

Präventionsstiftung KGV

Akteursbezogene Herleitung effektiver Massnahmen der Elementarschadenprävention an Gebäuden

Schlussbericht
30. August 2018

econcept

Forschung / Beratung / Evaluation

Gerechtigkeitsgasse 20
CH-8002 Zürich

Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften

**zh
aw**

**Life Sciences und
Facility Management**

**IUNR Institut für Umwelt und
Natürliche Ressourcen**

Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen
Campus Grüental
8820 Wädenswil

 **Risk&Safety AG**
Ingenieure in Gemeinschaft

Risk&Safety AG
Bahnhofstrasse 92
5000 Aarau

Erarbeitet durch

econcept AG, Gerechtigkeitsgasse 20, CH-8002 Zürich

Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen ZHAW, Campus Grüental, CH-8820 Wädenswil

Risk&Safety AG, Bahnhofstrasse 92, CH-5000 Aarau

Autoren/innen

Stefan von Grünigen, MA UZH in Wirtschaftswissenschaften

Urs Müller, Dr. sc. nat.

Stephanie Bade, lic. oec. publ.

Ehrfried Kölz, Dipl. Bauing. ETH

Kathrin Durizzo, BA Unibas in Wirtschaftswissenschaften

Inhalt

	Zusammenfassung	i
1	Einleitung	1
1.1	Ausgangslage und Projektauftrag	1
1.2	Forschungsansatz	2
1.3	Vorgehen	5
1.4	Berichtsstruktur	7
2	Sturmschäden an Lamellenstoren	8
2.1	Fallunterscheidungen und Entscheidungssituationen	9
2.2	Zentrale Akteure	11
2.2.1	Situation Neubau	11
2.2.2	Situation bestehende Gebäude	11
2.3	Rahmenbedingungen	12
2.4	Handlungshindernisse	13
2.4.1	Handlungshindernisse Architekt/in	15
2.4.2	Handlungshindernisse Bauherr	16
2.4.3	Handlungshindernisse Anbieter/innen	17
3	Wasserschäden an Wohngebäuden	19
3.1	Fallunterscheidungen und Entscheidungssituationen	19
3.2	Zentrale Akteure	21
3.3	Rahmenbedingungen	22
3.4	Handlungshindernisse	23
3.4.1	Handlungshindernisse Architekt/in	25
3.4.2	Handlungshindernisse Eigentümer/in und Bauherren	26
4	Schäden an Dachinstallationen und Gebäudehülle	28
4.1	Fallunterscheidungen und Entscheidungssituationen	29
4.2	Zentrale Akteure	29
4.3	Rahmenbedingungen und laufende Aktivitäten	30
4.4	Handlungshindernisse	31
4.4.1	Handlungshindernisse Besteller/in	33
4.4.2	Handlungshindernisse Anbieter/innen	34
5	Massnahmen zur Verbesserung der ESP	36
M1	Grundstücksbezogene Information (Parzellensteckbrief)	41

M2	Hinweis-Nudges bei Grundbuchauszügen	46
M3	Auslegung Naturgefahrenschutz	49
M4	Bessere Deklaration der Widerstandsfähigkeit	58
M5	Good Practice-Sammlung	63
M6	Erweiterte Ausschreibungskriterien	68
M7	Bauherrenberater/innen als Multiplikatoren	70
M8	Architekturpreis «naturgefahrensicheres Bauen»	72
M9	Spezifische Massnahmen im Bereich Solaranlagen	76
M10	Weitere Ansatzpunkte	78

6 Schlussfolgerungen 81

Anhang 84

A-1	Interviewpartner/innen	84
A-2	Literaturverzeichnis	86

Zusammenfassung

Mit welchen Massnahmen lassen sich die Akteure wirkungsvoll motivieren, freiwillige Schutzhandlungen umzusetzen, um Elementarschäden an Gebäuden zu verhindern? Diese für die Präventionsarbeit der Gebäudeversicherungen zentrale Frage wird in der vorliegenden Studie mittels eines akteursbezogenen Ansatzes beantwortet. Anhand von drei im Kontext Freiwilligkeit besonders relevanten Themen untersuchen die Autoren/innen, was die Akteure bislang daran hindert, freiwillige Schutzhandlungen auszuführen. Aus der Kenntnis dieser Handlungshindernisse werden anschliessend neun Massnahmen zur Förderung der Elementarschadensprävention entwickelt.

Akteursbezogene Analyse als Grundlage für praxistaugliche Massnahmen

Der in dieser Studie angewendete Forschungsansatz berücksichtigt, dass Schutzhandlungen immer akteurs- und kontextspezifisch sind: Ein Akteur muss in einer konkreten Situation eine bestimmte Handlung vollziehen und wird dabei von Einflussfaktoren wie seinem Umfeld, seiner Rolle, seiner Ausbildung, finanziellen Anreizen oder seiner persönlichen Motivation beeinflusst. Erst ein umfassendes Verständnis der relevanten Akteure, ihrer Handlungs- und Entscheidungssituationen und der Einflussfaktoren, welche die Ausführung der Schutzhandlungen hindern oder begünstigen, ermöglicht somit, jene Massnahmen herzuleiten, die nötig sind, um die Handlungshindernisse überwinden zu können.

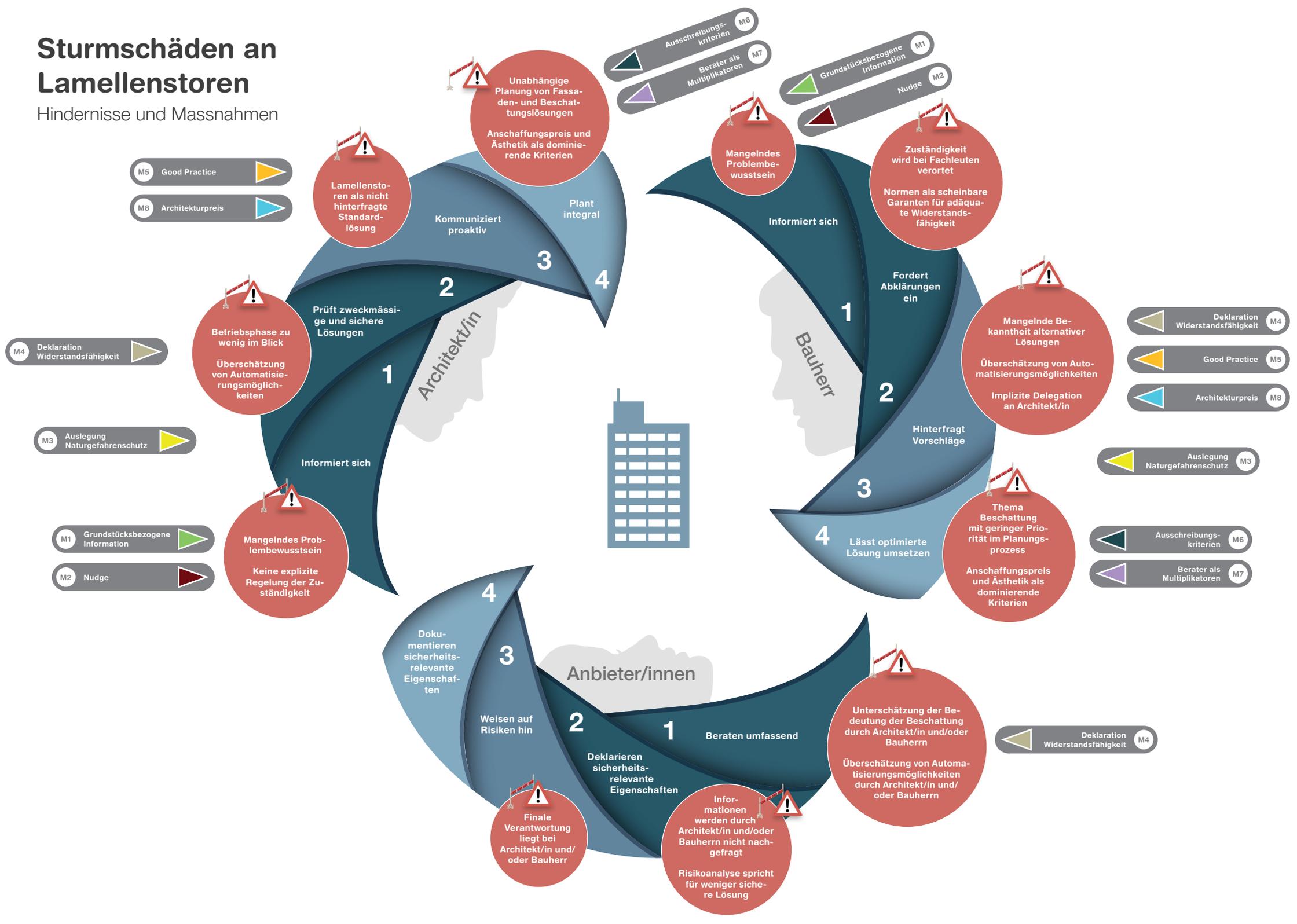
Folgende Fallbeispiele, die für die Gebäudeversicherungen von hoher Relevanz sind, sind Gegenstand der Studie:

- Vermeidung von Schäden an Lamellenstoren durch Sturm und Hagel bei Büro- und Verwaltungsgebäuden
- Vermeidung von Schäden an Wohngebäuden durch Hoch- und Oberflächenwasser
- Vermeidung von Schäden an Dachinstallationen und der Gebäudehülle

Als Resultat der durchgeführten Arbeiten liegt eine umfangreiche Analyse der drei Fallbeispiele vor. Die nachfolgenden Abbildungen fassen die wichtigsten Ergebnisse zusammen: Die nummerierten Segmente zeigen, welche Verhaltensweisen im Sinn der Elementarschadensprävention optimal wären (**Soll-Verhalten**). Die Nummern weisen auf die Abfolge im Planungs- und Bauprozess hin. Für jede Verhaltensweise bestehen unterschiedliche **Handlungshindernisse**, die in den kleinen roten Kreisen genannt werden. Die Pfeile stellen die entwickelten **Massnahmen** dar, mit welchen die Handlungshindernisse überwunden werden können. Die einzelnen Elemente werden in der Studie detailliert hergeleitet und beschrieben.

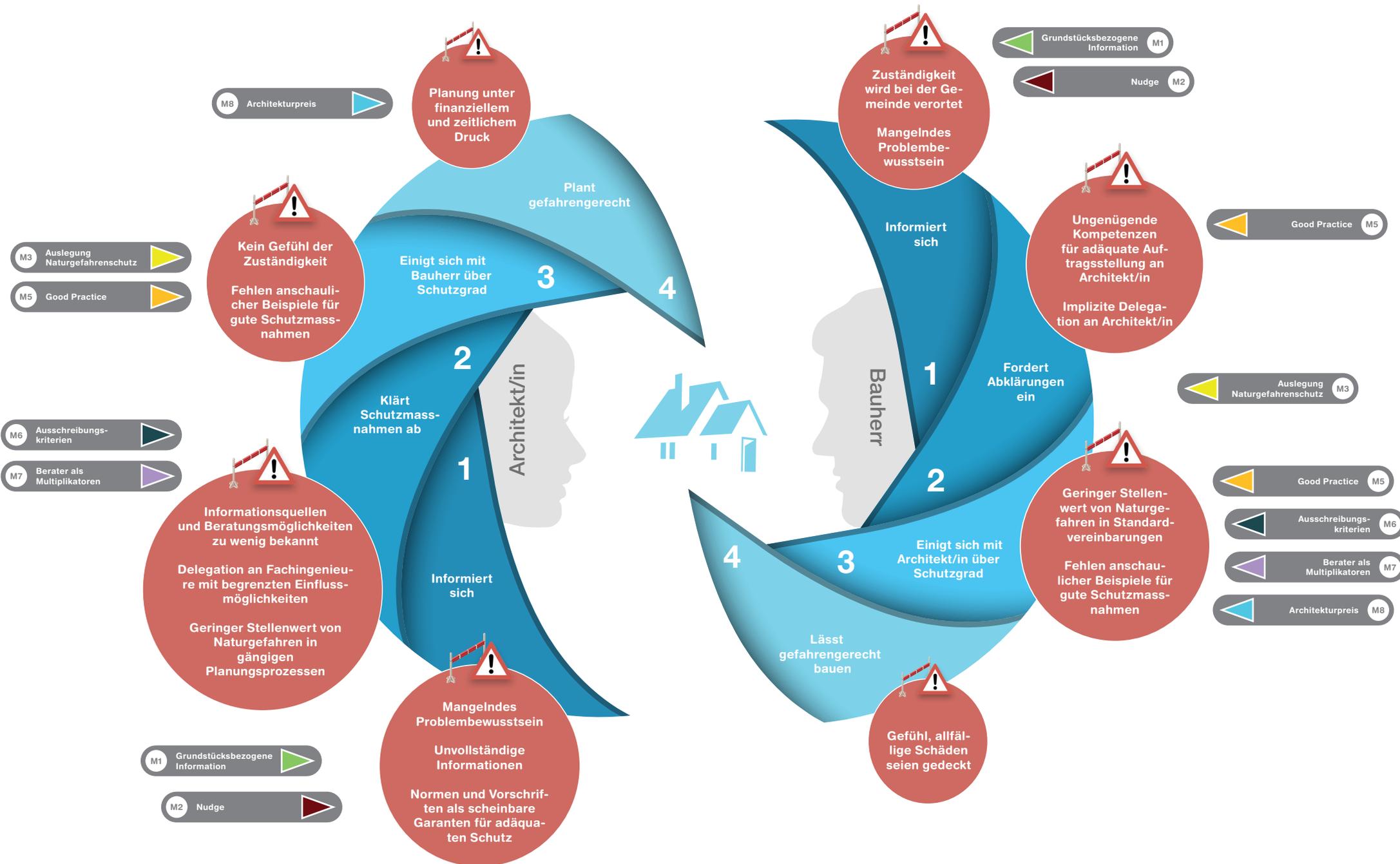
Sturmschäden an Lamellenstoren

Hindernisse und Massnahmen



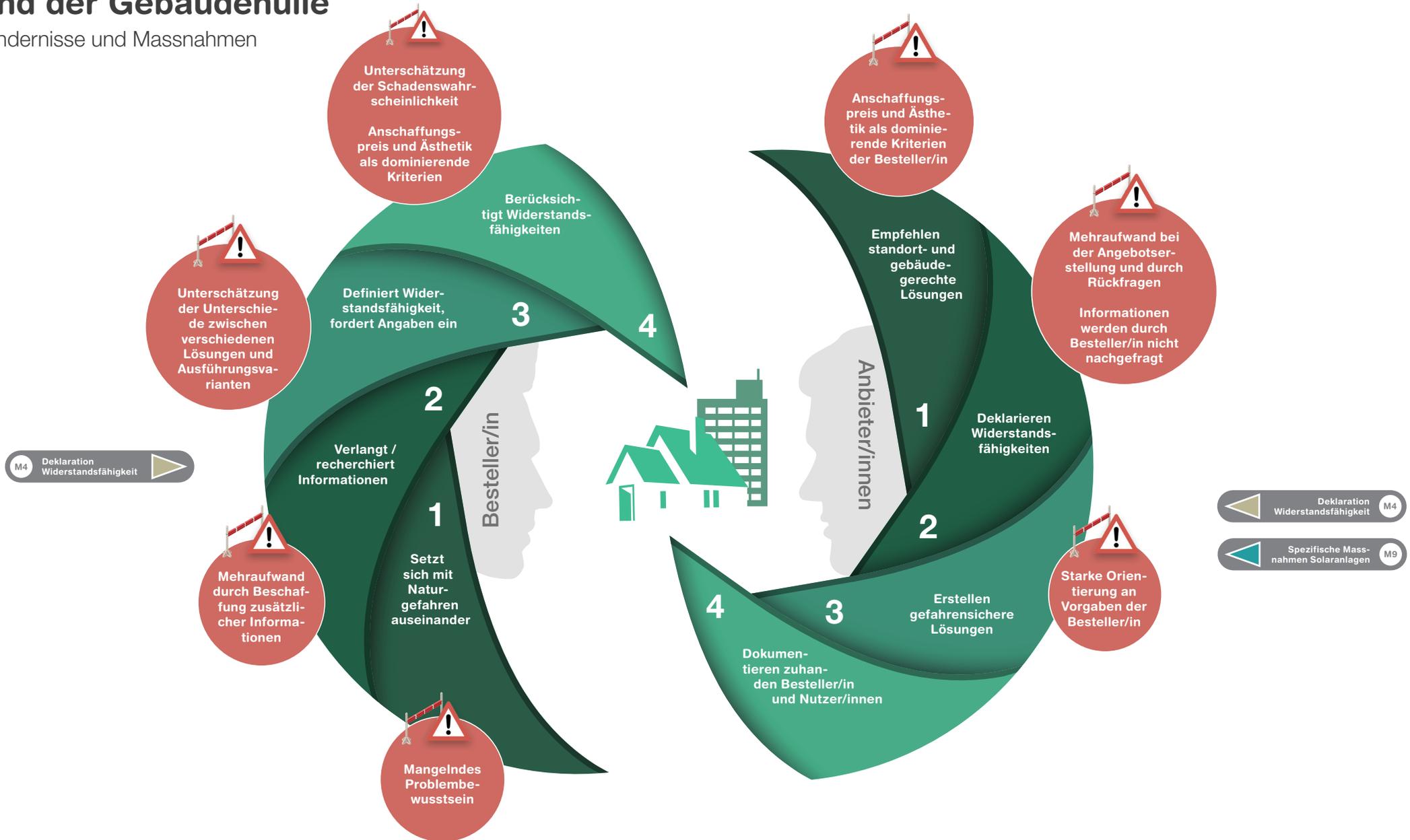
Wasserschäden an Wohngebäuden

Hindernisse und Massnahmen



Schäden an Dachinstallationen und der Gebäudehülle

Hindernisse und Massnahmen



Massnahmenkonzepte zur Verbesserung der Elementarschadenprävention

Die entwickelten Massnahmenkonzepte sind in den drei Grafiken den Handlungshindernissen zugeordnet, bei welchen sie ansetzen. Ausser den Massnahmen M4 und M9, die spezifisch auf die Naturgefahren Sturm, Hagel und Schnee bzw. Sturm ausgelegt sind, zielen die Massnahmen bewusst auf alle Naturgefahren.

Nebst den neun nachfolgend beschriebenen, ausgearbeiteten Massnahmenkonzepten weist die Studie auf weitere interessante Ansatzpunkte hin, welche jedoch aus verschiedenen Gründen in der vorliegenden Studie nicht vertieft werden konnten. Im Hauptbericht sind diese unter M10 zusammengefasst.

M1 Grundstücksbezogene Information

Vielen Akteure wissen nicht, wie sie an die Informationen zur spezifischen Gefährdungslage eines betreffenden Grundstücks gelangen können. Auch betreiben sie hierfür kaum Aufwand, da das Bewusstsein sowohl für die Gefährdung als auch für die eigene Verantwortung und die eigenen Einflussmöglichkeiten auf das Ausmass des Schutzes fehlt. Die Massnahme M1 setzt deshalb dort an, wo sich Akteure ohnehin und unabhängig vom Thema Naturgefahren über ihr Grundstück informieren: Bei den kantonalen Web-GIS-Portalen. Ziel ist, dass die Akteure automatisch über Informationen zu Naturgefahren «stolpern», auch ohne dass sie diese aktiv suchen. Grundstücksabfragen in diesen Portalen sollen neu eine automatisierte und parzellenscharfe Information über die potenzielle Gefährdung eines Grundstücks durch Naturgefahren auslösen. Idealerweise werden die Informationen zu Naturgefahren in einem Parzellensteckbrief ausgegeben, der sämtliche für Eigentümer/innen, Bauherren und Planende relevanten Informationen zu einem Grundstück enthält (Altlasten, ÖREB etc.). Der Parzellensteckbrief verweist zudem auf weitere Informationsquellen wie z.B. die Webseite schutz-vor-naturgefahren.ch, womit zusätzlich Informationen zu Schutzzielen und Schutzhandlungen vermittelt werden.

M2 Nudge

Diese Massnahme setzt bei den gleichen Handlungshindernissen wie M1 an, nimmt jedoch den Weg über amtliche Grundbuchauszüge. Beim Bezug eines amtlichen Grundbuchauszugs werden die Akteure angestossen, zum betreffenden Grundstück das Gefährdungspotenzial durch Naturgefahren abzuklären. Der «Nudge» kann in Form gedruckter oder digitaler Information erfolgen. Ein solcher Nudge liesse sich auch in die Web-GIS-Portale integrieren, sollte Massnahme M1, bei welcher die Ausgabe von Informationen automatisch erfolgt, nicht realisierbar sein.

M3

Auslegung
Naturgefahrenschutz

Mit der Auslegung Naturgefahrenschutz soll ein niederschwelliges Instrument für Architekten/innen geschaffen werden, mit welchem diese Naturgefahren frühzeitig und umfassend in den Planungsprozess aufnehmen können. Das Instrument unterstützt bei der Abschätzung der parzellenspezifischen Gefährdung, der Festlegung von Schutzziele gemäss Empfehlungen der Planat¹, der Übersetzung von Ereignissen in Einwirkungen am Gebäude, der Abschätzung von Schäden und Reparaturbedarf sowie der Bestimmung verhältnismässiger Schutzmassnahmen. Mit dem Instrument können die Architekten/innen Outputs erstellen, welche sich an die Bauherren richten und als Grundlagen für Entscheidungen betreffend Schutzmassnahmen dienen. Die Massnahme steigert somit das Problembewusstsein sowohl bei Architekten/innen als auch bei den Bauherren, führt zu einer besseren Integration von Naturgefahren in die Planungsprozesse und verbessert die Entscheidungsgrundlagen bezüglich Schutzmassnahmen.

M4

Deklaration
Widerstandsfähigkeit

Je nach Standort, Umgebung und Art eines Gebäudes sind Hülle und Ausseninstallatio- nen in unterschiedlichem Mass durch Hagel, Wind und Schnee gefährdet. Produkte, Sys- teme und Ausführungsvarianten müssen daher standort- und gebäuderecht ausgelegt werden, entweder durch ausreichend widerstandsfähige Materialien und Montagen oder durch zusätzliche Schutzmassnahmen wie z.B. Hagelschutzgitter für Lichtkuppeln oder automatisiertes Einziehen von Storen bei Wind und Hagel². Dies gelingt in der Praxis nicht immer. M4 sieht daher vor, die Widerstandsfähigkeit gegenüber Hagel, Wind und/oder Schnee in Ausschreibungen/Devisierungen und Angeboten (besser) zu dekla- rieren. Konkret bedeutet dies, dass die Hagelwiderstandsklasse von Fassaden sowie die Hagel- und Windwiderstandsklasse von Lamellenstoren in Ausschreibungen und Angebo- ten angegeben wird. Bei Solaranlagen soll neben Hagelwiderstandsklasse und Schnee- last auch ausgewiesen werden, ob die Anlage auf die standort- und gebäudespezifischen Windlasten ausgelegt wurde. Besonders wichtig ist dabei, die Widerstandsfähigkeit in Bezug zu den möglichen Ereignisstärken zu setzen, damit der Besteller das Angebot besser einordnen kann. Mit der Massnahme wird somit das Problembewusstsein gesteigert und das Kriterium der Widerstandsfähigkeit bei der Wahl von Lösungen, Produkten und Ausführungsvarianten gestärkt.

¹ Nationale Plattform Naturgefahren

² Die kantonalen Gebäudeversicherungen bieten über die VKF das Tool «Hagelschutz – einfach automatisch» als Mittel für den automatisierten Hagelschutz bei Storen an.


 M5 Good Practice

Bei Architekten/innen, Fachingenieuren/innen und Bauherren besteht ein Mangel an Handlungswissen, insbesondere betreffend Beispiele guter, verhältnismässiger Lösungen des Objektschutzes. Mit der Massnahme wird eine anschauliche Zusammenstellung wichtiger, gut gelöster bauplanerischer Präventionsmassnahmen gegen Elementarschäden erstellt. Für Architekten/innen kann eine solche Good Practice-Sammlung eine Quelle der Inspiration sein, wie Objektschutz umgesetzt werden kann. Gut gestaltetes und übersichtliches Anschauungsmaterial erleichtert es den Architekten/innen zudem, Bauherren zu sensibilisieren und ihnen aufzuzeigen, wie sich Naturgefahren auswirken können, wie ihnen mit Objektschutzmassnahmen begegnet werden kann und welche Mehraufwände dies bedeuten würde. Um die Bedeutsamkeit der Objektschutzmassnahmen aufzuzeigen, sind die guten Lösungen ergänzt durch Bilder typischer Schadensfällen (Was kann passieren?) und der Veranschaulichung der Wahrscheinlichkeit, selber betroffen zu werden (Wie oft kann es mich treffen?).


 M6 Ausschreibungs-kriterien

Auch diese Massnahme setzt beim Problem an, dass viele Architekten/innen von sich aus nicht ausreichend an die Berücksichtigung von Naturgefahren denken. Ein vielversprechender Weg dies zu ändern, führt über die Ausschreibungsunterlagen. Da aber auch Bauherren nur ungenügend sensibilisiert sind, gilt es zunächst, diese anzustossen. Deshalb sollen Vorlagen, an welchen sich Bauherren bei der Erstellung von Ausschreibungsunterlagen orientieren, um Aufforderungen zur Berücksichtigung der Gefährdungssituation und der Abklärung von Schutzmassnahmen erweitert werden. Dies betrifft sowohl Vorlagen auf überregionaler Ebene (SIA, allenfalls Vorlagen, die in Aus- und Weiterbildungen verwendet/abgegeben werden) wie auch Vorlagen, die bei öffentlichen und grossen privaten Bauherren in Verwendung sind.


 M7 Berater als Multiplikatoren

Bauherrenberater/innen unterstützen Bauherren bei der Projektentwicklung und Projektsteuerung. Sie sind dadurch in viele und insbesondere auch grosse Projekte involviert und können zu einem sehr frühen Zeitpunkt und teilweise noch vor den Architekten/innen Einfluss auf ein Projekt nehmen. Know-how in Projekte einzubringen, ist ihr Kerngeschäft. Besitzen Bauherrenberater Knowhow bzgl. Naturgefahren, fliesst dies durch sie in eine Vielzahl von Projekten ein und überträgt sich auf die weiteren Involvierten. Daraus resultiert die Idee, Bauherrenberater/innen als Multiplikatoren für Naturgefahren-Knowhow zu gewinnen. Die Massnahme beinhaltet die Sensibilisierung und Weiterbildung von Bauherrenberatern/innen durch Referate und Inputs an geeigneten Tagungen und Treffen.


 M8 Architekturpreis

Mit dem Architekturpreis «naturgefahrnsicheres Bauen» soll sowohl bei Architekten/innen wie auch bei Bauherren ein Anreiz geschaffen werden, Naturgefahren besser zu berücksichtigen und dem Objektschutz einen höheren Stellenwert einzuräumen. Die Umsetzung der Massnahme kann daraus bestehen, einen Architekturpreis neu zu lancieren oder einen bestehenden, etablierten Preis um Kriterien zum Objektschutz zu erweitern. Für Architekten/innen bestünde der Anreiz aus der Auszeichnung und Publikation, sowie dem monetären Wettbewerbspreis. Für Bauherren könnte die Auszeichnung sowohl Reputation wie auch ein verstärktes Sicherheitsgefühl bedeuten. Längerfristig dient auch diese Massnahme der Sensibilisierung: Architekten/innen nehmen über die Beurteilungskriterien des Architekturpreises wahr, dass das Thema Elementarschadenprävention eine Bedeutung hat. Gleiches passiert, wenn in Architekturzeitschriften die ausgezeichneten Objekte publik gemacht werden. Schliesslich führt der Wettbewerb auch dazu, an Good Practice-Beispiele zu gelangen.


 M9 Spezifische Massnahmen Solaranlagen

Neben der Massnahme M4 «Bessere Deklaration der Widerstandsfähigkeit», bei welcher es neben Solaranlagen auch um die Gebäudehülle und Dach-Installationen generell geht, wurden im Bereich Solaranlagen weitere Ansatzpunkte identifiziert, um zukünftig windbedingte³ Schäden besser vermeiden zu können. Mit einer Analyse von Schadensfällen und/oder der Auslegungspraxis können die konkreten Fehlerquellen identifiziert und Massnahmen entsprechend ausgerichtet werden. Auch können die Anbieter/innen stärker in die Pflicht genommen werden, wenn Anlagen falsch ausgelegt wurden. Ähnliche Massnahmen sind auch für andere Anlagen/Installationen denkbar.

Weiteres Vorgehen und Umsetzung

Um Schutzhandlungen zu begünstigen, die auf Freiwilligkeit basieren, liegt aus unserer Sicht das beste Kosten-Nutzen-Verhältnis bei Massnahmen, denen die Akteure in der Handlungssituation automatisch begegnen, über die sie praktisch «stolpern». Bei der Entwicklung von neuen Instrumenten, wie beispielsweise auch der von uns vorgeschlagenen Auslegung Naturgefahrnschutz oder der Grundstücksbezogenen Information, muss daher auf eine gute Verankerung in den etablierten Handlungsabläufen und Kontaktpunkten der Akteure geachtet werden. Unsere Analyse der Handlungs- und Entscheidungssituationen bietet hierfür eine erste Grundlage, indem relevante Handlungsschritte (wie beispielsweise die Konsultation von GIS-Portalen für Erstinformationen) und einflussreiche Organisationen (wie beispielsweise die Fachverbände der Anbieter oder den SIA) genannt werden.

³ Die Auslegung bezüglich Hagel- und Schnee bereitet vergleichsweise weniger Probleme, da entsprechend klassifizierte bzw. zertifizierte Produkte gewählt werden können. Die VKF bietet Prüfung und Klassifizierung bzgl. Hagel an. Das Institut für Solartechnik SPF bietet in Zusammenarbeit mit der VKF ein Prüfverfahren und Zertifikat für schneereiche Gebiete an.

Bei der Planung und Umsetzung von Massnahmen zur Förderung freiwilliger Schutzhandlungen sollte die Koordination mit anderen Aktivitäten (z.B. von KGV, SIA, Bund, Kantone etc.) eine hohe Priorität erhalten, da die derzeit grosse Dynamik im Umfeld der Elementarschadensprävention dazu führt, dass sich der Bedarf und auch die Rahmenbedingungen laufend verändern. Mit Blick auf die Umsetzung der hier vorgeschlagenen Massnahmenkonzepte führt die kontinuierliche Berücksichtigung und Abstimmung der laufenden Entwicklungen deshalb idealerweise zu einer Bündelung der Kräfte.

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage und Projektauftrag

Freiwillige Schutzhandlungen sind ein wichtiges Element der Elementarschadenprävention (ESP) an Gebäuden. Der aktuelle Stand der Forschung wie auch die Erfahrungen der KGV zeigen, dass heute jedoch noch nicht im erwünschten Mass freiwillige Schutzhandlungen ergriffen werden, um Gebäude vor Naturgefahren zu schützen.

Die Präventionsstiftung der KGV hat über die 7. Ausschreibung «Kommunikation für einen wirksamen Gebäudeschutz» Erkenntnisse gewonnen, wie die Bereitschaft gefördert werden kann, freiwillige Schutzmassnahmen gegen Naturgefahren zu ergreifen. Dies nicht zuletzt vor dem Hintergrund, dass die potenzielle Schadenshöhe aufgrund einer Zunahme extremer Wetterereignisse, der Steigerung der betroffenen Werte (es wird mehr und teurer gebaut) sowie vermehrter Exponiertheit in gefährdeten Gebieten (erhöhte Dichte) in Zukunft zunehmen wird. Auch stehen architektonische Trends teilweise in Verbindung mit höheren Schadensrisiken, so z.B. die grösseren Fensterflächen und weniger widerstandsfähigere Aussenhüllen. Durch die zunehmende Verbreitung von Solaranlage, Lüftungen und Wärmepumpen sind die Gebäude heute ausserdem mit mehr Ausseninstallationen bestückt, die durch Wind, Hagel und Schnee gefährdet sein können.

Die Erkenntnisse der 7. Ausschreibung wurden im Rahmen eines umfassenden Aktionsplans konkretisiert und teilweise bereits umgesetzt. Die Arbeiten der 9. Ausschreibung der Präventionsstiftung zur Kosten/Nutzen-Bilanz von Präventionsmassnahmen liefern zudem nützliche Hinweise, um die für die KGV interessanten Schutzhandlungen auszuwählen und zu untersuchen, wie sie ermöglicht werden können.

Damit die konkreten Handlungshindernisse der einzelnen Akteure identifiziert und mit geeigneten Massnahmen effektiv überwunden werden können, sind aus Sicht der KGV die bisherigen Aktivitäten und Erkenntnisse zu ergänzen. Um effektiv auf die Ausführung der relevanten Schutzhandlungen hinwirken zu können, müssen die zentralen Akteure, ihre Handlungsmöglichkeiten und die Situationen der Handlungsausführung bekannt sein, weil die konkreten Schutzhandlungen immer akteurs- und kontextspezifisch sind. Für effektive Präventionsmassnahmen ist es deshalb wichtig, die Akteure, bei welchen eine Verhaltensänderung grosse positive Auswirkungen verspricht, gezielt im Rahmen ihrer Möglichkeiten anzusprechen. Eine solche akteursbezogene Herleitung effektiver Präventionsmassnahmen wurde von der Präventionsstiftung der KGV als erforschungsrelevante Vertiefung der 7. Ausschreibung beurteilt und das Konsortium econcept, ZHAW, Risk and Safety mit der Erarbeitung einer entsprechenden Studie beauftragt. Das Projekt verfolgt deshalb die folgenden beiden Hauptzielsetzungen:

1. Weshalb ergreifen die Akteure die relevanten Schutzhandlungen in den konkreten Situationen nicht? Welches sind die Handlungshindernisse?

2. Mit welchen Massnahmen können die Akteure zu den Schutzhandlungen motiviert werden?

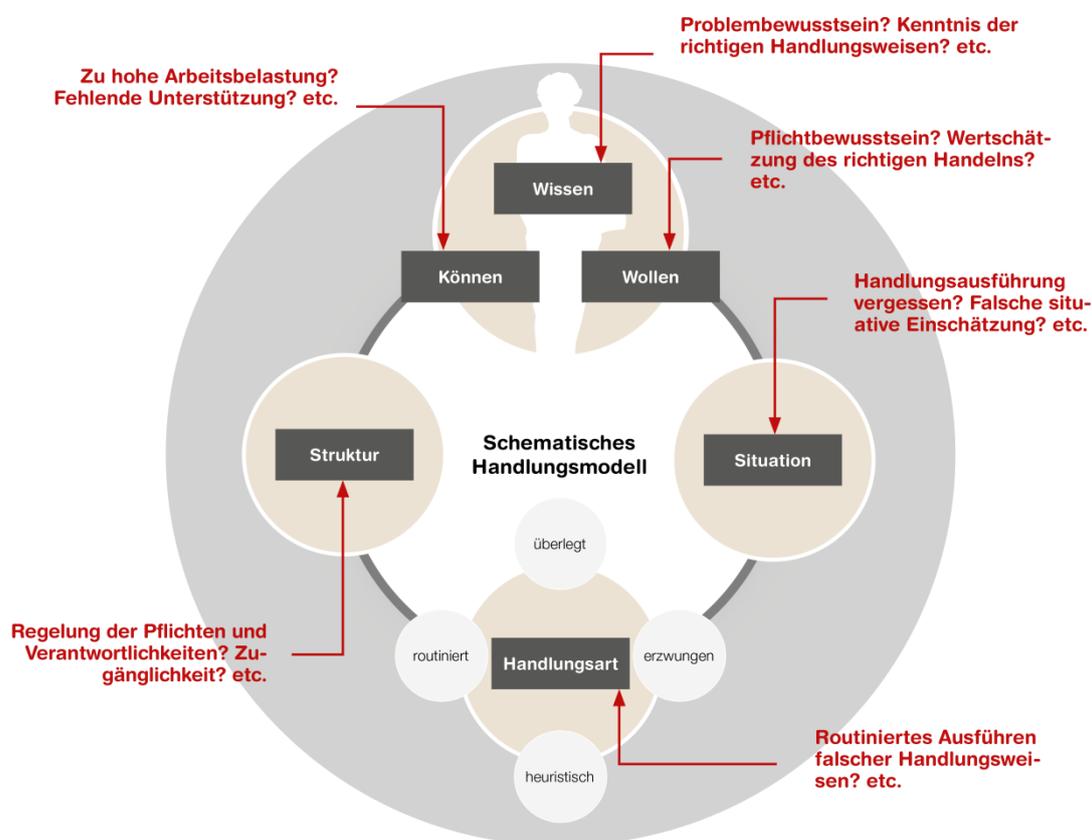
1.2 Forschungsansatz

In dieser Studie wird ein akteursbezogener Forschungsansatz angewendet, der berücksichtigt, dass eine Schutzhandlung immer von einem konkreten Akteur in einer bestimmten Situation vollzogen wird. Um beantworten zu können, weshalb Akteure nicht im Sinne der Elementarschadenprävention handeln, ist somit ein umfassendes Verständnis der Akteure, ihrer Handlungs- und Entscheidungssituationen und der Einflussfaktoren, welche die Ausführung der Schutzhandlungen hindern, nötig. Die Kenntnis der Handlungshindernisse ermöglicht in der Folge, jene Massnahmen herzuleiten, durch welche die Ausführung der Schutzhandlungen begünstigt werden kann. Diese Art eines akteursbezogenen Forschungsansatzes wurde bislang noch nicht im Kontext der Elementarschadenprävention angewendet und verspricht deshalb relevante neue Erkenntnisse, wie die Elementarschadenprävention effektiver gestaltet werden kann.

Die Analyse der Akteure basiert auf einem schematischen Handlungsmodell (Figur 1), welches die wesentlichen Einflussfaktoren, die das Handeln eines Akteurs prägen, in Beziehung zu einander setzt (vgl. Müller & Bättig-Frey 2017). Das angewendete Modell lehnt sich an das sozialpsychologische Modell «Wollen – Können – Tun» von Artho et al. (2012) an, erweitert dieses jedoch um Erkenntnisse insbesondere aus der Strukturationstheorie (vgl. Müller 2007) und den Behavioral Economics (vgl. Kahneman 2012). Dank den Ergänzungen kann die Wechselbeziehung von Individuum und sozialer Struktur sowie der Einfluss situativer Effekte auf das Handeln präziser gefasst werden (vgl. Barden 2015, Thaler & Sunstein 2008). Der Handlungsprozess kann somit differenzierter und realistischer abgebildet werden, als wenn – wie im Modell «Wollen – Können – Tun» – davon ausgegangen wird, dass Verhalten ausschliesslich geplant bzw. beabsichtigt verläuft. Entsprechend lassen sich auch wirkungsvollere Massnahmen herleiten, um auf das Handeln der Akteure einzuwirken (vgl. Müller & Wilhelm 2017). Im Folgenden soll das Modell kurz erläutert werden:

Jede Handlung eines Akteurs ist beeinflusst durch das, was er **weiss** (insbesondere Problemwissen, Handlungswissen und Wissen über die Wirksamkeit seiner Handlungen), durch das, was er **will** (seine Motivation aufgrund seiner Werte und Normen) und durch das, was der Akteur **kann** (seine Fähigkeiten und Fertigkeiten). Führt ein Akteur eine Schutzhandlung nicht aus, kann dies daran liegen, dass er die Handlung nicht kennt, sie nicht tun will oder sie nicht tun kann. Je nach der dominanten Hürde, aufgrund derer eine Handlung nicht ausgeführt wird, sind andere Massnahmen zu ergreifen, um den Akteur effektiv unterstützen zu können. Motivationskampagnen bleiben fruchtlos, wenn das Handlungswissen fehlt, Handlungswissen nützt nichts, wenn Fähigkeiten trainiert werden müssen usw.

Die inneren Faktoren Wissen, Wollen und Können stehen bei jeder Handlung in einer Beziehung zu den externen Faktoren Situation und Struktur. Erst wenn diese mitberücksichtigt werden, können Handlungen bzw. Nicht-Handlungen richtig verstanden werden. Veranschaulichen lässt sich dies beispielsweise an der Schutzhandlung «Storen bei Hagel hochziehen»: Ein Akteur, zum Beispiel der Hauswart, kann die Absicht gefasst haben, beim nächsten Hagelereignis die Storen hochzuziehen. Der Hauswart **weiss**, was zu tun ist, er **will** es tun und er **könnte** es auch. Aber dennoch kann es passieren, dass er die Storen vor dem Hagelereignis nicht hochzieht, weil er die Handlung vergisst. Wissen, Können und Wollen sind in diesem Fall grundsätzlich gegeben, was aber fehlt, sind zum Beispiel Erinnerungshilfen, welche die konkrete Handlungssituation beeinflussen.

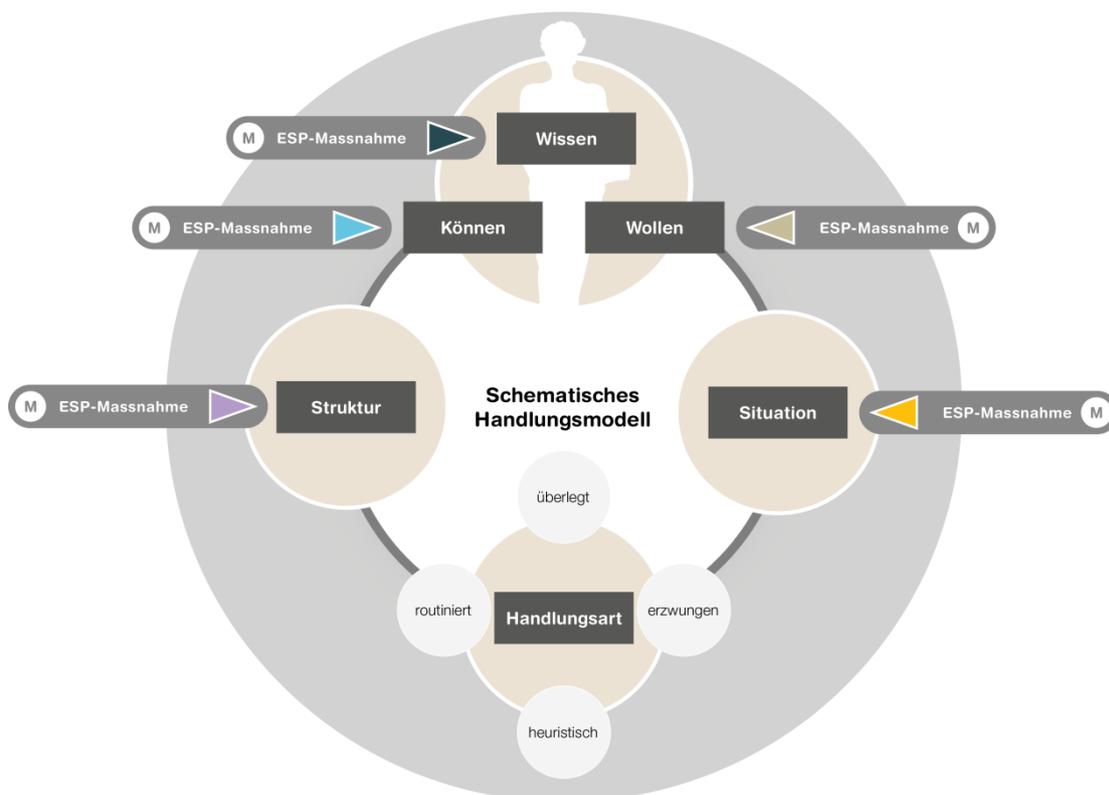


Figur 1: Handlungsmodell zur akteursbezogenen Analyse von Handlungshindernissen

Entscheidenden Einfluss auf das Handeln der Akteure nehmen ferner die strukturellen Bedingungen, innerhalb derer das Handeln stattfindet. Dies lässt sich wiederum an der Schutzhandlung «Storen hochziehen» veranschaulichen: Ist das Hochziehen der Storen im Pflichtenheft des Hauswarts verankert und ein allfälliges Unterlassen sanktioniert, wird die Handlungsausführung wahrscheinlicher. Oder werden in ein Gebäude hagelresistente Storen eingebaut, erübrigt es sich ganz, die Storen hochzuziehen. Dabei beeinflussen die Strukturen das Handeln erst, wenn sie von den Akteuren verinnerlicht sind. Dies lässt sich am Beispiel des von der Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen (VKF) publizierten Hagelregisters illustrieren: Das Hagelregister (als Beispiel eines Strukturelements) ermöglicht den planenden Akteuren, hagelresistente Storen auszuwählen. Ohne

das Register würden diese Informationen fehlen. Ist das Hagelregister bei den Akteuren aber nicht bekannt (Wissen), nimmt es keinen Einfluss auf das Handeln, obwohl es existiert.

Im Handlungsmodell wird zudem unterschieden, ob Handeln bewusst, heuristisch (d.h. einem nicht rational bewussten «Bauchgefühl» folgend), routiniert oder erzwungen erfolgt. Jede dieser Handlungsarten verlangt nach anderen Massnahmen, um das Handeln beeinflussen zu können. Routinen oder emotionale «Bauchentscheide» können nur schwer mittels rationalen Argumenten beeinflusst werden.



Figur 2: Schematische Darstellung möglicher Ansatzpunkte zur Handlungsmotivation

Das verwendete Handlungsmodell erlaubt somit im Sinne einer Forschungsheuristik, die Vielzahl der handlungsbeeinflussenden Faktoren zu strukturieren und ihr Zusammenspiel anschaulich zu machen. Das Modell erlaubt jedoch von sich aus keine Aussage, welcher Faktor in welcher Ausprägung für ein bestimmtes Handeln prägend bzw. entscheidend ist. Um zu solchen Erklärungen zu kommen, muss das Handlungsmodell zunächst in konkrete Fragestellungen operationalisiert werden, mittels welcher anschliessend die Akteursanalysen durchgeführt werden können. So kann beispielsweise der Faktor Wissen bei der hier untersuchten Anwendung auf Schutzhandlungen gegen Naturgefahren in Unterfaktoren wie Systemwissen über Naturgefahrenereignisse, das Problembewusstsein möglicher Risiken, soziales Wissen zu Normen und Regeln, Handlungswissen, was getan

werden kann, und Wirksamkeitswissen über das Potenzial der Schutzhandlungen operationalisiert werden. Für jeden dieser Unterfaktoren sind passende Fragestellungen zu entwickeln, die schliesslich in den Gesprächen mit den Akteuren Aufschluss darüber geben, weshalb die untersuchte Schutzhandlung nicht ausgeführt wird. Die Herausforderungen der angewendeten Akteursanalyse besteht somit zum einen darin, das Modell richtig zu operationalisieren, zum anderen, eine ausreichende Anzahl an Akteuren zu analysieren, um zu verallgemeinerbaren Aussagen zu gelangen (vgl. Kapitel 1.3 Vorgehen).

Der Ansatz der Akteursanalyse erlaubt schliesslich, Massnahmen herzuleiten, mit welchen die Handlungshindernisse überwunden werden können (Figur 2). Die Art einer Massnahme ergibt sich dabei aus den handlungsbeeinflussenden Faktoren, welche als Hindernisse identifiziert wurden. Ergab die Akteursanalyse beispielsweise, dass Schutzhandlungen aufgrund eines Wissensdefizits ausbleiben, muss grundsätzlich mit Informationsmassnahmen angesetzt werden. Aus der Akteursanalyse kann zudem ausgesagt werden, was die Massnahme beinhalten (beispielsweise welche Art an Informationen) und in welcher Situation der Akteur ihr begegnen muss (an welchem Ort Akteure beispielsweise über eine Information «stolpern» sollten), damit die Massnahme wirkt. Dadurch sind die wesentlichen Eckdaten gegeben, um eine Massnahme konkret zu gestalten.

1.3 Vorgehen

Unter Verwendung des Handlungsmodells wurden in der vorliegenden Studie die folgenden Untersuchungen durchgeführt:

- *Analyse der Akteure, Handlungsmöglichkeiten und -situationen:* Massnahmen wirken nur dann, wenn sie auf den handelnden Akteur, die von ihm auszuführende konkrete Schutzhandlung und die konkreten Situationen ausgerichtet sind. Dabei sind die Akteure aufgrund ihrer Voraussetzungen, Motive und Interessen zu differenzieren. Für diese Auslegeordnung und die Operationalisierung des Handlungsmodells in akteursbezogene Fragestellungen wurden eine umfassende Literaturanalyse und explorative Interviews mit fünf Experten/innen der Elementarschadenprävention durchgeführt. Die Ergebnisse wurden mit der Begleitgruppe ergänzt und validiert.
- *Analyse der Handlungshindernisse:* Handlungshindernisse, welche dazu führen, dass die Akteure die Schutzhandlungen in konkreten Situationen nicht ergreifen, müssen identifiziert und hinsichtlich ihres Einflusses beurteilt werden. Aus dem schematischen Handlungsmodell und den Interviews mit Experten/innen wurden Leitfragen abgeleitet, über welche die Einflussfaktoren auf das Handeln bzw. auf das Unterlassen einer Schutzhandlung bei den Akteuren erfragt werden konnten. Insgesamt wurden in diesem Schritt 17 Vertreter/innen der Akteursgruppen befragt.
- *Herleiten von Massnahmen zur Handlungsmotivation:* Aufgrund der identifizierten Handlungshindernisse wurden die Massnahmen hergeleitet, mit welchen die Akteure situationsspezifisch zum Ausführen der Schutzhandlungen unterstützt werden kön-

nen. Um aus der Anzahl möglicher Massnahmen auf jene zu kommen, welche versprechen, effektiv zu sein, wurden Massnahmenentwürfe in Interviews mit 14 Vertreter/innen der Akteursgruppen an ihren Möglichkeiten und Bedürfnissen gespiegelt.

Dieser Forschungsansatz wird auf konkrete und für die Gebäudeversicherungen besonders relevante Fallbeispiele angewendet. Die Auswahl der Fallbeispiele basierte auf einer Aufarbeitung verfügbarer Informationen und dem Stand der Forschung, welche in einem Vorprojekt bereits durchgeführt wurde (vgl. Literaturliste im Anhang) sowie eingehenden explorativen Gesprächen mit der Begleitgruppe und Experten/innen in einer frühen Phase des Projektes. Aufgrund dieser Vorarbeiten wurden folgende Fallbeispiele ausgewählt:

- 1 Vermeidung von Schäden an Lamellenstoren durch Sturm und Hagel bei Büro- und Verwaltungsgebäuden
- 2 Vermeidung von Schäden an Wohngebäuden durch Hoch- und Oberflächenwasser
- 3 Vermeidung von Schäden an Dachinstallationen und der Gebäudehülle

Massgebend für die Auswahl der Fallbeispiele war einerseits die Bedeutung für die Gebäudeversicherungen (Schadenssumme, Schadenshäufigkeit) sowie die Relevanz freiwilliger Schutzhandlungen beim jeweiligen Thema. Zudem wurde angestrebt, mit der Wahl der Fallbeispiele eine möglichst breite Palette von Akteuren abdecken zu können.

Im Folgenden gehen wir kurz auf einige in den Fallbeispielen verwendete Begriffe ein:

- *Schutzhandlung*: Als Schutzhandlung definieren wir eine konkrete Handlung eines Akteurs, die den Schaden verhindern oder verringern kann. In diesem Projekt untersuchen wir nur freiwillige Schutzhandlungen, d.h. der Akteur ist frei, die Schutzhandlung durchzuführen oder nicht (z.B.: Eigentümer lässt den Lichtschacht bei einem bestehenden Gebäude erhöhen, obwohl er dazu nicht verpflichtet ist).
- *Handlungs- bzw. Entscheidungssituation*: Situation, in welcher sich der Akteur zum Zeitpunkt seiner Entscheidung für oder gegen eine Schutzhandlung befindet. Für uns von Interesse sind jene Situationen, in welchen die relevanten Schutzhandlungen ergriffen werden sollten bzw. in welchen die Wahrscheinlichkeit am höchsten ist, dass dies getan wird (z.B. nach einem Schadensfall).
- *Zentrale Akteure*: Akteure, die die relevante Schutzhandlung ausführen oder in Auftrag geben sollen (z.B. Eigentümer, der die Erhöhung der Lichtschächte in Auftrag geben muss). Zentral bedeutet hier, dass wir nicht alle möglichen Akteure untersuchen können, sondern nur jene, die über einen bedeutenden Handlungseffekt verfügen.
- *Fallunterscheidung*: Schutzhandlungen, Entscheidungssituationen und Akteure können je nach bestehenden Voraussetzungen und Eigenschaften der Gebäude unterschiedlich sein. Die wichtigsten Unterschiede werden zur Strukturierung der Beispiele verwendet.

1.4 Berichtsstruktur

Der Bericht ist in zwei Teile aufteilt:

- *Teil 1: Fallbeispiele und Handlungshindernisse:* Die Kapitel 2-4 beschäftigen sich mit den drei ausgewählten Fallbeispielen. Die Analyse umfasst Fallunterscheidungen, die zentralen Akteure sowie aktuelle Rahmenbedingungen und laufende Aktivitäten. Basierend auf der Analyse können wir pro Fallbeispiel und Akteur Handlungshindernisse identifizieren.
- *Teil 2: Massnahmenkonzepte und Schlussfolgerungen:* Das Kapitel 5 widmet sich konkreten Massnahmen zur Verbesserung der Elementarschadensprävention. Dabei wird jeweils auf die Handlungshindernisse aus Teil 1 Bezug genommen, welche durch die Massnahme überwunden werden sollen. Das Kapitel 6 schliesst den Bericht mit Schlussfolgerungen und Empfehlungen zuhanden der KGV.

2 Sturmschäden an Lamellenstoren

Das erste Fallbeispiel beschäftigt sich mit Schäden an Lamellenstoren bei Sturm oder Hagel, wobei wir uns hier auf Büro- und Verwaltungsgebäude beschränken. Einfamilienhäuser (EFH) werden nicht berücksichtigt: Einerseits, weil die Schutzhandlungen bei EFH aus Sicht der Experten weniger greifen und andererseits, weil sich das zweite Fallbeispiel (vgl. Kapitel 3) explizit mit kleineren und mittleren Wohngebäuden befasst. Markisen / Sonnenstoren, Sonnensegel oder ähnliche Vorrichtungen zur Beschattung werden ebenfalls nicht berücksichtigt, da diese in der Regel nicht durch die Gebäudeversicherung versichert werden.

Abhängig von der Länge der Lamellen und dem gewählten Produkt vermögen Lamellenstoren Windgeschwindigkeiten zwischen 45 und 90 km/h Stand zu halten, neue Produkte auch bis zu 120 km/h. Solche Windgeschwindigkeiten treten je nach Region, Standort und Höhe des Gebäudes unterschiedlich häufig auf. So sind beispielsweise Gebäude in der dicht überbauten Stadt Zürich sehr viel seltener hohen Windgeschwindigkeiten ausgesetzt als einzelstehende Gebäude in den Föhntälern. Für das Auftreten von windbedingten Schäden sind folglich die folgenden Punkte entscheidend:

- *Grösse der Fensterfläche:* Je grösser die Fensterflächen, desto grösser auch die Lamellen und die Abstände zwischen den Führungsschienen, wodurch die Windwiderstandsfähigkeit abnimmt. Zudem dauert es bei grossen Fensterflächen länger, bis im Ereignisfall alle Storen eingefahren sind, auch weil bei einer grossen Anzahl Storen-antrieben das Einfahren gestaffelt werden muss, um das System nicht zu überlasten.
- *Höhe des Gebäudes:* Je höher, desto grösser tendenziell die Windlasten und damit die Schadensanfälligkeit von Lamellenstoren.
- *Produkteigenschaften:* Je niedriger die Windwiderstandsklasse der Storen, desto anfälliger sind die Storen gegenüber Windschäden. Zum einen aufgrund der geringeren Widerstandsfähigkeit selbst. Zum anderen, weil im Falle von Automatisierungen Storen mit niedrigen Widerstandsklassen wegen der Böenspitzen bereits bei relativ geringen Windgeschwindigkeiten eingefahren werden müssen. Dies führt dazu, dass Storen auch bei Sonnenschein durch die Automatik eingefahren und die Automatik deswegen durch die Nutzenden tendenziell eher übersteuert, verstellt oder blockiert wird (vgl. weiter unten). Alle gängigen Lamellenstoren sind gegenüber Hagel anfällig.

Lamellenstoren müssen zum Schutz vor Schäden bei starkem Wind und bei Hagel eingezogen werden. Dass die Nutzenden von Bürogebäuden und/oder Hauswarte dies mittels manueller Steuerungen erledigen, ist allenfalls während der Arbeitszeiten denkbar. Wobei in der Praxis nicht davon auszugehen ist, dass derartige Aufgaben konsequent wahrgenommen werden.

Automatisierungen im Zusammenspiel mit Warnsystemen (Windwächter, Hagelwarnsystem) dürften bei den meisten Gebäuden sehr viel besser als Menschen sicherstellen,

dass die Storen in Gefahrensituationen hochgefahren werden. Hagelwarnsysteme funktionieren dabei sehr zufriedenstellend: Die Storen werden erfolgreich bei Hagel eingefahren und Falsch-Warnungen kommen ausschliesslich bei schlechtem Wetter vor, so dass etwaiges unnötiges Einfahren der Storen wegen Hagelwarnungen von den Gebäudenutzenden nicht als störend wahrgenommen wird. Anders ist dies beim Wind:

- Je nach Produkt und Breite der Lamellen muss die Auslösung bereits bei relativ geringen Windgeschwindigkeiten erfolgen, damit die Storen bei Auftreten der schadensverursachenden Geschwindigkeiten vollständig eingezogen sind.
- In der Praxis werden teilweise nicht genügend Windwächter verbaut oder nicht optimal positioniert.

Das Einfahren auch bei ungefährlichen Wetterlagen stört die Gebäudenutzenden, insbesondere bei sonnigem Wetter. Dies kann dazu führen, dass die Steuerungen durch die Nutzenden verstellt oder die Windwächter blockiert werden. Zudem sollen Storen bei sonnigem Wetter das Aufheizen der Gebäude verhindern. Fahren sie bei sonnigem Wetter ein, heizen sich die Gebäude auf, mit negativen Wirkungen auf Raumklima, Nutzbarkeit und Arbeitsplatzqualität. Somit ist mit Blick auf Wind derzeit unklar, ob Automatisierungslösungen für alle Gebäude technisch machbar sind, welche in der Praxis sowohl einen adäquaten Schutz vor Schäden als auch eine hohe Nutzungsqualität gewährleisten können. Insofern kann die Automatisierung mit Blick auf Wind eine Scheinsicherheit suggerieren.

Fassadenbauart und Beschattung sind aufeinander abzustimmen. Bei hohen, exponierten Gebäuden mit grossen Glasflächen können Lamellenstorenlösungen an technische Grenzen stossen, so dass andere Beschattungslösungen und/oder Fassadenkonzepte geprüft werden sollten, um Schäden zu verhindern.

2.1 Fallunterscheidungen und Entscheidungssituationen

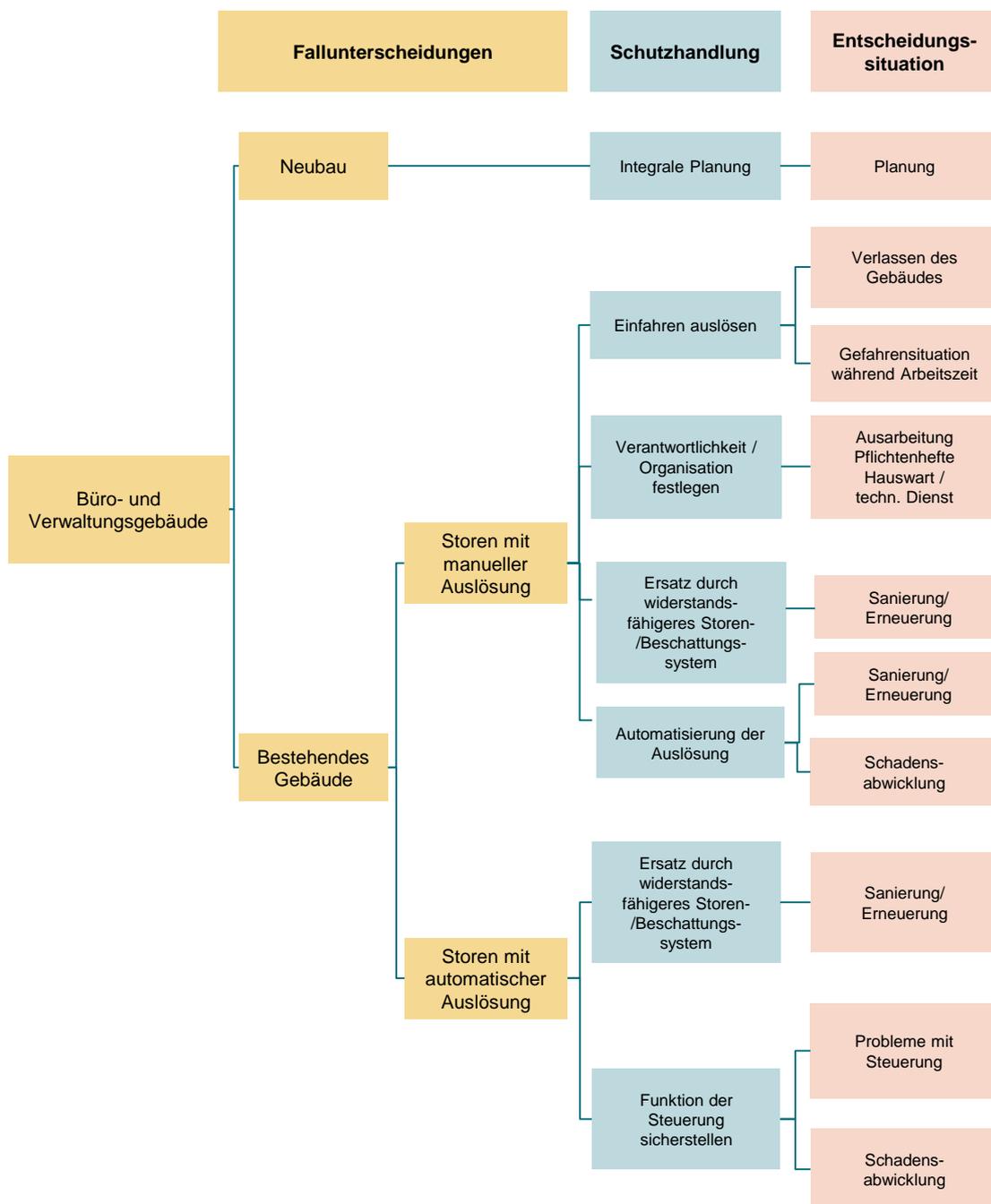
Je nachdem, ob es sich bei Büro- und Verwaltungsgebäuden um ein bestehendes Gebäude oder einen Neubau handelt und ob die Storen manuell gesteuert oder allenfalls automatisiert⁴ sind, unterscheiden sich die Akteure und ihre möglichen Schutzhandlungen. Jeder Kontext ergibt spezifische Schutzhandlungen, vom manuellen Hochziehen/Auslösen der Storen durch den Hauswart bis hin zum Automatisieren durch Planende oder die Eigentümer.

Der Entscheid für oder gegen eine Schutzhandlung findet immer in einem bestimmten Handlungskontext statt. Dieser Kontext, hier Entscheidungssituationen genannt, ist für die Entwicklung der Massnahmen (vgl. Kapitel 5) von grosser Bedeutung. Naturgemäss

⁴ Unter der Annahme, dass Automatisierungen mit Blick auf windbedingte Schäden bisher nicht den erhofften Nutzen bringen, verliert die Unterscheidung zwischen dezentral gesteuerten elektrischen und manuellen Storen an Bedeutung. Zur Vermeidung von Hagelschäden ist die Möglichkeit der Automatisierung jedoch weiterhin zu verfolgen, weswegen die Fallunterscheidung beibehalten wird.

sind für die ESP jene Situationen von Interesse, in welchen die Wahrscheinlichkeit am höchsten ist, dass die Schutzhandlung ergriffen wird.

Die nachfolgende Graphik zeigt die Fallunterscheidungen (gelb), die Schutzhandlungen (blau) sowie die Entscheidungssituation (rot) in der Übersicht.



econcept

Figur 3: Übersicht über Fallunterscheidungen (gelb), Schutzhandlungen (blau) und Entscheidungssituation (rot) im Fallbeispiel «Sturmschäden an Lamellenstoren bei Büro- und Verwaltungsgebäuden».

2.2 Zentrale Akteure

Basierend auf dem oben dargestellten Schema haben wir die zentralen Akteure identifiziert und untersucht. Bei der Analyse muss zwischen den Situationen «Neubau» und «bestehendes Gebäude» unterschieden werden.

2.2.1 Situation Neubau

Bei Neubauten kann mit der Wahl einer möglichst sicheren Beschattungslösung das Schadensrisiko für viele Jahre nachhaltig gesenkt werden. Dabei gilt es, das geeignete Fassaden- und Beschattungskonzept – sowie im Falle von Lamellenstoren: das Storensystem – die Bedienungselemente und die Automatisierungslösungen auszusuchen. Ausschlaggebend in diesem Prozess sind drei zentrale Akteure:

- *Architekt/in oder Fachplaner/in*: Bei Neubauten und Erneuerungen von Bürogebäuden sind in der Regel Architekten/innen und/oder Fachplaner/innen involviert. Sie bereiten die Entscheidung der Bauherren vor, indem sie Vorschläge machen, Angebote einholen, diese zuhanden der Bauherren weiterleiten und Empfehlungen abgeben. Gleichzeitig richten sie sich stark an den Wünschen und Anforderungen der Bauherren aus.
- *Bauherr*: Der Bauherr entscheidet abschliessend über die Beschattungs- und Storenlösung. Im Idealfall formuliert er Anforderungen zuhanden des/der Architekten/in betreffend Nutzung, Licht und Raumklima, welche für Beschattungs- und Storenlösungen relevant sind. In der Praxis kann und tut dies nur ein Teil der Bauherren (insbesondere professionelle Bauherren), in allen anderen Fällen werden Lösungen auf Basis der Vorschläge der Architekten/innen entwickelt.
- *Anbieter/innen*: Sie sind die eigentlichen Know-how-Tragenden für ihre Produkte. Sie kennen die Widerstandsfähigkeit ihrer Produkte, das Schadensgeschehen sowie Defizite von Automatisierungslösungen tendenziell besser als Architekten/innen und Bauherren. Insbesondere bei grossen Projekten werden sie zu einem frühen Zeitpunkt beigezogen, auch da die Beschattungslösung kostenrelevant ist. Zusammenarbeit oder Austausch mit den Fassadenplaner/innen findet allerdings kaum statt. Die Anbieter/innen können Vor- und Nachteile verschiedener Lösungen aufzeigen, die Auswahl treffen jedoch Architekt/in und Bauherr. Nicht in den Auswahlprozess involviert sind in aller Regel Elektriker/innen, obwohl sie Automatisierungslösungen einbauen. Auch Bauingenieure/innen spielen bei der Auswahl von Storenlösungen keine Rolle.

2.2.2 Situation bestehende Gebäude

Ausser nach einem Schaden oder wenn eine altersbedingte Erneuerung ansteht, ist die Hagel- und Windwiderstandsfähigkeit von Lamellen und Führungssystemen (Schiene, Bändern, Halterungen) bei bestehenden Gebäuden in der Praxis kaum veränderbar. Dies bedeutet, dass nur noch durch organisatorische Massnahmen und Anpassungen durch nachträgliche Elektrifizierung, Zentralisierung oder Automatisierung auf die Sicherheit

Einfluss genommen werden kann. Zentral sind bei bestehenden Gebäuden daher jene Akteure, welche die Storen bedienen, welche Vorgaben zur Bedienung machen und/oder welche merken, dass die Storen in Gefahrensituationen eventuell nicht hochgefahren sind. Dies sind insbesondere:

- *Bewirtschaftende / Verwaltende / Zentrale Dienste*: Sie kümmern sich um alles, was mit Vermietung und Nutzung in Zusammenhang steht, sind aber auch für den Gebäudeunterhalt (Reinigung, Instandhaltung, kleinere Reparaturen) und Werterhalt verantwortlich. Manchmal werden diese Aufgaben auch von den *Eigentümer/innen* übernommen.
- *Hauswarte*: Führen Reinigungs-, Instandhaltungsarbeiten und kleinere Reparaturen aus, meist eigenverantwortlich. Sie sind nebst den Nutzenden am häufigsten im Gebäude oder auf der Parzelle. Sie kennen häufig die Schwachstellen des Gebäudes und das Verhalten der Nutzer/innen.
- *Gebäudenutzende*: Bei manuellen Storen können sie durch ein angepasstes Verhalten Schäden verhindern. Bei schlecht funktionierenden Automatisierungen sind sie die Leidtragenden.

Eine eher untergeordnete Rolle spielen bei den organisatorischen Massnahmen oft die *Eigentümer/innen*. Sie können allerdings Bewirtschaftende und Verwaltende mit Schutzhandlungen beauftragen und verfügen – je nach Situation – über ein Mitsprache- oder Entscheidungsrecht.

2.3 Rahmenbedingungen

Alle gängigen Lamellenstoren sind aufgrund ihrer Bauweise durch Wind und Hagel gefährdet. Ihr Schutz wird daher in den SIA Normen⁵ behandelt: Ein Teil des Schutzes wird durch organisatorische Massnahmen sichergestellt, indem die Storen bei Überschreitung der zulässigen Windgeschwindigkeiten und bei Hagel hochgefahren werden müssen. Die Norm SIA 342 enthält Empfehlungen zur standortgerechten Wahl der Windwiderstandsklasse. Vorgaben zur erwünschten Hagelwiderstandsfähigkeit von Bauteilen werden voraussichtlich erst mit der laufenden Revision der Norm SIA 261/1 aufgenommen.⁶ Ferner haben die Gebäudeversicherungen gemeinsam mit SRF Meteo ein Hagelvorwarnsystem entwickelt, mithilfe dessen Storen im Gefährdungsfall automatisch hochgefahren werden können. Windwarnsysteme sind bereits deslängeren erhältlich, jedoch funktionieren sie in der Praxis bisher nicht immer zufriedenstellend.

⁵ SIA 261, 261/1, 342.

⁶ Unverbindliche Empfehlungen zum Hagelschutz finden sich im Hagelregister der VKF, jedoch sind im Produktregister keine Lamellenstoren erfasst.

2.4 Handlungshindernisse

Damit Schutzhandlungen ergriffen und Schäden minimiert werden, müssen die Akteure ein bestimmtes Verhalten an den Tag legen. Aus Sicht der ESP kann dieses erwünschte Verhalten als Soll-Verhalten bezeichnet werden. Dem gegenüber gestellt ist das reale Verhalten der Akteure. Das Ziel von Massnahmen ist es, möglichst viele Akteure zum Soll-Verhalten zu bewegen. Um wirkungsvolle Massnahmen zu entwickeln, müssen wir allerdings die Hürden kennen, die dazu führen, dass sich die Akteure aus Sicht ESP nicht optimal verhalten. Diese Hürden bezeichnen wird hier als **Handlungshindernisse** und markieren sie mit einem Ausrufezeichen (sowohl in der Abbildung als auch bei den Ausführungen den nachfolgenden Kapiteln).

Die nachfolgende Abbildung fasst die Verhaltensanalyse der zentralen Akteure (Architekt/in, Bauherr, Anbieter/in) zusammen. Die nummerierten Segmente des Kreises zeigen pro Akteur, welche Verhaltensweisen im Sinn der Elementarschadensprävention optimal wären (Soll-Verhalten). Die Nummern weisen auf die Abhängigkeit und zeitliche Abfolge der Verhaltensweisen hin. Für jeden Schritt bestehen unterschiedliche Handlungshindernisse, die in den kleinen roten Kreisen kurz beschrieben sind. Eine längere Beschreibung des Soll-Verhaltens und der Handlungshindernisse folgt in den anschliessenden Kapiteln 2.4.1 bis 2.4.3.

Die nachfolgend genannten Handlungshindernisse beziehen sich ausschliesslich auf Verhaltensweisen, die aus unserer Sicht **mit freiwilligen Massnahmen beeinflussbar** sind. Handlungshindernisse, die nicht mit freiwilligen Massnahmen beeinflussbar sind, werden nicht genannt.

Handlungshindernisse

Sturmschäden an Lamellenstoren



2.4.1 Handlungshindernisse Architekt/in

*Soll-Verhalten im Schritt 1: **Informiert sich.** Architekt/in informiert sich über die Gefährdung durch Hagel und lässt zumindest grob mögliche Windlasten schätzen, insbesondere bei hohen Gebäuden und exponierten Standorten.*

- ⚠ **Mangelndes Problembewusstsein:** Die Relevanz von Storenschäden, die Umsetzungsprobleme von organisatorischen Lösungen und Automatisierungen sowie alternative Lösungen sind zu wenig bekannt. Weil die Automatisierung von Storen mittels Windwächter mindestens bei Neubauten praktisch Standard ist und weil Hagel seitens der Architekten/innen oft nicht als problematisch eingestuft wird, gilt die Gefährdung von Storen häufig als gelöstes Problem.
- ⚠ **Keine explizite Regelung der Zuständigkeit:** Architekten/innen fühlen sich nicht in der Pflicht, Hagel- und Windschäden zu vermeiden und haben hierfür auch wenig finanzielle Anreize. Sie orientieren sich stark an den Kundenbedürfnissen, d.h. an den Angaben der Bauherren. Das kann dazu führen, dass Dinge vernachlässigt werden, welche der Bauherr, z.B. mangels Wissen, nicht einfordert. Die Sicherheit von Storenlösungen wird in zu grossem Masse der Nutzungsphase zugeordnet.

*Soll-Verhalten im Schritt 2: **Prüft zweckmässige und sichere Lösungen.** Architekt/in prüft, ob Beschattungslösungen und Automatisierungen zweckmässig und sicher sind. Von den Anbietern/innen der Storen werden die nötigen Informationen eingefordert.*

- ⚠ **Betriebsphase zu wenig im Blick:** Ein wichtiger Punkt scheint zu sein, dass bei Planung und Auswahl von Storen- oder Beschattungslösungen zu wenig bis in den Alltag hineingedacht wird oder werden kann. Zu wenig wird überlegt, ob ein Einfahren der Storen in allen Gefahrensituationen gewährleistet ist und ob die Funktionsweise der Steuerungen eine zweckmässige Beschattung und ein störungsfreies Arbeiten ermöglichen.
- ⚠ **Überschätzung von Automatisierungsmöglichkeiten:** Umsetzungsprobleme von organisatorischen Lösungen und Automatisierungen sind zu wenig bekannt, gerade bezüglich Wind.

*SOLL-Verhalten im Schritt 3: **Kommuniziert proaktiv.** Architekt/in kommuniziert proaktiv gegenüber Bauherren und wählt mit ihnen gemeinsam die Fassaden- und Beschattungslösung aus.*

- ⚠ **Lamellenstoren als nicht hinterfragte Standardlösung:** Lamellen-Storen als Standardlösung werden von keiner Seite in Frage gestellt.

SOLL-Verhalten (Schritt 4): **Plant integral.** Architekt/in plant integral mit Blick auf Raumklima, störungsfreies Arbeiten und Gefahrensicherheit. Anforderungen werden den Anbietern/innen kommuniziert.

- ⚠ **Unabhängige Planung von Fassaden- und Beschattungslösungen:** Beschattungslösungen werden unabhängig von Fassaden und Fenstern geplant. Eine integrale und damit optimale Planung findet nicht statt.
- ⚠ **Anschaffungspreis und Ästhetik als dominierende Kriterien:** Tendenziell Fokus auf Ästhetik, Lichtverhältnisse in den Innenräumen und Einbruchschutz. Wind- und Hagelwiderstand sind hingegen eher nachgelagerte Themen. Zudem können durch die Wahl eines günstigeren, weniger widerstandsfähigeren Lamellenstorsystems *scheinbar* unabhängig von anderen Eigenschaften des Gebäudes auch in einer späten Projektphase noch Einsparungen realisiert werden, beispielsweise um anderweitig entstandene Mehrkosten auszugleichen.

2.4.2 Handlungshindernisse Bauherr

SOLL-Verhalten (Schritt 1): **Informiert sich.** Der Bauherr setzt sich mit Naturgefahren auseinander und erkennt das Schadenspotential bei den Beschattungslösungen.

- ⚠ **Mangelndes Problembewusstsein:** Fehlendes Bewusstsein für das Schadenspotential von Wind und Hagel einerseits und andererseits für die Umtriebe und temporären Nutzungseinschränkungen (durch Aufwärmen des Gebäudes), die ein Schaden an Lamellenstoren mit sich bringen kann und die nicht durch die Gebäudeversicherung gedeckt sind.

SOLL-Verhalten (Schritt 2): **Fordert Abklärungen ein.** Der Bauherr fordert aktiv eine möglichst sichere und auch bei Wind möglichst gut funktionierende Beschattungslösung ein und beauftragt den/die Architekten/in mit den notwendigen Abklärungen

- ⚠ **Zuständigkeit wird bei Fachleuten verortet:** Der Bauherr sieht Zuständigkeit bei Fachleuten, nimmt an, dass «automatisch» gefahrensicher gebaut wird.
- ⚠ **Normen als scheinbare Garanten für adäquate Widerstandsfähigkeit:** Die Einhaltung der Normen wird als Garantie für angemessen widerstandsfähige Lösungen wahrgenommen.

SOLL-Verhalten (Schritt 3): **Hinterfragt Vorschläge.** Der Bauherr hinterfragt Vorschläge bzgl. Sicherheit und Funktionalität der Lamellenstoren und verlangt gegebenenfalls alternative Lösungen.

- ⚠ **Mangelnde Bekanntheit alternativer Lösungen:** Alternative Lösungen sind noch wenig verbreitet und entsprechend bei den Bauherren auch wenig bekannt.
- ⚠ **Überschätzung von Automatisierungsmöglichkeiten:** Die Probleme mit automatischer Windsteuerungen und der mögliche negative Einfluss auf die Nutzen-

den sind wenig bekannt. Mit einer Automatisierung wird das Problem als gelöst wahrgenommen.

- ⚠ **Implizite Delegation an Architekt/in:** Beschattung ist nur eines von vielen Themenfeldern, mit denen der Bauherr sich auseinandersetzen sollte und wahrscheinlich kein Kernthema für den Bauherrn. Dadurch erfolgt eine implizite Delegation der Thematik an den/die Architekten/in. Da die Delegation nicht explizit ist, fühlt sich der Architekt/ die Architektin nicht zuständig (vgl. oben).

*SOLL-Verhalten (Schritt 4): **Lässt optimierte Lösungen umsetzen.** Fassade und Beschattungslösung gewährleisten ein gutes Raumklima, störungsfreies Arbeiten und eine angemessene Gefahrensicherheit*

- ⚠ **Thema Beschattung mit geringer Priorität im Planungsprozess:** Die Beschattung hat insgesamt eher geringe Priorität im Planungsprozess.
- ⚠ **Anschaffungspreis und Ästhetik als dominierende Kriterien:** Dies gilt auch für die Bauherren (vgl. Handlungshindernis Architekt/in).

2.4.3 Handlungshindernisse Anbieter/innen

*SOLL-Verhalten (Schritt 1): **Beraten umfassend.** Anbieter/innen thematisieren die Wind- und Hagelwiderstandsfähigkeit in Beratungs- oder Verkaufsgesprächen.*

- ⚠ **Unterschätzung der Bedeutung der Beschattung durch Architekt/in und/oder Bauherrn:** Die Anbieter/innen erhalten nur wenig Möglichkeiten, ihr Knowhow umfassend einzubringen. Ihre Vorschläge finden nur begrenzt Beachtung.
- ⚠ **Überschätzung von Automatisierungsmöglichkeiten durch Architekt/in und/oder Bauherrn:** Architekten/innen und Bauherren nehmen an, dass dank Automatisierungen alles möglich ist. Die Kommunikation der technischen Grenzen bei gleichzeitigem Wunsch, die eigenen Produkte zu verkaufen, ist herausfordernd.

*SOLL-Verhalten (Schritt 2): **Deklarieren sicherheitsrelevante Eigenschaften.** In Offerten prominente Deklaration der Hagel- und Windwiderstandsfähigkeit und ab welcher Windgeschwindigkeit die Automatik die Storen einfährt.*

- ⚠ **Informationen werden durch Architekt/in und/oder Bauherrn nicht nachgefragt:** Deklarationen führen zu Mehraufwand, auch aufgrund von Rückfragen. Werden diese Informationen nicht explizit nachgefragt, besteht wenig Anreiz diesen Aufwand zu tätigen.

- ⚠ **Risikoanalyse spricht für weniger sichere Lösung:** Wirtschaftlichkeitsrechnungen, welche die Schadensdeckung berücksichtigen, können zur Wahl einer weniger widerstandsfähigen Lösung führen.

*SOLL-Verhalten (Schritt 3): **Weisen auf Risiken hin.** Anbieter/innen weisen Architekt/in und/oder Bauherr auf erhöhte Risiken von ausgeschriebenen/bestellten Lösungen hin.*

- ⚠ **Verantwortung liegt bei Architekt/in und/oder Bauherr:** Die Thematisierung der Gefahrensicherheit nach der Auftragserteilung oder in der Ausschreibungsphase führen zu Mehraufwand für die Anbieter/innen (z.B. erstellen von Varianten) und bergen die Gefahr, den Wünschen der potentiellen Käufer/innen nicht zu entsprechen. Varianten und Inputs der Anbieter/innen sind nicht immer erwünscht.

*SOLL-Verhalten (Schritt 4): **Dokumentieren sicherheitsrelevante Eigenschaften.** Anbieter/innen dokumentieren zuhanden der späteren Eigentümer/innen und Nutzer/innen die Widerstandsfähigkeiten und Funktionsweisen der automatischen Steuerungen.*

Zu diesem SOLL-Verhalten wurden keine Handlungshindernisse identifiziert.

3 Wasserschäden an Wohngebäuden

Im Fallbeispiel «Vermeidung von Schäden an Wohngebäuden durch Hoch- und Oberflächenwasser» werden Schäden thematisiert, welche durch eine vergleichsweise geringe Wasserhöhe (zum Beispiel 10 cm über Terrain) in **kleineren und mittleren Wohngebäuden** verursacht werden können. Extremere Überflutungsereignisse stehen nicht im Kern der Betrachtung.

Die Vermeidung von Schäden kann grundsätzlich durch folgende Kategorien von Schutzmassnahmen erreicht werden:

- Massnahmen an der Grundstücksgrenze, die den Eintritt von Wasser auf ein Grundstück verhindern (integrales Schutzkonzept).
- Massnahmen am Gebäude, die den Eintritt von Wasser in ein Gebäude verhindern. Es können abdichtende von abschirmenden Massnahmen unterschieden werden.
- Nasse Vorsorge im Gebäude, bei welcher der Wassereintritt toleriert, aber die Nutzung im Gebäude umorganisiert wird und/oder wasserunempfindliche Materialien verwendet werden, damit kein Schaden entsteht.

Sind bauliche Lösungen nicht möglich oder sinnvoll, können **organisatorische Schutzhandlungen** in Erwägung gezogen werden, die aber ebenfalls zu planen sind. Die Alarmorganisation kann Evakuierungspläne beinhalten in Zonen, in denen eine Abschirmung nicht möglich ist. Durch die Alarmorganisation ist auch die Inbetriebnahme mobiler Schutzmassnahmen zu regeln.

Handlungen auf Ebene der Raumplanung, Normen oder Gesetze werden hier nicht berücksichtigt, da der Fokus auf freiwillige Schutzhandlungen gelegt wird. Auf Unterhaltmassnahmen gehen wir ebenfalls nicht ein, da die Planung präventiver Massnahmen im Vordergrund steht.

3.1 Fallunterscheidungen und Entscheidungssituationen

Im Fallbeispiel ist zu unterscheiden zwischen bestehenden Bauten und Neu- oder Umbauten (vgl. nachfolgende Graphik).

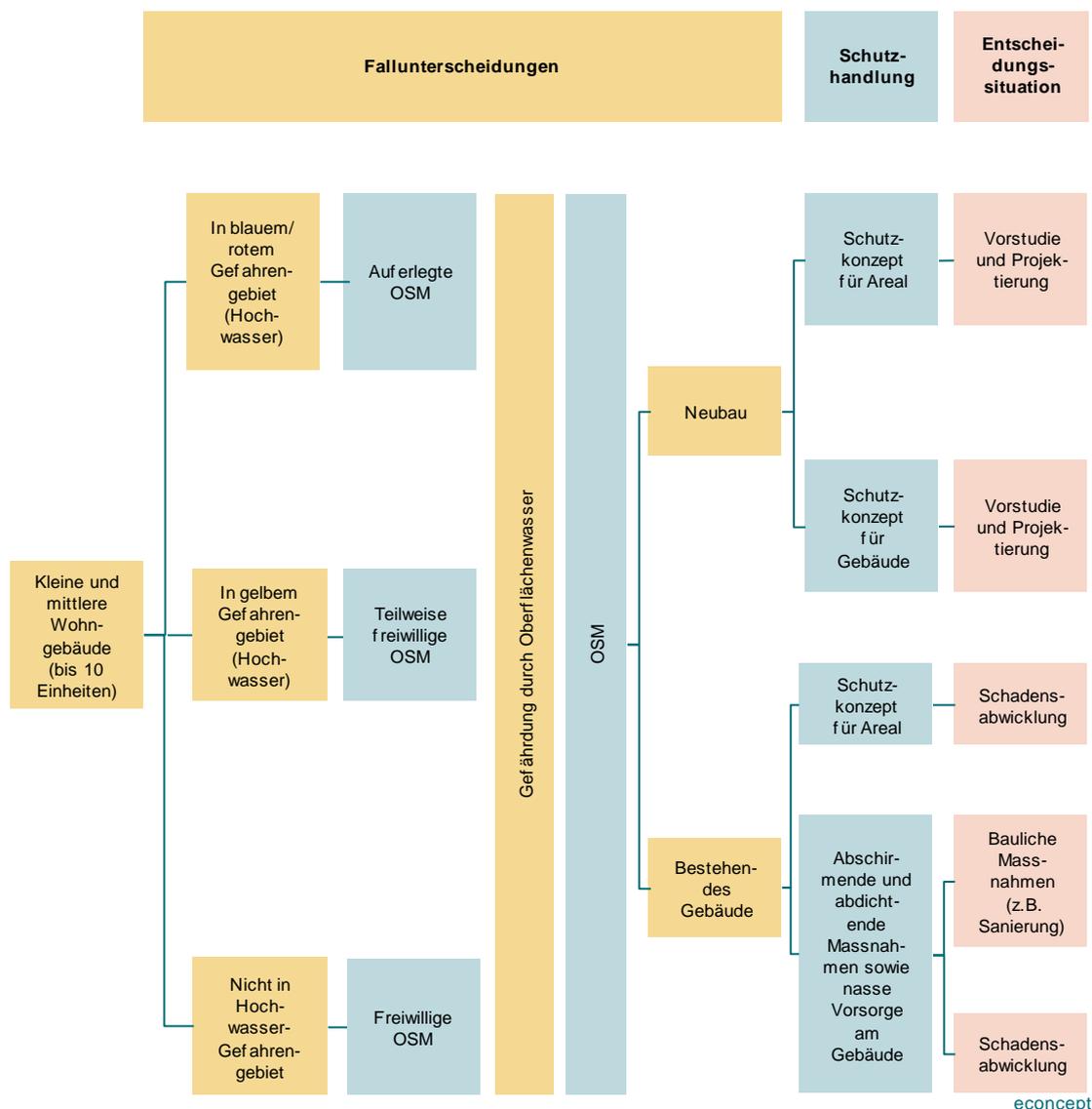
Im Falle von **Neu- oder Umbauten** sind in der Regel Architekten/innen involviert und es ist eine Baubewilligung einzuholen. Zu verschiedenen Zeitpunkten und über mehrere Akteure bestehen deshalb Einflussmöglichkeiten, um eine gefahrensichere Bauweise anzustreben. Die Unterscheidung zwischen Neubauprojekten und Umbauten/Sanierungen kann dabei Einfluss auf die Verhältnismässigkeit der Massnahmen haben. Bei Neubauten können Objektschutzmassnahmen von Beginn an und dadurch einfacher eingeplant werden, während bei Umbauten/Sanierungen die bestehende Substanz

Massnahmen erschweren kann. Die involvierten Akteure, ihre Handlungen sowie die grundsätzlichen Handlungshindernisse sind aber in beiden Fällen gleich.

Im Falle von **Bestandesbauten** sind die Einflussmöglichkeiten, die Elementarschadenprävention zu verbessern, eingeschränkter. Eigentümer/innen wissen in der Regel nicht, dass ihr Gebäude potenziell gefährdet sein kann und verfügen entsprechend über keinen Anlass, eine Verbesserung des Objektschutzes anzustreben. Die vielversprechendste Situation, Einfluss zu nehmen, besteht nach einem Schadenfall, wenn die Eigentümer direkt sensibilisiert sind und allenfalls Renovationsarbeiten vornehmen müssen. Ebenfalls ist die Situation periodischer Gebäudeneuschätzungen durch die Gebäudeversicherung ein Zeitpunkt, in welchem die Eigentümer/innen in Kontakt mit den Fachpersonen kommen – die Gebäudeschätzer wären aber in der Regel entsprechend weiterzubilden, um den aktuellen Objektschutz kompetent beurteilen zu können. Und schliesslich können Behörden oder die Gebäudeversicherungen aktiv auf eine potenzielle Gefährdung hinweisen (beispielsweise, wenn neue Gefahrenkarten publiziert werden). Diese Ansatzpunkte werden in der folgenden Akteursanalyse nicht vertieft, aber im Kapitel Massnahmen als Möglichkeiten erwähnt.

Für Bauvorhaben bestehen grundsätzlich unterschiedliche Situationen, je nachdem ob es innerhalb oder ausserhalb von **Hochwassergefahrenzonen** zu liegen kommt. Im Hochwasserschutz werden rote, blaue und gelbe/gelb-weiße Gefahrenzonen unterschieden. Auflagen bzw. Einschränkungen sind kantonal unterschiedlich geregelt. In roten Zonen besteht in der Regel ein Verbot für Neubauten (mit Ausnahmen). In blauen Zonen ist bei Neu- oder Umbauten meist ein Objektschutznachweis (OSN) Bedingung, um eine Baubewilligung zu erhalten. Die im OSN skizzierten und von den Behörden und/oder den KGV bewilligten Massnahmen müssen umgesetzt werden. In gelben Zonen wird in einigen Kantonen und Gemeinden ein Objektschutznachweis im Sinne einer Selbstdeklaration eingefordert, wonach der Bauherr bestätigt, allfällige Hochwassergefahren abgeklärt und berücksichtigt zu haben. Die Umsetzung der Massnahmen ist meist freiwillig. Die Hochwassergefahrenzonen decken jedoch die **Gefährdungen durch Oberflächenwasser** nicht ab. Wie in Figur 2 gezeigt, kann es somit sein, dass für ein Objekt im blauen Hochwassergefahrengebieten der Objektschutz gegen Hochwasser zwar vergleichsweise streng geregelt ist, der Schutz gegen Oberflächenwasser dennoch einen freiwilligen Charakter hat. Die Unterscheidung, in welcher Hochwassergefahrenzone ein Objekt liegt, hat aus Sicht des ganzheitlichen Objektschutzes somit nur eine Teilbedeutung.

Der Entscheid für oder gegen eine Schutzhandlung findet immer in einer bestimmten Entscheidungssituation statt. Die nachfolgende Graphik zeigt die Fallunterscheidungen (gelb), die Schutzhandlungen (blau) sowie die Entscheidungssituation (rot) in der Übersicht.



Figur 4: Fallunterscheidungen Fallbeispiel «Wasserschäden an Wohngebäuden»

3.2 Zentrale Akteure

Aus der Analyse der Fallbeispiele ergeben sich zwei zentrale Akteure, die je für sich eine entscheidende Rolle einnehmen, sich gegenseitig aber auch stark beeinflussen:

- *Bauherr bzw. Eigentümer/in:* Der Bauherr oder der/die Eigentümer/in entscheidet letztlich, wie gefahrensicher das Gebäude geplant sein soll und beauftragt die Architektin/den Architekten, entsprechend zu planen. Ist er gegenüber Naturgefahren sensibilisiert, kann er die Architektin/den Architekten – auch wenn diese/dieser nicht sensibilisiert ist – zu entsprechenden Abklärungen anstossen.
- *Architekt/in:* Die Architektin/der Architekt plant das Gebäude entsprechend den Bedürfnissen des Bauherrn und den Normvorgaben, die bei Bauten einzuhalten sind. Architekten/innen, die gegenüber Naturgefahren sensibilisiert sind, können den nicht sensibilisierten Bauherrn beeinflussen, indem sie ihm aufzeigen, dass Gefahren be-

stehen, welche Auswirkungen sie haben und wie sie baulich reduziert werden können.

Weitere an der Planung und Umsetzung beteiligte Akteure wie Fachingenieure, Landschaftsarchitekten/innen, Handwerker, Gartenbauer/innen führen in der Regel die Anweisungen der Architekten/innen aus, weshalb sie hier nicht näher betrachtet werden.

Baubewilligungsbehörden und die KGV können bedeutenden Einfluss auf den Objektschutz eines Gebäudes nehmen. Im üblichen Verlauf eines Bauvorhabens werden sie jedoch in den meisten Kantonen zu einem vergleichsweise späten Zeitpunkt einbezogen. Sie werden deshalb nicht der Akteursanalyse unterzogen, sondern werden in den Massnahmenkonzepten als Hebel betrachtet, welche über Massnahmen die entscheidenden Akteure beeinflussen können.

3.3 Rahmenbedingungen

Für die weiteren Ausführungen sind die folgenden Rahmenbedingungen und laufenden Aktivitäten relevant:

- *Oberflächenabflusskarten*: Seit dem 4. Juli 2018 sind schweizweit Oberflächenabflusskarten öffentlich zugänglich. Im Kanton LU ist die Karte bereits seit 2016 im Einsatz. Im Sinne von Hinweiskarten wird das räumliche Auftreten von starkem Oberflächenabfluss bei einem 100-jährlichen Niederschlagsereignis modelliert. Es werden Flächen mit Fliesstiefen von >25 cm, 10 bis 25 cm und <10 cm unterschieden. Die Oberflächenabflusskarten verfügen bis auf Weiteres über keine rechtliche Wirkung. Jedoch wird durch diese neuen Karten die Information und Sensibilisierung der Akteure vereinfacht.
- *Entwässerungsplanung*: Die Schweizer Norm SN 592000 regelt die Liegenschaftsentwässerung. Dabei sind Kanalisationen auf 5-10-jährliche Ereignisse ausgelegt. Ereignisse mit grösserer Intensität können zu Rückstau bzw. Wasserzufluss von der Strasse oder von Nachbargrundstücken führen. Zudem berücksichtigt der Entwässerungsplan nur Dachwasser und befestigte Plätze, Grünflächen fallen nicht ins Gewicht. Hoch-/und Oberflächenwasserereignisse sind damit nicht abgedeckt. Die Norm vermittelt somit eine «trügerische Sicherheit».
- *Vernehmlassung Norm SIA 261/1*: Bis Ende Juli 2018 läuft die Vernehmlassung zur überarbeiteten Norm «Einwirkungen auf Tragwerke – Ergänzende Festlegungen». Im Vernehmlassungsentwurf wurden die Kapitel gravitative Naturgefahren und Hagel vollständig überarbeitet und massgeblich ergänzt. Sofern der Entwurf Gültigkeit erlangt, werden neu auch die Gefahren durch Oberflächenabfluss sowie die grundsätzlichen Kategorien von Schutzmassnahmen erwähnt.
- *Dokumentation SIA D 0260*: Der SIA erstellt aktuell die Dokumentation «Entwerfen und Planen mit Naturgefahren», welche Architekten/innen dabei unterstützen soll,

Naturgefahren möglichst effizient zu erkennen und in den entsprechenden Teilleistungsphasen zu integrieren.

3.4 Handlungshindernisse

Bei Bauvorhaben sollten Schutzmassnahmen gegen Naturgefahren, in diesem Fallbeispiel gegen Hoch- oder Oberflächenwasser, grundsätzlich so früh wie möglich in die Planung einbezogen werden. Wird ein ungenügender Objektschutz erst zum Zeitpunkt der Bauzeitversicherung oder im Prozess des Baubewilligungsverfahrens erkannt, ist dies vergleichsweise später, da nachträgliche Planänderungen entweder aufwändig oder ärgerlich sind.

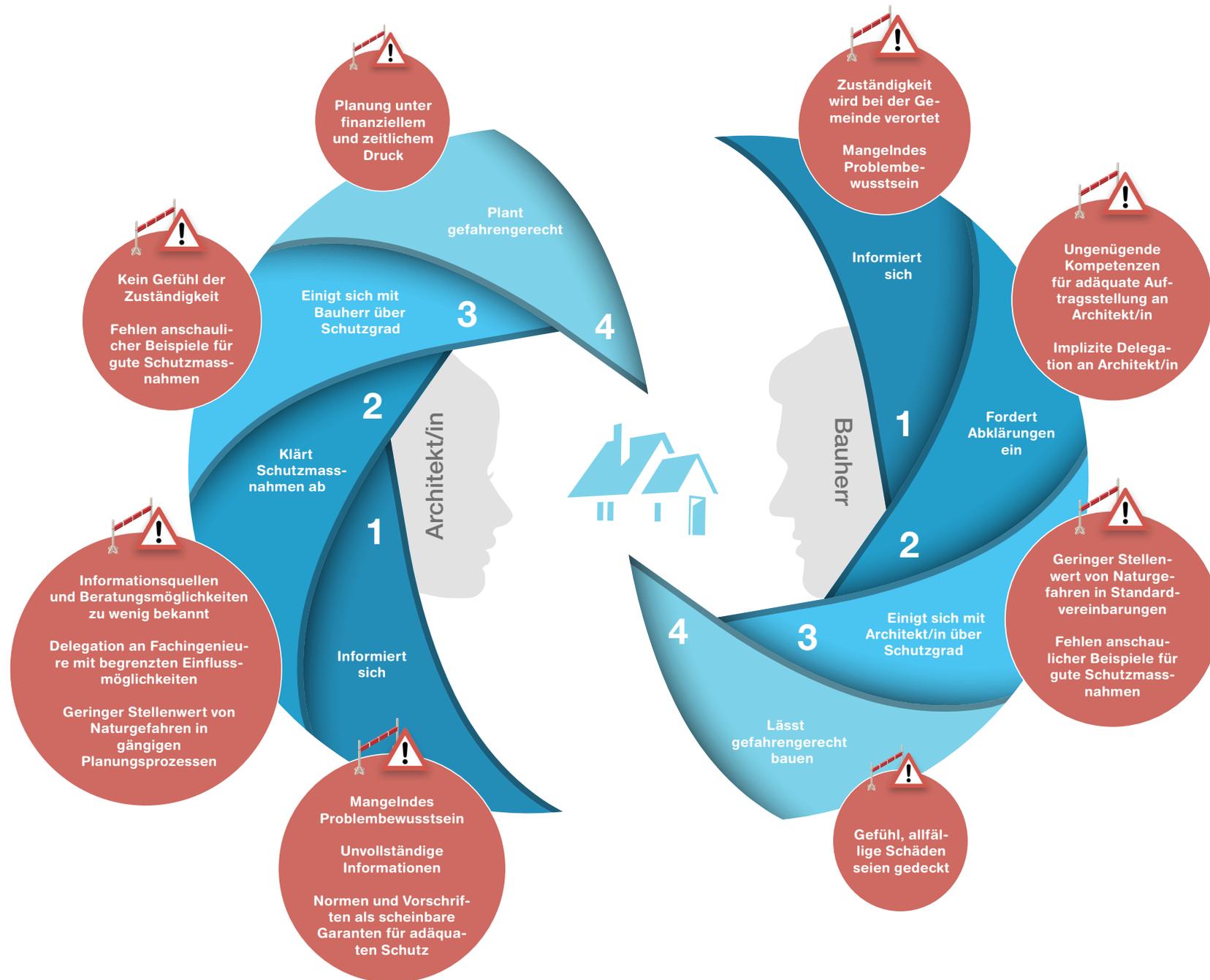
Als ideale Handlungsweise, um Schäden vorzubeugen, klären Architekten/innen deshalb bereits bei Projektbeginn die Gefahrensituation ab. Ihre Abschätzung des Gefährdungspotenzials bringen sie in die Gespräche mit dem Bauherrn ein und diskutieren, welchen Grad an Schutz vor Naturgefahren – über auferlegte Schutzziele hinaus – das Gebäude aufweisen soll. Die vereinbarten Schutzziele werden schriftlich festgehalten, die weitere Planung orientiert sich an der Vereinbarung, sodass letztlich eine gefahrengerechte Planung und Ausführung resultiert.

Die nachfolgende Abbildung fasst die Verhaltensanalyse der zentralen Akteure (Architekt/in, Bauherr) zusammen. Die nummerierten Segmente des Kreises zeigen pro Akteur, welche Verhaltensweisen im Sinn der Elementarschadenprävention optimal wären. Die Nummern weisen auf die Abhängigkeit und zeitliche Abfolge der Verhaltensweisen hin. Für jeden Schritt bestehen unterschiedliche Handlungshindernisse, die in den kleinen roten Kreisen kurz beschrieben sind. Eine längere Beschreibung des Soll-Verhaltens und der Handlungshindernisse folgt in den anschliessenden Kapiteln 3.4.1 und 3.4.2.

Die nachfolgend genannten Handlungshindernisse beziehen sich ausschliesslich auf Verhaltensweisen, die aus unserer Sicht **mit freiwilligen Massnahmen beeinflussbar** sind. Handlungshindernisse, die nicht mit freiwilligen Massnahmen beeinflussbar sind, werden nicht genannt.

Handlungshindernisse

Wasserschäden an Wohngebäuden



3.4.1 Handlungshindernisse Architekt/in

*Soll-Verhalten im Schritt 1: **Informiert sich.** Architekt/in informiert sich über das vorhandene Gefährdungspotenzial durch Wasser.*

- ⚠ **Mangelndes Problembewusstsein:** Bei Architekten/innen herrscht ein mangelndes Problembewusstsein gegenüber den Gefahren durch Wasser. Die Beachtung der Hochwassergefahrenkarten etabliert sich aufgrund der Baubewilligungspraxis, die nötigen Objektschutzmassnahmen werden jedoch immer noch häufig zu einem (zu) späten Zeitpunkt in die Planung einbezogen. Die Problematik von Schäden durch Oberflächenwasser ist weit weniger bekannt. Ein Objektschutz, der über die obligatorische Entwässerungsplanung hinausgeht, wird meist nur berücksichtigt, wenn der Bauherr dies explizit einfordert.
- ⚠ **Normen und Vorschriften als scheinbare Garanten für adäquaten Schutz:** Architekten/innen planen gewissenhaft und unter Einhaltung der Normen. Es wird gemeinhin davon ausgegangen, dass durch die Berücksichtigung der Normen ein ausreichendes Mass an Sicherheit auch gegenüber Naturgefahren gewährleistet ist. Teilweise ist auch mit sich widersprechenden Normen umzugehen (z.B. Schwellenhöhe versus Behindertengerechtigkeit).
- ⚠ **Unvollständige Informationen:** Der Zugang zu den Informationen, welche das Gefährdungspotenzial abschätzen lassen, wird als zu hindernisreich beurteilt. Während die Hochwassergefahrenkarten vermehrt bekannt sind, werden für die Abklärung von Gefahren durch Oberflächenwasser Auskünfte der Behörden oder von Nachbarn als einzige, sehr aufwändige Informationsquelle gesehen.

*Soll-Verhalten im Schritt 2: **Klärt Schutzmassnahmen ab.** Architekt/in trifft frühzeitig und proaktiv Abklärungen zu möglichen Schutzmassnahmen und erstellt Varianten, wie diese ausgeführt werden können.*

- ⚠ **Informationsquellen und Beratungsmöglichkeiten zu wenig bekannt:** Die umfassende Informationsplattform schutz-vor-naturgefahren.ch ist den Befragten nicht bekannt. Ebenso ist den meisten nicht bewusst, dass Wegleitungen zum Themenbereich existieren oder sie sich bei den KGV beraten lassen können.
- ⚠ **Delegation an Fachingenieure mit begrenzten Einflussmöglichkeiten:** Müssen Objektschutzmassnahmen vorgenommen werden, wird dies oft an Fachingenieure delegiert. Problematisch dabei kann sein, dass dies zu einem Zeitpunkt geschieht, in dem die architektonische Gesamtplanung nur noch begrenzt beeinflusst werden kann. Die Massnahmen wirken als «Zusatz» und bleiben auf ein Minimum beschränkt.
- ⚠ **Geringer Stellenwert von Naturgefahren in gängigen Planungsprozessen:** Die Berücksichtigung von Objektschutzmassnahmen über das durch Normen und Auflagen geforderte Minimum hinaus hat aktuell wenig Stellenwert.

*Soll-Verhalten im Schritt 3: **Einigt sich mit Bauherr über Schutzgrad.** Architekt/in kommuniziert proaktiv gegenüber dem Bauherrn und legt gemeinsam mit diesem den Grad des Schutzes fest.*

- ⚠ **Kein Gefühl der Zuständigkeit:** Aufgrund fehlender Sensibilisierung der Bauherren werden Architekten/innen selten beauftragt, umfassende Schutzziele festzulegen. In gängigen Vereinbarungen zwischen den beteiligten Akteuren (Architekt/in, Bauherr, Fachingenieur/in) sind Schutzziele gegen Naturgefahren – ausser im Bereich der Erdbebbensicherheit und teilweise der Dichtigkeit – kaum enthalten. Die «Checkliste für die Planung und Umsetzung von Gebäudeschutzmassnahmen⁷» der Kantonalen Gebäudeversicherungen, welche alle Naturgefahren aufgreift, ist den Akteuren nicht bekannt. Architekten/innen haben somit keinen Anstoss, sich für einen umfassenden, über Vorgaben und Normanforderungen hinausgehenden Objektschutz zuständig zu fühlen.
- ⚠ **Fehlen anschaulicher Beispiele für gute Schutzmassnahmen:** Architekten/innen verfügen nicht über geeignete Beispiele, um das Schadenpotenzial anschaulich zu machen und zeigen zu können, wie Objektschutzmassnahmen aussehen könnten, was sie bringen und was sie kosten würden.

*Soll-Verhalten im Schritt 4: **Plant gefahrengerecht.** Architekt/in plant das Gebäude und die Umgebung gefahrengerecht.*

- ⚠ **Planung unter finanziellem und zeitlichem Druck:** Dass das in einer Vereinbarung grob angestrebte Schutzniveau auch tatsächlich umgesetzt wird, kann am finanziellen und zeitlichen Aufwand scheitern, der für die Planung der Schutzmassnahmen zusätzlich geleistet werden muss. Ein Aufwand, der verglichen mit den Hauptaufgaben wenig Priorität genießt.

3.4.2 Handlungshindernisse Eigentümer/in und Bauherren

Eigentümer/innen bzw. Bauherren entscheiden letztlich, welche freiwilligen Objektschutzmassnahmen sie an ihrem Gebäude realisieren wollen. Darüber hinaus können sie Einfluss auf Architekten/innen ausüben, indem sie diese zur Berücksichtigung der Elementarschadenprävention auffordern. Beides verlangt ein Problembewusstsein, entsprechende Kompetenzen und günstige Rahmenbedingungen, welche aktuell nicht ausreichend gegeben sind.

*Soll-Verhalten im Schritt 1: **Informiert sich.** Der Bauherr setzt sich mit dem Gefährdungspotenzial auseinander.*

- ⚠ **Mangelndes Problembewusstsein:** Private Eigentümer/innen bzw. Bauherren sind nur in Ausnahmefällen, beispielsweise wenn sie in der Vergangenheit mit einem Schadensereignis konfrontiert waren, in einem Masse sensibilisiert, welches

⁷ Die Checkliste kann online bearbeitet (<https://www.schutz-vor-naturgefahren.ch/check.html>) oder heruntergeladen werden (<https://www.schutz-vor-naturgefahren.ch/unterstuetzung/downloads.html>)

sie veranlasst, Architekten/innen zu einer naturgefahrensicheren Planung zu veranlassen.

- ⚠ **Zuständigkeit wird bei der Gemeinde verortet:** Wer auf einem eingezonten Grundstück baut, geht – ohne andere Informationen – davon aus, dass das Grundstück «bautauglich» ist. Der Schutz des Grundstücks vor Wasser wird als Aufgabe der Gemeinde gesehen.

*Soll-Verhalten im Schritt 2: **Fordert Abklärungen ein.** Der Bauherr beauftragt den/die Architekt/in, Objektschutzmassnahmen abzuklären.*

- ⚠ **Ungenügende Kompetenzen für adäquate Auftragsstellung an Architekt/in:** Gerade private Bauherren verfügen nicht über die Kompetenzen, um Architekten/innen zum Objektschutz anzustossen. Die vorhandenen Hilfestellungen sind kaum bekannt.
- ⚠ **Implizite Delegation an Architekt/in:** Der Bauherr verlässt sich darauf, dass sich der/die Architekt/in um den (gefahren-)sicheren Bau kümmert.

*Soll-Verhalten im Schritt 3: **Einigt sich mit Architekt/in über Schutzgrad.** Der Bauherr und der/die Architekt/in vereinbaren gemeinsam das Schutzniveau und halten es schriftlich fest.*

- ⚠ **Geringer Stellenwert von Naturgefahren in Standardvereinbarungen:** Beim Bau von Einfamilienhäusern werden selten Nutzungsvereinbarungen⁸ erstellt, in welchen Nutzungs- und Schutzziele sowie Bedingungen, Anforderungen, Vorschriften und besondere Risiken beschrieben werden können. Zudem behandeln Nutzungsvereinbarungen in der Regel nicht alle Naturgefahren.
- ⚠ **Fehlen anschaulicher Beispiele für gute Schutzmassnahmen:** Bauherren können sich wegen fehlender Beispiele nicht vorstellen, was Massnahmen zur Erreichung bestimmter Schutzziele ästhetisch und finanziell bedeuten. Die bestehenden «guten Beispiele» sind kaum bekannt.

*Soll-Verhalten im Schritt 4: **Lässt gefahrengerecht bauen.** Der Bauherr beauftragt die gefahrengerechte Planung und Umsetzung des Gebäudes und Umgebung.*

- ⚠ **Gefühl, allfällige Schäden seien gedeckt:** Es besteht vermeintlich kein Anreiz, in Objektschutz zu investieren, da allfällige Schäden durch die Gebäudeversicherung vergütet werden. Nicht-monetäre Schäden wie Verluste von Erinnerungsstücken, Ärger oder Aufwand sind, ohne bereits davon betroffen gewesen zu sein, abstrakt und werden nicht in Kosten-Nutzen-Abwägung einbezogen.

⁸ Zweck und Inhalte einer Nutzungsvereinbarung sind in der SIA Norm 260 «Grundlagen der Projektierung von Tragwerken» festgehalten. Sie ist gemäss Normen grundsätzlich für jedes Gebäude vorgesehen, aber in der Praxis wird sie für Einfamilienhäuser meist nur in rudimentärer Form oder gar nicht erstellt.

4 Schäden an Dachinstallationen und Gebäudehülle

Mit diesem Fallbeispiel wird die naturgefahrnsichere Ausführung von Dachinstallationen und der Gebäudehülle näher untersucht. Das Thema wird tendenziell relevanter, da heute in Gebäuden vermehrt teure Installationen verbaut werden (Photovoltaikmodule, Solarkollektoren, Klimaanlage, hochwertige Fassadenelemente etc.). Das Fallbeispiel beschränkt sich bewusst auf Umbau und Sanierung von bestehenden Gebäuden.

Bezüglich der Naturgefahren werden Schäden durch Schnee, Hagel und Wind/Sturm untersucht. Während Solaranlagen durch Wind, Schnee und Hagel beschädigt werden können, stellen Wind und Schnee für Fassaden kein prioritäres Problem dar.

Sowohl bei PV-Anlagen als auch bei thermischen Kollektoren sind Schäden durch Wind oder Schnee häufiger als durch Hagel. Wind kann Anlagen aus den Verankerungen reissen und/oder zusammendrücken. Auch Schnee kann Anlagen zusammendrücken und/oder zu Brüchen der Module und/oder Montagesysteme führen, wobei Schnee nur für Dachinstallationen, nicht aber für Fassadeninstallationen ein Problem darstellt. Hagel kann die Oberflächen beschädigen.

Fassaden sind vor allem durch Hagel gefährdet. Schäden durch Schnee treten nicht auf, Schäden durch Wind sind selten. Sowohl Aussenisolationen als auch vorgehängte Fassaden oder Doppelschalenfassaden können mit unterschiedlichen Hagelwiderstandsklassen ausgeführt werden. Schäden entstehen, wenn bei einem Ereignis die Hagelkorngrösse die Widerstandsfähigkeit der eingesetzten Produkte überschreitet.

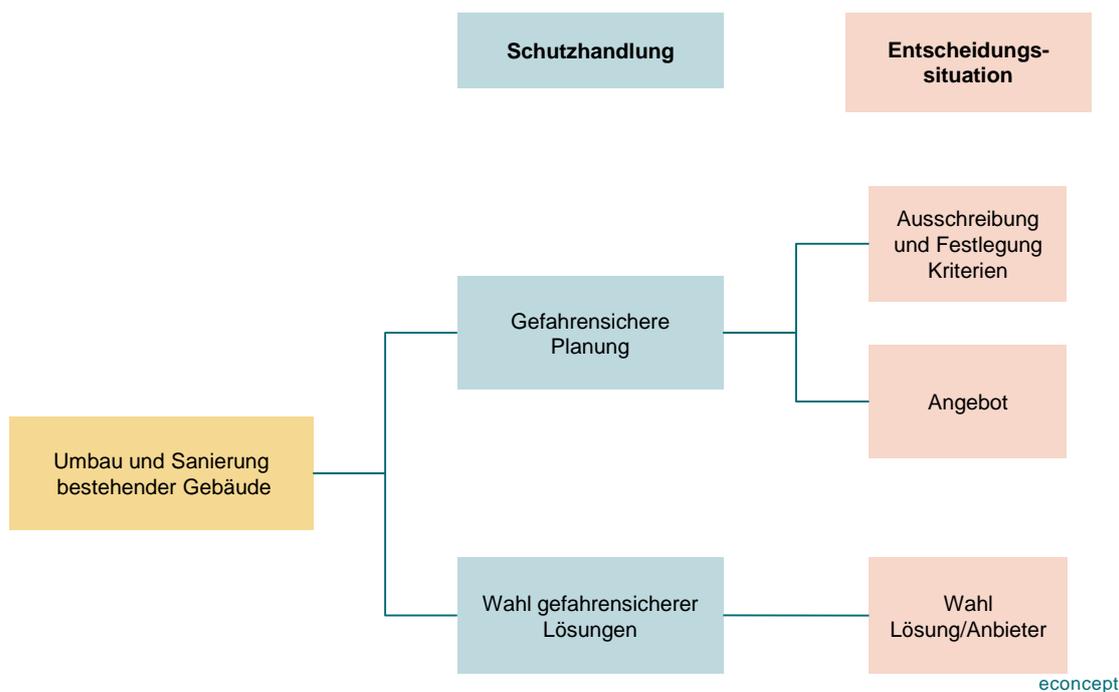
Im Zusammenhang mit der naturgefahrnsicheren Ausführung von Dachinstallationen und der Gebäudehülle können folgende Schutzhandlungen identifiziert werden:

- *Gefahrnsichere Planung* durch Anbieter/innen, Fachplaner/innen oder Architekten/innen. Bei Photovoltaik, thermischen Solaranlagen oder kleineren Klimaanlage erfolgt die Planung häufig durch die Anbieter/innen. Bei grösseren Klimaanlage und Fassaden erfolgt die Planung tendenziell durch eine/n Fachplaner/in, häufig unter Federführung eines Architekten/einer Architektin.
- *Wahl von gefahrnsicheren Lösungen* durch die Eigentümer/innen bzw. Bauherren.

Insbesondere bei Solaranlagen bestehen erhöhte Anforderungen an die Planenden: Häufig werden in der Schweiz nach europäischen Normen zertifizierte Produkte angeboten und verbaut, mit welchen, *wenn richtig eingesetzt*, sichere Anlagen erstellt werden können. Das Problem ist jedoch, dass die Produkte nicht immer standortgerecht ausgewählt und kombiniert werden. Vor allem in den schneereichen Regionen, in Föhnregionen sowie anderen stark windexponierten Lagen ist nicht jedes zertifizierte Produkt einsetzbar. Hingegen müssen Module, Montagesysteme, Ballastierung etc. korrekt auf den Montagestandort, das Gebäude und auf einander abgestimmt werden. Wichtig ist auch eine fachgerechte Montage, da Montagefehler Grund für eine erhöhte Schadensanfälligkeit sein können.

4.1 Fallunterscheidungen und Entscheidungssituationen

Der Entscheid für oder gegen eine Schutzhandlung findet immer in einem bestimmten Handlungskontext, der sogenannten Entscheidungssituation, statt. Die nachfolgende Graphik zeigt die Schutzhandlungen (blau) sowie die Entscheidungssituation (rot) in der Übersicht. Fallunterscheidungen sind in diesem Beispiel keine nötig.



Figur 5: Übersicht über Schutzhandlungen (blau) und Entscheidungssituation (rot) im Fallbeispiel «Dachinstallationen und Gebäudehülle».

4.2 Zentrale Akteure

Die Planung und Installation von Anlagen erfolgt in sehr vielen Fällen aus einer Hand und durch den/die Anbieter/in. Tendenziell nur bei sehr grossen Gebäuden werden diese Arbeiten auf verschiedene Akteure aufgeteilt. Architekten/innen sind allenfalls als Eigentümervertreter/innen involviert, tragen jedoch in der Regel nicht zur Planung der Anlagen bei. Als Eigentümervertreter/innen können ausserdem nebst Architekten/innen auch Immobilienbewirtschafter / Verwaltungen involviert sein, welche oftmals Entscheidungsgrundlagen und teilweise auch Empfehlungen zuhanden der Eigentümer/innen zusammenstellen.

Auch bei den Fassaden sind als Bindeglied zwischen den Eigentümer/innen und Anbieter/innen nicht nur die Architekten/innen, sondern auch Bewirtschafter/innen und Verwaltende zu berücksichtigen. Bei den Fassaden könnten auch Bauherrenberater/innen eine Rolle spielen, welche nebst Architekten/innen bei umfassenden Sanierungsvorhaben beigezogen werden.

Sowohl bei Fassadenerneuerungen als auch bei der Installation von Anlagen sind teilweise die Baubewilligungsbehörden involviert. Bisher fokussieren die Behörden jedoch vor allem auf das Thema Brandschutz, da hier das Risiko von Personenschäden besteht.

Mit Blick auf die Handlungshindernisse lassen sich somit zwei zentrale Akteure zusammenfassen:

- *Besteller/in*: In der Rolle der Besteller/in ist in der Regel der/die Eigentümer/in. In manchen Fällen wird die Rolle aber auch an Architekten/innen und bei kleineren Anlagen an Immobilienbewirtschafter / Verwaltungen delegiert.
- *Anbieter/in*: Die Anbieter/in übernimmt, insbesondere bei Anlagen, in vielen Fällen auch die Planung der Anlage.

4.3 Rahmenbedingungen und laufende Aktivitäten

Hagelregister

Das Hagelregister der Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen (VKF) enthält sowohl eine Karte zur Hagelgefährdung in der Schweiz als auch ein Register mit Angaben zur Hagelwiderstandsklasse verschiedener Produkte. Für Solarmodule und thermische Kollektoren wird die Handhabbarkeit und der Nutzen des Hagelregisters von den bisher Befragten als gut beurteilt: Aufgrund des Hagelregisters stelle Hagel eigentlich kein Problem mehr dar. Bei den Fassaden reichen die Meinungen von «dank Normen und Hagelregister bestehen keine Probleme mehr mit Hagel» bis «der Nutzen für Architekten/innen und Handwerksbetriebe ist aufgrund der geringen Benutzerfreundlichkeit gering». Neu wurde das Hagelregister in die Plattform schutz-vor-naturgefahren.ch integriert. Im Zuge dessen wurden die Optik und Bedienung modernisiert sowie zusätzliche Hintergrundinformationen ergänzt.

Norm SIA 261

Bzgl. Schnee- und Windbelastbarkeit sind Solarmodule und Montagesysteme nach europäischen Normen zertifiziert. Die so zertifizierten Produkte können im Schweizer Mittelland problemlos eingesetzt werden. In Regionen mit grösseren Schneemengen (Engadin, Tessin) und exponierten Lagen mit hohen Windgeschwindigkeiten (z.B. Rheintal und andere Föhnregionen) genügen die Anforderungen der europäischen Normen jedoch nicht, um Schadensfälle zu vermeiden.

Zur Auslegung von Solaranlagen auf Schnee- und Windlasten kann die Norm SIA 261 herangezogen werden. Die Norm enthält die standortspezifische Gefährdung für Schnee sowie Vorgaben zur Windlastberechnung. Für die Durchführung der Windlastberechnung stehen ausserdem verschiedenen Hilfsmittel/Tools zur Verfügung, in welchen die Normvorgaben implementiert sind (vgl. Kapitel M3).

Aufbau «Schneeregister» für Solarmodule am Institut für Solartechnik SPF

Das Institut für Solartechnik SPF ortet Bedarf nach einem «Schneeregister», in welchem analog zum Hagelregister der VKF die standortspezifische Gefährdung ersichtlich ist

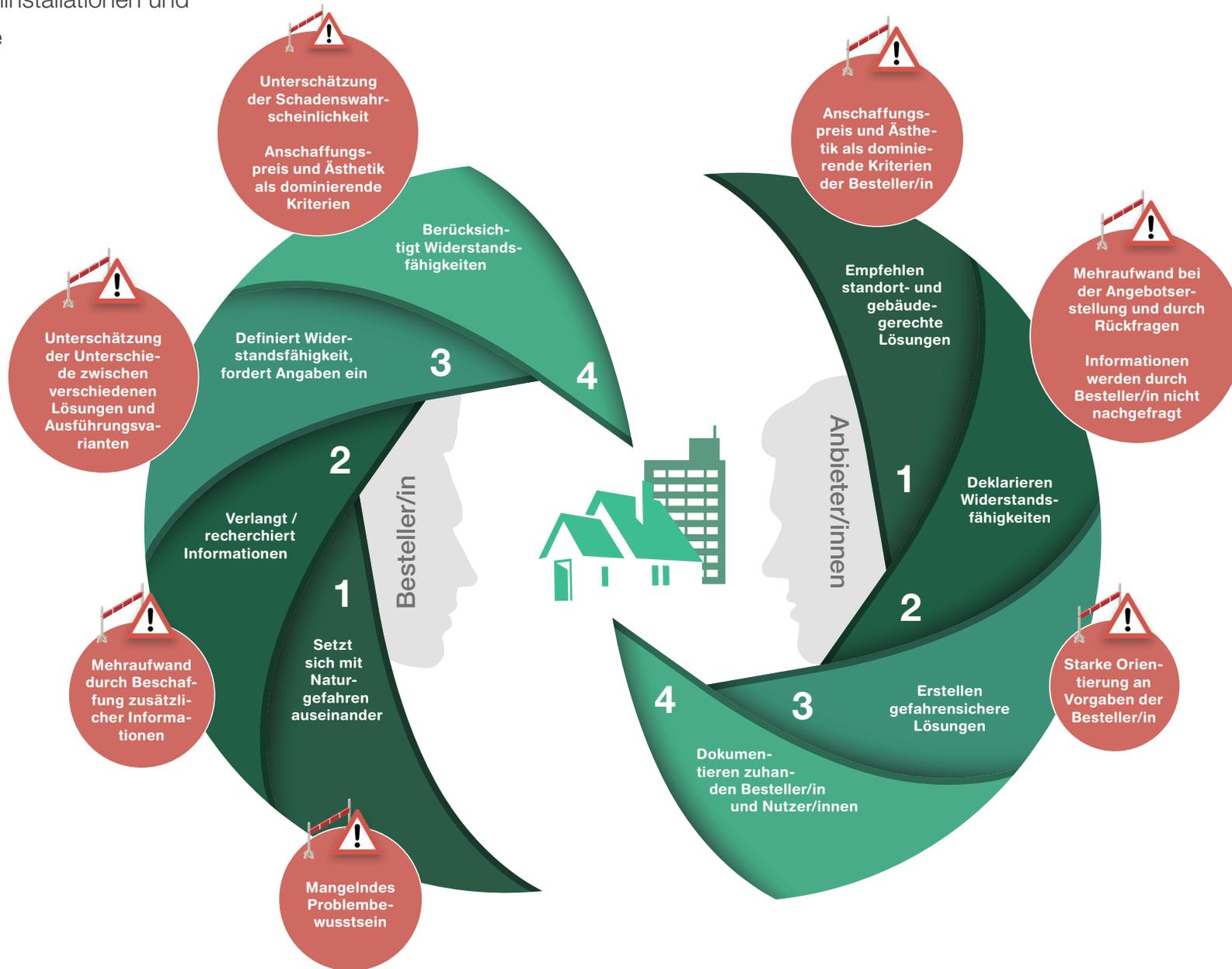
sowie Produkte in einer Form klassifiziert sind, welche zur Gefährdungsbeschreibung passt. Bisher ist via die SPF-Homepage eine kleine Liste mit PV-Modulen und thermischen Kollektoren verfügbar, welche vom SPF getestet wurden und für schneereiche Gebiete geeignet sind. Auch diese Informationen sind via die Plattform schutz-vor-naturgefahren.ch abrufbar.

4.4 Handlungshindernisse

Damit Schutzhandlungen ergriffen und Schäden minimiert werden, müssen die Akteure ein bestimmtes Verhalten an den Tag legen. Aus Sicht der ESP kann dieses erwünschte Verhalten als «Soll-Verhalten» bezeichnet werden. Dem gegenüber gestellt ist das reale Verhalten der Akteure («Ist-Verhalten»). Das Ziel von Massnahmen ist es, möglichst viele Akteure vom Ist- zum Soll-Verhalten zu bewegen. Um wirkungsvolle Massnahmen zu entwickeln müssen wir allerdings die Hürden kennen, die dazu führen, dass sich die Akteure aus Sicht ESP nicht optimal verhalten. Diese Hürden bezeichnen wird hier als **Handlungshindernisse** und markieren sie mit einem Ausrufezeichen.

Handlungshindernisse

Schäden an Dachinstallationen und der Gebäudehülle



4.4.1 Handlungshindernisse Besteller/in

Sowohl Eigentümer/innen als auch beauftragte Architekten/innen, Bewirtschaftende oder Verwalter/innen können als Besteller/innen von Dachinstallationen oder Arbeiten an der Gebäudehülle auftreten. Die Soll-Handlung und Handlungshindernisse unterscheiden sich dabei nicht.

*Soll-Verhalten (Schritt 1): **Setzt sich mit Naturgefahren auseinander.** Der/die Besteller/in setzt sich mit Naturgefahren auseinander und erkennt das Schadenspotential ihrer Einwirkung auf Dachinstallationen und die Gebäudehülle.*

- ⚠ **Mangelndes Problembewusstsein:** Fälschlicherweise wird angenommen, dass mit Produkten, welche den Produktnormen entsprechen, eine genügende Wind-, Hagel- und Schneebelastbarkeit gewährleistet ist. Dass dies nicht für alle Standorte gilt und es insbesondere bei Installationen auf die Auslegung ankommt, ist zu wenig im Bewusstsein verankert. Während Belastungen und Schäden durch Schnee und Hagel relativ gut vorstellbar sind, können Windkräfte und deren Wirkung schlecht eingeschätzt werden.

*Soll-Verhalten (Schritt 2): **Verlangt/recherchiert Informationen.** Bei der Sichtung möglicher Lösungen sucht oder verlangt der Besteller/die Bestellerin Informationen zur Widerstandsfähigkeit und zur Auslegung.*

- ⚠ **Mehraufwand durch Beschaffung zusätzlicher Informationen:** Widerstandsfähigkeit gegenüber Hagel, Wind und Schnee ist nicht immer Bestandteil der Produktbeschreibungen. Müssen diese Informationen extra recherchiert oder eingefordert werden und ist der Besteller/die Bestellerin nicht bereits sensibilisiert, werden sie tendenziell bei der Auswahl vernachlässigt.

*Soll-Verhalten (Schritt 3): **Definiert Widerstandsfähigkeit, fordert Angaben ein.** Beim Einholen von Angeboten definiert der Besteller/die Bestellerin die gewünschte Widerstandsfähigkeit (Hagel, Schnee) **oder** fordert diesbezügliche Angaben.*

- ⚠ **Unterschätzung der Unterschiede zwischen verschiedenen Lösungen und Ausführungsvarianten:** Unterschiede bzgl. Wind-, Schnee- und Hagelbelastbarkeit werden durch den/die Besteller/in unterschätzt, weswegen die Widerstandsfähigkeiten weder vorgegeben noch Informationen darüber eingefordert werden.

*Soll-Verhalten (Schritt 4): **Berücksichtigt Widerstandsfähigkeit.** Bei der Auswahl berücksichtigt der Besteller/die Bestellerin auch die Widerstandsfähigkeiten, bei Installationen zusätzlich das Vorgehen zur Auslegung.*

- ⚠ **Unterschätzung der Schadenswahrscheinlichkeit:** Der Besteller/die Bestellerin unterschätzt die Wahrscheinlichkeit von Schäden an Dachinstallationen und an der Fassade.

- ⚠ **Anschaffungspreis und Ästhetik als dominierende Kriterien:** Die Unterschiede der Angebote bzgl. Wind-, Schnee- und Hagelbelastbarkeit werden nicht wahrgenommen oder fließen zu wenig in den Entscheid ein.

4.4.2 Handlungshindernisse Anbieter/innen

Als Anbieter/innen bezeichnen wir Unternehmen, die Dachinstallationen oder Arbeiten an der Gebäudehülle zuhanden der Besteller/in (z.B. Bauherren oder Architekten/innen) offerieren und ausführen.

*Soll-Verhalten (Schritt 1): **Empfehlen standort- und gebäudegerechte Lösungen.** Die Anbieter/innen berücksichtigen die standort- und gebäudespezifische Gefährdung durch Wind, Hagel und Schnee und empfehlen entsprechende Lösungen.*

- ⚠ **Anschaffungspreis und Ästhetik als dominierende Kriterien der Besteller/innen:** Zu wenig Wissen über Gefährdung und Schadenspotentiale sowie mangelndes Problembewusstsein bei den Bestellern/innen führt dazu, dass Anbieter/innen kaum für zusätzliche Sicherheit argumentieren können.

*Soll-Verhalten (Schritt 2): **Deklariere Widerstandsfähigkeiten.** Die Widerstandsfähigkeit (Hagel, Schnee) wird in Angeboten und Offerten deklariert⁹. Das Vorgehen bei der Windlastberechnung wird offengelegt.*

- ⚠ **Mehraufwand bei der Angebotserstellung und durch Rückfragen:** Deklarationen und zusätzliche Informationen führen tendenziell zu Mehraufwand, auch aufgrund von Rückfragen.
- ⚠ **Informationen werden durch Besteller/in nicht nachgefragt:** Wenn die Informationen nicht nachgefragt werden und kaum entscheidungsrelevant sind, besteht für die Anbieter/innen auch kein Anreiz, Informationen bereitzustellen.

*Soll-Verhalten (Schritt 3): **Erstellen gefahrensichere Lösungen.** Gebäudehülle und Anlagen werden ausreichend gefahrensicher erstellt.*

- ⚠ **Starke Orientierung an Vorgaben Besteller/in:** Durch die Besteller/in wenig geschätzte bzw. nachgefragte Produkteigenschaften werden tendenziell weniger bereitgestellt. Der Preiswettbewerb führt so zu sinkenden Sicherheitsmargen (Marktversagen).

*Soll-Verhalten (Schritt 4): **Dokumentieren zuhanden Besteller/in und Nutzer/innen.** Die Anbieter/innen dokumentieren die Widerstandsfähigkeiten und bei Installationen auch*

⁹ Gemeint ist hier eine Deklaration im Sinne eines Leistungsversprechens bzgl. der Widerstandsfähigkeit durch die Anbieter/innen gegenüber den Besteller/innen. Nicht gemeint ist hier hingegen eine Deklaration gegenüber der Gebäudeversicherung, wie sie in manchen Kantonen angewendet wird.

das Vorgehen bei der Windlastberechnung zuhanden der Besteller/in und den Nutzer/innen.

Zu diesem SOLL-Verhalten wurden keine Handlungshindernisse identifiziert.

5 Massnahmen zur Verbesserung der ESP

Aufbauend auf der Analyse des Verhaltens der zentralen Akteure in den verschiedenen Entscheidungssituationen haben wir Massnahmen entwickelt, welche die Handlungshindernisse verringern und so zu einer besseren Elementarschadensprävention beitragen können. Die Entwicklung dieser Massnahmen erfolgte in mehreren Schritten: Die Art einer Massnahme konnte direkt aus der Analyse der Handlungshindernisse abgeleitet werden (beispielsweise Informationsmassnahmen, um Wissensdefizite überbrücken zu können). Aus der Palette möglicher Massnahmenideen (z.B. Information, Ausbildung, Weiterbildung, Beratung etc.) wurde zusammen mit der Begleitgruppe eine Auswahl von rund neun Massnahmenideen priorisiert, die weiter vertieft wurden. Leitend für die Priorisierung waren die folgenden Überlegungen:

- Massnahmen, welche einzelne KGV bereits umsetzen, sollen nicht vertieft werden, da die KGV ohnehin in gegenseitigem Austausch stehen.
- Das Potential baulicher Schutzmassnahmen ist meist höher als das Potential organisatorischer Schutzmassnahmen. Daher wurden vor allem Massnahmenideen priorisiert, die in Zusammenhang mit baulichen Schutzmassnahmen stehen.

Über Recherchen bestehender Massnahmen in vergleichbaren Kontexten, Abklärungen zur Machbarkeit und Sondierungsgespräche mit Akteuren wurden die priorisierten Massnahmen nach und nach konkretisiert: Welcher Art muss/kann die Massnahme sein? Wo muss sie verfügbar sein? Wie muss sie aufbereitet/ausgestaltet sein? Abschliessend wurden die konkreten Massnahmenkonzepte an den Möglichkeiten und Bedürfnissen der Akteure gespiegelt, um aussagen zu können, dass die skizzierten Massnahmen Wirkung versprechen.

In den nachfolgenden Kapiteln beschreiben wir die so erarbeiteten Massnahmenkonzepte. Dies sind:

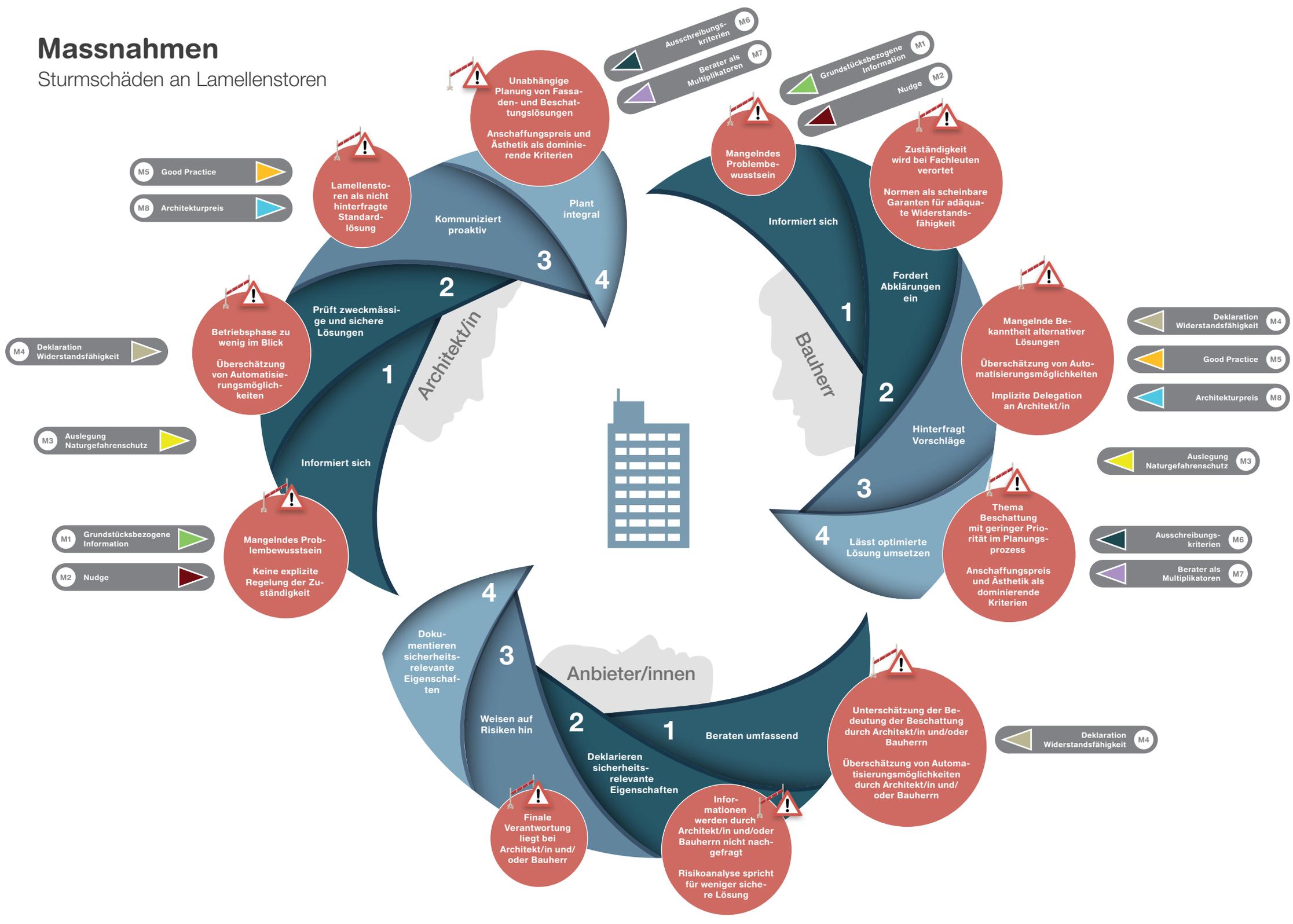
- *M1: Grundstücksbezogene Informationen (Parzellensteckbrief):* Zur Steigerung des Problembewusstseins und als vereinfachter und einheitlicher Informationszugang.
- *M2: Hinweis-Nudges bei Grundbuchauszügen:* Als Anstoss, sich mit Naturgefahren auseinanderzusetzen und diese abzuklären.
- *M3: Auslegung Naturgefahrenschutz:* Zur Steigerung des Problembewusstseins, zur besseren Integration von Naturgefahren in Planungsprozesse und zur Verbesserung der Entscheidungsgrundlagen für Schutzmassnahmen.
- *M4: Deklaration der Widerstandsfähigkeit:* Zur Steigerung des Problembewusstseins und zur Aufwertung des Kriteriums Widerstandsfähigkeit bei der Wahl oder Festlegung von Lösungen, Produkten und Ausführungsvarianten.
- *M5: Good Practice-Sammlung:* Zur Bekanntmachung von Handlungsoptionen und als Mittel für Architekten/innen, Bauherren zu sensibilisieren.
- *M6: Erweiterte Ausschreibungskriterien:* Als Anstoss, sich mit Naturgefahren auseinanderzusetzen und diese abzuklären.

- *M7: Bauherrenberater/innen als Multiplikatoren:* Zur Erhöhung des Problembewusstseins und des Handlungswissens.
- *M8: Architekturpreis:* Als Anreiz für Architekten/innen, naturgefahrengerecht zu bauen.
- *M9: Spezifische Massnahmenmöglichkeiten im Bereich Solaranlagen:* Zur Verbesserung der Anlagenauslegung bzgl. Wind.

Die folgenden Figuren 6 bis 8 veranschaulichen, bei welchen Handlungshindernissen die einzelnen Massnahmen ansetzen. In Kapitel 5.10 finden sich schliesslich Hinweise zu den nicht weiterentwickelten Massnahmenideen.

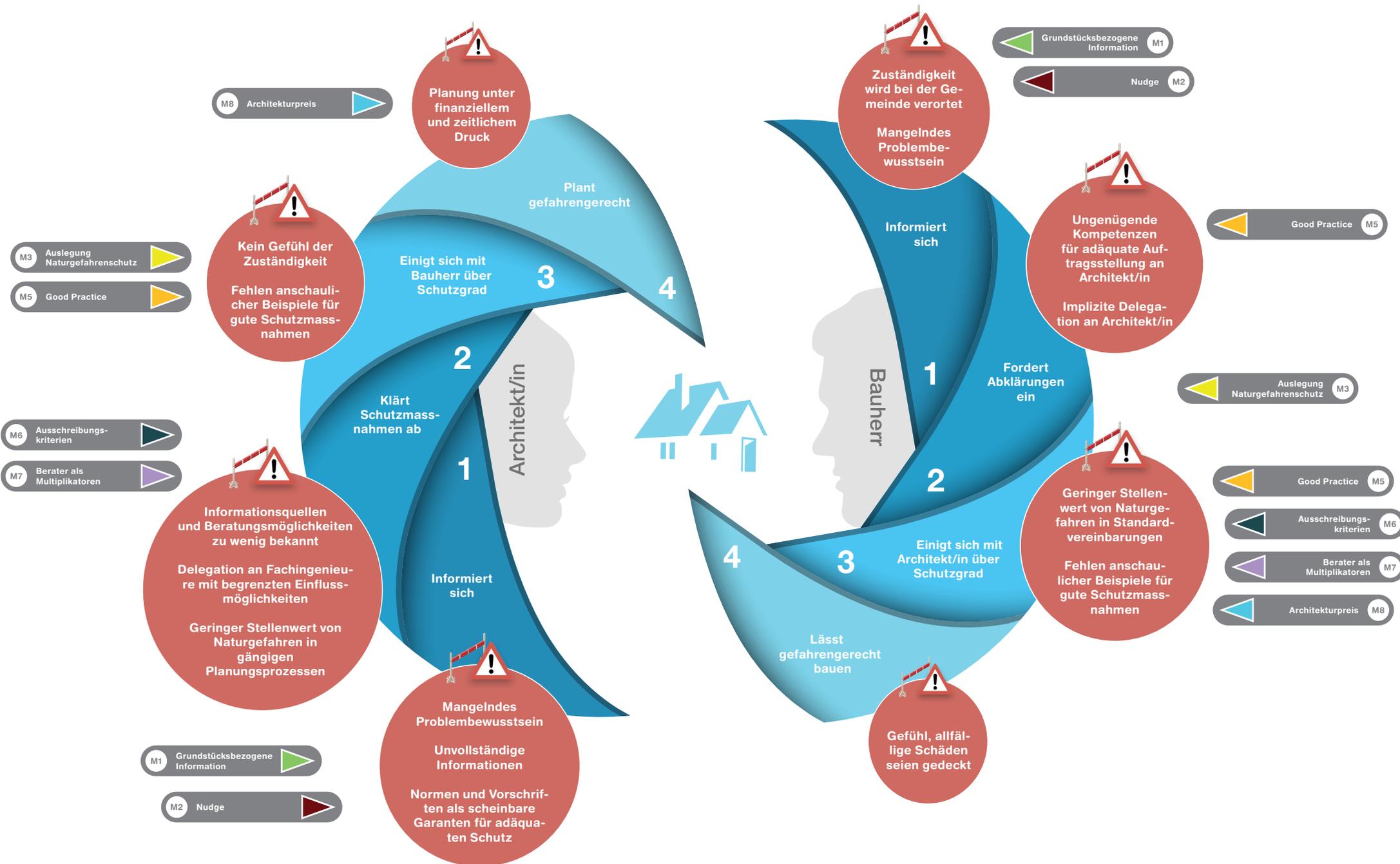
Massnahmen

Sturmschäden an Lamellenstoren



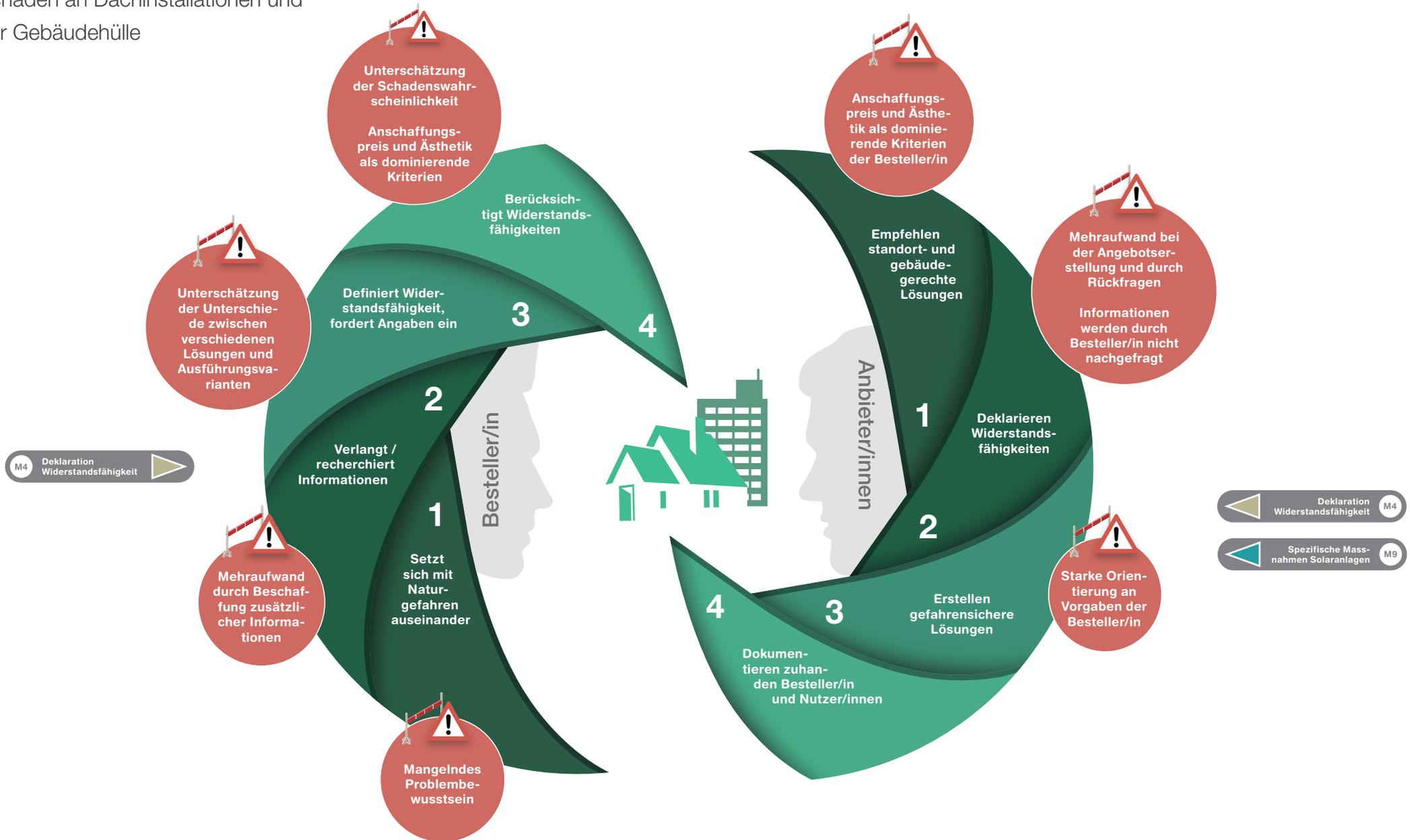
Massnahmen

Wasserschäden an Wohngebäuden



Massnahmen

Schäden an Dachinstallationen und der Gebäudehülle



M1 Grundstücksbezogene Information (Parzellensteckbrief)



Aus der Hindernisanalyse ging hervor, dass viele Architekten/innen nicht an die Berücksichtigung potenzieller Naturgefahren denken, ausser sie werden durch sensibilisierte Bauherren dazu aufgefordert (bspw. in den Ausschreibungsunterlagen). Zudem verfügen sie nicht über ausreichendes Wissen, wie sie an die Informationen gelangen, um die spezifische Gefährdungslage des betreffenden Grundstücks bzw. Bauvorhabens abzuschätzen, oder sie schätzen die Hürden, um an die Informationen zu gelangen, als zu hoch ein. Während Hochwassergefahrenkarten noch eher bekannt sind, werden Gefahren durch Oberflächenwasser, Wind und Hagel jedoch kaum berücksichtigt. Neben den Architekten/innen sind auch Bauherren, insbesondere nicht-professionelle, kaum über die Problematik der Naturgefahren sensibilisiert. Entsprechend ist es zentral, die Akteure zur Berücksichtigung des Naturgefahrenpotenzials anzustossen. Dabei soll am Ort angesetzt werden, an welchem sich die Akteure Informationen beschaffen, das heisst, am Ort, an dem sie über die Informationen «stolpern».

M1 Massnahmenkonzept «Grundstücksbezogene Information» (Parzellensteckbrief)

Massnahmenidee	<p>Die Massnahme der grundstücksbezogenen Information bzw. eines «Parzellensteckbriefs», welcher parzellenscharfe Informationen zu allen Naturgefahren vermittelt, lässt sich in zwei Varianten denken:</p> <p>Variante A: Parzellensteckbrief «Naturgefahren» aus den kantonalen GIS-Portalen: Grundstücksabfragen in den kantonalen Web-GIS-Portalen ergeben eine automatisierte und parzellenscharfe Information über die potenzielle Gefährdung eines Grundstücks durch Naturgefahren. Beschriebe, Darstellungen und Legenden sind so gestaltet, dass weder eine Unter- (z.B. Berücksichtigung von Kanalisationsrückstau bei den Hochwassergefahrenkarten) noch eine Überschätzung der Gefährdung durch die GIS-Nutzenden geschieht. Idealerweise werden die Informationen zu Naturgefahren in einem Parzellensteckbrief ausgegeben, der sämtliche für Eigentümer/innen, Bauherren und Planende relevanten Informationen zu einem Grundstück enthält (Altlasten, ÖREB¹⁰ etc.). Der Steckbrief verweist zudem auf weitere Informationsquellen zur Vereinbarung von Schutzzielen, Schutzmassnahmen etc.</p> <p>Variante B: Vermittlung aus dem kantonalen Web-GIS auf eine externe Lösung: Sollte sich erweisen, dass die Realisierung eines Parzellensteckbriefes «Naturgefahren» innerhalb der kantonalen GIS-Portale nicht oder nur schwer möglich ist, kann mittels einer Hinweisfunktion (eines «Nudges») aus den Web-GIS-Portalen auf eine externe Lösung geführt werden, welche eine parzellenscharfe Abschätzung der Gefährdungssituation ermöglicht (vgl. die Massnahme «Nudging»). Die Lösung könnte beispielsweise auf der Seite «schutz-vor-naturgefahren.ch», auf dem Naturgefahren-Radar der Zürich Versicherung oder im MobiGIS der Mobiliar integriert sein. Die Koordinaten der Abfrage im kantonalen Web-GIS könnten automatisch an die externe Lösung weitergeleitet werden, sodass das Resultat der Gefährdungsabfrage im Web-GIS angezeigt werden könnte. Dadurch wäre eine entsprechende Nähe der Information gegeben.</p>
Unmittelbare Ziel der Massnahme	– Die Konsultation des GIS-Portals zeigt Architekten/innen, Bauherren und Fachplanenden etc. zum frühesten Zeitpunkt auf, welche Naturgefahren auf einer Parzelle zu berücksichtigen sind.
Mittelbare Ziele der Massnahme	<p>– Zu allen relevanten Naturgefahren werden durch Architekten/innen und Fachplanende etc. Abklärungen getroffen und bei Bedarf Schutzmassnahmen eingeleitet.</p> <p>– Bauherren erhalten einen Eindruck der Gefährdungssituation und dadurch einen Anstoss, mehr Gehrensicherheit einzufordern.</p>
Zielgruppe	Primär Architekten/innen und Bauherren; Zusätzlich auch Fachplanende und Ingenieure/innen sowie kommunale Behörden.

¹⁰ Kataster der öffentlich-rechtlichen Eigentumsbeschränkungen

Form und Inhalt	<p>Der «Parzellensteckbrief» bietet den Nutzenden idealerweise eine Gesamtschau aller relevanten Informationen/Einschränkungen, die bei einem Bau zu berücksichtigen sind. Gefährdungsinformationen zu allen Naturgefahren sind mit weiteren relevanten Informationen kombiniert (z.B. ÖREB). Der Parzellensteckbrief wird dadurch zu einer einheitlichen Informationsquelle. Ansatzweise besteht dies im Kanton LU, wo Informationen zu den Risiken Wasserprozesse und Rutschprozesse in den ÖREB-Kataster integriert wurden (vgl. unten «Bestehende Lösungsansätze»).</p> <p>Weiter ist anzustreben, dass die Informationen zur Gefährdung einer Parzelle in Risikoszenarien ausgegeben werden, welche eine Interpretation der Ereignisgrösse und -wahrscheinlichkeit erlauben. Dadurch können die Akteure ausgehend von ihren Schutzzielen risikobasierte Entscheidungen treffen, die berücksichtigen, welches Risiko sie für ihre Objekte akzeptieren bzw. mit welchen Massnahmen sie es reduzieren wollen (vgl. Massnahmenkonzept «M3 Auslegung Naturgefahrenschutz»).</p> <p>Formal betrachtet sollten die Nutzenden kein Vor- bzw. Anwendungswissen benötigen, wie sie Informationen suchen und interpretieren müssen. Die Nutzerführung im Web-GIS ist entsprechend einfach und übersichtlich gestaltet.</p>
Handlungsmöglichkeiten KGV/VKG	<ul style="list-style-type: none"> – Für die Umsetzung von Variante A können die kantonalen Gebäudeversicherungen – als kantonale Stellen – die GIS-Stellen ihrer Kantone beauftragen oder motivieren, die Aufnahme neuer Daten bzw. Anpassungen in der Datenausgabe zu prüfen. Dadurch lassen sich Verbesserungen der Informationssituation pro Kanton anstreben. – Bezogen auf Variante B können die Gebäudeversicherungen als Mitträger der Plattform «schutz-vor-naturgefahren.ch» eine verbesserte, grundstückbezogene Ausgabe der Abschätzung eines Gefährdungspotenzials anstreben. In den kantonalen Web-GIS kann auf diese Informationsquelle verlinkt werden. – Auf national politischer Ebene kann eine Integration von Naturgefahren in die ÖREB-Kataster angestrebt werden. Der Kanton Luzern hat bereits eine solche Lösung umgesetzt. Kantone können eigenständig Eigentumsbeschränkungen zum ÖREB hinzufügen, wenn sie eindeutig definiert sind (im Gelände oder auf einem Plan), eine gewisse Anzahl von Grundstücken betreffen, rechtskräftig sind und auf kantonalem oder kommunalem Recht beruhen.
Kosten-Wirkungsverhältnis	<p>Aufgrund der Gespräche mit den Akteuren ist davon auszugehen, dass ein umfassender Parzellensteckbrief, welcher eine grundstücksbezogene Abschätzung der Gefährdungssituation ergibt, ein sehr grosses Wirkungspotenzial hat. Das Wirkungspotenzial ist umso grösser, je direkter die Informationen zu Naturgefahren mit den Grundstücksabfragen auf den kantonalen Web-GIS verbunden sind, da dies der Ort ist, an dem die Akteure sich informieren.</p> <p>Der Aufwand, die einzelnen kantonalen Geo-Portale dahingehend zu erweitern, dass Parzellensteckbriefe zur Gefährdung durch Naturgefahren bezogen werden können, ist jedoch vergleichsweise hoch. Für jeden einzelnen Kanton sind die vorhandenen Daten zu prüfen, ins GIS zu integrieren, der Parzellensteckbrief zu programmieren und bekannt zu machen. Ob der technische Aufwand dabei durch die kantonalen GIS-Fachstellen geleistet wird, wäre abzuklären. Sofern die Massnahme so gemacht werden kann, dass die Akteure bei Grundstücksabfragen in den Geo-Portalen praktisch «automatisch» auf sie stossen, muss sie nicht zusätzlich bekannt gemacht werden.</p> <p>In der Summe weniger aufwändig dürfte es sein, eine externe Lösung zu erarbeiten, auf welche die Nutzenden bei einer Grundstücksabfrage auf den kantonalen Web-GIS via «Nudge» hingewiesen werden. Die externe parzellenscharfe Informationsmöglichkeit müsste nur einmal erstellt werden (z.B. auf «schutz-vor-naturgefahren.ch»), die Einbettung der Nudges in die kantonalen Geo-Portale dürfte vergleichsweise wenig Aufwand verursachen. Würde die VGK eine Lösung erarbeiten, wären die Kosten allerdings durch sie zu tragen. Aus ihrer Sicht kostengünstiger wäre es, wenn eine bestehende Plattform wie das Naturgefahren-Radar oder das Mobi-GIS verwendet werden könnte.</p>
Wichtigste Erfolgsfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> – Die Akteure sollten am Ort, an dem sie sich von sich aus informieren, über die Informationen zu Gefährdung «stolpern». – Es sollten Informationen zu allen Naturgefahren ausgegeben werden. Dazu ist eine sinnvolle Lösung für Grobrasterdaten zu finden. – Einfache und übersichtliche Nutzerführung im kantonalen Web-GIS bzw. auf der externen Lösung, die kein GIS-Anwendungswissen verlangt

Tabelle 1: Massnahmenkonzept «Grundstücksbezogene Information zu potenziellen Naturgefahren» (Parzellensteckbrief)

Umsetzung

Die Umsetzung gestaltet sich je nach favorisierter Variante:

Vorgehen Variante A: Umsetzung innerhalb der kantonalen Web-GIS

- Die kantonalen Gebäudeversicherungen können als kantonale Stellen die GIS-Fachstellen beauftragen, die Möglichkeiten zur Erweiterung der Informationen aus dem kantonalen Web-GIS zu prüfen. Dabei werden die Möglichkeiten kantonal unterschiedlich sein je nach den jeweiligen Gesetzen und Verordnungen zu den Informationspflichten.
- Noch nicht in den kantonalen Web-GIS eingebettete, aber extern vorhandene Naturgefahren Daten werden integriert (Hagelwahrscheinlichkeit, Sturmgefährdung). Für beide Datensätze kann dies bei einer Abfrage in Form einer WMS-Datei geschehen, sodass die Daten weiterhin an ihrem Ursprungsort (Bund, VKF) betreut werden können. Die Ressourcen der kantonalen Web-GIS-Portale werden dadurch geschont.
- Für die Grobraster-Daten der Sturm- und Hagelgefährdungen sind Lösungen zu finden, wie mit den groben Rasterdaten umgegangen wird, die nicht parzellenscharf sind. Es könnte bspw. eine Umgebungsabfrage sein: «In der Umgebung zu Ihrem Grundstück wurde eine Gefährdung erkannt. Ziehen sie eine Fachperson für die Beurteilung bei». Konkrete Kontaktangaben von Fachpersonen wären eine wünschenswerte Hilfestellung.
- Anzustreben ist die Integration von Daten zu effektiven Schadenfällen (vergangenen Schadenereignissen), wie sie beispielsweise von der Aargauischen Gebäudeversicherung geführt werden. Dabei ist abzuklären, auf welchem Aggregationsniveau die Daten verwendet und wie die Hinweise zur Gefährdung parzellenscharf ausgegeben werden können.
- Zu empfehlen ist eine Pilotphase mit Kantonen, welche in Verbunden organisiert sind z.B. über die Agentur camptocamp (GR, SO etc.) oder geoportal.ch (SG, AI, AR).
- Eine nationale Koordination der Lösung ist über die KKGeo (Konferenz der Kantonalen Geoinformationsstellen) anzustreben.

Vorgehen Variante B: Umsetzung in einer externen Lösung

- Der zentrale Geoinformationsserver ist festzulegen (z.B. «schutz-vor-naturgefahren.ch», Zusammenarbeit mit dem Naturgefahrenradar der Zürich Versicherung oder dem MobiGIS der Mobiliar Versicherung etc.).
- Fehlende Daten sind aufzubereiten und zu integrieren. Interessant wäre insbesondere eine Integration historischer Schadenfälle.
- Die kantonalen Gebäudeversicherungen können als kantonale Stellen die GIS-Fachstellen beauftragen, die Möglichkeiten der Integration von Hinweis-Nudges in die Suchresultate von Grundstückabfragen zu prüfen.

Bestehende Informationsquellen

Für die Entwicklung dieser Massnahme wurden verschiedene Informationsquellen zu Naturgefahren gesichtet. Die Ergebnisse dieser Sichtung werden im Folgenden dargestellt. Hierbei handelt es sich um eine Bestandsaufnahme, keinesfalls um eine Evaluation oder Bewertung der bestehenden Angebote:

- Als Hauptinformationsquellen der Architekten/Innen zu Beginn eines Bauvorhabens wurden die **kantonale GIS-Portale** identifiziert. Die darin enthaltenen Informationen sind kantonal unterschiedlich. Sämtliche Kantone müssen im Minimum eine Gefahrenkarte führen, die zeigt, wo in der Schweiz Siedlungen und Verkehrswege durch Hochwassergefahren, Rutschungen, Sturzprozesse und Lawinen bedroht sind. Zusätzlich werden Informationen zu den Intensitäten (Ausmass) und der Wahrscheinlichkeit, mit der das Ereignis eintreten kann, gegeben. Ausserhalb der Siedlungsgebiete zeigen Gefahrenhinweiskarten mit einem geringeren Detaillierungsgrad die möglichen Gefahrengebiete auf. Von grosser Bedeutung ist die Gefahrenkarte Hochwasser, die parzellenscharf und verbindlich die Hochwassergefährdung im Siedlungsgebiet aufzeigt, inklusive Informationen zu verschiedenen Eintretenswahrscheinlichkeiten und dem zu erwartenden Ausmass. Als Problematik der Gefahrenkarten wurde in Interviews genannt, dass diese teilweise eine trügerische Sicherheit vermitteln: Bei einem 10-jährigen Hochwasser ist bereits mit Kanalisationsrückstau zu rechnen, was in der Gefahrenkarte jedoch nicht ersichtlich ist und höchstens in Zusatzinformationen erwähnt wird. Ebenso fehlen (in der Regel) Hinweise zur Möglichkeit eines Grundwasseranstiegs und dem Wasseranstieg, wenn fliessendes Wasser an ein Objekt anprallt (Freibord).
- Informationen zu Hagel- sowie Wind/Sturm-Ereigniswahrscheinlichkeiten fehlen in den kantonalen GIS-Portalen, sind jedoch auf der Web-Plattform «schutz-vor-naturgefahren.ch» und/oder auf map.geo.admin.ch zu finden. Die **Windkarte** des Bundes (map.geo.admin.ch) liefert Angaben zu Staudruck und Böenspitzen, ist jedoch nicht parzellenscharf. Die Karten stellen eine Grundlage dar, um die regionale Sturmgefährdung einzuschätzen, wobei das Referenzwerk des Staudrucks (Norm SIA 261 Anhang E) dadurch nicht ersetzt wird. Die Karten ersetzen somit keine standortspezifischen Gutachten. Angaben zur regionalen **Hagelgefährdung** sind via die Links «hagelregister.ch» und «schutz-vor-naturgefahren.ch» verfügbar. Angegeben wird der zu erwartenden Hagelkorndurchmesser (1 cm, 2 cm, 3 cm, 4 cm) für die drei Wiederkehrperioden 50, 100, 300 Jahre. Die Karte ist nicht interaktiv und nicht parzellenscharf. Grundlagen zur Hagelwahrscheinlichkeit werden aktuell im Mobiliar Lab der Universität Bern vertieft.
- Zur Problematik von potenziellen Wasserschäden infolge Oberflächenabfluss sind seit dem 4. Juli 2018 schweizweit **Oberflächenabflusskarten** vorhanden, welche Hinweise zur Gefährdung durch Oberflächenwasser geben. Diese Karten werden, auch wenn sie bis auf Weiteres keine rechtliche Wirkung haben, die Sensibilisierung vereinfachen.

- Die Plattform der Kantonalen Gebäudeversicherungen «**schutz-vor-naturgefahren.ch**» bietet einen Überblick über die vorhandenen Informationen zu Gefährdungen und möglichen Schutzmassnahmen am Gebäude. Es werden alle Naturgefahren (Oberflächenabfluss, Hochwasser, Sturm, Hagel, Erbeben, Blitzschlag, Radon, Sturz- und Rutschprozessen wie Erdbeben, Murgang, Steinschlag und Lawinen sowie auch Schneedruck (nicht parzellenscharf, nicht interaktiv) thematisiert.

Bestehende Lösungsansätze

- Im **Naturgefahrenradar** auf der Webseite der Zürich-Versicherung kann eine koordinatenbezogene Standortauswertung zu sechs Naturgefahren gemacht werden: Hochwasser, Hangmuren, Rutschungen, Sturz, Murgang und Lawinen. Das Radar basiert auf Daten des Bundes und der Kantone. Die mögliche Gefährdung wird für den Standort und einen Umkreis von 50 Metern erhoben und nach den Kategorien «erhebliche Gefährdung», «mittlere Gefährdung», «Restgefährdung» sowie «keine Gefährdung» unterschieden¹¹.
- Nicht öffentlich zugänglich ist das **MobiGIS** der Mobiliar-Versicherung. MobiGIS ist das erste System, das die kantonalen Gefahrenkarten zusammenfasst, sie mit volkswirtschaftlichen Daten und den Angaben zu den Versicherten koppelt und dadurch abschätzen lässt, wie hoch das Schadenpotenzial einer Naturkatastrophe ist. Weil die Mobiliar jeden dritten Schweizer Haushalt und jedes dritte Unternehmen versichert, lassen sich auch Hochrechnungen für Gemeinden, Kantone oder den Bund machen¹².
- Eine integrale Abschätzung des Naturgefahrenrisikos für ein Grundstück im Kanton Graubünden kann via «**Check your Risk**» über die Webseite naturgefahren.ebp.ch erstellt werden. Für die eingegebene Koordinate wird ein aufsummierter Gesamtwert errechnet, der sich aus einer Punktzahl von 0 (keine Gefahr) bis 4 (erhebliche Gefahr) pro Naturgefahrenprozess (Lawine, Rutschung, Sturz, Wasser, Murgang, Überflutung nach Talsperrenbruch, Hagel und Erdbeben) errechnet. Die Darstellung der Gesamtgefährdung erfolgt vergleichsweise attraktiv in Form eines Gefahrenzeigers. Die Seite wurde 2015 erstellt. Sie liefert keine Hintergrundinfos zu den Datenquellen oder der Interpretation der Einschätzung. Verlinkungen bestehen zu Informationen über Gefahrenkarten, Gefahrenzonenplan und Gefahrenhinweiskarte¹³.
- Im Kanton Luzern sind (als bislang einziger Kanton) die naturbedingten Risiken Wasserprozesse und Rutschprozesse in den **ÖREB-Kataster** integriert. Der ÖREB-Auszug kann somit als «Parzellensteckbrief» für diese Naturgefahren betrachtet werden. Gemäss Aussagen der GIS-Fachstelle Luzern entspricht die Integration der Naturgefahren in den ÖREB-Kataster nicht den Wünschen des Bundes und war entsprechend schwierig zu realisieren¹⁴.

¹¹ <https://www.zurich.ch/de/services/naturgefahren>

¹² <https://www.mobiliar.ch/die-mobiliar/engagement/praevention/mobigis#gref>

¹³ <http://naturgefahren.ebp.ch/>

¹⁴ <https://www.geo.lu.ch/oereb>

M2 Hinweis-Nudges bei Grundbuchauszügen

M2 Nudge



Aus der Hindernisanalyse ging hervor, dass weder Bauherren noch Architekten/innen ausreichend an den Objektschutz gegen Naturgefahren denken. Mögliche Gefahren werden entweder erst spät berücksichtigt oder sind – wie Hagel und teilweise auch Oberflächenwasser – kaum bekannt. Zudem fehlt bei Architekten/innen oft das nötige Wissen, wo und wie sie (einfach) die spezifische Gefährdungslage eines Grundstücks abschätzen können. Entsprechend ist es zentral, sowohl Architekten/innen wie auch Bauherren zur Berücksichtigung des Naturgefahrenpotenzials anzustossen. Beide verschaffen sich zu Beginn einer Bauplanung in der Regel mittels dem kantonalen Web-GIS und dem Grundbuchauszug Klarheit über Rechte, Lasten und Pflichten, die mit dem Grundstück verbunden sind. Der Bezug des amtlichen Grundbuchauszugs bietet somit – ergänzend zu den Abklärungen über die kantonalen GIS-Portale – eine zentrale Gelegenheit, in welcher die Akteure zu weiterführenden Handlungen angestossen («genudged») werden können.

M2 Massnahmenkonzept «Hinweis-Nudge bei Grundbuchauszügen»

Massnahmenidee	<p>Beim Bezug eines amtlichen Grundbuchauszugs wird zusätzlich zu den üblichen Informationen auch ein Hinweis gegeben, das Gefährdungspotenzial durch Naturgefahren abzuklären. Dieser «Nudge», in Form eines gedruckten oder digitalen «Merkblatts», stösst mit geeigneten Inhalts- und Formelementen die Akteure an, sich vertiefter mit der Problematik der Naturgefahren auseinanderzusetzen.</p> <p>Alternativ oder ergänzend erhalten Akteure, wenn sie auf kantonalen GIS-Portalen, insbesondere in den ÖREB-Katastern, Parzellenabfragen machen, einen Hinweis, dass und wie sie sich über mögliche Naturgefahren informieren können. Es handelt sich hierbei um eine schwache Variante eines «Parzellensteckbriefs» (vgl. Massnahme M1 «Grundstückbezogene Information»). Sollte nämlich eine Lösung mit parzellenbezogenen Informationen zur Gefährdungslage nicht realisierbar sein, können die Nutzenden immerhin auf die relevanten Plattformen verwiesen werden, auf denen weitere Informationen erhältlich sind.</p>
Unmittelbare Ziel der Massnahme	– Der Hinweis stösst Architekten/innen und Bauherren an, sich Gedanken zur Gefährdungslage zu machen. Sie werden zum Thema sensibilisiert.
Mittelbare Ziele der Massnahme	– Zu allen relevanten Naturgefahren werden durch Architekten/innen, Bauherren, Fachplanende etc. Abklärungen getroffen. Es wird in der Folge bewusst entschieden, ob Schutzmassnahmen zu treffen sind.
Zielgruppe	Primär Architekten/innen und Bauherren
Form und Inhalt	<p>Bei einem «Nudge» handelte es sich um einen «Stupser», welcher die Akteure zu einer bestimmten Handlung lenkt, ohne dass die Handlungsoptionen an sich oder die ökonomischen Anreize verändert wurden. In diesem Fall handelt es sich um einen Hinweis, die Gefährdungslage zu berücksichtigen, ohne dass diese Handlungen durch physische Anreize oder Vorgaben motiviert würde. Damit ein solcher «Nudge» eine Wirkung erzielen kann, muss er deshalb möglichst direkt mit der Handlungssituation und den Handlungsoptionen verknüpft sein. Ein Hinweis in z.B. einem Handbuch für Bauinteressierte verspricht tendenziell weniger Wirkung als ein Hinweis exakt an dem Ort, an welchem sich der Akteur über ein konkretes Grundstück oder Bauvorhaben informiert. Sucht ein Akteur auf einem GIS-Portal nach Informationen über ein Grundstück, ist er grundsätzlich offen, auch Informationen zum Gefährdungspotenzial aufzunehmen. Wirkungsvolle Hinweis-Nudges sollten deshalb an den Orten platziert sein, an denen sich Architekten/innen und Bauherren ein (erstes) Bild über ein Grundstück verschaffen: Bei Grundstücksabfragen in den GIS-Portalen, beim Bezug von Grundbuchauszügen und bei ÖREB-Abfragen.</p> <p>Nudges über Grundbuch- bzw. Katasterämter</p> <p>Zur Ergänzung von Grundbuchauszügen kann der Nudge in Form eines physischen oder digitalen «Flyers» abgegeben werden. Eine direkte Integration von Hinweisen oder sogar Auflagen zur Beachtung von Naturgefahren in den Grundbuchauszug (bzw. ins Grundbuch selber) zu erreichen, wie dies die GVZ versucht hat, scheint nicht möglich.</p>

	<p>Nudges, die als Merkblatt abgegeben werden, benötigen mehr handlungsmotivierenden Inhalt, als dies bei Hinweisen in GIS-Portalen (siehe unten) der Fall ist. Der Akteur ist weiter von der Handlungsausführung entfernt, er muss mehr unternehmen, als bloss auf einen Link zu klicken, der ihm im GIS-Portal begegnet. Ein «Flyer» muss deshalb zusätzlich zu den Handlungsoptionen auch die Bedeutung des Problems aufzeigen. Den Akteuren sollte deutlich werden,</p> <ul style="list-style-type: none"> – dass potenziell eine Gefährdung ihres Grundstücks durch Naturgefahren besteht, die abgeklärt werden soll (allenfalls Hinweise, wie Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen zu verstehen sind); – wo und wie dies Abklärung vorgenommen werden kann (bspw. Verweis auf das erweiterte kantonale Web-GIS, die kantonalen oder kommunalen Stellen oder die Portale «www.schutz-vor-naturgefahren.ch» und/oder «www.schuetzen-sie-ih-haus.ch») – dass Objektschutzmassnahmen Schäden markant vermindern; – dass dank einer frühzeitigen Berücksichtigung von Objektschutzmassnahmen Schäden mit vergleichsweise geringen Mehrkosten vermieden werden können; – dass sich verhältnismässige Objektschutzmassnahmen auch über das gesetzliche Mass hinaus lohnen können. – Hinzu können Hinweise zu weiteren Themen kommen, welche in den anderen Massnahmen angedacht wurden (M3 «Auslegung Naturgefahrenschutz», M5 «Good Practice»). <p>Nudges in den GIS-Portalen</p> <p>In den Gesprächen mit den Verantwortlichen der kantonalen GIS-Fachstellen hat sich gezeigt, dass ein Hinweis grundsätzlich in bestehenden Karten platziert werden kann, wobei nicht alle Kantone gleich offen gegenüber einer solchen Lösung sind. Als weitestgehender Vorschlag wurde genannt, ein Icon in das kantonale GIS-Portal zu integrieren, von welchem aus über nur «einen Klick» auf ein externes Portal geführt wird (z.B. «schutz-vor-naturgefahren.ch» oder das Naturgefahren-Radar der Zürich Versicherung). Die im GIS-Portal eingegebenen Standortkoordinaten würden automatisch eine ganzheitliche Einschätzung der Naturgefahrensituation auf dem externen Portal auslösen. Der Hinweis-Nudge würde in diesem Fall sehr nahe an die ideale Massnahme eines ganzheitlichen «Parzellensteckbriefs» reichen. Als schwächere Alternativen lassen sich auch Weblinks zu weiterführenden Informationen auf den relevanten GIS-Karten integrieren, wobei von den kantonalen Fachstellen, die Eigentümer der Daten sind, entschieden wird, ob sie solche Links erlauben.</p> <p>Im Kanton LU konnten bereits Informationen zur den naturbedingten Risiken Wasserprozesse und Rutschprozesse in den ÖREB-Kataster integriert werden. Der ÖREB-Auszug, der über das kantonale GIS-Portal erhältlich ist, kann somit als «Parzellensteckbrief» für die integrierten und ansatzweise als Nudge auf weitere Naturgefahren betrachtet werden.</p>
<p>Handlungsmöglichkeiten KGV/VKG</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Die KGV der einzelnen Kantone können auf Lösungen in ihren Kantonen hinwirken. Dies betrifft die GIS-Portale und die kantonalen Grundbuchstellen. – Die VKG kann versuchen, national einheitliche Lösungen anzustreben. Zudem kann sie die KGV der einzelnen Kantone unterstützen, formal und inhaltlich einheitliche Umsetzungsvarianten zu erarbeiten, damit ein Wiedererkennungswert über die Kantone hinaus gegeben ist.
<p>Kosten-Wirkungs-Verhältnis</p>	<p>Der Aufwand dieser Massnahme ist für die VKG und die KGV grundsätzlich eher im tieferen Bereich.</p> <p>Das Wirkungspotenzial der Massnahme hängt davon ab, wie handlungsnah der «Nudge» platziert werden kann. Kann er – wie oben ausgeführt – direkt in den GIS-Portalen und bei digitalen Grundbuchabfragen angebracht werden, sodass die Akteure darüber «stolpern», ist von einer hohen Wirkung auszugehen. Bei Flyern, Merkblättern oder ähnlichem, welche Grundbuchauszügen mitgegeben werden, wird die Wirkung geringer sein. Jedoch kann das Wirkungspotenzial über Inhalt und Gestaltung beeinflusst werden. In allen Fällen hängt es zudem von der Qualität der Information ab, welche die Akteure dort beziehen können, wo sie «hingeschubst» werden, ob also beispielsweise eine aussagekräftige, handlungsmotivierende parzellenscharfe Gefahrenabschätzung auf einer externen Plattform möglich ist.</p>
<p>Wichtigste Erfolgsfaktoren</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Handlungsnahe Platzierung des Nudges, sodass ein Akteur dann auf ihn stösst, wenn er Bauabsichten für ein konkretes Grundstück hat. – Möglichst einfache Informationsmöglichkeiten am Ort, an den die Akteure hin verwiesen werden, idealerweise zum Bezug eines Parzellensteckbriefs mit umfassender Gefährdungseinschätzung und Handlungsoptionen.

Tabelle 2: Massnahmenkonzept «Hinweis-Nudge bei Grundbuchauszügen»

Umsetzung

Die Bereitschaft der zuständigen kantonalen und eidgenössischen Stellen (Grundbuchämter, GIS-Fachstellen etc.), zur Realisierung dieser Massnahme beizutragen, wurde im Rahmen dieses Projektes nicht abgeklärt. Da die Massnahme M2 die strategische Ausrichtung und den Leistungskatalog der jeweiligen Stellen tangiert, gehen die KGV/VGK am besten direkt auf die entsprechenden Verantwortlichen zu. Betreffend der Hinweis-Nudges über die Grundbuchämter sind folgende Stellen relevant:

- Auf eidgenössischer Ebene ist für Fragen zum Thema Grundbuch das Eidgenössische Amt für Grundbuch- und Bodenrecht¹⁵ zuständig.
- Der Verband Schweizerischer Grundbuchverwalter vertritt die Interessen der Personen, die mit der Führung des Grundbuches betraut sind¹⁶. Allenfalls kann eine Einflussnahme über diesen Verband versucht werden.
- Um eine Lösung auf Kantonsebene anzustreben, sind die zuständigen Grundbuchämter und kantonalen Inspektorate anzugehen. Eine Übersicht findet sich auf der Webseite der Schweizerischen Zeitschrift für Beurkundungs- und Grundbuchrecht ZBGR¹⁷.
- Abklärungen rund um Änderungen im ÖREB-Katasterauszug sind auf strategischer Ebene (Führung und Oberaufsicht) über den Bund vorzunehmen, das heisst über das Bundesamt für Landestopografie swisstopo¹⁸. Die kantonalen ÖREB-Katasterstellen¹⁹ haben die operative Führung inne.

Für Abklärungen, ob Hinweis-Nudges in den kantonalen GIS-Portalen platziert werden können, sollten die KGV auf die GIS-Fachstelle ihres Kantons zugehen. Für den Wiedererkennungseffekt der Nudges über die Kantone hinaus ist eine überkantonale Koordination nötig. Dabei kann auch in einem Kanton mit einer Pilotlösung gestartet werden, welche bei Erfolg auf weitere Kantone ausgedehnt wird.

Die Ausgestaltung eines Hinweis-Flyers könnte sich im Wesentlichen an den bestehenden VKF-Flyern «So gehen Sie als Bauherr vor» (Neu- und Umbauten) bzw. «Das können Sie als Gebäudeeigentümer tun» (bestehende Gebäude) orientieren. Beide sind von den Inhalten und der Tonalität her handlungsorientiert formuliert. Es wäre zu überprüfen, ob die aktuelle Gestaltung der Flyer ausreicht, um zu Handlungen anzustossen: Wird das Problem deutlich? Wird man motiviert, etwas zu unternehmen? Wird klar, was zu tun ist? Geht der Nutzen von Massnahmen klar hervor?

¹⁵ <https://www.cadastre.ch/de/about/contact/egba.html>

¹⁶ <https://www.grundbuchverwalter.ch/de>

¹⁷ http://www.zbgr.ch/deu/gru_chh.php

¹⁸ <https://www.swisstopo.admin.ch/de/wissen-fakten/katasterwesen/oereb-kataster.html>

¹⁹ <http://www.cadastresuisse.ch>

M3 Auslegung Naturgefahrenschutz

M3

 Folgenabschätzung
 Naturgefahren


Werden Naturgefahren von Beginn an mitgedacht, kann in vielen Fällen angemessene Sicherheit zu geringen Mehrkosten erreicht werden.

Verschiedene präventionsrelevante Gebäudeelemente wie Anhebung über Terrain, Lage Keller- und Garagenzugänge, Fassadenbauart und Beschattungslösung werden in einem ersten Schritt federführend durch Architekten/innen geplant, auch wenn Ingenieur/innen und Unternehmen/Anbieter/innen involviert werden. Architekten/innen sehen die Kompetenz und Pflicht für Schadensprävention jedoch vor allem bei Ingenieuren/innen und Unternehmen/Anbietern/innen und sind sich ihrer Einflussmöglichkeiten teils zu wenig bewusst.

Bauherren auf der anderen Seite gehen davon aus, dass die Einhaltung von Vorschriften und Normen ausreichende Sicherheit garantiert. Sie fordern Elementarschadensprävention daher nicht aktiv ein und überlassen das Thema den Architekten/innen.

Naturgefahren werden heute vor allem über Instrumente in den Planungsprozess integriert, welche entweder einen spezifischen Fokus aufweisen (Objektschutznachweis) oder bisher vor allem Ingenieure adressieren (Nutzungsvereinbarung). Inwiefern sie in die anderen Planungsinstrumente wie Projektpflichtenhefte oder Projekthandbücher Eingang finden, hängt von deren individueller Ausgestaltung und ist gemäss den getroffenen Abklärungen unterschiedlich.

Mit der Auslegung Naturgefahrenschutz soll ein niederschwelliges Instrument für Architekten/innen geschaffen werden, mit welchem diese Naturgefahren frühzeitig in den Planungsprozess aufnehmen können. Zusätzlich sollen mit dem Instrument Outputs erstellt werden können, welche die Bauherren adressieren und so als Grundlagen für Entscheidungen betreffend Schutzmassnahmen dienen.

M3 Massnahmenkonzept «Auslegung Naturgefahrenschutz»	
Massnahmenidee	Indem Architekten/innen zuhänden der Bauherren aufzeigen, welche Schäden Elementarereignisse auslösen und welcher Reparaturbedarf entsteht, werden Optimierungsschritte ausgelöst.
Unmittelbare Ziel der Massnahme	<ul style="list-style-type: none"> – Architekten/innen und Bauherren kennen die standortspezifische Gefährdung und die durch die Gebäudeversicherungen empfohlenen Schutzziele. – Architekten/innen und Bauherren kennen die im Ereignisfall (Ereignis gemäss Schutzziel und ev. weitere) zu erwartenden Schäden und den Reparaturbedarf. – Getroffene Schutzmassnahmen sind zuhänden der Bauherren und/oder späteren Eigentümerschaft schriftlich festgehalten.
Mittelbare Ziele der Massnahme	<ul style="list-style-type: none"> – Architekten/innen und/oder Bauherren beschäftigen sich bereits in einer frühen Planungsphase mit Naturgefahren. – Bauherren und Architekt/innen sind sich bewusst, dass die Anwendung der SIA-Normen nicht garantiert, dass keine Schäden durch Naturgefahren auftreten. – Bauliche Schutzmassnahmen werden später nicht versehentlich entfernt. – Die (späteren) Eigentümer/innen kennen notwendige organisatorische Massnahmen und Unterhaltsarbeiten.

Zielgruppe	Architekten/innen und Bauherren
Form und Inhalt	<p>Die Auslegung Naturgefahrenschutz ist ein Tool, das den Architekt/die Architektin bei der Behandlung von Naturgefahren anleitet und unterstützt. Zusätzlich generiert es einen Output zuhanden des Bauherrn. Tool und Output umfassen folgende Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Gefährdung (parzellenspezifisch) – Schutzziele gemäss Empfehlungen der Gebäudeversicherungen – Übersetzung der Ereignisse gemäss Schutzzielen in Einwirkungen am Gebäude. Nach Bedarf auch für weitere Ereignisstärken. – Abschätzung von Schäden und Reparaturbedarf bei Ereignissen gemäss Schutzzielen. Nach Bedarf auch für weitere Ereignisstärken. – Schutzmassnahmen <p>Die Auslegung wird während des Planungs- und Bauprozesses mehrmals aktualisiert.</p>
Handlungsmöglichkeiten KGV/VKG	<ul style="list-style-type: none"> – Konzeptionelle Weiterentwicklung unter Einbezug entsprechender Fachpersonen – Entwicklung einer Applikation zur Erstellung der Auslegung Naturgefahrenschutz – Durchführung einer Begleit-Kampagne, gezielte Bewerbung an Tagungen, Messen, Lehrgängen etc. – Mit zweiter Priorität: Prüfung der Möglichkeiten finanzielle Anreize mittels Prämiengutschriften, Bonus-Malus-System, Vergünstigung von Hypotheken
Kosten-Wirkungs-Verhältnis	<p>Die Weiterentwicklung und Etablierung der Auslegung Naturgefahrenschutz ist mit erheblichen Kosten verbunden. Demgegenüber steht ein ebenfalls erhebliches Potential an Schadensvermeidung. Die Erstellungskosten von Gebäuden dürften durch die Anwendung der Folgeabschätzung steigen, die Lebenszykluskosten jedoch dank vermiedener Schäden und widerstandsfähigerer, dauerhafterer Bauteile gleich bleiben oder sogar sinken. Mehrkosten und erzielte Einsparungen können bei unterschiedlichen Parteien anfallen, dies ist bei der Weiterentwicklung der Massnahme zu berücksichtigen.</p>
Wichtigste Erfolgsfaktoren	<p>Zentrale Herausforderung wird sein, die Anwendung in der Praxis zu erreichen. Erfolgsentscheidende Faktoren sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wie sich die SIA-Vorgaben weiterentwickeln, insb. Ordnungen SIA 101 und SIA 102 zu Leistungen von Bauherren und Architekten/innen, – Ob sich die neue Dokumentation SIA D 0260 («Planen und Bauen mit Naturgefahren») in der Praxis etablieren wird. – Herausfordernd wird sein, Tool zu kreieren, mit welchem Gefährdung und mögliche Schäden konkret genug jedoch nicht mit übermässigem Aufwand aufgezeigt werden können. <p>Erfolgsfördernde Faktoren sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Abstimmung und Verknüpfung der Folgeabschätzung mit der SIA D 0260 – Abstimmung auf bestehenden Planungsprozesse und Instrumente – Gezielte Bewerbung der Auslegung Naturgefahrenschutz (vgl. Handlungsmöglichkeiten) – Vermeidung von Auswirkungen auf Haftungsverpflichtungen oder Gewährleistungsansprüche, da dies ihrer Anwendung entgegenwirken kann <p>Erst in zweiter Priorität sind finanzielle Anreize durch die Gebäudeversicherungen relevant.</p>

Tabelle 3: Massnahmenkonzept «Folgeabschätzung Naturgefahren»: Standardisierte Vereinbarung zwischen Architekt/in und Bauherr zu Schutzzielen»

Umsetzung

Das Thema Naturgefahren gewinnt zurzeit in verschiedenen Institutionen wie SIA oder SNBS (Standard nachhaltiges Bauen) an Bedeutung, so dass Naturgefahren voraussichtlich in Zukunft vermehrt in Normen und Leitlinien behandelt werden (vgl. unten «Rahmenbedingungen für die Umsetzung»). Auch von Seiten der Gebäudeversicherungen sind verschiedenen Aktivitäten im Gang: Mit schutz-vor-naturgefahren.ch wurde eine neue Informationsplattform realisiert, welche erstmals einen zentralen Zugang zu Informationen über Gefährdung, Schadensbilder und mögliche Massnahmen zur Verfügung stellt. Oder die Gebäudeversicherung Graubünden entwickelt beispielsweise eine Applikation zur Visualisierung möglicher Schäden.

Das neu vorgeschlagene Instrument «Auslegung Naturgefahrenschutz» kann nur erfolgreich sein, wenn es dem bestehenden Kontext Rechnung trägt. So stellt es für Architekten/innen im besten Fall ein Hilfsmittel für die Erfüllung neuer Anforderungen oder Aufgaben dar, die sich aus den laufenden Überarbeitungen der Normen ergeben. Zudem ist die Abstimmung mit weiteren zurzeit laufenden Aktivitäten wichtig, um Doppelspurigkeiten zu vermeiden.

Als nächsten Schritt zur Umsetzung schlagen wir daher vor, die bereits getätigten Abklärungen zum relevanten Kontext (vgl. unten «Rahmenbedingungen für die Umsetzung»)) weiter zu vertiefen. Darauf aufbauend kann das Massnahmenkonzept weiter ausgearbeitet und konkretisiert werden.

Hinweise zur Ausgestaltung

Entwickelt wurde die Massnahme mit Blick auf die Naturgefahren Wasser (Oberflächenabfluss, Hochwasser), Sturm, Hagel und Schnee. Inwiefern sie auf Erbeben, Blitzschlag, Radon sowie Sturz- und Rutschprozessen (Erdrutsch, Murgang, Steinschlag, Lawinen) ausgeweitet werden kann und soll, wäre noch zu prüfen.

Damit die Auslegung Naturgefahrenschutz die anvisierten Zwecke erfüllt, sind folgende Punkte bei der Ausgestaltung zu beachten:

Output auch für Personen ohne Fachkenntnisse verständlich

Die Auslegung Naturgefahrenschutz soll ein Instrument für Architekten/innen darstellen, mit welchem den Bauherren und (späteren) Eigentümer/innen verdeutlicht wird, welche naturgefahrenbedingten Schäden über die Lebenszeit des Gebäudes wahrscheinlich einmal auftreten werden. Während sich der Input-Teil folglich inhaltlich und sprachlich an Fachleute richten darf, soll der Output auch für Personen ohne Fachkenntnisse verständlich sein.

Übersetzung der Gefährdung in mögliche Einwirkungen auf das Gebäude

Das Verständnis von Schutzziele und Gefährdungen ist eine zentrale Voraussetzung für die zielführende Festlegung von Schutzmassnahmen. Festzustellen ist jedoch, dass Fachleute verschiedenster Berufsgruppen Schwierigkeiten haben, Angaben über Gefährdungen und damit auch Empfehlungen zu Schutzziele richtig zu interpretieren.

Die Auslegung Naturgefahrenschutz soll deswegen die Architekten/innen dazu anleiten und dabei unterstützen, die abstrakt beschriebenen Gefährdungen in konkrete mögliche Einwirkungen auf das Gebäude zu übersetzen. Dies soll mindestens für die mit den Schutzziele adressierten Ereignisstärke, je nach Bedarf aber auch für weitere geschehen.

Beispiel: Das Schutzziel «Bis zum 50-jährlichen Hagel sollen keine Schäden an Fassade, Dach und befestigten Bauteilen auftreten» bedeutet im Mittelland: «Fassade, Dach und befestigte Bauteile halten Hagelkörnern von bis zu 3cm stand, ohne bleibende optische oder funktionale Beschädigung».

Noch wichtiger ist dieser Schritt bei der Gefährdung durch Wasser: Für die Abschätzung der möglichen Einwirkung müssen z.B. Wechselwirkungen mit der Umgebung (Zu- und Abfluss von Wasser) und möglicher Wellenbildung (Freibord) berücksichtigt werden. Oft vergessen geht zudem die Gefährdung durch Oberflächenabfluss.

Abschätzung von Schäden und Reparaturbedarf

Die Interpretation der Schutzziele ist nicht immer eindeutig. So kann zum Beispiel eine rein optische Beschädigung der Fassade durch den Architekten/die Architektin als Standhalten der Fassade interpretiert werden. Auch ist festzustellen, dass an manche möglicherweise auftretende Schäden gar nicht gedacht wird, die durch Einwirkungen entstehen können, je nach Erfahrungshorizont der Planenden. Gerade die Schäden aber sind ein wichtiger Faktor, um Architekten/innen und Bauherren zu gefahrensicherer Bauweise und Schutzmassnahmen zu motivieren. Daher sollen im Rahmen der Auslegung Naturgefahrenschutz Schäden von Einwirkungen abgeschätzt werden. Auch hier wiederum zumindest für die in den normativen Schutzzielen adressierte Ereignisstärke.

Einbettung in den Bauprozess

Die Auslegung Naturgefahrenschutz soll sich an den Projektphasen (gemäss SIA) orientieren und in jeder Phase aktualisiert oder ergänzt werden können.

Keine Verknüpfung mit Garantien oder Gewährleistung

Die bei der Auslegung Naturgefahrenschutz angedachte Übersetzung von Ereignissen in Einwirkungen und die Abschätzung der entstehenden Schäden sind auch bei sorgfältiger Ausführung mit Unsicherheiten behaftet. Die Anwendung der Auslegung Naturgefahrenschutz sollte daher nicht dazu führen, dass Architekten/innen ein höheres Risiko eingehen, im Schadensfall belangt zu werden. Dies würde einer Anwendung des Instrumentes entgegenstehen.

Anpassbarkeit

Die Vereinbarung soll Modular aufgebaut sein und ermöglichen, je nach spezifischer Gefährdung am Standort Naturgefahren mit unterschiedlicher Tiefe zu behandeln.

Abstimmung mit anderen Instrumenten

Die Abstimmung mit anderen Instrumenten ist zentral, siehe dazu das folgende Kapitel «Rahmenbedingungen für die Umsetzung».

Umfassende Behandlung der Gefährdung durch Wasser

Besonders anfällig für Fehlinterpretationen sind Angaben zur Gefährdung und Schutzziele bzgl. Wasser, da Hochwasser (verursacht durch Gewässer) und Oberflächenabfluss (verursacht durch Niederschlag) in den SIA-Normen unterschiedlich verortet sind und bisher nur Gefahrenkarten für Hochwasser in der Baubewilligungspraxis etabliert sind. Insbesondere wenn keine direkte Gefährdung durch Hochwasser vorliegt, wird die Gefährdung durch Wasser insgesamt tendenziell unterschätzt. Die Gefährdung durch Hochwasser und Oberflächenabfluss soll daher gemeinsam betrachtet und/oder zu einer Gefährdung durch Wasser zusammengefasst werden.

Rahmenbedingungen für die Umsetzung

Die Auslegung Naturgefahrenschutz wird vor allem dann Eingang in die Praxis finden, wenn sie einen Mehrwert zu bestehenden Instrumenten bietet sowie eine Bereitschaft für den ausgelösten zusätzlichen Aufwand bzw. für deren Abgeltung besteht. Eine Rolle spielen hierbei unter anderem Honorarregelungen sowie andere Instrumente und Aktivitäten, die in Zusammenhang mit Naturgefahren stehen:

Leistungen von Architekten/innen und Bauherren (SIA 102 und SIA 101)

Der SIA bietet mit dem Formular 1001/1 Planer- / Bauleitungsvertrag eine Vorlage für Verträge zwischen Architekten/innen und Bauherren. Diese Vorlage sowie auch andere Architektenverträge nehmen meist Bezug auf oder orientieren sich zumindest an der Ordnung SIA 102 Leistungen und Honorare für Architekten und Architektinnen, welche die durch Architekten/innen zu erbringenden Leistungen in den verschiedenen Phasen und Teilphasen eines Bauprojektes regelt (Tabelle 4).

Phase		Teilphasen	
1	Strategische Planung	11	Bedürfnisformulierung, Lösungsstrategie
2	Vorstudie	21	Definition des Bauvorhabens, Machbarkeitsstudie
		22	Auswahlverfahren
3	Projektierung	31	Vorprojekt
		32	Bauprojekt
		33	Bewilligungsverfahren
4	Ausschreibung	41	Ausschreibung, Offertvergleich, Vergabeantrag
5	Realisierung	51	Ausführungsprojekt
		52	Ausführung
		53	Inbetriebnahme, Abschluss
6	Bewirtschaftung	61	Betrieb
		62	Überwachung, Überprüfung, Wartung
		63	Instandhaltung

Tabelle 4: Gliederung der Leistungen (SIA 112 Modell-Bauplanung)

In jeder Phase werden Grundleistungen und besonders zu vereinbarende Leistungen unterschieden. Sofern nicht anders vereinbart umfasst der Auftrag des Architekten/der Architektin in der Regel die Grundleistungen der Phasen 3 bis 5. Der Begriff Naturgefahren wird in der aktuellen Fassung explizit einzig im Beschrieb der besonders zu vereinbarenden Leistungen der Phase 2 in einer Klammer erwähnt. Erhält der Architekt/die Architektin keinen besonderen Auftrag durch den Bauherrn, ist er nicht zu Abklärungen betreffend Naturgefahren verpflichtet. Folglich obliegen heute Abklärungen betreffend Naturgefahren (wie auch zu Altlasten) dem Bauherrn und müssen explizit an den Architekten/die Architektin übertragen werden, will der Bauherr sie nicht selbst übernehmen.

Inwiefern Abklärungen zu Naturgefahren in einer neuen Version der Ordnung 102 in die Grundleistungen der Architekten/innen übergehen könnten, ist noch offen.

Anfang 2018 hat der SIA die Vorvernehmlassung für die neue Ordnung 101 Bauherrenleistungen abgeschlossen. Diese neue Ordnung definiert Pflichten, Rechte und Aufgaben der Bauherren, welche zwar bereits heute als «Leistungen und Entscheide des Auftraggebers» aus anderen Ordnungen entnommen werden können (z.B. Ordnung SIA 102), jedoch bisher nicht umfassend und zuhanden der Bauherren festgelegt sind. Diese neue Ordnung kann daher dazu beitragen, Bauherren für ihre Pflichten und Aufgaben, auch betreffend Naturgefahren, zu sensibilisieren.

Wenn Naturgefahren zukünftig in den Ordnungen SIA 101 und 102 und/oder in Architektenverträgen stärker Eingang finden, wird der Bedarf nach Sensibilisierung durch andere Instrumente oder Massnahmen abnehmen. Auch fördert die zukünftig eventuell klarere und explizite Zuordnung der Zuständigkeit eine Auseinandersetzung mit dem Thema. Eine Umsetzung der angedachten Auslegung Naturgefahrenschutz ist daher vor allem dann zweckmässig, wenn sie als Arbeitsinstrument einen Mehrwert über die reine Sensibilisierung hinaus erbringen kann.

Nutzungsvereinbarung und Projektierung des Tragwerks

Zweck und Inhalte der Nutzungsvereinbarung sind in der Norm SIA 260 «Grundlagen der Projektierung von Tragwerken» festgehalten. Sie ist gemäss Normen grundsätzlich für jedes Gebäude vorgesehen, aber in der Praxis nicht in jedem Bauvorhaben gleichermaßen relevant. Während sie bei Gebäuden mit speziellen Anforderungen wie Schulen, Krankenhäusern, Bahnhöfen etc. eine wichtige Rolle spielt, wird sie für Einfamilienhäuser meist nur in rudimentärer Form oder gar nicht erstellt.

Die Inhalte der Nutzungsvereinbarung dienen dem Bauingenieur als Grundlage für die Projektierung des Tragwerks. Tragwerke sind dabei definiert als Gesamtheit der Bauteile und des Baugrunds, die für das Gleichgewicht und die Formerhaltung eines Bauwerks notwendig sind.

Die Nutzungsvereinbarung sieht unter anderem vor, dass Nutzungs- und Schutzziele der Bauherrschaft/Eigentümerschaft sowie Bedingungen, Anforderungen, Vorschriften und besondere Risiken beschrieben werden. Sie bietet folglich Raum, die Gefährdung durch Naturgefahren zu beschreiben. Allerdings existieren keine Vorgaben, wie ausführlich und in welcher Form diese Beschreibungen sein müssen. Unterschrieben wird die Nutzungsvereinbarung durch den Bauherrn, den Ingenieur und den/die Architekten/in.

Für die Projektierung des Tragwerks, welche den festgelegten Schutzziele gerecht werden muss, sind relevante Einwirkungen durch Naturgefahren zu identifizieren bzw. ihr Ausmass abzuschätzen (SIA 261 «Einwirkungen auf das Tragwerk» und 261/1 «Einwirkung auf Tragwerke – Ergänzende Festlegungen»). Dies geschieht jedoch immer mit Blick auf die Dauerhaftigkeit, Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit des Tragwerks. Da sie als Grundlage für die Ingenieurarbeiten dient, finden Architekturarbeiten häufig vor oder parallel zur Erstellung der Nutzungsvereinbarung statt.

In ihrer heutigen Form adressiert die Nutzungsvereinbarung in erster Linie die involvierten Ingenieure. Naturgefahrensichere Planung von Seiten des Architekten/der Architektin garantiert oder fördert die Nutzungsvereinbarung nicht.

Für die Projektierung des Tragwerks müssen mögliche Einwirkungen auf das Tragwerk identifiziert und quantifiziert werden. Die Auslegung Naturgefahrenschutz sollte daher so ausgestaltet sein, dass Abklärungen, Berechnungen etc. für beide Zwecke verwendet werden können. Allerdings soll die Auslegung Naturgefahrenschutz für Laien verständlich sein, was eine andere Aufbereitung der Inhalte notwendig machen dürfte.

Objektschutznachweis

Der Objektschutznachweis ist ein in vielen Kantonen gebräuchliches, spezifisch auf Hochwasser ausgerichtetes Instrument, mit welchem zuhanden der Bewilligungsbehörde nachgewiesen wird, dass ein Gebäude ausreichend vor Hochwasser geschützt ist. Zwingend erstellt werden muss ein Objektschutznachweis meist bei Neubauten und im Falle grösserer Erneuerungen, im Kanton Zürich beispielsweise bei bewilligungspflichtigen Bauvorhaben im blauen und roten Bereich der Hochwassergefahrenkarte sowie für alle Sonderrisikoobjekte²⁰. Geringe Hochwassergefährdungen (gelber Bereich) oder Gefährdungen durch Oberflächenwasser sind mit dem Objektschutznachweis grundsätzlich nicht abgedeckt, der Kanton Zürich kennt jedoch den freiwilligen Objektschutznachweis mit Selbstdeklaration: Hierfür gehen die Gemeinden und/oder die Gebäudeversicherung gezielt auf Bauherren von Objekten mit hohem Schadenspotential zu, bieten Beratung und motivieren diese zur freiwilligen Erstellung eines Objektschutznachweises.

Der Objektschutznachweis fokussiert sehr spezifisch auf die Gefährdung durch Hochwasser. Er behandelt damit nur einen kleinen, wenn auch wichtigen Teil der Inhalte, welche für die Auslegung Naturgefahrenschutz vorgesehen sind. Trotzdem ist darauf zu achten, dass die beiden Instrumente konsistent sind und in einander greifen: Beispielsweise könnten durch die Anwendung der Auslegung Naturgefahrenschutz Bauherren oder Architekten/innen darauf aufmerksam werden, dass ein Objektschutznachweis erstellt werden sollte.

Dokumentation SIA D 0260

Der SIA ist zurzeit daran, die neue Dokumentation SIA D 0260 «Entwerfen und planen mit Naturgefahren» zu erarbeiten. Gegliedert nach den Leistungsphasen (siehe nochmals Tabelle 4) erhalten die Architekten/innen Hinweise auf relevante Fragen, die sie sich in Zusammenhang mit den einzelnen Naturgefahren stellen sollten, Abklärungs- und Planungsschritten sowie Informationsquellen und Ansprechpartner.

Die SIA D 0260 orientiert sich an den drei Kernfragen «Was kann passieren?», «Was darf passieren?» und «Was ist zu tun?» und möchte die Architekten/innen mit diesen durch den Planungsprozess führen. Die Auslegung Naturgefahrenschutz behandelt diese Fragen ebenfalls mit den Elementen Gefährdung («Was kann passieren?»), normative Schutzziele («Was darf passieren?») und Schutzmassnahmen («Was ist zu tun?»). Als

²⁰ Spitäler, Schulen, Betreuungseinrichtungen, Grossbetriebe, Sportstadion, Gebäude mit besonderen Gefahren etc.

zusätzliches und eigentliches Kernelement umfasst sie die Abschätzung von Schäden und Reparaturbedarf («Was wird im Falle eines Ereignisses passieren?»), welche zuhanden der Bauherren erstellt werden soll. Potentiell ergänzen sich daher die beiden Instrumente.

Geplante Aufwertung Thema Naturgefahren im Standard Nachhaltiges Bauen

Auch im Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS) werden Naturgefahren voraussichtlich in Zukunft mehr Raum erhalten, indem umfassendere und detailliertere Planungshilfen zur Verfügung gestellt werden sollten.

Bei der Umsetzung der Massnahme Auslegung Naturgefahrenschutz sollten die Neuerungen beim Standard Nachhaltiges Bauen betreffend Naturgefahren im Blick behalten werden, um Abstimmungsbedarf oder Synergiepotentiale zu realisieren.

Checkliste für die Planung und Umsetzung von Gebäudeschutzmassnahmen

Die Plattform schutz-vor-naturgefahren.ch stellt eine Checkliste für die Planung und Umsetzung von Gebäudeschutzmassnahmen zur Verfügung. In der aktuellen Version (März) umfasst sie Empfehlungen zu Schutzziele, Hinweise auf und Handlungsempfehlungen für gefährdete Bauteile und bietet ausserdem Platz für eine kurze Beschreibung von Gefährdung und Schutzmassnahmen für die verschiedenen Naturgefahren. Im Unterschied zur Auslegung Naturgefahrenschutz adressiert sie Bauherren, welche mit entsprechenden Hinweisen motiviert werden sollen, den Architekten/innen mit dem Ausfüllen der Checkliste zu beauftragen bzw. die Inhalte mit dem Architekten/der Architektin zu besprechen.

Als zusätzliches und zentrales Element ist in der Auslegung Naturgefahrenschutz die Darlegung der wahrscheinlichen Schäden angedacht, womit Verbesserungs- und Optimierungsprozesse ausgelöst werden sollen. Inwiefern die übrigen in der Checkliste enthaltenen Inhalte in die Auslegung Naturgefahrenschutz einfliessen können oder sollten, ist mit Blick auf die in diesem Kapitel beschriebenen verschiedensten laufenden Entwicklungen zu prüfen.

Plattform Schutz vor Naturgefahren

Die Plattform schutz-vor-naturgefahren.ch bietet eine umfassende und systematische Zusammenstellung von Informationen zu Gefährdung, Schadensbildern und Gebäudeschutz (siehe auch Beschreibung der Massnahme M1).

Informationen zu Gefährdung, Schadensbildern und Gebäudeschutz lassen sich über die Plattform [schutz-vor-naturgefahren](http://schutz-vor-naturgefahren.ch) in andere Instrumente und auch in die Auslegung Naturgefahrenschutz einbinden.

Projektpflichtenheft und Projekthandbuch

Ein Projektpflichtenheft wird insbesondere von institutionellen und anderen professionellen Bauherren als Steuerungsinstrument verwendet. Es legt üblicherweise bauliche und organisatorische Grundsätze des Bauvorhabens fest, wozu insbesondere auch Funktionen und Eigenschaften des Baus gehören. Auch dient es als Referenz zur Überprüfung der Zielerreichung und zur Qualitätskontrolle. Daher wird es idealerweise nach jeder ab-

geschlossenen Phase nachgeführt. Das Projekthandbuch hingegen beschreibt umfassend Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortlichkeiten aller am Projekt beteiligten Akteure. Das Thema Naturgefahren ist nach Aussagen der Befragten in beiden Instrumenten noch kaum verankert.

Die Auslegung Naturgefahrenschutz stellt eine Ergänzung zum Projektpflichtenheft und zum Projekthandbuch dar, indem sie auf ein spezifisches Thema, nämlich Naturgefahren, fokussiert und dieses ausführlich behandelt.

M4 Bessere Deklaration der Widerstandsfähigkeit



Je nach Standort, Umgebung und Art des Gebäudes sind Hülle und Ausseninstallationen in unterschiedlichem Mass durch Hagel, Wind und Schnee gefährdet. Produkte, Systeme und Ausführungsvarianten müssen daher standort- und gebäuderecht ausgewählt bzw. ausgelegt werden. Wie in den Fallbeispielen dargelegt, gelingt dies in der Praxis nicht immer.

Besteller/innen, seien es Architekten/innen oder Bauherren, berücksichtigen den Anschaffungspreis und ästhetische Kriterien tendenziell stärker als die Widerstandsfähigkeit. Viele unterschätzen die Gefährdung und beschäftigen sich daher auch wenig mit alternativen, sichereren Produkten oder Varianten. Auch halten manche Besteller/innen jede den Normen entsprechende Ausführungsvariante für ausreichend gefahrensicher. Zusätzlich wird der Betriebsphase bei den Investitionsentscheiden tendenziell immer noch zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt, so dass auch vorhandene Zielkongruenz zwischen Gefahrensicherheit und Gebäudefunktionalität nur teilweise dazu führt, dass sicherere Varianten realisiert werden. Und schliesslich können betriebswirtschaftliche Risikoanalysen dafür sprechen, eher höhere Schadensrisiken in Kauf zu nehmen. Etwaige Schäden sind schliesslich durch die Versicherung gedeckt.

Wenn zusätzliche Gefahrensicherheit mehr kostet (z.B. bei Kompaktfassaden) und diese gleichzeitig für die Besteller/innen ein untergeordnetes Kriterium ist, führt dies tendenziell dazu, dass Anbieter/innen Varianten mit eher tiefen Sicherheitsmargen offerieren. Zudem scheinen sich die Besteller/innen der Unterschiede von Ausführungsvarianten betreffend Gefahrensicherheit nicht immer bewusst zu sein. Hier setzt unsere Massnahmen an.

M4 Massnahmenkonzept «Bessere Deklaration der Widerstandsfähigkeit»

Massnahmenidee	Die Widerstandsfähigkeit gegenüber Hagel, Wind und/oder Schnee soll in Ausschreibungen/Devisierungen und Angeboten (besser) deklariert werden. Konkret bedeutet dies: <ul style="list-style-type: none"> – Fassaden: Deklaration der Hagelwiderstandsklasse in Ausschreibungen und Angeboten. – Storen: Deklaration der Hagel- und Windwiderstandsklasse in Angeboten. – Solaranlagen: Deklaration der Hagelwiderstandsklasse und Schneelast in Angeboten. Zusätzlich soll deklariert werden, ob die Anlage standort- und gebäudespezifische ausgelegt wurde. Bei der Deklaration sollen die Skala der erhältlichen Widerstandsfähigkeiten <i>und</i> die Spanne der Ereignisstärke aufgezeigt werden, damit der Besteller das Angebot besser einordnen kann.
Unmittelbare Ziel	Die «bestellte und/oder gelieferte Gefahrensicherheit» soll schriftlich dokumentiert sein.
Mittelbare Ziele	Besteller/innen sollen sich stärker bewusst werden, dass sich Ausführungsvarianten bzgl. Gefahrensicherheit unterscheiden. Zusätzlich soll den Besteller/innen erleichtert werden, einen Bezug zwischen Widerstandsklasse und Ereignissen herzustellen.
Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> – Hersteller und Anbieter von Storen, Solaranlagen und anderen Ausseninstallationen – Fassadenplaner, Architekten/innen, Devisierungsservice-Stellen für Fassaden. (Für Kompaktfassaden bieten Systemanbieter (z.B. Weber-Marmoran) Devisierungs-Services an, welche die Devis (Ausschreibungsunterlagen) zuhanden der ausführenden Unternehmer erstellen. – Maler- und Gipserunternehmen
Form und Inhalt	<p>Bereich Fassaden: Anpassung NPK (Normpositionenkatalog) als relevantes Arbeitsinstrument für Ausschreibung und Angebot. Wahlmöglichkeit HW-Klasse implementieren. Idealerweise Hinterlegung von Informationen zu Hagel direkt im NPK. Zusätzlich Thema Hagelwiderstand in Merkblättern, Leitlinien, Weiterbildungsangeboten etc. der Verbände vermehrt aufnehmen. Öffentlichkeitsarbeit bei Ausschreibenden und Anbietenden.</p> <p>Bereich Beschattung: Empfehlungen/Vorlagen für die Deklarationen von Hagel- und Windwiderstandsklasse in Angeboten/Offerten. Öffentlichkeitsarbeit bei Anbietenden um diese zu verbreiten.</p>

M4 Massnahmenkonzept «Bessere Deklaration der Widerstandsfähigkeit»	
	Deklaration der Widerstandsfähigkeit in Produktbeschreibungen verankern. Bereich Solaranlagen: Empfehlungen/Vorlagen für die Deklarationen von Hagel- und Schneewiderstandsfähigkeit sowie zum Vorgehen bei der Auslegung in Angeboten/Offerten. Öffentlichkeitsarbeit bei Anbietenden, um diese zu implementieren.
Handlungsmöglichkeiten KVG/VKG	<ul style="list-style-type: none"> – Kontaktaufnahme mit den Fachverbänden, Unterbreitung von Vorschlägen, Mitarbeit, Unterstützung – Beteiligung an Öffentlichkeitsarbeit, um Etablierung in der Praxis zu fördern – Weiterführung des Austauschs mit den Storen-Herstellern und dem Storenverband
Kosten-Wirkungs-Verhältnis	Eine Umsetzung bedingt den Einsatz von Ressourcen der jeweiligen Verbände, der KGV/VKG und allenfalls auch von Herstellern / Systemlieferanten / Systemhäusern. Auch sind widerstandsfähigere Lösungen tendenziell teurer, zumindest in der Anschaffung. Demgegenüber steht jedoch ein erhebliches Wirkungspotential: Gelingt es, die beschriebenen Deklarationen in der Praxis zu etablieren, ist das Thema Gefahrensicherheit bei jeder Beschaffung stärker präsent und das Schadensrisiko sinkt. Zudem sind widerstandsfähigere Lösungen teilweise auch werthaltiger, langlebiger und verursachen geringere Unterhaltskosten. Kosten und Kosteneinsparungen können bei unterschiedlichen Parteien anfallen, dies ist bei der Weiterentwicklung der Massnahme zu berücksichtigen.
Wichtige Erfolgsfaktoren	Die Skala der erhältlichen Widerstandsfähigkeiten muss in Bezug zur Spanne der Ereignisstärke gesetzt werden, damit die Deklaration ihre maximale Wirkung entfalten kann.

Tabelle 5: Massnahmenkonzept «Bessere Deklaration der Widerstandsfähigkeit».

Umsetzung

Eine erfolgreiche Umsetzung der Massnahme ist nur unter Einbezug und Mitwirkung der Fachverbände möglich. Auch ist die Bereitschaft der Hersteller entscheidend, die Widerstandsfähigkeit ihrer Produkte klassifizieren zu lassen, was allerdings bereits heute weit verbreitet ist.

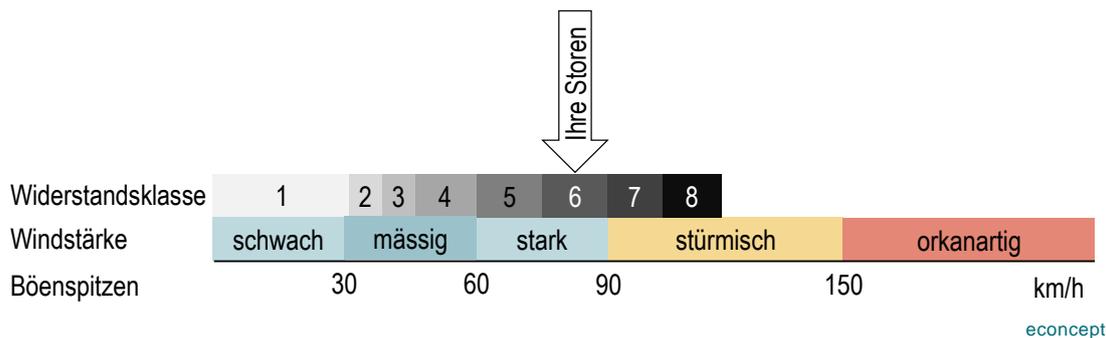
Die im Rahmen des Projektes kontaktierten Verbände²¹ haben den Massnahmenvorschlag grundsätzlich positiv beurteilt und ihre Bereitschaft signalisiert, bei der Weiterentwicklung und Umsetzung Hand zu bieten. Gebäudehülle Schweiz und der SMGV sind fachlich mitverantwortlich für die Inhalte des NPK. Auch hier wurde Bereitschaft signalisiert, Anpassungen zu prüfen und zu initialisieren.

Weiter ist die Zugänglichkeit zu den relevanten Produkt- und Materialinformationen eine Voraussetzung dafür, dass die Widerstandsfähigkeit deklariert werden kann. In den betrachteten Bereichen ist dies heute gegeben, entweder durch Herstellerangaben oder durch Klassifikationen und Zertifikate, die durch externe Stellen ausgestellt werden. Wichtig für die Umsetzung von M4 sind daher auch die Weiterführung des Hagelregisters der VKF und der Zertifizierung von Solarmodulen für schneereiche Gebiete.

Ausgestaltung

Entscheidend für die Wirksamkeit der besseren Deklaration der Widerstandsfähigkeit ist, dass diese ins Verhältnis zur möglichen Ereignisstärke gesetzt wird. Figur 6 zeigt ein Beispiel:

²¹ Gebäudehülle Schweiz, Schweizerischer Maler- und Gipserunternehmerverband (SMGV), Verband Schweizer Anbieter von Sonnen- und Wetterschutz-Systemen (VSR), Swissolar.



Figur 6: Skizze Ausgestaltung Deklaration am Beispiel Storen

Rahmenbedingungen für die Umsetzung

Revision Norm SIA 261/1

Noch bis Ende Juli läuft die Vernehmlassung zur überarbeiteten Norm «Einwirkungen auf Tragwerke – Ergänzende Festlegungen». Neu sind Empfehlungen bezüglich der Hagelwiderstandsklassen vorgesehen, was den Bedarf nach den angedachten Deklarationen erhöhen dürfte.

Bereich Fassaden

Fassaden sind durch Hagel gefährdet. Sowohl Kompaktfassaden als auch Elemente für hinterlüftete Fassaden werden auf ihre Hagelwiderstandsfähigkeit geprüft und klassifiziert (HW 1 bis 5). Allerdings finden die Klassifizierungen bisher kaum Eingang in Ausschreibungen und/oder Angebote.

Die Erstellung oder Sanierung von Fassaden wird meist unter Verwendung des Normpositionenkatalogs (NPK) der CRB (Schweizerische Zentralstelle für Baurationalisierung) ausgeschrieben. Für Kompaktfassaden bieten Systemanbieter (z.B. Weber-Marmoran) zudem Devisierungs-Services an. Diese verwenden eigene Ausschreibungsvorlagen, die sich aber am NPK orientieren.

Gemäss heutigen NPK-Vorlagen muss der gewünschte Hagelwiderstand in der Ausschreibung nicht angegeben werden. Für die Inhalte des NPK sind massgeblich die Verbände verantwortlich: Der SGMV (Schweizerischer Maler- und Gipserunternehmerverband) für Kompaktfassaden, Gebäudehülle Schweiz für hinterlüftete Fassaden.

Wird die Ausschreibung durch einen Devisierungsservice erstellt, sind Materialien und Ausführung bereits im Detail vorgegeben, so dass die Anbieter keinen Einfluss mehr nehmen können. Beratend tätig sind Anbieter von Kompaktfassaden vor allem bei Sanierungen, bei denen kein Architekt/keine Architektin involviert ist. Hierfür hat der SGMV (Schweizerischer Maler- und Gipserunternehmer-Verband) einen Leitfaden entwickelt, welcher bisher vor allem auf energetische Fragen fokussiert. Generell, d.h. auch bei hinterlüfteten Fassaden, wird die Wahl einer Fassadenlösung stark durch den Planenden bzw. den Architekten/die Architektin beeinflusst, für die vor allem die Ästhetik und der Anschaffungspreis entscheidend sind. Hagelwiderstandsfähigkeit ist bisher kaum ein Thema.

Bereich Storen

Storen sind durch Hagel und Wind gefährdet. Bei Hagel sollten die meisten Storen eingefahren werden, um optische und/oder funktionale Beeinträchtigungen zu vermeiden. Für die Windwiderstandsfähigkeit existiert ein Klassifizierungssystem (SIA 342), welches hilft, die Eignung eines Beschattungssystems standort- und gebäudebezogen zu beurteilen. Auch in Produktdokumentationen gehen die Hersteller auf die Windwiderstandsfähigkeit ein und verwenden sie als Verkaufsargument.

Gerade bei grösseren Gebäuden und damit auch bei Bürobauten werden Storen-Anbieter meist frühzeitig involviert, da die Beschattung für die Kostenschätzung relevant ist. Trotzdem werden Fassade und Beschattung meist unabhängig geplant, so dass beispielsweise die Fenstergrösse nicht zugunsten einer sichereren Beschattungslösung angepasst werden kann. Oft eingesetzt werden Automatisierungslösungen, damit Storen im Ereignisfall eingefahren werden können, auch wenn das Gebäude gerade nicht benutzt wird oder die Nutzer/innen nicht ideal reagieren. Wie in Kapitel 2.3 beschrieben funktionieren Automatisierungen sehr gut bei Hagel, bei Wind hingegen zeigen sich in der Praxis immer wieder Defizite, betreffend sowohl den Schutz als auch den Nutzer/innen-Komfort.

Storen-Anbieter beraten ihre Kunden bereits heute dahingehend, standort- und gebäude-rechte Lösungen zu wählen. Schäden sind schlechte Werbung und nicht im Interesse der Anbieter. Die Entscheidungskompetenz liegt jedoch schlussendlich bei den Kunden.

Die Branche beschäftigt sich seit längerem und zunehmend mit Sturm und Hagel. Dies auch angesichts der tendenziellen Zunahme von Extremereignissen und der aktuellen Architektur mit ihren grossen Glas- und Fensterflächen. So wird stetig daran gearbeitet, Storen- und Automatisierungslösungen weiter zu verbessern.

Bereich Solaranlagen

Solaranlagen sind durch Hagel, Schnee und Wind gefährdet. Exponierte Teile werden daher von Seiten der Hersteller auf ihre Hagelwiderstandsfähigkeit geprüft und klassifiziert (HW 1 bis 5). Zusätzlich verfügen mehrere in der Schweiz vertriebene Produkte über ein Schneelastzertifikat, welches ihre Tauglichkeit für schneereiche Gebiete bestätigt. Für die Windwiderstandsfähigkeit existiert hingegen, anders als bei Storen, kein Klassifizierungssystem. Die Auslegung bzgl. Wind ist in der Norm SIA 261 geregelt.

Solaranlagen werden in der Regel nicht durch Architekten/innen geplant und ausgelegt, sondern durch spezialisierte Fachplaner. Soll ein bestehendes Gebäude mit einer Solaranlage ausgestattet werden, sind Architekten/innen häufig nicht involviert. Bestellt bzw. in Auftrag gegeben werden die Anlagen durch die Gebäudeeigentümer/innen selbst oder durch Eigentümervertreter/innen. Werden die Anlagen hingegen im Rahmen einer grösseren Sanierung installiert, kann auch der/die beauftragte Architekt/in die Rolle des Bestellers/der Bestellerin übernehmen.

Bei der Auslegung wird je nach Anbieter unterschiedlich vorgegangen:

- *Via Systemhäuser:* Kleinere Anbieter lassen teilweise die von ihnen verkauften Anlagen durch die Systemhäuser auslegen, welche über spezialisierte Fachplaner und Planungswerkzeuge verfügen. So erhalten die Anbieter detaillierte Angaben, wie und mit welchen Materialien die Anlagen zu montieren sind. Die Anbieter übernehmen in diesen Fällen die Beratung des Kunden und die Installation.
- *Planungswerkzeuge:* Ebenfalls oft genutzt werden Planungswerkzeuge der Lieferanten von Unterkonstruktionen oder der Systemhäuser, in welchen die Norm SIA 261, die Parameter der Unterkonstruktion und die Parameter von bestimmten Modulsystemen implementiert sind. Als Output liefern die Planungswerkzeuge nicht nur die massgebliche Windlast, sondern ebenfalls Angaben dazu, wie und mit welchen Materialien die Anlage zu montieren ist.
- *Eigene Berechnungen:* Vor allem grössere Firmen mit spezialisierten Fachplanern führen auch eigene Berechnungen zur Auslegung von Anlagen durch.

Swissolar schätzt, dass bis zu 80% der Anlagen durch die Anbieter selbst, d.h. nicht durch die Systemhäuser, ausgelegt legen.

M5 Good Practice-Sammlung

M5 Good Practice



Bei Architekten/innen, Fachingenieuren/innen und Bauherren besteht ein Interesse an Handlungswissen, insbesondere an Beispielen guter, verhältnismässiger Lösungen des Objektschutzes. Für Architekten/innen würde dies eine Quelle der Inspiration bedeuten, wie Objektschutz umgesetzt werden kann. Noch wichtiger für sie ist aber, dass sie dank den Beispielen im Gespräch mit Bauherren bessere Möglichkeiten haben, um aufzuzeigen, wie sich Naturgefahren auswirken können, wie ihnen mit Objektschutzmassnahmen begegnet werden kann und welche Mehraufwände dies bedeuten würde.

M5 Massnahmenkonzept «Good Practice-Sammlung»

Massnahmenidee	<p>Eine anschauliche Zusammenstellung wichtiger, gut gelöster bauplanerischer Präventionsmassnahmen gegen Elementarschäden soll helfen, Entscheide zugunsten einer erhöhten Elementarschadenprävention zu fällen. Um die Bedeutsamkeit der Objektschutzmassnahmen aufzuzeigen, sind die guten Lösungen ergänzt durch Bilder typischer Schadensfällen (Was kann passieren?) und der Veranschaulichung der Wahrscheinlichkeit, selber betroffen zu werden (Wie oft kann es mich treffen?).</p> <p>Die Good Practice -Beispiele können von Architekten/innen früh im Bauprozess eingebracht werden, indem sie im Sinne einer konkreten Diskussionsgrundlage insbesondere die Vereinbarung von Schutzziele vereinfachen (konkrete Handlungsmöglichkeiten, Abschätzung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses). Die Beispiele veranschaulichen, wie OSM aussehen könnten, damit die mit dem Bauherrn diskutierten Schutzziele erreicht werden können. Um die Motivation zu fördern, OSM zu ergreifen, werden auch typische Schadensbilder gezeigt. Die abstrakten Ereigniswahrscheinlichkeiten werden greifbar übersetzt.</p>
Unmittelbare Ziel der Massnahme	<ul style="list-style-type: none"> – Eine Sammlung von guten Lösungen der Elementarschadenprävention inspiriert Architekten/innen und Bauherren, Lösungen zu treffen. – Die Beispiele unterstützen die Architekten/innen, Objektschutzmassnahmen den Bauherren zu kommunizieren. – Die Beispiele unterstützen zudem Ingenieure dabei, ästhetische Objektschutzmassnahmen zu kreieren. – Die Sammlung könnte auch für die Beratungstätigkeit der KGV Verwendung finden (reduzierter Aufwand, um Beispiele zeigen zu können)
Mittelbare Ziele der Massnahme	<ul style="list-style-type: none"> – Die Sammlung führt zu verbesserten Grundlagen, um langfristig das Thema Objektschutz verankern zu können. Es entsteht eine Übersicht der Massnahmen, die zeigen, wie ein Objektschutz möglich ist, welcher sowohl finanzielle und ästhetischen Interessen, aber auch Sicherheit und Objektschutz gewährleisten kann.
Zielgruppe	<p>Bauherren, Architekten/innen, Ingenieure/innen</p>
Form und Inhalt	<p>Die Good Practice-Sammlung hat zusätzlich zum handlungsanleitenden (den eigentlichen Objektschutzmassnahmen) einen starken sensibilisierenden und motivierenden Effekt: Die Good Practice-Beispiele sollen in einem direkten Zusammenhang stehen mit Bildern typischer Schadensfällen und der Veranschaulichung der Wahrscheinlichkeit, selber betroffen zu sein: Zu welchen Schäden können Naturgefahren führen? Wie häufig ist man selber betroffen? Wie kann den Schäden einfach vorgebeugt werden?</p> <p>Entsprechend sind folgende Inhalte zu berücksichtigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Typische Schadensbilder zu allen Naturgefahren – Anschauliche Vermittlung der Wahrscheinlichkeit, betroffen zu sein. – Sammlung der wichtigsten Lösungsarten zu allen Naturgefahren; Informationen zu Aufwand und Nutzen. <p>Die Sammlung soll zu Beginn einer Planung eingesetzt werden können, indem sie für Probleme sensibilisiert und für mögliche Lösungen inspiriert. Bereits beim Planungsentwurf soll anhand der Good Practice-Sammlung den Bauherren gezeigt werden können, was sie tun können.</p> <p>Form:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wichtig ist eine attraktive, übersichtliche Gestaltung der Sammlung. Da gut gemachter Objektschutz in der Regel nicht als solcher erkennbar ist, muss seine Funktionalität erläutert werden.

	<ul style="list-style-type: none"> – Die Sammlung sollte einen inspirierenden Charakter haben. Es gilt einen Mittelweg zu finden zwischen abstrakt-theoretischen Massnahmen und konkreten Umsetzungsvorschlägen. Ein zu konkreter Katalog an Massnahmen kann auf Architekten/innen abschreckend wirken, da sie fürchten, Bauherren würden daraus auf Kosten der konstruktiven Freiheiten der Architekten/innen auswählen. Andererseits ist dennoch wichtig, dass die Beispiele zeigen, wie der Objektschutz gemacht werden <i>könnte</i>. – Die Lösungen werden in Bildern oder Zeichnungen veranschaulicht. Sie zeigen den Bauherren, was mit der Massnahme ungefähr gemeint ist, kombiniert mit Überlegungen zu den Kosten.
Handlungsmöglichkeiten KGV/VKG	<ul style="list-style-type: none"> – Von Seiten der VKG ist grundsätzlich zu entscheiden, auf welcher Plattform Good Practice-Beispiele angeboten werden sollen. – Die VKG kann Schadenbilder und Good Practice-Lösungen von den einzelnen KGVs zusammenziehen. Die GVZ hat beispielsweise bereits eine Sammlung an Beispielen für Beratungsgespräche, um zu zeigen, was gemacht werden könnte (z.B. Überhöhung der Garageneinfahrt etc.). Bei den aktuellen Bildern wurde jedoch das Einverständnis der Eigentümer, sie zu verwenden, nicht eingeholt. – Die VKG kann ihre Ansprüche in einem Auftragskatalog für die Umsetzungspartner festhalten.
Kosten-Wirkungs-Verhältnis	<p>Der Aufwand hängt davon ab, ob von einer bestehenden Lösung ausgegangen wird, oder ob eine neue Publikation in Angriff genommen wird. Der Aufwand wird aber in beiden Fällen vergleichsweise hoch sein, soll mit der Publikation eine Wirkung erzielt werden.</p> <p>Das Wirkungspotenzial von Good Practice-Beispielen wurde von Akteuren der Planungspraxis als hoch eingeschätzt. Es hängt freilich davon ab, wie die Beispiele aufgearbeitet und verbreitet werden können.</p>
Wichtigste Erfolgsfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> – Attraktive Aufarbeitung der Beispiele für Architekten/innen. – Umsetzung der Beispiele als Inspirationsquelle und nicht als Auswahlkatalog, damit der Planungsspielraum der Architekten/innen gewährleistet bleibt. – Integration von Aspekten zur Sensibilisierung, die zeigen, was passieren kann, wenn keine Massnahmen ergriffen werden.

Tabelle 6: Massnahmenkonzept «Good Practice-Sammlung»

Umsetzung

Der Aufwand zur Erarbeitung und vor allem zur Bekanntmachung einer neuen Good Practice-Sammlung ist hoch. Es ist deshalb zu prüfen, ob eine bestehende Lösung ergänzt und optimiert werden kann/soll oder ob wirklich etwas Neues nötig ist.

Optimierung und Verbreitung bestehender Lösungen

- Von den bestehenden Zusammenstellungen an Good Practice-Beispielen weist die Plattform **schutz-vor-naturgefahren.ch** bereits die wesentlichen wünschbaren Elemente auf: Die Plattform zeigt die Auswirkungen von Naturgefahren, mögliche Vorkehrungen und gibt Handlungstipps. Konkret werden 9 Beispiele von Objektschutzmassnahmen gezeigt. Die Mehrheit der Beispiele behandelt Gefahren durch Hoch-/Oberflächenwasser, je ein Beispiel ist Hagel- (Oberlichter hinter Gitter) und Sturmgefahren (Intelligente, sturmsichere Storen) gewidmet. Die Webseite ist mit der neuen Dokumentation SIA D 0260 «Entwerfen und Planen mit Naturgefahren» verknüpft und reichert diese mit weiterführenden Informationen an. **Die Seite ist gemäss den Akteursgesprächen bei Bauherren und Planern jedoch kaum bekannt.** Sie zu nutzen, scheint auch relativ anspruchsvoll und zeitintensiv. Sollte auf diese Plattform gesetzt werden, ist eine Vereinfachung der Seite zu prüfen.
- Ebenfalls umfassende Informationen sind den beiden Wegleitungen von Thomas Egli zu entnehmen: **Wegleitung Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren (2005).**

Und **Wegleitung Objektschutz gegen meteorologische Naturgefahren (2007)**, die jedoch beide aktualisiert werden müssten. Zu den gravitativen und meteorologischen Naturgefahren werden jeweils typische Schadensbilder sowie Illustrationen möglicher Massnahmen dargestellt. Zusätzlich werden Massnahmenkombinationen zu verschiedenen Gefährdungsbildern aufgezeigt, teilweise mit Hinweisen zu Kosten-Nutzen-Berechnungen. Die Publikationen richten sich an Planende, Ingenieure/innen, Behörden und Bauherrschaften. Technische Grundlagen kommen ebenso vor wie anschauliche Beispiele, was die Publikationen sehr umfangreich macht. Es wäre zu prüfen, ob aus den Publikationen eine schlankere, ganzheitliche Variante erstellt werden kann, welche weniger in die Tiefe geht, dafür mehr (und aktuellere) Beispiele aufzeigt.

- Die GV Graubünden entwickelt eine **Beratungs- und Schulungsapplikation** für Tablets (Kontakt: Reto Stockmann, GVG), die sich in der ersten Version der Problematik von Wassergefahren widmet. Die Applikation hat zwei Kerninhalte: «Virtuelle Simulation» für die allgemeine Sensibilisierung und Schulung gegenüber der Wasserproblematik sowie «Beratung vor Ort» für eine Augmented/Mixed Reality-Anwendung bei bestehenden Gebäuden. Zusätzlich bietet die Applikation die Möglichkeit, die kantonale GIS-Plattform mit den Gefahrenkarten und Gefahrenzonen sowie die Webseite «schutz-vor-naturgefahren.ch» vereinfacht aufzurufen. Bei einer Beratung vor Ort können in das Kamera-Livebild eines bestehenden Gebäudes mögliche Schutzmassnahmen aus dem Katalog ausgewählt und platziert werden. Die ausgewählten Schutzmassnahmen werden automatisch im Projekt hinterlegt und die zu erwartenden Kosten für deren Umsetzung anhand von Richtpreisen berechnet. Eine solche Lösung birgt viel Potenzial. Ihre Wirkung soll denn auch getestet werden und die App im Erfolgsfall weiteren Kantonen zugänglich gemacht und auf weitere Naturgefahren erweitert werden. Die Applikation ist in der Entwicklung und sollte im Herbst 2018 fertig gestellt werden.
- **Dokumentation SIA D 0260 «Entwerfen und Planen mit Naturgefahren»**. Die Dokumentation soll Architekten/innen helfen, Naturgefahren möglichst effizient zu erkennen und in den entsprechenden Teilleistungsphasen (nach SIA 102 «Ordnung für Leistung und Honorare der Architektinnen und Architekten» und SIA 112 «Modell Bauplanung») zu integrieren. Die Dokumentation entsteht im Austausch mit Architekten/innen, sodass nach Möglichkeit ihre Sprache und Wahrnehmen gefunden werden kann. Die Dokumentation besteht aktuell erst im Entwurf (Stand: 12.6.2018).

Vorgehen zur Erarbeitung oder Optimierung einer Good Practice-Sammlung

Unabhängig davon, ob eine bestehende Lösung weiterentwickelt oder ob eine neue erstellt wird, muss die Auswahl der Inhalte wie auch der Darstellung in enger Zusammenarbeit von Experten/innen des Objektschutzes, Architekten/innen mit allenfalls auch «Laien» (Eigentümer/innen, Bauherren) erfolgen. Nur so kann sichergestellt werden, dass relevante Inhalte auf eine nützliche Art und Weise vermittelt werden.

In der Sammlung zu berücksichtigen sind sämtliche Naturgefahren und die wichtigsten Kategorien von Objektschutzmassnahmen – illustriert mit je den überzeugendsten Beispielen. Es sind bereits einige Sammlungen oder Beispiele zu «Good Practice» im Objektschutz publiziert. Aus diesen können geeignete Beispiele ausgewählt und aufbereitet werden:

- **AWEL 2017: Leitfaden Gebäudeschutz Hochwasser:** Der Leitfaden des AWEL gibt eine anschauliche Hilfe, um zu bestimmen, ob ein Grundstück durch Hochwasser gefährdet ist. Ferner wird Hilfestellung gegeben, ob Schutzmassnahmen verhältnismässig sind. Im Kapitel «Wie erreiche ich den gewünschten Schutz» werden die grundsätzlichen Vorkehrungsmöglichkeiten gezeigt. Anhand von vier Beispielen werden «optisch überzeugende Lösungen mit wenig Zusatzaufwand» vorgestellt²².
- **VKF (ohne Jahr): Schutz vor Naturgefahren: Gute Beispiele.** Auf der Webseite schutz-vor-naturgefahren.ch werden unter der Rubrik Architekten/Fachplaner im Reiter «Gute Beispiele» neun «effektiven Schutzmassnahmen gegen Naturgefahren» präsentiert. Die Mehrheit der Beispiele behandelt Gefahren durch Hoch-/Oberflächenwasser, je ein Beispiel ist Hagel- und Sturmgefahren gewidmet²³.
- **VKF (ohne Jahr): So schützen Sie Gebäude gegen Überschwemmung, Hochwasser und Oberflächenwasser.** Der Flyer stellt auf schematische Weise Massnahmen(-kategorien) im Bereich Abdichtung, Abschirmung, nasse Vorsorge und organisatorische Massnahmen vor. Es werden keine konkreten Beispiele gezeigt²⁴.
- **VKF (ohne Jahr): So schützen Sie Gebäude gegen Hagel.** Analog dem Flyer zur Hoch- und Oberflächenwasserthematik werden in diesem Flyer schematische bauliche Massnahmen, Unterhaltsmassnahmen, Infos zur Materialwahl und organisatorische Massnahmen dargestellt, die gegen Hagel schützen. Es werden keine konkreten Beispiele gezeigt²¹.
- **VKF (ohne Jahr): So schützen Sie Gebäude gegen Sturm.** Schematische Darstellung von baulichen Massnahmen, Unterhaltsmassnahmen und organisatorischen Massnahmen gegen Sturm. Keine konkreten Beispiele²¹.
- **VKF (ohne Jahr): So schützen Sie Gebäude gegen Schneedruck und Schneerutsch.** Schematische Darstellung von baulichen Massnahmen, Stabilisierung und Notmassnahmen. Keine konkreten Beispiele²¹.
- **Nationale Plattform Naturgefahren PLANAT (2012), Risikodialog, Schaubilder Naturgefahren.** 15 schematisch dargestellte Massnahmen zu den Gefährdungen Wind, Hagel, Regen und Schnee, davon 10 bauliche. Darstellung schematisch und abstrakt²⁵.

²² www.awel.zh.ch/objektschutz

²³ <https://www.schutz-vor-naturgefahren.ch/unterstuetzung/gute-beispiele.html>

²⁴ <https://www.schutz-vor-naturgefahren.ch/unterstuetzung/downloads.html>

²⁵ www.planat.ch/risikodialog

- Beim VKF bzw. den Gebäudeversicherungen dürften verschiedentlich Good Practice-Beispiele vorhanden sein. Es ist zu prüfen, ob und wie die Bilder rechtlich verwendet werden können, zeigen sie doch meist konkrete Liegenschaften.

M6 Erweiterte Ausschreibungskriterien

M6

Ausschreibungs-
kriterien

Auch diese Massnahme setzt beim Problem an, dass viele Architekten/innen von sich aus nicht ausreichend an die Berücksichtigung der potenziellen Risiken durch Naturgefahren denken. Ein einflussreicher Weg, sie dahingehend zu motivieren, ist, sie in Bauausschreibungen explizit dazu anzustossen. Da aber auch Bauherren nur ungenügend sensibilisiert sind, gilt es, auch diese anzustossen. Deshalb sollen Vorlagen, an welchen sich Bauherren bei der Erstellung der Ausschreibungsunterlagen orientieren, um die Problematik erweitert werden.

M 6 Massnahmenkonzept «Erweiterte Ausschreibungskriterien»

Massnahmenidee	<p>Aufforderungen zur Berücksichtigung der Gefährdungssituation und der Abklärung von Objektschutzmassnahmen gegen Naturgefahren werden in Vorlagen und Empfehlungen zur Formulierung von Architekturausschreibungsunterlagen bzw. Architekturwettbewerben integriert. Dies betrifft sowohl Vorlagen auf überregionaler Ebene (SIA, allenfalls Vorlagen, die in Aus- und Weiterbildungen verwendet/abgegeben werden) wie auch Vorlagen, die bei öffentlichen und grossen privaten Bauherren in Verwendung sind.</p> <p>Die erweiterten Vorlagen stossen Bauherren an, das Thema der Elementarschadenprävention in die Architekturwettbewerbe und -ausschreibungen aufzunehmen und von Architekten/innen Abklärungen einzufordern. Dadurch werden Architekten/innen angestossen, Objektschutzmassnahmen integral zu berücksichtigen. Die Vorlagen und Empfehlungen sollen sich sowohl auf offenen, selektiven wie auch Einladungsverfahren beziehen (idealerweise bereits bei Ideenwettbewerben, spätestens bei Projektwettbewerben).</p>
Unmittelbare Ziel der Massnahme	<ul style="list-style-type: none"> – Bauherren (insbesondere professionelle) werden durch entsprechende Hinweise in Ausschreibungsvorlagen auf das Thema sensibilisiert. Sie werden angestossen, Abklärungen zu Naturgefahren einzufordern. – Aufgrund der erweiterten Vorlagen werden Aufforderungen zur Berücksichtigung von Objektschutzmassnahmen gegen Naturgefahren in Ausschreibungsunterlagen standardisiert integriert (sowohl bei offenen, selektiven wie auch Einladungsverfahren). Idealerweise erfolgt dies bereits bei Ideenwettbewerben, spätestens bei Projektwettbewerben.
Mittelbare Ziele der Massnahme	<ul style="list-style-type: none"> – Durch die Thematisierung der Elementarschadenprävention bereits in den Ausschreibungsunterlagen werden Architekten/innen angestossen, die Gefährdungslage integral abzuklären und den Objektschutz stärker zu berücksichtigen.
Zielgruppe	Zunächst Bauherren; über sie dann Architekten/innen
Form und Inhalt	<p>In Vorlagen für Ausschreibungsunterlagen oder «Musterausschreibungen» ist ein Kapitel «Objektschutz gegen Naturgefahren» integriert. Dadurch werden Bauherren angestossen, dieses in die Ausschreibung zu übernehmen. Dies erfolgt analog zu Hinweisen zur Erdbebensicherheit, die bereits heute in vielen Ausschreibungsvorlagen vorkommen.</p> <p>Die Vorlagen können Musterbausteine enthalten, welche auf das Vorwissen der Bauherren Bezug nehmen. Je nachdem, welche Gefährdungen bereits bekannt sind bzw. ausgeschlossen werden können, kann die Aufforderung zur Abklärung von Objektschutzmassnahmen entweder umfassend oder eingeschränkt formuliert werden. Formulierungen könnten wie folgt lauten:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wenn der Bauherr die Gefährdungslage nicht kennt: «Es ist zu prüfen, ob baulichen Objektschutzmassnahmen gegen potentielle meteorologische und gravitative Naturgefahren vorzusehen sind.» – Wenn der Bauherr bereits spezifischere Kenntnisse zur Gefährdungslage hat, wonach er einige der möglichen Naturgefahren ausschliessen kann: «Aufgrund der Lage des Grundstückes sind keine baulichen Objektschutzmassnahmen gegen gravitative Naturgefahren vorzusehen. Das Grundstück befindet sich in keiner Gefahrenzone. Jedoch ist zu prüfen, ob ein spezieller Objektschutz gegen meteorologische Naturgefahren vorgenommen werden muss. Es ist insbesondere zu beachten, dass Beschattungslösungen hagelresistente und sturmsicher geplant werden.» <p>Gerade Hinweise zum Objektschutz gegen Sturm, Hagel und Oberflächenwasser versprechen einen Mehrwert, da diese bislang nur ungenügend mitgedacht werden, aber bei vielen Bauvorhaben relevant sein können.</p>

Handlungsmöglichkeiten KGV/VKG	<ul style="list-style-type: none"> – Die KGV der einzelnen Kantone könnten kommunale und kantonale Immobilienfachstellen angehen, ihre Vorlagen für Architekturausschreibungen anzupassen. Im Kontakt mit grösseren Bauherrschaften könnte das Thema ebenfalls angesprochen werden. – Die VGK müsste mit der SIA Kontakt aufnehmen, damit die Vorlagen für Architekturausschreibungen auf nationaler Ebene angepasst werden.
Kosten-Wirkungs-Verhältnis	<p>Der Aufwand für diese Massnahme kann als insgesamt mittel, wenn auch eher langwierig bezeichnet werden. Er umfasst hauptsächlich Kontakte und Diskussionen mit den zentralen Akteuren, insbesondere des SIA und der grossen Bauherrschaften, um zu versuchen, auf ihre Vorlagen Einfluss zu nehmen.</p> <p>Das Wirkungspotenzial ist davon abhängig, wie viele der relevanten Vorlagen beeinflusst werden können. Insgesamt dürfte es sich aber um eine vielversprechende Möglichkeit handeln, Architekten/innen zu beeinflussen.</p>
Wichtigste Erfolgsfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> – Breite der erweiterten Vorlagen und Musterausschreibungen – Allenfalls Hinweise, welche die Bedeutung des Themas untermauern, damit die Aufforderungen auch wirklich in die Ausschreibungen übernommen werden.

Tabelle 7: Massnahmenkonzept «Erweiterte Ausschreibungskriterien»

Umsetzung

Gemäss den Abklärungen sind kaum einheitliche Vorlagen für Ausschreibungsunterlagen in Gebrauch. Verschiedene (vor allem grosse öffentliche und private) Bauherrschaften haben sich in der Regel über die Zeit eigene Vorlagen erarbeitet. Einfluss auf die grosse Vielzahl verschiedener Vorlagen zu nehmen, dürfte deshalb aufwändig sein. Folgendes Vorgehen empfiehlt sich:

- Erarbeiten von Musterausschreibungen für die wichtigsten Typen von Bauvorhaben.
- Dialog mit dem SIA zu diesem Thema suchen, um zu versuchen, Musterausschreibungen, Wegleitungen und Leitfäden zu optimieren. Allenfalls eine Integration in SIA 142 «Ordnung für Architektur- und Ingenieurwettbewerbe» (2009) und SIA 143 «Ordnung für Architektur- und Ingenieurstudienaufträge» (2009) prüfen.
- Über die kantonalen Gebäudeversicherungen auf die Vorlagen der öffentlichen Hand (Kanton und Städte/Gemeinden) Einfluss nehmen.

M7 Bauherrenberater/innen als Multiplikatoren



Bauherrenberater/innen unterstützen Bauherren bei der Projektentwicklung und -steuerung. Sie sind dadurch in viele und insbesondere auch grosse Projekte involviert und können zu einem sehr frühen Zeitpunkt und teilweise noch vor den Architekten/innen Einfluss auf ein Projekt nehmen. Knowhow in Projekte einzubringen, ist ihr Kerngeschäft. Besitzen Bauherrenberater Knowhow bzgl. Naturgefahren, fliesst dies durch sie in eine Vielzahl von Projekten ein und überträgt sich an die weiteren Involvierten. Daher resultiert die Idee, Bauherrenberater als Multiplikatoren für Naturgefahren-Knowhow zu gewinnen.

Massnahmenskizze «Bauherrenberater/innen als Multiplikatoren»	
Massnahmenidee	Bauherrenberater/innen erweitern ihr Wissen im Themenfeld Naturgefahren. Zukünftig stellen sie sicher, dass Naturgefahren in Planungsprozessen zum richtigen Zeitpunkt, in genügendem Masse und zielführend behandelt werden. Ihr diesbezügliches Knowhow überträgt sich an die beratenen Bauherren und involvierten Architekten/innen. Sie dienen somit als Multiplikatoren.
Unmittelbare Ziel der Massnahme	Stärkung Problembewusstsein und Wissen bei den Bauherrenberatern/innen, insbesondere betreffend folgende Punkte: <ul style="list-style-type: none"> – Mögliche Schäden durch Naturgefahren und Folgen für den Immobilieneigentümer (Problembewusstsein) – Unterschiedlichkeit von baulichen Lösungen bzgl. Gefahrensicherheit – Mögliche Zielkongruenz von Gefahrensicherheit und Komfort – Aufgaben und Verantwortlichkeiten des Bauherren betreffend Naturgefahren – Zielführende Integration des Themas Naturgefahren in den Planungsprozess
Mittelbare Ziele der Massnahme	<ul style="list-style-type: none"> – Bei Projekten, in welche Bauherrenberater/innen involviert sind, wird das Thema Naturgefahren bestmöglich behandelt. – Die involvierten Architekten/innen und Bauherren werden durch Bauherrenberater/innen ebenfalls für das Thema sensibilisiert und integrieren es zukünftig besser in ihre Planungsprozesse.
Zielgruppe	Bauherrenberater/innen
Form und Inhalt	Sensibilisierung und Weiterbildung von Bauherrenberatern/innen durch Referate und Inputs an geeigneten Tagungen und Treffen
Handlungsmöglichkeiten KGV/VGK	<ul style="list-style-type: none"> – Etablierung Kontakt und Austausch mit der Kammer der unabhängigen Bauherrenberater/innen (KUB) sowie allenfalls grossen institutionellen Bauherren (z.B. Post, Hochschulen, Städte) mit professionellen Projektleiter/innen – Stellung/Finanzierung von Referenten an geeigneten Tagungen und Treffen
Kosten-Wirkungs-Verhältnis	Die Massnahme weist dank des Multiplikatoreneffektes eine potentiell sehr grosse Reichweite und damit ein grosses Wirkungspotential auf. Die Kosten wären vor allem durch die KGV/VGK zu tragen und sind vergleichsweise gering.
Wichtigste Erfolgsfaktoren	Das Zielpublikum muss sich durch die Inhalte angesprochen fühlen, indem der Nutzen für die Bauenden unmittelbar ersichtlich wird. Tendenziell sprechen daher konkrete Schäden und Massnahmen zu ihrer Vermeidung die Berater/innen eher an als abstrakte Gefährdungssituationen.

Tabelle 8: Massnahmenkonzept «Bauherrenberater/innen als Multiplikatoren»

Umsetzung

Von Seiten KUB (Kammer unabhängige Bauherrenberater/innen) wurde die Idee zusätzlicher Sensibilisierungsmassnahmen und Weiterbildungsangebote für Bauherrenberater/innen grundsätzlich als nützlich und zweckmässig eingestuft. Die KUB verfügt selbst über Weiterbildungsgefässe, die sie für das Thema zur Verfügung stellen kann. Diese

werden sowohl von unabhängigen Beratenden wie auch von Bauprojektleiter/innen frequentiert.

M8 Architekturpreis «naturgefahrensicheres Bauen»

M8 Architekturpreis



Mit dieser Massnahme soll sowohl bei Architekten/innen wie auch bei Bauherren ein Anreiz geschaffen werden, Objektschutzmassnahmen besser zu berücksichtigen. Für Architekten/innen bestünde der Anreiz aus der Auszeichnung und Publikation der «Guten Praxis», teilweise auch aus dem monetären Wettbewerbspreis. Für Bauherren könnte die Auszeichnung sowohl Reputation wie auch ein verstärktes Sicherheitsgefühl bedeuten. Längerfristig dient auch diese Massnahme der Sensibilisierung: Architekten/innen nehmen über die Beurteilungskriterien des Architekturpreises wahr, dass das Thema Elementarschadenprävention eine Bedeutung hat. Gleiches passiert, wenn in Architekturzeitschriften die ausgezeichneten Objekte publik gemacht werden. Gesteigert wird dieser Effekt, falls es gelingen sollte, etablierte Architekturpreise um Beurteilungskriterien zum naturgefahrensicheren Bauen zu erweitern. Schliesslich führt der Wettbewerb auch dazu, an Good Practice-Beispiele zu gelangen, welche für Massnahme 5 «Good Practice-Sammlung» verwendet werden können.

M8 Massnahmenkonzept Architekturpreis «naturgefahrensicheres Bauen»

Massnahmenidee	Analog zu bzw. im Rahmen von Architekturpreisen sollen Auszeichnungen für architektonisch vorbildliche Naturgefahrenlösungen vergeben werden. Zwei Varianten sind denkbar: <ul style="list-style-type: none"> – Variante 1: Erweiterung bestehender Architekturpreise um ein zusätzliches Beurteilungskriterium «überzeugender naturgefahrengerechter Bau»; – Variante 2: Lancierung eines neuen Architekturpreises für «naturgefahrensicheres Bauen». Dieser neue Preis könnte sich in etwa dem bestehenden Architekturpreis für erdbebensicheres Bauen «Seismic Award» (siehe unten Kapitel Umsetzung) anleihen.
Unmittelbare Ziel der Massnahme	<ul style="list-style-type: none"> – Architekten/innen werden motiviert, Elementarschadenprävention stärker zu berücksichtigen. – Sie erhalten einen Anreiz, guten Objektschutz in die Planung zu integrieren. – Auch für Bauherren wird ein zusätzlicher Anreiz geschaffen, auf überzeugenden Objektschutz zu setzen, da sie die Möglichkeit erhalten, dass ihr Gebäude ausgezeichnet wird.
Mittelbare Ziele der Massnahme	<ul style="list-style-type: none"> – Längerfristig werden sowohl Architekten/innen wie auch Bauherren durch publizierte Siegerobjekte sensibilisiert. – Aus den Wettbewerbseingaben kann die Sammlung an Good Practice-Beispielen erweitert und aktualisiert werden.
Zielgruppe	Primär Architekten/innen, welche dank der Auszeichnung ihrer Bauten mehr Bekanntheit erlangen können. Teilweise Bauherren, die stolz darauf sind, wenn ihre Gebäude ausgezeichnet werden.
Form und Inhalt	<p>Gespräche mit Architekten/innen haben gezeigt, dass ein solcher Preis dann für sie attraktiv ist, wenn die ausgezeichneten Objekte prominent und breit publiziert werden. Es ist deshalb auf eine starke Partnerschaft im Bereich der Publizität zu achten. Die Höhe des Preisgelds ist sekundär. Üblich ist eine Grössenordnung um CHF 15'000.- pro Siegerprojekt. Die Durchführung der Preisvergabe könnte alle 2-3 Jahre stattfinden. Die Jury müsste sich sowohl aus Architekten/innen, Architekturkritiker/innen wie auch aus Naturgefahrenexperten/innen zusammensetzen.</p> <p>Die detaillierten Beurteilungskriterien sind von Naturgefahrenexpert/innen in Zusammenarbeit mit Architekturexperten/innen zu bestimmen. Wie beim «Seismic Award» (siehe unten) könnten auch hier Kriterien geschaffen werden, welche einen frühzeitigen Einbezug der Elementarschadenprävention honorieren im Sinne eines überzeugenden naturgefahrengerechten konzeptionellen Entwurfs, welcher frühzeitig die Gefährdungslage identifiziert und planerisch darauf antwortet. Neben der ästhetischen Beurteilung der Objektschutzmassnahmen wären auch Kriterien zum Kosten-Nutzen-Verhältnis interessant.</p>
Handlungsmöglichkeiten KGV/VKG	<ul style="list-style-type: none"> – Die KGV der einzelnen Kantone können anstreben, Einfluss auf die in ihren Kantonen vergebenen Architekturpreise zu nehmen (z.B. «Gutes Bauen» Kanton Solothurn, Kanton Zürich etc.).

	<p>Idealerweise wird ein Architekturpreis mit überregionaler Ausstrahlung geschaffen. Dies anzustreben sollte deshalb über die VKG laufen. Vorgehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Abklärung der Varianten; eingehen von Partnerschaften, etc. – Federführende Rolle insbesondere dann, wenn ein neuer Architekturpreis lanciert werden sollte (Preisgeld, Medienarbeit etc.).
Kosten-Wirkungs-Verhältnis	<p>Ein gewisser Aufwand besteht für die Abklärungen und Vorarbeiten. Der Aufwand für die Durchführung ist relativ gering und hängt davon ab, wie breit die Trägerschaft abgestützt ist bzw. ob eine Vereinigung wie der SIA den Preis übernehmen würde.</p> <p>Das Wirkungspotenzial hängt davon ab, wie prominent der Preis etabliert werden kann. Sollte es gelingen, einen bekannten Preis um Aspekte zur Naturgefahrensicherheit zu erweitern, dürfte dies mittelfristig in einem guten Masse dazu beitragen, das Thema bei Architekten/innen bekannt zu machen.</p>
Wichtigste Erfolgsfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> – Prominente Medienpartnerschaften, um den Preis bekannt zu machen und ausgezeichnete Bauten zu publizieren. – Breit abgestützte Trägerschaft.

Tabelle 9: Massnahmenskizze «Architekturpreis 'naturgefahrensicheres Bauen'»

Umsetzung

Vorgehen bei Variante 1: Erweiterung bestehender Architekturpreise

Eine Übersicht der wichtigsten bestehenden Architekturpreise bietet der SIA²⁶. Von den bestehenden Preisen eignen sich insbesondere jene, welche über eine überregionale Ausstrahlung verfügen.

Geeignete überregionale Architekturpreise

- Der «**Hase**» der Zeitschrift Hochparterre gehört zu den bekanntesten Architekturpreisen der Schweiz. Auszeichnungen werden jährlich in den Kategorien «Architektur», «Design» und «Landschaft» vergeben, prämiert wird mit den Rängen Gold, Silber und Bronze.
- «**Der Beste Umbau**» wird ausgeschrieben und durchgeführt von der Zeitschrift «Umbauen + Renovieren – dem Schweizer Magazin für zeitgemässe Modernisierung und qualitativ hochwertigen Umbau im Wohnbereich». «**Das Beste Einfamilienhaus**» wird ausgeschrieben und durchgeführt von der Zeitschrift «Das Ideale Heim, dem Schweizer Magazin für Wohnen, Architektur und Design». Bei beiden Preisen wird neben Publikums- und Jurypreis auch ein Sonderpreis Energie vergeben. Ein Sonderpreis «naturgefahrensgerechtes Bauen» liesse sich daran anlehnen²⁷.
- «**umsicht – regards – sguardi**»: Alle vier Jahre vergibt der SIA den Preis «umsicht» für Werke, die in hervorragender, innovativer Weise zur zukunftsfähigen Gestaltung des Lebensraumes beitragen, denen ein ganzheitliches Denken und Handeln sowie ein ausgeprägtes gesellschaftliches und baukulturelles Verantwortungsbewusstsein inhärent sind (Beurteilungskriterien Innovationsleistung, gestalterische Qualität, gesellschaftliche Relevanz, ökologische Verantwortung und ökonomische Leistungsfä-

²⁶ http://www.sia.ch/fileadmin/content/download/berufsgruppen/bga/SIA_Architekturpreise_150918.pdf

²⁷ <http://www.architekturpreise.ch>

higkeit)²⁸. Eine Integration von Aspekten der Elementarschadenprävention wäre diesbezüglich eine zeitgemässe, zum Titel «umsicht» passende Erweiterung.

- Der **«Arc-Award»**, vergeben von der Baudokumentation der Docu Media Schweiz GmbH, hat sich seit seiner ersten Auslobung im Jahre 2012 innerhalb weniger Jahre zu einem schweizweit anerkannten Gütezeichen entwickelt. Mit einer Preissumme von 52'000 Franken ist der Arc-Award 2018 einer der höchstdotierten Architekturpreise der Schweiz. Drei unabhängige Fachjurys küren die Sieger.

Preise mit Fokus auf Teilaspekte

- **«Prixforix»** – Der Award für die attraktivste Fassade der Schweiz. Zur Teilnahme berechtigt sind Projekte, die ganz oder teilweise eine neuzeitliche bis innovative Glas-/Metallfassade beinhalten.

Nicht oder weniger geeignete überregionale Preise

- **«Foundation Award»** (Förderpreis für Schweizer Jungarchitekten/innen²⁹). Speziell für Jungarchitekten/innen, bei denen die Gründung des Architekturbüros nicht mehr als vier Jahre zurückliegt, wird einmal pro Jahr der Foundation Award verliehen. Dabei steht nicht die Qualität der Arbeiten eines Architekturbüros an erster Stelle. Ausgezeichnet wird vor allem das Selbstbild der Jungarchitekten/innen. Schafft es das Büro, seine Haltung nachvollziehbar und spannend darzustellen und einzuordnen? Zu gewinnen sind Sach- und Geldpreise im Wert von CHF 24'000.– Grundsätzlich vorstellbar ist, dass bei der Auszeichnung des Selbstbilds auch auf die Haltung gegenüber Naturgefahren geachtet wird.
- Der jährlich verliehene **«best architects»** Award zählt zu den renommiertesten Architekturauszeichnungen und ist Gradmesser der architektonischen Entwicklung im europäischen Spitzensegment. Die Auszeichnung gilt seit ihrem Bestehen als Gütesiegel für herausragende architektonische Leistung³⁰. Aufgrund seiner europäischen Ausrichtung dürfte eine Beeinflussung der Beurteilungskriterien schwierig sein.

Regionale Architekturpreise

Verschiedene regionalen Architekturpreise eignen sich ebenfalls, um Kriterien zum «naturgefahrensicheren Bauen» zu integrieren. Zwar ist der Aufwand gross, um bei allen einzeln auf die Beurteilungskriterien Einfluss zu nehmen, jedoch bestehen hier Handlungsoptionen, welche die kantonalen KGV selbständig übernehmen können. Zu erwähnen sind: «Gutes Bauen» Kanton SO, «Atuprix» Kanton BE, «Auszeichnung guter Bauten» Kanton Basel, «SIA Aargau-Preis», «Gute Bauten im Kanton Zürich», «Gute Bauten der Stadt Zürich», «Baupreis Architekturforum Züricher Oberland», «Architekturpreis Region Winterthur», «Gutes Bauen Ostschweiz».

²⁸ <http://www.sia.ch/de/aktuell/umsicht-17>

²⁹ <http://www.foundation-award.ch>

³⁰ <https://bestarchitects.de/de/award/info.php>

Vorgehen bei Variante 2: Lancierung eines neuen Architekturpreises für naturgefahrensicheres Bauen

Wird ein neuer Preis lanciert, kann er sich am bestehenden «Seismic Award» für erdbebensicheres Bauen anlehnen, der von der Stiftung für Baudynamik und Erdbebeningenieurwesen verliehen wird³¹. Eine Jury aus Architekten/innen und Bauingenieur/innen zeichnet bei diesem Preis Gebäude aus, die in folgenden Kriterien überzeugen:

- Erdbebengerechter konzeptioneller Entwurf und entsprechende konstruktive Gestaltung.
- Ästhetisch und funktionell überzeugende Architektur mit allfälligem Einbezug von «erdbebenbedingten» Elementen.

Der Preis will den Gedanken stärken, dass überzeugende Lösungen in der Regel das Ergebnis eines integrativen Planungsprozesses zwischen Architekt/in und Ingenieur/in sind. «Durch einen erdbebengerechten konzeptionellen Entwurf des Tragwerks und der sekundären Bauelemente wie Zwischenwände und Fassaden im frühesten Planungsstadium sowie durch die sorgfältige konstruktive Umsetzung resultieren eine hohe Tragsicherheit und eine minimale Schadensanfälligkeit bei den kleinstmöglichen Kosten.» Alle drei Jahre wird ein Gebäude preisgekrönt. Die beteiligten Planer erhalten zusammen ein Preisgeld von CHF 15'000. Die Preisverleihung, die Ehrungen und das preisgekrönte Gebäude werden in den Medien, in Fachzeitschriften und mittels einer breit gestreuten Broschüre sowie auf der Homepage der Stiftung bekannt gemacht.

Von zentraler Bedeutung für die Lancierung eines neuen Architekturpreises sind starke Partnerschaften. Entsprechend ist das Interesse der SIA, der Architekturzeitschrift Hochparterre und von Kantonen und Bund zu prüfen. Die Partnerschaften würden dann die Zusammensetzung der Jury mitbestimmen.

³¹ <https://www.baudyn.ch/de/preise/architektur-und-ingenieurpreis/ausschreibung-2018>

M9 Spezifische Massnahmen im Bereich Solaranlagen



Bereits die Massnahme M4 «Bessere Deklaration der Widerstandsfähigkeit», bei welcher es neben Solaranlagen auch um die Gebäudehülle und Dach-Installationen generell geht, trägt zur Vermeidung von Schäden an Solaranlagen bei. Zusätzlich konnten jedoch Massnahmen identifiziert werden, die spezifisch auf Solaranlagen ausgerichtet sind.

Aufgrund der Gespräche erschien zuerst die Entwicklung eines speziell für Handwerksbetriebe konzipierten Tools für die Windlastberechnung als zielführend, um einer falschen Auslegung von Solaranlagen vorzubeugen.³² Weitere Abklärungen ergaben jedoch, dass solche Tools seit einigen Jahren zur Verfügung stehen. Daher wurde diese ursprünglich priorisierte Massnahmenidee nicht weiterverfolgt. Im Rahmen der Abklärungen zeigte sich aber, dass Kenntnisse über die genauen Schadensursachen fehlen. Gerade von diesen liessen sich jedoch weitere Ansatzpunkte für Massnahmen ableiten, z.B. ob die Auslegungs-Tools verbessert oder die Anbieter/innen bzgl. der Anwendung oder der anschliessenden Montage geschult werden sollten. Aus den Abklärungen ergaben sich daher die folgenden Massnahmenvorschläge:

Identifikation der Schadensursachen

Schäden an Solaranlagen können unterschiedliche Ursachen haben: Fehleinschätzungen der zu erwartenden Belastungen aufgrund fehlender oder fehlerhafter Windlastberechnungen, fehlerhafte Anwendung der verfügbaren Auslegungs-Tools, Fehler bei der Montage der Anlage, Unzulänglichkeiten der Auslegungs-Hilfsmitteln oder allenfalls Produktfehler. Mit einer Analyse von Schadensfällen könnten die häufigsten Ursachen identifiziert und Massnahmen entsprechend ausgerichtet werden.

Überprüfung der bestehenden Tools und ihrer Anwendung in der Praxis

Als Alternative zur einer Analyse von Schadensfällen bietet auch die Überprüfung der bestehenden Tools und ihrer Anwendung die Möglichkeit, die relevanten Schadensursachen zu identifizieren. Zu prüfen ist, ob die verschiedenen verwendeten Tools, mit welchen die Anlagen ausgelegt werden, in der Praxis funktionieren. Denkbar ist beispielsweise, dass unterschiedliche Tools unterschiedliche Sicherheitsmargen vorsehen und die Anbieter diese «nach Gefühl» anpassen. Denkbar ist ausserdem, dass Anwendungsfehler passieren, z.B. weil die Anbieter/innen die Berechnungen abkürzen um den zeitlichen Aufwand zu senken oder weil das verwendete Tool die gewünschte Berechnung nicht abbilden kann. Eine Überprüfung der Tools und ihrer Anwendung kann daher die konkreten Problemfelder aufdecken.

Anbieter/innen stärker in die Pflicht nehmen

Vorgeschlagen wurde auch, Anbieter/innen stärker in die Pflicht zu nehmen, wenn die Anlage falsch ausgelegt wurde. Ein Beispiel wurde genannt, bei dem ein Anbieter die Anlage zwar richtig ausgelegt, jedoch andere Produkte montiert hatte. In solchen Fällen

³² Die Auslegung bezüglich Hagel- und Schnee bereitet vergleichsweise weniger Probleme, da entsprechend klassifizierte bzw. zertifizierte Produkte gewählt werden können. Die VKF bietet Prüfung und Klassifizierung bzgl. Hagel an. Das Institut für Solartechnik SPF bietet in Zusammenarbeit mit der VKF ein Prüfverfahren und Zertifikat für schneereiche Gebiete an.

sei es sicher zweckmässig, dass die Gebäudeversicherung Regress nehme. Auch Schadensfälle und Regresse publik zu machen sei eine Möglichkeit, die Anbieter/innen zu sensibilisieren.

M10 Weitere Ansatzpunkte

Wie eingangs beschreiben wurden mehrere Massnahmenideen nicht weiter ausgearbeitet, da sie in einzelnen Kantonen bereits durch die KGV umgesetzt werden oder zu organisatorische Schutzmassnahmen im Bezug stehen, welche als weniger wirksam gelten als bauliche. Auch wurden Massnahmen nicht weiter untersucht, bei welchen die Einflussmöglichkeiten des vorliegenden Projektes als gering angesehen wurden. Daneben wurden wir im Laufe der Projektarbeiten mit weiteren Ansatzpunkten konfrontiert, die ausserhalb des Projektrahmens lagen und daher nicht weiterverfolgt wurden. Im Sinne eines Themen- und Ideenspeichers haben wir diese Massnahmen und Ansatzpunkte im Folgenden zusammengestellt:

Vereinbarung zwischen Architekt/in und Bauherr

Zusätzlich oder als Erweiterung der Massnahme «Auslegung Naturgefahrenschutz» (M3) könnte eine Vereinbarung zwischen Architekt/in und Bauherr etabliert werden, welche Schutzziele und Schutzmassnahmen enthält und mit welcher Architekt/in und Bauherr ausserdem bestätigen,

- dass die Gefährdung abgeklärt wurde
- und dass ihnen die im Ereignisfall (Ereignis gemäss Schutzziel) zu erwartenden Einwirkungen auf das Gebäude und die zu erwartenden Schäden bekannt sind.

Zu klären wäre jedoch im Detail, welche Auswirkungen eine solche Vereinbarung im Schadensfall auf Leistungsansprüche, Regressmöglichkeiten und Gewährleistungspflichten hätte oder im Streitfall haben könnte. Bedenken bezüglich solcher Auswirkungen wurden insbesondere von interviewten Architekten/innen geäussert, könnten aber auch Bauherren daran hindern, eine solche Vereinbarung abzuschliessen zu wollen.

Aus- und Weiterbildung für Architekten/innen

Naturgefahren haben in den Ausbildungsgängen der Architekten/innen einen geringen Stellenwert. Eine Aufwertung des Themas wurde bisher nur von einzelnen Fachhochschulen in Angriff genommen. Der SIA bietet seit einiger Zeit spezifische Weiterbildungen an, jedoch finden diese kaum Nachfrage.

Vor diesem Hintergrund ist eine generelle Aufwertung des Themas Naturgefahren in der Grundausbildung von Architekten/innen wünschenswert.

Aktive Beratungstätigkeit der KGV

Die KGV in den verschiedenen Kantonen sind in unterschiedlichem Masse beratend tätig. Dabei lassen sich folgende Kanäle unterscheiden:

- *Systematische Hinweise durch Gebäudeschätzer:* Bei Erst- und Neuschätzungen sind Personen der KGV vor Ort. Dies wird von einzelnen KGV gezielt für Hinweise auf Schutzdefizite und/oder Massnahmenvorschläge genutzt.
- *Beratung nach Schadensfall:* Nicht immer ist den Geschädigten klar, wer sie zum Thema Naturgefahren beraten kann. Die KGV verfügen über unterschiedliche Angebote, die unterschiedlich kommuniziert werden.

- *Gezielte Beratung im Bestand:* Einzelne KGV gehen gezielt und aktiv auf Eigentümer/innen von Liegenschaften mit hohem Schadenspotential zu, um Präventionsmöglichkeiten aufzuzeigen und zu initialisieren.
- *Gezielte Beratungen bei Neubauten:* Einzelne KGV bieten aktiv ihre Beratung für laufende Planungsverfahren an. Dies betrifft vor allem grosse Projekte mit entsprechend grossem Schadenspotential.

Eine weitere Ausschöpfung dieser Möglichkeiten ist aus unserer Sicht prüfenswert.

Informationen durch Gemeinden mit Hinweisen auf konkrete Handlungsoptionen/Beratungsangeboten

Die Gemeinden sind grundsätzlich sehr nah am Geschehen, was die Bautätigkeit und das Schadensgeschehen angeht. Angesichts vielerorts enger Finanzrahmen gehen wir jedoch nicht davon aus, dass die Gemeinden bereit sind, zusätzliche Ressourcen für die Elementarschadensprävention aufzuwenden.

Selbstdeklaration zum Objektschutz

Baubewilligungsverfahren kennen das Instrument der Selbstdeklaration: Eine schriftliche Bestätigung des Bauherrn für eine Kenntnisnahme oder Handlung. Denkbar wäre dies auch für Abklärungen zur Gefährdung und/oder Objektschutzmassnahmen. Diese Möglichkeit stand als zusätzliche gesetzliche Regelung nicht im Fokus des Projektes, könnte sich jedoch als zweckmässig erweisen, wenn andere Massnahmen nicht greifen.

Auch denkbar sind Selbstdeklarationen als Instrument der Gebäudeversicherungen. In Graubünden werden Selbstdeklarationen beispielsweise bei Solaranlagen eingesetzt: Hier müssen Bauherr und Anbieter/in die Einhaltung der Normen sowie die angemessene Widerstandsfähigkeit der Anlage schriftlich zuhanden der GVG bestätigen.

Parzellenübergreifende Prävention

Das vorliegende Projekt fokussiert auf parzellen- oder gebäudebezogene Schutzmassnahmen. Nicht betrachtet wurden parzellenübergreifende Massnahmen, welche von Seiten der Gemeinden geplant und koordiniert werden müssten. Dies betrifft beispielsweise die gezielte Planung von Abflusswegen. Offenbar nutzen vor allem in der Vergangenheit stark betroffene Gemeinden diesbezüglich ihre Möglichkeiten aus.

Risikokommunikation anlässlich neuer Informationsmöglichkeiten

Im Falle von bestehenden Gebäuden wurde verschiedentlich die Präsentation von neuen Gefahrenkarten als Situation genannt, um Eigentümer auf ein Gefährdungspotenzial hinzuweisen. Mit der Lancierung der Oberflächenabflusskarten seit Juli 2018 bestünde diesbezüglich ein Potenzial. Eigentümer könnten gezielt durch die KGV kontaktiert und aktiviert werden. Eine Studie der WSL³³ hat allerdings einer 2011 durchgeführten Informationskampagne über die Hochwassergefährdung in der Stadt Zürich, welche in Zusammenhang mit der Fertigstellung der Gefahrenkarte stand, eine eher geringe Wirkung at-

³³ Maidl, E.; Buchecker, M., 2013: Hochwasserschutz in der Stadt Zürich: Eine empirische Studie zur Risikokommunikation. WSL Ber. 1: 88 S.

testiert. Als entscheidend hat sich die bereits bestehende Sensibilisierung der angesprochenen Eigentümer/innen gezeigt. Folglich müssten einer Kampagne mit parzellenspezifischen Informationen über die Gefährdung andere Sensibilisierungsmassnahmen vorgeschaltet werden.

Konsequente Umsetzung

Mehrfach wurde darauf hingewiesen, dass Eigentümer/innen insbesondere bei Schäden, die sich nicht im Gebäudeinnern auswirken, schlicht keinen Anreiz hätten, Schutzmassnahmen zu ergreifen, da die Schäden ja gedeckt seien. Einige attestierten hier den KGV eine «zu schwache Linie», auch wenn sich innerhalb kurzer Zeit ein Schaden wiederhole, werde dieser bezahlt. Auch wird in der Wahrnehmung verschiedener Befragter selten wegen fehlbarer Ausführungen Regress genommen.

Angesichts dieser Aussagen erscheint prüfenswert, gezielter über die Politik der KGV zu informieren und bekannter zu machen, welche Schäden nicht übernommen werden.

Weitere Möglichkeiten zur Platzierung von Hinweisen und Nudges

Um Akteure besser auf die bestehenden (oder neuen) Informationsplattformen rund um gefahrengerechtes Bauen aufmerksam machen zu können, sollten die Akteure in den Situationen mit Informationen dazu konfrontiert werden, wenn sie sich für ein Bauvorhaben interessieren. Ein wichtiger Kontaktpunkt und Kanal, um Bauherren und Eigentümer zu erreichen, sind Banken. Ein Bauvorhaben fängt fast immer mit Abklärungen zur Finanzierung an. Banken könnten attraktive Partner sein, um diesbezügliche Informationen abzugeben. Ob und wie weit dies bereits der Fall ist, wurde nicht abgeklärt. Ferner kann darauf geachtet werden, das Thema der Elementarschadenprävention bei Neuauflagen in den verbreiteten Handbüchern wie bspw. der Beobachter-Leitfaden «Ich baue mir ein Eigenheim», die Leitfäden vom HEV etc. zu platzieren.

Label Gebäudeschutz

Bereits 2010 wurde im Auftrag der VKF die Machbarkeit eines Labels Gebäudeschutz untersucht³⁴. Aufgezeigt wurden zum einen Möglichkeiten und Anforderungen zur Einführung eines Gebäudeschutz-Zertifikats für Neubauten, welches in Analogie zum Minergie-Label durch die Kombination von Nachweisen und Deklarationen bestimmter Gebäudeeigenschaften erlangt wird. Zum anderen wurde ein Gebäudeschutz-Ausweis skizziert, welcher analog zum GEAK (Gebäudeenergieausweis der Kantone) für bestehende Gebäude ausgestellt werden kann und dabei unterschiedliche Vertiefungen (Quick Check / eingehende Prüfung) zulässt. Damals fiel der Entscheid gegen eine Weiterentwicklung dieser beiden Labelideen. Im Kontext der hier präsentierten Massnahmenvorschläge lohnt es sich unserer Ansicht nach, die damals zusammengetragenen Informationen und Überlegungen wieder aufzunehmen, insbesondere in Zusammenhang mit den Massnahmen M3 «Auslegung Naturgefahrenschutz» und M6 «Erweiterte Ausschreibungskriterien» sowie der aktiven Beratungsmöglichkeiten der KGV.

³⁴ Kölz E., Lateltin O. (2010): Label Gebäudeschutz – Machbarkeit. Im Auftrag der Vereinigung der Kantonalen Feuerversicherungen (VKF), Bern, 2010.

6 Schlussfolgerungen

Bei der Frage, wie umfassend Gebäude vor Naturgefahren zu schützen sind, lassen die bestehenden Regelungen und Normen einen erheblichen Spielraum offen, insbesondere wenn keine Personengefährdung vorliegt. Freiwillige Schutzhandlungen spielen deswegen eine wichtige Rolle für die Schadensvermeidung. Jedoch werden sie heute noch nicht in der gewünschten Masse umgesetzt.

Anhand von drei Fallbeispielen, welche für die KGV besonders relevant sind, zeigt nun die vorliegende Studie auf, warum freiwillige Schutzhandlungen nicht umgesetzt werden und wie die Umsetzung gefördert werden kann, ohne dabei die Handlungsoptionen der Akteure einzuschränken, beispielsweise durch Verbote oder versicherungsrechtliche Massnahmen. Betrachtet wurden 1) Schäden an Lamellenstoren durch Sturm und Hagel bei Büro- und Verwaltungsgebäuden, 2) Schäden an Wohngebäuden durch Hoch- und Oberflächenwasser und 3) Schäden an Dachinstallationen und der Gebäudehülle. Als Resultat unserer Analysen kennen wir heute für diese drei Fallbeispiele

- alle zentralen **Akteure**,
- die möglichen **Schutzhandlungen**, welche die Akteure ergreifen können,
- die **Situationen**, in denen die Akteure entscheiden, ob eine Schutzhandlung ergriffen werden soll oder nicht,
- sowie die **Handlungshindernisse**, welche die Akteure davon abhalten, die Schutzhandlung zu ergreifen und die verkleinert oder beseitigt werden können, ohne dabei die Handlungsoptionen der Akteure einzuschränken.

Auf Basis einer Akteursanalyse und einer breiten Auslegeordnung möglicher Massnahmenideen ist es – auch mit Hilfe der betroffenen Akteure – gelungen, **neun Massnahmenkonzepte zu entwickeln, die nun weiterverfolgt und umgesetzt werden können** (vgl. Kapitel 5). Leitend war dabei die Prämisse, dass freiwillige Schutzhandlungen nebst anderen Ansätzen wie Verbote oder versicherungsrechtliche Massnahmen einen Platz im Baukasten der Elementarschadensprävention haben sollen. Alle entwickelten Massnahmenkonzepte bewegen sicher daher in diesem Rahmen der Freiwilligkeit.

Die Entscheidung, wie die Massnahmenkonzepte weiterverfolgt und mit anderen Ansätzen kombiniert werden, obliegt nun der VKG und den KGV. Daneben können die Studienergebnisse und insbesondere die identifizierten Handlungshindernisse auch **unabhängig von den entwickelten Massnahmenkonzepten** werden: Künftigen Massnahmen, die auf die Stärkung von freiwilligen Schutzhandlungen ausgelegt sind, sollten an den identifizierten Handlungshindernissen ausgerichtet werden.

Bei der Umsetzung der Massnahmenkonzepte und bei der Förderung von freiwilligen Schutzmassnahmen generell erscheint uns am aussichtsreichsten, die verfügbaren Ressourcen in Richtung von Lösungen zu fokussieren, über welche die Akteure zu Beginn

des Planungsprozesses praktisch **stolpern müssen**. Akteure, die nicht sensibilisiert sind – was auf viele der Architekten/innen und Bauherren zutrifft – finden den Weg nicht zu Informationen, die gesucht werden müssen.

Schon heute könnte man sich ausreichend informieren, wenn man nach den Informationen suchen würde. Dass dies nicht getan wird, liegt zum einen am damit verbundenen Aufwand, noch wichtiger ist jedoch, dass das Bewusstsein sowohl für die Gefährdung als auch für die eigene Verantwortung und die eigenen Einflussmöglichkeiten auf das Ausmass des Schutzes fehlt. Dieses Bewusstsein pauschal steigern zu wollen, beispielsweise über Sensibilisierungskampagnen oder Bildung, ist aufgrund der grossen Streuverluste äusserst aufwändig und verspricht **höchstens langfristig** eine Wirkung. Mit Blick auf das Kosten-Nutzen-Verhältnis sowie auf den Zeithorizont liegt das grösste Potenzial für eine effektivere freiwillige Elementarschadenprävention somit bei Massnahmen, denen die Akteure in der Handlungssituation begegnen.

Bei der Entwicklung von neuen Instrumenten wie beispielsweise auch der von uns vorgeschlagenen Auslegung Naturgefahrenschutz oder der Grundstücksbezogenen Information muss daher auf eine gute **Verankerung in den etablierten Handlungsabläufen und Kontaktpunkten der Akteure** geachtet werden.

Unsere Analyse der Handlungs- und Entscheidungssituationen bietet hierfür eine erste Grundlage, indem relevante Handlungsschritte (wie beispielsweise die Konsultation von GIS-Portalen für Erstinformationen) und einflussreiche Organisationen (wie beispielsweise die Fachverbände der Anbieter oder den SIA) genannt werden. Aus unserer Sicht erscheint es wenig zweckmässig, neue Instrumente, Wegleitungen oder Informationsmittel bereitzustellen, ohne eine klare Vorstellung zu entwickeln, wie diese in der Praxis verankert werden können.

Abschliessend möchten wir anregen, die aktuell äusserst **dynamische Entwicklung** des Umfelds der Elementarschadenprävention **gut zu koordinieren**. Es laufen gegenwärtig vielfältige Aktivitäten unterschiedlicher Akteure (KGV, SIA, Bund, Kantone etc.), mit denen Einfluss auf die Elementarschadenprävention genommen wird. Besonders zu erwähnen sind beispielsweise die kurz vor Abschluss dieser Arbeit publizierten Gefährdungskarten Oberflächenabfluss, welche die Informationsmöglichkeiten im Bereich Wasser stark verbessern und in Zukunft eventuell zu einer neuen baurechtlichen Situation führen. Weitere Beispiele sind die Überarbeitung des Standards Nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS), die in Kürze erscheinende SIA-Dokumentation «Entwerfen und planen mit Naturgefahren», die laufenden Vernehmlassungen von SIA-Normen und -Ordnungen, die geplante Weiterentwicklung der Plattform «schutz-vor-naturgefahren.ch» sowie verschiedene Aktivitäten einzelner KGV.

Viele Beispiele weisen gleiche oder ähnliche Stossrichtungen auf wie die von uns entwickelten Massnahmenkonzepte. Dies bestätigt das Wirkungspotenzial unserer Vorschläge und zeigt ausserdem, dass bereits Massnahmen im Entstehen sind, welche helfen, die bestehenden Handlungshindernisse abzubauen. Gleichzeitig führen die vielen Aktivitäten jedoch auch dazu, dass sich der Bedarf nach Weiterem und auch die Rahmenbedingun-

gen laufend verändern. Die Umsetzung der hier vorgeschlagenen Massnahmenkonzepte wie auch anderer Aktivitäten der KGV/VGK sollten deshalb unter ständiger Berücksichtigung und Abstimmung der laufenden Entwicklungen erfolgen, sodass es idealerweise zu einer Bündelung der Kräfte kommt.

Anhang

A-1 Interviewpartner/innen

Mit folgenden Personen wurden im Rahmen der Studie Interviews durchgeführt. Wir möchten allen Gesprächspartner/innen für die Unterstützung unserer Arbeit besten danken!

Person	Funktion	Institution	Analyseschritt
Ruth Furter	Fachstelle Elementarschadenprävention, Schätzungspräsidentin	Solothurnische Gebäudeversicherung, SGV	Explorativ / Situationsanalyse
Martin Jordi	Geschäftsbereichsleiter Elementarschadenprävention	Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (VKF)	Explorativ / Situationsanalyse
Pierre Vanomsen	Experte Elementarschadenprävention	Établissement cantonal d'assurance des bâtiments, Fribourg	Explorativ / Situationsanalyse
Roger Welter	Objektschutzberater Naturgefahren, Sachbearbeiter Schaden	Gebäudeversicherung Kanton Zürich, GVZ	Explorativ / Situationsanalyse
Claudio Hauser	Leiter Naturgefahren GVZ	Gebäudeversicherung Kanton Zürich, GVZ	Explorativ / Situationsanalyse; Vertiefung / Massnahme
David Belart	Immobilienberatung	Wüestpartner	Akteurs-/Hindernisanalyse
Andreas Bohren	Abteilungsleiter Testing und zudem Vorstand swissolar	Institut für Solartechnik SPF	Akteurs-/Hindernisanalyse
Thomas Coerper	Immobilientreuhand	DaHOME AG	Akteurs-/Hindernisanalyse
Nadine Gerber	Architektin	BKG Architekten AG	Akteurs-/Hindernisanalyse
Lorenz Held	Mitglied VR und Stv. Geschäftsführer	Brandenberger+Ruosch AG	Akteurs-/Hindernisanalyse
Thomas Hostettler	Leiter Fachkommission PV Technik	Swissolar und Ingenieurbüro Hostettler	Akteurs-/Hindernisanalyse; Vertiefung / Massnahme
Peter Jenni	Architekt und Dozent	Jenni Architektur und Städtebau; Studiengang Architektur ZHAW	Akteurs-/Hindernisanalyse
Beat Kägi	Architekt	fsp Architekten AG	Akteurs-/Hindernisanalyse
Ralf Kunz	Geschäftsleiter	Metron	Akteurs-/Hindernisanalyse
Conrad Pally	Architekt	gujan + pally architekten ag	Akteurs-/Hindernisanalyse
Toni Raschle	stv. Geschäftsleiter und externer Prüfer für SIA	Meier und Partner	Akteurs-/Hindernisanalyse
Urs Rusch	Architekt	Hodel Architekten	Akteurs-/Hindernisanalyse
Bruno Schnider		Wetrok AG und Vorstand BVAH	Akteurs-/Hindernisanalyse
Peter Wullschleger	Geschäftsführer	Bund Schweizer Landschaftsarchitekten/innen BSLA	Akteurs-/Hindernisanalyse
Fritz Zollinger	Präsident Berufsgruppe Umwelt	Ehrenmitglied - SIA	Akteurs-/Hindernisanalyse
Dörte Aller	Geschäftsbereich Naturgefahren	SIA	Akteurs-/Hindernisanalyse; Vertiefung / Massnahme
Thomas Wipfler	Präsident	Kammer unabhängiger Bauherrenberater / Beta Projekt Management AG	Akteurs-/Hindernisanalyse; Vertiefung / Massnahme
Myriam Fischer		AGIS Service Center, Kt. AG	Vertiefung / Massnahme
Barbara Frei	Architektin	Frei + Saarinen Architekten	Vertiefung / Massnahme
Christian Gschwend	Technischer Mitarbeiter	Amt für Landwirtschaft und Geoinformation (ALG) Kt. GR	Vertiefung / Massnahme
Adrian Herzog	Geoinformation / GIS-Produkte	Amt für Raumentwicklung Kt. ZH	Vertiefung / Massnahme

Marius Menz	Geoinformation / Geodatenmanagement	Raum und Wirtschaft Kt. LU	Vertiefung / Massnahme
Hansueli Sahli	Leiter Technik / Betriebswirtschaft	Gebäudehülle Schweiz	Vertiefung / Massnahme
Christoph Fontana	Bereichsleiter technische Dienstleistungen	SMGV Schweizerischer Maler- und Gipserunternehmer-Verband	Vertiefung / Massnahme
Reto Stockmann	Bereichsleiter Elementarschadenprävention	GVG Gebäudeversicherung Graubünden	Vertiefung / Massnahme
Peter Streuli	Hauptschätzer GVZ; Architekt	Gebäudeversicherung Kanton Zürich	Vertiefung / Massnahme
Frank Weingardt	Abteilungsleiter Prävention "	AGV Aargauische Gebäudeversicherung	Vertiefung / Massnahme
Michael Widmer	Geschäftsführer	VSR Schweizer Branchenverband der Sonnen- und Wetterschutz-Firmen	Vertiefung / Massnahme

Tabelle 10: Interviewpartner/innen

A-2 Literaturverzeichnis

- Artho J., Jenny A., Karlegger A. (2012): Wissenschaftsbeitrag. Energieforschung Stadt Zürich. Bericht Nr. 6, Forschungsprojekt FP-1.4. Zürich.
- Barden P. (2015): From Branding to action. In: Samson A. (ed.): The Behavioral Economics Guide 2015. <http://www.behavioraleconomics.com>.
- Bubeck P., Botzen W.J., Aerts J.C.J.H (2012): Review of Risk Perception and Other Factors that Influence Flood Mitigation Behavior. The Society for Risk Analysis, Vol. 32, No. 9, 2012.
- Center for Research on Environmental Decisions CRED (2009). The Psychology of Climate Change Communication: A Guide for Scientists, Journalists, Educators, Political Aides, and the Interested Public. New York.
- FEMA (2013): Mitigation Ideas. A resource for Reducing Risk to Natural Hazards, FEMA, 2013.
- Ferencz Z., Linnerooth-Bayer J., Vari A. (2003): Stakeholder Views on Flood Risk Management in Hungary's Upper Tisza Basin. The Society for Risk Analysis, No. 1, 2003.
- GebVG (2011): Gesetz über die Gebäudeversicherung. URL: http://www.zh.ch/internet/de/rechtliche_grundlagen/gesetze/erlass.html?Open&Ordnr=862.1, [Stand: 8.12.2016].
- Grothmann T. (2005): KLIMAWANDEL, WETTEREXTREME UND PRIVATE SCHADENSPRÄVENTION Entwicklung, Überprüfung und praktische Anwendbarkeit der Theorie privater proaktiver Wetterextrem-Vorsorge, OVGU, Magdeburg.
- Hochrainer S. (2005): Naturkatastrophen - Risikowahrnehmung und Vorsorgestrategien. Eine empirische Untersuchung zum Hochwasser 2002 in Schwertberg, SWS-Rundschau (45.Jg.) Heft 1/2005: 63-85, Wien.
- Hudson P., Botzen W.J.W, Czajkowski J., Kreibich H. (2014): Risk Selection and Moral Hazard in Natural Disaster Insurance markets: Empirical evidence from Germany and the United States. Wharton, University of Pennsylvania, Working Paper #2014-07.
- VKF (2016): VKF-Publikationen zum Download, Naturgefahrenprävention. URL: <http://vkf.ch/VKF/Downloads.aspx> [Stand: 8.12.2016].
- VKF (2007): Objektschutz gegen meteorologische und gravitative Naturgefahren. URL: <http://vkf.ch/VKF/Downloads.aspx> [Stand: 23.1.2017]
- Kahneman D. (2012): Schnelles Denken, langsames Denken. München.

- Kleindorfer P.R., Kunreuther H. (1999): The Complementary Roles of Mitigation and Insurance in Managing Catastrophic Risks. *The Society for Risk Analysis*, Vol. 29, No. 4, 1999.
- Kleinhüchelkotten, S., Wegner, E. (2010): Nachhaltigkeit kommunizieren – Zielgruppen, Zugänge, Methoden. Hannover: ECOLOG-Institut.
- Kölz E., Lateltin O. (2010): Label Gebäudeschutz – Machbarkeit. Im Auftrag der Vereinigung der Kantonalen Feuerversicherungen (VKF), Bern, 2010.
- Kreibich H., Thieken A.H. (2009): Coping with floods in the city of Dresden, Germany. *Nat Hazards*, 2009 p. 51: 423-436.
- Knocke E.T., Kolivras K.N. (2007): Flash Flood Awareness in Southwest Virginia. *The Society for Risk Analysis*, Vol. 27, No. 1, 2007.
- Lindell M.K., Prater C.S. (2000): Household Adoption of Seismic Hazard Adjustments: a comparison of residents in two states. *International Journal of Mass Emergencies and Disaster*, 2000, Vol. 18, No. 2, pp. 317 – 338.
- Lellig C., Graf O., Moser S. (2014): Kommunikation für einen wirksamen Gebäudeschutz. Schlussbericht zur 7. Ausschreibung der Präventionsstiftung der Kantonalen Gebäudeversicherung KGV, Bern, 128 Seiten.
- Maidl E.; Buchecker M. (2013): Hochwasserschutz in der Stadt Zürich: Eine empirische Studie zur Risikokommunikation. WSL Ber. 1, Birmensdorf.
- Maidl E., Wiederkehr B., Buchecker M. (2016): Ergebnisbericht über die Bevölkerungsbefragung "Leben mit Naturgefahren". WSL, Ber. 40, Birmensdorf.
- Metzinger, P. (2006): Business Campaining. Strategien für turbulente Märkte, knappe Budgets und grosse Wirkung. Springer.
- Miceli (2008): Disaster Preparedness and Perception of Flood Risk: A Study in an Alpine Valley in Italy. *Journal of Environmental Psychology* 28(2):164-173 , June 2008.
- Moser S., Graf O., Lellig C. (2012): Was Menschen bewegt, sich vor Naturgefahren zu schützen Zusammenstellung theoretischer Ansätze und empirischer Befunde einer Literaturanalyse. Bericht zuhanden der Präventionsstiftung der KGV "Kommunikation für einen wirksamen Gebäudeschutz" - Modul 1, Bern.
- Moser S., Bernet L., Graf O., Nauser M., Lellig C. (2013): Was Gebäudebesitzer bewegt, ihr Gebäude vor Hochwasser zu schützen. Survey zur Überprüfung des Wirkmodells zum Entscheid- und Umsetzungsprozess von Objektschutzmassnahmen bei Gebäudebesitzern. Bericht zuhanden der Präventionsstiftung KGV «Kommunikation für einen wirksamen Gebäudeschutz» - Modul 2, Bern.
- Müller U. (2007): Die Kraft der Bilder in der nachhaltigen Entwicklung. Zürich: vdf.

- Müller U., Bättig-Frey P. (2017): Umweltkommunikation. Wädenswil: Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen.
- Müller U., Wilhelm S. (2017): Projekte mit Wirkung – Eine Arbeitshilfe. Wädenswil: Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen.
- NESTA (2008): Selling Sustainability – Seven lessons from advertising and marketing to sell low-carbon living. London.
- Plapp (2003): Wahrnehmung Risiken aus Naturkatastrophe - Eine empirische Untersuchung in sechs gefährdeten Gebieten Süd- und Westdeutschlands. Universität Fridericiana zu Karlsruhe, 2003.
- Poussin J.K., Botzen W.J.W., Aerts J.C.J.H (2014): Factors of influence on flood damage mitigation behavior by households. ELSEVIER Environmental Science and Policy, 40 (2014), p.69-77.
- Prevent-Building (Arbeitsgemeinschaft: WSL-Institut für SLF, Egli Engineering AG, Geotest AG, B,S,S. Volkswirtschaftliche Beratung) (2014): 6. Ausschreibung der Präventionsstiftung der Kantonalen Gebäudeversicherung Prevent-Building- eine Methodik und ein Werkzeug zur Beurteilung der Wirksamkeit, Wirtschaftlichkeit und Zumutbarkeit von Objektschutzmassnahmen an Gebäuden gegen gravitative und meteorologische Naturgefahren, Präventionsstiftung KGV, Bern.
- SIA (2016): Naturgefahren. URL: <http://www.sia.ch/de/themen/naturgefahren/>, [Stand: 8.12.2016].
- Siegrist M., Gutscher H. (2006): Flooding Risks: A comparison of Lay People's Perceptions and Expert's Assessments in Switzerland. Society for Risk Analysis, Vol. 26, No. 4, 2006.
- Siegrist M., Gutscher H. (2008): Natural Hazards and Motivation for Mitigation Behavior: People Cannot Predict the Affect Evoked by a Severe Flood. Society for Risk Analysis, Vol. 28, No. 3, 2008.
- Takao K., Motoyoshi T., Sato T., Fukuzono T. (2004): Factors determining residents' preparedness for floods in modern megalopolies. The case of the Tokai Flood Disaster in Japan. Journal of Risk Research. 2004.
- Thaler R. H., Sunstein C. R. (2008): Nudge: Improving Decisions About Health, Wealth, and Happiness. London: Penguin Books.
- Wachinger G., Renn O. (2010): Risk Perception and Natural Hazards. CapHaz-Net, Stuttgart.
- Zaalberg R., Midden C., Meijnders A., McCalley T. (2009): Prevention, Adaptation, and Threat Denial: Flooding Experiences in the Netherlands. Society for Risk Analysis, Vol. 29, No. 12, 2009.