



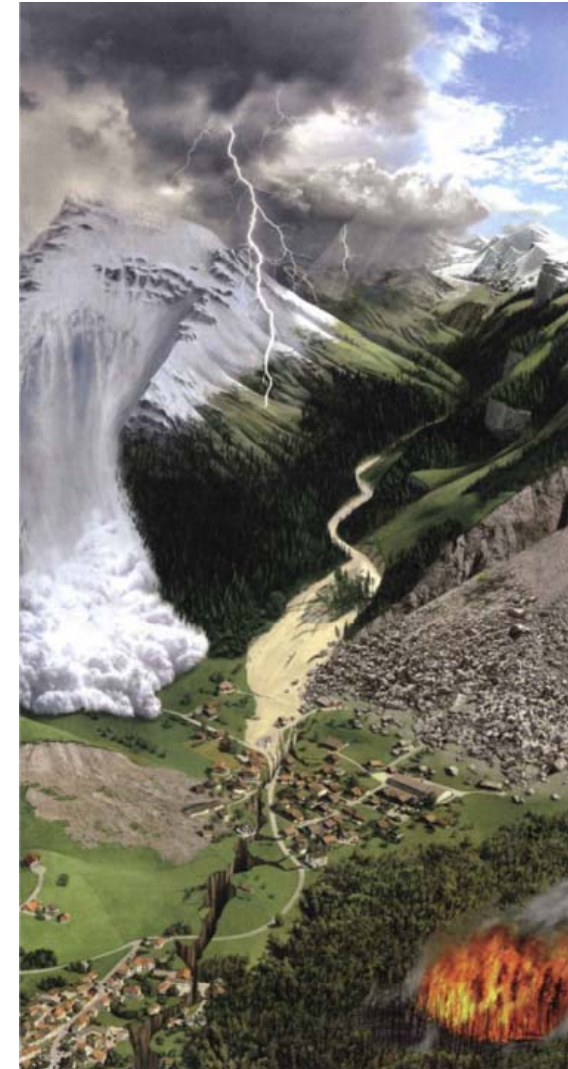
# Monetäre Bewertungen: Technische Schutzmaßnahmen in alpinen Gebieten

Johannes Hübl  
Wien, 2.12.2011



# Gefahren

- Gefahren im alpinen Raum
  - Geologische Gefahren (Erdbeben, Rutschung, Steinschlag,...)
  - Meteorologische Gefahren (Wind, Niederschlag,...)
  - Hydrologische Gefahren (Hochwasser, Mure,....)
  - Schneegefahren (Lawine, Schneedruck,....)
  - Feuergefahren (Waldbrand,...)
  
- Technische Gefahren





## Ereignisse

Gefahr wird wahrnehmbar in Form von Ereignissen

- Ein **Ereignis** ist die Summe der Wirkungen von einem oder von mehreren Prozessen, die in einem
  - räumlichen,
  - zeitlichen und
  - ursächlichen

Zusammenhang stehen.

- Ein **Naturereignis** ist ein zeitlich und räumlich abgrenzbarer Vorgang im Naturraum, das zumeist nur dann wahrgenommen wird, wenn seine Wirkungen das übliche Maß überschreiten.
- Ein Naturereignis wird zur **Naturgefahr**, wenn die Wirkungen zu Schäden an Objekte (Menschen, Güter) führen.
- Ein **Schaden** ist die Summe der negativ bewerteten Wirkungen eines Ereignisses (Schadereignis, Kosten).



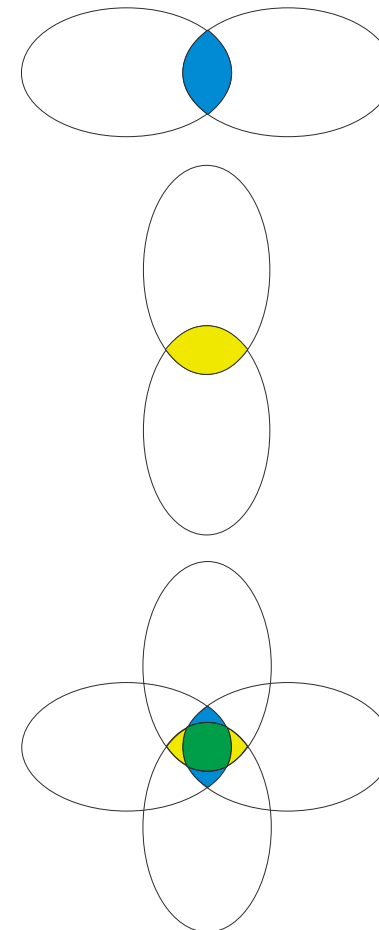
## Naturgefahren

- **Der Gesellschaft oder den beteiligten Gruppen wird meist nur kurzfristig bewusst, dass sie in einem Wirkungsraum von für den Menschen gefährlichen natürlichen Prozessen leben. (Wagner & Suda, 2006).**
- **Ohne Ereignis geraten die Naturgefahren schnell in Vergessenheit (Wagner, 2004).**
- **Naturgefahren betreffen (Schadenskategorien) z.B.:**
  - **Personen**
  - **Sachgüter**
  - **Betrieb**
  - **Umwelt**
- **Schaden durch Naturgefahren soll möglichst gering gehalten werden.**



## Schäden

- Warum kommt es zu Schäden?
  - Naturereignis: räumliche und zeitliche Komponente des Auftretens
  - Anwesenheit eines Objektes: räumliche und zeitliche Präsenzwahrscheinlichkeit
  - Übereinstimmung des zeitlichen und räumlichen Auftretens mit der Präsenz des Objektes





## Schäden

- Warum kommt es zu Schäden?
  - Wissen
  - Information

(Fach-)wissen

		Nein	Ja
Information	Nein	Schicksal	Informationsdefizit
	Ja	Überforderung, Panik Aktionsdefizit	Dummheit Zwangslage



## Wer trägt die Schuld am Schaden?

- **PFISTER (2002) unterscheidet zwischen vier Deutungsmustern, die zu unterschiedlichen Zeiten weit verbreitet waren, ohne zu anderen Zeiten vollständig auszusterben.**
- **Diese Deutungsmuster können einem**
  - magisch animistischen
  - einem religiösen
  - einem naturwissenschaftlich-technischen
  - und einem ökologischen Weltbild**zugeordnet werden.**



## Wer trägt die Schuld am Schaden?

- **Magisch animistisches Weltbild**
  - Die Natur wird als Sitz von Göttern und Dämonen angesehen, die durch ihre Handlungen bzw. aufgrund von Regelverletzungen des Menschen Katastrophen auslösen. Schäden werden als eine Bestrafung für einen "Tabubruch" des Menschen interpretiert.
- **Religiöses (fatalistisches) Weltbild**
  - Bis ins 19. Jahrhundert wurden Schadenereignisse von Seite der Kirche als "Tatpredigten" Gottes gedeutet. Als Gottesgericht traf es dabei Schuldige und Unschuldige. Teilweise waren die Gläubigen überzeugt durch Prozessionen oder andere Ehrdarbietungen in die Naturereignisse eingreifen zu können. Durch eine Rückbesinnung auf religiöse Werte sollten Schadenereignisse in Zukunft vermieden werden.



## Wer trägt die Schuld am Schaden?

- **Naturwissenschaftlich-technisches Weltbild**
  - Gott wird im Prinzip von der Natur getrennt und fällt als Verursacher von Katastrophen aus, da die Naturwissenschaft Erklärungen für den Ablauf von Schadenereignissen findet. Auf Basis naturwissenschaftlicher Begründungen versucht man in Naturereignisse einzugreifen um die Schadauswirkungen zu verringern.
- **Ökologisches Weltbild**
  - Durch einen gesellschaftlichen Wertewandel werden die technischen Errungenschaften in Frage gestellt. Die ökologischen Folgen des rein technischen Schutzes werden diskutiert, Fehlentwicklungen aufgezeigt und ganzheitliche Betrachtungsweisen entwickelt. Die Prävention bildet das wesentliche Instrument des Naturgefahrenschutzes.



## Schutz vor Naturgefahren

- **Staatliches Vorsorgesystem**
- **Schutz vor Naturgefahren ist eine öffentliche Aufgabe, wenn öffentliche Interessen gegeben sind.**
- **Solidaritätsprinzip: „Einer für alle, alle für einen.“**
- **Schutzmaßnahmen sind öffentliche Güter (Schutz kann auch kostenlos konsumiert werden)**
- **Es besteht aber kein Recht auf Schutz vor Naturgefahren**
- **Schutz des Lebens, der Gesundheit und der Lebensgrundlagen der Menschen sind als Schutzgüter höchster Priorität einzustufen (Rudolf-Miklau, 2009)**



# Schutz vor Naturgefahren

- **Rahmenbedingungen**
  - **Naturwissenschaftliche Erkenntnisse über Naturereignisse ermöglichen die Entwicklung von Schutzmaßnahmen**
  - **Politischer Wille fordert die Umsetzung von Schutzmaßnahmen**
  - **Rechtliche Grundlagen sind vorhanden**
  - **Finanzierung ist sichergestellt (Vorsorge)**
  - **Miteinsatz entspricht den Grundsätzen der Sparsamkeit, Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit**  
(Einsatz von Bewertungsverfahren)



## Vorsorge

- **Finanzierung der Schutzmaßnahmen**
  - **Basis der Finanzierung wasserbaulicher Schutzmaßnahmen ist die „Wasserbaunormale“ (1830)**
    - Regelfall ist Konkurrenzfinanzierung (Interessenten und öffentliche Hand), Beitragsleistung gutachtlich festgelegt
    - Wirtschaftlichkeit muss überprüft werden
  - **Subventionen an Gemeinden und Wassergenossenschaften**  
*da der Schutz „gegen die schädlichen Einwirkungen des Wassers oder zur Beseitigung des bereits eingetretenen Wasserschadens....zunächst eine Angelegenheit derjenigen ist, welchen die bedrohten oder beschädigten Liegenschaften und Anlagen gehören“ (Kärntner Landes-Wasserrechtsgesetz 1870)*
  - **Übernahme der Projektierung und Bauaufsicht**
  - **Staatsbeiträge**
    - Gailtalregulierung 40 % (1975)
    - Regulierung der Gewässer in Tirol 73 % (1883)
    - Drauregulierung 60 % (1884)



## Vorsorge

- Finanzierung der Schutzmaßnahmen
  - Die Katastrophen von 1882 als Wendepunkt der Finanzierung  
*Schutzwasserbauliche Maßnahmen sind nur mit Hilfe staatlicher Förderung durchführbar*
  - **Meliorationsgesetz** 1884 (Regelung der staatlichen Förderung des Wasserbaues) vorerst nur für 10 Jahre
  - Ab 1909 wird Meliorationsfond zur Dauereinrichtung
    - Ermöglicht die Gewährung eines Staatsbeitrages bis zu 50 % der Gesamtkosten
    - Voraussetzungen:
      - Öffentliches Interesse
      - **Sicherstellung einer Beitragsleistung des Landes und der „Adjacenten“**
      - Sicherstellung der Erhaltung der Maßnahmen
      - Vereinbarung über Art und Ausführung des Unternehmens
  - Subventionen (Lawinenverbauungen) und Sonderfinanzierungen (z.B. Rheinregulierung 1892; 90 % Förderung)



## Vorsorge

- **Finanzierung der Schutzmaßnahmen**
  - **Beitragsleitungen von**
    - Einzel-Adjacente (Straßenärar, Forstärar, Bahnverwaltungen,..)
    - Gemeinden (Umlegung der Beitragsleistung auf unmittelbare Anrainer; einteilung des „Inudationsgebietes“ in „Gefahrenklassen“)
    - Wassergenossenschaften (Zusammenschluss von Interessenten)
    - Wasserverbände (Zusammenschluss von Gemeinden und sonstigen Interessenten)
  - **Beitragsleistung durch**
    - Grundentschädigung
    - Beistellung von Naturalleistungen („Robot“)
    - Interessentenbeitrag (vor Beginn der Arbeiten)
  - **Erhöhung des staatlichen Beitrages bis auf 70 % (1909)**
  - **Beschränkung des Beitrages der „Adjacenten auf 15 %**
  - **Wasserbautenförderungsgesetz** löst 1948 das MelG ab und übernimmt dessen Grundsätze.
    - Definition „Örtliche Interessenten“ (Nutznießer nach WRG 1959)
  - **Novelle 1979: Förderung von Maßnahmen zur Steinschlags- und Rutschungsvorbeugung**



## Vorsorge

- Finanzierung der Schutzmaßnahmen
  - **Katastrophenfondsgesetz 1966**
    - Erkenntnis der Katastrophen der Jahre 1965 und 1966
    - Längerfristige Bereitstellung von Bundesmitteln
      - Dotiert aus fixen Steueranteilen (Einkommenssteuer)
      - Abgeltung von Katastrophenschäden
      - Finanzierung von Schutzwasserbauten
      - Finanzierung passiver Schutzmaßnahmen
      - Ausweitung auf andere Katastrophenarten (1984, 1986, 1996)



## Instrumente der ökonomischen Beurteilung

- **Wirtschaftlichkeitsrechnungen zielen grundsätzlich darauf ab, die Vorteilhaftigkeit einer Investitionsentscheidung zu prüfen und zu bewerten.**
  - **Abschätzung der aufgetretenen Schäden**
  - **Abschätzung des Nutzens von Investitionen**
  - **Räumliche Zuordnung der Investitionen**
  - **Zeitliche Zuordnung der Investitionen**
  - **Vergleich von möglichen Investitionen und Auswahl**
  - **Nachweis der Gebarungsziele der Sparsamkeit, Wirtschaftlichkeit und Zweckmäßigkeit für den Einsatz öffentlicher Mittel**
  - **Kontrolle der Erreichung der formulierten Ziele**



## Instrumente der ökonomischen Beurteilung

- **Kosten**

- **Welchen Kosten entstehen, wenn das Objekt durch einen gefährlichen Prozeß verletzt (beschädigt) wird?**  
*(direkt tangible Kosten: Zerstörungen durch den Prozess)*
- **Welche Kosten entstehen, wenn der Betrieb unterbrochen wird?**  
*(Verluste durch Betriebsausfall)*
- **Welche Kosten entstehen durch die Betriebsunterbrechung, sind aber nicht direkt durch den gefährlichen Prozess bedingt?**  
*(Indirekte Kosten: Kosten bei Zulieferern, Verkehrsunterbrechung)*
- **Welche Kosten entstehen, die sich nicht direkt monetär bewerten lassen oder für die keine Bewertung über den Markt möglich ist.**  
*(Intangible Kosten: Verletzungen, Todesfolgen, Umweltschäden, Schäden an Kulturgütern)*
- **Kosten für Investitionen für Gefahrenreduktion**



# Instrumente der ökonomischen Beurteilung

- **Nutzen**
  - **Verringerung der Wirkungen von gefährlichen Ereignissen**
  - **Begründung eines „sicheren Lebensraumes“**
    - **Schutz des Lebens und der Gesundheit der Menschen**
    - **Sicherstellung der Produktion (primärer, sekundärer und tertiärer Sektor)**
    - **Sicherstellung des Warenverkehrs, der Versorgung und der Mobilität**
    - **Schutz der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit**
    - **Schutz der Umwelt**
  - **Verbesserung der Sicherheit und der Lebensqualität**
  - **Förderung der Regionalentwicklung**



## Instrumente der ökonomischen Beurteilung

- **Kosten - Nutzen Analyse**

Unter Kosten - Nutzen - Untersuchungen werden Entscheidungsmodelle verstanden, die durch eine systematische Gegenüberstellung der positiven und negativen Wirkungen (Nutzen und Kosten) der untersuchten Maßnahmen rationale Entscheidungshilfen geben (Jeschko & Kaupa, 1992).

**Das Menschenlebens wird monetär nicht bewertet!**

- **Kosten - Effektivitäts Analyse**

- **Kosten - Nutzwert Analyse**

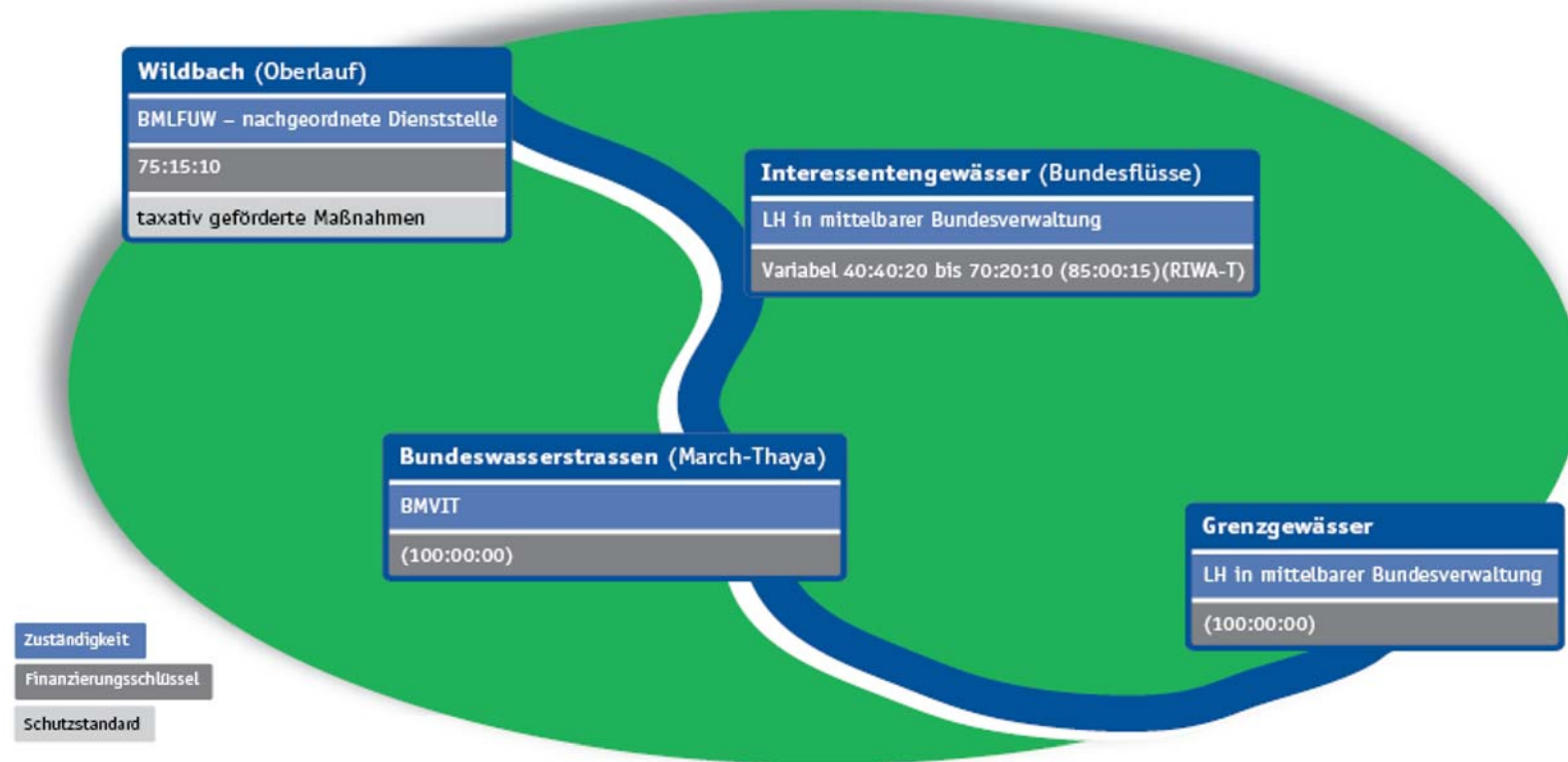
- **Multi - Criteria Analyse**



# Vorsorge

- **Kompetenzen (Rechnungshof 11/2011)**

Abbildung 8: Zuständigkeit und Finanzierung eines Flusses



Quelle: RH Reihe Bund 2010/14, Reihe Bund 2008/8

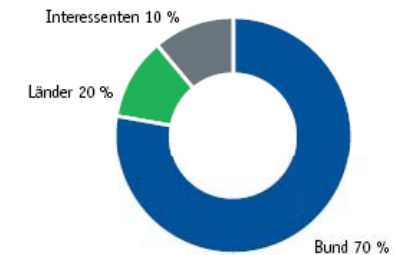
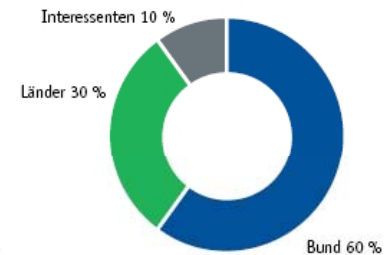
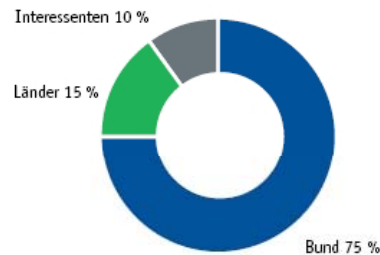


## Vorsorge

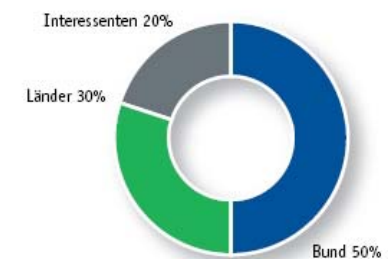
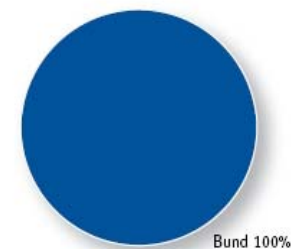
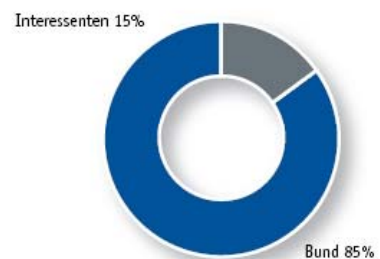
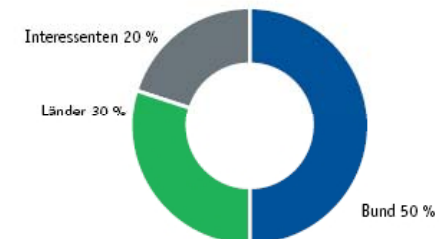
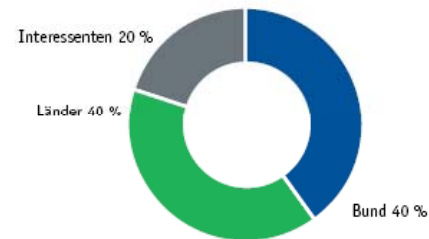
- **Finanzierung der Schutzmaßnahmen (Rechnungshof 11/2011)**
  - Bei den Maßnahmen zum Schutz vor Naturgefahren stellte der RH im Rahmen einer Querschnittsüberprüfung über alle Länder und betroffenen Ministerien Mängel fest, die auf ein historisch gewachsenes System mit einer Vielzahl an Entscheidungsträgern zurückzuführen waren.
  - Diese Kompetenzzersplitterung führte zu einer Reihe von negativen Folgewirkungen, wie z.B. einer erschwerten Abwicklung von Katastrophenschutzmaßnahmen, einer überlangen Verfahrensdauer von der Feststellung der Gefährdung bis zur Fertigstellung von Schutzmaßnahmen, zu trotz Gefährdung nicht realisierten Schutzmaßnahmen und einem komplizierten Interessensausgleich zwischen den Gemeinden.
  - Die Förderungsvoraussetzungen waren nicht transparent und die Förderungsniveaus unterschiedlich, wobei soziale Aspekte weitgehend keine Berücksichtigung fanden.



## Vorsorge



- Interessentenbeiträge  
(Rechnungshof  
11/2011)



Quelle: RH Reihe 2010/14, Reihe Bund 2008/8



## Vorsorge

- **Finanzierung der Schutzmaßnahmen (Rechnungshof 11/2011)**
  - Die Regelungen bezüglich Anerkennung, Bewertung und Vergütungshöhe von Katastrophenschäden im Vermögen physischer und juristischer Personen unterschieden sich in den einzelnen Ländern erheblich. Die Parameter für die zu gewährenden Beihilfen an physische und juristische Personen waren seitens der Länder mitunter nicht klar definiert und zum Teil für die Öffentlichkeit nicht zugänglich.
  - **Forderungen des Rechnungshofes (Auszug)**
    - einheitliche, bundesweit gültige Definition von förderbaren Maßnahmen und Kosten;
    - Erarbeitung von Modellen für einen Lastenausgleich zwischen den Gemeinden;
    - bundesweit einheitliche rechtliche Grundlagen zur Erstellung von Gefahrenzonenplänen.



## Eigenvorsorge

- **Äquivalenzprinzip**  
Höhe des Beitrags hängt vom individuellen Risiko und dem gewünschten Leistungsspektrum ab.
- **Versicherung**
  - Versicherung wettet, dass dem potentiellen Opfer nichts passiert. Falls der Schadensfall eintritt, zahlt die Versicherung einen vereinbarten Betrag.
  - Potentielles Opfer wettet, dass in einer festgelegten Zeitspanne ein Schadensfall eintritt. Für diese Zeit (ohne Schadenseintritt) zahlt es der Versicherung einen vereinbarten Betrag.
  - System funktioniert nachhaltig nur dann, wenn die Versicherung die Wetten öfters gewinnt als verliert.
  - Liste von versicherten „Ereignissen“.
  - Versicherung versichert sich bei Rückversicherungen.
  - Verfahren für monetäre Bewertungen.
  - Daten für statistische Auswertungen benötigt.



## Eigenvorsorge

- Bestimmung des individuellen Risikos
- Bestimmung des kollektiven Risikos

**Risiko = Schadensumme x Eintretenswahrscheinlichkeit**

Berechnung des Risikos benötigt eine kausale Beziehungen zwischen Ursache und Wirkung

$$R_{i,j} = f(p_{Si}, A_{Oj}, v_{Oj, Si}, p_{Oj, Si})$$

$R_{i,j}$  = Risiko in Abhängigkeit von Szenario ( $S_i$ ) und Objekt ( $O_j$ )

$p_{S_i}$  = Eintretenswahrscheinlichkeit von Szenario  $i$

$A_{O_j}$  = Wert von Objekt  $j$  ('values at risk')

$v_{O_j, S_i}$  = Verletzlichkeit von Objekt  $j$ , abhängig von Szenario  $i$

$p_{O_j, S_i}$  = Präsenzwahrscheinlichkeit von Objekt  $j$  bei Szenario  $i$



# Eigenvorsorge

- Bestimmung des Todesfallrisikos (BUWAL, 1999)

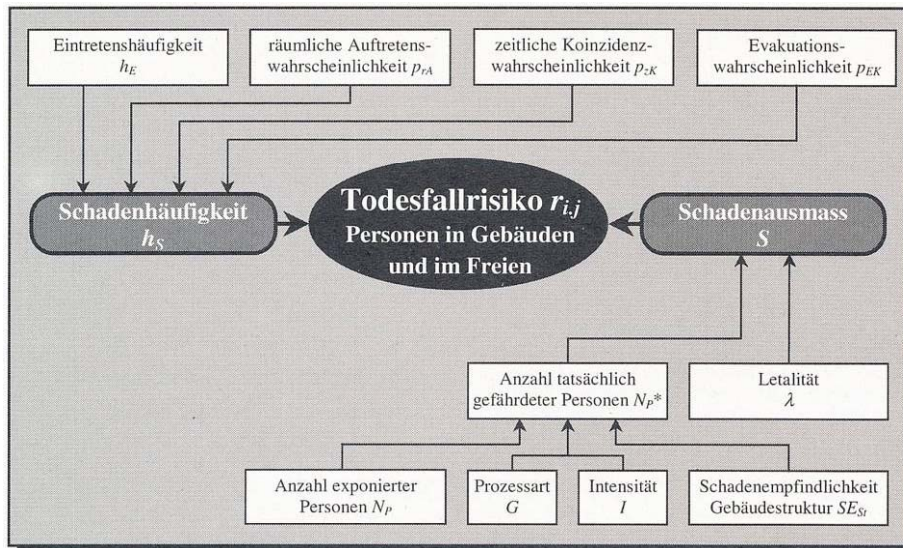


Abbildung 23: Verknüpfung der Risikofaktoren zum Todesfallrisiko  $r_{i,j}$  für Personen in Gebäuden oder im Freien.

**Das Menschenleben wird monetär bewertet!**

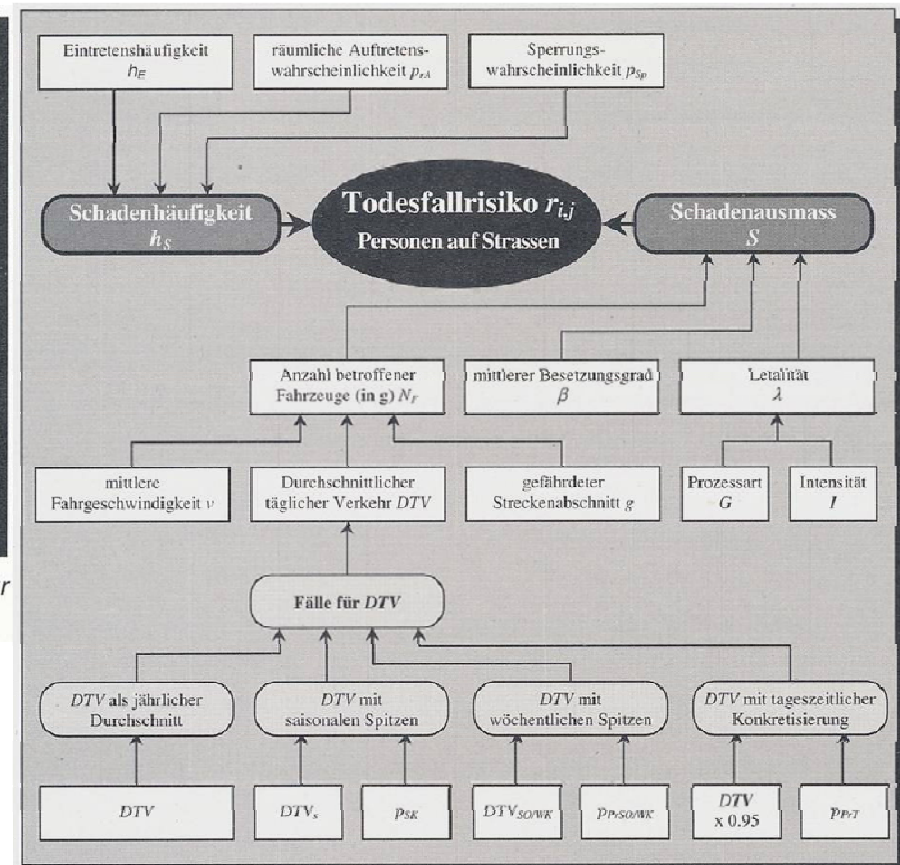


Abbildung 26: Verknüpfung der Risikofaktoren zum Todesfallrisiko  $r_{i,j}$  für Personen auf Strassen.



# Risikowahrnehmung

- Risiko = Gefahr + Empörung (Sandman P. 2001)
  - Gesellschaftliche Empörungsfaktoren bei Naturgefahren (Beurteilung der Akzeptanz oder Nichtakzeptanz der Faktoren)
    - Freiwilligkeit
    - Kontrollierbarkeit
    - Fairness
    - Moralische Akzeptanz
    - Vertrautheit
    - Furcht
    - Erinnerung





## Rechtliche Konsequenzen

- **Leben ist ein geschütztes Rechtsgut**
  - **Strafrechtliche Aspekte**
    - Bei Unterlassung, wenn man nicht wie ein richtig handelnder Fachmann agiert oder den gewöhnlichen Wissensstands negiert, haftet man auf Grund von Fahrlässigkeit
    - „Wegschauen gilt nicht“
    - Freiheitsstrafe oder einkommensabhängige Geldstrafe (Abschöpfung der Einkommensspitze, Tagsätze) an verurteilte Person gebunden.
    - Berücksichtigung der Unbescholtenheit, Verhalten in der Probezeit etc.)
  - **Zivilrechtliche Aspekte**
    - Opfer oder dessen Angehörige wollen eine Genugtuung (Schadensersatz, Schmerzensgeld)
    - Zivilrechtliche Haftung trifft die Organisation, die ursächlich für die Schadensentstehung verantwortlich war.
    - Schadenshöhe wird nach Schmerzperioden gerechnet, für die es Richtsätze gibt.
- **Es gibt keine allgemein gültige Regeln und Alles ist sehr kompliziert.**



# Rechtliche Konsequenzen

## Beispiel Brennerautobahn

sueddeutsche.de

Suche

Politik | Wirtschaft | Geld | Kultur | Sport | Leben | Karriere | München & Region | Bayern | Medien | Digital | Auto | Wissen | Panorama | Reise

Home > Panorama | Muren-Unglück 1998 - Späte Entschädigung

Partnersuche

Muren-Unglück 1998

### Späte Entschädigung

Von Julius Müller-Meinigen

Eine Mure tötete 1998 fünf deutsche Urlauber in Südtirol, erst jetzt räumt die Brennerautobahn AG ihre Schuld ein.



Offiziell geht an diesem Dienstag ein Fall zu Ende, der knapp zehn Jahre lang die Südtiroler Justiz beschäftigt hat. Das Verfahren wird nun endgültig eingestellt, nachdem die Versicherung der Brennerautobahn AG zugesagt hat, den beiden Klägerinnen, Töchter der Unfallopfer, eine **Entschädigung für den Verlust** ihrer Familienangehörigen zu zahlen. Die Frauen aus Rheinland-Pfalz, die damals 30 und 36 Jahre alt waren, sollen **jeweils etwa 100000 Euro** erhalten. Die **Betreibergesellschaft** der Autobahn hat damit nach zehn Jahren ihre Schuld eingestanden. **Persönlich** jedoch soll niemandem die Schuld an dem Unglück zugesprochen werden. So hat es das Landesgericht Bozen in seiner Einstellungsverfügung des Strafverfahrens im Juli 2003 festgehalten und doch Versäumnisse bei der Planung der Trasse festgestellt.



# Kosten der Schutzmaßnahmen

- Quer- und Längsbauwerke zur Gerinnestabilisierung



<b>Einwandiger Steinkasten</b>	<b>150 € / m<sup>2</sup></b>
<b>Doppelwandiger Steinkasten</b>	<b>270 € / m<sup>2</sup></b>
<b>Steinschichtung</b>	<b>60 - 80 € / m<sup>2</sup></b>
<b>Steinschichtung in Beton</b>	<b>120 - 180 € / m<sup>2</sup></b>



## Kosten der Schutzmaßnahmen

- Querbauwerke in Stahlbeton



<b>Konsolidierung</b>	<b>1.100-2.900 € / m<sup>3</sup></b>



## Kosten der Schutzmaßnahmen

- **Querbauwerke in Stahlbeton**



<b>Filtern und Dosieren</b>	<b>400 – 1.700 € / m<sup>3</sup></b>
<b>Energiedissipation (Murbrecher)</b>	<b>620 – 1.700 € / m<sup>3</sup></b>



# Kosten der Schutzmaßnahmen

- Lawinen Anbruchsverbauung

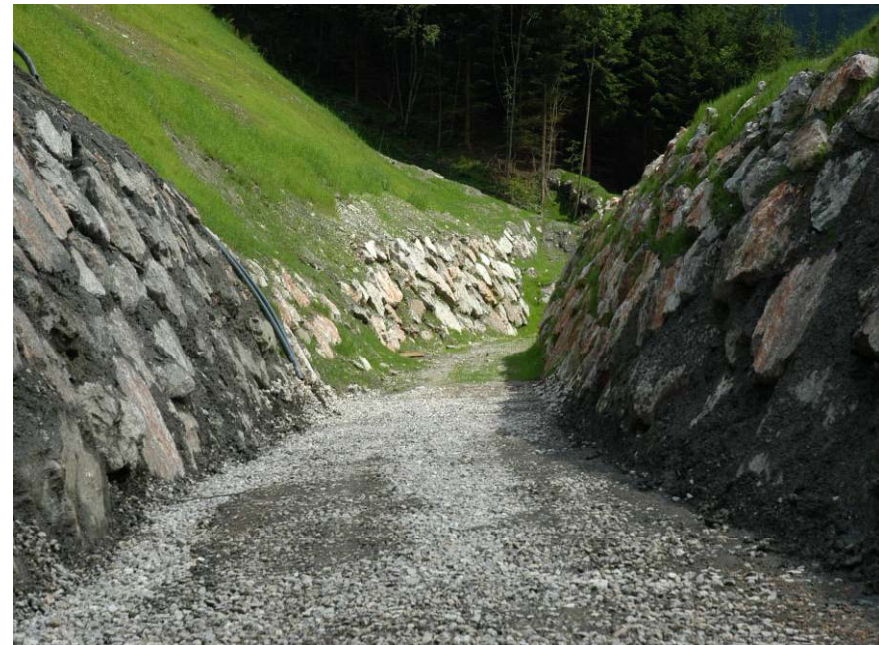


<b>Lawinenstützverbauung</b>	<b>350.000 – 400.000 € / ha</b>
<b>Aufforstung, Gleitschneeschutz, Pflege</b>	<b>50.000 – 80.000 € / ha</b>
<b>Aufforstung ohne Pflege</b>	<b>10.000 – 12.000 € / ha</b>



## Kosten der Schutzmaßnahmen

- Lawinen - Steinschlag Auffangbauwerke



Erddamm (bewehrte Erde)	15-20 € / m <sup>3</sup>
Erddamm (bewehrte Erde < 50.000 m <sup>3</sup> )	10 € / m <sup>3</sup>
Erddamm mit Steinschichtung	500 € / lfm



# Kosten der Schutzmaßnahmen

- Steinschlag Auffangbauwerke



<b>Steinschlagnetz 100 kJ</b>	<b>500 € / lfm</b>
<b>Steinschlagnetz 1000 kJ</b>	<b>1000 € / lfm</b>
<b>Steinschlagnetz 2000 kJ</b>	<b>1500 € / lfm</b>
<b>Steinschlagnetz 5000 kJ</b>	<b>2500 € / lfm</b>



## Kosten der Schutzmaßnahmen

- Lawinen - Steinschlag Galerien

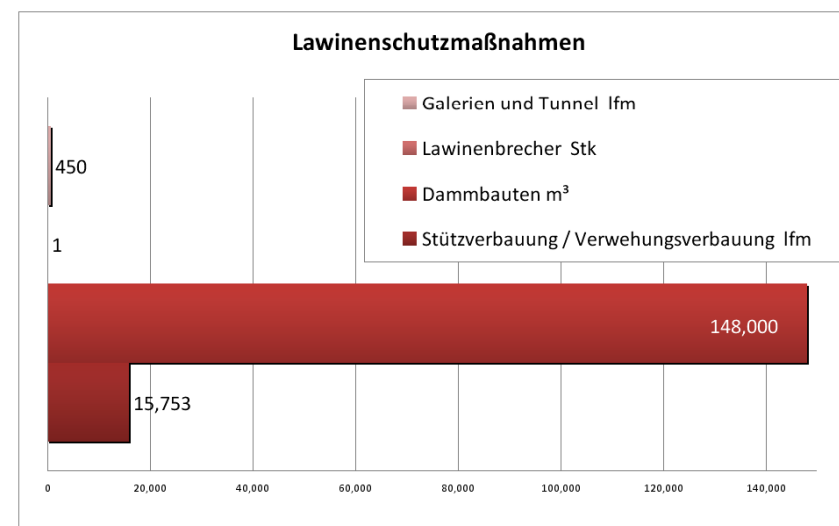
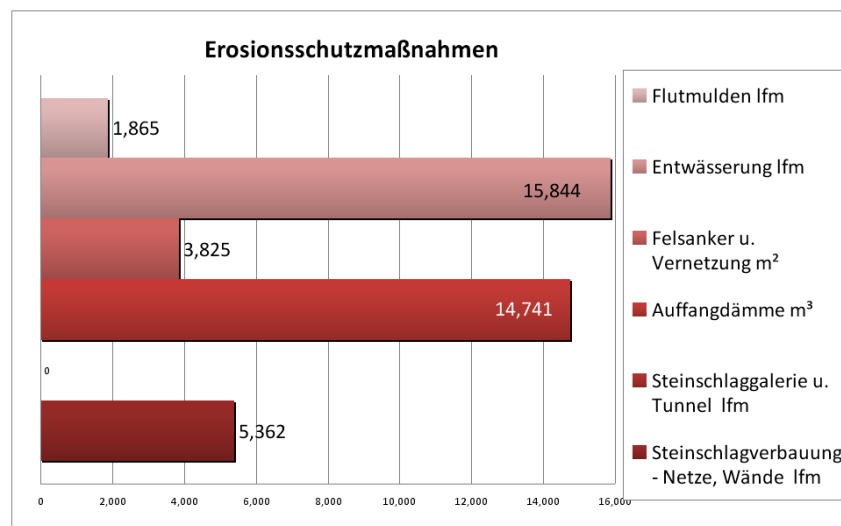
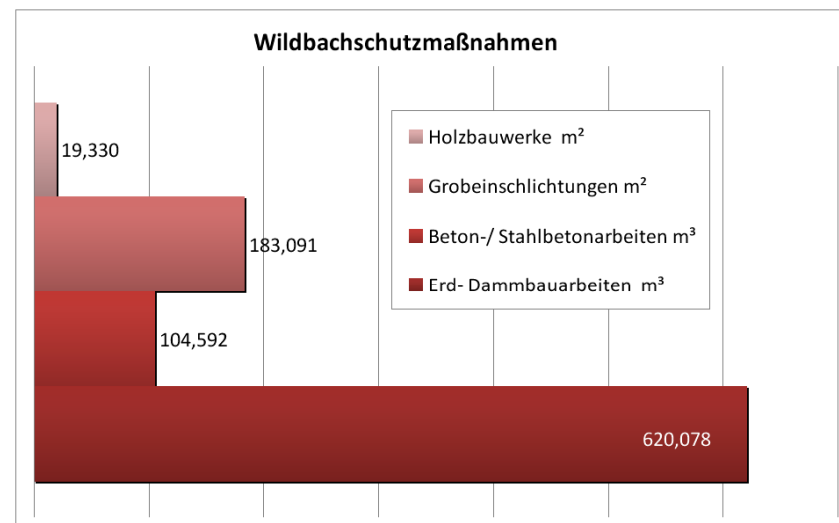


Lawinengalerie	8.000 – 12.000 € / lfm
Steinschlaggalerie	15.000 – 18.000 € / lfm



## Kosten der Schutzmaßnahmen

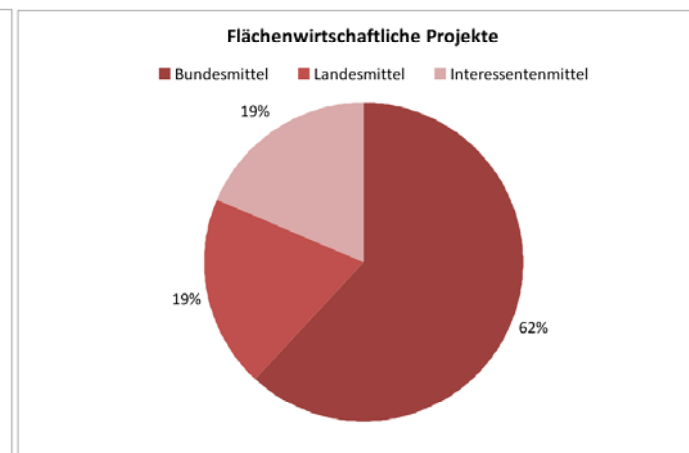
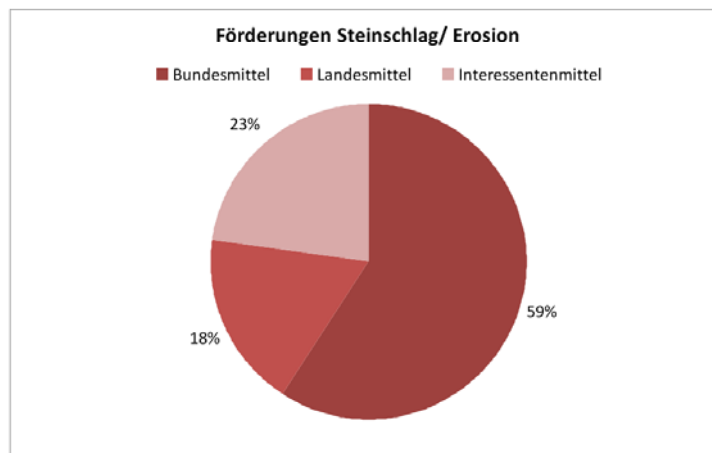
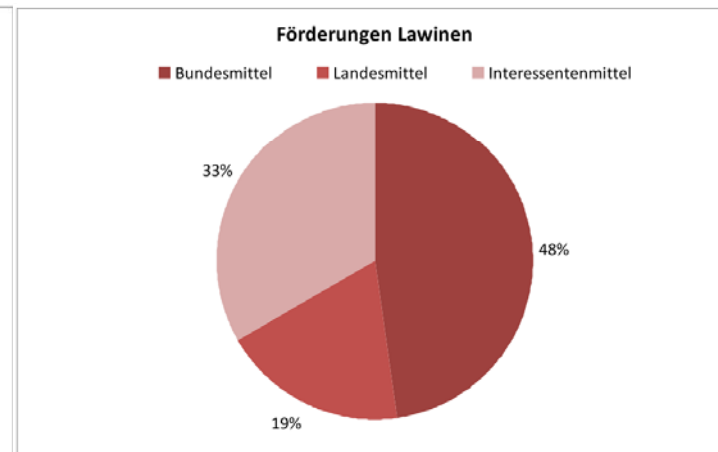
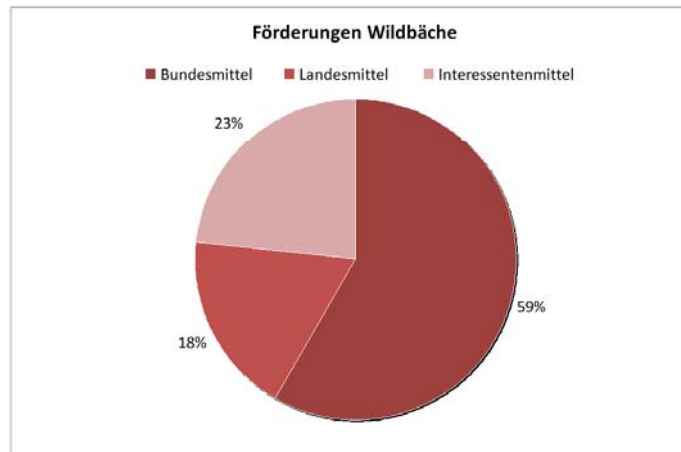
- Schutzmaßnahmen  
Leistungsverzeichnis 2007  
(Daten: BMLFUW)





# Kosten der Schutzmaßnahmen

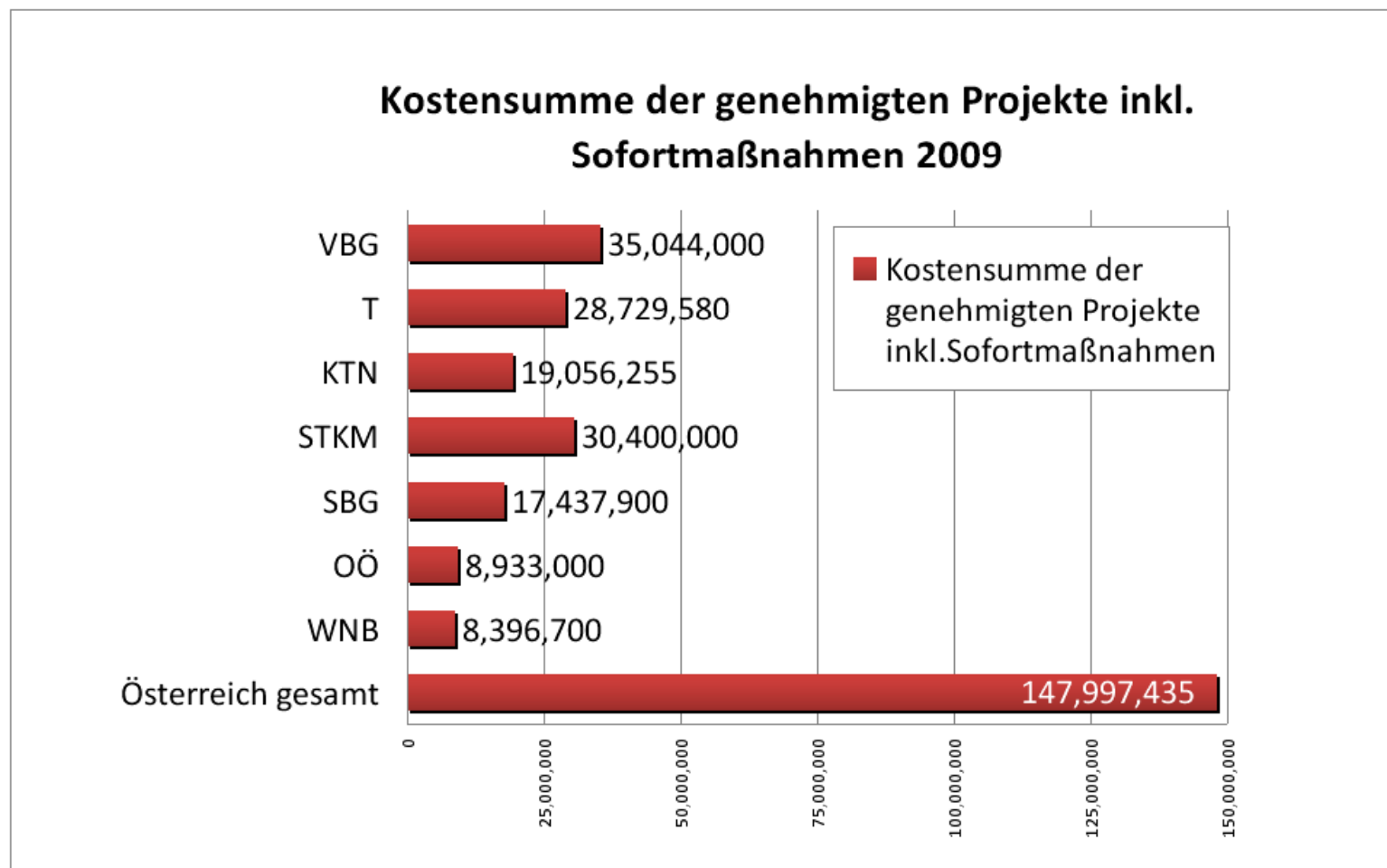
- Schutzmaßnahmen Leistungsverzeichnis Förderungen 2009





## Kosten der Schutzmaßnahmen

- Schutzmaßnahmen Leistungsverzeichnis 2009





## Abschätzung

- Zum Nachdenken

### Annahme: Alle Wildbäche unverbaut

– Wildbacheinzugsgebiete gesamt	15.000
Frequenz häufig (0.1 Ereignisse / Jahr)	1.500
Frequenz selten (0.03 Ereignisse / Jahr)	450
– Davon	
Todesfolge bei häufigen Ereignissen 1 %	15 Tote
Todesfolge bei seltenen Ereignissen 20 %	90 Tote
Verhältnis Tote zu Verletzte	1/5
– Anzahl durch Ereignisse in unverbauten Wildbächen pro Jahr	105 Tote
– Verhältnis Tote zu Verletzte (1:5) pro Jahr	525 Verletzte

**Was ist uns das als Gesellschaft wert ?**