



Staubli, Kurath & Partner AG



Stadt Wädenswil

Schwemmholzrechen Gulmenbach Speerstrasse

Technischer Bericht

Bauprojekt

Dokumentenverwaltung

	Datum	Bearbeitung	Bemerkungen/Überarbeitungsanlass
	30.06.2022	BW / ABO	Erstfassung
	15.06.2023	PHE	Ergänzungen
	07.07.2023	M. Hohl	Input Ersatzmassnahmen
	13.07.2023	PHE	Vorabzug
	13.02.2024	PHE	Fertigstellung
Rev. 1	14.05.2025	ABO/PHE	Ergänzungen gemäss Rücksprache AWEL
Rev. 1	12.02.2026	PHE	Fertigstellung Baueingabe
Rev. 2	25.03.2026	PHE	Ergänzungen für Baueingabe

Impressum

Auftraggeber: Stadt Wädenswil
Planen und Bauen
Florhofstrasse 3
8820 Wädenswil

Ansprechperson: Bruno Haagmans / Markus Hohl

Auftragnehmer: Staubli, Kurath & Partner AG
Bachmattstrasse 53 · CH-8048 Zürich

Projektbearbeitung: Stephanie Matthias / Petra Hegglin / Albrecht v. Boetticher

Verzeichnis/Datei: be3577bwabophe260325_technBericht_Rev2

INHALTSVERZEICHNIS

1	Anlass und Auftrag	5
1.1	Projektauslöser, Auftrag	5
1.2	Partizipation	5
2	Grundlagen	6
3	Ausgangssituation	7
3.1	Charakteristik des Einzugsgebiets	7
3.2	Bestehende und geplante Raumnutzung	10
3.3	Bestehende Bauwerke und Werkleitungen	11
3.4	Historische Ereignisse	11
3.5	Mögliche Gefahrenarten und Gefahrenprozesse	11
3.6	Schwachstellenanalyse	12
3.7	Gefährdungssituation	12
4	Projektannahme und Handlungsbedarf	13
4.1	Gewählte Schutzziele	13
4.2	Hochwasserschutzdefizite und Verkläungsrisiko	13
5	Massnahmenplanung	14
5.1	Variantenstudium	14
5.2	Variantenentscheid mit Begründung	22
5.3	Beschreibung der geplanten Massnahmen	25
5.4	Dimensionierungsgrundlagen	26
5.5	Hydraulische und statische Nachweise	26
5.6	Gestaltung und Wahl der Materialien	27
5.7	Landerwerb	27
6	Auswirkungen der getroffenen Massnahmen	28
6.1	Hochwasserschutz / Abflusskapazität	28
6.2	Gewässerökologie / Fischerei	28
6.3	Naturschutz	29
7	Verbleibende Gefahren und Risiken	30
7.1	Verhalten bei Überlast	30
7.2	Interventionszeit	30

7.3	Restgefährdung	30
8	Bauablauf	31
9	Kosten und Nutzen	32
9.1	Baukosten	32
9.2	Reduktion des Schadenpotentials	32
10	Eigentums- und Unterhaltsregelung	34
11	Termine	34

Anhang

Anhang 1: Allgemeine Grundlagen

Anhang 2: Naturwerte Ufer- und Böschungsbereiche und Aufnahme
Makrozoobenthos

Anhang 3: Fotos

Beilage

Beilage A: Ergänzungen zum technischen Bericht
(Dokumentation Berechnungen)

1 Anlass und Auftrag

1.1 Projektauslöser, Auftrag

Projektauslöser

Der Gulmenbach in Wädenswil entspringt im Waldgebiet Gulmen und durchfliesst anfangs das durch steile Böschungen begrenzte Gulmentobel. Anschliessend fliesst er über ca. 300 m grösstenteils offen durch das Siedlungsgebiet, bevor er dann bis in den Zürichsee mehrheitlich eingedolt ist.

Die Schwemmholtzquelle des Gulmenbachs ist das Waldgebiet Gulmen. Gemäss Gefahrenkarte weisen unterstromseitig des Waldgebiets gelegene Durchlässe ein Verkläusungsrisiko auf, was zu einer Verringerung ihrer Abflusskapazität führt. Dies führt bei Hochwasserabflüssen zu Ausuferungen. Um die Gefährdung zu reduzieren, soll unterhalb des Waldgebiets (Bereich Brücke Speerstrasse) ein Schwemmholtzrückhalt erstellt werden.



Abbildung 1: Auszug Landeskarte mit Gulmenbach und Projektstandort

Auftrag

Die Stadt Wädenswil, Planen und Bauen hat Staubli, Kurath & Partner AG beauftragt, einen Schwemmholtzrechen zu projektieren. Die Projektierung erfolgte in enger Zusammenarbeit mit dem Sachbearbeiter Biodiversität & Naturschutz der Stadt Wädenswil.

1.2 Partizipation

Der Standort und die Grobdimensionierung des Schwemmholtzrechens wurden mit dem AWEL (Martin Schönberg) besprochen und durch Lukas Schmockler (Basler & Hofmann AG) beurteilt.

2 Grundlagen

- [1] Web-GIS, Kanton ZH
- [2] Web-GIS, Bund (map.geo.admin.ch)
- [3] Grundriss- und Längsschnittplan Brücke Speerstrasse; Ingenieurbüro A. Meier Wädenswil; 05.02.1963
- [4] Längs- und Querschnittplan Durchlass Zugerstrasse; 1968
- [5] Querschnittplan Durchlass Muslistrasse; UBAG Ingenieure & Planer AG; 13.11.2017
- [6] Gefahrenkartierung Naturgefahren Revision, Horgen / Wädenswil; technischer Bericht; Emch+Berger; 01.02.2019
- [7] Gefahrenkartierung Naturgefahren Revision, Horgen / Wädenswil; Schwachstellenkarte; Emch+Berger; 01.02.2019
- [8] Schwemmholtz, Probleme und Lösungsansätze; Daniela Lange / Gian Reto Bezzola; Mitteilung VAW; Zürich 2006
- [9] D. Rickenmann: Bedload transport capacity of slurry flows at steep slopes. Mitteilungen der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der ETH Zürich, Bd. 103, 1990.
- [10] Meyer-Peter, E.; Müller, R. (1948). Formulas for Bed-Load Transport, *Proceedings. 2nd Congress, International Association of Hydraulic Research*, 39-64.
- [11] Hunziker, R.P.; Jaggi, M.N.R. (2002). Grain sorting process. *J. Hydraul. Eng.* 128, 1060–1068.
- [12] Wong, M., Parker, G. Reanalysis and correction of bed-load relation of meyer peter and müller using their own database. *J. Hydraul. Eng.* 132 (11), 1159–1168, 2006.
- [13] Hunzinger, L. M.: Flussaufweitungen – Morphologie, Geschiebehaushalt und Grundsätze der Bemessung. Mitt. Nr. 159, VAW, ETH Zürich, 1998
- [14] P. R. Wilcock and J. Crowe: Surface-based Transport Model for Mixed-Size Sediment, in: *Journal of Hydraulic Engineering*, 2003
- [15] N. Steeb, A. Badoux, C. Rickli, D. Rickenmann: WSL-Detailbericht zum Forschungsprojekt WoodFlow: Empirische Schätzformeln, 2019
- [16] Beurteilung Schwemmholtzrechen Gulmenbach, Wädenswil, Stufe Konzept; Basler & Hofmann AG; 25.05.2022
- [17] Geologisch-geotechnischer Kurzbericht, Jäckli Geologie AG, Zürich, 20. März 2024

Im Anhang 1 sind die Grundlagen betreffend Boden, Flora und Fauna, Vegetation, Inventare, Schutzgebiete und Wasser verzeichnet.

3 Ausgangssituation

3.1 Charakteristik des Einzugsgebiets

3.1.1 Übersicht

Der Gulmenbach ist ein öffentliches Gewässer in der Stadt Wädenswil. Er entspringt im Waldgebiet Gulmen und wird von mehreren Nebengewässern gespeist. Bis zum Projektperimeter verläuft der Bach offen durch das bewaldete Gulmentobel. Der Bach hat in diesem Abschnitt zum Teil ein steiles Einzugsgebiet. Bei einem HQ₁₀₀ ist gemäss Gefahrenkarte im bewaldeten Tobel mit Seitenerosionen und Hangmuren bis in den Bach zu rechnen. Ablagerungen an der Mündung im Zürichsee deuten auf einen Geschiebeanfall bei grösseren Hochwassern hin.

In den ca. 200 m oberstromseitig der Speerstrassenbrücke hat der Gulmenbach eine relativ uniforme Breite, weist zwei Abstürze > 70 cm auf und ist von steilen und hohen Böschungen (> 4 m) gesäumt. In den letzten ca. 30 m vor der Speerstrassenbrücke weitet sich der Abflussquerschnitt auf, wodurch sich bei Hochwasser die Fliessgeschwindigkeit verringert, und Geschiebe abgelagert wird. Auf Höhe der Speerstrassenbrücke besteht ein knapp 3 m hoher Absturz. Unterstromseitig davon verläuft der Gulmenbach noch ca. 300 m offen durch das Siedlungsgebiet. In diesem Abschnitt ist der Bach von steilen Böschungen und hart verbauten Ufern gesäumt. Anschliessend ist er bis zu seiner Mündung in den Zürichsee eingedolt.

3.1.2 Geologischer Aufbau Untergrund

Geologie

Gemäss dem Längsschnittplan der Speerstrassenbrücke [3] ist der Fels im Bereich der Brücke hoch anstehend und vom Gulmenbach aufgeschlossen.

Die im Jahr 2024 durchgeführten Rammsondierung haben sowohl die verwitterte als auch die unverwitterte Molasse oberflächennah angetroffen [17].

Altlasten

Der Projektperimeter ist nicht im Kataster der belasteten Standorte verzeichnet.

Hochwasserabfluss

3.1.3 Hydrologie

Die Abflussmengen des Gulmenbachs auf Höhe Speerstrasse wurden dem technischen Bericht der Gefahrenkartierung [6] entnommen:

Tabelle 1: Abflussmengen Gulmenbach [6]

Jährlichkeit	Abflussmenge [m ³ /s]
HQ ₃₀	4.4
HQ ₁₀₀	7.5
HQ ₃₀₀	11.3
HQ _{EHQ}	15.0

In der Gefahrenkarte wurden für die Ermittlung der Hochwasserwerte folgende Annahmen getroffen:

- Gebietsniederschlagsauswertung: Wahl in Gefahrenkarte für Wiederkehrperiode 100 Jahre 72 mm in 1 h → 2 l/s pro 100 m²
- Abflussbeiwerte wurden anhand Abflussprozesskarte hergeleitet.
- Abflussermittlung über Mittelwertbildung aus Kölla und modifiziertem Fließzeitverfahren
- Umrechnung auf HQ₃₀₀ = 1.5 x HQ₁₀₀; EHQ = 2 x HQ₁₀₀

Mittel- und Niedrigabfluss

Gemäss Nachfrage beim AWEL (Felix Hermann) kann für den Gulmenbach am Durchlass der Zugerstrasse ein Q₃₄₇ von 4 l/s angenommen werden. Das Q_m wurde nicht gemessen und wird mit dem Faktor 5-10 des Q₃₄₇ angenommen.

3.1.4 Geschiebe

Die Begehung zeigte, dass verschiedene Hindernisse über 70 cm und Becken oberstromseitig des Projektperimeters vorhanden sind, die den Geschiebetransport beeinflussen. Die Bachsohle ist auf der gesamten Länge sehr heterogen (Grosse Blöcke 20 cm bis feinkörniges Material).

Im Rahmen des Bauprojektes wurde im Projektperimeter die Körnung des Bachbettes mittels Linienproben evaluiert. Damit wurde ein d₅₀ (Korngrösse bei 50% Siebdurchgang) von 1.4 cm erhoben. Im Deltabereich im Zürichsee wurde eine Materialprobe (d_{max} ca. 10-15 cm) entnommen. Anhand der Analyse dieser Materialprobe wurde die Auswertung der Linienprobe plausibilisiert. Der Deltabereich deutet darauf hin, dass bei Hochwasserereignissen Geschiebe bis in den See verfrachtet wird.

Der Bereich unmittelbar oberstromseitig der Speerstrassenbrücke ist, wie in Kapitel 3.1.1 beschrieben, von einer Aufweitung in einer Gerinnekurve geprägt. Diese Querschnittsaufweitung führt dazu, dass sich bei hohen

Wasserständen die Fliessgeschwindigkeiten reduzieren und Geschiebe abgelagert wird. Demnach besteht in diesem Bereich ein natürlicher Geschiebesammler. Oberhalb davon grenzt ein natürlicher Absturz an, der die Fliessenergie reduziert. Die im Hochwasserfall zu erwartenden Geschiebemengen wurden mittels [9] abgeschätzt und mit der Formel von MPM [10] plausibilisiert, jedoch mit den empfohlenen Modifikationen nach [11] und [12]. Die morphologisch wirksame Sohlschubspannungen wurden anhand der Kornrauigkeit nach [13] abgemindert und die kritische Sohlschubspannung wurde nach [14] für fehlende Deckschichten bestimmt.

Die beim HQ_{300} zu erwartende Geschiebemenge liegt in der Grössenordnung von 850 m^3 (Herleitung Geschiebemenge gemäss Kap. 1.4 der Beilage A).



Abbildung 2: Bachsohle oberstromseitig Projektperimeter

3.1.5 Schwemmholz

Der Schwemmholzeintrag in den Gulmenbach ist massgeblich durch das bewaldete Gulmentobel geprägt. Unterstromseitig der Speerstrassenbrücke fliesst der Gulmenbach durch das Siedlungsgebiet und die angrenzenden Ufer weisen kaum Schwemmholzpotential auf. Anhand der gewonnenen Kenntnisse aus der Begehung des Waldgebietes Gulmen zusammen mit dem Studium von Satellitenbildern wurde die anfallende Schwemmholzmenge abgeschätzt. Die geschätzte Schwemmholzmenge wurde dabei aus drei für den Gulmenbach geeigneten Ansätzen aus [15] gemittelt, siehe auch Kap. 1.1 der Beilage A.

Das Festmetervolumen wurde einmal anhand der vom Stundenregen verursachten Wasserfracht bei HQ_{300} abgeschätzt, einmal basierend auf Feststofffracht und Einzugsgebietsgrösse und einmal anhand des Holzvorrats am Gewässer im Uferrutschbereich. Bei letzterem wurde nach einer Besprechung mit dem Hauptautor nur 10% der Rutschfläche berücksichtigt.

Den Berechnungen zufolge fällt bei einem HQ_{300} eine Schwemmholzmenge von ca. 200 m³/Ereignis an.

3.1.6 Abflusskapazitäten

Die Abflusskapazitäten im Bereich des Projektperimeters wurden der Gefahrenkarte [7] und dem technischen Bericht der Gefahrenkartierung [6] entnommen, siehe Tabelle 1.

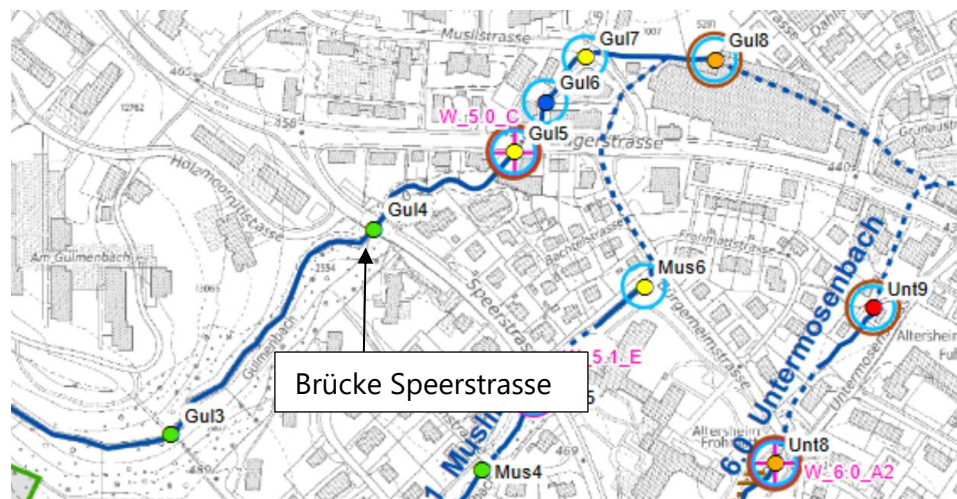


Abbildung 3: Ausschnitt Schwachstellenkarte [7]

3.2 Bestehende und geplante Raumnutzung

Eigentümer

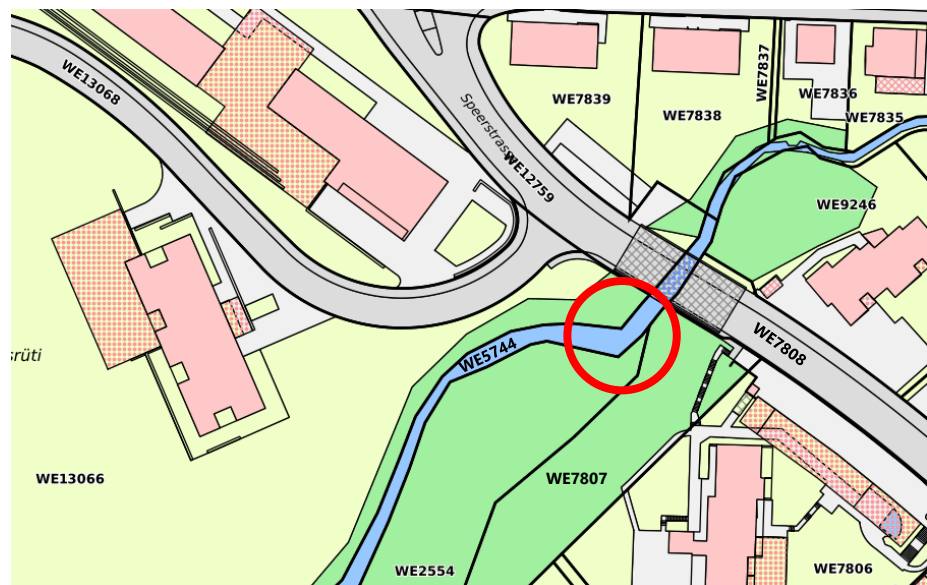


Abbildung 4: Auszug GIS-ZH

Tabelle 2: Grundeigentümer

Grundstücknummer	Grundeigentümer
WE5744	Kanton Zürich, AWEL
WE7807, WE7808, WE12759	Politische Gemeinde Wädenswil
WE13066, WE2554	PKE Pensionskasse Energie

Wald

Der Projektperimeter ist als Wald klassifiziert (genauere Angaben siehe Anhang 1).

3.3 Bestehende Bauwerke und Werkleitungen

Brücke Speerstrasse

Unmittelbar unterstromseitig des Projektperimeters ist die Speerstrassenbrücke vorhanden. Gemäss Bauplänen sind die Pfeiler der Brücke im Fels flachfundiert [3]. Bei der Projektierung des Schwemmholzrechens wird berücksichtigt, dass durch den Überfall des eingestauten Rechens keine Kolkerscheinungen im Bereich der Brückenpfeiler auftreten. Das Bauwerk ist gegebenenfalls ausreichend zu schützen.

Werkleitungen

Im Projektperimeter mündet in der rechten Uferböschung der Entlastungskanal des Regenüberlaufs von der Tobelrainstrasse. Die Einmündung bleibt analog Bestand bestehen. Allfällige Werkleitungen in der linken Uferböschung werden vor Baubeginn sondiert.

3.4 Historische Ereignisse

In den 80er Jahren kam es im Gulmentobel zu einer 40 m breiten Rutschung. Das Material gelangte bis in den Bach [6].

3.5 Mögliche Gefahrenarten und Gefahrenprozesse

Die Gefahrenkarte geht bei einzelnen Durchlässen unterstromseitig der Speerstrasse von einer möglichen Verklausung aus (siehe auch Kapitel 3.6). Zusammen mit teilweise ungenügenden Abflusskapazitäten der Durchlässe führt dies unterstromseitig der Speerstrasse im Siedlungsgebiet zu:

- Verklausungen bei Durchlässen
- Oberflächenwasser aus Ausuferungen unterhalb Speerstrasse

3.6 Schwachstellenanalyse

Die Schwachstellen sind auf der Schwachstellenkarte [7] verzeichnet.

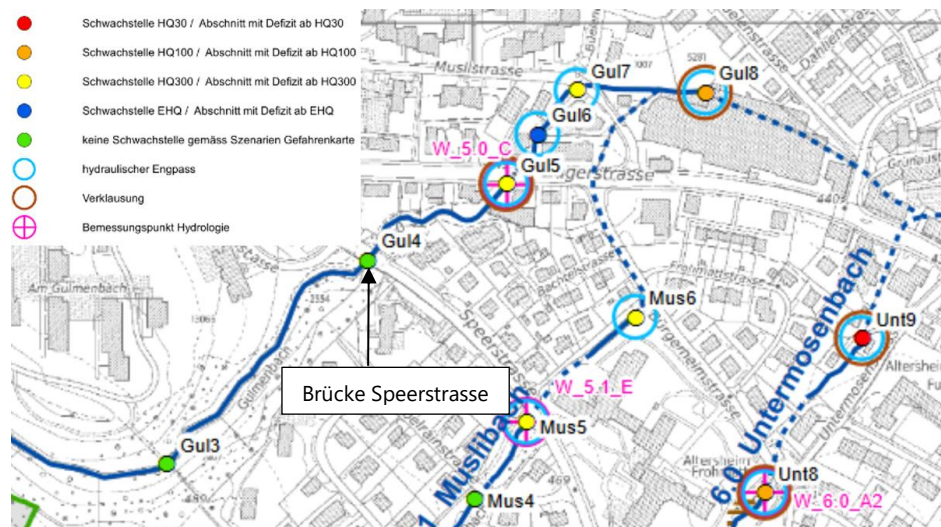


Abbildung 5: Ausschnitt Schwachstellenkarte

Gul3 bis Gul4

Bei Gul3 und Gul4 liegen die Brücken sehr hoch. Es besteht keine Verklauungsgefahr und die Abflusskapazität ist auch bei einem EHQ ausreichend. Zwischen den beiden Brücken bestehen die bachangrenzenden Ufer aus hohen Böschungen (> 4 m), welche bei einem EHQ kein Abflussproblem aufweisen.

Schwachstelle Gul5 und Gul7

Unterstromseitig der Speerstrasse sind bei einem dreihundertjährigen Ereignis (HQ₃₀₀) die Durchlässe der Zuger- (Gul5) und Muslistrasse (Gul7) zu gering. Die zu geringe Abflusskapazität von Gul5 rührt von einer Teilverklauung des Durchlasses ab einem HQ₃₀₀.

Schwachstelle Gul8

Die heutige Eindolung des Gulmenbachs (Gul8) weist eine Schwachstelle ab einem HQ₁₀₀ (ungenügende Kapazität und Teilverklauung) auf. Auf Höhe der Parzelle WE7864 (Mewa-Areal) ist die Ausdolung des Gulmenbachs bis zur Nordstrasse geplant. Diese Schwachstelle wird somit bachabwärts verschoben.

3.7 Gefährdungssituation

In erster Linie geht die Gefährdung im Siedlungsgebiet heute von ausserndem Wasser bei den Durchlässen Zugerstrasse, Muslistrasse und der Eindolung des Gulmenbachs aus. Die ungenügende Abflusskapazität ist beim Durchlass der Zugerstrasse durch eine Teilverklauung bedingt.

4 Projektannahme und Handlungsbedarf

4.1 Gewählte Schutzziele

Der Schwemmholtzrechen muss das Schwemmholtz sicher zurückhalten.

Schutzziel:

HQ ₁₀₀	Mit Freibord 0.5 m
HQ ₃₀₀	Mit Freibord 0.5 m
EHQ	wird geprüft

Bemessungsgrundlagen:

- Schwemmholtzmenge gemäss Kapitel 3.1.5
- Schwemmholtz > 1.2 m
- Geschiebemenge gemäss Kapitel 3.1.4

4.2 Hochwasserschutzdefizite und Verklausungsrisiko

Die Gefährdung des Siedlungsgebietes durch den Gulmenbach unterstromseitig der Speerstrasse geht wie in Kapitel 3.6 beschrieben von den Durchlässen des Gulmenbachs aus. Diese haben zum einen eine zu geringe Abflusskapazität und teilweise ein Verklausungsrisiko.

Ohne Verklausung kann gemäss den im technischen Bericht zur Gefahrenkartierung aufgelisteten Abflusskapazitäten ein HQ₃₀₀ beim Durchlass unter der Zugerstrasse (Gul5) knapp abgeführt werden. Der neu erstellte Durchlass unter der Muslistrasse (Gul7) kann auch ohne Verklausung ein HQ₃₀₀ nicht abführen. Dabei ist jedoch der Abfluss unter Einstau (Druckabfluss) nicht berücksichtigt, wodurch die Abflusskapazität dem HQ₃₀₀ zumindest angenähert werden kann. Die heutigen Schwachstellen können entschärft werden, wenn das Risiko einer Verklausung verhindert wird. Dies soll durch die Erstellung des vorliegenden Schwemmholtzrechenprojekts erreicht werden.

5 Massnahmenplanung

5.1 Variantenstudium

5.1.1 Standort Rechen

Um das Verkläusungsrisiko der Durchlässe im Siedlungsgebiet effektiv zu reduzieren, muss der geplante Schwemmholzrechen möglichst weit unten im Waldgebiet Gulmen sowie oberhalb der Zugerstrasse zu liegen kommen (der Durchlass Zugerstrasse ist gemäss [6] ab einem HQ₃₀₀ teilverkläust; Kapitel 3.6). Der Schwemmholzrechen muss ausserdem für den Unterhalt zugänglich sein und im Ereignisfall mit möglichst geringer Interventionszeit erschlossen werden können.

Aufgrund dieser Kriterien wurden im Rahmen des Variantenstudiums drei Standorte genauer betrachtet:

- (A) Speerstrassenbrücke
- (B) Parzelle WE7835
- (C) Zugerstrasse

Die Zufahrt über die Parzelle WE7836 wurde nicht in Betracht gezogen, da sie auch als Parkplatz dient und im Ereignisfall verstellt sein könnte.

Eine tabellarische Zusammenfassung der Beurteilung der drei Standorte ist in Kapitel 5.1.1.4 aufgeführt.

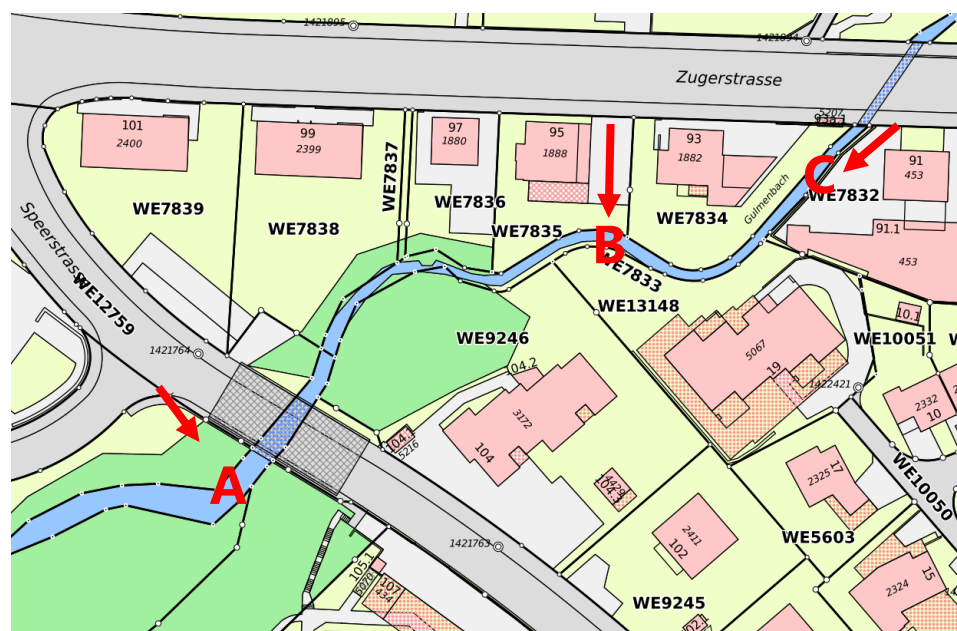


Abbildung 6: Mögliche Standorte Schwemmholzrechen mit Zufahrt für Unterhalt

Querprofil

5.1.1.1 (A) Speerstrassenbrücke

Ein Querprofil senkrecht zur Fliessrichtung wurde dem Web-GIS des Bundes entnommen [2]. Das Querprofil wurde mit einem von der Gemeinde Wädenswil erstellten digitalen Geländemodell (DGM) mit 0.5 m Auflösung plausibilisiert. Das Querprofil gibt einen groben Überblick über den Querschnitt des Gerinnes am Standort und ist nicht als genaue Wiedergabe der Situation vor Ort zu verstehen.

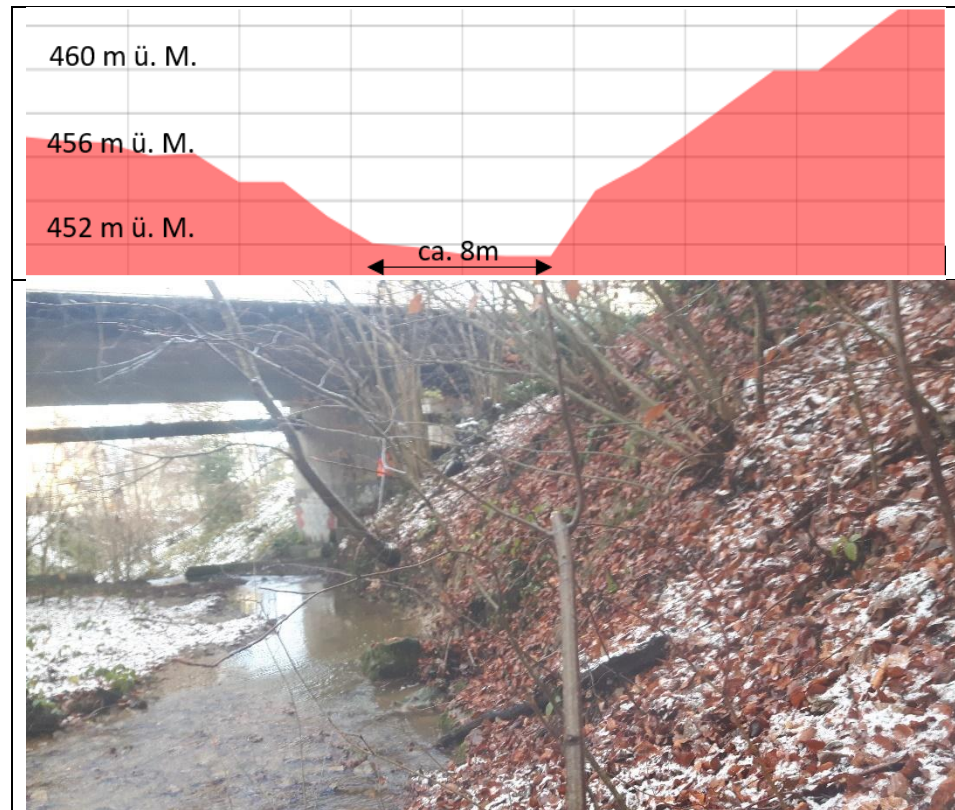


Abbildung 7: Oben: Querschnitt senkrecht zur Fliessrichtung ca. 12 m oberstromseitig Speerstrassenbrücke (in Fliessrichtung)
Unten: Blick zur Speerstrassenbrücke (in Fliessrichtung)

Fliessdynamik

Wie in Kapitel 3.1.1 und 3.1.4 beschrieben, ist dieser Abschnitt oberstromseitig der Speerstrassenbrücke durch einen Absturz und eine Gerinneaufweitung charakterisiert. Die durch den Absturz bedingte Reduktion der Fliessenergie zusammen mit der Verringerung der Fliessgeschwindigkeit aufgrund der Querschnittsaufweitung führen dazu, dass in diesem Bereich ein natürlicher Geschiebesammler besteht.

Platzverhältnisse für Geschiebe und Schwemmholz

Die heute vorhandene Gerinneaufweitung bietet ein verhältnismässig gutes Rückhaltevolumen für das im Hochwasserfall anfallende Schwemmholz und Geschiebe. Durch die Lage oberhalb der Strassenbrücke ist das Aufladen des Rechengutes mittels Kranwagens von der Brücke aus

möglich. Für den Zugang zum Rechen bei verklemmten Stämmen sind an der linken Uferböschung formwilde Trittstufen vorgesehen.

Ausuferungen

Bei einer Verlegung des Schwemmholzrechens kommt es zu einem Abflussaufstau hinter dem Rechen. Die Böschungen sind in dem Bereich ausreichend hoch, sodass es dabei nicht zu Ausuferungen kommt.

Robustheit des Systems

Die vorhandene Aufweitung hat den Vorteil, dass eine grössere Rechenfläche ausgebildet werden kann. Dadurch kommt es zu einem geringeren Schwemmholzaufstau am Rechen. Die vergleichsweise tiefen Fließgeschwindigkeiten in dem Bereich zusammen mit der gleichmässigen Anströmung des Rechens wirken sich zusätzlich positiv auf die robuste Funktionsweise des Schwemmholzrechens aus.

Ökologie

Der Bachabschnitt im Bereich der Speerstrassenbrücke wird gem. [1] als naturnah klassifiziert und liegt im Waldgebiet (siehe Anhang 1). Mit einer Platzierung des Rechens nahe der Speerstrassenbrücke zusammen mit einer geeigneten konstruktiven Ausbildung (z.B. Überschüttung Fundament; Böschungsschutz mittels Blocksteinen anstelle von Beton) kann die Auswirkung des Bauwerks auf die Ökologie des Bachabschnitts minimiert werden. Der Rechen liegt mit der Speerstrassenbrücke nahe eines verbauten Abschnitts.

Querprofil

5.1.1.2 (B) Standort Parzelle WE7835

Analog zum Standort (A) wurde ein Querprofil senkrecht zur Fliessrichtung [2] entnommen und mit dem DGM der Gemeinde Wädenswil abgeglichen. Die Sohlenbreite von ca. 2 m ist um ein Vielfaches geringer als die Breite von ca. 8 m am Standort (A).

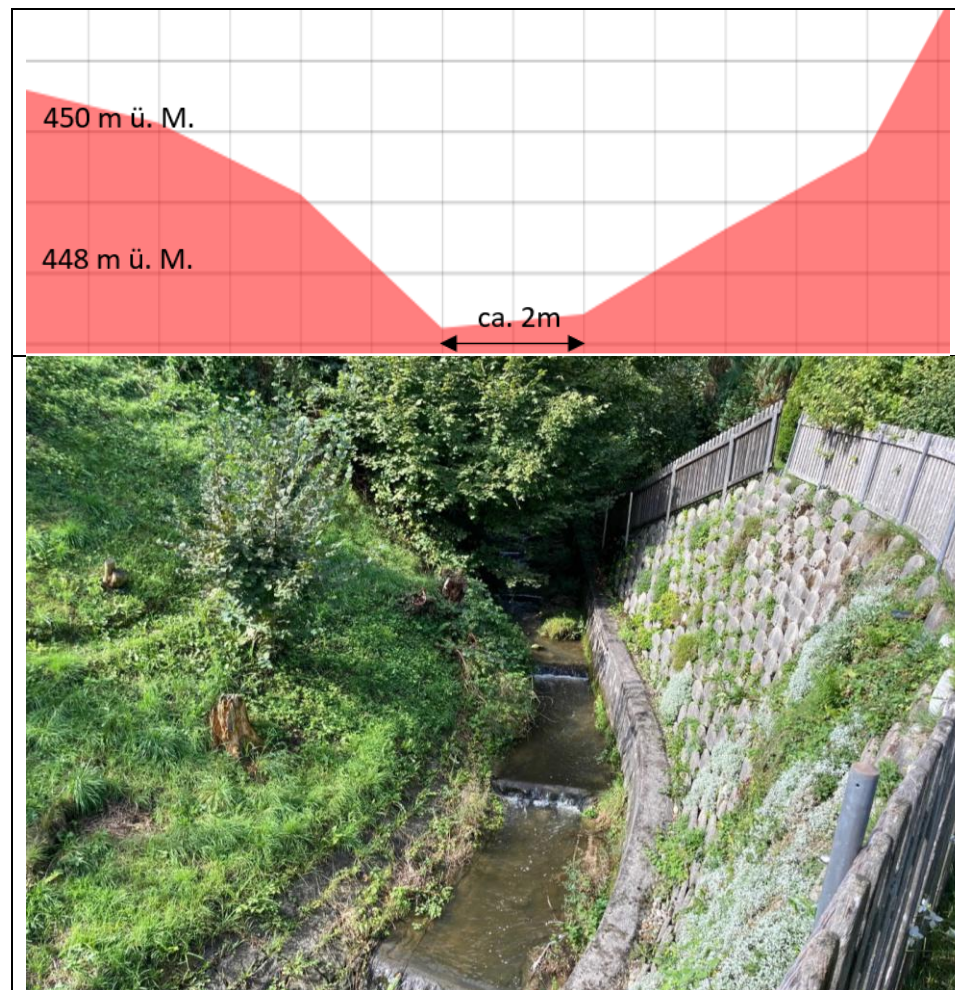


Abbildung 8: Oben: Querschnitt Höhe Parzelle WE7835 (in Fliessrichtung)
Unten: Blick bachaufwärts mit Ufermauer und Böschung auf Höhe Parzelle WE7835

Fliessdynamik

Mit dem Hartverbau linksseitig und der steilen Böschung rechtsseitig kann der Abschnitt als kanalisiert eingestuft werden. Kleine Schwellen sorgen für eine Reduktion der Fliessenergie und kleinräumige Geschiebeablagerungen hinter den Abstürzen. Bei Hochwasser kommt es zu vergleichsweise hohen Fliessgeschwindigkeiten und das Geschiebe wird wieder mitgetragen.

Platzverhältnisse für Geschiebe
und Schwemmholz

Die Platzverhältnisse sind beengt. Um genügend Platz für das bei Hochwasser anfallende Schwemmholz und Geschiebe zu schaffen, wäre eine Aufweitung des Bachgerinnes über ca. 15 – 25 m nötig. Dafür müsste entweder die Ufermauer vor der Parzelle WE7835 rückversetzt und / oder die rechtsseitige Böschung abgetragen und mit einer Stützmauer gesichert werden (siehe Abbildung 8). Dies wäre mit grossen baulichen Massnahmen und Landerwerb verbunden.

Ausuferungen

Analog zu Standort (A) sind die Böschungen an diesem Standort ausreichend hoch, sodass es bei einer Rechenverlegung zu keinen Ausuferungen kommt.

Robustheit des Systems

Mit der nötigen Aufweitung des Bachquerschnittes könnte analog zum Standort (A) eine grosse Rechenfläche ausgebildet werden. Auch mit der künstlich erstellten Aufweitung würde der Rechen jedoch schneller und ungleichmässiger angeströmt als im Fall (A). Dies führt zu einem höheren Schwemmholzaufstau, wodurch das anfallende Schwemmholz weniger gut kontrolliert werden kann.

Ökologie

Der Bachabschnitt im Bereich der Parzelle WE7835 wird gem. [1] als naturfremd klassifiziert und liegt im Siedlungsgebiet (siehe Anhang 1). Bei einer Platzierung des Rechens an diesem Standort, müsste anstelle der heute rechtsseitigen Böschung ein vertikaler Hartverbau erstellt werden.

Querprofil

5.1.1.3 (C) Standort Zugerstrasse

Analog zum Standort (A) und (B) wurde ein Querprofil senkrecht zur Fliessrichtung [2] entnommen und mit dem DGM der Gemeinde Wädenswil abgeglichen. Die Sohlenbreite von ca. 2 m ist um ein Vielfaches geringer als die Breite von ca. 8 m am Standort (A).

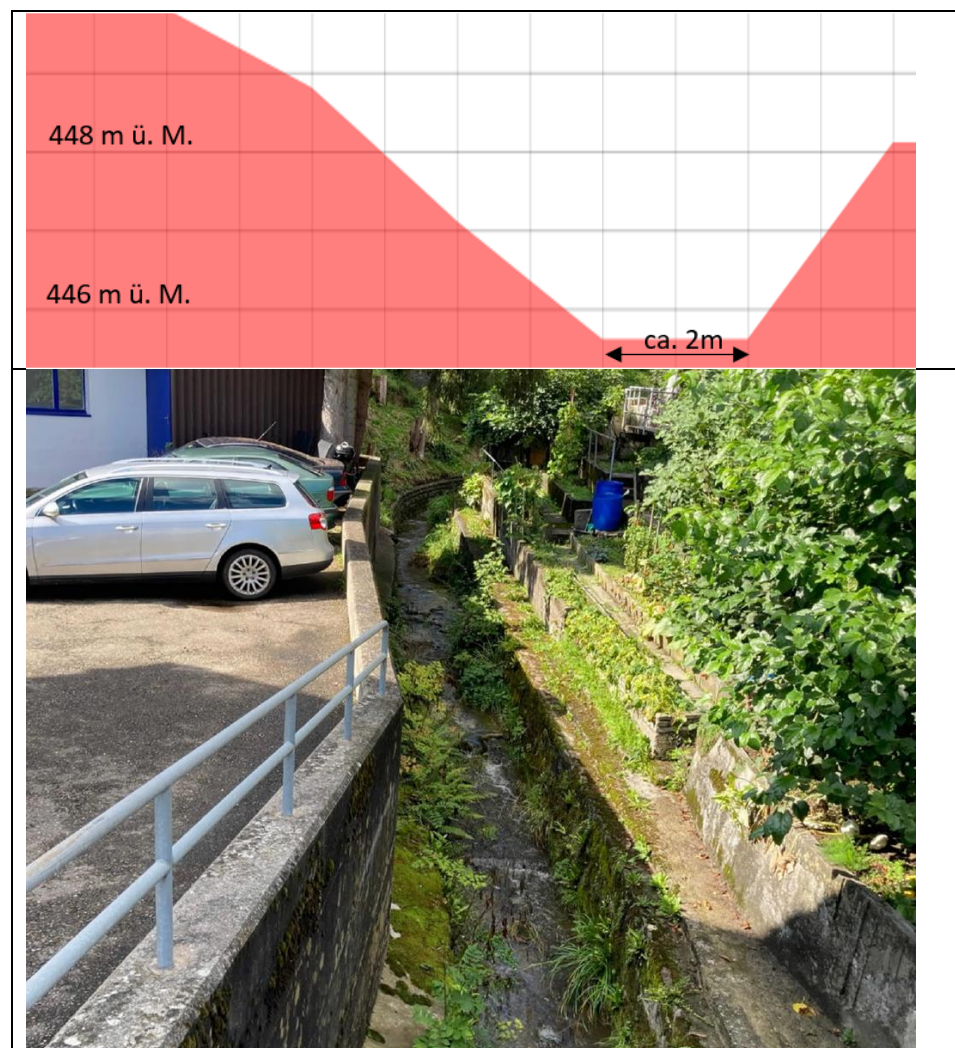


Abbildung 9: Oben: Querschnitt ca. 8 m oberstromseitig Zugerstrasse (in Fliessrichtung)
Unten: Blick bachaufwärts von Zugerstrasse aus

Fliessdynamik

Der Bachabschnitt ist kanalisiert. Es herrschen hohe Fliessgeschwindigkeiten. Geschiebe bleibt nicht liegen.

Platzverhältnisse für Geschiebe und Schwemmholz

Die Platzverhältnisse sind beengt. Um genügend Platz für das bei Hochwasser anfallende Schwemmholz und Geschiebe zu schaffen, wäre eine Aufweitung des Bachgerinnes über ca. 15 – 25 m nötig. Dafür müsste entweder der rechtsseitig gelegene Parkplatz teilweise abgebrochen und die heute dort vorhandene Ufermauer landseits verschoben oder der

Abflussquerschnitt nach links aufgeweitet werden. Linksseitig ist heute eine Garten- / Abstellfläche vorhanden. Dies wäre mit vergleichsmässig grossen baulichen Massnahmen und Landerwerb verbunden.

Ausuferungen

Der rechtsseitige Uferanschluss müsste erhöht werden, damit es bei einer Verlegung des Schwemmholzrechens zu keinen Ausuferungen kommt.

Robustheit des Systems

Analog zum Standort (B) könnte dank der Aufweitung eine grosse Rechenfläche ausgebildet werden. Aufgrund einer schnelleren und ungleichmässigeren Anströmung als beim Standort (A) würde sich das anfallende Schwemmholz jedoch höher aufstauen und wäre weniger gut kontrollierbar. Ausserdem entsteht bei einer Verlegung des Rechens gleich vor dem Durchlass Zugerstrasse eine komplexe Abflussdynamik. Gelangt im Überlastfall Schwemmholz über den Rechen, besteht die Gefahr einer Verklauung des Durchlasses Zugerstrasse.

Ökologie

Der Bachabschnitt vor der Zugerstrasse wird gem. [1] als naturfremd klassifiziert und liegt im Siedlungsgebiet (siehe Anhang 1).

5.1.1.4 Zusammenfassung Beurteilung Standorte

Tabelle 3: Zusammenfassung Variantenstudium

	Flie ssdynamik	Platzverhältnisse	Ausuferungen	Robustheit	Ökologie	Unterhalt	Kosten
(A)	Bleibt beinahe unverändert; schon heute natürlicher Geschiebesammler	Viel Platz dank natürlicher Aufweitung	Keine dank hohen Böschungen	Sehr gut	Rechen kommt gem. [1] in naturnahem Abschnitt zu liegen, befindet sich aber nahe der Speerstrassenbrücke	erschwert	Mittel
(B)	Durch Aufweitung würde die Flie ssdynamik verändert und ein neuer Geschiebesammler erstellt. Dies widerspricht dem Ziel zur Sanierung des Geschiebehaushalts	Müsste durch grössere bauliche Massnahmen erstellt werden. Landerwerb nötig	Keine dank hohen Böschungen	Gut	Ersatz von rechtsseitiger Böschung durch vertikalen Hartverbau	erschwert	Teuer
(C)	Analog (B)	Analog (B)	Rechtsseitig müsste Uferanschluss erhöht werden	Risiko einer Verklauung des Durchlasses Zugerstrasse im Überlastfall	Parkplatz oder Garten-/Abstellfläche wird durch Bachbett ersetzt	einfach	Teuer

5.1.2 Positionierung Rechen

Für die Bestvariante beim Standort (A) wurde die genaue Positionierung des Rechens genauer betrachtet (rot markierter Bereich in Abbildung 10).

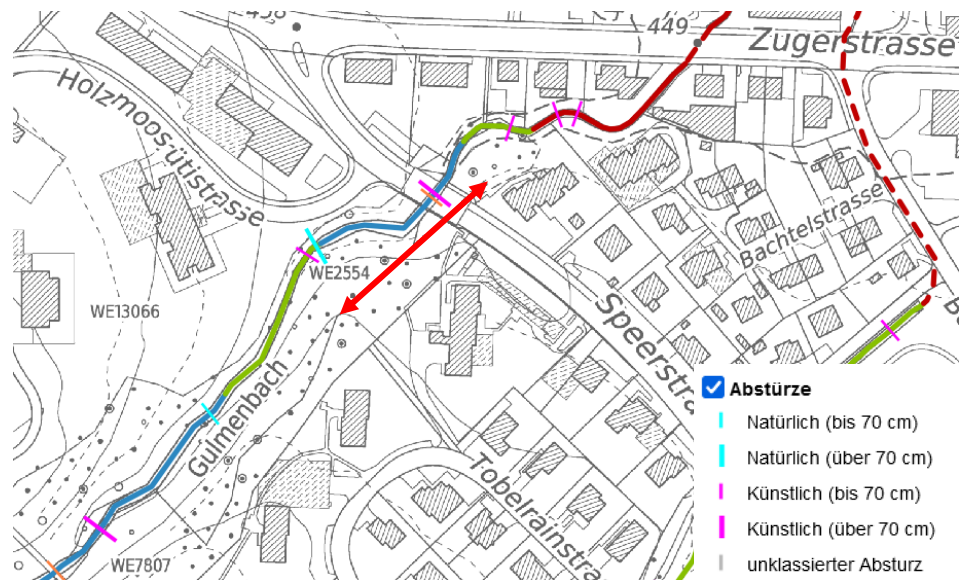
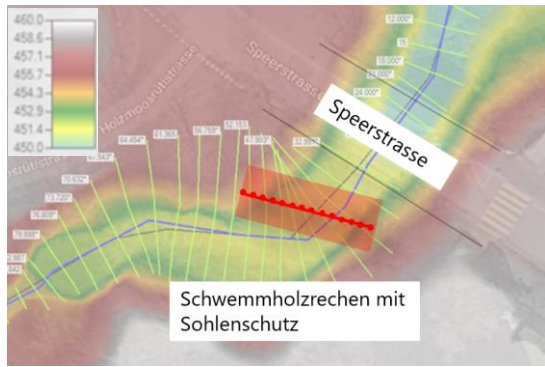
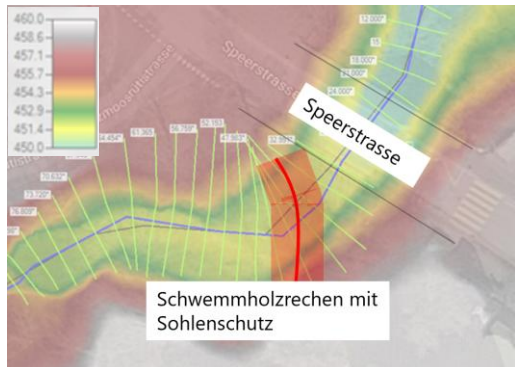


Abbildung 10: Mögliche Positionierung Schwemmholzrechen am Standort (A)

5.1.3 Form und Ausrichtung des Rechens

Der Rechen kann im Grundriss unterschiedlich ausgebildet werden. Mögliche Anordnungen sind z.B. als Diagonale bezüglich der Fliessrichtung des Baches in V-Form oder auch doppelter V-Form. In nachstehender Tabelle werden die Vor- und Nachteile der verschiedenen Stabanordnungen aufgelistet.

Tabelle 4: Vor- und Nachteile je Ausrichtungsart Rechen

Diagonal links-rechts	Diagonal rechts-links	V-Form
		
+ Rechen wird optimal angeströmt (Spitze des Schwemmholtzrechens befindet sich auf Seite Prallhang). - Aufwendigerer Unterhalt, da sich Schwemmholtz auf gegenüberliegender Seite des Rechens sammelt.	+ Einfacherer Unterhalt von Seite Holzmoosrütistrasse aus + Leicht grössere Sammelfläche vor Rechen als bei Variante links-rechts - Rechen wird nicht optimal angeströmt	Verworfen, aufgrund der Kurvenlage ist es geeigneter das Schwemmholtz auf der Kurvenaußenseite zu konzentrieren

5.2 Variantenentscheid mit Begründung

5.2.1 Standort Rechen

Die drei in Kapitel 5.1.1 aufgeführten Standorte werden wie folgt bewertet (0 – 4 Punkte):

Tabelle 5: Bewertung pro Standort

Standort	Fließdynamik	Platzverhältnisse	Ausuferungen	Robustheit	Ökologie	Unterhalt	Kosten	Punkte
(A)	4	4	4	4	2	1	3	22
(B)	1	1	4	3	2	1	1	13
(C)	1	1	3	2	4	2	1	14

Es zeigt sich, dass der Standort (A) Speerstrassenbrücke die höchste Punktzahl erreicht. Dieser Standort wird weiterverfolgt.

5.2.2 Positionierung Rechen

Hydraulische Berechnungen

Oberhalb der Speerstrasse wurde über eine Länge von ca. 290 m der Sohlenverlauf des Gulmenbachs aufgenommen und verschiedene Bachquerschnitte vermessen. Diese Aufnahmen dienten als Input für eine hydraulische Berechnung mittels des Staukurvenprogramms HecRas.

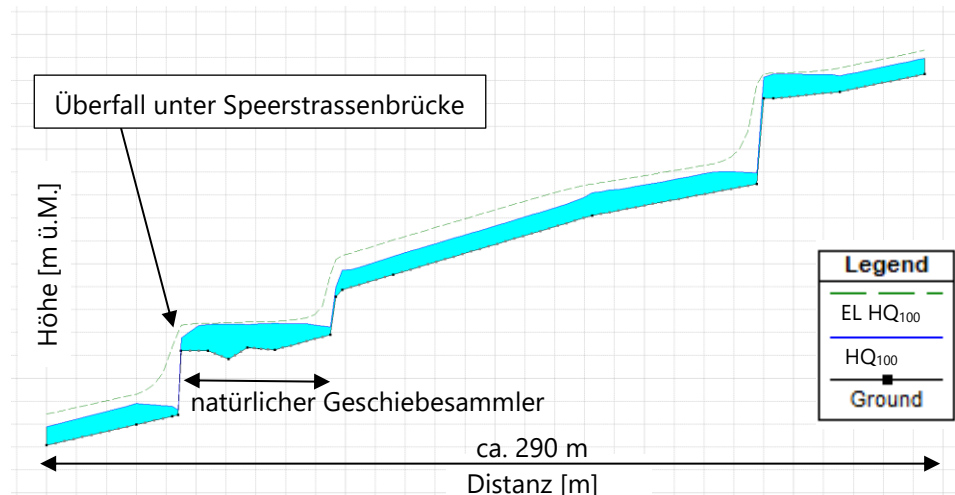


Abbildung 11: Auszug HecRas Berechnung

Die Berechnung bestätigt, dass unmittelbar oberstromseitig der Speerstrasse durch die dort vorhandene Aufweitung die Fließgeschwindigkeit abnimmt und so ein natürlicher Geschiebesammler besteht (Abbildung 11). Der Standort des Schwemmholzrechens an dieser Stelle verändert die heute schon herrschende Fließdynamik nur gering. Wie bereits erwähnt, ist ausserdem die grosse Bachbreite in dem Bereich vorteilhaft, da dadurch eine möglichst grosse Rechenfläche erzielt werden kann (weniger hoher Schwemmholzaufstau).

Ausuferungen bei Verkläusung

Wie in der linken Abbildung der Tabelle 4 ersichtlich, bestehen ausreichend hohe Böschungen (> 4 m), damit es bei einer Verkläusung des Rechens zu keinen Ausuferungen kommt.

Platzverhältnisse oberstromseitig und angrenzende Bauten

Um für das anfallende Schwemmholz und Geschiebe möglichst viel Stauraum zu haben, sollte der Schwemmholzrechen im Abschnitt 'natürlicher Geschiebesammler' (siehe Abbildung 11) möglichst nahe an der Speerstrassenbrücke zu liegen kommen. Dabei sollte beachtet werden, dass die Ufer in dem Bereich und die Fundamente der Speerstrassenbrücke ausreichend geschützt werden, um Kolkerscheinungen durch den Wasserüberfall des eingestauten Rechens zu verhindern.

Unterhaltsarbeiten

Das Aufladen des Rechengutes ist mittels Kranwagens von der Speerstrassenbrücke vorgesehen. Damit dies über das Brückengeländer möglich ist, muss der Rechen in einem Abstand von mindestens 4 Meter zur Brücke angeordnet werden. Die Reichweiten der erhältlichen Kranwagen reicht von ca. 20-35 m (z.B. Urs Huber Transport AG).

Fazit

In Anbetracht der oben aufgeführten Argumente, wurde der Bereich ca. 5-8 m oberstromseitig der Speerstrassenbrücke als Standort für den Rechen gewählt (Abbildung 12). Dieser Abstand ist genügend gross, so dass mit verhältnismässigen Sohlensicherungsmassnahmen im Bereich des Rechens und der Brückenpfeiler die Speerstrasse nicht durch Kolkerscheinungen gefährdet ist.



Abbildung 12: Standort Schwemmholzrechen

5.2.3 Form und Ausrichtung des Rechens

Form

V-förmige Rechen eignen sich für grössere Gewässer. Für den Gulmenbach als eher kleineres Gewässer wurde deshalb ein diagonal zur Fliessrichtung ausgerichteter Rechen gewählt.

Ausrichtung

Für den Schwemmholzrechen wird eine Ausrichtung links-rechts gewählt (vgl. Tabelle 4). Dadurch wird der Rechen optimal angeströmt. Das Schwemmholz sammelt sich zuerst in der Spitze des Rechens und das Wasser kann links vorbeiströmen. Dass sich das Holz dabei auf der gegenüberliegenden Seite der Holzmoosrütistrasse sammelt, wurde mit Oliver Vogt (Unterhalt Stadt Wädenswil) rückgesprochen. Dies sollte für den Unterhalt keine grösseren Schwierigkeiten bedeuten (Aktennotiz 01/22).

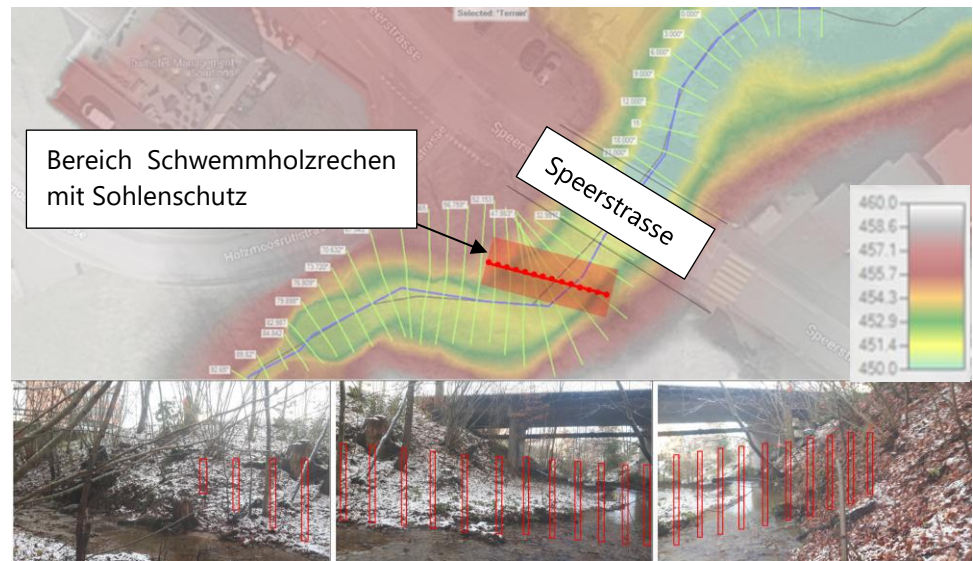


Abbildung 13: Oben: Situationsausschnitt mit eingefärbten Höhen und Rechen
Unten: gewählter Rechenverlauf schematisch

5.3 Beschreibung der geplanten Massnahmen

5.3.1 Ausbildung Rechen

Die Bemessung auf Stufe Bauprojekt hat ergeben, dass für einen lichten Stababstand von 70-75 cm ROR-Stahlprofile mit Ø219 mm zu verbauen sind. Schwemmholzlängen von über 1.2 m werden somit zurückgehalten, kleineres Schwemmgut kann die Durchlässe im Unterwasser passieren und wird am geplanten Feinrechen beim MEWA-Areal zurückgehalten. Die Profile werden direkt im anstehenden Felsen verankert. Die Rechenstabhöhe ab Bachsohle beträgt an der tiefsten Stelle ca. 3.2 m. Die Stäbe werden in die Böschungen weitergezogen, bis die Böschungen höher als OK Stäbe sind. Der Projektplan liegt dem technischen Bericht bei.

5.3.2 Sohlen- und Böschungsschutz

Die Bachsohle und die rechte Böschung werden über eine Länge von ca. 3 m ober- und 8-10 m unterstromseitig des Rechens mit formwilden Blocksteinen gesichert. Bei der links des Rechens gelegenen Böschung wird der vorhandene Bewuchs (vor allem Haselsträucher) entfernt. Im Projektperimeter sind entsprechende Ersatzpflanzungen vorgesehen, siehe Kapitel 0 und Anhang 2.

5.3.3 Ersatzmassnahmen

Die Böschungsbereiche im Bauperimeter sind aktuell mit Bergahorn, Buchen, Erlen und Hasel unterschiedlichen Alters bestockt. Die Krautschicht ist spärlich. Die Ufer sind natürlich ausgebildet und weisen stellenweise Totholzstrukturen auf. Das Gerinne auf der Strecke, die durch den Bau des Rechens beeinflusst wird, ist geprägt durch eine variable Ökomorphologie (Flachwasserzonen, Kolke, Uferanrisse etc.). Die Diversität des Makrozoobenthos ist hoch, weist aber bis auf den Feuersalamander keine *Rote Liste Arten* auf.

Für die Realisierung des Rechens werden nur selektiv Gehölze entfernt. Im Anschluss an die Bauarbeiten werden die Böschungsbereiche wieder neu bestockt. In diesem Zug werden auch die Bäume ersetzt, welche im Rahmen der Brückensanierung entfernt werden mussten.

Das rechte Ufer muss mit formwilden Blocksteinen gesichert werden. Am linken Ufer werden, wo möglich, Wurzelstöcke im Ufer eingebaut. Das Bauwerk in der Bachsohle wird mit Kies überschüttet, um den natürlichen Verlauf der Sohle wiederherzustellen.

Da der Eingriff in einem Schutzgebiet von regionaler Bedeutung stattfindet und der Gulmenbach und sein Bachtobel nur wenig ökologischer Aufwertungen bedarf, kompensiert die Gemeinde den Eingriff an anderer Stelle. Die Gemeinde hat das Wassernutzungsrecht für einen der Eichmühlweiher (Kat.-Nr.: WE8171) gekündigt. Anstatt den Weiher zurückzubauen, wird als Ersatz auf 1020 m² eine Teichlandschaft geschaffen.

5.4 Dimensionierungsgrundlagen

Hochwassermengen	gemäss Kapitel 3.1.3
Geschiebe	gemäss Kapitel 3.1.4
Schwemmholz	gemäss Kapitel 3.1.5

5.5 Hydraulische und statische Nachweise

Hydraulisches Modell

Wie in Kapitel 5.2.1 erwähnt, wurde über eine Länge von ca. 290 m der Sohlenverlauf des Gulmenbachs aufgenommen und verschiedene Bachquerschnitte vermessen. Diese Angaben dienten als Input für die Hydrauliksoftware HecRas vom USGS, mit deren Hilfe eine eindimensionale Staukurvenmodellierung durchgeführt wurde.

Folgende Rauigkeitsbeiwerte wurden für die Modellierung verwendet:

- | | |
|---|-----------------------------|
| - Böschung: | 25 m ^{1/3} /s |
| - Natürliche Sohle (je nach Rauigkeit): | 20 - 30 m ^{1/3} /s |
| - Uferbewuchs | 17 m ^{1/3} /s |
| - Ufermauern verfallen & bewachsen | 45 m ^{1/3} /s |

Rechenstäbe

Der Schwemmholtzrechen wurde einerseits auf den Anprall von einzelnen Holzstämmen bei tiefen und hohen Wasserständen und andererseits auf eine Verklausung mit Aufstau bemessen.

Die Stossenergie eines anprallenden Baumstammes wird in Formänderungsarbeit des Dalbens umgewandelt. Die Anprallgeschwindigkeit und Anprallhöhe für ein HQ₁₀₀ und HQ₃₀₀ wurden dem HecRas-Modell entnommen.

Für die Verklausung mit Aufstau erfolgte die Dimensionierung gemäss [8]. Es wurde sowohl der Fall mit klarer Trennung von Holz und Geschiebe und der Fall ohne Trennung von Holz und Geschiebe berücksichtigt.

5.6 Gestaltung und Wahl der Materialien

Die runden Rechenstäbe werden roh (ohne Feuerverzinkung) direkt im anstehenden Felsen verankert. Hierfür werden vorgängige Austauschbohrungen (Ø 40 cm) ausgeführt. Die Bachsohle wird oberstrom- und unterstromseitig mit einem Blocksteinteppich gesichert, sofern der Fels nicht hoch ansteht. Der Blocksteinteppich wird mit einer rund 40 cm mächtigen Kiesschicht überschüttet, um den natürlichen Sohlenverlauf wiederherzustellen.

Die rechte Böschung (Prallhang) wird mit formwilden Blocksteinen gesichert. Die Blocksteine werden in den bestehenden Böschungsverlauf eingebaut. Linksufrig kommen im Bereich oberhalb des anstehenden Felsens biologische Böschungssicherungen zum Einsatz.

5.7 Landerwerb

Für den Bau des Schwemmholtzrechens werden angrenzende Parzellen beansprucht. Die Stadt Wädenswil erwirbt die beanspruchten Flächen und tritt diese unentgeltlich dem Kanton Zürich als öffentliches Bachgebiet ab.

6 Auswirkungen der getroffenen Massnahmen

6.1 Hochwasserschutz / Abflusskapazität

6.1.1 Abflusskapazität

Wird das Schwemmholz auf Höhe der Speerstrasse zurückgehalten, kann gemäss Kapitel 4.2 beim Durchlass unter der Zugerstrasse (Gul5) ein HQ₃₀₀ neu knapp abgeleitet werden. Beim Durchlass unter der Muslistrasse (Gul7) kann unter Berücksichtigung des Druckabflusses ein HQ₃₀₀ zumindest angenähert werden. Die ungenügende Eindolung Gul8 auf Höhe der Parzelle WE7864 (Mewa-Areal) wird mit der geplanten Umgestaltung der Parzelle Richtung Nordstrasse verschoben. Die Schwachstelle bis zu einem HQ₃₀₀ verschiebt sich also grösstenteils zur Nordstrasse.

6.1.2 Geschiebe

Durch den Holzurückhalt ist das Weiterleiten des Geschiebes nur limitiert möglich. Bei einer Verklausung des Schwemmholzrechens wird sich das Geschiebe zuerst gleich nach dem oberstromseitig gelegenen Absturz abgelagern.

Ohne angelagertes Schwemmholz wird vor dem Rechen abgelagertes Geschiebe teilweise mit der Zeit erodiert. Nach Ereignissen mit grösseren Geschiebeablagerungen sollte eine fachliche Beurteilung erfolgen, ob das Geschiebe im Bach belassen oder entnommen wird.

6.1.3 Schwemmholz

Das Schwemmholz mit einer Länge > 1.2 m wird vom neuen Schwemmholzrechen effektiv zurückgehalten. Für die unterstromseitig gelegenen Durchlässe der Zuger- und Muslistrasse mit einer Breite von 1.8 m [4] resp. 2.0 m [5] ist somit nach Ausführung des Schwemmholzrechens die Verklausungsgefahr stark reduziert.

6.2 Gewässerökologie / Fischerei

Das Projekt hat auf die oben genannten Themen keinen Einfluss.

6.3 Naturschutz

Wald

Für den Zugang zum Gewässer während der Bauphase muss eine ca. 95 m² grosse Fläche Wald gerodet werden. Von der Rodung sind v.a. kleinere Eschen, Bergahorne, Buchen und Hasel betroffen. Die Auswirkungen auf den Wald werden als gering eingestuft. Die Fläche wird nach Abschluss der Arbeiten in Absprache mit dem Revierförster mit standortgerechten Baum- und Straucharten wieder aufgeforstet. Die Rodungsarbeiten werden vor oder nach der Brutzeit der Vögel ausgeführt.

Naturschutz

Der Schwemmholtzrechen muss in einem Naturschutzgebiet von überkommunaler Bedeutung erstellt werden. Grundsätzlich ist das siedlungsnahe Gulmentobel aufgrund von Einzelbeobachtungen als faunistisch und botanisch wertvoll einzustufen. Im betroffenen Bereich werden die Auswirkungen bis auf die Uferverbauung am Prallhang allerdings als temporär und gering eingestuft. Das Bauwerk befindet sich am äusseren Rand des Schutzgebietes, wo die Dichte der Naturwerte bereits durch die angrenzende Siedlung beeinflusst wird. Die Stadt Wädenswil ist bereits bemüht, die Feuersalamanderpopulation mit Ausstiegshilfen in Schlammfassern in unmittelbarer Nähe des Bachs zu stärken. Da der Bau lokal begrenzt ist, ist davon auszugehen, dass auch diese Art nach dem Bau die Stelle wieder nutzen wird.

7 Verbleibende Gefahren und Risiken

7.1 Verhalten bei Überlast

Im Überlastfall kommt es bei einem verlegten Rechen zu einem Überfall. Die Sohle ist unterstromseitig des Rechens mittels Blocksteinteppich vor Auskolkungen geschützt. Bei der Böschungssicherung ist ein entsprechendes Freibord berücksichtigt.

7.2 Interventionszeit

Der Schwemmholzrechen wurde so angeordnet, dass Ablagerungen im Rückstauraum zuerst Bereiche mit genügend Abstand zum Rechen füllen. So wird der Rechen nicht gleichzeitig mit dem Schwemmholz verlegt. Auf diese Weise kann Zeit für Interventionsmassnahmen gewonnen werden. Bei einem HQ_{100} können ca. 100 m³ Geschiebe in 15 Min. anfallen.

7.3 Restgefährdung

Es verbleibt ein Restrisiko, dass einzelne, kleinere Stämme weiter stromabwärts transportiert werden bzw. unterstromseitig neues Schwemmholz dazukommt. Dieses wird am Feinrechen beim MEWA-Areal aufgehalten.

8 Bauablauf

Der Schwemmholtzrechen wird in zwei Etappen erstellt. In einer ersten Etappe wird der Gulmenbach im linken Bereich um die Baustelle geführt. Hierzu wird als Wasserhaltung ein Damm in Längsrichtung errichtet. So kann die Böschungssicherung im rechten Uferbereich erstellt werden. In der Bachsohle können die Austauschbohrungen und das Einbringen der Stahlprofile erfolgen. Anschliessend wird bei Bedarf der Blocksteinteppich in der Gerinnesohle eingebaut und mit Kies überschüttet.

Nach der Fertigstellung der 1. Etappe wird die Wasserhaltung umgelegt und der Gulmenbach wird durch den neu erstellten Bereich geführt. So kann der Schwemmholtzrechen auf der linken Seite realisiert und bei Bedarf der Blocksteinteppich eingebaut werden.

Für das Baustellenabwasser wird eine entsprechende Wasseraufbereitung (Absetzbecken, Neutralisation) vorgesehen.

Die Anlieferung zur Baustelle erfolgt über die Kreuzung Speerstrasse und Holzmoosrütistrasse. In diesem Bereich ist auch die Baustelleninstallation vorgesehen.

Das Risiko während der Bauzeit ist gering, da der Bau in Etappen erfolgt. Falls es während der Bauzeit zu einem Hochwasserereignis kommt, ist mit lokalen Erosionserscheinungen zu rechnen.

Das Alarmierungs- und Notfallkonzept wird mit dem auszuführenden Unternehmer erarbeitet.

Die Auswirkungen auf die Umwelt werden im Kapitel 0 aufgezeigt.

9 Kosten und Nutzen

9.1 Baukosten

Die Baukosten wurden abgeschätzt, siehe nachfolgende Tabelle. Unvorhergesehenes ist mit rund 10% der Baukosten eingerechnet.

Die Gesamtkosten belaufen sich auf ca. CHF 412'00.00 inkl. MwSt. von 8.1%. Die Kostengenauigkeit beträgt $\pm 10\%$. Die Installations- und Materialpreise variieren zurzeit sehr stark.

Tabelle 6: Kostenvoranschlag

Arbeit	Total	Subventionsberechtigt	Nicht Subventions-berechtigt
Total Baukosten	Fr. 228'700.00	Fr. 228'700.00	Fr. -
111 Regie- und Kleinarbeiten	Fr. 10'000.00	Fr. 10'000.00	Fr. -
113 Baustelleneinrichtung	Fr. 72'000.00	Fr. 72'000.00	Fr. -
116 Holzen / Roden	Fr. 10'200.00	Fr. 10'200.00	Fr. -
171 Pfähle (Austauschbohrung & Stahlpfähle)	Fr. 38'000.00	Fr. 38'000.00	Fr. -
Austauschbohrungen	Fr. 8'900.00	Fr. 8'900.00	Fr. -
Stahlpfähle Rechen	Fr. 29'100.00	Fr. 29'100.00	Fr. -
211 Erdbau	Fr. 16'400.00	Fr. 16'400.00	Fr. -
213 Wasserbau	Fr. 82'100.00	Fr. 82'100.00	Fr. -
Sohlensicherung mit Blocksteinen (bei Bedarf)	Fr. 25'000.00	Fr. 25'000.00	Fr. -
Böschungssicherung	Fr. 34'100.00	Fr. 34'100.00	Fr. -
Steckhölzer / Neupflanzungen	Fr. 23'000.00	Fr. 23'000.00	Fr. -
Total Honorarkosten	Fr. 115'800.00	Fr. 115'800.00	Fr. -
Honorare	Fr. 105'100.00	Fr. 105'100.00	Fr. -
Nebenkosten	Fr. 10'700.00	Fr. 10'700.00	Fr. -
Total Risikokosten	Fr. 34'500.00	Fr. 34'500.00	Fr. -
Risikokosten 10% von Honorar und Baukosten	Fr. 34'500.00	Fr. 34'500.00	Fr. -
Zwischentotal	Fr. 379'000.00	Fr. 379'000.00	Fr. -
MWST	Fr. 30'700.00	Fr. 30'700.00	Fr. -
Zwischentotal	Fr. 409'700.00	Fr. 409'700.00	Fr. -
Landerwerb	Fr. 2'000.00	Fr. 300.00	Fr. 1'700.00
Total inkl. MwSt.	Fr. 411'700.00	Fr. 410'000.00	Fr. 1'700.00

9.2 Reduktion des Schadenpotentials

Die Reduktion des Schadenpotentials wurde konzeptionell anhand der von Überflutungen betroffenen Gebäude bei einem HQ₃₀₀ abgeschätzt. Anhand einer 2D-Simulation der Schwachstellen Gul5 bis Gul8 wurden die Austrittsmengen des Gulmenbachs gemäss Gefahrenkarte modelliert, jedoch unter der Annahme des realisierten MEWA-Projektes mit der verschobenen Schwachstelle Gul8 zur Nordstrasse.

Ist- Situation

Im Ist-Zustand (ohne Schwemmholtzrechen bei der Speerstrassenbrücke) kommt es ab einem HQ₃₀₀ zu einer Verklausung bei der Schwachstelle

Gul5 oder der neuen Schwachstelle Gul8 (konservativ Vollverklauung). Bei der Schwachstelle Gul5 kommt es zu einem Wasseraustritt von maximal $11.3 \text{ m}^3/\text{s}$ (konservativ Vollverklauung). Dies führt zu Überschwemmungen in der MEWA-Umgebung und im Siedlungsgebiet weiter stromabwärts.

Bei der Schwachstelle Gul8 kommt es zu einem Wasseraustritt von maximal $13.5 \text{ m}^3/\text{s}$ an der Nordstrasse.

Die Verklauung der Durchlässe hat grossflächige Überflutungen im Siedlungsgebiet zur Folge.

Projekt

Nach der Realisierung des Schwemmholtzrechens an der Speerstrassenbrücke wird das Schwemmholtz zurückgehalten und die Verklauung an der Schwachstelle Gul5 entfällt. Bei der Schwachstelle Gul8 (ohne Druckabfluss: Kapazität von $5\text{-}7 \text{ m}^3/\text{s}$) kommt es zu einem reduzierten Wasseraustritt von $6.5\text{-}8.5 \text{ m}^3/\text{s}$.

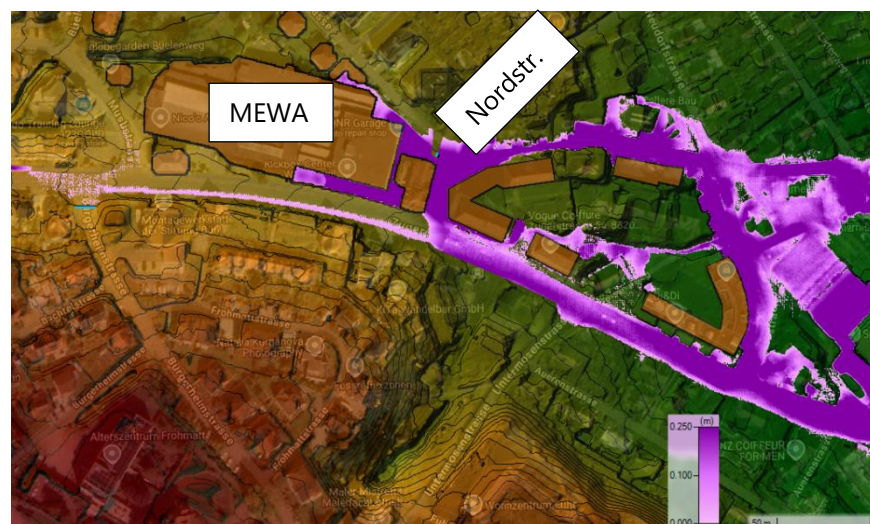


Abbildung 14: Resultat 2D-Simulation an der neuen Eindolung an der Nordstrasse ohne Verklauung (und ohne Wasseraustritte der Seitengewässer)

Reduktion Schadenpotential

Durch das Wegfallen der Verklauung an der Schwachstelle Gul5 sind die Gebäude im Umkreis der Schwachstelle zukünftig bis zu einem HQ_{300} geschützt.

Zudem reduziert sich die austretende Wassermenge um ca. $5\text{-}7 \text{ m}^3/\text{s}$. Dies hat geringere Fliesstiefen und Strömungsgeschwindigkeiten zur Folge und die Überschwemmungsgebiete im Siedlungsgebiet reduzieren sich, wodurch weniger Gebäude im Siedlungsgebiet betroffen sind. Zudem profitieren diverse Sonderrisikoobjekte bei HQ_{300} von geringeren Fliesstiefen. Die verhinderte Schadensumme wird für ein HQ_{300} auf > 10 Millionen CHF geschätzt.

10 Eigentums- und Unterhaltsregelung

Landerwerb

Die Stadt Wädenswil erwirbt die beidseitig des Gulmenbachs beanspruchten Flächen auf den Parzellen WE13066 und WE2554 und tritt diese unentgeltlich dem Kanton Zürich als öffentliches Bachgebiet ab.

Überwachung

Der Schwemmholzrechen ist laufend in periodischen Zeitabständen (5-10 Jahre) und nach besonderen Ereignissen, wie z.B.: Hochwasser und starken Gewitter zu überprüfen. Dabei muss beurteilt werden, ob eine Ausbaggerung bzw. Räumung des Rechens erforderlich ist. Ergänzend soll der Zustand der Stahlstäbe beurteilt werden.

Unterhalt

Im Rahmen der Unterhaltsarbeiten muss der Rechen periodisch geräumt und das abgelagerte Geschiebe im Bereich des Rechens ausgebaggert werden. Das Holz beim Rechen wird von der Speerstrassenbrücke entfernt.

11 Termine

Der Schwemmholzrechen soll nach Vorliegen der Baubewilligung umgesetzt werden.

Staubli, Kurath & Partner AG
25. März 2026

Anhang 1:

Allgemeine Grundlagen

Boden

Fruchtfolgefäche (FFF)

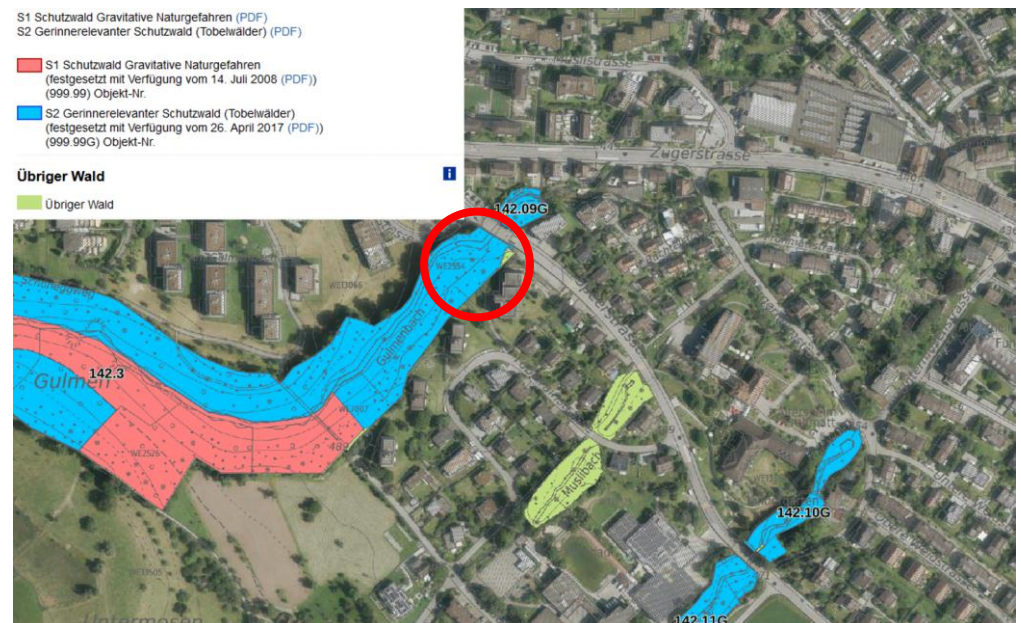
kein Eintrag

Kataster der belasteten Standorte
(KbS)

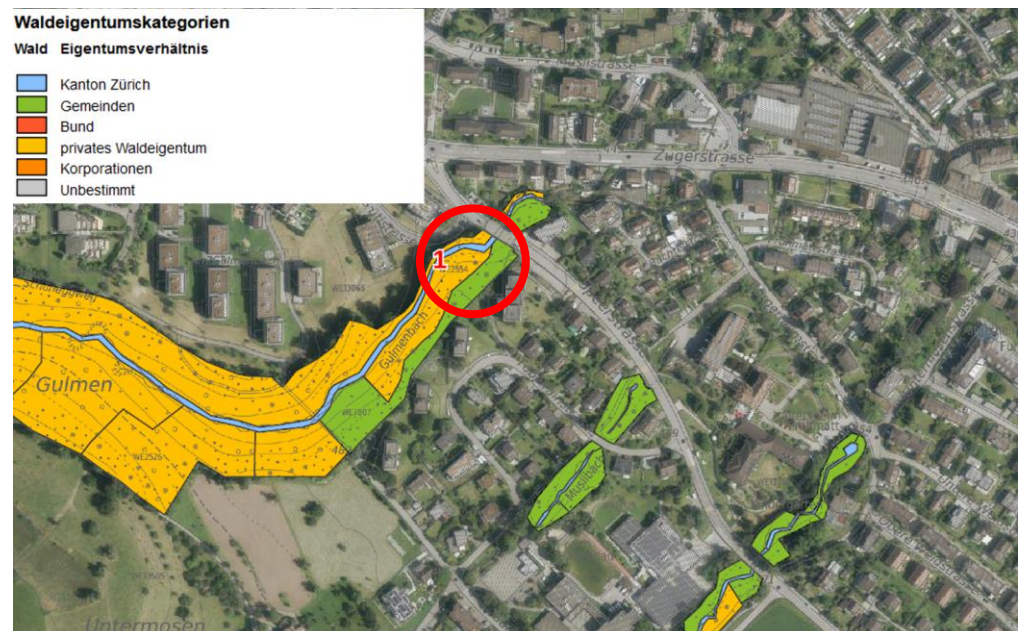
kein Eintrag

Flora und Fauna, Vegetation

Schutzwald



Waldeigentumskategorien, Forstkreise und Forstreviere

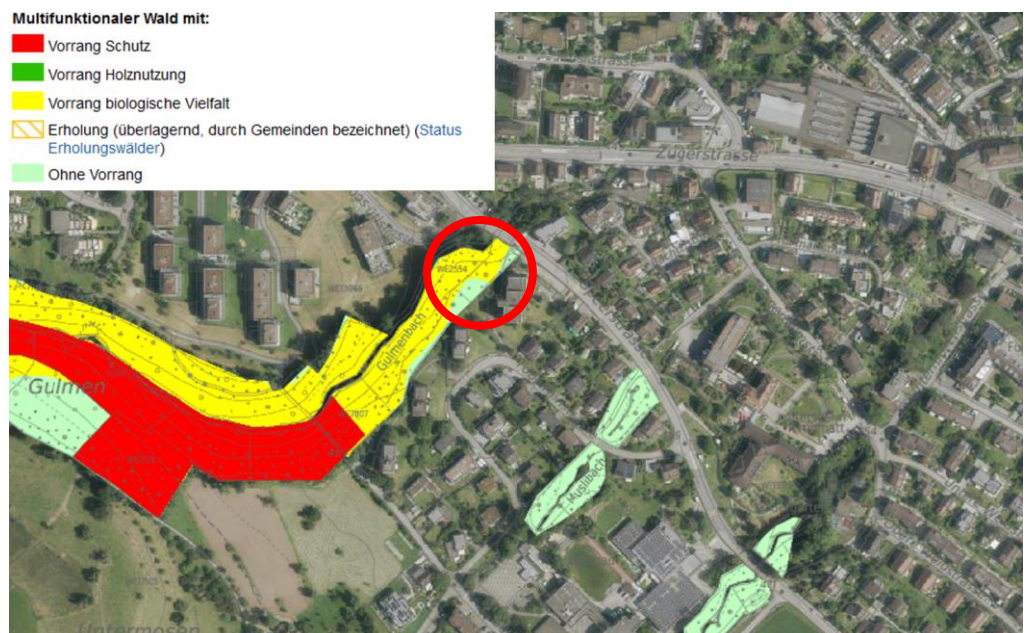


Schwemmholtzrechen Gulmenbach Speerstrasse Technischer Bericht / Bauprojekt

Waldentwicklungsplan Kanton
Zürich 2010: Besondere Ziele



Waldentwicklungsplan Kanton
Zürich: Waldfunktionen

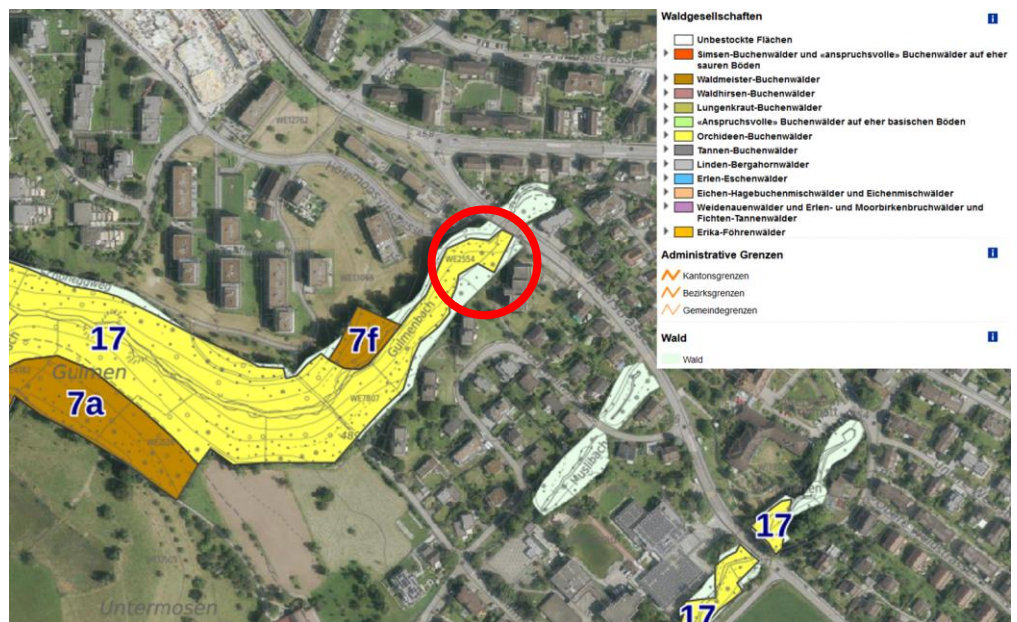


Schwemmholzrechen Gulmenbach Speerstrasse Technischer Bericht / Bauprojekt

Waldstandorte von naturkundlicher Bedeutung (WNB)



Vegetationskundliche Kartierung des Kanton Zürichs



Inventare, Schutzgebiete

Archäologische Zone

kein Eintrag

kantonales Inventar der Landschaftsschutzobjekte

kein Eintrag

überkommunale Naturschutzobjekte

liegt in einem überkommunalen Naturschutzobjekt

Wasser

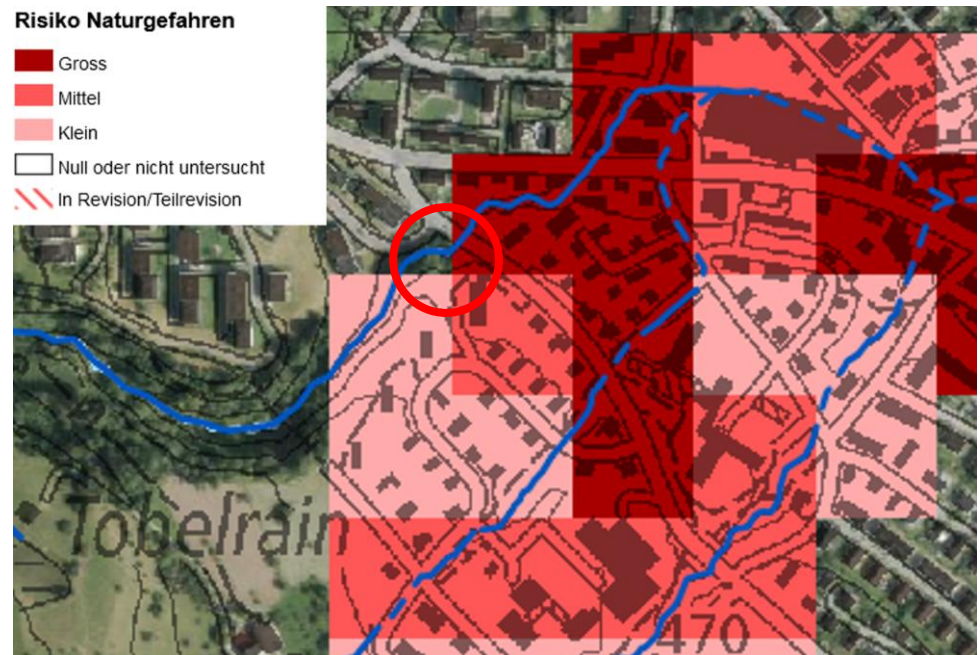
Gewässer-Ökomorphologie



Naturgefahrenkarte



Risikokarte Naturgefahren (Hochwasser und Massenbewegungen)



Anhang 2:
Naturwerte Ufer- und Bö-
schungsbereiche und Auf-
nahme Makrozoobenthos

Das Urheberrecht an diesem Plan besitzt die Gemeinde Wädenswil. Die Daten haben keine rechtliche Gültigkeit. Verbindliche Auskünfte erteilen ausschliesslich die zuständigen Dienststellen der Stadtverwaltung.



1: 100

Erstellt: 24.01.2023

stadt wädenswil

Probe Markzoobenthos
ausstehend -> Ausführung M. Hohl

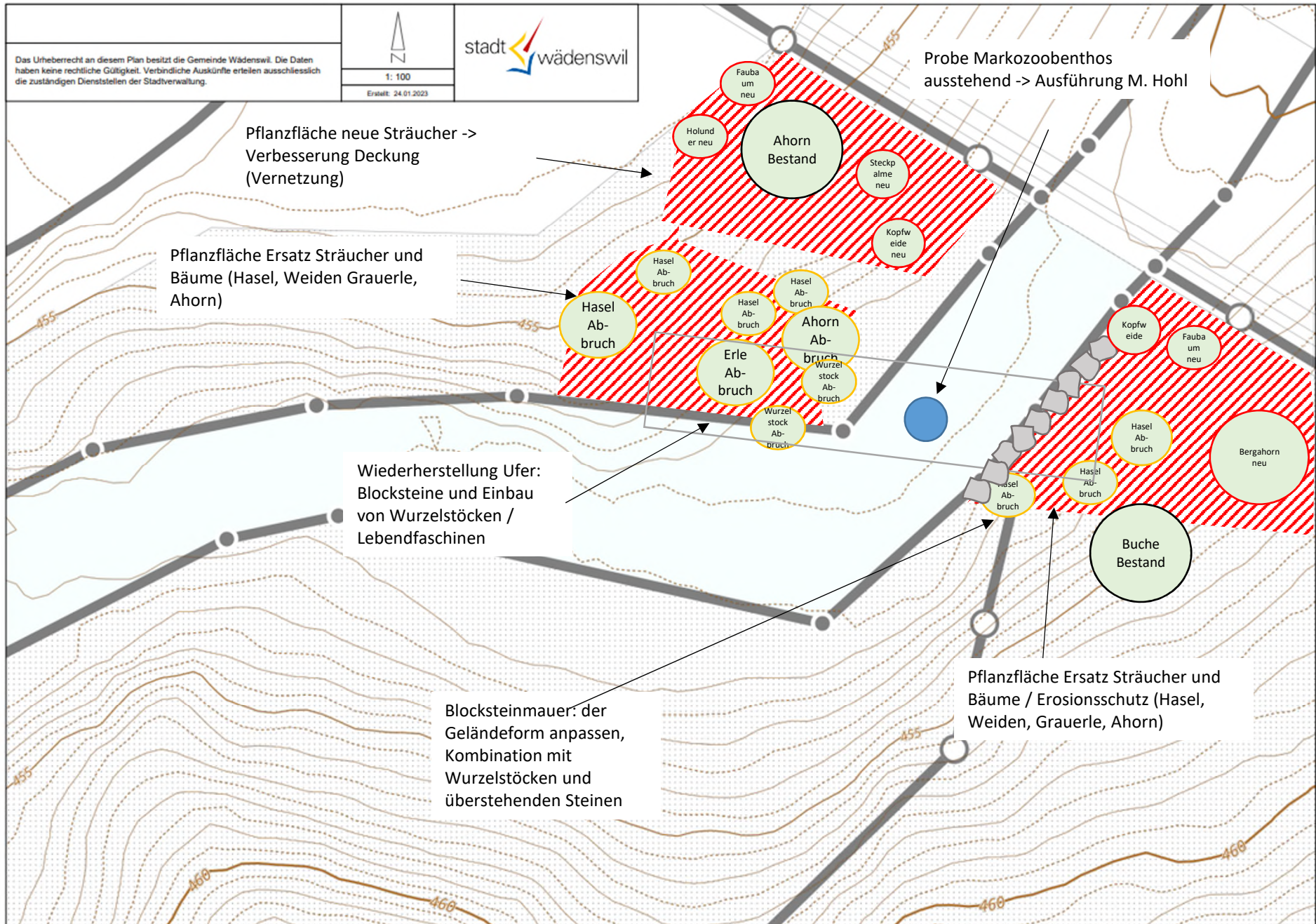
Pflanzfläche neue Sträucher ->
Verbesserung Deckung
(Vernetzung)

Pflanzfläche Ersatz Sträucher und
Bäume (Hasel, Weiden Grauerle,
Ahorn)

Wiederherstellung Ufer:
Blocksteine und Einbau
von Wurzelstöcken /
Lebendfaschinen

Blocksteinmauer: der
Geländeform anpassen,
Kombination mit
Wurzelstöcken und
überstehenden Steinen

Pflanzfläche Ersatz Sträucher und
Bäume / Erosionsschutz (Hasel,
Weiden, Grauerle, Ahorn)



Markus Hohl
Stadt Wädenswil
Planen und Bauen
Biodiversität & Naturschutz
Florhofstrasse 3
8820 Wädenswil

Zürich, 13. Juni 2023

Kurzbericht: Probeentnahme am Gulmenbach (Wädenswil)

Im Rahmen des Baus eines Schwemmholzrechens am Gulmenbach soll untersucht werden, wie sich die Lebensgemeinschaft des Makrozoobenthos (kurz MZB) zusammensetzt und ob Rote-Liste-Arten vorhanden sind.

Standort und Methode

Die Probeentnahme am Gulmenbach fand am 27. Mai 2023 statt. Es wurde der Bereich oberhalb der Speerstrasse untersucht (Abb. 1, Abb. 2 und Abb. 3). Es wurden mehrere Substrate beprobt (Steine, Kies, Sand, Fels, Moos), wobei faustgrosse Steine und Kieselsteine die Substratzusammensetzung deutlich dominierten.

Die Proben wurden vor Ort sortiert, und die Tiere in Alkohol 90% Vol. fixiert. Feuersalamander wurden lebend vor Ort bestimmt und gleich wieder freigelassen.

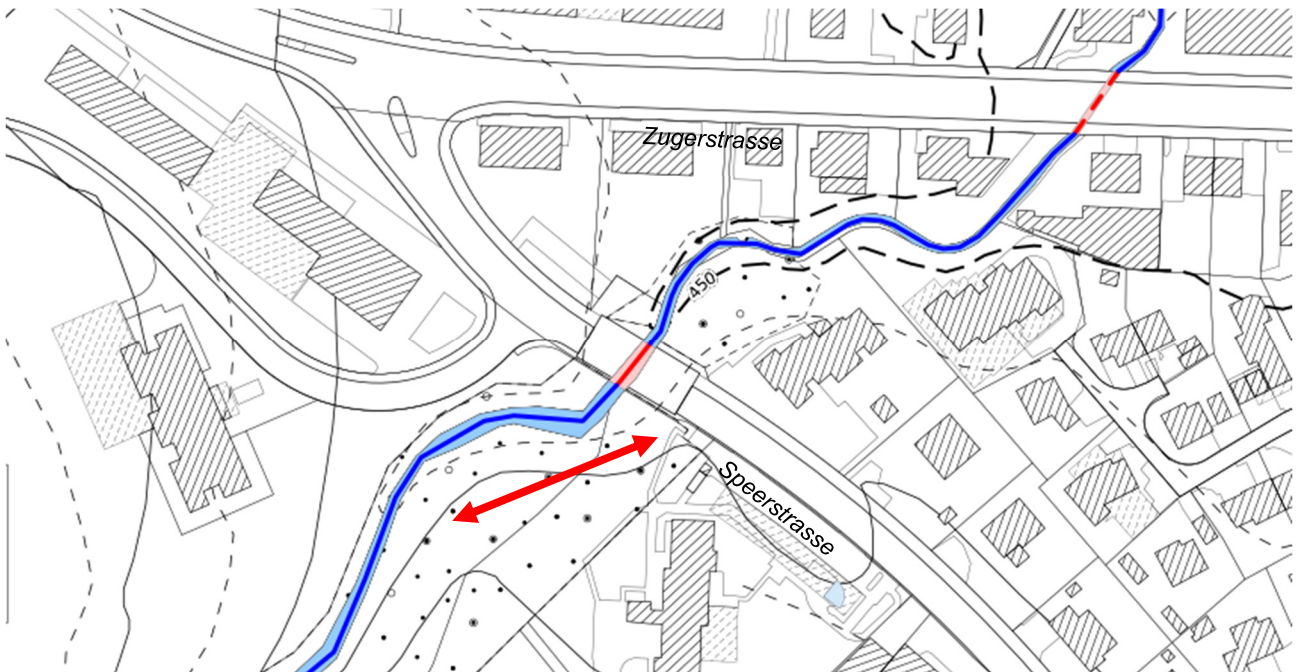


Abb. 1: Probeentnahme-Standort Gulmenbach (roter Pfeil).



Abb. 2: Bereich unter der Brücke.



Abb. 3: Dominantes Substrat: Steine und Kieselsteine

Die EPT (Eintags-, Stein- und Köcherfliegen) sowie einige andere Gruppen wurden bis auf die tiefst mögliche systematische Einheit bestimmt, alle anderen Tiere bis auf die Ordnung oder Familie. Dabei wurde kontrolliert, ob Rote-Liste-Arten vorhanden sind.

Ergebnisse

Die Taxaliste ist im Anhang beigelegt.

Es konnten 38 Taxa gefunden werden. Darunter auch einige Feuersalamander-Larven (*S. salamandra*) die in der Roten Liste als verletzlich eingestuft werden. Sie halten sich gerne in kleinen Pools auf wo sie sich von MZB ernähren. Ihre Entwicklung zum erwachsenen Tier ist nach etwa drei bis fünf Monaten abgeschlossen.

Es konnten keine weitere Rote-Liste-Arten gefunden werden.

Die übrige Lebensgemeinschaft ist aus standorttypischen Vertretern des MZB zusammengesetzt. Zum Beispiel die Köcherfliege *Tinodes unicolor* ist eine Art, die auf Steinen und Kieselsteinen lebt, auf denen sie kleine Röhrchen bildet. Oder die Eintagsfliege *Ephemera danica*, die hingegen fast ausschliesslich in sandigen Substraten lebt.

Das Vorhandensein von Steinfliegen (*Leutra sp.* und *Protonemura risi*) zeigt, dass im Gulmenbach die Wasserqualität für diese empfindliche Gruppe ausreicht.

Negativ fällt das Vorhandensein der neuseländischen Zwergdeckelschnecke auf. Es handelt sich um ein Neozoa, das bei günstigen Bedingungen auch sehr grosse Dichten erreichen kann.

A. Carlevaro

Verfasst am 13. Juni 2023 von Anna Carlevaro, Benthos

Taxaliste**Gulmenbach, Wädenswil**

Leg. & Det. Anna Carlevaro, Benthos

Koord: 2'692'406, 1'231'822, 451 m ü. M.

Datum: 27.05.2023

Gruppe	Ordnung	Familie	Taxa	Name	Stadium	RL	Anzahl
Vertebrata			<i>Salamandra salamandra</i>	Feuersalamander	L	VU	2
Anellida	Hirudinea	Erpobdellidae	Erpobdellidae	Egel			2
Anellida	Oligochaeta		Oligochaeta	Ringelwurm		LC	240
Mollusca	Gastropoda	Hydrobiidae	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	Neuseel. Zwergdeckelschnecke		NE	16
Mollusca	Gastropoda	Lymnaeidae	Lymnaeidae	Schlamm Schnecke			6
Arthropoda	Arachnida	Hydracarina	Hydracarina	Süsswassermilbe			6
Crustacea	Amphipoda	Gammaridae	<i>Gammarus fossarum</i>	Bachflohkrebs			2
Crustacea	Amphipoda	Gammaridae	<i>Gammarus</i> sp.	Bachflohkrebs			120
Insecta	Ephemeroptera	Heptageniidae	<i>Ecdyonurus venosus</i>	Eintagsfliege	L	LC	48
Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Habrophlebia lauta</i>	Eintagsfliege	L	LC	60
Insecta	Ephemeroptera	Ephemeridae	<i>Ephemera danica</i>	Eintagsfliege	L	LC	52
Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i>	Eintagsfliege	L	LC	59
Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Alainites muticus</i>	Eintagsfliege	L	LC	4
Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis alpinus</i>	Eintagsfliege	L	LC	1
Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis fuscatus</i> -K.	Eintagsfliege	L	LC	1
Insecta	Ephemeroptera	Ephemerellidae	<i>Serratella ignita</i>	Eintagsfliege	L	LC	9
Insecta	Odonata	Cordulegastridae	<i>Cordulegaster bidentata</i>	Gestreifte Quelljungfer	Ex	LC	1
Insecta	Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra</i> sp.	Steinfliege	L	LC	76
Insecta	Plecoptera	Nemouridae	<i>Protonemura</i> sp.	Steinfliege	L	LC	1
Insecta	Plecoptera	Nemouridae	<i>Protonemura risi</i>	Steinfliege	L	LC	1
Insecta	Coleoptera	Elmidae	Elmidae	Hakenkäfer	L, Im		64
Insecta	Coleoptera	Hydraenidae	Hydraenidae	Langtasterwasserkäfer	Im		1
Insecta	Trichoptera	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila pubescens</i>	Köcherfliege	L	LC	3
Insecta	Trichoptera	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila</i> sensu str.-K.	Köcherfliege	L	LC	1
Insecta	Trichoptera	Philopotamidae	<i>Philopotamus variegatus</i>	Köcherfliege	L	LC	1
Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche instabilis</i>	Köcherfliege	L	LC	6
Insecta	Trichoptera	Polycentropodidae	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	Köcherfliege	L	LC	1
Insecta	Trichoptera	Psychomyiidae	<i>Tinodes unicolor</i>	Köcherfliege	L	LC	4
Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	<i>Halesus radiatus</i>	Köcherfliege	L	LC	1
Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	<i>Potamophylax cingulatus</i>	Köcherfliege	L	LC	1
Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	<i>Melampophylax melampus</i>	Köcherfliege	L	LC	2
Insecta	Diptera	Simuliidae	Simuliidae	Kriebelmücke	L		40
Insecta	Diptera	Chironomidae	Chironomidae	Zuckmücken	L		168
Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae	Gnitze	L		8
Insecta	Diptera	Athericidae	Athericidae	Ibisfliege	L		8
Insecta	Diptera	Limoniidae/Pediciidae	Limoniidae/Pediciidae	Stelzmücke	L		4
Insecta	Diptera	Stratiomyidae	Stratiomyidae	Waffenfliege	L		2
Insecta	Diptera	Psychodidae	Psychodidae	Schmetterlingsmücke	L		1

Anzahl Taxa: 38

Anzahl RL: 1

Stadium: L = Larve, Im = Imago, Ex = Exuvie

Rote Liste Status:

In der Schweiz ausgestorben (RE)

Vom Aussterben bedroht (CR)

Stark gefährdet (EN)

Verletzlich (VU)

Potenziell gefährdet (NT)

Nicht gefährdet (LC)

Ungenügende Datengrundlage (DD)

Nicht beurteilt, Neozoa (NE)

Anhang 3:

Fotos



1. Linke Böschung und Auf-
weitung vor Speerstrassen-
brücke (Blick bachabwärts)



2. Rechte Böschung vor
Speerstrassenbrücke (Blick
bachabwärts)



3. Blick bachaufwärts unter
Speerstrassenbrücke

Staubli, Kurath & Partner AG, Ingenieurbüro

Bachmattstrasse 53, Postfach, 8048 Zürich

Telefon 043 336 40 50

sk@wasserbau.ch

www.wasserbau.ch

Zweigstelle:

Neugasse 15, 6300 Zug

Telefon 041 710 41 81