



Gemeinde
BAUMA

Kanton Zürich

Bauprojekt

Erschliessung Gebiet Juckern, Saland ZH

Verlegung und Ausdolung Haselhaldenbach

Öffentliches Gewässer Nr. 8289

Technischer Bericht

Bauherrschaft Gemeinde Bauma
Dorfstrasse 41
8394 Bauma



Froh Wiesstrasse 5 / Postfach
8330 Pfäffikon ZH
Telefon 044 / 952 17 00
E-Mail info@fo-li.ch

Plan Nr. : 3970 - 151 **A**

Format : A4

Entw.	Gez.	Dat.
MR	MR	10.08.2023



8608 Bubikon
Wändhülsenstrasse 1
Telefon 044 930 20 50
E-Mail bubikon@skwag.ch

Geprüft	Datum
BB	10.08.2023

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1	Einleitung	6
2	Grundlagen	7
2.1	Allgemeine Grundlagen	7
3	Ausgangssituation	8
3.1	Projektperimeter	8
3.2	Grundlagen Hydrologie und Hydraulik	8
3.2.1	<i>Einzugsgebiet</i>	8
3.2.2	<i>Abflussmengen und Hochwasserschutzdefizite</i>	9
3.2.3	<i>Historische Ereignisse</i>	9
3.2.4	<i>Ökomorphologie</i>	10
3.2.5	<i>Wasserqualität</i>	11
3.2.6	<i>Geschiebehaushalt</i>	11
3.2.7	<i>Grundwasser</i>	12
3.3	Boden – Fruchtfolgeflächen	12
3.4	Landschaft und Vernetzung	13
3.5	Lebensraum- und Strukturvielfalt	13
3.6	Flora und Fauna	13
3.6.1	<i>Faunistische Erhebung</i>	13
3.6.2	<i>Floristische Erhebung</i>	15
4	Projektannahmen und Handlungsbedarf	17

4.1	Gewählte Hochwasserschutzziele	17
4.1.1	<i>Referenzzustand und ökologische Defizite</i>	17
4.1.2	<i>Ökologische Defizite</i>	18
5	Ökologische Entwicklungsziele	19
5.1	Gewässercharakteristik	19
5.1.1	<i>Referenzgewässer</i>	19
5.2	Vernetzungsfunktion	21
5.3	Faunistische Entwicklungsziele	21
5.4	Floristische Entwicklungsziele	22
5.5	Neophyten	23
5.6	Landschaft und Erholung	23
6	Massnahmenplanung	24
6.1	Variantenstudium	24
6.2	Variantenentscheid mit Begründung	24
6.3	Dimensionierungsgrundlagen	25
6.4	Hydraulische Nachweise	25
6.5	Landerwerb	25
6.6	Gerinnegestaltung	26
6.7	Abstürze	26
6.8	Böschungen	26
6.9	Bachdurchlässe	26
6.10	Feuchtmulde	27

6.11	Terrestrische Lebensraumelemente	27
6.12	Gewässerstrukturen	28
6.13	Boden	28
6.13.1	<i>Bodenschutz</i>	28
6.13.2	<i>Bodenverwertung</i>	28
6.13.3	<i>Fruchtfolgeflächen</i>	29
6.14	Begrünung	29
6.14.1	<i>Ansaaten</i>	29
6.14.2	<i>Gehölzpflanzung</i>	30
6.14.3	<i>Initialpflanzung Uferkrautsaum</i>	30
6.15	Unterhalt und Folgepflege	30
6.15.1	<i>Initialpflege im Erstellungsjahr</i>	31
6.15.2	<i>Entwicklungspflege (2. bis 5. Standjahr)</i>	31
6.16	Pflegeplan	31
6.17	Erfolgskontrolle	32
7	Verbleibende Gefahren und Risiken	32
8	Kostenvoranschlag	32
8.1	Gesamtkosten	32
8.2	Beitragsberechtigte Kosten	33
8.3	Risikokosten	33
9	Verhältnismässigkeit	34
10	Realisierung des Bauvorhabens	34

11	Verzeichnisse	36
11.1	Abbildungen	36
11.2	Tabellen	37
12	Anhang	38
12.1	Hydraulische Berechnungen mittels HEC-RAS Version 6.4.1	38
12.1.1	<i>Fliessgeschwindigkeiten:</i>	38
12.1.2	<i>Schubspannungen:</i>	39
12.1.3	Wasserstand und Energielinie HQ100 und HQ300:	40

1 *Einleitung*

Im rechtskräftig festgesetzten Zonenplan ist das Gebiet Juckern – Grüntal - Haselhalden in verschiedene Wohnzonen eingeteilt. Um die Baureife zu erreichen, müssen die Wohnzonen vollständig «Groberschlossen» werden. Für die Groberschliessung der Bauzonen ist die Gemeinde zuständig, für die Feinerschliessung innerhalb der Grundstücke die jeweiligen Grundeigentümer respektive die privaten Bauherren.

Die Grüntal- und Haselhaldenstrasse sind im am 07. September 2018 genehmigten Verkehrsplan als Sammelstrasse definiert und damit als Groberschliessung einzustufen.

Im am 20. Februar 1997 durch den Regierungsrat genehmigten Erschliessungsplan ist auf der ganzen Länge der Bau eines Fussgängerschutzes vorgesehen und dessen Realisierung wurde ursprünglich im Zeitraum 2011-2009 festgelegt. Aufgrund von verschiedenen Umständen sind die Vorgaben des behördlich verbindlichen Erschliessungsplanes noch nicht umgesetzt worden. Im Rahmen der Auftragserfüllung «Groberschliessung» sowie im Interesse der Grundeigentümer und potenziellen Bauherren hat die Gemeinde Bauma entschieden, die seit längerem bestehende Pendenz zeitnah im Angriff zu nehmen.

Im Zusammenhang mit der oben erwähnten Verkehrserschliessung im Gebiet Juckern ist geplant, im Rahmen eines koordinierten Projektverfahrens, die in der Hochwasserschutzkarten ausgewiesenen Hochwasserdefizite im Perimeter des öffentlichen Gewässers Haselhaldenbach, zu eliminieren. Weiter soll der eingedolte Abschnitt des Haselhaldenbaches im Bereich der Gemeindestrasse mit den Strassen- und Werkleitungsprojekten koordiniert respektive im Fall des Durchlasses hochwasser- und kleintierauglich ausgebaut werden.

Die Verlegung und Ausdolung des Haselhaldenbaches (öffentliches Gewässer Nr. 8289) wird im Rahmen eines separaten Verfahrens zur Festsetzung von Wasserbauprojekten gemäss Wasserwirtschaftsgesetz (WWG) 30 Tage öffentlich aufgelegt und anschliessend festgesetzt. In diesem Zusammenhang erfolgt auch die Gewässerraum - Festlegung gemäss Hochwasserschutzverordnung (§ 15 h HWSchV).

Das in den Plänen dargestellte Strassen – und Werkleitungsprojekt im vorliegenden Bauprojekt für die Ausdolung und Verlegung des Haselhaldenbaches hat nur informativen Charakter und wird in einem separaten Verfahren bewilligt.

2 Grundlagen

2.1 Allgemeine Grundlagen

Für das vorliegende Bauprojekt waren die nachfolgend aufgelisteten Grundlagen und Randbedingungen massgebend:

- Grundbuchpläne der Gemeinde Bauma
- Genehmigter Erschliessungsplan 1:5'000 der Gemeinde Bauma vom 26. Februar 1997
- Ausführungspläne der bestehenden Werkleitungen sowie Abwasser- und Meliorationsleitungen
- Generelles Wasserversorgungsprojekt der Gemeinde Bauma
- Bestehende nationale Veloroute Nr. 53 (Töss – Jona Route)
- Naturgefahrenkarte der Gemeinde Bauma vom 30. Juni 2016
- Sämtliche Karten des digitalen geographischen Informationssystems (GIS – ZH)
- Diverse Besprechungen mit Vertretern der Gemeinde Bauma, der Baudirektion des Kantons Zürich (Abteilung AWEL) und Grundeigentümern
- Begehung des Bachabschnittes mit der Gebietsingenieurin Wasserbau der Baudirektion des Kantons Zürich, Vertretern der Gemeinde Bauma sowie dem Ingenieurbüro Forster & Linsi AG vom 08. Februar 2022
- Begehung mit SKW AG und dem Ingenieurbüro Forster & Linsi AG vom 05. Oktober 2022
- Faktenblatt Wege im Gewässerraum der Baudirektion des Kantons Zürich, Abteilung AWEL vom 21. Juli 2020
- BAFU 2019: Liste der National Prioritären Arten und Lebensräume. In der Schweiz zu fördernden prioritären Arten und Lebensräume. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1709: 99 S.
- Stucki P., Zaugg B. 2011: Aktionsplan Flusskrebse Schweiz. Artenförderung von Edelkrebs, Dohlenkrebs und Steinkrebs. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1104: 61 S.
- Machbarkeitsstudie Wärmeverbund Juckern Bauma der Allotherm AG vom 04.04.2022

3 Ausgangssituation

3.1 Projektperimeter

Der Projektperimeter der geplanten Gewässerverlegung und Ausdolung vom Haselhaldenbach im Gebiet Juckern erstreckt sich vom Zusammenfluss mit dem Hasbergbach (Ausgang des Waldtobels) bis zum aufgewerteten Abschnitt auf Höhe Kindergarten unterhalb der Haselhaldenstrasse 90 m oberhalb der Mündung in die Töss über eine Länge von rund 200m.

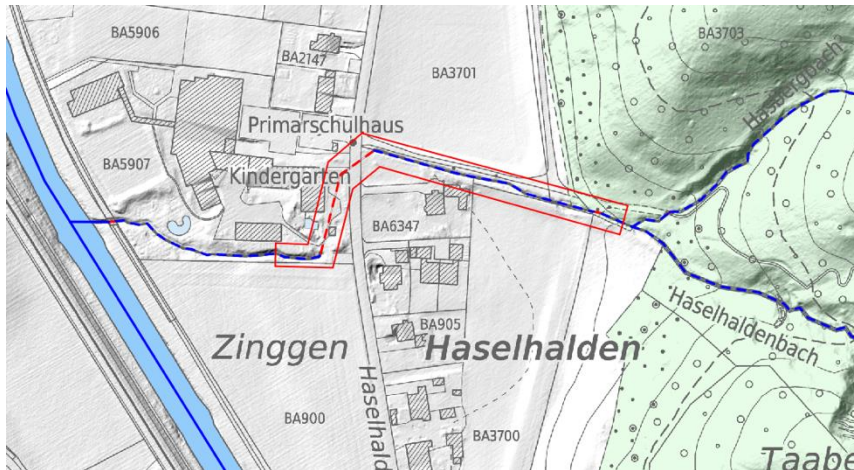


Abbildung 1: Übersicht Projektperimeter

3.2 Grundlagen Hydrologie und Hydraulik

3.2.1 Einzugsgebiet

Der Haselhaldenbach, öffentliches Gewässer Nr. 8289, entwässert im oberen Bereich die steilen Hänge des Hasbergs und Taabergs sowie eine Teilfläche der Fläche Ebni. Das Einzugsgebiet ist zu rund 2/3 bewaldet und 1/3 landwirtschaftlich geprägt und beträgt etwa 0.12 km². Der Anteil an versiegelte Flächenanteil ist mit rund 1 % sehr gering.



Abbildung 2: Einzugsgebiet

3.2.2 Abflussmengen und Hochwasserschutzdefizite

Die Gefahrenkarte «Oberes Tösstal» aus dem Jahr 2013 weist für den Haselhaldenbach folgende Spitzenabflüsse aus:

HQ30	HQ100	HQ300	EHQ
0.5 m ³ /s	0.7 m ³ /s	1.1 m ³ /s	1.8 m ³ /s

Es werden folgende Hochwasserschutzdefizite ausgewiesen:

HA-1

Die Kapazität des Gerinnes und des Durchlasses ausgangs Tobel ist für das HQ100 ungenügend. Es wird angenommen, dass sich die Abflusskapazität durch Verklausung um 1/3 – 2/3 reduziert. Im Gebiet Haselhalden / Juckern werden mehrere Gebäude inklusive des Schulhauses überflutet (gelbe Gefahrenstufe).

HA-2

Der Einlauf zur Eindolung beim Schulhaus (Unterquerung der Haselhaldenstrasse) ist eingekiest (Frühling 2011). Im Zustand ohne Ablagerungen ist die Kapazität der Eindolung für das HQ100 ungenügend. Es wird angenommen, dass sich die Abflusskapazität durch Verklausung um 1/3 – 2/3 reduziert. Im Gebiet Bodenweidli / Juckern mehrere Gebäude inklusive des Schulhauses betroffen. Es ergibt sich die gelbe Gefahrenstufe.



Abbildung 3: Planausschnitt aus der Gefahrenkarte

3.2.3 Historische Ereignisse

Trotz der minimalen Gerinnetiefe von teilweise nur 60cm inkl. Freibord, ist der Haselhaldenbach in den letzten vier Jahrzehnten nachweislich nur einmal beim Einlauf in die Eindolung der Haselhaldenstrasse über die Ufer getreten. Diese war zudem auf eine Verklausung zurückzuführen gewesen. Ansonsten sind keine Überschwemmungen bekannt.

Dies bestätigt auch die auch die geringen Spitzenabflüsse aus der Gefahrenkarte «Oberes Tösstal» sowie die kleine Zunahme zwischen einem HQ30 und einem HQ100 respektive HQ300.

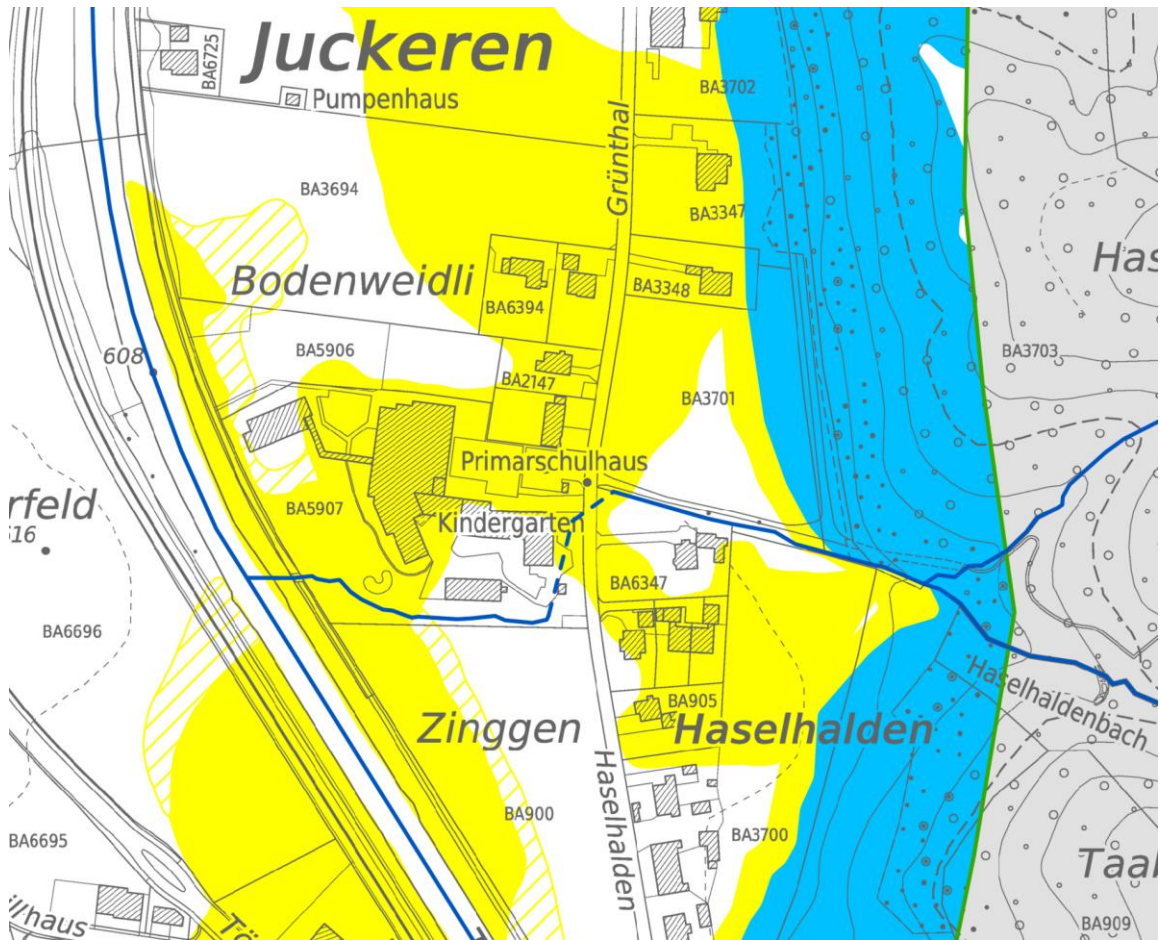


Abbildung 4: Unmassstäblicher Ausschnitt aus der Gefahrenkarte «Oberes Tösstal» im Gebiet Juckern, Saland

3.2.4 Ökomorphologie

Der Haselhaldenbach zeigt im obersten Bereich des Projektabschnitts (oberhalb der Bewirtschaftungsüberfahrt) eine „naturnahe“ Abschnittsklassifizierung. Das steile bewaldete Bachtobel ist allerdings mit einer Vielzahl künstlicher Abstürze verbaut, um den Geschiebetransport und Sohleneintiefungen zu verhindern. Im nachfolgenden, flacheren Abschnitt der geplanten Gerinneverlegung bis zur Haselhaldenstrasse wird der Bach auf rund 110 m als ökomorphologisch „stark beeinträchtigt“ eingestuft. Das Gerinne ist in diesem Bereich begradigt und abschnittsweise mit Längsverbauungen seitlich stabilisiert. Mehrere künstliche Abstürze bis über 70 cm reduzieren das Sohlengefälle. Im oberen Teil des Abschnitts unterbrechen ein Geschiebesammler (in Form eines grösseren Beckens) sowie eine Bewirtschaftungsüberfahrt (Betonrohr) die Längsvernetzung im Gerinne. Im Bereich der Haselhaldenstasse wird der Bach auf rund 55 m eingedolt geführt, wobei er unterirdisch eine Richtungsänderung von fast 90° vornimmt. Nach dem Austritt im Areal des Kindergartens/Schulhauses fliesst der Haselhaldenbach zuerst als „wenig beeinträchtigtes“ Gerinne (65 m¹), ehe er nach 45 m als „naturnahes“ Gewässer in die Töss mündet.

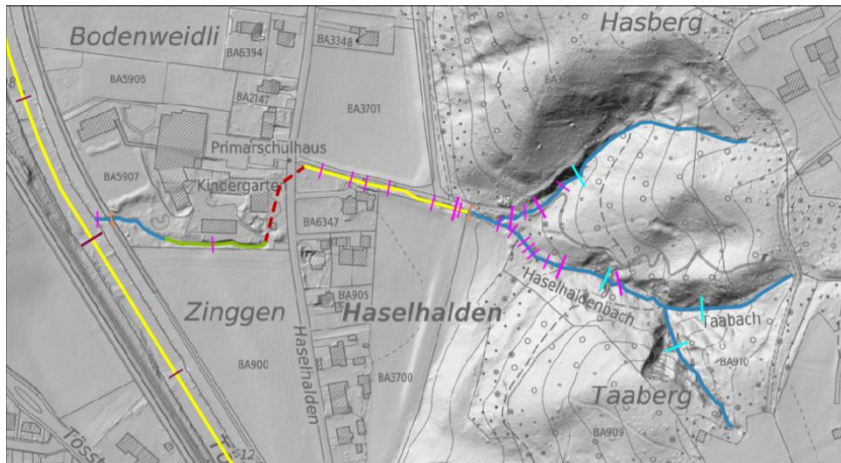


Abbildung 5: Klassifizierung Ökomorphologie

3.2.5 Wasserqualität

Aufgrund des mehrheitlich bewaldeten Einzugsgebiets und den als extensives Grünland bewirtschafteten Landwirtschaftsflächen im Oberlauf, sind nur sehr geringe anthropogene Quellen für Nährstoffeinträge oder Mikroverunreinigungen vorhanden. Anhand der vorgefundenen Lebensgemeinschaft an Makrozoobenthos (Vorhandensein von Indikatorarten gemäss Modul-Stufen-Konzept, z.B. verschiedene Steinfliegenarten) und der vorhandenen Bachufervegetation kann die Wasserqualität daher als „sehr gut“ eingestuft werden. Durch die Bewaldung im Oberlauf und die weitgehende Schattierung auch innerhalb des Projektperimeters, sind derzeit auch keine negativen Einflüsse auf die Wassertemperatur vorhanden.

An der aktuellen Situation der Wasserqualität werden mit der Bachumlegung und Ausdolung keine Anpassungen vorgenommen, wodurch in diesem Bereich auch keine Veränderungen zu erwarten sind. In Bezug auf die Wassertemperatur sollte jedoch auf einen hohen zukünftigen Beschattungsgrad des Niederwassergerinnes geachtet werden.

3.2.6 Geschiebehaushalt

Der Feststoffhaushalt des Haselhaldenbachs wurde in der Vergangenheit anthropogen stark beeinträchtigt. Das Grobgeschiebe wird durch eine Reihe von Sohlenverbauungen im steilen Oberlauf des Waldtobels zurückgehalten. Feinere Kies- und Sandfraktionen werden im obersten Bereich des Projektperimeters in einem Geschiebesammler (ausgeprägtes Becken zwecks periodischer Ausbaggerung) zurückgehalten. Innerhalb des Projektperimeters verhindern mehrere Sohlschwelen ein Eintiefen der Gewässersohle aufgrund des vorhandenen Geschiebedefizits. Als Folge davon weist das Substrat im Gerinne des Projektabschnitts eine einheitliche, weitgehend feinkiesige Zusammensetzung auf und ist aufgrund der Einlagerung von Schwebstoffen teilweise kolmatiiert.



Abbildung 6: Geschiebesammler und Sohlswellen im oberen Projektabschnitt

3.2.7 Grundwasser

Der Projektperimeter liegt oberhalb der Strassendurchführung im Gewässerschutzbereich Au, unterhalb der Haselhaldenstrasse ist der Gewässerperimeter in der Schutzzone Ao eingeteilt. Die Grundwassermächtigkeit liegt im Perimeter der Gerinneverlegung im «mittleren» Bereich von 2 bis 10 m wobei diese gegen oben auf 0 m ausläuft. Unterhalb der Schulhausanlage wird eine grosse Grundwassermächtigkeit von 10 bis 20 m vermutet.

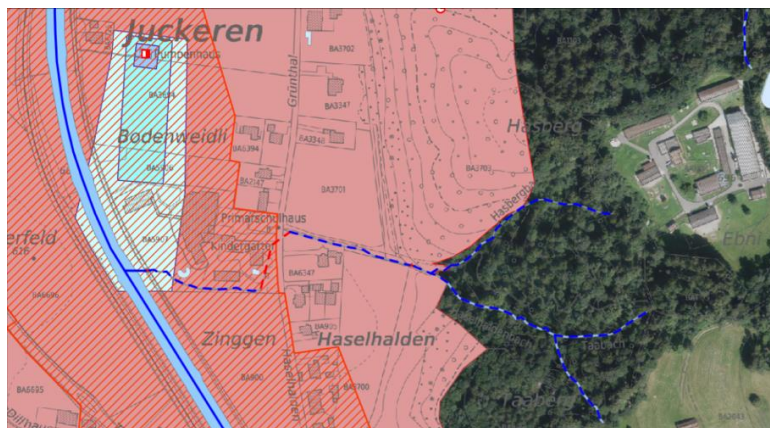


Abbildung 7: Grundwassermächtigkeit im Projektabschnitt

3.3 Boden – Fruchtfolgeflächen

Das Bachprojekt befindet sich, bis auf einen sehr kleinen Abschnitt am Waldrand, innerhalb der Bauzone.

Auf einer Länge von rund 20m grenzt das Bachprojekt in obersten Projektperimeter an die Landwirtschaftszone. Hier werden lediglich kleinere Anpassungen an den Bachböschungen sowie die Erneuerung des Bewirtschaftungsüberganges vorgenommen. Von diesen Wasser- und Tiefbauarbeiten ist ein sehr kleiner Bereich Extensives Wies- und Weideland (Nutzungsklasse 9) betroffen. Dabei wird lediglich örtlich der Oberboden entfernt und nach den minimalen Anpassungen am Gelände (Bachböschungen / Bewirtschaftungsübergang) wieder angelegt.

Fruchtfolgeflächen sind innerhalb des Bachprojektperimeters keine vorhanden.

3.4 Landschaft und Vernetzung

Der naturnahe Abschnitt des Haselhaldenbachs zwischen der Tössmündung und Strassendurchführung bildet ein wertvolles Refugium und Trittsteinbiotop für verschiedene Wildtiere. Die Vernetzungsfunktion als Wanderkorridor zwischen Töss und den Lebensräumen im Oberlauf bzw. der rechten Talseite ist der aufgrund der derzeit schlecht passierbaren Eindolung unter der Haselhaldenstrasse aber stark eingeschränkt.

Durch das geplante Gewässerprojekt ist dank des kürzeren Durchlasses mit grösserer Dimensionierung (samt terrestrischem Längsbankett) sowie des naturnah gestalteten angrenzenden Abschnitt mit einer deutlichen Verbesserung der terrestrischen Vernetzungsfunktion zu rechnen.

3.5 Lebensraum- und Strukturvielfalt

Der heutige Gewässerabschnitt zwischen Eindolung und Waldrand bietet abgesehen einiger dichten Heckenstrukturen praktisch keine Strukturen oder wertvolle Vegetationstypen als Unterschlupf und Lebensraum für Kleintiere im und entlang des Bachlaufes. Deutlich wertvoller präsentiert sich der Abschnitt unterhalb der Haselhaldenstrasse bis zu Tössmündung wo im Bereich der Schulhausanlage vielfältige Habitate (Flachweiher, Totholzstrukturen, Steinhäufen, artenreiche Krautsaumvegetation etc.) vorhanden sind. Im Rahmen der geplanten Bachumlegung und Ausdolung ist eine deutliche Verbesserung der ökologischen Infrastruktur im Bereich des gesamten Projektperimeters zu erwarten.

3.6 Flora und Fauna

3.6.1 Faunistische Erhebung

Aquatische Organismen

Der Haselhaldenbach gilt offiziell nicht als Fischgewässer, obwohl ein Einstieg aus der Töss, z.B. von der Bachforelle prinzipiell bei höherem Wasserstand möglich wäre. Aufgrund der geringen Wassermengen (Trockenfallen im Sommer im untersten Teil) und der vorhandenen Abstürze (nicht fischgänglich) ist auch zukünftig kein permanenter Fischbestand anzustreben [Werner Honold, kantonaler Fischereiaufseher Kreis II]. Der Bachabschnitt wird jedoch von verschiedenen Makroinvertebraten besiedelt und von einigen Amphibien als Fortpflanzungsgewässer genutzt.

Tabelle 1: Nachgewiesene Taxa von Makroinvertebraten (Stichprobe April 2023)

Ordnung	Familie	Anzahl Taxa
Amphipoda (Flohkrebse)	<i>Gammaridae</i>	1
Ephemeroptera (Eintagesfliegen)	<i>Baetidae</i>	2
	<i>Ephemeridae</i>	1
	<i>Heptageniidae</i>	1
	<i>Leptophlebiidae</i>	1
Gastropoda (Schnecken)	<i>Lymnaeidae</i>	1
Heteroptera (Wasserläufer)	<i>Gerridae</i>	1
Plecoptera (Steinfliegen)	<i>Leuctridae</i>	2
	<i>Perlodidae</i>	3
Trichoptera (Köcherfliegen)	<i>Limnephilidae</i>	1

Amphibien

Der Haselhaldenbach wird für kleine Tobelbäche typisch, vom Feuersalamander (*Salamandra salamandra*) als Fortpflanzungshabitat genutzt (mehrere Larvennachweise bei Erhebung im April 2023 oberhalb der Haselhaldenstrasse). Im strömungsberuhigten Becken des Geschiebesammlers ist zudem die Fortpflanzung von Grasfrosch (*Rana temporaria*) nicht auszuschliessen (keine Kaulquappen nachweisbar im April 2023). Die Landhabitate der adulten Lurcharten sind im angrenzenden Wald zu vermuten.



Abbildung 8: Feuersalamander adultes Tier (links) und Larve (rechts, Geschiebefang Haselhaldenbach)

Terrestrische Kleintierfauna

Auf eine gezielte Erhebung terrestrischer Kleinsäuger, Reptilien, Vögel und Insekten (Heuschrecken und Libellen) wurde bewusst verzichtet, da deren Lebensräume innerhalb der Projektperimeters derzeit höchstens fragmentarisch und in schlechter Qualität vorhanden sind. Die gewünschten Ziel- und Leitarten dieser Artengruppen, welche im Rahmen der Bachrevitalisierung ein potenzielles Habitat finden, sind unter 2.3 beschreiben.

3.6.2 Floristische Erhebung

Ufervegetation

Eine standorttypische Uferkrautsaumvegetation ist besonders im naturnahen Abschnitt unterhalb des Projektabschnitts bis zur Tössmündung zu finden. Vorherrschender Vegetationstyp ist die Feuchte Hochstaudenflur (Filipendulion) mit partiellen Einheiten vom Bachröhricht-Typus (Glycerio-Sparganium). Innerhalb des Projektperimeters sind feuchte Uferkrautsaumgesellschaften aufgrund des hohen Verbauungsgrades, mehrheitlich steiler Uferböschungen und des bisherigen Gewässerunterhalts nicht charakteristisch ausgeprägt und nur in Form einzelner Leit- und Begleitarten vorhanden.

Tabelle 2: Nachgewiesene Uferkrautsaumarten

<i>Filipendula ulmaria</i>	<i>Polygonum bistorta</i>	<i>Glyceria notata</i>
<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Veronica beccabunga</i>	<i>Carex remota</i>
<i>Valeriana officinalis</i>	<i>Epilobium hirsutum</i>	<i>Carex pendula</i>
<i>Iris pseudacorus</i>	<i>Deschampsia caespitosa</i>	<i>Carex flacca</i>
<i>Geum rivale</i>	<i>Phalaris arundinacea</i>	<i>Carex acutiformis</i>
<i>Caltha palustris</i>	<i>Cardamine amara</i>	<i>Juncus inflexus</i>

Wiesen und Krautsäume

Artenreiche Wiesen- oder Krautsaumgesellschaften (halbtrocken bis trocken) sind innerhalb des Projektperimeters aufgrund mangelnder Platzverhältnisse und zu intensiver Bewirtschaftung der Bachböschungen nicht vorhanden. Im Bereich der Schulhausanlage finden sich kleinräumige Aggregate mit Vertretern aus Fromental- und Trespenwiesen (Arrhenatherion, Mesobromion) und Krautsaumtypen (Convolvulion, Alliarion)

Tabelle 3: Nachgewiesene Wiesen- und Krautsaumarten (Erhebung April 2023)

<i>Aegopodium podagraria</i>	<i>Geranium pyrenaicum</i>	<i>Primula elatior</i>
<i>Agropyron repens</i>	<i>Geum urbanum</i>	<i>Rumex obtusifolius</i>
<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Galium mollugo</i>	<i>Ranunculus ficaria</i>
<i>Alliaria petiolata</i>	<i>Galium aparine</i>	<i>Ranunculus acris</i>
<i>Allium usinum</i>	<i>Glechoma hederacea</i>	<i>Ranunculus repens</i>
<i>Ajuga reptans</i>	<i>Holcus lanatus</i>	<i>Rubus caesius</i>
<i>Alchemilla vulgaris</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Scrophularia nodosa</i>
<i>Anemone nemerosa</i>	<i>Lamium galeopdolon</i>	<i>Stachys sylvatica</i>
<i>Anthriscus sylvestris</i>	<i>Lapsana communis</i>	<i>Silene vulgaris</i>
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	<i>Leontodon hispidus</i>	<i>Silene alba</i>
<i>Bromus erectus</i>	<i>Linaria vulgaris</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>
<i>Cardamine pratensis</i>	<i>Lolium perenne</i>	<i>Tanacetum vulgare</i>
<i>Cynosurus cristatus</i>	<i>Lolium multiflorum</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
<i>Carex sylvatica</i>	<i>Oenothera biennis*</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>Carex caryophylla</i>	<i>Origanum vulgare</i>	<i>Thymus serpyllum</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Phyteuma spicatum</i>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Phleum pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i>
<i>Daucus carota</i>	<i>Poa pratensis</i>	<i>Veronica filiformis</i>
<i>Dianthus cathusianorum</i>	<i>Poa trivialis</i>	<i>Veronica teucrium</i>
<i>Erigeron annuus*</i>	<i>Potentilla sterilis</i>	<i>Viola odorata</i>
<i>Epilobium parviflorum</i>	<i>Potentilla repens</i>	<i>Vicia sepium</i>
<i>Festuca pratensis</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Verbascum densiflorum</i>
<i>Fragaria vesca</i>	<i>Plantago major</i>	<i>Verbascum thapsus</i>
<i>Geranium robertianum</i>	<i>Primula vulgaris*</i>	<i>Valerianella locusta</i>

* Gebietsfremde Arten

Bäume und Sträucher

Innerhalb des Projektperimeters wurde bei der botanischen Erhebung im November 2022 eine erfreuliche Vielzahl weitgehend standorttypischer, einheimischer Gehölze nachgewiesen, wobei die Artenvielfalt insbesondere im Bereich der Schulhausanlage verhältnismässig hoch war.

Tabelle 4: Nachgewiesene Gehölzarten (Erhebung Nov. 2022)

<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Coryllus avellana</i>	<i>Rosa canina</i>
<i>Acer campestre</i>	<i>Viburnum opulus</i>	<i>Rosa spinosissima</i>
<i>Acer platanoides</i>	<i>Viburnum lantana</i>	<i>Sambucus nigra</i>
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Euonymus europaeus</i>	<i>Hedera helix</i>
<i>Tilia platyphyllos</i>	<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Ribes alpinum</i>
<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Cornus mas</i>	<i>Hippophae rhamnoides</i>
<i>Salix alba</i>	<i>Lonicera xylosteum</i>	<i>Amelanchier ovalis</i>
<i>Salix viminalis</i>	<i>Ligustrum vulgare</i>	<i>Malus domestica</i>
<i>Salix purpurea</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	
<i>Salix caprea</i>	<i>Rhamnus cathartica</i>	
<i>Prunus padus</i>	<i>Prunus spinosa</i>	
<i>Sorbus aucuparia</i>	<i>Berberis vulgaris</i>	

4 Projektannahmen und Handlungsbedarf

4.1 Gewählte Hochwasserschutzziele

Gemäss Schutzzielmatrix des Kantons Zürich gelten für verschiedene Objektkategorien unterschiedliche Hochwasserschutzziele:

Schutzziele des Kantons Zürich für Hochwasser

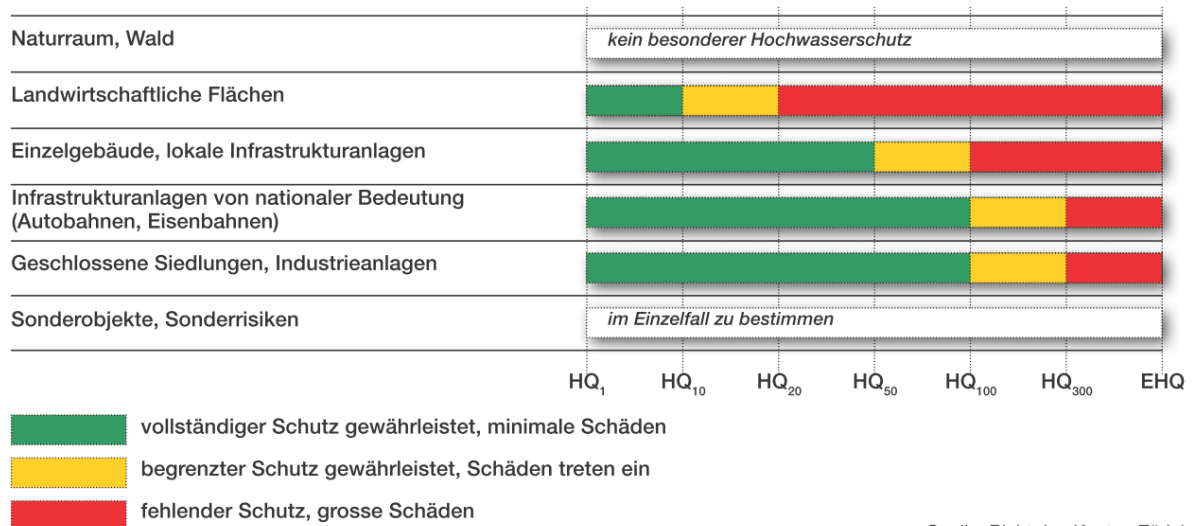


Abbildung 9: Schutzzielmatrix des Kantons Zürich. Quelle: Kantonaler Richtplan 2019.

Für das Bachprojekt Haselhaldenbach wurde in Absprache mit dem Auftraggeber und dem AWEL das Schutzziel HQ300 gewählt, da im unteren Abschnitt die Schulanlage Haselhalden betroffen ist. Das gewählte Schutzziel bei der Schulanlage wurde auch für den oberhalb liegenden Abschnitt zwischen der Haselhaldenstrasse und dem Waldrand beibehalten da aufgrund der Topografie das Wasser nicht mehr ins Gerinne zurückliessen würde (siehe Gefahrenkarte mit Hochwasserschutzzieledefizienten).

4.1.1 Referenzzustand und ökologische Defizite

Historische Karten geben Hinweise auf den möglichen Referenzzustand des Haselhaldenbaches. Die Abbildung 10 zeigt einen Ausschnitt aus der historischen Karte J. Wild, welche aus der Zeit um das Jahr 1850 stammt. Sie zeigt einen nahezu identischen Gerinneverlauf im Bereich oberhalb der Haselhaldenstrasse damals wie heute. Der frühere geradlinige Bachlauf wurde später im Bereich der Schulhausanlage unnatürlich umgelenkt und weiter südlich in die Töss eingeleitet. Interessanterweise weist die unterbrochen eingezeichnete Bachlinie zwischen Unterlauf und Töss schon auf eine damalige, weitgehende Versickerung des Bachwassers im Tössschotter hin, welche bei Normalwasserstand auch zum jetzigen Zeitpunkt beobachtet werden kann.

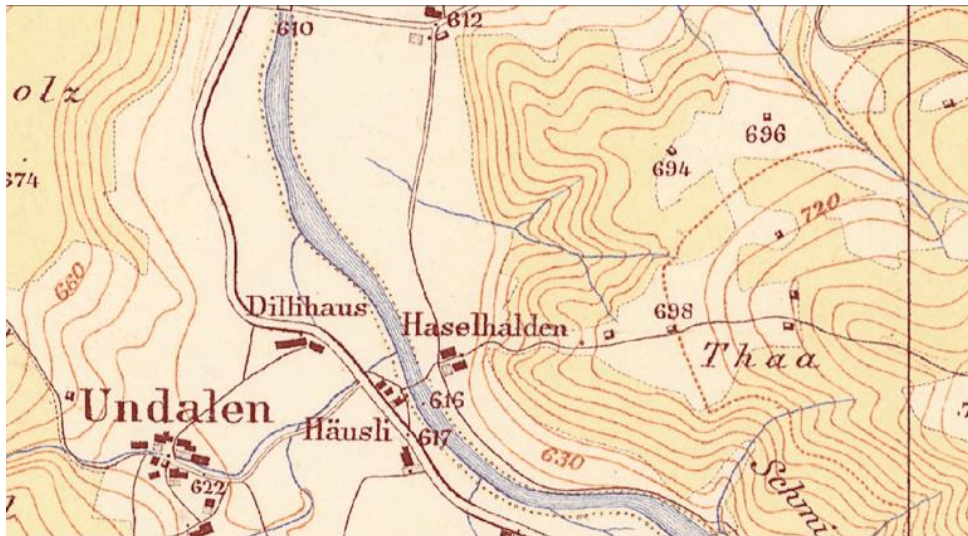


Abbildung 10: Historischer Kartenausschnitt Haselhaldenbach (J. Wild 1850)

4.1.2 Ökologische Defizite

Der Haselhaldenbach zeigt im obersten Bereich des Projektabschnitts (oberhalb der Bewirtschaftungsüberfahrt) eine „naturnahe“ Abschnittsklassifizierung. Das steile bewaldete Bachtobel ist allerdings mit einer Vielzahl künstlicher Abstürze verbaut, um den Geschiebetransport und Sohleneintiefungen zu verhindern. Im nachfolgenden, flacheren Abschnitt der geplanten Gerinneverlegung bis zur Haselhaldenstrasse wird der Bach auf rund 110 m als ökomorphologisch „stark beeinträchtigt“ eingestuft. Das Gerinne ist in diesem Bereich begradigt und abschnittsweise mit Längsverbauungen seitlich stabilisiert. Mehrere künstliche Abstürze bis über 70 cm reduzieren das Sohlengefälle. Im oberen Teil des Abschnitts unterbrechen ein Geschiebesammler (in Form eines grösseren Beckens) sowie eine Bewirtschaftungsüberfahrt (Betonrohr) die Längsvernetzung im Gerinne. Im Bereich der Haselhaldenstasse wird der Bach auf rund 55 m eingedolt geführt, wobei er unterirdisch eine Richtungsänderung von fast 90° vornimmt. Nach dem Austritt im Areal des Kindergartens/Schulhauses fliesst der Haselhaldenbach zuerst als „wenig beeinträchtigtes“ Gerinne (65 m¹), ehe er nach 45 m als „naturnahes“ Gewässer in die Töss mündet.

5 **Ökologische Entwicklungsziele**

5.1 **Gewässercharakteristik**

Der neu zu erstellende, offene Gewässerabschnitt beidseits der Haselhaldenstrasse soll in Bezug auf die Gerinneausprägung und die angrenzenden Landlebensräume möglichst naturnah gestaltet werden. Unter Berücksichtigung der Hochwassersicherheit und der langfristigen Stabilität von Bachsohle und Uferböschungen soll die ökomorphologische Strukturvielfalt verbessert und eigendynamische Gestaltungsprozesse zugelassen werden. Ökologische Begleitstrukturen und artenreiche Vegetationstypen sollen Habitate für diverse aquatisch, amphibisch und terrestrisch lebende Tiere schaffen. Als Erscheinungsbild des Haselhaldenbachs ist aus biologischer Sicht eine Kombination aus Wald- und Wiesenbach mit abwechselnd bestockten und offenen Abschnitten anzustreben. Das Niederwassergerinne soll neben einzelnen Heckengruppen und Ufergehölzen weitgehend durch eine üppige und artenreiche Feuchtvvegetation schattiert werden.

5.1.1 **Referenzgewässer**

Als Referenzgewässer kann grundsätzlich der revitalisierte Abschnitt des Gossauerbach (Abschnitt Frohbach), in Gossau ZH herangezogen werden. Besonders in Bezug auf die Gerinnegestaltung, den Bau ökologischer Begleitstrukturen, die Ausbildung der Flutmulde, die Begrünung der Uferlinie mit Vegetationssoden und Ansaat der Rohbodenflächen mittels Direktbegrünung ist dieser Bachabschnitt als Referenz passend.

Hinsichtlich der Ausbildung der Schwellen und der angrenzenden Böschungsflanken dient der Töbelibach in Winterthur als Beispiel für die Sohlenstabilisierung im steilen oberen Abschnitt des Haselhaldenbachs. Als Vorbild für Begrünung der Schwellen mittels Vegetationssoden ist die Schwelle am Äusseren Dollikerbach in Meilen mustergültig



Abbildung 11: Gerinnegestaltung mit transplantierten Vegetationssoden (Gossauerbach ZH)

A – 3970
Erschliessung Gebiet Juckern, Saland ZH
Verlegung und Ausdolung Haselhaldenbach



Abbildung 12: Böschungsbegrünungen mit Direktsaat (links) Böschungsfächen Folgejahr (rechts)



Abbildung 13: Periodisch überströmte Flutmulde bei Hoch- und Mittelwasser (Gossauerbach)





Abbildung 14: Ökol. Begleitstrukturen aus Material der ehemaligen Bachverbauung und Durchforstung



Abbildung 15: Schwellenverbau (Töbelibach) und Flankenbegrünung Schwelle (Äuss. Dollikerbach)

5.2 **Vernetzungsfunktion**

Als wichtige Verbesserung der bestehenden ökologischen Defizite soll die Vernetzungsfunktion des Haselhaldenbachs als Wanderkorridor und Trittsteinbiotop zwischen Töss und dem Hügelland verbessert werden. Dies wird insbesondere durch einen kleintiergerechten Durchlass unter der Haselhaldenstrasse mit beidseitigen terrestrischen Längsbanketten und einem naturnah strukturierten Gewässerraum des Folgeabschnitts bis zum Waldrand realisiert. Im aquatischen Bereich wird die longitudinale Vernetzung des Projektabschnitts infolge der Sohlschwellen mit Abstürzen von bis > 60 cm weiterhin stark eingeschränkt sein. Da es sich nicht um ein Fischgewässer handelt, besteht jedoch keine Notwendigkeit zur fischgängigen Ausprägung der Abstürze. Durch geeignete, flachufrige Ausgestaltungen der Böschungsflanken im Schwellenbereich, soll jedoch amphibischen Organismen eine möglichst mühelose transversale Überwindung der Hindernisse ermöglicht werden.

5.3 **Faunistische Entwicklungsziele**

Der geplante, naturnah ausgestaltete Abschnitt des Haselhaldenbachs soll dank verbessertem Strukturreichtum und artenreicher Vegetationsgesellschaften einer Vielzahl verschiedener Tierarten einen potenziellen Lebensraum bieten.

Folgende faunistischen Ziel- und Leitarten wurden anhand angestrebten Lebensraumtyps und der regionalen Verbreitung für den Projektabschnitt definiert:

Tabelle 5: Faunistische Zielarten (fett) und Leitarten

Artengruppe	Ziel- und Leitarten
Reptilien	Zauneidechse (<i>Lacerta agilis</i>) , Blindschleiche (<i>Anguis fragilis</i>),
Amphibien	Feuersalamander (<i>Salamandra salamandra</i>) , Grasfrosch (<i>Rana temporaria</i>)
Makro-invertebraten	Steinfliegenarten; (<i>Leuctra sp.</i>, <i>Nemoura sp.</i>) Eintagsfliegenarten: (<i>Ecdyonurus sp.</i> , <i>Habroleptoides sp.</i> , <i>Ephemera sp.</i>) Köcherfliegenarten: (<i>Halesus sp.</i> , <i>Odontocerum sp.</i> , <i>Hydropsyche sp.</i> , <i>Potamophylax sp.</i>) Bachflokrebs (<i>Gammarus sp.</i>)
Tagfalter	Aurorafalter (<i>Anthocharis cardamines</i>), Violetter Silberfalter (<i>Brenthis ino</i>)
Libellen	Blaugeflügelte Prachtlibelle (<i>Calopteryx virgo ssp. virgo</i>), Zweigestreifte Quelljungfer (<i>Cordulegaster boltonii</i>)
Heuschrecken	Gewöhnliche Strauchschrecke (<i>Pholidoptera aptera</i>)
Kleinsäuger	Igel (<i>Erinaceus europaeus</i>), Wasserspitzmaus (<i>Neomys fodiens</i>)
Vögel	Trauerschnäpper (<i>Ficedula hypoleuca</i>), Grauschnäpper (<i>Muscicapa striata</i>)

5.4 Floristische Entwicklungsziele

Als floristischer Zielzustand des Projektperimeters wird ein vielfältiges Mosaik aus standorttypischen, krautigen Vegetationsgesellschaften und Gehölzstrukturen angestrebt. Die feuchten bis wechselfeuchten Uferbereiche sollen von einer üppigen Hochstaudenvegetation geprägt werden, die wichtige ökologische Funktionen wie die Schattierung des Niederwassergerinnes erfüllt. Auf den neu geschaffenen Rohbodenstandorte sollen sich artenreiche Wiesen- und Krautsaumtypen etablieren, die spezialisierten Pflanzen- und Insektenarten einen wertvollen Lebensraum bieten und mit einem grossen Blütenangebot zur Attraktivität des Abschnitts für Mensch und Tier beitragen. Niederheckenstrukturen, Ufergehölze und Einzelbäume komplettieren das Inventar an Habitaten und Rückzugsmöglichkeiten und tragen zu einem vielseitigen, saisonal abgestimmten Nahrungsangebot bei.

Tabelle 6: Zielvegetation der Pflanzengesellschaften im Projektabschnitt

Lebensraumtyp	Zielvegetation
Uferkrautsaum (feuchte Hochstaudenflur)	Filipendulion (Spierstaudenflur)
Krautsäume (trocken - halbtrocken, sonnig)	Trifolion medii (Mesophiler Krautsaum)
Krautsäume (wechselfeucht, halbschattig – schattig)	Alliarion (Nährstoffreicher Krautsaum)
Wiesen (sonnig und nährstoffarm (Rohboden))	Mesobromion (Halbtrockenrasen)
Wiesen (sonnig – halbschattig, nährstoffreich)	Arrhenatherion (Talfettwiese)
Hecken und Ufergehölze	Dornensträucher und Weichhölzer

5.5 *Neophyten*

Die entstehenden, offenen Bodenflächen bergen besonders in den ersten Jahren der Vegetationsentwicklung eine erhöhte Gefahr für die Ausbreitung invasiver Neophyten. Im Rahmen der vierjährigen Entwicklungspflege sollen regelmässige Kontrollgänge und die unmittelbare Entfernung durch eine ausgewiesene Fachperson eine Etablierung von Problemarten im Projektabschnitt verhindern.

5.6 *Landschaft und Erholung*

Der Haselhaldenbach soll mit der Umlegung und Ausdolung auch für den Mensch zu einem attraktiven Erholungsraum aufgewertet werden, der sich harmonisch in das bestehende Landschaftsbild einbettet. Blütenreiche Begrünungen und vielfältige Begleitstrukturen sollen den Charakter des halboffenen Bachabschnitts prägen und ein interessantes und freundliches Bild vermitteln. Durch flachere Gestaltung der heute mehrheitlich steilen Uferbereichen sollen gezielt Zugänge und Sichtfenster zum Bach geschaffen werden, um diesen für die Bevölkerung einsehbar zu machen. Besonders im Bereich des Schulhauses wird der Haselhaldenbach durch punktuelle Zugänge für die Kinder erlebbar gemacht. Mit dem Anlegen dichter Heckenstrukturen und geschützter Uferpartien sollen aber auch gezielt störungsfreie Abschnitte entstehen, um ein gutes Gleichgewicht zwischen menschlicher Erholungsnutzung und natürlichem Lebensraum für Flora und Fauna zu gewährleisten.

6 Massnahmenplanung

6.1 Variantenstudium

Im Rahmen der Projektausarbeitung wurden insbesondere im Abschnitt oberhalb der Haselhaldenstrasse bis zum Waldrand verschiedene Linienführung aufgezeichnet und mit den beiden betroffenen Grundeigentümern, den Gemeindevertreten sowie dem AWEL vor Ort besprochen. Diese sollten insbesondere die geschützte Linde als auch die bestehenden Gebäude berücksichtigen. Ebenso soll der notwendige Platz für eine ökologische Aufwertung des Haselhaldenbaches geschaffen werden.



Abbildung 16: Erster Entwurf einer möglichen Linienführung vom 12.01.2022

Unterhalb der Haselhaldenstrasse in Fliessrichtung Töss wurden Möglichkeiten durch die bestehenden Gebäude der Schulanlage Haselhalden stark eingeschränkt. Ebenso sollte der Abschnitt nach dem Austritt des Baches im Areal des Kindergartens / Schulhauses möglichst erhalten bleiben, da dieser als „wenig beeinträchtigtes“ Gerinne respektive als „naturnahes“ Gewässer in die Töss mündet.

6.2 Variantenentscheid mit Begründung

Im Bereich der geschützten Linde respektive im Einlaufbereich zur Eindolung unter Haselhaldenstrasse wurden verschiedenen Linienführungen der Gerinneverlaufes sowie des angrenzenden Flurweges geprüft. Nach der Zustimmung des östlich gelegen privaten Grundeigentümers zur Variante mit der grössten Landabtretung (unbebautes Bauland Kat. Nr. BA3701), würde nun die vorliegende Linienführung gewählt. Diese bietet die Möglichkeit für eine grösstmögliche ökologische Aufwertung und gleichzeitigem hochwassersicherem Ausbau.

6.3 Dimensionierungsgrundlagen

Für das Bachprojekt Haselhaldenbach wurde in Absprache mit dem Auftraggeber und dem AWEL das Schutzziel HQ300 gewählt, da im unteren Abschnitt die Schulanlage Haselhalden betroffen ist. Das gewählte Schutzziel bei der Schulanlage wurde auch für den oberhalb liegenden Abschnitt zwischen der Haselhaldenstrasse und dem Waldrand beibehalten da aufgrund der Topografie das Wasser nicht mehr ins Gerinne zurückliessen würde (siehe Gefahrenkarte mit Hochwasserschutzdefizienten).

Das gewählte HQ300 für die hydraulischen Berechnungen beträgt 1.1 m³/s.

6.4 Hydraulische Nachweise

Die hydraulische Dimensionierung auf ein HQ300 erfolgt mittels Normalabflussberechnung (Programm HEC-RAS Version 6.4.1.). Für die hydraulische Dimensionierung wurde ein Freibord von 50 cm ab der Wasserspiegellage des HQ300 berücksichtigt.

Die Kapazität der beiden Durchlässe wurden so ausgelegt, dass mindestens ein Freibord von 50cm (zulässig für kleinere Gewässer) bei einem HQ300 eingehalten werden kann.

Die maximale Fliessgeschwindigkeiten wird beim Profil 4 erreicht und beträgt für das HQ300 3.30m/s.

6.5 Landerwerb

Für den Haselhaldenbach wird im Projektperimeter eine eigene Bachparzelle mit einer Breite von 6.00m ausgeschieden, in welcher ein HQ 300 inkl. Freibord Platz findet. Im Rahmen der Projektbearbeitung wurde der neue Grenzverlauf so definiert, dass er mittig im zukünftigen Gewässerraum zu liegen kommt.

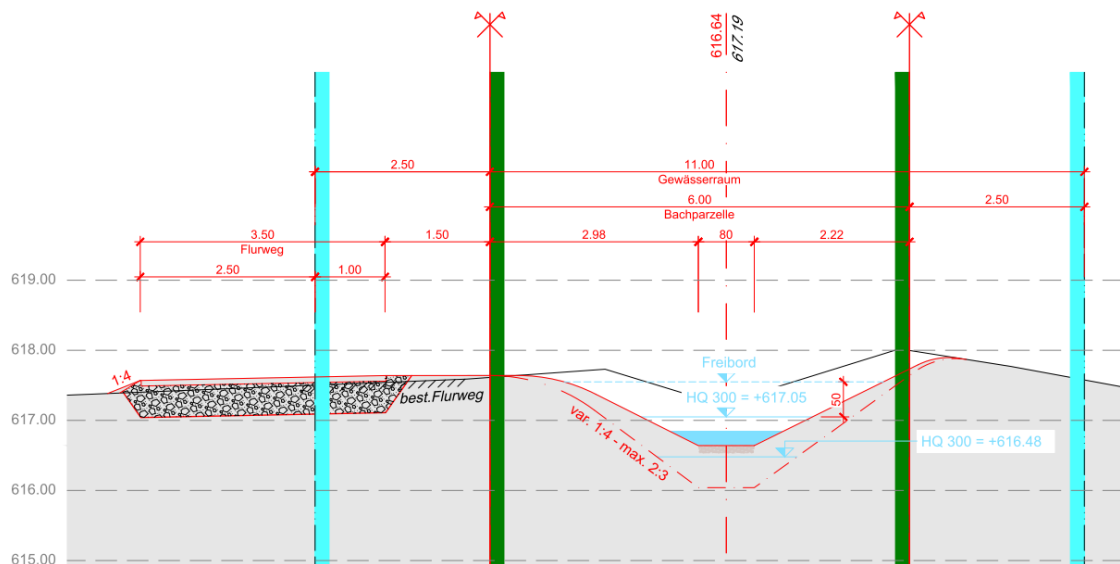


Abbildung 17: Bachprofil 8 mit Bachparzelle und Gewässerraum

Gemäss Landerwerbsplan ist für die neue Bachparzelle ein zusätzlicher Landerwerb von ca. 1'500.00 m² notwendig. Die Landabtretung der privaten Grundeigentümer/-innen erfolgt unentgeltlich, gegen Erlass der Beiträge an die Baukosten des Projektes Hochwasserschutz Haselhaldenbach. Die Vorgespräche mit den betroffenen Landeigentümern haben bereits stattgefunden.

6.6 Gerinnegestaltung

Für die Gestaltung des Haselhaldenbachs soll die Bachsohle mit einer variierenden Niederwasserrinne von 40 – 80 cm Breite und ausgebildet werden. Damit wird eine gute Schattierung des Bachlaufs durch den Uferkrautsaum und eine möglichst permanente Wasserführung in Trockenperioden durch einen konzentrierten Wasserfluss gewährleistet. Durch wechselnde Gerinnebreiten und eine leichte Pendelbewegung soll zudem eine vielfältige Strömungs- und Tiefenvariabilität initiiert werden. Orttypische Strömungssteine und Totholzelemente sollen für Rückzugsmöglichkeiten sorgen und zu einer abwechslungsreichen Ökomorphologie beitragen. Die Gerinnemodellierung erfolgt im nährstoffarmen Rohboden. Einen Einbau von zusätzlichem kiesigen Sohlenmaterial ist nicht vorgesehen.

6.7 Abstürze

Mehrere abgesetzte Schwellen im Bereich oberhalb der Haselhaldenstrasse sollen durch die Reduktion des Längsgefälles auf rund 2 % eine unkontrollierte Sohlenerosion verhindern und den Transport von Grobgeschiebe aus dem steilen Waldtobel minimieren. Die Schwellen werden zwecks zentrierter Kolkbildung leicht bogenförmig gegen die Strömung (inklinant) ausgebildet. Dazu werden grosse, formwilde Natursteinblöcke in eine Filterschicht eingebaut und gut in die Uferböschungen verankert, um ein Hinterspülen zu verhindern. Die Ausrichtung der Abstürze wird nicht rechtwinklig, sondern variierend leicht gegen die Ufer abgedreht eingebaut, um eine geringe Pendelbewegung zu initiieren. Abwechselnd abgesenkte Kranzsteine im Bereich der Überfallkanten (mal am Rand, mal in der Mitte der Schwelle) unterstützen diesen Prozess und sollen zu einem natürlichen Erscheinungsbild beitragen. Die Flankenbereiche der Schwellen sollen mindestens einseitig flach genug ausgebildet werden, dass eine transversale Überwindung der Schwellen durch Amphibien gewährleistet wird.

6.8 Böschungen

Die Böschungen sind mit magerem Unterboden auszugestalten, um geeignete Bedingungen für eine artenreiche Begrünung des Gewässerraums zu schaffen. Es ist möglichst kein Oberboden in der Böschungsgestaltung zu verwenden. Falls möglich sollte dieser durch nährstoffarmes (kiesiges) Erds substrat ersetzt werden. Die Böschungsneigungen sollen variabel und natürlich ausgebildet werden, wobei auf eine gute Bewirtschaftbarkeit geachtet werden soll. Partiiell flache Bereiche über der Wasserlinie sollen die Ausbildung einer feuchten Hochstaudenflur fördern und periodisch überflutete Uferzonen schaffen. Lokale Bermen an erhöhten Stellen bilden Trockenstandorte und lassen Begleitstrukturen wie Asthaufen und Steinlinsen integrativ in die Böschungsmodellierung einbeziehen.

6.9 Bachdurchlässe

Neu soll der eingedolte Bachabschnitt im Bereich der Haselhaldenstrasse durch einen wesentlich kürzeren Ortbetondurchlass ersetzt werden. Dieser wird so weit als möglich angehoben (Betondecke dient als Fahrbahnoberfläche), damit der bachabwärts liegend Abschnitt bis zur Töss nicht gänzlich tiefergelegt werden muss. Die Statik wird für 40to Belastung ausgelegt.

Entlang der Niederwasserrinne beidseitig Bankette für landgebundene Lebewesen mit einer Breite von 0.6 m erstellt. Die Lücken zwischen den Natursteinen werden mit Magerbeton verfüllt, so dass keine Fallen für Kleinlebewesen entstehen.

Der Bewirtschaftungsübergang im obersten Projektabschnitt beim Waldrand wird als Plattendurchlass ausgebildet. Es wurde darauf geachtet, die Spannweiten möglichst klein zu halten. Die Brückenplatte wird als 40 cm dicke Ort betonplatte ausgeführt und ist für die Bewirtschaftung mit 40to befahrbar. Als Absturzsicherung wird ein Rohrgeländer verankert. Die Fundation erfolgt bis auf eine Tiefe von mindestens 0.80 m unter die Sohle der Niederwasserrinne.

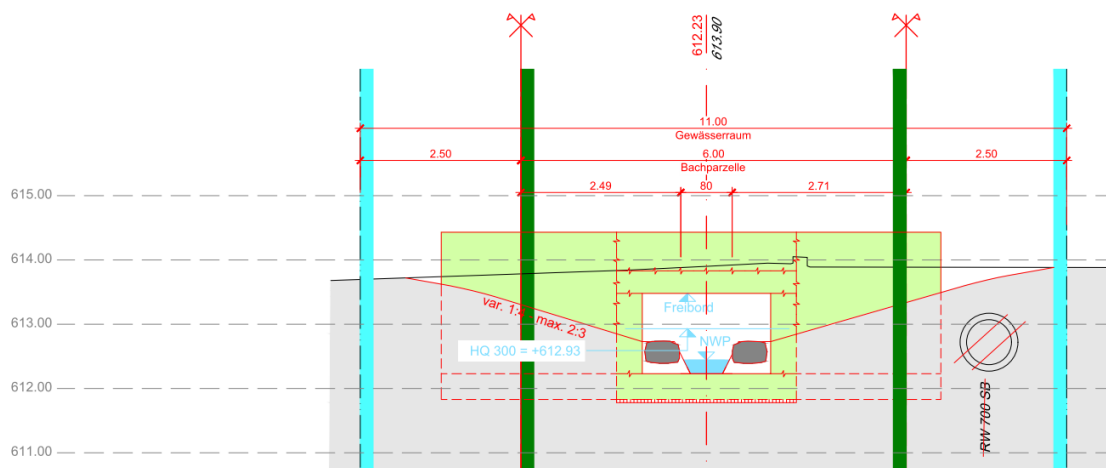


Abbildung 18: Querschnitt Bachdurchlass Haselhaldenstrasse mit Kleintierbanketten

6.10 Feuchtmulde

Oberhalb der Haselhaldenstrasse wird seitlich neben dem Niederwassergerinne eine leicht erhöhte Muldensituation von mehreren m² ausgebildet, welche bei Hochwasser periodisch überflutet wird. Der Pegel dieses Stillgewässers / Feuchtmulde steht in Abhängigkeit mit dem variierenden Wasserstand des Haselhaldenbachs sowie der natürlichen Verdunstung und soll auch temporär austrocknen dürfen. Die Sohle der Flutmulde soll durch den Einbau und Verdichtung von bindigem, tonigem Material minimal abgedichtet werden. Die Feuchtmulde soll ein wertvolles Pionierbiotop und Reproduktionshabitat für aquatische und amphibische Organismen wie Grasfrösche und Libellen schaffen und damit das Lebensraumangebot im Projektperimeter erweitern.

6.11 Terrestrische Lebensraumelemente

Mit dem vorhandenen Material aus der ehemaligen Bachverbauung (Steinverbau), der Rodungs- und Forstarbeiten (Astholz und Wurzelstrünke) oder mit anfallenden Steinen der Aushubarbeiten sollen an verschiedenen geeigneten Stellen entlang des Gerinnes ökologische Begleitstrukturen geschaffen werden. Als Lebensraumelemente sind vielgestaltige Stein- und Sandlinsen, Asthaufen, Wurzelstrunkbeigen oder Totholzstämmen vorgesehen. Um einen möglichst hohen Wert als Lebensraum für Kleintiere zu erreichen, sollten die Strukturen ausreichend gross dimensioniert werden. Durch eine gute Besonnung, den Einbau von Hohlräumen und frostgeschützten Unterschlüpfen soll deren ökologischer Wert zusätzlich gesteigert werden.

6.12 Gewässerstrukturen

Um eine wertvolle ökomorphologische Strukturvielfalt und abwechslungsreiche Abflussdynamik zu schaffen, sollen im Gerinne des neuen Bachabschnitts punktuell Holzstrukturen wie Totholzfaschinen und Wurzelstrünke sowie regionaltypische Störsteine eingebaut werden. Als Einbauort sollen bevorzugt Stellen gewählt werden, wo die Elemente gleichzeitig Funktionen zur Ufersicherung und Böschungsstabilisierung (z.B. Prallhänge Schwellenflanken, Steilböschungen) erfüllen können. Die genaue Ausgestaltung und Lokalisierung der Gerinneinbauten wird während der Bauphase durch die Bauleitung festgelegt.

6.13 Boden

6.13.1 Bodenschutz

Unter Berücksichtigung der physikalischen Eigenschaften und der Bodenfeuchte des Untergrundes müssen Fahrzeuge, Maschinen und Geräte bei sämtlichen Erdarbeiten so ausgewählt und eingesetzt werden, dass Verdichtungen oder Strukturveränderungen des Bodens vermieden werden. Unabhängig von der Grösse des Bauvorhabens muss der Schutz des Bodens und der langfristige Erhalt der Bodenfruchtbarkeit immer gewährleistet sein.

6.13.2 Bodenverwertung

Die Qualität und die Mächtigkeit des anfallenden Boden- und Untergrundmaterials wurde anhand von 4 Bagger- und 4 Hohlmeisselsondierungen durch die Geotest AG Zürich beurteilt und ins Projekt integriert.

Oberboden:

Das aus dem Bereich der bestehenden Bachböschungen anfallende Oberbodenmaterial ist aufgrund des erhöhten Kies- und Wurzelgehalts für landwirtschaftliche Rekultivierungen nur eingeschränkt als Boden wiederverwendbar. Deshalb wird es in der gesamten Schichtmächtigkeit mit der vorhandenen Grasnarbe abgetragen und im Bereich der neuen Bachböschungen angelegt. Das in den übrigen Bereichen anfallende Oberbodenmaterial ist als verwertungspflichtiger Oberboden zu klassieren. Mit Ausnahme der kleinen Dammfäche im oberen Bachabschnitt steht im Projekt lediglich die neue Wegböschung für die Verwertung des anfallenden Oberbodenmaterials zur Verfügung. Das überschüssige Oberbodenmaterial muss deshalb projektextern verwertet werden. Die Verwertungspflicht für das überschüssige Oberbodenmaterial wird per Formular dem Unternehmer übertragen und die projektinternen Verwertungsorte durch die Bauleitung zuhanden der Fachstelle Bodenschutz dokumentiert.

Unterboden:

Aufgrund des stark erhöhten Skelettanteils (Vol.-Anteil an Kies und Steinen) von > 40% eignet sich das anfallende Unterbodenmaterial nicht für Rekultivierungszwecke und muss als unverschmutzter Aushub abgeführt werden. Im Wieslandbereich, wo im Zusammenhang mit der Verschiebung des Wegs Bodenaushub anfällt, wird lediglich der Oberboden abgetragen. Es fällt deshalb auch in diesem Bereich kein verwertungspflichtiges Unterbodenmaterial an.

Die detaillierten Resultate der Untersuchungen sowie die Massenbilanz zur Bodenverwertung können im beiliegenden Bericht der Geotest AG vom 15. Juni 2023 können die detaillierten Angaben entnommen werden

6.13.3 Fruchtfolgeflächen

Im Projektperimeter für die Verlegung und Ausdolung des Haselhaldenbaches sind keine Fruchtfolgeflächen im kantonalen GIS ausgewiesen.

Im Bereich des Wieslands werden jedoch auf einer Fläche von 324 m² Böden beansprucht, welche Qualität gemäss den Anforderungen an FFF erfüllen. Da diese Flächen aber in der Bauzone liegen, gelten sie nicht als FFF. Bei den übrigen Böden ist die Neigung für die Bewirtschaftung limitierend oder sind ebenfalls raumplanerische Gründe für die Klassierung als Nicht-FFF entscheidend.

6.14 Begrünung

6.14.1 Ansaaten

Sämtliche Rohbodenflächen sollen mittels Direktbegrünungsverfahren angesät werden. Das Schnittgut zur Transferierung ist von artenreichen, lokalen Spenderflächen mit entsprechender Zielvegetationen (Wiesen- und Krautsaumgesellschaften) zu beziehen. Der Zeitpunkt der Direktsaat richtet sich nach dem Moment der höchsten Samenreife von Blumen und Gräsern. Im Idealfall werden unterschiedliche Reifestadien berücksichtigt. Ergänzend dazu soll spezifisches Saatgut von früh- und spätreifen Arten gesammelt und ausgebracht werden. Der Vorteil dieser Praxis gegenüber handelsüblichen Wildblumenmischungen liegt in der Verbreitung regionaler Wildpflanzengenetik und der heterogenen Verteilung der Arten. Zudem bietet das Schnittgut Schutz vor Oberflächenerosion und schafft optimale Keimbedingungen. Der entscheidende Punkt liegt besonders in der biologischen «Impfung» der Rohböden durch mitgeführte Insekten und deren Eier, Pilzsporen und Mikroorganismen, die zu einem stabilen Ökosystem beitragen.

6.14.2 Gehölzpflanzung

Ufergehölze

Entlang des neu gestalteten Bachlaufs sollen standorttypische Ufergehölze wie Schwarzerlen und Weidenarten mit ihrem Wurzelwerk zur punktuellen Stabilisierung der Bachböschung und Gewässersohle beitragen (z.B. in Schwellenflanken und Prallufeln). Im umspülten Wurzelbereich entstehen wertvolle Kleinhabitate für Wasserorganismen, gleichzeitig bringt das Blätterdach durch die Schattierung eine kühlende Wirkung für das Gewässer. Zur Bepflanzung des neuen Bachlaufs sollen vorhandene Ufergehölze (durch schonendes Ausgraben und Zwischenlagerung) weitgehend wiederverwendet werden können. Ergänzend dazu sollen Forstgehölze und Weidensteckhölzer bzw. Setzstangen verschiedener schmalbl. Arten für die Bestockung der Uferlinie eingesetzt werden.

Heckengruppen

Als Rückzugsort und Dauerhabitat für Vögel, Kleintiere und Insekten sollen in den offenen Flächen verschiedene neue Heckenstrukturen angelegt werden. Durch eine bewusste Positionierung der Strauchgruppen dienen diese entweder als ökologische Vernetzungselemente (Trittsteinbiotope), zur Abgrenzung (Sichtschutz oder im Bereich steiler Böschungen) oder für die Gerinneschattierung. Bei der Anordnung soll der zukünftige Gewässerunterhalt berücksichtigt werden. Für die Pflanzung der Wildhecken werden einheimische und standorttypische Ökotypen in Forstqualität verwendet. Durch einen hohen Anteil an Dornensträucher (Schwarzdorn, Weissdorn, Kreuzdorn etc.) und Wildrosen soll der Biodiversitätswert der Niederheckenstrukturen Erhöht werden.

Einzelbäume

Als Ersatz für den Verlust bestehender Bäume im Rahmen des Bauprojekts, sollen mehrere neue standorttypische Einzelbäume wie Steileichen, Bergahorn oder Sauerkirsche das zukünftige Landschaftsbild komplettieren und als Schattenspender, Nahrungsquelle und Lebensraum dienen.

6.14.3 Initialpflanzung Uferkrautsaum

Um eine rasche Ansiedelung eines standortgerechten und artenreichen Uferkrautsaums (Zielvegetation Spierstaudenflur mind. 1 m breit) zu fördern, soll neben der Direktsaat eine Transplantation vorhandener Ufervegetation erfolgen. Die abgetragenen und zwischengelagerten Vegetationssoden sollen möglichst gleichmässig über den Abschnitt verteilt eingebaut werden. Entsprechend platziert, wirken sie gleichzeitig als Erosionsschutz an strömungsexponierten Uferpartien. Ergänzend dazu soll eine Initialpflanzung mit ausgewählten Uferkrautsaumstauden das Artenspektrum erweitern. Als Pflanzgut werden ausschließlich einheimische Ökotypen verwendet.

6.15 Unterhalt und Folgepflege

Der neu gestaltete Gewässerabschnitt soll durch eine fachgerechte Pflege der angelegten Grünflächen, Gehölzstrukturen und des Bachgerinnes an ökologischem Wert gewinnen und diesen über die Jahre aufrechterhalten. Besonders während den ersten drei bis fünf Jahren sollen mit einer gezielten Initial- und Entwicklungspflege durch ein fachkundiges Unternehmen

artenreiche Wiesen- und Krautsaumgesellschaften gefördert und neu angelegte Hecken- und Hochstaudenpflanzungen etabliert werden. Nachfolgend wird die Pflege durch den Folgebewirtschafter (Gemeindewerke, Landwirte oder Spezialunternehmen) sukzessive in einen ordentlichen Unterhaltsturnus überführt, wobei weiterhin die Kriterien des ökologischen Gewässerunterhaltes gelten sollen.

6.15.1 Initialpflege im Erstellungsjahr

Unterhaltsmassnahmen im Erstellungsjahr:

- Säuberungsschnitte der aufkommenden Spontanflora auf den frisch begrünten Flächen zur Förderung der aufwachsenden Zielvegetation. Die Anzahl Säuberungsschnitte ist abhängig von der Witterung und dem Begrünungszeitpunkt. Ausführung nach Notwendigkeit (2 bis 4 Schnitte im Erstellungsjahr) mit Auflad und Entsorgung des Schnittguts.
- Neophyten und andere Problempflanzen (Blacken, Ackerkratzdisteln etc.) in monatlichen Kontrollgängen entfernen und fachgerecht entsorgen.
- Gehölzpflegearbeiten wie Kontrolle der Anbindestellen, Wässern bei extremer Trockenheit und Unterdrücken der Konkurrenzvegetation
- Kontrollgänge nach grösseren Regenereignissen, um auf allfällige Fehlentwicklungen des revitalisierten Gerinnes rasch reagieren zu können.
- Abfall zusammennehmen und entsorgen.

6.15.2 Entwicklungspflege (2. bis 5. Standjahr)

Unterhaltsmassnahmen während Entwicklungspflege:

- Mahd der jungen Wiesenflächen und Krautsäume für gezielte Bestandesentwicklung durch 2- 4 Schnitte / Jahr inkl. Auflad und Entsorgung des Schnittguts. Rund ein 1/3 der Flächen soll als Nutzungsbrachen (Rückzugsorte für Kleintiere) an geeigneten Stellen stehen gelassen werden.
- Neophyten und Problempflanzenbekämpfung mit monatlichen Kontrollgängen während der Vegetationsperiode inkl. fachgerechte Entsorgung des Grünungutes.
- Gehölzpflegearbeiten; Begünstigung schwachwachsender Arten, Anbindestellen kontrollieren, Licht schaffen zur Förderung der Uferkrautsaumvegetation, Kopfweiden formieren, Konkurrenzvegetation unterdrücken. Astmaterial auf vorhandene Totholzhaufen aufschichten.
- Unterhaltung der ingenieurb biologischen Einbauten (Rückschnitt Weidensteckhölzer, Verankerungen erneuern, nachpflanzen etc.)
- Kontrolle des Gerinnes nach Hochwasserereignissen und Entfernung problematischer Schwemmgutablagerungen.
- Freihalten der ökologischen Strukturelemente für eine gute Besonnung.
- Abfall zusammennehmen und entsorgen.

6.16 Pflegeplan

Ein Pflegeplan soll die Unterhaltsarbeiten und Pflegeintervalle der spezifischen Bachlebensräume, Begleitstrukturen und des Gerinnes definieren, um die praktische Umsetzung der Massnahmen zur Erreichung der ökologischen Entwicklungsziele unterstützen.

6.17 Erfolgskontrolle

Zur Überprüfung der ökologischen Entwicklungsziele soll 2 Jahre nach Projektabschluss eine Wirkungskontrolle durch eine erneute Bestandesaufnahme von Flora, Fauna, Lebensräume und Ökomorphologie des Gerinnes durchgeführt werden. Die Ergebnisse der ökologischen Erfolgskontrolle und Massnahmen zur Verbesserung und dem Erhalt der Biodiversität werden in einem Zustandsbericht zusammengefasst.

7 Verbleibende Gefahren und Risiken

Die Gerinneprofile wurden auf ein HQ300 mit dem Freibord von 0.5 m dimensioniert. Der Wasserspiegel bei EHQ liegt praktisch überall innerhalb des Freibords von HQ300. Austritte sind daher auch bei EHQ wenig wahrscheinlich. Da für die Ausscheidung der Gefahrenflächen die Freiborde gemäss nicht berücksichtigt werden (es zählt der Wasserspiegel), sind in den meisten Abschnitten keine relevanten Gefahrenflächen zu erwarten.

8 Kostenvoranschlag

8.1 Gesamtkosten

Der Kostenvoranschlag basiert auf Einheitspreisen von durchgeführten Submissionen und vergleichbaren Bachprojekten der vergangenen Jahre.

Gesamthaft wird mit Kosten von Fr. 787'000.00 gerechnet. Davon entfallen Fr. 639'500.00 auf den offenen Bachlauf und Fr. 147'500.00 auf die zu erstellenden Bachdurchlässe.

Zusammenstellung:

I.	Erwerb von Grund und Rechten	Fr.	0.00
II.	Bauarbeiten	Fr.	495'000.00
III.	Nebenarbeiten	Fr.	100'000.00
IV.	Technische Arbeiten	Fr.	135'000.00
V.	Mehrwertsteuer	Fr.	57'000.00
Total Haselhaldenbach		Fr.	787'000.00

8.2 Beitragsberechtigte Kosten

Von den in Abschnitt 8.1 dargelegten Kosten sind die nachfolgenden Positionen nicht beitragsberechtigt (Grundlage: Praxishilfe Wasserbau der Baudirektion Kanton Zürich, Stand 2018):

- Bewirtschaftungsübergang am Waldrand
- Neuer Durchlass unter der Haselhaldenstrasse
- Verlegung des Flurweges entlang des Haselhaldenbaches

Bei der Verlegung und Ausdolung des Haselhaldenbaches handelt es sich um ein Revitalisierungsprojekt mit hochwassersicherem Ausbau. Die beitragsberechtigten Kosten können durch Bund und Kanton subventioniert werden. Der Anteil wird im weiteren Verfahren festgelegt. Zum Grundbeitrag können Zusatzbeiträge gesprochen werden, unter Berücksichtigung des Nutzens der Massnahme (Schaffung eines Kleingewässers, Naherholung) und der Biodiversitätsbreite des Gewässerraums.

8.3 Risikokosten

Die Risikokosten beinhalten sowohl projektbezogene Risiken (Projektanpassungen, Landerwerb, Einsprachen) sowie wasserbauliche bzw. umwelttechnische Risiken (Hochwasser während Bauausführung, Geologie / Baugrund, Altlasten, Neophyten, Bauzeit, etc.), welche hinsichtlich Eintretenswahrscheinlichkeit gewichtet wurden.

Risiko	Risikokosten (Fr.)	Eintretens- wahrscheinlichkeit	Risikokosten gewichtet (Fr.)
Hochwasserereignis	20'000	10%	2'000
Geologie / Baugrund	30'000	30%	9'000
Altlasten	40'000	20%	8'000
Neophyten	20'000	20%	4'000
Bauzeit	30'000	10%	3'000
Übliche Baurisiken	40'000	20%	8'000
Werkleitungen	5'000	20%	1'000
Erwerb von Grund und Rechten	10'000	10%	1'000
Einspracheverhandlungen / Rekurse	15'000	30%	4'500
Projekt- & Bauleitung (20 % d. Risikokosten)	40'500	20%	8'100
Risikokosten, gewichtet			48'600

9 *Verhältnismässigkeit*

Das vorliegenden Bachprojekt für die Verlegung und Ausdolung des Haselhaldenbaches erfolgt im Zusammenhang mit Grobererschliessung für das «Baugebiet Juckern» in Saland. Dabei werden mehrere Millionen durch die Gemeinde Bauma sowie von weiteren Werkleitungseigentümern für die Erschliessung von Baulandparzellen mittels Strassen und Werkleitungen investiert. Diese grossen Investitionen wären aufgrund der technischen (z.B. Neubau von Werkleitungsquerungen im Bereich der Eindolung Haselstrasse), als auch der finanziellen Abhängigkeiten ohne eine gleichzeitige Behebung der bestehenden Hochwasserdefizite, wenig sinnvoll.

Zudem werden mit dem Bachprojekt die bestehenden ökologischen Defizite betreffend Vernetzungsfunktion des Haselhaldenbachs als Wanderkorridor zwischen Töss bis zum Waldrand vollständig beseitigt. Der ökologische Mehrwert, u.a. hinsichtlich Längsvernetzung, kann als hoch eingestuft werden.

Die Verhältnismässigkeit der vorliegend geplanten Revitalisierungsmassnahmen ist somit gegeben.

10 *Realisierung des Bauvorhabens*

Es ist geplant, die Verlegung und Ausdolung des Haselhaldenbaches aufgrund der grossen technischen Abhängigkeiten gemeinsam mit der Oberbausanierung sowie mit den übrigen Werkleitungen der «Erschliessung Gebiet Juckern» zu realisieren.

Je nach Verlauf der diversen Bewilligungsverfahren (Bach / Strasse / Werkleitungen) wird mit einem frühesten Baubeginn für die Erschliessung im Frühling 2023 gerechnet. Die Bauarbeiten erfolgen etappiert und es wird mit einer Gesamtbauzeit von rund 2 Jahren gerechnet.

Da der Haselhaldenbach erst als 2. Bauetappe der «Erschliessung Gebiet Juckern» realisiert werden kann (Anschlusspunkte Werkleitungen und Baustellenzufahrt der 1. Bauetappe fehlen), wird frühestens im Sommer / Herbst 2024 mit den Bauarbeiten begonnen werden können.

Verfasser Technischer Bericht Teil Gestaltung und Ökologie:



SKW AG
Wändhüslenstrasse 1
8608 Bubikon

Samuel Schmid

Verfasser Technischer Bericht:

Forster & Linsi AG
Ingenieure und Planer
8330 Pfäffikon

A handwritten signature in black ink, appearing to read "M. Rüegg", is written over a light grey circular background.

Markus Rüegg

8330 Pfäffikon, 11. August 2023

11 Verzeichnisse

11.1 Abbildungen

Abbildung 1: Übersicht Projektperimeter.....	8
Abbildung 2: Einzugsgebiet	8
Abbildung 3: Planausschnitt aus der Gefahrenkarte	9
Abbildung 4: Unmassstäblicher Ausschnitt aus der Gefahrenkarte «Oberes Tösstal» im Gebiet Juckern, Saland	10
Abbildung 5: Klassifizierung Ökomorphologie.....	11
Abbildung 6: Geschiebesammler und Sohlschwellen im oberen Projektabschnitt.....	12
Abbildung 7: Grundwassermächtigkeit im Projektabschnitt.....	12
Abbildung 8: Feuersalamander adultes Tier (links) und Larve (rechts, Geschiebefang Haselhaldenbach)	14
Abbildung 9: Schutzzielmatrix des Kantons Zürich. Quelle: Kantonaler Richtplan 2019.....	17
Abbildung 10: Historischer Kartenausschnitt Haselhaldenbach (J. Wild 1850.....	18
Abbildung 11: Gerinnegestaltung mit transplantierten Vegetationssoden (Gossauerbach ZH)	19
Abbildung 12: Böschungsbegrünungen mit Direktsaat (links) Böschungsflächen Folgejahr (rechts).....	20
Abbildung 13: Periodisch überströmte Flutmulde bei Hoch- und Mittelwasser (Gossauerbach)	20
Abbildung 14: Ökol. Begleitstrukturen aus Material der ehemaligen Bachverbauung und Durchforstung.....	21
Abbildung 15: Schwellenverbau (Töbelibach) und Flankenbegrünung Schwelle (Äuss. Dollikerbach)	21
Abbildung 16: Erster Entwurf einer möglichen Linienführung vom 12.01.2022	24
Abbildung 17: Bachprofil 8 mit Bachparzelle und Gewässerraum.....	25
Abbildung 18: Querschnitt Bachdurchlass Haselhaldenstrasse mit Kleintierbanketten	27

11.2 Tabellen

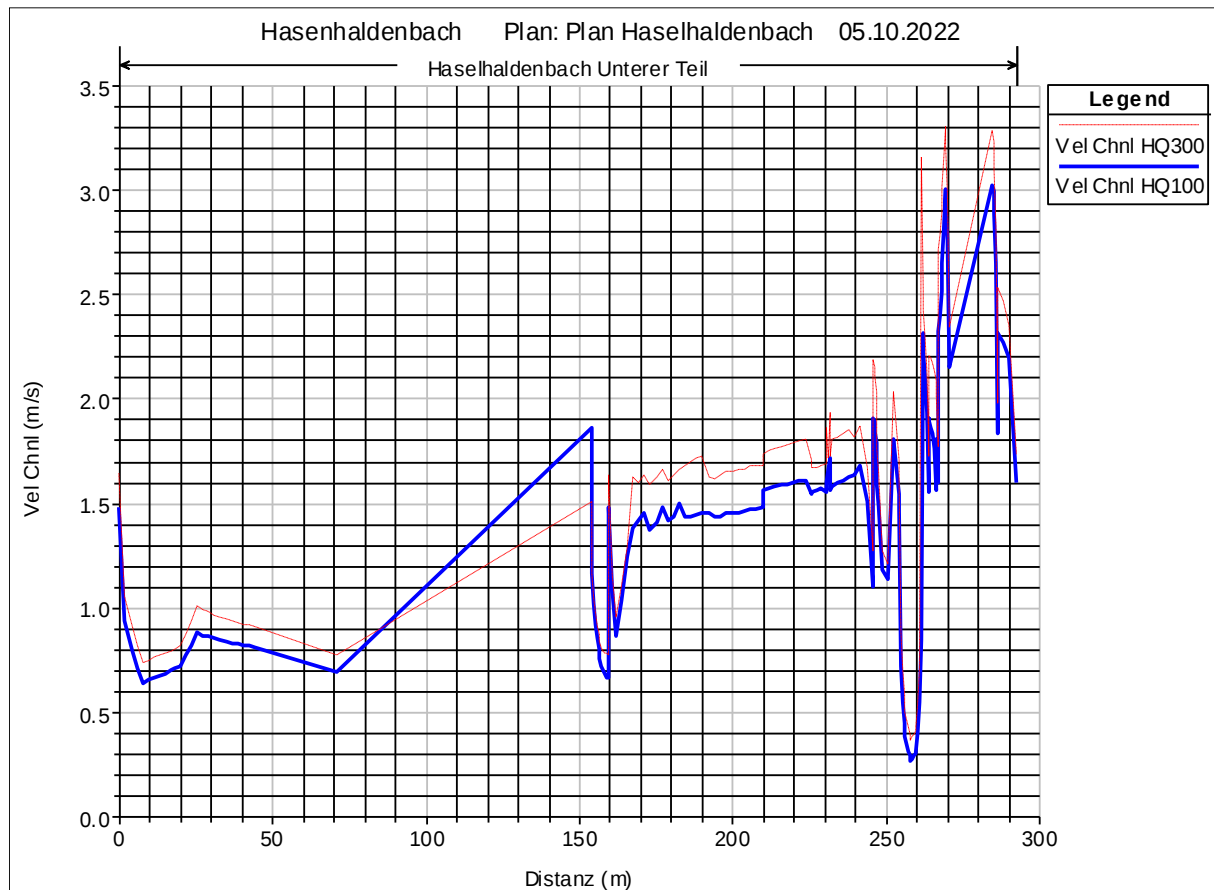
Tabelle 1: Nachgewiesene Taxa von Makroinvertebraten (Stichprobe April 2023)	14
Tabelle 2: Nachgewiesene Uferkrautsaumarten	15
Tabelle 3: Nachgewiesene Wiesen- und Krautsaumarten (Erhebung April 2023)	16
Tabelle 4: Nachgewiesene Gehölzarten (Erhebung Nov. 2022)	16
Tabelle 5: Faunistische Zielarten (fett) und Leitarten	22
Tabelle 6: Zielvegetation der Pflanzengesellschaften im Projektabschnitt	22

12 Anhang

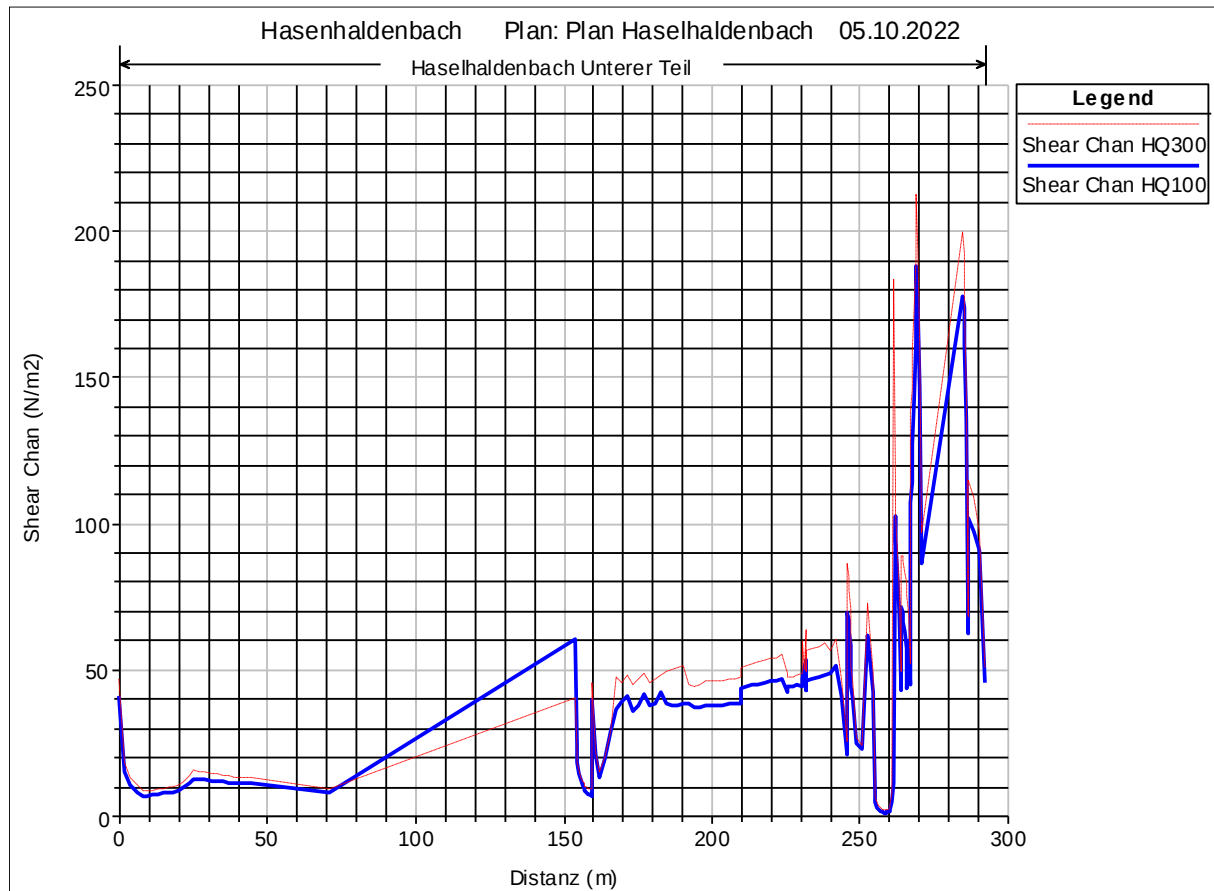
12.1 Hydraulische Berechnungen mittels HEC-RAS Version 6.4.1

12.1.1 Fliessgeschwindigkeiten:

Max. Fliessgeschwindigkeiten bei Profil 4: HQ100 = 3.00m/s, HQ300 = 3.30m/s

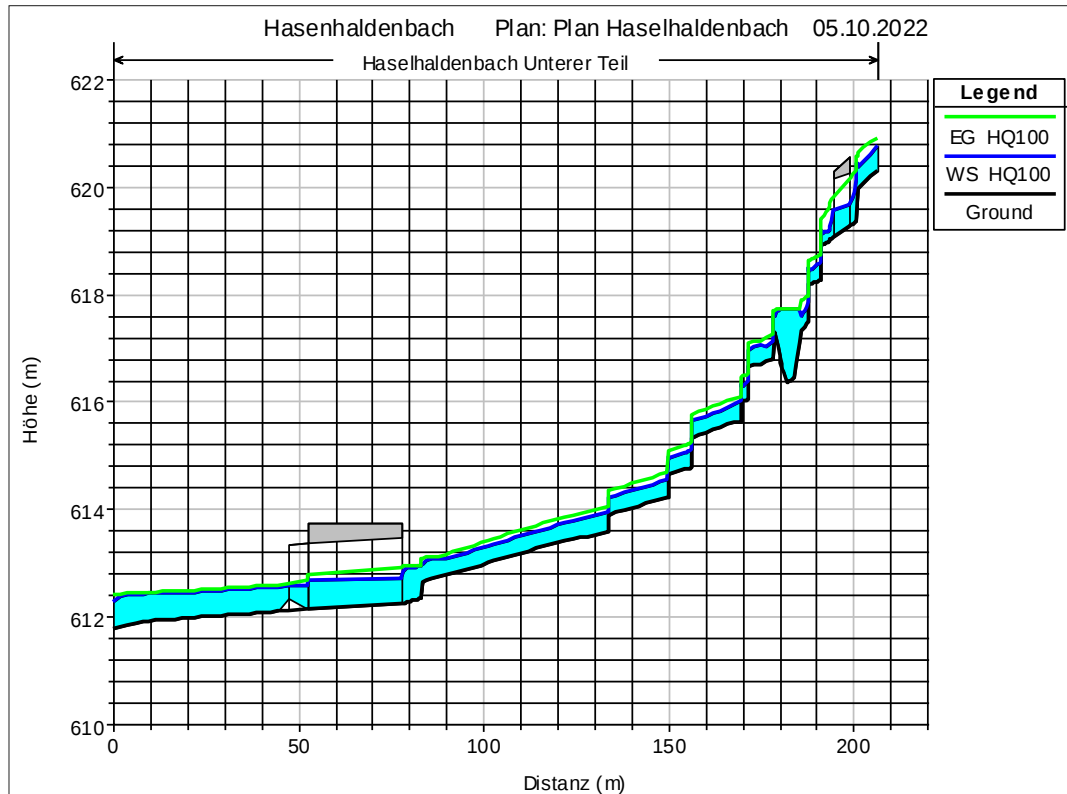


12.1.2 Schubspannungen:



12.1.3 Wasserstand und Energielinie HQ100 und HQ300:

HQ100:



HQ300:

