

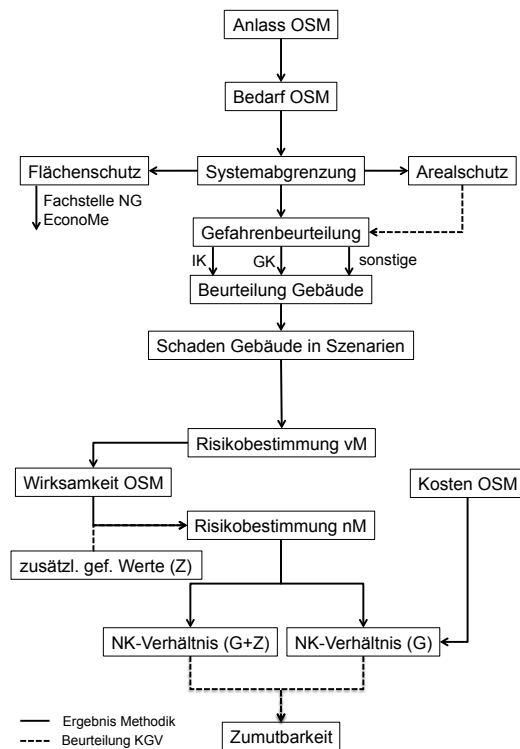
Kurzbeschreibung Methodik Prevent-Building

Michael Bründl

9. Mai 2014

1. Bemerkungen zu diesem Dokument

Diese Kurzbeschreibung der Methodik fasst die wichtigsten Punkte zum Verständnis des Vorgehens in Prevent-Building zusammen. Ausführlichere Erläuterungen sind dem Bericht „Prevent-Building – eine Methodik und ein Werkzeug zur Beurteilung der Wirksamkeit, Wirtschaftlichkeit und Zumutbarkeit von Objektschutzmassnahmen an Gebäuden gegen gravitative und meteorologische Naturgefahren“ zu entnehmen, der unter dem Menüpunkt *Dokumentation* als pdf-Dokument hinterlegt ist. Die Gliederung dieser Kurzbeschreibung lehnt sich eng an den Ablauf einer Beurteilung mit dem Tool an (Figur 1). Technische Hinweise zur Bedienung werden ebenfalls unter dem Menüpunkt *Dokumentation* im Tool gegeben.



Figur 1: Schematische Darstellung des vorgeschlagenen Vorgehens in Prevent-Building. IK = Intensitätskarte, GK = Gefahrenkarte, vM = vor Massnahme, nM = nach Massnahme, OSM = Objektschutzmassnahme, NK = Nutzen-Kosten, Z = Zusätzlich gefährdete Werte, G = Gebäude.

2. Ziel von Prevent-Building

Mit Prevent-Building kann die Wirksamkeit und die Wirtschaftlichkeit von Objektschutzmassnahmen (OSM) ermittelt werden. Die ermittelte Risikoreduktion und das Nutzen-Kosten-Verhältnis bieten den Präventionsverantwortlichen der KGV im Sinne der Wahrung der Rechtssicherheit eine Entscheidungsunterstützung, in welchen Fällen OSM dem Eigentümer eines Gebäudes zugemutet und damit empfohlen bzw. durchgesetzt werden können. Die Methodik orientiert sich am allgemeinen Risikokonzept für Naturgefahren.

3. Gefahrenbeurteilung

Im Schritt Gefahrenbeurteilung muss zunächst ein Prozess definiert werden, durch den das Gebäude gefährdet wird. Es kann pro Beurteilung nur ein Prozess definiert werden.

Eine wichtige Grösse ist die Schadensschwelle. Mit ihr wird festgelegt, wann der Schaden am Gebäude beginnt. So kann z.B. bei einer Überflutung bereits bei einer Wassertiefe, welche z.B. einem 20-jährlichen Szenario entspricht, Wasser in das Gebäude eindringen und Schäden verursachen. Wenn als erstes Szenario z.B. ein 30-jährliches Ereignis definiert wird, dann wird der Schaden, der zwischen dem 20-jährlichen und dem 30-jährlichen Szenario entsteht, anteilmässig dazugerechnet (s.a. Figur 3). Die Jährlichkeit der Schadensschwelle muss immer um mindestens 1 Jahr kleiner als die Jährlichkeit des ersten Szenarios sein (z.B. Schadensschwelle 20-jährlich, 1. Szenario 30-jährlich).

Für die Definition weiterer Szenarien werden Intensitätskarten benötigt. Diese zeigen an, bei welchen Szenarien mit bestimmter Jährlichkeit (z.B. 30-jährliches Szenario) eine bestimmte Intensität (z.B. Überflutungstiefe in m) zu erwarten ist. Im Minimum muss ein Szenario definiert werden; es ist jedoch sinnvoller, mehrere Szenarien zu definieren, da dann die gesamten Risiken für das Gebäude vollständiger abgebildet werden. In der Regel wird ein 30-, 100-, und ein 300-jährliches Szenario definiert.

Sind keine Intensitätskarten vorhanden und können auch keine Intensitätskarten per Einzelgutachten erstellt werden, dann müssen Gefahrenkarten herangezogen werden. Für die Ableitung der Intensität und der Jährlichkeit ist eine indexierte Gefahrenkarte gemäss Gefahrenstufenmatrix erforderlich. Aus dieser können die Intensität und die Jährlichkeit des massgebenden Szenarios abgeschätzt werden. Bei Verwendung einer Gefahrenkarte wird neben der Schadensschwelle nur ein Szenario für die Risikoberechnung berücksichtigt.

4. Gebäudebeurteilung

Die beiden Pflichtfelder *Kategorie* und *Art des Gebäudes* haben wie die anderen Felder eher beschreibenden Charakter, sind aber erforderlich für eine Beurteilung.

Die Felder *zusätzlich gefährdete Werte* erlauben qualitative und quantitative Angaben. Werden diese Werte durch eine OSM geschützt, dann ergibt sich ein Zusatznutzen durch die OSM. Das bedeutet, dass neben dem eigentlichen Gebäude auch diese Werte geschützt werden, wodurch sich das Nutzen-Kosten-Verhältnis einer OSM erhöhen kann. Eine Quantifizierung von Schäden der zusätzlich gefährdeten Werte kann im Schritt *Schadenbeurteilung* vorgenommen werden.

5. Identifikation Massnahmen

Die Eingabe der *Massnahmenart* und des *Massnahmenziels und ihrer Wirkung* hat beschreibenden Charakter.

Unter der Rubrik *Wirkungsverlauf* können verschiedene Wirkungsverläufe von Massnahmen berücksichtigt werden. Die Gewichtung bezieht sich dabei immer auf den Anteil eines Wirkungsverlaufs in Bezug auf die gesamte Lebensdauer einer Massnahme. Wird zum Beispiel bei einer Gesamtlebensdauer einer OSM von 20 Jahren für die ersten 5 Jahre eine Wirkung von 100% angenommen und für die weiteren 15 Jahre eine Wirkung von 50% (zum Beispiel infolge Alterung des Materials), dann wird die 100%-ige Wirkung mit 25% und die 50%-ige Wirkung mit 75% gewichtet. Die Summe der Gewichtungen in % muss 100% betragen. Die unterschiedlichen Wirkungsverläufe werden entsprechend ihrer Gewichtung in der Schadenbeurteilung berücksichtigt.

Ein weiteres Beispiel mag die Bedeutung von Wirkungsverläufen verdeutlichen:

Eine Warnung vor Hochwasser funktioniert in 95% der Fälle und erlaubt das Installieren einer Massnahme. In 5% gibt es keine Warnung und der Schaden tritt ein.

Die jährlichen Kosten einer Massnahme werden aus den Investitionskosten, der Lebensdauer, dem Restwert nach Ende der Lebensdauer, den jährlichen Betriebs- bzw. Unterhaltskosten und dem Zinssatz nach der Annuitätsmethode (s.a. Methodikbericht S. 41ff) berechnet. Als Grundlage für den Zinssatz wird der 3-monatige Liborzins vorgeschlagen, es kann aber auch ein anderer Zinssatz (z.B. Zinssatz einer bestimmten Festhypothek) gewählt werden.

Beispiel:

Investitionskosten [CHF]: 15'000

Lebensdauer [Jahre]: 30 Jahre

Restwert [CHF]: 1'000

Betriebskosten [CHF/a]: 0

Zinssatz [%]: 2

Damit ergeben sich damit gemäss den Formeln 6 – 17 aus dem Methodikbericht jährliche Kosten in Höhe von 625 CHF/a.

6. Schadenbeurteilung

In der Schadenbeurteilung werden für die ausgeschiedenen Szenarien die Schäden abgeschätzt. Dazu wird zu jedem Szenario eine Hilfstabelle angeboten, in die einzelne Schadenpositionen eingegeben werden können. Die eingegebenen Schäden lassen sich in Gebäudeschäden (Kennzeichnung G) und Schäden der zusätzlich gefährdeten Werte (Kennzeichnung mit Z) unterteilen.

Für die Risikoberechnung (s.a. Methodikbericht) werden die Gebäudeschäden zweier benachbarter Szenarien (z.B. 30-jährlich und 100-jährlich) gemittelt; das Szenario mit der kleinsten Häufigkeit (z.B. 300-jährliches Szenario) geht voll in die Rechnung ein. Der Schaden zwischen der Schadensschwelle und dem 1. Szenario wird mit dem halben Schaden des 1. Szenarios approximiert.

Beispiel gemäss Schadentabelle im Tool:

Szenario	Schaden Total (G) hier: [kCHF]	zusätzl. Schaden (Z) hier: [kCHF]	Risiko/Jahr hier: [kCHF/a]
Schadenschwelle 20 Jahre			
			0.08 (0.21)
Szenario 30	10	15	
			0.47 (1.05)
Szenario 100	30	35	
			0.30 (0.65)
Summe			0.85 (1.91)

Das Risiko für Gebäude in obiger Tabelle wird wie folgt berechnet:

$$R(G) = \left(\left(\frac{1}{20} - \frac{1}{30} \right) \cdot \frac{10}{2} \right) + \left(\left(\frac{1}{30} - \frac{1}{100} \right) \cdot \frac{10 + 30}{2} \right) + \left(\frac{1}{100} \cdot 30 \right) = 0.85 \text{ kCHF/a}$$

Das Risiko für Gebäude einschliesslich zusätzlich gefährdeten Werten berechnet sich mit:

$$R(G + Z) = \left(\left(\frac{1}{20} - \frac{1}{30} \right) \cdot \frac{10 + 15}{2} \right) + \left(\left(\frac{1}{30} - \frac{1}{100} \right) \cdot \frac{10 + 15 + 30 + 35}{2} \right) + \left(\frac{1}{100} \cdot (30 + 35) \right) = 1.91 \text{ kCHF/a}$$

Das Risiko einschliesslich zusätzlicher Schäden (G + Z) wird in der Klammer hinter dem Risikowert für das Gebäude (G) angegeben.

Das Risiko unter Berücksichtigung der Massnahmen und der jeweiligen Wirkungsverläufe wird entsprechend berechnet.

7. Nutzen-Kosten-Verhältnis

Das Nutzen-Kosten-Verhältnis der Massnahme berechnet sich aus der Differenz des Risikos vor der Massnahme und dem Risiko nach Massnahme im Verhältnis zu den jährlichen Kosten einer Massnahme. Die Risikoreduktion wird im Tool ohne (G) und mit zusätzlich gefährdeten Werten (Z) angegeben, ebenso das Nutzen-Kosten-Verhältnis.

Beispiel (Risiken aus Kapitel 6):

Risiko vor Massnahme: 0.85 kCHF/a

Risiko nach Massnahme: 0 kCHF/a

Risikoreduktion = 0.85 kCHF/a – 0 kCHF/a = 0.85 kCHF/a

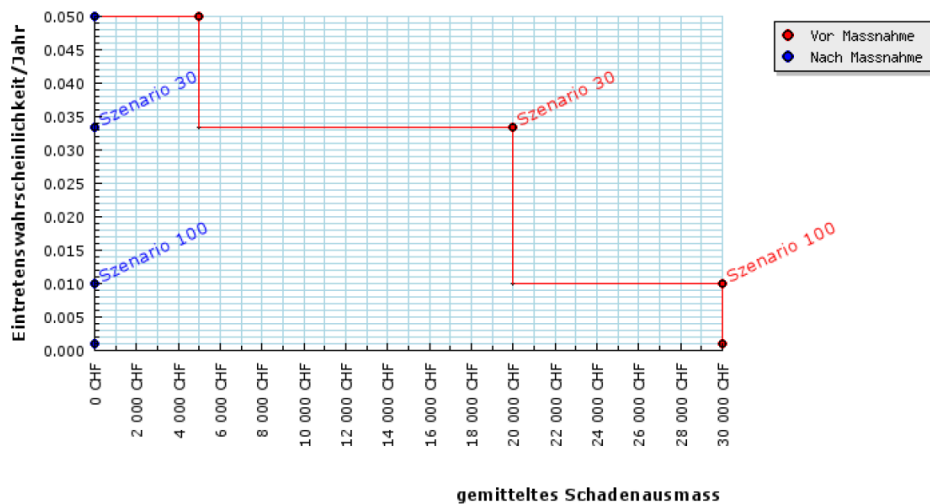
jährliche Kosten der Massnahme (aus Kapitel 5): 0.625 kCHF/a

Nutzen-Kosten-Verhältnis: 1.36

Die Berechnung einschliesslich zusätzlich gefährdeter Werte erfolgt analog. Dabei ergibt sich ein Nutzen-Kosten-Verhältnis von 3.05.

8. Bericht

Im Schritt Bericht werden die Ergebnisse in verschiedenen Berichtstypen und mit verschiedenen Grafiken dargestellt. exemplarisch sei hier das Wahrscheinlichkeits-Ausmass-Diagramm dargestellt (Figur 3):



Figur 3: Wahrscheinlichkeits-Ausmass-Diagramm für das Zahlenbeispiel aus Kapitel 6 (ohne zusätzliche Schäden). Die Fläche unter der roten Kurve entspricht dem Risiko vor Massnahme. Da nach Massnahme kein Risiko angenommen wurde, ist hier die Fläche unter der Kurve 0 (Werte liegen auf y-Achse). Die Kurve verdeutlicht auch den Beitrag des Risikos zwischen Schadensschwelle und erstem Szenario (oberes linkes Eck unter der roten Kurve).