

Rubrik: Bau, Raum, Verkehr, Umwelt und Energie
Unterrubrik: Öffentliche Planaufgabe
Publikationsdatum: KABNW 22.04.2025
Öffentlich einsehbar bis: 22.07.2025
Meldungsnummer: BA-NW10-0000000022

Publizierende Stelle



Politische Gemeinde Hergiswil NW, Seestrasse 54, 6052 Hergiswil NW

Öffentliche Planaufgabe – Hochwasserschutzprojekt Steinibach; Ertüchtigung der Ufermauer mit Sicherungsmassnahmen an der Montanastrasse, Abschnitt Althuserbrücke bis Autobahn A2, Hergiswil (NW)

Titel

Hochwasserschutzprojekt Steinibach; Ertüchtigung der Ufermauer mit
Sicherungsmassnahmen an der Montanastrasse, Abschnitt Althuserbrücke bis Autobahn
A2

Bauherrschaft

Politische Gemeinde Hergiswil, Seestrasse 54, 6052 Hergiswil

Rechtsmittel / Einsichtnahme

Öffentliche Bekanntmachung gemäss Art. 49 des Gesetzes über die Gewässer
(Gewässergesetz; GewG, NG 631.1): Die Gesuchsunterlagen liegen während 20 Tagen
zur öffentlichen Einsicht in der jeweiligen Gemeindekanzlei auf. Öffentlich-rechtliche
Einwendungen sind während dieser Frist schriftlich, mit Begründung und Anträgen
sowie im Doppel beim Gemeinderat einzureichen (Art. 49 Abs. 3 GewG). Über die
Einwendungen entscheidet der Gemeinderat (Art. 51 Abs. 1 GewG).

Kontaktstelle

Politische Gemeinde Hergiswil NW
Seestrasse 54
6052 Hergiswil NW

Frist

Ablauf der Frist: 13.05.2025

KANTON

NIDWALDEN



GEMEINDE

HERGISWIL

Steinibach und seine Zuflüsse, Ertüchtigung der Ufermauer mit Sicherungs- massnahmen an der Montanastrasse Abschnitt Althuserbrücke bis Autobahn A2

Bauprojekt

Projektmappe

Auftraggeber:		
Gemeinde Hergiswil Baudepartement, Bereich Tiefbau Seestrasse 54 6052 Hergiswil		

Projektbearbeitung:		
Bauingenieur:		
 SCHUBIGER AG BAUINGENIEURE 6052 Hergiswil Fon 041 632 66 22 6375 Beckenried info@schubiger-nw.ch 6048 Horw www.schubiger-nw.ch		

Datum:	erst.	gepr.
11.04.2025	nn	mz
a		
b		
c		
d		

Format:

Dok. Nr.: **2371-PM**

Inhaltsverzeichnis

Dokumente

Dokument	Bezeichnung	Format
2371-41b	Technischer Bericht	A4

Pläne

Plan	Bezeichnung	Format
2371-401	Topografische Karte	1:25'000
2371-402a	Grundriss Mauersanierung	1:100
2371-403a	Ansicht und Schnitte	1:100
2371-404a	Normalien und Detailschnitte	1:50, 1:10

Hergiswil, im April 2025

SCHUBIGER AG BAUINGENIEURE

KANTON

NIDWALDEN



GEMEINDE

HERGISWIL

Steinibach und seine Zuflüsse, Ertüchtigung der Ufermauer mit Sicherungs- massnahmen an der Montanastrasse Abschnitt Althuserbrücke bis Autobahn A2

Bauprojekt

Technischer Bericht

Auftraggeber:		
Gemeinde Hergiswil Baudepartement, Bereich Tiefbau Seestrasse 54 6052 Hergiswil		

Projektbearbeitung:		
Bauingenieur:		
 SCHUBIGER AG BAUINGENIEURE 6052 Hergiswil Fon 041 632 66 22 6375 Beckenried info@schubiger-nw.ch 6048 Horw www.schubiger-nw.ch		

	Datum:	erst.	gepr.
	09.04.2024	mz	
a	10.09.2024	mz	sc
b	11.04.2025	mz	sc
c			
d			

Format:

Dok. Nr.: **2371-41b**

Zusammenfassung

Mit der Sanierung der Montanstrasse im Sommer 2022, welche seitlich durch die Leitmauer vom Steinibach abgetrennt wird, wurde festgestellt, dass die Stützmauer Mängel aufweist. Der Projektperimeter befindet sich zwischen der Überführung Nationalstrasse A2 und der Althuserbrücke.

Darauffolgend wurde der Zustand der Leitmauer vom Steinibach anhand Bohr- und Baggersondagen vom Dezember 2023 beurteilt.

In Bezug auf die notwendige Instandstellung der Leitmauer werden folgende Massnahmen vorgeschlagen;

- Ersatzneubau der Brüstungsmauer in Beton inkl. Absturzsicherung.
- Verstärkung der Mauer mittels Pfähle.
- Fundamentsockel im Steinibach zur Verbesserung der Fundation.

Alternativ werden auch zwei Neubauvarianten überprüft.

Ebenfalls werden entsprechende Sofortmassnahmen vorgeschlagen.

Im Kostenvoranschlag sind SFr. 800'000 für die Umsetzung der vorgeschlagenen Massnahmen berechnet. Die Finanzierung ist mit den zu erwartenden Subventionsbeiträgen aufgezeigt.

Die Umsetzung der Sanierungsmassnahmen ist während einem Zeitraum von wenigen Monaten in einem Winter geplant.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	1
1 Anlass und Auftrag.....	5
1.1 Anlass	5
1.2 Auftrag	5
1.3 Projektorganisation	5
1.3.1 Bauherrschaft	5
1.3.2 Projektbegleitung	5
1.3.3 Projektbearbeitung	5
2 Grundlagen.....	6
2.1 Gesetzliche Rahmenbedingungen	6
2.2 Richtlinien und Wegleitungen	6
2.3 Projektspezifische Grundlagen.....	6
3 Ausgangslage	7
3.1 Charakteristiken des Einzugsgebiets	7
3.2 Historische Ereignisse	8
3.3 Projektperimeter	8
3.4 Situation.....	9
3.5 Gewässerzustand.....	9
3.6 Hydrologische Verhältnisse	9
3.7 Geologische Verhältnisse.....	10
3.7.1 Geschiebeverhältnisse	10
3.7.2 Schwemmholzverhältnisse	10
3.8 Ökologische Verhältnisse	10
3.9 Kulturelle Verhältnisse.....	11
3.10 Mögliche Gefahrenprozesse	11
3.11 Beurteilung der bestehenden Schutzbauten	11
3.12 Gefahrenszenarien	14
3.13 Boden und Altlasten	14
3.14 Werkleitungen und Infrastrukturanlagen	15
3.14.1 Werkleitungen.....	15
3.14.2 Infrastruktur	15
4 Projektannahmen.....	16
4.1 Schutzkonzept	16
4.1.1 Schutzziele	16
4.1.2 Schutzdefizite	17
4.1.3 Massnahmenziele.....	17
4.1.4 Festlegung der Dimensionierungsgrössen.....	17
4.2 Zieldefinition Ökologie	17
5 Schadenpotential / Risiko	18
5.1 Gefahrenkarten vor Massnahmen.....	18
5.2 Schadenpotential vor Massnahmen	18

Inhaltsverzeichnis

6	Projektziele	19
6.1	Leitbild	19
6.2	Entwicklungsziele	19
6.2.1	Hochwasserschutzziele	19
6.2.2	Infrastrukturziele	19
6.2.3	Ziele Erholungskonzept	19
7	Statische Überprüfung	20
7.1	Einwirkungen und Nutzlasten	20
7.1.1	Hochwasser	20
7.1.2	Nutzlasten	20
7.1.3	Erddruck auf Stützbauwerke	20
7.1.4	Anpralllasten	21
7.2	Zusammenfassung Nachweis	21
8	Sofortmassnahmen	22
8.1	Empfehlungen	22
8.1.1	Verkehrsfläche zur Stützmauer absperren	22
8.1.2	Verschiebungsmessung (Beobachtung bis zur Ausführung der permanenten Massnahmen)	22
8.1.3	Blocksätze vor Mauer	23
8.2	Verbesserung der Mauerstabilität	24
9	Massnahmenplanung	25
9.1	Massnahmenziele	25
9.2	Raumplanerische Massnahmen	25
9.3	Variantenstudium Massnahmen	25
9.4	Variante 0 keine baulichen Massnahmen	25
9.5	Bauliche Massnahmen Variante 1	26
9.5.1	Instandstellung Leitmauer	26
9.5.2	Belagsarbeiten	28
9.6	Bauliche Massnahme Variante 2	29
9.7	Bauliche Massnahme Variante 3	30
9.8	Ökologische Massnahmen	30
9.9	Baulicher Gewässerschutz	31
9.10	Entwässerung während Bauphase	31
9.11	Lärm- und Schallschutz während Bauphase	31
9.12	Gestaltung und Natur- und Landschaftschutz	32
9.13	Landbedarf	32
9.14	Materialbewirtschaftung und Materialbilanz	32
10	Auswirkungen der Massnahmen	33
10.1	Auswirkungen auf Siedlungen und Nutzflächen	33
10.2	Auswirkungen auf Natur und Landschaft	33
10.3	Gewässerökologie und Fischerei	33
10.4	Oberflächen- und Grundwasser	33

Inhaltsverzeichnis

10.5	Interessensabwägung	33
11	Verbleibende Gefahren und Risiken	34
11.1	Überlastszenarien	34
11.2	Gefahrenbeurteilung nach Massnahmen	34
11.3	Verbleibende Risiken	34
11.4	Umsetzung in die Notfallplanung	35
12	Kosten	36
12.1	Grundlagen	36
12.2	Kostenvoranschlag	36
12.3	Wirtschaftlichkeit	36
12.4	Finanzierung und Kostenteiler	36
13	Auswertung Variantenvergleich und Empfehlung	38
13.1	Bestvariante	39
14	Pflege- und Unterhaltskonzept	40
15	Weitere Planungsphasen / Terminplanung	41
16	Schlussbemerkungen	42

1 Anlass und Auftrag

1.1 Anlass

Im 2022 wurde die Montanstrasse geöffnet um die Werkleitung und der Belag zu erneuern. Da zeigte sich, dass die Rückseite der Leitmauer vom Steinibach baulich in schlechtem Zustand ist. Diese ist stark verwittert und mit losem Material. Folgend wurde im Dezember 2023 eine Zustandsaufnahme mit Baggersondagen und Kernbohrungen gemacht. Ebenfalls wurde die Standsicherheit der Mauer überprüft und im nachfolgenden Bericht wird ersichtlich, dass mittelfristig Massnahmen erforderlich sind um den Bestand aufrecht zu erhalten. Ohne Massnahmen sind die Nutzungs- und Schutzfunktionen vom Bauwerk stark eingeschränkt.

1.2 Auftrag

Die Gemeinde Hergiswil beauftragte die Schubiger AG Bauingenieure, eine Zustandsbeurteilung für die Leitmauer vom Steinibach zwischen Althuserbrücke und der A2 zu erstellen. Der Auftrag wurde im Oktober 2023 erteilt.

Mit dem vorliegenden Projekt sind die Leitmauern vom Steinibach statisch zu überprüfen und allenfalls Verstärkungsmassnahmen aufzuzeigen.

1.3 Projektorganisation

1.3.1 Bauherrschaft

Auftraggeber: Gemeinde Hergiswil
Seestrasse 54
6052 Hergiswil

1.3.2 Projektbegleitung

Projektbegleitung: Gemeinde Hergiswil
Seestrasse 54
6052 Hergiswil
vertreten durch: Daniel Burkart; Leiter Werke + Schutz

1.3.3 Projektbearbeitung

Projektbearbeitung: Schubiger AG Bauingenieure
Müliweg 2
6052 Hergiswil
Projektbearbeiter: Matthias Zolliker,
Projektingenieur: Peter Scheiwiller

Vermessung: GeoTeam AG
Buochserstrasse 15
6375 Beckenried
Geomatiker: Patrick Graf

2 Grundlagen

2.1 Gesetzliche Rahmenbedingungen

- Eidgenössische und kantonale Gesetze.

2.2 Richtlinien und Wegleitungen

- Richtplan, Zonenplan, Bau- und Zonenreglement.
- SIA-Normen, insbesondere SIA 260, 261, 261/1, 262, 262/1, 267, 267/1.
- VSS-Normen.
- Fachordner Naturgefahren, vif.
- Handbuch Programmvereinbarungen im Umweltbereich (BAFU, 2011).

2.3 Projektspezifische Grundlagen

- [1] Schubiger AG Bauingenieure Hergiswil / Oeko-B AG, Stans, Überprüfung der Gefahrensituation Steini- und Mühlebach, 1996.
- [2] Keller + Lorenz AG Luzern, Geologischer-Geotechnischer Vorbericht, Sanierung und Erneuerung Schulanlage Grossmatt, 14. Dezember 2015.
- [3] GEOTEST, Horw, Aktennotiz, Hergiswil, Steinibach Sanierung Längsverbau Höhe Montanstrasse, 26. Februar 2024.
- [4] Schubiger AG Bauingenieure, Hergiswil, Hochwasserschutz Hergiswil, 5. Bauetappe Steinibach, Baulos 5.1 bis 5.4, 2012.
- [5] Schubiger AG Bauingenieure, Fotos, Montanstrasse Hergiswil, August 2022.
- [6] Schubiger AG Bauingenieure, Aufnahmen und Fotos, Steinibach Hergiswil, Dezember 2023.
- [7] CES Bauingenieure AG Hergiswil, Situation 1:200 Strassenbau, Abwasser- und Werkleitungen, 14.04.2022.
- [8] Geoportal Kanton Nidwalden (GiS).

3 Ausgangslage

3.1 Charakteristiken des Einzugsgebiets

Das hydrologische Einzugsgebiet des Steinibachs umfasst eine Fläche von ca. 3.75 km². 70 % der Fläche ist bewaldet. Auf weiteren 5 % der Fläche befinden sich Wohnsiedlungen und die restlichen 25 % entsprechen Wiesen und Weiden (vgl. Abbildung 1).

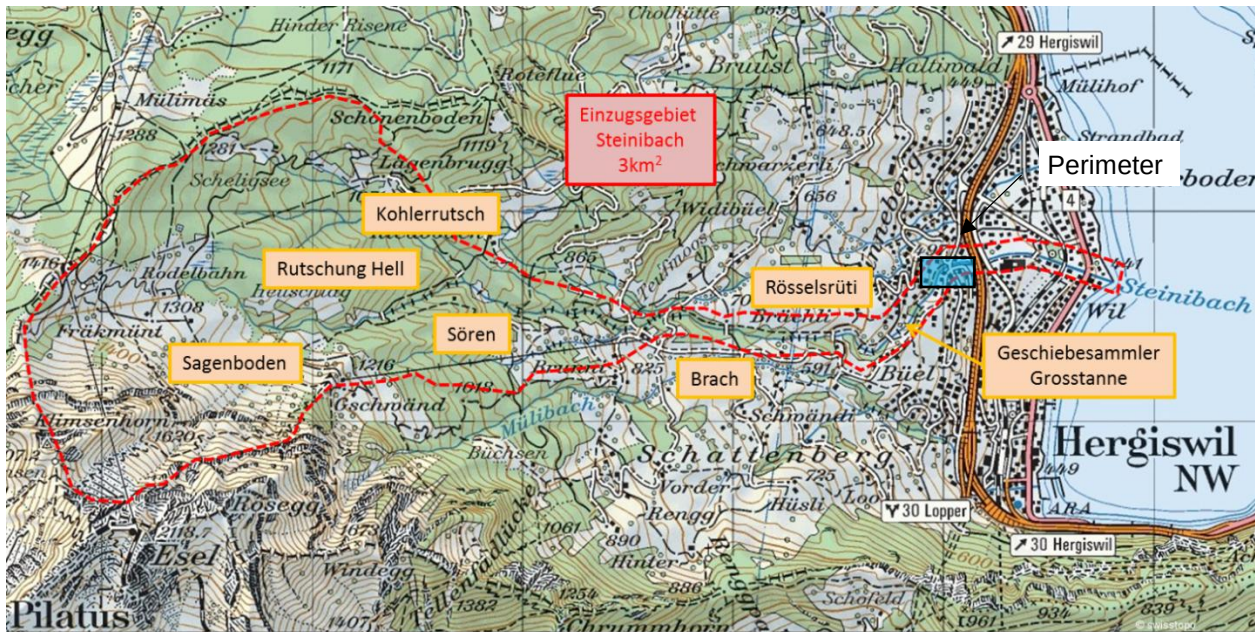


Abbildung 1: Einzugsgebiet des Steinibachs vom Quell- bis zum Mündungsgebiet (Quelle: swisstopo).

Der Steinibach entspringt im Pilatusgebiet auf einer Höhe zwischen 1'200 und 1'300 m ü.M. in der Nähe des Sagenbodens. Oberhalb des Sagenbodens befinden sich mehrere Runsen. Bei reichlichem Wasserangebot können diese Runsen dem Steinibach zusätzliches Wasser und vor allem erodiertes Material zuführen. Bis zu seiner Einmündung in den Vierwaldstättersee auf einer Höhe von 436 m ü.M wird der Steinibach durch mehrere Seitenbäche gespeisen.

Der Steinibach wurde in der Vergangenheit relativ stark verbaut. Der ökomorphologische Zustand des Baches wird deshalb auf den meisten Abschnitten, darunter auch im Projektperimeter als beeinträchtigt eingestuft (vgl. Kapitel 3.8). Nur in den Quellgebieten und auf einem Teilstück im Gebiet Brach verläuft der Steinibach noch natürlich. Im Mittellauf rund um den Projektperimeter zeichnet sich der Bach vor allem durch die zahlreichen Abstürze aus. Unterhalb des Geschieberückhalts Grosstanne verläuft der Bach sogar gänzlich in einem künstlichen Bett mit senkrechten Ufermauern und Abstürzen. Ausnahme bildet der Abschnitt zwischen der Pilatusstrasse und der Allmendlibrücke. In diesem Abschnitt wurde im Zusammenhang mit der Realisierung des Bauloses 5.4 das künstliche Bett abgebrochen und durch ein natürlicheres Raubettgerinne inkl. Niederwasserrinne mit flacheren Uferböschungen ersetzt. Auch im unteren Teil des Abschnitts Sören wurde im Jahr 2023 die alte Sperrentreppe teilweise abgebrochen und mit einer natürlicheren Raubetttrinne mit flacheren Ufern ersetzt.

3.2 Historische Ereignisse

In der Vergangenheit trat der Steinibach wiederholt über die Ufer und richtete in Hergiswil grossen Schaden an. Allein im 18. und 19. Jahrhundert wurde Hergiswil sieben Mal von Überschwemmungen heimgesucht. Dabei entstand jeweils grosser Land- und Sachschaden. Das letzte grosse Schadensereignis geht auf den 1. Juni 1979 zurück. Gewaltige Niederschlagsmengen führten an diesem Tag zu enorm grossen Wasser- und damit verbundenen Geschiebemassen. Die alten Sperren wurden praktisch alle weggerissen, die Leitwerke stellenweise total zerstört. Allein im Siedlungsgebiet entstanden Schäden von mehreren Millionen Franken.

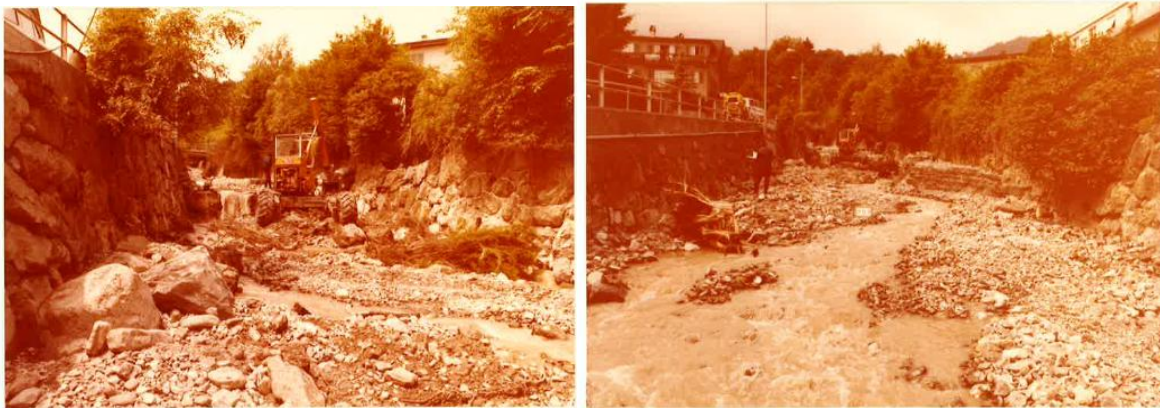


Abbildung 2: Fotos zerstörte Sperren (Aus Archiv 1979).

Die Leitmauern wurden infolge wieder instand gestellt sowie die Sperren aus Mauerwerk wieder neu aufgebaut.

3.3 Projektperimeter

Der Projektperimeter für die Zustandsbeurteilung und Instandstellung sind die Leitmauern vom Steinibach von der A2 aufwärts zur Althuserbrücke.



Abbildung 3: Projektperimeter Leitmauer Steinibach, (Auszug Geoportal.lu.ch, Februar 2022).

3.4 Situation

Im Projektperimeter beinhaltet sind die Sperren aus Natursteinmauer sowie beidseitig die seitlichen Leitmauern vom Steinibach zwischen Althuserbrücke und Autobahn.

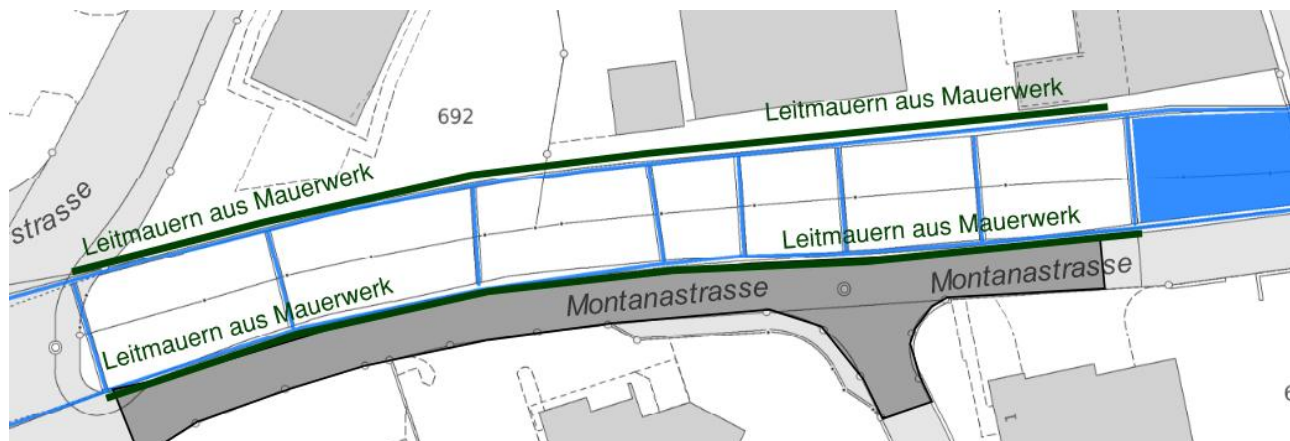


Abbildung 4: Projektperimeter Leitmauern (Auszug gis.ch, Januar 2024).

3.5 Gewässerzustand

Der Steinibach ist mit Leitmauern und den Treppen stark verbaut. Eine Längsvernetzung ist aufwärts stark eingeschränkt.

3.6 Hydrologische Verhältnisse

Steinibach

Der Steinibach führt bei Hochwasser grosse Wassermengen und weist aufgrund der Gefährdung des Siedlungsgebietes und Verkehrsinfrastruktur in Hergiswil unzählige Schutzbauten auf, welche im guten Zustand zu erhalten sind.

Der Steinibach verfügt über keine automatische Abflussmessstelle. Aus diesem Grund müssen die hydrologischen Verhältnisse anhand von empirischen Formeln sowie Beobachtungen aus der Vergangenheit bestimmt werden. Im Rahmen der Gefahrenüberprüfung 1996 und der Gefahren- und Risikobeurteilung Wildbäche Hergiswil 1999 wurden die Hochwasserabflusswerte des Steinibachs beim Geschieberückhalteraum für die vier massgebenden Szenarien (HQ₃₀, HQ₁₀₀, HQ₃₀₀, EHQ) hergeleitet (vgl. der Überprüfung Gefahrsituation [1]). Dabei muss erwähnt werden, dass das Extremereignis (EHQ) dem 300-jährlichen Ereignis gegenüber einen um 50 % höheren Spitzenabfluss aufweist.

Tabelle 1: Hochwasserabfluss Steinibach

Hochwasser	Abfluss	Fliessgeschwindigkeit	Wasserhöhe	Energiehöhe
HQ ₁₀₀	30 m ³ /s	5.8m/s	0.50m bis 0.70m	2.2m bis 2.7m
HQ ₃₀₀	50 m ³ /s	6.9m/s	0.70m bis 0.90m	3.3m bis 3.8m
EHQ	75 m ³ /s	7.9m/s	Nicht massgebend	Nicht massgebend

Im Hochwassersommer 2005 wurden die bestimmten Abflüsse durch Nachrechnungen mit hydraulischen Modellen überprüft, jedoch keine zusätzlichen Daten erhoben. Die Nachrechnungen ergaben, dass keine Anpassungen an den im Jahr 1999 bestimmten Abflusswerten vorgenommen werden müssen. Für die weiteren Planungsschritte werden die damals bestimmten Hochwasserabflüsse aus der Überprüfung Gefahrsituation [1] benutzt.

3.7 Geologische Verhältnisse

3.7.1 Geschiebeverhältnisse

Im Einzugsgebiet des Steinibachs befinden sich verschiedene grössere Rutschgebiete, welche als potentielle Feststoffquellen zu betrachten sind. Im Rahmen der Gefahren- und Risikobeurteilung Wildbäche Hergiswil (Oeko-B AG, 1999) wurde dieses Feststoffpotential quantifiziert indem die selbst mobilisierten Geschiebemengen im Gerinne abgeschätzt wurden. Durch die Geschiebesammler im Kellen werden die grossen Geschiebemassen bis zu seltenen Ereignisse zurückgehalten. Deshalb wird für den Projektperimeter das Geschiebe vernachlässigt.

3.7.2 Schwemmholzverhältnisse

Im Rahmen der Gefahren- und Risikobeurteilung Wildbäche Hergiswil 1999 wurde anhand von empirischen Ansätzen (Rickenmann, 1997) die Schwemmholzmenge abgeschätzt. Es zeigte sich eine beträchtliche Bandbreite von Festvolumen im Bereich von bis zu 3'400 fm³. Die verwendeten Ansätze basieren auf der Auswertung der beobachteten Schwemmholzmengen an unterschiedlichen Gewässern und verknüpfen die Menge bzw. das Schwemmholzpotential mit einzugsgebietsspezifischen Parametern. Der mit Abstand höchste Wert von 3'400 fm³ ergibt sich mit dem Ansatz, bei dem das Schwemmholzpotential in Funktion der bewaldeten Gerinnelänge ausgedrückt wird.

Durch die Geschiebesammler im Kellen werden die grossen Schwemmholz bis zu seltenen Ereignisse zurückgehalten. Deshalb wird für den Projektperimeter das Schwemmholz vernachlässigt.

3.8 Ökologische Verhältnisse

Ökomorphologie:

Der Ausgangszustand der Ökomorphologie innerhalb des Projektperimeters wird gemäss der kantonalen Beurteilung (Stufe F) als stark beeinträchtigt eingestuft.

Das Sohlengefälle liegt innerhalb des Projektperimeters bei durchschnittlich ca. 10%. Innerhalb der Sperrenfelder liegt das Gefälle zwischen 0 und 3%.

Die Tiefenvariabilität wird als mässig beurteilt, da aufgrund des teilweisen geringen Gefälles zwischen den Sperren der Wasserspiegel eher ausnivelliert ist. Die Variabilität ergibt sich insbesondere bei den Sperrenkolken.

Längsvernetzung:

Die Sperrenhöhen betragen deutlich mehr als 1 m. Oberhalb des Projektperimeters wurden in der Vergangenheit Sperren im Steinibach verbaut. Unterhalb der A2 wurden die Sperren zurückgebaut und der Bach renaturiert.

Quervernetzung:

Die Böschungen zwischen den Sperren sind im Projektperimeter komplett verbaut und ermöglichen dadurch praktisch keine Quervernetzung.

3.9 Kulturelle Verhältnisse

Der Projektperimeter befindet sich im besiedelten Gebiet von Hergiswil. Einen möglichst natürlichen und naturnahen Zustand wiederherstellen ist aufgrund der beschränkten Platzverhältnisse nicht möglich.

3.10 Mögliche Gefahrenprozesse

Innerhalb des Projektperimeters treten folgende Gefahrenprozesse auf:

- Rutschung
- Sohlen- und Ufererosion
- Überschwemmungen
- Murgang

Es gilt dabei zu präzisieren, dass die einzelnen auftretenden Gefahrenprozesse stark voneinander abhängig sind. Das heisst, dass aufgrund von Rutschungen oder Sohlen- und Ufererosionen die Gefahr für Murgänge oder Überschwemmungen steigt. Es ist aber durchaus möglich, dass nur einer der oben aufgeführten Gefahrenprozesse einzeln wirkt.

3.11 Beurteilung der bestehenden Schutzbauten

Die Strassenöffnung 2022 für die Werkleitung der Montanastrasse zu erneuern zeigte, dass die Rückseite vom Leitwerk im oberen Bereich in einem schlechten Zustand ist.



Abbildung 5: Strassenöffnung (2022).



Abbildung 6: Strassenöffnung (2022).

Aufgrund dieser Situation wurde im Dezember 2023 eine genauere Beurteilung eingeleitet.

Die Leitmauer weist auf die gesamte Länge offene Fugen (Abbildung 9) auf. Ebenfalls gibt es örtlich grösseren Bewuchs (Abbildung 8) aus der Leitmauer, der die Tragfähigkeit der Mauer beeinträchtigt. Auch weist die Brüstung (Abbildung 10) Risse im Betonsockel auf. Auch entspricht das Geländer nicht mehr der aktuellen Norm. Aufgrund der Absturzhöhe ist ein Geländer mit Füllung zu empfehlen, sodass ein Absturz zwischen Handlauf und Sockel nicht möglich ist. Ebenfalls weist das Geländer keinen Schutz vor Fahrzeugabsturz auf.



Abbildung 7: Sperrentreppe.



Abbildung 8: Bewuchs in Mauer.



Abbildung 9: Risse in Fugen.



Abbildung 10: Risse in Brüstungsmauer.

Die Ufermauer weist auf der ganzen Länge Risse und Abplatzungen auf und ist in einem schlechten Zustand. Zudem ist die Mauer teilweise vermoost und Sträucher wachsen aus den Fugen und Rissen heraus.

Die Einbindung der Mauer im Terrain ist nur ungenügend und weist eine Foundationstiefe von 60cm bis 70cm auf.



Abbildung 11: Einbindung.



Abbildung 12: Einbindung Kolkentiefe.



Abbildung 13: Sondagebohrung.



Abbildung 14: Bohrkern.

Ebenfalls wurden auch mittels Kernbohrungen die Mauerstärke sondiert. In den oberen Bereichen wurden Mauerstärken von 65cm bis 85cm gemessen. Und in den unteren Bereichen 75cm bis 100cm gemessen. Rechnerisch wird eine gemittelte Mauerstärke von 70cm in den oberen Bereichen und 90cm in den unteren Bereichen angesetzt.

Geotechnische Berechnungen / Beurteilung

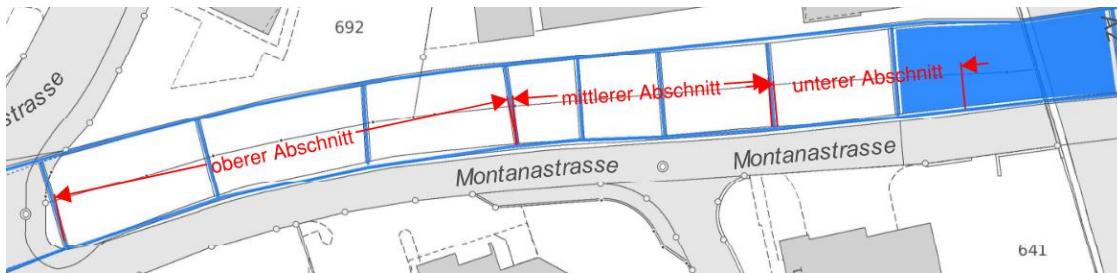


Abbildung 15: Abschnitte Montanastrasse

Oberer und mittlerer Abschnitt:

Die geotechnischen Nachrechnungen (Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) im IST-Zustand erfüllen die Anforderungen nicht mehr. Der rechnerische Nachweis der Tragsicherheit kann mehrheitlich nicht mehr erfüllt werden. Bei einer übermässigen Strassenbelastung ist ein Tragwerkversagen der Stützmauer möglich. Bis jetzt konnte die Mauer den Belastungen standhalten, weil voraussichtlich die Kohäsion im Boden zu einer höheren Festigkeit führt und die Einwirkung tiefer waren, als im rechnerischen Nachweis normativ berücksichtigt wurde.

Die Mauer ist an der rechnerischen Belastungsgrenze. Neben den erforderlichen Instandsetzungen müssen auch Ertüchtigungen am Mauerwerk vorgenommen werden oder die Mauer ist komplett zu ersetzen.

Aufgrund dieser Situation ist eine unmittelbare Handlung gegeben. Die Umsetzung der Instandstellung ist dringlich (max. 1-2 Jahre) gerade im Hinblick auf die geplanten Ersatzneubauten an der Montanastrasse, welche einen erhöhten Schwerverkehr verursachen werden. Ebenfalls müssen Sofortmassnahmen geprüft werden, damit die Einsturzwahrscheinlichkeit bis zur Umsetzung der Instandstellung minimiert werden kann.

Unterster Abschnitt:

Der Unterste Abschnitt weist eine Mauerwerkstärke anhand von mindestens 100cm auf. Bei den Baggersondage auf 70cm kam die Fundamentsohle noch nicht zum Vorschein. Somit ist dieser Abschnitt robuster gebaut als der oberere und mittlere Abschnitt. Ebenfalls sind die Verkehrslasten geringer, da in diesem Abschnitt nur eine Liegenschaft mit motorisiertem Verkehr angebunden wird. Wenn die Stützmauer einen 1m tief fundiert ist sind auch die geotechnischen Nachrechnungen (Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) im IST-Zustand unter reduzierten Strassenlasten erfüllt.

Somit können auf kurz- oder mittelfristige Massnahmen verzichtet werden und es wird empfohlen die Leitmauer nach Hochwasser sowie im Rahmen der Beurteilung vom Schutzbautenkataster periodisch (mindestens alle 10 Jahre) optisch zu überprüfen.

3.12 Gefahrenszenarien

Folgende Szenarien können durch Hochwasser erfolgen:

- Überflutung bei Hochwasser (Wasserdruck).
- Erosion am Leitwerkfuss; Ausspülungen und Freilegen der Konstruktion.

3.13 Boden und Altlasten

Gemäss den vorhandenen Kartierungen (GiS, Kanton Nidwalden) sind keine belasteten Böden und Altlasten im Projektperimeter bekannt.

3.14 Werkleitungen und Infrastrukturanlagen

3.14.1 Werkleitungen

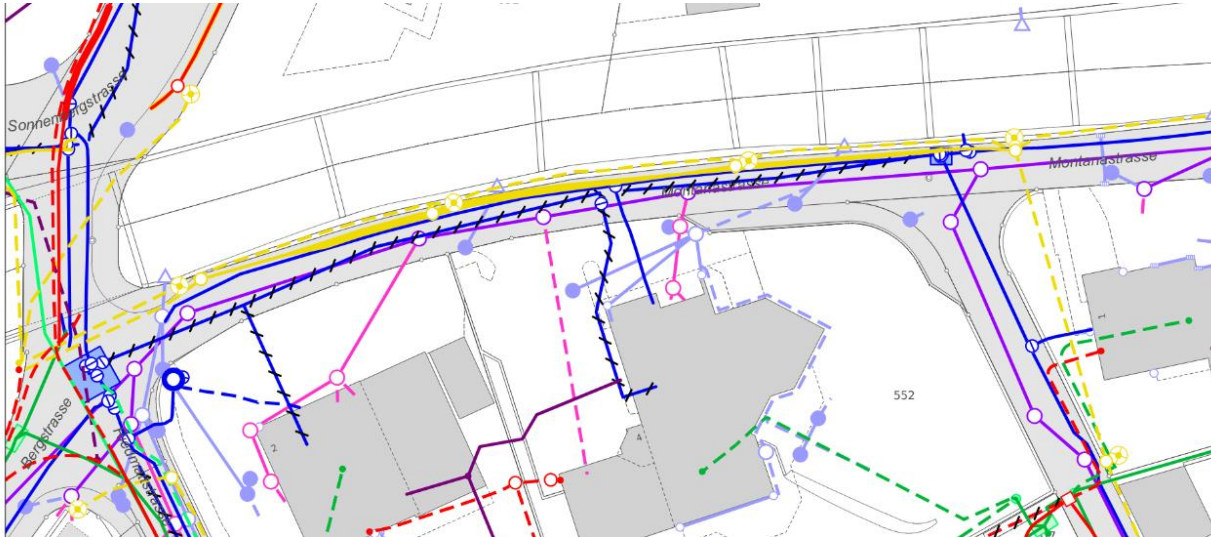


Abbildung 16: Auszug Werkleitungen Montanastrasse.

In der Montanastrasse ist bis 1m unterhalb der Strassenoberfläche mit Werkleitungen zu rechnen, welche bei einer allfälligen Rückverankerungsmassnahme berücksichtigt werden müssen.

3.14.2 Infrastruktur

Die Montanastrasse ist die einzige Strassenerschliessung mehrerer Liegenschaften sowie der Durchgang für Langsamverkehr Richtung Hergiswil Matt.



Abbildung 17: Auszug Montanastrasse.

4 Projektannahmen

4.1 Schutzkonzept

4.1.1 Schutzziele

Die Schutzziele wurden in Anlehnung an die Vorgaben des Bundes (Risikoanalyse bei gravitativen Naturgefahren, BUWAL 1999) festgelegt. Sie beschreiben, bis zu welcher Wiederkehrperiode Flächen- oder Objektkategorien welchen Schutz erhalten sollen. Unterschieden wird zwischen vollständigem, begrenztem, und fehlendem Schutz. Zudem wird jeweils auch die tolerierbare Intensität definiert. Schützenswerte Objekte erlauben dementsprechend niedrigere, Ödland-Flächen höhere Intensitäten.

Die Flächen- und Objektkategorien sind in folgende drei Hauptgruppen unterteilt:

- Sachwerte
- Infrastrukturanlagen
- Naturwerte

Anschliessend werden die verschiedenen Schutzziele in der Schutzzielmatrix zusammengefasst. Die Matrix für die Gemeinde Hergiswil und konkret für den Steinibach ist in Abbildung 18 dargestellt.

Nr.	Sachwerte	Infrastruktur	Naturwert	HQ ₃₀	HQ ₁₀₀	HQ ₃₀₀	EHQ
1	Standortgebundene Bauten, exkl. Sonderrisiken	Wanderwege Skipisten, Loipen Maschinenwege Ski- und Bergtourerouten	Naturlandschaften Bachgerinne Gewässer Ödland Wald mit ASF Freihalte-, Reservezonen	Fehlender Schutz, starke Intensität toleriert			
2		Strassen LK 4 Leitungen von kommunaler Bedeutung	Extensiv bewirtschaftete Landflächen Weide und Alplflächen Wald mit ESF Wald VF Holzproduktion	Begrenzter Schutz, mittlere Intensität toleriert	Fehlender Schutz, starke Intensität toleriert		
3	Übrige nicht bewohnte Einzelgebäude Alphütten, Kleinställe, Remisen, etc.	Strassen LK 3 Leitungen von kantonomaler Bedeutung	Intensiv bewirtschaftete Landflächen Ackerbauland Fruchtfolgeflächen Wald mit BSF	Begrenzter Schutz, schwache Intensität toleriert	Begrenzter Schutz, mittlere Intensität toleriert	Fehlender Schutz, starke Intensität toleriert	
4	dauernd bewohnte Einzelgebäude periodisch bewohnte Einzelgebäude grosse Ökonomiegebäude	Umgebungen Strassen LK 2 Leitungen nationaler Bedeutung Touristische Personenbeförderung		Vollständiger Schutz, schwache Intensität toleriert	Begrenzter Schutz, schwache Intensität toleriert	Begrenzter Schutz, mittlere Intensität toleriert	Fehlender Schutz, starke Intensität toleriert
5		Autobahn/-Strasse Strassen LK 1 Strecken ZB und Tunnelportale Grünanlagen, Parke Deponiezone		Vollständiger Schutz, keine Intensität toleriert	Begrenzter Schutz, schwache Intensität toleriert	Begrenzter Schutz, mittlere Intensität toleriert	Fehlender Schutz, starke Intensität toleriert
6	Reine Gebäudeflächen in Bauzonen Dorf- und Kernzone EFH/ ZFH- Zonen MFH- Zonen Gewerbezone Industriezone Zone öffentliche Anlagen mit Hochbauten	Umgebung von Gebäuden allgemein		Vollständiger Schutz, keine Intensität toleriert	Begrenzter Schutz, schwache Intensität toleriert	Begrenzter Schutz, mittlere Intensität toleriert	Fehlender Schutz, starke Intensität toleriert
	Sonderrisiken Kirchen Museum Gemeindeverwaltung/Archiv Gemeindemagazine	Sonderrisiken Tankstellen Abwasserpumpwerke Feuerwehr		Vollständiger Schutz, keine Intensität toleriert		Begrenzter Schutz, schwache Intensität toleriert	Fehlender Schutz, starke Intensität toleriert

Abbildung 18: Schutzzielmatrix der Gemeinde Hergiswil

4.1.2 Schutzdefizite

Die Schutzdefizite ergeben sich aus den definierten Schutzzielen und den erwarteten Intensitäten. Tritt an einem Objekt eine nicht tolerierbare Intensität auf, existiert folglich ein Schutzdefizit.

In der Gemeinde Hergiswil besteht ausgehend vom Steinibach gemäss Gefahrenkarte auf dem ganzen Schwemmkegel zwischen Allmendli und der Mündung in den Vierwaldstättersee ein Schutzdefizit. In Anbetracht der zusätzlichen Gefährdung ausgehend von mangelhaften Leitwerken innerhalb des Projektperimeters, vergrössern sich die Schutzdefizite innerhalb vom Siedlungsgebiet von Hergiswil noch weiter.

4.1.3 Massnahmenziele

Mit dem vorliegenden Bauprojekt sollen die vorhandenen und vom Steinibach im Projektperimeter verursachten Schutzdefizite reduziert werden. Es gilt dabei festzuhalten, dass nicht die in der aktuellen Gefahrenkarte ausgewiesenen Schutzdefizite aufgehoben werden sollen. Mit den Massnahmen soll die ursprüngliche Funktion der Leitwerke als Ufersicherung wiederhergestellt und dadurch das Risiko eines Systemversagens mit den entsprechenden Konsequenzen deutlich reduziert werden.

Ebenfalls soll die vollständige Tragsicherheit der Stützmauer für die Montanastrasse wiederhergestellt werden.

4.1.4 Festlegung der Dimensionierungsgrössen

Da es sich beim vorliegenden Projekt um den Ersatz einer bestehenden Schutzverbauung handelt, welche während ihrer Lebensdauer ihre Schutzfunktion wahrgenommen hat, gibt es gegenüber diesem Zustand keine erweiterte Dimensionierungsgrundlage. Die Abflusskapazität des bestehenden Gerinnes darf durch den Ersatzneubau nicht massgebend verringert werden.

4.2 Zieldefinition Ökologie

Im Zusammenhang mit dem vorliegenden Projekt wurden die in der folgenden Tabelle 2 aufgeführten ökologischen Ziele definiert und für die weitere Projektierung berücksichtigt.

Tabelle 2: Übersicht über die ökologischen Zielsetzungen

Kriterium	Definierte Ziele
Ökomorphologie	Die Situation des ökomorphologischen Zustandes darf sich nicht verschlechtern.
Längsvernetzung	Es wird keine durchgängige Längsvernetzung angestrebt, weil sich keine neuen Habitate erschliessen lassen bzw. allenfalls bestehende Habitate verloren gehen. Einerseits kann aufgrund der Steilheit des Gerinnes ohnehin nur eine sehr eingeschränkte Durchgängigkeit erreicht werden. Andererseits schliessen sowohl ober- und unterhalb weitere Sperrenbauten an den Projektperimeter an, die die Längsvernetzung einschränken.
Quervernetzung	Es wird keine durchgängige Quervernetzung im Projektperimeter angestrebt, weil nur die linke Ufersicherung ersetzt werden muss. Die rechte Ufersicherung (ebenfalls senkrechte Mauerwerke) sind nicht zu sanieren. Aufgrund der engen Platzverhältnisse sowie der steilen Böschungen und der Montanastrasse, welcher parallel zum Gerinne geführt ist, wäre eine Verbesserung der Quervernetzung auch nur sehr schwierig realisierbar. Es wären grossräumige Hangstabilisationsmassnahmen nötig.
Landschaft	Die Massnahmen sind landschaftlich optimal zu integrieren. Die Verbauungsmassnahmen sind auf ein Minimum zu beschränken.

5 Schadenpotential / Risiko

5.1 Gefahrenkarten vor Massnahmen

Beim vorliegenden Projekt geht es um ein Sanierungskonzept von einem bestehenden Schutzbautensystem und Strassenstützmauer, welches nur als Gesamtsystem ihre Funktion erfüllen kann. Im Nachgang zur Feststellung der Schadstellen bei den Sperrenbauten wurde die Gefahrenkarte nicht überarbeitet. Dementsprechend wird an dieser Stelle auf die Beurteilung aus Kapitel 3.11 verwiesen.

5.2 Schadenpotential vor Massnahmen

Da es sich beim vorliegenden Projekt um ein Sanierungskonzept von bestehenden Bauten handelt, wurde auf die Ermittlung des Schadenpotentials mit «EconoMe» vor und nach den Massnahmen verzichtet. Mögliche Schadenszenarien können nur generell prognostiziert werden, müssen aber nicht grundsätzlich einen Bezug zu einer Jährlichkeit von einem Hochwasserereignis haben. Der Kollaps der Leitwerke kann auch ausserhalb von einem grösseren Hochwasserereignis erfolgen.

Es soll an dieser Stelle aber nicht unerwähnt bleiben, dass auch der andere Fall eintreffen kann. Das heisst, dass beispielsweise die heutigen Leitmauern ein 300-jährliches Hochwasserereignis schadlos überstehen und keine zusätzlichen Schäden im Vergleich zur Gefahrenkarte zu erwarten sind.

Ebenfalls ist die Leitmauern vom Steinibach eine Stützmauer für die Montanastrasse. Ein Kollaps der Stützmauern hätte ein Unterbruch der Erschliessung von den Liegenschaften an der Montanastrasse zur Folge ebenfalls ist im Ereignisfall auch ein Schaden an Personen und Sachen möglich.

6 Projektziele

6.1 Leitbild

Folgende Projektziele werden für die Instandstellung der Leitmauern Steinibach angestrebt:

- Langfristige Stabilisierung und Ertüchtigung der Leitmauern unter Beachtung ökonomischer sowie ökologischer Aspekte.
- Erhalt der bisherigen Nutzung der Montanastrasse.
- Erhalt der Ufersicherung und Hochwasserschutzmassnahme vom Steinibach.

6.2 Entwicklungsziele

6.2.1 Hochwasserschutzziele

- Erhalt der Hochwasserschutzmassnahmen.

6.2.2 Infrastrukturziele

- Erhalt der bisherigen bestimmungsgemässen Nutzung der Montanastrasse.

6.2.3 Ziele Erholungskonzept

- Entlang des Steinibachs sind keine Massnahmen zur Aufwertung der Uferzone oder Gestaltung eines Naherholungsgebietes vorgesehen. Der Wanderweg wird in diesem Bereich weiterhin auf der befestigten Strasse geführt.

7 Statische Überprüfung

7.1 Einwirkungen und Nutzlasten

7.1.1 Hochwasser

Der Steinibach führt bei Hochwasser grosse Wassermengen. Die Hochwassergefährdung bei diesem Abschnitt wurde bereits bei früheren Projekten ermittelt. Die Gefährdung ist genügend gering in diesem Abschnitt, somit wird keine Erhöhung der Leitmauern in Betracht gezogen. Hochwasser ist keine massgebende statische Einwirkung für die Stützmauer, jedoch ist die Bachsohle vom Steinibach so auszubilden, dass Unterspülungen minimiert werden können.

7.1.2 Nutzlasten

Die Nutzlasten der Montanastrasse werden nach dem LM1 der SIA 261 mit $\alpha=0.65$ angenommen.

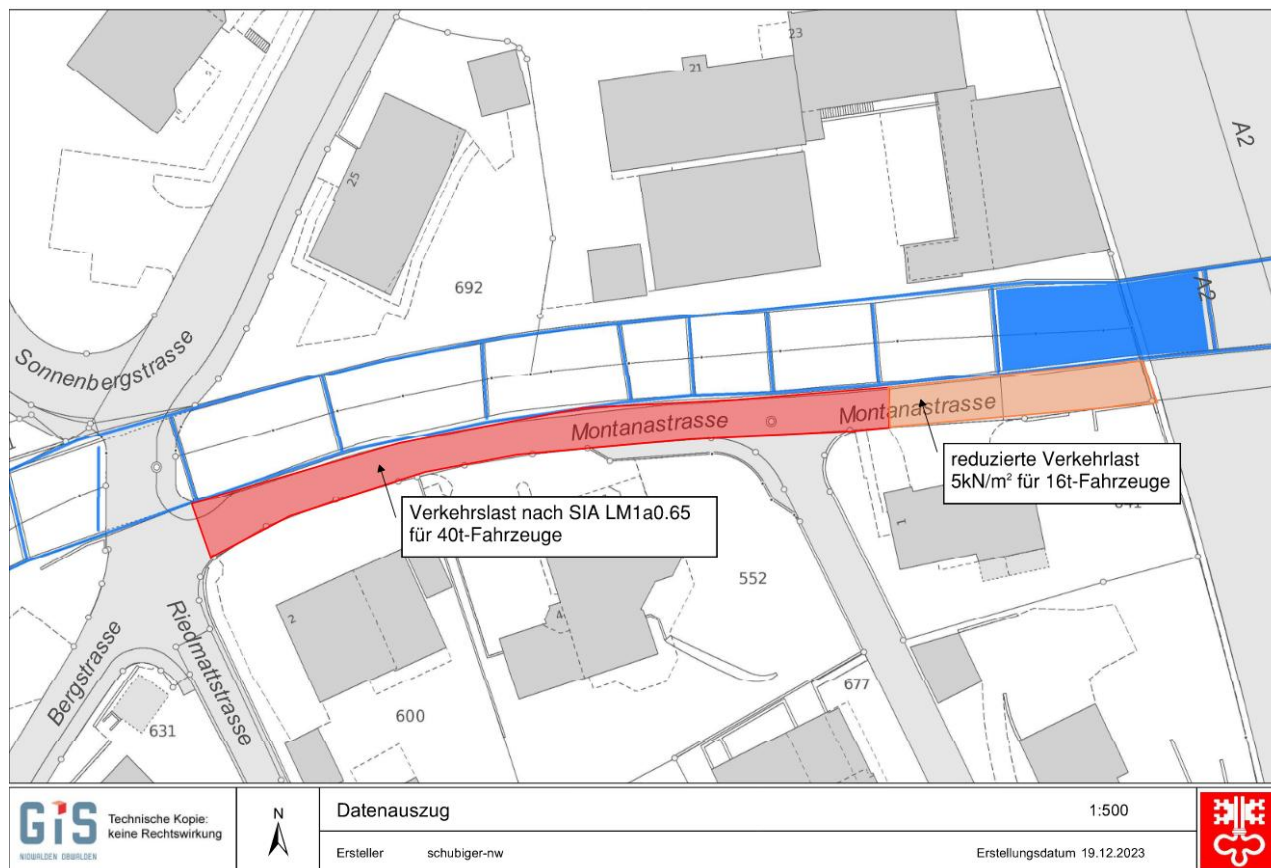


Abbildung 19: Nutzlasten.

7.1.3 Erddruck auf Stützbauwerke

Die Nutzlasten der Montanastrasse werden nach dem LM1 der SIA 261 mit $\alpha=0.65$ angenommen. Die Strassenlasten werden gemäss Berechnungen von Anhang nach SIA261 auf eine gleichmässige Flächenlast von $q_{ek}=17\text{kN/m}^2$ vereinfacht.

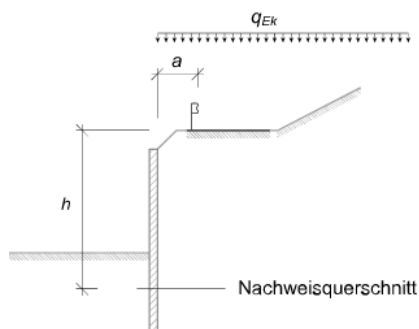


Abbildung 20: Erddruckstützbauwerk.

Kann der Nachweis nicht erfüllt werden, wird in einer Breite von 1.5m zur Stützmauer die Fläche für Strassenverkehr mittels Signalisationspfosten abgesperrt und somit die einwirkende Lasten auf die Stützmauer auf eine Flächenlast von $q_{ek}=10\text{kN/m}^2$ reduziert.

7.1.4 Anpralllasten

Auf die Stützmauer ist ein Fahrzeugrückhaltesystem (Geländer mit Leitplanken auf 60cm Höhe) zu befestigen. Für die Pfosten wird ein IPE100 im Raster 2m angenommen, welche die Anprallenergie durch das duktile Verhalten stark reduzieren. Somit wird die Ersatzkraft durch Anprall auf die Stützmauer von 750kN(frontal) und 300kN(seitlich) auf 100kN reduziert. Berechnung dazu im Anhang.

7.2 Zusammenfassung Nachweis

Hiermit werden die Nachweise der Tragsicherheit zusammengefasst gemäss Anhang. Die räumliche Wirkung wird vernachlässigt, da das Mauerwerk in Längsrichtung eine verhältnismässig geringe Biegefestigkeit aufweist. Der Tragsicherheitsnachweis wird in der Mitte zwischen zwei Sperren gemacht sowie bei der Sperre. Für den Nachweis werden gemittelte Werte angenommen. Für die Ausführung wird dann das Führen vom Tragsicherheitsnachweis bei jeder Sperre empfohlen.

Tabelle 3: Zusammenfassung Nachweise

	Bei Sperre	Feldmitte	Feldmitte mit SOMA's
Exzentrizität: (Biegemoment/Normalkraft)	ca. 30cm	ca. 36cm	ca. 26cm
Exzentrizität/halbe Mauerdicke	ca. 0.75	ca. 0.9	ca. 0.6
Kippen	1000	0 (Instabil)	0.7
Gleiten	3.4	1.37	2.08
Grundbruch	erfüllt	0.07	0.16

8 Sofortmassnahmen

8.1 Empfehlungen

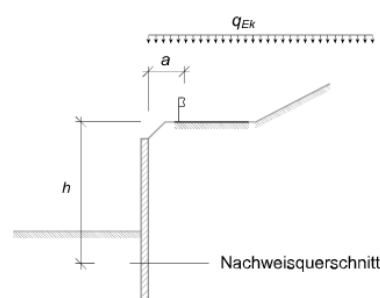
8.1.1 Verkehrsfläche zur Stützmauer absperren

Die Fussgängerfläche ist mit Signalisationspfosten abzusperren um Fahrzeuglasten zu nahe an der Stützmauer zu verhindern und somit wird die Belastung auf die Stützmauer reduziert. Gleichzeitig kann die Sicherheit für den Langsamverkehr durch die Abgrenzung erhöht werden. Die Flächenlast durch den Strassenverkehr auf die Stützmauer kann somit gemäss SIA261 von 17kN/m^2 auf 10kN/m^2 reduziert werden.



Abbildung 21: Absperrung Randbereich.

Figur 12 Anordnung und charakteristischer Wert der Flächenlast q_{EK} für die Ermittlung Strassenlasten auf Stützbauwerke wirkenden Erddrucks



a : Breite der dem Strassenverkehr nicht zugänglichen Fläche
 h : Höhe ab Nachweisquerschnitt bis zur Strassenverkehrsfläche
 q_{EK} : charakteristischer Wert der Flächenlast für die Ermittlung des infolge der Strassenwerke wirkenden Erddrucks

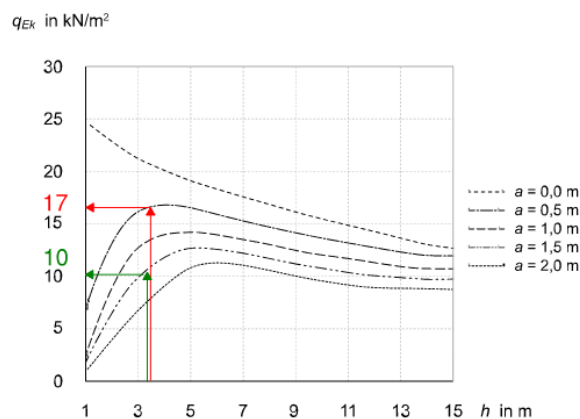


Abbildung 22: Einwirkung Stützmauer.

Diese Sofortmassnahme ist seit Frühjahr umgesetzt.

8.1.2 Verschiebungsmessung (Beobachtung bis zur Ausführung der permanenten Massnahmen)

Periodisch (alle 4 Wochen) ist die Mauer zu vermessen um allfällige Verschiebungen festzustellen. Es wird empfohlen, horizontale Verschiebungen ab 2cm als Alarmwerte festzulegen.

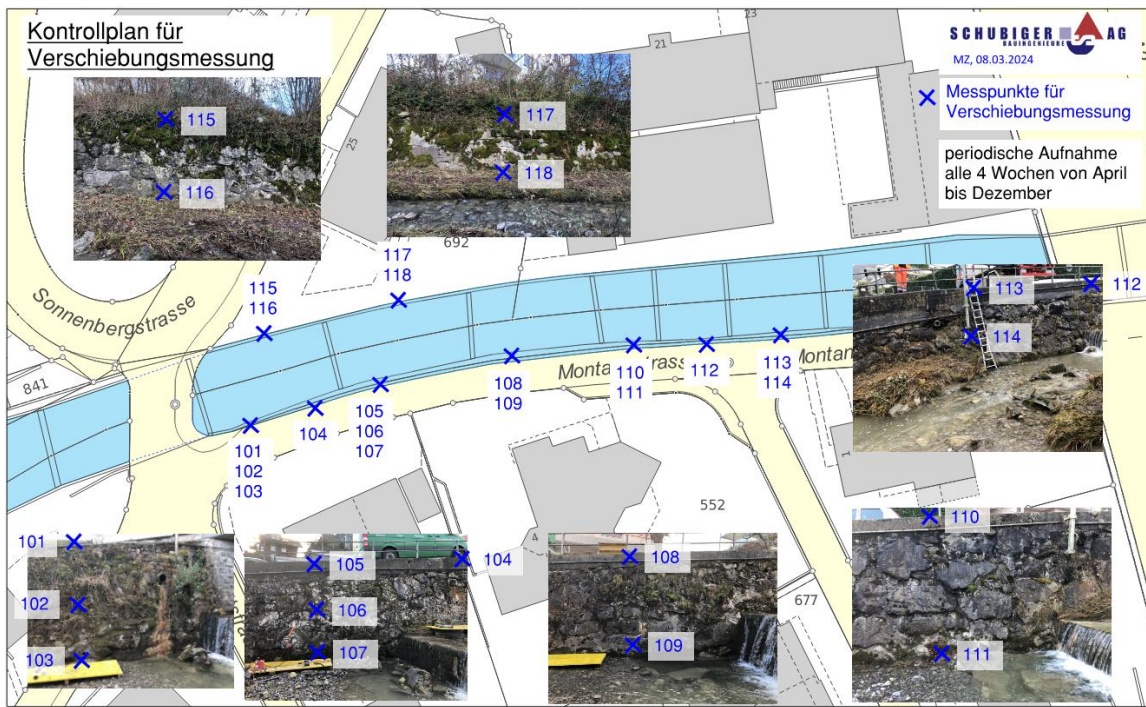


Abbildung 23: Kontrollplan.

Die Messungen werden periodisch seit April 2024 durchgeführt. Die Verschiebungen sind per Dato in der Messgenauigkeit und an einem Punkt gab es über dem Winter eine leichte Setzung.

8.1.3 Blocksätze vor Mauer

Sollten sich in der Zwischenzeit die Verschiebungen merklich verstärken, empfehlen wir weitere Massnahmen auszuführen:

Mit einer Blocksatzvorschüttung von ca. 1.1m Höhe und 1.5m Tiefe kann die Fundamenteigenschaft sowie eine mögliche Bruchkante der Mauer verbessert werden. Als langfristige Massnahme empfiehlt sich eine Blocksatzvorschüttung nicht, da das Durchflussprofil vom Steinibach verringert wird und ein Hochwasser etwas grössere Schäden anrichten kann. Bei einer Sanierung der Stützmauer können die Blocksätze auch zur Auffüllung der Kolkbecken wiederverwendet werden.

Vor Auslösung dieser Massnahme müssen mit dem projektierenden Ingenieur besprochen werden.

Diese Massnahme wurde bis Frühling 2025 nicht ausgeführt.



Abbildung 24: Blocksatz Vorschüttung.

8.2 Verbesserung der Mauerstabilität

Mit diesen Sofortmassnahmen kann die Tragsicherheit (Fundation und Mauerwerk) der Stützmauer um ca. 30% bis 40% verbessert werden. Dennoch sind diese Massnahmen für den mittleren und oberen Abschnitt langfristig nicht ausreichend. Der Tragsicherheitsnachweis kann dennoch nicht erfüllt werden und erreicht jedoch eine Erfüllungsgrad von ca. 70% beim Kippen und ca. 15% beim Grundbruch. Mit der Blocksatzvorschüttung wird die Hochwassergefahr etwas erhöht, deshalb wird empfohlen, diese nach der Sanierung der Stützmauer wieder zurückzubauen.

Das Schadenpotential durch Tragwerkversagen wird viel grösser eingeschätzt als die Verschlechterung der Hochwassersituation durch eine Blocksatzvorschüttung, deshalb wird die Massnahme durch die Blocksatzvorschüttung als geeignete temporärer Sofortmassnahme beurteilt.

9 Massnahmenplanung

9.1 Massnahmenziele

Folgende Projektziele werden für die Instandstellung der Leitmauern Steinibach angestrebt:

- Langfristige Stabilisierung und Ertüchtigung der Leitmauern unter Beachtung ökonomischer sowie ökologischer Aspekte.
- Erhalt der bisherigen Nutzung der Montanastrasse.
- Erhalt der Ufersicherung und Hochwasserschutzmassnahme vom Steinibach.

9.2 Raumplanerische Massnahmen

Es sind keine raumplanerischen Massnahmen vorgesehen.

9.3 Variantenstudium Massnahmen

Der sehr schlechte Zustand der Fundation und der Mauer machen eine Instandstellung oder ein Neubau der Leitmauer unumgänglich. Ein Abbruch der Leitmauer und somit eine Uferabflachung kommen aufgrund der Bedeutung der Montanastrasse, welche mit der Leitmauer abgestützt wird, nicht in Frage. Die Montanastrasse ist die einzige Erschliessung mehrerer Liegenschaften.

In Bezug auf die notwendige Instandstellung der Ufermauer werden folgende Varianten überprüft:

- Variante 0 - keine Massnahmen.
- Variante 1 - Instandstellung Leitmauer mit Mikropfählen und Sockelverstärkung.
- Variante 2 - Neubau Winkelstützmauer, teilweiser Rückbau bestehender Mauer.
- Variante 3 - Neubau Winkelstützmauer, vollständiger Rückbau.

Die Varianten wurden nach verschiedenen Kriterien beurteilt: Bau, Dauerhaftigkeit/Lebensdauer, Wasserhaltung, Bedarfsfläche Gewässerraum während Bau, Landschaftsbild, Bewilligungsfähigkeit, Investitionskosten, Unterhaltskosten, subjektive Beurteilung Ingenieur.

Variante 0 ist nur eine kurzfristig Variante. Langfristig erhöht sich das Risiko eines Tragwerkversagens oder Einschränkung der Nutzung von der Montanastrasse. Somit werden Investitionskosten nur aufgeschoben.

Bei der Variante 1 kann das Ortsbild erhalten bleiben. Auch ist die Benützung der Montanastrasse während der Bauzeit nur bedingt eingeschränkt.

Bei Variante 2 wird die Stützmauer erneuert und neu vorbetoniert. Die Investitionskosten sind im ähnlichen Rahmen wie bei Variante 1 da weniger Anker- und Pfahlarbeiten ausgeführt werden müssen.

Bei Variante 3 wird die Stützmauer mit einem Ersatzneubau saniert. Das Querschnittprofil vom Steinibach bleibt erhalten, jedoch ist die Erschliessung der Liegenschaften an der Montanastrasse nur eingeschränkt möglich. Ebenfalls sind die Investitionskosten fast doppelt so hoch wie bei der Variante 2.

9.4 Variante 0 keine baulichen Massnahmen

Werden keine Massnahmen getroffen, erhöht sich langfristig das Risiko eines Tragwerkeinsturzes. Die Fugen werden sich weiter öffnen und der Bewuchs beschädigt das Tragwerk weiter, was langfristig zur Folge hat, dass das Tragwerk nur noch mit einem Ersatzneubau ersetzt werden kann. Auch wird die Fundation unterhalb der Sperren jeweils durch die Strömung weiter ausgespült.

Das Versagensrisiko der Stützmauer ist am Höchsten, wenn schwerste Fahrzeuge nahe an der Stützmauer kreuzen oder vorbeifahren sowie wenn ein Anprall in die bestehende Stützmauer stattfindet. Mit einer Reduktion der Verkehrslast (z.B. 16t) und Einsatz von Blockaden für Fahrzeuge beim uferseitigen Fussgängerstreifen, könnte die Nutzung vom Bauwerk unter Einschränkungen verlängert werden.

9.5 Bauliche Massnahmen Variante 1

Bei der Ertüchtigungsvariante wird die bestehende Stützmauer saniert und verstärkt. Während den Bauarbeiten ist die Strasse nur bedingt in der Benützung eingeschränkt. Das Gelände ist durch ein Fahrzeugrückhaltesystem zu ersetzen, welche die Anprallenergie entsprechend dämpft, damit die Anprallkräfte über das Mauerwerk in den Baugrund geleitet werden können.

9.5.1 Instandstellung Leitmauer

Die Risse im Mauerwerk sind auszuinjizieren und die Fugen sind zu schliessen. Ebenfalls sind die Wurzelstöcke vom Bewuchs zu entfernen und die Lücken mit Mörtel und Steinen aufzufüllen.



Abbildung 25: Bewuchs in Mauer.

Die Mauerkrone weist sehr viele Risse auf und ist zu ersetzen. Ebenfalls entspricht die Absturzsicherung nicht mehr den heutigen Anforderungen und ist durch ein neues Geländer mit Leitplanken zu ersetzen.



Abbildung 26: Mauerkrone.

Die Einbindung der Mauer im Terrain ist nur ungenügend und weist eine Fundationstiefe von 60cm bis 70cm auf. Daraus ist im Nachweis der Grundbruch nicht erfüllt.



Abbildung 27: Einbindung.



Abbildung 28: Einbindung Kolkentiefe.

Die bestehende Stützmauer ist deshalb zu verstärken. In der Mitte zwischen den Sperren ist ein Betonfundament und ein Betonpfosten einzusetzen. Mit dem Betonfundament wird der Grundbruchwiderstand erhöht. Die Betonbrüstung ist ebenfalls zu ersetzen und mit Zugankern zu sichern. Mit Zugankern wird die Normalkraft auf dem Mauerwerk erhöht, somit werden Risse minimiert und der Biegezugwiderstand verbessert. Mit der Verbindung durch den Betonpfosten mit dem Betonfundament wird der Verbund mit dem Mauerwerk sichergestellt. Im Anhang dazu ist die erste Vordimensionierung.

A photograph of a small stream flowing through a rocky, vegetated area. The stream is bordered by a concrete wall and a metal railing on the right side. In the background, there are buildings, trees, and mountains under a blue sky with clouds.

Seite 28 von 42

Beim untersten Abschnitt wird aufgrund der robusteren Bauweise das Mauerwerk belassen und lediglich die Risse ausinjiziert. Das Geländer wird jedoch ohne Rückhaltesystem ersetzt, da dieses nicht mehr den aktuellen Anforderungen der SIA 358 genügt.

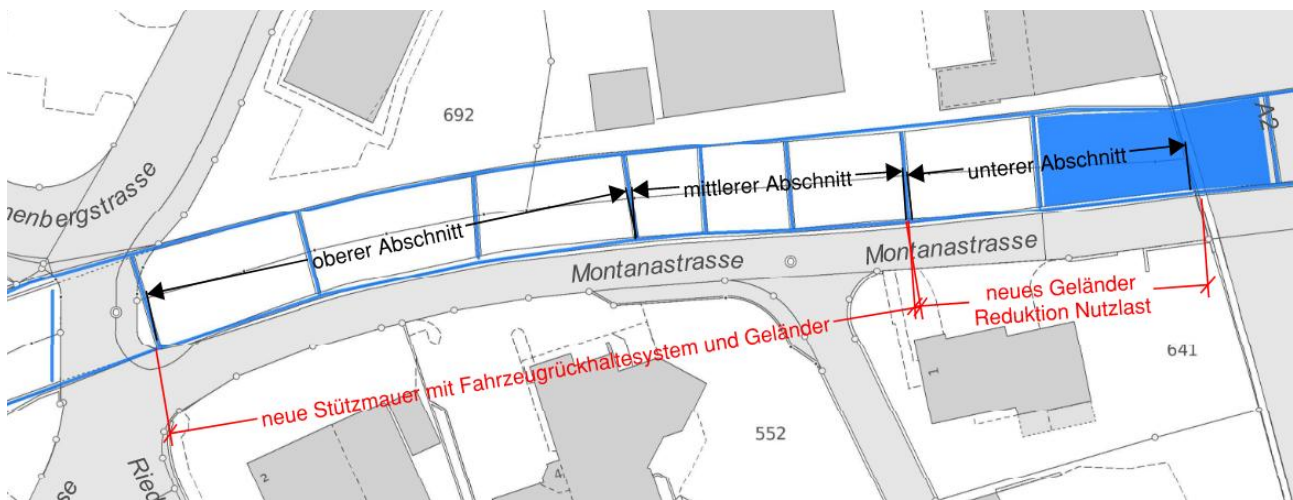


Abbildung 32: Übersicht Massnahmen

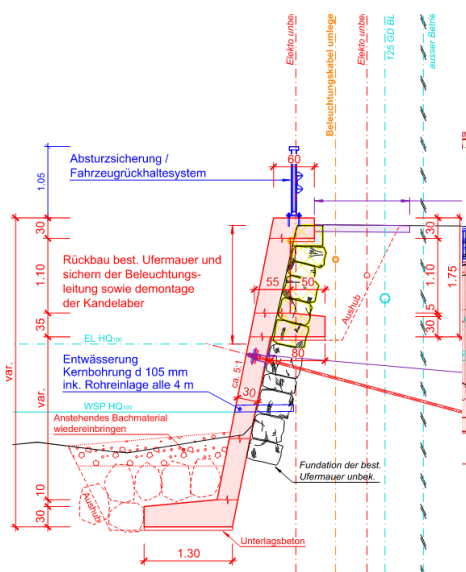


Abbildung 33: Bauliche Massnahme

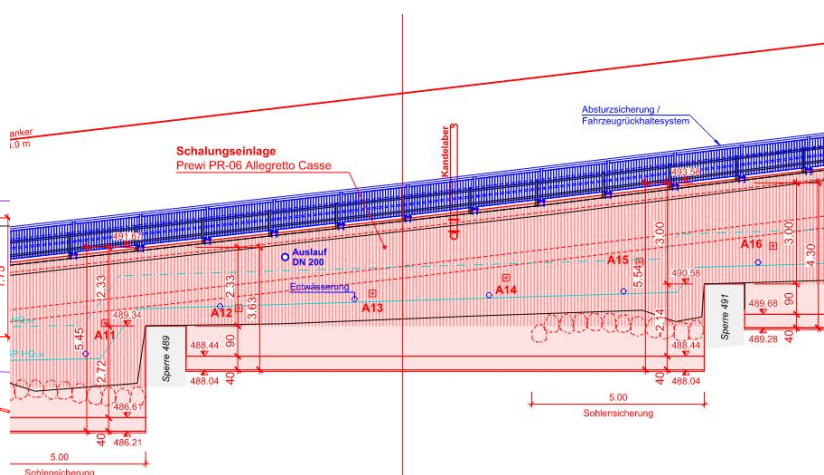


Abbildung 34: Ansicht Ertüchtigungsmassnahme

9.7 Bauliche Massnahme Variante 3

Als weitere Ertüchtigungsmassnahme ist auch ein gesamter Rückbau und Neubau der Stützmauer möglich. Aufgrund der engen Platzverhältnisse und der Erschliessungsfunktion der Strasse ist eine vollständige Sperrung der Strasse nicht möglich was eine steile, mit Anker gesicherte Baugrube, zur Folge hat. Ebenfalls sind die Werkleitungen zu sichern und sondieren, damit diese während den Bauarbeiten nicht beschädigt werden. Es werden nach der Bauphase keine zusätzlichen Flächen im Steinibach beansprucht. Im untersten Abschnitt ist wie bei Variante 2 nur ein Geländerersatz vorgesehen.

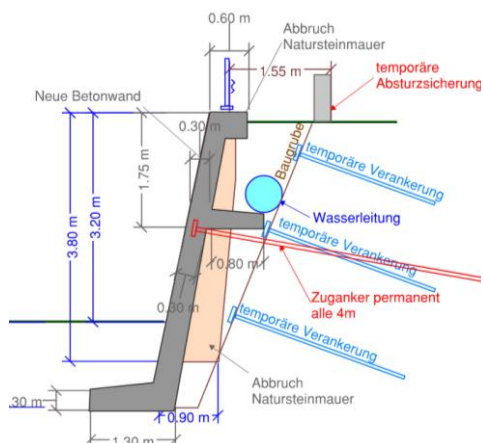


Abbildung 35: Bauliche Massnahme.

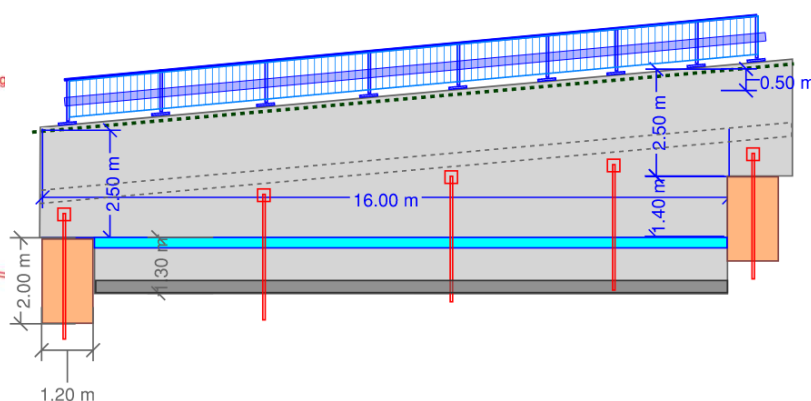


Abbildung 36: Ansicht Ertüchtigungsmassnahme.

9.8 Ökologische Massnahmen

Mit der Instandstellung der Kolkbecken wird der Lebensraum für Fische weiterhin ermöglicht. Aufgrund der Sperrentreppen bleibt jedoch die Längsvernetzung eingeschränkt. Weitere ökologische Aufwertungen sind aufgrund der engen Platzverhältnisse nicht möglich.

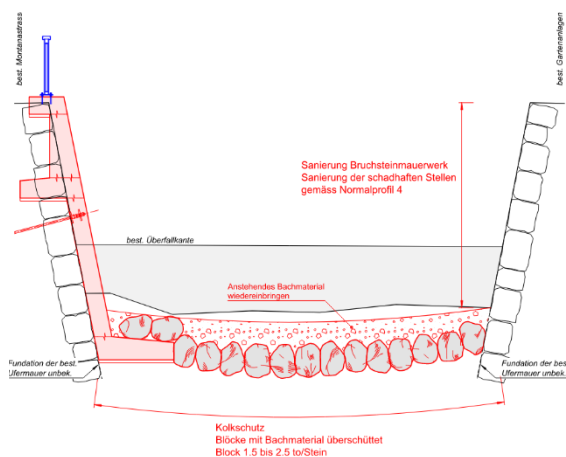


Abbildung 37: Detail Kolkbecken.

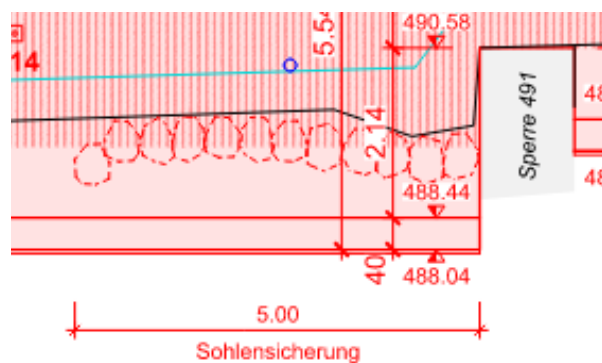


Abbildung 38: Detail Kolkbecken.

9.9 Baulicher Gewässerschutz

- Vor der Ausführung der baulichen Massnahmen ist der Gewässerabschnitt durch die Fachstelle Jagd und Fischerei auszufischen.
- Die Wassertrübung ist auf ein absolutes Minimum zu beschränken.
- Während der Ausführung ist eine Wasserhaltung einzurichten um Betonwasser im Gewässer zu vermeiden.
- Im Rahmen der Sorgfaltspflicht sind die nötigen Vorkehrungen zur Verhinderung von Gewässerverschmutzungen zu treffen. Vor der Bauausführung sind die beauftragten und begleitenden Unternehmungen explizit darauf hinzuweisen. (Bauausführung)
- Es dürfen keine alten, schlecht gewarteten Maschinen eingesetzt werden. Die Lagerung und der Umschlag (Betankung) von mineralischen Treib- und Schmierstoffen haben ausserhalb des Hochwasserbereiches auf standfestem Boden zu erfolgen. Es dürfen nur vom Eidgenössischen Gefahrgutinspektorat (EGI) zugelassene Baustellentanks verwendet werden. (Bauausführung)
- Bei Gewässerverschmutzungen sind je nach Ausmass unverzüglich die erforderlichen Massnahmen einzuleiten (Selbsthilfe, Information verantwortlichen Person Gemeinde, Aufbietung Schadenwehr usw.). Ölunfälle und andere Schadenereignisse mit Gewässerverunreinigungen sowie Unregelmässigkeiten, die zu Beeinträchtigungen der Umwelt führen könnten, sind umgehend der Polizei (Tel. 041 618 44 66) zu melden.

9.10 Entwässerung während Bauphase

- Das Amt für Umwelt empfiehlt sämtliche Einleitungen aus dem Entwässerungssystem mindestens im Durchmesser von DN 200 zu erstellen.
- Beim Kontrollschacht der Schmutzwasserleitung KS 787 wird eine Rinne in die Schmutzwasserleitung geführt. Diese Rinne ist neu in den Bach zu führen.
- Für die Entwässerung der Baustelle, die Dimensionierung und den Betrieb der Vorbehandlungsanlagen ist grundsätzlich die SIA/VSA-Empfehlung SIA 431 «Entwässerung von Baustellen" Merkblatt des VSA vom August 2024"
- Nicht verschmutztes Baustellenabwasser wie klares und neutrales Grundwasser, Hangwasser, Baugrubenabwasser usw. darf nicht in die Schmutzwasserkanalisation eingeleitet werden. Dieses ist entweder vor Ort zu versickern oder nach Absprache mit der Gemeinde via Regenabwasserleitung einem Vorfluter zuzuführen, wenn durch die Art der Wasserhaltung die Verschmutzung von Gewässern ausgeschlossen werden kann. (Bauausführung)
- Neutrales trübes Bohr- und Fräsabwasser muss in zweckmässigen Anlagen vorbehandelt werden. In Gewässern und Leitungen dürfen keine Trübungen oder Schlammablagerungen entstehen. (Bauausführung)
- Alkalisches Abwasser (pH-Wert > 9.0) von der Zementaufbereitung (Betonmisch- und Umschlaggeräte, Umschlagplatz und dgl.) muss in einer Neutralisationsanlage vorbehandelt werden. Es ist nicht zulässig, dieses Abwasser ohne Vorbehandlung in der Baugrube oder Umgebung versickern zu lassen oder einzuleiten.
- Bei der Einleitung in ein Gewässer sind die Massnahmen gegen Auskolkungen im Bachbett und Abschwemmungen am Ufer zu treffen. Bei Fliessgewässern ist zudem dafür zu sorgen, dass das Abwasser gleichmässig, d.h. nicht schwallartig, eingeleitet wird.
- Die Einleitstellen und -mengen sind vorgängig mit der Gemeinde abzusprechen.

9.11 Lärm- und Schallschutz während Bauphase

- Für die Baulärmbeurteilung ist für die Bauarbeiten die Massnahmenstufe B anzuwenden. Der Schalleistungspegel von Maschinen und Geräten muss dem anerkannten Stand der Technik entsprechen.

- Werden Bauarbeiten zwischen 12.00 und 13.00 Uhr oder 19.00 und 07.00 Uhr oder an Sonn- und allg. Feiertagen durchgeführt, gelten die Massnahmen der Stufe C. Lärmintensive Bauarbeiten sind auf 8 Stunden pro Tag (07.00 - 12.00 Uhr / 14.00 17.00 Uhr) zu beschränken.

-Die Nachbarschaft ist über die Bautätigkeit umfassend zu orientieren. Es ist eine Anlaufstelle für Baulärmfragen auf Bauherrenseite bekannt zu geben.

-Die aufgeführten Massnahmen sind in die Submissionsunterlagen aufzunehmen.

9.12 Gestaltung und Natur- und Landschaftschutz

Die Betonmauer muss im Sinne der Erwägungen so gestaltet werden, dass sie sich durch eine strukturierte Oberfläche besser in die Umgebung einpasst. Ein Bewuchs mit Moosen, kleinen Farnen, etc. soll zugelassen werden, damit sie sich an die bestehenden Mauern angleicht.

Die Absturzsicherung wird in gleicher Optik, wie das der angrenzenden Althuserbrücke ausgeführt.

9.13 Landbedarf

Für die Umsetzung der Massnahmen ist kein Landerwerb notwendig. Während der Bauarbeiten ist temporär ein Streifen bei der Montanastrasse beansprucht. Die Durchgangsbreite der Montanastrasse soll während der Bauphase verschmälert werden, jedoch die Passage mit Fahrzeugen weiterhin gewährleistet bleiben. Während der Bauphase ist es möglich, dass der Wanderweg auf der Montanastrasse gesperrt wird und über die Sonnenbergstrasse umgeleitet wird. Die Anschliessung des Langsamverkehrs soll weiterhin durch die Unterführung der A2 am Steinibach gewährleistet bleiben.

9.14 Materialbewirtschaftung und Materialbilanz

Insgesamt werden ca. 360m³ Aushub anfallen. Davon wird etwa die Hälfte wieder für Hinterfüllungen und Auffüllung gebraucht. Das nicht wiederverwendete Material wird abgeführt. Die Sohle wird mit 50cm grossen Blöcken gesichert. Wenn möglich werden Blöcke vor Ort gebraucht oder falls nicht möglich aus der Region herbeigeführt. Ebenfalls wird durch den Ersatz der Leitmauer ca. 200m³ verbaut.

10 Auswirkungen der Massnahmen

10.1 Auswirkungen auf Siedlungen und Nutzflächen

- Die Nutzung der Montanstrasse bleibt unverändert.

10.2 Auswirkungen auf Natur und Landschaft

- Das Durchlassprofil vom Steinibach sollte möglichst nicht eingeschränkt werden um die Hochwasserschutzgefahr nicht zu erhöhen. Die baulichen Massnahmen Variante 1 und 2 hätte eine kleine Verkleinerung vom Durchflussprofil zur Folge.

10.3 Gewässerökologie und Fischerei

Generell findet durch die geplanten Massnahmen praktisch keine Veränderung der ökologischen Situation statt. Nach den geplanten Massnahmen bleibt der Lebensraum für die heutige Fischpopulation und die jährlich ausgesetzten Sömmerlinge auch in Zukunft erhalten. Aufgrund der beibehaltenen Sperren wird die Längsvernetzung zwar nicht verbessert, jedoch auch nicht verschlechtert.

10.4 Oberflächen- und Grundwasser

Auf das Oberflächen- und oder Grundwasser haben die vorgesehenen Massnahmen keinen Einfluss. Die Leitmauer ist entwässert um aufgestauter Hangwasserdruck entlang der Leitmauer zu vermeiden.

10.5 Interessensabwägung

Die Massnahmen dienen dem langfristigen Hochwasserschutz von Hergiswil sowie der Instandhaltung der Montanstrasse und der Sicherung der Erschliessung derer Liegenschaften. Weitere direkte Nutzniesser sind zurzeit nicht bekannt und werden auch nicht erwartet.

- Mechanische Beschädigung durch Geschiebe
 - Instabilität der neuen Leitwerke

Ein kollapsartiges Versagen wird mit dem gewählten System ist höchstunwahrscheinlich. Einerseits wirken die Sperrenbauten weiterhin als Fixpunkte in der Sohle des Steinibachs. Sie tragen dadurch auch dazu bei, dass die Unterspülung der neuen Leitwerke verringert wird.

Das grösste verbleibende Risiko bzw. die grösste verbleibende Gefährdung bleibt die mechanische Belastung der Leitwerke durch mitgeführtes Geschiebe. Die dadurch beschädigten Mauern können punktuell zu Abplatzungen führen und zu Korrosion der Bewehrung führen. Die Leitmauern ist deshalb im Rahmen des Schutzbautenkataster regelmässig zu überprüfen und allenfalls mit geeigneten Massnahmen instand zu halten.

11.4 Umsetzung in die Notfallplanung

Die organisatorischen Massnahmen werden durch das erarbeitete Notfall- und Unterhaltskonzept gedeckt. Das Notfallkonzept wurde im Jahr 2011, das Unterhaltskonzept im Jahr 2009 aktualisiert. Die Übungen werden durch den Gemeindeführungsstab und die Feuerwehr koordiniert. Die Notfallplanung ist im Rahmen dieses Bauprojekts nicht anzupassen. Die definierten Abläufe und Interventionsmassnahmen sind beizubehalten.

12 Kosten

12.1 Grundlagen

Die ermittelten Baukosten basieren auf den Erfahrungswerten ähnlicher Bauten, die Preisbasis ist August 2024. Die Kostengenauigkeit beträgt $\pm 10\%$. Die Projektierung und Bauleitung, Spezialisten (Hochwasserschutz), Unvorhergesehenes und die MwSt. sind in den Kosten berücksichtigt.

12.2 Kostenvoranschlag

Folgend ist der Kostenvoranschlag für die geplanten Massnahmen für die Instandstellung Leitmauer zusammengestellt.

Tabelle 4: Kostenvoranschlag +/-10%.

	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Kosten	Kosten [SFr.]	Kosten [SFr.]	Kosten [SFr.]
Bauliche Kosten	Fr. 474'000.-	Fr. 616'000.-	Fr. 1'010'000.-
Honorare	Fr. 91'000.-	Fr. 123'000.-	Fr. 200'000.-
Unvorhergesehenes, Rundungen, Nebenkosten	Fr. 45'000.-	Fr. 61'000.-	Fr. 110'000.-
Gesamtkosten, inkl. 8.1% MwSt.	Fr. 610'000.-	Fr. 800'000.-	Fr. 1'320'000.-

Die Variante 1 ist die kostengünstige Variante, weil hier das bestehende Mauerwerk weiterhin bestehen bleibt. Die Neubauvariante 2 ist nur wenig teurer als die Variante 1 mit der Sanierung vom Mauerwerk. Bei der Neubauvariante 2 können Anker- und Pfahlarbeiten eingespart werden, jedoch sind viel mehr Betonarbeiten notwendig. Die Neubauvariante 3 ist sehr viel teurer als Variante 1 und 2, weil hier die Baugrube mit einer Nagelwand gesichert werden muss aufgrund der eingeschränkten Platzverhältnisse. Je nach Bausituation wird es eine Verlegung der Werkleitungen zur Folge haben.

12.3 Wirtschaftlichkeit

Um Aussagen über die Wirtschaftlichkeit eines Projekts machen zu können, wird üblicherweise das Kosten/Nutzen-Verhältnis mit dem Berechnungstool „EconoMe“ berechnet. Im vorliegenden Fall wurde, wie in Kapitel 5.2 bereits erläutert, darauf verzichtet. Das vorliegende Projekt ist erforderlich, um das Schutzbautensystem im Einzugsgebiet von Hergiswil erhalten zu können.

12.4 Finanzierung und Kostenteiler

Die Bauherrschaft des vorliegenden Projekts ist die Politische Gemeinde Hergiswil. Die Instandstellung der Leitmauern und Stützmauer dient zur Erschliessung der Liegenschaften an der Montanastrasse sowie zur Ufersicherung der Leitmauern. Deshalb wird das Bauprojekt je zur Hälfte vom Wasserbau und Strassenbau getragen. Der Anteil vom Strassenbau wird vollumfänglich von der Gemeinde Hergiswil getragen. Der Anteil vom Wasserbau eine erwartete Deckung von Kanton und Bund als Grundbeitrag 62% der Kosten.

Für das vorliegende Projekt wird von folgendem Kostenteiler ausgegangen (Tabelle 5).

Tabelle 5: Angenommener Kostenteiler des Projekts mit Variante 2

Kostenvoranschlag 800000 SFr.							
Kostenträger: Strassenbau Gemeinde		Kostenträger: Wasserbau Gemeinde		Kostenträger: Kanton		Kostenträger: Bund	
Proz. Anteil [%]	Kostenanteil [SFr.]	Proz. Anteil [%]	Kostenanteil [SFr.]	Proz. Anteil [%]	Kostenanteil [SFr.]	Proz. Anteil [%]	Kostenanteil [SFr.]
50	400'000	38*0.5	152'000	27*0.5	108'000	35*0.5	140'000

13 Auswertung Variantenvergleich und Empfehlung

Nachfolgend wird die Auswertung der Varianten zusammengefasst:

Tabelle 6: Variantenvergleich

	Variante 0	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Bauablauf:		-Brüstung abbrechen -Anker- und Pfahlarbeiten -Aushub -Betonarbeiten -Belag anpassen	-Ankerarbeiten -Mauerkrone abbrechen -Aushub -Betonarbeiten -Belag anpassen	-temporäre Absturzsicherung -Mauerkrone abbrechen -Nagelwand oberste Lage abrechen -Stützmauer erstellen -Nagelwand erstellen -Aushub -Ankerarbeiten -Stützmauer erstellen -Belag neu erstellen
Einschränkung Montanastrasse während Bauphase	Vorerst keine, mittelfristig Nutzlastreduktion	Durchfahrt für PW bleibt grundsätzlich gewährleistet. Für LKW teilweise eingeschränkt.	Durchfahrt für PW bleibt grundsätzlich gewährleistet. Für LKW teilweise eingeschränkt.	Durchfahrt für PW und LKW teilweise eingeschränkt.
Bedarfsfläche im Steinibach	keinen	minimal	Ca. 30cm Vorbau	keinen
Landschaftsbild	unverändert	Heterogen mit Beton und Mauerwerk	Homogen mit Beton	Homogen mit Beton
Bewilligungsfähigkeit	-	einfach	mittel, zusätzliche Fläche im Steinibach erschwerend	mittel, Strassensperre während Bauphase erschwerend
Mittelfristiger Zustand (15 Jahre)	Reduktion Strassenlast	Gut, Sanierung der Risse notwendig	Gut	Gut
Langfristiger Zustand (40 Jahre)	Reduktion Strassenlast, Einsturzgefahr	Schadhaft, Sanierung Risse und Anker notwendig	Eventuell Unterhaltsarbeiten und Sanierung Anker notwendig	Eventuell Unterhaltsarbeiten und Sanierung Anker notwendig
Investitionskosten	aufgeschoben	610'000 Fr.	800'000 Fr.	1'320'000 Fr.
Langfristige Kosten	hoch	mittel	tief	tief

Bis zur Umsetzung der grösseren baulichen Massnahmen empfehlen wir die Sofortmassnahmen mit Blocksatzvorschüttung und Signalpfosten umzusetzen. Somit kann das Schadenpotential der Stützmauer kurzfristig eingeschränkt werden.

13.1 Bestvariante

Kriterien		Gewichtung Haupttyp	Gewichtung Kriterien	0-Variante Kriterien	0-Variante Bemerkung	Wert	GW	Variante 1 Bemerkung	Wert	GW	Variante 2 Bemerkung	Wert	GW	Variante 3 Bemerkung	Wert	GW
Sicherheit	Sicherheit Personen und Fahrzeuge	40%	35	langfristig nicht gegeben		16		Sicherheit	55	16	Sicherheit	63	16	Sicherheit	83	16
	Sicherheit während dem Bau: Unfall, Risiko		25	Sicherheit		45		Sicherheit	34	11	Sicherheit	34	11	Sicherheit	23	11
	Sicherheit bei Hochwasser		40	keine		36		gegeben, mehr Wiederholungen	63	16	gegeben	72	16	gegeben	72	16
	Zwischenzeitl. Sicherheit	100	100			67			100			100			100	
Dauerhaftigkeit	Lebensdauer	15%	50	stark reduziert		8		20-30 Jahre	15	8	min. 60 Jahre	30	8	min. 60 Jahre	30	8
	Montage		25	keine		18		mittelmässig aufwendig	11	11	mittelmässig aufwendig	11	11	sehr aufwendig	4	4
	Bauaufbau		25	keine		15		logistisch mittelmässig aufwendig	11	11	logistisch mittelmässig aufwendig	8	8	logistisch sehr anspruchsvoll	4	4
	Zwischenzeitl. Materialien	60	100			35			38			49			38	
Umwelt	Auftrieb	15%	25	mittl. beeinträchtigt		12		mittl. beeinträchtigt	8	8	stärklich, nicht beeinträchtigt	3	3	stärklich, nicht beeinträchtigt	3	3
	Baumfäll		40	keine		24		mittel	18	18	gering	18	18	gering	6	6
	Natur und Landschaft		40	keine grosse Einschränkung		24		kleiner Eingriff	18	18	kleiner Eingriff	15	15	kleiner Eingriff	15	15
	Zwischenzeitl. Umwelt / Siedl.	60	100			60			42			36			24	
Kosten	Investition	20%	60	momentan keine		60		kein	45	45	gross	30	30	sehr gross	15	15
	Unterhalt		40	Sehr grosses Risiko bei Hochwasserereignis		10		mittel	20	20	sehr gering	4	4	sehr gering	4	4
	Zwischenzeitl. Kosten	100	100			70			65			70			55	
	Total Nutzwert	100%	400			264			228			224			224	
Bewertung:																
1 = schlecht																
2 = gestoppt																
3 = gut																
4 = sehr gut																

Abbildung 40: Bewertung der Varianten

Für die baulichen Sanierungsmassnahmen empfehlen wir die **Variante 2** umzusetzen, weil hier das Kosten/Nutzen-Verhältnis am besten ist und die Erschliessung der Montanastrasse während der Bauphase nur bedingt eingeschränkt ist. Es wird eine langfristig Werterhaltung des Infrastrukturbauwerkes erzielt und nach der Bauphase bleibt die Nutzung der Montanastrasse langfristig erhalten.

14 Pflege- und Unterhaltskonzept

Der Zustand der Leitmauer vom Steinibach ist alle 5 Jahre zu überprüfen. Ebenfalls sind Sträucher oder Gebüsch, welches aus dem Mauerwerk wächst, zu entfernen. Wird ein Neubau der Stützmauer gewählt, können die Unterhaltsarbeiten reduziert werden.

15 Weitere Planungsphasen / Terminplanung

Folgend sind die nächsten Arbeitsschritte aufgeführt:

Arbeitsschritte	2024				2025			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Sofortmassnahmen		Real.	Kontr.	Kontr.	Kontr.	Kontr.	Kontr.	Kontr.
Bau- und Auflageprojekt								
Auflage / Projektbewilligung								
Submission								
Realisierung								

16 Schlussbemerkungen

Wir danken der Bauherrschaft sowie allen Beteiligten für die sehr angenehme Zusammenarbeit während der Erarbeitung des vorliegenden Massnahmenprojektes auf Stufe Bauprojekt. Wir sind überzeugt, dass mit Hilfe dieses Projektes, den aufgezeigten Sofortmassnahmen und Sanierungsmassnahmen, für die Leitmauern vom Steinibach und Stützmauern eine lange Lebensdauer erreicht werden kann.

Hergiswil, im April 2025

SCHUBIGER AG BAUINGENIEURE

Matthias Zolliker/Peter Scheiwiller

Steinibach und seine Zuflüsse,
Ertüchtigung der Ufermauer mit Sicherungs-
massnahmen an der Montanastrasse
Abschnitt Althuserbrücke bis Autobahn A2

Bauprojekt

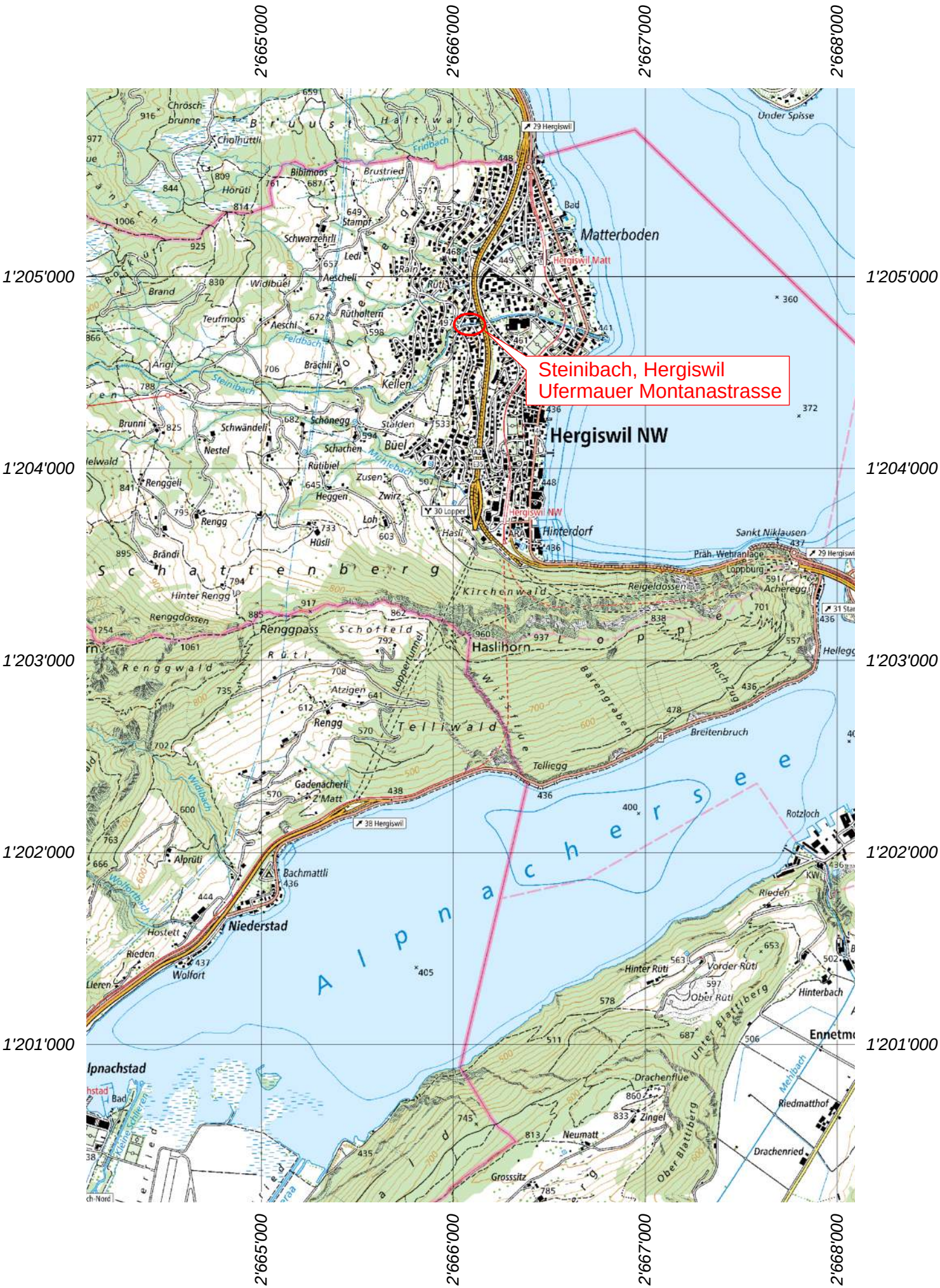
Mauersanierung
Montanastrasse
Topografische Karte

Massstab 1:25'000

Auftraggeber:		
Politische Gemeinde Hergiswil Abteilung Werke + Schutz Seestrasse 54 6052 Hergiswil		
Projektbearbeitung:		
Bauingenieur:		
 6052 Hergiswil 6375 Beckenried 6048 Horw Fon 041 632 66 22 info@schubiger-nw.ch www.schubiger-nw.ch		
Datum:	erst.	gepr.
15.07.2024	rd	mz
a		
b		
c		
d		

Format: 30 x 42

2371 - 401



Steinibach und seine Zuflüsse,
Ertüchtigung der Ufermauer mit Sicherungs-
massnahmen an der Montanastrasse
Abschnitt Althuserbrücke bis Autobahn A2

Bauprojekt

Mauersanierung
Montanastrasse
Massnahmenplan

Grundriss 1:100

Auftraggeber:

Politische Gemeinde Hergiswil
Abteilung Werke + Schutz
Seestrasse 54
6052 Hergiswil

Projektbearbeitung:

Bauingenieur:



6052 Hergiswil
6375 Beckenried
6048 Horw

Fon 041 632 66 22
info@schubiger-nw.ch
www.schubiger-nw.ch

Datum:	erst.	gepr.
15.07.2024	rd	mz
11.04.2025	rd	mz
a		
b		
c		
d		

Format:

30 x 126

2371 - 402a

AV - Daten

best. Strassen

best. Gebäude

best. Gewässer

Werkleitungen

Schmutzabwasser

Mischabwasser

Regenabwasser

Wasser

Ausser Betrieb

Fernwirkkabel Wasser

Elektrizität

Kommunikation (Swisscom)

Kommunikation (KFN, UPC...)

Die im Plan eingezeichneten bestehenden Werkleitungen dienen als Planungsgrundlage und sind unvollständig und unverbindlich.

Deshalb hat der Unternehmer vor Baubeginn der Grabarbeiten bei den zuständigen Werken die Planungsgrundlagen der bestehenden Werkleitungen einzuholen.

Die genaue Lage der best. Werkleitungen muss vom Unternehmer vor Baubeginn durch Probegrabungen bestimmt werden.

Die bestehenden Werkleitungen sind während der ganzen Bauzeit zu schützen.

Als Grundlage für die Werkleitungserhebung dienten Leitungsangaben der verschiedenen Werke sowie alte Planunterlagen.

Teilweise korrespondieren diese Grundlagen nicht miteinander bzw. weisen Differenzen auf.

Für die Richtigkeit und Vollständigkeit der eingetragenen Leitungen oder unterirdischen Anlagen leistet die Schubiger AG Bauingenieure keine Gewähr.

Die im Plan eingezeichneten bestehenden Werkleitungen dienen als Planungsgrundlage und sind unvollständig und unverbindlich.

Deshalb hat der Unternehmer vor Baubeginn der Grabarbeiten bei den zuständigen Werken die Planungsgrundlagen der bestehenden Werkleitungen einzuholen.

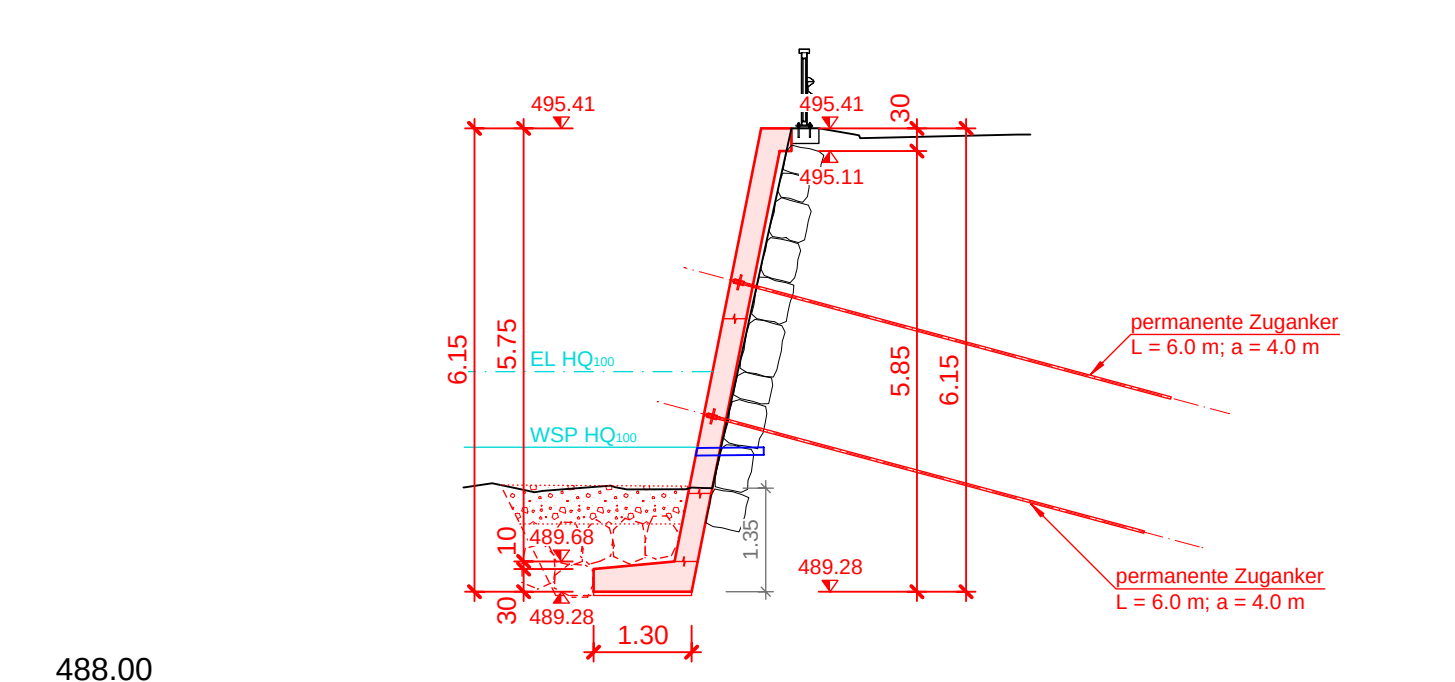
Die genaue Lage der best. Werkleitungen muss vom Unternehmer vor Baubeginn durch Probegrabungen bestimmt werden.

Die bestehenden Werkleitungen sind während der ganzen Bauzeit zu schützen.

Als Grundlage für die Werkleitungserhebung dienten Leitungsangaben der verschiedenen Werke sowie alte Planunterlagen.

Teilweise korrespondieren diese Grundlagen nicht miteinander bzw. weisen Differenzen auf.

Für die Richtigkeit und Vollständigkeit der eingetragenen Leitungen oder unterirdischen Anlagen leistet die Schubiger AG Bauingenieure keine Gewähr.



Steinibach und seine Zuflüsse,
Ertüchtigung der Ufermauer mit Sicherungs-
massnahmen an der Montanastrasse
Abschnitt Althuserbrücke bis Autobahn A2

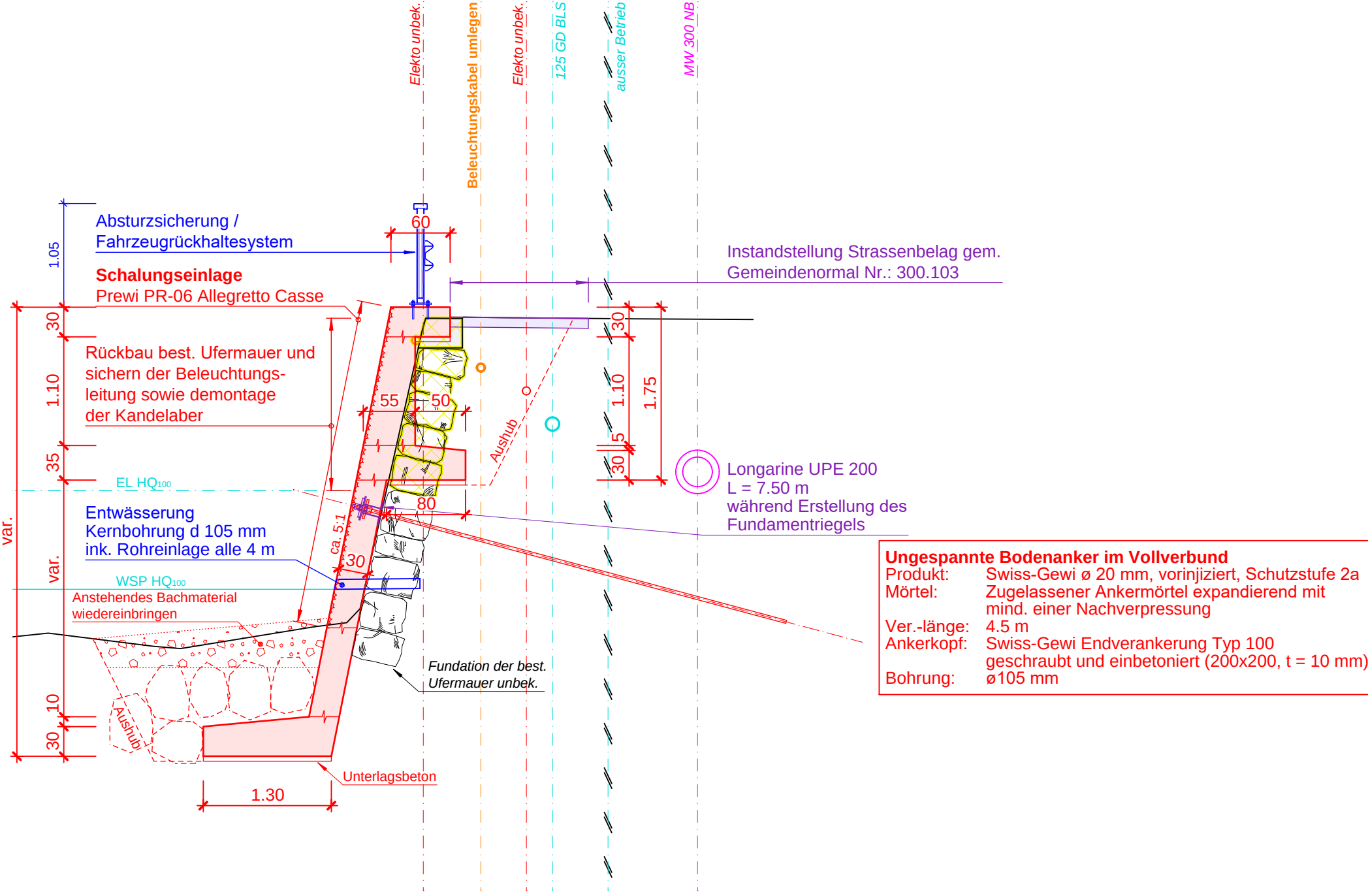
Bauprojekt

Mauersanierung
Montanastrasse
Massnahmenplan

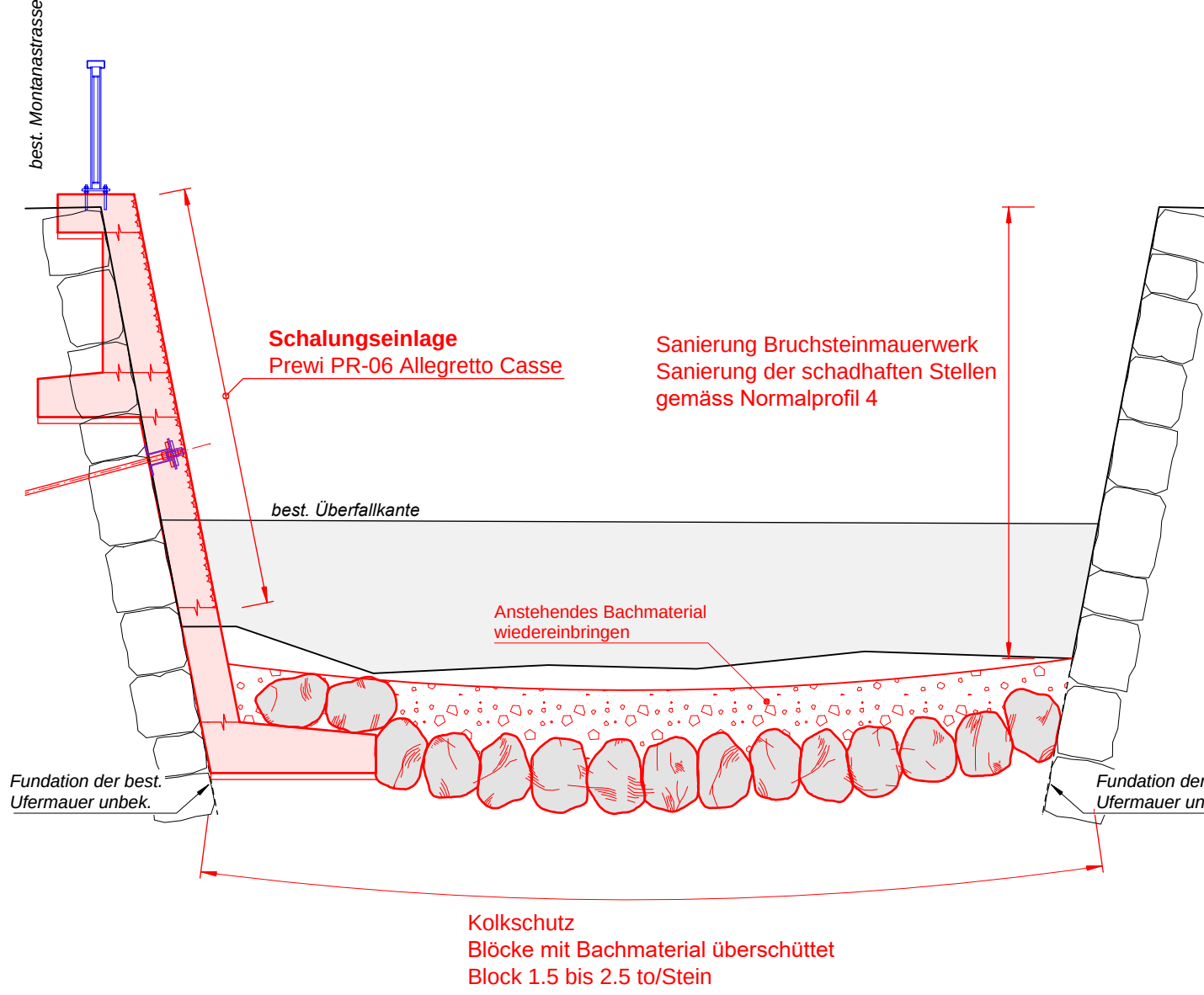
Normalien und Detailschnitte

Auftraggeber:				
Politische Gemeinde Hergiswil Abteilung Werke + Schutz Seestrasse 54 6052 Hergiswil				
Projektbearbeitung:				
Bauingenieur:				
				
6052 Hergiswil 6375 Beckenried 6048 Horw			Fon 041 632 66 22 info@schubiger-nw.ch www.schubiger-nw.ch	
Datum:	erst.	gepr.	Format: 30 x 126	
02.08.2024	rd	mz	2371 - 404a	
11.04.2025	rd	mz		

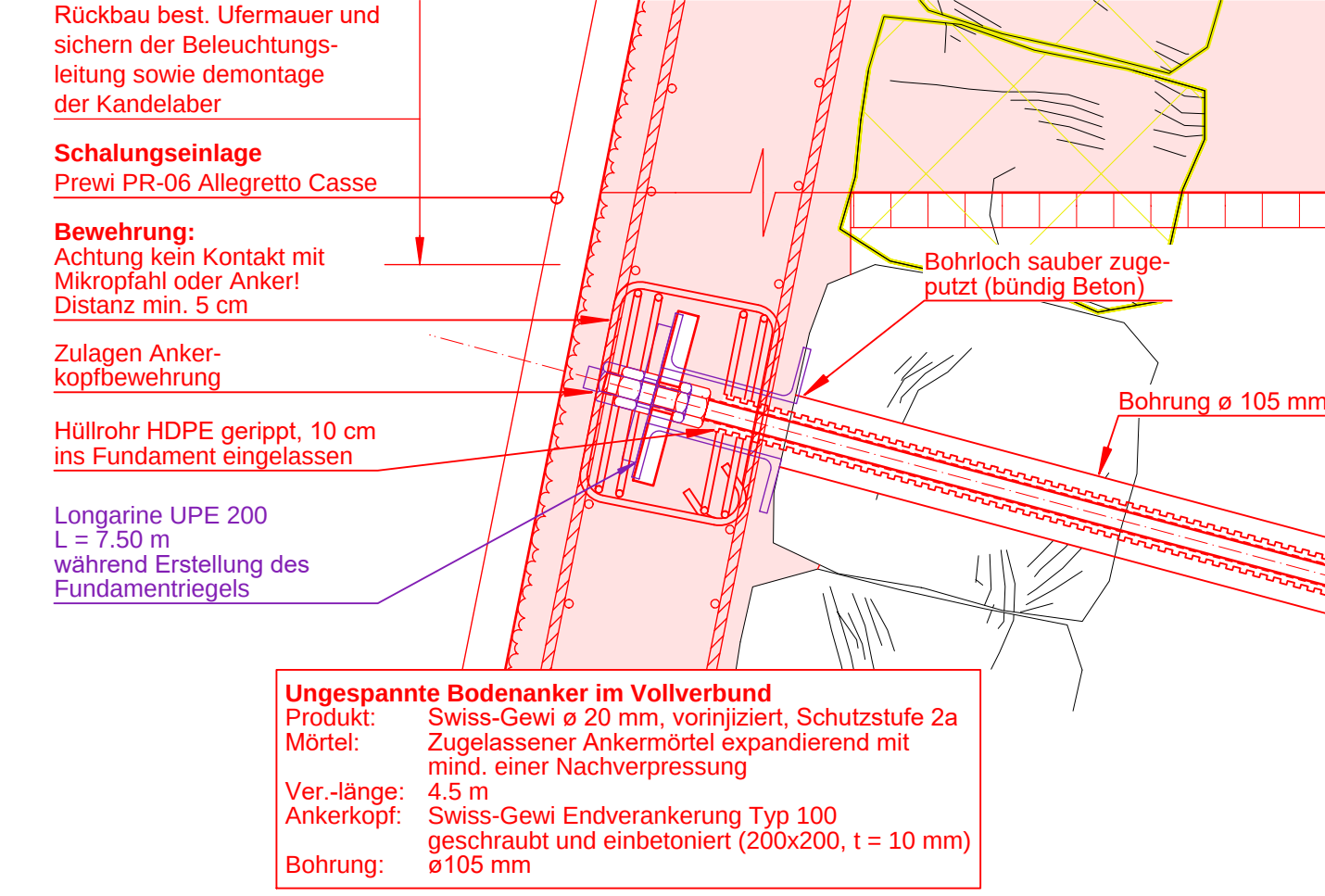
Normalprofil 1 1:50
Sicherung Ufermauer



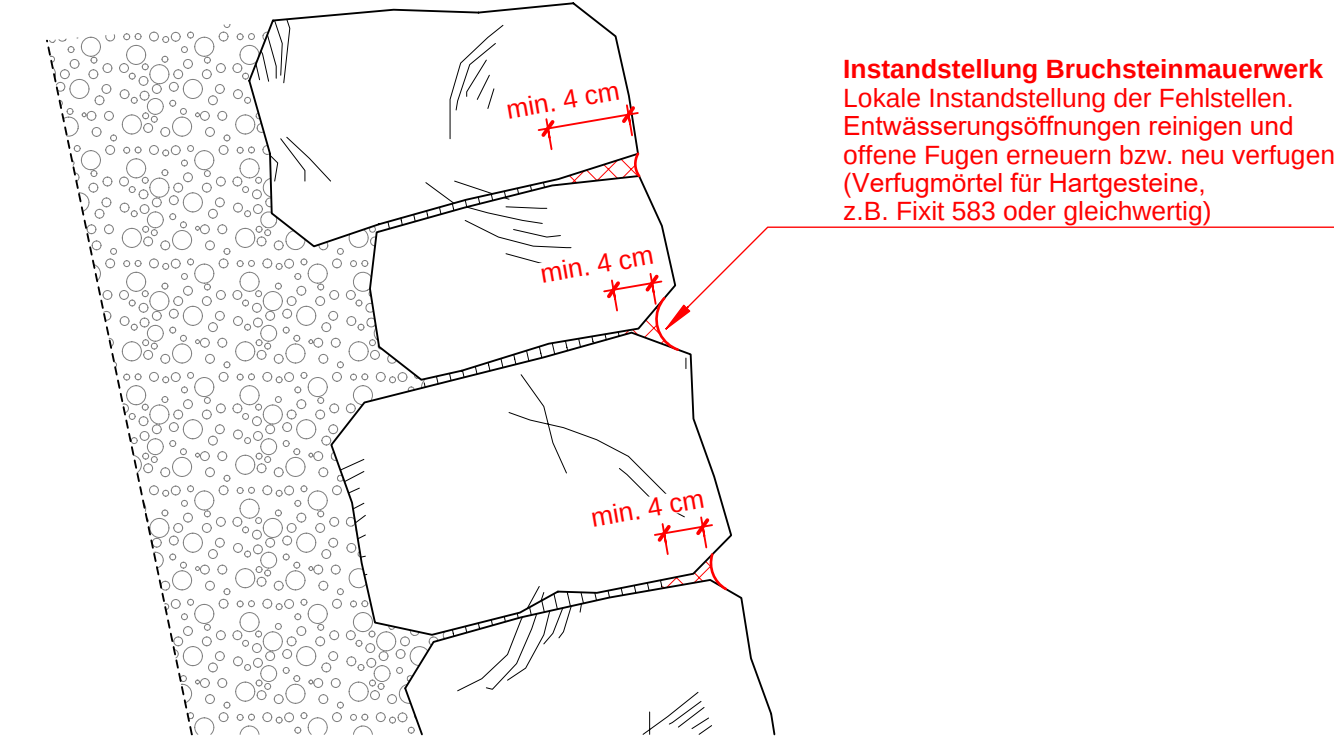
Normalprofil 2 1:50
Kolksschutz



Normalprofil 3 1:10
Ankerkopfdetail



Normalprofil 4 1:10
Mauersanierung



Montageanleitung für Muffenstösse

