

Naturgefahren?

Diese Wegleitung beschäftigt sich mit folgenden meteorologischen Naturgefahren:

- Wind
- Hagel
- Regen
- Schnee

Jedes Gebäude in der Schweiz ist solchen Gefahrenarten ausgesetzt. Sie verursachen teils erhebliche Schäden an Gebäuden. Schäden an der Fahrhabe werden in dieser Wegleitung nicht behandelt.

Objektschutz?

Der Objektschutz stellt eine effiziente Lösung dar, um Personen- und Sachwertrisiken zu reduzieren. Das Gebäude wird resistent ausgebildet, so dass einwirkende Gefahren der Baute keinen oder zumindest nur geringen Schaden zufügen können. Bei Neubauten

lassen sich so ohne grössere Nutzungseinschränkung und Mehrkosten Schäden verhüten. Der Unterhalt stellt den Objektschutz von bestehenden Gebäuden sicher. Verallgemeinert kommen folgende Objektschutz-Strategien in Frage:

Gefährdungsart	Baute	Objektschutz Strategien
Wind	bestehend	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Überprüfung der Gebäudehülle hinsichtlich defekter Bauteile und ungenügender Befestigungen.</li> <li>· Ersatz derselben.</li> </ul>
	Neubau	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Bemessung von Tragwerk und Gebäudehülle gemäss der Einwirkung aus Wind nach Norm SIA 261.</li> </ul>
Hagel	bestehend	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Überprüfung der Gebäudehülle hinsichtlich gealterter Bauteile und Ersatz derselben mit hagelwiderstandsfähigen Materialien.</li> </ul>
	Neubau	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Verwendung von hagelwiderstandsfähigen Baumaterialien gemäss dem Elementarschutzregister Hagel der VKF.</li> </ul>
Regen	bestehend	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Überprüfung der Dach-, Balkon- und Platzentwässerungen hinsichtlich Dichtigkeit, Abflussleistung und Verstopfungen.</li> <li>· Erstellung eines Unterhaltsplans und Ersatz der ungenügenden Entwässerungen.</li> </ul>
	Neubau	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Bemessung der Dach-, Balkon-, Platz- und Hangentwässerungen nach Norm SN 592'000, oder höherem Schutzziel.</li> </ul>
Schnee	bestehend	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Überprüfung von Tragwerk und Dach hinsichtlich defekter Bauteile und Ersatz derselben.</li> </ul>
	Neubau	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Bemessung von Tragwerk und Dach gemäss der Einwirkung aus Schnee nach Norm SIA 261.</li> </ul>

1 Wer ist wann angesprochen?

Diese Wegleitung wendet sich prioritär an Ingenieure, Architekten, Hersteller, Handwerker, Baubehörden und Versicherungen. Die Darstellungen und Hinweise ermöglichen massgeschneiderte Lösungen für Neubauten, Umbauten oder

bestehende Bauten. Der Bauherr und Eigentümer wird sensibilisiert hinsichtlich der Gefahren und möglicher Schutzmassnahmen.

2

Kapitel	Bauherr/ Eigentümer	Architekt	Ingenieur	Hersteller	Handwerker	Baubehörde	Versicherung
Einführung	•••	•	•		•	••	••
Wind	•	•	•••	••	•••	•	••
Hagel	•••	•••	•	••	•	•	••
Regen	•••	•••	•••	••	•••	•	••
Schnee	••	•	•••	•	•	•	••
Unterhalt	•••	•	•	•	••		••
Anhang			••	••	••	••	••

3

•••: primäres Zielpublikum

••: wichtige Informationen

•: ergänzende Hinweise

4

5

6

7

Naturgefahren Schweiz

Die bedeutendsten in der Schweiz auftretenden Naturgefahren können folgendermassen klassiert werden:

Klasse	Gefahrenarten
Gravitative Gefahren	Lawinen, Hochwasser, Rutschungen, Murgänge, Steinschlag, Blockschlag, Felssturz, Bergsturz, Eisschlag
Meteorologische Gefahren	Wind, Hagel, Regen, Schnee, Blitz*
Klimatische Gefahren	Trockenheit, Hitzewelle, Kältewelle
Seismische Gefahren	Erdbeben

\* Die Wirkung des Blitzes auf Gebäude wird in diesem Dokument nicht behandelt, da der Feuerschutz in den VKF Brandschutzvorschriften geregelt ist.

Die Klasse der **gravitativen Gefahren** weist eine ausgeprägte Standortgebundenheit auf. Das heisst, diese Gefahren treten nicht überall auf. Sie sind raumgebunden. Bereiche hoher Gefährdung und Bereiche ohne Gefährdung liegen oft sehr nahe nebeneinander. Diese Gefahrenarten besitzen daher eine entsprechend hohe raumplanerische Bedeutung. Ihr Hauptantrieb ist die Gravitationskraft, und das Wirkungsgebiet wird in den meisten Fällen durch die Topographie begrenzt. Aus dieser Charakterisierung geht hervor, dass den gravitativen Gefahren im Raum ausgewichen werden kann. Die VKF «Wegleitung Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren» (Egli 2005) gibt Auskunft über mögliche Schutzmassnahmen an Gebäuden.

Die meteorologischen, klimatischen und seismischen Gefahren treten überall in der Schweiz auf. Daher ist jedes Gebäude von der Einwirkung dieser Gefahren betroffen. Gegenstand der vorliegenden Wegleitung sind die **meteorologischen Naturgefahren**. Es handelt sich hierbei um die direkten Gefahren aus kurzzeitigen Wetterphänomenen. Den Gefahren kann im Raum nicht ausgewichen werden. Das Wirkungsgebiet der Gefahren lässt sich grossräumig diffus abgrenzen. Die Gefahren lassen sich nicht beeinflussen. Diese Gefahren

haben einen engen Bezug zu den Jahreszeiten, sie treten nicht jederzeit auf. Beim Regen werden in erster Priorität die Auswirkungen des Oberflächenwasserabflusses behandelt. Diese Gefahr verursacht einen grossen Teil der wasserbedingten Elementarschäden in der Schweiz. Auf die Auswirkungen des Grundwassers wird in dieser Wegleitung nicht näher eingetreten. Dem Grundwasser widmet sich unter anderem die Norm SIA 272 Grundwasserabdichtungen.

Im Gegensatz zu den meteorologischen Naturgefahren sind die **klimatischen Gefahren** eine Folge von mittel- bis langfristigen Wetterphänomenen. Den Gefahren kann im Raum nicht ausgewichen werden. Das Wirkungsgebiet der Gefahren betrifft ganze Landesteile. Die Gefahren lassen sich nicht beeinflussen. Diese Gefahren haben einen direkten Bezug zu den Jahreszeiten, sie treten nicht jederzeit auf.

Die **seismischen Gefahren** rühren von den Verschiebungen innerhalb der Erdkruste her. Erdbeben treten in der ganzen Schweiz auf. Das Wirkungsgebiet lässt sich mittlräumig diffus abgrenzen. Eine Beeinflussung ist nicht möglich und Ereignisse können jederzeit eintreten.

### 1 Wind

Sturm ist eine atmosphärisch bedingte Luftbewegung von ausserordentlicher Heftigkeit. Schäden an Gebäuden werden durch die kurzzeitigen (wenige Sekunden dauernden) Böenspitzen verursacht. Die Einwirkung ist umso stärker, je grösser die Geschwindigkeit dieser Böenspitzen ausfällt und je besser die Eigenfrequenz des Gebäudes mit dem energiereichen Frequenzinhalt des Windes übereinstimmt. Es sind vor allem die Sogkräfte, welche die Ursache von Schäden



an Gebäuden darstellen. Der Anprall von fliegenden Trümmerteilen und umstürzende Bäume stellen weitere Einwirkungsarten bei Sturm dar.

### 3 Hagel

Hagel ist der Niederschlag von Eispartikeln mit mindestens 5 mm Durchmesser. Die Einwirkung durch den Hagelschlag ist umso heftiger, je grösser der Durchmesser und je kantiger die Form der Hagelkörner sind. Ist der Hagel von Sturm begleitet, so sind neben dem Dach auch die Fassaden von der Einwirkung betroffen. Ist der Hagel durch Starkregen begleitet, so kommt es



zu Überschwemmungen infolge der Verstopfung der Entwässerungseinrichtungen.

### Regen

Starkregen ist ein Niederschlag von ausserordentlicher Heftigkeit. Auf Flachdächern und Balkonen kann es zum kurzzeitigen Einstau mit stehendem Wasser kommen. Plätze werden kurzzeitig eingestaut von oberflächlich zufließendem Wasser der angrenzenden Terrainflächen und durch überschüssendes Wasser von Steildächern. Ist der Starkregen von Sturm begleitet, so füh-



ren abgebrochene Äste und Blätter zu einer Verstopfung der Einlassbauwerke der Entwässerung.

### Schnee

Schnee ist der Niederschlag in fester Form. Die Akkumulation des Schnees auf Dächern stellt eine massgebende Belastungssituation dar. Hierbei ist neben der Schnee- und allenfalls Eislast auch deren mögliche ungleichförmige Verteilung infolge Wind und unterschiedlichem Schmelzen auf dem Dach zu berücksichtigen. Massgebliche Einwirkungen ergeben sich durch



abrutschende Schneemassen und den Rückstau von Schmelzwasser.

## Wind

Beispiel eines typischen Schadenbildes infolge Sturms. An der Gebäudekante treten die höchsten Sogkräfte auf und haben hier das Fassadenblech weggerissen. Sturmschäden sind zur Hauptsache Schäden am Dach und an der Fassade durch losgerissene Elemente.



1

## Hagel

Beispiel eines typischen Schadenbildes infolge Hagel. Der Rolladen ist verbeult. Hagelschäden sind zur Hauptsache Schäden an schlagempfindlichen Materialien der Gebäudehülle wie lichtdurchlässige Kunststoffe (Lichtkuppeln, Lichtbänder), Storen und Rollläden, Bleche, Verputze über Aussen-dämmungen, ungeschützte Flachdachfolien.



2

3

## Regen

Beispiel eines typischen Schadenbildes infolge Starkregens. Der Parkettboden wurde durch Oberflächenwasser überschwemmt, welches in das Gebäude eindrang. Schäden durch Starkregen betreffen zur Hauptsache wasserempfindliche Boden- und Wandmaterialien sowie alle wasserempfindlichen Einrichtungen von Gebäuden.



4

5

## Schnee

Beispiel eines typischen Schadenbildes infolge Schneedrucks auf eine Dachkonstruktion. Schäden durch Schneedruck treten in der Schweiz hauptsächlich bei Fehlern der Bemessung und der konstruktiven Durchbildung des Tragwerkes auf. Bei der Einwirkung sind neben dem Schnee auch der Wind und der Temperaturverlauf als massgebende Einflussfaktoren zu berücksichtigen. Der Windeinfluss bewirkt eine ungleichförmige Belastung des Daches. Einsetzende Taupeperioden können die Schneedecke mit Wasser sättigen und zu einer



Verstopfung der Abflüsse führen, was wiederum erhöhte Dachlasten verursachen kann.

6

7

### 1 Allgemeines

Bauschäden zeigen vielfach ähnliche oder gleiche Schadenbilder, wie sie bei Elementarschadenerignissen entstehen. Bauschäden werden meist durch menschliches Fehlverhalten verursacht, wie Fehler bei der Planung oder Ausführung

von Bauwerken, unsachgemässe Nutzung oder mangelhafter Unterhalt. Im Gegensatz dazu entstehen Elementarschäden durch die aussergewöhnliche Heftigkeit plötzlich hereinbrechender, unberechenbarer Naturgewalten.

### 2 Baumangel

Baumängel sind ungünstige Erscheinungen an einem Bauwerk. Der Mangel besteht darin, dass dem Bauwerk eine zugesicherte oder vereinbarte Eigenschaft fehlt, die der Bauherr ohne besondere Vereinbarung in guten Treuen und den Regeln der Baukunde

entsprechend erwarten durfte. Häufig handelt es sich um tolerierbare Unregelmässigkeiten, kleine Beschädigungen, Unschönheiten und Unrichtigkeiten. Baumängel können, müssen nicht zwingend zu Bauschäden führen.

### 3 Bauschaden

Bauschäden sind ungünstige Erscheinungen oder nachteilige Veränderungen von normativ vorausgesetzten oder vertraglich vereinbarten technischen Eigenschaften. Im Allgemeinen werden anerkannte Regeln der Baukunde massiv verletzt. Häufig handelt

es sich um ungünstige Folgeerscheinungen aus Baumängeln. Bauschäden entstehen vorwiegend durch Planungs-, Ausführungs- und Überwachungsfehler. Sie können auch durch Material-, Nutzungs- und Unterhaltsfehler verursacht werden.

### 4 Elementarschaden

Elementarschäden sind auf Naturgewalten zurückzuführen, welche mit aussergewöhnlicher Heftigkeit plötzlich hereinbrechen. Typische Elementarereignisse sind: Sturm,

Hagel, Überschwemmung, Murgang, Lawinen, Schneegleiten, Schneedruck, Erdbeben, Steinschlag oder Felssturz.

### 5 Bezug zu den Bau-normen

Im Bauwesen gibt es in Bezug auf Naturgefahren eine grosse Zahl an Normen und Regelwerken an verschiedenen Stellen. Zur Förderung der Prävention werden mit dieser Publikation die einschlägigen Werke praxisnah zusammengefasst und ergänzt. Daher befindet sich im Anhang dieser Wegleitung eine ausführliche Liste der relevanten Bauproduktnormen hinsichtlich der Bemessung gegen Wind, Schnee, Hagel und Regen. Diese Normen stellen den aktuellen Stand der Technik und die Regeln der Baukunde dar. Sie dienen überdies der Verständigung. **Wind, Schnee und Hagel gelten als Einwirkungen der Tragwerksnormen des SIA (Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein) und sind**

**bei einer Bemessung von Bauten und Anlagen sowie Teilen davon (z.B. Rollläden / Storen) zu berücksichtigen.**

Die vorliegende Wegleitung ergänzt die Normen des SIA und der SNV (Schweizerische Normen-Vereinigung) sowie die Richtlinien der Fachverbände (siehe Anhang) in Bezug auf die Einwirkung und den Schutz vor meteorologischen Gefahren auf Gebäude. Es handelt sich um eine Zusammenstellung der heute geltenden Regeln der Baukunde aus verschiedenen Quellen. Insbesondere die gefahrenbezogene Zusammenstellung ist das Ziel der Wegleitung im Sinne einer Sensibilisierung und einer Hilfestellung für den Gesamtplaner.

### 6

### 7

Die folgende Tabelle zeigt den Beitrag der Fachplaner bei der Elementarschadenprävention Wind, Hagel, Regen und Schnee:

Akteure	Architekt	Ingenieur	Handwerker	Hersteller
Funktion bei Neubau	Projektverfasser Gebäudeform Materialwahl Schutzkonzept Bauleiter	Bemessung	Ausführung	Nachweis Produkteigenschaft
<b>Wind</b>	Projektverfasser: Berücksichtigt den Wind bei der Wahl von Gebäudeform und -ausrichtung  Bauleiter: Kontrolliert die Bauausführung	Berücksichtigt den Wind als äussere Einwirkung	Bemisst die Befestigungen (Dach, Fassade) entsprechend den Vorgaben des Ingenieurs / Herstellers	Weist die korrekte Befestigungsart und die Materialbeständigkeit für die geforderte Windbelastung nach
<b>Hagel</b>	Projektverfasser: Berücksichtigt den Hagel bei der Wahl von Dach- und Fassadenmaterialien  Bauleiter: Kontrolliert die Bauausführung	Berücksichtigt den Hagel als äussere Einwirkung	Setzt die entsprechenden Vorgaben um	Weist die Resistenz seines Produktes für die geforderte Hagelbelastung nach
<b>Regen</b>	Projektverfasser: Berücksichtigt den Regen bei der Gestaltung des Gebäudes und der Umgebung  Bauleiter: Kontrolliert die Bauausführung	Bemisst die Dach-, Balkon- und Platzentwässerung. Bei grossem Schadenpotenzial wird das Schutzziel entsprechend hoch angesetzt	Setzt die entsprechenden Vorgaben um	Weist die Hydraulik seines Produktes für die geforderte Regenbelastung nach
<b>Schnee</b>	Projektverfasser: Berücksichtigt den Schnee bei der Gestaltung und Materialwahl der Gebäudehülle  Bauleiter: Kontrolliert die Bauausführung	Berücksichtigt den Schnee als äussere Einwirkung	Setzt die entsprechenden Vorgaben um	Weist die Festigkeit seines Produktes für die zu erwartende Beanspruchung durch Schnee und Eis nach sowie die Tauglichkeit der Schmelzwasserabführung

Grundsätzlich ist zu vermerken, dass die Zusammenarbeit von Architekt, Ingenieur, Handwerker und Hersteller vom Entwurf bis zur Ausführung gefordert ist. Der Projektleiter muss die Verantwortung für die Bemessung an die Akteure

übertragen und die entsprechenden Nachweise einfordern. Viele Schadenfälle sind auf Nachlässigkeiten bei diesen Nachweisen oder auf Lücken im Bereich der Schnittstellen zurückzuführen.

1

Es bestehen kantonale Unterschiede in Bezug auf die Behandlung der Baugesuche und in Bezug auf die kantonalen Gebäudeversicherungen.

2

3

4

5

6

7

Arbeitsschritt	Bauherr/ Eigentümer	Projektverfasser/ Bauleiter/Ingenieur Handwerker	Baubehörde	Gebäudeversicherung
<b>Projektierung</b>	definiert seine Projektvorstellungen, macht sich Gedanken zu Schutzziele und dem zu erreichenden Schutzgrad	Projektverfasser: ermittelt die örtlichen Verhältnisse in Bezug auf Wind- und Schneebelastung, Hagelgefährdung und Regenintensität	formuliert im Baugesuchformular den geforderten Nachweis gegen Wind, Schnee, Hagel und Regen	
	prüft die Nutzungsvereinbarung auf Vollständigkeit	Projektverfasser: erstellt zusammen mit dem Bauherrn die Nutzungsvereinbarung		
		Projektverfasser: wählt das Tragwerkskonzept und umschreibt die Projektbasis		
		Ingenieur: führt die Bemessung auf Tragsicherheit durch und weist die Gebrauchstauglichkeit nach, erkundigt sich bei Herstellern über Hagel- und Sturmbeständigkeit der verwendeten Materialien		berät den Projektverfasser / Bauleiter in der Elementarschadenverhütung
<b>Baubewilligung</b>		Projektverfasser: deklariert gegenüber der Baubehörde und der Gebäudeversicherung den erreichten Schutzgrad gegen Sturm, Hagel, Schnee und Regen	nimmt von der Selbstdeklaration des Projektverfassers Kenntnis oder überprüft die eingeforderten Nachweise	kann auf Versicherungsausschlüsse hinweisen oder technische Anforderungen festlegen (kantonale Unterschiede)
<b>Bauausführung</b>	verfolgt den Baufortschritt	Handwerker: erstellt das Bauwerk gemäss den Planungsgrundlagen Bauleiter: kontrolliert die Ausführung, prüft die eingesetzten Materialien und ihre Befestigung	führt Baukontrollen durch	kann bei sensiblen Objekten Baukontrollen durchführen (kantonale Unterschiede)
<b>Bauabnahme</b>	übernimmt das Bauwerk	Projektverfasser: übergibt das Bauwerk inkl. Projektbasis, protokolliert festgestellte Mängel und ordnet deren Behebung an Handwerker: behebt die festgestellten Mängel	nimmt die Schlusskontrolle vor	versichert das Bauwerk, evtl. mit Vorbehalten

Arbeitsschritt	Eigentümer	Projektverfasser/ Bauleiter	Handwerker	Gebäudeversicherung
<b>Instandhaltung</b>	kontrolliert periodisch Entwässerungssysteme, Dach und Fassade auf äusserlich sichtbare Mängel oder delegiert diese Kontrolle an einen Fachspezialisten, erteilt Aufträge zur Mängelbehebung		nimmt die Detailprüfung vor, macht Eigentümer auf Mängel aufmerksam, führt den Auftrag zur Mängelbehebung aus	
<b>Erneuerung</b>	erteilt Fachspezialisten den Auftrag zur Bauwerkserneuerung	Projektverfasser: plant die Erneuerungsarbeiten Bauleiter: kontrolliert die Ausführung	führt die Erneuerungsarbeiten aus	
<b>Schadenereignis</b>	führt während dem Ereignis schadenmindernde Massnahmen durch			führt nach dem Ereignis die Schadenaufnahme durch
<b>Schadenbehebung</b>	veranlasst in Absprache mit der Gebäudeversicherung und der Baubehörde die Wiederherstellungsarbeiten und die notwendigen Objektschutzmassnahmen	Projektverfasser: überprüft die Projektbasis hinsichtlich des gewählten Schutzkonzeptes, passt dieses eventuell an und plant die Wiederherstellungs- und Objektschutzmassnahmen Bauleiter: kontrolliert die Wiederherstellungsarbeiten	führt die Wiederherstellungs- und Objektschutzarbeiten aus	berät den Planer in der Elementarschadenverhütung / entschädigt soweit versichert

1

2

3

4

5

6

7