gebäude
versicherung
st.gallen

Kanton St.Gallen
Naturgefahrenkommission

Gravitative Naturgefahren im Kanton St.Gallen · September 2022

# Leitfaden Objektschutznachweis

# Impressum

**Herausgeber**


Alle Rechte vorbehalten © 2022


Naturgefahrenkommission, Lämmlisbrunnenstrasse 54, 9001 St.Gallen
Gebäudeversicherung St.Gallen, Davidstrasse 37, 9000 St.Gallen

**Autoren**
Ralph Brändle und Gion Meier, Amt für Wasser und Energie
Hans Etter, Gebäudeversicherung St.Gallen

**Begleitende Arbeitsgruppe**
Hubert Meusburger, Leiter Naturgefahrenkommission Kanton St.Gallen
Theo Dietschi, Kantonsforstamt
Andrea Lee, Amt für Militär und Zivilschutz
Renato Lenherr, Amt für Raumentwicklung und Geoinformation
Heinz Meier, Amt für Wasser und Energie
Sandro Moser, Amt für Raumentwicklung und Geoinformation

**Mitwirkung**
Andres Geotechnik AG, St.Gallen
Ingenieure Bart AG, St.Gallen
Egli Engineering AG, St.Gallen
IMPERGEOLOGIE AG, Heiligkreuz/Mels
K&L Architekten AG, St.Gallen
Niederer + Pozzi Umwelt AG, Uznach

**Bildnachweis**
Gebäudeversicherung St.Gallen GVSG
Amt für Wasser und Energie

**Titelbild**
Alp Ahorn, Nesslau, Ebenhöch als Schutz vor Lawine

# Inhaltsverzeichnis


## Einführung, Zielsetzung 4

1 Vorgehen bei der Erstellung des Objektschutznachweises 5

## Gesetze, Normen, Richtlinien und Wegleitungen 8

2 Bundesgesetze und kantonale Vorschriften 8

3 Normen 10

4 Wichtigste Richtlinien und Wegleitungen 10

5 Links 10

## Aufbau und Mindestinhalt des Objektschutznachweises mit Erläuterungen 12

6 Nachweis der örtlichen Gefährdung 12

*6.1 Grundlagen 12*

*6.2 Schutzziele Neubau – Bestehender Bau 12*

*6.3 Temporärer Objektschutz 13*

7 Nachweis der Einwirkungen und Objektschutzmassnahmen 15

*7.1 Hochwasser 15*

*7.2 Rutschungen 18*

*7.3 Murgänge/Hangmuren 19*

*7.4 Stein- und Blockschlag 20*

*7.5 Lawinen 21*

## Musterbeispiel eines Objektschutznachweises 22

# Einführung, Zielsetzung

**Beispiel Neubau**
Einfamilienhaus in Heiligkreuz, Mels
Schutz durch erhöhte Bauweise

**Beispiel bestehendes Gebäude**
Ferienhaus in Unterterzen
Hochwasserschutz am Gebäude

Bei Neubauten, bewilligungspflichtigen Nutzungsänderungen, relevanten Um- und Anbauten in Gefahrengebieten wird ein **Nachweis des Objektschutzes als Bestandteil des Baugesuchs** gefordert. Die Grundlage für den Nachweis bildet Art. 103 des Planungs- und Baugesetzes (PBG) und die Gefahrenkarten. Zur Evaluation der möglichen Objektschutzmassnahmen wird auf die SIA Norm 261/1, Wegleitung SIA 4002, die Internetseite www.schutz-vor-naturgefahren.ch und die frühere Wegleitung «Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren» der kantonalen Gebäudeversicherungen (VKF, 2005) verwiesen. Der vorliegende Leitfaden vermittelt eine Übersicht der zur Erstellung eines Nachweises erforderlichen Pläne und Berichte. Ebenso legt er den Mindestinhalt des Nachweises fest.

Der Leitfaden richtet sich an Planer, Architekten, Ingenieure, Landschaftsarchitekten und Gefahrenspezialisten, die einen Objektschutznachweis zu erstellen haben.
Der Nachweis wird in erster Linie von der zuständigen Behörde im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens begutachtet.

Mit dem Leitfaden soll das Erstellen des Objektschutznachweises erleichtert und vereinheitlicht werden. Als zusätzliches Hilfsmittel wurden Formulare erarbeitet, welche die Vollständigkeit des Nachweises gewährleisten. Weiter wird dadurch die Vorgehensweise zur Erstellung des Nachweises so festgelegt, dass Wirkung und Effizienz der Objektschutzmassnahmen für die Baubehörde nachvollziehbar sind. Zu guter Letzt geben diese Formulare auch einen kurzen Einblick, welche Objektschutzmassnahmen möglich sind. Jedoch wird diesbezüglich ausdrücklich auf die vorgängig erwähnten Publikationen (SIA Norm 261/1, Wegleitung SIA 4002 und www.schutz-vor-naturgefahren.ch) verwiesen.

Der Nachweis ist von der Bauherrschaft in Zusammenarbeit mit dem Planer auszufüllen. Bei Bedarf ist eine Fachperson beizuziehen. Die Gebäudeversicherung St.Gallen (Prävention Naturgefahren: pn@gvsg.ch) steht Bauherrschaften, Planern und Gutachtern gerne bei der Festlegung der Massnahmen beratend zur Verfügung. In komplexen Fällen, wie beispielsweise Vorhaben ausserhalb Bauzone, rote Gefahrengebiete, brutale Prozesse oder starke Intensitäten ist die koordinierte Erstellung des Objektschutznachweises mit der zuständigen kantonalen Fachstelle Amt für Wasser und Energie, Abteilung Naturgefahren zu prüfen.

Der allgemeine Umgang mit den gravitativen Naturgefahren ist dem übergeordneten Leitfaden für Vorsorge und Schutz (www.naturgefahren.sg.ch → Organisation und Aufgaben) zu entnehmen.

Alle grau hinterlegten Textstellen haben reglementarischen Charakter und sind bei der Erstellung des Objektschutznachweises zwingend zu berücksichtigen.

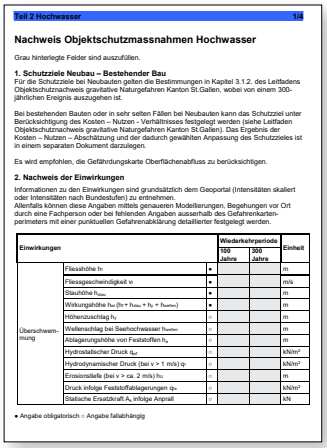
# 1 Vorgehen bei der Erstellung des Objektschutznachweises

Grundsätzlich muss bei allen Baugesuchen, die gemäss Art. 103 PBG einen Objektschutz erfordern, ein Nachweis erbracht werden.

Die Erstellung des Nachweises verläuft nach den Ablaufdiagrammen auf den folgenden Seiten. Für Neu- bzw. bestehende Bauten gibt es separate Vorgehensabläufe. Der erste Bereich in den Diagrammen wird im Formular Teil 1 deklariert. Darin sind allgemeine Angaben zum Objekt zu machen sowie alle verwendeten und abzugebenden Dokumente, Beilagen und Pläne zu vermerken. Der zweite Bereich der Diagramme bezieht sich auf die Formulare Teil 2 «Gefahrenprozesse» z.B. Hochwasser. Auf diesen sind spezifische Angaben zu Schutzzielen, Einwirkungen und Objektschutzmassnahmen erforderlich.

Falls keine oder nur unvollständige Gefahrengrundlagen vorliegen, muss allenfalls eine punktuelle Gefahrenabklärung durchgeführt werden (www.naturgefahren.sg.ch → Gefahrenkarte). Diesbezüglich ist es von Vorteil, vorgängig mit der Bewilligungsbehörde oder der Abteilung Naturgefahren Kontakt aufzunehmen. Unter Umständen kann der Objektschutz mit einer Abschätzung der massgebenden Intensität (Einwirkung) pragmatisch definiert werden.

Die Formulare Teil 1, Teil 2 und die Pläne sowie weitere Beilagen gelten als Objektschutznachweis und müssen mit dem Baugesuch eingereicht werden. Das Formular Teil 1 ist von der Bauherrschaft und vom Gutachter vor dem Einreichen rechtsgültig zu unterzeichnen.



Teil 2 Hochwasser 1/4

**Nachweis Objektschutzmassnahmen Hochwasser**

Grau hinterlegte Felder sind auszufüllen.

**1. Schutzziele Neubau – Bestehender Bau**
Für die Schutzziele bei Neubauten gelten die Bestimmungen in Kapitel 3.1.2. des Leitfadens Objektschutznachweis gravitative Naturgefahren Kanton St.Gallen, wobei von einem 300-jährlichen Ereignis auszugehen ist.

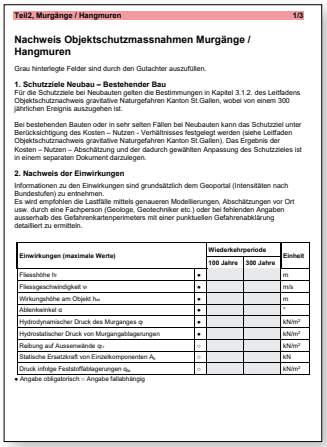
Bei bestehenden Bauten oder in sehr selten Fällen bei Neubauten kann das Schutzziel unter Berücksichtigung des Kosten – Nutzen - Verhältnisses festgelegt werden (siehe Leitfaden Objektschutznachweis gravitative Naturgefahren Kanton St.Gallen). Das Ergebnis der Kosten – Nutzen – Abschätzung und der dadurch gewählten Anpassung des Schutzzieles ist in einem separaten Dokument darzulegen.

Es wird empfohlen, die Gefährdungskarte Oberflächenabfluss zu berücksichtigen.

**2. Nachweis der Einwirkungen**
Informationen zu den Einwirkungen sind grundsätzlich dem Geoportal (Intensitäten skaliert oder Intensitäten nach Bundesstufen) zu entnehmen.
Allenfalls können diese Angaben mittels genaueren Modellierungen, Begehungen vor Ort durch eine Fachperson oder bei fehlenden Angaben ausserhalb des Gefahrenkartenperimeters mit einer punktuellen Gefahrenabklärung detailliertet festgelegt werden.

| Einwirkungen | | | Wiederkehrperiode 100 Jahre | Wiederkehrperiode 300 Jahre | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|
| Überschwemmung | Fliesshöhe $h_F$ | ● | | | m |
| | Fliessgeschwindigkeit $v$ | ● | | | m/s |
| | Stauhöhe $h_{Stau}$ | ● | | | m |
| | Wirkungshöhe $h_W$ ($h_F + h_{Stau} + h_S + h_{WellSto}$) | ● | | | m |
| | Höhenzuschlag $h_S$ | ○ | | | m |
| | Wellenschlag bei Seehochwasser $h_{WellSto}$ | ○ | | | m |
| | Ablagerungshöhe von Feststoffen $h_A$ | ○ | | | m |
| | Hydrostatischer Druck $q_{hst}$ | ○ | | | kN/m² |
| | Hydrodynamischer Druck (bei v > 1 m/s) $q_F$ | ○ | | | kN/m² |
| | Erosionstiefe (bei v > ca. 2 m/s) $h_E$ | ○ | | | m |
| | Druck infolge Feststoffablagerungen $q_A$ | ○ | | | kN/m² |
| | Statische Ersatzkraft $A_k$ infolge Anprall | ○ | | | kN |

● Angabe obligatorisch ○ Angabe fallabhängig



Teil2, Murgänge / Hangmuren 1/3

**Nachweis Objektschutzmassnahmen Murgänge / Hangmuren**

Grau hinterlegte Felder sind durch den Gutachter auszufüllen.

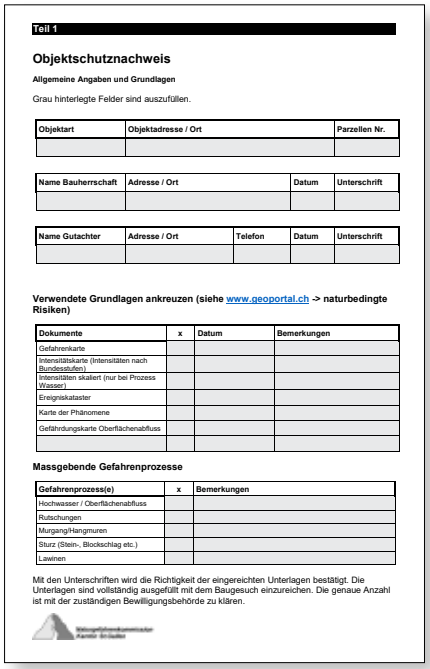
**1. Schutzziele Neubau – Bestehender Bau**
Für die Schutzziele bei Neubauten gelten die Bestimmungen in Kapitel 3.1.2. des Leitfadens Objektschutznachweis gravitative Naturgefahren Kanton St.Gallen, wobei von einem 300 jährlichen Ereignis auszugehen ist.

Bei bestehenden Bauten oder in sehr selten Fällen bei Neubauten kann das Schutzziel unter Berücksichtigung des Kosten – Nutzen - Verhältnisses festgelegt werden (siehe Leitfaden Objektschutznachweis gravitative Naturgefahren Kanton St.Gallen). Das Ergebnis der Kosten – Nutzen – Abschätzung und der dadurch gewählten Anpassung des Schutzzieles ist in einem separaten Dokument darzulegen.

**2. Nachweis der Einwirkungen**
Informationen zu den Einwirkungen sind grundsätzlich dem Geoportal (Intensitäten nach Bundesstufen) zu entnehmen.
Es wird empfohlen, die Lastfälle mittels genaueren Modellierungen, Abschätzungen vor Ort usw. durch eine Fachperson (Geologe, Geotechniker etc.) oder bei fehlenden Angaben ausserhalb des Gefahrenkartenperimeters mit einer punktuellen Gefahrenabklärung detailliert zu ermitteln.

| Einwirkungen (maximale Werte) | | Wiederkehrperiode 100 Jahre | Wiederkehrperiode 300 Jahre | Einheit |
|---|---|---|---|---|
| Fliesshöhe $h_F$ | ● | | | m |
| Fliessgeschwindigkeit $v$ | ● | | | m/s |
| Wirkungshöhe am Objekt $h_W$ | ● | | | m |
| Ablenkwinkel $\alpha$ | ● | | | ° |
| Hydrodynamischer Druck des Murgangs $q_F$ | ● | | | kN/m² |
| Hydrostatischer Druck von Murgangablagerungen | ● | | | kN/m² |
| Reibung auf Aussenwände $q_{F,r}$ | ○ | | | kN/m² |
| Statische Ersatzkraft von Einzelkomponenten $A_k$ | ○ | | | kN |
| Druck infolge Feststoffablagerungen $q_{hs}$ | ○ | | | kN/m² |

● Angabe obligatorisch ○ Angabe fallabhängig



Teil 1

**Objektschutznachweis**

**Allgemeine Angaben und Grundlagen**

Grau hinterlegte Felder sind auszufüllen.

| Objektart | Objektadresse / Ort | Parzellen Nr. |
|---|---|---|
| | | |

| Name Bauherrschaft | Adresse / Ort | Datum | Unterschrift |
|---|---|---|---|
| | | | |

| Name Gutachter | Adresse / Ort | Telefon | Datum | Unterschrift |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

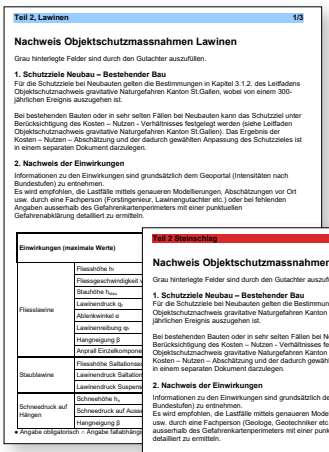
**Verwendete Grundlagen ankreuzen (siehe www.geoportal.ch -> naturbedingte Risiken)**

| Dokumente | x | Datum | Bemerkungen |
|---|---|---|---|
| Gefahrenkarte | | | |
| Intensitätskarte (Intensitäten nach Bundesstufen) | | | |
| Intensitäten skaliert (nur bei Prozess Wasser) | | | |
| Ereigniskataster | | | |
| Karte der Phänomene | | | |
| Gefährdungskarte Oberflächenabfluss | | | |
| | | | |

**Massgebende Gefahrenprozesse**

| Gefahrenprozess(e) | x | Bemerkungen |
|---|---|---|
| Hochwasser / Oberflächenabfluss | | |
| Rutschungen | | |
| Murgang/Hangmuren | | |
| Sturz (Stein-, Blockschlag etc.) | | |
| Lawinen | | |

Mit den Unterschriften wird die Richtigkeit der eingereichten Unterlagen bestätigt. Die Unterlagen sind vollständig ausgefüllt mit dem Baugesuch einzureichen. Die genaue Anzahl ist mit der zuständigen Bewilligungsbehörde zu klären.



Teil 2, Lawinen 1/3

**Nachweis Objektschutzmassnahmen Lawinen**

Grau hinterlegte Felder sind durch den Gutachter auszufüllen.

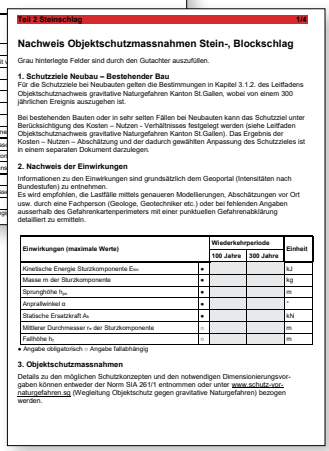
**1. Schutzziele Neubau – Bestehender Bau**
Für die Schutzziele bei Neubauten gelten die Bestimmungen in Kapitel 3.1.2. des Leitfadens Objektschutznachweis gravitative Naturgefahren Kanton St.Gallen, wobei von einem 300-jährlichen Ereignis auszugehen ist.

Bei bestehenden Bauten oder in sehr selten Fällen bei Neubauten kann das Schutzziel unter Berücksichtigung des Kosten – Nutzen - Verhältnisses festgelegt werden (siehe Leitfaden Objektschutznachweis gravitative Naturgefahren Kanton St.Gallen). Das Ergebnis der Kosten – Nutzen – Abschätzung und der dadurch gewählten Anpassung des Schutzzieles ist in einem separaten Dokument darzulegen.

**2. Nachweis der Einwirkungen**
Informationen zu den Einwirkungen sind grundsätzlich dem Geoportal (Intensitäten nach Bundesstufen) zu entnehmen.
Es wird empfohlen, die Lastfälle mittels genaueren Modellierungen, Abschätzungen vor Ort usw. durch eine Fachperson (Forstingenieur, Lawinengutachter etc.) oder bei fehlenden Angaben ausserhalb des Gefahrenkartenperimeters mit einer punktuellen Gefahrenabklärung detailliert zu ermitteln.

| Einwirkungen (maximale Werte) | |
|---|---|
| Fliesslawine | Fliesshöhe $h_F$ |
| | Fliessgeschwindigkeit $v$ |
| | Stauhöhe $h_{Stau}$ |
| | Lawinendruck $q_L$ |
| | Ablenkwinkel $\alpha$ |
| | Lawinenreibung $q_F$ |
| | Hangneigung $\beta$ |
| | Anprall Einzelkompone |
| Staublawine | Fliesshöhe Saltationsw |
| | Lawinendruck Saltation |
| | Lawinendruck Suspens |
| Schneedruck auf Hängen | Schneehöhe $h_{Sn}$ |
| | Schneedruck auf Auslei |
| | Hangneigung $\beta$ |

● Angabe obligatorisch ○ Angabe fallabhängig



Teil 2 Steinschlag 1/4

**Nachweis Objektschutzmassnahmen Stein-, Blockschlag**

Grau hinterlegte Felder sind durch den Gutachter auszufüllen.

**1. Schutzziele Neubau – Bestehender Bau**
Für die Schutzziele bei Neubauten gelten die Bestimmungen in Kapitel 3.1.2. des Leitfadens Objektschutznachweis gravitative Naturgefahren Kanton St.Gallen, wobei von einem 300 jährlichen Ereignis auszugehen ist.

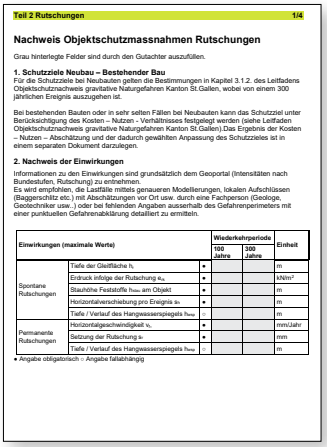
Bei bestehenden Bauten oder in sehr selten Fällen bei Neubauten kann das Schutzziel unter Berücksichtigung des Kosten – Nutzen - Verhältnisses festgelegt werden (siehe Leitfaden Objektschutznachweis gravitative Naturgefahren Kanton St.Gallen). Das Ergebnis der Kosten – Nutzen – Abschätzung und der dadurch gewählten Anpassung des Schutzzieles ist in einem separaten Dokument darzulegen.

**2. Nachweis der Einwirkungen**
Informationen zu den Einwirkungen sind grundsätzlich dem Geoportal (Intensitäten nach Bundesstufen) zu entnehmen.
Es wird empfohlen, die Lastfälle mittels genaueren Modellierungen, Abschätzungen vor Ort usw. durch eine Fachperson (Geologe, Geotechniker etc.) oder bei fehlenden Angaben ausserhalb des Gefahrenkartenperimeters mit einer punktuellen Gefahrenabklärung detailliert zu ermitteln.

| Einwirkungen (maximale Werte) | | Wiederkehrperiode 100 Jahre | Wiederkehrperiode 300 Jahre | Einheit |
|---|---|---|---|---|
| Kinetische Energie Sturzkomponente $E_{kin}$ | ● | | | kJ |
| Masse m der Sturzkomponente | ● | | | kg |
| Sprunghöhe $h_{Sp}$ | ● | | | m |
| Anprallwinkel $\alpha$ | ● | | | ° |
| Statische Ersatzkraft $A_k$ | ● | | | kN |
| Mittlerer Durchmesser $r_K$ der Sturzkomponente | ○ | | | m |
| Fallhöhe $h_F$ | ○ | | | m |

● Angabe obligatorisch ○ Angabe fallabhängig

**3. Objektschutzmassnahmen**
Details zu den möglichen Schutzkonzepten und den notwendigen Dimensionierungsvorgaben können entweder der Norm SIA 261/1 entnommen oder unter www.schutz-vor-naturgefahren.sg (Wegleitung Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren) bezogen werden.



Teil 2 Rutschungen 1/4

**Nachweis Objektschutzmassnahmen Rutschungen**

Grau hinterlegte Felder sind durch den Gutachter auszufüllen.

**1. Schutzziele Neubau – Bestehender Bau**
Für die Schutzziele bei Neubauten gelten die Bestimmungen in Kapitel 3.1.2. des Leitfadens Objektschutznachweis gravitative Naturgefahren Kanton St.Gallen, wobei von einem 300 jährlichen Ereignis auszugehen ist.

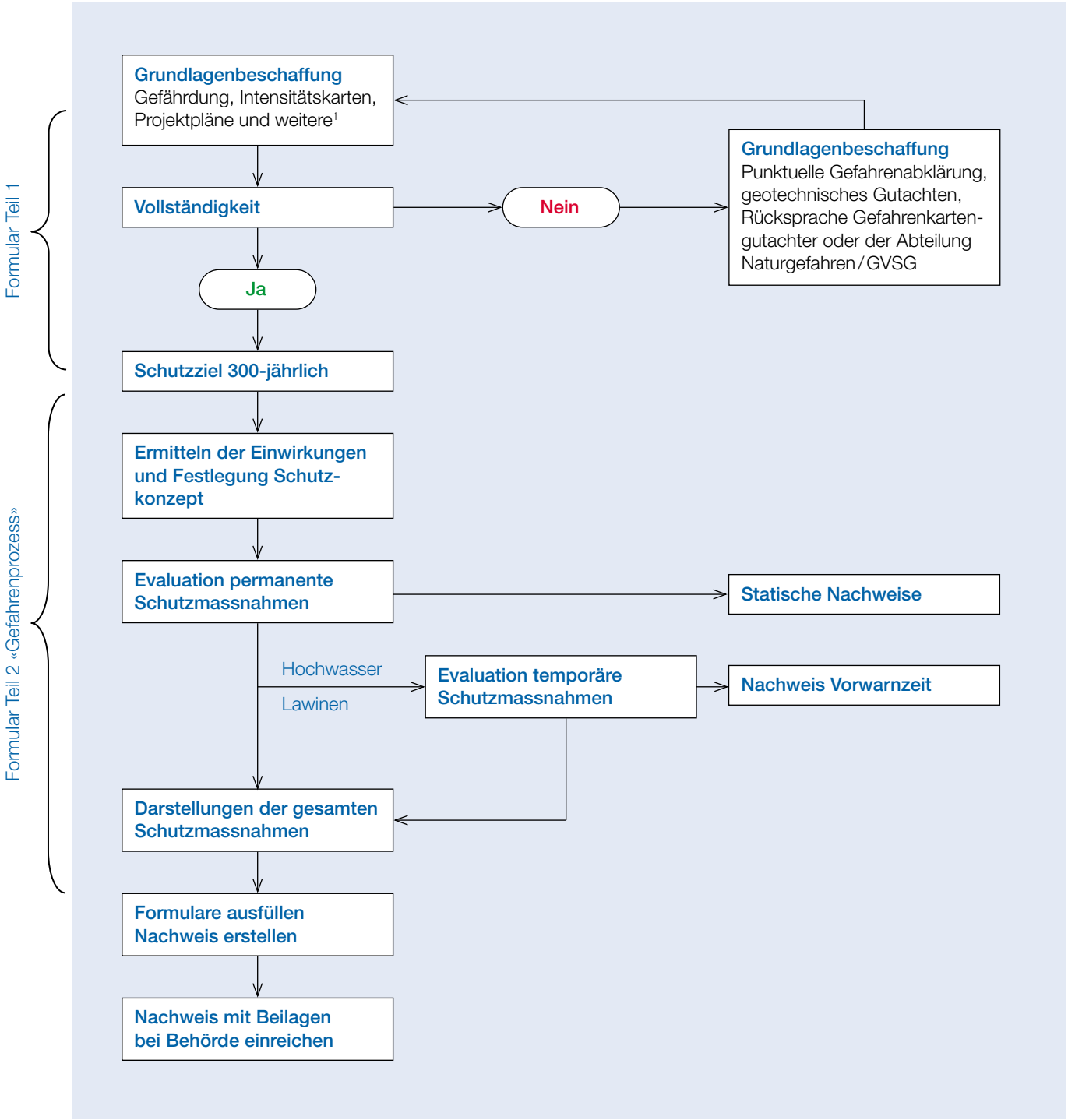
Bei bestehenden Bauten oder in sehr selten Fällen bei Neubauten kann das Schutzziel unter Berücksichtigung des Kosten – Nutzen - Verhältnisses festgelegt werden (siehe Leitfaden Objektschutznachweis gravitative Naturgefahren Kanton St.Gallen).Das Ergebnis der Kosten – Nutzen – Abschätzung und der dadurch gewählten Anpassung des Schutzzieles ist in einem separaten Dokument darzulegen.

**2. Nachweis der Einwirkungen**
Informationen zu den Einwirkungen sind grundsätzlich dem Geoportal (Intensitäten nach Bundesstufen, Rutschung) zu entnehmen.
Es wird empfohlen, die Lastfälle mittels genaueren Modellierungen, lokalen Aufschlüssen (Baggerschlitz etc.) mit Abschätzungen vor Ort usw. durch eine Fachperson (Geologe, Geotechniker usw. ) oder bei fehlenden Angaben ausserhalb des Gefahrenperimeters mit einer punktuellen Gefahrenabklärung detailliert zu ermitteln.

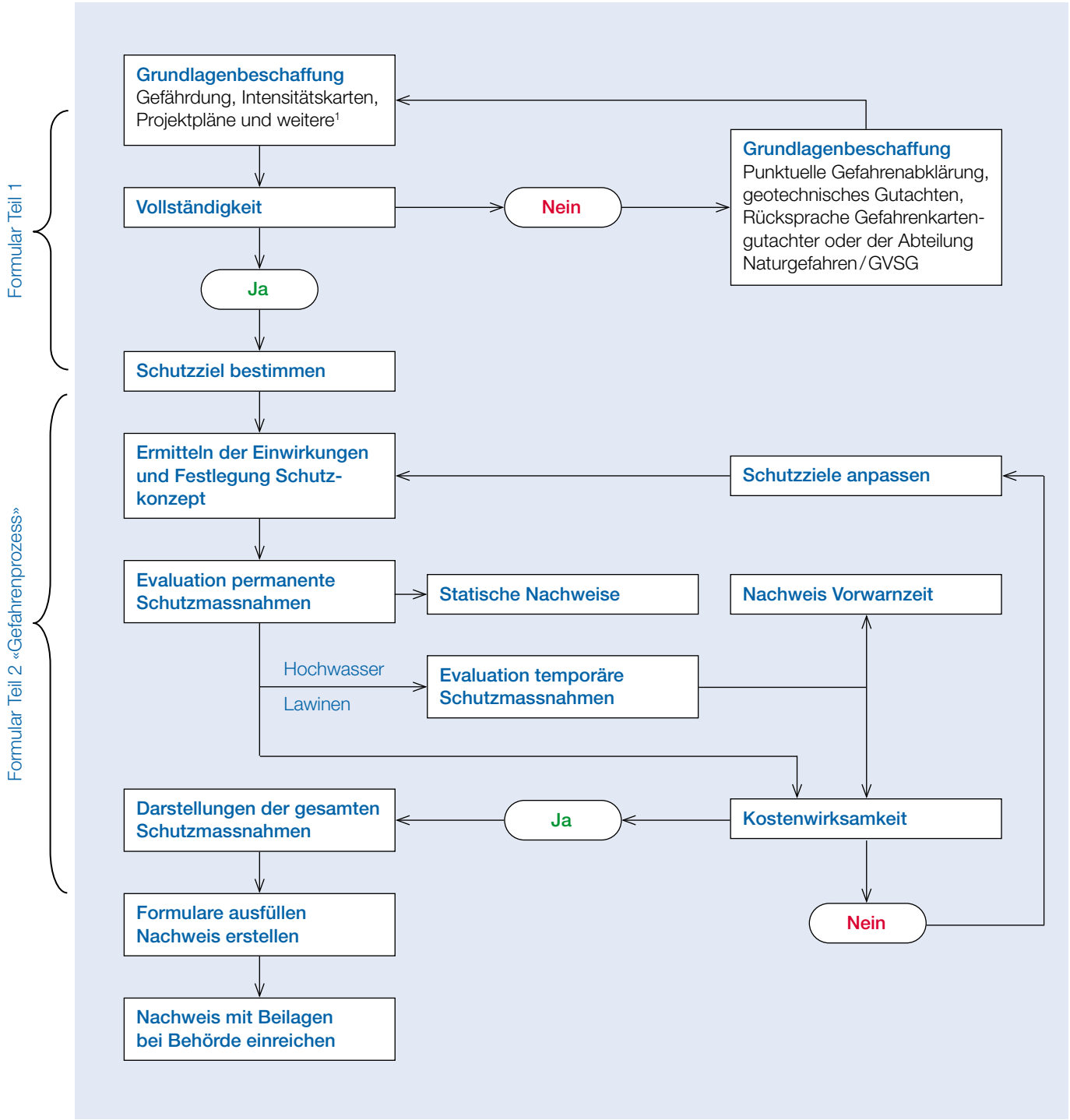
| Einwirkungen (maximale Werte) | | | Wiederkehrperiode 100 Jahre | Wiederkehrperiode 300 Jahre | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|
| Spontane Rutschungen | Tiefe der Gleitfläche $h_L$ | ● | | | m |
| | Erdruck infolge der Rutschung $e_{hL}$ | ● | | | kN/m² |
| | Stauhöhe Feststoffe $h_{Stau}$ am Objekt | ● | | | m |
| | Horizontalverschiebung pro Ereignis $s_H$ | ● | | | m |
| | Tiefe / Verlauf des Hangwasserspiegels $h_{WsP}$ | ○ | | | m |
| Permanente Rutschungen | Horizontalgeschwindigkeit $v_h$ | ● | | | mm/Jahr |
| | Setzung der Rutschung $s_V$ | ● | | | mm |
| | Tiefe / Verlauf des Hangwasserspiegels $h_{WsP}$ | ○ | | | m |

● Angabe obligatorisch ○ Angabe fallabhängig

**Vorgehen bei der Erstellung des Nachweises bei *Neubauten***



**Vorgehen bei der Erstellung des Nachweises bei *bestehenden Bauten***




1 Bericht zur Gefahrenkartierung, Szenarienblätter, Massnahmenkonzept der Gemeinde

## 2 Bundesgesetze und kantonale Vorschriften

Die entsprechenden Bundesgesetze und kantonalen Vorschriften können dem Leitfaden für Vorsorge und Schutz; Gravitative Naturgefahren im Kanton St.Gallen (www.naturgefahren.sg.ch → Organisation und Aufgaben) entnommen werden.

Im Wesentlichen bildet das Planungs- und Baugesetz die Grundlage für den Objektschutznachweis:

**Planungs- und Baugesetz** (PBG, sGS 731.1)

***Art. 103***
*Naturgefahren*

*1 Bauten und Anlagen in Gefahrengebieten genügen, unabhängig vom Bestehen einer Bewilligungspflicht, den Anforderungen an den Personen- und Sachwertschutz gegen Naturgefahren.*

*2 Bestehende Bauten und Anlagen dürfen unterhalten, zeitgemäss erneuert sowie geringfügig umgebaut und erweitert werden. Nicht mehr geringfügig sind bauliche Massnahmen, die eine Erhöhung des Risikos für Personen und Sachwerte oder eine Nutzungsintensivierung zur Folge haben.*

*3 In Gefahrengebieten gelten folgende Baubeschränkungen:*
*a) In Gebieten mit erheblicher Gefährdung (rote Gefahrengebiete) sind bauliche Massnahmen verboten, die über die Regelung nach Abs. 2 Satz 2 dieser Bestimmung hinausgehen. Vom Verbot kann abgewichen werden, wenn die Risiken insbesondere durch Objektschutzmassnahmen im zulässigen Bereich gehalten werden können. Bewilligungen bedürfen der Zustimmung der zuständigen kantonalen Stelle.*
*b) In Gebieten mit mittlerer Gefährdung (blaue Gefahrengebiete) sind bauliche Massnahmen zulässig, wenn die Risiken durch angemessene Massnahmen im zulässigen Bereich gehalten werden können.*
*c) In Gebieten mit geringer Gefährdung (gelbe Gefahrengebiete) gelten die Einschränkungen nach Bst. b für Bauten und Anlagen, die für grössere Menschenansammlungen oder hohe Sachwerte bestimmt sind.*

*4 Im Nutzungsplan oder durch Verfügung wird festgestellt, ob sich Grundstücke innerhalb eines Gefahrengebiets befinden.*

*5 Die Grundeigentümerin oder der Grundeigentümer kann im Baubewilligungsverfahren den Nachweis erbringen, dass die in den Gefahrenkarten ausgewiesene Gefahr nicht mehr besteht oder durch sichernde Massnahmen behoben ist.*

**Gesetz über die Gebäudeversicherung** (sGS 873.1; abgekürzt GVG)

Neben dem Planungs- und Baugesetz ist das Gesetz über die Gebäudeversicherung (GVG) für den Schutz vor Naturgefahren relevant. Im Kanton St.Gallen gilt ein Versicherungsobligatorium (Art. 1bis GVG). Das Versicherungsverhältnis untersteht dem öffentlichen Recht.

Im Wesentlichen gilt Folgendes:
Schäden an Gebäuden, die durch Naturgefahren verursacht wurden, sind versichert (Art. 31 Ziff. 3 GVG). Allerdings ist der Gebäudeeigentümer verpflichtet, alles Zumutbare vorzukehren, um Schäden zu verhindern (Art. 20 GVG). Insbesondere gehört dazu auch die Ergreifung der nach allgemeiner Erfahrung gebotenen Schutzmassnahmen gegen Elementarschadengefahren. Dazu sind in der zugehörigen Verordnung die Obliegenheiten des Versicherten definiert und auch entsprechende Mindest- und Sollanforderungen festgelegt (Art. 32 ff VzGVG). Kommt der Versicherte seinen Pflichten nicht nach, können die Versicherungsleistungen um bis zu 50 Prozent gekürzt werden (Art. 33 Abs. 2 Ziff. 1bis GVG). Nach Schadenfällen kann die Gebäudeversicherung vom Versicherten zudem die Umsetzung von angemessenen Schutzmassnahmen verlangen. In besonderen Fällen können Gebäude von der Versicherung ausgeschlossen werden, wenn sie einer ausserordentlichen Gefährdung durch Elementarereignisse ausgesetzt sind (Art. 10 lit. a GVG).

**Spital Grabs**
Schutzmauer als Abschirmung gegen Murgang und Hochwasser

## 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 (beinhaltet die wesentlichen Parameter und Ansätze für den Objektschutznachweis)
- Dokumentation SIA D0260 «Entwerfen & Planen mit Naturgefahren im Hochbau» und Wegleitung SIA 4002 «Hochwasser – Wegleitung zur Norm SIA 261/1».
- SIA 269 Grundlagen der Erhaltung von Tragwerken
- SIA 318 Garten- und Landschaftsbau
- SN 592000 Liegenschaftsentwässerung
- VSA Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter

## 4 Wichtigste Richtlinien und Wegleitungen

- Gravitative Naturgefahren im Kanton St.Gallen – Leitfaden für Vorsorge und Schutz (Naturgefahrenkommission, September 2019)
- Internetseite www.schutz-vor-naturgefahren.ch
- Wegleitung Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren (VKF, 2005 – es dürfen nur noch die konstruktiven Inhalte verwendet werden, normative und technische Hinweise sind teilweise veraltet)

## 5 Links

- Geoportal (www.geoportal.sg.ch → Gefahrenkarte, Intensitätskarten nach Bundesstufen, skalierte Intensitätskarten → für Prozess Überflutung, Gefährdungskarte Oberflächenabfluss usw.)
- Wegleitung Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren (VKF, 2005)
- Gravitative Naturgefahren im Kanton St. Gallen – Leitfaden für Vorsorge und Schutz (Naturgefahrenkommission St. Gallen, 2019)

### Bezugsquellen

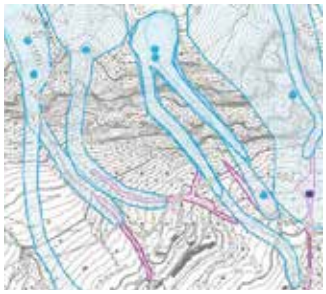
**Kantonale Gesetze**
www.gesetzessammlung.sg.ch

**Normen**
Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA
www.sia.ch

**Naturgefahren im Kanton St. Gallen, Leitfaden für Vorsorge und Schutz**
www.sg.ch/umwelt-natur/naturgefahren.html

Gefahrenkarte

Intensitätskarte



Ereigniskataster

# 6 Nachweis der örtlichen Gefährdung

## 6.1 Grundlagen

Folgende Dokumente können Informationen zur örtlichen Gefährdung beinhalten und sind auf dem Geoportal (www.geoportal.ch) verfügbar:

1. Gefahrenkarten, Gefahrenkarten pro Gefahrenprozess z.B. Lawinen, Intensitätskarten nach Bundestufen für alle Prozesse, skalierte Intensitätskarte für den Prozess Überschwemmung, Wirkungsräume der Gefahrenprozesse
2. Weitere Angaben wie Hydrologie, Szenarien/Auslösestellen etc.
3. Ereigniskataster: Hinweise auf frühere Ereignisse
4. Karte der Phänomene: Hinweise auf morphologisch sichtbare Phänomene
5. Gefährdungskarte Oberflächenabfluss

Bei der Interpretation der Intensität auf der betroffenen Parzelle sind folgende Fälle zu unterscheiden:

Fall A: Es liegt eine Gefahrenkarte vor.
Die Intensitäten pro Wiederkehrperiode aller einwirkenden Gefahrenprozesse können für den betrachteten Standort herausgelesen werden.

Fall B: Es liegen keine oder nur unvollständige Gefahrengrundlagen vor.
Hier ist meist eine punktuelle Gefahrenabklärung durch einen Gefahrenspezialisten erforderlich. Ergänzend kann der Ereigniskataster oder/und die Erfahrung von Ortsansässigen oder Behörden Hinweise geben. Sollte eine genaue Abklärung nötig sein, empfiehlt es sich mit der Baubewilligungsbehörde, der Abteilung Naturgefahren und/oder der Gebäudeversicherung St.Gallen vorgängig Kontakt aufzunehmen. Allenfalls können Intensitäten (Einwirkungen) pragmatisch abgeschätzt werden.

Die Resultate dieser Abklärungen zur Gefährdung bilden die Grundlage für die Ermittlung der massgebenden Einwirkungen. Ebenfalls muss beachtet werden, ob im Bereich des geplanten Objektes seit der Erstellung der Gefahrengrundlagen wesentliche Veränderungen wie Terrainanpassungen, erhebliche Bautätigkeiten usw. stattgefunden haben oder ob bereits Schutzmassnahmen ergriffen wurden.

## 6.2 Schutzziele Neubau – Bestehender Bau

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.

**Neubauten sollen grundsätzlich bei allen Gefahrenprozessen vor Ereignissen mit einer Wiederkehrperiode von 300 Jahren geschützt werden.**

Die Abklärung einer allfälligen Notwendigkeit von Objektschutzmassnahmen bei **bestehenden Bauten** unterliegt der zuständigen Behörde.

Grundsätzlich gelten bei An- oder relevanten Umbauten und bewilligungspflichtigen Nutzungsänderungen von bestehenden Bauten dieselben Anforderungen wie bei Neubauten. Falls dies technisch nicht möglich ist oder unverhältnismässig erscheint, muss das Kosten-Nutzen-Verhältnis (möglicher Nachweis siehe Anhang – Seite 105 der alten «Wegleitung Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren», VKF 2005, Link siehe Kapitel 5) evaluiert werden. Die Kosten sollen den Nutzen nicht übersteigen (Kosten / Nutzen ≤ 1). Dies gilt bei Neubauten im Grundsatz ebenso. Da bei Neubauten jedoch weniger davon ausgegangen wird, dass die Massnahmen nicht wirtschaftlich sind, wird dies im Vorgehensablauf (Diagramm) bei Neubauten nicht separat dargestellt.
Sind Wirtschaftlichkeitsberechnungen zur Reduktion des Schutzziels nötig, sollen diese als separates Dokument dem Nachweis beigelegt werden.

**Steinach, Bodenseehochwasser**
Mobiles Dammbalkensystem

**Wildhaus, Schutz vor Lawinen**
Öffnungen im Winter verschlossen und verstärkt

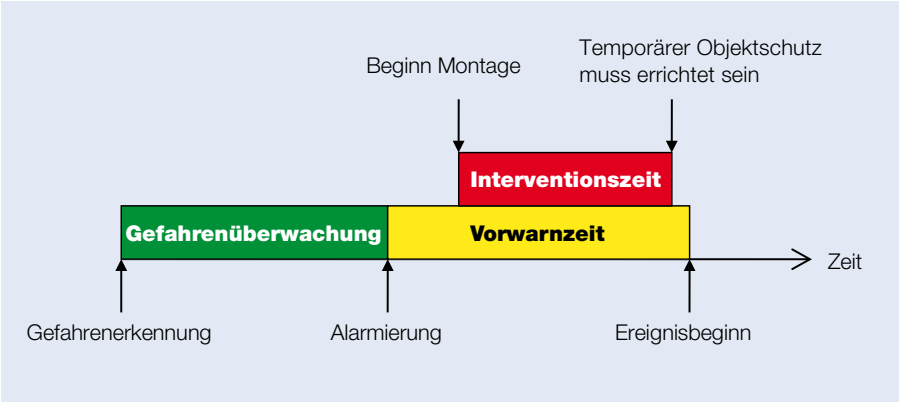
## 6.3 Temporärer Objektschutz

Da durch die Plötzlichkeit der Ereignisse meist keine Vorwarnzeit gegeben ist, sind temporäre Objektschutzmassnahmen nicht immer möglich. Eine vorzeitige Alarmierung ist nur bei Lawinen und Hochwasser in Betracht zu ziehen.

Temporäre Schutzmassnahmen sind unter folgenden zwei Bedingungen möglich:
1. Die Vorwarnzeit muss länger sein als die Interventionszeit (siehe Skizze auf Seite 14)
2. Die Wirksamkeit der Massnahme muss auch bei Abwesenheiten gewährleistet sein

Bei Erfüllung der Bedingungen gilt folgende Regelung:
**Temporäre Objektschutzmassnahmen können in der Regel nur für die Intensitäten der 100-jährlich übersteigenden Ereignisse eingesetzt werden. Für die Intensitäten bis zum 100-jährlichen Ereignis sind grundsätzlich immer permanente Massnahmen zu wählen.**

Folgende Skizze veranschaulicht den zeitlichen Verlauf eines Ereignisses:



**Fehlende Interventionszeit**
Bei kleinen Flüssen und Bächen sowie Starkregen ist die Vorwarnzeit meist nicht gegeben

| | |
|---|---|
| **Gefahrenerkennung** | Zeitpunkt bei dem die Gefahr realisiert wird |
| **Gefahrenüberwachung** | Zeitdauer vom Abfragen von Messungen und Prognosen bis zum Entscheid zur Durchführung eines Einsatzes |
| **Alarmierung** | 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 |

Bei Lawinenschutzmassnahmen sind zudem saisonale Lösungen möglich. Ein betroffenes Fenster wird zum Beispiel mittels eines Schutzschildes während der Lawinensaison geschützt.

# 7 Nachweise der Einwirkungen und Objektschutzmassnahmen

Die Erläuterungen erfolgen in Anlehnung an die Norm SIA 261/1 «Einwirkungen auf Tragwerke – Ergänzende Festlegungen». Beschrieben sind die Gefahrenprozesse mit den zur Bemessung von Objektschutzmassnahmen notwendigen Einwirkungen. Abgesehen vom Prozess Hochwasser wurde auf Abbildungen verzichtet, da diese ausführlich in der erwähnten Norm dargestellt sind. Ebenso wird für die detaillierten Bemessungssituationen auf die aktuelle Norm verwiesen.

**Altstätten, Hochwasser 2014**
Eingedrücktes Tiefgaragentor

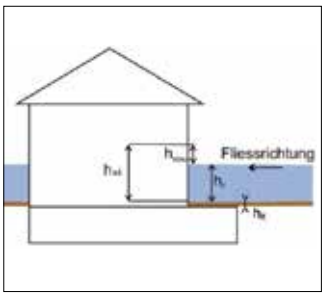
## 7.1 Hochwasser

Es wird zwischen Hochwasser aus Seen, Fliessgewässern (Bäche und Flüsse) und Oberflächenabfluss unterschieden. Neben der klassischen Überschwemmungsgefährdung mit dynamischen Einwirkungen sind dabei auch das mitgeführte Geschiebe sowie mögliche Ufererosion von Bedeutung. Bei Starkregen kann auch spontan auf der Geländeoberfläche abfliessendes Regenwasser (Oberflächenabfluss) zu Überschwemmungsschäden führen. Hinweise auf eine Gefährdung sind auf der vom Bundesamt für Umwelt publizierten Gefährdungskarte Oberflächenabfluss zu finden. Im Kanton St.Gallen hat diese im Geoportal aufgeschaltete Karte derzeit keine Rechtsverbindlichkeit. Die Umsetzung von Schutzmassnahmen wird dennoch empfohlen. Für weitergehende Erläuterungen hierzu sei auf die Wegleitung SIA 4002 zur Norm SIA 261/1 verwiesen.

Für die Bestimmung der **Einwirkungen** durch Hochwasser und die daraus resultierenden Objektschutzmassnahmen sind keine speziellen Fachkenntnisse (Gutachter) erforderlich, sofern die Fliesshöhe kleiner als 0.50 m und die Fliessgeschwindigkeit 1.0 m/s nicht übersteigt. Folgende Anleitung ist für das Ausfüllen der Formulare zu beachten. Diese entspricht den Anforderungen der Norm SIA 261/1.
Hochwasser sind grundsätzlich als aussergewöhnliche Einwirkungen zu behandeln. Die Einwirkungen wie Fliesshöhe und Fliessgeschwindigkeit können den skalierten Intensitätskarten, respektive der Gefährdungskarte Oberflächenabfluss aus dem Geoportal entnommen werden. Achtung, je nach Bautätigkeit sind diese zu verifizieren.

Die Wirkungshöhe $h_{wi}$ ist wie folgt definiert:
$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} + h_{wellen}$

| | |
|---|---|
| $h_f$ | Fliesshöhe |
| $h_y$ | Höhenzuschlag (gemäss Tabelle 1, Norm SIA 261/1)<br>Beiwerte und Höhenzuschläge sind lediglich bei Gebäuden der Bauwerksklassen II und III in Abhängigkeit der Nachweise gemäss Norm SIA 261/1 zu berücksichtigen. Bei Bauwerksklasse I wird eine angemessene Aufrundung empfohlen. |
| $h_{stau}$ | Stauhöhe → $v_f^2$ / 20 m (vereinfachte Formel aus SIA 261/1, Art. 3.3.6;<br>$v_f$ = Fliessgeschwindigkeit in m/s) |
| $h_{wellen}$ | Wellenhöhe = 0.50 m bei Seehochwasser oder gemäss Wellenatlas |




**Bemessungssituation**
Wirkungshöhe

**Altstätten**
Klappschott zum Schutz der Tiefgarageneinfahrt

In einfachen Fällen entfallen $h_y$ und $h_{wellen}$ meist. Es wird entsprechend der zu erwartenden Schadenfolgen eine angemessene Aufrundung der Wirkungshöhe empfohlen. Der ermittelte bzw. gewählte Wert ist im Formular «Hochwasser» auf Seite 2 unter Schutzhöhe in m über Terrain oder global in m ü.M. in der Tabelle «Massnahmen» einzutragen. Je nach Situation können sich variable Werte ergeben.

Bei den **Objektschutzmassnahmen** wird zwischen **Erhöhte Anordnung, Abdichtung, Abschirmung** und **Nasse Vorsorge** unterschieden. In vielen Fällen werden Objekte mit Kombinationen davon optimal geschützt. Dabei ist zu beachten, dass die Priorisierung in der aufgeführten Reihenfolge erfolgen sollte. Insbesondere die Massnahmen der «Erhöhten Anordnung» können die finanziellen Aufwendungen deutlich reduzieren.

In bereits stark bebauten Gebieten ist unter Umständen eine Gefahrenmodellierung durch ein Fachbüro angezeigt. Dies vor allem um unzulässige Gefahrenverlagerungen zu verhindern. Beim Schutz von Öffnungen kann grundsätzlich zwischen permanenten und mobilen Massnahmen gewählt werden. Permanente Schutzmassnahmen sind dabei zu bevorzugen, da die normativen Bestimmungen mobile Massnahmen ohne entsprechende Nachweise bis zu einer Wiederkehrperiode von 100 Jahren nicht zulassen. Ausnahmen z.B. bei Seehochwasser sind mit der zuständigen Behörde zu klären.
Bei kleinen Gewässern oder Hochwasser durch Oberflächenabfluss aus Starkregenereignissen (Gewitter usw.) ist ausserdem eine frühzeitige Vorwarnung in der Regel nicht gewährleistet.

Beim Konzept «Abschirmung» liegt der Vorteil darin, dass die Überschwemmung schon vor dem Gebäude um- oder abgeleitet wird und somit nicht in Kontakt mit den Aussenbauteilen (Fassade, Türen usw.) kommt. Der Nachteil ergibt sich aus einer potentiellen Gefährdungserhöhung von anderen Objekten (Gefahrenverlagerung).

Bei der Wahl der «Nassen Vorsorge» ist zu beachten, dass die Überschwemmung am Gebäude möglichst geringen Schaden verursacht. Prioritär sind die Personen zu schützen, welche sich in den entsprechenden Räumen aufhalten können. Hierzu sind bei Bedarf Nachweise zu Fluchtwegen und organisatorischen Massnahmen zu erbringen.

Die in der Tabelle des Formulars angekreuzten Massnahmen sind gemäss den Punkten in den jeweiligen Spalten zu beschreiben. Dabei ist zu beachten, dass diese auf den Plänen darzustellen und/oder zu beschriften sind. Bei einzelnen Massnahmen ist ausserdem ein statischer Nachweis erforderlich. Bei den in der Tabelle mit einem ▶ bezeichneten Massnahmen ist die Wirkung in Bezug auf andere Objekte zu prüfen und zu umschreiben, respektive der Nachweis zu erbringen. So liegt eine unzulässige Gefahrenverlagerung vor, wenn eine Erhöhung der zu erwartenden Fliesshöhe um mehr als 10 cm vorliegt und ein Gefahrenstufenanstieg (z.B. von gelb zu blau) vorliegt oder eine bestehende Schutzmassnahme ihre Wirkung verliert.

Ergeben sich aus dem geforderten Schutzziel Massnahmen, welche nur mit unverhältnismässigen Aufwendungen erstellt werden können, besteht die Möglichkeit dies mit einer Kosten-Nutzen-Analyse nachzuweisen (siehe Kapitel 6.2 Schutzziele). Empfehlenswert ist eine vorgängige Kontaktaufnahme mit der Gebäudeversicherung.

**Altstätten, Arealschutz**
Abschirmung mit Mauer und Tor

**Lüchingen, Hochwasser 2014**
Überschwemmung Lüchingerbach

**Altstätten, Ober Weidist, Rutschereignis 2013**
Bei tiefgründigen Rutschungen ist ein Objektschutz kaum möglich – für Bauten ist ein anderer Standort zu suchen

## 7.2 Rutschungen

Es wird zwischen spontanen und permanenten Rutschungen unterschieden. Rutschungen sind das Ergebnis eines Scherbruchs im Untergrund, wobei oftmals das Hangwasser der auslösende Faktor ist. Hinsichtlich des Objektschutzes ist die Tiefenlage des Scherbruchs respektive der Gleitfläche entscheidend. Als flachgründig werden Rutschungen mit einer Tiefe der Gleitfläche von bis zu 2 m bezeichnet. Bei ausserordentlichen Niederschlagsereignissen kann sich eine hohe Wassersättigung im Boden einstellen woraus sich eine spontane Rutschung entwickeln kann. Beim Auftreffen der Erdmasse auf ein Hindernis entstehen vor allem Druckkräfte.
Bei Gleitflächentiefen von 2 bis 10 m handelt es sich um mittelgründige und bei solchen grösser 10 m um tiefgründige Rutschungen, wobei das Bewegungsverhalten sehr unterschiedlich sein kann. Zwischen spontanen und permanenten Rutschbewegungen sind auch Übergangsformen möglich. Die auftretenden Erddruckkräfte nehmen schnell Grössenordnungen an, welche sich nur mit sehr aufwändigen Stützkonstruktionen ableiten lassen.
Bei permanenten Rutschungen werden Objekte meist vollständig von der Bewegung erfasst. Die zum Teil differenziellen Bewegungen sind bei der Bemessung des Tragwerks zu berücksichtigen.

Die **Einwirkungen** sind gemäss Norm SIA 261/1 zu bestimmen. Für die auf die Gebäude oder Schutzmassnahmen wirkenden Kräfte sind dabei die Bemessungssituationen im Anhang B der Norm zu beachten. Die in der Tabelle des Formulars mit einem • markierten Werte sind möglichst für beide Jährlichkeiten einzutragen.

Bei den **Objektschutzmassnahmen** wird zwischen **Standortwahl, Abschirmung** und angepasster Nutzung im **Gebäude** unterschieden. In der Regel werden Objekte mit Kombinationen davon optimal geschützt. Dabei ist zu beachten, dass in rutschgefährdeten Gebieten auch die Standortwahl von Bedeutung sein kann. Eine sorgfältige Einpassung in das Terrain wie auch entsprechende Terraingestaltungen können bei spontanen Rutschungen die finanziellen Aufwendungen deutlich reduzieren. Ebenso sind Einsparungen möglich, wenn Schutzbauwerke mit Ablagerungsräumen kombiniert werden.
Bei permanent ablaufenden und differenziellen Bewegungen, kommen meist nur Massnahmen am Gebäude – insbesondere der Fundation – zum Tragen. Eine monolithische Bauweise der Fundation mit den Wänden in Stahlbeton kann vor allem bei differenziellen Bewegungen wie Setzungen/Hebungen oder Verkippungen bei entsprechender Dimensionierung vorteilhaft sein.
Die in der Tabelle angekreuzten Massnahmen sind gemäss den Punkten in den jeweiligen Spalten zu beschreiben. Dabei ist zu beachten, dass diese auf den Plänen darzustellen und/oder zu beschriften sind. Bei einzelnen Massnahmen ist ausserdem ein statischer Nachweis erforderlich. Bei den in der Tabelle mit einem ▶ bezeichneten Massnahmen ist die Wirkung in Bezug auf andere Objekte zu prüfen und zu umschreiben.
Ergeben sich aus dem geforderten Schutzziel Massnahmen, welche nur mit unverhältnismässigen Aufwendungen erstellt werden können, besteht die Möglichkeit dies mit einer Kosten-Nutzen-Analyse zu belegen (siehe Kapitel 6.2 Schutzziele). Empfehlenswert ist eine vorgängige Kontaktaufnahme mit der Gebäudeversicherung.

### 7.3 Murgänge / Hangmuren

Murgänge treten in steilen Gerinnen und Hangmuren an steilen Hängen auf. Tritt der Murgang aus dem Gerinne aus, so spricht man von einer Übermurung. Aufgrund der Ähnlichkeit der beiden Prozesse wird vereinfachend im Folgenden nur der Begriff Murgang verwendet. Ein Murgang ist ein fliessendes Gemisch aus Wasser und unterschiedlich hohem Feststoffanteil. Durch den Aufprall eines Murganges auf ein Hindernis entstehen Druck- und Reibungskräfte. Zudem können gleichzeitig Anprallkräfte durch mitgeführte Baumstämme oder grössere Steine auftreten. Dabei spielt die Dichte und die Geschwindigkeit des Murganges eine wichtige Rolle. Der hydrodynamische Druck setzt sich aus dem Druckbeiwert, der Dichte des Murganges und der Fliessgeschwindigkeit zusammen. Die Abschätzung der Reibungskräfte kann mit der Schleppspannungsformel erfolgen. Beim Überfliessen sind ausserdem die Kräfte aus den Ablagerungen zu berücksichtigen.

Die **Einwirkungen** sind gemäss Norm SIA 261/1 zu bestimmen. Für die auf die Gebäude oder Schutzmassnahmen wirkenden Kräfte sind dabei die Bemessungssituationen im Anhang C der Norm zu beachten. Die in der Tabelle des Formulars mit einem • markierten Werte sind möglichst für beide Jährlichkeiten einzutragen.

Bei den **Objektschutzmassnahmen** wird zwischen **Standortwahl, Abschirmung** und angepasster Nutzung im **Gebäude** unterschieden. In der Regel werden Objekte mit Kombinationen davon optimal geschützt. Dabei ist zu beachten, dass in Gebieten, in denen Murgänge auftreten, die Standortwahl von grosser Bedeutung sein kann. Eine sorgfältige Einpassung in das Terrain, erhöhte Anordnung wie auch entsprechende Terraingestaltungen können bei Murgängen die Aufwendungen massiv reduzieren. Ebenso sind Einsparungen möglich bei Kombinationen von Schutzbauwerken mit Ablagerungsräumen.
Die in der Tabelle angekreuzten Massnahmen sind gemäss den Punkten in den jeweiligen Spalten zu beschreiben. Dabei ist zu beachten, dass diese auf den Plänen darzustellen und/oder zu beschriften sind. Bei einzelnen Massnahmen ist ausserdem ein statischer Nachweis erforderlich. Bei den in der Tabelle mit einem ▶ bezeichneten Massnahmen ist die Wirkung in Bezug auf andere Objekte zu prüfen und zu umschreiben.
Ergeben sich aus dem geforderten Schutzziel Massnahmen, welche nur mit unverhältnismässigen Aufwendungen erstellt werden können, besteht die Möglichkeit dies mit einer Nutzen-Kosten-Analyse zu belegen (siehe Kapitel 6.2 Schutzziele). Empfehlenswert ist eine vorgängige Kontaktaufnahme mit der Gebäudeversicherung.

**Mels, Weisstannental**
Murgang Mülibach

**Grabs, Schutzmauer Spital**
Murgang Studnerbach

**Mels, Weisstannental**
Schutzmauer gegen Murgang

**Mels, Weisstannental**
Blockschlagereignis 2021

**Amden, Betlis**
Sturzblock im Siedlungsgebiet

## 7.4 Stein- und Blockschlag

Steine sind Sturzkomponenten mit einem Durchmesser bis 0.50 m. Als Blöcke werden Sturzkomponenten mit einem Durchmesser grösser als 0.50 m bis zu 2.00 m bezeichnet. Die Sturzkomponenten können in rollender, gleitender, springender oder fallender Weise auf ein Objekt auftreffen. Die Einwirkungen hängen von der Masse und der Geschwindigkeit sowie von den Eigenschaften der Sturzkomponenten und des Tragwerks ab. Es wird die kinetische Energie in eine Anprallkraft umgewandelt. Zur Bestimmung der Anprallkräfte bedarf es der Masse und Dichte der Sturzkomponente, der Translations- und Rotationsgeschwindigkeit, der Sprunghöhe, des Anprallwinkels sowie des Verformungsverhaltens des Tragwerks. Für diese komplexen Berechnungen ist in der Regel der Tragwerksplaner beizuziehen. Für einfache Fälle mit relativ geringen Energien kann nach Tabelle 10 der Norm SIA 261/1 die Anprallkraft vereinfacht festgelegt werden.

Die **Einwirkungen** sind gemäss Norm SIA 261/1 zu bestimmen. Für die auf die Gebäude oder Schutzmassnahmen wirkenden Anprallkräfte sind dabei die Bemessungssituationen im Anhang D der Norm zu beachten. Die in der Tabelle des Formulars mit einem • markierten Werte sind möglichst für beide Jährlichkeiten einzutragen.

Bei den **Objektschutzmassnahmen** wird zwischen **Standortwahl, Abschirmung** und angepasster Nutzung im **Gebäude** unterschieden. In der Regel werden Objekte mit Kombinationen davon optimal geschützt. Dabei ist zu beachten, dass in stein- oder blockschlaggefährdeten Gebieten die Standortwahl von grosser Bedeutung ist. Insbesondere die Einpassung in das Terrain kann die finanziellen Aufwendungen für eine verstärkte Bauweise deutlich reduzieren. Dies ist vor allem ab mittleren Intensitäten unabdingbar, bei welchen Kräfte auftreten können, die von einer üblichen Bauweise nicht mehr aufgenommen werden können. Allenfalls sind Massnahmen an der Auslösestelle zu prüfen. Die in der Tabelle angekreuzten Massnahmen sind gemäss den Punkten in den jeweiligen Spalten zu beschreiben. Dabei ist zu beachten, dass diese auf den Plänen darzustellen und/oder zu beschriften sind. Bei einzelnen Massnahmen ist ausserdem ein statischer Nachweis erforderlich. Bei den in der Tabelle mit einem ▶ bezeichneten Massnahmen ist die Wirkung in Bezug auf andere Objekte zu prüfen und zu umschreiben.
Ergeben sich aus dem geforderten Schutzziel Massnahmen, welche nur mit unverhältnismässigen Aufwendungen erstellt werden können, besteht die Möglichkeit dies mit einer Kosten-Nutzen-Analyse zu belegen (siehe Kapitel 6.2 Schutzziele). Empfehlenswert ist eine vorgängige Kontaktaufnahme mit der Gebäudeversicherung.

## 7.5 Lawinen

Es wird zwischen Fliesslawinen und Staublawinen sowie Schneegleiten unterschieden. Die Fliesslawine bewegt sich, respektive stürzt fliessend oder gleitend mit ständigem Bodenkontakt auf dem Gelände ab. Beim Kontakt mit Hindernissen entstehen Druck- und Reibungskräfte zudem können gleichzeitig Anprallkräfte durch mitgerissene Baumstämme oder grössere Steine auftreten.
Staublawinen bestehen aus einer bodennahen Saltationsschicht und einer Suspensionsschicht (aufgewirbelte Schneewolke). Die Einwirkungen einer Staublawine sind mit denjenigen infolge Wind vergleichbar und können gemäss SIA 261 (Kapitel Wind) berechnet werden. Beim Auftreffen auf ein Gebäude entstehen je nach Form und Lage Druck- und Sogkräfte.
Fliess- und Staublawinen können am gleichen Standort auftreten. Dabei hat neben der Witterung vor allem die Topografie einen wesentlichen Einfluss in welcher Form eine Lawine auftritt. Schneedruck entsteht durch das Gleiten und Kriechen der Schneedecke in der Regel an Hängen mit Neigungen grösser als 25°. In der Folge können an den hangseitigen Aussenwänden grosse Druckkräfte entstehen, welche im Gegensatz zu den Lawinen als veränderliche Einwirkungen anzusetzen sind.

Die **Einwirkungen** sind gemäss Norm SIA 261/1 zu bestimmen. Für die auf die Gebäude oder Schutzmassnahmen wirkenden Kräfte sind dabei die Bemessungssituationen im Anhang E der Norm zu beachten. Die in der Tabelle des Formulars mit einem • markierten Werte sind möglichst für beide Jährlichkeiten einzutragen.

Bei den **Objektschutzmassnahmen** wird zwischen **Standortwahl, Abschirmung** und angepasster Nutzung im **Gebäude** unterschieden. In der Regel werden Objekte mit Kombinationen davon optimal geschützt. Dabei ist zu beachten, dass in lawinengefährdeten Gebieten die Standortwahl von grosser Bedeutung ist. Insbesondere die Einpassung in das Terrain kann die finanziellen Aufwendungen für eine verstärkte Bauweise deutlich reduzieren. Dies ist vor allem bei starken Intensitäten unabdingbar, bei welchen Kräfte auftreten, die von einer üblichen Bauweise nicht mehr aufgenommen werden können. Neben permanenten Objektschutzmassnahmen besteht bei Lawinengefährdungen ausserdem die Möglichkeit mobile Schutzteile einzusetzen, welche frühzeitig (z.B. vor dem Winter) zu montieren sind.
Die in der Tabelle angekreuzten Massnahmen sind gemäss den Punkten in den jeweiligen Spalten zu beschreiben. Dabei ist zu beachten, dass diese auf den Plänen darzustellen und/oder zu beschriften sind. Bei einzelnen Massnahmen ist ausserdem ein statischer Nachweis erforderlich. Bei den in der Tabelle mit einem ▶ bezeichneten Massnahmen ist die Wirkung in Bezug auf andere Objekte zu prüfen und zu umschreiben.
Ergeben sich aus dem geforderten Schutzziel Massnahmen, welche nur mit unverhältnismässigen Aufwendungen erstellt werden können, besteht die Möglichkeit dies mit einer Kosten-Nutzen-Analyse zu belegen (siehe Kapitel 6.2 Schutzziele). Empfehlenswert ist eine vorgängige Kontaktaufnahme mit der Gebäudeversicherung.

**Walenstadt**
Schattenbachlaui

**Nesslau, Alp Under Schottenloch**
Lawinenereignis 2019

**Nesslau, Alp Ahorn**
Ebenhöch

# Musterbeispiel eines Objektschutznachweises

Im Folgenden sind die Formulare Hochwasser beispielhaft ausgefüllt sowie die Einwirkungen und die Objektschutzmassnahmen auf den Plänen dargestellt.

**Teil 1**

## Objektschutznachweis

**Allgemeine Angaben und Grundlagen**

Grau hinterlegte Felder sind auszufüllen.

| Objektart | Objektadresse / Ort | Parzellen Nr. |
|---|---|---|
| Neubau Wohn- und Geschäftshaus | Musterstrasse, 9450 Altstätten | 4065 |

| Name Bauherrschaft | Adresse / Ort | Datum | Unterschrift |
|---|---|---|---|
| Testimmo AG | Bergstrasse 456, 9450 Altstätte | 07.12.2021 | |

| Name Gutachter | Adresse / Ort | Telefon | Datum | Unterschrift |
|---|---|---|---|---|
| Infotest Geotechnik AG | Musstrasse 98<br>9012 St.Gallen | 071 288 16 77 | 07.12.2021 | |

### Verwendete Grundlagen ankreuzen (siehe www.geoportal.ch -> naturbedingte Risiken)

| Dokumente | x | Datum | Bemerkungen |
|---|---|---|---|
| Gefahrenkarte | x | 25.11.2021 | geoportal.ch |
| Intensitätskarte (Intensitäten nach Bundesstufen) | | | |
| Intensitäten skaliert (nur bei Prozess Wasser) | x | 25.11.2021 | geoportal.ch |
| Ereigniskataster | x | 25.11.2021 | Ereignis vom 28.07.2014 |
| Karte der Phänomene | | | |
| Gefährdungskarte Oberflächenabfluss | x | 25.11.2021 | geoportal.ch |
| | | | |

### Massgebende Gefahrenprozesse

| Gefahrenprozess(e) | x | Bemerkungen |
|---|---|---|
| Hochwasser / Oberflächenwasser | x | Der Nachweis erfolgt für Überflutungen bei Hochwasser in mehreren Bächen, massgebend ist der Stadtbach. Der Neubau ist mit den vorgesehenen Massnahmen auch vor oberflächlich abfliessendem Wasser bei Starkregen geschützt |
| Rutschungen | | |
| Murgang/Hangmuren | | |
| Sturz (Stein-, Blockschlag etc.) | | |
| Lawinen | | |

Naturgefahrenkommission
Kanton St.Gallen

## Teil 1

Mit den Unterschriften wird die Richtigkeit der eingereichten Unterlagen bestätigt. Diese Unterlagen sind vollständig ausgefüllt mit dem Baugesuch einzureichen. Die genaue Anzahl ist mit der zuständigen Bewilligungsbehörde zu klären.

### Beigelegte Beilagen ankreuzen

| Beilagen* | Plan Nr. | Massstab | Datum | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| Situation | 2021-01 | 1:1000 | 15.11.2021 | |
| Grundrisse | 2021-02 | 1:100 | 21.11.2021 | |
| Ansichten | 2021-03 | 1:100 | 21.11.2021 | |
| Schnitte | 2021-05 | 1:100 | 21.11.2021 | |
| Umgebungsplan (Terraingestaltung*) | 2021-10 | 1:200 | 25.11.2021 | Objektschutzmassnahmen |
| Fachgutachten, Bericht etc. | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

*Terraingestaltung muss in geeigneter Form (Umgebungsplan mit Höhenkoten, Fliesswege mit Pfeilen, Detailschnitte usw.) für die zuständige Behörde ersichtlich sein.

Naturgefahrenkommission
Kanton St.Gallen

**Teil 2 Hochwasser** **1/4**

# Nachweis Objektschutzmassnahmen Hochwasser

Grau hinterlegte Felder sind auszufüllen.

## 1. Schutzziele Neubau – Bestehender Bau

Für die Schutzziele bei Neubauten gelten die Bestimmungen in Kapitel 3.1.2. des Leitfadens Objektschutznachweis gravitative Naturgefahren Kanton St.Gallen, wobei von einem 300-jährlichen Ereignis auszugehen ist.

Bei bestehenden Bauten oder in sehr selten Fällen bei Neubauten kann das Schutzziel unter Berücksichtigung des Kosten – Nutzen - Verhältnisses festgelegt werden (siehe Leitfaden Objektschutznachweis gravitative Naturgefahren Kanton St.Gallen). Das Ergebnis der Kosten – Nutzen – Abschätzung und der dadurch gewählten Anpassung des Schutzzieles ist in einem separaten Dokument darzulegen.

Es wird empfohlen, die Gefährdungskarte Oberflächenabfluss zu berücksichtigen.

## 2. Nachweis der Einwirkungen

Informationen zu den Einwirkungen sind grundsätzlich dem Geoportal (Intensitäten skaliert oder Intensitäten nach Bundestufen) zu entnehmen.
Allenfalls können diese Angaben mittels genaueren Modellierungen, Begehungen vor Ort durch eine Fachperson oder bei fehlenden Angaben ausserhalb des Gefahrenkarten-perimeters mit einer punktuellen Gefahrenabklärung detaillierter festgelegt werden.

| **Einwirkungen** | | | **Wiederkehrperiode** | | **Einheit** |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | **100 Jahre** | **300 Jahre** | |
| Überschwem-mung | Fliesshöhe $h_f$ | ● | 0.25 | 0.25 | m |
| | Fliessgeschwindigkeit $v_f$ | ● | 1.00 | 1.00 | m/s |
| | Stauhöhe $h_{stau}$ | ● | 0.05 | 0.05 | m |
| | Wirkungshöhe $h_{wi}$ ($h_f + h_{stau} + h_y + h_{wellen}$) | ● | 0.30 | 0.30 | m |
| | Höhenzuschlag $h_y$ | ○ | | | m |
| | Wellenschlag bei Seehochwasser $h_{wellen}$ | ○ | | | m |
| | Ablagerungshöhe von Feststoffen $h_a$ | ○ | | | m |
| | Hydrostatischer Druck $q_{wf}$ | ○ | 45.0 | 45.0 | $kN/m^2$ |
| | Hydrodynamischer Druck (bei v > 1 m/s) $q_f$ | ○ | | | $kN/m^2$ |
| | Erosionstiefe (bei v > ca. 2 m/s) $h_U$ | ○ | | | m |
| | Druck infolge Feststoffablagerungen $q_{fa}$ | ○ | | | $kN/m^2$ |
| | Statische Ersatzkraft $A_k$ infolge Anprall | ○ | | | kN |

● Angabe obligatorisch ○ Angabe fallabhängig

**Teil 2 Hochwasser** **2/4**

## 3. Objektschutzmassnahmen

Zum Schutz vor Hochwasser stehen folgende vier Schutzkonzepte oder Kombinationen davon zur Auswahl:
Erhöhte Anordnung, Abdichtung, Abschirmung und Nasse Vorsorge. Details zu diesen Schutzkonzepten und den notwendigen Dimensionierungsvorgaben können entweder der Norm SIA 261/1 und Publikation SIA 4002 "Hochwasser" entnommen oder unter www.schutz-vor-naturgefahren.sg (Wegleitung Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren) eingesehen werden.

| **Massnahmen** | **Gewählte Massnahme ankreuzen** | **Beschreibung Nachweis** | **Beschriftung auf Plan** | **Zeichnerische Darstellung auf Plan** |
|---|---|---|---|---|
| **Schutzhöhe(n) 0.30 m über Terrain oder 447.15 m ü. M.** | | | | |
| **Erhöhte Anordnung ▶** | x | | ● | ● |
| Höhenlage des Erdgeschosses | x | | ● | ● |
| Höhenlage der Öffnungen | x | | ● | ● |
| Höhenlage Ein-, Ausfahrt Tiefgarage | | | ● | ● |
| | | | | |
| **Abdichtung** | | ● | ● | ● |
| Abdichtung Gebäudehülle *(wasserdichte, -unempfindliche Bauteile)* | x | ● | ● | |
| Schutz von Öffnungen *(Lichtschächte, Lüftungen, Türen, Tore, Fenster usw.)* | x | ● | ● | |
| Rückstauschutz Kanalisation | x | ● | ● | |
| | | | | |
| **Abschirmung ▶** | | | ● | ● |
| Terraingestaltung | x | | ● | ● |
| Abflusskorridore, - mulden | | | ● | ● |
| Schutzdamm, -mauer | x | | ● | ● |
| | | | | |
| **Nasse Vorsorge** | | ● | ● | |
| Nutzungskonzept Innenräume | | ● | ● | |
| Materialwahl des Innenausbaus | | ● | ● | |
| Konzept Versorgungseinrichtungen | | ● | | |
| Fluchtwege | | ● | ● | |
| Organisatorische Massnahmen *(Notfallplan, Vorwarnzeiten usw.)* | | ● | | |
| | | | | |

▶ Gefährdung von anderen Objekten nicht erhöhen, ● für gewählte Massnahmen obligatorisch

## Teil 2 Hochwasser 3/4

### Beschreibung der oben deklarierten Massnahmen

#### Erhöhte Anordnung

☒ Höhenlage des Erdgeschosses ▶

Erhöht auf 447.00 m ü. M.

☐ Höhenlage der Öffnungen ▶

☐ Höhenlage Ein-, Ausfahrt Tiefgarage ▶

#### Abdichtung

☒ Abdichtung Gebäudehülle

An der Süd- und Westfassade wird die Abdichtung der Gebäudehülle entsprechend dem erwarteten maximalen Wasserspiegel (447.15 m ü. M.) über die Schutzhöhe geführt. Die raumhohen Sitzplatztüren werden schlagregendicht ausgeführt.

☒ Schutz von Öffnungen

1. Untergeschoss
Durch die bestehende Einfahrt in die Tiefgarage sowie das ungeschützte bestehende Gebäude kann Hochwasser in das Untergeschoss gelangen. Als Schutzmassnahme wird das Brandschutztor zur neuen Tiefgarage hochwasserdicht ausgeführt. Die Schliessung erfolgt im Ereignisfall sensorgesteuert.

2. Licht- und Lüftungsschacht Tiefgarage
Der vorgesehene Schacht an der Nordfassade ist primär durch die Schutzmauer an der Musterstrasse geschützt und wird zusätzlich 10 cm über das geplante Terrain erhöht

☒ Rückstauschutz Kanalisation

Bei den Anschlüssen an die öffentliche Entwässerung werden die im Hochwasserfall auftretenden Einstauhöhen überprüft und wo nötig Rückstauklappen eingebaut.

#### Abschirmung

☒ Terraingestaltung ▶

In den nicht durch weitere Massnahmen geschützten Bereichen an der West- und Südfassade wird das geplante Terrain zwischen dem erhöht angeordenten Neubau (EG 447.00 m ü. M.) und dem bestehenden Umfeld so gestaltet, dass oberflächlich abfliessendes Wasser vom Gebaude weg fliesst.

☐ Abflusskorridore / -mulden ▶

☒ Schutzmauer / -damm ▶

Längs der Nordgrenze des Grundstücks wird eine Schutzmauer bis mindestens 10 cm uber den erwarteten Wasserspiegel erstellt. Diese Massnahme wird ostseitig bis zum Hauszugang fortgesetzt.

## Teil 2 Hochwasser 4/4

**Nasse Vorsorge**

☐ Nutzungskonzept Innenräume

☐ Materialwahl des Innenausbaus

☐ Konzept Versorgungseinrichtungen

☐ Fluchtwege

☐ Organisatorische Massnahmen

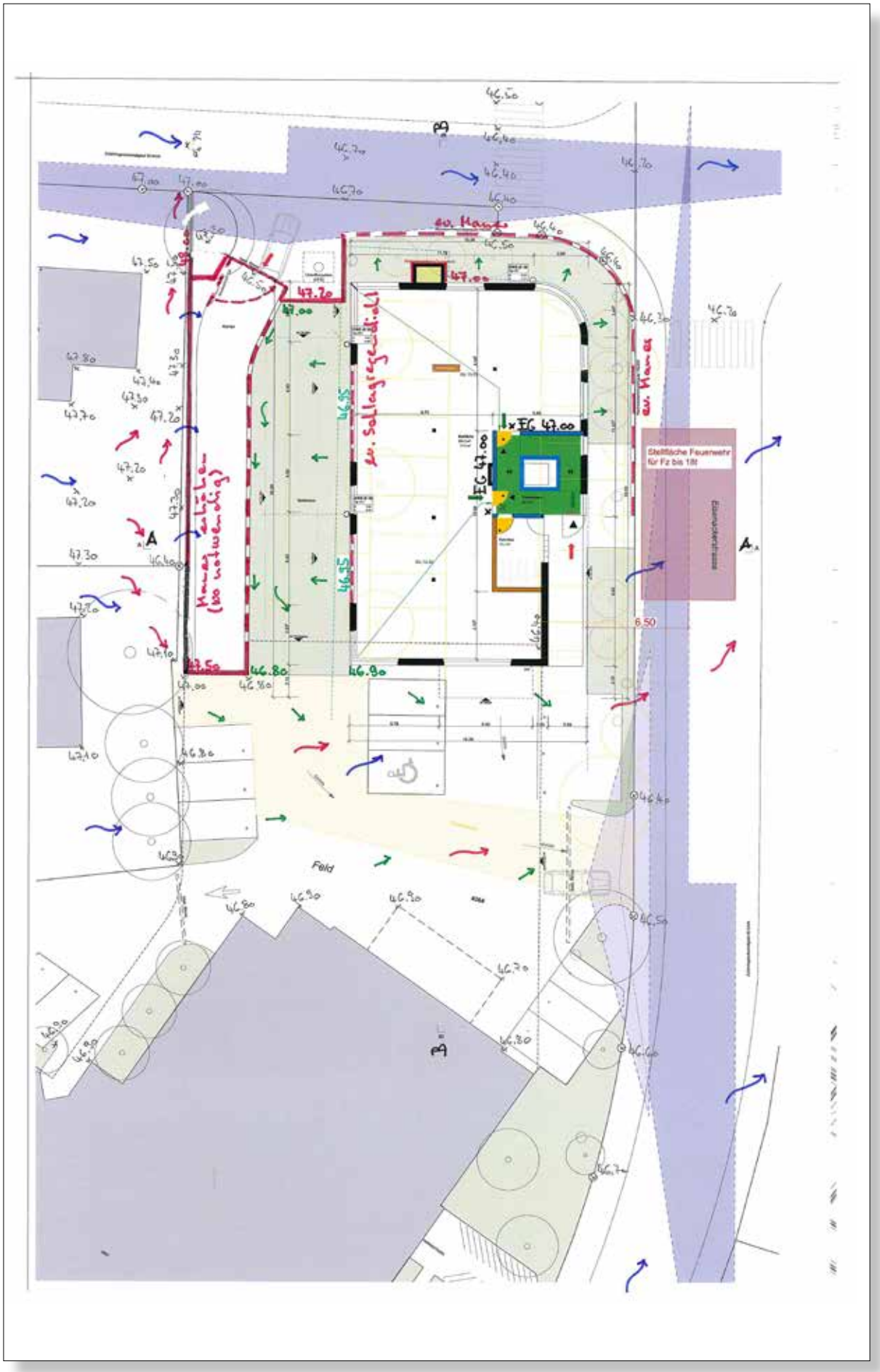
### ▶ Wirkung der gewählten Massnahmen in Bezug auf andere Objekte

Mit den Massnahmen wird das Wasser aus Überflutungen am Neubau vorbei in die bestehenden Abfluss-korridore geleitet. Für benachbarte Grundstücke ergibt sich somit keine Zunahme der Gefährdung.

In der Checkliste für die Bauverwalter (www.naturgefahren.sg.ch –> Hilfsmittel für die Gemeinde) wird erläutert, wann es sich gemäss der Naturgefahrenkommission um eine unzulässige Gefahrenverlagerung handelt.

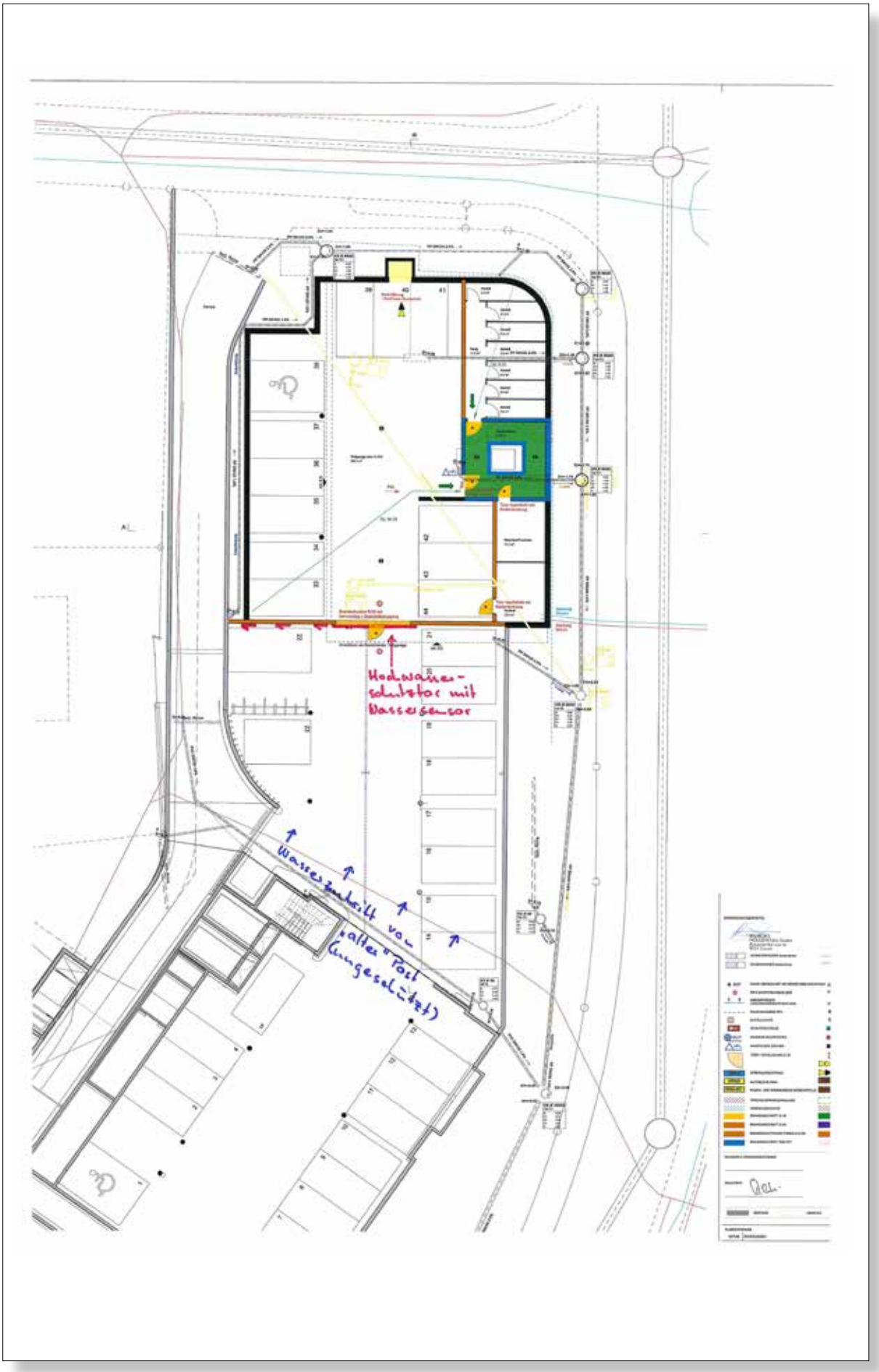
## Beilage Pläne

Erdgeschoss / Umgebung



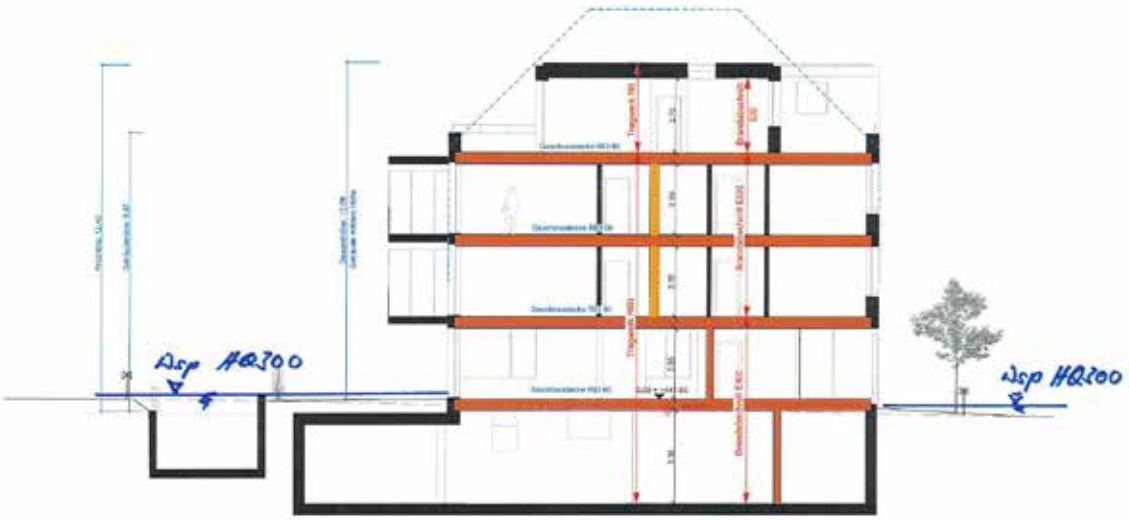
## Beilage Pläne

Untergeschoss



## Beilage Pläne

Schnitt




Querschnitt A 1:100

**Amt für Wasser und Energie**
Lämmlisbrunnenstrasse 54, 9001 St.Gallen
www.naturgefahren.sg.ch

**Gebäudeversicherung St.Gallen**
Davidstrasse 37, 9001 St.Gallen
www.gvsg.ch