



Strategie Naturgefahren Schweiz

Umsetzung des Aktionsplans PLANAT 2005 - 2008

Projekt A 2

Risikomanagement in der Praxis - Beispiele zum Umgang mit Naturgefahren



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Nationale Plattform Naturgefahren PLANAT
Plate-forme nationale «Dangers naturels»
Piattaforma nazionale «Pericoli naturali»
National Platform for Natural Hazards

Zusammenfassung
30. September 2008



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Nationale Plattform Naturgefahren PLANAT
Plate-forme nationale «Dangers naturels»
Piattaforma nazionale «Pericoli naturali»
National Platform for Natural Hazards

Strategie Naturgefahren Schweiz

Umsetzung des Aktionsplanes PLANAT 2005-2008

Projekt A 2

Risikomanagement in der Praxis - Beispiele zum Umgang mit Naturgefahren

Zusammenfassung
30. September 2008

Impressum

Auftraggeber

Nationale Plattform Naturgefahren PLANAT
c/o Abteilung Gefahrenprävention
Bundesamt für Umwelt BAFU
3003 Bern
Telefon: 031 324 17 81 Fax: 031 324 19 10
planat@bafu.admin.ch www.planat.ch

Projektsteuerung (Gesamtprojekt)

Andreas Götz, BAFU, Präsident PLANAT (Leitung)
Dr. Gian Reto Bezzola, BAFU, PLANAT
Dr. Pierre Ecoffey, ECAB, PLANAT
Willy Eyer, Amt für Wald, Wild und Fischerei Kanton Freiburg, PLANAT
Bruno Hostettler, BABS, PLANAT
Dr. Hans Rudolf Keusen, Geotest AG, PLANAT

Projektbetreuung (Gesamtprojekt)

Dr. Thomas Egli, Egli Engineering AG (Leitung)
Dörte Aller, Aller Risk Management (Betreuung Projekt A2)
Christoph Werner, BABS
Cornelia Winkler, Glenz, Walter & Winkler AG

Projektleitung Projekt A 2

H.-H. Utelli, IMPULS AG

Begleitung Projekt A 2

Dörte Aller, Aller Risk Management
Dr. Christoph Frei, MeteoSchweiz
Peter Flück, Gemeindepräsident Brienz
Josef Hess, Kanton Obwalden, Abteilung
Naturgefahren
Dr. Pierino Lestuzzi, EPFL, Institut de
structure
Dr. Markus Zimmermann, NDR Consul
ting Zimmermann

Auftragnehmer Projekt A 2

ARGE IMPULS AG - Sigmaplan AG
- METEOTEST
per Adresse: Seestrasse 2
3600 Thun
Telefon: 033 225 60 10
hans-heini.utelli@impulsthun.ch
www.impulsthun.ch

Autoren Projekt A 2

H.-H. Utelli, IMPULS AG (Leitung)
M. Montani, IMPULS AG
R. Rickli, METEOTEST
U. Roth, Sigmaplan AG
R. Schild, Sigmaplan AG
T. Zünd, IMPULS AG

Hinweis

Die Reproduktion der Texte und Grafiken mit Quellenangabe und Belegexemplar an die Nationale Plattform Naturgefahren PLANAT ist erwünscht.

Vorwort

Angeregt durch die Motion Danioth (1999) hat der Bundesrat der Nationalen Plattform Naturgefahren PLANAT den Auftrag erteilt, eine übergeordnete und vernetzte Strategie zur Verbesserung der Sicherheit vor Naturereignissen auszuarbeiten. Der Bundesrat betonte, dass der Schutz vor Naturgefahren nicht nur für die Bevölkerung im Alpenraum zu gewährleisten sei, sondern für die Bevölkerung in der ganzen Schweiz. Zudem wolle er im Sinn eines umfassenden Risikomanagements einen gesamtschweizerisch vergleichbaren Sicherheitsstandard erreichen. Ziel ist dabei der Schutz des Menschen und seiner natürlichen Lebensgrundlagen sowie der Schutz von erheblichen Sachwerten.

Bisher hat die PLANAT in einer ersten Etappe eine übergeordnete und vernetzte Strategie für die Sicherheit von Naturgefahren*¹ erarbeitet. Die von der PLANAT erarbeitete Strategie entspricht der vom Bundesrat verfolgten Politik der Nachhaltigkeit und den in der Strategie des Eidgenössischen Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) verankerten Grundsätzen der einheitlichen Sicherheitsphilosophie. In der zweiten Etappe hat die PLANAT die heutige Situation im Bereich Naturgefahren analysiert*² und einen Aktionsplan mit Massnahmen vorgeschlagen, welche 2005 bis 2008 in einer dritten Etappe umgesetzt werden.

Mit dem Einzelprojekt A2 „Praxisbeispiele zum Risikomanagement von Naturgefahren“ des Aktionsplans 2005 bis 2008 will die PLANAT eine repräsentative Übersicht über die heute gängige Praxis des Risikomanagements im Bereich Naturgefahren erhalten. Dies soll anhand einer kommentierten und bewerteten Darstellung von vorbildlichen Praxisbeispielen der Risikoanalyse, Risikobewertung und Massnahmenplanung für gravitative, meteorologische, klimatische und seismische Naturgefahren im Sinne einer „Best-Practice-Sammlung“ geschehen. Gleichzeitig will die PLANAT so den aktuellen Stand dokumentieren. In diesem Sinne stellt diese Beispielsammlung eine Momentaufnahme dar.

Die Praxisbeispiele werden in einer separaten Publikation dargestellt. Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse und Erkenntnisse zusammen und zieht ein Fazit aus den gesammelten Beispielen.

Andreas Götz
Präsident PLANAT

Ittigen, Oktober 2008

Publikationen:

*¹ PLANAT (2004): Sicherheit vor Naturgefahren - Vision und Strategie.

*² PLANAT (2005): Strategie Naturgefahren Schweiz (2005). Synthesebericht

Zusammenfassung

Die Nationale Plattform Naturgefahren (PLANAT) hat im Rahmen ihres Aktionsplans 2006 bis 2008 unter anderem das Projekt „Praxisbeispiele zum Risikomanagement von Naturgefahren“ ausgelöst.

Ziele dieses Projektes sind:

- eine Übersicht über die heute gängige Praxis des Risikomanagements im Bereich Naturgefahren anhand von Beispielen aus der Praxis zu erhalten.
- vorbildliche Praxisbeispiele zu sammeln, zu kommentieren und zu bewerten.
- die Praxisbeispiele in einer Publikation zu veröffentlichen.
- mit dieser Publikation Entscheidungsträger für den risikoorientierten Umgang mit Naturgefahren zu sensibilisieren und für die Anwendung eines Risikomanagements zu motivieren.
- anhand der Beispiele aus der Praxis modellhaft Strategien und Möglichkeiten eines risikoorientierten Umgangs mit Naturgefahren aufzuzeigen.

Die Praxisbeispiele werden in einer separaten Publikation dargestellt. Der vorliegende Schlussbericht fasst die Ergebnisse und Erkenntnisse zusammen und zieht ein Fazit aus den gesammelten Beispielen:

- Das Risikokzept der PLANAT wird – unterstützt durch die bestehenden methodischen Instrumente – auf dem Gebiet der gravitativen Naturgefahren bereits vielfach angewendet. Es erlaubt die Unterscheidung von akzeptierbaren und nicht-akzeptierbaren Risiken, die Prioritätensetzung in der Massnahmenplanung und die Massnahmenplanung nach Kosten-Wirksamkeitskriterien. In Zukunft sollten vermehrt auch Private, Versicherungen und auch grosse Kommunikations-, Energie- und Infrastrukturbetreiber noch besser in das Risikomanagement eingebunden werden.
- Im Bereich der Risikoanalyse von gravitativen Naturgefahren besteht ein Bedarf zu einer Verbesserung des Konzeptes für kontinuierliche Prozesse (Rutschungen, Absenkungen), zu einem verbesserten Verständnis in der Modellierung der Auswirkung sowie zu einem Konzept im Umgang mit Daten- und Modellunsicherheiten wie auch mit fehlenden Daten. Weiter fehlen Werkzeuge zur Beurteilung der Massnahmenwirksamkeit von messtechnischen, organisatorischen wie auch biologischen Massnahmen.
- Bei den meteorologischen Naturgefahren fehlt ein einheitliches Risikokzept. Einzelne Elemente davon sind zwar vorhanden, es fehlt aber – wohl aufgrund der unterschiedlichen Akteure und Verantwortungsträger – die Verknüpfung der bestehenden Informationen. Hier sind in Zukunft Politik und Verwaltung vermehrt gefragt, um die Aktivitäten im Sinne des integralen Risikomanagements zu bündeln und zu gezielt Lücken zu schliessen.
- Bei den Erdbeben wird es in Zukunft vor allem darum gehen, die bestehenden Instrumente und Normen landesweit umzusetzen.
- Zu klimatologischen Naturgefahren (Hitze- oder Kältewelle, Dürren usw.) konnten keine geeigneten Beispiele gefunden werden. Das hängt wohl damit zusammen, dass die Prozesse als solche noch kaum fassbar sind und dass die Konsequenzen noch mehr als bei den meteorologischen Gefahren vielfach indirekt und schwierig lokalisierbar sind.

Die ausgewählten und dargestellten Beispiele entsprechen einer Momentaufnahme. Sie sind deshalb regelmässig zu überprüfen und allenfalls zu ergänzen oder zu ersetzen.

Um die Beispiele einem noch grösseren Publikumskreis bekannt zu machen, erachten wir zwei mögliche Wege als sinnvoll:

- Die einzelnen Beispiele werden in sogenannten Faktenblättern aufbereitet, die themenbezogen einzeln abgegeben werden können. Diese können bei Bedarf auch durch aktuellere Beispiele ersetzt werden. Damit kann auch eine Hemmschwelle, die durch den Umfang der Publikation möglicherweise entstanden ist, abgebaut werden.
- Die Beispiele werden nicht nur in einer Publikation veröffentlicht, sondern dieses Instrument wird auf einer interaktiven Web-Site zugänglich gemacht. Damit kann diese Beispielsammlung ständig ergänzt und aktuell gehalten werden. Neue Erkenntnisse aus solchen Beispielen finden rasch Verbreitung und es ist ein Dialog über die Grenzen hinweg möglich.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	I
Zusammenfassung	4
1. Ausgangslage	8
2. Projektorganisation	8
3. Ziele des Projektes	9
3.1 Projektziele	9
3.2 Zielpublikum	9
3.3 Endprodukt	9
4. Vorgehen	9
5. Zusammenfassung der Beispiele	12
5.1 Akteure	12
5.2 Handlungsebene	12
5.3 Naturgefahrenprozesse	13
5.4 Gefährdete Werte und deren Darstellung	13
5.5 Risikokzept	13
6. Fazit	18
6.1 Akteure	18
6.2 Handlungsebene	18
6.3 Naturgefahrenprozesse	18
6.4 Risikokzept	19

Anhänge

Anhang 1	Raster zur Projektevaluation Phase 1
Anhang 2	Liste aller evaluierten Projekte

1. Ausgangslage

Der Bundesrat will den Schutz der Schweizer Bevölkerung vor Naturgefahren verbessern. Dazu hat er der Nationalen Plattform Naturgefahren (PLANAT) den Auftrag erteilt, eine übergeordnete und vernetzte Strategie zur Verbesserung der Sicherheit vor Naturgefahren auszuarbeiten. Der aus dem Synthesebericht „Strategie Naturgefahren Schweiz“ (2004) resultierende Aktionsplan wird zwischen 2006 und 2008 in fünf Modulen mit verschiedenen Einzelprojekten realisiert. Im Modul „Integrales Risikomanagement“ wird eine Beispielsammlung durchgeführter Projekte erstellt (Einzelprojekt A2 „Praxisbeispiele zum Risikomanagement von Naturgefahren“).

Damit will die PLANAT eine repräsentative Übersicht über die heute gängige Praxis des Risikomanagements im Bereich Naturgefahren erhalten. Dies soll anhand einer kommentierten und bewerteten Darstellung von vorbildlichen Praxisbeispielen der Risikoanalyse, Risikobewertung und Massnahmenplanung für gravitative, meteorologische, klimatische und seismische Naturgefahren im Sinne einer „Best-Practice-Sammlung“ geschehen. Gleichzeitig will die PLANAT so den aktuellen Stand dokumentieren. In diesem Sinne stellt diese Beispielsammlung eine Momentaufnahme dar.

2. Projektorganisation

Das Projekt steht unter der Gesamtleitung des PLANAT-Aktionsplans und wurde dort durch Frau Dörte Aller betreut (siehe Abbildung 1). Für die Ausarbeitung dieses Projektes wurde die Arbeitsgemeinschaft IMPULS / SIGMAPLAN / METEOTEST ausgewählt. In Sitzungen mit der Begleitgruppe wurden das Vorgehen, die wichtigsten Zwischenresultate sowie das Endprodukt diskutiert. Die Begleitgruppe setzte sich zusammen aus Fachleuten aus der Verwaltung, Lehre, Praxis und dem angesprochenen Zielpublikum. Die Auswahl der Beispiele fand in Rücksprache mit den zuständigen Fachstellen auf Stufe Bund und Kanton, Versicherungen, Infrastrukturverantwortlichen und Warndiensten statt.

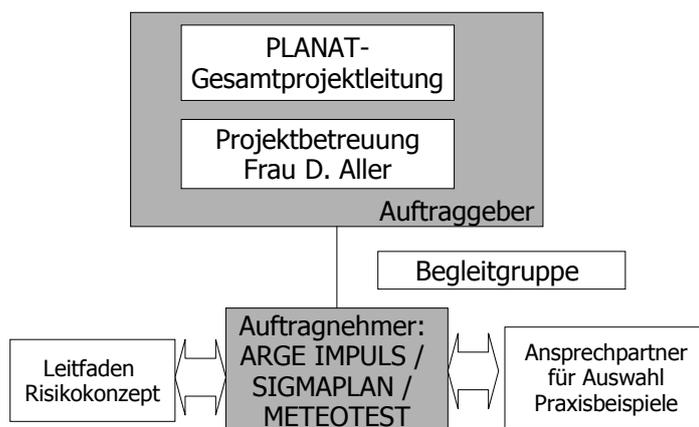


Abbildung 1: Projektorganisation Projekt „Praxisbeispiele zum Risikomanagement von Naturgefahren“.

3. Ziele des Projektes

3.1 Projektziele

Wie eingangs erwähnt verfolgt die PLANAT mit dem Projekt folgende Ziele:

- Übersicht über die heute gängige Praxis im Risikomanagement im Bereich Naturgefahren.
- Darstellung der Beispiele nach einem einheitlichen Raster.
- Veröffentlichung dieser Beispiele in einer Publikation, die an das interessierte (Fach-)Publikum gerichtet ist. Mit dieser Publikation sollen:
 - Entscheidungsträger für den risikoorientierten Umgang sensibilisiert und für die Anwendung eines Risikomanagements motiviert werden;
 - Strategien und Möglichkeiten anhand von modellhaften Beispielen aus der Praxis aufgezeigt werden;
 - Die Publikation soll kein Kochrezept sein, wie das Risikomanagement betrieben werden soll, sondern Ideen und mögliche Vorgehensweisen aufzeigen und zum Einsatz dieser Methoden motivieren.

3.2 Zielpublikum

Die Publikation richtet sich an folgendes Zielpublikum:

- Entscheidungsträger in Politik und Verwaltung auf kommunaler, kantonaler und nationaler Ebene wie auch in öffentlichen und privatwirtschaftlichen Unternehmen, welche das Management von Naturgefahren in ihrer Verantwortung haben;
- Ingenieure und Planer als Hilfsmittel für die Lösungsfindung;
- Risikobetroffene wie zum Beispiel Hausbesitzer und Versicherungen.

Das Zielpublikum ist somit klar getrennt vom Projekt „Leitfaden Risikokzept“ der PLANAT, welches sich vor allem an Ingenieure und Planer richtet.

3.3 Endprodukt

Die Publikation will:

- 16 Praxisbeispiele für gravitative, meteorologische und seismische Naturgefahren präsentieren;
- den Lösungsweg, die Motivation der Akteure wie auch den Nutzen für die Akteure in den Vordergrund stellen;
- die Vor- und Nachteile des gewählten Weges nach möglichst einheitlichen Kriterien darlegen;
- die Praxisbeispiele für das genannte Zielpublikum verständlich und nachvollziehbar darstellen.

4. Vorgehen

Das Vorgehen zur Auswahl der Praxisbeispiele gliedert sich in folgende Phasen (siehe Abbildung 2):

- **Grundlagenerhebung und Erarbeitung des Vorgehenskonzeptes;** Bildung der Begleitgruppe
- **Vorselektion:** In Interviews mit Fachstellen (Stufe Bund und Kanton), Versicherungen, Infrastrukturverantwortlichen und Warndiensten sowie mit Einsicht in Projektdossiers

wurden rund 45 Beispiele ausgewählt und nach einheitlichen Kriterien bewertet (siehe Anhang 2). Mit den Kriterien wurden:

- die Akteure,
- die beurteilten Naturgefahrenprozesse,
- das Schadenpotenzial,
- die Elemente des Risikokonzeptes,
- die Übereinstimmung mit dem Risikokzept der PLANAT,
- die verschiedenen Elemente der Massnahmenplanung und
- die verwendeten Berechnungs- und Beurteilungsmethoden erfasst.

Ein Raster zur Erhebung der Praxisbeispiele findet sich in Anhang 1.

- **Feinauswahl:** Aus den vorselektierten Beispielen wurde eine Reduktion auf 18 darzustellende Beispiele mit prägnanten Kernaussagen vorgenommen. Ziel der Feinauswahl war es, eine möglichst grosse Breite zwischen den Beispielen hinsichtlich der oben genannten Selektionskriterien zu erhalten. Weiter sollten Doppelspurigkeiten zwischen den Beispielen vermieden werden. Die Beispiele wurden vertieft auf Plausibilität und Nachvollziehbarkeit hin überprüft.
- **Darstellung und Kommentierung der Beispiele als Publikation, Schlussbericht.**

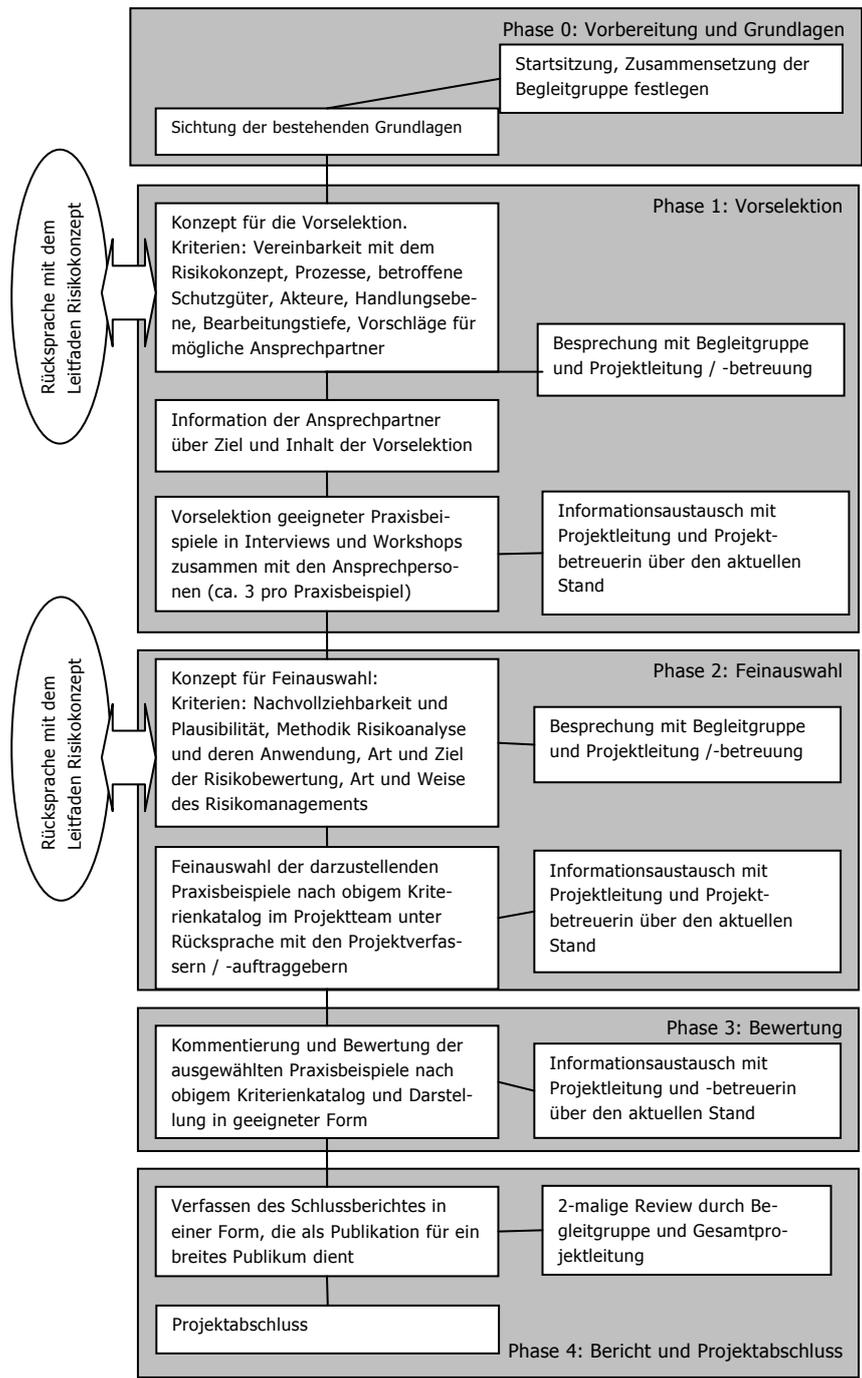


Abbildung 2: Vorgehensschema im Projekt „ Praxisbeispiele zum Risikomanagement von Naturgefahren“.

5. Zusammenfassung der Beispiele

Die aufbereiteten und bewerteten Praxisbeispiele werden in einer separaten Publikation einzeln dargestellt. Die Zusammenfassung in Tabelle 1 gibt einen Überblick über die in der Publikation dargestellten Beispiele nach einem einheitlichen Raster.

Diese tabellarische Übersicht ist wie folgt aufgebaut:

5.1 Akteure

Die verschiedenen Akteure haben je nach Gefahrenart unterschiedliche Verantwortlichkeiten und somit auch andere Zielsetzungen im Risikomanagement. Die Akteure werden wie folgt gruppiert:

- Staat / Gemeinwesen (Bund, Kantone, Gemeinden, Betreiber von Strassenverkehrsanlagen)
- Risikobetroffene
- Privatwirtschaftliche Unternehmen (Betreiber von Schienenverkehrsanlagen, Kommunikationsinfrastruktur und von Anlagen für die Energieversorgung)
- Hilfswerke
- Versicherungen
- Anbieter von Sicherheitsdienstleistungen

5.2 Handlungsebene

Dieses Kriterium wurde gemäss untenstehender Abbildung (aus der Publikation PLANAT (2004) „Teilprojekt B: Methoden – Evaluation“) beurteilt:

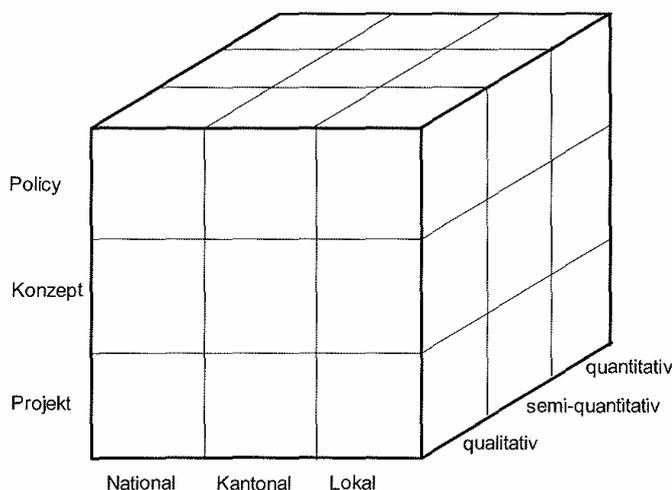


Abbildung 3: verschiedenen Handlungsebenen

Die Beispiele sollen zeigen, wie – je nach Handlungsebene – unterschiedliche Vorgehen und Methoden zielführend und notwendig sind. Anhand eines einzelnen Beispiels kann die Eignung eines Vorgehens oder einer Methode aber für die anderen Handlungsebenen nicht oder nur teilweise beurteilt werden. Im Fazit zu den einzelnen Beispielen gibt es teilweise Hinweise dazu.

5.3 Naturgefahrenprozesse

Die dargestellten Beispiele sollen einen breiten Querschnitt durch möglichst viele verschiedene Naturgefahrenprozesse bieten.

Gravitative Naturgefahren

- Sturz (Stein- und Blockschlag, Felssturz, Bergsturz, Eisschlag)
- Hochwasser (Talfluss und See)
- Murgang und Ufererosion
- Lawinen
- Rutschung (permanente und spontane Rutschungen, Hangmuren)
- Einsturz und Absenkung

Meteorologische Naturgefahren

- Sturm
- Hagel
- Starkregen

Erdbeben

Ein besonderes Gewicht liegt bei den prozessübergreifenden Beispielen, die die Anwendbarkeit des Risikokonzeptes über verschiedene Prozesse hinweg belegen. Mit den prozessspezifischen Beispielen kann auf die Eigenheiten der verschiedenen Naturgefahren in der Anwendung des Risikokonzeptes eingegangen werden.

5.4 Gefährdete Werte und deren Darstellung

Das durch Naturgefahrenprozesse bedrohte Schadenpotenzial wurde wie folgt weiter unterteilt:

- Siedlungsgebiet
- Verkehrsträger
- Nicht weiter spezifiziert

Dies ist nur eine sehr grobe Unterteilung. Doch zwischen Siedlungsgebiet und Verkehrsträger müssen in der Risikoanalyse wie auch in der Massnahmenplanung teilweise sehr unterschiedliche Aspekte berücksichtigt werden. Weitergehende Differenzierungen zum Schadenpotenzial finden sich dann in der Darstellung der einzelnen Beispiele.

5.5 Risikokonzept

Die Beispiele werden hinsichtlich ihrer Vereinbarkeit mit dem Risikokonzept der PLANAT beurteilt. Um einen Vergleich zwischen den verschiedenen Beispielen zu ermöglichen wird in der Tabelle dargestellt, welche Elemente des Risikokonzeptes verwendet werden. Mit der Einstufung „qualitativ“, „semi-quantitativ“, „quantitativ“ wird der Detaillierungsgrad beschrieben, mit welchem die Beurteilungen dieser Elemente in den Praxisbeispielen vorgenommen wurden.

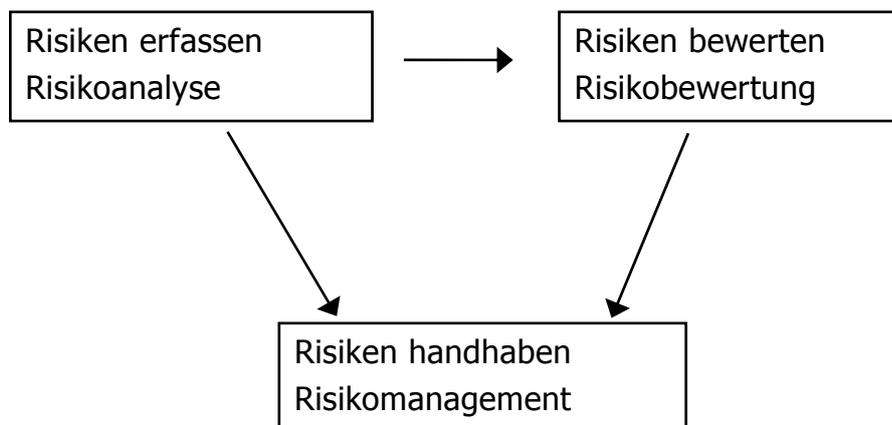


Abbildung 4: Grundelemente des integralen Risikomanagement (gemäss PLANAT 2004: Strategie Naturgefahren Schweiz).

Massnahmen

Eine wichtige Frage, die sich beim Umgang mit Naturgefahren stellt, ist diejenige nach den geeigneten Schutzmassnahmen. Diese sind abhängig von den natürlichen Gegebenheiten, von den Schutzzielen, von der Handlungsebene, vom Gefahrenprozess, vom Schadenpotenzial und von den zur Verfügung stehenden Mitteln. Die verschiedenen involvierten Akteure setzen unterschiedliche Prioritäten, meist sind weitere Randbedingungen im Sinne der Nachhaltigkeit zu berücksichtigen. Die dargestellten Beispiele decken eine möglichst breite Palette von Massnahmenmöglichkeiten ab, die wie folgt unterteilt wurde:

- Grundlagen: Öffentlichkeitsarbeit, Lehre, Forschung und Entwicklung, Umweltbeobachtung und Monitoring.
- Prävention: Bereitstellen von Gefahrengrundlagen wie Gefahrenkarten und Mikrozonierungen als Grundlage für die Raumplanung, baulich-technische Massnahmen, biologische Massnahmen, Organisatorische Massnahmen wie Warnung und Alarmierung.
- Intervention: Notfallplanung und -organisation, Bereitstellen von Ressourcen.
- Regeneration (Wiederinstandstellung): Versicherung, Wiederherstellung, Private Vorsorge.

Tabelle 1 (nachfolgende Seite): Zusammenfassung der in der Publikation dargestellten Beispiele.

Legende
 ganz erfüllt
 teilweise erfüllt

Seite	Beispiel	Akteur				Handlungsebene		Betrachtete Naturgefahrenprozesse														Schadenpotenzial			Risikokzept						Massnahmenplanung				Kernaussagen		
		Staat / Gemeinwesen	Risikobetroffene	Versicherungen	Anbieter	Policy	Konzept	Projekt	Sturz	Lawinen	Hochwasser	Murgänge	Rutschungen	Einsturz / Absenkung	Erdbeben	Sturm	Hagel	Starkregen	andere	Siedlungsgebiet	Verkehrsträger	andere	Risikoanalyse		Risikobewertung			Massnahmenplanung			Grundlagen	Prävention	Intervention	Regeneration			
																							qualitativ	semiquantitativ	quantitativ	qualitativ	semiquantitativ	quantitativ	qualitativ	semiquantitativ						quantitativ	
29	Schutz für das halbe Dorf – und die andere Hälfte?																																				Der Regierungsrat beschliesst eine risikobasiert Strategie als kantonale Richtlinie zum einheitlichen Umgang mit Naturgefahren. Im konkreten Umsetzungsbeispiel können dank der Risikoanalyse die Prioritätensetzung für die Massnahmenplanung klar kommuniziert werden.
35	Massnahmen an einer oder an hundert Stellen?																																			Touristisch intensiv genutzte Gemeinde erstellt aufgrund der Resultate der Gefahrenkarte mit Hilfe einer Risikoanalyse einen "Masterplan" für die Planung und Realisierung von Schutzmassnahmen. Der Entscheidungsbaum zur Herleitung des Handlungsbedarfs stützt sich auf die kantonale Risikostrategie.	
40	Umsiedeln statt Haus und Hof schützen																																			Aufgrund einer Kostenwirksamkeitsanalyse empfehlen die Behörden, dass einzig die Umsiedlung des Wohnhauses sowie verbesserte organisatorische Massnahmen zum Schutz der Strasse realisiert werden sollen.	
45	Vollständige Auszonung oder Schutz der Bausünden aus den sechziger Jahren?																																			Bekanntes Grossrutschungsgebiet wird in den 70-er Jahren überbaut und zu einem Tourismuszentrum ausgebaut. Die Reaktivierung der Rutschung 1999 löst Murgänge aus. Das Massnahmenkonzept setzt sich aus organisatorischen und baulichen Massnahmen zusammen, da die vollständige Verhinderung von Sachschäden nicht verhältnismässig ist.	
50	Hab und Gut verloren durch Hochwasserkatastrophe – wie weiter?																																			Lokale, lösungsorientierte Ereignisanalyse hilft den verantwortlichen Entscheidungsträgern nach den Unwettern 2005 zusammen mit einer differenzierten, aber dennoch kantonale einheitliche Schutzzielmatrix, die Massnahmenplanung rasch an die Hand zu nehmen und klare Vorgaben zu formulieren.	
56	Möglichkeiten und Grenzen der Mitbestimmung																																			Mit Hilfe einer Nutzwertanalyse werden die verschiedensten Risiken und Auswirkungen von unterschiedlichen Massnahmenvarianten in einem Hochwasserschutzprojekt beurteilt und bewertet. Die Schutzziele zum Hochwasserschutz wurden vorgängig in einem partizipativen Prozess ermittelt.	

Legende
 ■ ganz erfüllt
 ■ teilweise erfüllt

Seite	Beispiel	Akteur				Handlungsebene		Betrachtete Naturgefahrenprozesse											Schadenpotenzial			Risikokzept						Massnahmenplanung				Kernaussagen			
		Staat / Gemeinwesen	Risikobetroffene	Versicherungen	Anbieter	Policy	Konzept	Projekt	Surz	Lawinen	Hochwasser	Murgang	Rutschungen	Einsturz / Absenkung	Erdbeben	Sturm	Hagel	Starkregen	andere	Siedlungsgebiet	Verkehrsträger	andere	qualitativ	semiquantitativ	quantitativ	qualitativ	semiquantitativ	quantitativ	qualitativ	semiquantitativ	quantitativ		Grundlagen	Prävention	Intervention
64	Expertenwissen und EDV-Hilfsmittel zur Bestimmung von Gletscherrisiken	■	■			■		■											■				■												Einheitliches Verfahren zur Beurteilung, Bewertung und Reduktion von Risiken ausgelöst durch glaziale und periglaziale Prozesse auf der Basis von Expertenwissen und partizipativen Prozessen. Die Massnahmenplanung für prioritäre Objekte erfolgt auf der Basis von Kosten-Nutzen-Betrachtungen.
70	Sicherheit dank präventiver Notfallplanung	■	■					■											■															Anhand von 32 Szenarien im kantonalen Risikoplan werden die Prioritäten für die Notfallplanung gesetzt. Das Pilotprojekt besteht die Feuertaufe bei den Unwettern 2005, nun soll eine Musternotfallplanung als Vorlage für die andern Gebiete im Kanton erarbeitet werden.	
75	Sicher nach Italien – Beurteilung von Verkehrssicherheit und Naturgefahren	■						■											■															Prozessübergreifende Gefahrenbeurteilung und Risikoanalyse bezüglich Verkehrssicherheit und Naturgefahren einer Talerschliessung als Hilfsmittel für die Prioritätensetzung in der Massnahmenplanung.	
81	Den Stein ins Rollen gebracht	■	■					■											■															"Medienwirksame" Naturereignisse auf den Nationalstrassen veranlassen den Betreiber zu einer umfassenden Gefahren- und Risiko-beurteilung mit Berücksichtigung der Verfügbarkeit der Strecke. Auf der Grundlage von vorgängig definierten Schutzziele wird eine risikobasierte Massnahmenplanung begonnen.	
86	Sicher Bahn fahren dank betriebeigenem Pflichtenheft	■	■					■											■															National tätiges Unternehmen erarbeitet Pflichtenheft zur einheitlichen Beurteilung, Bewertung und Reduktion von Naturrisiken im Einklang mit der Gesamtrisikostategie des Unternehmens. Das Fallbeispiel liegt an einer international wichtigen Verkehrsachse.	
92	Wenn Chemieanlagen unter Wasser stehen	■	■					■											■															Grosser und für die Region sehr wichtiger Industriebetrieb sieht sich mit verschiedenen Risiken konfrontiert, die teilweise widersprüchliche Schutzkonzepte verlangen. Das Management dieser unterschiedlichen Risiken mit teilweise weitreichenden Folgen für Mensch und Umwelt stellt eine grosse Herausforderung für die Verantwortlichen dar.	
98	Hagel in der Landwirtschaft – Schutz oder Versicherung	■	■					■											■															Reduktion von Hagelschäden in der Landwirtschaft, namentlich im Obst- und Rebbau, sind in der Schweiz noch wenig verbreitet.	

6. Fazit

Bei der Auswahl der Beispiele hat sich gezeigt, dass es grosse Unterschiede in der Anwendung des Risikomanagements von Naturgefahren gibt. Im Folgenden sollen einerseits diese Unterschiede dargestellt werden. Andererseits gibt es aus der Bearbeitung und Auswertung dieser Praxisbeispiele auch Erkenntnisse, wo Handlungsbedarf für Verbesserungen des integralen Risikomanagements in der Schweiz besteht.

Die ausgewählten und dargestellten Beispiele entsprechen einer Momentaufnahme. Sie sind deshalb regelmässig zu überprüfen und allenfalls zu ergänzen oder zu ersetzen.

6.1 Akteure

Akteur bei den gravitativen Naturgefahren ist in erster Linie die öffentliche Hand. Fast sämtliche dargestellten Beispiele sind von den Behörden und Fachstellen ausgelöste Projekte. Im Bereich, wo die Verantwortung der öffentlichen Hand nicht gegeben ist, fehlen aber Instrumente und Anreize, um Schadensausmass und somit Risiko zu mindern. Hier sind vermehrte Aufklärung und Information wie auch Anreize durch Versicherer gefragt. Auch grosse private Betreiber von Kommunikations-, Energie- und Infrastrukturanlagen sind vermehrt in das integrale Risikomanagement einzubinden.

Als Akteure bei den nicht-gravitativen Prozessen handeln sowohl die öffentliche Hand als auch Private und Versicherungen. Fachstellen, Behörden und Versicherungen sollten bei meteorologischen, klimatologischen und seismischen Gefahren aber mehr Verantwortung übernehmen. Gerade dort, wo der Nutzen von Massnahmen nicht augenfällig ist, können gezielte Anreize helfen, Massnahmen umzusetzen. Zur Verminderung von Schäden durch diese Naturgefahren sind Vorgehen auf verschiedenen Ebenen notwendig. Wie die Beispiele aufzeigen, gibt es einerseits Massnahmen, die durch Behörden getroffen werden müssen, andererseits solche, die vom einzelnen Bürger als Hauseigentümer, Architekt, Bauer oder Ferienreisender selber getroffen werden können, sofern er darüber rechtzeitig informiert ist.

6.2 Handlungsebene

Für die gravitativen Naturgefahren gibt es Beispiele von der Stufe Strategie bis zum Einzelprojekt hin.

Bei den nicht-gravitativen Prozessen sind die Beispiele viel eher auf der strategischen-konzeptionellen Ebene zu finden als beim Einzelobjekt.

6.3 Naturgefahrenprozesse

Für die *gravitativen Naturgefahren* im Allgemeinen bestehen viele beispielhafte Projekte von der Stufe Strategie bis zum Einzelprojekt hin. *Das* integrale Musterbeispiel für alle Stufen und alle Prozesse gibt es allerdings nicht.

Innerhalb der gravitativen Naturgefahren gibt es viele Beispiele zu den Prozessen Lawine, Wasser und Sturz, während es schwieriger war, geeignete Beispiele zu Rutschungen und Einsturz bzw. Absenkung zu finden. Das liegt vermutlich einerseits an der sehr schwierigen Quantifizierbarkeit der Eintretenswahrscheinlichkeit dieser Prozesse. Andererseits liegt es vermutlich auch an den oftmals limitierten Massnahmenmöglichkeiten und an der schwierigen Quantifizierbarkeit der Massnahmenwirkung. So gab es nur eine kleine Anzahl an Projekten, die als Praxisbeispiele in Frage gekommen sind. Für die Zukunft besteht aber Handlungsbe-

darf, das methodische Konzept für diese kontinuierlichen Prozesse zu verbessern.

Die Beispiele zu den gravitativen Naturgefahren sind zum Teil prozessspezifisch, vielfach aber auch prozessübergreifend.

Bei den *meteorologischen und seismischen Naturgefahren* war es schwieriger, dokumentierte Beispiele zu finden. Das hängt vermutlich mit verschiedenen Faktoren zusammen:

- Die Verantwortlichkeiten sind weniger klar geregelt als bei den gravitativen Naturgefahren.
- Die Massnahmen betreffen vielfach den Einzelnen, da an der Gefahrenquelle kaum Massnahmenmöglichkeiten bestehen.
- Es fehlt ein einheitliches Risikokzept. Einzelne Elemente sind zwar vorhanden, aber es fehlt an der Verknüpfung untereinander.

Zu den *klimatologischen Naturgefahren* wurden verschiedene Beispiele evaluiert. Es zeigte sich jedoch, dass keines davon im Sinne dieser Best-Practice-Sammlung dargestellt werden kann, da die Elemente, wie sie im Risikokzept der PLANAT vorgesehen sind, noch kaum Anwendung finden.

Prozessübergreifende Beispiele zwischen gravitativen und nicht-gravitativen Prozessen konnten kaum gefunden werden. In der Beispielsammlung findet sich ein gut dokumentiertes Beispiel, dass die Prozesse Hochwasser und Erdbeben gleichzeitig behandelt.

6.4 Risikokzept

In Bezug auf die Existenz und Anwendung eines methodischen Risikokzeptes bestehen sehr grosse Unterschiede zwischen den Beispielen für die gravitativen Naturgefahren und den Beispielen für die klimatologisch-meteorologischen wie auch die seismischen Naturgefahren:

Die wichtigsten Grundsätze einer risikobasierten Massnahmenplanung nach Kosten-Wirksamkeitskriterien für die *gravitativen Naturgefahren* sind in den einschlägigen Kreisreiben und Richtlinien des Bundes bereits festgehalten. Es bestehen verschiedene methodische Grundlagen und Instrumente, in welchen das Vorgehen zur Durchführung von Risikoanalyse, -bewertung und Massnahmenplanung detailliert beschrieben ist.

Für die *meteorologischen und klimatologischen Naturgefahren* fehlt ein einheitliches Risikokzept. Die Verantwortung für diese Gefahren lag bis anhin vor allem bei den Risikobetroffenen und teilweise bei den Versicherungen. Die Beispiele decken jeweils nur einzelne Elemente aus einem Risikokzept ab. Die Verknüpfung der bestehenden Informationen und Elemente fehlt aber vielerorts.

Bei der erwarteten Zunahme von derartigen Ereignissen und der erwarteten Zunahme von volkswirtschaftlichen Schäden stellt sich vermehrt die Frage der Aufgabenteilung zwischen Behörden, Versicherungen und Privaten. Es wird auch in diesem Bereich wichtiger, über einheitliche Konzepte zur Analyse, Bewertung und Massnahmenplanung zu verfügen.

Das Konzept für die Beurteilung der *seismischen* Naturrisiken ist in den entsprechenden Normen geregelt. Allerdings fehlt in fast allen Kantonen die Verbindlichkeit dieser Norm zur Umsetzung wie auch die notwendigen Grundlagen zur Einstufung der Gefährdung (sog. Mikrozonierungskarten). Hier wird es in Zukunft vor allem darum gehen, den bestehenden methodischen Grundlagen zum Durchbruch zu verhelfen.

Die folgenden vertieften Ausführungen zu den Themen Risikoanalyse, Risikobewertung und Massnahmenplanung beziehen sich aus den oben dargelegten Punkten in erster Linie auf die gravitativen Naturgefahren.

Risikoanalyse

Die dargestellten Beispiele zeigen eine relativ grosse methodische Vielfalt in Hinblick auf die Systemdefinition, Bearbeitungstiefe, gewählten Szenarien, berücksichtigten Schäden und Darstellung der Risiken. Meist wurde aufgrund der bestehenden methodischen Grundlagen das Verfahren an die örtlichen Gegebenheiten angepasst. Dies ist aus Sicht der problemorientierten Lösung sehr sinnvoll. Ist hingegen der Vergleich von Risiken an verschiedenen Gefahrenstellen oder die Verteilung von Bundes-Geldern nach Kosten-Wirksamkeitskriterien gefragt, so ist eine möglichst einheitliche Berechnung gefordert. Vor diesem Hintergrund sind momentan verschiedene Werkzeuge in Entstehung oder bereits entstanden, die dies auch auf Bundesebene erlauben (RIKO der PLANAT, EconoMe des BAFU, RiskPlan 2 des BAFU, Abteilung Gefahrenprävention). Diese Werkzeuge können auch in Zukunft situationsspezifische Analysen mit Anpassungen an die örtlichen Fragestellungen und Verhältnisse nicht ersetzen. Die Bestimmung der Schadenempfindlichkeit ist bei allen Methoden mit grossen Unsicherheiten verbunden. Hier sind Intensitäts-Auswirkungs-Modelle gefragt, die besser an die örtlichen Begebenheiten angepasst werden können.

Nur in wenigen der betrachteten Beispiele gibt es Angaben zur Streuung von gewählten Parametern oder zu den Unsicherheiten. Zwar werden in verschiedenen Gefahrenbeurteilungen Sensitivitätsanalyse durchgeführt. Die Resultate daraus fliessen aber nicht weiter in die Risikoanalysen ein. In Bezug auf das Schadenpotenzial respektive die Schadenerwartungswerte sind nur in einem der betrachteten Beispiele solche Überlegungen gemacht worden. Hierin besteht zukünftig ein grosser Handlungsbedarf, besonders dann, wenn Risiken von verschiedenartigen Gefahrenstellen miteinander verglichen werden sollen und die Datenlage dafür sehr unterschiedlich ist.

Risikobewertung

Die meisten der dargestellten Beispiele beinhalten eine Risikobewertung in qualitativer oder quantitativer Form. Aus Sicht des Gesetzgebers und der Subventionsbehörden sollte ein für die ganze Schweiz einheitliches Schutzniveau bezüglich Naturgefahren angestrebt werden, damit auch die Verteilung der Gelder gerecht ist. Projekte der PLANAT in dieser Richtung sind in Bearbeitung.

Aus Sicht eines privaten Betreibers sind auch davon abweichende Schutzziele denkbar. So kann zum Beispiel eine Bahngesellschaft eigene Ziele zur Verfügbarkeit einer Strecke definieren.

Massnahmenplanung

Bei den Beispielen zu *gravitativen Naturgefahren* gibt es zahlreiche informative Beispiele, die beinahe die ganze Massnahmenpalette abdecken. Der Schwerpunkt liegt eindeutig bei den baulich-technischen Massnahmen am Einzelobjekt, deren Wirksamkeit relativ einfach zu beurteilen ist.

Die Beispiele zu den *nicht-gravitativen Naturgefahren* konzentrieren sich in der Massnahmenplanung stark auf das Thema Warnung und Information, was mit der Prozesscharakteristik zusammenhängt. Diese Prozesse treten grossflächiger auf und eine Beeinflussung des Gefahrenprozesses ist vielfach nicht möglich. Deswegen muss entweder das Schadenpotenzial entfernt oder die Empfindlichkeit des Schadenpotenzials verringert werden, um das Risiko zu ver-

kleinern. Deswegen ist bei diesen Prozessen oftmals auch eine angepasste Bauweise von Gebäuden zielführend.

Die Beispielsammlung zeigt, dass für die Bewertung von baulich-technischen Massnahmen Werkzeuge vorhanden sind, um die Wirkung (sprich Risikoreduktion) von Massnahmen beurteilen zu können. Viel schwieriger gestaltet sich die Beurteilung der Wirkung von organisatorischen, von waldbaulichen und von anderen biologischen Massnahmen. Im Sinne des integralen Risikomanagements sind hier Anstrengungen notwendig, um auch diese Massnahmen-typen gleichwertig wie baulich technische Massnahmen beurteilen zu können.

Ähnlich verhält es sich mit dem Unterhalt von baulich-technischen Massnahmen. Dieser wird im Moment – auch aus subventionstechnischen Gründen - sehr zurückhaltend behandelt. Es fehlen im Moment Konzepte, um auch Unterhalt im Sinne des integralen Risikomanagements als gleichwertige Massnahme zu behandeln.

Auch Aufklärung, Information, Warnung und Sensibilisierung sind wichtige Elemente der Massnahmenplanung. Dies zeigen vor allem die Beispiele aus den nicht-gravitativen Naturgefahren. Hieraus kann für den Umgang mit gravitativen Naturgefahren viel gelernt werden, besonders was den Umgang mit Restrisiken anbelangt.

In diesem Sinne möchten wir auch anregen, diese Beispiele nicht nur in einer Publikation der Öffentlichkeit zu veröffentlichen, sondern dieses Instrument auf einer interaktiven Web-Site zugänglich zu machen. Damit kann diese Beispielsammlung ständig ergänzt und aktuell gehalten werden. Neue Erkenntnisse aus solchen Beispielen finden rasch Verbreitung und es ist ein Dialog über die Grenzen hinweg möglich.

Anhang 1 – Raster für die Evaluation Phase 1 – Vorselektion

Allgemeine Projektangaben

Titel des Projektes	
Jahr der Untersuchung	
Auftraggeber	
Akteur	<input type="checkbox"/> Bund <input type="checkbox"/> Kanton <input type="checkbox"/> Gemeinde <input type="checkbox"/> Betreiber von Verkehrsanlagen <input type="checkbox"/> Betreiber von anderen Infrastrukturanlagen <input type="checkbox"/> Versicherungen <input type="checkbox"/> andere Privatwirtschaftliche Unternehmen <input type="checkbox"/> Privatperson
Geografischer Raum	<input type="checkbox"/> national <input type="checkbox"/> regional <input type="checkbox"/> lokal
Auftragnehmer	
Bemerkungen	

Projektspezifische Angaben

Ziel des Projektes / Ziel der Untersuchung	
Berücksichtigte Naturgefahrenprozesse	
Berücksichtigtes Schadenspotenzial	
Handlungsebene	<input type="checkbox"/> Policy <input type="checkbox"/> Konzept <input type="checkbox"/> Projekt
Verwendete Methoden und deren Publikation	
Quantifizierung der Risikobestimmung	<input type="checkbox"/> qualitativ <input type="checkbox"/> semi-quantitativ <input type="checkbox"/> Personenrisiko quantitativ <input type="checkbox"/> Sachrisiko quantitativ <input type="checkbox"/> andere
Bemerkungen	

Vereinbarkeit mit dem Risikomanagementkonzept

Element des Risikokreislaufs	Enthalten im Praxisbeispiel		Bemerkungen
<i>Gefahrenanalyse</i>			
Ereignisanalyse mit Formulierung der Szenarien	<input type="checkbox"/>	qualitativ	
	<input type="checkbox"/>	semiquantitativ	
	<input type="checkbox"/>	quantitativ	
Wirkungsanalyse mit Wahrscheinlichkeit und Ausmass möglicher Ereignisse	<input type="checkbox"/>	qualitativ	
	<input type="checkbox"/>	semiquantitativ	
	<input type="checkbox"/>	quantitativ	
<i>Expositionsanalyse</i>			
Identifikation der gefährdeten Objekte mit Expositionswahrscheinlichkeit	<input type="checkbox"/>	qualitativ	
	<input type="checkbox"/>	semiquantitativ	
	<input type="checkbox"/>	quantitativ	
Verletzbarkeit der gefährdeten Objekte	<input type="checkbox"/>	qualitativ	
	<input type="checkbox"/>	semiquantitativ	
	<input type="checkbox"/>	quantitativ	
<i>Risikobestimmung</i>			
Darstellung der relevanten Szenarien	<input type="checkbox"/>	qualitativ	
	<input type="checkbox"/>	semiquantitativ	
	<input type="checkbox"/>	quantitativ	
Ermittlung der massgebenden Risikogrössen	<input type="checkbox"/>	qualitativ	
	<input type="checkbox"/>	semiquantitativ	
	<input type="checkbox"/>	quantitativ	
<i>Risikobewertung und Schutzziele</i>			
Personenrisiken	<input type="checkbox"/>	Kollektives Personenrisiko	
	<input type="checkbox"/>	Individuelle Personenrisiko	
Sachrisiken	<input type="checkbox"/>	quantitativ	
Andere Schutzziele	<input type="checkbox"/>	qualitativ	
	<input type="checkbox"/>	semiquantitativ	
	<input type="checkbox"/>	quantitativ	
Grenzkosten	<input type="checkbox"/>	quantitativ	
Aversion	<input type="checkbox"/>	qualitativ	
	<input type="checkbox"/>	semiquantitativ	
	<input type="checkbox"/>	quantitativ	
Risikokategorien	<input type="checkbox"/>	qualitativ	
	<input type="checkbox"/>	semiquantitativ	
	<input type="checkbox"/>	quantitativ	
<i>Integrale Massnahmenplanung</i>			
Prävention	<input type="checkbox"/>	Raumplanung	
	<input type="checkbox"/>	Warnung / organisatorische Massnahmen	

	<input type="checkbox"/>	Baulich / Technische Schutzmassnahmen	
	<input type="checkbox"/>	Biologische Schutzmassnahmen	
Intervention	<input type="checkbox"/>	Notfallplanung (Notstands-, Restaurations- und Ersatzphase)	
Widerinstandstellung	<input type="checkbox"/>	Versicherung	
Eigenverantwortung	<input type="checkbox"/>		
Beurteilung weiterer Ziele	<input type="checkbox"/>	Ökonomie	
	<input type="checkbox"/>	Ökologie	
	<input type="checkbox"/>	Gesellschaft	
<i>Risikokommunikation</i>	<input type="checkbox"/>		
<i>Strategisches Controlling</i>	<input type="checkbox"/>		

Anhang 2 – Liste aller evaluierten Projekte

Evaluierte Beispiele für das Einzelprojekt A2: Praxisbeispiele zum Risikomanagement von Naturgefahren

Legende
 ■ ganz erfüllt
 ■ teilweise erfüllt

Nr.	Beispiel	Akteur				Handlungs-ebene			Betrachtete Naturgefahrenprozesse										Schaden-potential			Risikokonzept			Massnahmen-planung				Wieso in der Auswahl / Kernaussagen					
		Staat /Gemeinwesen	Risikobetroffene	Versicherungen	Hilfswerke	Provider von Sicherheitsleistungen	Policy	Konzept	Projekt	Sturz	Lawinen	Hochwasser	Murgang	Rutschungen	Einsturz / Absenkung	Erdbeben	Sturm	Hagel	Starkregen	Blitz	Hitze- / Kältewelle	Waldbrand	andere	Siedlungsgebiet	Verkehrsträger	andere	Risiko-analyse	Risiko-bewertung		Mass-nahmen-planung	Grundlagen	Prävention	Intervention	Regeneration
1. Priorität																																		
101	Korridorplanung für Verkehrsträger in einem alpinen Tal	■	■																															Prozessübergreifende Gefahrenbeurteilung und Risikoanalyse bezüglich Verkehrssicherheit und Naturfahren einer Talerschliessung für Strasse und Schiene als Hilfsmittel für die Prioritätensetzung in der Massnahmenplanung.
102 103	Risikoanalyse in touristisch intensiv genutzter Berggemeinde	■																																Touristisch intensiv genutzte Gemeinde erstellt aufgrund der Resultate der Gefahrenkarte mit Hilfe einer Risikoanalyse einen "Masterplan" für die Planung und Realisierung von Schutzmassnahmen. Entscheidungsbaum zur Herleitung des Handlungsbedarfs stützt sich auf die kantonale Risikostrategie.
110 201	Kantonale Richtlinie zum Schutz vor Naturgefahren mit Anwendungsbeispiel	■	■																															Der Regierungsrat beschliesst eine risikobasiert Strategie als kantonale Richtlinie zum einheitlichen Umgang mit Naturgefahren. Im konkreten Umsetzungsbeispiel können dank der Risikoanalyse die Prioritätensetzung für die Massnahmenplanung klar kommuniziert werden.
106	Gefahrenbeurteilung, Risikoanalyse und Massnahmenplanung Nationalstrassen	■	■																															"Medienwirksame" Naturereignisse auf den Nationalstrassen veranlassen den Betreiber zu einer umfassenden Gefahren- und Risikobeurteilung mit Berücksichtigung der Verfügbarkeit der Strecke. Auf der Grundlage von vorgängig definierten Schutzziele wird eine risikobasierte Massnahmenplanung begonnen.
107 108, 505	Pflichtenheft Risikoanalyse Naturgefahren mit Anwendungsbeispiel	■	■																															National tätiges Unternehmen erarbeitet Pflichtenheft zur einheitlichen Beurteilung und Bewertung und Reduktion von Naturrisiken im Einklang mit der Gesamtrisikostrategie des Unternehmens. Fallbeispiel entweder international wichtiges Objekt oder national wichtiges Objekt mit untersch. Prozessen.
109	4 stufiges Kantonales Naturgefahren-konzept	■	■																															Kanton schafft sich anhand einer vorgängig definierten Risikomatrix und Vorgehensweise auf der Grundlage bereits bestehender Daten eine Grobübersicht über die naturbedingten Risiken im Siedlungsgebiet. Die weiteren Stufen erlauben eine vertiefte Beurteilung prioritärer Gebiete.

