

# Umgang mit Restrisiko in der Abteilung Brand- und Zivilschutz:

## Risikoanalyse

23. Mai 2012, Bozen

Andreas Zischg



AUTONOME  
PROVINZ  
BOZEN  
SÜDTIROL



PROVINCIA  
AUTONOMA  
DI BOLZANO  
ALTO ADIGE

# Inhalt

## Warum eine Risikoanalyse?

- ▶ Einordnung in das integrale Risikomanagement
- ▶ Kollektivrisiken, Individualrisiken

## Risikoanalyse

- ▶ Risikoanalyse an der Abt. 26

**Risikoanalyse als Grundlage für die Risikobewertung**  
**Schlussfolgerungen**

# Einordnung in das integrale Risikomanagement

Was kann passieren?



Was darf passieren?



Was kann man tun?

**Zeitpunkt: Immer vor dem Ereignis!  
Ereignis selbst ist nicht im Detail bekannt**

→ das wäre Entscheidung unter Sicherheit

## Motivationen für die Durchführung einer Risikoanalyse

- ▶ Entscheidungsfindung unter Risiko (Situation ist ex-ante nicht bekannt)
- ▶ Erkennung der Schwachstellen in einem System
- ▶ Risikobewertung
- ▶ Prioritätensetzung
- ▶ Erkennung von Folgewirkungen einer geplanten Massnahme
- ▶ Kosten-Nutzen-Analyse
- ▶ Versicherung
  
- ▶ Budget-Planung (Aufteilung Budget für Massnahmen nach Risiken)
- ▶ Information und Risikokommunikation
- ▶ Aufteilung der Verantwortung zwischen Bürger und Staat
- ▶ Aufteilung der Kosten von Massnahmen zwischen den Nutzniessern
- ▶ Erfolgskontrolle, Mass für Effektivität und Effizienz

## Prinzipien der Risikoanalyse: Beispiel Immobilie und Bewohner

Umwelt



Mensch

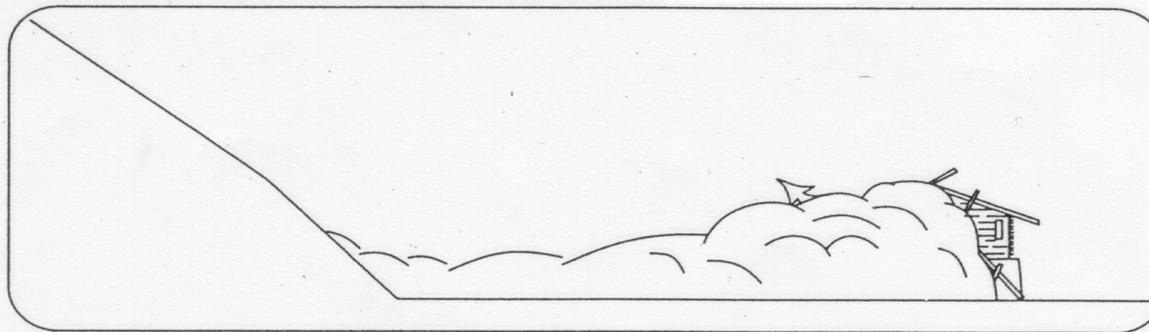
Risiko Sachschaden: Eintrittswahrscheinlichkeit Prozess x Wert x Verletzlichkeit

Kollektives Todesfallrisiko: Eintrittswahrscheinlichkeit Prozess x Anzahl Personen x Verletzlichkeit Gebäude x Aufenthaltswahrscheinlichkeit

Beispiel:  $R = 1/100 \times 2 \times 1 \times 150/365 =$  alle 121 Jahre ein Todesfall zu erwarten

Individuelles Todesfallrisiko:  $4 \cdot 10^{-3}$  (= 1-mal in 250 Jahre könnte mich eine Lawine treffen, falls ich keine Vorkehrungen treffe)

Schaden  $\neq$  Risiko



Quelle: Kienholz (1992)

## Prinzipien der Risikoanalyse: Beispiel Strasse

### Beispiel Suldenstrasse:

$S = \frac{WDT \cdot \beta \cdot g \cdot \lambda}{24h \cdot v}$   
Kollektives Todesfallrisiko: 0.08 Todesfälle/Jahr (= alle 12.5 Jahre einen Todesfall)

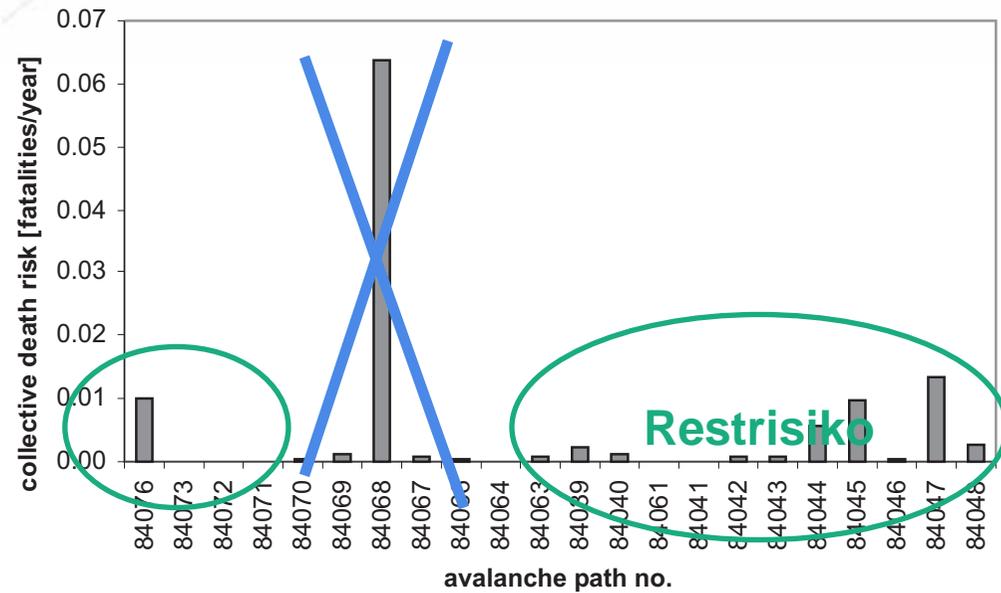
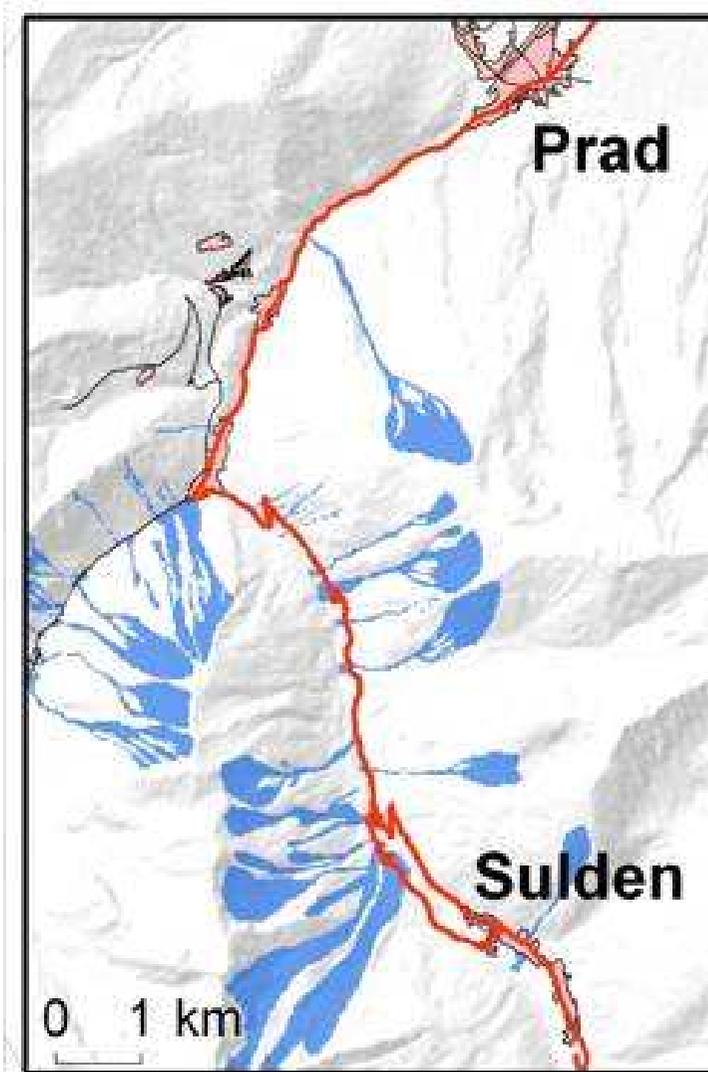
Individuelles Todesfallrisiko:  $1.16 \cdot 10^{-4}$  (= 1-mal in 8000 Jahren könnte einen Pendler eine Lawine treffen, falls er keine Vorkehrungen trifft)

Verkehrsunfallrisiko:  $2.4 \cdot 10^{-4}$  (das Doppelte des Lawinenrisikos)

Reduktion durch Strassensperrungen: ca. 50%

Reduktion durch Gallerie: ca. 60% → Der Rest ist Restrisiko

# Risikoanalyse Lawinen, Suldenstrasse, Südtirol, Italien



# Risikobewertung

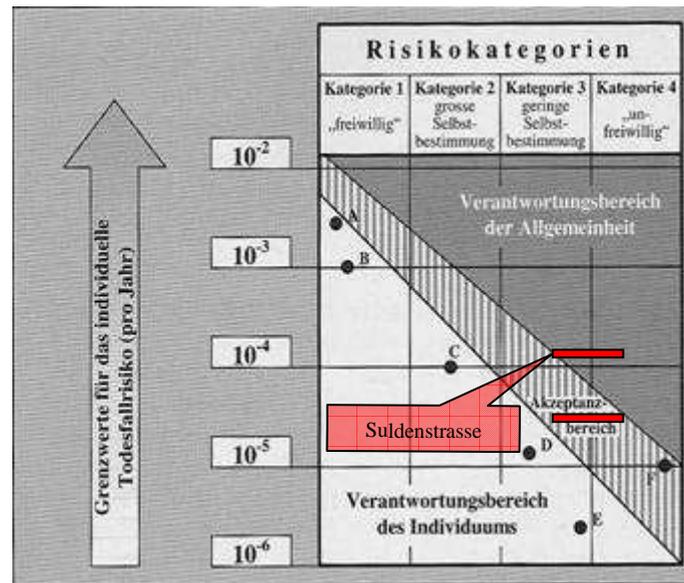
## Ausgewählte Risiken:

0.0015 Motorradfahren

0.0010 Holzarbeiten

0.0005 Arbeitssicherheit Bau

0.0001 Lawinen Suldenstrasse



A: Starker Raucher

B: Paragliding

C: 10'000 km Autobahn fahren

D: Autofahren

E: Eisenbahnpassagier

F: Brand in Gebäude

# Risikoanalyse – Vereinfachtes Tool

Autonome Provinz Bozen Südtirol  
Abteilung Brand- und Zivilschutz



## A - Systemabgrenzung

Art der Gefahr:

Überschwemmung

1

Lokalität:

Situationsbeschreibung

--

Beschreibung der Massnahme

--

### 6. Beschreibung der Massnahme

Kosten der Massnahme [€]

0

Lebensdauer der Massnahme [Jahre]:

30

Jährliche Instandhaltungskosten [€]:

0

Verzinsung [% p.a.]:

3.5

# Risikoanalyse – Vereinfachtes Tool

Autonome Provinz Bozen Südtirol  
Abteilung Brand- und Zivilschutz



## B - Schadenaufnahme Gefährdete Objekte

Wiederkehrperiode (Jahre)	Einheit	30			100			300		
		Niedrig	Mittel	Hoch	Niedrig	Mittel	Hoch	Niedrig	Mittel	Hoch
<b>Personen</b>										
Intensität										
Anzahl Todesfälle Personen										
Anzahl Todesfälle an Arbeitsplätzen										
<b>Gebäude</b>										
Zivilgebäude	n									
Öffentliches Gebäude	n									
Industrie- und Gewerbegebäude	n									
Dienstgebäude	n									
Dienstgebäude für techn. Netze	n									
Landwirtschaftliches Gebäude, Stadel	n									
Kirche / Glockenturm	n									
Gebäude für religiöse Zwecke	n									
Garage	n									
Sportanlagen Gebäude	n									
Baracke	n									
Hotel	n									
Kulturelle Sehenswürdigkeit	n									
<b>Flächenobjekte</b>										
Sportzone	m <sup>2</sup>									
Öffentliches Schwimmbad	m <sup>2</sup>									
Campingplatz	m <sup>2</sup>									
Parkplatz	m <sup>2</sup>									
Tankstelle	m <sup>2</sup>									
Flughafen	m <sup>2</sup>									
Weide, Wiese, Alm	m <sup>2</sup>									
Obstbaufläche	m <sup>2</sup>									
Weinbau	m <sup>2</sup>									
<b>Linienobjekte</b>										
Autobahn	m									
Staatsstraße	m									
Landesstraße	m									
Gemeindestraße	m									
Sekundäres Wegenetz und Radwege	m									
Eisenbahnlinien	m									
Stromleitungen	m									
Gasleitungen	m									
Wasserleitungen	m									
Infrastruktur punktuell	n									
Wasserversorgung	n									
<b>Todesfälle Verkehrsachsen</b> DTV										
Autobahn	20000 m									
Staatsstraße	5000 m									
Landesstraße	2500 m									
Gemeindestraße	500 m									
Sekundäres Wegenetz und Radwege	100 m									
<b>Gefährdete Kritische Infrastruktur:</b>										
Beschreibung										
€										0,00
<b>Sonderrisiken, Umweltrisiken:</b>										
Beschreibung										
€										0,00

Kategorien gemeinsam festgelegt  
IREK-Projekt

Autonome Provinz Bozen Südtirol  
Abteilung Brand- und Zivilschutz



## B - Berechneter Schaden

Wiederkehrperiode (Jahre)	Einheit	30			100			300			Sum
		Niedrig	Mittel	Hoch	Niedrig	Mittel	Hoch	Niedrig	Mittel	Hoch	
<b>Personen</b>											
Anzahl Todesfälle Personen		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Anzahl Todesfälle an Arbeitsplätzen		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
<b>Gebäude</b>											
Zivilgebäude	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Öffentliches Gebäude	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Industrie- und Gewerbegebäude	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Dienstgebäude	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Dienstgebäude für techn. Netze	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Landwirtschaftliches Gebäude, Stadel	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Kirche / Glockenturm	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Gebäude für religiöse Zwecke	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Garage	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Sportanlagen Gebäude	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Baracke	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Hotel	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Kulturelle Sehenswürdigkeit	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
<b>Flächenobjekte</b>											
Sportzone	m <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Öffentliches Schwimmbad	m <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Campingplatz	m <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Parkplatz	m <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Tankstelle	m <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Flughafen	m <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Weide, Wiese, Alm	m <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Obstbaufläche	m <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Weinbau	m <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
<b>Linienobjekte</b>											
Autobahn	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Staatsstraße	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Landesstraße	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Gemeindestraße	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Sekundäres Wegenetz und Radwege	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Eisenbahnlinien	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Stromleitungen	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Gasleitungen	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Wasserleitungen	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Infrastruktur punktuell	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Wasserversorgung	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
<b>Todesfälle Verkehrsachsen</b> DTV											
Autobahn	20000 m										0,00
Staatsstraße	5000 m										0,00
Landesstraße	2500 m										0,00
Gemeindestraße	500 m										0,00
Sekundäres Wegenetz und Radwege	100 m										0,00
<b>Gefährdete Kritische Infrastruktur:</b>											
Beschreibung											
€											0,00
<b>Sonderrisiken, Umweltrisiken:</b>											
Beschreibung											
€											0,00

# Risikoanalyse – Vereinfachtes Tool

Autonome Provinz Bozen Südtirol  
Abteilung Brand- und Zivilschutz



## B - Schadenaufnahme Gefährdete Objekte nach Umsetzung der Massnahme

Wiederkehrperiode (Jahre)	Einheit	30			100			300		
		Niedrig	Mittel	Hoch	Niedrig	Mittel	Hoch	Niedrig	Mittel	Hoch
<b>Personen</b>										
Anzahl Todesfälle Personen										
Anzahl Todesfälle an Arbeitsplätzen										
<b>Gebäude</b>										
Zivilgebäude	n									
Öffentliches Gebäude	n									
Industrie- und Gewerbegebäude	n									
Dienstgebäude	n									
Dienstgebäude für techn. Netze	n									
Landwirtschaftliches Gebäude, Stadel	n									
Kirche / Glockenturm	n									
Gebäude für religiöse Zwecke	n									
Garage	n									
Sportanlagen Gebäude	n									
Baracke	n									
Hotel	n									
Kulturelle Sehenswürdigkeit	n									
<b>Flächenobjekte</b>										
Sportzone	m <sup>2</sup>									
Öffentliches Schwimmbad	m <sup>2</sup>									
Campingplatz	m <sup>2</sup>									
Parkplatz	m <sup>2</sup>									
Tankstelle	m <sup>2</sup>									
Flughafen	m <sup>2</sup>									
Weide, Wiese, Alm	m <sup>2</sup>									
Obstbaufläche	m <sup>2</sup>									
Weinbau	m <sup>2</sup>									
<b>Linienobjekte</b>										
Autobahn	m									
Staatsstraße	m									
Landesstraße	m									
Gemeindestraße	m									
Sekundäres Wegenetz und Radwege	m									
Eisenbahnlinien	m									
Stromleitungen	m									
Gasleitungen	m									
Wasserleitungen	m									
Infrastruktur punktuell	n									
Wasserversorgung	n									
<b>Datensätze für Infrastrukturen</b>										
Autobahn	20000 m									
Staatsstraße	5000 m									
Landesstraße	2500 m									
Gemeindestraße	500 m									
Sekundäres Wegenetz und Radwege	100 m									
<b>Gefährdete Kritische Infrastruktur:</b>										
	Beschreibung									
€		0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Sonderrisiken, Umweltrisiken:</b>										
	Beschreibung									
€		0	0	0	0	0	0	0	0	0

Autonome Provinz Bozen Südtirol  
Abteilung Brand- und Zivilschutz



## B - Berechneter Schaden nach Umsetzung der Massnahme

Wiederkehrperiode (Jahre)	Einheit	30			100			300			Sum
		Niedrig	Mittel	Hoch	Niedrig	Mittel	Hoch	Niedrig	Mittel	Hoch	
<b>Personen</b>											
Anzahl Todesfälle Personen		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Anzahl Todesfälle an Arbeitsplätzen		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
<b>Gebäude</b>											
Zivilgebäude	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Öffentliches Gebäude	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Industrie- und Gewerbegebäude	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Dienstgebäude	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Dienstgebäude für techn. Netze	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Landwirtschaftliches Gebäude, Stadel	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Kirche / Glockenturm	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Gebäude für religiöse Zwecke	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Garage	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Sportanlagen Gebäude	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Baracke	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Hotel	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Kulturelle Sehenswürdigkeit	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
<b>Flächenobjekte</b>											
Sportzone	m <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Öffentliches Schwimmbad	m <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Campingplatz	m <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Parkplatz	m <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Tankstelle	m <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Flughafen	m <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Weide, Wiese, Alm	m <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Obstbaufläche	m <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Weinbau	m <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
<b>Linienobjekte</b>											
Autobahn	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Staatsstraße	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Landesstraße	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Gemeindestraße	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Sekundäres Wegenetz und Radwege	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Eisenbahnlinien	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Stromleitungen	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Gasleitungen	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Wasserleitungen	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Infrastruktur punktuell	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Wasserversorgung	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
<b>Datensätze für Infrastrukturen</b>											
Autobahn	20000 m										0.00
Staatsstraße	5000 m										0.00
Landesstraße	2500 m										0.00
Gemeindestraße	500 m										0.00
Sekundäres Wegenetz und Radwege	100 m										0.00
<b>Gefährdete Kritische Infrastruktur:</b>											
	Beschreibung										
€											0.00
<b>Sonderrisiken, Umweltrisiken:</b>											
	Beschreibung										
€											0.00

# Risikoanalyse – Vereinfachtes Tool

Autonome Provinz Bozen Südtirol  
Abteilung Brand- und Zivilschutz



## C - Ergebnisse Ausgangsrisiko

	Risiko [€/y]	Todesfälle [P/y]
<b>Total</b>		
<b>Personen</b>		
Personen	0.0000000	
Arbeitsplätze	0.0000000	
<b>Gebäude</b>		
Zivilgebäude	0	
Öffentliches Gebäude	0	
Industrie- und Gewerbegebäude	0	
Dienstgebäude	0	
Dienstgebäude für techn. Netze	0	
Landwirtschaftliches Gebäude, Stadel	0	
Kirche / Glockenturm	0	
Gebäude für religiöse Zwecke	0	
Garage	0	
Sportanlagen Gebäude	0	
Baracke	0	
Hotel	0	
Kulturelle Sehenswürdigkeit	0	
<b>Flächenobjekte</b>		
Sportzone	0	
Öffentliches Schwimmbad	0	
Campingplatz	0	
Parkplatz	0	
Tankstelle	0	
Flughafen	0	
Weide, Wiese, Alm	0	
Obstbaufläche	0	
Weinbau	0	
<b>Linienobjekte</b>		
Autobahn	0	
Staatsstraße	0	
Landesstraße	0	
Gemeindestraße	0	
Sekundäres Wegenetz und Radwege	0	
Eisenbahnlinien	0	
Stromleitungen	0	
Gasleitungen	0	
Wasserleitungen	0	
Infrastruktur punktuell	0	
Wasserversorgung	0	
Autobahn	0	
Staatsstraße	0	
Landesstraße	0	
Gemeindestraße	0	
Sekundäres Wegenetz und Radwege	0	
<b>Gefährdete Kritische Infrastruktur:</b>	0	
<b>Sonderrisiken, Umweltrisiken:</b>	0	

Autonome Provinz Bozen Südtirol  
Abteilung Brand- und Zivilschutz



## C - Ergebnisse Restrisiko

	Risiko [€/y]	Todesfälle [P/y]
<b>Total</b>		
<b>Personen</b>		

Autonome Provinz Bozen Südtirol  
Abteilung Brand- und Zivilschutz



## D - Beurteilung

Ausgangsrisiko Personenschäden [P/y]	0.00
Ausgangsrisiko Sachschäden [€/y]	0.00
Ausgangsrisiko total monetär [€/y]	0.00
Restrisiko Personenschäden [P/y]	0.00
Restrisiko Sachschäden [€/y]	0.00
Restrisiko total monetär [€/y]	0.00
Kosten [€/y]	0.00
Nutzen [€/y]	0.00
Nutzen:Kosten Sach- und Personenschäden	#DIV/0!
Nutzen:Kosten NUR Sachschäden	#DIV/0!

Wieviel Geld darf für die Massnahme ausgegeben werden bei einer Lebensdauer der Massnahme von 30 Jahren und einem Minimal Nutzen-Kosten-Faktor von 5:1? 0.00 €

Wieviel Geld darf für die Massnahme ausgegeben werden bei einer Lebensdauer der Massnahme von 30 Jahren und einem Minimal Nutzen-Kosten-Faktor von 1:1? 0.00 €

Sonderrisiken, Umweltrisiken: 0

# Vergleich zwischen Risiken



## INTEGRAL NATURAL HAZARD RISK MANAGEMENT:

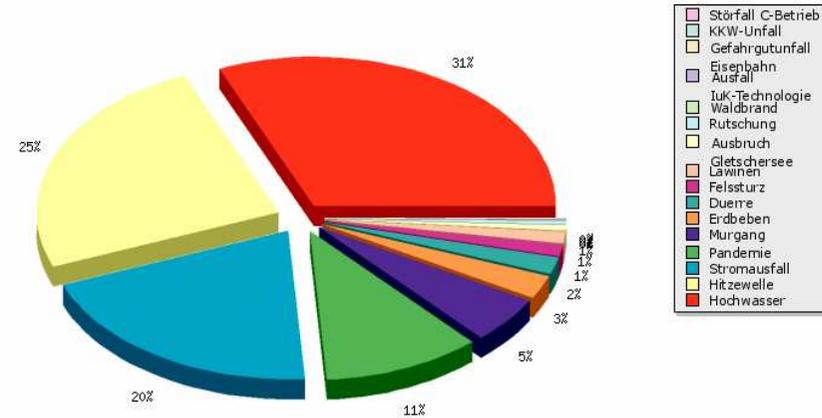
## RECOMMENDATIONS

Platform on Natural Hazards of the Alpine Convention (PLANALP)



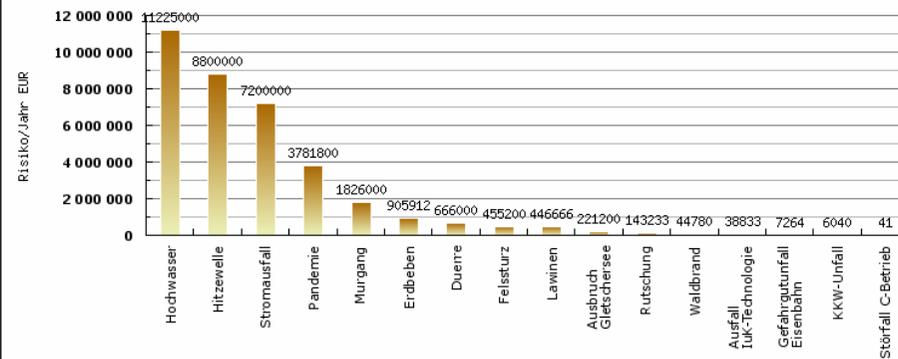
Risiken pro Gefahrenprozess - Istzustand 2010

Gesamter Beurteilungsraum, alle Gefahrenprozesse, ohne Gewichtung (Aversion)



Risiken pro Gefahrenprozess - Istzustand 2010

Gesamter Beurteilungsraum, alle Gefahrenprozesse, ohne Gewichtung (Aversion)



## Schlussfolgerungen

- ▶ Risiken werden nur eingegangen, wo es auch Chancen gibt
- ▶ Risikoanalysen sind Modelle basierend auf Szenarien
- ▶ Risikoanalysen bilden nicht exakt die Wirklichkeit ab (Stochastik)
- ▶ Nur wenn man die Risiken kennt, kann man darüber informieren
- ▶ Nur wenn man die Risiken kennt, kann man darüber diskutieren
- ▶ Prioritätensetzung nicht nur innerhalb einer Disziplin, sondern über alle Gefahren hinweg
- ▶ Prioritätensetzung heisst auch: weniger wichtiges weglassen
- ▶ Risikoanalysen geben dem Öffentlichen Gut "Sicherheit" einen Wert

