



**Basellandschaftliche**  
**Gebäudeversicherung**



---

Kanton Basel-Landschaft

---

**Bau- und Umweltschutzdirektion**

---

**Bauinspektorat**

---

# **Leitfaden Objektschutznachweis gravitative Naturgefahren Kanton Basel-Landschaft**

Version BL 1.4 vom 17. April 2012

## Impressum

### Herausgeber

Version BL 1.4

Alle Rechte vorbehalten © 2012

Bau- und Umweltschutzdirektion des Kantons Basel-Landschaft (Bauinspektorat) und Basellandschaftliche Gebäudeversicherung

Der vorliegende Leitfaden und insbesondere die dazugehörigen Formulare basieren auf einer im Jahre 2007 von folgenden Institutionen gemeinsam erarbeiteten Version (Version 1.0):

Tiefbauamt des Kantons St. Gallen, Lämmlisbrunnenstrasse 54, 9001 St.Gallen

Gebäudeversicherungsanstalt des Kantons St.Gallen, Davidstrasse 37, 9001 St.Gallen

Gebäudeversicherung Kanton Zürich, Thurgauerstrasse 56, 8050 Zürich-Seebach

AWEL Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Walcheplatz 2, Postfach, 8090 Zürich

Thurgauer Gebäudeversicherung, Spannerstrasse 8, 8510 Frauenfeld

Kantonale Sachversicherung, Zwinglistrasse 6, Postfach, 8750 Glarus

Assekuranz Appenzell Ausserrhoden, Poststrasse 10, 9102 Herisau

Basellandschaftliche Gebäudeversicherung, Rheinstrasse 33a, 4410 Liestal

### Autoren (Version 1.0)

Dr. Thomas Egli

Maja Stucki

Egli Engineering

Lerchenfeldstrasse 5

CH – 9014 St.Gallen

<http://www.naturgefahr.ch>

### Begleitende Arbeitsgruppe (Version 1.0)

Dr. Hubert Meusbürger, Leiter Naturgefahrenkommission Kanton St.Gallen

Ruedi Loesch, Gebäudeversicherungsanstalt des Kantons St.Gallen GVA SG

Hans Jörg Hefti, Jürg Stadler Kantonale Sachversicherung KSV GL

Eugen Brandenberger, Assekuranz Appenzell Ausserrhoden AAR

Fredy Weber, Thurgauer Gebäudeversicherung GVTG

Dörte Aller, Gebäudeversicherung Kanton Zürich GVZ

Veronika Röthlisberger, Basellandschaftliche Gebäudeversicherung BGV

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b> .....	<b>4</b>
1.1	Geltungsbereich und Zielsetzung .....	4
1.2	Vorgehen bei der Erstellung des Objektschutznachweises .....	4
<b>2</b>	<b>GESETZE, NORMEN, RICHTLINIEN UND WEGLEITUNGEN</b> .....	<b>6</b>
2.1	Bundesgesetze .....	6
2.2	Kantonale Vorschriften.....	6
2.3	Normen .....	7
2.4	Richtlinien und Wegleitungen .....	7
2.5	Bezugsquellen .....	7
<b>3</b>	<b>AUFBAU UND MINDESTINHALT DES OBJEKTSCHUTZNACHWEISES MIT ERLÄUTERUNGEN</b> .....	<b>8</b>
3.1	Nachweis der örtlichen Gefährdung.....	8
3.1.1	Grundlagen (Formular A).....	8
3.1.2	Schutzziele (Formular B).....	8
3.1.3	Temporärer Objektschutz (Formular B).....	9
3.2	Nachweis der Einwirkungen (Formular B).....	10
3.2.1	Hochwasser .....	11
3.2.2	Rutschungen .....	12
3.2.3	Steinschlag .....	13
3.3	Evaluation der Objektschutzmassnahmen (Formular B).....	14
3.3.1	Hochwasser .....	15
3.3.2	Rutschungen .....	16
3.3.3	Steinschlag .....	17
3.3.4	Temporäre Objektschutzmassnahmen.....	18
3.4	Dokumentation.....	19

# 1 Einleitung

## 1.1 Geltungsbereich und Zielsetzung

Bei Neubauten sowie bewilligungspflichtigen Nutzungsänderungen, Um- und Anbauten auf Parzellen mit erheblicher Gefährdung („rot“) durch Naturgefahren ist dem Baugesuch ein Objektschutznachweis beizulegen. Die Grundlage für den Nachweis bilden die Naturgefahrenkarten BL. Zur Evaluation der Objektschutzmassnahmen wird auf die Wegleitung 'Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren' (VKF, 2005) verwiesen. Der vorliegende Leitfaden vermittelt eine Übersicht der zur Erstellung eines Nachweises erforderlichen Karten und Berichte und legt den Mindestinhalt des Nachweises fest.

Der Leitfaden richtet sich an Planer, Architekten, Ingenieure, Landschaftsarchitekten und Gefahrenspezialisten, die einen Objektschutznachweis zu erstellen haben. Der Nachweis dient der zuständigen Behörde als Entscheidungsgrundlage im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens.

Durch den Leitfaden soll das Vorgehen des Objektschutznachweises vereinheitlicht werden. Dafür wurden Formulare erarbeitet, die die Vollständigkeit des Nachweises gewährleisten und die Arbeit für alle Beteiligten erleichtern. Weiter wird dadurch die Vorgehensweise zur Erstellung des Nachweises so festgelegt, dass Wirkung und Effizienz der Objektschutzmassnahmen durch die Baubewilligungsbehörde nachvollziehbar sind.

Der Leitfaden bildet Teil einer Übergangslösung für die Zeitspanne zwischen dem Erscheinen der Naturgefahrenkarte und der Umsetzung der Naturgefahrenkarte in die kommunale Nutzungsplanung bzw. der In-Kraft-Setzung eines Gesetzes, welches die Umsetzung der Naturgefahrenkarte im Baubewilligungsverfahren regelt („Gebäude-Präventionsgesetz“).

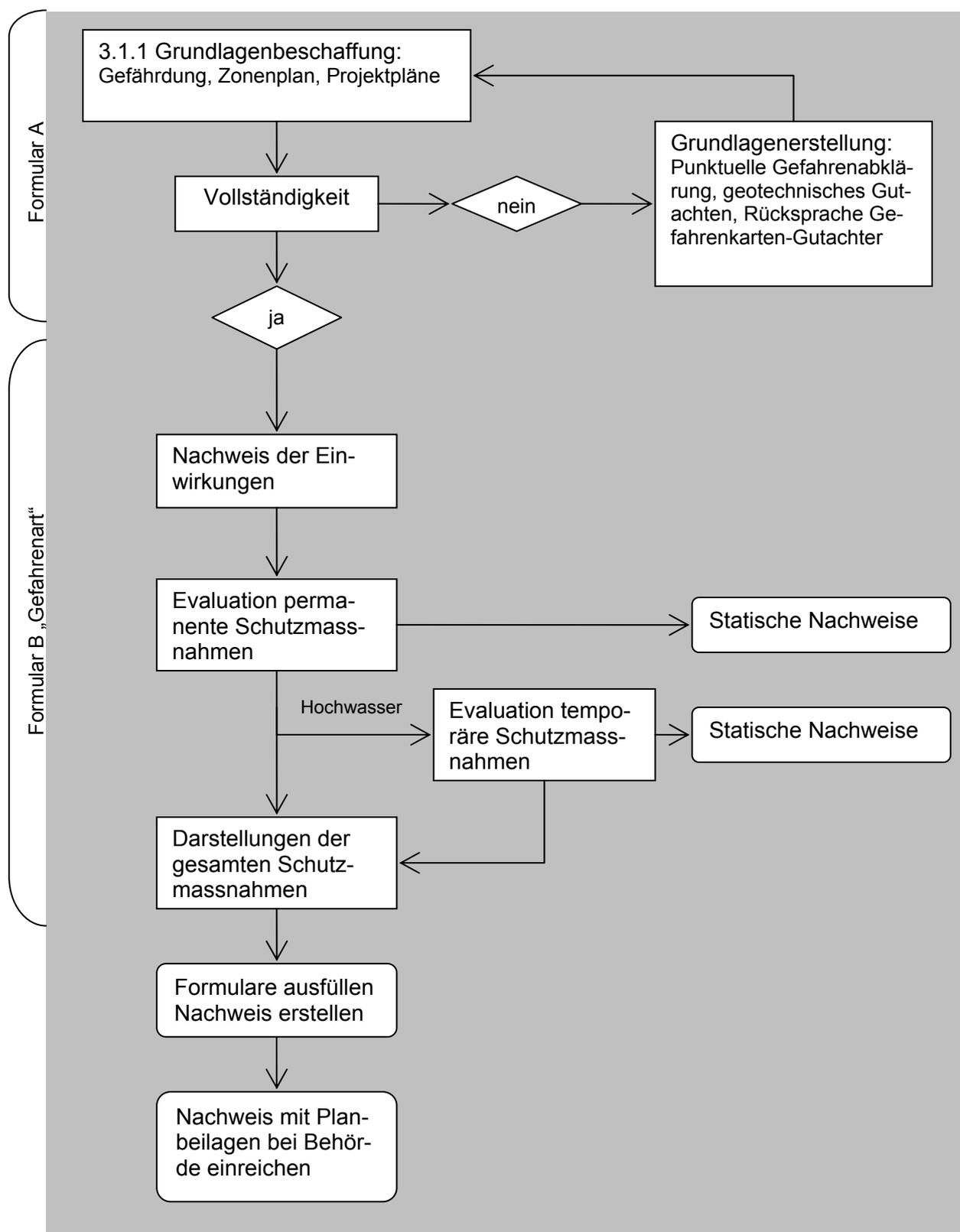
Alle grau hinterlegten Textstellen haben reglementarischen Charakter und sind bei der Erstellung des Objektschutznachweises zwingend zu berücksichtigen. Die Baubewilligungsbehörde stellt gestützt auf den Bericht der Fachstelle (Basellandschaftliche Gebäudeversicherung) fest, ob die baulichen Massnahmen genügend sind. Sofern die vorgesehenen Massnahmen nicht ausreichend sind, verlangt sie zusätzlich Massnahmen mittels Projektanpassungen (Planbereinigungen) oder weist das Baugesuch mittels Verfügung ab (§ 101 Abs. 1 RBG). Die Baugesuchsbeweisung kann bei der Baurekurskommission angefochten werden.

## 1.2 Vorgehen bei der Erstellung des Objektschutznachweises

Die Erstellung des Nachweises verläuft nach nebenstehendem Diagramm. Die ersten Felder werden im Formular A berücksichtigt; auf diesem sind allgemeine Angaben zum Objekt zu machen, sowie alle verwendeten und abzugebenden Dokumente, Beilagen und Pläne zu vermerken. Die weiteren Felder beziehen sich auf das Formular B „Gefahrenart“, auf diesem sind spezifische Angaben zu Schutzzielen, Einwirkungen und Objektschutzmassnahmen (permanente und temporäre) für die betreffende Gefahrenart zu machen. Zusätzlich getroffene Objektschutzmassnahmen können hinzugefügt werden.

Die Formulare A und B „Gefahrenart“ sowie die Planbeilagen gelten als Objektschutznachweis und müssen ausgefüllt zusammen mit dem Baugesuch eingereicht werden.

## Vorgehen bei der Erstellung des Objektschutznachweises



## 2 Gesetze, Normen, Richtlinien und Wegleitungen

### 2.1 Bundesgesetze

- Raumplanungsgesetz (RPG)

Die Kantone sind bei der Erstellung ihrer Richtpläne dazu verpflichtet, die Gebiete festzustellen, die durch Naturgefahren erheblich bedroht sind. Durch Naturgefahren bedrohte Flächen eignen sich nicht oder nur beschränkt als Bauland (Art. 6, 15).

- Wasserbaugesetz (WBG)

Die Kantone gewährleisten den Hochwasserschutz durch den Unterhalt der Gewässer und durch raumplanerische Massnahmen. Reicht dies nicht aus, müssen weitere Massnahmen zur Verhinderung von Bodenbewegungen getroffen werden, wie Verbauungen, Eindämmungen, Korrekturen, Geschiebe- und Hochwasserrückhalteanlagen (Art. 3).

- Wasserbauverordnung (WBV)

Die Kantone bezeichnen die Gefahrengebiete, legen den Raumbedarf der Gewässer zum Schutz vor Hochwasser fest und berücksichtigen dies bei ihrer Richt- und Nutzungsplanung und ihrer übrigen raumwirksamen Tätigkeit. Sie überprüfen die Gefahrensituation und die getroffenen Massnahmen periodisch und erstellen Gefahrenkataster und –karten nach den Richtlinien des Bundes (Art. 20, 21, 22, 27).

- Waldgesetz (WaG)

Zum Schutz der Menschen oder erheblichen Sachwerten sichern die Kantone Anrissgebiete von Lawinen, sowie Rutsch-, Erosions- und Steinschlaggebiete und sorgen für den forstlichen Bachverbau. Der Bund sichert den Kantonen für die Schutzmassnahmen und für die Erstellung der Gefahrenkataster und –karten Subventionen zu (Art. 19, 36).

- Waldverordnung (WaV)

Die Kantone erarbeiten nach den Richtlinien des Bundes die Grundlagen für den Schutz vor Naturereignissen und berücksichtigen diese bei allen raumwirksamen Tätigkeiten (Art. 15).

### 2.2 Kantonale Vorschriften

- Raumplanungs- und Baugesetz (RBG)

Die Nutzungszonen können durch Gefahrenzonen überlagert werden. Gefahrenzonen umfassen Gebiete die nur unter sichernden Massnahmen überbaut werden dürfen (§ 19, 30).

Bauten und Anlagen dürfen nur auf baureifen Grundstücken erstellt werden. Baureif ist ein Grundstück, wenn es noch Lage, Form und Beschaffenheit für die Überbauung geeignet und erschlossen ist (§ 83).

Alle Bauten und Anlagen müssen entsprechend ihrem Zweck die notwendige Standfestigkeit aufweisen und den Anforderungen der Sicherheit genügen. Die Baubewilligungsbehörde kann auf Kosten der Bauherrschaft Untersuchungen über die Baugrundverhältnisse verlangen, wenn die Stabilität des Baugrundes in Frage gestellt ist (§ 101).

- Verordnung zum Raumplanungs- und Baugesetz (RBV)  
Die Baubewilligungsbehörde kann weitere Unterlagen verlangen, sofern dies für die Beurteilung des Baugesuches notwendig ist (§ 87).

- Kantonaler Richtplan (RRB 2007-1031, LRB 2008-1080)  
Im aktuellen kantonalen Richtplan des Kantons Basel-Landschaft wird geregelt, wie die Naturgefahren im Kanton erfasst werden sollen. Es wird darin auch festgelegt, wie der Kanton und die Gemeinden die Erkenntnisse aus den Gefahrenanalysen bei ihren raumwirksamen Tätigkeiten zu berücksichtigen haben (Objektblatt L 1.3 Naturgefahren)

## 2.3 Normen

Im Folgenden werden nur die wesentlichen Normen aufgelistet, die Aufzählung ist nicht abschliessend.

- SIA 260 Grundlagen der Projektierung von Tragwerken
- SIA 261 Einwirkungen auf Tragwerke
- SIA 261/1 Einwirkungen auf Tragwerke – Ergänzende Festlegungen
- SIA 462 Beurteilung der Tragsicherheit bestehender Bauwerke
- SIA 469 Erhaltung von Bauwerken
- SN 592000 Liegenschaftsentwässerung

## 2.4 Richtlinien und Wegleitungen

- Empfehlungen Berücksichtigung der Massenbewegungsgefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten (BRP, BWW, BUWAL, 1997)
- Empfehlungen Berücksichtigung der Hochwassergefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten (BWW, BRP, BUWAL, 1997)
- Wegleitung Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren (VKF, 2005)
- Wegleitung Objektschutz gegen meteorologische Naturgefahren (VKF, 2008)

## 2.5 Bezugsquellen

Bundesgesetze / Bundespublikationen  
Bestellungen: [www.bundespublikationen.ch](http://www.bundespublikationen.ch)  
Downloads: [www.admin.ch/ch/d/sr/sr.html](http://www.admin.ch/ch/d/sr/sr.html)

Kantonale Gesetze  
Bestellungen: [landeskanzlei@bl.ch](mailto:landeskanzlei@bl.ch)  
Downloads: [www.baselland.ch/Gesetzessammlung.273510.0.html](http://www.baselland.ch/Gesetzessammlung.273510.0.html)

Normen  
Bestellungen: [www.webnorm.ch](http://www.webnorm.ch) (sia) / [www.snv.ch](http://www.snv.ch) (sn)

Wegleitung Objektschutz  
Bestellungen: <http://vkf.ch/Shop.aspx>  
Downloads: <http://vkf.ch/VKF/Downloads.aspx>

## 3 Aufbau und Mindestinhalt des Objektschutznachweises mit Erläuterungen

### 3.1 Nachweis der örtlichen Gefährdung

#### 3.1.1 Grundlagen (Formular A)

Folgende Dokumente können Informationen zur örtlichen Gefährdung beinhalten:

1. Gefahrenkarte: Gefahrenstufe (rot, blau, gelb, gelb/weiss schraffiert, weiss) pro Gefahrenart, Hinweisflächen für Gefahrenprozesse ohne Bestimmung von Intensität und Jährlichkeit
2. Intensitätskarte und technischer Bericht: örtliche Intensität pro Gefahrenart und pro Wiederkehrperiode
3. Fliesstiefenkarten: örtliche Fliesstiefe (25cm Abstufung, Gefahrenart Überschwemmung / Übersaarung)
4. Gefahrenhinweiskarte: Hinweis auf mögliche Gefahrenarten
5. Ereigniskataster: Hinweis auf frühere Ereignisse
6. Karte der Phänomene: Hinweis auf morphologisch sichtbare Phänomene

Die Gefahrenkarte (inkl. Intensitäts- und Fliesstiefenkarten) sowie die Gefahrenhinweiskarte sind auf der GIS Plattform des Kantons ([www.geo.bl.ch](http://www.geo.bl.ch)) öffentlich zugänglich. Die technischen Berichte zu den Karten sowie die Karte der Phänomene und der Ereigniskataster können beim Amt für Wald beider Basel, dem Bauinspektorat oder der Basellandschaftlichen Gebäudeversicherung eingesehen werden.

Die Aussagen der Naturgefahrenkarte müssen für die Erstellung eines Objektschutznachweises interpretiert und ggf. durch weitere Detailabklärungen ergänzt werden (vgl. Kapitel 3.2.1 - 3.2.3).

Die Resultate dieser Abklärungen zur Gefährdung bilden die Grundlage für den Nachweis der Einwirkungen.

#### 3.1.2 Schutzziele (Formular B)

Die Schutzziele legen das Bemessungsniveau für den Objektschutz fest. Die Tragfähigkeit und die Gebrauchstauglichkeit des Bauwerkes sollen bis zur vorgegebenen Wiederkehrperiode nachgewiesen werden. Dabei stehen die Begrenzung des Personenrisikos und der Sachschäden im Vordergrund.

**Bei allen Gefahrenarten, für welche in den Naturgefahrenkarten Jährlichkeiten (Wiederkehrperioden) angegeben werden<sup>1</sup> sind Um- und Neubauten grundsätzlich vor Ereignissen der Wiederkehrperiode 100 - 300 Jahre zu schützen. Bei den permanenten Rutschungen (für welche die Naturgefahrenkarten keine Jährlichkeiten bzw. Wiederkehrperioden angeben) sind Um- und Neubauten grundsätzlich auf die in den Naturgefahrenkarten ausgewiesenen Intensitäten zu bemessen.**

---

<sup>1</sup> Gefahrenarten, für welche in den Naturgefahrenkarten Jährlichkeiten bzw. Wiederkehrperioden angegeben werden sind:

- Hochwasser: Überschwemmung / Übersaarung
- Rutschungen: Spontane Rutschungen / Hangmuren
- Sturzprozesse: Steinschlag / Blockschlag

### 3.1.3 Temporärer Objektschutz (Formular B)

Da durch die Plötzlichkeit der Ereignisse meist keine Vorwarnzeit gegeben ist, sind temporäre Objektschutzmassnahmen nur in Ausnahmefällen und ausschliesslich bei Hochwasser möglich.

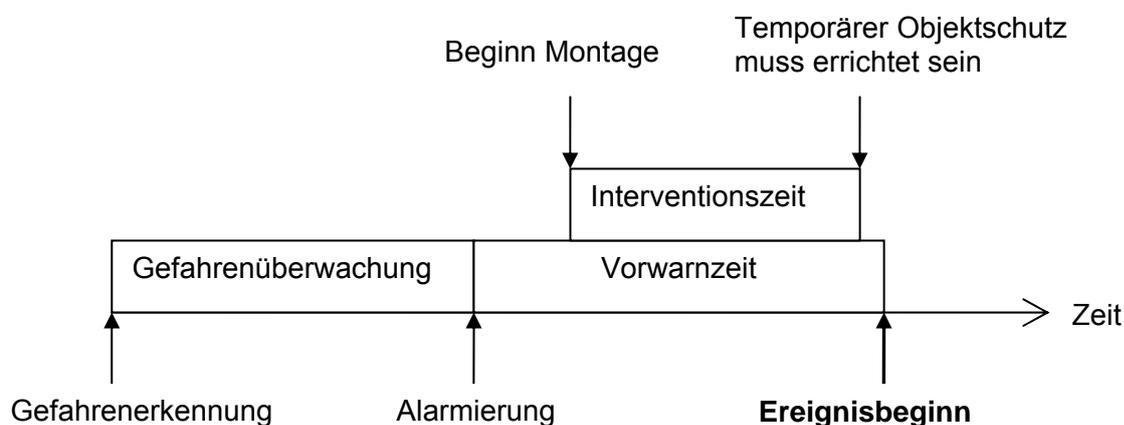
Ausschliesslich bei der Gefahrenart Hochwasser sind temporäre Schutzmassnahmen möglich und zwar unter folgenden zwei Bedingungen:

1. Die Vorwarnzeit muss länger sein als die Interventionszeit (siehe Skizze unten)
2. Die Montage der Massnahme muss auch bei Abwesenheiten gewährleistet sein

Bei Erfüllung der Bedingungen gilt folgende Regelung:

**Temporäre Objektschutzmassnahmen können nur für die Intensitäten der 100-jährlichen übersteigenden Ereignisse eingesetzt werden. Für die Intensitäten bis zum 100-jährlichen Ereignis sind grundsätzlich permanente Massnahmen zu wählen.**

Folgende Skizze veranschaulicht den zeitlichen Verlauf eines Ereignisses:



Gefahrenerkennung	Zeitpunkt bei dem die Gefahr realisiert wird
Gefahrenüberwachung	Zeitdauer vom Abfragen von Messungen und Prognosen bis zum Entscheid zur Durchführung eines Einsatzes
Alarmierung (durch anerkanntes Alarmierungssystem)	Zeitpunkt der Alarmierung des notwendigen Einsatzpersonals, Beginn der Vorwarnzeit
Beginn Montage	Hier beginnt die Interventionszeit
Vorwarnzeit	Zeitdauer ab Alarmierung bis Ereignisbeginn
Interventionszeit	Erforderliche Zeit zur Montage der Massnahme

### **3.2 Nachweis der Einwirkungen (Formular B)**

Dieses Kapitel erfolgt in Anlehnung an die ‚Wegleitung Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren‘ (VKF, 2005). Aufgezeigt sind die Gefahrenarten, die zur Bemessung von Objektschutzmassnahmen notwendigen Einwirkungen sowie Abbildungen der Ansichten und Situationen. In den Tabellen sind die Einwirkungen aufgelistet, deren Grössen auf den Formularen B angegeben werden müssen. Die Abbildungen zeigen, welche Einwirkungen auf den Plänen einzutragen sind. Für die detaillierten Gefährdungsbilder mit ihren Einwirkungen wird auf die Wegleitung verwiesen.

### 3.2.1 Hochwasser

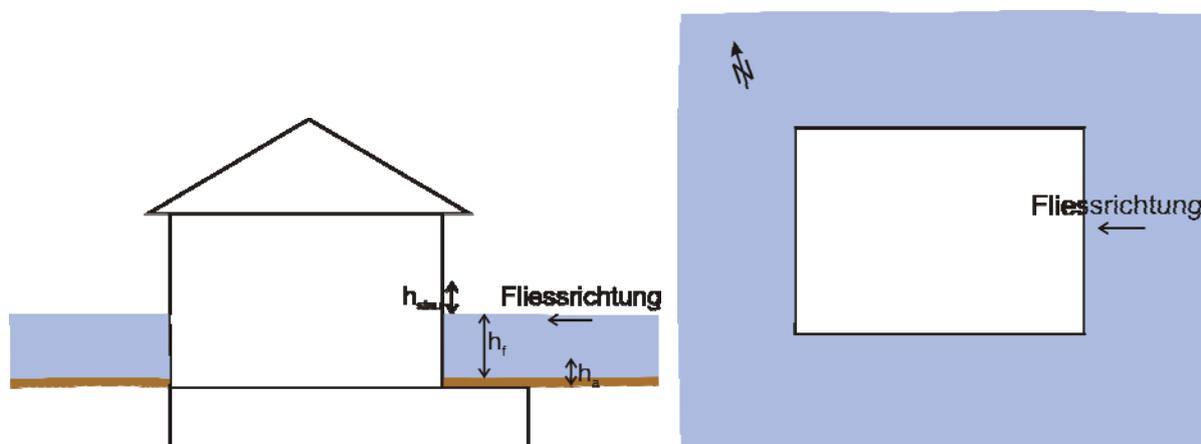
Bei Hochwasser können Vernässung und Schmutzeinlagerung die Gebäudeausbauten beschädigen, in Einzelfällen kann auch das Tragwerk betroffen sein. Weiter wird hydrostatischer und bei höheren Fließgeschwindigkeiten (ca. > 1 m/s) auch hydrodynamischer Druck auf das Gebäude ausgeübt. Zudem muss mit Feststofferosion und –ablagerung rund um das Gebäude gerechnet werden, ebenso ist die Anprallkraft allfälliger Einzelkomponenten zu berücksichtigen. Eine allfällige Ufererosion kann sich in Form einer Gerinneverlagerung oder einer Uferrutschung ereignen. Bei der Uferrutschung entspricht die Einwirkung auf die Baute jener bei Rutschungen, geeignete Massnahmen sind daher im Kapitel Rutschungen der Wegleitung aufgelistet. Zur Bemessung der Objektschutzmassnahmen bei Überschwemmung sind die in untenstehender Tabelle zusammengestellten Parameter erforderlich.

Gefahrenart	Einwirkungen
Überschwemmung	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Überschwemmungshöhe <math>h_f</math></li> <li>● Druck aus hydrostatischer Beanspruchung <math>q_h</math></li> <li>● Massgebende Hochwasserkote (in m. ü. M.)               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Stauhöhe <math>h_{\text{stau}}</math></li> <li>○ Ablagerungshöhe von Feststoffen <math>h_a</math></li> <li>○ Druck aus hydrodynamischer Beanspruchung (bei <math>v &gt; 1</math> m/s) <math>q_f</math></li> <li>○ Kolkentiefe (bei <math>v &gt; \text{ca. } 2</math> m/s) <math>h_k</math></li> <li>○ Auflast durch Feststoffablagerungen <math>q_a</math></li> <li>○ Anprallkraft von Holz oder Blöcken <math>q_e</math></li> </ul> </li> </ul>

● Angabe obligatorisch ○ Angabe fallabhängig

Die Überschwemmungshöhe  $h_f$  kann den Fliesstiefenkarten entnommen werden. Aus den relativen Angaben der Fliesstiefenkarten sind (durch Überlagerung mit Höhenkoten des Geländes) die massgebenden Hochwasserkoten in absoluten Werten (m. ü. M.) zu bestimmen. Die weiteren Einwirkungen sind in Detailabklärungen zu ermitteln.

Die Einwirkungen müssen gemäss den folgenden Abbildungen in der Ansicht (oder allenfalls in Schnitten) und in der Situation der Baupläne dargestellt werden. Aus den Plänen müssen die massgebenden Hochwasserkoten und die Umgebungsgestaltung ersichtlich sein.



### 3.2.2 Rutschungen

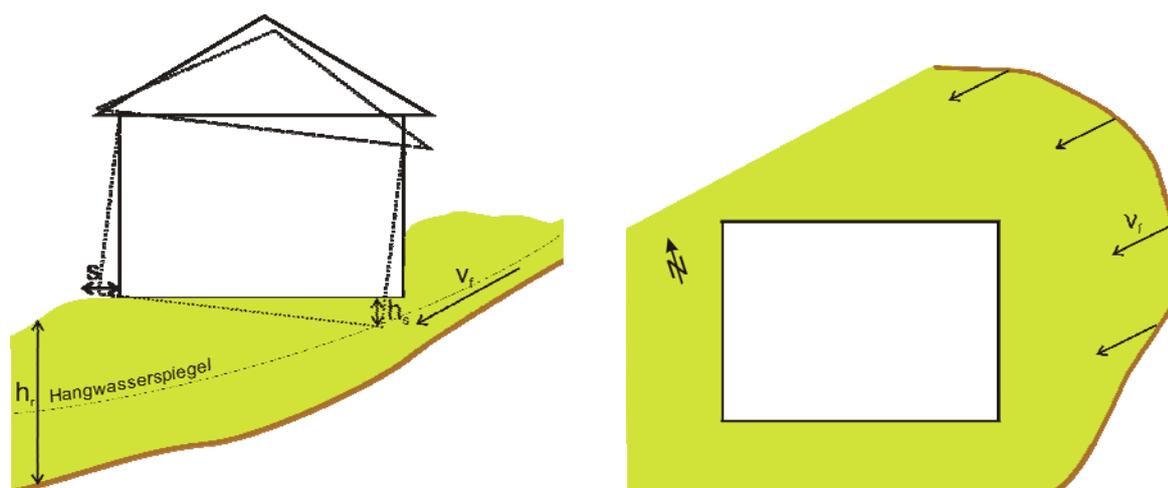
Es wird zwischen flach-, mittel- und tiefgründigen Rutschungen unterschieden. Bewegt sich eine flachgründige Rutschung vom Gebäude weg, ist mit einer Verminderung des Erddrucks auf Aussenwände zu rechnen. Bewegt sie sich auf ein Gebäude zu, ist mit einer Erhöhung des Erddrucks an den Stirnwänden zu rechnen. Bei mittelgründigen Rutschungen kommt es zu Setzungen und Verschiebungen des Untergrundes, was zu Setzungen/Hebungen, Verkippung und Rissbildung am Gebäude führt. Bei tiefgründigen Rutschungen kommt es bei ungleichförmigen, hohen Geschwindigkeiten zu Verkippungen des Gebäudes. Für die Bemessung von Objektschutzmassnahmen braucht es Angaben zu folgenden Grössen:

Gefahrenart	Einwirkungen
Spontane Rutschungen / Uferrutschungen (flachgründig)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tiefe der Gleitfläche <math>h_r</math></li> <li>○ Änderung des Erddruckes auf Aussenwände <math>q_{ea}</math></li> <li>○ Tiefe / Verlauf des Hangwasserspiegels <math>h_w</math></li> </ul>
Permanente Rutschungen (i. d. R. tiefgründig)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Geschwindigkeit <math>v_f</math> (Unterschiede in Betrag und Richtung innerhalb der Rutschung beachten)</li> <li>● Setzung <math>h_s</math> pro Jahr</li> <li>● Verschiebung <math>s</math> pro Jahr</li> <li>○ Tiefe / Verlauf des Hangwasserspiegels <math>h_w</math></li> </ul>

- Angabe obligatorisch ○ Angabe fallabhängig

Die Erfassung von Einwirkungen bei Rutschungen (Erddrücke, Wasserdrücke und Verformungen) hat sich auf eine fachkundige Baugrunderkundung und geotechnische Beurteilung abzustützen. Die Informationen in den Gefahren- und Intensitätskarten und dem technischen Bericht reichen in der Regel nicht aus.

Die Einwirkungen müssen je nach Art der Rutschung gemäss den folgenden Abbildungen in der Ansicht (oder allenfalls in Schnitten) und in der Situation der Baupläne dargestellt werden. Bei flachgründigen Rutschungen ist die Tiefe der Gleitfläche massgebend, bei tiefgründigen die Geschwindigkeit und die Setzung pro Jahr.



### 3.2.3 Steinschlag

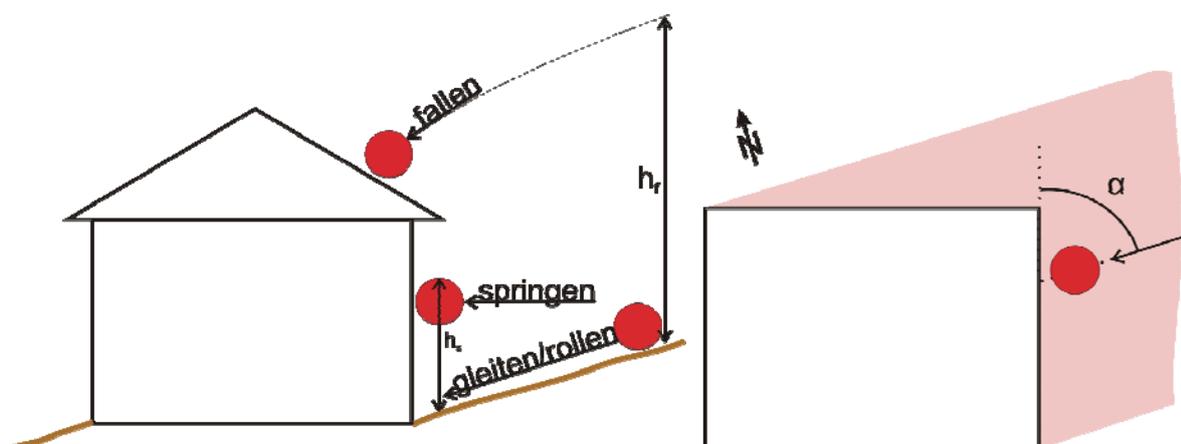
Die Sturzkomponenten (Steine, Blöcke oder Eis) können in rollender, gleitender, springender oder fallender Weise auf das Objekt auftreffen, dabei werden Rotations- und Translationsenergien auf die Wände und allenfalls auch auf das Dach ausgeübt. Die Einwirkungsgrösse ist die Anprallkraft der bewegten Masse auf das Gebäude.

Gefahrenart	Einwirkung
Steinschlag	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Translations- und Rotationsenergie <math>E_{\text{trans}}</math> und <math>E_{\text{rot}}</math></li> <li>● Sprunghöhe <math>h_s</math></li> <li>● Anprallkraft <math>Q_e</math></li> <li>● Bewegungsform</li> <li>● Ablenkwinkel <math>\alpha</math></li> <li>○ Mittlerer Durchmesser des Grösstblockes</li> <li>○ Fallhöhe <math>h_f</math></li> </ul>

- Angabe obligatorisch ○ Angabe fallabhängig

Die Summe der Translations- und Rotationsenergie kann den Intensitätskarten entnommen werden. In Einzelfällen sind in den technischen Berichten Steinschlagmodellierungen dokumentiert aus denen sich weitere Angaben ableiten lassen. In der Regel sind jedoch die Einwirkungen in Detailabklärungen zu ermitteln.

Die Einwirkungen müssen gemäss den folgenden Abbildungen in der Ansicht (oder allenfalls in Schnitten) und in der Situation der Baupläne dargestellt werden.



### 3.3 Evaluation der Objektschutzmassnahmen (Formular B)

Bei den Objektschutzmassnahmen in den Kapiteln 3.3.1 – 3.3.3 handelt es sich um permanente Massnahmen. Grundlage ist die ‚Wegleitung Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren‘ (VKF, 2005). Temporäre Objektschutzmassnahmen werden im Kapitel 3.3.4 aufgeführt.

Grundsätzlich ist darauf zu achten, dass durch eine Massnahme die Gefährdung eines anderen Objektes nicht erhöht wird. Dies gilt insbesondere bei Dämmen, Ablenkmauern, Spaltkeilen und dergleichen. Auf diese Problematik wird in der Wegleitung wie auch in diesem Leitfaden durch einen Pfeil (↷) hingewiesen. Der Baubehörde bleibt es vorbehalten, zusätzlich einen entsprechenden Nachweis einzufordern. Auf dem Formular B „Gefahrenart“ sind die Wirkungen der gewählten Massnahmen in Bezug auf andere Objekte zu erläutern.

Die vorgestellten Objektschutzmassnahmen beziehen sich auf die Sicherheit im Gebäude; es ist darauf zu achten, dass der Gefahr bei der Nutzung des Aussengeländes sowie bei der Zu- und Wegfahrt Rechnung getragen wird.

Die nachfolgenden Tabellen (S. 15-18) listen eine Auswahl möglicher Massnahmen auf. Die Kreuze in den Tabellen zeigen auf, wie die projektspezifisch gewählten Massnahmen zu dokumentieren sind; die Beschreibung ist jeweils auf dem entsprechenden Formular B festzuhalten, die Beschriftung bzw. zeichnerische Darstellung kann direkt auf den Bauplänen vorgenommen werden.

### 3.3.1 Hochwasser

Massnahmen	Beschreibung	Beschriftung auf Plan	Zeichnerische Darstellung auf Plan	Statischer Nachweis
Lage Erdgeschoss / Öffnungen			x	
Nutzungskonzept Innenräume		x		
Materialwahl des Innenausbau	x			
Verteilssystem Energie / Wasser	x	x		
Keine Öltankanlagen	In Gebieten erheblicher Hochwassergefährdung („rot“) sind Öltankanlagen generell verboten			
Rückstauschutz Kanalisation	x	x		
Fluchtwege	x	x	x	
Schutz von Öffnungen	x	x		x
Abdichtung Gebäudehülle	x	x		x
Verstärkung Fundament (Kolk-schutz)	x	x		x
Erhöhte Anordnung ↻	x		x	
Schutzdamm / Schutzmauer ↻	x	x	x	x
Terraingestaltung ↻	x		x	

↻ = Wirkung der gewählten Massnahme auf Objekte in der Umgebung ist zu beschreiben  
 X = Erforderliche Bestandteile des Nachweises

Aus den Plänen müssen die massgebenden Hochwasserkoten sowie die Umgebungsgestaltung ersichtlich sein.

### 3.3.2 Rutschungen

Massnahmen	Beschreibung	Beschriftung auf Plan	Zeichnerische Darstellung auf Plan	Statistischer Nachweis
Standortwahl	x		x	
Statikkonzept / Fundation	x		x	
Nutzungskonzept Innenräume		x		
Aussenanschluss Leitungen	x	x		
Abführung Meteorwasser	x	x	x	
Lastabtragung unter Gleitfläche	x	x	x	x
Ausrichtung durch Anhebung	x	x	x	x
Verstärkung Aussenwände	x	x		x
Verstärkung Bodenplatte	x	x		x
Stützelemente	x	x	x	x
Verminderung Porenwasserdruck	x	x	x	
Veränderung Topographie	x	x	x	

X = Erforderliche Bestandteile des Nachweises

### 3.3.3 Steinschlag

Massnahmen	Beschreibung	Beschriftung auf Plan	Zeichnerische Darstellung auf Plan	Statischer Nachweis
Einpassung in das Terrain	x		x	
Formgestalt / statisches Konzept	x		x	
Nutzungskonzept Innenräume		x		
Ort von Öffnungen			x	
Nutzungskonzept Aussenraum		x		
Verstärkung Aussenwände	x	x		x
Schutz von Öffnungen	x	x		x
Verstärkung Dach	x	x		x
Auffangdamm / -mauer	x	x	x	x
Steinschlagnetz	x	x	x	x
Ebenhöc $\Rightarrow$	x	x	x	x
Stabilisierung	x	x	x	x

$\Rightarrow$  = Wirkung der gewählten Massnahme auf Objekte in der Umgebung ist zu beschreiben  
 X = Erforderliche Bestandteile des Nachweises

### 3.3.4 Temporäre Objektschutzmassnahmen

Falls temporäre Objektschutzmassnahmen möglich sind (siehe 3.1.3) muss nachgewiesen werden, dass eine Vorwarnung mit anschliessender Ausführung der temporären Massnahme gewährleistet ist. Weiter muss die Vorwarnung und Ausführung bei allfälligen Abwesenheiten geregelt sein.

Die Regelung der Vorwarnzeit muss jeweils auf dem Formular B Hochwasser ausgeführt werden.

Massnahmen	Beschreibung	Beschriftung auf Plan	Zeichnerische Darstellung auf Plan	Statischer Nachweis
Abdichtung Öffnungen	x	x		x
Schutzdamm / Schutzmauer ↻	x		x	x

↻ = Wirkung der gewählten Massnahme auf Objekte in der Umgebung ist zu beschreiben

X = Erforderliche Bestandteile des Nachweises

### 3.4 Dokumentation

Folgende Unterlagen sind bei der Baubehörde mit dem Baugesuch einzureichen:

Formularblatt A  
Formularblatt B Gefahrenart  
Baupläne (inkl. Terraingestaltung und massgebende Hochwasserkoten)

Die Formulare A und B sind vollständig auszufüllen; wird eine Beschreibung der Massnahme verlangt, ist diese auf dem Formular B im entsprechenden Kasten zu formulieren. Werden Beschriftung oder zeichnerische Darstellung auf dem Plan verlangt, sind diese auf geeignete Weise in den Ansichten, Situationen oder Schnitten einzutragen. Zudem sind auf den Plänen die Einwirkungen auf das Objekt gemäss Kapitel 3.2 darzustellen. Die statischen Nachweise müssen nicht abgegeben werden. Der Gutachter bestätigt mit seiner Unterschrift auf dem Formularblatt A das Vorliegen der erforderlichen statischen Nachweise.