



KANTON
NIDWALDEN

BAUDIREKTION

AMT FÜR GEFAHRENMANAGEMENT

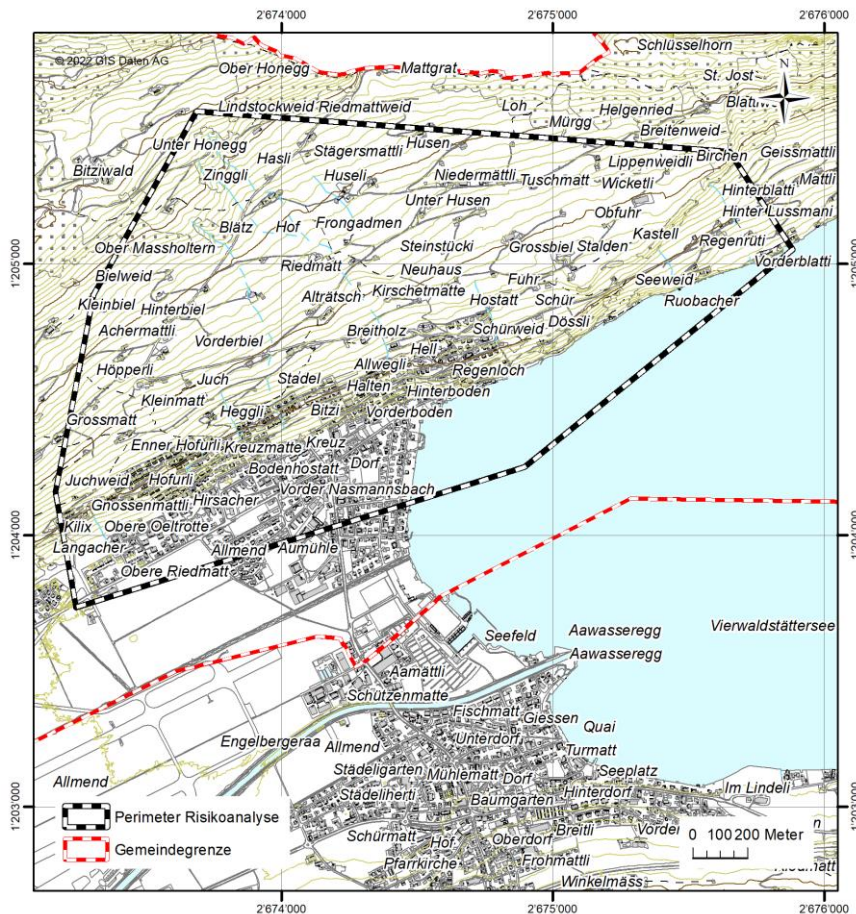
Buochserstrasse 1, Postfach 1241, 6371 Stans
Telefon 041 618 72 02, www.nw.ch

TECHNISCHER BERICHT RISIKOANALYSE

HOCHWASSERSCHUTZPROJEKT WILDBÄCHE HANGBEREICH (VORPROJEKT)

1

Prozess Wildbach, Perimeter Wildbäche Hangbereich



Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Bearbeiter	Status	Anpassungen
0.1	02.02.2022	oeko-b ag, Stans	freigegeben	Entwurf
1.0	09.02.2022	oeko-b ag, Stans	freigegeben	Endfassung an Schubiger AG Bauingenieure

Titel:	Teil 1 TECHNISCHER BERICHT RISIKOANALYSE	Typ:	Bericht	Version:	1.0
Thema:	Gemeinde Ennetbürgen – Wasserbauprojekt Wildbäche Hangbereich	Klasse:		FreigabeDatum:	09.02.2022
Autor:	oeko-b ag, Stans	Status:		DruckDatum:	
Abiage/Name:	Z:\A_Daten\2161 EconoMe HWS Ennetbürgen\Bericht\Risikoanalyse EconoMe Ennetbürgen Wildbäche Hangbereich 2022\20209.docx	Registratur:			

Inhalt

1	Einleitung	1
1.1	Ausgangslage	1
1.2	Auftrag	1
1.3	Projektorganisation	1
1.4	Verwendete Grundlagen	2
1.5	Bearbeitungsschritte	2
2	Projektspezifische Daten	3
2.1	Gefahrenanalyse	3
2.1.1	Projektperimeter	3
2.1.2	Szenarien	4
2.1.3	Schadenpotential	4
2.2	Konsequenzenanalyse und Individuelles Risiko vor Massnahmen	4
2.3	Angaben zu den Massnahmen	4
2.3.1	Auswirkungen auf Gefahrenkarte	5
2.3.2	Kennzahlen Massnahmen	5
2.4	Konsequenzenanalyse und Individuelles Risiko nach Massnahmen	5
3	Resultate der Risikoanalyse	6
3.1	Schadenerwartungswerte und Risikoreduktion	6
3.2	Kostenwirksamkeit	6
3.3	Interpretation der Resultate	6

Anhang

Anhang A	Auszüge aus EconoMe	A-1
Anhang B	Übersichtsplan mit Identifikation der Punktobjekte	B-1

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Ein grosser Teil des Siedlungsgebiets von Ennetbürgen ist durch Hochwasserprozesse gefährdet. Es bestehen weiträumige Schutzdefizite, welche mehrheitlich auf mittlerer Gefährdung beruhen (blaue Gefahrenzone). Vergangene Unwetterereignisse wie auch die im Verlauf des Jahres 2021 revidierte Gefahrenkarte bestätigen diese Tatsache.

Im Auftrag der Einwohnergemeinde Ennetbürgen ist die Schubiger AG Bauingenieure an der Ausarbeitung eines Hochwasserschutzprojekts. Einerseits werden dabei Schutzmassnahmen im Talboden am Dorfbach, Bitzikanal und Rotigraben auf Stufe Vorprojekt ausgearbeitet, andererseits wird im Hangbereich konzeptionell aufgezeigt, wie das anfallende Wasser mittels Abflusskorridoren möglichst schadlos abgeführt werden kann. Inzwischen liegt ein Entwurf des Projekts vor.

Im Rahmen der weiteren Planungsschritte sind die Risiken für die Situation nach Massnahmen sowie eine Nutzen-Kosten-Analyse kombiniert für die Prozessquellen Wildbäche Hangbereich mittels EconoMe zu erarbeiten.

1.2 Auftrag

Die oeko-b ag wurde am 1. Dezember 2021 von der Einwohnergemeinde Ennetbürgen für die Erstellung der Risikoanalyse im Zusammenhang mit dem Vorprojekt Hochwasserschutzprojekt Wildbäche Hangbereich beauftragt. Sämtliche Berechnungen erfolgten in der Onlineversion von EconoMe (Version 5.1) und sind dort einsehbar. Vorliegende Dokumentation der Resultate wurde nach der Methodik Risikoanalyse Kanton Nidwalden erstellt.

1.3 Projektorganisation

Bauherrschaft (BH):	Politische Gemeinde Ennetbürgen <i>Thomas Kempf</i>
Projektleitung (PL):	Schubiger AG Bauingenieure, Hergiswil <i>Luzia Brun</i>
Projektverfasser (PV):	oeko-b ag, Stans <i>Marco von Glutz</i>

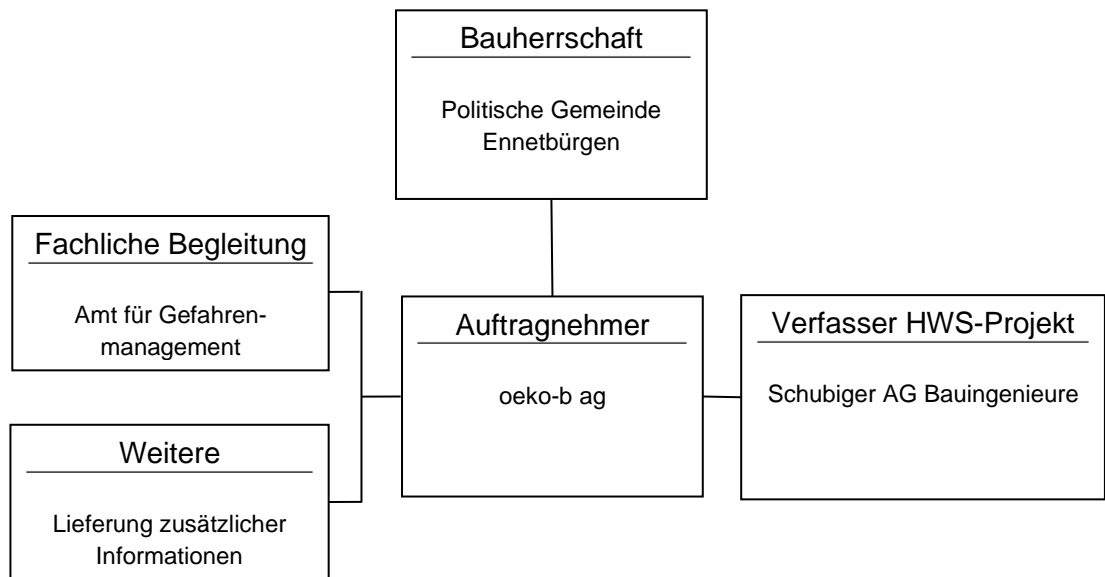


Abb. 1: Organigramm

1.4 Verwendete Grundlagen

Neben den allgemeinen Grundlagen (siehe *Methodik Teil 2*) wurden folgende auftrags-spezifischen Datengrundlagen und Berichte verwendet:

- Wasserbauprojekt integraler Hochwasserschutz Gemeinde Ennetbürgen, Schubiger AG Bauingenieure, Dezember 2021 (Vorabzug)
- Gefahrenbeurteilung Gemeinde Ennetbürgen, Prozesse Wildbäche und Oberflächenabfluss, Technischer Bericht, Entwurf, oeko-b ag, 1. November 2021.
- Risikoübersichten Kt. Nidwalden, ergänzte aufbereitete Basisdaten, oeko-b ag, 2020.

1.5 Bearbeitungsschritte

Im Kanton Nidwalden erfolgt eine Risikoanalyse gemäss Ablaufdiagrammen (siehe *Methodik Teil 2, Anhang A*) und orientiert sich dabei an den Bearbeitungsschritten des Tools EconoMe des Bundesamtes für Umwelt.

2 Projektspezifische Daten

2.1 Gefahrenanalyse

2.1.1 Projektperimeter

Der Projektperimeter der Risikoanalyse beinhaltet den Hangbereich von Ennetbürgen vom Gebiet Unter Honegg auf rund 850 m ü. M. bis und mit den Hangfuss im Hauptsiedlungsgebiet auf einer Höhe von rund 435 m ü. M. (Abb. 2). Die baulichen Massnahmen sind entlang den Hauptabflusskorridoren der Wildbäche im Hangbereich geplant und umfassen unter anderem Offenlegungen, natürlichen Gerinneausbau und Kunstbauten.

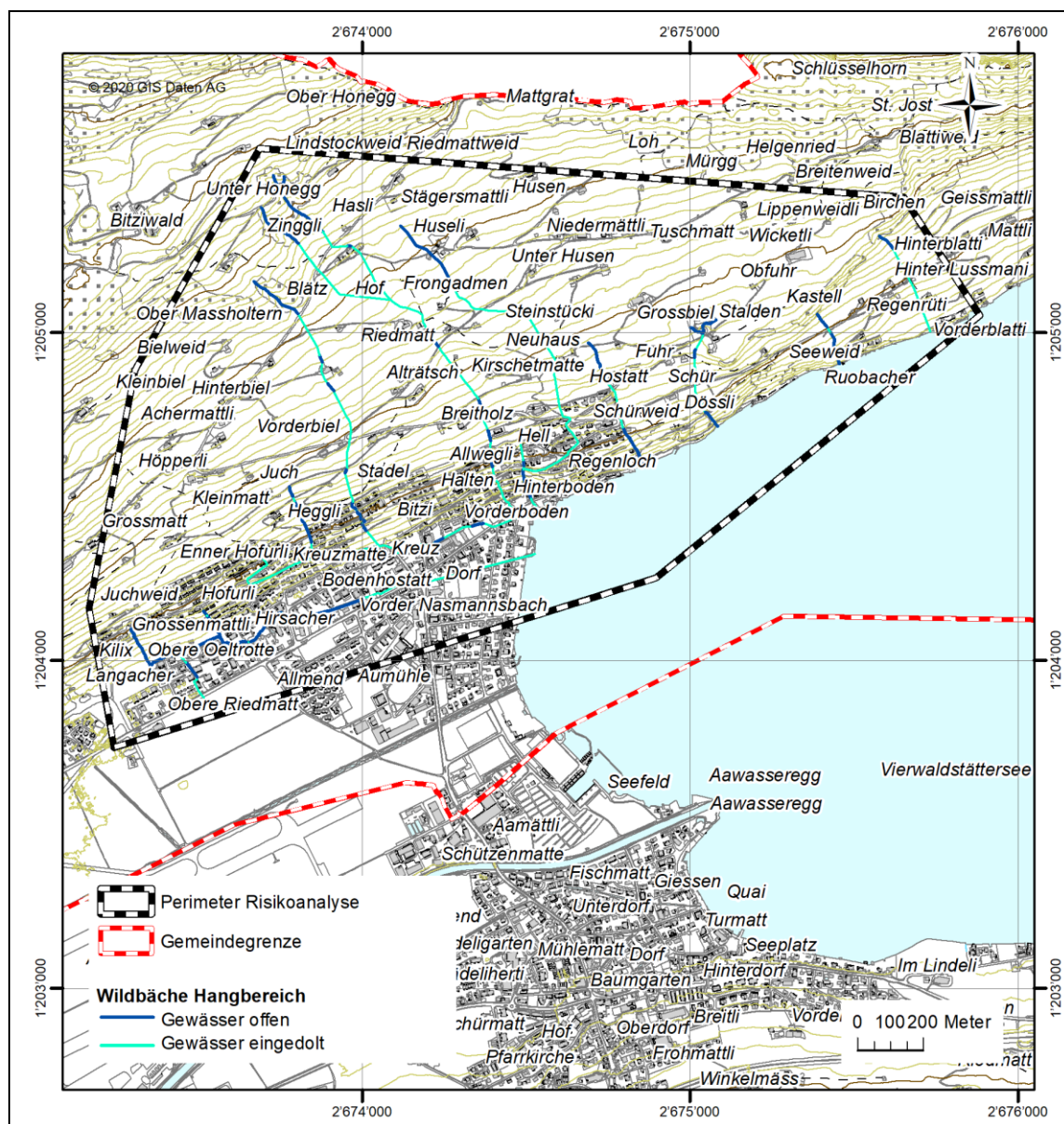


Abb. 2: Projektperimeter

2.1.2 Szenarien

Für die Risikoanalyse ist der Prozess dynamische Überschwemmung massgeblich. Es wurden die folgenden Szenarien und räumlichen Auftretenswahrscheinlichkeiten (prA) untersucht:

Tab. 1: Szenarien und räumliche Auftretenswahrscheinlichkeiten Prozess dynamische Überschwemmung

Bezeichnung EconoMe	Jährlichkeit	Intensitätskarte vor Massnahmen	Intensitätskarte nach Massnahmen	prA
Szenario 30	30	vorhanden	vorhanden	0.9
Szenario 100	100	vorhanden	vorhanden	0.7
Szenario 300	300	vorhanden	vorhanden	0.9
Szenario extrem	1000	vorhanden	vorhanden	0.9

Die Intensitätskarten wurden wie folgt bereinigt:

- Aus den Prozessquellen Wildbäche Hangbereich wurde eine synoptische Intensitätskarte mit der jeweils höchsten bestehenden Intensität generiert.
- Inselflächen im Perimeter Risikoanalyse als Flächen ohne Gefährdung ergänzt.
- Beschränkung der Wirkungsräume auf effektiven Perimeter Risikoanalyse.

2.1.3 Schadenpotential

Für die Herleitung des Schadenpotentials wurden die Basisdaten verwendet, welche im Rahmen der Erstellung von Risikoübersichten im Kanton Nidwalden durch die oeko-b ag im Frühjahr 2020 verfeinert wurden.

2.2 Konsequenzenanalyse und Individuelles Risiko vor Massnahmen

Mit den aufbereiteten Basisdaten wurde die Konsequenzenanalyse vor Massnahmen durchgeführt sowie das individuelle Risiko vor Massnahmen berechnet.

Das individuelle Risiko vor Massnahmen lag bei allen Objekten im tolerierten Bereich von kleiner 10^{-5} .

2.3 Angaben zu den Massnahmen

Die Massnahmen sind im Wasserbauprojekt integraler Hochwasserschutz Gemeinde Ennetbürgen der Schubiger AG Bauingenieure (Vorabzug Dezember 2021) ausführlicher beschrieben und werden deshalb hier nicht mehr wiedergegeben.

2.3.1 Auswirkungen auf Gefahrenkarte

In der bestehenden Planung sind keine abschliessenden Detailpläne vorhanden. Es konnten daher keine effektiven Intensitätskarten nach Massnahmen abgeleitet werden. Aufgrund der angedachten Massnahmen konnte jedoch angenommen werden, dass für das häufige, mittlere und seltene Ereignis eine vollständige Schutzwirkung erzielt wird. Auf ein Extremereignis haben die geplanten Massnahmen keinen Einfluss. Daraus ergeben sich folgende Auswirkungen:

IK₃₀

- Es treten im Szenario «nach Massnahmen IK₃₀» ausserhalb des Gerinnes keine Intensitäten auf; was bedeutet, dass kein Schadenpotential gefährdet ist.

IK₁₀₀

- Es treten im Szenario «nach Massnahmen IK₁₀₀» ausserhalb des Gerinnes keine Intensitäten auf; was bedeutet, dass kein Schadenpotential gefährdet ist.

IK₃₀₀

- Es treten im Szenario «nach Massnahmen IK₃₀₀» ausserhalb des Gerinnes keine Intensitäten auf; was bedeutet, dass kein Schadenpotential gefährdet ist.

IK_{EHQ}

- Die geplanten Massnahmen haben keine Auswirkungen auf die Intensitäten des Szenarios «nach Massnahmen IK_{EHQ}».

2.3.2 Kennzahlen Massnahmen

Tab. 2: Kennzahlen Massnahmen

Massnahme	Investitions- kosten	Unterhalts- kosten	Betriebs- kosten	Lebensdauer	Jährliche Kosten
	[CHF]	[CHF/a]	[CHF/a]	[a]	[CHF/a]
Hochwasserschutzprojekt Wildbäche Hangbereich: Investitionskosten für Offenlegung, natürlicher Gerinneausbau und Kunstbauten	7'312'000.-	73'120.-	73'120.-	80	310'760.-

2.4 Konsequenzenanalyse und Individuelles Risiko nach Massnahmen

Die Konsequenzenanalyse und das individuelle Risiko nach Massnahmen wurden mit denselben Spezifikationen (Belegung, Präsenz, etc.) berechnet wie die Konsequenzenanalyse und das individuelle Risiko vor Massnahmen.

3 Resultate der Risikoanalyse

3.1 Schadenerwartungswerte und Risikoreduktion

Im Folgenden sind die wichtigsten Ergebnisse der Risikoanalyse zusammengefasst:

Tab. 3: Schadenerwartungswerte und Risikoreduktion vor und nach Massnahmen Hochwasserschutzprojekt Wildbäche Hangbereich

Schadenerwartungswerte nach Wiederkehrperiode		Zustand vor Massnahmen	Zustand nach Massnahmen
Szenario 30	[CHF]	48'592'288.-	0.-
Szenario 100	[CHF]	50'967'263.-	0.-
Szenario 300	[CHF]	81'340'191.-	0.-
Szenario extrem	[CHF]	113'799'821.-	113'799'821.-
Integriertes Risiko aller Szenarien	[CHF/a]	1'777'195.-	113'800.-
Risikoreduktion	[CHF/a]		1'663'396.-
Kosten für Massnahmen	[CHF/a]		310'760.-

3.2 Kostenwirksamkeit

Zu den Investitionskosten für die Massnahmen von rund CHF Mio. 7.3 kommen jährliche Unterhalts- und Betriebskosten von rund je CHF 73'120.-. Bei einem Zinssatz von 2 % und einer Lebensdauer der geplanten Massnahmen von 80 Jahren ergeben sich durch die Schutzmassnahmen jährliche Kosten von CHF 310'760.-. Diesen Kosten steht eine jährliche Risikoverminderung von CHF 1'663'396.- gegenüber, woraus sich für den Zustand nach Realisierung der Massnahmen ein **Nutzen-Kosten-Verhältnis von 5.4** ergibt.

3.3 Interpretation der Resultate

Vor Massnahmen

Mit 99.9 % stammt annähernd der gesamte Schadenerwartungswert von Sachwerten (vgl. Anhang A: Konsequenzenanalyse). Den Grossteil der Sachwerte macht die Kategorie Gebäude aus (rund 82%). Im Vergleich dazu ist der Anteil der Kategorie Leitungen, Strassenverkehr und Sonderobjekte deutlich kleiner (rund 14 %, 4 % und 0.1 %). Landwirtschaftsflächen sind zwar grossflächig betroffen, machen jedoch aufgrund des tiefen Wertes einen kleinen Anteil am gesamten Sachwert aus (0.5 %). Der Schadenerwartungswert für Personen beträgt nur rund 0.1 % des gesamten Schadenerwartungswertes und stammt grösstenteils von den in den Gebäuden anwesenden Personen (rund 95 %).

Nach Massnahmen

Die Anteile an dem Schadenerwartungswert ändern im Vergleich zu *Vor Massnahmen* nur geringfügig: Die Sachwerte stellen mit 99.4 % wiederum praktisch den gesamten Schadenerwartungswert dar (vgl. Anhang A: Konsequenzenanalyse nach Massnahme). Den Grossteil an den Sachwerten macht ebenfalls die Kategorie Gebäude aus

(rund 82 %). Der Anteil der Kategorie Leitungen, Strassenverkehr und Sonderobjekte ist wiederum deutlich kleiner als der Anteil der Kategorie Gebäude (rund 14 %, 3 % und 0.1 %). Landwirtschaftsflächen sind auch nach den Massnahmen grossflächig betroffen, machen jedoch aufgrund des tiefen Wertes abermals einen kleinen Anteil am gesamten Sachwert aus (0.4 %).

Der Schadenerwartungswert für Personen beträgt nur rund 0.6 % des gesamten Schadenerwartungswertes und stammt grösstenteils von den in den Gebäuden anwesenden Personen (rund 97 %).

Anhang A Auszüge aus EconoMe

Zusammenfassung

Schadenpotential im Perimeter

Konsequenzenanalyse

Konsequenzenanalyse nach Massnahme HWS keineGefaehrdungHQ30H100HQ300

Individuelles Todesfallrisiko

Anhang B Übersichtsplan mit Identifikation der Punktobjekte

01 Perimeter Wildbäche Hangbereich, Schadenpotential, Identifikation Punktobjekte

