

Vom Wohn(t)raum zum Albtraum
Grundwasser, Hochwasser, Hangwasser, Rutschungen

alpinfra


 Universität für Bodenkultur Wien
 Department für Bautechnik und
 Naturgefahren
 Institut für konstruktives Regensmanagement
 Peter Jandlauerstr. 2
 A-1150 Wien

Vorsorgender Schutz von Gebäuden vor dem Wasser

- Bauliche Maßnahmen am Objekt
- Vorstellung des ÖWAV-Leitfadens


Jürgen Suda





14. November 2013, Langenlois

Vom Wohn(t)raum zum Albtraum
Grundwasser, Hochwasser, Hangwasser, Rutschungen






ÖWAV-Leitfaden

**Wassergefahren für Gebäude
und Schutzmaßnahmen**

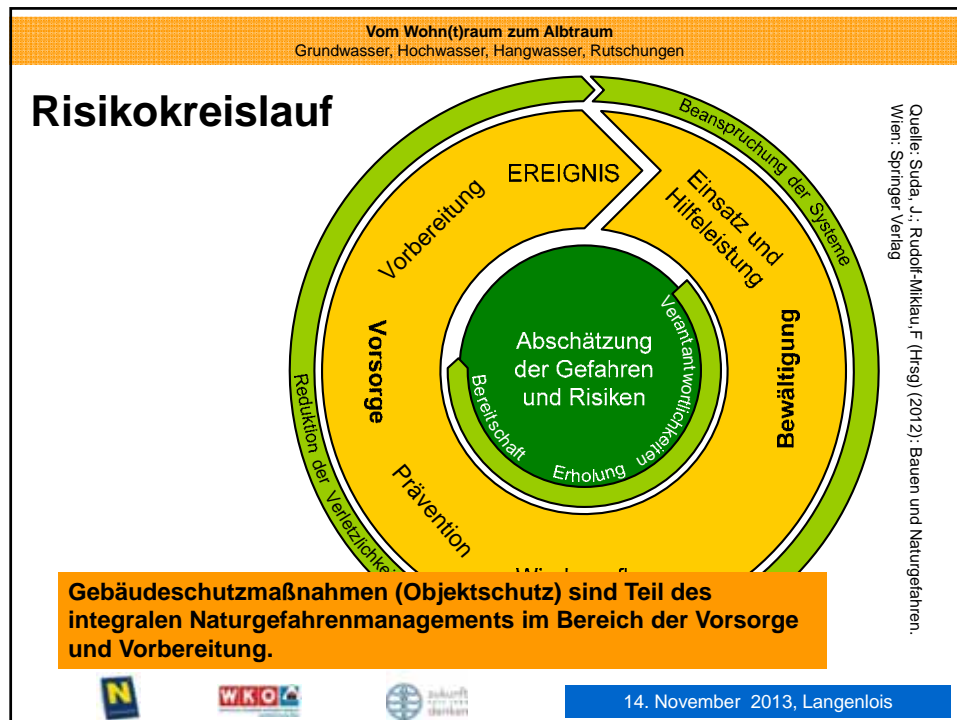
Entwurf (Stand: Dezember 2012)

Erarbeitet im Zuge des ÖWAV -
 Arbeitsausschusses „Bauen und Wasser“,
 Unter der Leitung von
 w. HR DI Gerhard Spatzierer

1	Einleitung	4
2	Wassergefahren für Gebäude	6
3	Entstehung von Hochwasser und Auswirkungen auf Gebäude	9
3.1	Überflutungen durch hochwasserführende Flüsse und Bäche	9
3.2	Überflutungen durch oberirdisches Hangwasser	10
3.3	Grundwasseranstieg und Grundwasserhochstand	11
3.4	Rückstau und Überstau aus Entwässerungssystemen	12
4	Gebäudeschutzmaßnahmen	14
4.1	Organisatorische planerische Maßnahmen	14
4.1.1	Anforderungen an den generellen Entwurf	14
4.1.2	Gefahrenangepasste Nutzungskonzepte und Raumorganisation	15
4.2	Permanente konstruktive Gebäudeschutzmaßnahmen	16
4.2.1	Maßnahmen gegen die Gefährdung der Standsicherheit des Gebäudes	16
4.2.2	Maßnahmen gegen Wassereintritt in das Objekt	18
4.2.2.1	Wasserdichte Bauweise	18
4.2.3	Vermeidung von Schäden im Innenraum und an der Haustechnik	21
4.3	Sofortmaßnahmen gegen Wassereintritt im Ereignisfall	22
4.3.1	Mobile vorgefertigte Systeme	23
4.3.2	Behelfsmäßige Sofortmaßnahmen	26
4.4	Maßnahmenkombinationen	28
4.5	Eignung der Maßnahmen	31
5	Literaturverzeichnis	32
6	Bildnachweis	34

14. November 2013, Langenlois



Vom Wohn(t)raum zum Albtraum
Grundwasser, Hochwasser, Hangwasser, Rutschungen

2 Wassergefahren für Gebäude

Gebäude in unmittelbarer Nähe (z. B. Häuser am Ufer, Uferstraße) oder im Einzugsgebiet eines Gerinnes (z. B. Überschwemmungsgebiet) sind wasserbezogene Gefahren ausgesetzt. Für die Definition eines Gefährdungsbildes ist wichtig ob sich das betrachtete Objekt im Einflussbereich der Entstehungsprozesse (Abtragsprozesse) der Transportprozesse oder im Ablagerungsbereich befindet. Durch die stark ausgeprägte Dynamik des Abflusses an Fließgewässern sind diese Bereiche nur grob voneinander abzugrenzen, bzw. wechselt deren Lage abflussbedingt im Laufe des Jahres und in Abhängigkeit der Art der Gerinnestrecke.

Bei der genauen Festlegung der Gefährdungsbilder sind generell

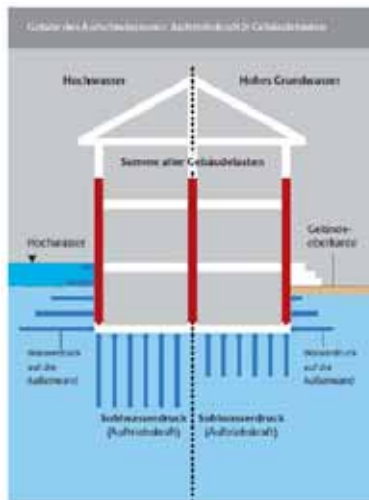
- der maßgebliche Verlagerungsprozess und somit die Dichte des Abflusses,
- die Abflusshöhe bzw. Überschwemmungshöhe,
- die Fließgeschwindigkeit
- die Mächtigkeit der zu erwartenden Feststoffablagerungen und -erosionen
- und potentiell vorhandenes Wildholz

zu berücksichtigen.

14. November 2013, Langenlois

Vom Wohn(t)raum zum Albtraum
Grundwasser, Hochwasser, Hangwasser, Rutschungen

Einwirkung von Hochwasser auf Gebäude



Quelle: Hochwasserschutzfibel, BM für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, BRD



Wassereintrittsmöglichkeiten bei Gebäuden

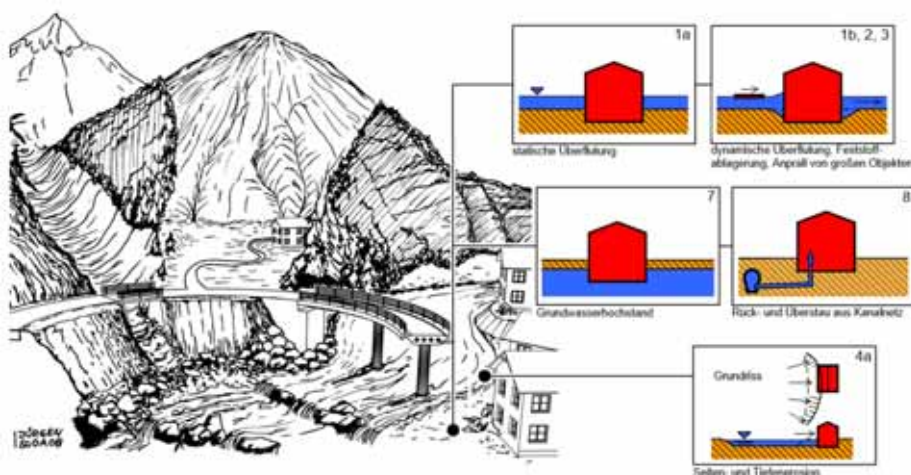


Quelle: Hochwasserschutzfibel, BM für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, BRD

14. November 2013, Langenlois

Vom Wohn(t)raum zum Albtraum
Grundwasser, Hochwasser, Hangwasser, Rutschungen

Gefährdungsbilder



Quelle: Suda, J.; Rudolf-Miklau, F. (Hrsg.) (2012): Bauen und Naturgefahren. Wien: Springer Verlag



14. November 2013, Langenlois

Vom Wohn(t)raum zum Albtraum
Grundwasser, Hochwasser, Hangwasser, Rutschungen

Gefährdungsbilder

Quelle: Suda, J.; Rudolf-Miklau, F. (Hrsg.) (2012): Bauen und Naturgefahren. Wien: Springer Verlag

14. November 2013, Längenlois

Vom Wohn(t)raum zum Albtraum
Grundwasser, Hochwasser, Hangwasser, Rutschungen

3 Entstehung von Hochwasser und Auswirkungen auf Gebäude

3.1 Überflutungen durch hochwasserführende Flüsse und Bäche

Definition des Begriffes „Hochwasser“¹
Als Hochwasser wird die Wasserführung von Flüssen und Bächen bezeichnet, die zu einer vorübergehenden Wasserbedeckung von Geländeteilen führt, die üblicherweise nicht wasserbedeckt sind. Die Überflutungen bei Hochwasser betreffen Teile des Gewässerquerschnittes, flussnahe Bereiche oder auch weiter entfernte Bereiche des Talbodens, wenn eine große Überlastung des Flussbettes auftritt.

3.2 Überflutungen durch oberirdisches Hangwasser

Definition des Begriffes „oberirdisches Hangwasser“
Als oberirdisches Hangwasser wird Hochwasser bezeichnet, das nicht durch Bäche oder Flüsse, sondern in sonst trockenen Einzugsgebieten entsteht in Folge von Starkregen und Schmelzwasser (Tauflut) und sich talwärts bewegt.

14. November 2013, Längenlois

3.3 Grundwasseranstieg und Grundwasserhochstand

Definition des Begriffes „Grundwasser“²

Grundwasser ist Bodenwasser, das die Bodenhohlräume vollständig sättigt und dessen Druck mit der Tiefe zunimmt (siehe Abb. 2.1).

3.4 Rückstau und Überstau aus Entwässerungssystemen

Definition der Begriffe „Rückstau“ und „Überstau“

Rückstau bildet sich in den Gebäudeableitungen, sobald das Entwässerungssystem außerhalb des Hauses überlastet ist und der Wasserabfluss in den Gebäudeableitungen behindert ist. Von einem Überstau wird gesprochen, wenn der Rückstau aus der Kanalisationsanlage ein bestimmtes **Bezugsniveau** überschreitet. Gemäß DWA-A 118 wird vielfach die Geländeoberkante (z. B. Höhe der Schachtabdeckungen) als Bezugsniveau gewählt, da es bei Überschreiten dieses Wertes zu einem Austritt von Wasser auf die Geländeoberfläche (Straßenfläche) kommt und die Möglichkeit einer Überflutung besteht.



14. November 2013, Langenlois

4. Gebäudeschutzmaßnahmen

- Bei der Planung von Maßnahmen ist folgende Hierarchie einzuhalten:
 - Sicherstellung der **Standssicherheit** des Gebäude bzw. Teile davon gegen Wasserdruck, Anprall, Auftriebsbruch und Erosionsbruch
 - Verhinderung des **Eindringens** von Wasser und Feststoffen durch die Gebäudehülle, durch Öffnungen oder das Kanalsystem.
 - Verringerung des **Personenrisikos** und des **Schadenspotentials** im Innenraum durch eindringendes Wasser und Feststoffe.
- Man unterscheidet drei Maßnahmengruppen:
 - Organisatorische planerische Maßnahmen
 - Permanente konstruktive Maßnahmen
 - Sofortmaßnahmen gegen Wassereintritt im Ereignisfall
 - Maßnahmenkombinationen



14. November 2013, Langenlois

4.1 Organisatorische planerische Maßnahmen

- Generell sollten Überflutungsflächen (HQ100) von Bebauungen freigehalten werden.
- Wenn nicht möglich (Bebauungsplan):
 - Erfüllung des minimalen flussmorphologischen Raumbedarfes.
 - Tiefe Lage in Geländesenken oder entlang alter Abflussrinnen meiden.
 - Abflussbereiche frei halten (offene Bauweise bevorzugen)
 - Flächen im natürlichen Zustand bewahren. Flächen wasserdurchlässig und versickerungsfähig erhalten.
 - Abriegelnde, quer zu Strömungsrichtung liegende Bauten oder Gartenelemente wie dichte Hecken, enge Maschendrahtzäune und Mauern ohne Durchlässe vermeiden.
 - Gelände, im Speziellen auch die Zufahrt zum Haus, stets zum Gebäude hin ansteigend anlegen. Text/Aufzählung



14. November 2013, Langenlois

Organisatorische planerische Maßnahmen

- gefahrenangepasste Nutzungskonzepte und Raumorganisation können Personenschäden vermeiden und Sachschäden reduzieren
- Grundsatz: Räume mit der höchsten Aufenthaltsdauer von Menschen und teure Haustechnik möglichst weit von den gefährdeten Bereichen des Gebäudes anzuordnen.
- Folgende Maßnahmen sind möglich:
 - Nebenräume (Räume mit geringer Aufenthaltsdauer von Personen) in den gefährdeten Bereichen anordnen.
 - Ausstiegsmöglichkeit auf das Dach vorsehen - Generell ist an eine Möglichkeit zur Evakuierung aus der Luft zu denken.
 - Verteilerkasten und Hausanschlüsse, Heizungsanlage in einem Raum über der Hochwasserlinie installieren. Bis zu diesen Anschlüssen sind die Elektroleitungen überflutungssicher auszubilden.



14. November 2013, Langenlois

4.2 Permanente konstruktive Gebäudeschutzmaßnahmen

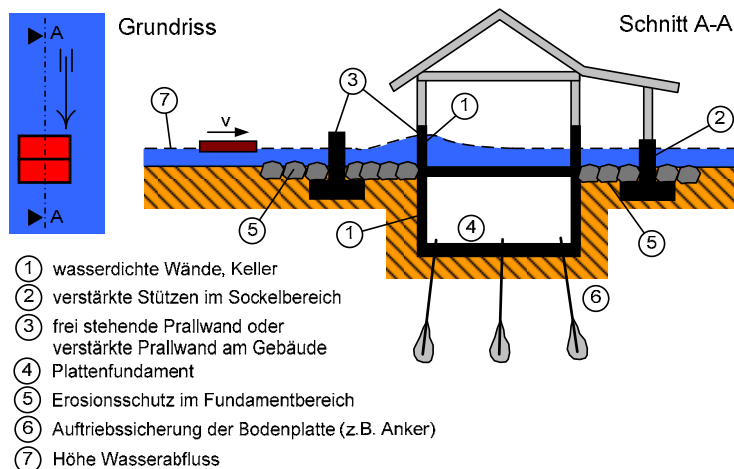
- Maßnahmen gegen die Gefährdung der Standsicherheit des Gebäudes (Sicherheit gegen Auftrieb)
- Maßnahmen gegen Wassereintritt in das Objekt (dichte Gebäudehülle)
- Vermeidung von Schäden im Innenraum und an der Haustechnik



14. November 2013, Langenlois

4.2 Permanente konstruktive Gebäudeschutzmaßnahmen

Maßnahmen gegen die Gefährdung der Standsicherheit des Gebäudes



Quelle: Suda, J.: Rudolf-Miklau, F. (Hrsg.) (2012): Bauen und Naturgefahren. Wien: Springer Verlag



14. November 2013, Langenlois

Vom Wohn(t)raum zum Albtraum
Grundwasser, Hochwasser, Hangwasser, Rutschungen

Maßnahmen gegen Wassereintritt

- Erhöhte Bauweise

① Rostbalken ② Abflussbereich

Quelle: Suda, J.; Rudolf-Miklau, F. (Hrsg.) (2012): Bauen und Naturgefahren. Springer Verlag


14. November 2013, Langenlois

Vom Wohn(t)raum zum Albtraum
Grundwasser, Hochwasser, Hangwasser, Rutschungen

- Wasserdichte Bauweise (bis über die Hochwassermarke inklusive eines Freibordes von 0,5 m beibehalten):
 - Kellergeschosse als wasserdichte Wanne ausführen.
 - Bodenabläufe und Kanalleitungen sind mit einer Rückstauklappe auszurüsten, um ein Eindringen von Abwasser aus dem Kanalsystem zu unterbinden.
 - Gefälle des Bodens zu Entwässerungseinrichtungen (ev. Pumpensümpfe)
 - Alle **Öffnungen** bis zur maximal zu erwartenden Höhe des Hochwasserabflusses müssen wasserdicht verschließbar ausgeführt werden. Dabei gibt es folgende Möglichkeiten:
 - Druckwasserdicht mit der Außenwand verbundene, nach unten geschlossene Kellerfensterlichtschächte aus Stahlbeton, die deutlich über das Hochwasserniveau hochgezogen werden.
 - Kellerabgänge mittels vorgebautem Stufenpodest gegen Wassereintritt sichern
 - Einbau von wasserdichten, verstärkten Fenstern und Türen.
 - Einbau von Hochwasserschutztores (Abb. 7 C)

14. November 2013, Langenlois

Vom Wohn(t)raum zum Albtraum
Grundwasser, Hochwasser, Hangwasser, Rutschungen



Quelle: Suda, J.; Rudolf-Miklau, F. (Hrsg.) (2012): Bauen und Naturgefahren. Wien: Springer Verlag

14. November 2013, Langenlois

Vom Wohn(t)raum zum Albtraum
Grundwasser, Hochwasser, Hangwasser, Rutschungen

Vermeidung von Schäden im Innenraum und an der Haustechnik

- Vermeidung von wasserlöslichen und quellfähigen Materialien beim Innenausbau:
 - Schwimmend verlegte Estriche (Trockenestrich) wegen Gefahr des Aufschwimmens in überflutbaren Räumen vermeiden.
 - Wasserbeständige Dämmmaterialien verwenden
 - Wasserunempfindlicher Innenausbau mit Fliesen und mineralischem Putz
 - Vermeidung von Leichtbaukonstruktionen (Holzriegelwände mit innen liegendem Dämmmaterial vermeiden).
- Reduktion von Schäden an der Elektroinstallation:
 - Elektroinstallationen in überflutbaren Räumen mit einem Notschalter von der übrigen Installation trennen.
 - Steckdosen möglichst hoch über dem Fußboden installieren
 - Leitungsdurchführungen abdichten

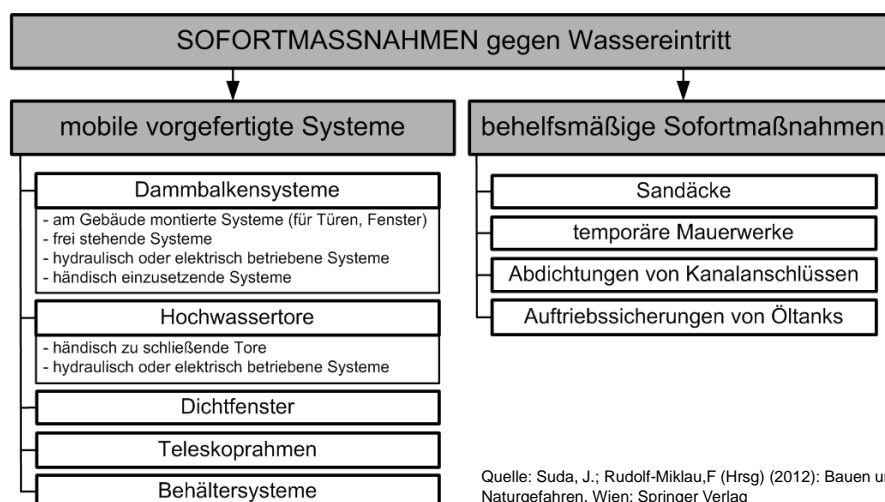
14. November 2013, Langenlois

- Heizungsanlagen und Öltanks außerhalb der Überschwemmungszone anordnen. Wenn dies nicht möglich ist sind die folgenden Maßnahmen zu setzen:
 - Gas- oder Holzheizung der Ölheizung vorziehen. Im Falle einer Leckage werden weniger Schäden durch Verschmutzung und Geruchsbelästigung in den eigenen vier Wänden und auch keine Umweltschäden verursacht.
 - Tanks müssen auftriebssicher verankert sein. (Hinweise zur Aufstellung und Ausführung von Stahlbehältern in hochwassergefährdeten Gebieten findet sich in der *ÖNORM C 2119* [9])
 - Zuflussleitung zum Brenner durch Ventil bzw. Absperrhahn absperrbar
 - Entlüftungsleitungen, Entlüftungsschächte über Hochwasserniveau führen und auf der gesamten Länge verankern
 - Befüllanschlüsse von Öl- oder Pelletstanks verschließbar ausführen



14. November 2013, Langenlois

4.3 Sofortmaßnahmen



14. November 2013, Langenlois

Vom Wohn(t)raum zum Albtraum
Grundwasser, Hochwasser, Hangwasser, Rutschungen

Quelle: Suda, J.; Rudolf-Miklau, F. (Hrsg.) (2012): Bauen und Naturgefahren. Wien: Springer Verlag

14. November 2013, Langenlois

Vom Wohn(t)raum zum Albtraum
Grundwasser, Hochwasser, Hangwasser, Rutschungen

4.4 Maßnahmenkombinationen

Quelle: Suda, J.; Rudolf-Miklau, F. (Hrsg.) (2012): Bauen und Naturgefahren. Wien: Springer Verlag

14. November 2013, Langenlois

Vom Wohn(t)raum zum Albtraum
Grundwasser, Hochwasser, Hangwasser, Rutschungen

4.5 Eignung der Maßnahmen

In der Tabelle 1 sind die zuvor genannten Maßnahmen aufgelistet und nach ihrer Eignung für Neubau und Erhaltung von bestehenden Gebäuden (Bestand) bewertet.

Tabelle 1: Eignung der Maßnahmen für Neubau und bestehende Objekte: Die Bewertungen bedeuten: + technisch gut realisierbar, +/- technisch schwer realisierbar, - technisch nicht realisierbar; aus [9]

Leitschadwirkung		Objektschutzmaßnahme	Neu-bau	Bestand
Schadlose Ableitung des Hochwassers		Gartengestaltung ohne abflusshemmende Elemente	+	+
		Schaffung von Abflussbereichen	+	+/-
		Versickerung von Oberflächenwässern	+	+
		unterbrochene Einfriedungen mit Ablenk- und Leitwirkung	+	+/-
		Geländegestaltung zum Objekt hin ansteigend	+	-
	Gestaltung und Form des Gebäudes (Grundriss)	+	-	
Erhöhte Bauweise	Erhöhte Bauweise	+	-	
Wasserdichte Bauweise	Automatische Rückstauklappen in Abwasserleitungen	+	+	








14. November 2013, Langenlois

Vom Wohn(t)raum zum Albtraum
Grundwasser, Hochwasser, Hangwasser, Rutschungen

Zusammenfassung

- Je nach **Art des Gefährdungsbildes** steht eine Vielzahl an einfach umzusetzenden Schutzmaßnahmen zur Verfügung.
- **Grundlage** jeder Planung ist die Festlegung eines maßgeblichen **Gefährdungsbildes**.
- Maßnahmen zum Gebäudeschutz sind ein Teil des **integralen Naturgefahrenmanagements** und keine alleinstehenden Maßnahmen.
- Gebäudeschutzmaßnahmen können aktive Schutzmaßnahmen nicht bzw. nur bedingt ersetzen.

14. November 2013, Langenlois

Vom Wohn(t)raum zum Albtraum
Grundwasser, Hochwasser, Hangwasser, Rutschungen

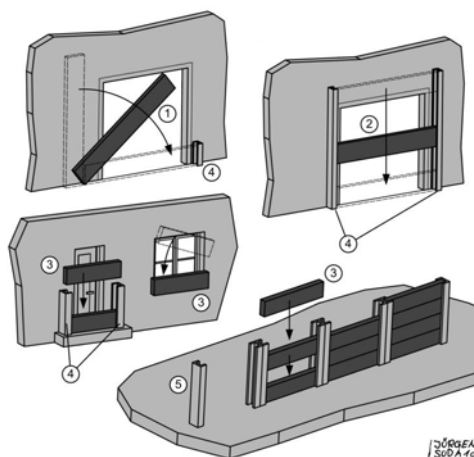
Zusammenfassung

- Richtig konzeptionierte, dimensionierte und fachgerecht errichtete Gebäudeschutzmaßnahmen **reduzieren** die jedoch die **Verletzlichkeit von Gebäuden** erheblich. Dies führt zu einer **Reduktion des Risikos** von Personen im Gebäude und zu einer **Reduktion von Sachschäden**.
- In den meisten Fällen wird eine Kombination aus organisatorischen Maßnahmen, permanenten technischen Maßnahmen und Sofortmaßnahmen eingesetzt.
- Durch Gebäudeschutzmaßnahmen darf keine erhöhte Gefährdung Dritter (z.B. Nachbarn) entstehen.



14. November 2013, Langenlois

Vom Wohn(t)raum zum Albtraum
Grundwasser, Hochwasser, Hangwasser, Rutschungen



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Bautechnik und
Naturgefahren
Institut für Technische Regenwasser
Peter Seidensticker 62
A-1190 Wien

alpinfra

DDI Dr Jürgen Suda
alpinfra, consulting + engineering gmbh
Lützowgasse 14/1
1140 Wien

tel: +43 (0) 1 8900 166 - 14
fax: +43 (0) 1 8900 166 - 15
mobil: +43 (0) 669 15027540

mail: juergen.suda@gmail.com
web: www.alpinfra.com



14. November 2013, Langenlois