].

Der gesamte geologisch-geotechnische Bericht inkl. Baugrundkennwerte ist dem beiliegenden Bericht zu entnehmen.

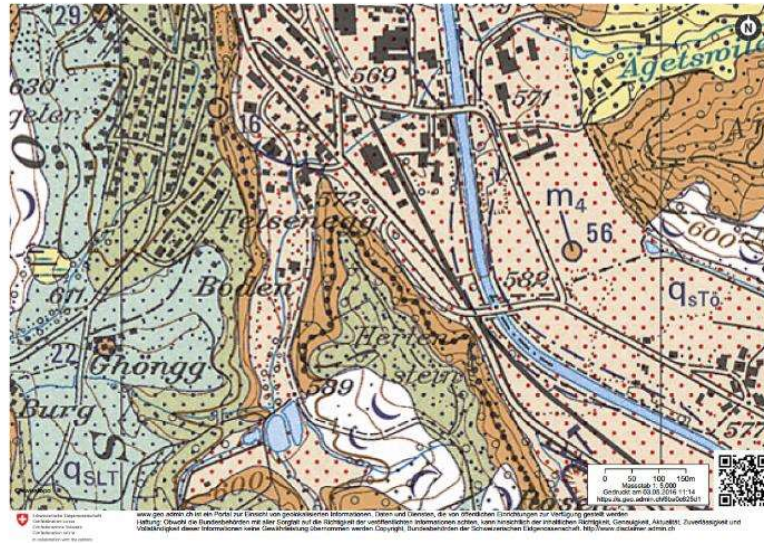


Abbildung 8: Geologische Karte des Perimeters (map.geo.admin.ch)

2.6.2 Geschiebehaushalt

Der Bodenweiher übernimmt die Funktion eines Geschieberückhalts für das oberhalb liegenden Einzugsgebiets. Das bedeutet, dass nur in der Strecke zwischen Bodenweiher und Siedlungsgebiet Geschiebe mobilisiert werden können. Dennoch sind in Flachstrecken Ablagerungen zu verzeichnen, die regelmässig im Rahmen des Unterhalts zu entfernen sind (vgl. Abbildung 9).

Im Vollausbau bleibt der Bodenweiher bestehen und übernimmt weiterhin die Funktion eines Geschieberückhalts.



Abbildung 9: Geschiebeablagerungen im Bereich der Brücke Huebwiesstrasse

2.7 GEWÄSSERZUSTAND

2.7.1 Ökomorphologie

Unter der Ökomorphologie versteht man die strukturelle Ausprägung eines Gewässers und dessen Uferbereiches. Der Huebbach ist oberhalb des Siedlungsgebietes in einem wenig beeinträchtigten Zustand. Es fehlt dort aber eine natürliche, naturnahe Ufervegetation. Entlang der Huebwies- und Felseneggstrasse ist der Huebbach v.a. aufgrund der seitlichen Ufermauern und der fehlenden Breitenvariabilität in einem künstlichen Zustand. Unterhalb der Tösstalstrasse wird der Huebbach als wenig beeinträchtigt klassiert. Vor der Tablatstrasse bis zur Mündung in die Töss ist der Huebbach künstlich resp. stark beeinträchtigt.

Zwei grosse künstliche Abstürze befinden sich bei der Eindolung Tösstal-Strasse und vor der Mündung in die Töss.

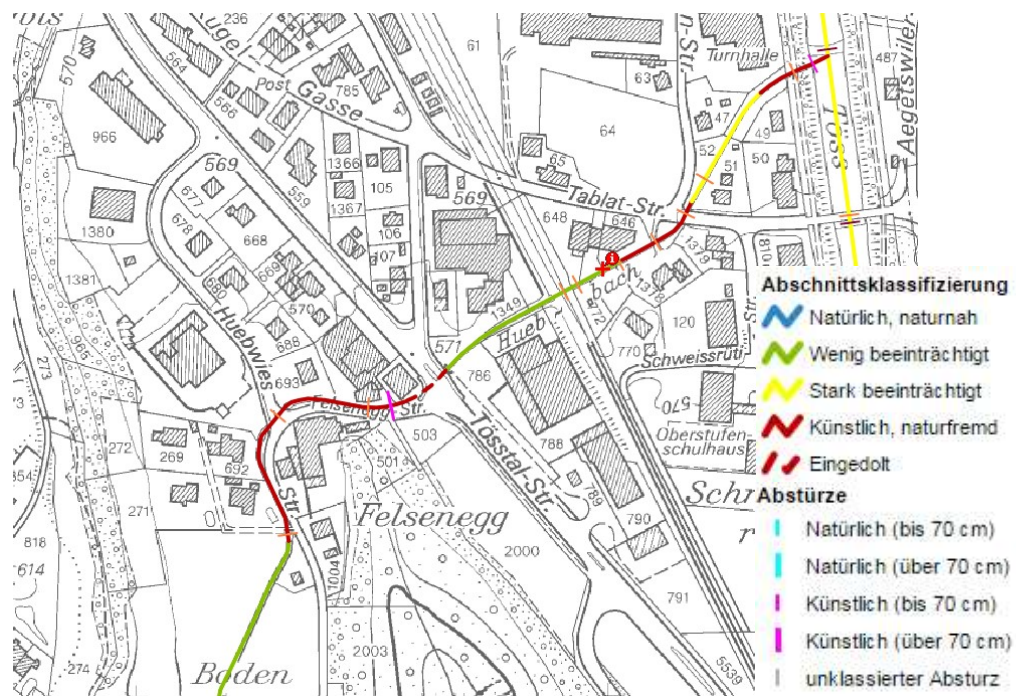


Abbildung 10: Ökomorphologie Huebbach (GIS-Browser des Kantons ZH)

2.7.2 Ökologischer Gewässerzustand

Im Rahmen des Vorprojekts Bachumlegung [22] wurde eine biologische Untersuchung des Huebbachs (Makrozoobenthos) vorgenommen, mit welcher sein aktueller Wert als Lebensraum und damit auch das Potenzial für eine Besiedelung aus dem Einzugsgebiet oberhalb des obersten Projektabschnitts beurteilt wurde. Aus diesem Grund wurde auf Veranlassung der Fachstelle Naturschutz am 23.3.2017 eine biologische Untersuchung des Huebbachs (Makrozoobenthos) vorgenommen, mit welcher sein aktueller Wert als Lebensraum beurteilt und eine Abwägung seiner Erhaltung im Vergleich zur geplanten Umlegung beurteilt werden sollte. Die Probenahme und Bestimmung des Makrozoobenthos erfolgt durch Anna Carlevaro vom Büro Benthos, Zürich. Es wurden drei Bachstrecken untersucht.

a) Aquatische Lebensgemeinschaft im Bereich, der trockengelegt werden soll (2 Probestellen): 50 m nach Mündung bis Tablatstrasse / Bahnlinie bis Tösstalstrasse. Fotoseiten der beprobten Abschnitte siehe Anhang 4.

b) Aquatische Lebensgemeinschaft im obersten Projektabschnitt im Landwirtschaftsgebiet, um das Potenzial einer Besiedelung der neu zu gestaltenden Bachstrecke durch Drift abschätzen zu können (1 Probestelle): Abschnitt im Gebiet „Boden“.

Die Artenliste ist als Tabelle in Anhang 4 enthalten.

Es konnten an allen drei Probestellen etwa gleich viel Taxa gefunden werden. Als Rote Liste Arten wurden die Köcherfliege *Hydropsyche saxonica* (Status VU – verletzlich) und die Steinfliege *Nemoura minima* (Status NT „potenziell gefährdet“) gefunden.

Die Probenahmen zeigten, dass sich die beprobten Abschnitte nur unwesentlich voneinander unterscheiden. Die Artenzahl ist sehr ähnlich (Tabelle 2).

Tabelle 2: Zusammenfassung Artenzahlen Probeabschnitt 2, 4 und 6

Aspekt	Abschnitt 2	Abschnitt 4	Abschnitt 6
Summe Taxa	34	36	36
Arten Rote Liste	1	2	1
Anzahl Arten als Einzel- funde / Vereinzelte	11	9	7

Um die Probestellen miteinander vergleichen zu können, wurde der Jaccard-Index berechnet. Er ist ein Mass für die Übereinstimmung der Lebensgemeinschaften an zwei Stellen. Ein Index grösser als 0.65 weist auf eine hohe Ähnlichkeit zweier Proben hin, ein Wert zwischen 0.5 und 0.64 auf eine mässige Ähnlichkeit und ein Wert unter 0.5 auf keine oder höchstens eine sehr geringe Ähnlichkeit hin (Tabelle 3).

Tabelle 3: Jaccard Index

Probestellen	Abschnitt 4	Abschnitt 6
Abschnitt 2	0.61	0.73
Abschnitt 4		0.70

Die Berechnung zeigt, dass die beiden unteren Abschnitte (A2 und A4) mit dem oberen (A6) sehr ähnlich sind, aber untereinander eine mässige Ähnlichkeit aufweisen.

Geht man davon aus, dass sich die Wasserqualität des Huebbachs im gesamten Projektbereich nicht wesentlich ändert, dann spielen das Sohlensubstrat und die Uferstruktur eine wichtige Rolle für die Zusammensetzung der örtlichen aquatischen Lebensgemeinschaft. Deren Ähnlichkeiten an den beprobten Abschnitten des Huebbaches lassen den Schluss zu, dass im untersten Abschnitt (Mündung bis Tösstalstrasse) bezüglich Makrozoobenthos **keine „einzigartige“ Lebensgemeinschaft** besteht, die nur hier anzutreffen wäre. Die Arten – und ebenso die Köcherfliegen-Art der Roten Liste – kommen auch weiter oben im Gebiet Boden in Abschnitt 6 vor. Dass die Steinfliegenart dort fehlte, hat wohl nur methodische Gründe (kann infolge geringer Populationsgrösse/Dichte im Rahmen einer einzigen Beprobung unentdeckt bleiben).

Die Lebensgemeinschaft wird im Wesentlichen durch das Vorhandensein von Kies, Steinen und Blöcken geprägt. Die Sohle neigt in den Abschnitten 2 und 4 zur Kolmation. Wo im Unterlauf Makrophyten und organisches Material vorhanden ist (inkl. Totholz), fanden sich zudem

z.B. Larven einer Libellenart (*Calopteryx sp.*), die Köcherfliege *Halesus radiatus* und die Eintagsfliege *Centroptilum luteolum*.

Wasserpflanzen sind zwar nur lokal vorhanden, deuten aber darauf hin, dass in flacheren und teils besonnten Bereichen auch diesbezüglich eine gewisse Artenvielfalt vorhanden sein kann. (*Groenlandia densa*, *Myriophyllum spicatum*, *Veronica becca-bunga*, *Fontinalis antipyretica*)

Die Untersuchung des Makrozoobenthos hat auch gezeigt, dass der Huebbach im oberen Abschnitt als „Artenpool“ dient. Man darf ebenfalls annehmen, dass die Drift schon im Ist-Zustand eine wichtige Rolle für die Diversität in den unteren zwei beprobten Abschnitten spielt.

Erwähnenswert ist überdies, dass sich im Abschnitt 6 vereinzelte Bachforellen fanden.

2.8 GEWÄSSERRAUM

Die flächendeckende Gewässerraumfestlegung im Siedlungsgebiet der Gemeinde Wila ist noch ausstehend. Der Gewässerraum entlang des Huebbach wurde noch nicht rechtskräftig festgelegt und es gilt der Uferstreifen gemäss Übergangsbestimmungen.

Mit vorliegendem Bauprojekt soll der Gewässerraum im Siedlungsgebiet gemäss § 15 j HWSchV festgelegt werden. Der separate Bericht und der zugehörige Plansatz zeigen die parzellenscharfe Ausdehnung des Gewässerraums in den betroffenen Abschnitten.

2.9 OBERFLÄCHENABFLUSS

Die Oberflächenabflusskarte zeigt auf, wo sich im Fall eines intensiven Regenereignisses Wasser ansammelt und mögliche Abflusskorridore bildet (Abbildung 11). Im Projektperimeter sind entlang des Huebbachs keine wesentlichen Fliesswege verzeichnet, welche für das Hochwasserschutzprojekt massgebend sind.



Abbildung 11: Oberflächenabflusskarte für den Projektperimeter

2.10 ALTLASTEN / PRÜFFERIMETER BODENDVERSCHIEBUNG

In unmittelbarer Nähe des Huebbachs sind keine Flächen im Kataster der belasteten Standorte vermerkt, welche überwachungs- oder sanierungsbedürftig sind (siehe Abbildung 12).

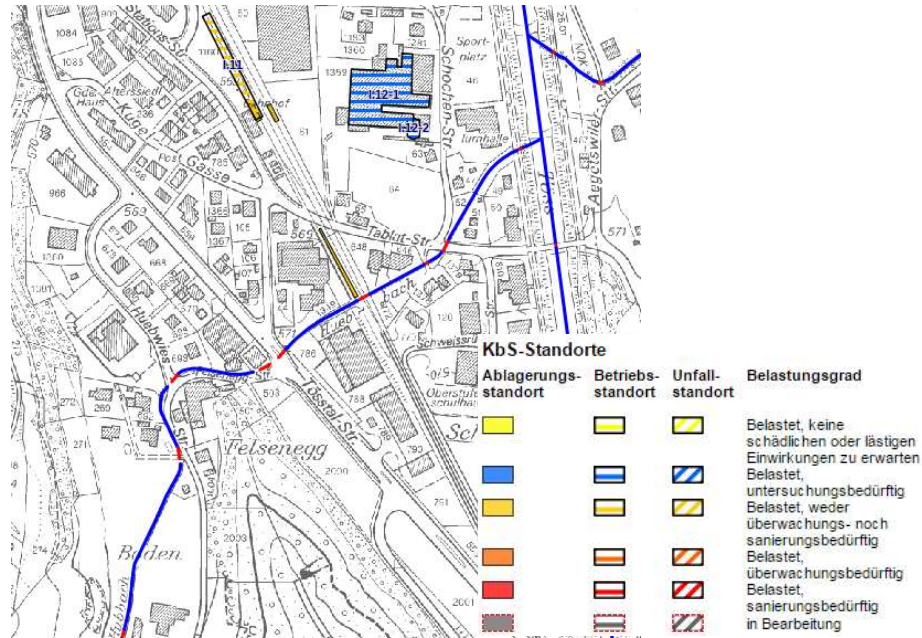


Abbildung 12: Kataster der belasteten Standorte Kbs (GIS-Browser des Kantons ZH)

Der Huebbach unterquert in seiner Linienführung die Tösstalstrasse deren umgebende Bereiche mit der Belastungshinweisgruppe "Verkehrsträger" vermerkt sind. Das weitere Vorgehen für die betroffenen Flächen ist im Kapitel 5.7 aufgeführt.

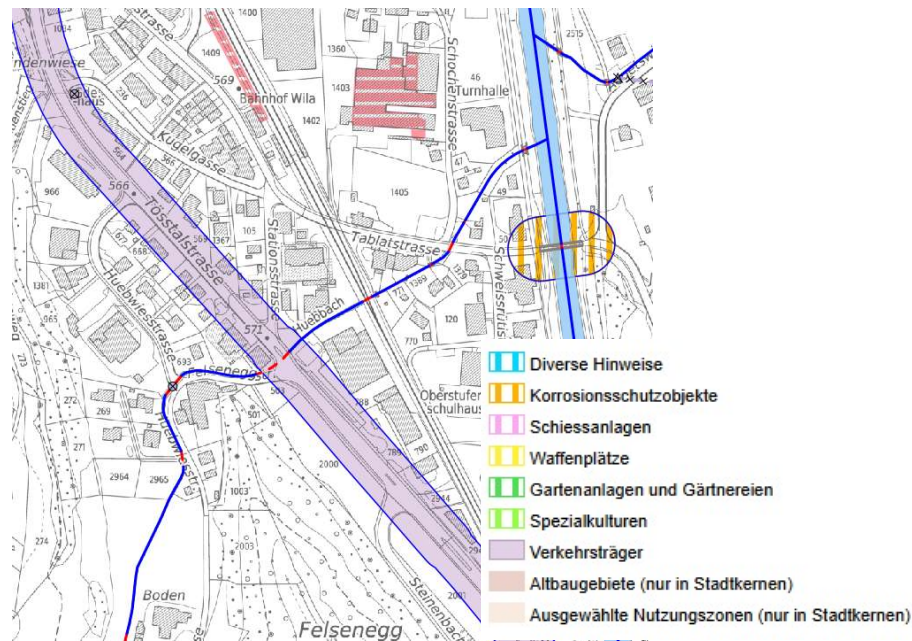


Abbildung 13: Prüfferimeter für Bodenverschiebung (PVB) (GIS-Browser des Kantons ZH)

2.11 FRUCHTFOLGEFLÄCHEN

Wie aus Abbildung 14 ersichtlich wird, sind im Projektperimeter insbesondere die Flächen entlang des Huebbachs zwischen Bodenweiher und Siedlungsgebiet im Gebiet Boden als Fruchtfolgeflächen ausgeschieden (Nutzungsseignungsklasse 6).

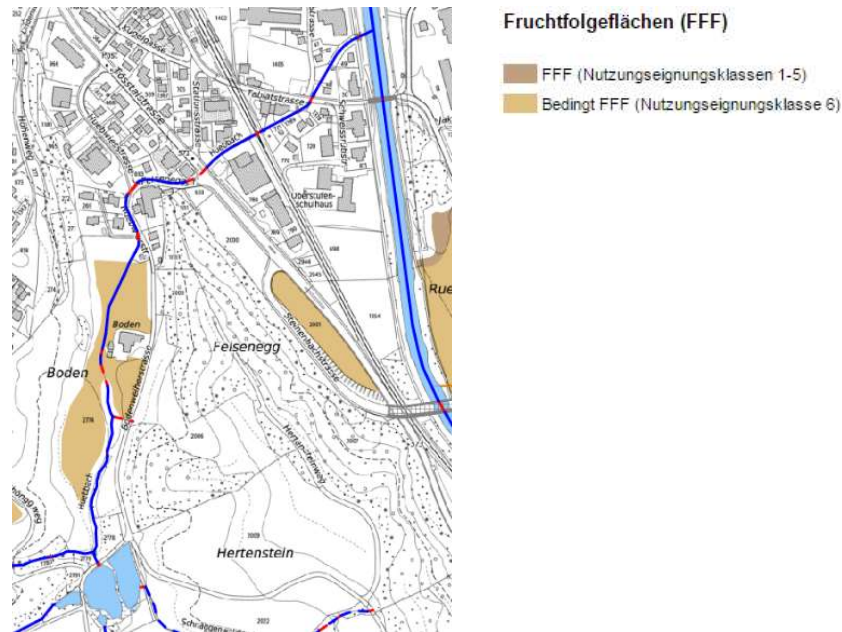


Abbildung 14: Fruchtfolgeflächen (GIS-Browser des Kantons ZH)

2.12 NEOPHYTEN

Gemäss der GIS-Karte Neophytenverbreitung (Stand 22.6.24) befinden sich im direkten Projektperimeter an zwei Standorten Buddleja/Schmetterlingsstrauch sowie an zwei Standorten Goldruten, einer der Standorte für Goldruten ist entlang dem Tössufer.

In der weiteren Umgebung liegen weitere Buddleja, Kirschlorbeer und Berufskraut vor, welche sich unter Umständen weiter ausgebreitet haben.

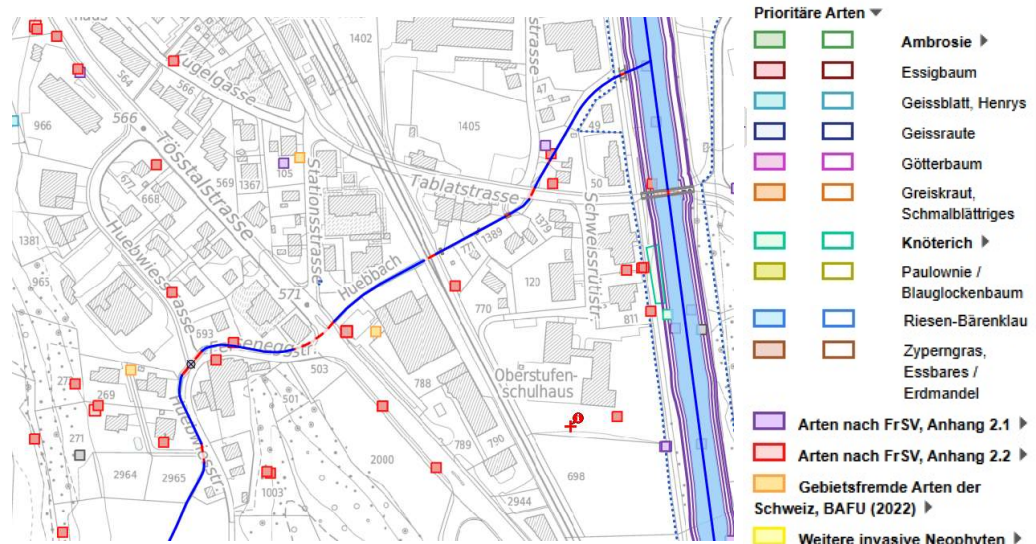


Abbildung 15: Verbreitung Neophyten

Weitere Angaben zum Umgang mit Neophyten während dem Bau, Kontrolle und Bekämpfung sowie Nachkontrolle sind unter Massnahmenkapitel 5.8 aufgeführt.

2.13 WERKLEITUNGEN UND INFRASTRUKTURANLAGEN

Der Huebbach verläuft durch dichtes Siedlungsgebiet. Im oberen Abschnitt führt die Felseneggstrasse nahe entlang des Baches und die Huebwiesstrasse quert den Bach. Im unteren Abschnitt queren die kantonale Tösstalstrasse, die Tablatstrasse sowie mehrere kleine Brücken überspannen den Huebbach. Bei km 0+200 führt zudem die SBB-Bahnlinie über den Bach.

Im Rahmen des Projekts wurden Daten zu Wasser- und Schmutzabwasserleitungen sowie für Strom- und Telekommunikationsleitungen für den Untersuchungsperimeter berücksichtigt (Abbildung 16, vgl. auch Planbeilage W2341.32.005). Die Leitungen führen zum Teil nahe entlang des Baches und unter- und überqueren ihn mehrmals.

Bestehende Werkleitungen und Infrastrukturanlagen, die durch das Wasserbauprojekt bedingt neu erstellt werden müssen, werden im Rahmen des Projekts für die Wirtschaftlichkeitsberechnung finanziell anteilig berücksichtigt. Die Kosten für die Anpassungen an Werkleitungen haben gemäss WWG §20 die Werkeigentümer zu tragen. Die Anpassungen an den betroffenen Werkleitungen erfolgen in Absprache mit den jeweiligen Werkeigentümern.

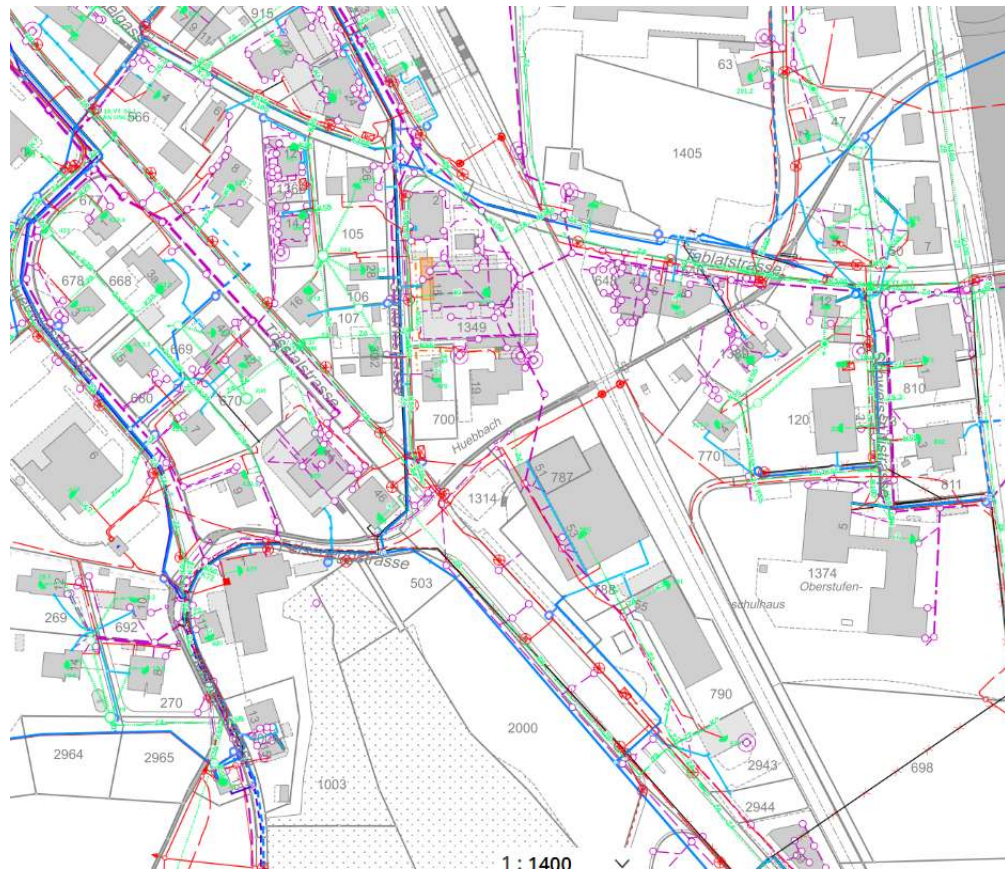


Abbildung 16: Wasser- und Abwasserleitungen im Bearbeitungsperimeter

2.14 ÖKOLOGIE UND NATURSCHUTZ

2.14.1 Schutzobjekte

Entlang des Huebbachs befinden sich keine Naturschutz- und Landschaftsschutzgebiete kantonaler Bedeutung. Im Inventar der Natur- und Landschaftsschutzobjekte von kommunaler Bedeutung sind folgende Objekte entlang des Huebbachs festgesetzt [2]:

- Nr. 118 Hecke und Bachlauf bei Boden
- Nr. 120 Unverbauter natürlicher Bachlauf mit Eisvogelvorkommen bei Turnhalle

Der Bodenweiher selbst ist nicht als Naturschutzgebiet ausgeschieden.

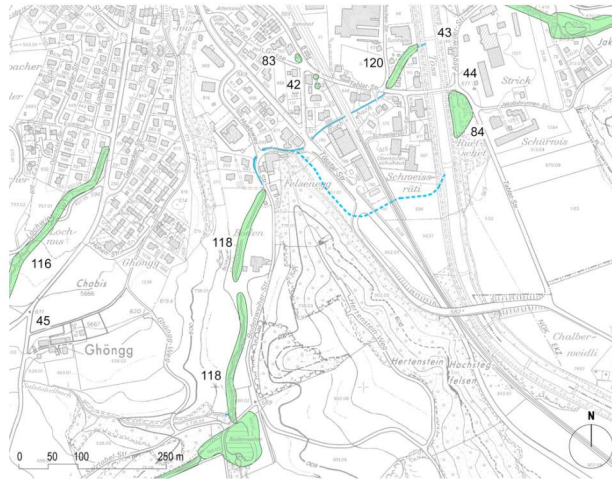


Abbildung 17: Übersicht Natur- und Landschaftsschutzobjekte (kommunal)

2.14.2 Revitalisierungsplanung

Gemäss Revitalisierungsplanung des Kantons Zürich [16] hat die Revitalisierung des Huebbachs im Siedlungsgebiet einen geringen Nutzen im Verhältnis zum Aufwand (siehe Abbildung 18). Daher wurde der Huebbach von der Gemeinde auch nicht für eine Revitalisierung priorisiert. Im Rahmen der Arbeiten rund um den Hochwasserschutz soll nun die Möglichkeit genutzt werden, insbesondere diejenigen Abschnitte mit grossem ökologischem und Aufwertungspotenzial zu revitalisieren.

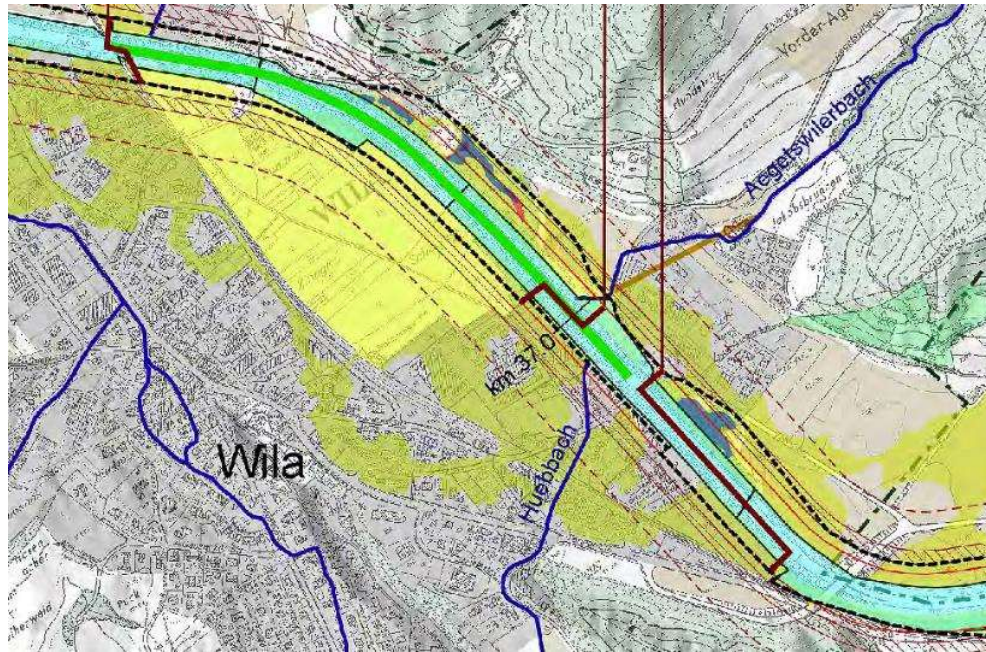


Abbildung 19 Entwicklungskonzept Töss mit prioritärem Abschnitt für die Revitalisierung (grüne Linie)

2.15 ERHOLUNG UND FREIZEIT

Im Siedlungsgebiet kann der Huebbach vor allem im Abschnitt Felseneggstrasse von einer breiten Bevölkerung wahrgenommen werden. Obwohl er weitgehend zwischen Mauern kanalisiert verläuft, gliedert und belebt er den Strassenraum und das Quartier.

Von der Tössstalstrasse bis zur Mündung in die Töss verläuft der Wasserlauf ohne Parallelweg zwischen den Häusern durch. Er ist vor allem als Begrenzung von Gärten wahrnehmbar. Nur von der Tablatstrasse her besteht beidseitig ein Einblick in das schmale Gerinne. Von den Gärten her besteht kaum Zugang zum Wasser. Einige Grundstücke grenzen sich pflanzlich streng vom Gewässer ab, bei anderen geht die Wiese in die Uferböschung über. Einzelne Gärten liegen praktisch gleich hoch wie die Bachsohle, sodass ein Damm das Ausufern des Baches verhindern muss. Der Bezug zum Bach ist in solchen Abschnitten nicht gegeben.

Oberhalb des Siedlungsgebietes bis zum Bodenweiher schlängelt sich der Bach im Talboden, mal bestockt, mal als Wiesenbach. Zum Teil ist das Gerinne naturnah, zum Teil verbaut. Ein schmaler Pfad verläuft abschnittsweise entlang des Baches. Der Weg zur Bodenmatt und die Weiheranlage selbst sind beliebte Erholungseinrichtungen, welche von der Bevölkerung regelmässig besucht und genutzt werden. Die Landschaft ist weich modelliert, gliedert sich in unterschiedliche Landschaftsräume und bietet attraktive Ein- und Ausblicke. Bewaldete Abhänge an den steileren Flanken und offene Wiesenflächen verstärken die Raumbildung. Diese Vielgestaltigkeit und das Ineinandergreifen der verschiedenen Landschaftselemente verhelfen diesem Seitental der Töss zu seiner Attraktivität.

Entlang des Tössufer verläuft auf dem Gemeindegebiet von Wila eine wichtige überregionale Velowegverbindung. Für die Naherholung ist die Verbindung auch Teil von Rundspazierwegen. Der Weg verläuft an der Böschungsoberkante, zum Teil auch in Dammlage und ist asphaltiert. Da die Tössufer zum Teil dicht bestockt sind, öffnet sich der Blick auf die Töss nur in gehölzfreien Abschnitten. Da die Ufer meist steil ausgebildet sind und der Fuss der Böschung hart verbaut ist, bleibt die Flusssohle nur schwer erreichbar.

2.16 REVITALISIERUNG TÖSS

Das AWEL plant, die Töss in Wila auf einer Länge von ca. 1.2 km zu revitalisieren und hochwassersicher auszubauen [25]. Der Projektperimeter ist in Abbildung 20 dargestellt. Die Mündung des Huebbachs liegt im Perimeter der Töss-Revitalisierung.

Das Töss-Projekt wurde auf Stufe Vorprojekt ausgearbeitet und dem AWEL und dem BAFU zur Vorprüfung eingereicht. Im Vorprojekt wurde davon ausgegangen, dass für den Huebbach die Variante Bachumlegung weiterverfolgt wird und der Huebbach neu im Gebiet Schweissrüti in die Töss mündet.

Mit dem Variantenentscheid zum Vollausbau im Vorprojekt, entfällt die Abhängigkeit der beiden Projekte. Da das Huebbachprojekt nicht länger vom Tössprojekt abhängig ist, verliert seine Umsetzung an zeitlicher Priorität. Es ist daher angebracht, zunächst den Abschluss des partizipativen Lösungsprozesses in der Gemeinde Wila abzuwarten, bevor die Planungsarbeiten an der Töss fortgeführt werden.

Das Tössprojekt wurde in der Zwischenzeit vom Kanton bis auf weiteres gestoppt.

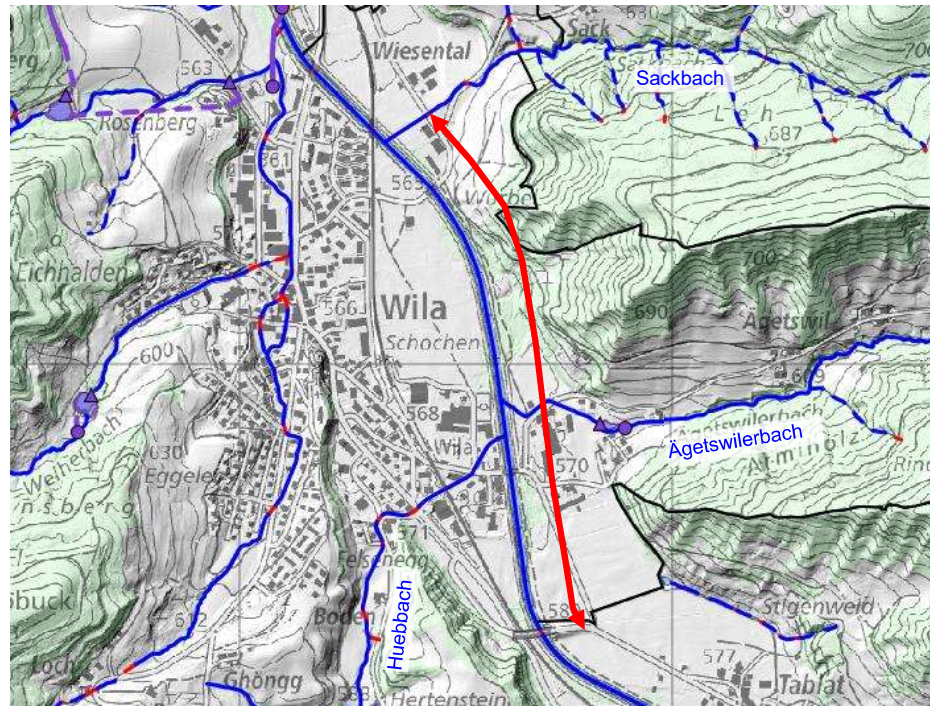


Abbildung 20: Perimeter des Projekts Hochwasserschutz und Revitalisierung Töss in Wila (in rot)

2.17 QUARTIERPLAN SCHOCHEN

Für das Gebiet Schochen läuft aktuell ein Quartierplanverfahren (Abbildung 21). Die Erschliessung des Quartiers östlich des Huebbachs muss dabei neu geregelt werden.

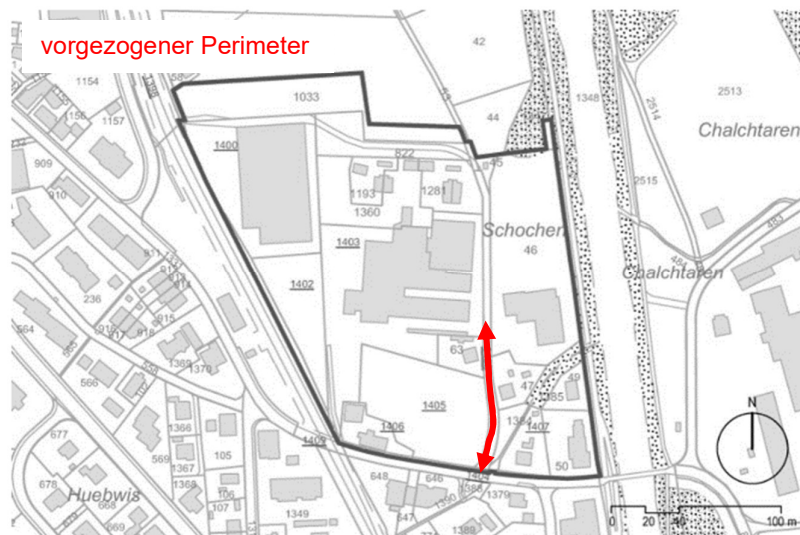


Abbildung 21: Übersicht Quartierplangebiet [25]

Für die Variante Vollausbau Huebbach wurden darin mehrere Varianten zur Erschliessung der betroffenen Parzellen erarbeitet. Aufgrund von Abhängigkeiten zwischen den beiden Projekten Quartierplan – Hochwasserschutz Huebbach wird ein Teil der künftigen Erschliessungstrasse vorgezogen. So kann der Ausbau des Huebbach ideal auf die neue Strassenlage abgestimmt werden. Diese Vorinvestition erstreckt sich dabei vom Einlenker an der Tablatstrasse bis hin zur Turnhalle der Sekundarschule. Die Grundlagen und Projektierung der Schochenstrasse sind in einem separaten Bericht erläutert.

3 PROJEKTZIELE

3.1 DEFINITION DER SCHUTZZIELE

Die Festlegung des Schutzziels Hochwasser orientiert sich an der Schutzzielmatrix des Kantons Zürich (Abbildung 22).

Objektkategorie	HQ1	HQ10	HQ20	HQ50	HQ100	HQ300	EHQ
Naturlandschaften, Wald	kein besonderer Hochwasserschutz						
landwirtschaftliche Flächen	grün	gelb	orange	orange	orange	orange	orange
Einzelgebäude, lokale Infrastrukturanlagen	grün	grün	grün	gelb	orange	orange	orange
Infrastrukturanlagen von nationaler Bedeutung, Autobahn, Eisenbahn	grün	grün	grün	grün	grün	gelb	orange
geschlossene Siedlungen, Industrieanlagen	grün	grün	grün	grün	grün	gelb	orange
Sonderobjekte, Sonderrisiken	im Einzelfall bestimmen						

Schadensereignis	Schutzziel
HQ _x Hochwasser, welches statistisch einmal in x Jahren auftritt	grün vollständiger Schutz gewährleistet, minimale Schäden
EHQ Hochwasser bei hydrologischen und meteorologischen Extremsituationen	gelb begrenzter Schutz gewährleistet, Schäden treten ein
	orange fehlender Schutz, grosse Schäden

Abbildung 22: Schutzzielmatrix Kanton Zürich

Für den Projektperimeter bedeutet dies, dass **im Siedlungsgebiet ein vollständiger Schutz bis zu einem HQ100** sichergestellt werden muss. Für die landwirtschaftlich genutzten Flächen oberhalb des Dorfes Wila ist ein vollständiger Schutz bis zu einem HQ10 zu gewährleisten. Falls die Risikoreduktion grösser ist als die entstehenden Mehrkosten, sind die Massnahmen auf ein sehr seltenes Ereignis (HQ300) auszulegen.

Als Sonderobjekte konnten das Oberstufenschulhaus, die Turnhalle und der Bahnhof Wila identifiziert werden. Für die betroffenen Sonderobjekte wird das Schutzziel auf ein HQ300 festgelegt. Durch den Ausbau des Huebbachs kann deren Schutzziel allerdings nicht vollumfänglich gewährleistet werden. Es gilt entsprechende Objektschutzmassnahmen zu treffen.

Einfluss der Töss

Im Mündungsbereich des Huebbachs kann es zu einem Rückstau durch die Töss kommen. Dieses Szenario wurde bei der Definition der Schutzziele und der Dimensionierung der Massnahmen berücksichtigt.

Als Bemessungsereignis (seltenes Ereignis) im Mündungsbereich wurde ein **HQ100 im Huebbach kombiniert mit einem HQ30 in der Töss** festgelegt.

Die Anlaufzeiten der beiden Einzugsgebiete von Huebbach und Töss sind aufgrund der unterschiedlichen Einzugsgebietsgrössen relevant unterschiedlich. Deshalb ist es statistisch ausserordentlich selten, dass im Huebbach und in der Töss gleichzeitig ein HQ300 Ereignis auftritt.

3.2 ZIELE ÖKOLOGIE

Die abschnittweisen engen Platzverhältnisse beschränken dort die Realisierung des ökologischen Potentials. Doch können verbaute / gesicherte Böschungen lokal zurückgebaut und verbreitert werden. Im untersten Abschnitt nahe Töss steht hingegen mehr Raum zur Verfügung. Die ökologischen Ziele lauten wie folgt:

- Naturnahe Ausbildung und Strukturierung der Gewässersohle
- Lokal / bereichsweise Voraussetzungen für morphologische Entwicklungsprozesse schaffen
- Mehr Breiten- und Tiefenvariabilität der Gewässersohle initiieren
- Sicherstellen von aquatischen Mikrohabitaten auch bei Niedrigwassersituationen (z.B. kleine Kolke)
- Erhalt der Geschiebedurchgängigkeit bei kleinen und mittleren Ereignissen (ab Bodenweiher)
- Längsvernetzung verbessern. Insbesondere die verschiedenen Durchlässe für die Fauna möglichst durchgängig gestalten.
- Förderung einer gewässergerechten Ufervegetation
- Grosszügige Gestaltung des untersten Abschnitts (Parz. 49) und des Mündungsbereichs, unter Anwendung der Biodiversitätskurve (Gewässerraum berechnet: 17 m) und des vorhandenen räumlichen und ökologischen Potenzials.

3.3 ZIELE ERHOLUNG

Gewässer bilden beliebte Naherholungsräume, insbesondere wenn diese siedlungsnah sind. Obwohl die Ziele betreffend Erholungsnutzung nicht prioritär sind, soll die Attraktivität und die Erlebbarkeit des Gewässers gesteigert werden. Das Erscheinungsbild des Gewässers ist durch gestalterische Massnahmen und einer gezielten sowie standortgerechten Bepflanzung zu verbessern. Die Zugänglichkeit und Erlebbarkeit zum Bach und der direkte Kontakt mit dem Wasser ist insbesondere im untersten Bachabschnitt zu verbessern.

4 DEFIZITANALYSE

4.1 DEFIZIT HOCHWASSERSCHUTZ

4.1.1 Gefahrenbeurteilung und Schutzdefizit

Die gemäss der Beurteilung in der Gefahrenkartierung [14] resultierenden Schwachstellen sind in der folgenden Abbildung 23 dargestellt.

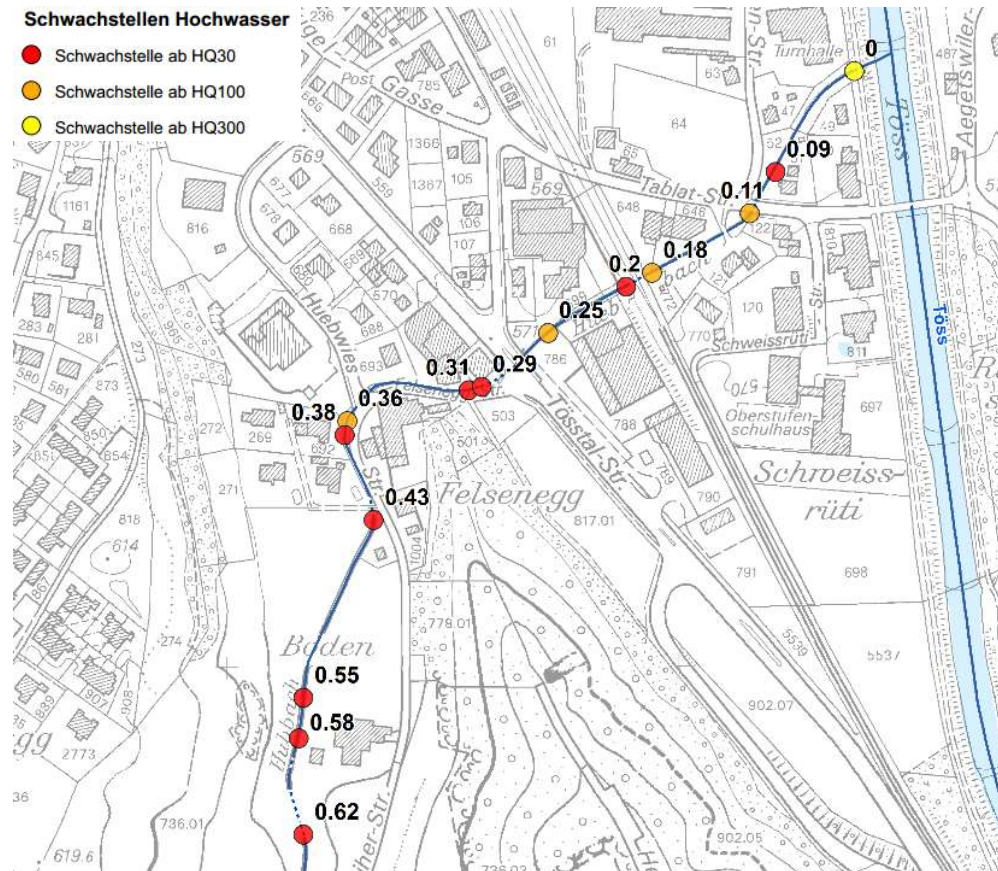


Abbildung 23: Gefahrenkartierung Naturgefahren, Schwachstellen entlang des Huebbachs

Wie Abbildung 23 zeigt, ist die Abflusskapazität des Huebbachs bereits bei auftretenden HQ30 Abflüssen ungenügend. Bereits bei einem HQ30 Ereignis ist ein grosser Teil des Dorfgebietes von Wila von Überflutungen durch den Huebbach betroffen (Abbildung 24). Die Ausdehnung der Überflutungsflächen und damit die Gefährdung nimmt bei einem HQ100 und HQ300 Ereignis nur noch geringfügig zu (vgl. Anhang 6).

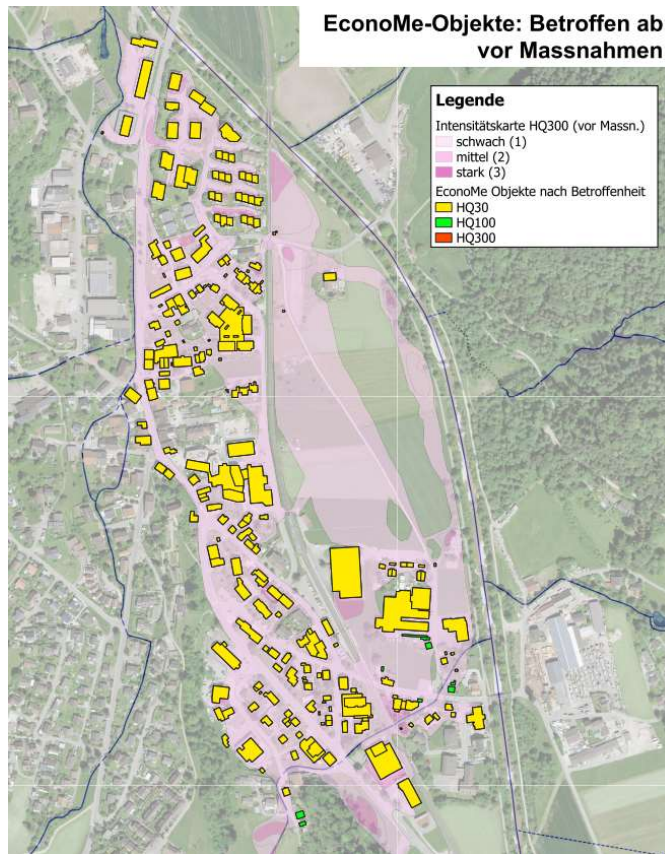


Abbildung 24: Intensitätskarte durch den Huebbach bei HQ300 und Objekte nach Betroffenheit

Die Gefahrenbeurteilung wurde mittels Staukurvenberechnung mit dem Programm HEC-RAS überprüft. Dazu wurden aktuelle Geländeaufnahmen durchgeführt [18].

In Tabelle 4 sind die massgebenden punktuellen Schwachstellen entlang des Huebbachs im Vergleich zu den Werten aus der Gefahrenkarte [14] angegeben. Zusätzlich zu den angegebenen punktuellen Schwachstellen ist die Gerinnekapazität über die gesamte Strecke im Siedlungsgebiet ungenügend. Abweichungen zu [14] zeigen sich beifolgenden Schwachstellen:

- Bei der Brücke Huebwiesstrasse (km 0+370) ergab sich in der Staukurvenberechnung eine geringere Kapazität als in der Gefahrenkarte. In der Staukurvenberechnung ist die Kapazität jeweils bis zur Brückenunterkante angegeben. In der Gefahrenkarte wurde bei der Bestimmung der Kapazität vermutlich bereits ein Aufstau und damit Druckabfluss berücksichtigt.
- Für die Staukurvenberechnung beim Durchlass bei der SBB-Linie (km 0+200) wurden die Daten der Vermessung [18] verwendet. Es ist möglich, dass die Sohle gegenüber den Aufnahmen im Rahmen der Gefahrenkartierung zwischenzeitlich aufgelandet ist und so die Abflusskapazität verringert wurde.
- Die Brücke Tablatstrasse (km 0+120) wurde zwischenzeitlich saniert. In der Gefahrenkarte wurde der Zustand vor der Sanierung, in der Staukurvenberechnung nach der Sanierung beurteilt.

Die Ergebnisse der Staukurvenberechnung sind Anhang 1 zu entnehmen.

Tabelle 4: Punktuelle Schwachstellen (SS) entlang des Huebbachs, Vergleich Gefahrenkarte mit Staukurvenberechnung

Lage	km	Gefahrenkarte		Neubeurteilung HEC-RAS	
		SS ab	Kapazität [m ³ /s]	Kapazität [m ³ /s]	Kapazität mit Aufstau [m ³ /s]
DL Siedlungsrand	0+435	HQ30	1.5	1.2	1.2
Brücke Huebwiesstr.	0+370	HQ100	7.0	3.3	9.0
Brücke bei Felseneggstrasse	0+320	HQ30	2.3	2.4	-
DL Kantonsstrasse (Einlauf)	0+305	HQ30	2.0	2.2	2.6
DL Kantonsstrasse (unterhalb Absturz)	0+290	EHQ		4.2	> 9.5
DL SBB	0+200	HQ30	3.7	1.3	2.7
Brücke Tablatstrasse	0+120	HQ100	6.2	7.4	> 9.5

4.2 DEFIZIT ÖKOLOGIE

Es bestehend folgende ökologische Defizite:

- Keine Durchgängigkeit (Längsvernetzung) infolge diverser Abstürze (z.B. Töss-Mündung, Tösstalstrasse)
- Teils hart verbaute (oder kolmatisierte) Sohle und Uferpartien
- Teils fehlende gewässertypische Begleitvegetation
- Höchstens geringe Breiten- und Tiefenvariabilität, teils fehlend
- Kein natürlicher Geschiebetrieb

4.3 DEFIZIT ERHOLUNG

Der Huebbach ist in seinem heutigen Erscheinungsbild und im aktuellen Verlauf nicht besonders attraktiv für die Erholungsnutzung.

Im Abschnitt der Felseneggstrasse führt die Strasse zum Bodenweiher teilweise entlang des Baches. Der Bach ist jedoch tief eingeschnitten und von Mauern gesäumt, sodass er nicht erlebbar ist.

Unterhalb der Tösstalstrasse führt keine Längsverbindung entlang des Gewässers. Der Bachlauf ist nur von den querenden Brücken her wahrnehmbar. Selbst in den Bereichen, in denen er von Gärten gesäumt ist, wird er oft als Fremdkörper und nicht als Teil der Siedlungsgestalt behandelt und wahrgenommen.

5 MASSNAHMENPLANUNG

5.1 MASSNAHMEN HOCHWASSERSCHUTZ

Das bestehende Gerinne des Huebbachs ist nicht in der Lage, ein HQ100 Ereignis schadlos abzuführen. Über das ganze Gerinne verteilt befinden sich mehrere Schwachstellen, bei denen es bereits ab einem HQ30 Ereignis zu Ausuferungen und zu grossflächigen Überschwemmungen kommt (siehe Kapitel 4.1).

Um die bestehenden Kapazitätsdefizite aufzuheben, ist ein Gerinne Ausbau im gesamten Projektperimeter vorgesehen (Abbildung 25).

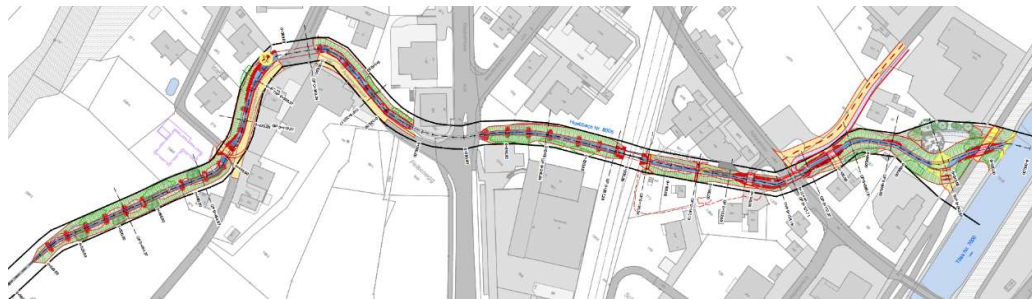


Abbildung 25: Massnahmen im Rahmen des Hochwasserschutzprojekts Vollausbau Huebbach

Über die gesamte Gerinne Länge wird eine natürliche Sohle aus Rundkies unterschiedlicher Grösse eingebracht und ein Niederwassergerinne erstellt. Die Sohle wird durch den Einbau von Querriegeln erosionssicher stabilisiert.

Die erforderlichen Massnahmen werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Oberlauf (0+545.00 bis 0+440.00)

Im Oberlauf wird die Sohle abgesenkt und beidseitig werden unbefestigte Böschungen mit einer Neigung von 1:3 ausgebildet. Das Längsgefälle beträgt neu in diesem Abschnitt 2%.

Querbauwerke aus Blöcken (40 – 60 cm) im Abstand von 8 - 12 m sind notwendig, um eine Stabilisierung der Sohle zu gewährleisten.

Huebweisstrasse (0+440.00 bis 0+385.00)

Bei km 0+435 ersetzt eine Brücke den bestehenden Durchlass.

Entlang der Huebweisstrasse wird das Gerinne auf ca. 2.2 m verbreitert und die Sohle abgesenkt (Abbildung 26). Das Gefälle beträgt in diesem Abschnitt neu ebenfalls 2%.

Um zusätzlichen Platz für den Huebbach zu gewinnen, wird die Huebweisstrasse auf einer Länge von ca. 40 m um rund 0.60 m in Richtung Osten verlegt.

In diesem Abschnitt begrenzt eine neue Stützmauer rechtsseitig das Gerinne. Die Mauer wird aus Ortsbeton hergestellt. Die Ufermauer wird durch die Einlage einer Schalungsmatrix mit einer rauen Oberfläche erstellt. Vorgesehen ist die Einlage einer PREWI-Schalung. Linksseitig wird bis kurz vor dem folgenden Durchlasse eine Böschung mit einer Neigung von 1:2 ausgebildet. Entlang der Parzelle 692 zieht die Böschung auf 1:1 an und wird auf der Kurvenaussenseite zudem mit einem verdeckten Blocksatz gesichert. Die Böschung wird als

Magerwiese angelegt. An dieser Stelle muss eine Fichte gefällt werden.

Zur Stabilisierung der Sohle werden im Abstand von 8 - 12 m Querbauwerke aus Blöcken (40 – 60 cm) eingebaut. Die entstehenden Kolke werden aufgrund der rechtsseitigen Ufermauer in der Tiefe auf ca. 1.0 m begrenzt, um ein mögliches Unterspülen der Ufermauer zu unterbinden.

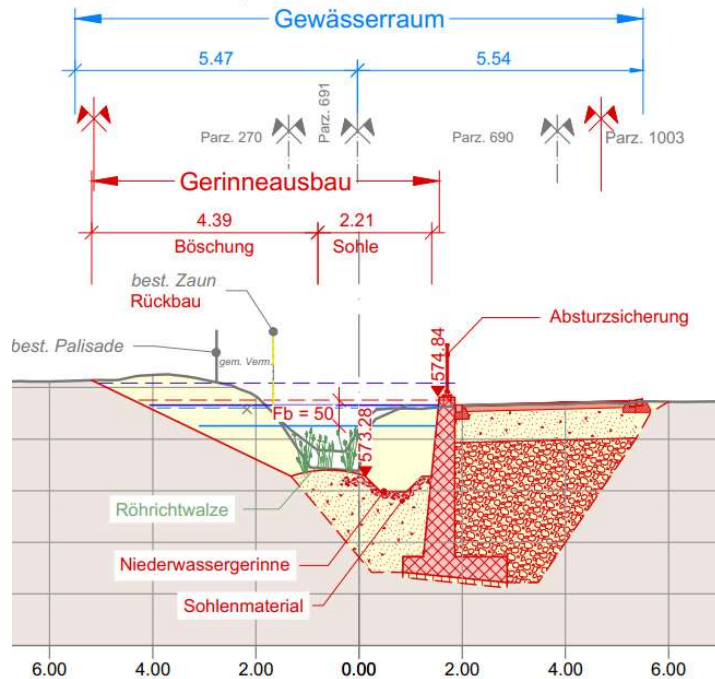


Abbildung 26 Gerinne Verbreiterung mit linksseitiger Böschung entlang der Huebwiesstrasse

Brücke Huebwiesstrasse (0+385.00 bis 0+365.00)

An der bestehenden Brücke Huebwiesstrasse sind keine baulichen Veränderungen erforderlich. Um ein durchgehendes Längsgefälle und die notwendige Kapazität zu erreichen, werden bestehende Ablagerungen entfernt und die Sohle etwas abgesenkt.

Ein Niederwassergerinne und eine Kleintierberme sollen die Längsvernetzung für die Fauna sicherstellen. Im weiteren Projektierungsverlauf ist abzuklären, ob ein Ausstieg zwischen der Brücke Huebwiesstrasse und der Tösstalstrasse möglich ist. Eine Ausstiegsmöglichkeit bietet sich ansonsten oberhalb des Durchlasses über die dortige Böschung.

Felseneggstrasse (0+365.00 bis 0+305.00)

Entlang der Felseneggstrasse wird das Gerinne auf 2.2 m verbreitert und die Sohle abgesenkt (Abbildung 27). Das Gefälle beträgt in diesem Abschnitt neu 2%.

Beidseitig begrenzen neue Stahlbetonmauern das Gerinne. Die bachseitigen Betonoberflächen werden ebenfalls mittels Matrixeinlage rau erstellt. Ein ausreichendes Freibord erlaubt eine Gestaltung der Sohle. Ein schmales Niederwassergerinne verläuft leicht pendelnd in der Mitte der Sohle.

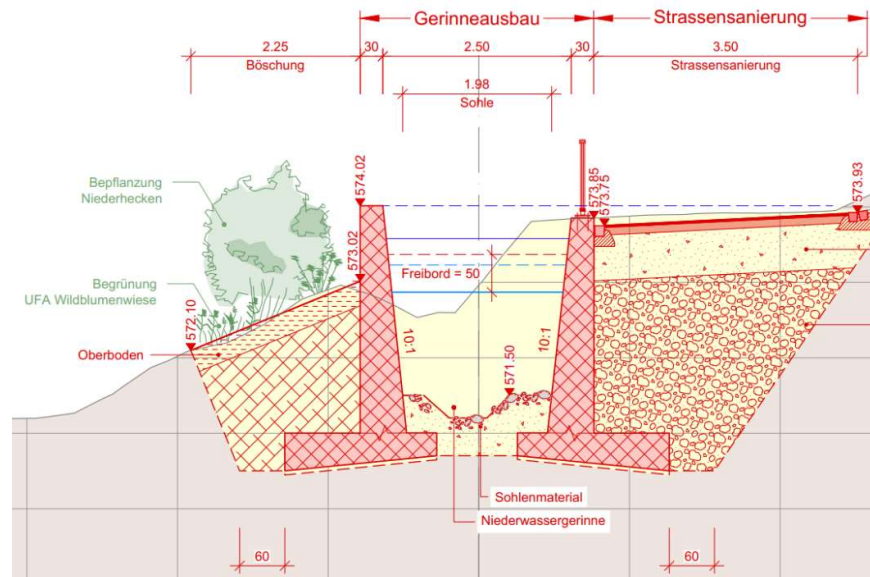


Abbildung 27 Gerinneverbreiterung bei der Felseneggstrasse

Durchlass Tösstalstrasse (0+305.00 bis 0+265.00)

Der Durchlass Tösstalstrasse bleibt grundsätzlich bestehen. Bis zum Absturz wird die Sohle abgeteufelt und die flankierenden Wände im Durchlass werden entsprechend unterfangen. Der Absturz zu Beginn des Bauwerks kann mit der Abteufung der Sohle entlang der Felseneggstrasse um ca. 1.15 m reduziert, aber nicht vollständig entfernt werden. Der verringerte Absturz weist immer noch einen Höhenunterschied von ca. 1.3 m auf.

Ein HQ100 Ereignis kann mit einem Freibord von 55 cm abgeleitet werden. Durch die Verengung des Querschnittes infolge des Durchlasses kommt es jedoch im Falle eines HQ300 zu einem Rückstau und der Huebbach ufer aus.

Tösstalstrasse – Durchlass SBB (0+270.00 bis 0+205.00)

Die Strecke zwischen der Tösstalstrasse und dem Durchlass SBB wird mit einer Sohlenbreite von bis zu 2 m ausgebildet. Beidseitig wird eine Böschung mit einer Neigung von 1:2 erstellt, bevor diese aufgrund des folgenden SBB-Durchlasses erst auf eine Neigung von 1:1 anzieht und später verbaut ausgeführt wird. Das Längsgefälle beträgt bis ca. km 0+230 2.7%. Hier werden ca. alle 8 - 10 m Querbauwerke aus Blöcken (40 – 60 cm) zur Sohlensicherung eingebaut. Anschliessend beträgt das Gefälle 0.5%. Der Gefällsknick wurde bewusst in einigem Abstand zum Durchlass SBB geplant, damit sich allfällige Geschiebeauflandungen vor und nicht im Durchlass bilden können.

Im Bereich vor dem Durchlass sind aufgrund der Geländevariabilität lokal Terrainerhöhungen notwendig. Das Terrain wird dabei auf Höhe Einlaufschürze (570.43 m ü.M.) angehoben. Die Kote beinhaltet auf den eingestauten Wasserspiegel ein Freibord von 50 cm.

2 m ausgebildet. Der Bachlauf wird nach dem Durchlass leicht südöstlich verschoben. So kann der linksseitig bestehende Damm optimal integriert werden und die abgesenkte Sohle schliesst in gleicher Neigung an. Die angepassten Böschungsfanken weisen dabei eine Neigung von maximal 2:3 (links) resp. 1:2 (rechts) auf.

Zufahrt Parzelle 1389 und Brücke Tablatstrasse (0+145.00 bis 0+115.00)

Die Zufahrtsbrücke zur Parzelle 1389 muss mit einer grösseren Spannweite neu erstellt werden und setzt eine beidseitige Böschungssicherung voraus. Ein Niederwassergerinne und eine Kleintierberme dienen auch hier der Längsvernetzung bei Niederwasserständen als auch für die terrestrische Fauna. Der Brückenquerschnitt soll analog den lichten Abmessungen der Brücke Tablatstrasse erstellt werden.

Im Abschnitt zwischen der privaten Zufahrt und der Brücke Tablatstrasse werden aufgrund der engen Platzverhältnisse und der unmittelbar folgenden Brücke Tablatstrasse die Böschungen beidseitig mit Blöcken gesichert.

Die Brücke Tablatstrasse wurde im Jahr 2013 saniert und hochwassersicher ausgebaut. Infolge der Sohlenabsenkung laufen die Fundamente allerdings Gefahr, unterspült zu werden. Die Widerlager der Brücke sind deshalb beidseitig zu unterfangen.

Die Erstellung eines Niederwassergerinnes sowie einer Kleintierberme ermöglichen sowohl die aquatische als auch terrestrische Längsvernetzung entlang des Huebbachs.

Quartier Schochen (0+115.00 bis 0+010.00)

Innerhalb der Parz. 1407 wird der Fliessweg des Huebbachs angepasst. Aufgrund der Vorinvestition an der Schochenstrasse (Kapitel 2.17) wird der Bach entlang des neuen Strassenverlaufs geführt. So kann die Parzelle baulich auch mit der künftigen Umsetzung des Quartierplans weiterhin gut genutzt werden. Der Bach weist in diesem Abschnitt ein Gefälle von 0.5% auf.

Durch den Übertrag der Parzelle 49 in das Eigentum des AWEL konnte mit deren Zustimmung die gesamte Fläche, inklusive des Abbruchs des bestehenden Holzschuppens, für einen naturnahen Gerinneausbau genutzt werden. Die neu gewonnenen Platzverhältnisse ermöglichen eine hochwertige, ökologische und gestalterische Aufwertung des Mündungsgebiets. Der bestehende Gewässerlauf bleibt erhalten und wird als strukturreicher Feuchtstandort weiterentwickelt. Gleichzeitig wurde die Erlebbarkeit und Zugänglichkeit des Gewässers durch den Bau eines naturnah gestalteten Zugangs mit Sitzgelegenheiten aus Naturstein verbessert.

Im Zuge der Umgestaltung wurde auch die Linienführung des Huebbachs angepasst: Die Einleitung in die Töss wurde flussaufwärts verlegt, wodurch ein deutlich flacherer Einleitwinkel als im bisherigen Zustand realisiert werden konnte. Diese Verschiebung machte den Abbruch und Neubau der Tössdamm-Brücke unmittelbar vor der Mündung erforderlich. Der bestehende Überfall in die Töss wurde aufgehoben, sodass der Huebbach nun sohleneben in die Töss mündet, was den Fischaufstieg in den Huebbach wieder ermöglichen soll.

Die Erschliessung der Parzellen östlich des Huebbachs wird wie bestehend angenommen. Aufgrund der Verschiebung des Bachlaufs in Richtung Schochenstrasse ist die bestehende Überfahrt durch einen Neubau zu ersetzen.

5.2 HYDRAULISCHER NACHWEIS

5.2.1 Staukurvenberechnung

Für die Erfassung des aktuellen Zustandes wurde für verschiedene Hochwasserabflüsse eine 1D-Wasserspiegellagenberechnung mit dem Programm HEC-RAS durchgeführt. Für die Projektierung wurde ebenfalls das HEC-RAS Modell verwendet.

Für die Modellierung wurden folgende Annahmen bezüglich Randbedingungen getroffen.

Rauigkeiten nach Strickler:

- 30 m^{1/3} für Gerinne
- 50-60 m^{1/3} für Brücken (Betonoberflächen)

Der Durchlass der SBB wurde ebenfalls mit einer Rauigkeit von 30 m^{1/3} konservativ modelliert. Dadurch werden rechnerische Einflüsse ausgeschlossen, die in der Praxis auf der kurzen Durchlassstrecke keine Rollen spielen sollten.

Die Detailberechnung und Resultate sind in Anhang 2 zu finden.

5.2.2 Freibord

Das benötigte Freibord richtet sich nach den kantonalen Vorgaben und wird wie folgt berechnet [13]:

$$f_{min} \leq f = \sqrt{f_w^2 + f_v^2 + f_t^2} \leq f_{max}$$

mit:

- f_w = Freibord aufgrund von Unschärfen der Wasserspiegellage
- f_v = Freibord aufgrund von Wellenbildung und Rückstau
- f_t = Freibord aufgrund von Treibgut in Brückenquerschnitten

In offenen Gerinneabschnitten berechnet sich das Freibord zu:

$$f_{min} \leq f = \sqrt{f_w^2 + f_v^2} = \sqrt{(0.06 + 0.06 * h)^2 + \sigma_{wz}^2 + \left(\frac{v^2}{2g}\right)^2} \leq f_{max}$$

mit:

- v = mittlere Fließgeschwindigkeit [m/s]
- g = Erdbeschleunigung [m/s²]
- h = mittlere Abflusstiefe [m]
- σ_{wz} = Beiwert [0.1; 1.0], für stabile Sohle gilt $\sigma_{wz} = 0$ [-]

Das Freibord wurde abschnittsweise nach [13] berechnet und die Resultate in Tabelle 5 für die Abschnitte zusammengefasst. Für die Berechnung wurde die Sohle als stabil angenommen ($\sigma_{wz} = 0$).

Eine Auflistung sämtlicher Querschnitte, dem dazugehörigen Freibord und dem effektiv vorhandenen Freibord ist im Anhang beigefügt.

Tabelle 5: erforderliches Freibord für offene Gerinneabschnitte (abschnittsweise Berechnung)

Abschnitt	v [m/s]	h [m]	berechnetes-Freibord [m]	gewähltes Freibord [m]
Huebweisstrasse (0+435 bis 0+385)	2.84	0.91	0.43	0.50
Felseneggstrasse (0+365 bis 0+305)	2.89	1.30	0.45	0.50
DL Tösstalstr. – DL SBB (0+270 bis 0+200)	3.40	0.69	0.60	0.70
DL SBB–Tablatstrasse (0+200 bis 0+120)	1.71	1.22	0.20	0.50
Schochenstrasse (0+120 bis 0+010)	1.71	1.22	0.20	0.50

Gemäss kantonalen Vorgaben gilt in offenen Gerinneabschnitten ein **minimales Freibord von 0.5 m**. Bei Kunstbauten, wie Brücken und Durchlässen, an einem mittleren Gewässer (HQ100 > 5 m³/s) ist ein Freibord von 1 <f<1.5m einzuhalten.

Aufgrund der topographischen und örtlichen Gegebenheiten kann diese Vorgabe nicht eingehalten werden. Insbesondere der Durchlass SBB gilt hier als Fixpunkt. Um das vorgeschriebene Freibord im Durchlass einzuhalten, wäre die Bachsohle noch weiter abzusenken. Allerdings würde dadurch das im Unterlauf bereits geringe Gefälle weiter reduziert. Die Terraineinschnitte wären aufgrund der tieferen Lage ebenfalls grösser und hätten zusätzlich harte Verbauungen zur Folge. Eine solche Anpassung des Durchlasses wird daher als nicht zielführend betrachtet.

Die Kunstbauten im Projektperimeter weisen ein Freibord gemäss Tabelle 6 auf. Wie dieser Tabelle zu entnehmen ist, befindet sich die Energielinie während eines HQ100 Abflusses bei sämtlichen Bauwerken unter der Brückenunterkante.

Ausnahme bildet hier der Durchlass SBB. Aus den oben erwähnten Gründen ist hier eine weitere Absenkung der Sohle unumgänglich und der Abfluss erfolgt unter Druck. Die Einstauhöhe beträgt dabei 45 cm.

Tabelle 6: Freibord bei Brücken und Durchlässen

Abschnitt	Freibord HQ100 (cm)	Wasserspiegel HQ100 [m ü.M.]	Energielinie HQ100 [m ü.M.]	UK Brücke [m ü.M.]
Brücke Dorfeingang (0+435)	52	574.63	574.75	575.15
Brücke Huebwiesstr. (0+370)	58	573.67	573.89	574.25
DL Tösstalstrasse (0+280)	62	570.60	572.37	571.22
DL SBB (0+200)	-45	569.93	569.96	569.48
Zufahrt Tablat (0+140)	51	568.96	569.10	569.47
Brücke Tablatstrasse (0+120)	90	568.98	568.99	569.88
Brücke Tössweg (0+025)	67	568.48	568.62	569.15

5.2.3 Kolkbildung

In Bereichen mit Ufermauern werden die Kolke, die sich direkt unterhalb der Querriegel bilden mittels zusätzlichen Alpenkalkblöcken begrenzt. Die Kolktiefe beträgt dabei rund 1 m. Damit soll eine unkontrollierte Abteufung der Gerinnesohle und ein damit verbundenes Unterspülen der angrenzenden Ufermauern unterbunden werden.

5.3 WERKLEITUNGEN

Im Projektperimeter sind verschiedene Werkleitungen vorhanden, welche aufgrund des Hochwasserschutzprojekts Huebbach angepasst werden müssen.

Mischabwasserleitungen

Das bestehende sowie das projektierte Gerinne werden mehrmals von Mischabwasserleitungen gequert (km 0+399, 0+336, 0+223, 0+150, 0+128).

Wasserversorgungsleitungen

Das bestehende sowie das projektierte Gerinne werden mehrmals von Wasserversorgungsleitungen gequert (km 0+448, 0+380).

Zwischen km 0+045 und km 0+090 quert eine Wasserversorgungsleitung schleifend die Gerinneböschungskanten.

Swisscom und Cablecom

An mehreren Stellen müssen die Kommunikationsleitungen der Swisscom angepasst werden (km 0+540, 0+448, 0+434, 0+430, 0+065).

Elektroleitungen

Zwischen km 0+490 und km 0+440 verläuft eine Elektroleitung entlang des Baches. Die Leitung muss in diesem Abschnitt verlegt werden.

Im Bereich zwischen 0+080 und 0+110 verläuft eine Elektroleitung entlang der Schochenstrasse. Infolge der Umlegung des Bachlaufs muss die Leitung ebenfalls umgelegt werden. Die Umlegungsarbeiten ist auf die Strassenumlegung abzustimmen.

Das bestehende sowie das projektierte Gerinne werden mehrmals von Elektroleitungen gequert (km 0+380, 0+350, 0+255, 0+140, 0+045).

5.4 MASSNAHMEN ÖKOLOGIE

Der bestehende Bachlauf wird in einzelnen Abschnitten aufgeweitet und durchgängig mit einem Niederwassergerinne ausgebildet. Diese Massnahmen und die naturnahe Ausgestaltung der Sohle stellt die aquatische Längsvernetzung bei geringer Wassermenge sicher. Die Gestaltung einer vielfältigen Kiessohle mit gröberen und feineren Fraktionen ist Grundlage für einen aquatischen Lebensraum mit unterschiedlichen Charakteristiken.

Die naturnahe Begrünung verbessert auch die Vernetzung mit den angrenzenden Lebensräumen. Zudem werden grundsätzlich die angepassten oder neu erstellten Bauwerke kleintiergerecht ausgebaut und somit auch die terrestrische Vernetzung gewährleistet. Ausnahmen bilden hierbei die Durchlässe zur Querung der SBB und Tössalstrasse.

Mit der Neugestaltung des untersten Bachabschnitt bei Parzelle 49 bis zur Töss kann eine kleine ökologisch wertvolle "Bachaue" geschaffen werden. Zudem bietet sich hier die Möglichkeit entlang des alten Bachlaufs das Ufer steil abzustechen. Dem so bereits vorkommenden Eisvogel kann so zusätzlicher Raum für Nisthöhlen geschaffen werden.

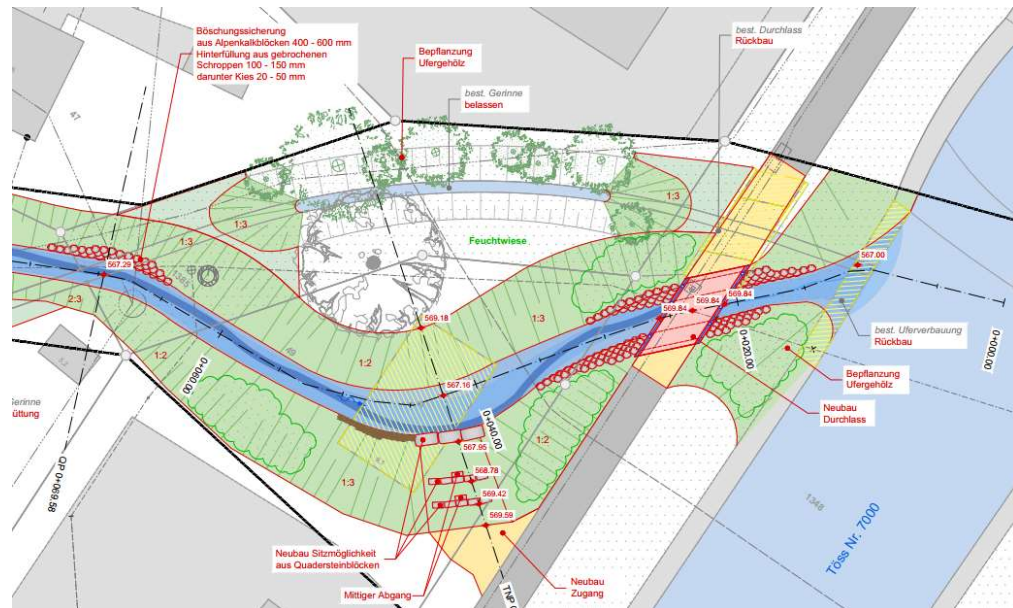


Abbildung 30: Übersicht Gestaltungsmassnahmen Bachaue

Mit Fertigstellung des Hochwasserschutzprojekts soll für den ganzen Bach eine Pflegeanleitung im Rahmen eines einfachen Unterhaltskonzepts erstellt werden. Zudem muss eine Erstpflege für die ersten drei Jahre sichergestellt werden.

5.5 MASSNAHMEN ERHOLUNG

Im Bereich Felseneggstrasse entsteht durch den grösseren Querschnitt und eine Sohlengestaltung mit Hochstauden trotz verbleibender Ufermauern entlang der Strasse ein vielgestaltiger und damit besser erlebbarer Bachlauf, als dies heute der Fall ist.

Unterhalb der Tössstalstrasse bietet sich aufgrund der reservierten Lage zwischen den Parzellen und ohne parallel führenden Weg kaum Potential für eine Steigerung des Erholungswerts. Für die direkten Anstösser wird der Bach durch die flacheren Böschungen zugänglicher und bildet eine weniger scharfe Abgrenzung.

In der neuen "Bachaue" nahe Töss wird lokal ein Gewässerzugang mit Aufenthaltsbereich geschaffen. Das linke Ufer bleibt hingegen unzugänglich, hier entsteht ein beruhigter naturnaher Bereich, unter Erhalt des alten Bachlaufs und seiner Umgebung als Feuch- und Nassstandort.

5.6 GEWÄSSERRAUM

Der minimale Gewässerraum für den Huebbach wird nach Art. 41a Abs.2 GschV berechnet. Da die Sohlenbreite rund 2 m beträgt, resultiert demnach eine Gewässerraumbreite von 11 m. Im untersten Bachabschnitt (Parzelle 49) kann der Gewässerraum bis zu Parzellengrenzen ausgeweitet werden.

Mit vorliegendem Bauprojekt soll der Gewässerraum im Siedlungsgebiet gemäss § 15 j HWSchV festgelegt werden. Der separate Bericht und der zugehörige Plansatz zeigen die parzellenscharfe Ausdehnung des Gewässerraums in den betroffenen Abschnitten.

5.7 UMGANG MIT BODEN

Sofern die Oberflächenschichten nicht durch Belag, Werkleitungen oder sonstigen Bauwerke gestört sind, setzt sich der Bodenaufbau im Mittel aus ca. 30 cm Oberboden und ca. 70 cm Unterboden zusammen.

Im Projekt selbst können insgesamt rund 350 m³ Ober- und Unterboden zur Verfüllung des bestehenden Bachlaufs im untersten Projektabschnitt verwendet werden. Ansonsten können nur marginale Mengen an Boden wiederverwertet werden, der grösste Teil ist überschüssig. Der Grossteil des Bodens ist deshalb durch Dritte, wie beispielsweise Unternehmer zu verwerten.

Im Projekt fallen demnach schätzungsweise brutto rund 950 m³ Oberboden (fest) und ca. 2300 m³ Unterboden (fest) an.

5.7.1 Prüfperimeter für Bodenverschiebung

Die im GIS ausgewiesene Fläche entlang der Tösstalstrasse betrifft insbesondere die Massnahmen unterhalb des Strassendurchlasses. Anpassungen im Einlaufbereich liegen ausserhalb des Prüfperimeter. Der Durchlass selbst wird nicht angepasst.

Der Boden aus den Hinweisflächen unterhalb des DL werden vor Baubeginn gemäss der Vollzugshilfe "Verwertung von Boden", BAFU 2021, beurteilt respektive entsprechend beprobt.

5.8 UMGANG MIT NEOPHYTEN

Gemäss der GIS-Karte Neophytenverbreitung (Stand 22.6.24) befinden sich im direkten Projektperimeter an zwei Standorten Buddleja/Schmetterlingsstrauch sowie an zwei Standorten Goldruten, einer der Standorte für Goldruten ist entlang dem Tössufer.

In der weiteren Umgebung liegen weitere Buddleja, Kirschlorbeer und Berufskraut vor, welche sich unter Umständen weiter ausgebreitet haben.

5.8.1 Neophyten-Kartierung vor Baubeginn

Im Rahmen des Ausführungsprojekts, wird vor Baubeginn während der Vegetationsperiode (Mai bis Oktober) abgeklärt, ob invasive Neophyten im Projektperimeter vorkommen. Die Karte der Neophytenverbreitung wird im Zuge dessen durch die eigenen Erhebungen ergänzt.

5.8.2 Umgang mit Pflanzenteilen und biologisch belastetem Boden

Beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sind verschiedene Massnahmen zu beachten. Zunächst ist der Aushubperimeter, in dem sich der belastete Boden befindet, klar zu markieren oder abzusperren, um eine unbeabsichtigte Begehung oder Bearbeitung zu verhindern.

Alle beteiligten Personen sind rechtzeitig über die Situation und die erforderlichen Schutzmassnahmen zu informieren.

Das belastete Bodenmaterial soll, wenn möglich, am Entnahmeort wiederverwertet werden. Ist dies nicht möglich, muss es so entsorgt werden, dass eine Weiterverbreitung verhindert wird. Unter keinen Umständen darf biologisch belastetes Material mit unbelastetem Boden vermischt werden. Zudem sind sämtliche verwendeten Maschinen und Fahrzeuge gründlich zu reinigen, um eine Verschleppung von belastetem Material zu vermeiden.

Tabelle 7: Umgang mit biologisch belastetem Boden

Korrekte Entsorgung/Verwertung von biologisch belastetem Boden/Untergrund					
Pflanze	Ort der Entsorgung			Bedingungen für Ablagerung in Deponie oder Kiesgrube	Deklaration
	Deponie	Kiesgruben	Landwirtschaft		
Asiatischer Staudenknöterich	(Typ A)(1), Typ B	zugelassene Kiesgruben (2)	nein	Überdeckung mit 5m, über 10 Jahre	Deklaration durch Private Kontrolle
Essigbaum					
Erdmandel	Typ A Typ B	geeignete Kiesgruben (3)		ja mit Auflagen (4)	Überdeckung mit 2m, über 10 Jahre
Riesenbärenklau					
Schmalblättriges Greiskraut					
Ambrosia					
Springkraut					
Amerikanische Goldruten					

Tabelle 8: Übersicht zur Entsorgung von Neophyten-Pflanzenteilen (Grüngut)

Behandlungsverfahren	Oberirdisches Material ohne Samen, Früchte, Blüten	Vermehrungsfähiges Material, d.h. mit Samen, Früchten, Blüten oder Wurzeln und Rhizome
	Ausnahmen: - Asiatische Staudenknöteriche - Götterbaum - Kudzu } Nur 4,5,6 und 7 zulässig	Ausnahmen: - Ambrosia - Essigbaum (Wurzeln) - Asiatische Staudenknöteriche (Rhizome) - Götterbaum (Wurzeln) } zwingend in die KVA
1. Dezentrale Kompostierung (z.B. in Schrebergärten oder Quartieren)		
2. Feldrandkompostierung	✓	✗
3. Mesophile Co-Vergärung (32–42 °C, 20–40 Tage) ohne Hygienisierung		
4. Professionelle Platz- und Boxenkompostierung (55 °C, 21 Tage oder 65 °C, 7 Tage)		
5. Mesophile Co-Vergärung (32–42 °C, 20–40 Tage) mit Hygienisierung	✓	✓
6. Thermophile Flüssig- oder Feststoffvergärung (55 °C, 14 Tage)		
7. Kehrichtverbrennungsanlage (KVA)	✓	✓

5.8.3 Kontrolle und Bekämpfung während der Bauphase

Während der Bauphase werden offene Böden (Bodendepots, Installationsplätze, Baupisten, temporäre Rohböden) und Flächen mit lückiger Vegetation regelmässig auf das Vorhandensein von invasiven Neophyten kontrolliert. Aufkommende invasive Neophyten werden bekämpft. Bodendepots und längere Zeit brachliegende Flächen werden so rasch wie möglich begrünt, gegebenenfalls mit Zwischenbegrünungen.

5.8.4 Begrünung und Nachkontrolle

Endgestaltete Flächen werden, sofern andere Auflagen, insbesondere des Naturschutzes, nicht dagegensprechen, so rasch wie möglich begrünt. Die Flächen werden, bis sich die Zielvegetation entwickelt hat, regelmässig auf Vorkommen von invasiven Neophyten kontrolliert. aufkommende Neophyten werden bekämpft.

6 RISIKOANALYSE (NUTZEN)

Im vorliegenden Kapitel werden die Schadenerwartungswerte sowie das Risiko der Hochwasserereignisse beurteilt. Dabei soll auch die Wirkung der im Bauprojekt geplanten Hochwasserschutzmassnahmen (Nutzen = Risikoreduktion) aufgezeigt werden. Die Risikoanalyse basiert auf dem EconoMe-Tool, welches vom Bund zur Verfügung gestellt wird.

6.1 PERIMETER

Der Perimeter der Risikoanalyse entspricht dem Gemeindegebiet von Wila. Die Überflutungsflächen erstrecken sich praktisch über das gesamte Siedlungsgebiet zwischen der Kantonsstrasse (*Tösstalstrasse*) und der Töss. Ein Eindruck der Überflutungsflächen gibt Abbildung 24 und Anhang 5.

6.2 PROJEKTÜBERSICHT UND DATENGRUNDLAGE

Mit den folgenden administrativen Angaben wurde das EconoMe Projekt eröffnet:

EconoMe Version:	EconoMe 5.1
Titel des Projekts:	Hochwasserschutzprojekt Huebbach
EconoMe Projektnummer:	26-59-4812
Betrachtete Gefahrenprozesse:	Überschwemmung statisch
Gemeinden:	Wila
Projektperimeter (Gebiete):	Wila
Administratorin Kanton:	Markus Federer
Projektleiter:	Martin Böckli / Wendelin Wild
Verantwortliche Kanton:	Sandra Winiger
Projektverfasser:	HOLINGER AG

Für die Erstellung des EconoMe Projekts wurden folgende Daten verwendet:

Übersichtsplan 1:10'000	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Luftbilder	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Vektor25 Daten	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein
AV-Daten	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Andere Daten:	<input type="checkbox"/> Oberflächenabflusskarte	
Intensitätskarten:	<input checked="" type="checkbox"/> Wasser	<input type="checkbox"/> Rutsch
	<input type="checkbox"/> Sturz	<input type="checkbox"/> Lawine

6.3 VERWENDETE PROGRAMME

Zur Datenbearbeitung wurden folgende Programme verwendet:

- ESRI ArcGIS Ja Nein
- Andere Programme QGIS RStudio

6.4 VORGEHEN GEMÄSS PROJEKTFORTSCHRITT

6.4.1 Gefahrenanalyse und Szenariendefinition

Räumliche Auftretenswahrscheinlichkeit $p(rA)$:

- Die $p(rA)$ Werte wurden nicht verändert.
- Die $p(rA)$ Werte wurden wie unten notiert verändert.

Für die im Kapitel 4.1.1 beschriebenen Prozesse wurden in der Risikoanalyse **folgende Jährlichkeiten** ausgewählt und ausgewertet:

Prozess		$p(rA)$
Hochwasser	<input type="checkbox"/> Szenario 10	1
Hochwasser	<input checked="" type="checkbox"/> Szenario 30	1
Hochwasser	<input checked="" type="checkbox"/> Szenario 100	1
Hochwasser	<input checked="" type="checkbox"/> Szenario 300	1
Hochwasser	<input type="checkbox"/> Szenario 1000	1

Wahrscheinlichkeit für eine vorsorgliche Sperrung $p(vSp)$:

Auf Geheiss der SBB [26] wurde die Wahrscheinlichkeit einer vorsorglichen Sperrung folgendermassen festgelegt:

Prozess		$p(vSp)$
Hochwasser	<input checked="" type="checkbox"/> Szenario 30	0.95
Hochwasser	<input checked="" type="checkbox"/> Szenario 100	0.95
Hochwasser	<input checked="" type="checkbox"/> Szenario 300	0.95

Die $p(vSp)$ Werte des Strassenverkehrs wurden nicht verändert.

6.4.2 Schadenspotential im Perimeter

Die Objekte wurden:

- manuell im EconoMe erfasst.
- per XML ins EconoMe importiert.
- per csv ins EconoMe importiert.

Die Angaben über die Objekte wurden:

- im Feld aufgenommen/verifiziert.
- auf Grund der vorliegenden Datengrundlagen zusammengetragen.
- teils aus den Datengrundlagen entnommen, teils im Feld aufgenommen/verifiziert.

Es wurden folgende Objekte aufgenommen:

Gebäude (nebst Ein- und Mehrfamilienhäusern):

<input type="checkbox"/> Schule	<input type="checkbox"/> Einkaufszentrum	<input type="checkbox"/> Kirche	<input checked="" type="checkbox"/> Bahnhof	<input type="checkbox"/> Hotel / Restaurant
<input type="checkbox"/> ARA	<input checked="" type="checkbox"/> öffentliche Gebäude	<input type="checkbox"/> Sportanlage	<input checked="" type="checkbox"/> Industrie-/ Gewerbegebäude	<input type="checkbox"/>

Flächenobjekte

<input type="checkbox"/> Wald	<input type="checkbox"/> Sportanlage	<input checked="" type="checkbox"/> befestigte Fläche / offene Parkplätze
<input type="checkbox"/> Landwirtschaftsland, nämlich:		<input type="checkbox"/>

Längenobjekte

<input checked="" type="checkbox"/> Strasse	<input type="checkbox"/> Aufstiegshilfe	<input type="checkbox"/> Brücke	<input checked="" type="checkbox"/> Eisenbahn (Schiene)	<input type="checkbox"/> Gas auf Terrain
<input type="checkbox"/> Wasser auf Terrain		<input type="checkbox"/> Hochspannungsleitung		
<input type="checkbox"/> Werkleitungen, nämlich:....				<input type="checkbox"/>

Bemerkungen:

Die erfassten Objekte inkl. deren Lage können dem Anhang 6 entnommen werden. Es wurden insbesondere die Ein- und Mehrfamilienhäuser sowie Parkplätze aufgenommen und im EconoMe-Tool erfasst. Aufgrund deren starken Betroffenheit wurden beispielsweise mit der Kantonsstrasse (*Tösstalstrasse*) und den Schienen (SBB) weitere Objekte berücksichtigt:

- **Kantonsstrasse;** die Kantonsstrasse *Tösstalstrasse* ist praktisch im gesamten Gemeindegebiet von Wila von Hochwasser betroffen:
 - vor Massnahmen: ab dem Hochwasserereignis HQ₃₀
 - nach Massnahmen: ab dem Hochwasserereignis HQ₃₀₀

- **Bahnhof**; der Bahnhof Wila ist ebenfalls von Hochwasser betroffen:
vor Massnahmen: ab dem Hochwasserereignis HQ₃₀
nach Massnahmen: ab dem Hochwasserereignis HQ₃₀₀
- **Schienen (Eisenbahn)**; der Bereich der Eisenbahnschienen (Ein- und Mehrspur) rund um den Bahnhof Wila ist von Hochwasser betroffen:
vor Massnahmen: ab dem Hochwasserereignis HQ₃₀
nach Massnahmen: ab dem Hochwasserereignis HQ₃₀₀

Die betroffenen Objekte rund um die Schienen (SBB) wurden gem. Mail SBB vom 5.2.2024 [26] mit folgender Parametrisierung erstellt:

- Anzahl Reisende pro Tag: 995
- Anzahl Züge Personenverkehr: 77
- Personen pro Zug 12.9
- Länge Personenzüge: 62.1
- Anzahl Züge Güterverkehr: 0.0082
- Länge Güterverkehrszüge: 39.7
- Die gefahrenen Geschwindigkeiten liegen bei durchschnittlich ca. 55 km/h in dem Bereich.

Des Weiteren wurde für die Objekte Schienenverkehr die Wahrscheinlichkeit der vorsorglichen Sperrung (p(vSp) für alle Szenarien (HQ30-300) mit dem Wert 0.95 angenommen. Gemäss Mail SBB vom 13.9.2024 [26] ist dies ein gutachterlich festgelegter Wert, welcher beim Prozess statische Überflutung bei allen EconoMe-Projekten zur Anwendung gelangt.

6.5 ZUSAMMENSTELLUNG SCHADENSAUSMASS UND RISIKO

Eine Übersicht der erfassten Objekte und deren Objektkategorie kann dem Anhang 6 entnommen werden. Anhang 6 wird zudem für den Zustand *vor* und *nach* Massnahmen aufgezeigt, ab welcher Jährlichkeit ein Objekt von Hochwasser betroffen ist. Für den Zustand *vor* Massnahmen wurde die Betroffenheit anhand der Intensitätskarten (HQ30, HQ100 und HQ300) [14] bestimmt. Für den Zustand *nach* Massnahmen wurde vereinfachend angenommen, dass bei HQ30 und HQ100 keine Gefährdung mehr besteht (gemäss Schutzziel) und dass beim HQ300 eine Gefährdung (Überflutungsfläche) gemäss dem HQ30 *vor* Massnahmen besteht.

Das EconoMe-Tool enthält für alle Objektkategorien Standardwerte (Basiswerte) für das Schadenpotential. Aus dem Schadenpotential wird das Schadenausmass pro Szenario berechnet. Dieses ergibt sich aus dem Schadenpotential multipliziert mit der Empfindlichkeit der Gebäude. Ein Schadenempfindlichkeitswert liegt zwischen 0 und 1. Der Wert 1 bedeutet, dass der gesamte Wert des Objekts (Gebäude, Strasse, Geleise, etc.) investiert werden muss, um den Ursprungszustand wieder herzustellen. In die Berechnung des Schadens fliessen nicht nur potentielle Schäden an der Infrastruktur ein, es werden auch Personenrisiken berücksichtigt.

Die nachfolgende Tabelle fasst das Schadenausmass und das berechnete Risiko am Huebbach für den Zustand *vor* Massnahmen zusammen.

Tabelle 9: Schadenausmass (Personen und Sachwerte) und Risiko am Huebbach für den Zustand *vor* Massnahmen

Gesamtrisiko	Schadenausmass	Szenario
CHF/Jahr	CHF/HQx	HQx
643'000	19'100'000	30
	19'800'000	100
	19'800'000	300

Die nachfolgende Tabelle fasst das Schadenausmass und das berechnete Risiko am Huebbach für den Zustand *nach* Massnahmen zusammen.

Tabelle 10: Schadenausmass (Personen und Sachwerte) und Risiko am Huebbach für den Zustand *nach* Massnahmen

Gesamtrisiko	Schadenausmass	Szenario
CHF/Jahr	CHF/HQx	HQx
63'500	0	30
	0	100
	19'100'000	300

Das Gesamtrisiko im Untersuchungsperimeter *vor* und *nach* Massnahmen ist in der nachfolgenden Tabelle zusammenfassend dargestellt. Eine detaillierte Auflistung zu den Gesamtrisiken *vor* und *nach* Massnahmen ist dem Anhang 7 zu entnehmen.

Tabelle 11: Gesamtrisiko vor und nach Massnahmen

Zustand	Risiko (absolut)	Risiko (relativ)
<i>vor</i> Massnahmen	643'000 CHF/a	100 %
<i>nach</i> Massnahmen	63'500 CHF/a	10 %

Um einen Kostenteiler (Anteile an Massnahmenkosten) festlegen zu können, wurden im EcoNoMe-Tool die Nutzniesser (1) Gemeinde Wila, (2) SBB und (3) Kantonsstrasse (TBA) definiert. Der SBB wurden die Schienenobjekte zugeteilt und dem TBA das Objekt Kantonsstrasse. Sowohl für die SBB als auch das TBA betragen die anteiligen Massnahmenkosten (Anteil am Gesamtrisiko) jeweils 0%. Dem Nutzniesser Gemeinde Wila wird ein Anteil von 100% zugewiesen.

Sowohl bei der SBB als auch bei der TBA handelt es sich um einen abgerundeten Wert. Bei der SBB fällt die Wahrscheinlichkeit der vorsorglichen Sperrung $p(vSp)$ von 0.95 massgebend ins Gewicht. Wenn bei der SBB der *default*-Wert $p(vSp)$ von 0 verwendet wird, würde der Kostenteiler SBB 0.7% betragen.

7 KOSTEN

7.1 GESAMTKOSTEN

Nachfolgende Tabelle 12 zeigt die Kostenübersicht für das Hochwasserschutzprojekt mit einer Kostengenauigkeit von +/- 10 %. In den Baunebenkosten sind Positionen wie Entschädigungen, Gutachten, Bestandssicherungsverfahren oder Neuvermarkung enthalten. Unterhaltskosten sind nicht aufgeführt.

Tabelle 12: Kostenübersicht für das Hochwasserschutzprojekt Huebbach Vollausbau (+/-10%)

Leistungsbeschreibung	
Ersatzneubau Brücke Tössdamm	155'000 CHF
Bereich Bachumlegung und Gerinneausbau, inkl. Brücke (0+010 bis 0+110)	562'000 CHF
Untertfangung Brücke Tablatstrasse (0+110 bis 0+125)	31'000 CHF
Ersatzneubau Zufahrtsbrücke Tablatstrasse (0+135 bis 0+140)	92'000 CHF
Gerinneausbau (0+140 bis 0+190)	145'000 CHF
Anpassung Durchlass SBB (0+190 bis 0+200)	123'000 CHF
Gerinneausbau (0+200 bis 0+265)	107'000 CHF
Gerinneausbau (0+300 bis 0+360)	772'000 CHF
Ökologische Aufwertung Durchlass (0+360 bis 0+380)	24'000 CHF
Gerinneverbreiterung - Strassenverlegung (0+380 bis 0+428)	474'000 CHF
Neubau Brücke (0+428 bis 0+435)	91'000 CHF
Gerinneausbau (0+435 bis 0+540)	136'000 CHF
Baukosten (exkl. MwSt.)	2'712'000 CHF
Unvorhergesehenes (ca. 10%)	270'000 CHF
Baukosten (inkl. MwSt.)	3'223'500 CHF
Honorar und Projektierung inkl. Statik	447'000 CHF
Baunebenkosten	100'000 CHF
Honorar- und Nebenkosten (inkl. MwSt.)	591'300 CHF
Landerwerb	513'000 CHF
Rundung	200 CHF
Gesamtkosten (inkl. MwSt.)	4'328'000 CHF

7.2 NUTZEN-KOSTEN-ANALYSE

Die Risikoreduktion durch die Massnahmen am Huebbach beträgt gemäss EconoMe (siehe Kapitel 6.5) insgesamt ca. 579'500 CHF/a. Die jährlichen Massnahmenkosten betragen gemäss Kostenschätzung im vorangehenden Kapitel knapp 130'000 CHF/a. Somit beträgt das Nutzen-Kosten-Verhältnis 4.5 und die Massnahmen sind höchst kosteneffizient (Tabelle 13).

Tabelle 13: Nutzen-Kosten Analyse für das Hochwasserschutzprojekt Huebbach

Projektkosten (exkl. Landerwerb)	[CHF]	3'815'000
Landerwerb	[CHF]	513'000
jährliche Betriebskosten	[%] [CHF]	0.0 0
jährliche Unterhalts- und Reparaturkosten	[%] [CHF]	0.5 21'640
Zinssatz	[%]	2.0
Lebensdauer	[Jahre]	80
jährliche Kosten K(j) (CHF/Jahr)		129'840
Risiko (IST)		
Risiko Sachwerte	[CHF/a]	643'000
Risiko Personen	[CHF/a]	
Summe	[CHF/a]	643'000
Risiko (NACH Massnahmen)		
Risiko Sachwerte	[CHF/a]	63'500
Risiko Personen	[CHF/a]	-
Summe	[CHF/a]	63'500
Risikoreduktion	[CHF/a]	579'500
Nutzen/Kosten-Verhältnis (N/K-V)		4.5

7.3 VORGESEHENER KOSTENTEILER

Gemäss dem Finanzierungsmodell im Wasserbau des Kantons Zürich [20] ist folgender Kostenteiler für die beitragsberechtigten Kosten vorgesehen (exkl. Brückenbau und Werkleitungen):

- Anteil Kanton: 10 - 30 %
- Anteil Bund: 35 %
- Anteil Gemeinde: 35 - 55 %

Die beitragsberechtigten Gesamtprojektkosten sind im Anhang 7 detailliert ausgewiesen und belaufen sich auf rund 3'302'000 CHF.

Kosten betreffend die Anpassung von Werkleitungen und Brücken werden mittels Kostenteiler zwischen den Anstössern und der Gemeinde aufgeteilt. Von der Gemeinde wird die höchstmögliche Unterstützung von Seiten Kanton und Bund beantragt.

8 AUSWIRKUNG DER MASSNAHMEN

8.1 AUSWIRKUNGEN AUF NATUR UND LANDSCHAFT

Mit Ausnahme der Eingriffe während der Bauzeit hat das Projekt auf Natur und Landschaft positive Auswirkungen. Während der Bauphase ist mit diversen Einwirkungen, wie Lärm, Abgase sowie mit einem erhöhten Verkehrsaufkommen durch die Baufahrzeuge zu rechnen. Diese zeitlich begrenzten Nachteile werden jedoch durch die deutliche Aufwertung um ein Vielfaches aufgehoben.

Die neuen und mehr naturnah gestalteten Gerinneabschnitte ergeben ein abwechslungsreiches Erscheinungsbild des Huebbachs. Durch eine standortgerechte Bepflanzung im Gewässerraum wird das Erscheinungsbild weiter massgeblich verbessert. Der Huebbach gliedert sich im Siedlungsgebiet besser in seine Umgebung ein und wirkt nicht mehr als lineare und trennende Struktur, sondern mehr als Teil des Ganzen. Im Offenland unterhalb des Bodenweiher tritt er prägnanter in Erscheinung.

8.2 AUSWIRKUNGEN AUF DIE GEWÄSSERÖKOLOGIE UND DIE FISCHEREI

Die Auswirkungen des Projekts sind aus gewässerökologischer Sicht positiv zu bewerten. Die Längsvernetzung von der Töss bis zum Bodenweiher wird durch den Durchlass Tössstalstrasse zwar nach wie vor unterbrochen, die separierten Abschnitte erfahren jedoch gegenüber dem jetzigen Gewässerzustand eine deutliche Aufwertung. Mit der Schaffung eines Niederwassergerinnes ist der aquatische Lebensraum auch bei geringen Wassermengen gewährleistet. Die strukturierte naturnahe Sohle bietet unterschiedliche Mikrohabitate für aquatische Wirbellose. Es können sich typische Wasser- und Uferpflanzen ansiedeln.

Der Bauphase ist in der weiteren Projektierung grosses Gewicht beizumessen. Der gesamte Bauablauf und die Bautechniken sind darauf auszurichten, dass der Eingriff in den Lebensraum möglichst gering ist. Fischschonzeiten sind unbedingt einzuhalten.

8.3 AUSWIRKUNGEN AUF DIE ERHOLUNG

Durch die Revitalisierungs- und Hochwasserschutzmassnahmen wird auch der Erholungswert des Huebbachs steigen. Allgemein erhöhen sich für Spaziergänger die Erlebbarkeit und die Attraktivität des Gewässers durch eine variable Gestaltung der Sohle und eine Standorttypische Bepflanzung über den ganzen Projektperimeter.

Mit dem neu geschaffenen Gewässerzugang im untersten Abschnitt, wird ein attraktiver und einladender Raum geschaffen, in dem der Bach aus der Nähe erlebt und erkundet werden kann.

8.4 AUSWIRKUNGEN AUF SIEDLUNGEN UND NUTZFLÄCHEN

Durch die geplanten Hochwasserschutzmassnahmen und der noch zu vollziehenden Gewässerraumausscheidung wird Land in folgenden Zonen beansprucht:

- Bauzone (Entlang des Gerinnes bei Huebwies- und Felseneggstrasse, unterhalb Tössstalstrasse bis zu Grenze Bachparzelle Prz. 1385)
- Landwirtschaftszone (Oberlauf / Bereich Boden)

Mit den Eigentümern der betroffenen Parzellen wurden bereits Gespräche geführt und Anliegen im Rahmen der Partizipation wo möglich berücksichtigt.

8.5 AUSWIRKUNGEN AUF DEN GESCHIEBEHAUSHALT

Der Bodenweiher übernimmt die Funktion eines Geschieberückhalts für das Einzugsgebiet oberhalb. Das bedeutet, dass nur in der Strecke zwischen Bodenweiher und Siedlungsgebiet Geschiebe mobilisiert werden kann. Dennoch sind in Flachstrecken Ablagerungen zu verzeichnen, die regelmässig im Rahmen des Unterhalts zu entfernen sind .

Im Vollausbau bleibt der Bodenweiher bestehen und übernimmt weiterhin die Funktion eines Geschieberückhalts.

8.6 AUSWIRKUNGEN AUF DEN GEWÄSSERUNTERHALT

Der Gewässerunterhalt erfolgt durch die Gemeinde. Der Unterhalt wird spätestens nach der Bepflanzung und mit der Bauabnahme anhand eines vom AWEL zu bewilligenden Entwicklungs- und Bestandsunterhaltskonzeptes definiert.

9 VERBLEIBENDE GEFAHREN UND RISIKEN

9.1 PROJEKTRISIKEN

Folgende Projektrisiken konnten identifiziert werden:

- Bei den Landerwerbsverhandlungen können Schwierigkeiten auftreten. Diese können die Ausführung des Projekts verzögern.
- Verbände und Interessengruppen sowie Einsprachen von betroffenen Anstössern können das Projekt verzögern.
- Das Sicherstellen der notwendigen Finanzierung durch die Gemeinde kann zu Verzögerungen führen.
- Der Umbau des Durchlass SBB ist aufgrund der technischen Details und der Verkehrsführung eine relativ grosse Herausforderung.

9.2 RISIKOBEURTEILUNG

Durch die baulichen Massnahmen kann sichergestellt werden, dass das Dimensionierungsereignis HQ100 inklusive Berücksichtigung Rückstau durch die Töss ohne Ausuferungen im Siedlungsgebiet abgeführt werden kann. Alle offenen Gerinneabschnitte verfügen über ein ausreichendes Freibord von mindestens 0.5 m.

Der Durchlass Tösstalstrasse ist nach wie vor nicht in der Lage ein HQ300 abzuführen und es kommt zur Überlast. Wie in Kapitel 5.1 erwähnt, kann in der weiteren Projektierung der Einlauf- und Absturzbereich optimiert werden, was ggf. das Durchleiten des HQ300 unter Druck gewährleistet. Ansonsten sind die Fliesswege aufzuzeigen und mittels Notfallmassnahmen möglichst vom Dorf fernzuhalten.

Im Überlastfall ist mit Ausuferungen bei der Brücke Huebwiesstrasse und beim Durchlass Tösstalstrasse zu rechnen, welche zu Überflutungen führen. Mittels Notfallmassnahmen sollen die Auswirkungen und das Risiko reduziert werden.

9.3 ALARMIERUNGS- UND NOTFALLKONZEPT

Der Katastrophenschutz und die Feuerwehr von Wila sind beauftragt, im Alarmierungsfall Sofortmassnahmen zu ergreifen. Ein detailliertes Alarmierungs- und Notfallkonzept wird im Rahmen des Ausführungsprojektes erstellt, welches u.a. Sofortmassnahmen bei Überflutungen, Ufererosion und Übersarung beinhaltet.

10 WEITERES VORGEHEN

Die nachfolgende Auflistung zeigt die wichtigsten Termine und Meilensteine für den weiteren Projektverlauf.

Abschluss Bauprojekt	Mitte Juni 2025
Kantonale Vernehmlassung	August 2025
Öffentliche Auflage	September 2025
Beschluss Gemeindeurnenabstimmung	30. November 2025
Projektfestsetzung	Mitte 2026
Bauausführung	ab Herbst 2026
Fertigstellung	Herbst 2028

Winterthur, 05.09.2025

Verfasser: Wild Wendelin, Martin Böckli, Markus Langenbacher, Roman Oberhänsli, Claude Meier (AquaTerra)

HOLINGER AG

Markus Langenbacher
Projektleiter
markus.langenbacher@holinger.com
+41 52 267 09 49

Roman Oberhänsli
Projektingenieur
roman.oberhaensli@holinger.com
+41 52 267 09 36

ANHANG 1

HYDRAULISCHE BERECHNUNG IST-ZUSTAND

ANHANG 2

HYDRAULISCHE BERECHNUNG PROJEKT

ANHANG 3

FOTODOKUMENTATION HUEBBACH

ANHANG 4

BIOLOGISCHER GEWÄSSERZUSTAND

ANHANG 5

ECONOME OBJEKTE KATEGORIEN UND BETROFFENHEIT

ANHANG 6

RISIKOANALYSE VOR UND NACH MASSNAHMEN

ANHANG 7

DETAILLIERTER KOSTENVORANSCHLAG (+/- 10%)

Pos	Leistungsbeschreibung	Menge	EP	Betrag	Beitragsberechtigt
1.0 Neubau Brücke Tössdamm					
1.01	Baustelleneinrichtung		ca. 15%	17'923 CHF	
1.02	Gelände frei machen (Geländer demontieren, etc.)	1 psch	2'000.00 CHF/psch	2'000 CHF	
1.03	Verkehrsführung herstellen (Signalisation Umleitung)	1 psch	2'000.00 CHF/psch	2'000 CHF	
1.04	Rückbau Bituminöse Fläche	56 m2	60.00 CHF/m2	3'330 CHF	
1.05	Entsorgung Bituminöse Fläche	15 m3	100.00 CHF/m3	1'499 CHF	
1.06	Abbruch best. Brücke	20 m3	700.00 CHF/m3	14'000 CHF	
1.07	Wasserhaltung	10 m	300.00 CHF/m	3'000 CHF	
1.08	Abtrag Ober- und Unterboden	24 m3	15.00 CHF/m3	364 CHF	
1.09	Aushub mit Abfuhr	156 m3	45.00 CHF/m3	7'009 CHF	
1.10	Fundamentaushub	6 m3	85.00 CHF/m3	509 CHF	
1.11	Liefern und Einbau Sauberkeitsschicht	1 m3	400.00 CHF/m3	299 CHF	
1.12	Fundamentschalung	5 m2	80.00 CHF/m2	381 CHF	
1.13	Widerlagerschalung	41 m2	145.00 CHF/m2	5'916 CHF	
1.14	Schalung Flügeltwände	60 m2	145.00 CHF/m2	8'700 CHF	
1.15	Deckenplattenschalung	16 m2	185.00 CHF/m2	3'019 CHF	
1.16	Beton liefern und einbauen Fundament	6 m3	250.00	1'496 CHF	
1.17	Beton liefern und einbauen Wand	5 m3	250.00 CHF/m3	1'190 CHF	
1.18	Beton liefern und einbauen Flügeltwände	9 m3	250.00 CHF/m3	2'250 CHF	
1.19	Beton liefern und einbauen Deckenplatte	7 m3	250.00 CHF/m3	1'632 CHF	
1.20	Liefern und Einbauen Betonstahl	4 t	2'500.00 SFr./t	9'852 CHF	
1.21	Randbordüre	1 m3	1'200.00 CHF/m3	1'296 CHF	
1.22	Abdichtung Durchlass Decke	20 m2	90.00 CHF/m2	1'836 CHF	
1.23	Gussasphalt auf Decke	20 m2	140.00 CHF/m2	2'856 CHF	
1.24	Liefern Blöcke 400/600 zur Böschungssicherung	90 t	85.00 CHF/t	7'650 CHF	7'650 CHF
1.25	Einbau Blöcke 400/600 zur Böschungssicherung	90 t	45.00 CHF/t	4'050 CHF	4'050 CHF
1.26	Liefern Kies 90/250 gebrochen für Böschungssicherung	22 m3	80.00 CHF/m3	1'728 CHF	1'728 CHF
1.27	Einbau Kies 90/250 gebrochen für Böschungssicherung	22 m3	25.00 CHF/m3	540 CHF	540 CHF
1.28	Instandstellung Damm (Hinterfüllung)	74 m3	80.00 CHF/m3	5'920 CHF	5'920 CHF
1.29	Belastetes Aushubmaterial entsorgen (Annahme: 10%)	13 t	180.00 CHF/t	2'354 CHF	
1.30	Entsorgung Unterboden	74 m3	80.00 CHF/m3	5'920 CHF	
1.31	Liefern Kieskoffer 0/63	24 m3	65.00 CHF/m3	1'560 CHF	
1.32	Einbau Kieskoffer 0/63	24 m3	25.00 CHF/m3	600 CHF	
1.33	Liefern und Einbau Trag- und Deckschicht	14 t	300.00 CHF/t	4'196 CHF	
1.34	Liefern und Einbauen Geländer als Absturzsicherung	14 m	700.00 CHF/m	9'520 CHF	
1.35	Ansaat	7 m2	2.00 CHF/m2	14 CHF	
1.36	Bepflanzung	1 psch	1'000.00 CHF/psch	1'000 CHF	
1.37	Kleinpositionen/Regiearbeit		ca. 15%	17'592 CHF	
Summe				155'000 CHF	19'888 CHF
2.0 Bereich Mündung Töss - Tablatstrasse (0+010 bis 0+135)					
2.01	Baustelleneinrichtung		ca. 12%	28'563 CHF	28'563 CHF
2.02	Gelände frei machen (Zaun, Bepflanzung, etc. rückbauen)	1 psch	10'000.00 CHF/psch	10'000 CHF	10'000 CHF
2.03	Baupiste herstellen und rückbauen	175 m3	80.00 CHF/m3	14'000 CHF	14'000 CHF
2.04	Wasserhaltung	100 m	150.00 CHF/m	15'000 CHF	15'000 CHF
2.05	Anpassung Bankett Brücke Tössweg	1 psch	5'000.00 CHF/psch	5'000 CHF	5'000 CHF
2.06	Oberboden abtragen und seitlich lagern, B= 12m	216 m3	10.00 CHF/m3	2'160 CHF	2'160 CHF
2.07	Oberboden abtragen und seitlich lagern, B= 8m	96 m3	10.00 CHF/m3	960 CHF	960 CHF
2.08	Aushub Unterboden Bereich Gerinne und seitlich lagern	700 m3	25.00 CHF/m3	17'500 CHF	17'500 CHF
2.09	Zusätzlicher Aushub aus Bachumlegung	135 m3	15.00 CHF/m3	2'025 CHF	2'025 CHF
2.10	Einbau Aushub / Schüttmaterial im Dammbereich aus seitlicher	50 m3	30.00 CHF/m3	1'500 CHF	1'500 CHF
2.11	Auffüllung alter Bachlauf	52 m3	30.00 CHF/m3	1'560 CHF	1'560 CHF
2.12	Abbruch & Entsorgung Überfahrt Parzelle	14 m3	200.00 CHF/m3	2'820 CHF	2'820 CHF
2.13	Liefern Blöcke 600/800 Böschungssicherung	78 t	85.00 CHF/t	6'641 CHF	6'641 CHF
2.14	Einbau Blöcke 600/800 Böschungssicherung	78 t	35.00 CHF/t	2'734 CHF	2'734 CHF
2.15	Liefern Kies 90/250 gebrochen Böschungssicherung	31 m3	80.00 CHF/m3	2'500 CHF	2'500 CHF
2.16	Einbau Kies 90/250 gebrochen für Böschungssicherung	31 m3	25.00 CHF/m3	781 CHF	781 CHF
2.17	Liefern Rundkies 20/150 als Sohlenmaterial	75 m3	50.00 CHF/m3	3'750 CHF	3'750 CHF
2.18	Einbau Rundkies 20/150 als Sohlenmaterial	75 m3	25.00 CHF/m3	1'875 CHF	1'875 CHF
2.19	Liefern und Einbauen Faschine	15 m	80.00 CHF/m	1'200 CHF	1'200 CHF
2.20	Entsorgung Oberboden	312 m3	40.00 CHF/m3	12'480 CHF	12'480 CHF
2.21	Entsorgung Unterboden	783 m3	50.00 CHF/m3	39'150 CHF	39'150 CHF
2.22	Belastetes Aushubmaterial entsorgen (Annahme: 10%)	125 t	150.00 CHF/t	18'792 CHF	18'792 CHF
2.23	Werkleitung (Wasser/EW/Kom.) versetzen	100 m	350.00 CHF/m	35'000 CHF	
2.24	Liefern und versetzen Zäune (Ersatz)	100 m	135.00 CHF/m	13'500 CHF	13'500 CHF
2.25	Geländemodellierung und Wiederinstandstellung	1 psch	15'000.00 CHF/psch	15'000 CHF	15'000 CHF
2.26	Ansaat	1'050 m2	2.00 CHF/m2	2'100 CHF	2'100 CHF
2.27	Bepflanzung	1 psch	10'000.00 CHF/psch	10'000 CHF	10'000 CHF
2.28	Vorinvestition Schochenstrasse	1 psch	183'000.00 CHF/psch	183'000 CHF	
2.29	Kleinpositionen/Regiearbeit		ca. 6%	14'408 CHF	14'408 CHF
Summe				464'000 CHF	246'000 CHF

3.0 Ersatzneubau Zufahrtsbrücke (0+115)			
3.01 Baustelleneinrichtung		ca. 12%	9'861 CHF
3.02 Provisorium Fussgängersteg	1 psch	2'000.00 CHF/psch	2'000 CHF
3.03 Wasserhaltung	10 m	150.00 CHF/m	1'500 CHF
3.04 Abbruch Belagsflächen	21 m2	60.00 CHF/m2	1'260 CHF
3.05 Transport & Entsorgung Belagsabbruch	3 m3	100.00 CHF/m3	294 CHF
3.06 Abbruch Beton inkl. Transport & Entsorgung	4 m3	100.00 CHF/m3	439 CHF
3.07 Aushub (inkl. Baugrube)	91 m3	25.00 CHF/m3	2'278 CHF
3.08 Belastetes Aushubmaterial entsorgen (Annahme: 10%)	15 t	150.00 CHF/t	2'187 CHF
3.09 Liefern und Einbau Sauberkeitschicht	2 m3	150.00 CHF/m3	225 CHF
3.11 Fundamentschalung	6 m2	80.00 CHF/m2	480 CHF
3.13 Wandschalung / Widerlager / Flügelwände	88 m2	95.00 m2	8'360 CHF
3.15 Schalung Deckenplatte	20 m2	135.00 m2	2'700 CHF
3.10 Beton liefern und einbauen Fundation	6 m3	250.00 CHF/m3	1'500 CHF
3.12 Beton liefern und einbauen Wand	20 m3	250.00 CHF/m3	4'950 CHF
3.14 Beton liefern und einbauen Deckplatte	18 m3	250.00 CHF/m3	4'500 CHF
3.16 Betonstahl liefern und einbauen	6.6 t	2'500.00 CHF/t	16'425 CHF
3.17 Abdichtung Durchlass Decke	46 m2	40.00 CHF/m2	1'840 CHF
3.18 Abdichtung Durchlass Fugen	20 m	70.00 CHF/m	1'400 CHF
3.19 Staketengeländer	12 m	700.00 m	8'400 CHF
3.20 Liefern und einbauen Kies Hinterfüllung Widerlager	48 m3	80.00 m3	3'864 CHF
3.21 Anpassung Strasse bei Widerlager Baugruben	8 t	250.00 to	1'890 CHF
3.22 Möglicher Randabschluss als Anpassung zu den Widerlagerwär	10 m	60.00 m	600 CHF
3.23 Liefern Blöcke 400/600 zur Gestaltung Aus- Einlauf	79 t	85.00 CHF/t	6'694 CHF
3.24 Einbau Blöcke 400/600 zur Gestaltung Aus- Einlauf	79 t	25.00 CHF/t	1'969 CHF
3.25 Liefern Kies 90/250 gebrochen für Aus- Einlauf	19 m3	80.00 CHF/m3	1'512 CHF
3.26 Einbau Kies 90/250 gebrochen für Aus- Einlauf	19 m3	25.00 CHF/m3	473 CHF
3.27 Liefern Blöcke 400/600 Bachsohle / Bankett	6 m3	75.00 CHF/m3	469 CHF
3.28 Einbau Blöcke 400/600 Bachsohle / Bankett	6 m3	50.00 CHF/m3	313 CHF
3.29 Liefern Rundkies 20/150 als Sohlenmaterial	5 m3	50.00 CHF/m3	225 CHF
3.30 Einbau Rundkies 20/150 als Sohlenmaterial	5 m3	25.00 CHF/m3	113 CHF
3.31 Einbau Unterboden aus Zwischenlager	25 m3	30.00 CHF/m3	759 CHF
3.32 Entsorgung Unterboden	51 m3	50.00 CHF/m3	2'562 CHF
3.33 Wiederinstandsetzung Umgebung / Belagsflächen			
3.34 Kleinpositionen/Regiearbeit		ca. 8%	5'960 CHF
		Summe	98'000 CHF
			11'766 CHF

4.0 Unterfangung Brücke Tablatstrasse (0+110 bis 0+120)			
4.01 Baustelleneinrichtung		ca. 12%	2'688 CHF
4.02 Wasserhaltung	15 m	150.00 CHF/m	2'250 CHF
4.03 Aushub Erschwert Höhe 3m mit Kleinbagger möglich!?	33 m3	140.00 CHF/m3	4'687 CHF
4.04 Aushub Unterfangung	7 m3	200.00 CHF/m3	1'350 CHF
4.05 Belastetes Aushubmaterial entsorgen (Annahme: 20%)	13 t	150.00 CHF/t	1'931 CHF
4.06 Liefern und Einbau Sauberkeitschicht	1 m3	400.00 CHF/m3	252 CHF
4.07 Abschaltung Unterfangung	9 m2	120.00 CHF/m2	1'080 CHF
4.08 Beton liefern und einbauen Unterfangung Wand	2 m3	350.00 CHF/m3	630 CHF
4.09 Beton liefern und einbauen Unterfangung Fundament	5 m3	350.00 CHF/m3	1'575 CHF
4.10 Betonstahl liefern und einbauen	0.9 t	2'500.00 CHF/t	2'363 CHF
4.11 Liefern Blöcke 400/600 zur Gestaltung Auslaufbauwerk	31 t	85.00 CHF/t	2'635 CHF
4.12 Einbau Blöcke 400/600 zur Gestaltung Auslaufbauwerk	31 t	25.00 CHF/t	775 CHF
4.13 Liefern Kies 90/250 gebrochen für Auslaufbereich	7 m3	80.00 CHF/m3	595 CHF
4.14 Einbau Kies 90/250 gebrochen für Auslaufbereich	7 m3	75.00 CHF/m3	558 CHF
4.15 Liefern Blöcke 400/600 Bachsohle / Bankett	11 m3	75.00 CHF/m3	844 CHF
4.16 Einbau Blöcke 400/600 Bachsohle / Bankett	11 m3	150.00 CHF/m3	1'688 CHF
4.17 Liefern Rundkies 20/150 als Sohlenmaterial	5 m3	50.00 CHF/m3	270 CHF
4.18 Einbau Rundkies 20/150 als Sohlenmaterial	5 m3	25.00 CHF/m3	135 CHF
4.19 Entsorgung Unterboden	21 m3	50.00 CHF/m3	1'030 CHF
4.20 Kleinpositionen/Regiearbeit		ca. 16%	3'665 CHF
		Summe	31'000 CHF
			4'864 CHF

5.0 Ersatzneubau Zufahrtsbrücke Burri (0+135 bis 0+140)				
5.01 Baustelleneinrichtung		ca. 12%	9'302 CHF	
5.02 Provisorium Fussgängersteg	1 psch	2'000.00 CHF/psch	2'000 CHF	
5.03 Wasserhaltung	10 m	150.00 CHF/m	1'500 CHF	
5.04 Abbruch Belagsflächen	21 m2	60.00 CHF/m2	1'260 CHF	
5.05 Transport & Entsorgung Belagsabbruch	3 m3	100.00 CHF/m3	294 CHF	
5.06 Abbruch Beton inkl. Transport & Entsorgung	4 m3	100.00 CHF/m3	439 CHF	
5.07 Aushub (inkl. Baugrube)	91 m3	15.00 CHF/m3	1'367 CHF	
5.08 Belastetes Aushubmaterial entsorgen (Annahme: 10%)	15 t	150.00 CHF/t	2'187 CHF	
5.09 Liefern und Einbau Sauberkeitschicht	2 m3	150.00 CHF/m3	225 CHF	
5.11 Fundamentschalung	6 m2	80.00 CHF/m2	480 CHF	
5.13 Wandschalung / Widerlager / Flügelwände	88 m2	95.00 m2	8'360 CHF	
5.15 Schalung Deckenplatte	20 m2	135.00 m2	2'700 CHF	
5.10 Beton liefern und einbauen Foundation	6 m3	250.00 CHF/m3	1'500 CHF	
5.12 Beton liefern und einbauen Wand / Flügelwände	20 m3	250.00 CHF/m3	4'950 CHF	
5.14 Beton liefern und einbauen Deckplatte	12 m3	250.00 CHF/m3	3'000 CHF	
5.16 Betonstahl liefern und einbauen	5.7 t	2'500.00 CHF/t	14'175 CHF	
5.17 Abdichtung Durchlass Decke	46 m2	40.00 CHF/m2	1'840 CHF	
5.18 Abdichtung Durchlass Fugen	20 m	70.00 CHF/m	1'400 CHF	
5.19 Staketengeländer	12 m	700.00 m	8'400 CHF	
5.20 Liefern und einbauen Kies Hinterfüllung Widerlager	48 m3	80.00 m3	3'864 CHF	
5.21 Anpassung Strasse bei Widerlager Baugruben	8 t	250.00 to	1'890 CHF	
5.22 Möglicher Randabschluss als Anpassung zu den Widerlagerwär	10 m	60.00 m	600 CHF	
5.23 Liefern Blöcke 400/600 zur Gestaltung Aus- Einlauf	79 t	85.00 CHF/t	6'694 CHF	6'694 CHF
5.24 Einbau Blöcke 400/600 zur Gestaltung Aus- Einlauf	79 t	25.00 CHF/t	1'969 CHF	1'969 CHF
5.25 Liefern Kies 90/250 gebrochen für Aus- Einlauf	19 m3	80.00 CHF/m3	1'512 CHF	1'512 CHF
5.26 Einbau Kies 90/250 gebrochen für Aus- Einlauf	19 m3	25.00 CHF/m3	473 CHF	473 CHF
5.27 Liefern Blöcke 400/600 Bachsohle / Bankett	6 m3	75.00 CHF/m3	469 CHF	469 CHF
5.28 Einbau Blöcke 400/600 Bachsohle / Bankett	6 m3	50.00 CHF/m3	313 CHF	313 CHF
5.29 Liefern Rundkies 20/150 als Sohlenmaterial	5 m3	50.00 CHF/m3	225 CHF	225 CHF
5.30 Einbau Rundkies 20/150 als Sohlenmaterial	5 m3	25.00 CHF/m3	113 CHF	113 CHF
5.31 Einbau Unterboden aus Zwischenlager	25 m3	30.00 CHF/m3	759 CHF	
5.32 Entsorgung Unterboden	51 m3	50.00 CHF/m3	2'562 CHF	
5.33 Kleinpositionen/Regiearbeit		ca. 7%	5'181 CHF	
		Summe	92'000 CHF	11'766 CHF
6.0 Gerinneausbau (0+140 bis 0+190)				
6.01 Baustelleneinrichtung		ca. 12%	14'301 CHF	14'301 CHF
6.02 Gelände frei machen (Zaun, Bepflanzung, Übergänge etc. rückb:	1 psch	15'000.00 CHF/psch	15'000 CHF	15'000 CHF
6.03 Oberboden abtragen und seitlich lagern (Abfuhr <100m)	120 m3	20.00 CHF/m3	2'400 CHF	2'400 CHF
6.04 Wasserhaltung	50 m	150.00 CHF/m	7'500 CHF	7'500 CHF
6.05 Aushub Unterboden für Böschungsaufweitung + Abtiefung	451 m3	25.00 CHF/m3	11'281 CHF	11'281 CHF
6.06 Geländeerhöhung ("Damm") aus Zwischenlager	50 m3	30.00 CHF/m3	1'500 CHF	1'500 CHF
6.07 Entsorgung Unterboden	401 m3	50.00 CHF/m3	20'063 CHF	20'063 CHF
6.08 Liefern Rundkies 20/150 als Sohlenmaterial	30 m3	50.00 CHF/m3	1'500 CHF	1'500 CHF
6.09 Einbau Rundkies 20/150 als Sohlenmaterial	30 m3	25.00 CHF/m3	750 CHF	750 CHF
6.10 Einläufe anpassen	1 St.	480.00 CHF/St.	480 CHF	480 CHF
6.11 Wiederinstandstellung	1 psch	10'000.00 CHF/psch	10'000 CHF	10'000 CHF
6.12 Entsorgung Oberboden	120 m3	40.00 CHF/m3	4'800 CHF	4'800 CHF
6.13 Leitungsquerung Abwasserleitung	1 psch	18'200.00 CHF/psch	18'200 CHF	18'200 CHF
6.14 Liefern und Einbau Holzstege (nur Fussgänger)	25 m2	800.00 CHF/m2	20'000 CHF	
6.15 Ansaat	350 m2	2.00 CHF/m2	700 CHF	700 CHF
6.16 Bepflanzung	1 psch	5'000.00 CHF/psch	5'000 CHF	5'000 CHF
6.17 Kleinpositionen/Regiearbeit		ca. 10%	11'525 CHF	11'525 CHF
		Summe	145'000 CHF	125'000 CHF
7.0 Unterfangung Durchlass SBB (0+190 bis 0+200)				
7.01 Baustelleneinrichtung		ca. 30%	21'880 CHF	
7.02 Zulage Sicherungen SBB-Vorgaben / Wartezeiten	200 h	100.00 CHF/h	20'000 CHF	
7.03 Baupiste herstellen und rückerbauen	88 m3	70.00 CHF/m3	6'125 CHF	
7.04 Wasserhaltung	12 m	150.00 CHF/m	1'800 CHF	
7.05 Aushub	69 m3	15.00 CHF/m3	1'035 CHF	
7.06 Planum erstellen	96 m2	5.00 CHF/m2	480 CHF	
7.07 Belastetes Aushubmaterial entsorgen (Annahme: 20%)	22 t	150.00 CHF/t	3'312 CHF	
7.08 Liefern und Einbau Sauberkeitschicht	3.0 m3	250.00 CHF/m3	750 CHF	
7.09 Schalung Unterfangung	20 m2	120.00 CHF/m2	2'448 CHF	
7.10 Schalung Riegel & "Platten"	18	125.00 CHF/m2	2'192 CHF	
7.11 Schalung Wände und Brüstung	53 m2	95.00 CHF/m2	5'073 CHF	
7.12 Beton liefern und einbauen Unterfangung	17 m3	350.00 CHF/m3	5'880 CHF	
7.13 Beton liefern und einbauen Riegel & "Platten"	14 m3	250.00 CHF/m3	3'435 CHF	
7.14 Beton liefern und einbauen Wand	9 m3	250.00 CHF/m3	2'207 CHF	
7.15 Deckenplatte (Spritzbeton)	17 m2	250.00 CHF/m2	4'149 CHF	
7.16 Betonstahl liefern und einbauen	6.3 t	2'500.00 CHF/t	15'834 CHF	
7.17 Abdichtung Durchlass Fugen	40 m	70.00 CHF/m	2'800 CHF	
7.18 Zuschlag für abgerundete Ecken im Auslaufbereich	2 St.	2'000.00 CHF/St.	4'000 CHF	
7.19 Liefern Blöcke 400/600 zur Gestaltung Ein- & Auslaufbauwerk	70 t	85.00 CHF/t	5'950 CHF	5'950
7.20 Einbau Blöcke 400/600 zur Gestaltung Ein- & Auslaufbauwerk	70 t	25.00 CHF/t	1'750 CHF	1'750 CHF
7.21 Liefern Kies 90/250 gebrochen für Auslaufbereich	17 m3	80.00 CHF/m3	1'344 CHF	1'344 CHF
7.22 Einbau Kies 90/250 gebrochen für Auslaufbereich	17 m3	25.00 CHF/m3	420 CHF	420 CHF
7.23 Liefern Rundkies 20/150 als Sohlenmaterial	6 m3	50.00 CHF/m3	300 CHF	300 CHF
7.24 Einbau Rundkies 20/150 als Sohlenmaterial	6 m3	25.00 CHF/m3	150 CHF	150 CHF
7.25 Einbau Unterboden aus Zwischenlager	50 m3	30.00 CHF/m3	1'500 CHF	
7.26 Kleinpositionen/Regiearbeit		ca. 11%	8'186 CHF	
		Summe	123'000 CHF	9'914 CHF

8.0 Gerinneausbau (0+200 bis 0+265)				
8.01 Baustelleneinrichtung		ca. 12%	10'887 CHF	10'887 CHF
8.02 Gelände frei machen (Zaun, Bepflanzung, etc. rückbauen)	1 psch	2'000.00 CHF/psch	2'000 CHF	2'000 CHF
8.03 Oberboden abtragen und seitlich lagern (Abfuhr <100m)	168 m3	20.00 CHF/m3	3'360 CHF	3'360 CHF
8.04 Wasserhaltung	70 m	150.00 CHF/m	10'500 CHF	10'500 CHF
8.05 Aushub Unterboden für Böschungsaufweitung + Abtiefung	630 m3	25.00 CHF/m3	15'750 CHF	15'750 CHF
8.06 Aushub Unterboden für Querriegel	27 m3	45.00 CHF/m3	1'215 CHF	1'215 CHF
8.07 Entsorgung Unterboden	657 m3	50.00 CHF/m3	32'850 CHF	32'850 CHF
8.08 Liefern Blöcke 400/600 zur Querriegel	19 t	85.00 CHF/t	1'594 CHF	1'594 CHF
8.09 Einbau Blöcke 400/600 zur Querriegel	19 t	45.00 CHF/t	844 CHF	844 CHF
8.10 Liefern Kies 90/250 gebrochen für Querriegel	9 m3	80.00 CHF/m3	720 CHF	720 CHF
8.11 Einbau Kies 90/250 gebrochen für Querriegel	9 m3	25.00 CHF/m3	225 CHF	225 CHF
8.12 Liefern Rundkies 20/150 als Sohlenmaterial	42 m3	50.00 CHF/m3	2'100 CHF	2'100 CHF
8.13 Einbau Rundkies 20/150 als Sohlenmaterial	42 m3	25.00 CHF/m3	1'050 CHF	1'050 CHF
8.14 Werkleitungen anpassen (Strom/Wasser)	25 m	200.00 CHF/m	5'000 CHF	
8.15 Einläufe anpassen	2 St.	480.00 CHF/St.	960 CHF	960 CHF
8.16 Entsorgung Oberboden	168 m3	40.00 CHF/m3	6'720 CHF	6'720 CHF
8.17 Ansaat	420 m2	2.00 CHF/m2	840 CHF	840 CHF
8.18 Bepflanzung	1 psch	5'000.00 CHF/psch	5'000 CHF	5'000 CHF
8.19 Kleinpositionen/Regiearbeit		ca. 6%	5'385 CHF	5'385 CHF
Summe			107'000 CHF	102'000 CHF

9.0 Gerinneausbau (0+300 bis 0+360)				
9.01 Baustelleneinrichtung		ca. 12%	78'869 CHF	78'869 CHF
9.02 Gelände frei machen (Zaun, Bepflanzung, etc. rückbauen)	1 psch	10'000.00 CHF/psch	10'000 CHF	10'000 CHF
9.03 Verkehrsführung herstellen (Strasse Sperrung)	1 psch	5'000.00 CHF/psch	5'000 CHF	5'000 CHF
9.04 Rückbau Bituminöse Fläche	180 m2	60.00 CHF/m2	10'800 CHF	10'800 CHF
9.05 Entsorgung Bituminöse Fläche	25 m3	100.00 CHF/m3	2'520 CHF	2'520 CHF
9.06 Rückbau und Entsorgung Kieskoffer	72 m3	60.00 CHF/m3	4'320 CHF	4'320 CHF
9.07 Oberboden abtragen und Entsorgen	54 m3	40.00 CHF/m3	2'160 CHF	2'160 CHF
9.08 Wasserhaltung	55 m	150.00 CHF/m	8'250 CHF	8'250 CHF
9.09 Rückbau Mauer - beidseitig inkl. Entsorgung	130 m3	200.00 CHF/m3	26'000 CHF	26'000 CHF
9.10 Aushub für Gerinneverbreiterung + Eintiefung	1'170 m3	25.00 CHF/m3	29'250 CHF	29'250 CHF
9.11 Liefern und Einbau Sauberkeitschicht	49 m3	150.00 CHF/m3	7'313 CHF	7'313 CHF
9.13 Fundamentschalung	130 m2	80.00 CHF/m2	10'400 CHF	10'400 CHF
9.15 Wandschalung	780 m2	95.00 m2	74'100 CHF	74'100 CHF
9.16 Bachseitige Einlage Matritze	390	45.00 m2	17'550 CHF	17'550 CHF
9.12 Liefern und Einbau Beton Fundamente	130 m3	250.00 CHF/m3	32'500 CHF	32'500 CHF
9.14 Liefern und Einbau Beton Wände	195 m3	250.00 CHF/m3	48'750 CHF	48'750 CHF
9.17 Liefern und Einbau Betonstahl	49 t	2'500.00 CHF/t	121'875 CHF	121'875 CHF
9.18 Drainageleitung verlegen	130 m	60.00 CHF/m	7'800 CHF	7'800 CHF
9.19 Liefern Blöcke 400/600 Querriegel	47 t	85.00 CHF/t	3'984 CHF	3'984 CHF
9.20 Einbau Blöcke 400/600 Querriegel	47 t	25.00 CHF/t	1'172 CHF	1'172 CHF
9.21 Liefern Kies 90/250 gebrochen für Querriegel	11 m3	80.00 CHF/m3	900 CHF	900 CHF
9.22 Einbau Kies 90/250 gebrochen für Querriegel	11 m3	25.00 CHF/m3	281 CHF	281 CHF
9.23 Liefern Rundkies 20/150 als Sohlenmaterial	33 m3	50.00 CHF/m3	1'650 CHF	1'650 CHF
9.24 Einbau Rundkies 20/150 als Sohlenmaterial	33 m3	25.00 CHF/m3	825 CHF	825 CHF
9.25 Einbau Unterboden aus Zwischenlager, Verfüllung Bach	48 m3	30.00 CHF/m3	1'440 CHF	1'440 CHF
9.26 Einbau Unterboden aus Zwischenlager, Verfüllung Baugrube	198 m3	30.00 CHF/m3	5'940 CHF	5'940 CHF
9.27 Liefern und einbauen Kies Hinterfüllung	405	80.00 CHF/m3	32'400 CHF	32'400 CHF
9.28 Belasteter Unterboden entsorgen (Annahme: 10%)	187 t	150.00 CHF/t	28'080 CHF	28'080 CHF
9.29 Entsorgung Unterboden	737 m3	50.00 CHF/m3	36'840 CHF	36'840 CHF
9.30 Werkleitungen anpassen (Wasser, Abwasser, Strom)	60 m	100.00 CHF/m	6'000 CHF	6'000 CHF
9.31 Liefern Kieskoffer 0/63	72 m3	45.00 CHF/m3	3'240 CHF	3'240 CHF
9.32 Einbau Kieskoffer 0/63	72 m3	15.00 CHF/m3	1'080 CHF	1'080 CHF
9.33 Liefern und Einbau Trag- und Deckschicht Kantonsstrasse	45 t	200.00 CHF/t	9'072 CHF	9'072 CHF
9.34 Wassersteine/Randabschlüsse	120 m	60.00 m	7'200 CHF	7'200 CHF
9.35 Liefern und Einbauen Staketengeländer als Absturzsicherung	120 m	650.00 CHF/m	78'000 CHF	78'000 CHF
9.36 Geländemodellierung und Wiederherstellung kleine Bauten	1 psch	15'000.00 CHF/psch	15'000 CHF	15'000 CHF
9.37 Ansaat	275 m2	2.00 CHF/m2	550 CHF	550 CHF
9.38 Bepflanzung	1 psch	5'000.00 CHF/psch	5'000 CHF	5'000 CHF
9.39 Kleinpositionen/Regiearbeit		ca. 5%	35'889 CHF	35'889 CHF
Summe			772'000 CHF	772'000 CHF

10.0 Ökologische Aufwertung Durchlass (0+360 bis 0+380)				
10.01 Baustelleneinrichtung		ca. 12%	2'398 CHF	2'398 CHF
10.02 Wasserhaltung	20 m	150.00 CHF/m	3'000 CHF	3'000 CHF
10.03 Bereinigung Bachsohle / Vorbereitung Einbau Berme (Bankett)	1 psch	3'000.00 CHF/psch	3'000 CHF	3'000 CHF
10.04 Teilrückbau Bachsohle (von Hand)	10 m3	600.00 CHF/m3	6'000 CHF	6'000 CHF
10.05 Liefern und Einbau Sauberkeitschicht	6 m3	150.00 CHF/m3	900 CHF	900 CHF
10.06 Liefern Blöcke 200/400 Bankett	8 t	85.00 CHF/t	680 CHF	680 CHF
10.07 Einbau Blöcke 200/400 Bankett	8 t	100.00 CHF/t	800 CHF	800 CHF
10.08 Mehraufwand Arbeit im Durchlass	1 psch	5'000.00 CHF/psch	5'000 CHF	5'000 CHF
10.09 Entsorgung Aushubmaterial	20 m3	30.00 CHF/m3	600 CHF	600 CHF
10.10 Kleinpositionen/Regiearbeit		ca. 8%	1'622 CHF	1'622 CHF
Summe			24'000 CHF	24'000 CHF

11.0 Gerinneverbreiterung - Strassenverlegung (0+380 bis 0+428)				
11.01 Baustelleneinrichtung		ca. 12%	46'163 CHF	46'163 CHF
11.02 Gelände frei machen (Zaun, Bepflanzung, etc. rückbauen)	1 psch	5'000.00 CHF/psch	5'000 CHF	5'000 CHF
11.03 Verkehrsführung herstellen (Strasse Sperrung)	1 psch	5'000.00 CHF/psch	5'000 CHF	5'000 CHF
11.04 Rückbau Bituminöse Fläche	228 m2	60.00 CHF/m2	13'650 CHF	13'650 CHF
11.05 Entsorgung Bituminöse Fläche	32 m3	100.00 CHF/m3	3'185 CHF	3'185 CHF
11.06 Rückbau und Entsorgung Kieskoffer	91 m3	60.00 CHF/m3	5'460 CHF	5'460 CHF
11.07 Oberboden abtragen und seitlich lagern (Abfuhr <100m)	75 m3	10.00 CHF/m3	750 CHF	750 CHF
11.08 Wasserhaltung	48 m	150.00 CHF/m	7'200 CHF	7'200 CHF
11.09 Rückbau Mauer - beidseitig inkl. Entsorgung	120 m3	200.00 CHF/m3	24'000 CHF	24'000 CHF
11.10 Aushub für Gerinneverbreiterung + Eintiefung	1'008 m3	25.00 CHF/m3	25'200 CHF	25'200 CHF
11.11 Liefern und Einbau Sauberkeitschicht	14 m3	150.00 CHF/m3	2'160 CHF	
11.12 Fundamentschalung	48 m2	80.00 CHF/m2	3'840 CHF	
11.13 Wandschalung	240 m2	95.00 CHF/m2	22'800 CHF	
11.14 Bachseitige Einlage Matritze	120 m2	45.00 CHF/m2	5'400 CHF	
11.15 Liefern und Einbau Beton Fundamente	48 m3	250.00 CHF/m3	12'000 CHF	
11.16 Liefern und Einbau Beton Wände	48 m3	250.00 CHF/m3	12'000 CHF	
11.17 Liefern und Einbau Betonstahl	14 t	2'500.00 CHF/t	36'000 CHF	
11.18 Liefern und Einbau Beton für Böschungsverbau inkl. Flies	25 m3	350.00 CHF/m3	8'750 CHF	8'750 CHF
11.19 Liefern Blöcke 400/600 zur Böschungsverbauung	125 t	85.00 CHF/t	10'625 CHF	10'625 CHF
11.20 Einbau Blöcke 400/600 zur Böschungsverbauung	125 t	25.00 CHF/t	3'125 CHF	3'125 CHF
11.21 Liefern Blöcke 400/600 zur Querriegel	39 t	85.00 CHF/t	3'320 CHF	3'320 CHF
11.22 Einbau Blöcke 400/600 zur Querriegel	39 t	45.00 CHF/t	1'758 CHF	1'758 CHF
11.23 Liefern Kies 90/250 gebrochen für Querriegel	9 m3	80.00 CHF/m3	750 CHF	750 CHF
11.24 Einbau Kies 90/250 gebrochen für Querriegel	9 m3	25.00 CHF/m3	234 CHF	234 CHF
11.25 Liefern Rundkies 20/150 als Sohlenmaterial	29 m3	50.00 CHF/m3	1'440 CHF	1'440 CHF
11.26 Einbau Rundkies 20/150 als Sohlenmaterial	29 m3	25.00 CHF/m3	720 CHF	720 CHF
11.27 Liefern und einbauen Kies Hinterfüllung	250 m3	60.00 CHF/m3	15'000 CHF	15'000 CHF
11.28 Belasteter Unterboden entsorgen (Annahme: 10%)	161 t	150.00 CHF/t	24'192 CHF	24'192 CHF
11.29 Entsorgung Unterboden	907 m3	50.00 CHF/m3	45'360 CHF	45'360 CHF
11.30 Liefern Kieskoffer 0/63	91 m3	45.00 CHF/m3	4'095 CHF	4'095 CHF
11.31 Einbau Kieskoffer 0/63	91 m3	15.00 CHF/m3	1'365 CHF	1'365 CHF
11.32 Wassersteine/Randabschlüsse	130 m	60.00 CHF/m	7'800 CHF	7'800 CHF
11.33 Liefern und Einbau Trag- und Deckschicht	57 t	200.00 CHF/t	11'466 CHF	11'466 CHF
11.34 Werkleitungen anpassen (Wasser, Strom, Kommunikation)	50 m	100.00 CHF/m	5'000 CHF	
11.35 Anpassung Querung Abwasserleitung		200'000.00 psch.	20'000 CHF	
11.36 Einbau Oberboden aus Zwischenlager inkl. Modellierung	38 m3	20.00 CHF/m3	750 CHF	750 CHF
11.37 Entsorgung Oberboden	38 m3	40.00 CHF/m3	1'500 CHF	1'500 CHF
11.38 Liefern und Einbauen Staketengeländer als Absturzsicherung	55 m	700.00 CHF/m	38'500 CHF	38'500 CHF
11.39 Geländemodellierung und Wiederherstellung kleine bauten	1 psch	10'000.00 CHF/psch	10'000 CHF	10'000 CHF
11.40 Ansaat	150 m2	2.00 CHF/m2	300 CHF	300 CHF
11.41 Bepflanzung	1 psch	5'000.00 CHF/psch	5'000 CHF	5'000 CHF
11.42 Kleinpositionen/Regiearbeit		ca. 6%	23'141 CHF	23'141 CHF
Summe			474'000 CHF	354'800 CHF

12.0 Neubau Brücke (0+428 bis 0+435)				
12.01 Baustelleneinrichtung		ca. 10%	7'576 CHF	
12.02 Gelände frei machen (Geländer demontieren, etc.)	1 psch	2'000.00 CHF/psch	2'000 CHF	
12.03 Verkehrsführung herstellen (Strasse Teilspernung)	1 psch	2'000.00 CHF/psch	2'000 CHF	
12.04 Rückbau Bituminöse Fläche	40 m2	60.00 CHF/m2	2'400 CHF	
12.05 Entsorgung Bituminöse Fläche	10 m3	100.00 CHF/m3	1'008 CHF	
12.06 Wasserhaltung	7 m	150.00 CHF/m	1'050 CHF	
12.07 Aushub Unterboden Widerlager inkl. Bachverbreiterung	150 m3	25.00 CHF/m3	3'750 CHF	
12.08 Liefern und Einbau Sauberkeitschicht	2 m3	150.00 CHF/m3	225 CHF	
12.09 Fundamentschalung	10 m2	80.00 CHF/m2	800 CHF	
12.10 Wandschalung-Widerlager / Flügelwände	80 m2	95.00 CHF/m2	7'600 CHF	
12.11 Deckenplattenschalung	23 m2	135.00 CHF/m2	3'038 CHF	
12.12 Beton liefern und einbauen Fundament	7 m3	250.00 CHF/m3	1'625 CHF	
12.13 Beton liefern und einbauen Wand / Flügelwände	24 m3	250.00 CHF/m3	6'000 CHF	
12.14 Beton liefern und einbauen Deckplatte	9 m3	250.00 CHF/m3	2'250 CHF	
12.15 Liefern und Einbauen Betonstahl	6 t	2'500.00 SFr./t	14'813 CHF	
12.16 Abdichtung Durchlass Decke	35 m2	40.00 CHF/m2	1'400 CHF	
12.17 Liefern Blöcke 400/600 zur Querriegel	22 t	85.00 CHF/t	1'828 CHF	1'828 CHF
12.18 Einbau Blöcke 400/600 zur Querriegel	22 t	45.00 CHF/t	968 CHF	968 CHF
12.19 Liefern Kies 90/250 gebrochen für Querriegel	5 m3	80.00 CHF/m3	413 CHF	413 CHF
12.20 Einbau Kies 90/250 gebrochen für Querriegel	5 m3	25.00 CHF/m3	129 CHF	129 CHF
12.21 Liefern Rundkies 20/150 als Sohlenmaterial	4 m3	50.00 CHF/m3	210 CHF	210 CHF
12.22 Einbau Rundkies 20/150 als Sohlenmaterial	4 m3	25.00 CHF/m3	105 CHF	105 CHF
12.23 Liefern und einbauen Kies Hinterfüllung	56 m3	80.00 CHF/m3	4'480 CHF	
12.24 Belastetes Aushubmaterial entsorgen (Annahme: 10%)	15 t	100.00 CHF/t	1'504 CHF	
12.25 Entsorgung Unterboden	56 m3	50.00 CHF/m3	2'800 CHF	
12.26 Werkleitungen anpassen (Cablecom)	10 m	100.00 CHF/m	1'000 CHF	
12.27 Liefern Kieskoffer 0/63	24 m3	45.00 CHF/m3	1'080 CHF	
12.28 Einbau Kieskoffer 0/63	24 m3	15.00 CHF/m3	360 CHF	
12.29 Liefern und Einbau Trag- und Deckschicht	8 t	200.00 CHF/t	1'512 CHF	
12.30 Liefern und Einbauen Geländer als Absturzsicherung	12 m	700.00 CHF/m	8'400 CHF	
12.31 Ansaat	7 m2	2.00 CHF/m2	14 CHF	
12.32 Bepflanzung	1 psch	1'000.00 CHF/psch	1'000 CHF	
12.33 Kleinpositionen/Regiearbeit		ca. 10%	7'664 CHF	
Summe			91'000 CHF	3'652 CHF

13.0 Gerinneverbreiterung (0+435 bis 0+540)					
13.01 Baustelleneinrichtung			ca. 10%	11'851 CHF	11'851 CHF
13.02 Gelände frei machen (Geländer demontieren, etc.)	1 psch		3'000.00 CHF/psch	3'000 CHF	3'000 CHF
13.03 Oberboden abtragen und seitlich lagern (Abfuhr <100m)	198 m3		20.00 CHF/m3	3'960 CHF	3'960 CHF
13.04 Wasserhaltung	110 m		150.00 CHF/m	16'500 CHF	16'500 CHF
13.05 Aushub Unterboden für Böschungsaufweitung	594 m3		25.00 CHF/m3	14'850 CHF	14'850 CHF
13.06 Aushub Unterboden für Querriegel	101 m3		45.00 CHF/m3	4'556 CHF	4'556 CHF
13.07 Entsorgung Unterboden	695 m3		50.00 CHF/m3	34'763 CHF	34'763 CHF
13.08 Liefern Blöcke 400/600 zur Querriegel	70 t		85.00 CHF/t	5'977 CHF	5'977 CHF
13.09 Einbau Blöcke 400/600 zur Querriegel	70 t		45.00 CHF/t	3'164 CHF	3'164 CHF
13.10 Liefern Kies 90/250 gebrochen für Querriegel	17 m3		80.00 CHF/m3	1'350 CHF	1'350 CHF
13.11 Einbau Kies 90/250 gebrochen für Querriegel	17 m3		25.00 CHF/m3	422 CHF	422 CHF
13.12 Liefern Rundkies 20/150 als Sohlenmaterial	66 m3		50.00 CHF/m3	3'300 CHF	3'300 CHF
13.13 Einbau Rundkies 20/150 als Sohlenmaterial	66 m3		25.00 CHF/m3	1'650 CHF	1'650 CHF
13.14 Werkleitungen anpassen (Wasser, Strom, Cablecom)	110 m		100.00 CHF/m	11'000 CHF	
13.15 Entsorgung Oberboden	198 m3		40.00 CHF/m3	7'920 CHF	7'920 CHF
13.16 Ansaat	550 m2		2.00 CHF/m2	1'100 CHF	1'100 CHF
13.17 Bepflanzung	1 psch		5'000.00 CHF/psch	5'000 CHF	5'000 CHF
13.18 Kleinpositionen/Regiearbeit			ca. 5%	5'638 CHF	5'638 CHF
			Summe	136'000 CHF	125'000 CHF

Landerwerb	Parz	Zone			
	2774	LW-Zone	778 m2	7.3 CHF/m2	5'679 CHF
	2965	Bauzone	198 m2	290 CHF/m2	57'420 CHF
	874	Bauzone	129 m2	290 CHF/m2	37'410 CHF
	1003	Bauzone	21 m2	290 CHF/m2	6'090 CHF
	270	Bauzone	121 m2	290 CHF/m2	35'090 CHF
	692	Bauzone	61 m2	290 CHF/m2	17'690 CHF
	965	Bauzone	5 m2	290 CHF/m2	1'450 CHF
	693	Bauzone	11 m2	290 CHF/m2	3'190 CHF
	671	Bauzone	13 m2	290 CHF/m2	3'770 CHF
	1314	Bauzone	85 m2	290 CHF/m2	24'650 CHF
	1349	Bauzone	268 m2	290 CHF/m2	77'720 CHF
	788	Bauzone	117 m2	290 CHF/m2	33'930 CHF
	1345	Bauzone	45 m2	290 CHF/m2	13'050 CHF
	772	Bauzone	66 m2	290 CHF/m2	19'140 CHF
	648	Bauzone	6 m2	290 CHF/m2	1'740 CHF
	771	Bauzone	92 m2	290 CHF/m2	26'680 CHF
	647	Bauzone	25 m2	290 CHF/m2	7'250 CHF
	1389	Bauzone	112 m2	290 CHF/m2	32'480 CHF
	646	Bauzone	64 m2	290 CHF/m2	18'560 CHF
	1379	Bauzone	9 m2	290 CHF/m2	2'610 CHF
	1388	Bauzone	30 m2	290 CHF/m2	8'700 CHF
	1407	Bauzone	78 m2	290 CHF/m2	22'620 CHF
	1384	Bauzone	160 m2	290 CHF/m2	46'400 CHF
	47	Bauzone	19 m2	290 CHF/m2	5'510 CHF
Rundung				ca. 0.8%	4'171 CHF
				Summe	513'000 CHF

Baukosten gerundet		2'712'000 CHF	1'811'000 CHF
Unvorhergesehenes	ca. 10%	270'000 CHF	404'000 CHF
Baukosten (exkl. MwSt.)		2'982'000 CHF	2'215'000 CHF
Mehrwertsteuer (MwSt.)	8.1%	241'500 CHF	179'400 CHF
Baukosten (inkl. MwSt.)		3'223'500 CHF	2'394'400 CHF
Honorar und Projektierung inkl. Statik	ca. 15%	447'000 CHF	CHF 298'494.47
Baunebenkosten		100'000 CHF	CHF 66'777.29
Honorar- und Nebenkosten (exkl. MwSt.)		547'000 CHF	365'272 CHF
Mehrwertsteuer (MwSt.)	8.1%	44'300 CHF	29'600 CHF
Honorar- und Nebenkosten (inkl. MwSt.)		591'300 CHF	394'872 CHF
Landerwerb		513'000 CHF	513'000 CHF
Rundung		200 CHF	-300 CHF
Gesamtkosten (inkl. MwSt.)		4'328'000 CHF	3'302'000 CHF