



IMPULS AG
Wald
Landschaft
Naturgefahren

Einwohnergemeinde Ringgenberg
Postfach 20
Hauptstrasse 184
3852 Ringgenberg

Gemeinde Ringgenberg: Schutzdefizitanalyse und Abklärung Handlungsbedarf gravitative Naturgefahren

Bericht

Impressum

Projektbearbeitung

geo7 AG, geowissenschaftliches Büro

Neufeldstrasse 5 – 9, 3012 Bern
Tel. +41 (0)31 300 44 33

Catherine Berger
Daria Schmutz

IMPULS AG Wald Landschaft Naturgefahren

Seestrasse 2, 3600 Thun
Tel. +41 (0)31 225 60 10

Hans-Heini Utelli
Andreas Eisenhut

Änderungskontrolle

Version	Datum	Name / Stelle	Bemerkungen
0.1	28.10.2021	D. Schmutz, C. Berger, HH. Utelli, A. Eisenhut	Entwurf an Gemeinde, OIK und AWN
1.0	30.11.2021	D. Schmutz, C. Berger, HH. Utelli, A. Eisenhut	definitiver Bericht an Gemeinde, OIK und AWN

Anmerkungen zum Dokument

Erstellt mit Microsoft Office Word, Version 2010

Dateiname \\geo7\data\3000_projekte\4170 ra ringgenberg\05 bearbeitung\bericht\4170 be01c scd bericht
schutzdefizitanalyse ringgenberg.docx

Dateigrösse 11485 KBytes

geo7-IMPULS-Bericht

Technische Änderungen vorbehalten

© Copyright by geo7 AG, Bern/Schweiz

Konzeption und Design: geo7 AG, Bern

Inhaltsverzeichnis

1 Ausgangslage	1
2 Ziele	2
3 Grundlagen	3
4 Vorgehen und Methodik	4
4.1 Schutzdefizitanalyse.....	4
4.2 Vorgehen Schutzdefizitanalyse in der Gemeinde Ringgenberg.....	6
4.3 Schutzziele und Objektkategorien	7
4.4 Umsetzung	9
5 Ergebnisse Schutzdefizitanalyse	10
5.1 Allgemeines.....	10
5.2 Prozess Sturz	11
5.2.1 Ergebnisse Schutzdefizitanalyse	11
5.2.2 Quantitative Detailbetrachtung Ferienhäuser in rotem Gefahrengebiet und Wohnhäuser in blauem Gefahrengebiet.....	12
5.2.3 Risikoanalyse Fussweg Chatzenpfad	12
5.2.4 Zusammenfassung Prozess Sturz.....	15
5.3 Prozess Wasser	16
5.3.1 Ergebnisse Schutzdefizitanalyse	16
5.3.2 Mehrfach betroffene Objekte	18
5.3.3 Zusammenfassung Prozess Wasser	19
6 Handlungsbedarf	20
7 Schlussbemerkungen	21
Anhang A Auszug Risikoberechnung aus EconoMe	22
Anhang B Auswertungen Ergebnisse und Priorisierung Handlungsbedarf Prozess Wasser	23
Separate Kartenbeilagen	
Beilage 1. Karte Schadenpotenzial 1:5'000	
Beilage 2. Schutzdefizitkarte synoptisch (alle Prozesse zusammen) 1:5'000	
Beilage 3. Schutzdefizitkarten pro Prozessquelle, Massstab variabel	

1 Ausgangslage

Die Überarbeitung der Gefahrenkarte Ringgenberg für die Prozesse Wasser, Sturz, Rutsch und Lawinen wurde 2020 abgeschlossen (Abbildung 1). Parallel zur Erarbeitung der Gefahrenkarte wurden für die Wassergefahren die Schutzbauten aufgenommen, in Bezug auf Zustand und Wirkung beurteilt und in einem Kataster aufgearbeitet (Abbildung 2).

In einem nächsten Schritt sollen eine Schutzdefizitanalyse gemacht und der Handlungsbedarf aufgezeigt werden. Diese Abklärungen bilden die Basis für die Priorisierung von weiterführenden Massnahmen. Weiter soll ein möglicher Umgang mit den bestehenden Schutzbauten aufgezeigt werden. Die Arbeitsgemeinschaft geo7 – IMPULS AG erhielt von der Einwohnergemeinde Ringgenberg den Auftrag, diese Arbeiten auszuführen.

Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse der Schutzdefizitanalyse und erste Erkenntnisse zum Umgang mit bestehenden Schutzbauwerken (Prozess Wasser) zusammen.

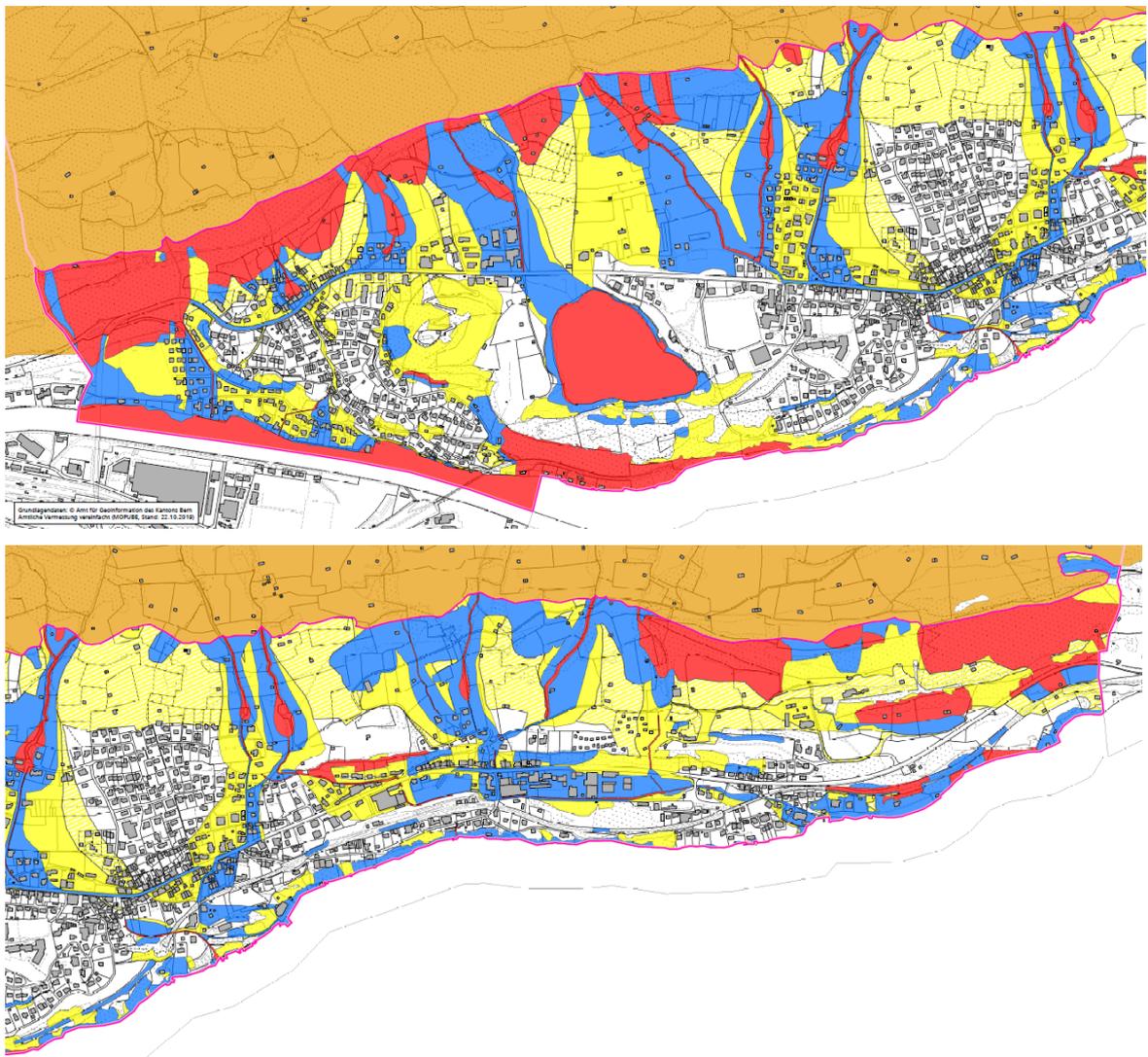


Abbildung 1: Synoptische Gefahrenkarte Ringgenberg Bereich West (oben) und Ost (unten). Quelle: [1].

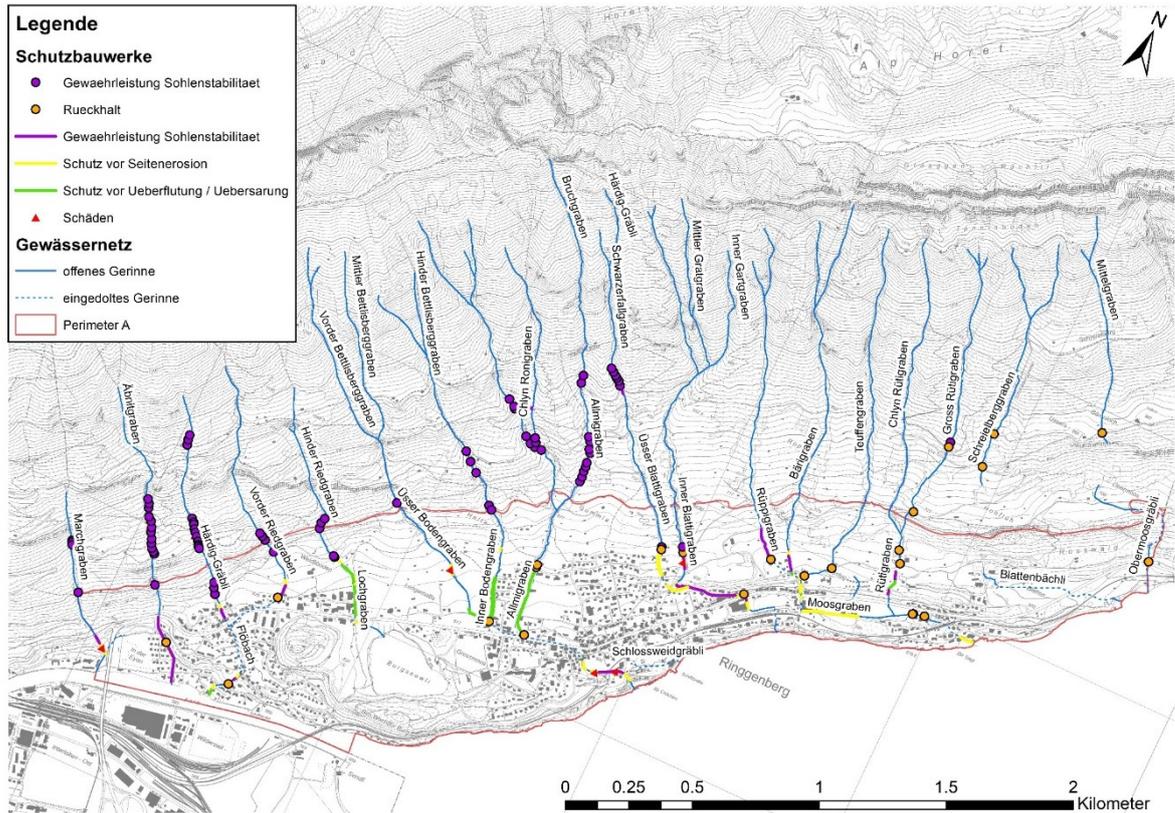


Abbildung 2: Übersicht Schutzbautenkataster Wasser der Gemeinde Ringgenberg. Quelle: [2].

2 Ziele

Mit der Schutzdefizitanalyse werden die folgenden Ziele verfolgt:

- Die Schutzdefizitanalyse zeigt auf, wo ein Schutzdefizit bezüglich Naturgefahren besteht und wo nicht. Die Schutzziele sind durch die nationale und kantonale Risikostrategie definiert ([9], [10], [11], [12], [13]).
- Aufgrund der Schutzdefizite wird für die sicherheitsverantwortlichen Stellen (im vorliegenden Fall Gemeinde, zb Zentralbahn AG und TBA - OIK I) ersichtlich, wo Handlungsbedarf bezüglich Naturgefahren besteht.
- Mit der Schutzdefizitanalyse kann für jede Prozessquelle (= Gefahrenquelle) die Anzahl und Art der betroffenen Objekte mit Schutzdefizit bestimmt werden. Diese Analyse bildet eine Grundlage, damit Prioritäten für die Massnahmenplanung wie auch für den Unterhalt der bestehenden Schutzbauten gesetzt werden können.
- Eine Schutzdefizitanalyse ist auch ein Kommunikationsinstrument. Sie bildet eine Basis für eine faktenbasierte, transparente und nachvollziehbare Kommunikation der gesetzten Prioritäten und für den weiteren Umgang mit Naturgefahren durch die Verantwortlichen der Gemeinde gegenüber der Bevölkerung.

3 Grundlagen

Für die Erarbeitung des Projektes wurden die nachfolgenden Grundlagen verwendet:

- [1] geo7 AG – IMPULS AG (2020). Revision Gefahrenkarte Gemeinde Ringgenberg. Technischer Bericht und Geodaten. Dossier vom 07.09.2020.
- [2] geo7 AG (2020). Schutzbautenkataster Wasser Gemeinde Ringgenberg. Geodaten.
- [3] Tiefbauamt des Kantons Bern (2010). Fachordner Wasserbau, Risikokzept / Schutzziele.
- [4] Geoprodukt der Amtlichen Vermessung AV: Gebäudeadressen (GEBADR_GADR), Stand Mai 2021.
- [5] Geoprodukt der Amtlichen Vermessung vereinfacht (MOPUBE), Stand: Mai 2021.
- [6] Datensatz swissTLM der swisstopo für Strassen und Wegen, öffentlicher Verkehr, Bauten, Arealen, Stand März 2021.
- [7] Bundesamt für Statistik (BfS): Gebäude- und Wohnungsregister, Stand Mai 2021.
- [8] Zonenplan Einwohnergemeinde Ringgenberg (UZP), Stand Januar 2021.
- [9] Bründl M. (Ed.) (2009): Risikokzept für Naturgefahren – Leitfaden. Nationale Plattform für Naturgefahren PLANAT, Bern. 420 S.
- [10] PLANAT (2013): Sicherheitsniveau für Naturgefahren. Strategie Naturgefahren Schweiz. Nationale Plattform Naturgefahren PLANAT. Bundesamt für Umwelt BAFU.
- [11] PLANAT (2018): Umgang mit Risiken aus Naturgefahren. Strategie 2018. Nationale Plattform Naturgefahren PLANAT, Bern.
- [12] Kanton Bern (2005): Risikostrategie Naturgefahren; Ergebnissicherung der Klausursitzung des Regierungsrates vom 10. August 2005.
- [13] AG NAGEF - Arbeitsgruppe Naturgefahren des Kantons Bern (2010): Schutzziele bei gravitativen Naturgefahren.
- [14] Bundesamt für Umwelt (BAFU) (2021): EconoMe5.0. Wirkung und Wirtschaftlichkeit von Schutzmassnahmen gegen Naturgefahren.
- [15] AG NAGEF - Arbeitsgruppe Naturgefahren des Kantons Bern (2011): Naturgefahren bei Fuss- und Wanderwegen. Aufgaben und Verantwortlichkeiten der Gemeinden. Ausgabe 2011.
- [16] Bundesamt für Strassen (ASTRA) und Schweizer Wanderwege (2017): Gefahrenprävention und Verantwortlichkeit auf Wanderwegen. Leitfaden.
- [17] Bundesamt für Umwelt BAFU (Hrsg.) 2016: Von der Risikoanalyse zur Massnahmenplanung. Arbeitsgrundlage für Hochwasserschutzprojekte. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 1606.
- [18] Kanton Bern (2020): Arbeitshilfe Raumplanerische Hochwasserschutzmassnahmen. Massnahmen, Planungsverfahren und Wissenstransfer. Bau- und Verkehrsdirektion des Kantons Bern, Tiefbauamt.

4 Vorgehen und Methodik

4.1 Schutzdefizitanalyse

Die Schutzdefizitanalyse ist Teil des integralen Risikomanagements des Bundes (Abbildung 3). Sie besteht aus der Risikoanalyse und der Risikobewertung.

Im ersten Schritt werden die Risiken analysiert. Ein Risiko besteht dann, wenn ein Gefahrenprozess auf ein Schadenpotenzial trifft und dieses einen Schaden erleidet. Damit wird die Frage beantwortet: "Was kann passieren?". Die Grösse des Risikos ist abhängig von der Wahrscheinlichkeit, dass ein Schaden eintritt und der Grösse des Schadens. Die Schadenwahrscheinlichkeit ergibt sich aus der Wahrscheinlichkeit, dass der Naturgefahrprozess an einem Ort eintritt und der Wahrscheinlichkeit, dass sich ein Schadenobjekt an diesem Ort befindet. Das Schadenausmass resultiert aus der Art und Intensität der Naturgefahr sowie dem Wert und der Verletzlichkeit des Schadenobjektes. Grundlage für die vorliegende Risikoanalyse bildet die aktuelle Gefahrenkarte [1]. Sie wird mit der heutigen Nutzung durch Gebäude und Verkehrswege überlagert.

Im zweiten Schritt werden die Risiken bewertet. Es wird die Frage beantwortet: "Was darf passieren?". Die in der Risikoanalyse ermittelten Risiken werden in Bezug gesetzt zu einem Schutzziel, das nicht überschritten werden darf. Wird das Schutzziel überschritten, spricht man von einem Schutzdefizit (→ Schutzziele, Kapitel 4.3).

Aus der Risikobewertung lassen sich der Handlungsbedarf und die Prioritäten ableiten (Was ist zu tun?). Mit geeigneten Massnahmen können die Risiken auf ein akzeptables Risiko gemindert werden. Dabei sind sowohl raumplanerische, als auch bauliche, organisatorische oder ingenieurbiologische Massnahmen zu berücksichtigen. Mittel- bis längerfristig gilt es das erreichte Sicherheitsniveau zu halten und neue, inakzeptable Risiken zu meiden (vgl. Abbildung 4). Bei der Erhaltung des Sicherheitsniveau spielt insbesondere ein gut funktionierendes Schutzbautenmanagement eine zentrale Rolle. Die systematische Erfassung der Schutzbauten als zentrale Grundlage ermöglicht die Organisation und Verwaltung der Werke. Dank der daraus generierten Übersicht der Schutzbauwerke und deren Zustand lassen sich Erhaltungsmassnahmen (Überwachung, Unterhalt, Veränderung) zukünftig besser planen und koordinieren. Das Schutzbautenmanagementsystem hilft zudem, den Handlungsbedarf für Reparatur und Unterhalt zu eruieren und weiterführende Massnahmen in die Wege zu leiten und so für den Erhalt der Schutzfunktion der Werke zu sorgen.

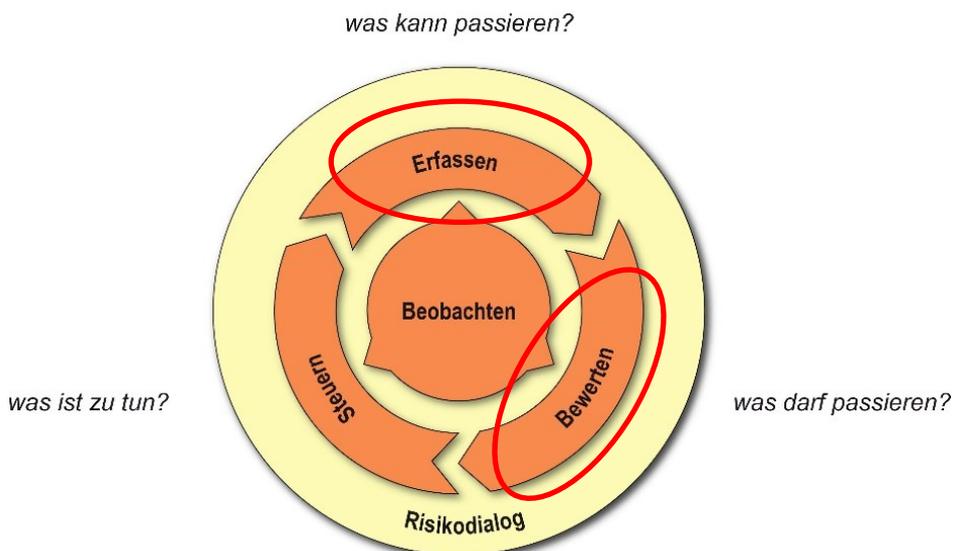


Abbildung 3: Die Komponenten des Risikokreislaufes [10]. Die Schutzdefizitanalyse setzt sich zusammen aus der Erfassung (Risikoanalyse) und der Bewertung der Risiken.

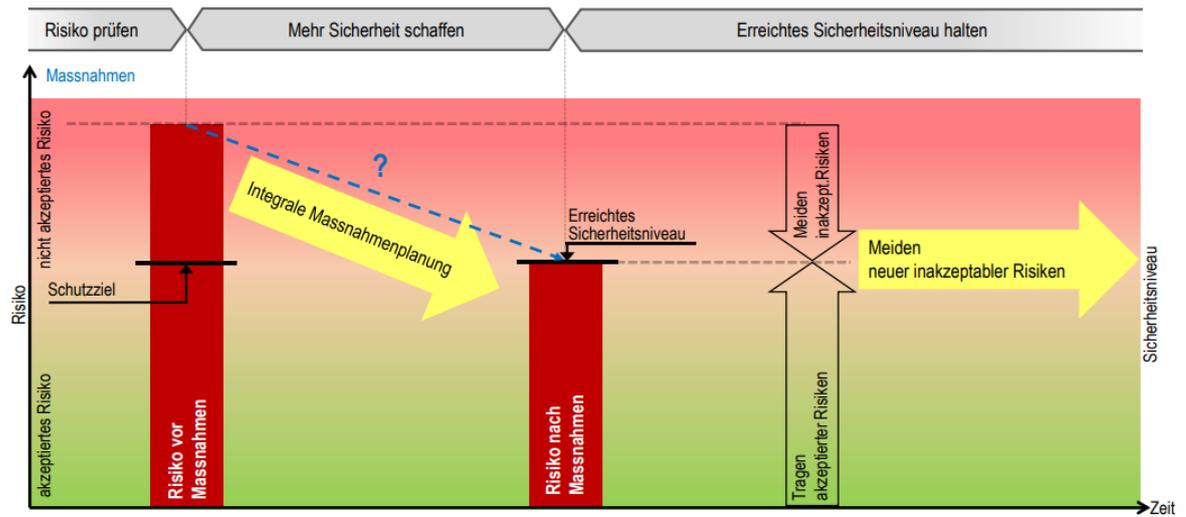
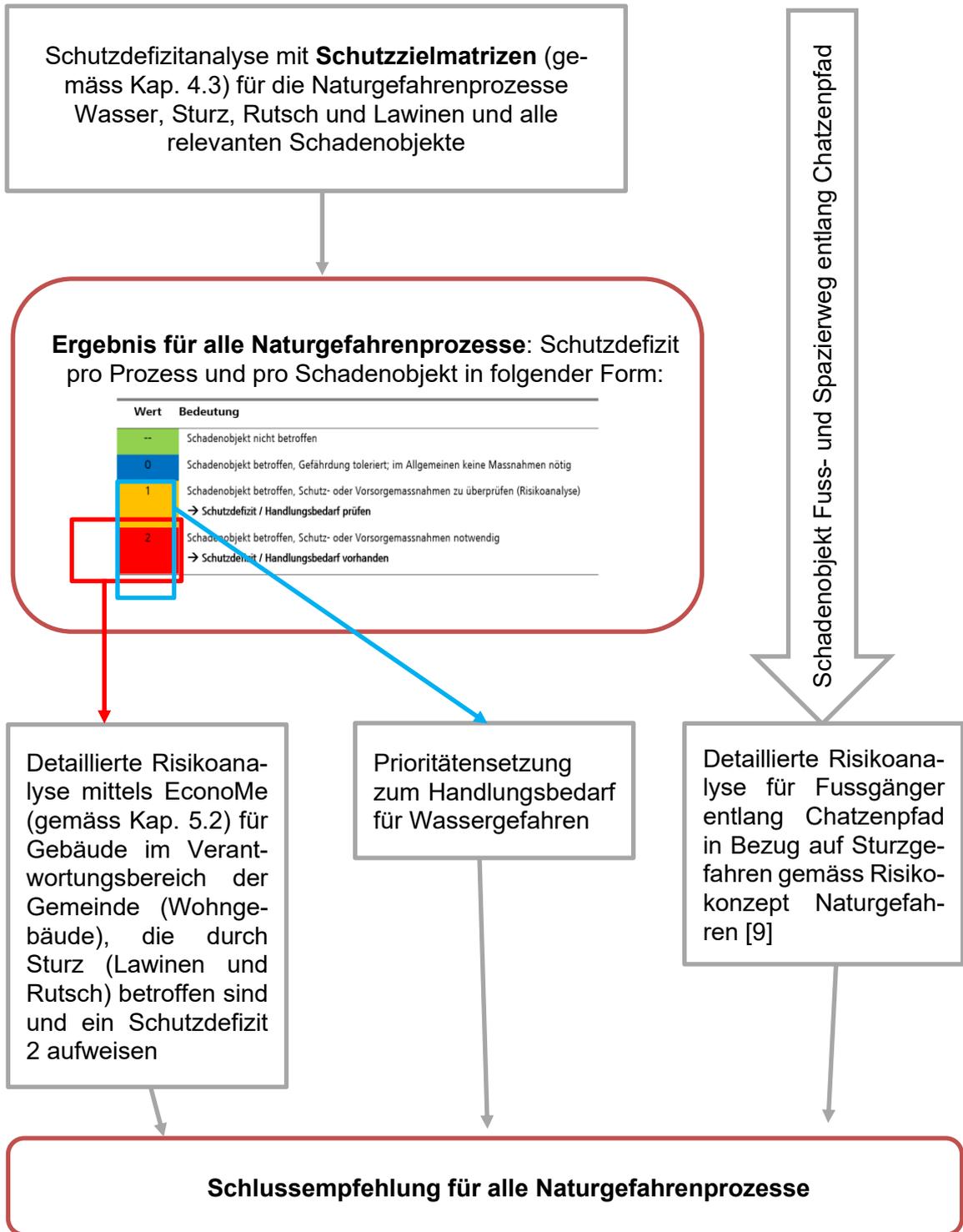


Abbildung 4: Vorgehen zur Erreichung und Erhaltung eines angestrebten Sicherheitsniveaus bezüglich Naturgefahren [17].

4.2 Vorgehen Schutzdefizitanalyse in der Gemeinde Ringgenberg



4.3 Schutzziele und Objektkategorien

Um eine Übersicht über die bestehenden Schutzdefizite zu erhalten, gibt es sogenannte Schutzzielmatrizen. So definiert der Kanton Bern im Fachordner Wasserbau [3] das geforderte Schutzziel und die damit verbundene maximal zulässige Prozessintensität bei gravitativen Naturgefahren nach Objektkategorien. Ein Schutzdefizit besteht dann, wenn die auftretende Intensität die maximal zulässige Intensität übertrifft. Das in der Analyse berücksichtigte Schadenpotenzial wird einer dieser Objektkategorien zugeordnet. Dabei sind einerseits die Zone, in welcher sich das Objekt befindet, und ausserhalb der Bauzonen zusätzlich die Nutzung des Gebäudes für das Schutzziel bestimmend. Aus dem Vergleich der maximal zulässigen Ereignisintensität und der effektiven Ereignisintensität am Schadenobjekt ergeben sich vier mögliche Ergebnisse (Tabelle 2). In Tabelle 2 sind die Schutzziele je Objektkategorie gemäss [3] dargestellt.

Tabelle 1: Mögliche Ergebnisse der Schutzdefizitanalyse pro Objekt.

Wert	Bedeutung
--	Schadenobjekt nicht betroffen
0	Schadenobjekt betroffen, Gefährdung toleriert; im Allgemeinen keine Massnahmen nötig
1	Schadenobjekt betroffen, Schutz- oder Vorsorgemassnahmen zu überprüfen (Risikoanalyse) → Schutzdefizit / Handlungsbedarf prüfen
2	Schadenobjekt betroffen, Schutz- oder Vorsorgemassnahmen notwendig → Schutzdefizit / Handlungsbedarf vorhanden

Neben der Ermittlung des Schutzdefizites nach Objektkategorien und dem daraus folgenden Handlungsbedarf wird je nach Fragestellung und weiterführenden Abklärungen auch das individuelle Todesfallrisiko objektspezifisch berechnet. Das individuelle Risiko bezeichnet das Risiko einer Einzelperson in einer Risikosituation zu sterben. Es wird quantifiziert als jährliche Todesfallwahrscheinlichkeit [9]. Der zu akzeptierende Grenzwert für das individuelle Todesfallrisiko für unfreiwillig eingegangene Risiken durch Naturgefahren liegt gemäss [9] bei $1 \cdot 10^{-5}$ pro Jahr. Wird dieser Grenzwert überschritten, sind Massnahmen zur Risikoreduktion zu ergreifen. Das individuelle Risiko wurde nur bei Gebäuden detailliert berechnet, wo gemäss obenstehender Übersichtsanalyse nach Objektkategorien ein Schutzdefizit bestand und welche durch den Prozess Sturz betroffen sind. Diese Berechnungen wurden mit dem Tool EconoMe5.0 ([14]) durchgeführt.

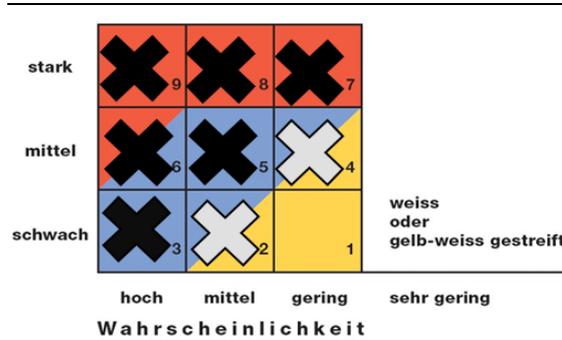
Tabelle 2: Schutzziele je Objektkategorie gemäss [3].



= Handlungsbedarf

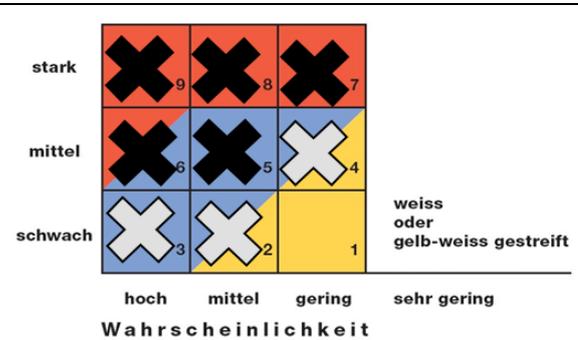


= Handlungsbedarf prüfen



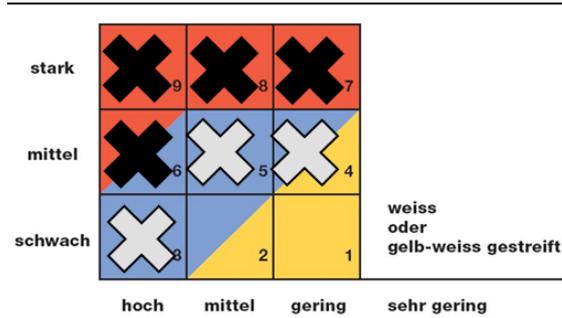
Objektkategorie 1.0

Sonderobjekte: Feuerwehrmagazin, kulturhistorische Gebäude (Ruine), Friedhof, Kirche, Altersheim, Zivilschutzanlage, Schulhaus



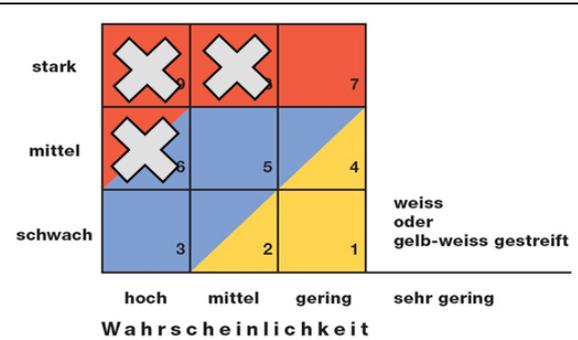
Objektkategorie 1.1

Bauzonen, geschlossene Siedlung, ständig bewohnte Einzelbauten, Gewerbe- und Industriebauten, Freizeit- und Sportanlagen, Campingplätze



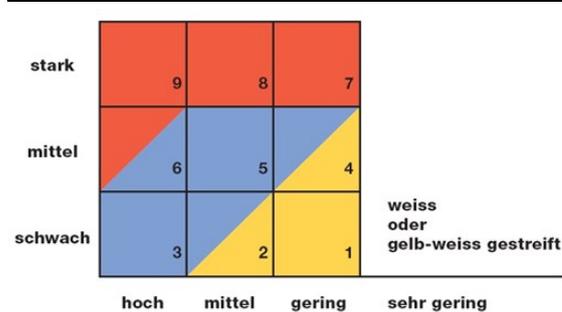
Objektkategorie 2

Zeitweise bewohnte Einzelgebäude (einschliesslich Ferienhäuser oder Alpgebäude mit zeitweiligem Wohnaufenthalt), unbewohnte Gebäude mit reinem, aber erheblichem Sachwert (> 50'000 - 100'000 CHF); Ställe mit Tieren



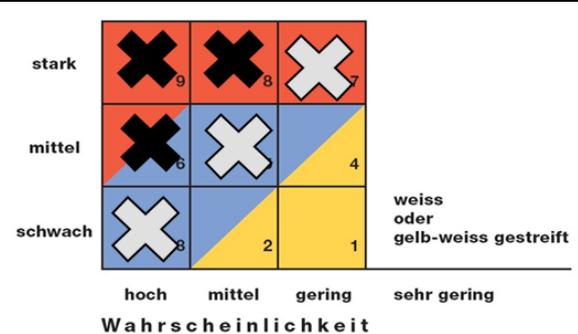
Objektkategorie 3

Abbauzone, Grünzone, Parkplatzzone, Spielplatzzone



Objektkategorie 4

alle Gebiete ausserhalb des Zonenplans; übrige Gebäude (Scheunen, Alphütten usw.) ausserhalb des Zonenplan



Objektkategorie 5

Kantonsstrasse, Bahnlinie der Zentralbahn

4.4 Umsetzung

Die Gebäudeflächen wurden aus dem Datensatz der Amtlichen Vermessung [5] extrahiert. Jedem Gebäude wurde zusätzlich ein Punkt zugewiesen, um in den späteren Auswertungen Aussagen zur Anzahl betroffener Gebäude machen zu können. Allen Gebäude- und Verkehrsflächen wurde eine Objektkategorie gemäss Tabelle 2 zugewiesen, in Abhängigkeit der Zone, in welcher sich das Gebäude befindet. Das bedeutet, dass innerhalb der Zonen im Siedlungsgebiet alle Gebäude unabhängig von deren Art und Nutzung (z. B. Wohnhaus-Garage und Geräteschuppen) derselben Objektkategorie zugewiesen werden. Eine Unterscheidung der Objektkategorie innerhalb einer Zone wurde nur ausserhalb der Bauzonen vorgenommen. Die Zuweisung der Zonen erfolgte auf der Basis des Zonenplans der Gemeinde Ringgenberg [8]. Das berücksichtigte Schadenpotenzial ist in Beilage 1 dargestellt. Die Bestimmung der Sonderobjekte wie auch die Ausscheidung der Ferienhäuser ausserhalb der Bauzonen erfolgte durch die Vertreter der Gemeinde anlässlich der Projektsitzungen respektive in deren Nachgang.

Aus den Gefahrenkarten wurden, wo diese nicht schon bestanden, Intensitätskarten pro Prozessquelle für das 30-, 100- und 300-jährliche Szenario erstellt.

Anschliessend wurden die Intensitätskarten je Prozessquelle und Szenario mit dem Schadenpotenzial in einem Geografischen Informationssystem (GIS) verschnitten. Damit erhält jedes Schadenobjekt die Information, in welchem Szenario es mit welcher Intensität von welcher Prozessquelle betroffen ist. Aus dem Vergleich der effektiven Gefährdung beim Objekt mit dem Schutzziel für das Objekt zeigt sich, ob ein Schutzdefizit besteht oder nicht. Der Verschnitt der Gebäude mit den Intensitätskarten erfolgte auf der Grundlage der effektiven Gebäudefläche minus einen Puffer nach innen von 0.5 m. Damit wird verhindert, dass bei einem Vorbeifliessen eines Naturgefahrenprozess das Gebäude bereits als betroffen beurteilt wird. Alle Objekte mit Schutzdefiziten sind in ihrer Lage mit Gebäudenummer und Adresse bestimmt.

5 Ergebnisse Schutzdefizitanalyse

5.1 Allgemeines

Aufgrund der Schutzdefizitanalyse kann für jede Prozessquelle und jedes Objekt bestimmt werden, ob und welche Schutzdefizite bestehen. Pro Prozessquelle kann angegeben werden, ...

- a) wie viele Objekte betroffen sind, aber kein Schutzdefizit besteht,
- b) bei wie vielen Objekten der Handlungsbedarf überprüft werden sollte und
- c) bei wie vielen Objekten ein Schutzdefizit und somit Handlungsbedarf besteht.

Alle Objekte mit Schutzdefiziten sind in ihrer Lage mit Gebäudenummer und Adresse bestimmt. Für jedes Objekt ist bekannt, von welcher Prozessquelle es in welchem Szenario mit welcher Intensität betroffen ist. Somit kann für jedes Objekt bestimmt werden, ob es von einer oder mehreren Prozessquellen betroffen ist.

Eine kartographische Übersicht über alle Objekte des Schadenpotenzials mit Art des Schutzdefizits ist in Beilage 2 dargestellt. Die kartographische Darstellung der Schutzdefizite pro Prozessquelle kann Beilage 3 entnommen werden.

In nachfolgender Tabelle ist eine Zusammenfassung über die Schutzdefizite pro Gefahrenprozess dargestellt. Daraus wird ersichtlich, dass:

- durch Lawinen keine Schutzdefizite verursacht werden, die Handlungsbedarf auslösen. Insgesamt sind zwar 21 Objekte und auch Verkehrswege von Lawinen betroffen, nur bei 4 Objekten soll der Handlungsbedarf überprüft werden.
- durch Rutschungen ebenfalls keine Schutzdefizite verursacht werden, die Handlungsbedarf auslösen. Von Rutschungen sind 137 Objekte betroffen ohne dass ein Schutzdefizit besteht, bei 21 Objekten soll der Handlungsbedarf überprüft werden.

Für diejenigen Objekte, bei welchen der Handlungsbedarf zu überprüfen ist, wurde das individuelle Todesfallrisiko mit EconoMe 5.0 durch die Abteilung Naturgefahren des Amtes für Wald und Naturgefahren des Kantons Bern berechnet. Dabei zeigte sich, dass bei all diesen Objekten bei einer detaillierten quantitativen Risikoanalyse keine Verletzung des Schutzziel "individuelles Todesfallrisiko" zu erwarten ist. Somit besteht für diese Prozessquellen kein Schutzdefizit und es besteht kein weiterer Handlungsbedarf aufgrund der ausgeschiedenen Gefährdung.

Tabelle 3: Übersicht über die Schutzdefizite für Objekte und Verkehrswege pro Gefahrenprozess

Objekte (Objektkategorien 1.1, 1.2, 2, 3, 4)	Gefahrenprozess			
	Lawinen	Sturz	Wasser	Rutschungen
Schutzdefizit				
0 = betroffen aber kein Schutzdefizit	17	37	126	137
1 = Handlungsbedarf überprüfen	4	27	378	21
2 = Handlungsbedarf vorhanden	0	21	70	0

Verkehrswege (Objektkategorie 5)	Gefahrenprozess			
	Lawinen	Sturz	Wasser	Rutschungen
Schutzdefizit				
0 = betroffen aber kein Schutzdefizit	2	0	0	0
1 = Handlungsbedarf überprüfen	0	0	0	2
2 = Handlungsbedarf vorhanden	0	2	2	0

Aus Tabelle 3 wird weiter ersichtlich, dass beim Prozess Sturz und beim Prozess Wasser bei zahlreichen Objekten ein Schutzdefizit mit Handlungsbedarf besteht. Darauf wird in den nächsten Kapiteln detailliert eingegangen.

5.2 Prozess Sturz

5.2.1 Ergebnisse Schutzdefizitanalyse

Beim Prozess Sturz sind in der Tabelle 4 diejenigen Prozessquellen aufgeführt, wo das Schutzdefizit = 2 (= Handlungsbedarf vorhanden) ausgeschieden wurde.

Tabelle 4: Prozessquellen Sturz, wo aufgrund von Ereignisintensität und Objektkategorie Objekte mit Schutzdefiziten ausgeschieden sind. Dargestellt ist, wie viele Objekte bei welcher Prozessquelle und welcher Wiederkehrperiode ein Schutzdefizit =2 aufweisen und Handlungsbedarf besteht.

Anzahl betroffene Objekte mit Schutzdefizit = 2 (=Handlungsbedarf vorhanden) inkl. Kategorie	Wiederkehrperiode		
	30	100	300
Prozessquelle	30	100	300
S_2_Bahntrasse			
5.0 - Verkehrswege	1		
S_4_Blatten			
5.0 - Verkehrswege	1		
S_6_Chatzpfad			
2.0 – Ferienhäuser ausserhalb Bauzonen			8
5.0 - Verkehrswege	1	1	
S_7_Fiisterwäldli			
1.1 - Siedlungskerngebiet	1	4	1
5.0 - Verkehrswege	2	2	
S_12_Roggerenwald			
2.0 – Ferienhäuser ausserhalb Bauzonen		2	2
S_15_Seeufer Kirche			
1.0 - Sonderobjekte	1		
S_19_Underflüh			
2.0 – Ferienhäuser ausserhalb Bauzonen			2
S_20_Wittwald Toggeliwäldli			
1.1 - Siedlungskerngebiet		9	1
5.0 - Verkehrswege	1	1	
S_641_1_Au Lac			
5.0 - Verkehrswege	1		

Im Folgenden werden die wichtigsten Resultate beschrieben.

Ferienhäuser im roten Gefahrengebiet

Bei den Prozessquellen S_6_Chatzpfad, S_19_Underflüh sowie S_12_Roggerenwald sind Ferienhäuser betroffen, welche sich im roten Gefahrengebiet (SS7) befinden. In einer detaillierten quantitativen Risikoberechnung wurde überprüft, ob bei diesen Häusern das Schutzziel des individuellen Todesfallrisiko verletzt ist (siehe Kapitel 5.2.2).

Wohngebiete im blauen Gefahrenggebiet

Bei den Prozessquellen S_7_Fiisterwäldli und S_20_Wiitiwald Toggeliwäldli bestehen Schutzdefizite im Siedlungskerngebiet. Betroffen sind dort Wohnhäuser, welche sich im blauen Gefahrenggebiet (SS5) befinden. In einer detaillierten quantitativen Risikoberechnung wurde überprüft, ob bei diesen Häusern das Schutzziel des individuellen Todesfallrisiko verletzt ist (siehe Kapitel 5.2.2).

Verkehrswege

Bei den Prozessquellen S_2_Bahntrasse, S_4_Blatten, S_6_Chatzenpfad, S_7_Fiisterwäldli, S_20_Wiitiwald, Toggeliwäldli und S_641_1_Au Lac sind Verkehrswege von übergeordneter kantonaler Bedeutung betroffen (Kantonsstrasse und Linie der zb Zentralbahn AG). Die Schutzzielmatrix des Kantons Bern in [3] gibt für diese Verkehrsträger zwar Hinweise zu möglichen Schutzdefiziten, zuständig für weiterführende Abklärungen ist die sicherheitsverantwortliche Stelle, das heisst in diesem Fall das Tiefbauamt des Kantons Bern und die zb Zentralbahn AG.

Sonderobjekt

Das Schutzdefizit, welches bei der Prozessquelle S_15_Seeufer Kirche ausgeschieden wurde, ist auf eine Überlagerung von Intensitätsflächen mit dem Schadenpotenzial in den digitalen Daten zurückzuführen, die in der Natur kein Problem darstellen, da die ausgeschiedenen Intensitätsflächen in der Felswand unterhalb der Kirche liegen und die Kirche so nicht gefährden können. Es besteht somit kein Schutzdefizit.

5.2.2 Quantitative Detailbetrachtung Ferienhäuser in rotem Gefahrenggebiet und Wohnhäuser in blauem Gefahrenggebiet

Bei den Wohn-Objekten mit vorhandenem Schutzdefizit wurde zusätzlich eine quantitative Risikoanalyse mit dem Berechnungstool EconoMe 5.0 [14] durchgeführt.

Bei den Ferienhäusern wurden verschiedene Belegungsszenarien betrachtet (Belegung an 1, 2, 4 oder 12 Monaten pro Jahr). Bei den Ferienhäusern wurde zudem berücksichtigt, dass sie von zwei Prozessquellen mit starker Intensität betroffen sein können. Die räumliche Auftretenswahrscheinlichkeit wurde nach dem methodischen Vorgehen, wie es in [14] beschrieben ist, hergeleitet.

Für die Wohnhäuser im blauen Gefahrenggebiet wurden Standardbelegungen und eine Präsenzwahrscheinlichkeit von 0.8 angenommen.

Die Berechnungen durch das AWN des Kantons Bern ergeben, dass bei keinem der untersuchten Objekte das Schutzziel des individuellen Todesfallrisikos verletzt ist.

Der Output der EconoMe-Berechnung ist im Anhang A dargestellt.

5.2.3 Risikoanalyse Fussweg Chatzenpfad

Ausganglage

Eine besondere Gefahrenstelle in der Gemeinde Ringgenberg stellt die Felswand des Chatzenpfad dar, unter welcher ein vielbegangener Fussweg verläuft (Abbildung 5). Dieser ist als offizieller, gelb markierter Wanderweg ausgeschieden. Über weite Strecken ist der Wanderweg und auch die darunterliegenden Ferienhäuser und die Linie der Zentralbahn durch Steinschlagschutznetze bis zu einem 100-jährlichen Szenario geschützt. Zwischen den Schutznetzen bis zum Tunnelportal (rund 95 m lang) und dem nachfolgenden rund 60 m langen Wegstück Richtung Brienz verläuft der Weg aber komplett ungeschützt und direkt am Wandfuss. Gemäss Aussagen der Gemeinde finden sich auf diesem Wegabschnitt wöchentlich (im Frühjahr, bei Frost-Tauwetter oder nach Starkniederschlägen auch häufiger) faustgrosse Steinen auf dem Weg. Im Winter / Frühling wird oft auch Eisschlag beobachtet.

Für die Beurteilung und detaillierte Risikoanalyse wurde der Fussweg in vier Abschnitte gegliedert (Abbildung 6).



Abbildung 5: Felswand direkt über dem Wanderweg im Abschnitt 3.

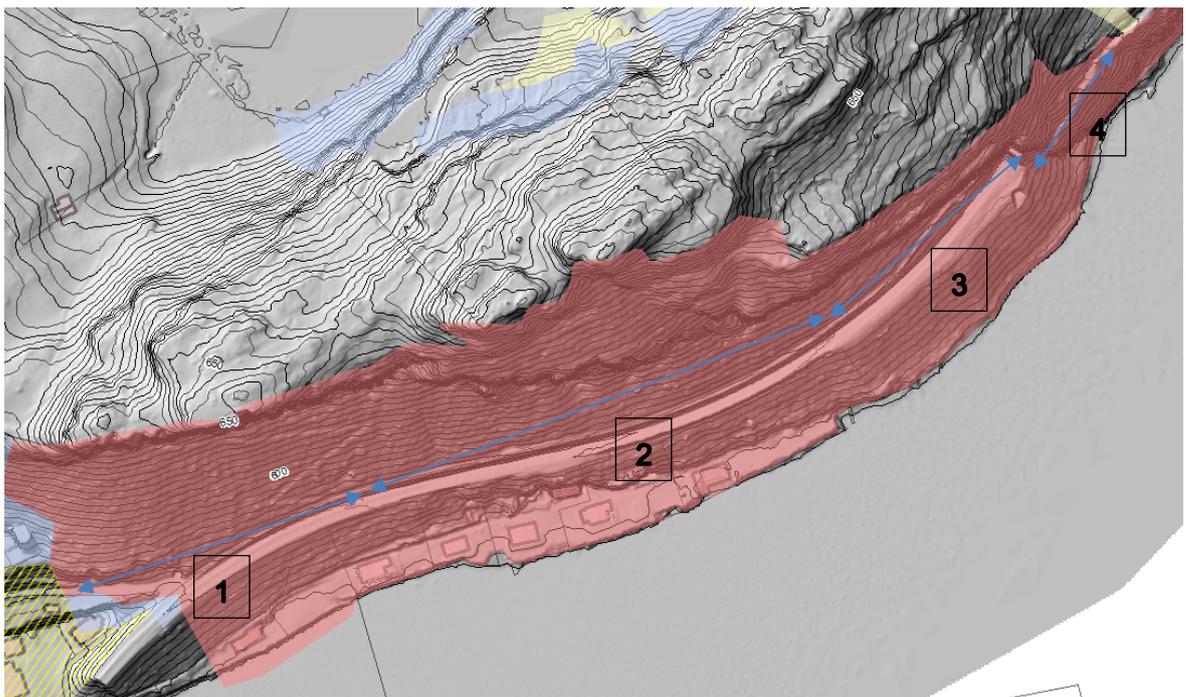


Abbildung 6: Durch Sturz gefährdete Abschnitte entlang des Chatzenpfad.

Gefahren- und Risikoanalyse

Für die Risikoanalyse gehen wir, gestützt auf die Szenarien der Gefahrenkarten, den Angaben der Gemeinde und der Geländebeurteilung durch IMPULS von den Annahmen gemäss Tabelle 5 aus.

Tabelle 5: Annahmen Blockgrössen und Intensitäten auf den vier Wegabschnitten des Chatzenpfads für verschiedene Szenarien.

Szenario	Parameter	Abschnitt			
		1	2	3	4
wöchentlich	Blockgrösse			faustgross	
	Intensität auf dem Weg			schwach	
jährlich	Blockgrösse			kopfgross	kopfgross
	Intensität auf dem Weg			schwach	schwach
10-jährlich	Blockgrösse			0.125 m ³	0.125 m ³
	Intensität auf dem Weg			mittel	schwach
30-jährlich	Blockgrösse			0.5 m ³	0.5 m ³
	Intensität auf dem Weg			mittel	mittel
100-jährlich	Blockgrösse	1.5 m ³		1.5 m ³	1.5 m ³
	Intensität auf dem Weg	mittel		stark	stark
300-jährlich	Blockgrösse	2.4 m ³	2.4 m ³	2.4 m ³	2.4 m ³
	Intensität auf dem Weg	stark	stark	stark	stark

Für das Schadenpotenzial gehen wir von folgenden Annahmen aus:

- Frequenz: 100 Personen / Tag
- Geschwindigkeit: 3 km / h (viele Spaziergänger mit Kindern, alte Leute)
- Anzahl Durchgänge pro Tag: 4 (z. B. Person, welche Ihren Hund täglich 2 mal über diesen Weg spazieren führt)

Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen, dass auf dem Abschnitt 3 das Risiko mit Abstand am grössten ist, weil hier bereits wöchentlich mit Steinschlag gerechnet werden muss.

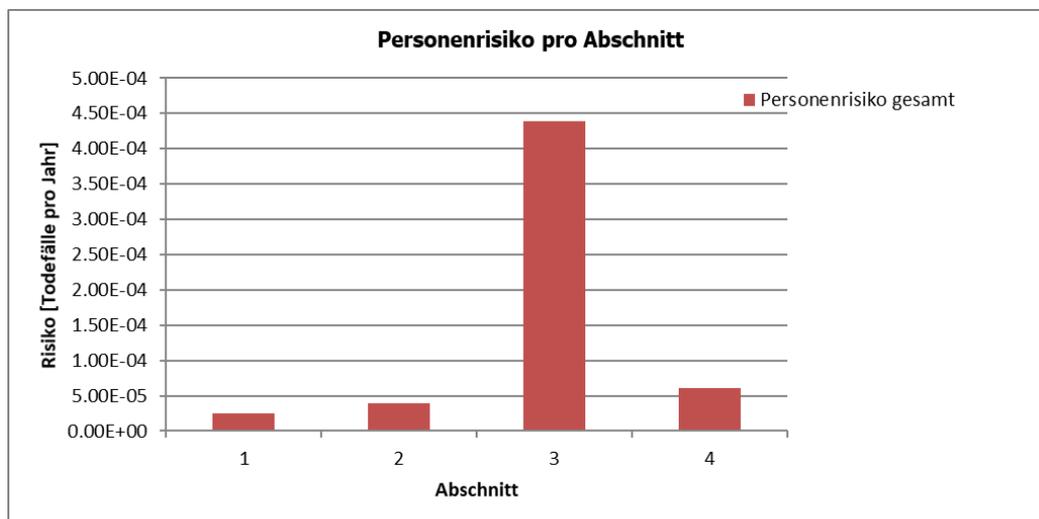


Abbildung 7: Kollektives Risiko pro Abschnitt auf dem Wanderweg entlang des Chatzenpfad.

Die Risikoberechnung ergibt einen Wert von rund $2 \cdot 10^{-5}$ für das individuelle Todesfallrisiko bei Durchquerung aller Abschnitte des Chatzenpfads.

Handlungsbedarf

Wenn für den Spazierweg das gleiche Schutzziel angewendet wird wie für Wohnhäuser, so bedeutet dies, dass das Schutzziel auf dem Spazierweg entlang dem Chatzenpfad verletzt wird. Wenn man davon ausgeht, dass nicht 4 sondern nur 2 Durchgänge pro Tag angenommen werden sollen, so halbiert sich auch das individuelle Todesfallrisiko und es liegt an der unteren Grenze zur Schutzzielverletzung.

Gemäss [15] haben Gemeinden dafür zu sorgen, dass die Wanderwege frei und möglichst gefahrlos begangen werden können. Der Weg entlang des Chatzenpfads kann gemäss dieser Wegleitung als spezielle, offiziell signalisierte Anlage betrachtet werden, da er von Personen aller Altersstufen benutzt wird und da er sich in unmittelbarer Siedlungsnähe befindet (Wanderweg mit ausgesprochenem Spazierwegcharakter gemäss [16]). Dort sollten Wegbenutzer davon ausgehen können, dass sie den Weg praktisch gefahrlos begehen können. Ein gewisses anlagenspezifisches Risiko ist trotzdem vorhanden.

Gestützt auf die obige Beschreibung und die Risikoberechnung muss davon ausgegangen werden, dass Handlungsbedarf zur Reduktion des Risikos auf dem Wanderweg beim Chatzenpfad besteht.

Massnahmen

In [15] wird für derartige Wege die Erarbeitung eines Sicherheitskonzeptes empfohlen. Dieses soll durch eine Fachperson ausgearbeitet werden. Darin sind regelmässige Kontrollen und Felsunterhalt vorzusehen, welche durch eine Fachperson zu begleiten sind. Die Arbeiten und Kontrollen sind in einem Kontroll- und Unterhaltsjournal zu dokumentieren, ebenso wie beobachtete Naturgefahrenereignisse auf dem Weg.

Die Gefährdung durch Steinschlag muss signalisiert sein. Der Weg muss bei offensichtlich drohenden Gefahrensituationen (z. B. Tauwetter im Winter mit Eisschlag) gesperrt werden. Ob weiterführende bauliche Massnahmen erforderlich sind, muss durch eine Fachperson aufgrund vertiefter Abklärungen bestimmt werden.

5.2.4 Zusammenfassung Prozess Sturz

Für die durch Sturz betroffenen Objekte im Siedlungsgebiet von Ringgenberg besteht kein Handlungsbedarf. Die im Detail berechneten Risiken liegen im akzeptablen Bereich.

Ob auf den durch Sturzprozesse betroffenen Verkehrswegen (Kantonsstrasse, Linie Zentralbahn) Handlungsbedarf besteht, muss durch die Anlagenbetreiber bestimmt werden

Für den Wanderweg entlang des Chatzenpfads besteht Handlungsbedarf. Es werden u. a. die Erarbeitung eines Sicherheitskonzeptes und regelmässige Kontroll- und Felsunterhaltsarbeiten empfohlen.

5.3 Prozess Wasser

5.3.1 Ergebnisse Schutzdefizitanalyse

Beim Prozess Wasser sind für die in Tabelle 6 aufgeführten Prozessquellen Schutzdefizite ausgedehnt.

Tabelle 6: Prozessquellen Wasser, wo aufgrund von Ereignisintensität und Objektkategorie Objekte mit Schutzdefiziten ausgedehnt sind. Dargestellt ist, wie viele Objekte bei welcher Prozessquelle und welcher Wiederkehrperiode ein Schutzdefizit aufweisen, das Vorsorge- und Schutzmassnahmen bedingt (SD=2 / rot) und wie viele Objekte betroffen sind, wo Vorsorgemassnahmen geprüft werden sollen (SD=1 / orange).

Anzahl betroffene Objekte mit Handlungsbedarf prüfen (SD= 1 / orange) resp. Vorsorge- und Schutzmassnahmen notwendig (SD= 2 / rot)	Wiederkehrperiode					
	30		100		300	
	SD=1	SD=2	SD=1	SD=2	SD=1	SD=2
W_10_ÜsserBlattigraben						
1.0 Sonderobjekte		3	3			
1.1 Siedlungskerngebiet	25		86		3	
5.0 Verkehrswege	1		1			
W_11_InnerBlattigraben						
1.0 Sonderobjekte		4	4			
1.1 Siedlungskerngebiet	35		37		2	
5.0 Verkehrswege	1					
W_12_Heggiwaldgraben						
1.1 Siedlungskerngebiet	2	1	1	3	2	1
W_13_Rüppigraben						
1.1 Siedlungskerngebiet	12		20			
5.0 Verkehrswege	1					
W_14_Bärigraben						
1.1 Siedlungskerngebiet	10		18			
2.0 Ferienhäuser ausserhalb Bauzone	1					
5.0 Verkehrswege	1					
W_15_Teuffengraben						
1.1 Siedlungskerngebiet	3		10			
5.0 Verkehrswege	1					
W_16_Rütigraben						
1.1 Siedlungskerngebiet			12			
5.0 Verkehrswege	1					
W_17_Moosgraben						
1.1 Siedlungskerngebiet	39		49			
5.0 Verkehrswege	1					
W_2_Äbnitgraben						
1.1 Siedlungskerngebiet ¹	22		37		23	
5.0 Verkehrswege	1	1	1	1	1	
W_3_HärdigGräbli						
1.1 Siedlungskerngebiet	7		12	16	19	6
5.0 Verkehrswege	1					
W_4_VoderRiedgraben						

¹ Gemäss GIS-Analyse weist ein Gebäude ein Schutzdefizit 2 auf. Dabei handelt es sich um ein Bootshaus, das über den Äbnitgraben gebaut ist.

Anzahl betroffene Objekte mit Handlungsbedarf prüfen (SD= 1 / orange) resp. Vorsorge- und Schutzmassnahmen notwendig (SD= 2 / rot)	Wiederkehrperiode					
	30		100		300	
	SD=1	SD=2	SD=1	SD=2	SD=1	SD=2
Prozessquelle						
1.1 Siedlungskerngebiet	12		35		6	
5.0 Verkehrswege	1					
W_5 Floebach						
1.1 Siedlungskerngebiet	8	1	16	5	5	1
W_6 Lochgraben						
1.1 Siedlungskerngebiet	11		14			
2.0 Ferienhäuser ausserhalb Bauzone					1	
5.0 Verkehrswege	1					
W_7 ÜsserBodengraben						
1.1 Siedlungskerngebiet	5		6			
2.0 Ferienhäuser ausserhalb Bauzone	1					
5.0 Verkehrswege	1					
W_8 InnerBodengraben						
1.1 Siedlungskerngebiet	14		30			
5.0 Verkehrswege	1					
W_9 Allmigraben						
1.0 Sonderobjekte		1	6			
1.1 Siedlungskerngebiet	9		86	11	14	2
5.0 Verkehrswege	1				1	
W_BE Aare						
1.1 Siedlungskerngebiet	5	11	28	20	43	3
W_BE Brienersee						
1.1 Siedlungskerngebiet	3	10	6	13	13	
2.0 Ferienhäuser ausserhalb Bauzone	1	4	4		4	
W1 MarchgrabeOst						
1.1 Siedlungskerngebiet			1		1	

Zu den Schutzdefiziten, wo Vorsorge- oder Schutzmassnahmen notwendig sind (rot markiert in obiger Tabelle), folgende Bemerkungen:

Sonderobjekte

Die beim Inner und Üsser Blattigraben (W_10- und W_11) ausgeschiedenen Sonderobjekte sind gemäss Aussagen der Gemeindevertreter als solche beizubehalten. Es handelt sich um das Ortsmuseum und die dazu gehörende Häusergruppe. Beim Allmigraben besteht - neben diversen Wohnhäusern - auch für das Feuerwehrmagazin ein Schutzdefizit.

Verkehrswege

Beim Äbnitgraben (W_2) weist die Kantonsstrasse ein Schutzdefizit auf. Die Schutzzielmatrix des Kantons Bern in [3] gibt für diese Verkehrsträger Hinweise zu möglichen Schutzdefiziten. Zuständig für weiterführende Abklärungen ist die sicherheitsverantwortliche Stelle, das heisst in diesem Fall das Tiefbauamt des Kantons Bern.

Siedlungsgebiet

Bei zahlreichen Prozessquellen bestehen Schutzdefizite im Siedlungskerngebiet. Dort sind gemäss Schutzzielmatrix des Kantons Bern Schutz- oder Vorsorgemassnahmen notwendig. Um diese Arbeiten zielgerichtet und mit den richtigen Prioritäten an die Hand nehmen zu können, wurden nachfolgende vertiefte Auswertungen gemacht (Kap. 5.3.2).

5.3.2 Mehrfach betroffene Objekte

Um die Prioritäten für den Handlungsbedarf zu bestimmen, wurde geprüft, wo Schadenobjekte von mehreren Prozessquellen (insbesondere mehrere Gerinne) betroffen sein können, weil sich dadurch das Risiko bei diesen Objekten erhöht und der Handlungsbedarf für diese Objekte dringlicher wird. Je nach Situation ist bei benachbarten Bächen auch eine Schutzmassnahme denkbar, die die Gefährdung mehrerer Prozessquellen reduziert (z.B. Quartierschutz). Hingegen kann eine Reduktion bei nur einem Bach dazu führen, dass mehrfach betroffene Objekte nach wie vor gefährdet sind. Die Tabelle 7 zeigt, wo es zu solchen Überlagerungen kommt.

Tabelle 7: Prozessquellen Wasser, wo Überlagerungen der Prozessräume vorliegen, die zu mehrfachen Schutzdefiziten führen. Mit gleicher Farbe hinterlegt sind Prozessräume, die zu Überlagerung bei einem oder mehreren Objekten führen und als Gewässergruppe betrachtet werden. Die Zahlen in den Spalten zeigen an, um wie viele Objekte es sich handelt (aufgeschlüsselt nach Wiederkehrperiode und nach Art des Schutzdefizits SD. SD=1: Schutz- oder Vorsorgemassnahmen überprüfen, SD=2: Schutz- oder Vorsorgemassnahmen notwendig). Diejenigen Prozessquellen, welche mindestens ein Schutzdefizit =2 (Handlungsbedarf vorhanden) verursachen, sind fett dargestellt. Beispiel: 3 Objekte, welche beim 30-jährlichen Szenario durch den Üsser Blattigraben ein Schutzdefizit =2 (Handlungsbedarf vorhanden) aufweisen, sind zudem auch durch den Inner Blattigraben betroffen und weisen auch aufgrund dieser Prozessquelle ein Schutzdefizit =2.

Prozessquelle	Anzahl mehrfach betroffener Objekte					
	30-jährliches Szenario		100-jährliches Szenario		300-jährliches Szenario	
	SD=1	SD=2	SD=1	SD=2	SD=1	SD=2
W2 Äbnitgraben²			7		7	
W BE Aare			7		7	
W3 Händig Gräbli			4			
W4 Vorder Riedgraben			4			
W7 Üsser Bodengraben	1		1			
W8 Inner Bodengraben	1		11			
W9 Allmigraben			10			
W10 Üsser Blattigraben	23	3	43			
W11 Inner Blattigraben	24	3	40			
W9 Allmigraben			13			
W13 Rüppigraben	9		17			
W14 Bärigraben	9		17			
W15 Teuffengraben	1		8			
W16 Rütigraben			1			
W17 Moosgraben	4		12			
W5 Flöbach			1			
W BE Aare			1			

² Bootshaus -> kein Schutzdefizit

5.3.3 Zusammenfassung Prozess Wasser

Als Grundlage für die Priorisierung des Handlungsbedarfs bei den Gewässern wurden die Ergebnisse der Schutzdefizitanalyse unterschiedlich ausgewertet. Pro Prozessquelle wurden folgende Punkte berücksichtigt:

- a) Anzahl Objekte mit einem ausgewiesenen Schutzdefizit (je mehr, desto höher die Priorität)
- b) Anzahl Objekte mit einem ausgewiesenen Schutzdefizit oder Handlungsbedarf prüfen (je mehr, desto höher die Priorität)
- c) Anzahl mehrfach betroffener Objekte (je mehr, desto höher die Priorität)
- d) Prozessart (wenn Objekte durch Murgang betroffen sind, wird die Priorität erhöht, da Murgang im Vergleich zu dynamischem und insbesondere statischem Hochwasser ein brutalerer Prozess ist)

Wie bei der Schutzdefizitanalyse wurde die Objektart (Wohnhaus, Nebengebäude) nicht unterschieden. Bei einer vertieften Analyse des Handlungsbedarfs einer bestimmten Prozessquelle empfiehlt sich die Unterscheidung nach Objektart.

In der Auswertung nicht enthalten, da kein Schutzdefizit besteht und kein Handlungsbedarf zu prüfen ist, sind:

- W_19_Blattenbächli
- W_21_Obermoosgräbli
- W_23_Burgseewli

Die Ergebnisse der einzelnen Auswertungen (a-d) sind im Anhang B aufgeführt. Auf Grundlage dieser Auswertungen wurde eine gewichtete Rangierung berechnet:

- a) Schutzdefizit: 2x
- b) Schutzdefizit und Handlungsbedarf: 1x
- c) Mehrfachbetroffenheit: 0.5x
- d) Prozess Murgang: minus 1 Rangpunkt bei Schutzdefizit bzw. minus 2 Rangpunkte bei Handlungsbedarf

Auf Grundlage dieser Auswertungen sowie unter Berücksichtigung von Zuständigkeiten, laufenden Projekten (z.B. Aare) und Handlungsmöglichkeiten (z.B. Seehochwasser) wurden die Prozessquellen Wasser im Rahmen der Projektsitzung vom 20.08.2021 manuell in vier Prioritätsklassen eingeteilt (Priorität 1 = höchste Priorität).

Folgende Punkte wurden konkret bei der manuellen Einteilung in die Prioritätsklassen berücksichtigt:

- Prozessquellen, bei welchen «relevante» Objekte ein Schutzdefizit aufweisen, gehören der Kategorie Priorität 1 an. Das Bootshaus beim Äbnitgrabe wurde als nicht relevant taxiert. Als weitere Ausnahme wurden Inner / Üsser Blattigraben mit Sonderobjekten beim Ortsmuseum der Priorität 2 zugeordnet, da hier vor allem die Kategorisierung der Objekte für das Schutzdefizit ausschlaggebend ist. Die Gemeinde soll prüfen, ob Priorität 1 angebracht wäre.
- An der Aare läuft bereits ein Projekt → Priorität 4
- Brienersee: Seehochwasser ist einerseits voraussehbar (organisatorische Massnahmen möglich), andererseits auch weniger brutal als andere Wasserprozesse. Massnahmen zur Seepiegelregulierung hat der Kanton bereits geprüft und festgestellt, dass kein Handlungsbedarf besteht. → Priorität 4

- Die Situation beim Vorder Riedgrabe führt bei der Bevölkerung zu grossen Diskussionen. Auf Wunsch der Gemeindevertreter wurde dem Vorder Riedgrabe deswegen der Priorität 1 zugeordnet.

Die vorgeschlagene Einteilung in die vier Prioritätsklassen wurde dem Gemeinderat zur Überprüfung übergeben und ist Tabelle 8 aufgeführt.

Tabelle 8: Manuelle Einteilung der Prozessquellen Wasser in der Gemeinde Ringgenberg in vier Prioritätsklassen (1-4).

Priorität	Prozessquellen Wasser
1	Allmigaben, Händig Gräbli, Flöbach, Heggwaldgraben, Vorder Riedgraben
2	Üsser Blattigraben, Inner Blattigraben, Äbnitgraben, Moosgraben, Inner Bodengraben
3	Lochgraben, Rüppigraben, Bärigraben, Rütigraben, Tueffengraben, Üsser Bodengraben, Marchgraben Ost
4	Aare, Brienersee, Blattenbächli, Obermoosgräbli, Burgseewli

6 Handlungsbedarf

Gemäss Analyse des Schutzdefizites besteht in Ringgenberg aufgrund von gravitativen Naturgefahren wegen den auftretenden Intensitäten und Wahrscheinlichkeiten bei mehreren Objekten ein Schutzdefizit und somit Handlungsbedarf.

Über das gesamte Gemeindegebiet sind raumplanerische und organisatorische Massnahmen zu prüfen. Raumplanerische Massnahmen stellen ein zentrales Element der Gefahren- und Risikoreduktion dar und sollten u.a. in die Ortsplanungsrevision einfließen. Beispiele sind Freihalten durch Entlastungskorridore, Nutzungseinschränkungen im Gefahrengebiet, Aus- und Umzonungen sowie Auflagen an Bauvorhaben im Gefahrengebiet [18]. Unter organisatorische Massnahmen fallen z.B. die Aktualisierung der Notfallplanung und eine regelmässige Beübung. Weiter ist die Schutzwaldpflege in der Gemeinde Ringgenberg zentral, um das aktuelle Sicherheitsniveau zu halten.

Die Analyse hat gezeigt, dass der Prozess Wasser zu den massgebenden Schutzdefiziten führt. Insbesondere beim Allmigaben und beim Händig Gräbli besteht bei einer Vielzahl von Objekten ein Schutzdefizit infolge einer Gefährdung durch Murgang und Überschwemmung mit Übersargung. Einzelobjekte mit Schutzdefizit wurden zudem beim Flöbach und Heggwaldgraben identifiziert. Weiter führt die Situation beim Vorder Riedgrabe bei der Bevölkerung zu grossen Diskussionen. Unter Berücksichtigung der Zuständigkeit der Behörden für die verschiedenen Gewässern ist bei diesen fünf Bächen demnach der Handlungsbedarf für die Gemeinde Ringgenberg am dringendsten. Es wird empfohlen, im Rahmen von Einzelprojekten weiterführende Schutzmassnahmen zur Reduktion der Gefährdung abzuklären. Diese sollen eine optimale Massnahmenkombination im Sinne des integralen Risikomanagements berücksichtigen.

Bei denjenigen Gewässern, die kein unmittelbares Schutzdefizit verursachen aber dennoch mehrere Objekte betreffen (Prioritäten 2 – 4) wäre in einem weiteren Schritt abzuklären, wie die Risiken reduziert werden können. Die Handlungsoptionen decken alle Massnahmenarten des integralen Risikomanagements ab. Erfahrungsgemäss treten bei Prozessquellen, welche kein Schutzdefizit auslösen, bauliche Massnahmen aufgrund der Wirtschaftlichkeit in den Hintergrund. In den Vordergrund rücken raumplanerische und organisatorische Massnahmen.

Weiter besteht für den Fussweg Chatzenpfad Handlungsbedarf, wie in Kapitel 5.2.3 beschrieben.

Das aktuelle (oder angestrebte) Sicherheitsniveau kann nur mit einem zielführenden Erhaltungsmanagement beibehalten werden. Entsprechend sind sowohl für bestehende Bauten als auch

für Neubauten regelmässige Überprüfung und bei Bedarf Unterhalt und Veränderung erforderlich. Mit dem Schutzbautenkataster Wasser konnte eine Übersicht über die bestehenden Werke erlangt werden. In einem ersten Schritt wurden die Zuständigkeiten geprüft. In weiteren Schritten ist abzuklären, welche Schutzbauten (und weitere Werke) den Gefahrenprozess massgeblich beeinflussen und eine Einordnung bezüglich Priorität ist anzustreben. Darauf basierend können die weiteren Arbeiten der Bauwerkserhaltung geplant und umgesetzt werden.

7 Schlussbemerkungen

Das Planerteam, bestehend aus geo7 AG und IMPULS AG, hat diesen Bericht aufgrund der ihm zur Verfügung stehenden Unterlagen, der aktuellen Vorgaben und Richtlinien Bundesfachstellen und der kantonalen Fachstellen und nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Naturgefahren sind jedoch nur beschränkt vorhersehbar. Das Planerteam lehnt deshalb jede Haftung für den Eintritt von Risiken ab, welche im Zeitpunkt der Erstellung des Berichts und aufgrund der vorgelegten Informationen nicht oder nicht im eingetretenen Ausmass vorhersehbar waren.

Dieser Bericht wurde im Auftrag der Gemeinde Ringgenberg in Begleitung der kantonalen Fachstellen erstellt. Wird der Bericht für andere Zwecke verwendet wird die Haftung abgelehnt. Die Haftung gegenüber anderen Personen als den Auftraggebern wird vollumfänglich abgelehnt.

Bern und Thun, 30.November 2021

geo7 AG

IMPULS AG

Dr. Catherine Berger
Projektleiterin
Mitglied der Geschäftsleitung geo7 AG

Hans-Heini Utelli
Projektleiter Stv.
Mitglied der Geschäftsleitung IMPULS AG

Anhang A Auszug Risikoberechnung aus EconoMe

Auszug Risikoberechnung aus EconoMe für die Gebäude, für welche gemäss Schutzdefizitanalyse Handlungsbedarf besteht



Bern - EconoMe Projekt 6-1709-4343 Individuelles Todesfallrisiko

20.08.21, 15:12:40

Sturzgefährdung Ferienhäuser Aare/Brienzersee - Individuelles Todesfallrisiko

Stein-Blockschlag 3 Chatzepad

Individuelles Risiko (Anzahl betroffener Objekte)

Vor Massnahme	0	1	3
---------------	---	---	---

Vor Massnahme

4	Wohneinheit Einfamilienhaus (à 2,24 Personen gemäss BFS)	0.0000016
1	Wohneinheit Einfamilienhaus (à 2,24 Personen gemäss BFS)	0.00000444
2	Wohneinheit Einfamilienhaus (à 2,24 Personen gemäss BFS)	0.00000222
3	Wohneinheit Einfamilienhaus (à 2,24 Personen gemäss BFS)	0.00000112

Stein-Blockschlag Wittiwald_Toggeliwäldli

Individuelles Risiko (Anzahl betroffener Objekte)

Vor Massnahme	0	0	2
---------------	---	---	---

Vor Massnahme

1349783	Wohneinheit Einfamilienhaus (à 2,24 Personen gemäss BFS)	0.000000693333
1349781	Wohneinheit Mehrfamilienhaus (à 2,24 Personen gemäss BFS)	0.000000693333

Stein-Blockschlag S12 Roggerwald

Individuelles Risiko (Anzahl betroffener Objekte)

Vor Massnahme	0	1	0
---------------	---	---	---

Vor Massnahme

1349834	Wohneinheit Einfamilienhaus (à 2,24 Personen gemäss BFS)	0.000003185
---------	--	-------------

Stein-Blockschlag S_19_Underflueh

Individuelles Risiko (Anzahl betroffener Objekte)

Vor Massnahme	0	2	0
---------------	---	---	---

Vor Massnahme

1349833	Wohneinheit Einfamilienhaus (à 2,24 Personen gemäss BFS)	0.00000273
1349834	Wohneinheit Einfamilienhaus (à 2,24 Personen gemäss BFS)	0.00000273

Anhang B Auswertungen Ergebnisse und Priorisierung Handlungsbedarf Prozess Wasser

Rangierung nach Anzahl Objekte mit Schutzdefizit vorhanden

W_BE_Aare	1
W_3_HaerdigGraebli	2
W_BE_Brienzersee	3
W_9_Allmigragen	4
W_5_Floebach	5
W_12_Heggiwaldgraben	6
W_2_Aebnitgraben	7
W1_MarchgrabeOst	8
W_4_VoderRiedgraben	9
W_10_UesserBlattigraben	9
W_11_InnerBlattigraben	9
W_17_Moosgraben	9
W_8_InnerBodengraben	9
W_6_Lochgraben	9
W_13_Rueppigraben	9
W_14_Baerigraben	9
W_16_Ruetigraben	9
W_15_Teuffengraben	9
W_7_UesserBodengraben	9

Rangierung nach Anzahl Objekte mit Schutzdefizit vorhanden oder Schutzdefizit prüfen

W_9_Allmigragen	1
W_10_UesserBlattigraben	2
W_17_Moosgraben	3
W_BE_Aare	4
W_11_InnerBlattigraben	5
W_2_Aebnitgraben	6
W_4_VoderRiedgraben	7
W_8_InnerBodengraben	8
W_3_HaerdigGraebli	9
W_BE_Brienzersee	10
W_5_Floebach	11
W_13_Rueppigraben	12
W_14_Baerigraben	13
W_6_Lochgraben	14
W_16_Ruetigraben	15
W_15_Teuffengraben	16
W_7_UesserBodengraben	17
W_12_Heggiwaldgraben	18
W1_MarchgrabeOst	19

Rangierung nach Anzahl mehrfach betroffene Objekte

W_14_Baerigraben	1
W_13_Rueppigraben	2
W_11_InnerBlattigraben	3
W_6_Lochgraben	3
W_10_UesserBlattigraben	5
W_2_Aebnitgraben	6
W_12_Heggiwaldgraben	7
W_9_Allmiggraben	8
W_BE_Aare	8
W_8_InnerBodengraben	10
W_4_VoderRiedgraben	11
W_BE_Brienzersee	11
W_5_Floebach	11
W_17_Moosgraben	14
W_3_HaerdigGraebli	14
W_16_Ruetigraben	14
W_15_Teuffengraben	14
W_7_UesserBodengraben	14
W1_MarchgrabeOst	14

Abzug Rangpunkte unter Berücksichtigung der Prozessart:

Minus 1 bei Schutzdefizit prüfen aufgrund von Murgang, Minus 2 für Schutzdefizit vorhanden aufgrund von Murgang

W_14_Baerigraben	
W_13_Rueppigraben	
W_11_InnerBlattigraben	-1
W_6_Lochgraben	-1
W_10_UesserBlattigraben	-1
W_2_Aebnitgraben	
W_12_Heggiwaldgraben	
W_9_Allmiggraben	-2
W_BE_Aare	
W_8_InnerBodengraben	
W_4_VoderRiedgraben	-1
W_BE_Brienzersee	
W_5_Floebach	
W_17_Moosgraben	
W_3_HaerdigGraebli	-2
W_16_Ruetigraben	
W_15_Teuffengraben	
W_7_UesserBodengraben	
W1_MarchgrabeOst	

Rangierung nach gewichteter Rangsumme

W_BE_Aare	1
W_9_Allmigragen	2
W_3_HaerdigGraebli	3
W_10_UesserBlattigraben	4
W_BE_Brienzersee	4
W_2_Aebnitgraben	6
W_11_InnerBlattigraben	7
W_5_Floebach	8
W_17_Moosgraben	9
W_4_VoderRiedgraben	10
W_13_Rueppigraben	11
W_8_InnerBodengraben	11
W_14_Baerigraben	13
W_6_Lochgraben	14
W_12_Heggiwaldgraben	15
W_16_Ruetigraben	16
W_15_Teuffengraben	17
W_7_UesserBodengraben	18
W1_MarchgrabeOst	18

Manuelle Einteilung in Prioritätsklassen

W_9_Allmigragen	1
W_3_HaerdigGraebli	1
W_5_Floebach	1
W_4_VoderRiedgraben	1
W_12_Heggiwaldgraben	1
W_10_UesserBlattigraben	2
W_2_Aebnitgraben	2
W_11_InnerBlattigraben	2
W_17_Moosgraben	2
W_8_InnerBodengraben	2
W_13_Rueppigraben	3
W_14_Baerigraben	3
W_6_Lochgraben	3
W_16_Ruetigraben	3
W_15_Teuffengraben	3
W_7_UesserBodengraben	3
W1_MarchgrabeOst	3
W_BE_Aare	4
W_BE_Brienzersee	4
W_19_Blattenbächli	4
W_21_Obermoosgräbli	4
W_23_Burgseewli	4