

Verfassen von Naturgefahrennachweisen

ARBEITSHILFE



Bild: Hochwasser 2005, Kanton Obwalden



Kanton
Obwalden

Bau- und Raumentwicklungsdepartement BRD
Amt für Wald und Landschaft AWL

Herausgeber:

Bau- und Raumentwicklungsdepartement BRD
Amt für Wald und Landschaft AWL

Datei: ow-#1297520-v6-Arbeitshilfe_Naturgefahrennachweis.docx

Änderungsindex: Version 0.6: 26. April 2022

Verteiler: Bauherrschaften, Planer*innen, Verfasser*innen von Naturgefahrennachweisen,
Bewilligungsbehörden

INHALTSVERZEICHNIS

1	ZWECK DER ARBEITSHILFE	4
2	GRUNDLAGEN	4
3	VERANTWORTUNG GRUNDEIGENTÜMER UND BAUHERRSCHAFT	4
4	OBJEKTSCHUTZ VERSUS FLÄCHENSCHUTZ	4
5	NACHWEIS DER ÖRTLICHEN GEFÄHRDUNG	5
5.1	Gefahrenkarte	5
5.2	Intensitätsstufen	5
5.3	Häufigkeitsklassen	6
5.4	Ereigniskataster	7
5.5	Detaillierte Gefahrenbeurteilung	7
6	BAUVORHABEN	7
7	SCHUTZZIELE	8
7.1	Allgemeines	8
7.2	Prozessspezifische Schutzansprüche an Objektschutzmassnahmen	9
7.2.1	Grundsätze	9
7.2.2	Hochwasser (Überschwemmung und Übersarung)	9
7.2.3	Murgang.....	10
7.2.4	Rutschungen.....	10
7.2.5	Stein- und Blockschlag	10
7.2.6	Lawinen	11
8	OBJEKTSCHUTZMASSNAHMEN	11
9	UMSETZUNG DER OBJEKTSCHUTZMASSNAHMEN IM BAUVORHABEN	12
10	EINFLUSS AUF NACHBARGRUNDSTÜCKE UND UMWELT	12
11	KONTROLLE DER AUSFÜHRUNG	12

1 Zweck der Arbeitshilfe

Das vorliegende Dokument dient als Arbeitshilfe für das Verfassen von Naturgefahrennachweisen im Rahmen von Baubewilligungsverfahren im Kanton Obwalden. Es beschreibt die Vorgehensweise und welche Schritte in der Regel für das Erarbeiten eines Naturgefahrennachweises notwendig sind. Um die entsprechenden Anforderungen zu erfüllen, sind Naturgefahrennachweise durch ausgewiesene Naturgefahren Fachleute zu erstellen.

2 Grundlagen

Folgende Grundlagen können hinzugezogen werden:

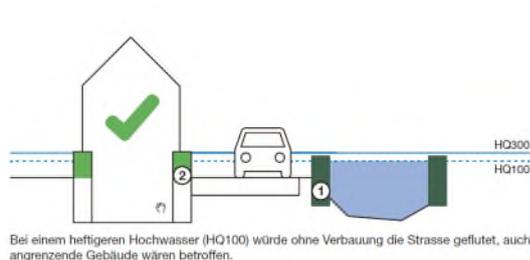
- [1] www.gis-daten.ch → Obwalden → Naturgefahren → Gefahrenkarte und Ereigniskataster
- [2] Berichte zu den Gefahrenkarten, einzusehen bei der Gemeindeverwaltung oder beim Amt für Wald und Landschaft
- [3] J. Suda & F. Rudolf-Miklau, 2012: Bauen und Naturgefahren.
- [4] Norm SIA 261
- [5] Norm SIA 261/1
- [6] Hochwasser – Wegleitung zur Norm SIA 261/1
- [7] BAFU / ARE, 2000: Empfehlung Raumplanung und Naturgefahren.
- [8] PLANAT, 2015: Sicherheitsniveau für Naturgefahren. Strategie Naturgefahren Schweiz.
- [9] BAFU, 2016: Schutz vor Massenbewegungsgefahren.
- [10] Vereinigung Kantonalen Gebäudeversicherungen VKG: www.schutz-vor-naturgefahren.ch
- [11] Kanton Obwalden, Bau- und Raumentwicklungsdepartement: Richtplan 2019
- [12] Baugesetz des Kantons Obwalden, GDB 710.1, Art. 48

3 Verantwortung Grundeigentümer und Bauherrschaft

Die Eigentümerschaft ist grundsätzlich für die Sicherheit der Personen und Güter verantwortlich, die sich auf ihrem Grund und Boden aufhalten bzw. befinden. Bei Gebäuden trägt sie die Verantwortung für die der lokalen Gefahrenlage angepasste Ausführung, den sachgerechten Unterhalt der Bauten und notwendige Objektschutzmassnahmen. Für die fachgerechte Planung und Ausführung sind die dafür Beauftragten (Projektverfasser, Planer, Architekt, Projektverantwortliche Naturgefahrennachweis) gemäss ihrer beruflichen Sorgfaltspflicht verantwortlich. Baunormen geben dazu Anhaltspunkte.

4 Objektschutz versus Flächenschutz

Die öffentliche Hand kann im Interesse der Allgemeinheit Massnahmen zur Verminderung der Gefahr an der Quelle ergreifen (Massnahmen im Einzugsgebiet, Schutzdämme, Lawinenverbauungen, etc.). Die Schutzmassnahmen der öffentlichen Hand sollen die Gefahren für eine grössere Fläche auf ein verhältnismässiges Mass reduzieren. Es handelt sich um ein Grundangebot an Sicherheit, das in gewissen Fällen ausreichend sein kann. Dieses enthebt die Eigentümerschaft jedoch nicht von der Verpflichtung, am spezifischen Objekt zu überprüfen, ob der vorhandene Schutz ausreichend ist und allenfalls weitergehende Massnahmen zu ergreifen.



- ① **Bachausbau:** Die Schutzmassnahme am Gewässer (dunkelgrün) verhindert eine Überschwemmung bis zum anzustrebenden Schutzziel für Siedlungsgebiete (HQ100). Der Richtplan des Kantons Obwalden [11] orientiert sich an den Empfehlungen Naturgefahren und Raumplanung des Bundes [7].
- ② **Gebäudeschutz:** Kommt aber mehr Wasser, tritt das Gewässer trotzdem über die Ufer. In diesem Fall ist der Eigentümer oder Bauherr für den Schutz seiner Bauten und Anlagen verantwortlich. Der Bund (PLANAT) und Verbände (VKF, SIA, HEV Schweiz und weitere) empfehlen dazu das Gebäudeschutzziel HQ300.

Abbildung 1: Flächenschutz versus Objektschutz (angepasst aus Leitfaden Gebäudeschutz Hochwasser, AWEL ZH, 2017)

5 Nachweis der örtlichen Gefährdung

5.1 Gefahrenkarte

Zur Beschreibung der örtlichen Gefährdung sind folgende Informationen zur Gefahrenkarte im Naturgefahrennachweis darzulegen:

- Angabe der massgebenden Gefahrenkarte(n) (Prozess(e) und Gemeinde inkl. Datum).
- Auflistung der Gefahrenstufen inkl. Bezeichnung (Label).
- Ausschnitt Prozessgefahrenkarte inkl. markierter Parzelle. Falls mehrere massgebende Prozesse auftreten, sind von allen Prozessgefahrenkarten Ausschnitte einzufügen.
- Zum besseren Verständnis sind die prozessspezifischen Intensitäts-Wahrscheinlichkeitsdiagramme (9-Felder-Diagramm) bzw. bei permanenten Rutschungen das Intensitätsdiagramm einzufügen und die entsprechenden Felder zu markieren.
- Bei Gefahrenhinweisgebieten ist die Bemerkung anzubringen, dass lediglich eine Intensität und keine Häufigkeit abgeschätzt wurde. Die Beurteilung muss für den Naturgefahrennachweis entsprechend verfeinert und präzisiert werden.

5.2 Intensitätsstufen

Auflistung der für das Bauvorhaben gemäss Gefahrenkarte relevanten Gefährdungen in Abhängigkeit des Prozesses und der Intensität, z.B. Überschwemmungshöhen oder Sturzenergien (vgl. nachfolgende Tabellen).

Überschwemmungen / Übersarungen:

Intensität	Überflutungs-/ Übersarungshöhe [h] Fliessgeschwindigkeit [v]
schwach	$h < 0.5\text{m}$ $v \cdot h < 0.5\text{m}^2/\text{s}$
mittel	$h = 0.5\text{ m} - 2.0\text{ m}$ $v \cdot h = 0.5\text{ m}^2/\text{s} - 2.0\text{ m}^2/\text{s}$
stark	$h > 2.0\text{ m}$ $v \cdot h > 2.0\text{ m}^2/\text{s}$

Hangmuren / Murgang

Intensität	Mächtigkeit mobilisierbare Masse [M]/ Ablagerungshöhe [h]
schwach	$M \leq 0.5 \text{ m}$ h im Dezimeterbereich
mittel	$0.5 \text{ m} < M < 2 \text{ m}$ $h < 1 \text{ m}$
stark	$M \geq 2 \text{ m}$ $h \geq 1 \text{ m}$

Spontane Rutschungen:

Intensität	Mächtigkeit Gleitfläche [M] Ablagerungshöhe [h]
schwach	$M \leq 0.5 \text{ m}$
mittel	$0.5 \text{ m} < M < 2 \text{ m}$ $h < 1 \text{ m}$
stark	$M \geq 2 \text{ m}$ $h > 1 \text{ m}$

Permanente Rutschungen:

Intensität	Gleitgeschwindigkeit [v]
schwach	$v \leq 2 \text{ cm/Jahr}$
mittel	$v = 2 - 10 \text{ cm/Jahr}$
stark	$v \geq 10 \text{ cm/Jahr}$

Reaktivierungsprozesse (r, rr) und Differentialbewegungen (d, dd) können Gefährdung ver/entschärfen.
Keine Wahrscheinlichkeitsangaben

Lawinen:

Intensität	Lawinendruck [q]
schwach	$q \leq 3 \text{ kN/m}^2$
mittel	$3 \text{ kN/m}^2 < q < 30 \text{ kN/m}^2$
stark	$q > 30 \text{ kN/m}^2$

Stein- und Blockschlag:

Intensität	Kinetische Energie [E]
schwach	$E \leq 30 \text{ kJ}$
mittel	$30 \text{ kJ} < E < 300 \text{ kJ}$
stark	$E > 300 \text{ kJ}$

5.3 Häufigkeitsklassen

Wahrscheinlichkeit	Wiederkehrperiode
hoch	1 bis 30 Jahre
mittel	30 bis 100 Jahre
gering	100 bis 300 Jahre
sehr gering	Über 300 Jahre

5.4 Ereigniskataster

- Auflistung der im Ereigniskataster vorhandenen Ereignisse für die Parzelle / das Bauvorhaben und der Umgebung. Allenfalls Ergänzung mit weiteren bekannten Ereignissen.
- Der Ereigniskataster kann unter www.gis-daten.ch → Obwalden → Naturgefahren → Ereigniskataster abgerufen werden.
- Informationen zu den Ereignissen sind in den Gefahrenkartendossiers oder in der StoreMe-Datenbank des Bundes zu finden. Der Zugang kann beim Amt für Wald und Landschaft, Abteilung Naturgefahren und Wasserbau, unter Angabe des Verwendungszwecks beantragt werden.

5.5 Detaillierte Gefahrenbeurteilung

Die detaillierte Gefahrenbeurteilung erfolgt unter Einbezug der Gefahrenkarte und des Ereigniskatasters. In den meisten Fällen ist auch eine Feldbegehung erforderlich. Für jeden im Bereich des Vorhabens auftretenden Prozess ist einzeln und detailliert aufzuzeigen, welche Einwirkungen dieser auf das Bauvorhaben hat. Auch mögliche Prozessüberlagerungen und -verkettungen sind bei der Gefahrenbeurteilung zu betrachten.

Möglicherweise wird die Gefährdung aufgrund der detaillierten Beurteilung anders eingeschätzt als in der Gefahrenkarte. Gründe hierzu sind beispielsweise seit Erstellen der Gefahrenkarte realisierte, aber noch nicht berücksichtigte Schutzbauten, Veränderungen in der Umgebung durch andere Bauten und Anlagen, jüngste Ereignisse oder auch, dass die genauere Betrachtungsweise eine andere Einschätzung ergibt. Die in der Gefahrenkarte übliche Beurteilungstiefe widerspiegelt sich im Massstab 1:5'000 bis 1:10'000. Mit dem Naturgefahrennachweis wird eine noch detailliertere Beurteilung vorgenommen.

Die Beurteilung ist ausführlich zu beschreiben und zu begründen. Sie wird anschliessend für die Erarbeitung der Schutzmassnahmen verwendet. Beurteilungen, die von der Gefahrenkarte abweichen, sind besonders detailliert, stichhaltig und nachvollziehbar zu begründen.

Gefährdung durch Prozess XY

- Detaillierte Beschreibung des einwirkenden Prozesses inkl. einer möglichst präzisen Angabe der massgebenden Einwirkungshöhe (z.B. Überschwemmungstiefen) resp. der Einwirkungskräfte (z.B. Sturzenergie, Lawinendruck). Die Intensitäten gemäss Gefahrenkarte sind zu untersuchen, zu präzisieren und festzulegen. Die im Nachweis festgelegten Prozesse und Intensitäten sind die Grundlagen für die Berechnung der Einwirkungen und die Festlegung und Bemessung der Schutzmassnahmen.
- Als Illustration sollen Abbildungen mit eingezeichneten Fliesswegen, Resultate aus Sturz- oder Lawinensimulationen oder Überflutungsmodellierungen beigelegt werden.
- Bei Bauvorhaben im Gefahrenhinweisbereich ist die Gefährdung insbesondere in Bezug auf die Häufigkeit genauer zu untersuchen.

6 Bauvorhaben

Kurzbeschreibung des Bauvorhabens inkl. Abbildung der massgebenden Darstellungen des Bauvorhabens inkl. Angabe des Planungsbüros und Plandatums.

7 Schutzziele

7.1 Allgemeines

Schutzziele beschreiben, bis zu welchem Grad ein Schutz anzustreben ist und welche Restrisiken tolerierbar sind. Gemäss Artikel 48 des Baugesetzes des Kantons Obwalden [12], sind Bauten und Anlagen so zu gestalten, dass sie den Erfordernissen der Sicherheit und Gesundheit entsprechen.

Die PLANAT [8] empfiehlt, längerfristig das folgende Sicherheitsniveau für die Schutzgüter anzustreben (vgl. Abbildung 2):

- **Personen**
Der Schutz von Personen hat oberste Priorität.
Das durchschnittliche Todesfallrisiko von Personen wird durch Naturgefahren nicht erheblich erhöht. Das jährliche Risiko, infolge Naturgefahren ums Leben zu kommen, liegt für Personen deutlich unter der durchschnittlichen Todesfallwahrscheinlichkeit für die Altersklasse mit der geringsten Sterblichkeitsrate in der Schweiz. Unter Fachleuten besteht weitgehender Konsens, die Grenze zwischen akzeptablem und nicht akzeptablem Todesfallrisiko bei 10^{-5} /Jahr anzusetzen.
- **Gebäude** bieten einen hohen Schutz für Personen und Inhalt. Sie sind widerstandsfähig und stellen keine Gefährdung für Personen und andere Sachwerte dar. Die verbleibenden Personen- und Sachrisiken sind für die Risikoträger tragbar.
- **Infrastrukturen:** Das Risiko für Infrastrukturen, volkswirtschaftlich bedeutende Objekte und Lebensgrundlagen des Menschen ist so gering, dass der Fortbestand der Gemeinschaft heute und über die nächsten Generationen gesichert ist. Lebenswichtige Güter und Dienstleistungen dürfen nur für kurze Zeit in grossen Teilen der Schweiz ausfallen.
- **Kulturgüter** werden so vor Naturgefahren geschützt, dass ihr kultureller Wert dauerhaft erhalten bleibt.

Die PLANAT sieht davon ab, für **Nutztiere** ein eigenes angestrebtes Sicherheitsniveau zu formulieren, da ihre Schutzbedürfnisse bereits weitgehend durch die anderen Schutzgüter abgedeckt sind (insbes. Schutz von Gebäuden, Lebensgrundlagen des Menschen).

Auch für die **Umwelt** formuliert die PLANAT kein angestrebtes Sicherheitsniveau. Zum einen beinhaltet das Schutzgut „erhebliche Sachwerte“ auch die Lebensgrundlagen des Menschen (z.B. Wasser, Boden). Zum anderen gehören die bei Naturereignissen ablaufenden Prozesse zur natürlichen Dynamik von Lebensräumen. Für die Natur stellen Naturprozesse daher kein Problem dar oder sind sogar erwünscht.

Kategorie	Schutzgut	Schutzpflicht	Was wird geschützt?
Personen	Personen	 Schutz des Lebens und der körperlichen Unversehrtheit von Menschen	der Einzelne
Erhebliche Sachwerte	Gebäude	 Schutz des Eigentums	die Gemeinschaft
	Infrastrukturen	 Förderung der schweizerischen Gesamtwirtschaft u.a.	
	Objekte mit erheblicher volkswirtschaftlicher Bedeutung oder Tragweite	 Förderung der schweizerischen Gesamtwirtschaft u.a.	
	Lebensgrundlagen der Menschen	 Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen	
	Kulturgüter	 Schutz des kulturellen Erbes	
Umwelt	Natur, Umwelt	 Schutz der Natur	die Umwelt

Abbildung 2: Schutzgüter gemäss Empfehlung der PLANAT [8]

Bei der Betrachtung des Risikos und der Gegenüberstellung mit den Schutzmassnahmen sind auch Nutzen-Kosten Überlegungen unerlässlich, ist doch die Verhältnismässigkeit ein wichtiger Parameter beim Entscheid, ob Massnahmen ergriffen werden sollen. [8]

7.2 Prozessspezifische Schutzansprüche an Objektschutzmassnahmen

7.2.1 Grundsätze

Die im Folgenden erläuterten Schutzansprüche sind grundsätzlich für Bauten und Anlagen ausgelegt, welche dem Aufenthalt von Mensch und Tier dienen. Generell ist bei der Planung von Neubauten bauherrenseitig ein vollständiger Schutz bis zum 300-jährlichen Ereignis anzustreben. Die Sicherheit von Mensch und Tier hat dabei erste Priorität. Für Sonderobjekte (z. B. Spitäler, Schulen, Altersheime, Lokale der Notfallorganisationen, etc.) sind die Schutzanforderungen fallweise festzulegen. Die nachfolgend aufgeführten Schutzansprüche sind immer auch unter dem Aspekt der Reduktion des Gesamtrisikos und der Verhältnismässigkeit zu betrachten.

Bei der Planung der Objektschutzmassnahmen ist deren Überlastung in die Überlegungen miteinzubeziehen. Bei einem Extremereignis darf der Schaden nicht grösser sein als ohne Schutzmassnahme.

Bei sämtlichen Gefahrenprozessen sind die Standortwahl und die Eingliederung ins Gelände entscheidend, um die Gefährdung zu reduzieren. Mit einer optimalen Standortwahl oder geeigneten Gebäudeform und -ausrichtung können in gewissen Fällen aufwändige bauliche Schutzmassnahmen vermieden werden.

7.2.2 Hochwasser (Überschwemmung und Übersarung)

Das Gebäude muss bis zu einem **300-jährlichen Ereignis auch in Untergeschossen trocken und intakt** bleiben. Dabei gilt es zu berücksichtigen:

- Gefährdete Gebäudeseiten sind baulich dicht auszugestalten. Öffnungen sind bis zur Energiewasserlinie beim HQ₃₀₀ auf den betroffenen Gebäudeseiten mit dichten, druck- und schlagfesten Türen, Toren und/oder Fenstern auszustatten.

- Temporäre Massnahmen sind nur in Ausnahmefällen und bei ausreichend langer Vorwarnzeit (fallweise festzulegen) sinnvoll bzw. zulässig und erfordern eine einwandfreie, langfristig und dauernd gesicherte Notfallorganisation (vgl. Kapitel 8).
- Oberflächenabfluss (in Überflutungsprozessen aus Gerinnen nicht berücksichtigt) ist in der Beurteilung mit zu berücksichtigen.
- Bei Seehochwasser gelten folgende Schutzkoten (kein durch Öffnungen in Gebäude eindringendes Wasser):
 - Sarnersee: 472.0 m ü. M.
 - Alpnachersee: 435.20 m ü. M.
 - Lungernersee 690.0 m ü. M.

7.2.3 Murgang

Das Gebäude muss auch bei **300-jährlichen Ereignissen die sich darin befindenden Menschen und Tiere schützen und in seiner Grundstruktur intakt bleiben**. Dabei gilt es zu berücksichtigen:

- Gefährdete Gebäudeseiten sind baulich dicht und den zu erwartenden Prozessen bzw. Energien entsprechend in verstärkter Bauweise auszugestalten.
- Öffnungen in den murgangseitigen Aussenwänden sind auf ein Minimum zu reduzieren und entsprechend zu schützen.
- Im Bereich der betroffenen Aussenwände sind Räume mit kurzer Aufenthaltsdauer von Personen vorzusehen.

7.2.4 Rutschungen

Das Gebäude muss auch bei **300-jährlichen Ereignissen die sich darin befindenden Menschen und Tiere schützen und in seiner Grundstruktur intakt bleiben**. Dabei gilt es zu berücksichtigen:

- Ver- und Entsorgungsleitungen zu den Gebäuden sind so zu erstellen, dass sie Rutschungsprozessen standhalten und die Umwelt nicht gefährden.
- Ist das Objekt durch spontane Rutschungen und Hangmuren gefährdet, ist die Gebäudehülle wasserdicht auszugestalten und Aussenräume hoher Aufenthaltszeit und Zugänge sind im vom Gebäude geschützten Bereich anzuordnen.
- Bei permanenten Rutschungen ist eine geeignete Bauweise zu wählen (einzelne Teile statisch trennen oder durchgehende Bodenplatte aus Stahlbeton).
- Die Hangstabilität und der Wasserhaushalt dürfen nicht weiter beeinträchtigt oder gestört werden (Schüttungen, Aushub, Versickerungen). Allfällige Sicherungsmassnahmen während des Baus und nachfolgend sind aufzuzeigen (inkl. Dimensionierung).

7.2.5 Stein- und Blockschlag

Das Gebäude muss auch bei **300-jährlichen Ereignissen die sich darin befindenden Menschen und Tiere schützen und in seiner Grundstruktur intakt bleiben**. Dabei gilt es zu berücksichtigen:

- Öffnungen in gefährdeten Gebäudeseiten sind auf ein Minimum zu reduzieren und entsprechend zu schützen.
- Im Bereich der betroffenen Aussenwände sind Räume mit kurzer Aufenthaltsdauer von Personen vorzusehen.
- Aussenwände bedürfen einer verstärkten Bauweise oder/und dem Gebäude vorgelagerte Schutzmassnahmen.
- Im das gefährdete Gebäude umgebenden Aussenraum sind Massnahmen zur Risikoreduktion zu treffen. Es sind keine Spiel- und Sitzplätze auf den gefährdeten Gebäudeseiten vorzusehen.

7.2.6 Lawinen

Das Gebäude muss auch bei **300-jährlichen Ereignissen die sich darin befindenden Menschen und Tiere schützen und in seiner Grundstruktur intakt bleiben**. Dabei gilt es zu berücksichtigen:

- Öffnungen in gefährdeten Gebäudewänden sind auf ein Minimum zu reduzieren und entsprechend zu schützen.
- Im Bereich der gefährdeten Gebäudeseiten sind Räume mit kurzer Aufenthaltsdauer von Personen vorzusehen.
- Türen, Tore und Fenster sind so zu konstruieren, dass sie dem Druck standhalten oder mit vor Ort gelagerten Materialien über längere Zeit gesichert werden können.
- Kann das Schutzziel nicht mit verhältnismässigem Aufwand durch bauliche Massnahmen erreicht werden, sind organisatorische Massnahmen zu wählen. Innerhalb des Siedlungsgebiet bieten sich organisatorische Massnahmen im Rahmen eines Alarmierungs- und Notfallkonzepts an. Ausserhalb des Siedlungsgebiets wird dafür in der Regel ein Winternutzungsverbot erlassen.

8 Objektschutzmassnahmen

- Objektschutzmassnahmen dienen dem Schutz von Einzelgebäuden, Menschen und Tieren. Sie dürfen die Gefährdungslage benachbarter Grundstücke nicht wesentlich erhöhen (vgl. Kapitel 10).
- Objektschutzmassnahmen reduzieren die Gefahrenstufe auf der Gefahrenkarte nicht.
- Je nach Art des Prozesses und Intensität können bauliche oder organisatorische Massnahmen in Betracht gezogen werden.
- Je nach Prozess sind auch Massnahmen während der Bauphase aufzuzeigen, z.B. bei Rutschungen.
- Mobile Schutzmassnahmen sind nur in sehr wenigen Fällen geeignet, da die Verfügbarkeit und Einsatzbereitschaft (Nacht/Wochenende/Ferien) oft erschwert ist. Dies gilt insbesondere bei Prozessen mit hohen Intensitäten und geringer Vorlaufzeit. Der Einsatz von mobilen Massnahmen muss regelmässig probeweise geübt werden und die Installationen (Bsp. Stützen, Dammbalken) müssen klar beschriftet sein sowie nahe zum Verwendungsort und gut zugänglich gelagert werden.
Entscheidende Voraussetzung für den Einsatz mobiler Massnahme ist eine lange Vorlaufzeit und dass definitive Massnahmen nicht mit verhältnismässigem Aufwand umsetzbar sind. Bei plötzlich auftretenden Prozesse, wie z. B. Sturzprozessen, Murgängen und spontanen Rutschungen sind mobile Massnahmen ungeeignet. Im Gegensatz dazu besteht bei einem Seehochwasser eine gewisse Vorlaufzeit, um die vorgesehenen Massnahmen zu treffen.
- Massgebend für die detaillierte Gefahrenbeurteilung ist grundsätzlich die aktuell vorliegende Situation. Diese bildet somit Grundlage für die Planung und Dimensionierung der Objektschutzmassnahmen. Falls ein Schutzbautenprojekt in Realisierung ist, welches Einfluss auf die Gefährdung im vorliegenden Gebiet hat, besteht allenfalls die Möglichkeit, dies zu berücksichtigen. In diesem Ausnahmefall muss man mit Sicherheit davon ausgehen können, dass die Schutzbaute zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des entsprechenden Bauvorhabens wirksam sein wird.

9 Umsetzung der Objektschutzmassnahmen im Bauvorhaben

- **WICHTIG:** Die Objektschutzmassnahmen sind zwingend auf den Baueingabeplänen zu berücksichtigen und darzustellen. Nur so kann erkannt werden, ob das Vorhaben als Ganzes bewilligungsfähig ist.
- Falls mehrere Varianten evaluiert werden, ist ein Variantenentscheid zu treffen. Die festgelegte Massnahme ist auf den Baueingabeplänen darzustellen.
- Es ist detailliert aufzuzeigen, welche Objektschutzmassnahmen notwendig sind. Skizzen oder einfache Pläne können zum besseren Verständnis dienen.
- Allenfalls können noch zusätzliche Empfehlungen abgegeben werden, die den Schutz des Objekts verbessern, aber nicht zwingend notwendig sind.

10 Einfluss auf Nachbargrundstücke und Umwelt

Neubauten und/oder Objektschutzmassnahmen können die Ausbreitung der Gefährdung massgeblich beeinflussen. So können zum Beispiel durch Dämme oder Mauern neue Fliesswege generiert werden und Wasser in eine neue Geländekammer gelenkt werden.

Aus diesem Grund ist sicherzustellen, dass sich durch das Bauvorhaben die Gefährdungslage benachbarter Grundstücke nicht massgebend erhöht. Die Gefahrenverlagerung und die Gefährdung der Umwelt muss im Einzelfall in Bezug auf das Bauvorhaben geprüft werden.

11 Kontrolle der Ausführung

Es wird empfohlen, dass die Verfasser*in des Naturgefahrennachweises je nach Art der Schutzmassnahmen die Umsetzung der Massnahmen begleitet und eine Abschlusskontrolle vornimmt.

Die Umsetzung der Schutzmassnahmen wird anlässlich der Bauabnahme durch die Baupolizeibehörde kontrolliert.

Weiter wird empfohlen, die Schutzwirkung der getroffenen Schutzmassnahmen nach einem Ereignis einer sorgfältigen Prüfung zu unterziehen, um diese gegebenenfalls reparieren bzw. optimieren zu können.