Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Der Bundesrat

Umgang mit Naturgefahren in der Schweiz

Bericht des Bundesrats in Erfüllung
des Postulats 12.4271 Darbellay vom 14.12.2012







Impressum

Projektoberleitung
Josef Hess (Vorsitz), Siegfried Lagger, Rolf Manser, Hans Peter Willi (alle BAFU)

Projektteam
Simone Hunziker (Leitung Bericht), Mark Govoni (Leitung Normkonzept) (beide BAFU),
Franziska Schmid, Wanda Wicki, Anja Strahm, Markus Hostmann, Gian Reto Bezzola, Martin Buser (alle BAFU),
Barbara Haering, Daniel Montanari (beide econcept AG), Nicholas Deichmann (für econcept AG),
Severin Schwab (GEOTEST AG),

Begleitgruppe
Dörte Aller (SIA), Guido Bader (Kanton Basel-Landschaft), Stephanie Bartholdi (HEV), Eduard Brogli (Gemeinde Brig-Glis), Michael Bützer (Schweiz. Gemeindeverband), Andreas Götz (vormals PLANAT), Claudia Guggisberg (ARE), Bernard Gogniat (ASTRA), René Graf (Kanton Luzern), Christa Hostettler (BPUK), Fritz Hunkeler (Entwicklung Bauwerk Schweiz), Martin Jordi (VKF), Andrea Loosli (BPUK), Albert Müller (SBB), Thomas Noack (vormals SIA), Stefan Ospel (finma), Roger Pfammatter (SWV), Claude-Alain Roch (Kanton Wallis), Christoph Werner (BABS), Benjamin Wittwer (bauen-schweiz), Otmar Wüest (FoDK, KOK), Martin Wüthrich (SVV)

Beiträge
Dörte Aller (SIA), Markus Ammann (BAV), Beat Annen (KOK Süd), Hugo Aschwanden (BAFU), Hans-Georg Bächtold (SIA), Stephanie Bartholdi (HEV), Reto Baumann (BAFU), Natalie Beck Torres (BFE), Gian Reto Bezzola (BAFU), Beat Bringold (BAFU), Ulrich Burchard (CHGEOL), Therese Bürgi (BAFU), Martin Buser (BAFU), Mischa Croci-Maspoli (MeteoSchweiz), Paul Dändliker (BAFU), Georges Darbre (BFE), Luuk Dorren (HAFL), Blaise Duvernay (BAFU), Martin Ebel (BAFU), Willy Eyer (Kanton Freiburg), Bruno Gerber (vormals LAINAT), Bernard Gogniat (ASTRA), Helen Gosteli (PLANAT), Andreas Götz (vormals PLANAT), René Graf (Kanton Luzern), Claudia Guggisberg (ARE), Philipp Gyarmati (BAFU), Marc Hauser (SBB), Markus Hohl (BABS), Roland Hohmann (BAFU), Christa Hostettler (BPUK), Markus Hostmann (BAFU), Markus Imhof (KGV/IRV), Martin Isler (BLS), Martin Jordi (VKF), Pamela Köllner-Heck (BAFU), Daniela Jost (BAFU), Heike Kunz (MeteoSchweiz), Franz Kuster (BLS), Benjamin Lange (BAFU), Astrid Leutwiler (PLANAT), Mark Liniger (Meteo-Schweiz), Roberto Loat (BAFU), Andrea Loosli (BPUK), Alain Martin (KGV/IRV), Martina Mittelholzer (BWL), Albert Müller (SBB), Barbora Neversil (BAFU), Manuel Nitsche (BAFU), Thomas Noack (vormals SIA), Olivier Overney (BAFU), Roger Pfammatter (SWV), Hugo Raetzo (BAFU), Ralph Rechsteiner (RhB), Michael Reinhard (BAFU), Fabian Riesen (EFV), Bruno Röösli (BAFU), Hans Romang (vormals MeteoSchweiz), Simon Roth (CHGEOL), Wolfgang Ruf (BAFU), Arthur Sandri (BAFU), Carolin Schärpf (BAFU), Laszlo Scheda (SVV), Adrian Schertenleib (BAFU), Andreas Schild (BLW), Franziska Schmid (BAFU), Christoph Schmutz (MeteoSchweiz), Anja Strahm (BAFU), Roland Von Arx (BAFU), Giorgio Walther (BAFU), Nick Wenger (BABS), Christoph Werner (BABS), Olive Wetter (BABS), Wanda Wicki (BAFU), Claudine Winter (BAFU), Martin Wüthrich (SVV)

Lektorat
Andrea Weibel (Lektorat Andrea Weibel)

Titelfotos
Links: Hagelschlag in Mühlethurnen, 6.6.2015 (Markus Imhof)
Mitte: Steinschlagschutznetz oberhalb der Bahnlinie im Val de Travers, 13.11.2012 (Gasser Felstechnik AG)
Rechts: Beidseitige Aufweitung der Emme zwischen Aefligen und Utzenstorf, 2012 (Tiefbauamt Kanton Bern, Oberingenieurkreis IV)

© BAFU 2016

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung ... **3**
1 Ausgangslage und Grundlagen ... **5**
1.1 Postulat Darbellay vom 14. Dezember 2012 ... 5
1.2 Historischer Rückblick ... 5
1.3 Aktuelle und künftige Herausforderungen ... 9
1.3.1 Zunahme des Schaden- und Gefahrenpotenzials ... 9
1.3.2 Übersicht Sachschäden und Todesfälle ... 10
1.3.3 Veränderungen der Rahmenbedingungen ... 11
1.4 Kompetenzen des Bundes und Naturgefahrenrecht ... 12
1.4.1 Gesetzgebungskompetenzen des Bundes ... 12
1.4.2 Das Naturgefahrenrecht des Bundes ... 13
1.5 Inhalt und Methodik des Berichts ... 15
1.5.1 Rahmen des Berichts bezüglich Naturgefahren ... 15
1.5.2 Rahmen des Berichts bezüglich Infrastrukturen ... 15
1.5.3 Methodik der Berichtserarbeitung ... 16
1.5.4 Begriffsdefinitionen ... 16
2 Ziele, Instrumente, Verantwortlichkeiten ... **17**
2.1 Ziele im Umgang mit Naturgefahren ... 17
2.2 Integrales Risikomanagement (IRM) ... 18
2.2.1 Konzept IRM ... 18
2.2.2 Übergeordnete Instrumente ... 20
2.3 Vollzug und Verantwortungsträger ... 22
3 Schutz vor Naturgefahren heute ... **23**
3.1 Gravitative Naturgefahren ... 23
3.1.1 Gefahren- und Risikogrundlagen ... 23
3.1.2 Vorsorge ... 26
3.1.3 Bewältigung und Regeneration ... 31
3.1.4 Finanzielle Aspekte ... 33
3.2 Klimatisch-meteorologische Naturgefahren ... 36
3.2.1 Gefahren- und Risikogrundlagen ... 36
3.2.2 Vorsorge ... 38
3.2.3 Bewältigung und Regeneration ... 39
3.2.4 Finanzielle Aspekte ... 40
3.3 Tektonische Naturgefahren/Erdbeben ... 42
3.3.1 Gefahren- und Risikogrundlagen ... 42
3.3.2 Vorsorge ... 44
3.3.3 Bewältigung und Regeneration ... 45
3.3.4 Finanzielle Aspekte ... 46
4 Schutz von Infrastrukturen heute ... **49**
4.1 Nationalstrassen ... 49
4.1.1 Gefahren- und Risikogrundlagen ... 49
4.1.2 Vorsorge ... 50
4.1.3 Bewältigung und Regeneration ... 50
4.1.4 Finanzielle Aspekte ... 51
4.2 Bahnen ... 52
4.2.1 Gefahren- und Risikogrundlagen ... 52
4.2.2 Vorsorge, Bewältigung und Regeneration ... 53
4.2.3 Finanzielle Aspekte ... 54

4.3 Weitere kritische Infrastrukturen ... 55
4.3.1 Gefahren- und Risikogrundlagen ... 55
4.3.2 Vorsorge ... 55
4.3.3 Bewältigung und Regeneration ... 56
4.3.4 Finanzielle Aspekte ... 56
5 Handlungsfelder und Massnahmen ... 57
5.1 Handlungsfeld Gefahren- und Risikogrundlagen ... 58
5.1.1 Monitoring und Früherkennung ... 58
5.1.2 Gefahrengrundlagen ... 59
5.1.3 Risikogrundlagen ... 60
5.2 Handlungsfeld Vorsorge ... 60
5.2.1 Berücksichtigung des Risikos und des Überlastfalls bei der Massnahmenplanung ... 60
5.2.2 Risikobasierte Raumplanung ... 61
5.2.3 Naturgefahren und Siedlungsentwässerung ... 62
5.2.4 Naturgefahrengerechtes Bauen ... 62
5.2.5 Anreize für Objektschutzmassnahmen ... 63
5.2.6 Abgeltung Gewässerpflege ... 64
5.2.7 Prüfung und Verbesserung der Widerstandsfähigkeit kritischer Infrastrukturen ... 64
5.2.8 Erstellung von Notfallkonzepten/-plänen ... 65
5.2.9 Ausfallsichere Telekommunikation zwischen den Behörden ... 65
5.3 Handlungsfeld Bewältigung und Regeneration ... 66
5.3.1 Hochwassermanagement im Ereignisfall ... 66
5.3.2 Koordination des Einsatzes zusätzlicher Ressourcen ... 67
5.3.3 Nationaler Lageverbund ... 67
5.4 Handlungsfeld Risikokommunikation, Bildung und Forschung ... 68
5.4.1 Stärkung der Risikokommunikation ... 68
5.4.2 Stärkung der Aus- und Weiterbildung ... 69
5.4.3 Förderung von Forschung und Entwicklung ... 70
5.5 Handlungsfeld übergeordnete Planungen und Zusammenarbeit ... 70
5.5.1 Übergeordnete kantonale Planungen für Schutzmassnahmen ... 70
5.5.2 Übergeordnete nationale Planung ... 71
5.5.3 Institutionalisierte Zusammenarbeit der Akteure ... 72
6 Folgerungen und Ausblick ... 75
6.1 Bedeutende Fortschritte im IRM ... 75
6.2 Defizite und Handlungsfelder ... 76
6.3 Anpassung Rechtsetzung ... 78
6.4 Personelle und finanzielle Auswirkungen ... 79
6.5 Fazit ... 79
Anhang ... 81
A. Ziele und Massnahmen im Überblick ... 81
Massnahmen im Handlungsfeld Gefahren- und Risikogrundlagen ... 82
Massnahmen im Handlungsfeld Vorsorge ... 85
Massnahmen im Handlungsfeld Bewältigung und Regeneration ... 89
Massnahmen im Handlungsfeld Risikokommunikation, Bildung und Forschung ... 91
Massnahmen im Handlungsfeld übergeordnete Planungen und Zusammenarbeit ... 93
B. Vorschlag für eine periodische Überprüfung der Zielerreichung ... 97
C. Verwendung der Begriffe der Phasen des IRM ... 101
D. Glossar ... 103
E. Hintergrundinformationen zum Bericht ... 113
F. Übersicht der Veranstaltungen im Rahmen des Berichts Naturgefahren Schweiz ... 115
G. Abkürzungsverzeichnis ... 117
H. Literatur ... 121

Zusammenfassung

Dieser Bericht beschreibt den heutigen Stand des Umgangs mit Naturgefahren in der Schweiz und identifiziert aktuelle und zukünftige Handlungsfelder für die Umsetzung des integralen Risikomanagements (IRM) bei Naturgefahren für die öffentliche Hand auf allen Staatsebenen und für weitere relevante Akteure.

Auftrag

Anlass zum vorliegenden Bericht ist das Postulat 12.4271 vom 14. Dezember 2012 von alt Nationalrat Christophe Darbellay, der vom Bundesrat einen Bericht zum aktuellen Stand des Schutzes zentraler Infrastrukturen vor Steinschlägen, Erdrutschen, Fels- und Bergstürzen forderte. Am 13. Februar 2013 erklärte sich der Bundesrat bereit, die gesamte Naturgefahrensituation der Schweiz und die laufenden Aktivitäten umfassend darzulegen, Verbesserungsmassnahmen für die verschiedenen Akteure aufzuzeigen und ein Augenmerk auf die Harmonisierung der Gesetzgebung zu legen. Am 22. März 2013 stimmte der Nationalrat dem Postulat zu.

Die Schweiz hat aus Naturereignissen gelernt

Die Schweiz hat in der Vergangenheit bei Naturkatastrophen immer wieder neue Erkenntnisse aus den Schadenereignissen und den damit verbundenen Gefahrenprozessen gewonnen und diese in die Praxis umgesetzt. Das IRM von Naturgefahren wurde 2004 durch die Nationale Plattform Naturgefahren (PLANAT) in der „Strategie Naturgefahren Schweiz“ verankert. Der Umgang mit Naturgefahren hat in der Schweiz ein hohes Niveau erreicht – wie dies die Ausführungen in Kapitel 3 über den Schutz vor Naturgefahren sowie in Kapitel 4 über den Schutz von Infrastrukturen aufzeigen. Diesen Ansatz gilt es für die Zukunft weiterzuentwickeln, denn der Schutz vor Naturgefahren ist eine Daueraufgabe. Gleichzeitig muss sich die Schweiz auf neue Herausforderungen vorbereiten, weil der Klimawandel und die zunehmende Nutzungsdichte zu einer Zunahme der Risiken führen.

Der Schutz vor Naturgefahren heute

Gefahrenkarten zu Lawinen, Massenbewegungen und Hochwasser liegen dank der grossen Anstrengungen der Kantone und der Unterstützung durch den Bund heute praktisch vollständig vor. Mit der Schaffung des Lenkungsausschusses Intervention Naturgefahren (LAINAT) konnte die Zusammenarbeit auf Bundesebene für die Intervention bei Naturgefahrenereignissen erfolgreich etabliert werden. Das Projekt „Optimierung von Warnung und Alarmierung“ (OWARNA) führt zu einer deutlichen Verbesserung der Vorhersage und der Warnung vor drohenden Ereignissen. Zugleich erhielten sowohl die Naturgefahrenverantwortlichen mit der gemeinsamen Informationsplattform Naturgefahren (GIN) als auch die Bevölkerung mit dem Webportal www.naturgefahren.ch neue Instrumente, die sie bei der Ereignisbewältigung unterstützen.

Die gezogenen Lehren aus den Ereignissen 2005 und 2007 führten zu verstärkten Investitionen in Schutzbauten und biologische Massnahmen wie die Schutzwaldpflege. So konnte ein besserer Schutz für die in hochwassergefährdeten Gebieten wohnhaften 1.8 Millionen Personen und für die sich dort befindenden Sachwerte[1] in der Höhe von über CHF 840 Mrd. erreicht werden. Genau dort befinden sich auch rund 1.7 Millionen Arbeitsplätze. Auch die Versicherungen und Verbände engagierten sich in den vergangenen Jahren verstärkt im Sinne des IRM, indem sie vor dem Entstehen von Schäden vermehrt in die Information und die Beratung ihrer Kunden investieren. Gute Beispiele dafür sind das Hagelregister, die Wegleitungen zum Objektschutz und das Partnerprojekt „Schutz vor Naturgefahren“. Die Werkeigentümer von Bahnen und Strassen bauen ein systematisches Risikomanagement im Sinne der „Strategie Naturgefahren Schweiz“ auf.

Der Bund verabschiedete eine nationale „Strategie zum Schutz kritischer Infrastrukturen“ (SKI). Deren Umsetzung bezweckt im Ereignisfall die Verhinderung von schwerwiegenden Ausfällen und eine rasche Wiederinbetriebnahme kritischer Infrastrukturen, wie beispielsweise der Stromversorgung.

[1] Staub P., Rütter H., 2014: Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Immobilienwirtschaft der Schweiz.

Handlungsfelder und Massnahmen

Die strategischen Ziele im Umgang mit Naturgefahren und damit auch das Konzept des IRM haben sich in der Praxis weitgehend etabliert. Die Analyse der aktuellen Umsetzung lässt dennoch Handlungsbedarf bei den verschiedenen Akteuren erkennen. Dabei ergeben sich für die nächsten Jahre klare Schwerpunkte zur Weiterentwicklung:

- Grundlagen vervollständigen und periodisch aktualisieren – weil alle Akteurinnen und Akteure auf vollständige und aktuelle Grundlageninformationen angewiesen sind;
- Gefahren- und Risikogrundlagen in die Raumplanung umsetzen – damit die Risikoentwicklung in einem tragbaren Mass erfolgt;
- Naturgefahrengerechtes Bauen sicherstellen – die Eigenverantwortung der Infrastrukturbetreiber und Gebäudeeigentümer wird gestärkt und die Berücksichtigung von Standards und Normen in den Planungsprozessen verankert;
- Ereignisbewältigung und Regeneration optimieren – indem alle Massnahmenoptionen aufeinander abgestimmt werden, die Kommunikation unter den Akteurinnen und Akteuren sichergestellt ist und die Organisation und die Ausstattung der Einsatzkräfte optimiert werden;
- Übergeordnet und nachhaltig planen sowie die Zusammenarbeit institutionalisieren – dabei ist der Stand der Umsetzung der strategischen Vorgaben periodisch zu überprüfen;
- Risikokultur etablieren – weil der Schutz vor Naturgefahren Gesellschaft und Wirtschaft insgesamt sowie jeden Einzelnen in seinem Lebens- und Wirkungsbereich betrifft;
- Aus- und Weiterbildung, Forschung und Entwicklung fördern – damit Wissen weiterentwickelt wird, Wissenslücken geschlossen und die Chancen neuer Erkenntnisse und Technologien genutzt werden;
- Naturgefahrenrecht weiterentwickeln – damit die gesetzliche Verankerung des risikobasierten Ansatzes im Umgang mit Naturgefahren gefördert wird.

Diese Schwerpunkte erfordern Massnahmen des Bundes, der Kantone und Gemeinden, der Wissenschaft und Forschung aber auch weiterer Institutionen wie Versicherungen oder Fachverbände sowie jedes und jeder Einzelnen. Die Massnahmen sind durch die verschiedenen Akteure nach einer vertieften Analyse unter Berücksichtigung der verfügbaren Mittel zu priorisieren.

Fazit

Der Bericht liefert die Grundlage für die Weiterentwicklung eines risikobasierten und ganzheitlichen Umgangs mit Naturgefahren in der Schweiz für alle Akteure und berücksichtigt dabei auch künftige Herausforderungen.

Investitionen für das Erreichen und Halten der angestrebten Sicherheit sind im Verhältnis zum Nutzen zu betrachten: Das Wirtschaften im Raum und die Wohlfahrt der Gesellschaft sind nur möglich, wenn ein Sicherheitsniveau, das von allen Akteuren akzeptiert ist und finanziert werden kann, erreicht und gehalten werden kann. Die Umsetzung der vorgeschlagenen Massnahmen betrifft nicht nur öffentliche sondern auch private Akteure im Bereich Naturgefahren und führt dazu, dass die zur Verfügung stehenden Mittel optimal eingesetzt und falsche Anreize und ineffiziente Massnahmen vermieden werden. Durch die Priorisierung der Massnahmen wird die Umsetzung im Rahmen der heute verfügbaren Ressourcen sichergestellt. Naturgefahrenereignisse sowie konjunkturelle Schwankungen können zu kurzfristigen Abweichungen in den Planvorgaben respektive zu Verzögerungen bei der Realisierung von Schutzmassnahmen führen.

Der Bericht in Beantwortung des Postulats 12.4271 vom 14. Dezember 2012 wurde vom Bundesrat am 24. August 2016 gutgeheissen und an die Bundesversammlung weitergeleitet.

1 Ausgangslage und Grundlagen

Anlass des Berichts „Umgang mit Naturgefahren in der Schweiz“ ist ein Postulat von alt Nationalrat Christophe Darbellay. Mit der Zustimmung des Parlaments zum Postulat wurde das Bundesamt für Umwelt (BAFU) damit beauftragt, eine Situationsanalyse im Bereich Naturgefahren zu erstellen und Verbesserungsmassnahmen für den ganzheitlichen Umgang mit Naturgefahren aufzuzeigen.

1.1 Postulat Darbellay vom 14. Dezember 2012

Die Schweiz hat in der Vergangenheit immer wieder neue Erkenntnisse aus Schadenereignissen und den damit verbundenen Gefahrenprozessen gewonnen und diese in die Praxis umgesetzt. Der Umgang mit Naturgefahren hat ein hohes Niveau erreicht. Das IRM von Naturgefahren wurde von der vom Bundesrat eingesetzten ausserparlamentarischen Kommission PLANAT konzeptionell dargestellt und ist in der „Strategie Naturgefahren Schweiz“ aus dem Jahre 2004 verankert. Diesen Ansatz zum Umgang mit Naturgefahren gilt es für die Zukunft weiterzuentwickeln. Gleichzeitig muss sich die Schweiz auf neue Herausforderungen vorbereiten, denn der Klimawandel und die zunehmende Nutzungsdichte führen zu einer Zunahme der Risiken. Diese Überlegungen bilden den Hintergrund dieses Berichts.

Den konkreten Anlass für die vorliegenden Ausführungen bot das Postulat 12.4271 vom 14. Dezember 2012 von alt Nationalrat Christophe Darbellay. Er forderte vom Bundesrat einen Bericht zum aktuellen Stand des Schutzes zentraler Infrastrukturen in der Schweiz vor Steinschlägen, Erdrutschen, Fels- und Bergstürzen. Der Bericht solle darlegen, mit welchen Massnahmen der Schutz von Infrastrukturen weiter verbessert werden könne, wo die Grenzen der Naturgefahrenprävention lägen und wie hoch die Kosten und der Nutzen möglicher weiterer Massnahmen seien. Alt Nationalrat Darbellay wünschte den Einbezug der Kantone bei der Erarbeitung des Berichts. Am 13. Februar 2013 erklärte sich der Bundesrat bereit, die gesamte Naturgefahrensituation in der Schweiz und die laufenden Aktivitäten umfassend darzulegen. Diese gesamtheitliche Darstellung trägt dem Umstand Rechnung, dass ein nachhaltiger Umgang mit Naturgefahren nicht nur Steinschläge, Erdrutsche und Fels- und Bergstürze betrifft, sondern auch Unwetter, Hochwasser, Lawinen und Erdbeben. Zudem sprach sich der Bundesrat dafür aus, Verbesserungsmassnahmen aufzuzeigen und ein Augenmerk auf die Harmonisierung der Gesetzgebung zu legen. Am 22. März 2013 stimmte der Nationalrat dem Postulat zu. Das BAFU wurde beauftragt, den vorliegenden Bericht zum Umgang mit Naturgefahren in der Schweiz zu verfassen.

Der Bericht liefert eine umfassende Situationsanalyse zum Umgang mit Naturgefahren in der Schweiz. Gleichzeitig identifiziert er den von den verschiedenen Akteurinnen und Akteuren als wichtig erachteten aktuellen und zukünftigen Handlungsbedarf.

1.2 Historischer Rückblick

Das Ziel im Umgang mit Naturgefahren war, ist und bleibt das Gleiche: Es geht darum, angemessen vor Naturgefahren geschützt zu sein. Eine nachhaltige und sozioökonomische Entwicklung der Gesellschaft ist erst möglich, wenn ohne Angst vor Verlusten durch Naturkatastrophen gelebt werden kann. Die Strategien und Möglichkeiten für das Erreichen dieses Ziels haben sich während der Jahrhunderte verändert. Waren es in den Anfängen vor allem einzelne Massnahmen, die in Eigeninitiative ergriffen wurden, folgten ab dem 18. Jahrhundert vermehrt gemeinschaftliche Schutzbemühungen wie die Umleitung der Kander von 1711 bis 1714, die Linthkorrektion von 1807 bis 1816 oder die erste Korrektion der Juragewässer in den Jahren von 1868 bis 1891. Diese Eingriffe waren oft mit wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Überlebensfragen verknüpft, so ging es etwa um den Landgewinn für die Landwirtschaft zur Nahrungsmittelversorgung oder um die Entsumpfung grosser Talebenen zur Vorbeugung gegen Krankheiten. Aufgrund wissenschaftlicher, technischer und wirtschaftlicher Fortschritte, gesellschaftlicher Entwicklungen sowie den Lehren aus vergangenen Ereignissen entwickelten sich die

Schutzkonzepte laufend weiter. Zudem trug die Sensibilisierung im Bereich Umweltfragen seit den 1970er-Jahren ebenso dazu bei, dass in der Schweiz die Schutzstrategien zunehmend auf eine ganzheitliche und nachhaltige Basis gestellt wurden (für eine historische Übersicht siehe auch Abbildung 1).

19. Jahrhundert und frühes 20. Jahrhundert: Vorsorge[2] und erste Versicherungsansätze

Nach einer Reihe grosser Ereignisse mit hohen Schäden wurde der Schutz vor Naturgefahren Mitte des 19. Jahrhunderts zu einer gemeinsamen Aufgabe von Bund und Kantonen erklärt. In der Bundesverfassung von 1848 wurde die Grundlage für die Unterstützung öffentlicher Bauwerke geschaffen. Die fachliche und politische Auseinandersetzung zu diesem Thema führte zu den Bundesgesetzen über die Forstpolizei im Jahr 1876 und über die Wasserbaupolizei im Jahr 1877.[3] Gestützt auf diese gesetzlichen Grundlagen unternahm die öffentliche Hand grosse Anstrengungen, um Wildbäche und Talflüsse zu verbauen und Hänge zu stabilisieren. Die Zeit der grossen Aufforstungen und des systematischen Schutzes vor Lawinen hatte begonnen. Die damals gewählte Strategie der Gefahrenabwehr prägte bis weit ins 20. Jahrhundert hinein den Umgang mit Naturgefahren. Diese Strategie hatte auch gesellschaftliche Auswirkungen und führte zur Erkenntnis, dass Naturgefahren nur gemeinsam bewältigt werden können. Alle Personen tragen zu einer solidarischen Gesellschaft bei, denn sie sind selber ebenfalls auf Solidarität angewiesen. Dies führte dazu, dass in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts im Rahmen der heute in 22 Kantonen obligatorischen Gebäudeversicherung die Deckung von Elementarschäden eingeführt wurde. Während in 19 Kantonen kantonale Gebäudeversicherungen einen Versicherungsschutz für Gebäude anbieten, wird diese Aufgabe in den übrigen Kantonen von Privatversicherern übernommen.

Gleichzeitig wurde die Bedeutung von guten Grundlagendaten und Prognosen erkannt. Ab 1863 erfolgten regelmässige hydrometrische Aufzeichnungen des Rheins bei Basel und ab 1868 die ersten Flussvermessungen. Mit Unterstützung des Bundes wurden ab 1864 meteorologische Kenngrössen systematisch erhoben; das erste Messnetz verfügte über 88 Stationen. 1879 begann die Ausgabe täglicher Wetterprognosen und 1881 nahm die Schweizerische Meteorologische Zentralanstalt (MZA) (heute Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz) ihren Betrieb auf.

Im Jahr 1914 wurde zudem die Erdbebenüberwachung per Bundesgesetz festgeschrieben. Der Bund überführte damit eine zuvor ehrenamtlich ausgeführte Aufgabe in eine offizielle Institution. Die entsprechende Abteilung der MZA trat fortan als Schweizerischer Erdbebendienst (SED) auf. 1957 wurde der SED an die ETH Zürich angegliedert.

Mitte und Ende des 20. Jahrhunderts: Gefahrengrundlagen und Bauvorschriften

Die Analyse des katastrophalen Lawinenwinters 1950/51 mit 98 Todesopfern legte den Grundstein für das gezielte und kontinuierliche Sammeln meteorologischer Schneedaten sowie von Informationen zum Aufbau der Schneedecken. Damit wurde die Basis für die heutigen Lawinenprognosen geschaffen. Parallel dazu setzte sich die Erkenntnis durch, dass ein genügender Schutz vor Lawinen nicht allein durch baulich-technische, biologische und organisatorische Massnahmen erreicht werden kann, sondern dass zusätzlich raumplanerische Instrumente notwendig sind. Dies führte zur Erarbeitung der ersten Gefahrenkarten für Lawinen.

Für die Erhöhung der Erdbebensicherheit wurden 1970 erste Bauvorschriften in den Tragwerksnormen des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (SIA) erlassen. In den Jahren 1989 und 2003 wurden diese Vorschriften verschärft und präzisiert. Zudem wurde die Erstellung der Erdbebengefährdungskarten vorangetrieben und es wurden seismische Messnetze installiert. Die Gründung des Erdbebenpools durch die Kantonalen Gebäudeversicherungen (KGV) im Jahr 1978 führte in einigen Kantonen zu ersten Aktivitäten in der Erdbebenvorsorge. Der Bundesrat lancierte im Jahr 2000 ein Massnahmenprogramm zur Erdbebenvorsorge des Bundes.

---

[2] Die Verwendung der Begriffe für die drei Ereignisphasen (Vorsorge, Bewältigung, Regeneration) sind in Anhang C aufgezeigt.

[3] Culmann C., 1864: Bericht an den hohen Bundesrath über die Untersuchung der schweizerischen Wildbäche.

Nach den grossen Unwettern in den Jahren 1977, 1978 und 1987 reifte die Erkenntnis, dass baulich-technische Massnahmen alleine nicht genügten, um eine angemessene Sicherheit vor Hochwasser zu gewährleisten. Insbesondere das grosse Unwetter von 1987 zeigte deutlich, dass es keine absolute Sicherheit vor Naturgefahren gibt. Die Ursachenanalyse führte schliesslich zu einem Umdenken: Es ist nicht zweckmässig, wenn alle gefährdeten Objekte in gleichem Masse geschützt werden. Je nach Art der Raumnutzung und der Bedeutung der Sachwerte wurden in der Folge differenzierte Schutzziele entwickelt. Seither werden beispielsweise Siedlungen mit einem höheren Schutzgrad geschützt als landwirtschaftliches Kulturland. Akzeptierte Überflutungen im landwirtschaftlichen Kulturland tragen als Entlastungsräume und Abflusskorridore zur Sicherheit der Siedlungen bei. Voraussetzung für die Berücksichtigung der Naturgefahren in der Raumnutzung ist das Vorliegen sogenannter Gefahrenkarten. Die Pflicht zur Erarbeitung dieser Grundlagen wurde im Jahr 1991 in den neuen Bundesgesetzen über den Wasserbau (Wasserbaugesetz [WBG]) bzw. den Wald (Waldgesetz [WaG]) aufgenommen.

Für die Beurteilung der Gefahren bei Gewittern, Niederschlag, Schnee und Hagel und für entsprechende Warnungen betreibt MeteoSchweiz mittlerweile fünf Wetterradare. Diese liefern eine flächendeckende und vollautomatische Überwachung von Niederschlagsereignissen in Echtzeit.

Die Klimaänderung ist gegen Ende des 20. Jahrhunderts zunehmend ins Bewusstsein von Gesellschaft und Politik gerückt, denn die Klimadaten zeigen eine deutliche Erhöhung der durchschnittlichen Temperaturen und auch der Gletscherschwund in den Alpen ist inzwischen offenkundig. Gleichzeitig mit klimatologischen Messdaten werden präzisere Klimamodelle entwickelt, die den Klimawandel fassbar machen. Neben schleichenden Veränderungen mit möglichen abrupten Auswirkungen muss auch mit Veränderungen von Extremereignissen gerechnet werden. Dies führt zu einer Neueinschätzung bekannter Naturgefahren und teilweise zur Erkennung neuer Gefahren.

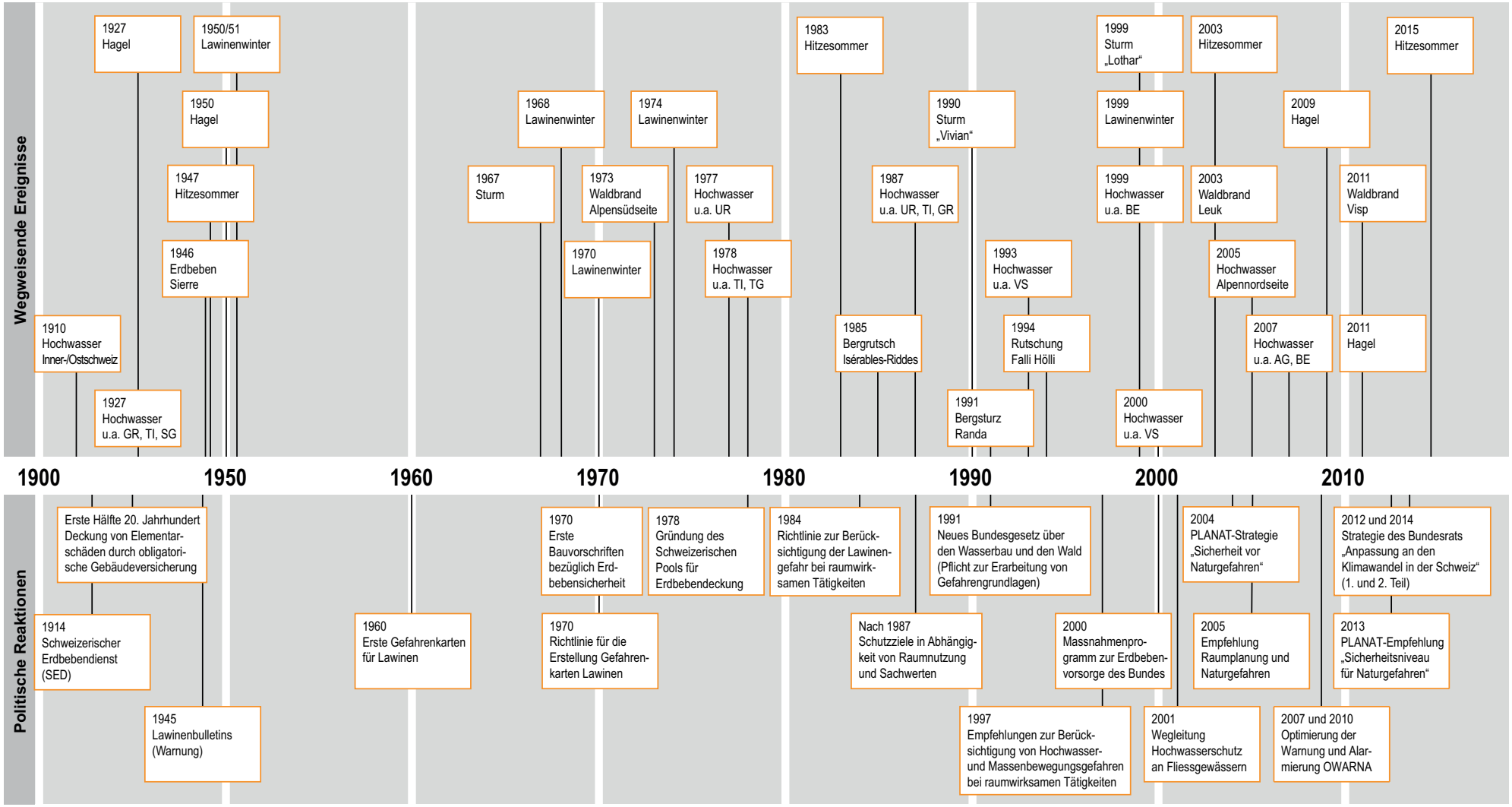


Abbildung 1: Wegweisende Naturgefahrenereignisse und die darauf folgenden politischen Reaktionen in den letzten 115 Jahren.

1.3 Aktuelle und künftige Herausforderungen

Sich verändernde Rahmenbedingungen wie die Klimaänderung oder die Siedlungs- und Infrastrukturentwicklung sind im Umgang mit Naturgefahren zu berücksichtigen. Eine vorausschauende Strategie kann negativen Auswirkungen auf die Lebensqualität und das Wirtschaftsleben entgegenwirken und die Resilienz des Gesamtsystems stärken.

1.3.1 Zunahme des Schaden- und Gefahrenpotenzials

Durch die Siedlungsentwicklung zwischen 1985 und 2009 vergrösserte sich die bebaute Fläche in der Schweiz um 23.4 %. Die Siedlungen dehnten sich grösstenteils zulasten von Landwirtschaftsflächen aus. Somit nahm und nimmt das Schadenpotenzial kontinuierlich zu. Die auf national verfügbaren Daten basierende Auswertung zeigt, dass rund 20 % der Schweizer Bevölkerung in Gebieten wohnt, die von Überschwemmungen betroffen sein können (siehe Abbildung 2). Genau dort befinden sich auch rund 1.7 Millionen oder rund 30 % der Arbeitsplätze. Zudem liegt rund ein Viertel der Sachwerte (CHF 840 Mrd.[4]) in diesen Gebieten.

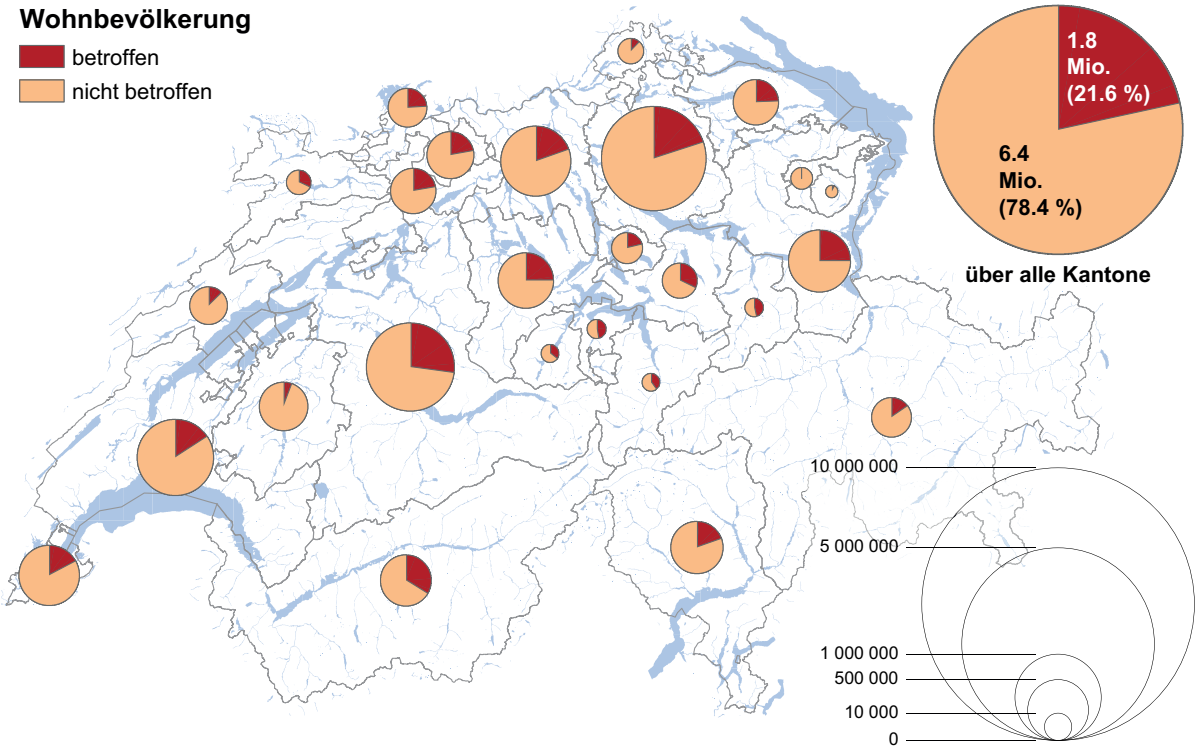


Abbildung 2: Anteil der Bevölkerung, der in potenziellen Überschwemmungsgebieten lebt. Datenquellen: BFS, 2013 sowie BAFU, 2006 (Wiederkehrperiode 500 Jahre).

Durch den Ausbau und die Wertsteigerung der öffentlichen Infrastrukturen und der privaten Sachwerte, wie beispielsweise Gebäude, Hausrat und betriebliches Inventar, nehmen die potenziellen Sachschäden zu. Die Abbildung 3 zeigt die starke anzahlmässige Zunahme der Gebäude, die durch eine kantonale Gebäudeversicherung versichert sind. Noch stärker hat jedoch der nominale Versicherungswert zugenommen. Dieser steigt im Verhältnis zum Gebäudebestand überproportional an. Als Ursache gelten die Bauteuerung, die zunehmenden Gebäudevolumen sowie die immer kostenintensivere Bauweise und Ausstattung.

[4] Staub P., Rütter H., 2014: Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Immobilienwirtschaft der Schweiz.

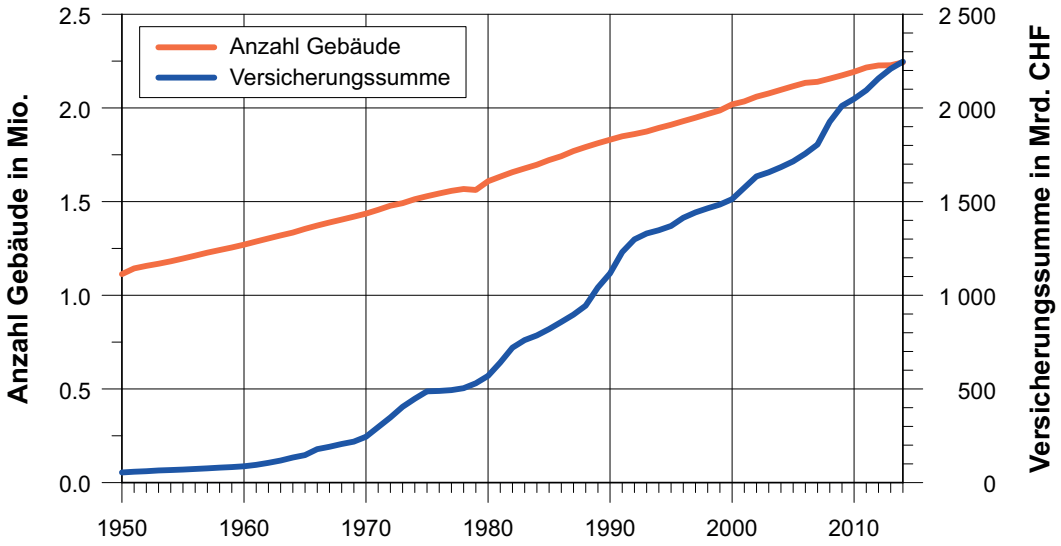


Abbildung 3: Entwicklung des KGV-Gebäudestandes und dessen Versicherungswertes seit 1950.
Datenquelle: Interkantonaler Rückversicherungsverband (IRV): Schadenstatistik VKF.

Mit der Veränderung der Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse werden auch die Anzahl und die Intensität von Extremereignissen tendenziell zunehmen.[5]

Die Ereignisse der jüngeren Vergangenheit bestätigen, dass es keine absolute Sicherheit vor Naturgefahren geben kann. Hochwasser, Rutschungen, Murgänge und Sturzprozesse werden immer wieder Personen-, Sach- und Umweltschäden verursachen. Die nachstehenden Beispiele verdeutlichen diesen sozioökonomischen Kontext. Die Daten stammen aus verschiedenen Quellen mit unterschiedlicher Verwendung der Begrifflichkeiten und sind somit nicht direkt miteinander vergleichbar.

1.3.2 Übersicht Sachschäden und Todesfälle

Die Abbildung 4 zeigt die Anteile der einzelnen Naturgefahren an der Höhe der gesamten Gebäudeschäden der KGV. Rund 95 % dieser im Zeitraum von 1995 bis 2014 entstandenen Schäden sind auf Hochwasser, Hagel und Sturm zurückzuführen. Der Anteil direkter Schäden aus den Prozessen Schnee, Rutschung, Sturz und Lawine ist mit gut 5 % relativ gering.

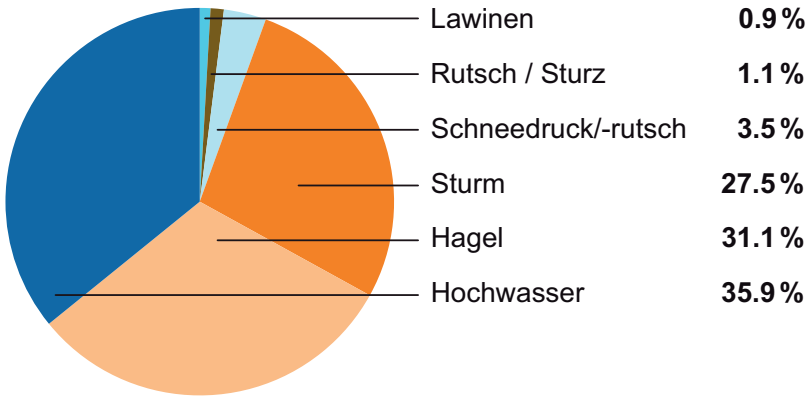


Abbildung 4: Durchschnittlicher Anteil der einzelnen Naturgefahren an den Gebäudeschäden (Schadensatz) der Kantonalen Gebäudeversicherungen in den Jahren 1995–2014.
Datenquelle: Interkantonaler Rückversicherungsverband (IRV): Schadenstatistik VKF.

[5] Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2012: Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz. Ziele, Herausforderungen und Handlungsfelder.

Hochwasser, Murgänge, Rutschungen und Sturzprozesse verursachen in der Schweiz im Durchschnitt jährliche Schäden in der Höhe von rund CHF 310 Mio. Die Durchschnittswerte werden dabei in erster Linie von wenigen Grossereignissen geprägt (siehe Abbildung 5). Seit 1972 verursachten Hochwasser und Murgänge Schäden von insgesamt CHF 12.7 Mrd., die Rutschungen und Sturzprozesse seit 2002 Schäden von insgesamt CHF 0.9 Mrd.

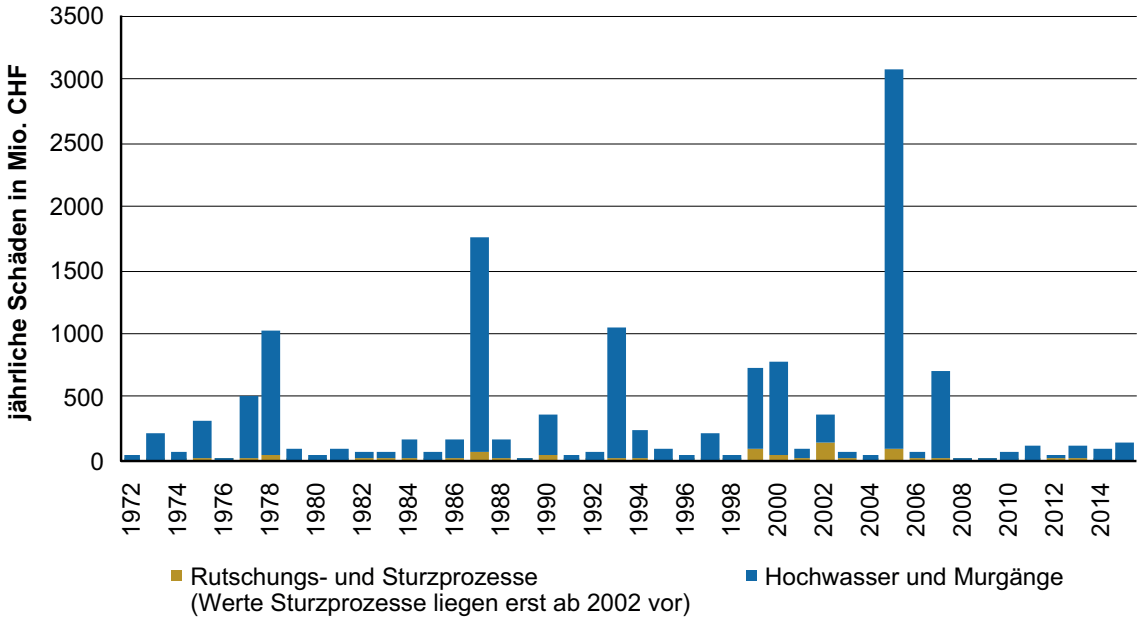


Abbildung 5: Monetäre Schäden durch Hochwasser und Murgänge sowie durch Rutschungs- und Sturzprozesse. Die Werte sind teuerungsbereinigt (Preisbasis 2015).
Datenquelle: WSL, 2015: Unwetterschadens-Datenbank der Schweiz.

In der Periode von 1972 bis 2015 forderten Hochwasser insgesamt 52 Todesopfer, Murgänge deren 21 und Rutschungen 40. Seit 1972 verloren durch diese Naturgefahren im Durchschnitt pro Jahr 2.6 Menschen das Leben. Seit Beginn der systematischen Erfassung 2002 forderten Sturzprozesse insgesamt 16 Tote. Lawinen forderten in gesicherten Räumen[6], wie beispielsweise in Siedlungsgebieten oder auf Verkehrswegen, von 1936 bis 2014 durchschnittlich 7.5 Todesopfer pro Jahr.

1.3.3 Veränderungen der Rahmenbedingungen

Die Abbildung 6 zeigt den Trend der Entwicklung des Schaden- und des Gefahrenpotenzials über die Zeit. Es ist absehbar, dass das Gefahrenpotenzial durch die Klimaänderung zunimmt. Das Schadenpotenzial wird als Folge der intensiveren Raumnutzung und der Zunahme der Sachwerte ebenfalls ansteigen. Es wird zudem davon ausgegangen, dass das Schadenpotenzial stärker ansteigt als das Gefahrenpotenzial. Damit verbunden sind eine Zunahme der Verletzlichkeit unserer Gesellschaft und die Beeinträchtigung der Wohlfahrt, die als oberstes gesellschaftliches Ziel gilt.

[6] Werden auch Unfälle abseits gesicherter Räume berücksichtigt, erhöhen sich die Opferzahlen durch Lawinen (durchschnittlich 17.5 Tote pro Jahr abseits gesicherter Pisten sowie auf Skitouren) und Sturzprozesse (vgl. z. B. Bergnotfallstatistik SAC mit mindestens 28 Toten im Zeitraum 2005 bis 2014) deutlich.

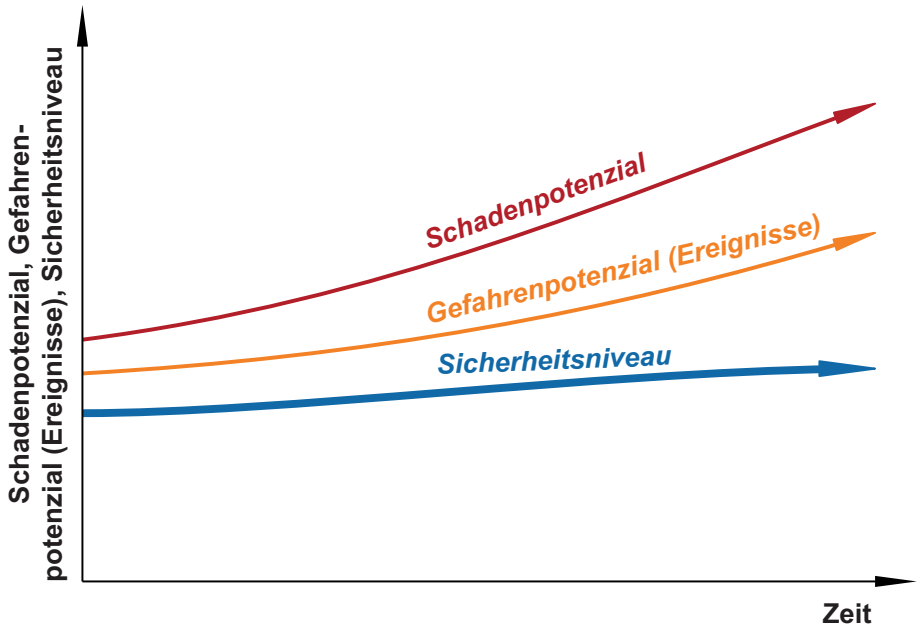


Abbildung 6: Schematische Darstellung zur Veränderung der Rahmenbedingungen im Umgang mit Naturgefahren.

Die zentrale Herausforderung besteht heute und in Zukunft darin, ein definiertes und finanziell tragbares Sicherheitsniveau zu erreichen und dieses trotz sich ändernder Rahmenbedingungen zu halten. Politik und Gesellschaft entscheiden, zu welchen Investitionen in den Schutz vor Naturgefahren sie bereit sind bzw. wie hoch dieses definierte Sicherheitsniveau sein soll. In dieser Debatte wird auch die Basis für die Resilienz festgelegt. Darunter ist die Fähigkeit der Gesellschaft zu verstehen, auf Störungen ohne anhaltende Beeinträchtigung zu reagieren. Ein sicherer Standort Schweiz ist auf ein Sicherheitsniveau angewiesen, das den Ansprüchen einer prosperierenden Gesellschaft Rechnung trägt.

1.4 Kompetenzen des Bundes und Naturgefahrenrecht

1.4.1 Gesetzgebungskompetenzen des Bundes

Die Gesetzgebungskompetenzen des Bundes beschränken sich auf Massnahmen gegen schädigende Auswirkungen von Wasser, Lawinen, Rutschungen, Steinschläge und Erosionen. Dabei ist die Abwehr schädigender Einwirkungen des Wassers gemäss Art. 76 Abs. 1 der Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft vom 18. April 1999 (BV, SR 101) die einzige Gesetzgebungskompetenz des Bundes, die sich explizit auf eine bestimmte Naturgefahr bezieht. Die Gesetzgebungskompetenzen zum Schutz vor Lawinen, Rutschungen, Steinschlägen und Erosion sowie zur Bekämpfung und Behebung von Sturm- und Feuerschäden im Wald ergeben sich gemäss Art. 77 Abs. 1 BV indirekt aus dem Auftrag an den Bund, die Schutzfunktion des Waldes sicherzustellen; hier werden auch die Grundsätze geregelt.

Im Bereich Hochwasserschutz hat der Bund seine umfassende Gesetzgebungskompetenz nur teilweise ausgeschöpft und sich im WBG auf die Regelung von Grundsätzen beschränkt. Indem er sich beim Schutz vor Lawinen, Rutschungen, Steinschlägen und Erosion jedoch nicht auf das Waldgebiet beschränkt hat, sondern gemäss Art. 19 WaG vom 4. Oktober 1991 (SR 921.0) Schutzmassnahmen auch in Anrissgebieten von Lawinen, Rutschungen, Erosionen und Steinschlägen ausserhalb des Waldgebiets vorsieht, hat er seine diesbezüglichen Kompetenzen breit ausgelegt.

Weitere Verfassungsaufträge mit einem direkten Bezug zum Schutz vor Naturgefahren sind vor allem der Gewässerschutz und die Raumplanung. Bezüglich Gewässerschutz hat der Bund gemäss Art. 76 Abs. 2 BV eine umfassende Gesetzgebungskompetenz. Im Bereich der Raumplanung beschränkt

sich diese Kompetenz auf das Festlegen von Grundsätzen. Die Raumplanung obliegt den Kantonen (Art. 75 Abs. 1 BV). Der Bevölkerungsschutz leitet sich aus Art. 57 BV ab, wonach Bund und Kantone im Rahmen ihrer Zuständigkeiten für die Sicherheit des Landes und den Schutz der Bevölkerung sorgen. Der Artikel spricht auch die Koordinationsfunktion an. Beim Bau und beim Betrieb von Infrastrukturanlagen ist der Schutz vor Naturgefahren ein wichtiger Bestandteil des Sicherheitsmanagements der betreffenden Anlagen (Art. 81–89 BV). Die jeweiligen Infrastruktur-spezifischen Spezialgesetze enthalten entsprechende Hinweise (vgl. z. B. Eisenbahngesetz und Nationalstrassengesetz). Weitere Bestimmungen zum Schutz vor Naturgefahren, die ebenfalls berücksichtigt werden sollten, finden sich in zahlreichen Gesetzen und Verordnungen.

1.4.2 Das Naturgefahrenrecht des Bundes

Der Schutz vor Naturgefahren ist eine Querschnittsaufgabe, die durch zahlreiche Gesetze und Verordnungen geregelt wird. Ein zeitgemässer Schutz vor Naturgefahren beachtet die Aspekte der nachhaltigen Entwicklung, d. h. er berücksichtigt die Umwelt sowie gesellschaftliche und wirtschaftliche Anliegen. Die nachstehenden Abschnitte geben eine Übersicht über die wichtigsten Gesetze und Verordnungen und deren zentrale Bestimmungen.[7]

Wasserbaugesetz und -verordnung

Das WBG vom 21. Juni 1991 (SR 721.100) bezweckt den Schutz von Menschen und erheblichen Sachwerten vor schädlichen Auswirkungen des Wassers, insbesondere Überschwemmungen, Erosion und Feststoffablagerungen (Art. 1 Abs. 1 WBG). Es gilt für alle oberirdischen Gewässer (Art. 1 Abs. 2 WBG). Der Hochwasserschutz ist Aufgabe der Kantone (Art. 2 WBG). Diese gewährleisten den Hochwasserschutz in erster Linie durch den Unterhalt der Gewässer und durch raumplanerische Massnahmen (Art. 3 Abs. 1 WBG). Reicht dies nicht aus, müssen Massnahmen wie Verbauungen, Eindämmungen, Korrektionen usw. getroffen werden (Art. 3 Abs. 2 WBG). Im Weiteren bezeichnen die Kantone gemäss Art. 21 der Verordnung vom 2. November 1994 über den Wasserbau (Wasserbauverordnung, WBV, SR 721.100) die Gefahrengebiete. Sie berücksichtigen diese und den Raumbedarf der Gewässer gemäss Art. 36a des Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer vom 24. Januar 1991 (Gewässerschutzgesetz, GSchG, SR 814.20) bei ihrer Richt- und Nutzungsplanung sowie bei ihren übrigen raumwirksamen Tätigkeiten. Der Bund leistet finanzielle Abgeltungen an die Massnahmen des Hochwasserschutzes der Kantone (Art. 6 WBG) und beaufsichtigt den kantonalen Vollzug (Art. 11 WBG).

Waldgesetz und -verordnung

Das WaG vom 4. Oktober 1991 (SR 921.0) soll u. a. dazu beitragen, Menschen und erhebliche Sachwerte vor Lawinen, Rutschungen, Erosion und Steinschlag zu schützen. Zu diesem Zweck müssen die Kantone, wo es der Schutz von Menschen und erheblichen Sachwerten erfordert, Anrissgebiete von Lawinen sowie Rutsch-, Erosions- und Steinschlaggebiete sichern und für den forstlichen Bachverbau sorgen. Für diese Massnahmen sind möglichst naturnahe Methoden anzuwenden (Art. 19 WaG). Im Weiteren erarbeiten die Kantone gemäss Art. 15 der Verordnung vom 30. November 1992 über den Wald (Waldverordnung, WaV, SR 921.01) die Grundlagen für den Schutz vor Naturereignissen, insbesondere Gefahrenkataster und -karten, und berücksichtigen diese Grundlagen bei allen raumwirksamen Tätigkeiten, hauptsächlich in der Richt- und Nutzungsplanung. Der Bund leistet eine finanzielle Abgeltung für Massnahmen zum Schutz vor Naturereignissen (Art. 36 WaG) und für solche, die für die Erfüllung der Funktion des Schutzwaldes erforderlich sind (Art. 37 WaG).

[7] Zu beachten sind auch das Bundesgesetz über die Landwirtschaft (LwG), das Umweltschutzgesetz (USG), das Gewässerschutzgesetz (GSchG) und –verordnung (GSchV), das Bundesgesetz über die Fischerei (BFG), das Natur- und Heimatschutzgesetz (NHG), die ABCN-Einsatzverordnung, das Bundesgesetz über die Verwendung der zweckgebundenen Mineralölsteuer und der Nationalstrassenabgabe (MinVG), das Eisenbahngesetz (EBG), das Bundesgesetz über die Nationalstrassen (NSG), die Werkeigentümerhaftung (OR) von Infrastrukturbetreibern sowie kantonale Gesetze und Verordnungen.

Meteorologiegesetz und -verordnung

Das Bundesgesetz über Meteorologie und Klimatologie (MetG, SR 429.1) vom 18. Juni 1999 legt u. a. fest, dass vor Gefahren des Wetters gewarnt wird (Art. 1c), meteorologische und klimatologische Daten flächendeckend gemessen werden (Art. 1a), klimatologische Informationen bereitgestellt werden, für die Umsetzung von Massnahmen als Beitrag zur langfristigen Sicherung einer gesunden Umwelt gesorgt wird (Art. 1e) und meteorologische und klimatologische Dienstleistungen für die Bedürfnisse der Allgemeinheit erbracht werden (Art. 1h). Zusätzlich fördert es die theoretische Meteorologie und Klimatologie und führt anwendungsorientierte Forschungs- und Entwicklungsprojekte durch (Art. 1g).

Bevölkerungsschutzgesetz und Alarmierungsverordnung

Gemäss Art. 2 des Bundesgesetzes vom 4.Oktober 2002 über den Bevölkerungsschutz und Zivilschutz (Bevölkerungs- und Zivilschutzgesetz, BZG, SR 520.1) ist es der Zweck dieses Gesetzes, die Bevölkerung und ihre Lebensgrundlagen bei Katastrophen und Notlagen sowie im Falle bewaffneter Konflikte zu schützen sowie zur Begrenzung und Bewältigung von Schadenereignissen beizutragen. Zu den relevanten Schadenereignissen gehören auch Naturkatastrophen. Interventions- und Bewältigungsmassnahmen richten sich nach diesem Gesetz bzw. nach kantonalen Bevölkerungsschutzgesetzen. Die für das Auslösen von Massnahmen vor dem Ereignis erforderliche Warnung und Alarmierung ist auf Bundesstufe durch die Verordnung vom 18. August 2010 über die Warnung und Alarmierung (Alarmierungsverordnung, AV, SR 520.12) geregelt.

Raumplanungsgesetz und -verordnung

Das Raumplanungsrecht (Raumplanungsgesetz, RPG, SR 700) verlangt u. a. eine zweckmässige und haushälterische Nutzung des Bodens (Art. 75 Abs. 1 BV und Art. 1 RPG). Zur zweckmässigen Nutzung des Bodens gehört, dass auf die Gefährdung durch Naturgefahren Rücksicht genommen und die Bevölkerung durch raumplanerische Massnahmen präventiv vor Naturgefahren geschützt wird. Art. 6 RPG verlangt, dass die Kantone für ihre kantonalen Richtpläne Grundlagen erarbeiten, in denen sie feststellen, welche Gebiete durch Naturgefahren oder schädliche Einwirkungen erheblich bedroht sind. Für die Nutzungsplanung legt Art. 15 Abs. 4 RPG fest, dass Land neu einer Bauzone zugewiesen werden kann, wenn es sich u. a. für die Überbauung eignet (Bst. a). Um zu beurteilen, ob dies zutrifft, ist auch dessen Gefährdung durch Naturgefahren relevant.

Versicherungsaufsichtsgesetz und Aufsichtsverordnung

Gemäss Art. 1 regelt das Bundesgesetz vom 17. Dezember 2004 betreffend die Aufsicht über Versicherungsunternehmen (Versicherungsaufsichtsgesetz, VAG, SR 961.01) die Aufsicht des Bundes über Versicherungsunternehmen und Versicherungsvermittler. Es bezweckt insbesondere den Schutz der Versicherten vor den Insolvenzrisiken der Versicherungsunternehmen und vor Missbräuchen. Das VAG enthält in Art. 33 auch Vorgaben zur Elementarschadenversicherung. Die Verordnung vom 9. November 2005 über die Beaufsichtigung von privaten Versicherungsunternehmen (Aufsichtsverordnung, AVO, SR 961.11) macht in Kapitel 6 spezifische Vorgaben zu den versicherten Schäden, dem Deckungsumfang, den Prämien und den Statistiken von Elementarschadenversicherungen[8].

[8] Versicherungsunternehmen, die in der Schweiz gelegene Objekte (Fahrhabe und Gebäude) im Rahmen des Versicherungszweiges B8 gegen Feuer versichern, müssen diese auch zum Vollwert gegen Elementarschäden versichern. Elementarschäden sind Schäden, die durch Hochwasser, Überschwemmung, Sturm, Hagel, Lawinen, Schneedruck, Felssturz, Steinschlag oder Erdrutsch entstehen. Für die Deckung von Erdbebenschäden gibt es im Weiteren den Schweizerischen Fonds für Hilfe bei nicht versicherbaren Elementarschäden, den Erdbebenpool von 17 kantonalen Gebäudeversicherungen sowie die Erdbebenversicherung der Gebäudeversicherung Zürich.

1.5 Inhalt und Methodik des Berichts

1.5.1 Rahmen des Berichts bezüglich Naturgefahren

Der Bundesrat verlangt eine Darstellung der gesamten Naturgefahrensituation in der Schweiz. Um Überschneidungen mit ähnlichen Arbeiten zu vermeiden, wird eine Abgrenzung vorgenommen.

Dieser Bericht behandelt gravitative Naturgefahren, einen Teil der klimatisch-meteorologischen Naturgefahren sowie Erdbeben.

Gravitative Gefahren	
Lawinengefahren	Fliesslawinen, Staublawinen, Gleitschnee, Eislawinen aus Gletscherabstürzen
Wassergefahren/ Hochwasser	Überschwemmungen, Übersarungen/Übermurungen, Ufererosion, Oberflächenabfluss, Grundwasseraufstoss
Massen-bewegungen	*Sturzgefahren:* Steinschlag, Blockschlag, Felssturz, Bergsturz, Eisschlag *Rutschgefahren:* permanente Rutschungen, spontane Rutschungen, Hangmuren *Einstürze, Absenkungen,* Dolinen
Klimatisch-meteorologische Gefahren	
Sturmwind, Starkregen, Hagelschlag, Eisregen, Schneestürme, Schneedruck, Blitzschlag, Waldbrand	
Tektonische Gefahren	
Erdbeben	Erschütterungen, Bodenverflüssigung, Massenbewegungen, Seetsunami

Tabelle 1: Übersicht der Naturgefahren, die im Rahmen dieses Berichts behandelt werden.

Auch Hitze- oder Kältewellen und Trockenheit sowie biologische Naturgefahren, beispielsweise Schädlinge, zählen zu den Naturgefahren. Diese Gefahren werden im Rahmen der Schweizer Klimapolitik[9] bzw. mit der Berichterstattung zum Postulat Walter vom 17. Juni 2010 (10.3533 „Wasser und Landwirtschaft“) behandelt. Nicht Inhalt des vorliegenden Berichts sind auch Themen, die ausschliesslich auf die Landwirtschaft ausgerichtet sind, wie beispielsweise der Flurbrand. Diese Aspekte werden im Rahmen des Berichts zum Postulat Bourgeois vom 24. September 2014 (14.3815 „Elementarschäden in der Landwirtschaft vorbeugen und sie entschädigen“) bearbeitet. Vulkanische und meteoritische Gefahren sind in der Schweiz sehr selten und werden deshalb nicht behandelt. Das Gleiche gilt für mögliche Gefahren, die auf Veränderungen im Weltraumwetter zurückzuführen sind.

Der Handlungsbedarf im Bereich Erdbeben wird dem Bundesrat im Antrag zum Massnahmenprogramm Erdbebenvorsorge des Bundes für den Zeitraum 2017–2020 im Herbst 2016 vorgelegt. Im vorliegenden Bericht in Kapitel 3.3 wird die aktuelle Situation dargelegt.

1.5.2 Rahmen des Berichts bezüglich Infrastrukturen

Wie im Postulat verlangt, behandelt der Bericht speziell den Schutz von Infrastrukturen wie Bahnen und Strassen sowie in genereller Hinsicht den Schutz weiterer kritischer Infrastrukturen. Der Fokus liegt dabei auf den Nationalstrassen und den Bahnen von nationaler Bedeutung. Kantonale und kommunale Strassennetze liegen nicht in der Verantwortung des Bundes und werden im Bericht nicht behandelt. Sinngemäss gilt jedoch, dass jeder Werk- bzw. Strasseneigentümer dieselben Aufgaben hat wie der Bund bezüglich der Nationalstrassen. Im Weiteren wird die Situation der SBB, der Rhätischen Bahn (RhB) und der BLS analysiert, in der Annahme, dass diese drei Bahnunternehmen repräsentativ für die Schweizer Bahnunternehmen insgesamt sind.

[9] Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2012: Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz. Ziele, Herausforderungen und Handlungsfelder.

Als kritische Infrastrukturen werden jene bezeichnet, deren Ausfall, Störung oder Zerstörung die Bevölkerung und ihre Lebensgrundlagen schwerwiegend schädigen können.[10] Dazu gehören einerseits Infrastrukturen, die die Verfügbarkeit wichtiger Güter und Dienstleistungen sicherstellen (Energie, Verkehr usw.) und andererseits solche, die ein erhebliches Gefahrenpotenzial in sich bergen, wie beispielsweise Stau- oder Kernanlagen.

1.5.3 Methodik der Berichtserarbeitung

Einbezug der Akteure

Die vom Bundesrat geforderte umfassende Situationsanalyse bezieht sich nicht nur auf die öffentliche Hand mit allen Staatsebenen sondern auch auf weitere relevante Akteure im Umgang mit Naturgefahren. Der Bericht wurde deshalb unter Einbezug der Hauptakteure im Umgang mit Naturgefahren erarbeitet. Dazu wurden in den Jahren 2014 und 2015 neun Workshops durchgeführt mit Akteuren aus der Praxis, der Forschung und der Rechtswissenschaft (siehe Anhang F). Die Begleitgruppe setzte sich aus Vertreterinnen und Vertretern der Bundesverwaltung, kantonaler Fachstellen, nationaler Infrastrukturen, der Hauseigentümer und der Versicherungen, des Gemeinde- und Städteverbands, der Wissenschaft sowie aus den Fachgremien zusammen. Im Rahmen eines Mitwirkungsverfahrens erhielten die beteiligten Stellen den Berichtsentwurf zur abschliessenden Stellungnahme. Der breit angelegte Erarbeitungsprozess wird von den Beteiligten begrüsst und gilt als Chance, das IRM bei Naturgefahren breit zu verankern.

Gliederung des Berichts

Nach dem einführenden Kapitel 1 beschreibt Kapitel 2 den Soll-Zustand, also die Ziele, das Konzept und die Instrumente im Umgang mit Naturgefahren. In Kapitel 3 „Schutz vor Naturgefahren heute“ sowie Kapitel 4 „Schutz von Infrastrukturen heute“ wird der Ist-Zustand analysiert. Daraus ergeben sich in Kapitel 5 die Handlungsfelder und Massnahmen zur Stärkung des Schutzes für Infrastrukturen, Siedlungen sowie des Lebens- und Wirtschaftsraums in der Schweiz. Gestützt auf die Arbeitshilfe „Eckpunkte eines Normkonzepts“ wurde auch der Rechtsetzungsbedarf für die einzelnen Massnahmen ausgewiesen (siehe auch Spalte „Rechtsetzung“ in Anhang A). In Kapitel 6 werden die Schlussfolgerungen gezogen und die Schwerpunkte für den künftigen Umgang mit Naturgefahren aufgezeigt.

1.5.4 Begriffsdefinitionen

Der Umgang mit Naturgefahren und insbesondere die Umsetzung des IRM involviert eine Vielzahl von Fachdisziplinen sowie Akteurinnen und Akteuren, die je nach Fachdisziplin die Begriffe „Naturgefahren“, „Gefährdung“, „Verletzlichkeit“ sowie „Risiko“ unterschiedlich verwenden. Im vorliegenden Bericht werden diese Begriffe im technischen Sinn gebraucht. Die ausführliche Erläuterung der verwendeten Begriffe ist im Glossar in Anhang D zusammengestellt.

[10] Nationale Strategie zum Schutz kritischer Infrastrukturen, BBl **2012** 7715

2 Ziele, Instrumente, Verantwortlichkeiten

Das Kapitel 2 befasst sich mit dem Soll-Zustand im Umgang mit Naturgefahren. Nach den strategischen Zielvorgaben werden in weiteren Unterkapiteln das Konzept sowie die Instrumente des IRM vorgestellt. Danach folgt die Aufgabenteilung zwischen den Akteuren der verschiedenen Verantwortungsgebiete.

2.1 Ziele im Umgang mit Naturgefahren

Die von der PLANAT erarbeitete und vom Bundesrat 2004 verabschiedete „Strategie Sicherheit vor Naturgefahren“[11] und die ergänzende Empfehlung der PLANAT von 2013 „Sicherheitsniveau für Naturgefahren“[12] zeigen die Ziele im Umgang mit Naturgefahren auf. Für alle Naturgefahren wird schweizweit ein vergleichbares Sicherheitsniveau angestrebt, das ökologisch vertretbar, ökonomisch verhältnismässig und sozial verträglich sein soll.

Diese Strategien stehen im Einklang mit der Strategie des Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK)[13] aus dem Jahr 2012. Diese fordert:

- Die Schutzdefizite im Bereich der Naturrisiken sind bis 2030 weitgehend behoben.
- Siedlungen und Infrastrukturen sowie deren Nutzung sind auf die Naturgefahrensituation abgestimmt.
- Die Schweiz hat sich bis zum Jahr 2030 an die Folgen der Klimaänderung, besonders die steigenden Naturgefahren, angepasst bzw. ausreichend darauf vorbereitet.
- Der mittel- und langfristige Investitionsbedarf in die Schutzinfrastruktur gegen Naturgefahren ist finanziell gewährleistet.

Die Strategien richten sich nach dem Konzept der nachhaltigen Entwicklung.

Vorgehen, um das Sicherheitsniveau zu erreichen und zu halten

Das Sicherheitsniveau für Naturgefahren definiert eine übergeordnete Zielvorgabe, die von allen Akteurinnen und Akteuren gemeinsam angestrebt werden soll. Dabei geht es um die Bestimmung der Grenzen zwischen akzeptablen und nicht akzeptablen Risiken bzw. um die Frage, ob die Risiken für Betroffene zumutbar und tragbar sind.

Abbildung 7 illustriert, wie das angestrebte Sicherheitsniveau mithilfe des IRM erreicht und gehalten werden kann.

[11] Nationale Plattform Naturgefahren (PLANAT), 2004: Sicherheit vor Naturgefahren.

[12] Nationale Plattform Naturgefahren (PLANAT), 2013: Sicherheitsniveau für Naturgefahren.

[13] UVEK, 2012: Departementsstrategie UVEK 2012.

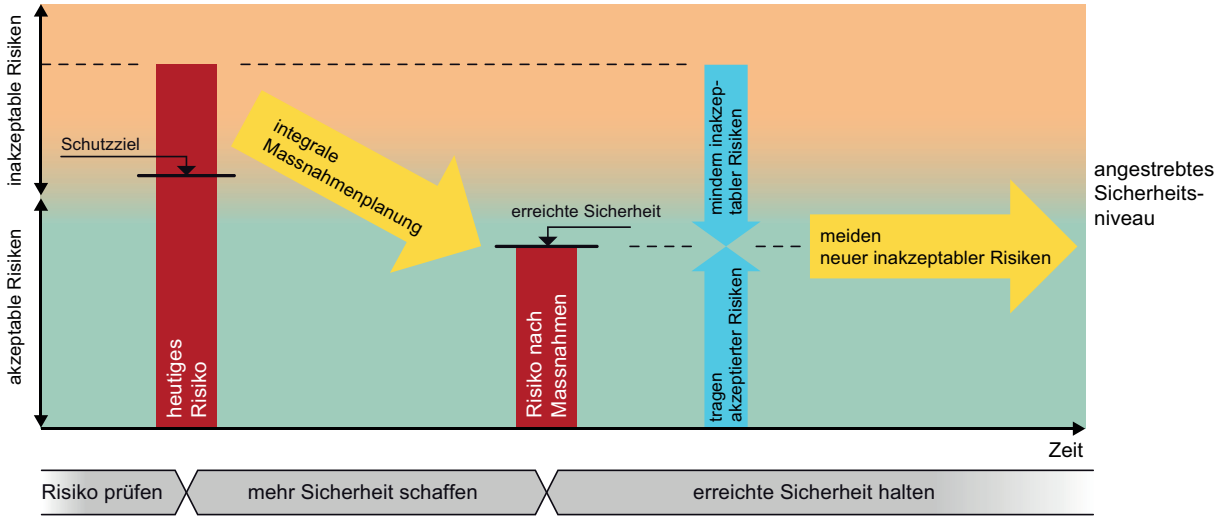


Abbildung 7: Vorgehen, um das angestrebte Sicherheitsniveau zu erreichen und zu halten.
Quelle: PLANAT, 2013.

Im Ausgangszustand wird das angestrebte Sicherheitsniveau nicht erreicht. Das Risiko überschreitet das akzeptable Mass und es besteht Handlungsbedarf. Mit den Massnahmen wird das Risiko reduziert. Für das Halten der nun erreichten Sicherheit müssen weitere Massnahmen zur Vermeidung neuer inakzeptabler Risiken umgesetzt werden, beispielsweise eine risikobasierte Raumnutzung. Entstandene Schäden aus den akzeptierten Risiken sind solidarisch zu tragen.

Internationale Anstrengungen im Umgang mit Risiken

Die strategischen Ziele decken sich mit den internationalen Anstrengungen im Umgang mit Naturgefahren. Das Sendai Rahmenwerk zur Minderung von Katastrophenrisiken 2015–2030 (SFDRR)[14] wurde 2015 anlässlich der 3. UNO-Weltkonferenz zur Minderung von Katastrophenrisiken von 187 Staaten einstimmig verabschiedet. Es beinhaltet eine Handlungsanleitung für die nächsten 15 Jahre mit dem Ziel, neue Risiken zu vermeiden und bestehende zu vermindern. Das SFDRR wird von der Schweiz mitgetragen und soll sowohl im Inland wie auch im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit umgesetzt werden. Die in der Schweiz vorhandene Fachkompetenz im Umgang mit Naturgefahren ist ein Kapital aus dem auch international Wert geschöpft wird.

2.2 Integrales Risikomanagement (IRM)

2.2.1 Konzept IRM

Das Risikomanagement[15] beinhaltet die Gesamtheit der Massnahmen und Methoden, mit denen die angestrebte Sicherheit in Bezug auf Naturgefahren erreicht werden kann. Es umfasst die periodische Erfassung, Analyse und Bewertung von Risiken hinsichtlich ihrer Akzeptanz. Daraus werden der Handlungsbedarf und die Prioritäten abgeleitet. Mit den geeignetsten Massnahmen wird die Entwicklung der Risiken gesteuert: Künftige Risiken können gemieden, bestehende Risiken auf ein akzeptables Mass reduziert und akzeptable Risiken solidarisch getragen werden. Ein erfolgreiches Risikomanagement setzt einen intensiven Risikodialog zwischen allen beteiligten Akteuren voraus.

Integral ist das Risikomanagement, wenn der Schutz vor Naturgefahren als gemeinsame Aufgabe betrachtet und als Daueraufgabe wahrgenommen wird, bei der Fachstellen, Behörden, Versicherungen und Betroffene zusammenarbeiten. An der Planung und Umsetzung beteiligen sich alle

[14] UNISDR, 2015.

[15] DIN (Deutsches Institut für Normung e. V.), 2011: Risikomanagement – Grundsätze und Leitlinien.

Verantwortlichen mit allen Arten von Massnahmen an der Planung und Umsetzung. Zudem werden alle Naturgefahren und die sich verändernden Rahmenbedingungen betrachtet sowie sämtliche Aspekte der Nachhaltigkeit berücksichtigt.

Mit dem IRM werden drei zentrale Fragen gestellt und beantwortet:

Risikoanalyse: Was kann passieren?

Das IRM stützt sich auf umfassende Gefahren- und Risikogrundlagen und auf die folgende Risikoanalyse, die auf systematischen und wissenschaftlich abgestützten Verfahren beruht. Dabei werden für alle relevanten Gefährdungen die Eintretenswahrscheinlichkeit, die Intensität und die zu erwartenden Schäden charakterisiert und quantifiziert. Gefahren- und Intensitätskarten zeigen detailliert auf, welche Siedlungsräume und Infrastrukturen durch Naturgefahren gefährdet sind. Ausserhalb von Siedlungen weisen Gefahrenhinweiskarten mit geringerem Detaillierungsgrad auf Gefahren hin. Diese Grundlagen müssen bei Planungs- und Baubewilligungsverfahren berücksichtigt werden.

Für die Erarbeitung der Risikogrundlagen werden die Gefahrengrundlagen unter Berücksichtigung der Nutzungen betrachtet. Solche Risikogrundlagen als Instrument für ein risikobasiertes Vorgehen fehlen heute grösstenteils (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.1.3).

Voraussetzung für die Früherkennung von Veränderungen der Gefahren und Risiken ist ein kontinuierliches Monitoring der schadenrelevanten Prozesse sowie der Raumnutzung.

Risikobewertung: Was darf passieren?

Basierend auf den Erkenntnissen der Risikoanalyse wird in der Risikobewertung entschieden, welche Risiken als akzeptabel bzw. als inakzeptabel betrachtet werden. Damit dient die Risikobewertung dem Erkennen eines allfälligen Handlungsbedarfs und der Festlegung der Prioritäten.

In der Praxis werden das individuelle Todesfallrisiko und Schutzzielmatrices als Bewertungskriterien beigezogen. Für das individuelle Todesfallrisiko, also für ein unfreiwillig eingegangenes Risiko, dem ein Mensch durch Naturgefahren ausgesetzt ist, hat sich in der heutigen Praxis der Grenzwert 10^{-5} pro Jahr durchgesetzt. Dies bedeutet, dass das Risiko eines Menschen, im Verlauf eines Jahres durch Naturgefahren zu sterben, kleiner als 1 zu 100 000 sein soll. Im Vergleich dazu beträgt das normale Sterberisiko eines jungen Menschen während eines Jahres 1 zu 10 000.

Entsprechend dem Schutzbedarf werden für die verschiedenen Schutzgüter differenzierte Schutzziele definiert. Sind Menschen oder erhebliche Sachwerte gefährdet, wird das Schutzziel höher angesetzt. Der Personenschutz geniesst erste Priorität.

Grundsätzlich entscheidet die Gesellschaft darüber, welches Mass an verbleibendem Risiko akzeptiert werden soll. Daneben hängt die Risikoakzeptanz aber auch vom Verhalten jedes Einzelnen sowie von dessen Bereitschaft ab, Eigenverantwortung zu übernehmen.

Steuerung der Risiken: Was ist zu tun?

Eine integrale Massnahmenplanung reduziert bestehende Risiken auf ein akzeptables Mass und hält künftige Risiken in einem akzeptablen Rahmen. Auch die Verhältnismässigkeit und die Wirtschaftlichkeit[16] (Kosten-Wirksamkeitsverhältnis) der Massnahmen findet Beachtung. Schliesslich ist die Massnahmenplanung ein Optimierungsprozess, bei dem Risiken und Chancen abgewogen werden und die Verhältnismässigkeit bezüglich allen Aspekten der Nachhaltigkeit gegeben sein muss. Damit die

[16] Bundesamt für Umwelt (BAFU) (Hrsg.), 2015: Handbuch Programmvereinbarungen im Umweltbereich 2016–2019. Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde an Gesuchsteller. Anhang A4 zum Teil 6, Schutzbauten und Gefahrengrundlagen: Projekte mit einem Wirtschaftlichkeitsindex > 5 werden in die erste Prioritätsklasse eingeteilt und vordringlich behandelt. Projekte mit einem Wirtschaftlichkeitsindex < 2 sind zweite Priorität. Projekte mit einem Wirtschaftlichkeitsindex zwischen 2 und 5 werden hinsichtlich ökologischer und sozialer/regionaler Aspekte sowie hinsichtlich des bestehenden individuellen Todesfallrisikos weiter geprüft.

Sicherheit des Lebens- und Wirtschaftsraumes langfristig gewährleistet werden kann, müssen Schutzmassnahmen unterhalten und bei Bedarf erneuert werden. Geregelt werden muss auch der Umgang mit Schäden, die trotz aller Bemühungen entstehen.

Die Massnahmen zur Steuerung der Risiken sind vielfältig und decken die drei Phasen Vorsorge, Bewältigung und Regeneration[17] ab.

Vorsorge

Ziel der Vorsorge ist die dauerhafte Minderung der Risiken für die Menschen, die Sachwerte und die Umwelt. Massnahmen zur Vorsorge werden *vor* einem Ereignis getroffen. Dies geschieht mit planerischen Vorkehrungen in der Raumplanung und in Baubewilligungsverfahren. Die baulich-technischen und biologischen Massnahmen mindern das Gefahrenpotenzial. Mit den organisatorischen Regelungen wird das Schadenausmass reduziert.

Zur Vorsorge gehören auch jene Massnahmen, die helfen, ein Ereignis zu bewältigen und dessen wirtschaftliche Folgen zu mildern, wie beispielsweise die Vorhersage und Warnung vor Ereignissen, das Erstellen von Notfallkonzepten und -plänen, die Ausbildung der Interventionskräfte oder das Abschliessen einer Versicherung.

Bewältigung

Die Massnahmen zur Bewältigung von Naturereignissen begrenzen das Ausmass und die Dauer eines Ereignisses und schaffen eine optimale Ausgangslage für eine rasche Regeneration. Unmittelbar vor dem Ereignis muss die Lage laufend analysiert werden, damit Warnungen, Alarmierungen und Verhaltensempfehlungen im Ereignisfall verbreitet werden können. Die Einsatzkräfte treffen organisatorische Anordnungen, um Personen und wichtige Einrichtungen zu schützen und die Schäden zu begrenzen, wie beispielsweise die Sperrung betroffener Verkehrswege oder die Rettung und Evakuierung von Personen. Die provisorische Instandstellung wichtiger Infrastrukturen ist ebenfalls ein Bestandteil der Bewältigungsphase.

Regeneration

In der Phase nach dem Ereignis soll der Zustand vor dem Ereignis möglichst rasch und nachhaltig wiederhergestellt werden, bzw. wenn möglich sogar eine Verbesserung dieses Zustandes erreicht werden. Die ersten Massnahmen zur definitiven Instandstellung zielen auf die Gewährleistung einer minimalen Sicherheit und auf den Aufbau und den Betrieb wichtiger Infrastrukturen ab. Der Wiederaufbau von Infrastrukturen, die Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit der Wirtschaft sowie das Schaffen der raumplanerischen und baupolizeilichen Voraussetzungen für den Wiederaufbau von Gebäuden haben in der Phase nach dem Ereignis Priorität. Eine Aufgabe besteht auch darin, die generellen Lehren aus den Ereignissen zu ziehen und diese in der langfristigen Planung umzusetzen.

2.2.2 Übergeordnete Instrumente

Risikobasierte Raumplanung

Die Raumplanung spielt eine massgebliche Rolle für die nachhaltige Entwicklung der Schweiz und ebenso für die Begrenzung künftiger Risiken. Eine risikobasierte Raumplanung berücksichtigt die Naturgefahren und trägt dazu bei, dass Schäden begrenzt werden können (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.2.2). Das von allen drei Staatsebenen gemeinsam erarbeitete und verabschiedete „Raumkonzept Schweiz“[18] formuliert den Handlungsgrundsatz, wonach eine den Naturgefahren angepasste Bodennutzung sicherzustellen ist, Siedlungen mit raumplanerischen Massnahmen zu schützen und die für Naturgefahren nötigen Entlastungsräume einzuplanen und zu sichern sind. Die Bedeutung der

[17] Im vorliegenden Bericht werden die Bezeichnungen für die Phasen des IRM vereinfacht verwendet (siehe Anhang C).

[18] Schweizerischer Bundesrat, KdK, BPUK, SSV, SGV, 2012: Raumkonzept Schweiz.

Raumplanung kommt auch in Art. 3 WBG zum Ausdruck, der – neben dem Unterhalt der Gewässer – raumplanerischen Massnahmen zum Schutz vor Naturgefahren Priorität gibt.

Für die Umsetzung der Gefahrengrundlagen in der Raumplanung sind die Kantone und Gemeinden zuständig. Die Kantone sind verantwortlich für die Baugesetzgebungen, die Gemeinden für Baureglemente und Baubewilligungsverfahren. Die Umsetzung der Gefahrenkarten in kommunalen Nutzungsplänen und Baureglementen ist grundeigentümerverbindlich.

Risikokommunikation

Zielgruppenspezifische Kommunikation zu Naturgefahren, Risiken, Unsicherheiten und Handlungsoptionen ist wichtig, um das Bewusstsein der verantwortlichen Akteurinnen und Akteure sowie der Bevölkerung für Naturgefahren und Risiken zu erhöhen und nachhaltig zu gewährleisten (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.4.1). Schutzkonzepte können nur dann optimal wirken, wenn die verantwortlichen Akteure und die Betroffenen sich der Risiken bewusst sind und aktiv beim Schutz vor Naturgefahren mithelfen. Darum müssen sie frühzeitig und auf verständliche Weise informiert und involviert werden. Eine wirkungsvolle Risikokommunikation basiert auf dem Vertrauen in die relevanten Institutionen. Ebenso wichtig ist die Kommunikation im Ereignisfall.

Bezüglich Risikokommunikation sind vielfältige Aktivitäten bereits im Gange: Kantone und Gemeinden stellen ihre Gefahrengrundlagen im Internet zur Verfügung, Versicherungen bieten Beratungen im Umgang mit Naturgefahren an und betreiben mit weiteren Partnern die Plattform „Schutz vor Naturgefahren“, die sich mit dem Gebäudeschutz beschäftigt. Die PLANAT liefert Hilfsmittel zum Thema „Risikodialog Naturgefahren“, um die Öffentlichkeitsarbeit zu planen und umzusetzen. Zudem informiert der Bund über sein Webportal und mit einer App über die aktuelle Naturgefahrensituation.

Aus- und Weiterbildung, Forschung und Entwicklung

Ein angemessenes Verhalten im Ereignisfall setzt Wissen über Naturgefahren und gefahrengerechtes Verhalten im Ereignisfall voraus. Der Aus- und Weiterbildung sowie der Forschung und Entwicklung kommen somit Schlüsselrollen zu. So werden Kinder beispielsweise gestützt auf den Lehrplan 21 bzw. den Plan d’études romand künftig bereits in der Volksschule auf den richtigen Umgang mit Naturgefahren vorbereitet. Der Bund unterstützt verschiedene Aktivitäten.[19] Zudem bieten viele Fachverbände und Fachhochschulen, wie beispielsweise die Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (VKF), der SIA oder die Berner Fachhochschule, entsprechende Weiterbildungskurse an. Verbesserungspotenzial ist jedoch insbesondere in der Koordination der Aus- und Weiterbildungsangebote sowie in der Zusammenarbeit im Bereich der Forschung vorhanden (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.4.2 und 5.4.3).

Zusammenarbeit und Koordination

Bund und Kantone haben gemäss Art. 57 BV im Rahmen ihrer Zuständigkeiten für die Sicherheit des Landes und den Schutz der Bevölkerung zu sorgen. Basierend auf dem Subsidiaritätsprinzip ist der Schutz vor Naturgefahren heute als Verbundaufgabe ausgestaltet. Der risikobasierte Umgang mit Naturgefahren erfordert eine institutionalisierte Zusammenarbeit mit Informationsaustausch und Koordination, die kontinuierlich stattfinden, sowie einer klaren Aufgaben- und Rollenteilung unter den verschiedenen Akteuren, damit Doppelspurigkeiten vermieden und Synergien genutzt werden können (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.5.3).

[19] Anpassung Lehrplan 21, Mitfinanzierung von Forschungsprojekten, Vorbereitung von Unterrichtsunterlagen, Beiträge an Weiterbildungsanlässe bzw. für die Hochschullehre.

2.3 Vollzug und Verantwortungsträger

Der Schutz von Menschen und erheblichen Sachwerten vor gravitativen Naturgefahren ist eine gesetzlich verankerte Verbundaufgabe von Bund und Kantonen. Der Staat erstellt Flächenschutzmassnahmen, die Privateigentümer tragen mit Objektschutzmassnahmen und gefahrengerechtem Bauen zum Schutz bei. In erster Linie wird der Schutz vor Naturgefahren im privaten Bereich durch die Umsetzung der notwendigen Schutzmassnahmen von den verantwortlichen Infrastrukturbetreibern, Eigentümern und Bewirtschaftern sichergestellt.

Die wichtigsten Akteurinnen und Akteure und ihre Aufgaben im Umgang mit Naturgefahren sind in Tabelle 2 dargestellt.

Verantwortungsträger		**Verantwortungsgebiete**
Öffentliche Hand[20]	Bund und Kantone	Rechtliche Vorgaben
		Schutz öffentlicher Infrastruktur
		Flächenschutz (Siedlungen)
		Raumplanung (Sachpläne des Bundes und kantonale Richtplanung) und kantonale Baupolizei
		Information der Bevölkerung
		Gefahren- und Risikogrundlagen
		Vorsorge inkl. Notfallplanung, Beobachtungs-, Vorhersage- und Warnsysteme, Ausbildung von lokalen Naturgefahrenberaterinnen bzw. -beratern Auf kantonaler Ebene: Alarmierung und Bewältigung von Ereignissen
	Gemeinden	Nutzungsplanung und Baureglemente
		Bauherrschaft für Schutzmassnahmen (inkl. Verantwortung für deren Kontrolle und Unterhalt)
		Einsatzkräfte (zivile Führungsorgane, Sicherheit, Ordnung, Rettung, Feuerwehr etc.)
Versicherungen		Finanzielle Absicherung potenzieller Schäden
		Versicherungsleistungen im Ereignisfall
		Förderung von vorsorglichen Massnahmen
		Information und Beratung der Kundinnen und Kunden
Verbände		Normen des Bauwesens
Private/Unternehmen, Bevölkerung		Anlagenbetrieb (z. B. touristische Anlagen)
		Naturgefahrengerechtes Bauen und Objektschutzmassnahmen
		Persönliche und betriebliche Vorsorge (z. B. Krisenorganisation, Notfallpläne)
		Verhalten im Ereignisfall

Tabelle 2: Hauptakteurinnen und -akteure und ihre Verantwortungsgebiete im Umgang mit Naturgefahren.

[20] Die gesetzlichen Vorgaben in den Kantonen unterscheiden sich teilweise bezüglich der Verantwortungsträger.

3 Schutz vor Naturgefahren heute

Kapitel 3 zeigt das heutige Vorgehen zum Schutz vor Naturgefahren in der Schweiz und den aktuellen Stand der Arbeiten gegliedert nach Gefahrenarten auf. Je ein Unterkapitel widmet sich der Analyse des Ist-Zustands im Bereich der gravitativen, klimatisch-meteorologischen und tektonischen Gefahren, wobei jeweils die verschiedenen Phasen des IRM betrachtet werden. Bestehende Lücken beim aktuellen Schutz vor Naturgefahren werden aufgezeigt und Verweise zu den entsprechenden Handlungsfeldern in Kapitel 5 erstellt.

3.1 Gravitative Naturgefahren

Gravitative Naturgefahren (siehe Tabelle 1) sind primär auf die Wirkung der Schwerkraft zurückzuführen. Ihre Entstehungs-, Ausbreitungs- und Wirkungsgebiete werden in der Regel durch naturräumliche Gegebenheiten wie Geologie und Topografie bestimmt. Dementsprechend sind gravitative Naturgefahren ortsgebunden und treten nur lokal auf. Diese ausgeprägte Standortgebundenheit ist für die Raumnutzung von hoher Relevanz, denn der effektivste Schutz kann mit planerischen Massnahmen respektive einer risikobasierten Raumplanung erzielt werden. Zudem sind zum Schutz vor gravitativen Gefahren auch baulich-technische und biologische Schutzmassnahmen an der Gefahrenquelle möglich. Neben planerischen können in den Ausbreitungs- und Wirkungsgebieten auch baulich-technische und organisatorische Massnahmen ergriffen werden.

3.1.1 Gefahren- und Risikogrundlagen

Umfassende Kenntnisse der Gefahrensituation und der vorhandenen Risiken sind eine zentrale Voraussetzung für den Umgang mit Naturgefahren im Sinne des IRM.

Gefahrengrundlagen

Gefährdete Gebiete müssen zuerst als solche erkannt werden. Die dazu notwendige Erarbeitung von Gefahrengrundlagen wurde in den letzten zwei Jahrzehnten stark vorangetrieben. Viele Produkte wurden erstellt und sind nun meist in Form von Karten oder als Geodaten verfügbar. Gefahrengrundlagen enthalten Informationen zu den massgebenden Prozessen, zu deren Wirkungsräumen und Intensitäten sowie zu Eintretenswahrscheinlichkeiten. Je nach Anwendungszweck weisen sie unterschiedliche Betrachtungsmassstäbe auf.

Gefahrengrundlagen basieren auf Beobachtungen und Datenerhebungen im Gelände, auf Erfahrungen aus früheren Ereignissen, Berechnungen, Abschätzverfahren und Prozessmodellierungen sowie auf gutachterlichen Einschätzungen. Zur Verbesserung der Prozesskenntnisse spielt die Ereignisdokumentation eine wichtige Rolle. Im Naturereigniskataster werden die Prozessräume abgelaufener Ereignisse aufgezeichnet sowie die Ursachen und Auswirkungen beschrieben. Anhand dieser Angaben können potenzielle Gefahrenbereiche besser ausgeschieden werden und die Wiederkehrdauer von Gefahrenprozessen wird abschätzbarer.

Die Einschätzung einer Gefahrensituation kann mit Daten aus Messnetzen überprüft und weiter verbessert werden. Dies ermöglicht die Früherkennung von Naturgefahrenereignissen und damit die rechtzeitige Einleitung von entsprechenden Massnahmen. Beispielsweise werden anhand von hydrologischen Vorhersagen, die unter anderem auf Messdaten zum Abfluss und Wasserstand basieren, Entscheide zur Minimierung oder Verhinderung von Hoch- oder Niedrigwasser getroffen. Entsprechend hoch sind die Ansprüche an die Qualität der Messdaten und an deren zeitnahe und möglichst flächendeckende Erfassung. Um Gefahren, die sich verändern – beispielsweise aufgrund des Klimawandels – frühzeitig erkennen zu können, ist es wichtig, Messnetze und Beurteilungsmethoden laufend zu überprüfen, weiterzuentwickeln und Gefahrengrundlagen regelmässig zu aktualisieren (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.1.1 und 5.1.2).

Zu den wichtigsten Gefahrengrundlagen zählen folgende Produkte:

- *Gefahren- und Intensitätskarten:* Gefahren- und Intensitätskarten zeigen detailliert auf, wo in der Schweiz Siedlungen und Verkehrswege durch Wassergefahren, Lawinen, Rutsch- oder Sturzprozesse bedroht sind. Für die Siedlungsgebiete liegen diese Karten praktisch vollständig vor (Stand 2016 siehe Abbildung 8). Sie dienen je nach Kanton der Ausscheidung von Gefahrenzonen im Nutzungsplan und der Formulierung von Bauauflagen im Rahmen der Baubewilligungsverfahren, der integralen Massnahmenplanung zum Schutz von Menschen und Sachwerten vor Naturgefahren, als Grundlage für Notfallplanungen sowie zur Sensibilisierung der Bevölkerung. Die raumplanerische Berücksichtigung der Gefahrenkarten in der kommunalen Nutzungsplanung bleibt eine Herausforderung. Aktuell sind erst knapp zwei Drittel der Gefahrenkarten umgesetzt (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.2.2).

  Die Schadensanalysen der Versicherungen zeigen, dass ein Grossteil der Sachschäden in nur schwach gefährdeten Gebieten oder gar in Gebieten mit einer Restgefährdung entsteht. Zu diesen Flächen macht die Nutzungsplanung bis heute vielerorts keine spezifischen Vorgaben bezüglich Naturgefahren. Doch auch in diesen Gebieten ist die Berücksichtigung aus ökonomischer Sicht notwendig, denn sie sind flächenanteilsmässig und bezüglich des Schadenpotenzials bedeutend. Die Ausarbeitung von Richtlinien für die risikobasierte Raumplanung wurde deshalb im Rahmen des Projekts „Aufgabenteilung zwischen Versicherungen und der öffentlichen Hand im Bereich Naturgefahren“ analysiert und als prioritär identifiziert.

- *Gefahrenhinweiskarten:* In Ergänzung zu den Gefahrenkarten im Siedlungsgebiet kennen die meisten Kantone weniger detaillierte, aber flächendeckende Gefahrenhinweiskarten. Diese erlauben eine grobe Abschätzung bezüglich des bei einem Extremereignis maximal betroffenen Gefahrengebiets. Im Unterschied zu den Gefahrenkarten werden hier jedoch keine Angaben zu Intensität und Wahrscheinlichkeit der Gefährdung gemacht. Die Gefahrenhinweiskarten dienen als wichtiges Instrument in der kantonalen Richtplanung und lassen potentielle Konflikte erkennen.

  Bezüglich Oberflächenabfluss und Grundwasseraufstoss als schadenrelevante Prozesse fehlen Gefahrengrundlagen noch weitgehend (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.1.2).

- *Nationale Gefahrenübersichten:* Die Gefahrengrundlagen „SilvaProtect“ für Lawinen, Rutschungen, Sturzprozesse und Murgänge sowie „Aquaprotect“ für Hochwasser geben eine grobe, aber gesamtschweizerisch verfügbare homogene Übersicht über die potenziell von diesen Gefahrenprozessen betroffenen Gebiete. Sie basieren auf vereinfachten Ansätzen, bei denen bereits bestehende Schutzmassnahmen nicht berücksichtigt werden.

  Der Bund führt zudem Erhebungen von nationalem Interesse zu spezifischen Belangen des Hochwasserschutzes (z. B. Querprofilaufnahmen der Fliessgewässer von gesamtschweizerischem Interesse) und zu den hydrologischen Verhältnissen durch. Er stellt die Ergebnisse Interessierten zur Verfügung.

  Sämtliche Gefahrengrundlagen müssen regelmässig überprüft werden. Aktuell muss insbesondere die Gefahrengrundlage „Aquaprotect“ aktualisiert werden (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.1.2), wobei neuste Modellierungsmethoden und hochaufgelöste Terrainmodelle verwendet werden sollen.

Sowohl im Bereich Hochwasser als auch bei Lawinen und Massenbewegungen sind die Kantone verpflichtet, Ereigniskataster zu führen und Gefahren- und Intensitätskarten zu erstellen (Art. 27 WBV, Art. 15 WaV). Die Fachstellen des Bundes liefern dazu die technischen Richtlinien, die der einheitlichen Beurteilung und Handhabung dienen. Die Kantone berücksichtigen die Gefahrengrundlagen bei allen raumwirksamen Tätigkeiten, insbesondere in der Raumplanung. Sie stellen ihre Grundlagen dem BAFU auf Verlangen zur Verfügung und machen sie der Öffentlichkeit in geeigneter Form zugänglich.

Der Bund beteiligt sich an der Erstellung von Gefahrengrundlagen aufgrund von Art. 6 WBG bzw. Art. 36 WaG. Dabei handelt es sich um Abgeltungstatbestände; der Bundesbeitrag liegt bei 50 %. Die Kantone haben für die Erstellung von Gefahrenkarten, Schutzbauten- und Ereigniskatastern sowie für die Errichtung und den Betrieb von Messstellen einen gesetzlichen Anspruch auf finanzielle Unterstützung durch den Bund (Abgeltungen).

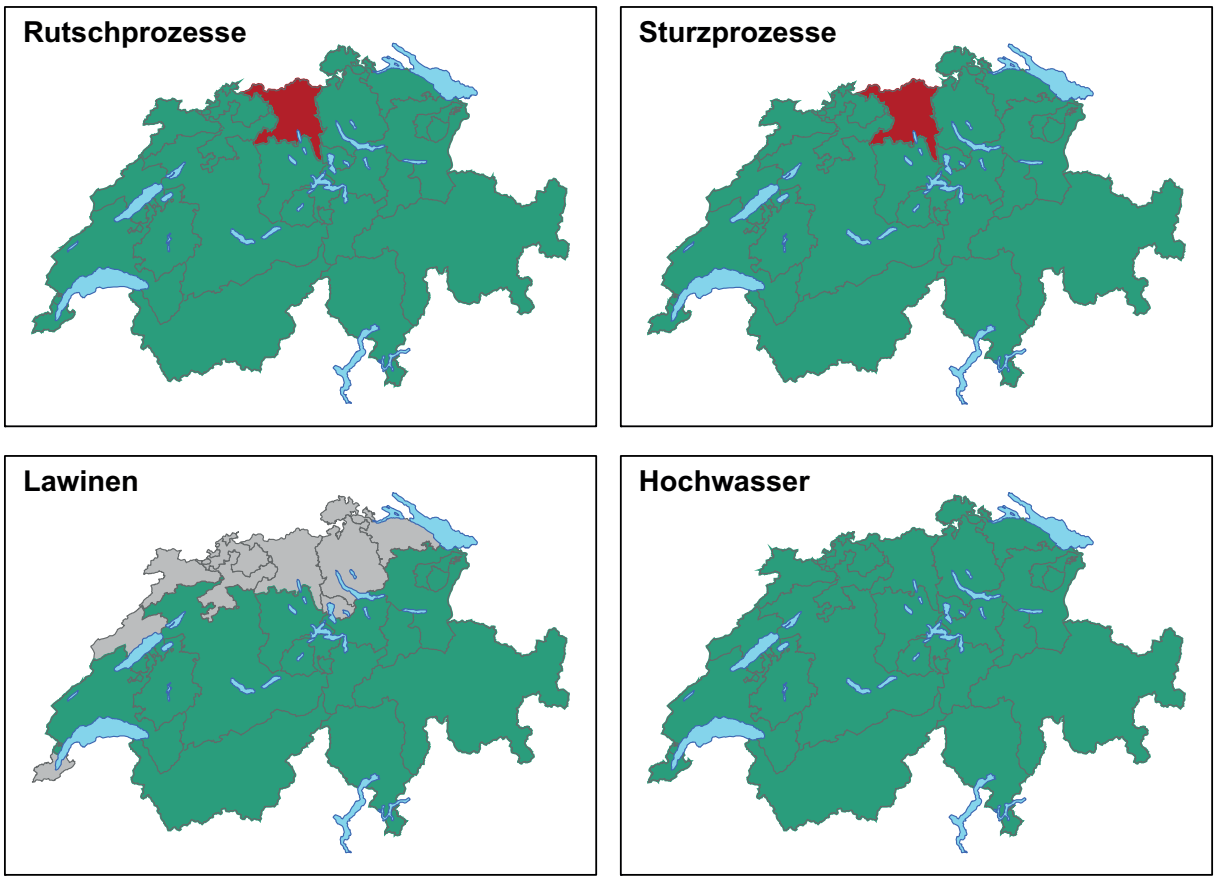


Abbildung 8: Übersicht zum Stand der Gefahrenkartierungen für Rutsch- und Sturzprozesse, Lawinen und Hochwasser (Januar 2016).

Risikogrundlagen

Naturereignisse werden erst zu gefährlichen Prozessen, wenn sie Personen, Gebäude oder Infrastrukturen betreffen. Um das Risiko für ein bestimmtes Gebiet zu ermitteln, müssen deshalb die Gefahrengrundlagen mit den Kenntnissen über die Raumnutzung betrachtet werden. Solche Risikogrundlagen dienen als Instrument für einen risikobasierten Umgang mit Naturgefahren. Sie helfen, einen allfälligen Handlungsbedarf zu erkennen, entsprechende Massnahmen zu planen und umzusetzen sowie Prioritäten festzulegen. Erst wenn die Risiken systematisch erfasst und bewertet werden, können bestehende Risiken auf ein akzeptables Mass reduziert und künftige Risiken in einem akzeptierbaren Rahmen gehalten werden.

Risikoanalysen werden momentan erst im Einzelfall im Zusammenhang mit konkreten Projekten erstellt. Bislang erfolgten Risikoabschätzungen vor allem zuhanden der Elementarschadenversicherungen, um Aussagen zum potenziellen Höchstschaden zu erhalten. Bis heute liegt aber auf nationaler Ebene noch keine Übersicht über die Risiken und den Handlungsbedarf vor (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.1.3). Entsprechende Arbeiten sind jedoch beim BAFU im Gang.

Der Bund beteiligt sich an der Erstellung von Risikokarten gemäss Art. 6 WBG bzw. Art. 36 WaG. Anders als bei den Gefahrengrundlagen sind die Kantone jedoch gesetzlich nicht verpflichtet, Risikogrundlagen zu erarbeiten und zu aktualisieren (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.1.3).

3.1.2 Vorsorge

Verantwortlichkeiten

Die Ziele im Umgang mit Naturgefahren können nur erreicht werden, wenn Fachstellen, Behörden, Versicherungen und Betroffene gemeinsam an der Umsetzung des IRM arbeiten. Das Bundesgesetz überträgt die Verantwortung für den Schutz der Bevölkerung und erheblicher Sachwerte vor Wassergefahren, Lawinen, Rutsch- und Sturzprozessen den Kantonen. Die operative Verantwortung liegt bei ihnen. Als Bauherrschaft treten Kantone, Gemeinden, Infrastrukturbetreiber, öffentliche Körperschaften oder in Ausnahmefällen Private auf.

Der Bund beaufsichtigt den kantonalen Vollzug und berät die Kantone und Bauherrschaften, unterstützt sie und stellt Vollzugs- und Arbeitshilfen zur Verfügung. In diesen Grundlagen werden die Anforderungen an den Schutz vor Naturgefahren konkretisiert. Die Kantone haben einen gesetzlichen Anspruch auf finanzielle Unterstützung durch den Bund (Abgeltungen). Die Mitfinanzierung von Massnahmen durch den Bund erfolgt entweder in Form von Globalbeiträgen im Rahmen von vierjährigen, kantonsweiten Programmvereinbarungen oder als projektspezifische Beiträge für Grossprojekte. Die Bundesunterstützung liegt in der Regel bei 35–45 % der Kosten. Besonders belasteten Kantonen können Schwerfinanzierbarkeitszuschläge bis maximal 20 % gewährt werden. Die Kantone beteiligen sich in der Regel ebenfalls an den Kosten. Restkosten werden entsprechend den kantonalen Gesetzgebungen von der Bauherrschaft oder teilweise von Nutzniessern bzw. Schadenverursachern getragen.

Vorsorgemassnahmen zum Schutz vor Naturgefahren

Aufbauend auf der Gefahrenbeurteilung und Risikobewertung werden Massnahmen zur Verminderung der Risiken geplant und umgesetzt. Mit der geeigneten Kombination von verschiedenen Schutzmassnahmen können Schäden durch Naturgefahrenereignisse verhindert oder gemindert werden. Dazu müssen alle möglichen Arten von Schutzmassnahmen berücksichtigt werden:

- *Raumplanerische Massnahmen:* Für den Schutz vor gravitativen Naturgefahren sind raumplanerische Massnahmen besonders wichtig, da eine den Gefahren angepasste Raumnutzung wesentlich zur Reduktion von Risiken beitragen kann. Planerische Massnahmen umfassen die risikobasierte Erstellung und Nutzung von Bauten und Anlagen, aber auch die planerische Sicherung des Raumbedarfs für Entlastungsräume und baulich-technische Schutzmassnahmen.

  Raumplanerische Massnahmen basieren auf dem RPG sowie auf der WaV bzw. der WBV. Mangels einer gesetzlichen Grundlage können sie vom Bund nicht abgegolten werden (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.2.2).

- *Baulich-technische Massnahmen:* Unter baulich-technischen Massnahmen versteht man Schutzbauten wie Lawinenverbauungen, Steinschlagschutznetze, Hochwasserschutzdämme oder Geschiebesammler, die den Ablauf eines Naturgefahrenereignisses entscheidend beeinflussen und somit die Gefahr verringern oder ganz verhindern. Sie sind stets in ihrem Zusammenwirken zu beurteilen (Art. 3 Abs. 3 WBG). Sowohl in der Planungs- wie auch in der Realisierungsphase ist die Koordination mit anderen Bereichen, beispielsweise mit dem Natur- und Landschaftsschutz, Voraussetzung für zweck- und rechtmässige Schutzbauten. Die Wirkung

und Wirtschaftlichkeit von Schutzbauten wird standardmässig im Rahmen der Planung analysiert und bei der Subventionierung durch Kantone und Bund geprüft. Mit dem Instrument „EconoMe“[21] können Nutzen und Kosten ermittelt und für verschiedene Varianten verglichen werden. Weitere Herausforderungen sind der Überlastfall (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.2.1) und die naturgefahrengerechte Entwässerung von Siedlungsgebieten. Der Verein Schweizerischer Abwasserfachleute (VSA) setzt sich für die die Einführung des Integrierten Regenwassermanagements (IRWM) ein, in dessen Rahmen die Hochwasserproblematik in der Siedlungsentwässerung vertieft behandelt werden soll (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.2.3).

Im Umgang mit Naturgefahren kommt auch der Eigenverantwortung (Art. 6 BV) ein hoher Stellenwert zu. Betroffene haben die Pflicht, einen Beitrag zur Erreichung der angestrebten Sicherheit zu leisten – insbesondere durch Objektschutz[22] und gefahrengerechtes Verhalten. Wichtig ist, bereits bei Neubauten anzusetzen, da naturgefahrengerechtes Bauen in der Regel nur mit geringem Mehraufwand verbunden ist (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.2.4 und 5.2.5). Die Einhaltung der naturgefahrenspezifischen Normen ist in den Planungsprozessen und Baubewilligungsverfahren zu verankern. Das Thema „Naturgefahrengerechtes Bauen“ wurde im Rahmen des Projekts „Aufgabenteilung zwischen Versicherungen und der öffentlichen Hand im Bereich Naturgefahren“ analysiert und als prioritär identifiziert. Darauf basierend hat der SIA Naturgefahren und Objektschutz als Kernthema festgelegt und ein Massnahmenpaket erarbeitet.[23] Der SIA und der Schweizerische Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS) überprüfen derzeit die Normenwerke, um sie naturgefahrengerecht anzupassen bzw. zu ergänzen (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.2.4).

— *Gewässerpflege und periodische Instandstellung von Schutzbauten:* Gewässerpflege kommt nicht nur ökologischen Aspekten zugute.[24] Die Gewässerpflege sowie die periodische Instandstellung von wasserbaulichen Schutzbauten garantieren auch, dass die Abflusskapazitäten der Gewässer respektive die Funktionsfähigkeit von Schutzbauten nachhaltig sichergestellt werden. So kann ein optimaler Einsatz der öffentlichen Mittel erreicht werden. Die Abgrenzung zwischen Gewässerpflege und periodischer Instandstellung ist nicht klar geregelt. Momentan kann die Gewässerpflege im Rahmen der Wasserbaugesetzgebung finanziell nicht unterstützt werden (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.2.6). Werden Uferbereiche jedoch landwirtschaftlich extensiv genutzt und bestimmte Auflagen erfüllt, können Leistungserbringer Direktzahlungen beanspruchen (Art. 41c GschV). Die Pflegemassnahmen bei bewaldeten Gewässereinhängen, die als Schutzwald ausgeschieden sind, sind nach Waldgesetz geregelt. Der Bund gewährt pauschale Pflegebeiträge.

— *Schutzwaldpflege:* Schutzwälder schützen tiefer gelegene Siedlungs- und Industriezonen, Verkehrswege und andere Infrastrukturen vor gravitativen Naturgefahren wie Erosion, Lawinen, Rutschungen und Steinschlag (siehe Abbildung 9). Der Schutzwald nimmt hinsichtlich das Umgangs mit Naturgefahren eine Sonderstellung ein: Er wirkt grossflächig, gleichzeitig führt das langsame Wachstum der Bäume dazu, dass seine Schutzwirkung nur mittel- bis langfristig beeinflusst werden kann. Zudem kann der Schutzwald als dauerhafteste und günstigste Sicherheitsinfrastruktur bezeichnet werden. Die Konzeption „Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald“ (NaiS) definiert die standort- und naturgefahrenspezifischen Anforderungen an die Schutzwaldpflege. Die Standards sind für die subventionierte Schutzwaldpflege verbindlich. Mit rund 586 000 ha wurde knapp die Hälfte der Schweizer Wälder von den Kantonen als Schutzwald ausgeschieden. Im Rahmen des Projekts „SilvaProtect-CH“ wurde das

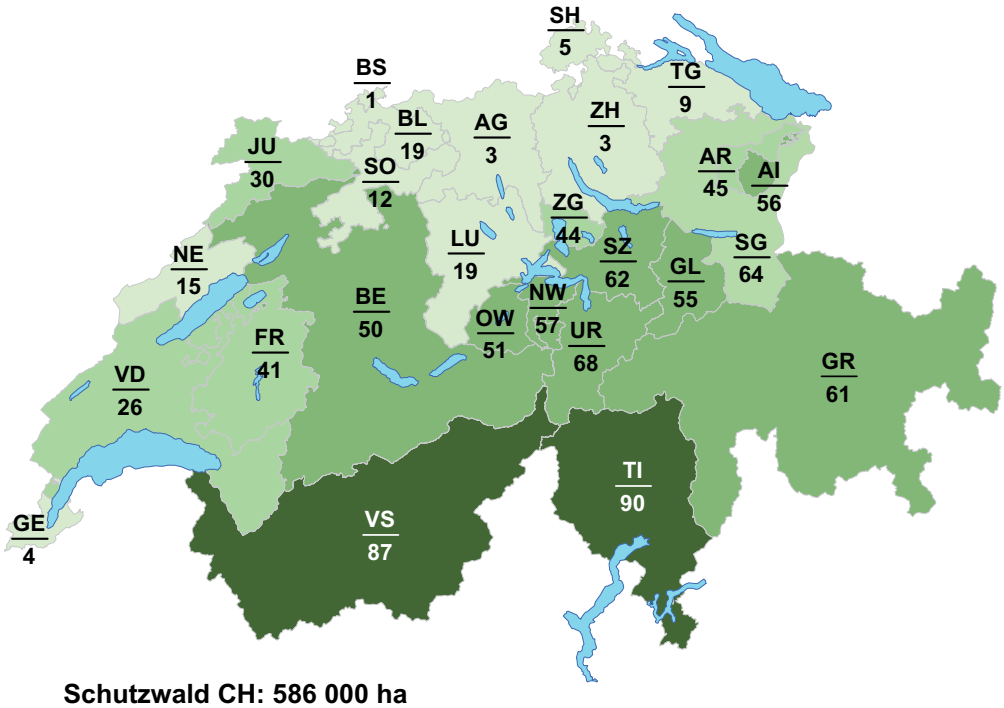
[21] Siehe http://www.econome.admin.ch.

[22] Durch die Anwendung der SIA Normen 261–267 und mithilfe von Informationen der Versicherungen (z. B. www.schutz-vor-naturgefahren.ch/ oder www.zurich.ch/de/services/naturgefahren).

[23] Siehe http://www.sia.ch/de/themen/naturgefahren.

[24] Vgl. BUWAL/BWG (Hrsg.), 2003: Leitbild Fliessgewässer Schweiz. Für eine nachhaltige Gewässerpolitik.

Schadenspotenzial definiert und nach Kategorien gruppiert. Gemäss der Zielsetzung der Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenteilung zwischen Bund und Kantonen (NFA) sollten jährlich rund 8 000–10 000 ha Schutzwald gepflegt werden.



Schutzwald CH: 586 000 ha

Schutz vor	Anteil am gesamten Schutzwald	Schutz von	Anteil am gesamten Schutzwald
Erosion	80 %	Strassen	76 %
Lawinen	21 %	Gebäude	71 %
Rutschungen	27 %	Eisenbahnlinien	24 %
Steinschlag	8 %		

Abbildung 9: Schutzwaldanteile an der Waldfläche in Prozent; rund die Hälfte der schweizerischen Waldflächen schützt Gebäude und Infrastrukturen vor Naturgefahren.

— *Flächennutzung und -bewirtschaftung:* Auch die angepasste Bewirtschaftung und Nutzung von Kulturland leistet einen wichtigen Beitrag zum Schutz vor Naturgefahren. In diesem Zusammenhang sind insbesondere Massnahmen zu erwähnen, die auf dem Bundesgesetz über die Landwirtschaft (LwG) basieren, etwa die bodenschonende Bewirtschaftung zur Verminderung von Erosion und Oberflächenabfluss. In beschränktem Mass können Massnahmen zum Schutz von Kulturland sowie landwirtschaftlicher Bauten und Anlagen gemäss Art. 87 LwG mit Finanzhilfen direkt unterstützt werden. Von grösserer Bedeutung sind auch Möglichkeiten, die indirekt auf das Instrument der Landumlegung im Rahmen von Gesamtmeliorationen gemäss Art. 14 Strukturverbesserungsverordnung (SVV) zurückzuführen sind.

— *Organisatorische Massnahmen:* Organisatorische Massnahmen können planerische, baulich-technische und biologische Massnahmen ergänzen. Dazu gehören u. a. der Aufbau und Betrieb von Vorhersage- und Warndiensten sowie von ausfallsicheren Kommunikationssystemen zwischen Behörden[25] (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.2.9), um Risiken für die Bevölkerung und

[25] Ausfallsicher meint in diesem Zusammenhang, dass Kommunikationssysteme unabhängig von öffentlichen Telekommunikationsanbietern betrieben werden können und somit auch bei einem grossflächigen Stromausfall oder Cyberangriff verlässlich funktionsfähig bleiben.

ihre Lebensgrundlagen zu reduzieren. In der Vielfalt der organisatorischen Massnahmen widerspiegelt sich die komplexe rechtliche Gesetzesgrundlage. Aktuelle Notfallplanungen liegen noch nicht für alle Regionen und Gemeinden vor (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.2.8). Seit 2016 kann die Erstellung von Notfallplanungen jedoch vom Bund finanziell unterstützt werden.[26]

— *Einbezug der Wasserkraftanlagen für den Hochwasserschutz:* Die Wasserkraft kann einen wichtigen Beitrag zur Vorsorge gegen gravitative Naturgefahren, namentlich Hochwasser und Murgänge, leisten. Im Vordergrund steht der Wasserrückhalt in den rund 200 alpinen Speicherseen und die damit verbundene Reduktion der Abflussspitzen von nachweislich rund 15–25 %. Von der Möglichkeit, das Hochwassermanagement mittels Rückhalt zu optimieren, wird noch zu wenig Gebrauch gemacht, weil die Grundlagen und Instrumente erst für Einzelfälle erarbeitet wurden. Dieses Potenzial soll künftig optimiert genutzt werden. Zudem fehlt eine gesetzliche Grundlage für die Entschädigung von Ertragsausfällen bei der Speicherbewirtschaftung (siehe Kapitel Handlungsbedarf 5.3.1).

Übergeordnete kantonale Planungen für Schutzmassnahmen

In einigen Kantonen wurden übergeordnete Planungen erarbeitet. Diese zeigen die Risikosituation und den Handlungsbedarf auf. Sie erlauben eine Prioritätensetzung für die Planung und Umsetzung von Massnahmen. Neben den Gefahren- und Risikogrundlagen stützen sich die übergeordneten Planungen auf die Schutzbautenkataster, die sich momentan im Aufbau befinden. Diese illustrieren den Zustand der relevanten Schutzbauten, woraus der Erneuerungsbedarf für die bestehende Schutzinfrastruktur abgeleitet werden kann. Notwendige Instandstellungen können so frühzeitig erkannt und entsprechend in der Finanzplanung berücksichtigt werden. Auf der Grundlage des Katasters ist die Entwicklung eines Schutzbautenmanagements möglich, das die Funktionsfähigkeit der Bauwerke längerfristig sicherstellt.

Die Erfahrung zeigt, dass solche Planungen und Kosten-Nutzen-Abschätzungen nach Ereignissen oder aufgrund politischer Prioritätensetzungen für einzelne Projekte vorgenommen werden. Kantonale Gesamtübersichten liegen jedoch noch nicht in allen Kantonen vor und werden bei der Umsetzung auch nicht durchgehend berücksichtigt. Der aktuelle Stand ist je nach Gefahrenprozess sehr unterschiedlich: Während die kantonalen Planungen für den Lawinenschutz bereits mehrheitlich vorliegen, müssen sie für andere Prozesse (z. B. für den Hochwasserschutz und den Schutz vor Steinschlag) noch erarbeitet werden. Im Rahmen der Programmvereinbarungen des Bundes mit den Kantonen wird die Erstellung der Schutzbautenkataster priorisiert und auch deren Nachführung gezielt gefördert (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.5.1).

Im Kompetenzbereich des WaG erfolgt die Priorisierung von Massnahmen und Mitteln im Sinne von kantonalen strategischen Planungen im Rahmen der forstlichen Planung. Es muss hingegen geprüft werden, ob die rechtliche Grundlage zur Erstellung von strategischen Planungen zu wasserbaulichen Schutzmassnahmen im WBG ausreichend ist.

Auf Bundesebene wird heute erfasst, welche Projekte im laufenden und in den nächsten vier Jahren in den Kantonen anstehen und welche Mittel für diesen Zeitraum eingestellt werden müssen. Diese nationale Planung basiert auf dem Finanzplan des Bundes und der jährlichen Erhebung, Prüfung und Abstimmung des Finanzbedarfs der Kantone. Eine längerfristige nationale Gesamtsicht zum Finanzbedarf besteht heute noch nicht (siehe Kapitel 3.1.4).

Vorbereitung auf die Bewältigung

Neben den bereits vorgestellten Vorsorgemassnahmen ist auch die Vorbereitung auf die Bewältigung von Naturgefahrenereignissen wichtig, um mögliche Schäden zu minimieren. Neben Gefahren- und Risikoanalysen werden dazu genaue Vorhersagen benötigt. Sowohl auf Stufe Bund („Katastrophen

[26] Bundesamt für Umwelt (BAFU) (Hrsg.), 2015: Handbuch Programmvereinbarungen im Umweltbereich 2016–2019. Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde an Gesuchsteller. Teil 6 und Anhang A7.

und Notlagen Schweiz“ [KNS]“[27]) wie auch auf Stufe Kantone (z. B. gemäss „Leitfaden KATAPLAN“[28]) werden Szenarien zu Naturgefahrenereignissen sowie zu technischen und gesellschaftlichen Gefährdungen entwickelt (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.1.3). So können Gefährdungen und Risiken frühzeitig erkannt, vorsorgliche Massnahmen risikobasiert und aufeinander abgestimmt, geplant sowie mit Notfallplänen ergänzt werden.

Die Massnahmen, die zur Vorbereitung auf die Bewältigung von Ereignissen dienen, sind vielfältig.[29] Ein wichtiges Element ist der Aufbau von Krisenorganisationen. Seit 2011 bilden Kantone mit Unterstützung des Bundes lokale Naturgefahrenberaterinnen und -berater aus. Im Ereignisfall unterstützen diese mit ihrem Fachwissen die zivilen Führungsorgane und Einsatzkräfte (z. B. Feuerwehr und Wehrdienste) auf Gemeindestufe. Weitere Massnahmen für eine erfolgreiche Ereignisbewältigung sind die Erarbeitung von Notfallplänen und Evakuierungsplanungen, die Ausbildung von Einsatzkräften und Krisenorganisationen, die Bereitstellung von Vorhersage-, Alarm- und Warnsystemen sowie die Information der Bevölkerung über persönliche Schutzmassnahmen.

Der Bund informiert auf dem Naturgefahrenportal (www.naturgefahren.ch) über die aktuelle Naturgefahrensituation in der Schweiz und vermittelt Verhaltensempfehlungen bei Naturgefahrenereignissen (siehe Abbildung 10). Seit 2015 wird dieses Portal durch die die Push- und Melde-Funktion der App

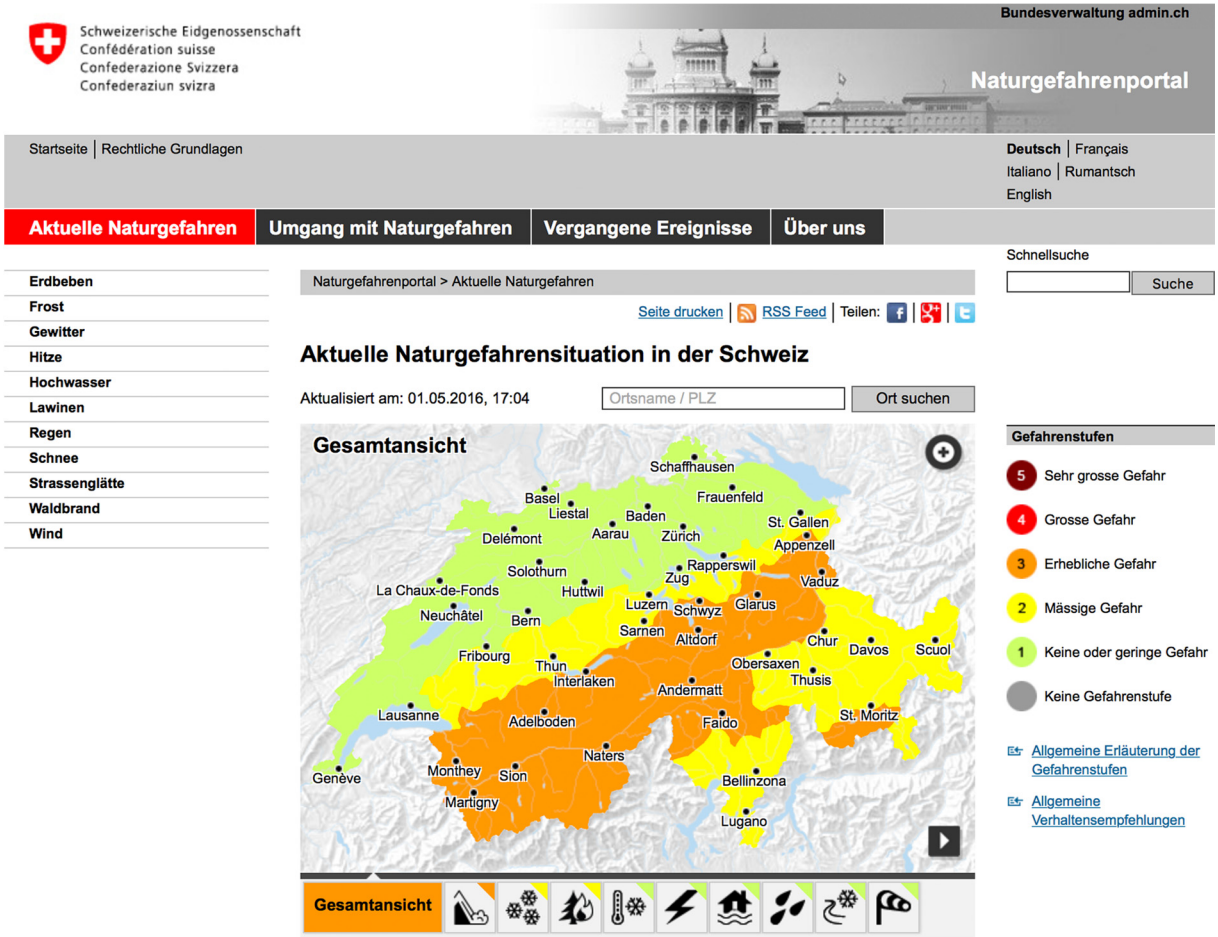


Abbildung 10: Auf dem Naturgefahrenportal www.naturgefahren.ch kann die Bevölkerung aktuelle Naturgefahrenwarnungen des Bundes abrufen.

[27] Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS), 2015: Katastrophen und Notlagen Schweiz – Technischer Risikobericht 2015.

[28] Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS), 2013: Leitfaden KATAPLAN. Grundlage für kantonale Gefährdungsanalysen und Massnahmenplanungen.

[29] Die Inhalte dieses Abschnittes gelten nicht nur für die gravitativen Naturgefahren, sondern auch für klimatisch-meteorologische Naturgefahren und für Erdbeben.

von MeteoSchweiz ergänzt. „Alertswiss“ (www.alertswiss.ch) ist ein gemeinsames Portal von Bund und Kantonen, das die Bevölkerung bei der Vorbereitung auf Katastrophen und Notlagen unterstützt. Zu diesem Zweck werden Informationen zu verschiedenen Gefährdungen sowie zur Erstellung eines persönlichen Notfallplans angeboten.

Mit dem Projekt OWARNA[30] konnten im Nachgang zu den Unwetterereignissen im Jahr 2005 bedeutende Fortschritte hinsichtlich Vorhersage, Warnung und Alarmierung erzielt werden. So konnten die hydrologischen Vorhersagen durch die Weiterentwicklung der Modelle stark verbessert werden. Zurzeit laufen Bestrebungen, um die Abdeckung der Schweiz mit fein aufgelösten hydrologischen Vorhersagemodellen kontinuierlich zu verbessern. Auch die zeitnah verfügbare Datenbasis soll weiter ausgebaut werden. Der hydrologische Vorhersagedienst arbeitet laufend an der Optimierung der Abläufe. Die im Ereignisfall bereitgestellten hydrologischen Vorhersagen können bei der Bewältigung gezielt als Grundlage für Entscheidungsprozesse eingesetzt werden. Die gemeinsame Plattform GIN unterstützt die Ereignisbewältigung, indem sie Behörden und Interventionskräften alle aktuell verfügbaren naturgefahrenrelevanten Daten, Informationen und Übersichten online zur Verfügung stellt. Die elektronische Lagedarstellung (ELD) trägt Informationen aller Partnerorganisationen im Bevölkerungsschutz zusammen. Damit ist sie ein wichtiges Instrument für die Führungs- und Einsatzorgane von Bund und Kantonen, Fachstellen und Infrastrukturbetreibern (siehe Handlungsbedarf 5.3.3).

Der Bund ist gemäss BZG in Zusammenarbeit mit den Kantonen für Forschung und Entwicklung im Bereich des Bevölkerungsschutzes zuständig, beispielsweise im Zusammenhang mit Gefährdungsanalysen oder der Bewältigung von Katastrophen und Notlagen. Ausserdem stellt er methodische Grundlagen für kantonale Risikoanalysen und die Umsetzung vorsorglicher Massnahmen zur Verfügung. Neben der Koordination im Bevölkerungsschutz sorgt der Bund auch für die Koordination mit anderen sicherheitspolitischen Instrumenten; er überprüft die Zusammenarbeit, regelt die Ausbildungen sowie die Warnung und Alarmierung der Behörden und der Bevölkerung bei drohenden Gefahren. Der Bundesstab für Atom-, Biologie-, Chemie- und Naturgefahrenereignisse (BST ABCN) bildet dabei den Krisenstab des Bundesrats. Er stellt Szenarien für die vorsorgliche Planung zur Verfügung und koordiniert diese bei der Bewältigung von ABC- und Naturereignissen. Für konkrete Anweisungen an die Bevölkerung und das Treffen von Massnahmen sind im Ereignisfall jedoch die Kantone und Gemeinden verantwortlich.

3.1.3 Bewältigung und Regeneration

Bewältigung

Zur Bewältigung von Naturgefahren[31] gehören Alarmierung, Rettung und Opferbetreuung, Sofortmassnahmen zur Verhinderung weiterer Schäden sowie die provisorische Instandstellung wichtiger Infrastrukturen. Für eine erfolgreiche Ereignisbewältigung sind die Kantone zuständig. Auf Bundesebene koordinieren sich die Naturgefahrenfachstellen des Bundes seit 2007 im LAINAT[32] und arbeiten in allen Situationen eng zusammen.

Die im Rahmen des Projekts OWARNA neu institutionalisierte Zusammenarbeit zwischen den Verantwortlichen auf verschiedenen Ebenen hat sich bereits mehrfach bewährt. Die Zusammenarbeit zwischen den Bundesstellen, den kantonalen Fachstellen und den Einsatzorganen ist inzwischen etabliert. Verbesserungspotenzial besteht jedoch nach wie vor bei der Zusammenarbeit von Kantonen und Gemeinden. Auch die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Bundesstellen und den Infrastrukturbetreibern sowie mit weiteren Akteuren wie Versicherungen, Hauseigentümerinnen und -eigentümern, Normenvereinigungen, Fachverbänden, Forschungsinstitutionen und Weiterbildungsanbietern muss weiter vorangetrieben werden (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.5.3).

---

[30] Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2007: Optimierung von Warnung und Alarmierung (OWARNA). Schlussbericht. Bericht an den Bundesrat 2007.

[31] Die Aussagen in diesem Kapitel sind grösstenteils auch für klimatisch-meteorologische Naturgefahren und Erdbeben gültig.

[32] Im LAINAT sind das Bundesamt für Umwelt (BAFU), die MeteoSchweiz, das Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS), die Forschungsanstalt WSL mit dem Schnee- und Lawinenforschungsinstitut (SLF) und der Schweizerischer Erdbebendienst (SED) vertreten.

Für den Einsatz der Partner des Bevölkerungsschutzes (Polizei, Feuerwehr, Gesundheitsdienste, technische Dienste, Zivilschutz) sowie für die interkantonale Zusammenarbeit sind die betroffenen Kantone bzw. ihre Führungsorganisationen zuständig. Im Einvernehmen mit den Kantonen kann der Bund die Koordination oder die Führung bei Ereignissen übernehmen, sofern mehrere Kantone, die Schweiz insgesamt und/oder das grenznahe Ausland betroffen sind. Zudem unterstützt der Bund die Kantone mit spezialisierten Einsatzmitteln. Der Bundesstab ABCN beurteilt die Gesamtlage und beantragt beim Bundesrat entsprechende Massnahmen. Bei der Umsetzung der Massnahmen gewährleistet er die Koordination mit weiteren Stäben des Bundes, mit den kantonalen Führungsorganen sowie mit zuständigen Stellen im Ausland. Zwischen diesen Akteuren wird ein Lageverbund etabliert, der den Informationsaustausch sicherstellt und das Ressourcenmanagement unterstützt (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.3.3). Zudem stellt er die Fachunterstützung der Kantone durch die Bundesinstitutionen (LAINAT und Fachstab Naturgefahren mit Beteiligung des BABS bzw. des Nationalen Alarmzentrums [NAZ], des BAFU, der MeteoSchweiz, des SED und der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft [WSL]) und den Einsatz der Ressourcen im Ereignisfall sicher. Das „Handbuch Programmvereinbarungen im Umweltbereich 2016–2019“ regelt die Finanzierung der anrechenbaren Kosten bei Massnahmen unmittelbar nach Unwetterereignissen.[33]

Mit der Umsetzung der „Strategie Bevölkerungsschutz und Zivilschutz 2015+“[34] ist der Aufbau von interkantonalen Zivilschutzstützpunkten vorgesehen. Diese sollen spezialisierte Leistungen erbringen und über spezielles Material verfügen, das nicht jeder Kanton einzeln anschaffen kann. Die vorgesehenen Leistungsschwerpunkte umfassen das Orten und Retten aus Trümmerlagen, den ABC-Schutz, den Kulturgüterschutz, den Aufbau und Betrieb von mobilen Notunterkünften und die Trinkwasseraufbereitung.

Regeneration

In der Phase der Regeneration gilt es, die finanziellen Mittel für den Wiederaufbau aus verschiedenen Quellen (staatliche Mittel, Versicherungsgelder, Spenden) bereitzustellen und möglichst zeitnahe zu verteilen. So wird eine rasche Weiterführung oder Wiederaufnahme der wirtschaftlichen Tätigkeiten ermöglicht. In dieser Phase sollen im Sinne des IRM auch Lehren aus den Ereignis- und Schadensanalysen gezogen werden, um den künftigen Umgang mit Naturgefahren zu optimieren.
Beim Wiederaufbau soll der Risikosituation Rechnung getragen werden.

Auch bei der Regeneration sind verschiedene Akteure involviert: Für die Erstellung nationalen Ereignisanalysen ist der Bund federführend, bei regionalen Ereignisanalysen sind es die Kantone in Zusammenarbeit mit dem Bund, mit Fachverbänden und Forschungsinstitutionen. Für den Wiederaufbau von beschädigten Infrastrukturen sind kantonale Fachstellen und Infrastrukturbetreiber zuständig. Ebenfalls in die Zuständigkeit der Kantone fallen raumplanerische Entscheide, beispielsweise eine Anpassung des Zonen- oder Nutzungsplans aufgrund neuer Erkenntnisse zur Gefährdung.

Die Behebung von Schäden an Gebäuden ist primär Sache der Eigentümerinnen und Eigentümer. Zentral beim Wiederaufbau sind deshalb Versicherungen. Die flächendeckende Elementarschadenversicherung für Fahrhabe und Gebäude ist eine grosse Stärke der Schweiz. In 19 Kantonen existieren kantonale Gebäudeversicherungen, die jeweils kantonalen Gesetzen unterliegen. In den Kantonen ohne kantonale Gebäudeversicherung[35] können bzw. müssen Gebäude teilweise privat gegen Feuer- und Elementarschäden versichert werden.

Bei ausserordentlichen Ereignissen sind die Führungsorgane auf personelle und finanzielle Ressourcen angewiesen, um eine zeit- und lagegerechte Bewältigung und Instandstellung sicherstellen zu können. Ebenso muss auf das Wissen anderer Organisationen zurückgegriffen werden können. Der Bund stellt

---

[33] Bundesamt für Umwelt (BAFU) (Hrsg.), 2015: Handbuch Programmvereinbarungen im Umweltbereich 2016–2019. Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde an Gesuchsteller. Anhang A8 zum Teil 6, Schutzbauten und Gefahrengrundlagen.

[34] Eidgenössisches Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS), 2012: Strategie Bevölkerungsschutz und Zivilschutz 2015+. Bericht des Bundesrates vom 9. Mai 2012. Der Umsetzungsbericht zur Strategie Bevölkerungsschutz und Zivilschutz 2015+ ist in Erarbeitung und wird im 2. Quartal 2016 dem Bundesrat vorgelegt.

[35] Hierbei handelt es sich um die sogenannten „GUSTAVO“-Kantone: Genf, Uri, Schwyz, Tessin, Appenzell Innerrhoden, Wallis und Obwalden.

deshalb für die Verbesserung von Organisation und Koordination das neue Instrument Ressourcenmanagement (ResMaB) als Teil des Bundesstabs ABCN zur Verfügung. Dieses muss unter der Federführung des BABS noch umgesetzt und operationalisiert werden (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.3.2).

3.1.4 Finanzielle Aspekte

Der Mitteleinsatz des Bundes ist abhängig von der Finanzplanung des Bundes und der Kantone. Es stehen noch keine vollständigen Datengrundlagen zur Verfügung, um eine langfristige Gesamtsicht des Investitionsbedarfs für den ganzen Bereich der gravitativen Naturgefahren zu erstellen.

Der Mitteleinsatz des Bundes zur Subventionierung kantonaler Projekte nach WaG und WBG wird wesentlich durch drei Faktoren bestimmt:

- Finanzplanung des Bundes
- Planung und Umsetzung von Projekten durch die Kantone im Rahmen ihrer Finanzplanung
- Auftreten von Naturgefahrenereignissen

Auf Grundlage des Finanzplans des Bundes und der jährlichen Überprüfung der Budgetzahlen in Abstimmung mit dem Finanzbedarf der Kantone erfasst der Bund, welche Projekte in den Kantonen anstehen und welche Mittel für eine vierjährige Programmvereinbarungsperiode eingesetzt werden können bzw. sollen. Eine längerfristige nationale Gesamtsicht über den Finanzbedarf für die kommenden 20 bis 30 Jahre besteht heute noch nicht. Auf Kantons- wie auch auf Bundesebene soll deshalb eine übergeordnete risikobasierte Planung (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.5.1 und 5.5.2) aufzeigen, welche Massnahmen prioritär zu treffen sind, um das bestehende Risiko mit den vorhandenen Mitteln maximal zu verringern. Mithilfe der Gefahren- und Risikoübersichten sowie des Schutzbautenkatasters, der derzeit im Aufbau ist, können Defizite und Schwachstellen in der Schutzinfrastruktur aufgezeigt werden. Ausserdem kann mit diesen Instrumenten der Finanzbedarf für notwendige Instandstellungen und Neubauten abgeleitet werden.

Auch für die bisher getätigten Investitionen im Bereich der gravitativen Naturgefahren stehen noch keine vollständigen Datengrundlagen zur Verfügung, um eine genaue Gesamtsicht zu erstellen. Einzig die PLANAT hat 2007 eine solche Übersicht angefertigt.[36] Aus dieser geht hervor, dass in der Schweiz zum Zeitpunkt der PLANAT-Publikation pro Jahr rund CHF 2.9 Mrd. in den Schutz vor Naturgefahren investiert wurden. Mehr als die Hälfte davon, d. h. CHF 1.7 Mrd., wurde von (halb-)privaten Unternehmen wie Infrastrukturbetreibern und den Haushalten getragen. Die verbleibenden CHF 1.2 Mrd. wurden zu ähnlichen Teilen von Bund, Kantonen und Gemeinden übernommen. Abbildung 11 zeigt, dass der Mittelaufwand für den Schutz vor gravitativen Naturgefahren rund die Hälfte (CHF 1.46 Mrd.) des Gesamtaufwands für den Schutz vor allen Naturgefahren ausmacht.

Zudem wurde im Rahmen einer Studie zum Wiederbeschaffungswert der Umweltinfrastruktur[37] u. a. auch eine grobe Schätzung der bestehenden Schutzbauten gegen gravitative Naturgefahren durchgeführt. Diese zeigt, dass Schutzbauten im Umfang von ca. 50 Mrd. CHF unseren Lebensraum und die Infrastrukturen schützen. Die Funktionsfähigkeit dieser Infrastruktur muss langfristig erhalten werden. Wenn nötig muss die Infrastruktur den Risiken angepasst und zeitgerecht erneuert werden. Dem Einfluss der Klimaänderung muss dabei speziell Beachtung geschenkt werden.

[36] Nationale Plattform Naturgefahren (PLANAT), 2007: Projekt B1: Jährliche Aufwendung für den Schutz vor Naturgefahren in der Schweiz / Naturgefahren. Was kostet Sicherheit?

[37] Peter M. et al., 2009: Wiederbeschaffungswert der Umweltinfrastruktur. Umfassender Überblick für die Schweiz.

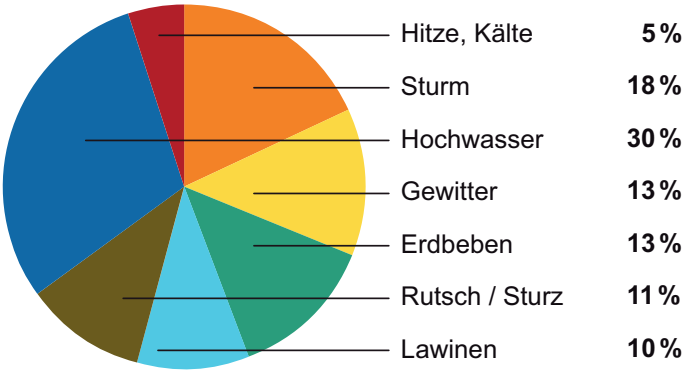


Abbildung 11: Mittelaufwand nach Gefahrenart.
Quelle: PLANAT, 2007.

Nachfolgend werden die Investitionen von Bund und Kantonen nach WaG und WBG im Bereich der Vorsorge gegen gravitative Naturgefahren näher betrachtet. Dazu gehören Ausgaben für baulich-technische und biologische Massnahmen sowie Aufwendungen für die Erarbeitung von Gefahrengrundlagen und die Umsetzung von Massnahmen zur Optimierung der Warnung und Alarmierung.

Eine Analyse der Bundesbeiträge der vergangenen 42 Jahre zeigt, dass es bei den Ausgaben grosse Schwankungen gab, die stark durch Unwetter beeinflusst waren (siehe Abbildung 12 und Abbildung 13). Im Durchschnitt und unter Berücksichtigung der Teuerung sind die Beiträge für den Schutz vor Naturgefahren nach WaG aber in etwa konstant. Bei den Beiträgen nach WBG hat sich der Finanzbedarf nach den Unwetterereignissen 2005 und 2007 massiv erhöht. Das BAFU rechnet mit einem künftigen Mittelbedarf auf dem heutigen Niveau, wenn die aus den nun vollständig vorliegenden Gefahrenkarten ableitbaren Defizite in den kommenden 10 bis 15 Jahren behoben werden sollen.

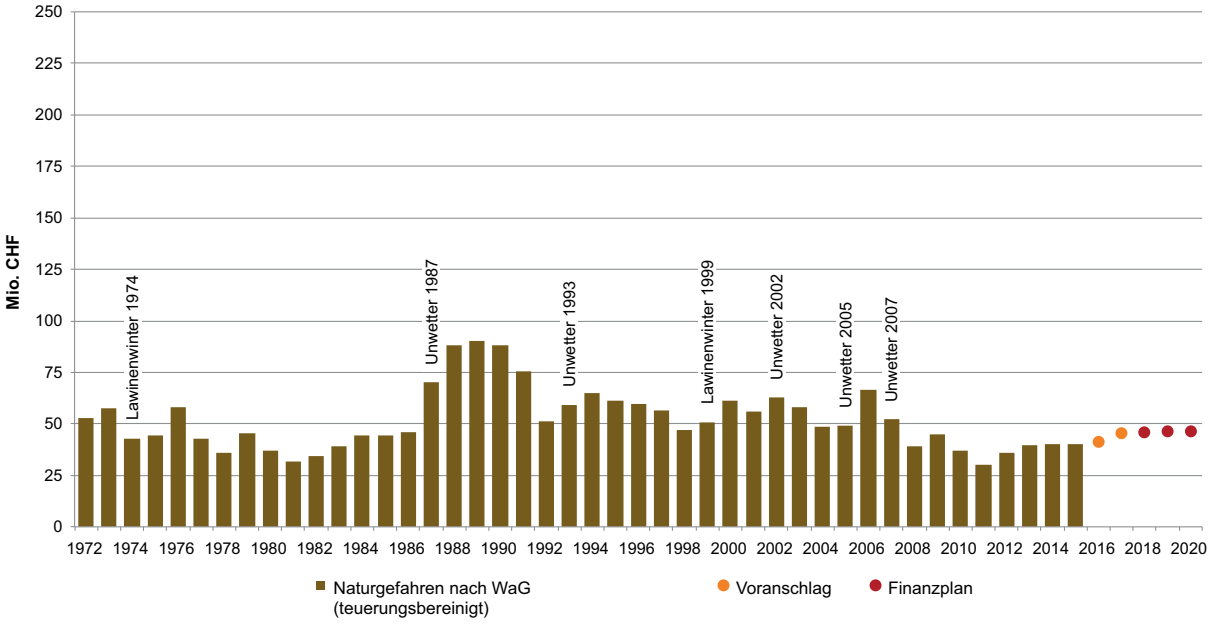


Abbildung 12: Bundesbeiträge 1972–2015 (teuerungsbereinigt, Preisbasis 2015) und Prognose 2016–2020 für den Schutz vor Naturgefahren nach WaG.

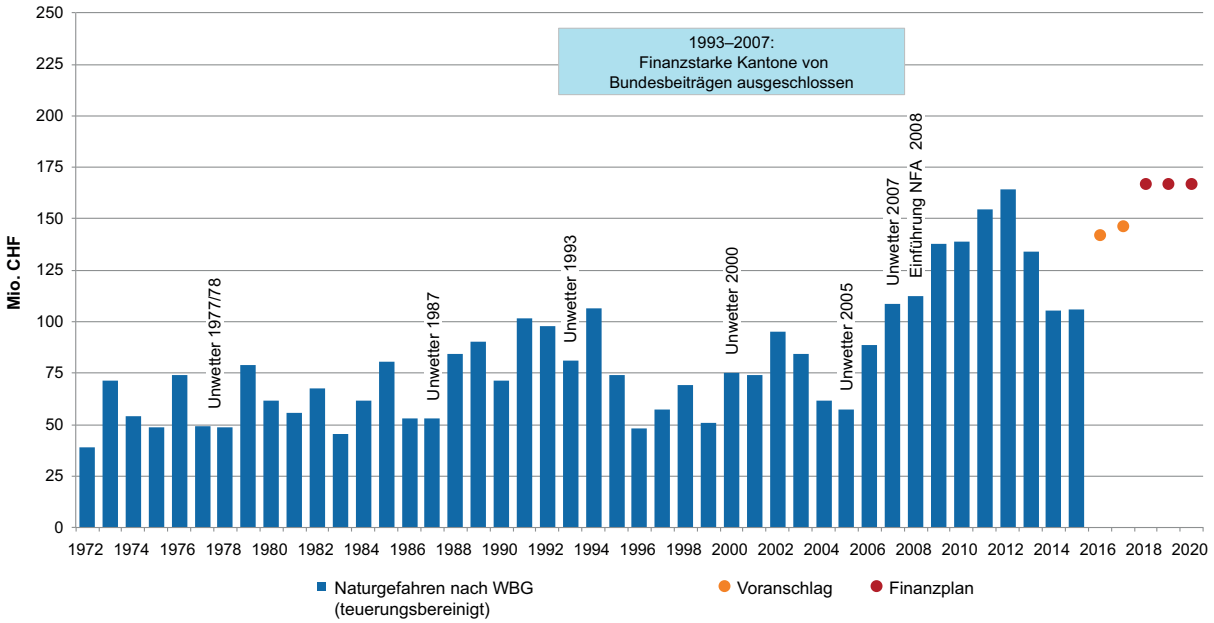


Abbildung 13: Bundesbeiträge 1972–2015 (teuerungsbereinigt, Preisbasis 2015) und Prognose 2016–2020 für Hochwasserschutz nach WBG.

Der Bund verfügt im Jahr 2016 gemäss Voranschlag und Finanzplanung über rund CHF 183.4 Mio. für Massnahmen nach WaG und WBG. Daraus ergibt sich eine Gesamtinvestitionssumme von CHF 447 Mio., die von den Kantonen und Gemeinden sowie allfälligen Dritten zu tragen sind. Durchschnittlich übernimmt der Bund einen Anteil von 41 % der Gesamtkosten.

Ein grosser Teil der laufenden Investitionen wird für die Erneuerung bestehender Schutzbauten verwendet, teilweise kombiniert mit einer Erhöhung des angestrebten Sicherheitsniveaus (3. Rhonekorrektion, Sanierung Emme etc.). Mit einem gezielten Lebenszyklus-Management von Schutzbauten soll die Mittelverwendung optimiert werden. Das Ziel besteht darin längerfristig Kosten zu sparen. Mithilfe der angestrebten risikobasierten Massnahmenpriorisierung soll eine maximale Schutzwirkung im Rahmen der heute bestehenden Ressourcen sichergestellt werden. Es darf aber nicht vergessen werden, dass konjunkturelle Schwankungen und das Auftreten von Naturereignisse zu kurzfristigen Abweichungen in den Planvorgaben bzw. zu Verzögerungen bei der Realisierung von Schutzmassnahmen führen können. Zum heutigen Zeitpunkt schätzt das BAFU die im Voranschlag und in der Finanzplanung eingestellten Mittel aber als ausreichend ein.

3.2 Klimatisch-meteorologische Naturgefahren

Bei klimatisch-meteorologischen Naturgefahren (siehe Tabelle 1) handelt es sich um Gefahren, die von Wetterphänomenen ausgehen. Im Gegensatz zu den gravitativen Naturgefahren sind sie nicht ortsgebunden und können folglich überall in der Schweiz auftreten. Klimatisch-meteorologische Naturgefahren sind stark an die Jahreszeiten gebunden. Sie können an ihren Quellen nicht beeinflusst werden. Es besteht aber die Möglichkeit, baulich-technische Schutzmassnahmen an gefährdeten Objekten (Objektschutz) sowie organisatorische Massnahmen zu ergreifen. Zudem können mögliche Schäden versichert werden.

3.2.1 Gefahren- und Risikogrundlagen

Grundlagen zu Meteorologie und Klimatologie

MeteoSchweiz erfasst gemäss Bundesgesetz über die Meteorologie und Klimatologie (MetG) dauernd und flächendeckend meteorologische und klimatologische Daten, entwickelt und betreibt ein Wettervorhersagemodell und analysiert die Entwicklung des vergangenen und künftigen Klimas. Dabei arbeitet MeteoSchweiz eng mit anderen Bundesstellen zusammen: mit dem BAFU im Bereich Hochwasser und Waldbrand, mit dem Institut für Schnee- und Lawinenforschung (SLF) der WSL im Bereich Lawinen sowie mit der nationalen Alarmzentrale NAZ (BABS). Meteorologische Normwerte wie auch Extremwertstatistiken werden von MeteoSchweiz regelmässig neu berechnet und bereitgestellt. Sie werden für die Einordnung von Ereignissen (Wiederkehrwerte) sowie für die Dimensionierung von Infrastrukturen verwendet. So dienen diese Daten u. a. als Grundlage für Anwender wie den SIA, den VSS, den VSA oder den Bevölkerungsschutz. Zudem betreibt MeteoSchweiz – teilweise zusammen mit den Kantonen – Messnetze. Dazu gehören insbesondere das dichte Bodenmessnetz, das laufend ausgebaut wird, das ergänzende Niederschlagsmessnetz, die Radiosondierstation in Payerne sowie das Wetterradarmessnetz mit fünf Wetterradaren.

Um zuverlässige Prognosen und Warnungen zu ermöglichen, beteiligt sich die Schweiz an einem europäischen Konsortium zur Entwicklung und zum Betrieb eines globalen Wettervorhersagemodells. Gleichzeitig betreibt MeteoSchweiz höher aufgelöste Modelle zur Wettervorhersage, die ebenfalls in enger Zusammenarbeit mit anderen Wetterdiensten laufend weiterentwickelt werden. Das Betreiben des Wettermodells der MeteoSchweiz ist direkt an die Rechenleistungen des Centro Svizzero Calcolo Scientifico (CSCS) der ETH Zürich in Lugano geknüpft. Das CSCS wurde für diese Anwendung, eine der wichtigsten an diesem Zentrum, von MeteoSchweiz ausgebaut und ist momentan auf Platz 6 der leistungsstärksten Rechenzentren der Welt. Die Einordnung extremer Wetterereignisse in den klimatologischen Kontext benötigt regelmässige Berechnungen und Optimierungen der Methoden (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.1.1). Im Rahmen extremer Niederschlagsereignisse hat MeteoSchweiz mit Unterstützung des BAFU neue einheitliche Grundlagen erarbeitet.[38] Solche Massnahmen müssen bei Bedarf auch auf andere Parameter wie Sturm, Hitze, Hagel, Waldbrand etc. ausgeweitet werden (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.1.2). Sie können vielfältigen Anwendern aus der Landwirtschaft, der Bau- und Energiewirtschaft oder aus dem Gesundheits- sowie dem Verkehrswesen als Grundlage dienen, um sich optimal auf künftige Ereignisse einzustellen. Der Bund fördert zudem die theoretische Meteorologie und Klimatologie und führt anwendungsorientierte Forschungs- und Entwicklungsprojekte durch (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.4.3). Auch die Erstellung und Bereitstellung der gesetzlich vorgeschriebenen Grundlagen wird durch den Bund finanziert. Bis heute existieren verschiedene Produkte zu folgenden klimatologischen Parametern:

— *Niederschlag:* Normwerte Niederschlag, Niederschlagsextreme (beide MeteoSchweiz), Hydrologischer Atlas der Schweiz (BAFU, Geografisches Institut der Universität Bern, GIUB)

[38] Extremwertanalysen von Niederschlag stehen auf der Webseite von MeteoSchweiz zur Verfügung. Für Erläuterungen siehe Fukutome S., Schindler A., 2015: MeteoSwiss extreme value analyses.

- *Schnee:* Schneeklimatologien sowie die Karte „Bezugshöhen für Schneelasten" gemäss Norm SIA 261 (WSL-SLF, MeteoSchweiz)
- *Wind:* Windenergiekarte (Bundesamt für Energie, BFE), Windböenkarte sowie Windkarte (Staudruck) der Norm SIA 261 (BAFU)[39]
- *Hagel:* Hagelgefährdungskarten des SIA[40], der VKF (siehe Abbildung 14)[41] und der Schweizer Hagelversicherungs-Gesellschaft (Landwirtschaft, 2011)[42], des Mobiliar Lab for Natural Risks sowie der MeteoSchweiz[43]
- *Waldbrand:* Waldbrandgefahrenkarte der Schweiz (BAFU)[44]

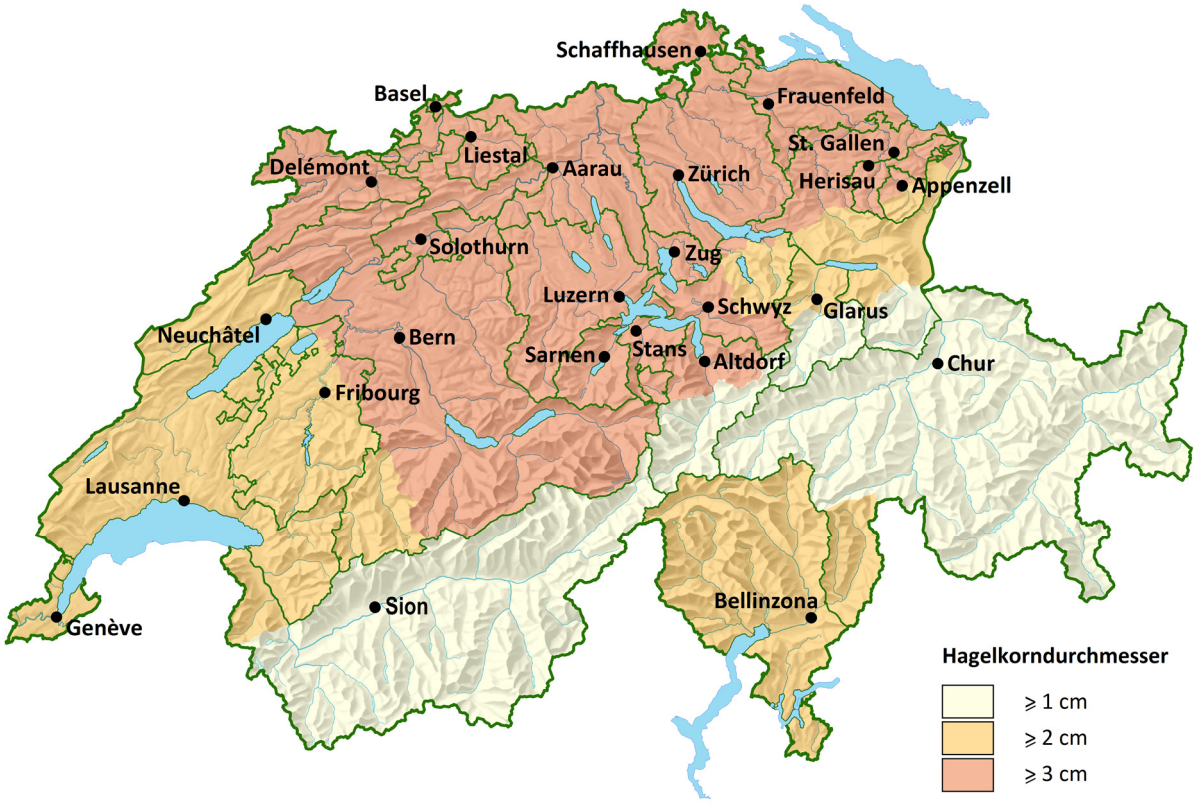


Abbildung 14: Die Hagelgefährdungskarte (Wiederkehrperiode 50 Jahre) zeigt, wie häufig an einem Gebäudestandort in der Schweiz welche Hagelintensität zu erwarten ist.
Datenquelle: Vereinigung Kantonale Feuerversicherungen (VKF): www.hagelregister.ch.

Eine Vereinheitlichung und regelmässige Aktualisierung solcher Karten ist anzustreben (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.1.2). Die Umsetzung von allfälligen Massnahmen ist Sache der Verantwortungsträger wie beispielsweise der Werkeigentümer, Liegenschaftsbesitzerinnen und -besitzer sowie der Kantone oder Gemeinden.

[39] Weitere Normwerte als Grundlage für diverse Normen, z. B. SIA 342 Sonnen- und Wetterschutzanlagen.

[40] SIA Norm 261/1 Einwirkung auf Tragwerke – Ergänzende Festlegung: Hagelgefährdung.

[41] Siehe www.hagelregister.ch: Hagelgefährdungskarten für die Wiederkehrperioden 50, 100 und 300 Jahre der VKF.

[42] Siehe www.hagel.ch: Hagelgefahr in der Schweiz.

[43] Siehe www.mobi.ch/de/die-mobiliar/medien/neuer-schub-schweizer-hagelforschung.html.

[44] Siehe www.waldbrandgefahr.ch.

Anpassung an den Klimawandel

Wie sich klimatisch-meteorologische aber auch gravitative Gefahren aufgrund des Klimawandels verändern könnten und gegebenenfalls auch zu neuen Gefahren führen, wird vermehrt untersucht. Gemäss Art. 8 des Bundesgesetzes über die Reduktion der CO_2-Emissionen (CO_2-Gesetz) hat der Bund den Auftrag, Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel zu koordinieren und dafür zu sorgen, dass die dazu benötigten Grundlagen bereitgestellt werden (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.1.2 und 5.1.3). Der Bundesrat hat deshalb die Strategie „Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz" formuliert.[45] Der erste Teil der Strategie behandelt den Einfluss des Klimawandels speziell auf die Naturgefahren.

Im Rahmen der CH2011-Initiative[46] wurden zum Klimawandel in der Schweiz bis Ende des 21. Jahrhunderts quantitative Aussagen gemacht.[47] Erste quantitative Abschätzungen zu den Folgen des Klimawandels in der Schweiz wurden im Rahmen von CH2014-Impacts durchgeführt. Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt der Schweiz bis zum Jahr 2100 wurden im Projekt „CCHydro" untersucht. Ein weiterer Schritt erfolgte 2014 mit dem Bundesratsbeschluss zum Aktionsplan zur nationalen Anpassungsstrategie verbunden mit dem Auftrag an MeteoSchweiz, regelmässig nationale Klimaszenarien bereitzustellen. Im Rahmen des Aktionsplans werden MeteoSchweiz ab 2015 zusätzliche Mittel zur Verfügung gestellt. Als Grundlage für die Weiterentwicklung der Anpassungsstrategie wird bis Anfang 2017 eine integrale Analyse der klimabedingten Risiken und Chancen in der Schweiz durchgeführt. Parallel dazu koordiniert MeteoSchweiz den Aufbau des National Center for Climate Services (NCCS) zur verbesserten Nutzung von Klimadienstleistungen in der Schweiz, das im November 2015 gegründet wurde. Im Rahmen des NCCS (www.nccs.ch) werden bis Ende 2018 neue regionale Klimaszenarien bereitgestellt.[48]

Auch im Bereich Wald initiierten das BAFU und das WSL ein Forschungsprogramm zum Klimawandel. Es befasst sich u. a. mit dem Thema Waldbrand. Bezüglich der Sturmgefährdung von Waldbeständen wurden insbesondere infolge des Orkans Lothar 1999 wissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse fliessen in die Empfehlungen zur waldbaulichen Behandlung ein. Die Grundlagen und Empfehlungen werden periodisch überprüft und gegebenenfalls aktualisiert.

3.2.2 Vorsorge

Intensität und Wahrscheinlichkeit des Eintretens klimatisch-meteorologischer Naturgefahren können lokal nicht beeinflusst werden. Aus diesem Grund spielt naturgefahrengerechtes Bauen bei der Vermeidung von Schäden eine zentrale Rolle. Mit Objektschutzmassnahmen muss die Verletzlichkeit von Bauten und Anlagen gegenüber diesen Prozessen möglichst gering gehalten werden (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.2.5). Gemeinsam mit den Gebäudeversicherungen hat der SIA einen Themenschwerpunkt „Naturgefahren und Objektschutz" geschaffen. Eine Überprüfung und Ergänzung der einschlägigen Baunormen wurde in Angriff genommen. Bereits steht wichtiges Informationsmaterial zum naturgefahrengerechten Bauen zur Verfügung.[49] Mit dem frei zugänglichen Hagelregister verfügen Architekten, Bauherren und Gebäudeeigentümer zudem über eine umfassende Übersicht über hagelresistente Bauprodukte. Beispielsweise stehen heute Sonnenschutzelemente zur Verfügung, die bei Hagel rechtzeitig und automatisiert eingezogen werden. Die Normen des Bauwesens (SIA, SNV, Euronorm) und Fachgrundlagen werden jedoch noch nicht konsequent angewendet (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.2.4).

---

[45] Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2012: Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz. Sowie: Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2014: Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz. Aktionsplan 2014–2019.

[46] C2SM, MeteoSwiss, ETH Zurich, NCCR Climate and OcCC, 2011: Swiss Climate Change Scenarios CH2011.

[47] Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz, 2014: Klimaszenarien Schweiz – eine regionale Übersicht.

[48] National Centre for Climate Services (NCCS), 2015: Dem Klima von heute und morgen bewusst begegnen: den Dialog fördern, die Lösungen gemeinsam entwickeln und koordinieren.

[49] Egli T., 2007: Wegleitung Objektschutz gegen meteorologische Naturgefahren. Sowie: Weidmann M., 2010: Sicherheit von Dächern und Fassaden bezüglich schadenverursachendem Wind.

Ein weiteres wichtiges Element der Vorsorge gegen klimatisch-meteorologische Naturgefahren sind die Versicherungen. Indem sie ihren Kunden eingetretene Sachschäden finanziell entschädigen, können diese nach einem Ereignis möglichst rasch wieder zum Alltag übergehen. Weiter gehen die kantonalen Gebäudeversicherungen: Sie bieten ihren Kundinnen und Kunden im Sinne des IRM von Naturgefahren immer öfter auch Informationen, Beratungen zur Vorsorge und Warnhinweise an. Einige kantonale Gebäudeversicherungen haben dazu ein eigenes Messnetz von Wetterstationen aufgebaut, deren Daten öffentlich zugänglich sind und auch vom Wetterdienst SRF Meteo genutzt werden. Sie engagieren sich zudem in der Forschung (Präventionsstiftung der KGV) sowie in der Ausbildung (VKF-Lehrgang „Bauen und Naturgefahren“, Fachtagungen zu Wasser, Sturm und Hagel, Förderung des CAS „Gebäudeschutz gegen Naturgefahren“).

Nicht zuletzt sind zeitgerechte Vorhersagen und Warnungen vor klimatisch-meteorologischen Naturgefahren entscheidend für die Verhinderung oder Reduktion von möglichen Schäden. Auf der Grundlage des MetG warnt MeteoSchweiz die Behörden von Bund und Kantonen vor den Gefahren des Wetters, d. h. vor Gewitter, Regen, Schneefall, Eisregen, Sturm, Hitze und Frost. Diese Informationen dienen auch der Hochwasservorhersage und -warnung, die im Verantwortungsbereich des BAFU liegen. Zudem sind die Warnungen für die Öffentlichkeit via App und Internet verfügbar. Im Naturgefahrenportal www.naturgefahren.ch werden alle aktuellen Naturgefahrenwarnungen des Bundes dargestellt. Dank dieser Informationen kann die Bevölkerung ihre Eigenverantwortung zum Schutz vor Naturgefahren wahrnehmen, wodurch Personen- und Sachschäden vermieden oder begrenzt werden können. Die fünf Warnstufen werden in Art. 9 und 10 der AV für die ganze Schweiz einheitlich geregelt. Warnungen erfolgen in enger Zusammenarbeit mit anderen Fachstellen des Bundes und den zuständigen Stellen der Kantone. Seit dem 1. Januar 2011 können MeteoSchweiz, BAFU, SLF und SED gemäss Art. 9 der Radio- und Fernsehverordnung (RTVV) Warnungen zu den Gefahrenstufen „gross“ oder „sehr gross“ direkt über die konzessionierten Radio- und Fernsehprogramme verbreiten. Die Warnungen werden dabei von den Fachstellen koordiniert („Single Voice“) und als Warnungen des Bundes erkennbar gemacht („Official Voice“). Angesichts der engen Verknüpfung zwischen meteorologisch-klimatologischen und gravitativen Naturgefahren werden Warnungen von MeteoSchweiz auch in die Notfallplanungen der Kantone und Gemeinden einbezogen.

Im Bereich Waldbrand warnt das BAFU in enger Zusammenarbeit mit den Kantonen, die dann die erforderlichen Massnahmen ergreifen. In den vergangenen Jahren wurde auch auf der Alpennordseite vermehrt die Notwendigkeit von Massnahmen zur Waldbrandvorsorge erkannt. Entsprechende Massnahmen werden momentan von den Kantonen aufgebaut.

3.2.3 Bewältigung und Regeneration

Bewältigung

Mit einem 24-Stunden-Betrieb sieben Tage die Woche stellt MeteoSchweiz die lückenlose Verfügbarkeit von Informationen vor und während eines Ereignisses sicher, wovon auch die Einsatzorgane der Kantone und Gemeinden profitieren. Auch die amtsinterne Führungsorganisation garantiert die Handlungs- und Entscheidungsfähigkeit von MeteoSchweiz. Für die Vorhersagen werden moderne Prognosesysteme eingesetzt (u. a. das hochaufgelöste Wettermodell COSMO) und die Daten von Bodenstationen, Wetterradaren und Satelliten verwendet. Behörden haben jederzeit direkten Zugang zu den Prognostikern. Dies ermöglicht ihnen, sich anbahnende Ereignisse frühzeitig zu erkennen und optimale Entscheidungen zur Ereignisbewältigung zu treffen. Behörden, Medien und die Bevölkerung können mit MeteoSchweiz über verschiedene Kanäle kommunizieren. Die KGV und die Privatassekuranz leisten namhafte Beiträge an Personalkosten, Material und Ausbildung der Wehrdienste und ermöglichen damit einen wirkungsvollen Personal- und Mitteleinsatz für die Bewältigung eines Ereignisses. Mit einem der Gefahr angepassten Verhalten kann die Bevölkerung während eines Ereignisses einen wichtigen Beitrag zur Schadensreduktion leisten (siehe auch Handlungsbedarf Kapitel 5.4.1).

Regeneration

Aus dem Verlauf von Naturgefahrenereignissen und den verursachten Schäden können wir wichtige Lehren für den zukünftigen Umgang mit Naturgefahren ziehen. Deshalb erstellt MeteoSchweiz im Nachgang zu aussergewöhnlichen Ereignissen klimatisch-meteorologischer Art selber oder in Zusammenarbeit mit anderen Fachstellen des Bundes Ereignisanalysen. Diese tragen zum besseren Verständnis von Naturgefahrenprozessen und der Wirksamkeit von Massnahmen bei. Mithilfe der gewonnen Erkenntnisse können zudem Massnahmen, Geschäftsprozesse und die Zusammenarbeit der Akteure im IRM weiter optimiert werden (siehe auch Handlungsbedarf 5.5.3). Je nach Ausmass des Ereignisses unterscheiden sich die Analysen im Umfang. Während und nach Unwetterereignissen werden zudem meteorologische und klimatologische Fakten für die Medien aufbereitet. Behörden und Fachleute erhalten Analysen zu klimatisch-meteorologischen Ereignissen, die oft gemeinsam mit weiteren Naturgefahrenfachstellen des Bundes erstellt werden.

Im Unterschied zum Ausland, wo oft staatliche Institutionen die Schadenvergütung nach Grossereignissen übernehmen, regeln dies in der Schweiz die Versicherungen. Dieses System bietet den Vorteil, dass bestehende Strukturen mit professionellen Schadensschätzern, etablierten Kundenbeziehungen und definierten Entschädigungsregelungen genutzt werden können. Dadurch kann eine rasche und korrekte Vergütung der Elementarschäden sichergestellt werden. Für nicht versicherbare Schäden existiert zudem ein Elementarschadenfonds. Der Bund kann nach besonders schadhaften Ereignissen zusätzliche öffentliche Mittel in Form einer ausserordentlichen Bundeshilfe sprechen. Nach Grossereignissen erstellen auch die kantonalen Gebäudeversicherungen fallweise Ereignisanalysen.[50] Diese dienen u. a. als Grundlage für effiziente Vorsorgemassnahmen.

3.2.4 Finanzielle Aspekte

Ein wichtiger Teil der Arbeiten des Bundes betrifft die Warnung vor klimatisch-meteorologischen Naturgefahren. Kosten entstehen primär bei den direkten Vorkehrungen für Unwetterwarnungen sowie für Produkte im Kontext des Fachstabes Naturgefahren, wie beispielsweise das „Naturgefahrenbulletin“. Ein kleinerer Teil der Kosten resultiert aus indirekten Vorkehrungen, etwa der kontinuierlichen Berechnung und Bereitstellung von Informationen zu Klimaentwicklung und -extremen. Der Folgebericht „OWARNA“[51] schätzt den Aufwand für Vorhersage und Warnung zum Schutz vor allen Naturgefahren beim Bund ab 2016 auf CHF 14.2 Mio. pro Jahr. Rund die Hälfte davon (CHF 7.378 Mio.) betrifft Personalkosten der involvierten Institutionen (BABS, MeteoSchweiz, BAFU, BK, SLF/WSL, SED). Die entsprechenden Kosten sind im Voranschlag 2016 und in den Finanzplänen 2017–2019 eingestellt.

Bei den KGV und der Privatassekuranz sind 2.6 Mio. Gebäude mit einem Gesamtwert von CHF 2 526 Mrd. versichert. Bei gut 60 % der versicherten Werte handelt es sich um Werte von Wohngebäuden. Abbildung 15 zeigt, dass in den letzten Jahrzehnten die meisten Gebäudeschäden durch Hochwasser, Hagel und Sturm verursacht wurden. Die Schäden weisen eine hohe Variabilität über die Zeit auf und sind geprägt von den Grossereignissen.

[50] Imhof M., Choffet M., 2012: Ereignisanalyse. Hagel 2009. Sowie: Imhof, M. et al., 2015: Ereignisanalyse. Hagel 2011.

[51] Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2010: Optimierung der Warnung und Alarmierung (OWARNA). Folgebericht. Bericht an den Bundesrat 2010.

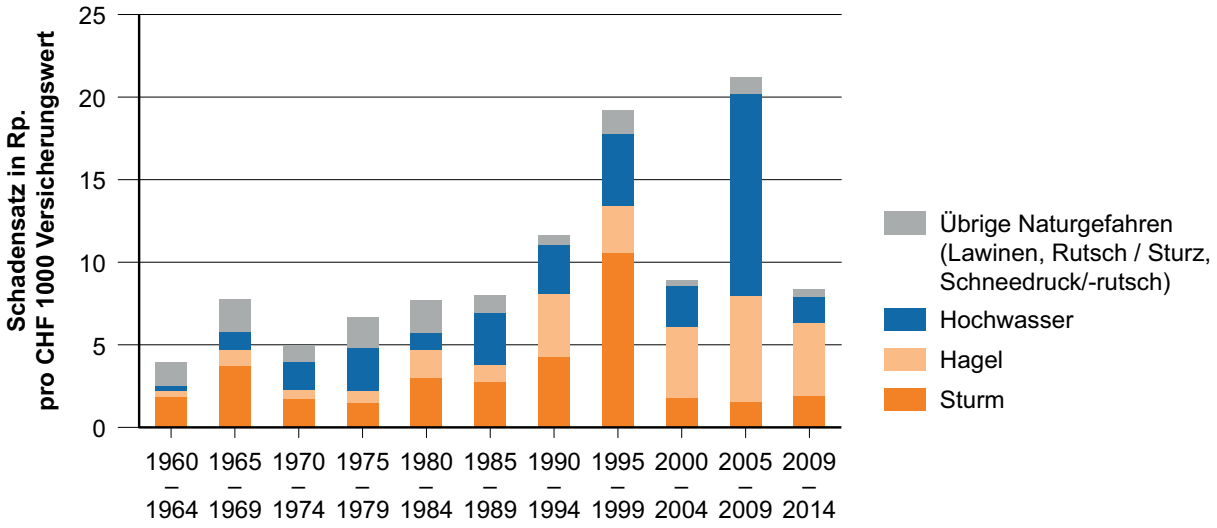


Abbildung 15: Gebäudeschäden KGV durch Naturgefahren basierend auf dem 5-Jahres-Mittel des Schadensatzes.
Datenquelle: Interkantonaler Rückversicherungsverband: Schadenstatistik VKF.

Abbildung 16 bestätigt die Aussage, dass Gebäudeschäden häufiger auf Sturm, Hagel und Hochwasser zurückzuführen sind als auf andere Naturgefahren. Ein Schaden durch Lawinen, Rutschungen, Sturzprozesse oder Hochwasser kommt jedoch durchschnittlich deutlich teurer zu stehen als Schäden infolge von Stürmen, Schneedruck, Schneerutschen oder Hagelereignissen.

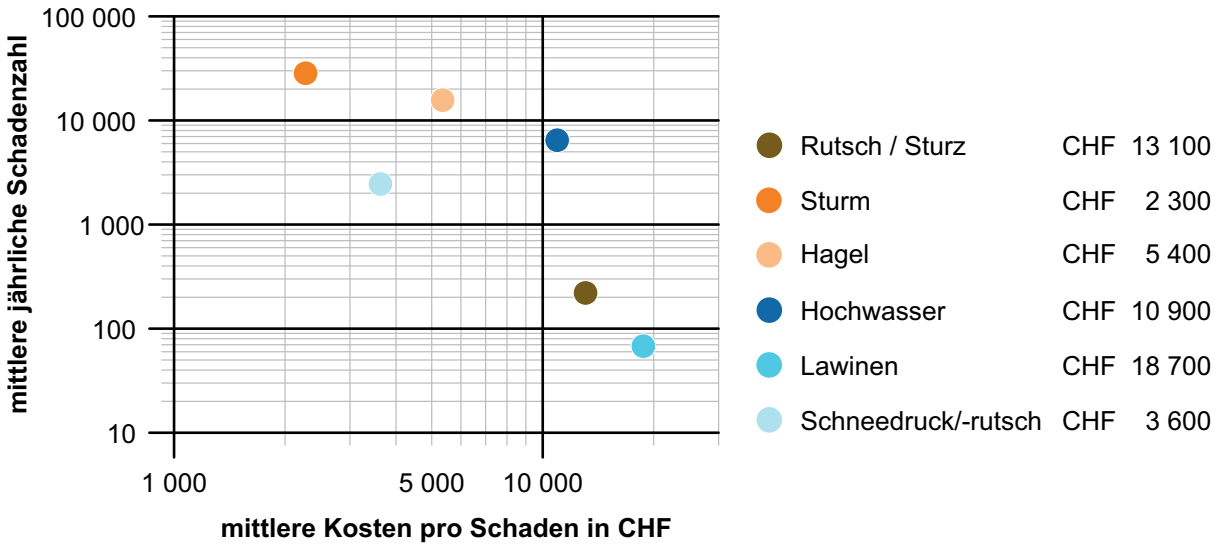


Abbildung 16: Mittlere jährliche Schadenanzahl und durchschnittliche Einzelschadenhöhe pro Naturgefahrenprozess über alle 19 kantonalen Gebäudeversicherungen zwischen 1995 und 2014 (indexiert anhand Zürcher Baukostenindex).
Datenquelle: Interkantonaler Rückversicherungsverband (IRV): Schadenstatistik VKF.

3.3 Tektonische Naturgefahren/Erdbeben

Tektonische Naturgefahren (siehe Tabelle 1) passieren aufgrund von Verschiebungen der Erdkruste. In Europa werden Erdbeben vorwiegend durch den Zusammenprall der afrikanischen und der eurasischen Kontinentalplatte verursacht. Erdbeben können in der ganzen Schweiz und jederzeit auftreten. Es sind jedoch regionale Unterschiede bezüglich Häufigkeit und Stärke der Beben auszumachen.

Eine Beeinflussung der Erdbebengefahr ist nicht möglich. Schäden können insbesondere durch erdbebensicheres Bauen und organisatorische Massnahmen gemindert werden. Daneben können mögliche Schäden versichert werden.

Was die Erdbebengefahr von anderen Naturgefahren unterscheidet, ist zum einen die Grösse des durch ein schweres Ereignis betroffenen Gebiets und zum anderen die Gefährdung durch weitere Naturereignisse, die durch ein Erdbeben ausgelöst werden können. Darunter fallen lokale Bodenverflüssigungen, Bergstürze und Murgänge. Wie kürzlich dokumentiert wurde, sind auch in den Schweizer Alpen Bergstürze bekannt, die durch Erdbeben ausgelöst wurden.[52] Zudem können Bergstürze Flüsse stauen, was bei einem Ausbruch eine weitere Naturgefahr darstellt. Erdbeben können auch unterseeische Massenbewegungen in Seen auslösen, die zu Tsunamis führen können. Ein nationales Forschungsprojekt[53] zu potenziellen Auswirkungen gekoppelter Naturgefahren wurde vor kurzem abgeschlossen.[54] Das Risiko, das von solchen Rückkopplungsphänomenen ausgeht, muss in künftigen Risikomodellen berücksichtigt werden.

3.3.1 Gefahren- und Risikogrundlagen

Der SED ist für die Erdbebenüberwachung und die Verbreitung von Meldungen bei Erdbebenereignissen sowie für die nationale Gefährdungsabschätzung zuständig. Ein landesweites und einheitliches Erdbebenrisiko-Modell der Schweiz fehlt heute noch.

Gefahrengrundlagen

Der SED betreibt seit 1975 ein landesweites Netz hochempfindlicher Seismometer zur Überwachung der Erdbebentätigkeit in der Schweiz und in den angrenzenden Gebieten. Die Daten dieser Messstationen dienen dazu, Behörden und Bevölkerung in Echtzeit über Ort und Stärke von Erdbeben zu informieren. Zudem betreibt der SED seit den 1990er-Jahren ein Starkbebennetz mit weniger empfindlichen Beschleunigungsmessern, das bei stärkeren Erdbebenereignissen wichtige Informationen für das Ingenieurwesen und für die rasche Abschätzung der Konsequenzen von Ereignissen liefert.

Die Auswertung all dieser Messungen sowie der historischen Quellen und geologischen Untersuchungen zu Erdbeben der Vergangenheit liefern die Grundlagen zur Abschätzung der landesweiten Erdbebengefährdung. Das neueste Gefährdungsmodell des SED wurde im September 2015 veröffentlicht. Abbildung 16 präsentiert eine der Karten, die von diesem Modell abgeleitet wurde. Sie veranschaulicht die regional unterschiedliche Erdbebengefährdung.

Obwohl eine solche Karte wichtig ist für die Ausarbeitung von Erdbebenzonen in den Normen des Bauwesens, genügt sie noch nicht für die praxisrelevante Anwendung der Baunormen auf lokaler Ebene. Dazu muss zusätzlich die Beschaffenheit des Baugrundes berücksichtigt werden. So verstärken beispielsweise im Wallis die weichen Sedimente des Talbodens die von einem Erdbeben ausgelösten Erschütterungen um das Zehnfache gegenüber einem Standort auf festem Fels. Zur Berücksichtigung des Einflusses der lokalen Geologie auf Erdbebeneinwirkungen definiert die SIA Norm 261 „Einwirkungen auf Tragwerke“ seismische Baugrundklassen. Für die Erarbeitung von Grundlagen zur Berücksichtigung des Einflusses der lokalen Geologie auf die Erdbebengefährdung sind keine

[52] Fritsche S. et al., 2012: Historical intensity VIII earthquakes along the Rhone valley (Valais, Switzerland).

[53] COGEAR (Coupled seismogenic geohazards in alpine regions): http://www.cces.ethz.ch/projects/hazri/COGEAR.

[54] Fäh D. et al., 2012: Coupled seismogenic geohazards in Alpine regions.

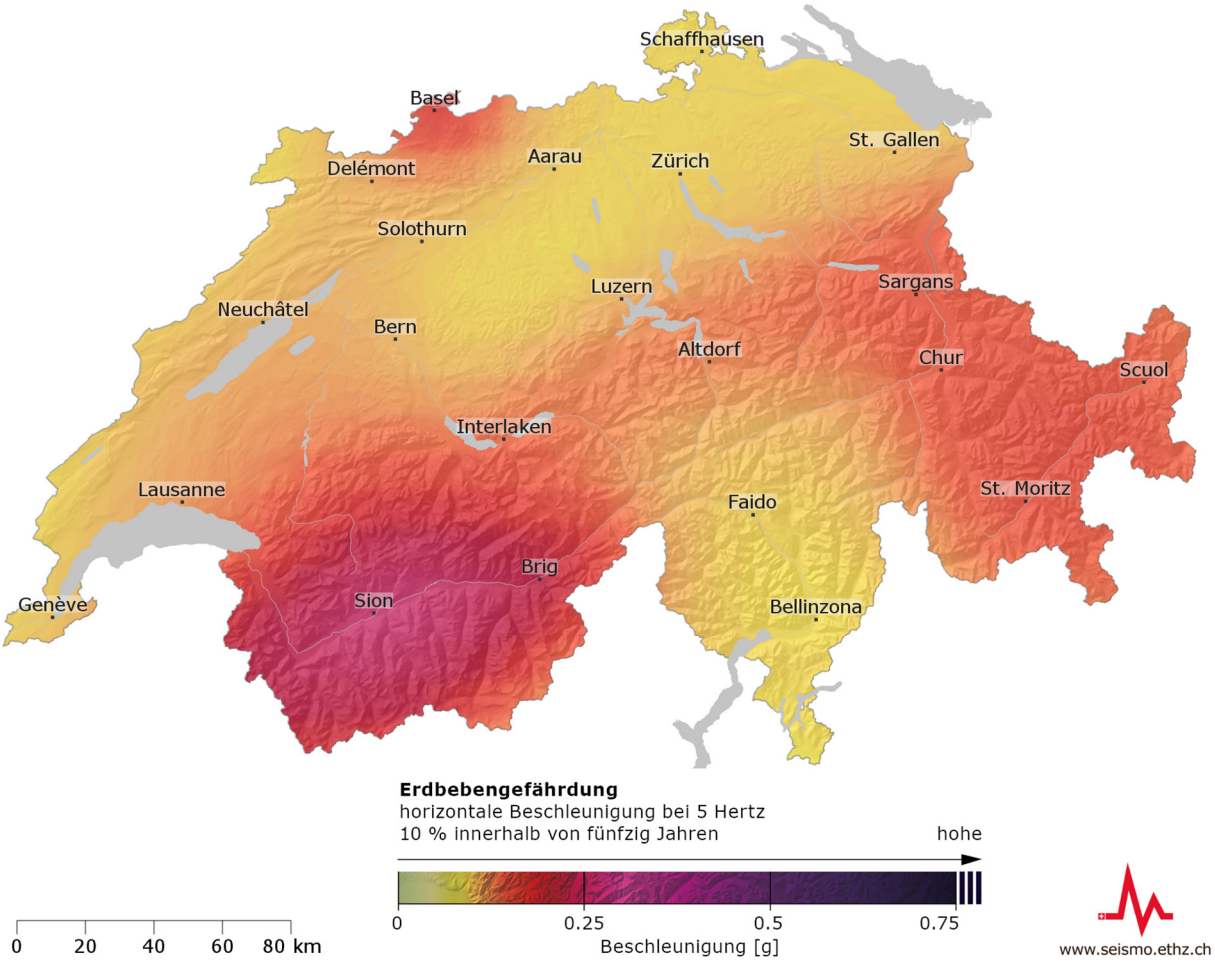


Abbildung 16: Die Erdbebengefährdung der Schweiz (Version 2015).[55]

Zuständigkeiten definiert. Freiwillig haben 16 Kantone mithilfe des Bundes auf Grund geotechnischer Daten detailliertere Unterlagen erstellt. Dazu gehören die Karten der Baugrundklassen nach Norm SIA 261 oder spektrale seismische Mikrozonierungsstudien. Landesweit harmonisierte Grundlagen für die Berücksichtigung des lokalen Untergrundes auf die Erdbebeneinwirkungen bestehen aber noch nicht (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.1.2).

Risikogrundlagen

Das von der Erdbebengefahr ausgehende Risiko hängt nicht nur von der Auftretenswahrscheinlichkeit eines Ereignisses und der Erschütterungsfähigkeit des Untergrundes ab, sondern ebenso vom Wert und der Verletzlichkeit von Bauten sowie von den durch das Erdbeben verursachten Folgekosten (z. B. durch Stromausfälle). Über die letzten rund 100 Jahre hat das Erdbebenrisiko signifikant zugenommen. Ein in der Vergangenheit aufgetretenes Beben hätte heute viel gravierendere Folgen, wenn es sich in der gleichen Stärke wiederholen würde. Dies ist einerseits durch die höhere Bevölkerungsdichte sowie die Komplexität moderner Infrastrukturen bedingt. Andererseits wird heute auch vermehrt auf ungünstigem, früher nicht besiedeltem Untergrund wie beispielsweise dem Walliser Talboden gebaut. Im Moment existiert in der Schweiz kein breit zugängliches und gut abgestütztes Berechnungsmodell mit IT-Applikation, um Erdbebenrisiken zu untersuchen beziehungsweise die Schäden aus möglichen Erdbebenszenarien zu quantifizieren. Das Erdbebenrisiko wurde bisher vor allem qualitativ abgeschätzt. Analysen bauen auf privaten und nicht allgemein verfügbaren Modellen von Rückversicherungen und Brokern auf. Gemäss dem Bundesratsbeschluss „Erdbebenvorsorge. Massnahmen

[55] Ausgedrückt als erwartete horizontale Beschleunigung, die ein Gebäude auf felsigem Untergrund bei Schwingungen von 5 Hz mit einer Wahrscheinlichkeit von 10 % innerhalb von 50 Jahren erfährt. Für eine praxisrelevante lokale Gefährdungsabschätzung muss zusätzlich die Beschaffenheit des Baugrundes berücksichtigt werden.

des Bundes für den Zeitraum 2013–2016“ vom 31. Januar 2013 sollen bis 2016 Zuständigkeiten und Möglichkeiten der Zusammenarbeit für die Erstellung und den Betrieb eines Erdbebenrisiko-Modells für die Schweiz geklärt werden (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.1.3).

Im Bereich der Seetsunamis sind ein verbessertes Prozessverständnis, eine systematische Analyse der Datensätze sowie eine systematische Erhebung der potenziellen Quellregionen notwendig, um das Gefahren- und das Risikopotenzial verlässlich abschätzen zu können. In diesem Zusammenhang sind die Verantwortlichkeiten für Warnungen und Risikoerhebungen im Bereich von Seetsunamis zwischen den involvierten Stellen (Bund, Kantone, Fachstellen) noch zu regeln (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.1.2 und 5.1.3).

3.3.2 Vorsorge

Die wirksamste Möglichkeit, um Schäden an Gebäuden und Infrastrukturen bei Erdbeben zu mindern, liegt im erdbebengerechten Bauen. Seit 2003 werden Erdbebenvorschriften bei Neubauten zunehmend berücksichtigt. Bei bestehenden Bauten werden Massnahmen seit dem Vorliegen einer normativen Grundlage 2004 vor allem bei grossen Umbau- und Instandsetzungsprojekten umgesetzt. Die Umsetzung solcher Massnahmen wird sich somit über mehrere Jahrzehnte erstrecken. Für die wichtigsten Bundesbauten im Inland sollen die Massnahmen im Rahmen der jeweiligen Baubotschaften und der dafür vorgesehenen Mittel bis 2030 realisiert sein.

Der SIA schafft Normen, die die Aspekte der Erdbebensicherheit für Bauwerke abdecken. Jeder Eigentümer – öffentlich oder privat – ist für die Sicherheit seiner Baute verantwortlich. Im Schadenfall haftet er gemäss Art. 58 OR. Er ist verpflichtet, die Erdbebensicherheit gemäss geltenden Normen zu berücksichtigen; die Fachkompetenz dazu liefern Architektinnen und Architekten sowie Bauingenieure. Diese haften gegenüber ihrem Auftraggeber für die getreue und sorgfältige Arbeit. Gemäss Art. 398 des Obligationenrechts (OR) sind sie verpflichtet, ihre Leistungen nach den Regeln der Baukunde zu erbringen. Die Baugesetzgebung liegt in der Kompetenz der Kantone. Damit sind diese für erdbebenspezifische Anforderungen zuständig. In ihrem eigenen Kompetenzbereich können die Aufsichts- und Subventionsbehörden des Bundes bei der Bewilligung von Projekten bzw. Subventionen Auflagen zur Erdbebensicherheit formulieren.

Bund und Kantone berücksichtigen die Erdbebensicherheit bei ihren eigenen Bauten. Diese machen aber nur einen Bruchteil des Gebäudebestands der Schweiz aus.

Die Einführung strengerer Baunormen im Jahre 2003 sowie die Anstrengungen des Bundes, verschiedener Kantone und der Schweizerischen Gesellschaft für Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik (SGEB) führten in den letzten Jahren dazu, dass die Erdbebengefahren von Fachplanerinnen und -planern zunehmend berücksichtigt wurden. Erdbebenvorschriften werden aber trotzdem noch nicht systematisch eingehalten (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.2.4). Gründe dafür sind das ungenügende Erkennen des Risikos und teilweise nicht eindeutige Verpflichtungen seitens kantonaler Baubehörden. Erdbebenspezifische Auflagen bei Baubewilligungsverfahren bestehen zurzeit nur in den Kantonen Aargau, Basel-Stadt, Freiburg, Jura, Luzern, Nidwalden und Wallis.

Seit 2001 koordiniert der Bund die Umsetzung von Massnahmen in seinem Kompetenzbereich.[56] Die Bau- und Liegenschaftsorgane des Bundes verwenden bei ihren Bauprojekten Formulare des BAFU zur Kontrolle und Dokumentation der Einhaltung der Erdbebenvorschriften. Für Bauprojekte, die vom Bund bewilligt werden, wird die Einhaltung der Auflagen verlangt und kontrolliert. Bei Bauprojekten, die der Bund mitfinanziert, sind die Kantone für die Einhaltung und Kontrolle des Standes der Technik verantwortlich. Als Fachbehörde des Bundes erarbeitet das BAFU Grundlagen und Instrumentarien dazu und stellt im Einvernehmen mit den betroffenen Bundesstellen eine übergeordnete Kontrolle der Qualität der Umsetzung sicher.

[56] Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2013: Erdbebenvorsorge – Massnahmen des Bundes.

Für Kern- und Stauanlagen werden die Anforderungen an die Erdbebensicherheit von den jeweiligen Aufsichtsbehörden des Bundes verlangt und kontrolliert. Seit 2001 erstellt der Bund zudem ein Inventar der Erdbebensicherheit aller wichtigen Bundesbauten. Dabei werden Bauwerke mit hohem Erdbebenrisiko und hoher Bedeutung für die Ereignisbewältigung (sog. Lifeline-Bauten) identifiziert. Diese Bauten sollen vertieft analysiert und mit Blick auf Sicherheitsmassnahmen priorisiert werden. Je nach Handlungsbedarf und Verhältnismässigkeit sollen sie innerhalb von 20 Jahren optimiert werden.[57] Verschiedene Kantone und Betreiber von Infrastrukturen haben ähnliche systematische Erhebungen der Erdbebensicherheit von wichtigen Bauten und Anlagen durchgeführt oder eingeleitet (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.2.7). Bei den Kantonen liegt der Fokus in der Regel auf Schulbauten und Lifeline-Bauten.

3.3.3 Bewältigung und Regeneration

Bewältigung

Die Bewältigung eines Erdbebenereignisses ist in erster Linie Aufgabe der Kantone; der Bund unterstützt subsidiär. Seit 2010 beschreibt die „Vorsorgeplanung Erdbeben des Bundes“, welche Bundesstellen bei einem schweren Erdbeben wann welche Aufgaben übernehmen.

Die Vorsorgeplanung umfasst das Ressourcenmanagement zwischen Kantonen, Bund und Privaten, die Koordination sowohl des überregionalen und internationalen Verkehrs wie auch der internationalen Hilfe. Die Vorsorgeplanung des Bundes ist vorderhand auf die Phase der Bewältigung beschränkt. Sie soll künftig auf die Phasen Instandstellung und Wiederaufbau ausgeweitet werden. Zurzeit verfügen erst einzelne Kantone, Infrastrukturbetreiber oder Private über erdbebenspezifische Notfall- und Vorsorgeplanungen. Infrastrukturbetreiber sind auch zuständig für die Reparatur und die Wiederinbetriebnahme ihrer Systeme – und dies in enger Koordination mit den zivilen Krisenstäben. Bei grösseren Erdbeben können die Kapazitäten der betroffenen Kantone und Infrastrukturbetreiber schnell ausgeschöpft sein. In solchen Fällen leistet der Bund subsidiäre Unterstützung und stellt die Koordination sicher. Das Krisenorgan auf Stufe Bund ist der Bundesrat. Er wird unterstützt durch den Bundesstab ABCN.

Bei einem Grossereignis sind die betroffenen Führungsorgane oft auf zusätzliche Ressourcen und Fachwissen von aussen angewiesen. Das Instrument des Bundes dafür ist das Ressourcenmanagement Bund (ResMaB). Es führt eine Übersicht über die verfügbaren Mittel und koordiniert zwischen Ressourcenangeboten und -anfragen. Das ResMaB ist jedoch noch wenig bekannt (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.3.2).

Regeneration

In der Regenerationsphase haben der Wiederaufbau von Gebäuden und Infrastrukturen sowie die vertiefte Analyse der Schäden Priorität. Der Bereitstellung von Finanzmitteln (staatliche Mittel, Versicherungsgelder, Spenden) zum Wiederaufbau sowie der raschen Verteilung dieser Mittel kommt eine zentrale Rolle zu. Zurzeit besteht kein umfassender Versicherungsschutz für Erdbebenschäden.

Die Beurteilung einer Vielzahl beschädigter Bauten und Anlagen nach einem Erdbeben stellt eine grosse Herausforderung dar. Zwar bestehen in der Schweiz Methoden zur Beurteilung der Bewohnbarkeit von Gebäuden nach einem Erdbeben. Die Umsetzung dieser Beurteilungen ist jedoch noch nicht geregelt. Von Kantonen, Bund, Versicherungen, Fachverbänden und Betreibern kritischer Infrastrukturen müssen dazu künftig auch Ausbildungs- und Einsatzkonzepte entwickelt werden. Zudem müssen in der Regenerationsphase bauliche Anforderungen für die Reparatur von Gebäuden und Infrastrukturen festgelegt werden.

Erfahrungen aus dem Ausland zeigen, dass die Regeneration nach einem Erdbeben mehrere Jahre dauern kann. Stark betroffene Gebiete können für Monate bis Jahre gesperrt bleiben, bis der Wiederaufbau aufgenommen werden kann. Aktuell wäre die Organisation des Wiederaufbaus nach einem

[57] Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2009: Erdbebenvorsorge und Lifelines 2005–2008.

schweren Erdbeben und insbesondere dessen Finanzierung aufgrund der weitgehend ungenügenden Deckung von Erdbebenschäden und aufgrund fehlender Fachleute eine grosse Herausforderung.

Die Ausbildung und Ausrüstung von Fach- und Einsatzkräften für die Ortung und Rettung nach einem Erdbeben sowie die Organisation zur Verteilung der Finanzmittel des Bundes nach schweren Erdbeben sind zu verbessern. Im Antrag zum „Massnahmenprogramm des Bundes zur Erdbebenvorsorge“ für den Zeitraum 2017–2020 wird dem Bundesrat im Herbst 2016 vorgeschlagen, unter Federführung des BAFU und in Zusammenarbeit mit den relevanten Stakeholdern die notwendigen Vorbereitungen für die finanzielle Bewältigung und die Schadenerledigung zu treffen.

Für die Ereignisanalysen sind die Kantone in Zusammenarbeit mit dem Bund und den Fachverbänden zuständig. Beim Wiederaufbau beschädigter Infrastrukturen stehen kantonale Fachstellen und Infrastrukturbetreiber in der Verantwortung. Ebenfalls in die Zuständigkeit der Kantone fallen raumplanerische sowie baupolizeiliche Entscheide (z. B. die Frage, an welcher Stelle Ersatzsiedlungen erstellt werden können bzw. die Frage nach den Standards bei der Reparatur von Gebäuden).

3.3.4 Finanzielle Aspekte

Der Grossteil der Kosten im Bereich der Erdbebenvorsorge ist auf bauliche Schutzmassnahmen zurückzuführen. Diese Kosten werden jedoch nicht systematisch erhoben, da sie in der Regel Bestandteil von Bauvorhaben sind und zudem keinem Subventionssystem unterliegen. Die Mehrkosten für erdbebengerechte Neubauten belaufen sich auf weniger als 1 % der Baukosten. Die Verbesserung der Erdbebensicherheit bestehender Bauten beträgt in der Regel 5 % bis 10 % des Gebäudewertes.[58] Aufgrund der heutigen Anforderungen an eine minimale Erdbebensicherheit und unter Berücksichtigung der Verhältnismässigkeit bedürfen jedoch nur schätzungsweise 5 % bis 15 % der bestehenden Bauten einer baulichen Ertüchtigung.

Zurzeit besteht in der Schweiz keine Pflicht zur versicherungsmässigen Deckung von Schäden aus Erdbeben. Die Einführung einer obligatorischen Erdbebenversicherung wurde verschiedentlich thematisiert.[59] Da sich die Kantone nicht einig sind, ist die Einführung eines landesweiten Obligatoriums durch ein Konkordat zurzeit nicht möglich. Weiterhin kann der Bund ohne Verfassungsänderung kein Obligatorium verlangen.

Die Privatassekuranz bietet Versicherungslösungen für Eigentümer an, die sich freiwillig versichern wollen. In diesen Fällen sind die Versicherungen zuständig für die Schadenabwicklung. Im Kanton Zürich bietet die Gebäudeversicherung auf Grundlage des kantonalen Gebäudeversicherungsgesetzes eine limitierte Deckung an. Ergänzt durch die Rückversicherung stehen im Kanton Zürich für die Bewältigung der Schäden Mittel in der Höhe von CHF 1 Mrd. zur Verfügung. Für weitere Erdbeben im gleichen Jahr können im Kanton Zürich zusätzliche Mittel in der gleichen Höhe bereitgestellt werden.

Weitere 17 kantonale Gebäudeversicherungen bilden den Schweizerischen Pool für Erdbebendeckung. Er erbringt auf freiwilliger Basis Leistungen in der Höhe von bis zu CHF 2 Mrd. Für weitere Erdbeben im gleichen Jahr stehen zusätzliche Mittel in der Höhe von CHF 2 Mrd. zur Verfügung. Die KGV sind für die Verteilung dieser Mittel zuständig. Rückversicherer schätzen, dass eine Wiederholung des Erdbebens von Basel im Jahr 1356 heute zwischen CHF 50 und 100 Mrd. direkte Gebäude- und Inhaltsschäden verursachen würde. Bei einer Wiederholung des Erdbebens von Visp im Jahr 1855 müsste mit direkten Gebäude- und Inhaltsschäden von CHF 2 bis 5 Mrd. gerechnet werden. Die heutige Deckung ist also ungenügend. In einem grossen Ereignisfall müsste die öffentliche Hand somit über allfällige ausserordentliche Sonderhilfen entscheiden.

---

[58] Wenk T. (Hrsg.), 2008: Erdbebenertüchtigung von Bauwerken – Strategie und Beispielsammlung aus der Schweiz.

[59] Vgl. Motion Fournier vom 9. Juni 2011 (11.3511 „Obligatorische Erdbebenversicherung“), parlamentarische Initiative Leutenegger-Oberholzer vom 26. September 2014 (14.456 „Erdbebenversicherung. Schaffung einer Verfassungsgrundlage“) und Standesinitiative Basel-Stadt vom 10. Juni 2015 (15.310 „Einführung einer eidgenössischen Erdbebenversicherung“).

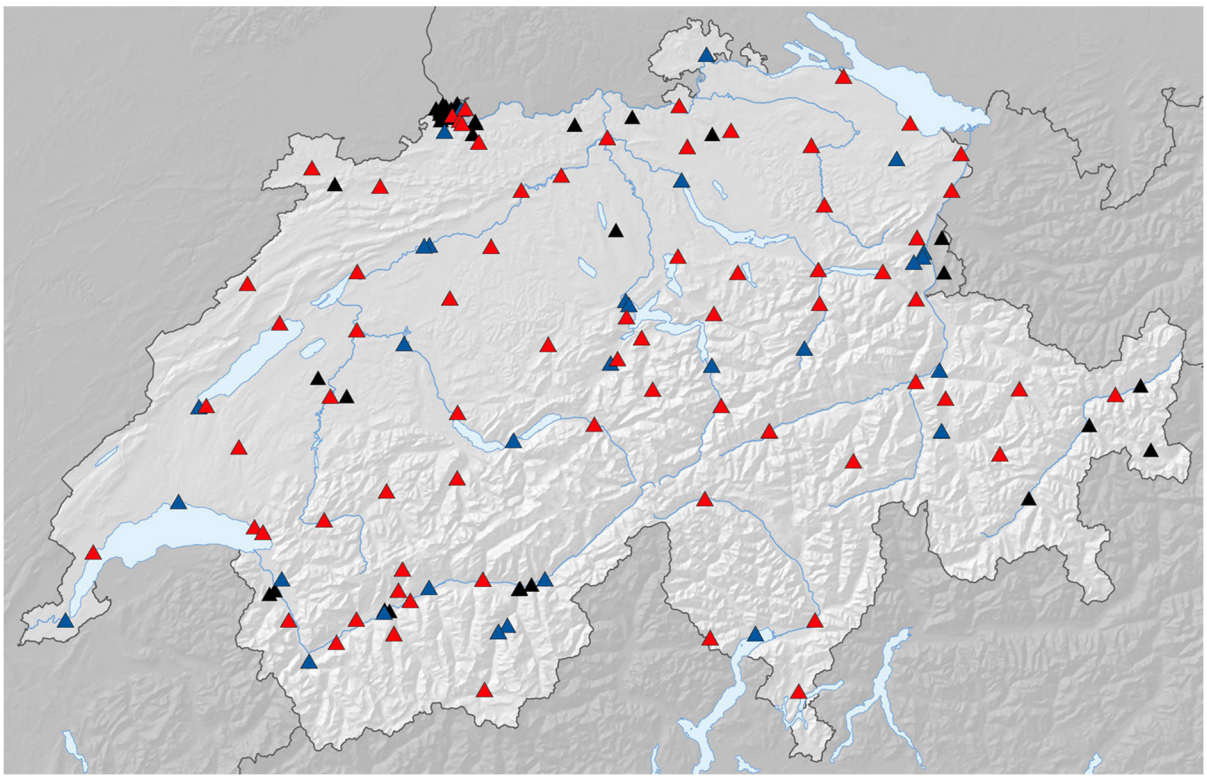


Abbildung 17: Plan für das Starkbebennetz der Schweiz im Jahr 2019.
Blau: erste Phase des Erneuerungsprojekts (2009–2013), 30 installierte Stationen.
Rot: zweite Phase des Erneuerungsprojekts (2013–2019), 70 geplante Stationen.
Schwarz: 37 Freifeld-Starkbebenstationen, die spezifische lokale Studien zum Ziel haben.
Quelle: SED, 2015.

Auf Bundesebene sind zudem folgende Kosten bekannt:

- *SED:* Auf Ebene Bund weist der SED ein jährliches Budget von rund CHF 3.5 Mio. (inkl. Personal) für seine Kerndienstleistungen auf. Die Kosten für die Erneuerung und Verdichtung des nationalen Starkbebennetzes des SED belaufen sich für die Jahre 2009 bis 2018 auf insgesamt CHF 7.9 Mio. Finanziert werden sie vom BAFU, dem Bundesamt für Strassen (ASTRA), den SBB, dem Eidgenössischen Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI und dem Schweizerischen Pool für Erdbebendeckung der KGV (siehe Abbildung 18).
- *Koordination:* Die Koordinationsstelle für Erdbebenvorsorge des Bundes beim BAFU setzt jährlich CHF 760 000 sowie drei Stellen für die Koordination des Massnahmenprogramms des Bundes, die fachliche Unterstützung der Bundesstellen, die Erstellung von Grundlagen und Instrumentarien sowie für die Förderung der Erdbebenvorsorge ein.
- *Erdbebensicherheit von Bundesbauten und -infrastrukturen:* Für die systematische Erhebung der Erdbebensicherheit wichtiger Bundesbauten investierten das BAFU und die Bau- und Liegenschaftsorgane des Bundes seit 2002 ca. CHF 7.6 Mio. für Gebäude im Inland, das Bundesamt für Bauten und Logistik (BBL) ca. CHF 2.5 Mio. für Gebäude im Ausland sowie das ASTRA seit 2008 ca. CHF 2.5 Mio. für Brücken der Nationalstrassen. Für Erdbeben-schutzmassnahmen im Rahmen von Bauvorhaben für Bundesbauten werden schätzungsweise zwischen 0.2 % und 0.5 % der Investitionen für neue und bestehende Bauten investiert. Im Inland werden somit Investitionen von jährlich rund CHF 10 Mio. getätigt. Für die Erdbebensicherheit von Liegenschaften des Bundes im Ausland, beispielsweise Zoll-anlagen oder Botschaften, ist mit Investitionen in der Grössenordnung von CHF 5 Mio. pro Jahr über die nächsten 10 Jahre zu rechnen. Diese Beträge werden im Rahmen der bestehenden Ressourcen finanziert.

4 Schutz von Infrastrukturen heute

In Kapitel 4 wird die heutige Situation des Schutzes von Infrastrukturen erläutert. In den ersten beiden Unterkapiteln werden die Infrastrukturen Strassen bzw. Bahn im Speziellen untersucht. Im letzten Kapitel werden weitere kritische Infrastrukturen generell analysiert. Vorhandene Lücken werden aufgezeigt und bewertet, wobei jeweils auf die in Kapitel 5 erwähnten Handlungsfelder und Massnahmen verwiesen wird.

4.1 Nationalstrassen

Seit der NFA im Jahre 2008 ist der Bund Eigentümer der Nationalstrassen und finanziert diese vollständig. Er trägt damit die Verantwortung für ihren Bau bzw. Ausbau, für Unterhalt und Betrieb sowie den Schutz dieser Strassen vor Naturgefahren. Die Standards des ASTRA sind dabei die entscheidenden Grundlagen.[60]

4.1.1 Gefahren- und Risikogrundlagen

Naturgefahren bedrohen immer wieder Strecken des Nationalstrassennetzes. Deshalb startete das ASTRA im Frühjahr 2008 in Zusammenarbeit mit dem BAFU, den Kantonen und Hochschulen das Projekt „Management von Naturgefahren auf Nationalstrassen“. Ziel des Projekts ist ein einheitlicher und risikobasierter Umgang mit Naturgefahren sowie die Transparenz über die verwendeten Mittel. In einem ersten Schritt wurde die rechtliche Grundlage für den Umgang mit Naturgefahren im Bereich Nationalstrassen geklärt. Gemäss Art. 49 des Bundesgesetzes über die Nationalstrassen (NSG) sind „Nationalstrassen […] derart zu unterhalten und zu betreiben, dass ein sicherer und flüssiger Verkehr gewährleistet ist“. Nach Art. 2 der Nationalstrassenverordnung (NSV) zählen Lawinen-, Steinschlag- und Hangverbauungen, Einrichtungen und Schutzbauten für den Hochwasserschutz, Vorkehrungen gegen Schneeverwehungen, soweit sie überwiegend der Nationalstrasse dienen, ebenfalls zu den Nationalstrassen. Gestützt auf das OR sowie auf Art. 51 und 52 NSG hat der Strasseneigentümer bei drohender Gefahr entsprechende Schutzmassnahmen zu treffen. Müssen diese Massnahmen auf dem Grundstück eines Dritten realisiert werden, ist der betroffene Eigentümer verpflichtet, diesen Eingriff zu dulden, hat aber Anrecht auf eine entsprechende Entschädigung.

Gleichzeitig wurde für das Nationalstrassennetz eine grobe nationale Gefahrenübersicht auf der Basis der Daten von „Aquaprotect“ und „SilvaProtect“[61] erstellt. Diese Gefahrenhinweiskarten zeigen, wo welche Gefahrenprozesse die Nationalstrassen gefährden können. Basis für die detaillierten Gefahrenbeurteilungen und Risikoanalysen[62] bildet das „Risikokonzept Naturgefahren Nationalstrassen“. Dabei wird die Gefährdung durch gravitative Naturgefahren beurteilt und mit dem Schadenpotenzial verknüpft. So wird das Risiko für die Nationalstrasse und die Nebenanlagen bestimmt. Anhand der berechneten Risiken und aufgrund spezifischer Überprüfungskriterien werden der Handlungsbedarf identifiziert und die Massnahmen priorisiert.

---

[60] Im Umgang mit Naturgefahren werden folgende Standards verwendet:
Bundesamt für Strassen (ASTRA), 2014: Management von Naturgefahren auf den Nationalstrassen. Richtlinie ASTRA 19003.
Bundesamt für Strassen (ASTRA), 2012: Naturgefahren auf den Nationalstrassen: Risikokonzept. Dokumentation ASTRA 89001.
Bundesamt für Strassen (ASTRA), 2014: Management von Naturgefahren auf den Nationalstrassen: Anwendungsbeispiel Evaluation der Risikostellen und Schutzmassnahmenplanung. Dokumentation ASTRA 89004.

[61] Die Gefahrengrundlagen „SilvaProtect“ für Lawinen, Rutschungen, Sturzprozesse und Murgänge sowie „Aquaprotect“ für Hochwasser geben eine grobe, aber gesamtschweizerisch verfügbare Übersicht über diese Naturgefahren (siehe auch Kapitel 3.1.1).

[62] Diese Lose umfassen 26 Nationalstrassenabschnitte mit einer Länge zwischen 30 bis 70 km.

Die ASTRA-Zentrale erstellt und finanziert die detaillierten Gefahren- und Risikoanalysen (Erstbeurteilung). Die periodische Überprüfung der Analysen sowie das Erstellen von Schutzmassnahmen liegen in der Verantwortung der regionalen ASTRA-Filialen, die auch die entsprechenden Kosten tragen.

Für die Nationalstrassen im Schweizer Alpenraum liegen detaillierte Gefahren- und Risikogrundlagen vor. Für Strecken im Jurabogen, Mittelland und Rheintal werden die Arbeiten 2017 abgeschlossen.

4.1.2 Vorsorge

Zum Betrieb und betrieblichen Unterhalt der Nationalstrassen gehören auch die Überwachung und der Unterhalt bestehender Schutzmassnahmen. Die Richtlinie „Überwachung und Unterhalt der Kunstbauten der Nationalstrassen“ des ASTRA regelt Ziele, Abläufe und Kriterien der Bauwerkserhaltung auch für Schutzbauten. Weitere Grundlagen finden sich in den Normen SN 640 900a (Erhaltungsmanagement), SIA 269 (Erhaltung von Tragwerken) und SIA 469 (Erhaltung von Bauwerken).

- *Schutzwälder:* Je nach Schadenpotenzial und Lage der Schutzwälder ist das ASTRA nicht, teilweise oder alleiniger Nutzniesser des Schutzwaldes. Die Schutzwaldpflege, die den Kantonen obliegt, wird vom ASTRA mit finanziellen Leistungen pro Flächeneinheit abgegolten. Der Pauschalbeitrag richtet sich nach dem Nutzenanteil des ASTRA pro Schutzwaldfläche. Basis dafür bildet die Schutzwaldausscheidung gemäss „SilvaProtect”. Um die Verantwortlichkeiten, die Aufgaben und die finanzielle Beteiligung an der Schutzwaldpflege zu klären, strebt das ASTRA bis Ende 2017 Vereinbarungen auf kantonaler Ebene an; eine entsprechende Berechnungsmethodik wurde bereits erarbeitet.[63]

- *Schutzbauten:* Die ASTRA-Filialen sind zuständig für die Projektierung und Realisierung von Schutzmassnahmen. Inspektionen von Schutzbauten finden in der Regel alle fünf Jahre durch die ASTRA-Filialen statt. Die Hauptverantwortung für Kontrollmessungen liegt ebenfalls bei der Filiale. Die Gebietseinheit ist für den betrieblichen Unterhalt zuständig. Eine Massnahme wird nur dann zur Umsetzung empfohlen, wenn der Nutzen grösser ist als die daraus entstehenden jährlichen Kosten. Gewählt wird die Massnahme oder Massnahmenkombination mit maximalem Nettonutzen. Die Kosten von Schutzmassnahmen werden von den ASTRA-Filialen getragen. Zusätzliche Nutzniesser werden identifiziert, damit ihre Bedürfnisse frühzeitig berücksichtigt werden können. Die Koordination der Projektierung mit Dritten optimiert die Kostenwirksamkeit eines Projekts.

4.1.3 Bewältigung und Regeneration

Sind Schäden sowie Auswirkungen auf den Verkehr gering, zieht die Gebietseinheit des ASTRA in der Regel eine Fachperson zur Abschätzung möglicher Folgeereignisse bei. Sind Schäden sowie Auswirkungen auf den Verkehr gross, wird die Ereignisbewältigung samt Verantwortlichkeiten gemäss ASTRA[64] und dem „Handbuch Ereignisbewältigung“[65] ausgeführt.

Das Management der Nationalstrassen bei drohenden Naturereignissen, die das Verkehrsgeschehen auf den Nationalstrassen stören könnten, ist im „Handbuch Ereignisbewältigung“ beschrieben. Dort wird auch erläutert, was der Bund zur Abwendung oder Bewältigung von Naturereignissen tun kann, wenn er als Werkeigentümer betroffen ist. Wichtig bei der Beurteilung drohender Naturereignisse sind Mess- und Warneinrichtungen. Dabei können verschiedene Systeme unterschieden werden:

- Gefahrenstelle (z. B. Felspaket, Rutschhang, Lawinenzug) messen. Für solche Anlagen braucht es objektspezifische Warn- und Alarmierungskonzepte (Schwellenwerte, Alarmorganisation).

---

[63] Bundesamt für Strassen (ASTRA), 2014: Naturgefahren auf Nationalstrassen: Schutzwaldpflege. Dokumentation ASTRA 89009.

[64] Bundesamt für Strassen (ASTRA), 2011: Operative Sicherheit Betrieb. Vorgaben für die Tunnel und die offene Strecke. Richtlinie ASTRA 16050.

[65] Bundesamt für Strassen (ASTRA), 2014: Handbuch Ereignisbewältigung. In Erarbeitung.

— Grossräumige Messnetze des Bundes und der Kantone, welche überregional Daten sammeln und auswerten. Mit der Informationsplattform GIN verfügen die Verantwortlichen über wichtige Informationen zur Naturgefahrensituation und zu den aktuellen Messdaten. Das Datenportal GIN kann sein Potenzial als Entscheidungshilfe nur entfalten, wenn die einfliessenden Daten umfassend, zeitnah und von hoher Qualität sind. Dazu ist in erster Linie ein gesicherter Messnetz- und Vorhersagebetrieb notwendig (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.1.1). Vorsorgliche Sperrungen infolge von Lawinen- oder Hochwasserrisiken erfolgen direkt über die Gebietseinheit bzw. die Polizei.

Bei Katastrophen und Notlagen mit landesweiten oder gar internationalen Auswirkungen obliegen Koordination und Abstimmung ziviler und militärischer Stellen im Verkehrswesen (inkl. Flugverkehr) dem Bundesamt für Verkehr (BAV). Mit der Koordination des Verkehrswesens im Ereignisfall wird die Nutzung der Verkehrsinfrastrukturen und Verkehrsmittel so abgestimmt, dass nach einem Ereignis ein möglichst geregelter Verkehrsablauf gewährleistet ist. Gleichzeitig ist zu prüfen, ob neben Räumungs- und Reparaturarbeiten weitere Massnahmen nötig sind; diese werden je nach Dringlichkeit und Grösse weiter konkretisiert. Unabhängig von der Planung neuer Schutzmassnahmen ist nach einem Ereignis zu prüfen, inwiefern die Gefahren- und Risikobeurteilung angepasst werden muss.

Die Kosten der Bewältigung von Ereignissen mit grossen Auswirkungen auf Nationalstrassen werden zu 100 % vom ASTRA getragen (ausser jene für den Polizeieinsatz). Das ASTRA trägt auch die Kosten für Räumungs- und Reparaturarbeiten und eventuelle weitere Massnahmen. Wenn Dritte als mögliche Nutzniesser von Schutzmassnahmen erkannt werden, wird ein risikobasierter Kostenteiler angewendet.

4.1.4 Finanzielle Aspekte

Die systematische Gefahrenbeurteilung und Risikoanalyse des gesamten Nationalstrassennetzes hat 2009 begonnen, kann im Jahr 2017 abgeschlossen werden und verursacht Kosten von insgesamt ca. CHF 13 Mio. Die Planung der operativen Umsetzung von Schutzmassnahmen ist Teil der Investitions- und Kostenplanungen der ASTRA-Filialen und wird mit den bestehenden Ressourcen finanziert. Hier läuft bereits die Massnahmenplanung für Betrieb und Unterhalt bestehender Schutzmassnahmen. Auch die Projektierung und Realisierung von neuen Schutzmassnahmen wurde bereits in die Wege geleitet.

4.2 Bahnen

Die Schweizer Bahnen sind verschiedenen Naturgefahren ausgesetzt. Zum Schutz der Bahnen gegen Naturgefahren setzen die Schweizer Bahnunternehmen zusammen mit dem BAV, dem BAFU und den kantonalen Behörden ein systematisches Risikomanagement im Sinne der PLANAT-Strategie „Sicherheit vor Naturgefahren“ um.

4.2.1 Gefahren- und Risikogrundlagen

Die Schweizer Bahnunternehmen verwenden als Grundlage für die Gefahren- und Risikobeurteilung unterschiedliche Instrumente.

Die SBB entwickelten gemeinsam mit diversen Privatbahnen und dem BAFU das Risikotool „EconoMeRailway“, das überarbeitet und in „EconoMe 3.0“ überführt wurde. Damit können für Bahnstrecken die Personenrisiken ermittelt werden. Diese Risikoübersicht ermöglicht ein proaktives, nachhaltiges und kosteneffizientes Risikomanagement.

Die BLS verfügt im Kanton Bern ebenfalls über einen Schutzbautenkataster und für Teile ihres Streckennetzes über Risikoanalysen, die nach neustem Wissensstand erstellt wurden. Ein Projekt zur systematischen und einheitlichen Risikobeurteilung entlang des gesamten Schienennetzes der BLS ist in Bearbeitung. Damit sind die wichtigsten Personen- und Sachrisiken bekannt. Die Massnahmenplanung baut darauf auf und basiert auf gesamtschweizerisch akzeptierten Schutzzielen (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.1.2 und 5.1.3).

Die RhB führt zusätzlich einen Ereignis- und Schutzbautenkataster und verfügt über eine Risikohinweiskarte. Dies erlaubt eine Priorisierung der Risiken und der Investitionsplanung für Schutzprojekte.

Mit dem Leistungsausbau und vor allem durch die Zunahme des Personenverkehrs erhöhten sich das Schadenpotenzial und die Risiken für die Bahnunternehmen (siehe Abbildung 18). Mit Blick auf den Klimawandel muss davon ausgegangen werden, dass Ereignisse und vor allem Grossereignisse häufiger auftreten werden (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.1.1). Davon wären auch die Schweizer Bahnunternehmen mit ihrem bedeutenden Schadenpotenzial betroffen. Also muss der Stand der Sicherheit vor Naturgefahren wegen der Verkehrs- und Risikozunahme hoch gehalten werden.

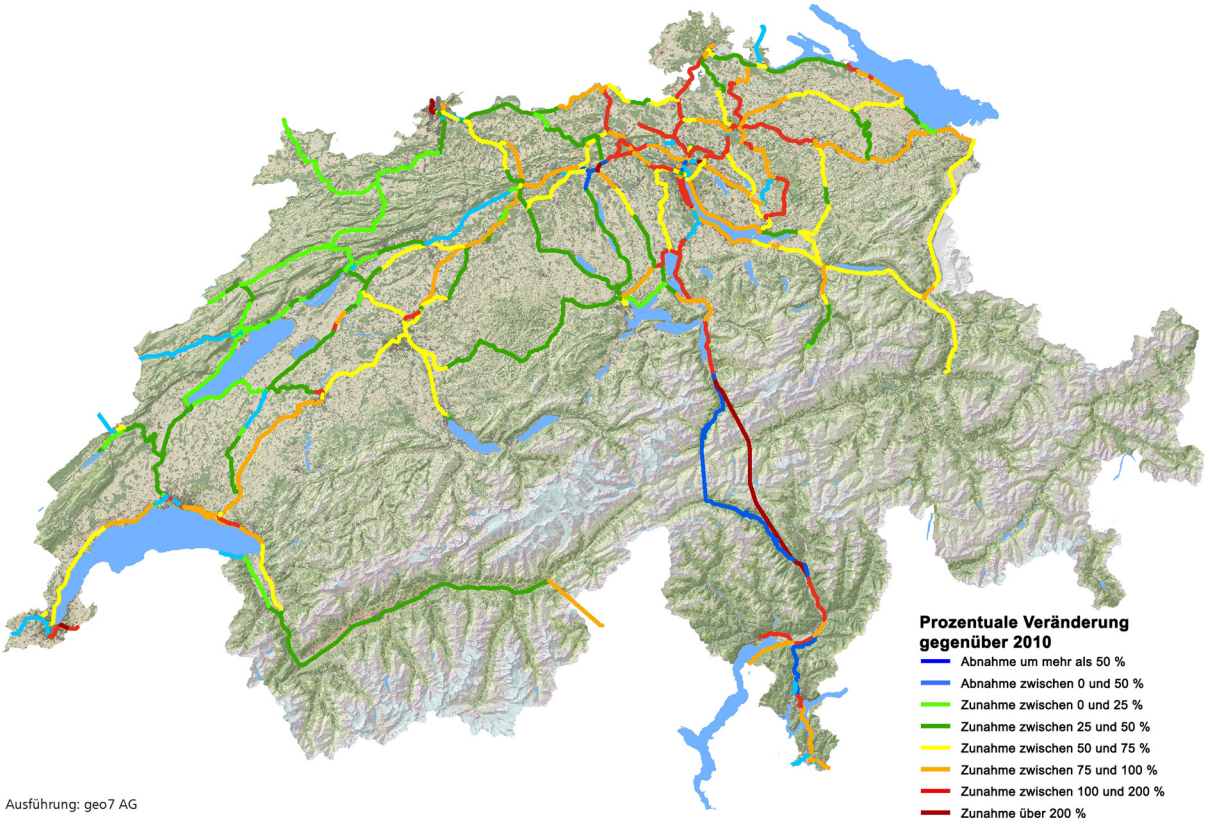


Abbildung 18: Prognose der Risikoentwicklung der Naturgefahren auf dem Streckennetz SBB von 2010 bis 2040. Quelle: SBB.

4.2.2 Vorsorge, Bewältigung und Regeneration

SBB, BLS und die RhB betreiben eine proaktive Naturgefahrenvorsorge im Sinn der Risikostrategie des Bundes. Die Bewältigung von Naturgefahrenereignissen im Bereich der Bahninfrastruktur erfordert viel bahnspezifisches Wissen und Know-how.

Bei den SBB wird die Bewältigung von Ereignissen von der Fachstelle für Naturgefahren vorbereitet und im Ereignisfall auch geführt. Die Fachstelle organisiert zudem das Management der Schutzwälder und aller Schutzbauten der SBB und überwacht naturgefahrenexponierte Stellen sowie die Instandhaltung der Schutzbauten. Dazu bestücken die SBB alle Regionen mit einem Naturgefahrenverantwortlichen sowie mit einem Team von Naturgefahrenspezialistinnen und -spezialisten. Mit diesem professionellen Überwachungsteam, mit dem regelmässig gepflegten Schutzwald (8700 ha) und mit über 4000 Schutzbauwerken schützen die SBB ihre Bahnlinien systematisch vor Naturgefahren. Vorsorglich werden alte Schutzbauten erneuert und wo nötig neue erstellt. Die SBB haben mit der Privatwirtschaft ein modernes Naturgefahrenalarmsystem entwickelt, das die Züge vor dem Auffahren auf ein Hindernis warnt und rechtzeitig stoppt.

Die BLS legt für ihr stark exponiertes Schienennetz, vor allem entlang der Lötschberglinie, grossen Wert auf funktionierende Schutzwälder und umfangreiche Schutzbauten. Dazu unterhält sie ein kontinuierliches Monitoring und überwacht periodisch kritische Gefahrenstellen. Weiter besteht ein automatisches Überwachungssystem für solche Stellen, wobei die Möglichkeit besteht, direkt in den Verkehr einzugreifen.

Auch die RhB schützt ihr Schienennetz mit zahlreichen baulichen Massnahmen. Diese sind in einem Schutzbautenkataster erfasst, werden periodisch kontrolliert und systematisch unterhalten. Im Ereignisfall spielt der betriebsinterne Krisenstab, der durch die regionalen Aussendienste mit guten Ortskenntnissen unterstützt wird, eine wichtige Rolle.

4.2.3 Finanzielle Aspekte

Da SBB, BLS und RhB ihren Finanzbedarf mit unterschiedlichen Berechnungsmethoden ermitteln, beispielsweise bezüglich des Unterhalts oder der Berücksichtigung der Abgeltungen durch den Bund, sind die Angaben nicht direkt vergleichbar.

Der geplante Mittelbedarf der SBB zum Schutz vor Naturgefahren beträgt für die Periode 2017 bis 2020 insgesamt CHF 169 Mio. Knapp die Hälfte (CHF 81 Mio.) wird für die Erneuerung der Schutzbauwerke gegen gravitative Naturgefahren investiert. CHF 88 Mio. werden für die Überwachung, Instandhaltung und Instandsetzung der Schutzwälder und Schutzbauten verwendet. Der Wiederbeschaffungswert für den Schutzwald beträgt rund CHF 2 Mrd. (15 % sind im Besitz der SBB). Die Schutzbauten, die den SBB gehören, sind mit einem Wiederbeschaffungswert von CHF 1.1 Mrd. zu beziffern.

Bei der BLS sind ab 2015 Investitionen zum Schutz vor Naturgefahren in der Höhe von insgesamt rund CHF 3.4 Mio. pro Jahr geplant. Dabei wird nur ein kleiner Teil für Schutzwald budgetiert, da in der Vergangenheit umfangreiche Aufforstungen getätigt wurden, die nun mit umfassenden Pflegemassnahmen unterhalten werden. Die Naturgefahrenprävention bei der BLS konzentrierte sich lange auf die Themen Steinschlag, Lawinen und Schutzwaldbewirtschaftung. Eine systematische Beurteilung aller existierenden Gefährdungen fehlt noch. Je nach Ergebnis der dazu aktuell laufenden Abklärungen wird Handlungsbedarf entstehen.

Bei der RhB beträgt der Mittelbedarf für die Jahre 2017–2020 im Bereich Naturgefahren gut CHF 9 Mio. pro Jahr. Was fehlt, ist eine systematische und einheitliche Beurteilung der Naturgefahren entlang des gesamten Netzes. Diese Wissenslücke soll baldmöglichst mit einer Risikohinweiskarte geschlossen werden.

4.3 Weitere kritische Infrastrukturen

4.3.1 Gefahren- und Risikogrundlagen

Der Bundesrat verabschiedete im Juni 2012 die „Nationale Strategie zum Schutz kritischer Infrastrukturen“ (SKI). Gleichzeitig beauftragte er das BABS mit der Koordination der Umsetzung. Als eine der Massnahmen führt das BABS ein Verzeichnis von Bauten und Anlagen von strategisch wichtiger Bedeutung (SKI-Inventar).

Im SKI-Inventar wurden in einer ersten Phase kritische Infrastrukturen[66] erfasst, die aus nationaler Perspektive wichtig sind. In einer zweiten Phase wurden die Kantone eingeladen, Objekte von kantonaler Bedeutung zu ergänzen. Zu einem späteren Zeitpunkt können bei Bedarf weitere Objekte ergänzt werden, z. B. solche mit Bedeutung auf lokaler bzw. kommunaler Ebene. Ziel des SKI-Inventars ist es, vollständige Risikoübersichten zu ermöglichen, damit im Rahmen der Notfallplanung adäquate Massnahmen ergriffen werden können (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.2.7). In besonderen Fällen werden ergänzende Untersuchungen zu den Gefährdungen durch Naturgefahren erstellt, um eine detailliertere Beurteilung der Risiken zu erhalten (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.2.1). Analysiert werden beispielsweise Talsperren, für die das BFE die Auswirkungen des Klimawandels berücksichtigen wird, oder Kernkraftwerke, für die 2014 das Projekt EXAR mit einer vertieften Untersuchung der Hochwassergefährdungen bei extremen Szenarien an Aare und Rhein gestartet wurde. Diese Grundlagen dienen der Risikobetrachtung von kritischen Infrastrukturen. Das Gesamtverzeichnis des SKI-Inventars ist als „geheim“, Teilverzeichnisse, z. B. jene eines Kantons, sind in der Regel als „vertraulich“ klassifiziert.

4.3.2 Vorsorge

Grundsätzlich erfolgt die Vorsorge gemäss den spezialgesetzlichen Bestimmungen in den verschiedenen Bereichen der kritischen Infrastrukturen. Je nach Bereich existieren mehr oder weniger explizite Vorgaben, die unter anderem auch den Schutz vor Naturgefahren beinhaltet (z.B. Stromversorgungsgesetz).

Gemäss der nationalen SKI-Strategie werden die Fach-, Aufsichts- und Regulationsbehörden zudem beauftragt, die Widerstandsfähigkeit der kritischen Infrastruktur zusammen mit den Betreibern zu prüfen und bei Bedarf Massnahmen zu ergreifen (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.2.7). Das BABS erarbeitete dazu einen Leitfaden[67] und unterstützt die Arbeiten methodisch und koordinierend. Die Umsetzung erfolgt grundsätzlich im Rahmen der geltenden Kompetenzregelung und orientiert sich am Prinzip des IRM. Falls notwendig sind rechtliche Grundlagen zu schaffen bzw. anzupassen.

In Ergänzung zu den Arbeiten auf Stufe Bund erarbeiten die kantonalen Partner im Bevölkerungsschutz und die Armee vorsorgliche Einsatzplanungen zum Schutz von Objekten, denen sie eine besondere Bedeutung zumessen. Für den Bevölkerungsschutz erfolgen diese Arbeiten in enger Abstimmung mit der kantonalen Gefährdungsanalyse und Vorsorge „KATAPLAN“.

---

[66] Gemäss der „Nationalen Strategie zum Schutz kritischer Infrastrukturen“ des BABS (2012) stellen kritische Infrastrukturen die Verfügbarkeit von essenziellen Gütern und Dienstleistungen wie Energie, Kommunikation oder Verkehr sicher.

[67] Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS), 2015: Leitfaden Schutz kritischer Infrastrukturen (SKI).

4.3.3 Bewältigung und Regeneration

Bei Störungen oder bei einem Ausfall kritischer Infrastrukturen kommt einer wirkungsvollen Ereignisbewältigung respektive einer raschen Wiederinbetriebnahme grosse Bedeutung zu. Mit Massnahmen der nationalen SKI-Strategie wird beabsichtigt, die Bewältigung von Ausfällen und Störungen von kritischen Infrastrukturen zu verbessern. Die Zuständigkeiten orientieren sich am Subsidiaritätsprinzip (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.2.7).

Primär liegt die Verantwortung für die Bewältigung von Naturereignissen und für die Regeneration von kritischen Infrastrukturen bei den betroffenen Betreibern. In vielen Bereichen existieren zudem branchenspezifische Mechanismen und Gremien. Gestützt auf Art.2 BZG hat der Bevölkerungsschutz die Aufgabe, zur Begrenzung und Bewältigung von Schadenereignissen, also auch bei Ausfällen von kritischen Infrastrukturen, einen Beitrag zu leisten. Dabei werden zur Ereignisbewältigung zivile, personelle und materielle Ressourcen eingesetzt. Reichen diese Ressourcen nicht aus, können zusätzlich Mittel der Armee beantragt werden. Kommt es dennoch zu einer schwerwiegenden Versorgungsstörung, der die Wirtschaft nicht selber zu begegnen vermag, können im Rahmen der wirtschaftlichen Landesversorgung Massnahmen angeordnet werden, um die Versorgung mit lebenswichtigen Gütern und Dienstleistungen sicherzustellen. Denkbar sind etwa die Freigabe von Pflichtlagern oder der Einschränkung des Verbrauchs. Solche Massnahmen werden auf Antrag der wirtschaftlichen Landesversorgung vom Bundesrat entschieden.

4.3.4 Finanzielle Aspekte

Ziel des Schutzes kritischer Infrastrukturen ist es, die Bevölkerung und die Wirtschaft vor schwerwiegenden Schäden durch Ausfälle oder Störungen zu schützen. Dementsprechend sieht der Leitfaden SKI vor, dass sich die Gemeinschaft (in der Regel diejenigen, die die Leistung der kritischen Infrastrukturen in Anspruch nehmen) in Bezug auf die Stärkung der Resilienz kritischer Infrastrukturen angemessen an den Kosten zu beteiligen hat. Die Finanzierung ist im jeweiligen Politikbereich zu klären (Energie-, Verkehrs-, Gesundheitspolitik usw.).

5 Handlungsfelder und Massnahmen

Ausgehend von der Erkenntnis, dass sich trotz Massnahmen Schadenereignisse ereignen, lässt der Vergleich der Ziele des IRM (siehe Kapitel 2) und des heutigen Umgangs mit Naturgefahren (siehe Kapitel 3 und 4) Lücken in allen Phasen des IRM erkennen. Basierend auf diesen Phasen gliedert dieses Kapitel Defizite und Massnahmen für Akteure der öffentlichen Hand auf allen Staatsebenen sowie für weitere relevante Akteure nach folgenden Handlungsfeldern:

- Gefahren- und Risikogrundlagen
- Vorsorge
- Bewältigung und Regeneration
- Risikokommunikation, Bildung und Forschung
- Übergeordnete Planungen und Zusammenarbeit

Die im Folgenden aufgeführten Ziele und Massnahmen sind in Anhang A in einer Gesamtübersicht zusammengefasst sowie mit Angaben zu den Zielen und Massnahmen der Handlungsfelder ergänzt.

Für die Umsetzung der Massnahmen sollen folgende Grundsätze berücksichtigt werden:

- *Kein zusätzlicher Ressourcenbedarf dank Priorisierung der Massnahmen*

  Der Bericht beinhaltet eine Auslegeordnung verschiedener Verbesserungsmassnahmen, die gemeinsam mit den Akteurinnen und Akteuren erarbeitet wurden. Deren Umsetzung soll dazu beitragen, die Lebenszykluskosten zu optimieren. Kapitel 6.2 zeigt eine erste Priorisierung der Massnahmen aus Sicht des Bundes. Bei der Umsetzung sind das Kosten-Nutzen-Verhältnis und die Dringlichkeit zu berücksichtigen. Mit diesen Angaben können die verschiedenen Akteure die Massnahmen priorisieren. Dabei wird eine Umsetzung im Rahmen der heute bestehenden Ressourcen angestrebt. Reduzierte Mittel[68] auf nur einer Staatsebene limitieren bzw. verzögern die Umsetzung.

- *Keine Ausweitung der Zuständigkeit des Bundes*

  Die gegenwärtige Aufgabenteilung zwischen Bund und Kantonen und die aktuelle Verteilung der Zuständigkeiten werden in allen Handlungsfeldern beibehalten. Zudem sind der Charakter der Verbundaufgabe zwischen Bund und Kantonen sowie die NFA-Prinzipien der Subsidiarität und fiskalischen Äquivalenz bei den aufgeführten Massnahmen berücksichtigt.

- *Auf der aktuellen Verfassungsgrundlage rechtliche Grundlagen weiterentwickeln*

  Um die Defizite zu beheben und den Mitteleinsatz zu optimieren, sind Anpassungen der Rechtsgrundlagen erforderlich. Der in den verschiedenen Handlungsfeldern aufgezeigte Regelbedarf (siehe auch Spalte „Rechtsetzungsbedarf“ in Anhang A) baut auf der heutigen Verfassungsgrundlage auf. Die notwendigen rechtlichen Anpassungen sollen vorerst vertieft untersucht werden, bevor dem Parlament allenfalls eine Vernehmlassungsvorlage für eine Anpassung der Gesetzgebung unterbreitet werden soll.

[68] Vgl. z. B. bestehende Sparprogramme in einzelnen Kantonen.

5.1 Handlungsfeld Gefahren- und Risikogrundlagen

5.1.1 Monitoring und Früherkennung

In der Schweiz gewährleisten verschiedene Messnetze die kontinuierliche Beobachtung potenzieller Gefahrenprozesse. Waldbrand- und hydrologische Daten werden vom BAFU und/oder von den Kantonen erhoben. MeteoSchweiz erfasst und berechnet meteorologische und klimatologische sowie Wetter- und Klimamodelldaten. Schnee- und Lawinendaten werden von den Kantonen und der WSL bzw. dem SLF sowie MeteoSchweiz erhoben; der SED erfasst und analysiert Erdbebendaten.

Defizit: *Zu spezifischen Phänomenen, beispielsweise der Veränderungen des Geschiebetransports in Wildbächen oder dem Geschiebeaufkommen in Gebieten mit Permafrost, fehlen in der Schweiz vergleichbare bzw. flächendeckende Daten.*[69]

Als Folge der Klimaveränderung muss vermehrt mit Naturereignissen gerechnet werden, auch weil diese ihren Ursprung teilweise in Gebieten mit (auftauendem) Permafrost haben. Solche Veränderungen sollen mit einem gezielten Monitoring kontinuierlich beobachtet, rechtzeitig erkannt und untersucht werden. Dazu sollen Methoden (weiter-)entwickelt werden, deren Einsatz soll unterstützt und neue Technologien sollen genutzt werden.

Ziele	Massnahmen
Neue und sich verändernde Gefahrendispositionen werden frühzeitig erkannt.	Weiterentwicklung des Monitorings von Gefahrendispositionen; nach Bedarf flächiger Einsatz der entwickelten Methoden
	Förderung der Entwicklung effizienter Monitoring-Methoden
	Aktualisierung der Gefahrengrundlagen aufgrund regionaler Klimaszenarien; Forschungs- und Entwicklungsprojekte zum Thema
Mögliche Konsequenzen des Klimawandels auf die verschiedenen Naturgefahrenprozesse werden besser verstanden.	Entwicklung verbesserter Methoden eines flächendeckenden und kontinuierlichen Monitorings von Klimakenngrössen, inkl. Abschätzen künftiger Klimaänderungen
Meteorologisch-klimatologische Referenzwerte und Grundlagen sind aktuell.	Regelmässige Aktualisierung meteorologischer/klimatologischer Referenzwerte und Grundlagen sowie Weiterentwicklung der Methodik
Hydrologische Referenzwerte und Grundlagen sind aktuell.	Regelmässige Aktualisierung der hydrologischen Referenzwerte und Grundlagen sowie Weiterentwicklung der Methodik
	Erhebung neuer Referenzwerte durch Rückdigitalisierung der hydrologischen Messwerte

[69] Abgesehen von punktuellen Geschiebemessungen beispielsweise von Kraftwerksgesellschaften oder von Forschungsinstitutionen in Testgebieten.

5.1.2 Gefahrengrundlagen

In den letzten Jahren unternahmen die Kantone grosse Anstrengungen, um die Gefahrenkarten für Hochwasser, Lawinen, Waldbrand, Rutschungen und Felsstürze fertigzustellen. Zusätzlich liegen in den meisten Kantonen flächendeckende Gefahrenhinweiskarten ausserhalb der Siedlungsgebiete vor. Aber auch durch Prozesse, für die bisher kaum bzw. keine Gefahrengrundlagen vorhanden sind (z. B. Oberflächenabfluss, Grundwasseraufstoss, Seetsunamis etc.), entstehen erhebliche Schäden.[70] Bezüglich Erdbeben werden vom SED flächendeckende Gefahrenkarten und -daten für einen definierten Referenzboden veröffentlicht und regelmässig aktualisiert. Diese Daten berücksichtigen den Einfluss der lokalen Geologie auf die Erdbebengefährdung jedoch nicht.

Defizit: *Gefahrengrundlagen sind räumlich und thematisch unvollständig. Ihre Aktualisierung ist teilweise nicht sichergestellt.*

Die Gefahrengrundlagen sind für alle schadenrelevanten Naturgefahrenprozesse zu vervollständigen. Infolge möglicher Veränderungen (z. B. durch Klimaänderung) müssen diese periodisch überprüft und nachgeführt werden. Eine flächendeckende Überflutungskarte für die gesamte Schweiz als Grundlage für Höchstschadenschätzungen auf nationaler Ebene ist notwendig und gilt als Voraussetzung für flächendeckende Risikoübersichten. Auch zu Oberflächenabfluss, Grundwasseraufstoss oder Seetsunamis fehlen Gefahrengrundlagen weitgehend. Sämtliche Grundlagen sind periodisch zu aktualisieren und falls nötig zu vereinheitlichen. Die Gefahrengrundlagen Sturm auf nationaler Ebene liegen aktualisiert vor, müssen aber regelmässig auf den neusten Stand gebracht werden. Dies wird in Zukunft von BAFU und MeteoSchweiz angestrebt. Grundlagen für Hagel bedürfen einer Aktualisierung bzw. Erweiterung. Die Schliessung der im Bereich Erdbeben bestehenden Lücken bezüglich lokaler baugrundbedingter Gefährdungsunterschiede ist zu fördern.

Ziele	Massnahmen
Das WBG bildet die gesetzliche Grundlage für sämtliche schadenrelevante Wasserprozesse, wie z. B. Grundwasseraufstoss.	Erweiterung des Geltungsbereichs des WBG
Es stehen gesamtschweizerische Grundlagen für alle schadenrelevanten Naturgefahrenprozesse zur Verfügung.	Bereitstellen von gesamtschweizerischen Grundlagen für alle relevanten Gefahrenprozesse[71]
Die Gefahrengrundlagen sind einheitlich und werden periodisch aktualisiert.	Vereinheitlichung und Aktualisierung der Gefahrengrundlagen; methodische Entwicklungen nach Bedarf
Es liegen umfassende Grundlagen zur lokalen Erdbebengefährdung vor.	Ergänzung der Karten der seismischen Baugrundklassen oder der seismischen spektralen Mikrozonierungsstudien in Eigeninitiative der Kantone

[70] Eine Studie zeigt, dass im Kanton Aargau im Mittel über die Ereignisse 1994/1999/2005 mindestens die Hälfte der Schadensfälle auf Oberflächenabfluss zurückzuführen sein dürfte. Beim Ereignis vom 2. Mai 2013 im Kanton Schaffhausen wurde 91 % der Schadenfälle durch Oberflächenabfluss verursacht.

[71] Z. B. auch Aktualisierung der Gefahrengrundlage „Aquaprotect“ nach dem neusten Wissensstand.

5.1.3 Risikogrundlagen

Um die Bewältigung von Ereignissen vorzubereiten, werden von Bund und Kantonen Gefahren identifiziert und Szenarien beurteilt. Zur Ermittlung von Schadenpotenzialen besteht ein Verzeichnis kritischer Infrastrukturen. Eine Übersicht der Risiken samt periodischer Aktualisierung ist eine weitere Voraussetzung für die Erkennung und Priorisierung des Handlungsbedarfs sowie für den risikobasierten Einsatz der Ressourcen.

Defizit: *Es bestehen keine einheitlichen Risikogrundlagen bezüglich Naturgefahren mit quantifizierten Sach- und Personenrisiken.*

Gründe für dieses Manko sind noch unvollständige Gefahrengrundlagen, teilweise fehlende Grundlagen zur Verletzlichkeit von Objekten und Systemen sowie fehlende Standards zur Risikoerfassung inklusive periodischer Aktualisierung. Solche Standards existieren erst auf Stufe Massnahmenplanung zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit. Für Erdbebenrisiken in der Schweiz fehlt ein entsprechendes Modell.

Ziele	Massnahmen
Es liegt eine gesamtschweizerische Risikoübersicht vor, die periodisch aktualisiert wird.	Bereitstellen und aktualisieren einer gesamtschweizerischen Risikoübersicht basierend auf kantonalen Risikoübersichten
Es liegen harmonisierte Risikoübersichten auf kantonaler Ebene vor, die periodisch aktualisiert werden.	Verpflichtung der Kantone, Risikogrundlagen bereitzustellen und zu aktualisieren; Entwicklung einer Methodik für Risikoübersichten auf kantonaler Ebene
Es liegt eine gesamtschweizerisch konsolidierte Übersicht der Verluste und Schäden vor.	Erarbeitung einer konsolidierten Datenbank der Verluste und Schäden durch Naturereignisse (Menschen und Sachwerte)
Alle Kantone verfügen über eine szenarienbasierte Risikoanalyse zur Verbesserung des Katastrophenschutzes.	Unterstützung der Kantone durch den Bund zur Erarbeitung einer Analyse gemäss „Leitfaden KATAPLAN“

5.2 Handlungsfeld Vorsorge

5.2.1 Berücksichtigung des Risikos und des Überlastfalls bei der Massnahmenplanung

Schutzmassnahmen sollen den technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Anforderungen genügen. Das IRM stützt sich hierfür auf eine umfassende Risikoanalyse, die die Grenzen der Schutzwirkung eines Projekts miteinbezieht. Deshalb muss auch der Überlastfall im Rahmen der Massnahmenplanung berücksichtigt und beurteilt werden. Diese Untersuchungen bilden die Grundlage für die Notfallplanung sowie die Einsatzplanungen der lokalen Einsatzkräfte im Ereignisfall.

Defizit: *Der Einbezug des Risikos sowie die Beurteilung des Überlastfalls sind noch nicht Voraussetzung zur Rechtmässigkeit eines Projekts.*

Hinsichtlich des Schutzes kritischer Infrastrukturen wie z. B. Kernkraftwerke sind umfassende Gefahren- und Risikogrundlagen bezüglich Extremereignisszenarien von besonderer Bedeutung (wie z. B. das Projekt EXAR[72]). Die Notwendigkeit vertiefter Extremereignisstudien ist fallweise zu bestimmen.

[72] Im Rahmen des 2014 gestarteten Projekts EXAR werden in einem ersten Schritt Grundlagen für Aare und Rhein erarbeitet, um Risiken von kritischen Infrastrukturen (AKWs, Talsperren, Industrieanlagen etc.) im Bereich Naturgefahren (Hochwasser) beurteilen zu können.

Ziele	Massnahmen
Schutzmassnahmen werden gestützt auf umfassende Risikobeurteilungen nachhaltig geplant und erstellt.	Verpflichtung der Kantone, die Planung und Erstellung von Schutzmassnahmen gestützt auf umfassende Risikobeurteilungen vorzunehmen
Der Überlastfall wird im Rahmen der Massnahmenplanung berücksichtigt.	Berücksichtigung des Überlastfalls als Anforderung zur Rechtmässigkeit bei Schutzprojekten

5.2.2 Risikobasierte Raumplanung

Raumplanerische Massnahmen können wesentlich zur Reduktion von Risiken beitragen. Die Berücksichtigung der Naturgefahren bei der Siedlungs- und Infrastrukturentwicklung ist Voraussetzung für die Vermeidung neuer inakzeptabler Risiken.

Defizit: *Die Berücksichtigung der Risiken in der Raumplanung ist insbesondere in schwach gefährdeten Gebieten oder in Gebieten mit verbleibenden Risiken ungenügend.*

Ziel ist eine risikobasierte Ausrichtung der Raumplanung. Durch eine Anpassung des WaG und des WBG soll sichergestellt werden, dass Naturgefahren bei der Raumentwicklung und in allen Planungs- und Genehmigungsprozessen frühzeitig berücksichtigt werden. Die fehlende Finanzierung von gezielt in Kauf genommenen Nutzungseinbussen bzw. Schäden führt dazu, dass nicht immer die bestmöglichen Massnahmen zur Risikominderung gewählt werden, was ein nicht optimales Einsetzen öffentlicher Mittel zur Folge hat.

Planerische Massnahmen sichern das Freihalten von Raum für gravitative Naturgefahrenprozesse sowie für notwendige Flächen für Schutzbauten. Schäden, die bei Ereignissen in Abflusskorridoren und Entlastungsräumen entstehen (Entfernen von Ablagerungen, Schwemmholz etc.), werden gemäss den Verantwortlichkeiten gemeinsam getragen (Bund, Kantone, Versicherungen etc.). Dies erhöht die Bereitschaft betroffener Eigentümerinnen und Eigentümer, Freihalteauflagen zu akzeptieren. Allfällige Gebäudeschäden sind in der Regel durch Versicherungen zu decken.

Ziele	Massnahmen
Risikogrundlagen werden bei der Richt- und Nutzungsplanung von Bund, Kantonen und Gemeinden berücksichtigt.	Verpflichtung von Bund, Kantonen und Gemeinden, Risiken bei der Richt- und Nutzungsplanung zu berücksichtigen; Entwicklung einer Methodik zur Berücksichtigung der Risikogrundlagen bei der Richt- und Nutzungsplanung
Entlastungsräume werden zum Zweck des Rückhalts bzw. der Ableitung von gravitativen Naturgefahren freigehalten.	Verpflichtung der Kantone, im Rahmen der Planung Entlastungsräume für gravitative Naturgefahren und die für Schutzbauten nötigen Flächen raumplanerisch zu sichern
Schäden in raumplanerisch ausgeschiedenen Entlastungsräumen durch gravitative Prozesse beim Rückhalt bzw. der Ableitung von Hochwasser werden vom Bund mitgetragen.	Finanzierung der Instandstellung von Entlastungsräumen

5.2.3 Naturgefahren und Siedlungsentwässerung

Bei Starkregen können Gebäude durch direkt eindringendes Wasser (Oberflächenabfluss) oder über das Kanalisationssystem (Kanalisationsrückstau) überschwemmt werden. Ein erheblicher Teil der Wasserschäden in der Schweiz ist darauf zurückzuführen. Im Umgang mit Naturgefahren ist in der Siedlungsentwässerung nicht nur das Kanalisationssystem, sondern auch der Oberflächenabfluss zu berücksichtigen. Denn insbesondere Strassenverbindungen (Zugänge zu Tiefgaragen, Fahrbahnen etc.) führen oft zu einer Kanalisierung und Intensivierung von Abflüssen.

In der Siedlungswasserwirtschaft werden Naturereignisse, die sich seltener als durchschnittlich einmal in zehn Jahren ereignen, nicht berücksichtigt. Deshalb bleibt der Oberflächenabfluss heute oft unbeachtet.

Defizit: *Bei der Siedlungsentwässerung werden die Naturgefahrenprozesse häufig zu wenig berücksichtigt.*

Die Gefahrengrundlagen sind in diesem Bereich lückenhaft. Die Erstellung von Gefahrenhinweiskarten zu Oberflächenabfluss ist in Vorbereitung, sie wird wichtige Entscheidungsgrundlagen liefern.

Das IRM von Naturgefahren soll auch in der Siedlungsentwässerung angewendet werden. Im Rahmen der Dimensionierung der Bauten und Anlagen ist insbesondere der Überlastfall einzubeziehen. Dazu ist eine Methodik zu entwickeln und entsprechende Empfehlungen müssen angepasst werden.

Ziele	Massnahmen
Bei der Siedlungsentwässerung werden im Rahmen eines integrierten Regenwassermanagements (IRWM) die Naturgefahren berücksichtigt.	Unterstützung der Einführung des IRWM
	Bereitstellung der relevanten Grundlagen
	Entwicklung einer Methodik zur Berücksichtigung der Naturgefahren in der Siedlungsentwässerung und Siedlungsentwicklung

5.2.4 Naturgefahrengerechtes Bauen

Siedlungen und Infrastrukturen werden sich auch in Zukunft in Gebieten weiterentwickeln, die durch gravitative Naturgefahren bedroht sind. Ohne naturgefahrengerechte Bauweise nehmen die Risiken inakzeptabel zu. Bezüglich gravitativer und meteorologischer Naturgefahren werden Wegleitungen genutzt.[73] Diverse SIA-Normen tragen dazu bei, dass die Bauwerke in der Schweiz grundsätzlich gut geschützt sind.[74] Bezüglich Erdbeben gibt es Normen für erdbebensicheres Bauen[75] und ein Merkblatt des SIA zur Überprüfung bestehender Gebäude bezüglich Erdbeben[76]. Die Mehrheit der Kantone sowie der Bund sorgen dafür, dass im öffentlichen Bereich erdbebensicher gebaut wird. Über erdbebenspezifische Auflagen für private Neubauten verfügen jedoch nur die Kantone Aargau, Basel-Stadt, Freiburg, Jura, Luzern, Nidwalden und Wallis.

Defizit: *Normen für naturgefahrengerechtes Bauen bezüglich gravitativer und meteorologischer Naturgefahren sind lückenhaft oder noch nicht umgesetzt. Die bestehenden Normen bezüglich Erdbeben werden nicht konsequent berücksichtigt.*

---

[73] Egli T., 2005: Wegleitung Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren. Sowie: D T., 2007: Wegleitung Objektschutz gegen meteorologische Naturgefahren, Hagelschutzregister der VKF. Sowie: Weidmann M., 2010: Sicherheit von Dächern und Fassaden bezüglich schadenverursachendem Wind. Synthesebericht für Architekten, Bauherren und Gebäudeeigentümer.

[74] Beispielsweise beinhaltet die Norm SIA 261/1 erste Angaben zur Berücksichtigung von gravitativen Naturgefahren und Hagel.

[75] Norm SIA 260: Grundlagen der Projektierung von Tragwerken und Norm SIA 261: Einwirkung auf Tragwerke.

[76] Schweizer Ingenieur- und Architektenverein SIA, 2004: Überprüfung bestehender Gebäude bezüglich Erdbeben.

Die Anwendung der angepassten Normen ist durch die Kantone sicherzustellen, damit Bauherren und Baufachleute bei allen Planungen Naturgefahren adäquat berücksichtigen. Projekte sollen nur gefördert werden, wenn die Naturgefahren nach dem aktuellen Stand der Technik (normenkonform) berücksichtigt werden.

Ziele	Massnahmen
Die Normen des Bauwesens sind bez. aller Naturgefahren vollständig.	Prüfung der Bau- und Planungsnormen auf Vollständigkeit bez. Naturgefahren
Naturgefahrenspezifische Baunormen werden konsequent berücksichtigt.	Entwicklung einer Methode (z. B. Empfehlung der Kantone) zur Stärkung des naturgefahrengerechten Bauens
Bei Objekten, die vom Bund subventioniert werden, ist das normengerechte Bauen sichergestellt.	Prüfen, wie im Genehmigungsverfahren normengerechtes Bauen sichergestellt werden kann

5.2.5 Anreize für Objektschutzmassnahmen

Objektschutzmassnahmen vermindern die Verletzlichkeit eines Gebäudes bezüglich Naturgefahren und leisten damit einen Beitrag zur Schadensreduktion. Für die Umsetzung solcher Massnahmen sind neben der Beratung auch finanzielle Anreize wichtig. In manchen Kantonen bestehen bereits solche Anreize, indem Gebäudeversicherungen Hauseigentümer nach erfolgreicher Prüfung bei Investitionen zum Schutz eines bestehenden Objekts beratend und finanziell unterstützen.[77]

Defizit: *Objektschutzmassnahmen an bestehenden Gebäuden werden oft erst nach einem Schadenereignis umgesetzt.*

Für erkannte Gefahren ist ein Instrumentarium zu erarbeiten, das Massnahmen zum Objektschutz schon vor einem Schadenfall fördert.[78] Anreize für Objektschutzmassnahmen wurden im Rahmen des Projekts „Aufgabenteilung zwischen Versicherungen und der öffentlichen Hand im Bereich Naturgefahren“ diskutiert. Dabei wurde beschlossen, Erfahrungen mit Anreizsystemen im Bereich Objektschutzmassnahmen zu analysieren und weiterführende Lösungen zu erarbeiten.

Ziel	Massnahmen
Objektschutzmassnahmen werden bei bestehenden Bauten auf der Basis der Gefahrengrundlagen geprüft und umgesetzt.	Schaffen von Anreizen für Objektschutzmassnahmen

[77] In der Grössenordnung von 20 % bis 50 % der Investitionssumme.

[78] Ein erster Schritt zur Erkennung der Gefahrensituation einer Liegenschaft ist gemacht:
- Die Zürich-Versicherung stellt Naturgefahren-Radars zur Verfügung: https://www.zurich.ch/de/services/naturgefahren. Mit dieser Computeranwendung lässt sich die Gefahrensituation eines Gebäudes auf einfache Weise ermitteln.
- Mit dem Naturgefahren-Check Schweiz (www.schutz-vor-naturgefahren.ch) können die Verletzlichkeit und mögliche Schutzmassnahmen ermittelt werden (Zusammenarbeit von VKF, SVV. SIA, HEV-Schweiz und VSKB).

5.2.6 Abgeltung Gewässerpflege

Gemäss Art. 3 WBG ist der Hochwasserschutz in erster Linie durch den Gewässerunterhalt sowie durch raumplanerische Massnahmen zu gewährleisten. Mit den Finanzmitteln aus dem Grundangebot können periodische Instandstellungsarbeiten an Schutzbauten mitfinanziert werden. Massnahmen der Gewässerpflege werden vom Bund jedoch nicht finanziell unterstützt.

Defizit: *Ausserhalb der landwirtschaftlichen Nutzflächen und des Waldes können Massnahmen der Gewässerpflege vom Bund nicht abgegolten werden. Eine präzise Definition, was die Gewässerpflege im Sinne des Hochwasserschutzes umfasst, fehlt.*

Durch die Förderung von Massnahmen zur Gewässerpflege können die Hochwassersicherheit sowie übrige Funktionen der Gewässer optimiert sichergestellt werden. Langfristig sind Kosteneinsparungen zu erwarten. Die Beitragsberechtigung von Massnahmen zur Gewässerpflege, beispielsweise für die Freihaltung der Abflussprofile, ist daher klar zu regeln.

Ziel	Massnahmen
Die Gewässerpflege wird zur Optimierung des Mitteleinsatzes beim Erhalt der Funktionsfähigkeit der Gewässer unterstützt.	Prüfung der gesetzlichen Anpassung zur Mitfinanzierung von Pflegemassnahmen
	Exakte Definition abzugeltender Massnahmen zur Gewässerpflege im Sinne des Hochwasserschutzes im „Handbuch Programmvereinbarungen im Umweltbereich“

5.2.7 Prüfung und Verbesserung der Widerstandsfähigkeit kritischer Infrastrukturen

Kritische Infrastrukturen stellen zentrale Güter und Dienstleistungen für Bevölkerung und Wirtschaft sicher; Störungen oder Ausfälle können schwerwiegende Folgen haben.

Defizit: *Risiken, die durch Betriebsunterbrüche für Bevölkerung und Wirtschaft entstehen, können durch die betriebliche Optik der Betreiber nicht adäquat behandelt und reduziert werden.*

Der Bundesrat beauftragte die zuständigen Stellen im Rahmen der nationalen Strategie zum Schutz kritischer Infrastrukturen (BBL 2012 7715), die Risiken von Betriebsunterbrüchen zu prüfen und bei Bedarf Verbesserungsmassnahmen zu unterbreiten. Dabei sind Naturgefahren in Relation zu weiteren wichtigen Gefährdungen zu setzen.

Ziel	Massnahmen
Jeder Verantwortungsträger einer Infrastruktur kennt die kritischen Elemente bez. Betriebsunterbrüchen in seinem Verantwortungsbereich, auch solche durch Naturgefahren.	Einführung und Umsetzung des IRM bei kritischen Infrastrukturen auch bezüglich Naturgefahren
Die Widerstandsfähigkeit der kritischen Infrastrukturen ist u. a. im Hinblick auf Naturgefahren überprüft und falls notwendig verbessert.	Durchführung von Risiko- und Verwundbarkeitsanalysen sowie Erarbeitung von Massnahmen zur Verbesserung der Resilienz unter Berücksichtigung von Naturgefahren (Umsetzung des SKI-Leitfadens)

5.2.8 Erstellung von Notfallkonzepten/-plänen

Organisatorische Massnahmen helfen, im Ereignisfall Personen- und Sachschäden zu begrenzen. Im Rahmen des Projekts OWARNA zur Verbesserung der Warnung und Alarmierung wurde die Zusammenarbeit auf allen Staatsebenen (Bund, Kantone und Gemeinden) optimiert. Organisatorische Massnahmen reduzieren Schäden, indem sie die Warnkette bis auf die lokale Ebene wirken lassen. Die Notfallpläne für Naturgefahren können durch den Bund seit dem 1. Januar 2016 finanziell unterstützt werden.[79]

Defizit: *Notfallkonzepte bzw. Notfallpläne für Naturgefahren sind noch nicht flächendeckend vorhanden und zudem von unterschiedlicher Qualität.*

Es fehlen Vorgaben für Struktur und Inhalt solcher Notfallkonzepte bzw. Notfallpläne.

Ziele	Massnahmen
Die Führungsstäbe der Regionen und Gemeinden verfügen über eine aktuelle Notfallplanung Naturgefahren.	Erstellen von Notfallkonzepten und -plänen für Naturgefahren anhand einer Wegleitung mit Standards zur Naturgefahrenbeurteilung und deren Umsetzung in Notfallplanungen

5.2.9 Ausfallsichere Telekommunikation zwischen den Behörden

Die Fachstellen des Bundes, die Warnungen und Informationen ausgeben, Führungsorgane des Bundes und der Kantone sowie die Interventionskräfte auf kantonaler und regionaler Stufe kommunizieren miteinander mit unterschiedlichen Systemen und auf verschiedenen Kanälen.[80] Diese Verbindungen sind zentral, um in zeitkritischen Situationen zwischen den Staatsstufen die Warnungen und Informationen in adäquater Weise auszutauschen und damit sicherzustellen, dass im Ereignisfall Vorbereitung und Intervention zielgerichtet ablaufen können.

Defizit: *Im Bereich der Intervention und Bewältigung von Naturgefahrensituationen können die Behörden den Kontakt nicht zuverlässig aufrechterhalten, wenn die Dienstleistungen der öffentlichen Telekommunikation nicht mehr in gewohnten Art und Weise verfügbar sind.*

Ziele	Massnahmen
Für Vorhersage und Warnung benötigte Systeme stehen möglichst ausfallsicher zur Verfügung (Stromversorgung, Rechenzentren usw.).	Aufbau einer redundanten Stromversorgung der für Vorhersage und Warnung benötigten Systeme
Für Vorhersage und Warnung benötigte Verbindungen stehen auch bei Ausfall der öffentlichen Telekommunikation zur Verfügung.	Aufbau eines redundanten, stromausfallsicheren Datennetzes mit der notwendigen Übertragungskapazität

[79] Bundesamt für Umwelt (BAFU) (Hrsg.), 2015: Handbuch Programmvereinbarungen im Umweltbereich 2016–2019. Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde an Gesuchsteller. Teil 6 und Anhang A7: Die Abgeltung für die Erstellung der Notfallplanung erfolgt im Rahmen der Zuteilung der Bundesmittel für Gefahrengrundlagen. Der Bundesbeitrag beträgt in der Programmperiode 2016–2019 50 % der anrechenbaren Kosten.

[80] Beispiele für Kommunikationskanäle während Krisen:
Polycom ist das Sicherheitsnetz Funk der Schweiz, das die Kommunikationsbedürfnisse von Grenzwachtkorps, Zivilschutz, Teilen der Armee, Polizei, Sanität, Feuerwehr und weiteren Sicherheits- und Rettungsorganisationen optimal abdeckt.
Vulpus ist ein verschlüsseltes, geschütztes Meldungsvermittlungssystem mit hoher Ausfallsicherheit für Bund, Armee und Kantone.

5.3 Handlungsfeld Bewältigung und Regeneration

5.3.1 Hochwassermanagement im Ereignisfall

Natürliche und künstliche Seen dämpfen den Abfluss der Fliessgewässer; Seeregulierungen können dies unterstützen. Allerdings kann eine ungünstige Überlagerung von Seeausflüssen die Hochwassersituation für Unterlieger verschärfen. Im Ereignisfall koordinieren deshalb die beteiligten Kantone und das BAFU die Regulierung der grossen natürlichen Alpenrandseen.

Defizit: *Grundlagen für eine risikobasierte Regulierung zur Minimierung der Schäden im Gesamtsystem sind lückenhaft. Zudem werden künstliche Speicherseen und insbesondere Wasserkraftanlagen zu wenig für das Hochwassermanagement genutzt.*

Ziel ist es, ein umfassendes und koordiniertes Hochwassermanagement unter Einbezug der regulierten natürlichen Alpenrandseen und künstlichen Speicherseen (Stauseen zur Stromproduktion) zu erreichen, ohne die Sicherheit Letzterer zu gefährden. Die Energiespeicherung für die Stromversorgung bei Stauseen und die Netzstabilisierung sollen dabei Priorität behalten und nur zu einer kurzfristig angepassten Speicherbewirtschaftung führen. Wo Potenzial für eine Optimierung der Speicherbewirtschaftung besteht, sind Lösungen zu suchen, die sowohl der Wasserkraft wie auch dem Schutz vor Naturgefahren dienen.[81] Die Kraftwerksbetreiber sind deshalb stärker und gegen Entschädigung ins Hochwassermanagement einzubeziehen. Für eine verbesserte Hochwasservorhersage werden zudem die Daten der Kraftwerksbetreiber zu aktuellen Zu- bzw. Abflüssen sowie zu den Wasserständen von Speicherseen benötigt. Das Gemeinwesen sichert den Betreibern zu, deren Geschäftsgeheimnisse zu wahren.

Auch den Folgen der Klimaerwärmung – z. B. wenn durch Gletscherschwund Seen entstehen – ist Beachtung zu schenken (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.1.1).

Ziele	Massnahmen
Die Regulierung grosser Alpenrandseen erfolgt im Hochwasserfall koordiniert und risikobasiert.	Erarbeiten von Grundlagen und Instrumenten für ein umfassendes Hochwassermanagement
Künstliche Speicherseen werden auch für den Hochwasserrückhalt genutzt.	Prüfen der Möglichkeiten angepasster Speicherbewirtschaftungen, des Ausbaus von Speicherkapazitäten sowie der operationellen Berechnung von Szenarien bei Hochwasserlagen
	Prüfen der Ergänzung gesetzlicher Grundlagen für Finanzhilfen zur Entschädigung von Ertragsausfällen infolge zusätzlicher baulicher und betrieblicher Massnahmen zum Schutz vor Naturgefahren
Hydrologische Vorhersagen sind verbessert.	Wasserstands-, Zu- und Abflussdaten der Speicherseen werden automatisiert an die Vorhersagezentrale des BAFU übermittelt

[81] Beispielsweise könnte durch die Erhöhung von bestehenden Talsperren oder den Bau einzelner neuer Anlagen das Speicher- und Rückhaltevolumen vergrössert werden. Damit wäre es möglich, sowohl den Anteil an Winterstrom zu steigern als auch zusätzlichen Rückhalt zu schaffen.

5.3.2 Koordination des Einsatzes zusätzlicher Ressourcen

Bei Gefahren- und Schadenlagen reichen lokale und kantonale Ressourcen oft nicht aus, um Ereignisse zeit- und lagegerecht zu bewältigen. Bei Grossereignissen sind die Führungsorgane auf zusätzliche Ressourcen und Fachwissen von nationaler oder internationaler Seite angewiesen.

Defizit: *Die Zusammenarbeit zwischen den nationalen Fachstellen und den Kantonen ist noch nicht optimal.*

Mit dem Ressourcenmanagement Bund (ResMaB)[82] verfügt der Bund über ein geeignetes Instrument zur Koordination des Ressourceneinsatzes bei der Bewältigung von Naturereignissen. Dieses muss nun umgesetzt und operationalisiert werden.

Ziele	Massnahmen
Das Ressourcenmanagement erfolgt schweizweit einheitlich und berücksichtigt alle verfügbaren Ressourcen aus dem In- und Ausland.	Umsetzung und Operationalisierung des Ressourcenmanagements Bund bis Frühjahr 2017 basierend auf den vom Bundesstab ABCN genehmigten Grundlagen
Der rasche Einsatz von Schlüsselressourcen (z. B. Spezialgerätschaften) ist vorbereitet.	Identifizierung der Schlüsselressourcen; vorsorgliche Planung des Einsatzes der Schlüsselressourcen mittels gefasster Entschlüsse; Delegation der Kompetenzen und/oder Festlegung der Beschlussfassung für die rasche Auslösung des Einsatzes der bezeichneten Schlüsselressourcen

5.3.3 Nationaler Lageverbund

Um ein kantonsübergreifendes Ereignis bewältigen zu können, ist der Austausch von Informationen zur Lage zwischen kantonalen und nationalen Behörden und Betreibern kritischer Infrastrukturen zentral. Zudem wird eine permanent nachgeführte, konsolidierte Darstellung der nationalen Lage benötigt, damit Massnahmen ganzheitlich geplant und abgestimmt sowie Einsätze koordiniert werden können.

Defizit: *Der Austausch von Lageinformationen über die Kantonsgrenzen hinweg gestaltet sich heute noch schwierig, da verschiedene Akteure mit diversen Systemen auf unterschiedliche Art und Weise arbeiten. Zudem existiert in der Schweiz aktuell keine integrale Lagedarstellung auf ausfallsicheren, geschützten Systemen.*

Im Rahmen des Projekts „Strategie Bevölkerungsschutz und Zivilschutz 2015+“[83] wird die Realisierbarkeit eines nationalen Lageverbundsystems für den Bevölkerungsschutz analysiert. Dazu wurde von der Regierungskonferenz Militär, Zivilschutz und Feuerwehr (RK MZF) Anfang 2016 das strategische Projekt „Lageverbund Schweiz“ initiiert.[84]

[82] Siehe https://www.naz.ch/de/themen/resmab.html.

[83] Eidgenössisches Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS), 2012: Strategie Bevölkerungsschutz und Zivilschutz 2015+. Bericht des Bundesrates vom 9. Mai 2012. Der Umsetzungsbericht zur „Strategie Bevölkerungsschutz und Zivilschutz 2015+“ ist in Erarbeitung und wird dem Bundesrat im 2. Quartal 2016 vorgelegt.

[84] Siehe http://rkmzf.ch/strategische-projekte-lageverbund-schweiz.

Ziele	Massnahmen
Der Partnerverbund ist gestärkt.	Vereinfachung des Austauschs von Lagedaten und -informationen zwischen Behörden und Betreibern kritischer Infrastrukturen
	Einigung auf nationale Daten- und Kommunikationsstandards für Lageinformationen
	Aufbau elektronischer Schnittstellen zwischen den Systemen des Verbunds, wodurch Import und Export ermöglicht wird
Verschiedene Teillagen sind zu einem Lageverbund zusammengeführt. Eine integrale nationale Lagedarstellung in Echtzeit liegt vor.	Schaffung einer nationalen Plattform auf ausfallsicheren Systemen, welche dem automatisierten Informationsaustausch dient und eine integrale nationale Lagedarstellung ermöglicht

5.4 Handlungsfeld Risikokommunikation, Bildung und Forschung

5.4.1 Stärkung der Risikokommunikation

Die Information von Bevölkerung und Akteuren über Naturgefahren und Risiken ist zentral. Sie trägt dazu bei, dass die vielfältigen Optionen für einen erhöhten Schutz vor Naturgefahren optimal wahrgenommen werden. Der Wissensstand und die Handlungsbereitschaft der Bevölkerung sind auch massgebend, damit im Ereignisfall erfolgreich interveniert werden kann.

Defizit: *Die von Risiken Betroffenen sind oft unzureichend über Naturgefahren, Risiken und mögliche Schutzmassnahmen informiert. Zugleich hat die Bevölkerung kein klares Bild von der Organisation der Intervention im Ereignisfall.*

Betroffene müssen im Sinne der persönlichen Vorsorge über die nötigen Handlungskompetenzen verfügen, um situationsgerecht mit den Risiken aus Naturgefahren umgehen zu können. Zur Unterstützung des Vertrauens gegenüber Behörden und anderen Entscheidungsträgern ist es wichtig, den gegenseitigen Wissensaustausch zu fördern. Auf geeigneter Ebene ist daher auch die Bevölkerung aktiv einzubinden. So können Bedürfnisse erkannt und bestehendes lokales Wissen genutzt werden. Zudem ist zu analysieren, unter welchen Bedingungen und über welche Kanäle die Bevölkerung bzw. die Akteure wirkungsvoll und effizient erreicht, beteiligt und sensibilisiert werden können.

Ziele	Massnahmen
Die breite Bevölkerung bzw. alle Akteure sind befähigt, situationsgerecht mit den Risiken aus Naturgefahren umgehen können.	Bereitstellen aktueller, transparenter und verständlicher Informationen
	Information und Vermittlung adäquater Verhaltensempfehlungen für alle Akteure (persönliche Vorsorge)
	Gegenseitiger Wissensaustausch auf geeigneter Stufe
Die Bevölkerung bzw. alle Akteure sind konsistent und situationsgerecht mit Warnungen und ergänzenden Informationen der Bundesbehörde und der kantonalen Behörden versorgt.	Breite Streuung der Bundesinformationen unter Gewährleistung inhaltlicher Konsistenz und rechtzeitiger Verfügbarkeit
	Vereinheitlichung öffentlicher und privater Warnungen zur Verminderung von Unklarheiten in der Bevölkerung

5.4.2 Stärkung der Aus- und Weiterbildung

Aus- und Weiterbildung sind im Bereich Naturgefahren zentral, da die Vermittlung der relevanten Kenntnisse einen risikobasierten Umgang mit Naturgefahren fördert. In der Schweiz sind diesbezüglich verschiedene Akteure auf unterschiedlichen Stufen aktiv. Einerseits wurde das Thema Naturgefahren mit der Einführung des Lehrplans 21 sowie des Plan d'études romand in der Grundbildung verankert, wobei der Lehrplan 21 grösstenteils noch nicht umgesetzt ist. Andererseits bieten Fachhochschulen und Hochschulen sowie Fachverbände diverser Branchen verschiedene Aus- und Weiterbildungsangebote für Fachleute im Bereich Naturgefahren an. Fachexpertinnen und -experten weisen jedoch darauf hin, dass die Aus- und Weiterbildung dieser Fachleute insbesondere im Planungs- und Baubereich[85] in der ganzen Schweiz verstärkt werden muss. Zudem besteht Handlungsbedarf im Bereich der Koordination zwischen den verschiedenen Aus- und Weiterbildungsangeboten.

Defizit: *Das Aus- und Weiterbildungsangebot zum risikobasierten Umgang mit Naturgefahren ist lückenhaft und teilweise unkoordiniert. Eine umfassende Analyse der Aus- und Weiterbildungsangebote fehlt.*

Anhand einer vertieften Analyse zum bestehenden Aus- und Weiterbildungsangebot im Bereich Naturgefahren auf sämtlichen relevanten Bildungsstufen sind vorhandene Lücken in der Aus- und Weiterbildung aufzuzeigen, entsprechende Massnahmen zu entwickeln und nach ihrer Wirksamkeit zu priorisieren. Auf Stufe der Allgemeinbildung ist der Erwerb der mit Naturgefahren zusammenhängenden Kompetenzen aus dem Lehrplan 21 respektive dem Plan d'études romand im Unterricht gezielt zu fördern. Im Bereich der beruflichen Grund-, der höheren Berufs- und der Hochschulbildung ist das Aus- bzw. Weiterbildungsangebot für Fachleute insbesondere im Planungs- und Baubereich gemäss den Resultaten der Analyse auszubauen. Dabei ist die Koordination der verschiedenen Angebote sicherzustellen.

Ziele	Massnahme
Die Kompetenzen des Lehrplans 21 und des Plan d'études romand zum Thema Naturgefahren werden im Unterricht erworben.	Förderung des Erwerbs der Kompetenzen des Lehrplans 21 sowie des Plan d'études romand im Bereich Naturgefahren basierend auf einer Bedarfsanalyse
Die an Planung und Bau beteiligten Fachleute sind im Bereich Naturgefahren ausreichend ausgebildet.	Koordination des Aus- und Weiterbildungsangebots im Bereich Naturgefahren basierend auf einer Situationsanalyse
	Prüfung Anpassung von WaG und WBG bez. gezielter Förderung der Aus- und Weiterbildung im Bereich Naturgefahren basierend auf einer Situationsanalyse

[85] Z. B. bei Architektinnen, Fachplanern für Verkehr, Infrastrukturen und Gebäudetechnik, Ingenieurinnen und Raumplanern.

5.4.3 Förderung von Forschung und Entwicklung

Auch Forschung und Entwicklung im Bereich Naturgefahren sind für den Umgang mit diesen von grosser Bedeutung, weil mit entsprechenden Projekten bestehende Wissenslücken im Bereich des IRM geschlossen werden können.

Defizit: *Die Förderung von Forschung und Entwicklung zum risikobasierten Umgang mit Naturgefahren ist unzureichend.*

Mit der Förderung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten im Bereich Naturgefahren (Ressortforschung BAFU) sollen in der ganzen Schweiz erkannte Wissenslücken geschlossen und Möglichkeiten neuer Erkenntnisse und Technologien genutzt werden (z. B. satellitengestützte Fernerkundung, Ereignisdokumentationen, Erfassen von Veränderungen, Risikokommunikation etc.). Eine institutionalisierte Zusammenarbeit zwischen relevanten Bundesstellen, Forschungs- und Bildungsinstitutionen sowie Fachverbänden ist sicherzustellen und Doppelspurigkeiten sind zu vermeiden. Schwerpunkte dazu sind im „Forschungskonzept Umwelt“ des BAFU dargelegt.

Ziel	Massnahme
Die Mittel für Forschung und Entwicklung zur Schliessung von Wissenslücken und die Nutzung neuer Erkenntnisse und Technologien im Bereich Naturgefahren werden gezielter eingesetzt.	Prüfung der Anpassung WBG bez. gezielter Förderung von Forschung und Entwicklung im Bereich Naturgefahren (Ressortforschung BAFU)
Schliessen der Forschungslücken im Bereich Wetter- und Klimarisiken.	Etablierung einer gemeinsamen Professur von ETH Zürich und MeteoSchweiz

5.5 Handlungsfeld übergeordnete Planungen und Zusammenarbeit

5.5.1 Übergeordnete kantonale Planungen für Schutzmassnahmen

Für die Umsetzung des IRM werden übergeordnete kantonale Planungen benötigt. Diese zeigen die Risikosituation und den Handlungsbedarf der Kantone auf. So können die richtigen Prioritäten gesetzt werden. Schutzmassnahmen sollen durch die Kantone proaktiv geplant und terminiert werden. Im Rahmen des sich im Aufbau befindenden Schutzbautenmanagements wird der Zustand der relevanten Schutzbauten in einem Inventar erfasst (Schutzbautenkataster). Das Schutzbautenmanagement fliesst in die Finanzplanungen von Bund und Kantonen ein.

Defizit: *Ohne übergeordnete kantonale Planung können Schutzmassnahmen nicht priorisiert und zeitgerecht umgesetzt werden. Bei der Erstellung der gesetzlich geforderten Inventare (Schutzbautenkataster) bestehen noch Lücken. Verschiedene Kantone haben noch kein Schutzbautenmanagement eingeführt.*

Solche Planungen liegen insbesondere im Bereich Lawinenschutz vor; bezüglich Hochwasserschutz und teilweise auch im Bereich Schutz vor Steinschlag fehlen sie heute noch in vielen Kantonen. Sie zeigen die Gefahren- bzw. Risikosituation und den Zustand bestehender Schutzbauten auf. Darauf aufbauend geben sie Hinweise zur Dringlichkeit von Massnahmen bzw. zum Mitteleinsatz. Im Rahmen der Programmvereinbarungen des Bundes mit den Kantonen wird die Erstellung eines Schutzbautenkatasters priorisiert und auch dessen Nachführung gezielt gefördert.

Ziele	Massnahmen
Übergeordnete kantonale Planungen stellen sicher, dass jene Schutzmassnahmen priorisiert werden, bei denen — der grösste Handlungsbedarf besteht, — im Bereich Hochwasserschutz Synergien mit der Revitalisierungsplanung einen optimalen Mitteleinsatz ergeben.	Verpflichtung der Kantone bei ausgewiesenen Defiziten, übergeordnet sowie regional basierend auf umfassenden Gefahren- und Risikogrundlagen zu planen – dies als Voraussetzung für eine finanzielle Abgeltung durch den Bund
Übergeordnete kantonale Planungen von Schutzmassnahmen sind Voraussetzung für die Finanzplanung und Priorisierung der Projekte.	
Alle Kantone verfügen über einen Schutzbautenkataster und ein Schutzbautenmanagement.	Erstellung der Inventare (Schutzbautenkataster) und Aufbau eines Schutzbautenmanagements

5.5.2 Übergeordnete nationale Planung

Die Strategien von PLANAT[86] und UVEK[87] streben im Umgang mit Naturgefahren ein schweizweit vergleichbares Sicherheitsniveau mittels IRM an. Eine langfristige übergeordnete Planung für die ganze Schweiz sowie ein Instrumentarium zur Überprüfung der Zielerreichung wurden noch nicht entwickelt.

Seit 2008 legen Bund und Kantone in leistungsorientierten Programmvereinbarungen für vier Jahre gemeinsam fest, welche Abgeltungen der Bund für den Schutz vor Naturgefahren global leistet. Aufwändige Einzelprojekte zu Schutzbauten sind davon ausgenommen – sie werden projektweise subventioniert. Diese Einzelprojekte beanspruchen rund zwei Drittel der Bundesmittel. Heute basiert die Finanzplanung beim Bund, die jeweils das laufende sowie die folgenden vier Jahre umfasst, auf den Finanzeingaben der Kantone. Risikobasierung und Nachhaltigkeit von Einzelprojekten werden durch die Abgeltung von Mehrleistungen zusätzlich gefördert. Eine risikobasierte Planung gestützt auf eine gesamtschweizerische Übersicht über die Gefahren und Risiken liegt jedoch noch nicht vor. Die Standesinitiative 15.319 des Kantons Bern betreffend höhere Bundesbeiträge für den Hochwasserschutz[88] zeigt, dass Finanzplanungen aufeinander abgestimmt werden müssen.

Defizit: *Es fehlt eine langfristige übergeordnete Planung Naturgefahren Schweiz bezüglich Umsetzung der Strategien PLANAT und UVEK und der dafür erforderlichen Mittel. Zudem ist die Mittelverwendung zu wenig risikobasiert. Auch ein Instrumentarium zur periodischen Überprüfung der Zielerreichung gemäss den genannten Strategien fehlt noch.*

Für eine wirkungsvolle, effiziente und nachhaltige Umsetzung des IRM von Naturgefahren ist eine übergeordnete nationale Planung notwendig. Diese sowie die risikobasierte Verwendung der Mittel sollen in Zusammenarbeit mit den beteiligten Bundesstellen und Kantonen erfolgen. Dabei sind die Risikosituation, der Zustand und Erneuerungsbedarf von Schutzbauten sowie der Ressourceneinsatz und -bedarf zu erfassen. Die noch zu erarbeitenden nationalen Gefahren- und Risikoübersichten helfen, den Ressourcenbedarf weiter zu präzisieren. Aus diesen nationalen Übersichten kann der Handlungsbedarf ausgewiesen und eine Priorisierung abgeleitet werden, die als Voraussetzung für

[86] Nationale Plattform Naturgefahren (PLANAT), 2013: Sicherheitsniveau für Naturgefahren. Sowie: Nationale Plattform Naturgefahren (PLANAT), 2004: Sicherheit vor Naturgefahren – Vision und Strategie.

[87] Eidg. Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK), 2012: Departementsstrategie UVEK 2012.

[88] Standesinitiative 15.319 des Kantons Bern vom 14.10.2015: „Der Bund wird aufgefordert, seine Beiträge an die Wasserbaupflichtigen zu Gunsten des Hochwasserschutzes an die aktuellen Rahmenbedingungen anzupassen, um sicherzustellen, dass Projektstaus verhindert und somit die Sicherheit gewährleistet werden kann. Entsprechend ist Artikel 2 Absatz 3 der eidgenössischen Wasserbauverordnung (SR 721.100.1) wie folgt anzupassen: ‚Der Beitrag an die Kosten der Massnahmen nach Absatz 2 beträgt zwischen 45 und 55 Prozent und richtet sich nach: […]'".

das Einfordern von Mehrleistungen für risikobasierte Schutzmassnahmen gelten soll. Um diese Massnahmen noch stärker fördern zu können, ist eine Anpassung der Beitragssätze des Bundes bei gleichbleibendem Mittelvolumen zu prüfen.

Für die Prüfung der Zielerreichung eines schweizweit vergleichbaren Sicherheitsniveaus im Bereich Naturgefahren ist ein Instrumentarium zu entwickeln.[89] Darüber soll dem Bundesrat periodisch Rechenschaft abgelegt werden. Darauf abgestützt sollen das Parlament und die Öffentlichkeit informiert werden. Zudem sind auch die Strategien PLANAT und UVEK periodisch zu prüfen und bezüglich neuer Erkenntnisse anzupassen.

Ziel	Massnahmen
Es liegt eine übergeordnete nationale Planung zur Zielerreichung gemäss Strategien PLANAT und UVEK bei Naturgefahren vor.	Entwicklung einer langfristigen übergeordneten Planung Schweiz zur Umsetzung der Strategien PLANAT und UVEK, abgestimmt mit den strategischen Planungen der Kantone samt Angaben zu den dafür erforderlichen Ressourcen
	Weiterentwicklung der risikobasierten Mittelverwendung gestützt auf einer Gesamtübersicht der Naturgefahren und -risiken
	Überprüfung der Beitragssätze des Bundes zwecks Stärkung risikobasierter Massnahmen
	Entwicklung eines Instrumentariums zur Überprüfung der Zielerreichung gemäss Strategien PLANAT und UVEK
	Periodische Überprüfung/Anpassung der Strategien PLANAT und UVEK

5.5.3 Institutionalisierte Zusammenarbeit der Akteure

Für eine erfolgreiche Umsetzung des IRM von Naturgefahren, für die Nutzung von Synergien und für ein nachhaltiges Ressourcenmanagement in einem immer komplexer werdenden Umfeld ist die Zusammenarbeit zwischen der öffentlichen Hand und Privaten sowie zwischen den verschiedenen Behördenebenen von zentraler Bedeutung. Als Folge des Projekts OWARNA wurde die Zusammenarbeit im Bereich der Intervention bei Naturgefahren auf Bundesebene institutionalisiert (LAINAT).[90] So koordinieren die Naturgefahrenfachstellen des Bundes ihre Tätigkeiten seit 2010 erfolgreich. Weitere bzw. übergeordnete Gremien zur Koordination und Organisation der Bereiche Vorsorge, Bewältigung und Regeneration im Sinne der Umsetzung IRM wurden noch nicht gegründet. Eine entsprechende Zusammenarbeit und Koordination ist noch zu entwickeln und zu institutionalisieren.

Um ein nachhaltiges Ressourcenmanagement zu erstellen und zu bewirtschaften und um Synergien aller Akteure zu nutzen, ist auch das Zusammenspiel zwischen Kantonen und Gemeinden sowie zwischen der öffentlichen Hand und Privaten zu optimieren.

Defizit: *Die Zusammenarbeit der Akteure im Bereich Naturgefahren auf Bundesebene ist noch nicht für alle Bereiche des IRM institutionalisiert. Es fehlen Anreize, um die Zusammenarbeit auf Kantons- und Gemeindeebene zu optimieren. Die Koordination zwischen der öffentlichen Hand und privaten Akteuren ist nur teilweise sichergestellt.*

Basierend auf den Erfahrungen aus dem Projekt OWARNA ist eine Optimierung der Zusammenarbeit auf nationaler Ebene (Bundesämter) zu prüfen. Eine effiziente und effektive Zusammenarbeit zwischen Fach- und Infrastrukturämtern für alle Bereiche des IRM soll institutionalisiert werden. Die

[89] In Anhang B ist ein Vorschlag für eine periodische Überprüfung der Zielerreichung eines Sicherheitsniveaus dargestellt.

[90] Im LAINAT sind das BAFU, MeteoSchweiz, das BABS, die Forschungsanstalt WSL mit dem SLF und der SED vertreten.

Zusammenarbeit auf Kantons- und Gemeindeebene soll intensiviert werden. Mit der Erweiterung bestehender oder der Schaffung neuer Koordinationsgremien ist die Zusammenarbeit mit den Berufs-, Versicherungs- und Hauseigentümerverbänden sowie mit Normenvereinigungen, Ausbildungs- und Forschungsinstitutionen weiter zu verbessern.

Ziel	Massnahmen
Die Koordination beim Schutz vor Naturgefahren ist sichergestellt, möglichen Synergien zwischen den Akteuren sind genutzt, die Rollen- und Aufgaben sind geklärt.	Optimierung der Organisation und Institutionalisierung der Zusammenarbeit und Koordination bezüglich Naturgefahren auf nationaler Ebene für alle Bereiche des IRM
	Stärkung der Zusammenarbeit auf Kantons- und Gemeindeebene
	Stärkung der Zusammenarbeit mit Bundesstellen, Berufs-, Versicherungs-, Hauseigentümerverbänden, Normenvereinigungen, Ausbildungs- und Forschungsinstitutionen durch die Schaffung/Erweiterung bestehender Koordinationsgremien

6 Folgerungen und Ausblick

Die strategischen Ziele im Umgang mit Naturgefahren und damit auch das Konzept des IRM haben sich in der Praxis sowohl auf Ebene Bund als auch bei den Kantonen und Gemeinden weitgehend etabliert – und dies, obwohl das IRM in der Gesetzgebung höchstens implizit verankert ist. Eine vergleichende Analyse des aktuellen Stands mit den Zielen zeigt weiteres Verbesserungspotenzial für die verschiedenen Akteure im Umgang mit Naturgefahren.

6.1 Bedeutende Fortschritte im IRM

Die Schweiz hat ihre Lehren aus den vergangenen Ereignissen gezogen und die gewonnenen Erkenntnisse in die Praxis umgesetzt. In den letzten Jahrzehnten wurden in vielen Bereichen bedeutende Fortschritte erzielt:

- Gefahrenkarten für Hochwasser, Rutsch- und Sturzgefahren und Lawinen liegen in allen Siedlungsgebieten und entlang wichtiger Infrastrukturen schweizweit weitgehend vor.
- Nach grösseren Ereignissen werden regelmässig Ereignisanalysen erstellt, um die Lehren zu ziehen.
- Im Rahmen des Projekts OWARNA werden in der Vorhersage, Warnung und Alarmierung bedeutende Fortschritte erzielt, u. a.:
    - Mit der Schaffung des LAINAT wurde die Zusammenarbeit und Koordination für die Warnung und Alarmierung bei Naturgefahren auf Bundesebene erfolgreich verbessert.
    - Bei den Vorhersagesystemen wurden insbesondere die Wetter- und Hochwasservorhersage optimiert.
    - Die Bereitschaft der Vorhersage- und Warndienste wurde verbessert und ist rund um die Uhr sichergestellt.
    - Mit der Informationsplattform GIN haben die Naturgefahrenverantwortlichen des Bundes, der Kantone und der Gemeinden sowie die Infrastrukturbetreiber ein neues Instrument erhalten. Die dort verfügbaren aktuellen Messdaten, Vorhersagen und Übersichten zu Naturgefahren unterstützen sie bei der Ereignisbewältigung.
    - Zur Interpretation von Vorhersagen, Messdaten und Beobachtungen vor Ort werden durch die Kantone – unterstützt durch den Bund – lokale Naturgefahrenberaterinnen und -berater ausgebildet und in die lokalen Führungsorganisationen integriert.
- Der Bundesstab ABCN wurde um den Bereich Naturgefahren erweitert. Der BST ABCN stellt als Krisenstab des Bundesrats Szenarien für die vorsorgliche Planung zur Verfügung und koordiniert die Bewältigung von ABC- und Naturereignissen.
- Durch Schutzbauten und die Pflege des Schutzwaldes wurde die Sicherheit bedeutend erhöht.
- Das schweizerische Versicherungssystem stellt die Deckung von Elementarschäden mit Ausnahme der Erdbeben sicher und ermöglicht eine rasche und zweckmässige Wiederherstellung nach Ereignissen. Versicherungen investieren vermehrt in die Information, Vorsorge und Beratung ihrer Kundinnen und Kunden.

— Bei der Erdbebenvorsorge verpflichtet sich der Bund, die Bundesbauten erdbebengerecht zu erstellen, was teilweise auch in den Kantonen umgesetzt wird. Für die wichtigsten bestehenden Bundesbauten sollen bis 2030 notwendige Ertüchtigungsmassnahmen umgesetzt sein.

— Dank der gemeinsamen Anstrengungen der letzten Jahre konnten die Bahn- und Strassenunternehmen ein systematisches Risikomanagement im Sinne der Strategie „Sicherheit vor Naturgefahren“ einführen.

— Die Umsetzung der nationalen Strategie sowie die Bereitstellung des Leitfadens SKI[91] tragen massgeblich zur Erarbeitung und Umsetzung umfassender Schutzkonzepte bei. So können Störungen oder Ausfälle von kritischen Infrastrukturen verhindert oder es kann zumindest eine wirkungsvolle Ereignisbewältigung sichergestellt werden, damit nach Ereignissen rasch eine Wiederinbetriebnahme erfolgt.

Die Verantwortung im Umgang mit Naturgefahren ist auf verschiedene öffentliche und private Akteure verteilt. Dies hat sich im Grundsatz bewährt und soll beibehalten werden. Insbesondere bildet der Schutz vor Naturgefahren als Verbundaufgabe die nationale und regionale Interessenlage gut ab. Auch die Aufgabenteilung zwischen der öffentlichen Hand und privaten Akteuren hat sich bewährt. Die öffentliche Hand gewährleistet eine Grundsicherheit für den Siedlungsraum und die öffentlichen Infrastrukturen, die die potenziell Betroffenen eigenverantwortlich durch Schutzmassnahmen an gefährdeten Objekten und durch risikobewusstes Verhalten zusätzlich erhöhen.

Diese Verantwortungs- und Aufgabenteilung führt jedoch auch zu gegenseitigen Abhängigkeiten der verschiedenen Akteure, wie beispielswiese bei der Ressourcenlage der Bundes- und Kantonsfinanzen. Deshalb ist eine gute Koordination zwischen allen Beteiligten erforderlich.

6.2 Defizite und Handlungsfelder

Aufgrund der dichteren Nutzung, der stärkeren Vernetzung von Wirtschaft und Gesellschaft sowie der klimatischen Veränderungen nehmen die Risiken und damit auch die Herausforderungen zu. Die Situationsanalyse zeigt die Fortschritte im Umgang mit Naturgefahren auf. Es wurden aber auch Defizite festgestellt, die von den verschiedenen Akteuren zu beheben sind, um auf neue Herausforderungen vorbereitet zu sein.

Defizite wurden insbesondere in folgenden Bereichen identifiziert:

— Durch Prozesse wie Oberflächenabfluss und Grundwasseraufstoss entstehen bedeutende Schäden. Zu diesen Gefahrenprozessen fehlen heute die Grundlagen.

— Die vorhandenen Gefahrenkarten sind in der Raumplanung noch nicht flächendeckend umgesetzt.

— Umfassende Risikoübersichten, die als Grundlage für einen risikobasierten Einsatz bzw. eine Priorisierung der verfügbaren Ressourcen dienen können, fehlen.

— Beim Hochwasserschutz wären oft Planungen über grössere Raumeinheiten hilfreich. Erst in jüngerer Zeit werden bei der Planung auch konsequent Betrachtungen darüber angestellt, wie die Überlastung von Schutzmassnahmen verhindert werden kann. Die raumplanerische Sicherung der Flächen (Entlastungsräume), die für solche Situationen erforderlich sind, fehlt bei älteren Schutzkonzepten weitgehend.

— Objektschutzmassnahmen an bestehenden Gebäuden und Anlagen in bekannten Gefahrengebieten werden oft erst nach einem Schadenfall realisiert.

[91] Nationale Strategie zum Schutz kritischer Infrastrukturen, BBl **2012** 7715

- Beim Schutz vor Naturgefahren fehlen übergeordnete kantonale und nationale Planungen. Für eine schweizweite Übersicht über den mittel- und langfristigen Ressourcenbedarf zur Instandhaltung der von der öffentlichen Hand erstellten Schutzinfrastrukturen liegen lediglich grobe Schätzungen vor. Zudem wäre ein umfassendes Schutzbauteninventar als Grundlage für ein Schutzbautenmanagement hilfreich.
- Die Vorbereitung und die Ausstattung der Einsatzkräfte inklusive die Verbindung zwischen den relevanten Akteuren zur Bewältigung von Naturereignissen weisen Lücken auf. Insbesondere wäre es dienlich über Kommunikationsmittel zu verfügen, welche es erlauben Daten ausfallsicher zu übertragen.
- Im Bereich der Erdbebenvorsorge fehlen das Wissen und die Organisationsstrukturen für die Bewältigung von Grossereignissen.
- Es besteht kein obligatorischer Versicherungsschutz gegen Erdbebenschäden.
- Das Gefahren- und Risikobewusstsein ist bei öffentlichen Institutionen, in der Privatwirtschaft und in der Bevölkerung noch zu wenig entwickelt.

Aus den erkannten Lücken lassen sich folgende Massnahmenschwerpunkte ableiten:

- Gefahrengrundlagen sind zu ergänzen und regelmässig zu aktualisieren.
- Zu den vorhandenen Risiken sind auf nationaler und kantonaler Ebene Übersichten zu schaffen.
- Gefahren- und Risikogrundlagen sind in der Richt- und Nutzungsplanung sowie bei allen übrigen raumwirksamen Tätigkeiten zu berücksichtigen.
- Beim Hochwasserschutz muss im Rahmen der Projektentwicklung eine Betrachtung des Gesamtsystems erfolgen, dabei sind insbesondere Überlastsituationen zu berücksichtigen und die dafür benötigten Flächen und Räume langfristig zu sichern.
- Bei der Erstellung neuer Objekte ist das naturgefahrengerechte Bauen sicherzustellen. Es sind Anreize zu schaffen, welche die Verletzlichkeit bestehender Bauten verringern.
- Übergeordnete Planungen auf nationaler sowie kantonaler Ebene dienen einer zielgerichteten Umsetzung des IRM und der frühzeitigen Koordination und Abstimmung mit anderen raumrelevanten Planungen. Dies erfordert eine institutionalisierte Zusammenarbeit aller Akteure auf der jeweiligen Ebene, analog dem Beispiel im Bereich der Warnung und Alarmierung (OWARNA).
- In allen Kantonen sollen ein Schutzbautenmanagement entwickelt sowie ein Schutzbauteninventar erstellt werden.
- Im Rahmen des Massnahmenprogramms Erdbebenvorsorge des Bundes 2017–2020 sollen die notwendigen Vorbereitungen für die finanzielle Bewältigung und die Schadenerledigung nach Grossereignissen ergriffen werden.
- Die Informationen zu Gefahren und Risiken sind allen Beteiligten zugänglich zu machen. Das Risikobewusstsein in der Bevölkerung ist zu verbessern. Die Wirkung von Information und Warnungen auf die Bevölkerung ist laufend zu überprüfen.
- Das Aus- und Weiterbildungsangebot auf allen Bildungsstufen sowie die Forschung und Entwicklung im Bereich Naturgefahren (Ressortforschung BAFU) sollen gestärkt werden.

Diese Schwerpunkte erfordern Massnahmen des Bundes, der Kantone und Gemeinden, der Wissenschaft und Forschung aber auch weiterer Institutionen wie Versicherungen oder Fachverbände sowie jedes und jeder Einzelnen. Die Massnahmen sind durch die verschiedenen Akteure nach einer vertieften Analyse unter Berücksichtigung der verfügbaren Mittel zu priorisieren.

Darüber hinaus sind der Stand und die Entwicklung des Risikomanagements bei Naturgefahren periodisch zu überprüfen. Über die Ergebnisse sollen die beteiligten Bundesstellen und Kantone berichten. Insbesondere sind die aktuelle Risikosituation, der Zustand und Erneuerungsbedarf der vorhandenen Schutzinfrastrukturen aufzuzeigen.

Die Strategien zu Naturgefahren sind bezüglich neuer Erkenntnisse periodisch zu überprüfen und zu aktualisieren.

6.3 Anpassung Rechtsetzung

Die Schweiz ist im Bereich des integralen Risikomanagements von Naturgefahren grundsätzlich gut positioniert. Die Ergebnisse des Berichts zeigen aber auch auf, dass rechtliche Grundlagen teilweise fehlen und Vollzugslücken bestehen, die zu kantonalen Unterschieden in der Umsetzung des IRM führen. Im Hinblick auf einen effizienten Mitteleinsatz und einen optimalen sowie harmonisierten Vollzug in den Kantonen ist eine bessere Verankerung des risikobasierten Vorgehens in der Gesetzgebung wichtig (gemäss Spalte „Rechtsetzungsbedarf“ in Anhang A). Unverändert bleibt dabei die Kompetenzverteilung zwischen Bund und Kantonen.

Das übergeordnete Ziel einer Revision des Naturgefahrenrechts soll darin liegen, im WBG sowie in weiteren Gesetzen, die für den Schutz vor Naturgefahren relevant sind (GSchG, WaG, RPG, Wasserrechtsgesetz usw.), das IRM von Naturgefahren explizit zu verankern. Es soll insbesondere dafür gesorgt werden, dass das Risiko bei der Planung und der Umsetzung von Schutzmassnahmen gegen Naturgefahren systematisch berücksichtigt wird. Im Weiteren soll die Revision des Rechts im Naturgefahrenbereich auch die Weiterentwicklung des Umgangs mit Naturgefahren seit Inkraftsetzung von WBG und WaG im Jahr 1993 widerspiegeln.

Folgende Themen sind hinsichtlich gesetzlicher Anpassung vertieft zu prüfen:

- Vervollständigung der Gefahrengrundlagen (Erfassung zusätzlicher Gefahrenprozesse, z. B. Oberflächenabfluss)
- Erstellung von kantonalen und nationalen Risikoübersichten aus Naturgefahrenprozessen
- Erstellung von übergeordneten Planungen in den Kantonen zum Schutz vor Naturgefahren
- Berücksichtigung von Naturgefahren und Risiken in der Raumplanung
- Verpflichtung zur Berücksichtigung des Überlastfalls bei Schutzmassnahmen
- Regelung zur raumplanerischen Sicherung von Entlastungsräumen und Überlastkorridoren sowie zur Abgeltung von Schäden darin
- Anreize für Gewässerpflege schaffen zur Sicherstellung der Abflusskapazitäten und der weiteren Gewässerfunktionen sowie zur Verlängerung der Lebensdauer der Schutzinfrastrukturen und damit zur längerfristigen Senkung der Gesamtkosten von Schutzmassnahmen
- Regelungen zur optimierten Nutzung von Speicherseen als Hochwasserrückhalt in Notsituationen
- Stärkung von Forschung und Entwicklung (naturgefahrenspezifische Ressortforschung BAFU) sowie von Aus- und Weiterbildung

6.4 Personelle und finanzielle Auswirkungen

Der vorliegende Bericht schlägt verschiedene Verbesserungsmassnahmen vor, die dazu führen, dass die zur Verfügung stehenden Mittel optimal eingesetzt und falsche Anreize eliminiert werden. Ihre Umsetzung soll im Rahmen der heute bestehenden Ressourcen sichergestellt werden. Entsprechend dem Charakter dieser Verbundaufgaben können aber Kürzungen der Mittel auf einer der Staatsebenen die Umsetzung der Massnahmen verzögern.

Die Finanzierung der nachstehenden Massnahmen des Bundes erfolgt durch eine entsprechende Priorisierung im Rahmen der ordentlich budgetierten finanziellen und personellen Mittel:

- Umsetzung bereits laufender/geplanter Massnahmen
- Vertiefte Analyse des gesetzlichen Anpassungsbedarfs und Erarbeitung eines Aussprachepapiers im Hinblick auf eine allfällige Vernehmlassungsvorlage
- Erstellung nationaler Übersichten über Risiken und den langfristigen Handlungs- sowie den Ressourcenbedarf (inkl. Erhaltung/Erneuerung der vorhandenen Schutzinfrastruktur)
- Periodische Berichterstattung zu Stand und Entwicklung des Risikomanagements bei Naturgefahren
- Optimierung der Organisation auf Bundesebene und Förderung der Zusammenarbeit auf Kantons- und Gemeindeebene
- Institutionalisierung der Zusammenarbeit und Koordination auf Bundesebene

Über die Umsetzung der Massnahmen auf Stufe Bund soll dem Bundesrat periodisch (erstmals 2020) Bericht erstattet werden.

6.5 Fazit

Stabile politische Rahmenbedingungen führten dazu, dass Gemeinden, Kantone und der Bund in den vergangenen Jahrzehnten grosse Anstrengungen unternehmen konnten, um Bevölkerung, Sachwerte und natürliche Lebensgrundlagen vor Naturgefahren stärker zu schützen. Im Gegensatz zu vielen anderen Ländern erkannte die Schweiz relativ früh, dass es einen erfolgreichen Umgang mit Naturgefahren nur geben kann, wenn bauliche, biologische, planerische und organisatorische Massnahmen kombiniert und durch einen solidarischen Versicherungsschutz ergänzt werden. Im internationalen Vergleich ist die Schweiz bezüglich des IRM von Naturgefahren somit gut positioniert.

Die zentrale Herausforderung besteht heute und in Zukunft darin, ein tragbares Sicherheitsniveau zu erreichen und dieses trotz sich ändernder Rahmenbedingungen zu halten. Besondere Beachtung kommt dabei der Erhaltung und zeitgemässen Erneuerung der vorhandenen Schutzinfrastruktur sowie einer risikobasierten Raumnutzung zu.

Mit dem formulierten Massnahmenpaket (siehe Anhang A) kann ein tragbares Sicherheitsniveau erreicht und gehalten werden. Die Umsetzung der verschiedenen Massnahmen betrifft nicht nur öffentliche Akteure auf allen Staatsebenen sondern auch private Akteure im Bereich Naturgefahren. Aufgrund der bereits erkannten Gefahren und Risiken ist kurz- und mittelfristig von einem Ressourcenbedarf in der Höhe der vergangenen Jahre auszugehen. Konjunkturelle Schwankungen und Naturereignisse können dabei zu kurzfristigen Abweichungen führen. Langfristig verlagern sich die Ausgaben zu Gunsten des Erhalts der erreichten Sicherheit.

Die Zielerreichung muss angesichts der gesellschaftlichen Veränderungen und des Klimawandels regelmässig überprüft werden.

Anhang

A. Ziele und Massnahmen im Überblick

Nachstehend sind die im Kapitel 5 aufgeführten Ziele und Massnahmen in einer Gesamtübersicht zusammengefasst. Sie enthält zusätzlich für die einzelnen Massnahmen Informationen

- zum Stand allfälliger Arbeiten,
- zur Zuständigkeit

sowie

- eine Beurteilung bezüglich Rechtssetzungsbedarf zur Umsetzung,
- den Antrag an den Bundesrat.

Massnahmen im Handlungsfeld Gefahren- und Risikogrundlagen

Ziele	Massnahmen	Stand der Arbeiten	Zuständigkeit	Rechtsetzungsbedarf	Antrag an den Bundesrat
Monitoring und Früherkennung (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.1.1)					
Neue und sich verändernde Gefahrendispositionen werden frühzeitig erkannt.	Weiterentwicklung des Monitorings von Gefahrendispositionen; nach Bedarf flächiger Einsatz der entwickelten Methoden	Vorarbeiten vorhanden	BAFU in Zusammenarbeit mit Forschungsinstitutionen, Bundesstellen und kantonalen Fachstellen und Forschungsinstitutionen	Nein	Kenntnisnahme
	Förderung der Entwicklung effizienter Monitoring-Methoden				
	Aktualisierung der Gefahrengrundlagen aufgrund regionaler Klimaszenarien; Forschungs- und Entwicklungsprojekte zum Thema	In Vorbereitung	NCCS, MeteoSchweiz, BAFU und Forschungsinstitutionen		
Mögliche Konsequenzen des Klimawandels auf die verschiedenen Naturgefahrenprozesse werden besser verstanden.	Entwicklung verbesserter Methoden eines flächendeckenden und kontinuierlichen Monitorings von Klimakenngrössen, inkl. Abschätzen künftiger Klimaänderungen	In Vorbereitung	MeteoSchweiz, BAFU, Forschungsinstitutionen in Zusammenarbeit mit kantonalen Fachstellen	Nein	Kenntnisnahme
Meteorologisch-klimatologische Referenzwerte und Grundlagen sind aktuell.	Regelmässige Aktualisierung meteorologischer/klimatologischer Referenzwerte und Grundlagen sowie Weiterentwicklung der Methodik	Projekte gestartet	MeteoSchweiz in Zusammenarbeit mit anderen Bundesstellen	Nein	Kenntnisnahme
Hydrologische Referenzwerte und Grundlagen sind aktuell.	Regelmässige Aktualisierung der hydrologischen Referenzwerte und Grundlagen sowie Weiterentwicklung der Methodik	Projekte gestartet	BAFU	Nein	Kenntnisnahme
	Erhebung neuer Referenzwerte durch Rückdigitalisierung der hydrologischen Messwerte				

Ziele	Massnahmen	Stand der Arbeiten	Zuständigkeit	Rechtsetzungsbedarf	Antrag an den Bundesrat
Gefahrengrundlagen (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.1.2)					
Das WBG bildet die gesetzliche Grundlage für sämtliche schadenrelevante Wasserprozesse, wie z. B. Grundwasseraufstoss.	Erweiterung des Geltungsbereichs des WBG	Neuer Handlungsbedarf	Eidg. Räte, nachgelagert BAFU in Zusammenarbeit mit kantonalen Fachstellen	Ja	Anpassung Gesetzgebung
Es stehen gesamtschweizerische Grundlagen für alle schadenrelevanten Naturgefahrenprozesse zur Verfügung.	Bereitstellen von gesamtschweizerischen Grundlagen für alle relevanten Gefahrenprozesse	Teilweise in Bearbeitung, teilweise in Vorbereitung	Bundesstellen in Zusammenarbeit mit kantonalen Fachstellen sowie Versicherungen	Nein	Kenntnisnahme
Die Gefahrengrundlagen sind einheitlich und werden periodisch aktualisiert.	Vereinheitlichung und Aktualisierung der Gefahrengrundlagen; methodische Entwicklungen nach Bedarf	Teilweise in Bearbeitung	Bundesstellen in Zusammenarbeit mit kantonalen Fachstellen sowie Versicherungen und SIA	Nein	Kenntnisnahme
Es liegen umfassende Grundlagen zur lokalen Erdbebengefährdung vor.	Ergänzung der Karten der seismischen Baugrundklassen oder der seismischen spektralen Mikrozonierungsstudien in Eigeninitiative der Kantone	In Bearbeitung	Kantone mit fachlicher Unterstützung BAFU und SED	Nein	Kenntnisnahme

Ziele	Massnahmen	Stand der Arbeiten	Zuständigkeit	Rechtsetzungsbedarf	Antrag an den Bundesrat
Risikogrundlagen (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.1.3)					
Es liegt eine gesamtschweizerische Risikoübersicht vor, die periodisch aktualisiert wird.	Bereitstellen und aktualisieren einer gesamtschweizerische Risikoübersicht basierend auf kantonalen Risikoübersichten	Arbeiten teilweise aufgenommen Teilweise neuer Handlungsbedarf	*Betreffend gravitative und klimatisch-meteorologische Gefahren:* Eidg. Räte sowie Bundesstellen in Zusammenarbeit mit den kantonalen Fachstellen.	Ja	Anpassung Gesetzgebung
		Arbeiten wurden aufgenommen	*Betreffend Erdbeben:* BAFU in Zusammenarbeit mit SED und relevanten Akteuren gemäss Auftrag BR vom 31.01.2013	Nein	Kenntnisnahme
Es liegen harmonisierte Risikoübersichten auf kantonaler Ebene vor, die periodisch aktualisiert werden.	Verpflichtung der Kantone, Risikogrundlagen bereitzustellen und zu aktualisieren Entwicklung einer Methodik für Risikoübersichten auf kantonaler Ebene	Arbeiten wurden aufgenommen	Eidg. Räte sowie BAFU in Zusammenarbeit mit kantonalen Fachstellen	Ja	Anpassung Gesetzgebung
Es liegt eine gesamtschweizerisch konsolidierte Übersicht der Verluste und Schäden vor.	Erarbeitung einer konsolidierten Datenbank der Verluste und Schäden durch Naturereignisse (Menschen und Sachwerte)	Erstellung einer Situationsanalyse als Basis zur Festlegung der Massnahme notwendig	Bundesstellen in Zusammenarbeit mit Versicherungen	Nein	Kenntnisnahme
Alle Kantone verfügen über eine szenarienbasierte Risikoanalyse zur Verbesserung des Katastrophenschutzes.	Unterstützung der Kantone durch den Bund zur Erarbeitung einer Analyse gemäss „Leitfaden KATAPLAN“	Arbeiten wurden aufgenommen	BABS zusammen mit Kantonalen Führungsorganen des Bevölkerungsschutzes (KFO, KFS)	Nein	Kenntnisnahme

Massnahmen im Handlungsfeld Vorsorge

Ziele	Massnahmen	Stand der Arbeiten	Zuständigkeit	Rechtsetzungsbedarf	Antrag an den Bundesrat
Berücksichtigung des Risikos und des Überlastfalls bei der Massnahmenplanung (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.2.1)					
Schutzmassnahmen werden gestützt auf umfassende Risikobeurteilungen nachhaltig geplant und erstellt.	Verpflichtung der Kantone, die Planung und Erstellung von Schutzmassnahmen gestützt auf umfassende Risikobeurteilungen vorzunehmen	Neuer Handlungsbedarf	Eidg. Räte, nachgelagert BAFU in Zusammenarbeit mit den Kantonen	Ja	Anpassung Gesetzgebung
Der Überlastfall wird im Rahmen der Massnahmenplanung berücksichtigt.	Berücksichtigung des Überlastfalls als Anforderung zur Rechtmässigkeit bei Schutzprojekten	Neuer Handlungsbedarf	Eidg. Räte, nachgelagert BAFU und BABS in Zusammenarbeit mit den Kantonen	Ja	Anpassung Gesetzgebung
Risikobasierte Raumplanung (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.2.2)					
Risikogrundlagen werden bei der Richt- und Nutzungsplanung von Bund, Kantonen und Gemeinden berücksichtigt.	Verpflichtung von Bund, Kantonen und Gemeinden, Risiken bei der Richt- und Nutzungsplanung zu berücksichtigen; Entwicklung einer Methodik zur Berücksichtigung der Risikogrundlagen bei der Richt- und Nutzungsplanung	Neuer Handlungsbedarf	Eidg. Räte, nachgelagert BAFU und ARE in Zusammenarbeit mit den Kantone und Gemeinden	Ja	Anpassung Gesetzgebung
Entlastungsräume werden zum Zweck des Rückhalts bzw. der Ableitung von gravitativen Naturgefahren freigehalten.	Verpflichtung der Kantone, im Rahmen der Planung Entlastungsräume für gravitative Naturgefahren und die für Schutzbauten nötigen Flächen raumplanerisch zu sichern	Neuer Handlungsbedarf	Eidg. Räte	Ja	Anpassung Gesetzgebung
Schäden in raumplanerisch ausgeschiedenen Entlastungsräumen durch gravitative Prozesse beim Rückhalt bzw. der Ableitung von Hochwasser werden vom Bund mitgetragen.	Finanzierung der Instandstellung von Entlastungsräumen	Neuer Handlungsbedarf	Bundesrat und nachgelagert BAFU in Zusammenarbeit mit den Kantonen	Ja	Anpassung Gesetzgebung

Ziele	Massnahmen	Stand der Arbeiten	Zuständigkeit	Rechtsetzungsbedarf	Antrag an den Bundesrat
Naturgefahren und Siedlungsentwässerung (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.2.3)					
Bei der Siedlungsentwässerung werden im Rahmen eines integrierten Regenwassermanagements (IRWM) die Naturgefahren berücksichtigt.	Unterstützung der Einführung des IRWM	Neuer Handlungsbedarf	VSA, SIA,VSS mit Unterstützung BAFU	Nein	Kenntnisnahme
	Bereitstellung der relevanten Grundlagen	In Vorbereitung	Bund und Kantone		
	Entwicklung einer Methodik zur Berücksichtigung der Naturgefahren in der Siedlungsentwässerung und Siedlungsentwicklung	Neuer Handlungsbedarf	VSA, SIA,VSS mit Unterstützung BAFU		
Naturgefahrengerechtes Bauen (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.2.4)					
Die Normen des Bauwesens sind bez. aller Naturgefahren vollständig.	Prüfung der Bau- und Planungsnormen auf Vollständigkeit bez. Naturgefahren	Projekt in Vorbereitung	SIA, Versicherungen, VSS mit Unterstützung durch BAFU und MeteoSchweiz	Nein	Kenntnisnahme
Naturgefahrenspezifische Baunormen werden konsequent berücksichtigt.	Entwicklung einer Methode (z. B. Empfehlung der Kantone) zur Stärkung des naturgefahrengerechten Bauens	Projekt in Diskussion[92]	BPUK mit Unterstützung BAFU	Nein	Kenntnisnahme
Bei Objekten, die vom Bund subventioniert werden, ist das normengerechte Bauen sichergestellt.	Prüfen, wie in Genehmigungsverfahren normengerechtes Bauen sichergestellt werden kann	Erstellung einer Situationsanalyse als Basis zur Festlegung der Massnahmen notwendig	BAFU in Zusammenarbeit mit Subventionsbehörden und mit den Kantonen	Nein	Kenntnisnahme
Anreize für Objektschutzmassnahmen (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.2.5)					
Objektschutzmassnahmen werden bei bestehenden Bauten auf der Basis der Gefahrengrundlagen geprüft und umgesetzt.	Schaffen von Anreizen für Objektschutzmassnahmen	Vorstudie in Arbeit	SVV/VKF	Nein	Kenntnisnahme

[92] VKF und SIA diskutieren die gemeinsame Überarbeitung der Wegleitungen. Diese bilden eine der Grundlagen für die Weiterentwicklung der Normen und weiterer Planungshilfsmittel.

Ziele	Massnahmen	Stand der Arbeiten	Zuständigkeit	Rechtsetzungsbedarf	Antrag an den Bundesrat
Abgeltung Gewässerpflege (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.2.6)					
Die Gewässerpflege wird zur Optimierung des Mitteleinsatzes beim Erhalt der Funktionsfähigkeit der Gewässer unterstützt.	Prüfung der gesetzlichen Anpassung zur Mitfinanzierung von Pflegemassnahmen.	Neuer Handlungsbedarf	Eidg. Räte, nachgelagert BAFU und BLW in Zusammenarbeit mit den Kantonen	Ja	Anpassung Gesetzgebung
	Exakte Definition abzugeltender Massnahmen zur Gewässerpflege im Sinne des Hochwasserschutzes im „Handbuch Programmvereinbarungen im Umweltbereich“	Neuer Handlungsbedarf	BAFU in Zusammenarbeit mit BLW und kantonalen Fachstellen;	Nein	Kenntnisnahme
Prüfung und Verbesserung der Widerstandsfähigkeit kritischer Infrastrukturen (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.2.7)					
Jeder Verantwortungsträger einer Infrastruktur kennt die kritischen Elemente bez. Betriebsunterbrüchen in seinem Verantwortungsbereich, auch solche durch Naturgefahren.	Einführung und Umsetzung des IRM bei kritischen Infrastrukturen auch bezüglich Naturgefahren	In Bearbeitung	Fachbehörden und Infrastrukturbetreiber in Zusammenarbeit mit BABS und BAFU	Nein	Kenntnisnahme
Die Widerstandsfähigkeit der kritischen Infrastrukturen ist u. a. im Hinblick auf Naturgefahren überprüft und falls notwendig verbessert.	Durchführung von Risiko- und Verwundbarkeitsanalysen sowie Erarbeitung von Massnahmen zur Verbesserung der Resilienz unter Berücksichtigung von Naturgefahren (Umsetzung des SKI-Leitfadens)			Ja[93]	Kenntnisnahme
Erstellung von Notfallkonzepten/-plänen (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.2.8)					
Die Führungsstäbe der Regionen und Gemeinden verfügen über eine aktuelle Notfallplanung Naturgefahren.	Erstellen von Notfallkonzepten und -plänen für Naturgefahren anhand einer Wegleitung mit Standards zur Naturgefahrenbeurteilung und deren Umsetzung in Notfallplanungen	In Erarbeitung	Führungsstäbe (Regionen, Gemeinden) mit der Unterstützung von BAFU und BABS, und den Kantonen	Nein	Kenntnisnahme

[93] Bearbeitung erfolgt im Rahmen des Bundesratsbeschlusses betreffend BBl **2012** 7715 (Nationale Strategie zum Schutz kritischer Infrastrukturen.)

Ziele	Massnahmen	Stand der Arbeiten	Zuständigkeit	Rechtsetzungsbedarf	Antrag an den Bundesrat
Ausfallsichere Telekommunikation zwischen den Behörden (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.2.9)					
Für Vorhersage und Warnung benötigte Systeme stehen möglichst ausfallsicher zur Verfügung (Stromversorgung, Rechenzentren usw.).	Aufbau einer redundanten Stromversorgung der für Vorhersage und Warnung benötigten Systeme	Teilweise in Vorbereitung	Naturgefahrenfachstellen des Bundes	Nein	Kenntnisnahme
Für Vorhersage und Warnung benötigte Verbindungen stehen auch bei Ausfall der öffentlichen Telekommunikation zur Verfügung.	Aufbau eines redundanten, stromausfallsicheren Datennetzes mit der notwendigen Übertragungskapazität	Projekte initiiert	BABS, Armee und weitere Partner	zu prüfen[94]	Kenntnisnahme

[94] Der Rechtsetzungsbedarf wird im Rahmen der Revision des BZG geprüft.

Massnahmen im Handlungsfeld Bewältigung und Regeneration

Ziele	Massnahmen	Stand der Arbeiten	Zuständigkeit	Rechtsetzungsbedarf	Antrag an den Bundesrat
Hochwassermanagement im Ereignisfall (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.3.1)					
Die Regulierung grosser Alpenrandseen erfolgt im Hochwasserfall koordiniert und risikobasiert.	Erarbeiten von Grundlagen und Instrumenten für ein umfassendes Hochwassermanagement	Erstellung einer Situationsanalyse als Basis zur Festlegung der Massnahmen notwendig	BAFU in Zusammenarbeit mit kantonalen Fachstellen	zu prüfen	Anpassung Gesetzgebung
Künstliche Speicherseen werden auch für den Hochwasserrückhalt genutzt.	Prüfen der Möglichkeiten angepasster Speicherbewirtschaftungen, des Ausbaus von Speicherkapazitäten sowie der operationellen Berechnung von Szenarien bei Hochwasserlagen		BAFU und BFE in Zusammenarbeit mit kantonalen Fachstellen, Kraftwerkbetreibern und Wasserwirtschaftsverband	Nein	Kenntnisnahme
	Prüfen der Ergänzung gesetzlicher Grundlagen für Finanzhilfen zur Entschädigung von Ertragsausfällen infolge zusätzlicher baulicher und betrieblicher Massnahmen zum Schutz vor Naturgefahren			zu prüfen	Anpassung Gesetzgebung
Hydrologische Vorhersagen sind verbessert.	Wasserstands- und Abflussdaten der Speicherseen werden automatisiert an die Vorhersagezentrale des BAFU übermittelt			Nein	Kenntnisnahme

Ziele	Massnahmen	Stand der Arbeiten	Zuständigkeit	Rechtsetzungsbedarf	Antrag an den Bundesrat
Koordination des Einsatzes zusätzlicher Ressourcen (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.3.2)					
Das Ressourcenmanagement erfolgt schweizweit einheitlich und berücksichtigt alle verfügbaren Ressourcen aus dem In- und Ausland.	Umsetzung und Operationalisierung des Ressourcenmanagements Bund bis Frühjahr 2017 basierend auf den vom Bundesstab ABCN genehmigten Grundlagen[95]	Projekte gestartet	BABS in Zusammenarbeit mit Bundesstellen, kantonalen Stellen, Betreiber von kritischen Infrastrukturen und weiteren Institutionen	Nein	Kenntnisnahme
Der rasche Einsatz von Schlüsselressourcen (z. B. Spezialgerätschaften) ist vorbereitet.	Identifizierung der Schlüsselressourcen	Projekt in Vorbereitung	BABS in Zusammenarbeit mit Bundesstellen, kantonalen Stellen, Betreiber von kritischen Infrastrukturen und weiteren Institutionen	Nein	Kenntnisnahme
	Vorsorgliche Planung des Einsatzes der Schlüsselressourcen mittels gefasster Entschlüsse				
	Delegation der Kompetenzen und/oder Festlegung der Beschlussfassung für die rasche Auslösung des Einsatzes der bezeichneten Schlüsselressourcen				
Nationaler Lageverbund (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.3.3)					
Der Partnerverbund ist gestärkt.	Vereinfachung des Austauschs von Lagedaten und -informationen zwischen Behörden und Betreibern kritischer Infrastrukturen	Projekt gestartet	BABS in Zusammenarbeit mit sämtlichen eidgenössischen und kantonalen Partnern des Bevölkerungsschutzes sowie Betreibern kritischer Infrastrukturen	Nein	Kenntnisnahme
	Einigung auf nationale Daten- und Kommunikationsstandards für Lageinformationen				
	Aufbau elektronischer Schnittstellen zwischen den Systemen des Verbunds, wodurch Import und Export ermöglicht wird				
Verschiedene Teillagen sind zu einem Lageverbund zusammengeführt. Eine integrale nationale Lagedarstellung in Echtzeit liegt vor.	Schaffung einer nationalen Plattform auf ausfallsicheren Systemen, welche dem automatisierten Informationsaustausch dient und eine integrale nationale Lagedarstellung ermöglicht				

[95] https://www.naz.ch/de/downloads/ResMaB_Planung_Masterdokument_dt.pdf

Massnahmen im Handlungsfeld Risikokommunikation, Bildung und Forschung

Ziele	Massnahmen	Stand der Arbeiten	Zuständigkeit	Rechtsetzungsbedarf	Antrag an den Bundesrat
Stärkung Risikokommunikation (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.4.1)					
Die breite Bevölkerung bzw. alle Akteure sind befähigt, situationsgerecht mit den Risiken aus Naturgefahren umgehen können.	Bereitstellen aktueller, transparenter und verständlicher Informationen.	laufende Risikokommunikation[96]	Sämtliche Akteure	Nein	Kenntnisnahme
	Information und Vermittlung adäquater Verhaltensempfehlungen für alle Akteure (persönliche Vorsorge)				
	Gegenseitiger Wissensaustausch auf geeigneter Stufe				
Die Bevölkerung bzw. alle Akteure sind konsistent und situationsgerecht mit Warnungen und ergänzenden Informationen der Bundesbehörde und der kantonalen Behörden versorgt.	Breite Streuung der Bundesinformationen unter Gewährleistung inhaltlicher Konsistenz und rechtzeitigen Verfügbarkeit	Teilweise umgesetzt	Fachstellen des Bundes in Abstimmung mit den Kantonen	Nein	Kenntnisnahme
	Vereinheitlichung öffentlicher und privater Warnungen zur Verminderung von Unklarheiten in der Bevölkerung	In Vorbereitung (Po. 14.3694)	MeteoSchweiz in Abstimmung mit betroffenen Fachstellen		

[96] Z. B. Aktionsplan Risikodialog PLANAT, www.naturgefahren.ch, www.alertswiss.ch, www.schutz-vor-naturgefahren.ch, Erdbebenpool (http://pool.ch).

Ziele	Massnahmen	Stand der Arbeiten	Zuständigkeit	Rechtsetzungsbedarf	Antrag an den Bundesrat
Stärkung der Aus- und Weiterbildung (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.4.2)					
Die Kompetenzen des Lehrplans 21 und des Plan d'études romand zum Thema Naturgefahren werden im Unterricht erworben.	Förderung des Erwerbs der Kompetenzen des Lehrplans 21 sowie des Plan d'études romand im Bereich Naturgefahren basierend auf einer Bedarfsanalyse	Bedarfsanalyse in Arbeit	BAFU	Nein	Kenntnisnahme
Die an Planung und Bau beteiligten Fachleute sind im Bereich Naturgefahren ausreichend ausgebildet.	Koordination des Aus- und Weiterbildungsangebots im Bereich Naturgefahren basierend auf einer Situationsanalyse	Erstellung einer Situationsanalyse als Basis zur Festlegung der Massnahmen notwendig	BAFU, Fachverbände, Fachhochschulen und Versicherungen	Nein	Kenntnisnahme
	Prüfung Anpassung von WaG und WBG bez. gezielter Förderung der Aus- und Weiterbildung im Bereich Naturgefahren basierend auf einer Situationsanalyse	Erstellung einer Situationsanalyse als Basis zur Festlegung der Massnahmen notwendig	BAFU in Abstimmung mit BABS, Fachkommissionen, Fachverbänden, Präventionsstiftung und Forschungsinstitutionen	zu prüfen	Anpassung Gesetzgebung
Förderung von Forschung und Entwicklung (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.4.3)					
Die Mittel für Forschung und Entwicklung zur Schliessung von Wissenslücken und die Nutzung neuer Erkenntnisse und Technologien im Bereich Naturgefahren werden gezielter eingesetzt.	Prüfung der Anpassung WBG bez. gezielter Förderung der Forschung und Entwicklung im Bereich Naturgefahren (Ressortforschung BAFU)	Erstellung einer Situationsanalyse als Basis zur Festlegung der Massnahmen notwendig	Eidg. Räte, nachgelagert BAFU, in Zusammenarbeit mit BABS, MeteoSchweiz, Fachkommissionen, Forschungsinstitutionen	zu prüfen	Anpassung Gesetzgebung
Schliessen der Forschungslücken im Bereich Wetter- und Klimarisiken.	Etablierung einer gemeinsamen Professur von ETH Zürich und MeteoSchweiz	Professur beginnt im Herbst 2016	ETH Zürich und MeteoSchweiz	Nein	Kenntnisnahme

Massnahmen im Handlungsfeld übergeordnete Planungen und Zusammenarbeit

Ziele	Massnahmen	Stand der Arbeiten	Zuständigkeit	Rechtsetzungsbedarf	Antrag an den Bundesrat
Übergeordnete kantonale Planungen für Schutzmassnahmen (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.5.1)					
Übergeordnete kantonale Planungen stellen sicher, dass jene Schutzmassnahmen priorisiert werden, bei denen — der grösste Handlungsbedarf besteht, — im Bereich Hochwasserschutz Synergien mit der Revitalisierungsplanung einen optimalen Mitteleinsatz ergeben.	Verpflichtung der Kantone bei ausgewiesenen Defiziten, übergeordnet sowie regional basierend auf umfassenden Gefahren- und Risikogrundlagen zu planen – dies als Voraussetzung für eine finanzielle Abgeltung durch den Bund	Neuer Handlungsbedarf	Eidg. Räte, nachgelagert BAFU in Zusammenarbeit mit den Kantonen	Ja	Anpassung Gesetzgebung
Übergeordnete kantonale Planungen von Schutzmassnahmen sind Voraussetzung für die Finanzplanung und Priorisierung der Projekte.					
Alle Kantone verfügen über einen Schutzbautenkataster und ein Schutzbautenmanagement.	Erstellung des Inventars der Schutzbauten (Schutzbautenkataster) und Aufbau eines Schutzbautenmanagements	In Vorbereitung für die dritte Periode der programmorientierten Subventionspolitik (2017/20).	Das BAFU in Abstimmung mit den Kantonen	Nein	Kenntnisnahme

Ziele	Massnahmen	Stand der Arbeiten	Zuständigkeit	Rechtsetzungsbedarf	Antrag an den Bundesrat
Übergeordnete nationale Planung (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.5.2)					
Es liegt eine übergeordnete nationale Planung zur Zielerreichung gemäss Strategien PLANAT und UVEK bei Naturgefahren vor.	Entwicklung einer langfristigen übergeordneten Planung Schweiz zur Umsetzung der Strategien PLANAT und UVEK, abgestimmt mit den übergeordneten Planungen der Kantone samt Angaben zu den dafür erforderlichen Ressourcen	Neuer Handlungsbedarf	BAFU und BABS in Zusammenarbeit mit weiteren und in Abstimmung mit den Kantonen (übergeordnete kantonale Planungen)	Nein	Umsetzung
	Weiterentwicklung der risikobasierten Mittelverwendung gestützt auf einer Gesamtübersicht der Naturgefahren und -risiken				
	Überprüfung der Beitragssätze des Bundes zwecks Stärkung risikobasierter Massnahmen	Situationsanalyse in Vorbereitung (Standesinitiative 15.319 Kt. Bern)	BAFU in Zusammenarbeit mit den Kantonen	zu prüfen	Umsetzung
	Entwicklung eines Instrumentariums zur Überprüfung der Zielerreichung gemäss Strategien PLANAT und UVEK	In Vorbereitung	BAFU in Zusammenarbeit mit ASTRA, nachgelagert sämtliche Akteure des IRM von Naturgefahren	Nein	Umsetzung
	Periodische Überprüfung/Anpassung der Strategien PLANAT und UVEK	In Vorbereitung	PLANAT bzw. UVEK	Nein	Kenntnisnahme

Ziele	Massnahmen	Stand der Arbeiten	Zuständigkeit	Rechtsetzungsbedarf	Antrag an den Bundesrat
Institutionalisierte Zusammenarbeit der Akteure (siehe Handlungsbedarf Kapitel 5.5.3)					
Die Koordination beim Schutz vor Naturgefahren ist sichergestellt, möglichen Synergien zwischen den Akteuren sind genutzt, die Rollen und Aufgaben sind geklärt.	Optimierung der Organisation und Institutionalisierung der Zusammenarbeit und Koordination bezüglich Naturgefahren auf nationaler Ebene für alle Bereiche des IRM	Erstellung einer Situationsanalyse als Basis zur Festlegung der Massnahme notwendig	BAFU und BABS in Zusammenarbeit mit weiteren Bundesstellen und Infrastrukturbetreibern	Nein	Umsetzung
	Stärkung der Zusammenarbeit auf Kantons- und Gemeindeebene		BAFU in Abstimmung mit den Fachstellen Bund und Kantone	Nein	
	Stärkung der Zusammenarbeit mit Bundesstellen, Berufs-, Versicherungs-, Hauseigentümerverbänden, Normenvereinigungen, Ausbildungs- und Forschungsinstitutionen durch die Schaffung/Erweiterung bestehender Koordinationsgremien	Vorarbeiten vorhanden	BAFU in Zusammenarbeit mit weiteren Bundesstellen und bestehenden Koordinationsgremien	Nein	Kenntnisnahme

B. Vorschlag für eine periodische Überprüfung der Zielerreichung

B.1 Überprüfung der Zielerreichung

Strategisches Controlling

2013 wurde unter Federführung der PLANAT ein erstes umfassendes Controlling zur Strategie „Sicherheit vor Naturgefahren“ durchgeführt.[97] Ziel des Controllings war es, Informationen über die mittel- bis langfristigen Fortschritte bei der Umsetzung der Strategie zu erhalten. Im Zentrum des Interesses stand die Überprüfung der Wirksamkeit der Strategie, nicht deren operative Umsetzung durch die Akteure. Das strategische Controlling zeigte, dass die Strategie bei den zuständigen Akteuren der öffentlichen Hand, wie auch in der Privatwirtschaft nicht nur bekannt, sondern im Allgemeinen auch anerkannt und gut verankert ist. In den letzten Jahren sind in allen Bereichen des IRM grosse Fortschritte erzielt worden – und dies sowohl was die wissenschaftlichen und praktischen Methoden anbelangt, als auch die dadurch eingeleiteten Massnahmen. Das strategische Controlling identifizierte jedoch auch Defizite. So ist beispielsweise das IRM bei den verschiedenen Naturgefahren noch unterschiedlich stark verankert. Auch die in der Strategie geforderte klare und zielgerichtete Zuweisung von Aufgaben und Verantwortlichkeiten ist nicht bei allen Naturgefahren geregelt.

Periodische Standberichte zur Überprüfung der Zielerreichung eines schweizweit vergleichbaren Sicherheitsniveaus im Bereich Naturgefahren

Analog zum Instrument des strategischen Controllings wird auch für die Zielerreichung eines schweizweit vergleichbaren Sicherheitsniveaus im Bereich Naturgefahren eine periodische Prüfung als sinnvoll erachtet. Es ist ein stufengerechtes Instrumentarium (Standbericht) zu entwickeln, das den Akteuren erlaubt, den eigenen Stand der operativen Umsetzung im eigenen Verantwortungsbereich mittels Selbstbeurteilung zu eruieren. Daraus kann der Handlungsbedarf für alle Elemente des IRM abgeleitet werden. Ein Vorschlag zur Gliederung und eine erste Selbstbewertung des ASTRA und des BAFU zum Stand der Zielerreichung in ihren Verantwortungsbereichen werden im nachfolgenden Kapitel präsentiert. Die Muster orientieren sich vom Aufbau her am Konzept IRM, wie dieses in Kapitel 2.2 beschrieben wird.

B.2 Erster Vorschlag Selbstbewertung

Selbstbewertung zum Stand der Zielerreichung im Verantwortungsbereich des ASTRA

Siehe nächste Seite

Selbstbewertung zum Stand der Zielerreichung im Verantwortungsbereich des BAFU

Siehe übernächste Seite

[97] Haering et al., 2013: Strategisches Controlling Naturgefahren Schweiz 2013.

Organisation	Abteilung	Kontaktperson	E-Mail
Bundesamt für Strassen (ASTRA)	**Strassennetze N / Strasseninfrastruktur I**	**Bernard Gogniat N-SSI / Philippe Arnold I-FU**	bernard.gogniat@astra.admin.ch philippe.arnold@astra.admin.ch

Selbstbewertung ASTRA zum Stand der Zielerreichung eines schweizweit vergleichbaren Sicherheitsniveaus betreffend Naturgefahren im eigenen Verantwortungsbereich (Januar 2016)

PDF : P031-3276
XLS : P031-3277

Aufgabe		Beschreibung der Aufgabe	Ziele	Präzisierung, Beispiele	Bewertung am 01.01.2016: 10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	Ziel nicht erfüllt, jedoch Massnahmen geplant	5.1 Grundlagen: HB 5.1.1 Monitoring und Früherkennung	HB 5.1.2 Gefahrengrundlagen	HB 5.1.3 Risikogrundlagen	5.2 Vorsorge: HB 5.2.1 Berücksichtigung des Risikos und des Überlastfalls bei der Massnahmenplanung	HB 5.2.2 Risikobasierte Raumplanung	HB 5.2.3 Naturgefahren und Siedlungsentwässerung	HB 5.2.4 Naturgefahrengerechtes Bauen	HB 5.2.5 Anreize für Objektschutzmassnahmen	HB 5.2.6 Abgeltung Gewässerpflege	HB 5.2.7 Prüfung und Verbesserung der Widerstandsfähigkeit von kritischer Infrastrukturen	HB 5.2.8 Erstellung von Notfallkonzepten/-planen	HB 5.2.9 Ausfallsichere Telekommunikation zwischen den Behörden	5.3 Bewältigung und Regeneration: HB 5.3.1 Hochwassermanagement im Ereignisfall	HB 5.3.2 Koordination des Einsatzes zusätzlicher Ressourcen	HB 5.3.3 Nationaler Lageverbund	5.4 Risikokommunikation, Bildung und Forschung: HB 5.4.1 Stärkung der Risikokommunikation	HB 5.4.2 Stärkung Aus-/Weiterbildung	HB 5.4.3 Förderung, Forschung und Entwicklung	5.5 Übergeordnete Planungen und Zusammenarbeit: HB 5.5.1 Übergeordnete kantonale Planung für Schutzmassnahmen	HB 5.5.2 Übergeordnete nationale Planung	HB 5.5.3 Institutionalisierte Zusammenarbeit der Akteure
Gefahren- und Risikogrundlagen	Was kann passieren? ERFASSEN	Die Risikoanalyse beruht auf systematischen und wissenschaftlich abgestützten Verfahren. Ein umfassendes Messnetz stellt sicher, dass alle Gefahrenprozesse und deren Veränderungen frühzeitig erfasst werden. Neben Intensität und Häufigkeit von Naturgefahren werden auch die zu erwartenden Schäden erfasst.	Monitoring und Früherkennung sichergestellt	Alle Gefahrenprozesse und deren Veränderung (z.B. Klima) werden frühzeitig erfasst											X	5.1.1	5.1.2																5.4.3			5.5.3
				Die möglichen Konsequenzen des Klimawandels auf die verschiedenen Naturgefahrenprozesse werden aufgezeigt und berücksichtigt											X	5.1.1	5.1.2																5.4.1	5.4.2	5.4.3			5.5.3
			Vollständige Gefahrengrundlagen erarbeitet	Erfassen der Intensität, Häufigkeit/Jährlichkeit der Ereignisse für Gefahrenkarten (z.B. für Baubewilligungsverfahren) für Siedlungen: flächendeckend und ausserhalb von Siedlungen: entlang Lifelines, bzw. Gefahrenhinweiskarten											X	5.1.1	5.1.2																				5.5.3
			Vollständige Risikogrundlagen für eine umfassende (gesamtschweizerische) Risikoanalyse/Übersicht liegen vor	Übersicht Nutzung, Berücksichtigung künftiger Entwicklungen erarbeitet											X			5.1.3																		
				Schadenpotenziale bekannt / Verletzlichkeit bekannt											X			5.1.3																		
				Relevante Schutzbauten erfasst (Schutzbautenkataster)											X			5.1.3																		
				Gesamtschweizerische Risikoübersicht erstellt											X			5.1.3																		
				Auf kantonaler Ebene harmonisierte und szenarienbasierte Risikoanalysen																																
				Kritische Infrastrukturen identifiziert auf allen Stufen																																
Vorsorge - Bewältigung - Regeneration	Was darf passieren? BEWERTEN	In der Risikobewertung wird entschieden, welche Risiken als (in)akzeptabel betrachtet werden. Akzeptabel ist ein Risiko, das in Abwägung aller Aspekte der Nachhaltigkeit als tragbar beurteilt wird.	Vollständige Risikobewertungen	Schutzziele für verschiedene Objektkategorien festlegen:Prüfkriterien für Akzeptierbarkeit bestimmt											X			5.1.3																		
			Handlungsbedarf abgeleitet	Defizite ausweisen, Prioritäten festlegen											X			5.1.3	5.2.1				5.2.5		5.2.7		5.2.9						5.4.2			5.5.2	
	Was ist zu tun? STEUERN	Massnahmen halten künftige Risiken im akzeptablen Rahmen, mindern bestehende Risiken auf ein akzeptables Mass und regeln den Umgang mit den verbleibenden Risiken. Die integrale Massnahmenplanung ist ein Optimierungsprozess, der alle Handlungsoptionen berücksichtigt, Risiken und Chancen abwägt und die Verhältnismässigkeit bzgl. aller Aspekte der Nachhaltigkeit sicherstellt. Dabei wird auch entschieden, in welchem Umfang Risiken gemieden, gemindert und getragen werden.	**Steuerung der Risiken und Vorsorge:** Inakzeptable Risiken dauerhaft mindern Tragbare Risiken halten Neue inakzeptable Risiken meiden	Planerische Massnahmen (Raumplanung/Baubewilligung)																																
				Bauliche/technische Massnahmen (Objektschutzmassnahmen an Bauten und Anlagen (naturgefahrengerechtes Bauen))											X				5.2.1			5.2.4														
				Bauliche/technische Massnahmen (Schutzbauten)											X				5.2.1																	
				Biologische Massnahmen											X				5.2.1																	
				Organisatorische Massnahmen (temporäre Massnahmen: vorzeitige Auslösung, Sperrungen, etc.)											X				5.2.1																	
				Vorsorge umfasst auch jene Massnahmen, welche mithelfen, ein Ereignis zu bewältigen, z.B. das Abschliessen einer Versicherung, die Einrichtung von Vorhersage- und Warnzentralen oder die Erstellung von Notfallkonzepten und Notfallplänen sowie die Ausbildung der Interventionskräfte										X				5.2.1																	
				Kostenwirksamkeitsprüfung durchgeführt											X				5.2.1																	
				Überlastfall berücksichtigt											X		5.1.2	5.1.3	5.2.1						5.2.7			5.3.1	5.3.2		5.4.1					
				Iterativer Optimierungsprozess											X				5.2.1																	
				Funktionsfähigkeit/Instandstellung und Unterhalt sichergestellt											X				5.2.1																	
				Vorhersagen sind bereitsgestellt											X				5.2.1																	
			Bewältigung: Umgang mit verbleibenden Risiken geregelt (Notfallplanung)	Einsatzbereitschaft (Organisation)																																
				Lagebeobachtung																																
				Verhaltensempfehlungen/ Warnung / Alarmierung																																
				Provisorische Instandstellung wichtiger Infrastrukturen																																
				Interventionsplan																																
			Regeneration - Wiederaufbau	Schadenbehebung geregelt (Aufbau einer minimalen Sicherheit und den Betrieb wichtiger Infrastrukturen, die Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit der Wirtschaft)											X									5.2.7				5.3.2								5.5.3
				Beurteilung von Schäden																																
				Ereignisanalyse und die Lehren in die langfristige Planung übernehmen																																
				Finanzierung nach dem Ereignis																																
Übergeordnete Aspekte	Risikokommunikation, Bildung und Forschung	Kommunikation zu Naturgefahren, Risiken, Unsicherheiten und Handlungsoptionen stärkt das Bewusstsein der Verantwortungsträger und der Bevölkerung für Naturgefahren und für die damit verbundenen Risiken.	Informieren / Risikobewusstsein schaffen	Kommunikation zu Naturgefahren, Risiken, Unsicherheiten und Handlungsoptione											X																5.4.1	5.4.2				
			Koordination und Stärkung von Aus- und Weiterbildung																																	
			Koordination und Förderung von Forschung und Entwicklung																																	
	Zusammenarbeit	Integraler und nachhaltiger Umgang mit NG ist eine Verbundaufgabe. Sie spricht Akteure aus verschiedenen Bereichen an, welche alle Grundsätze des IRM und auch übergeordnete Aspekte erfüllen.	Alle Akteure und die direkt Betroffenen zur Nutzung von Synergien beteiligen	Breit abgestützt, partizipative Entscheidungsfindung, Zusammenarbeit zwischen den Akteure etabliert (Doppelspurigkeit vermeiden)											X				5.2.1									5.3.1			5.4.1	5.4.2				
			Alle Aspekte der Nachhaltigkeit berücksichtigt	Ökonomisch, ökologisch, sozial											X		5.1.2	5.1.3	5.2.1	5.2.2		5.2.4									5.4.1	5.4.2	5.4.3	5.5.1	5.5.2	
	Recht		Rechtliche Grundlagen vorhanden																																

Legende:

Ziel vollständig erfüllt	
keine Aufgabe zu erfüllen	

HB = Handlungsbedarf im Bericht "Umgang mit Naturgefahren in der Schweiz"
X.Y.Z = betrifft Handlungsbedarf X.Y.Z

Organisation Bundesamt für Umwelt (BAFU) | **Abteilung** Gefahrenprävention | **Kontaktperson** Hans Peter Willi / Simone Hunziker | **E-Mail** hans-peter.willi@bafu.admin.ch, simone.hunziker@bafu.admin.ch

Selbstbewertung BAFU zum Stand der Zielerreichung eines schweizweit vergleichbaren Sicherheitsniveaus betreffend Naturgefahren im eigenen Verantwortungsbereich (Januar 2016)

PDF : P031-3276
XLS : P031-3277

		Ziele (SOLL-Zustand) (vgl. Kapitel 2 im Bericht "Umgang mit Naturgefahren in der Schweiz")			IST-Zustand Kapitel 3 und 4											HANDLUNGSFELDER und LÖSUNGSANSÄTZE (Δ = Soll - Ist) Kapitel 5																						
Aufgabe		**Beschreibung der Aufgabe**	**Ziele**	**Präzisierung, Beispiele**	**Bewertung am 01.01.2016**											**5.1 Grundlagen**			**5.2 Vorsorge**									**5.3 Bewältigung und Regeneration**			**5.4 Risikokommunikation, Bildung und Forschung**			**5.5 Übergeordnete Planungen und Zusammenarbeit**		
					10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	Ziel nicht erfüllt, jedoch Massnahmen geplant	**HB 5.1.1** Monitoring und Früherkennung	**HB 5.1.2** Gefahrengrundlagen	**HB 5.1.3** Risikogrundlagen	**HB 5.2.1** Berücksichtigung des Risikos und des Überlastfalls bei der Massnahmenplanung	**HB 5.2.2** Risikobasierte Raumplanung	**HB 5.2.3** Naturgefahren und Siedlungsentwässerung	**HB 5.2.4** Naturgefahrengerechtes Bauen	**HB 5.2.5** Anreize für Objektschutzmassnahmen	**HB 5.2.6** Abgeltung Gewässerpflege	**HB 5.2.7** Prüfung und Verbesserung der Widerstandsfähigkeit von kritischer Infrastrukturen	**HB 5.2.8** Erstellung von Notfallkonzepten/-plänen	**HB 5.2.9** Ausfallsichere Telekommunikation zwischen den Behörden	**HB 5.3.1** Hochwassermanagement im Ereignisfall	**HB 5.3.2** Koordination des Einsatzes zusätzlicher Ressourcen	**HB 5.3.3** Nationaler Lageverbund	**HB 5.4.1** Stärkung der Risikokommunikation	**HB 5.4.2** Stärkung Aus-/Weiterbildung	**HB 5.4.3** Förderung, Forschung und Entwicklung	**HB 5.5.1** Übergeordnete kantonale Planung für Schutzmassnahmen	**HB 5.5.2** Übergeordnete nationale Planung	**HB 5.5.3** Institutionalisierte Zusammenarbeit der Akteure
Gefahren- und Risikogrundlagen	**Was kann passieren? ERFASSEN**	Die Risikoanalyse beruht auf systematischen und wissenschaftlich abgestützten Verfahren. Ein umfassendes Messnetz stellt sicher, dass alle Gefahrenprozesse und deren Veränderungen frühzeitig erfasst werden. Neben Intensität und Häufigkeit von Naturgefahren werden auch die zu erwartenden Schäden erfasst.	Monitoring und Früherkennung sichergestellt	Alle Gefahrenprozesse und deren Veränderung (z.B. Klima) werden frühzeitig erfasst											X	5.1.1	5.1.2															5.4.2	5.4.3			5.5.3
				Die möglichen Konsequenzen des Klimawandels auf die verschiedenen Naturgefahrenprozesse werden aufgezeigt und berücksichtigt											X	5.1.1	5.1.2															5.4.2	5.4.3			5.5.3
			Vollständige Gefahrengrundlagen erarbeitet	Erfassen der Intensität, Häufigkeit/Jährlichkeit der Ereignisse für Gefahrenkarten (z.B. für Baubewilligungsverfahren) für Siedlungen: flächendeckend und ausserhalb von Siedlungen: entlang Lifelines, bzw. Gefahrenhinweiskarten											X	5.1.1	5.1.2																			
			Vollständige Risikogrundlagen für eine umfassende (gesamtschweizerische) Risikoanalyse/Übersicht liegen vor	Übersicht Nutzung, Berücksichtigung künftiger Entwicklungen erarbeitet											X	5.1.1	5.1.2	5.1.3										5.3.1			5.4.1					
				Schadenpotenziale bekannt / Verletzlichkeit bekannt											X			5.1.3	5.2.1									5.3.1				5.4.2	5.4.3			
				Relevante Schutzbauten erfasst (Schutzbautenkataster)											X		5.1.2	5.1.3	5.2.1	5.2.2														5.5.2	
				Gesamtschweizerische Risikoübersicht erstellt											X			5.1.3	5.2.1	5.2.2		5.2.4												5.5.2	
				Auf kantonaler Ebene harmonisierte und szenarienbasierte Risikoanalysen																															
				Kritische Infrastrukturen identifiziert auf allen Stufen																															
Vorsorge - Bewältigung - Regeneration	**Was darf passieren? BEWERTEN**	In der Risikobewertung wird entschieden, welche Risiken als (in)akzeptabel betrachtet werden. Akzeptabel ist ein Risiko, das in Abwägung aller Aspekte der Nachhaltigkeit als tragbar beurteilt wird.	Vollständige Risikobewertungen	Schutzziele für verschiedene Objektkategorieren festlegen:Prüfkriterien für Akzeptierbarkeit bestimmt											X		5.1.2	5.1.3	5.2.1			5.2.4									5.4.2			5.5.2	
			Handlungsbedarf abgeleitet	Defizite ausweisen, Prioritäten festlegen											X		5.1.2	5.1.3	5.2.1						5.2.7		5.2.9					5.4.2	5.4.3		5.5.2	
	Was ist zu tun? STEUERN	Massnahmen halten künftige Risiken im akzeptablen Rahmen, mindern bestehende Risiken auf ein akzeptables Mass und regeln den Umgang mit den verbleibenden Risiken. Die integrale Massnahmenplanung ist ein Optimierungsprozess, der alle Handlungsoptionen berücksichtigt, Risiken und Chancen abwägt und die Verhältnismässigkeit bzgl. aller Aspekte der Nachhaltigkeit sicherstellt. Dabei wird auch entschieden, in welchem Umfang Risiken gemieden, gemindert und getragen werden.	**Steuerung der Risiken und Vorsorge:** - Inakzeptable Risiken dauerhaft mindern - Tragbare Risiken halten - Neue inakzeptable Risiken meiden	Planerische Massnahmen (Raumplanung/Baubewilligung)																																
				Bauliche/technische Massnahmen (Objektschutzmassnahmen an Bauten und Anlagen (naturgefahrengerechtes Bauen))																																
				Bauliche/technische Massnahmen (Schutzbauten)																																
				Biologische Massnahmen																																
				Organisatorische Massnahmen (temporäre Massnahmen: vorzeitige Auslösung, Sperrungen, etc.)																																
				Vorsorge umfasst auch jene Massnahmen, welche mithelfen, ein Ereignis zu bewältigen, z.B. das Abschliessen einer Versicherung, die Einrichtung von Vorhersage- und Warnzentralen oder die Erstellung von Notfallkonzepten und Notfallplänen sowie die Ausbildung der Interventionskräfte											X		5.1.2	5.1.3	5.2.1						5.2.8	5.2.9				5.4.1	5.4.2	5.4.3			
				Kostenwirksamkeitsprüfung durchgeführt											X				5.2.1												5.4.2	5.4.3		5.5.2	
				Überlastfall berücksichtigt																																
				Iterativer Optimierungsprozess																																
				Funktionsfähigkeit/Instandstellung und Unterhalt sichergestellt																																
				Adäquate Vorhersagen sind bereitsgestellt											X												5.2.9	5.3.1			5.4.1	5.4.2				
			Bewältigung: Umgang mit verbleibenden Risiken geregelt (Notfallplanung)	Einsatzbereitschaft (Organisation)																																
				Lagebeobachtung																																
				Verhaltensempfehlungen/ Warnung / Alarmierung											X												5.2.9			5.4.1	5.4.2				
				Provisorische Instandstellung wichtiger Infrastrukturen																																
				Interventionsplan																																
			Regeneration - Wiederaufbau	Schadenbehebung geregelt (Aufbau einer minimalen Sicherheit und den Betrieb wichtiger Infrastrukturen, die Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit der Wirtschaft)																																
				Beurteilung von Schäden																																
				Ereignisanalyse und die Lehren in die langfristige Planung übernehmen											X					5.2.2										5.4.1					
				Finanzierung nach dem Ereignis											X																			5.5.2	5.5.3
Übergeordnete Aspekte	**Risikokommunikation, Bildung und Forschung**	Kommunikation zu Naturgefahren, Risiken, Unsicherheiten und Handlungsoptionen stärkt das Bewusstsein der Verantwortungsträger und der Bevölkerung für Naturgefahren und für die damit verbundenen Risiken.	Informieren / Risikobewusstsein schaffen	Kommunikation zu Naturgefahren, Risiken, Unsicherheiten und Handlungsoptionen											X		5.1.2	5.1.3												5.4.1	5.4.2	5.4.3			
			Koordination und Stärkung von Aus- und Weiterbildung												X	5.1.1	5.1.2	5.1.3												5.4.1	5.4.2				
			Koordination und Förderung von Forschung und Entwicklung												X	5.1.1	5.1.2	5.1.3												5.4.1		5.4.3			5.5.3
	Zusammenarbeit	Integraler und nachhaltiger Umgang mit NG ist eine Verbundaufgabe. Sie spricht Akteure aus verschiedenen Bereichen an, welche alle Grundsätze des IRM und auch übergeordnete Aspekte erfüllen.	Alle Akteure und die direkt Betroffenen zur Nutzung von Synergien beteiligen	Breit abgestützt, partizipative Entscheidungsfindung, Zusammenarbeit zwischen den Akteure etabliert (Doppelspurigkeit vermeiden)											X		5.1.2	5.1.3									5.3.1			5.4.1	5.4.2	5.4.3		5.5.2	5.5.3
			Alle Aspekte der Nachhaltigkeit berücksichtigt	Ökonomisch, ökologisch, sozial											X				5.2.1					5.2.6						5.4.1	5.4.2	5.4.3		5.5.2	5.5.3
	Recht		Rechtliche Grundlagen vorhanden												X		5.1.2	5.1.3	5.2.1	5.2.2			5.2.6											

Legende: Ziel vollständig erfüllt | keine Aufgabe zu erfüllen

HB = Handlungsbedarf im Bericht "Umgang mit Naturgefahren in der Schweiz"
X.Y.Z = betrifft Handlungsbedarf X.Y.Z

C. Verwendung der Begriffe der Phasen des IRM

Das integrale Risikomanagement orientiert sich an den Phasen der „Vorbeugung“ (Prävention und Vorsorge), „Bewältigung“ (Vorbereitung, Einsatz und Instandstellung) und „Regeneration“ (Auswertung und Wiederaufbau). Dies ist in der Abbildung 20 im inneren Kreis dargestellt. Innerhalb der Phase der Vorbeugung sind die Aufgaben der „Prävention“ und der „Vorsorge“ zu unterschieden. Präventionsmassnahmen führen dazu, dass Gefährdungen nicht entstehen oder sich nur begrenzt auswirken (z. B. Lawinenverbauungen, Steinschlagnetze). Als Vorsorge werden Massnahmen bezeichnet, die der Vorbereitung der Bewältigung von Ereignissen dienen und deren Wirkung bei oder nach der Entstehung eines Schadenereignisses eintritt. Gleichzeitig wurde jedoch in der Gesetzgebung sowie in der Rechtsprechung im Umwelt- und Gesundheitsbereich der Begriff „Vorsorge“ als umfassendes Prinzip verankert. Das Vorsorgeprinzip umschreibt, dass Schäden für Mensch, Umwelt und Sachwerte im Voraus verringert respektive soweit möglich verhindert werden sollen.

Der Einfachheit halber verwendet der vorliegende Bericht den Begriff der „Vorsorge“ für die Gesamtheit der Massnahmen zur dauerhaften Reduktion bestehender Risiken vor einem Ereignis. Dies ist in der Abbildung 20 mit dem dunkelblauen Segment des äusseren Kreises dargestellt.

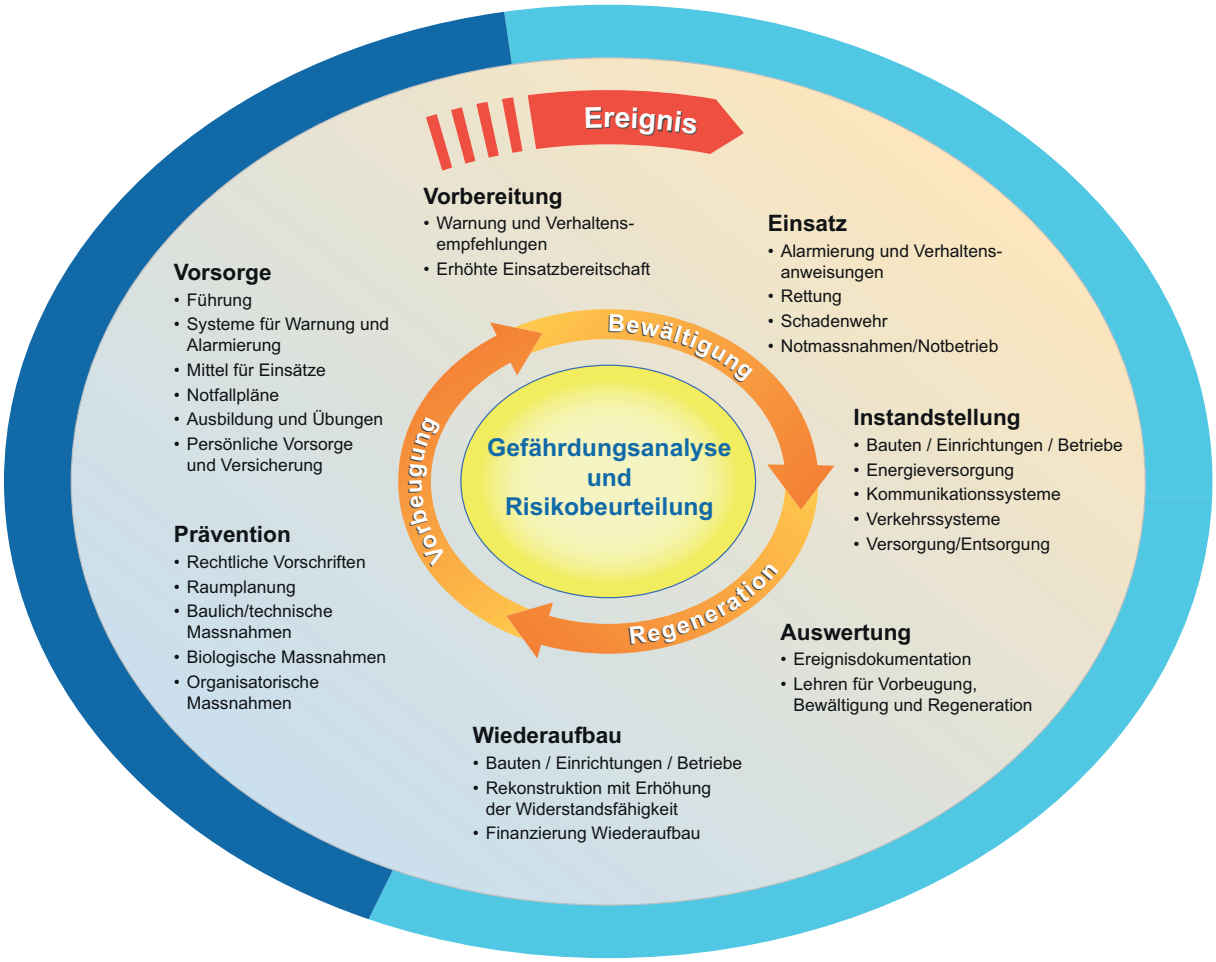


Abbildung 20: Begriffsverwendung.
Innen: Massnahmenpalette des integralen Risikomanagements und Phasen, in denen die Massnahmen zum Tragen kommen.
Quelle: BABS, 2014.

Aussen: Die Begriffe „Bewältigung“ und „Regeneration“ (hellblaues Segment des äusseren Kreises) werden im vorliegenden Bericht analog den Begriffen der Massnahmenpalette verwendet.
Der Begriff der „Vorsorge“ (dunkelblaues Segment des äusseren Kreises) wird im vorliegenden Bericht für Massnahmen der „Vorsorge“ und der „Prävention“ benutzt.

D. Glossar

Abflusskorridor	Geländeabschnitt zur gezielten Ableitung von Hochwasser. *Eigene Definition, BAFU 2016.*
Akteur	> Stakeholder
Akzeptanz, akzeptable Risiken	> Risikoakzeptanz
angestrebtes Sicherheitsniveau	Der von allen Verantwortungsträgern gemeinsam erstrebte Sicherheitszustand. *PLANAT Sicherheitsniveau 2013*
bauliche oder baulich-technische Massnahme	> technische Massnahme
Bewältigung	Gesamtheit der Massnahmen, die unmittelbar vor, während oder unmittelbar nach einem Ereignis ergriffen werden, um das Ausmass und die Dauer von Katastrophen und Notlagen zu begrenzen. *Bezzola und Hegg, 2008*
biologische Massnahme	Massnahmen der Forst- und Landwirtschaft, die die Entstehen bzw. Ausbreitung eines Naturgefahrenprozesses verhindern oder mindern z. B. Pflege von Schutzwäldern, angepasste Landnutzung, Schaffen von natürlichen Retentionsräumen, forstliche Hang- und Bachverbauungen. *Gestützt auf PLANAT Glossar 2009*
Controlling	Controlling ist ein Führungsinstrument zur prozessbegleitenden Steuerung der Zielerreichung auf allen Stufen. Controlling ist Ausdruck einer Führungshaltung, die systematisches, bewusstes Steuern von zielgerichteten Prozessen in den Mittelpunkt stellt. Controlling ist eine ständige Führungsaufgabe. Es werden u. a. führungsrelevante Informationen ermittelt und zu Entscheidungsgrundlagen verdichtet, Planungs- und Produktionsprozesse steuernd begleitet und zielführende Korrekturmassnahmen vorgeschlagen. Das strategische Controlling beantwortet die Frage „Tun wir die richtigen Dinge? Das operative Controlling beantwortet die Frage: „Tun wir die Dinge richtig?“. *Handbuch Programmvereinbarungen im Umweltbereich 2016–2019, 2015*
Disposition	Gesamtheit der in einem Gebiet bestehenden Voraussetzungen für das Entstehen eines gefährlichen Prozesses. *Wörterbuch Hochwasserschutz [552]*
Einsatzpläne	Einsatzpläne sind Bestandteile der Notfallpläne und umfassen die pro Gefährdung geplanten Interventionsmassnahmen. *Leitfaden KATAPLAN 2013*
Eintretens- / Auftretenswahrscheinlichkeit	Wahrscheinlichkeit, dass ein Naturereignis bestimmter Grösse innerhalb einer definierten Zeitspanne stattfindet. *Wörterbuch Hochwasserschutz [518]*

Entlastungsräume	Räume, in denen Gefahrenprozesse aufgefangen, gebremst oder abgeleitet werden können, sind von Bauten und Anlagen freizuhalten, welche die Funktion dieser Räume beeinträchtigen können. Dies gilt unter anderem für Rückhaltefläche von Hochwassern, Geschiebeablagerungsräume, Auslaufgebiete für Lawinen und Murgänge, Abflusskorridore, Gewässerläufe und den Uferbereich von Fliessgewässern. *Gestützt auf ARE et al., 2005*
Erfolgskontrolle	Die Erfolgskontrolle überprüft Umsetzung und Wirkung eines Vorhabens anhand der definierten Ziele (im Wesentlichen Soll/Ist-Vergleich). *Handbuch Programmvereinbarungen im Umweltbereich 2016–2019, 2015*
Flächenschutz-Massnahmen	Schutz der Fläche (z. B. Siedlungen, Verkehrswege) durch bauliche Massnahmen, (z. B. Lawinenverbauungen Hochwasserschutzdämme). *Gestützt auf Bezzola und Loat, 2014*
Gefahr	Auch Naturgefahr: Zustand, Umstand oder Vorgang in der Natur, die für Mensch, Sachwerte und Umwelt schädlich sein können. *PLANAT Sicherheitsniveau 2013 und Wörterbuch Hochwasserschutz [475]*
Gefährdung	Gefahr, die sich ganz konkret auf eine bestimmte Situation oder ein bestimmtes Objekt bezieht. *Wörterbuch Hochwasserschutz [476]*
Gefahrenanalyse	Verfahren, das dazu dient, mögliche Gefahren zu identifizieren und zu lokalisieren sowie Art, Ausdehnung und Grad der Gefährdung zu erkennen. (Umfasst Gefahrenerkennung und Gefahrenbeurteilung) *Wörterbuch Hochwasserschutz [524]*
Gefahrenbeurteilung	Die Gefahrenbeurteilung umfasst die Definition und Beschreibung der Szenarien, die Quantifizierung von Wahrscheinlichkeiten und Intensitäten mit ihren Unsicherheiten sowie Prozessräume und wird umfassend und nachvollziehbar dargestellt und erläutert. *Bezzola und Hegg, 2008*
Gefahrenerkennung	Verfahren zur Festlegung möglicher Gefahren. *Wörterbuch Hochwasserschutz [525]*
Gefahrengebiet	Gebiet, in dem gefährliche Prozesse auftreten können. *Wörterbuch Hochwasserschutz [500]*
Gefahrengrundlagen	Gesamtheit der Informationen zu Gefahrenprozessen, welche in der Bewältigung, Regeneration oder Vorbeugung Verwendung finden. *Bezzola und Hegg, 2008*
Gefährdungskarte	Übersichtkarte. Der Begriff wird im Zusammenhang mit Erdbeben und Hagel verwendet.

Gefahrenhinweiskarte	Übersichtskarte, die nach wissenschaftlichen Kriterien erstellt wird und auf Gefahren hinweist, die erkannt und lokalisiert, aber nicht im Detail analysiert und bewertet sind; enthält nur Angaben zur räumlichen Ausdehnung, nicht aber zur Gefahrenstufe; Massstab ca.1: 10'000 bis 1: 50'000. *Wörterbuch Hochwasserschutz [537]*
Gefahrenkarte	Karte, die nach wissenschaftlichen Kriterien erstellt wird und innerhalb eines Untersuchungsperimeters detaillierte Aussagen macht über die Gefahrenart, die Gefahrenstufe und die räumliche Ausdehnung der gefährlichen Prozesse; besteht aus einem Text- und einem Kartenteil (Massstab ca.1: 2'000 bis 1: 10'000). Die Gefahrenkarte besteht aus der eigentlichen (nach Gefahrenstufen eingefärbten) Karte, den Intensitätskarten für die untersuchten Szenarien sowie einem begleitenden Bericht. *Wörterbuch Hochwasserschutz [540], ergänzt nach Bezzola und Loat, 2014*
Gefahrenpotenzial	Gesamtheit aller Gefahren im betrachteten Gebiet. *Wörterbuch Hochwasserschutz [513]*
Gefahrenstufe, Gefahrengrad	Einstufung eines gefährlichen Prozesses aufgrund von Intensität und Eintretenswahrscheinlichkeit. *Wörterbuch Hochwasserschutz [514]*
Gefahrenstufendiagramm, Intensitäts-Wahrscheinlichkeits-Diagramm	Diagramm, in dem die verschiedenen Gefahren in Abhängigkeit von Intensität und Eintretenswahrscheinlichkeit eingestuft sind. *Wörterbuch Hochwasserschutz [515]*
Gewässerunterhalt	Alle Massnahmen um und an Schutzbauten, die der Funktionserhaltung und der Verlängerung der Lebensdauer der Schutzbaute dienen. Der Gewässerunterhalt beinhaltet die Gewässerpflege und die periodische Instandstellung der Schutzbauten. *Eigene Definition, BAFU 2016.*
Gewässerpflege	(In der Regel kleinere) Arbeiten im Bereich von Gewässern, die nicht im Rahmen von Projekten an Schutzbauten durchgeführt werden, z. B. Freihalten des Abflussquerschnittes. Die Sicherheit bleibt durch diese Eingriffe erhalten.
Periodische Instandstellung	(Grössere) Reparaturarbeiten unmittelbar an Schutzbauten (z. B. Anker oder Fundament ersetzen) mit möglicher Erhöhung der Sicherheit.
Intensität	Physikalische Grösse eines Naturereignisses. *Wörterbuch Hochwasserschutz [523]*
Intensitätskarte	Karte, welche die räumliche Ausdehnung eines Naturereignisses mit einer bestimmten Wiederkehrdauer zeigt und auf der verschiedene Intensitätsstufen unterschieden werden. *Wörterbuch Hochwasserschutz [538]*
Jährlichkeit, Wiederkehrdauer / -periode	Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert im Durchschnitt einmal erreicht oder überschreitet. *Wörterbuch Hochwasserschutz [517]*

Kritische Infrastrukturen	Kritische Infrastrukturen stellen die Verfügbarkeit von essenziellen Gütern und Dienstleistungen, wie etwa Energie, Kommunikation oder Verkehr, sicher. Grossflächige Ausfälle wirken sich schwerwiegend auf die Bevölkerung und die Wirtschaft aus. Ebenso beeinträchtigen sie die Sicherheit und das Wohlergehen des Staates. *Nationale SKI-Strategie, BABS, 2012*
Inakzeptable Risiken	> Risikoakzeptanz
Integrale Massnahmen-planung	Ermittlung und Auswahl der optimalen Kombination von Massnahmen zur Verringerung des Risikos auf ein akzeptables Mass bzw. zum Halten der erreichten Sicherheit. Bei der integralen Massnahmenplanung findet eine Abwägung von Chancen und Risiken unter Einbezug aller Aspekte der Nachhaltigkeit statt. *PLANAT Sicherheitsniveau 2013*
Lifelines	Infrastrukturen (z. B. Spitäler, Brücken, etc.), deren Funktion zur Bewältigung eines starken Ereignisses in der Rettungs- und/oder Bewältigungsphase unbedingt erforderlich ist. *BAFU, Erdbebenvorsorge und Lifelines 2005-2008, 2009*
Massnahmenziel	Mass der Sicherheit, welches mit einer bestimmten Massnahme erreicht werden soll. Die Gesamtwirkung der getroffenen Massnahmen dient der Erreichung der angestrebten Sicherheit. *PLANAT Sicherheitsniveau 2013*
Monitoring	Laufende Sammlung von Daten und Informationen, welche Auskunft über Umfang und Richtung einer Veränderung angeben. *Handbuch Programmvereinbarungen im Umweltbereich 2016–2019, 2015*
Naturgefahr	> Gefahr
Notfallpläne	Notfallpläne werden für alle als relevant eingestuften Ereignisse (z. B. Rutschungen) erstellt. Notfallpläne umfassen grundsätzlich alle vorsorglich geplanten Massnahmen. *Leitfaden KATAPLAN 2013*
Objektschutz	Schutz eines Objekts (Gebäude oder Anlage) durch bauliche Massnahmen an oder unmittelbar beim Objekt. *Wörterbuch Hochwasserschutz [588]*
Organisatorische Massnahme	Vordefinierte Tätigkeiten und Verhalten, mit welchen im unmittelbaren Vorfeld oder während eines Naturereignisses dessen Auswirkung begrenzt wird (z. B. Warnung, Alarmierung, Sperrung, Evakuierung). *Bezzola und Loat,2014*
Planerische Massnahme	auch raumplanerische Massnahme: Massnahme zur angepassten Nutzung des Raumes, so dass Naturgefahrenprozesse gemieden werden bzw. deren Auswirkungen gemindert werden. z. B. durch Ausscheiden von Gefahrenzonen anhand von Gefahrenkarten und deren Umsetzung in Zonen- und Nutzungsplänen.

Periodische Instandstellung > Gewässerunterhalt

Permanente Massnahme Dauerhaft wirksame Massnahme zum Schutz vor Naturgefahren; zu den permanenten Massnahmen zählen raumplanerische, biologische sowie baulich-technische Massnahmen.
Bezzola und Loat, 2014

Prozess

gefährlicher Prozess Natürlicher Prozess, der zu Schäden führen kann.
Wörterbuch Hochwasserschutz [493]

geomorphologischer Proz. Natürlicher Vorgang, der zur Gestaltung der Erdoberfläche beiträgt.
Wörterbuch Hochwasserschutz [326]

Prozessraum Der Prozessraum umfasst den gesamten Bereich, der mit einem Ereignis ursächlich in Verbindung steht (so ist der Prozessraum z. B. für Hochwasserereignisse mit dem Einzugsgebiet gleichzusetzen).
Hübl et al., 2006

Raumplanerische Massnahmen > planerische Massnahmen

Regeneration Gesamtheit der Massnahmen, die nach einem Ereignis ergriffen werden, um rasch eine minimale Sicherheit zu erstellen und den Betrieb wichtiger Infrastrukturen zu gewährleisten.
Bezzola und Hegg, 2008

Resilienz Die Resilienz bezieht sich auf die Fähigkeit eines Systems, einer Organisation oder einer Gesellschaft, intern oder extern verursachten Störungen zu widerstehen und die Funktionsfähigkeit möglichst zu erhalten, respektive wieder zu erlangen.
Nationale SKI-Strategie, BABS, 2012

Risiko Das Risiko ist im weiteren Sinn definiert, als die Möglichkeit, dass aus einem Zustand, Umstand oder Vorgang ein Schaden entstehen kann. Im engeren Sinn bezeichnet der Begriff Risiko die Grösse und Wahrscheinlichkeit eines möglichen Schadens. Das Risiko wird ausgedrückt als Produkt aus Gefahr und Schadenpotenzial.
Wörterbuch Hochwasserschutz [478]

individuelles Risiko Risiko, dem eine Einzelperson ausgesetzt ist.
Wörterbuch Hochwasserschutz [481]

kollektives Risiko Risiko, dem eine Gemeinschaft als Ganzes ausgesetzt ist.
Wörterbuch Hochwasserschutz [482]

Risikoakzeptanz	Bereitschaft, ein Risiko zu tolerieren. *Wörterbuch Hochwasserschutz [596]* Empirisch feststellbare persönliche oder gesellschaftliche Bereitschaft, das subjektiv erkannte Risiko eines Zustands oder einer Handlung hinzunehmen. *PLANAT Risikokonzept für Naturgefahren, 2009*
akzeptables Risiko	Risiko, das für eine Gruppe von Personen aufgrund von Vergleichen als zumutbar angesehen wird. *PLANAT Sicherheitsniveau für Naturgefahren – Materialien, 2015*
inakzeptables Risiko	Risiko, das für eine Gruppe von Personen aufgrund von Vergleichen als unzumutbar angesehen wird.
Risikoanalyse, Risikoabschätzung	Verfahren, das dazu dient, ein Risiko hinsichtlich der Eintretenswahrscheinlichkeit und des Schadenausmasses zu charakterisieren und zu quantifizieren. *Wörterbuch Hochwasserschutz [527]*
Risikobasierte Raumplanung	Die Gestaltung einer der Gefahren- und Risikosituation angepassten Raumnutzung. Es werden bestehende und möglich künftige Risiken ermittelt und sichtbargemacht und mit entsprechenden Massnahmen gemieden oder gemindert. Die Raumplanung berücksichtigt dabei alle Gefahrenstufen, was Auflagen in allen Gefahrengebieten zur Folge haben kann. *Camenzind und Loat, 2014*
Risikobeurteilung, Risikobewertung	Verfahren, das dazu dient, die aus der Risikoanalyse gewonnenen Erkenntnisse aufgrund von persönlichen oder kollektiven Kriterien auf ihre Akzeptierbarkeit hin zu beurteilen. *Wörterbuch Hochwasserschutz [528]*
Risikodialog	Kommunikative Aktivitäten unter allen beteiligten Akteuren, welche der Erreichung der Risikokultur dienen. *PLANAT Sicherheitsniveau 2013*
Risikoerfassung	> Risikoanalyse (die Begriffe Risikoerfassung und Risikoanalyse werden hier synonym verwendet)
Risikokommunikation	Laufende und iterative Prozesse, die eine Organisation durchführt, um Stakeholdern Informationen bereitzustellen, mit ihnen zu teilen oder von ihnen zu erhalten und mit ihnen in einen Dialog über die Behandlung von Risiken zu treten. *DIN ISO 31000, 2011*
Risikokultur	Ganzheitlicher Umgang der Gesellschaft mit Sicherheitsfragen. Der Begriff bringt zum Ausdruck, dass der Unsicherheit mit einem risikoorientierten Denken begegnet werden soll. *PLANAT Strategisches Controlling 2009*

Risikomanagement

Laufende systematische Erfassung und Bewertung von Risiken sowie Planung und Realisierung von Massnahmen zur Reaktion auf festgestellte Risiken.

PLANAT Sicherheitsniveau 2013

integrales Risikomanagement (IRM)

Risikomanagement, bei dem alle Naturgefahren und alle Arten von Massnahmen betrachtet werden, sich alle Verantwortlichen an der Planung und Umsetzung beteiligen und ökologische, wirtschaftliche, soziale Nachhaltigkeit angestrebt wird.

PLANAT Sicherheitsniveau 2013

Risikosteuerung

Verfahren zur Veränderung von Risiken.
Die Risikosteuerung kann folgende Massnahmen umfassen:

- Vermeidung von Risiken, indem entschieden wird, die Aktivität, aus der sich die Risiken ergeben, nicht aufzunehmen oder einzustellen;
- Eingehen oder Steigerung des Risikos zur Nutzung einer Chance;
- Beseitigung der Risikoquelle;
- Veränderung der Wahrscheinlichkeit;
- Veränderung der Auswirkungen;
- Teilung des Risikos mit einer oder mehreren Parteien (z. B. durch Verträge und Risikofinanzierung); sowie
- fundierte Entscheidung zur Übernahme des Risikos.

Gestützt auf die Definition von „Risikobewältigung" nach DIN ISO 31000, 2011

Risikoträger

Personen und Institutionen, welche mit ihren personellen und finanziellen Mitteln für den Schaden aufkommen, der aufgrund von Naturgefahren eintreten kann. Direkte Risikoträger sind u. a. Eigentümer und Nutzer von Gebäuden sowie Grundeigentümer, Versicherungen, öffentliche Hand und Betreiber von Anlagen.

PLANAT Sicherheitsniveau 2013

Schadenempfindlichkeit

Auch Verletzlichkeit: Anfälligkeit für Schäden aufgrund der Eigenschaften des betreffenden Objekts und des darauf einwirkenden Prozesses.

Wörterbuch Hochwasserschutz [564]

Schadenerwartungswert, Schadenerwartung

Ausmass des Schadens, der aufgrund eines bestimmten Szenarios bei einem Ereignis oder in einer definierten Zeitspanne (z. B. ein Jahr) zu erwarten ist.

Wörterbuch Hochwasserschutz [562]

Schadenpotenzial

Grösse des möglichen Schadens im betrachteten Gefahrengebiet.

Wörterbuch Hochwasserschutz [563]

Schutzdefizit / Sicherheitsdefizit

Ungenügende Sicherheit, wenn Schutzgrad kleiner ist als Schutzziel

Wörterbuch Hochwasserschutz [591]

Schutzgut

Als Schutzgut gilt alles, was aufgrund seines ideellen oder materiellen Wertes vor Schaden bewahrt werden soll. Als Schutzgüter sind insbesondere die Bevölkerung und ihre Lebensgrundlagen zu bezeichnen

Glossar der Risikobegriffe, BABS

Wert, für den das Risiko auf ein akzeptables Mass zu begrenzen ist.

PLANAT Sicherheitsniveau 2013

Schutzgrad, Sicherheitsgrad	Mass der (bestehenden) Sicherheit. *Wörterbuch Hochwasserschutz [590]*
Schutzmassnahme, Sicherheitsmassnahme	Massnahme zur Verminderung oder Beseitigung eines Risikos. *Wörterbuch Hochwasserschutz [597]*
Schutzwald	Wald, der ein anerkanntes Schadenpotenzial gegen eine bestehende Naturgefahr schützen oder die damit verbundenen Risiken reduzieren kann. Schutzwaldpflege ist eine biologische Massnahme. *BAFU, 2015*
Schutzziel	Niveau an Sicherheit, das bestimmte Verantwortungsträger in ihrem Verantwortungsbereich grundsätzlich anstreben. In der Praxis dient das Schutzziel auch als Überprüfungskriterium zur Beurteilung des Handlungsbedarfs für die Erreichung der angestrebten Sicherheit. *PLANAT Sicherheitsniveau 2013*
Seetsunami	Tsunamis kommen nicht nur im Meer vor. Derartige Flutwellen treten auch in Seen auf. Sie werden durch Rutschungen, Bergstürze oder Unterwasserrutschungen von Sedimenten verursacht. Diese Massenbewegungen können spontan ausgelöst sein, oder durch starke Erschütterungen von grösseren Erdbeben in der Region. *SED, 2016*
Sicherheit	Zustand, für den das verbleibende Risiko akzeptabel eingestuft wird. *Wörterbuch Hochwasserschutz [568]*
Sicherheitsniveau	> angestrebtes Sicherheitsniveau
Sonderrisiko	Risiko, das mit einem Sonderobjekt verbunden ist. *Wörterbuch Hochwasserschutz [483]*
Stakeholder	Person oder Organisation, welche eine Entscheidung oder Aktivität beeinflussen kann oder durch eine Entscheidung oder Aktivität betroffen ist oder sich dadurch betroffen fühlt. *Anmerkung:* Ein Entscheidungsträger kann ein Stakeholder sein. *DIN ISO 31000, 2011*
Szenario	Hypothetischer Ablauf eines Gefahrenprozesses. *Wörterbuch Hochwasserschutz [499]*
Technische Massnahme	Auch bauliche oder baulich-technische Massnahmen: Bauten, mit welchen die Entstehung bzw. Ausbreitung eines Naturgefahrenprozesses verhindert oder gemindert wird (z. B. Lawinenverbauungen im Anrissgebiet, Geschiebesammler, Hochwasserdämme). *Bezzola und Loat, 2014*
Temporäre Massnahme	Kurzfristige, auf bestimmte Situationen abgestimmte Massnahme, welche die permanenten Massnahmen ergänzt oder ersetzt (z. B. mobile Hochwasserschutzsysteme). *Bezzola und Loat, 2014*

Überlastfall	Situation, bei der ein Naturereignis so heftig eintritt, dass die getroffene Schutzmassnahme nicht ausreicht, beispielsweise wenn ein Hochwasser einen Schutzdamm übersteigt. *PLANAT Fachbegriffe im Naturgefahrenbereich 2012*
Verantwortungsbereich	
institutioneller	Bereich, in dem die vom Risiko Betroffenen davon ausgehen können, dass eine Institution (z. B. die öffentliche Hand, der Gebäudeeigentümer oder der Betreiber einer Anlage) das Risiko für sie in Grenzen hält.
individueller	Bereich, in dem die vom Risiko Betroffenen für ihre Sicherheit und ihren Schutz selbst verantwortlich sind. *nach PLANAT Sicherheitsniveau 2013*
Verantwortungsträger	Personen und Institutionen, welche die Pflicht haben, bestehende Risiken auf akzeptablem Mass zu halten und/oder auf ein akzeptables Mass zu reduzieren. *PLANAT Sicherheitsniveau 2013*
Verbleibendes Risiko	Risiko, das nach der Realisierung von Schutzmassnahmen verbleibt. *Wörterbuch Hochwasserschutz [480]*
Verletzlichkeit	> Schadenempfindlichkeit
Vorbeugung[98]	Gesamtheit der Massnahmen zur dauerhaften Reduktion bestehender Risiken. *Bezzola und Hegg, 2008*
Vorsorge[99]	Gesamtheit der vor einem Ereignis getroffenen Massnahmen, die zur Bewältigung von Katastrophen und Notlagen dienen. *Wörterbuch Hochwasserschutz [570]*
Vulnerabilität	> Schadenempfindlichkeit
Wirkungsraum	Raum, welcher von einem Gefahrenprozess betroffen ist (in dem durch das Naturereignis eine Intensität resultiert). *Bezzola und Loat, 2014*

[98] zur Verwendung des Begriffes im vorliegenden Bericht siehe auch Anhang C

[99] zur Verwendung des Begriffes im vorliegenden Bericht siehe auch Anhang C

E. Hintergrundinformationen zum Bericht

Der Bericht sowie weitere Hintergrundinformationen werden bei dessen Publikation auf folgender Internetseite aufgeschaltet:

www.bafu.admin.ch > Naturgefahren > Dossiers

F. Übersicht der Veranstaltungen im Rahmen des Berichts Naturgefahren Schweiz

Der Bericht wurde unter Einbezug der Hauptakteure im Umgang mit Naturgefahren erarbeitet. Dazu wurden in den Jahren 2014 und 2015 neun Workshops durchgeführt mit Akteuren aus der Praxis, der Forschung und der Rechtswissenschaft.

Die Begleitgruppe setzte sich aus Vertretern der Bundesverwaltung, kantonaler Fachstellen, nationaler Infrastrukturen, von Liegenschaften und Versicherungen, des Gemeinde- und Städteverband sowie der Wissenschaft und den Fachgremien zusammen.

Datum	Ort	Akteure
27.01.2014	Ittigen	1. Sitzung Begleitgruppe
17.03.2014	Lausanne	Kantonale Fachstellen: französischsprachige Kantone
18.03.2014	Ittigen	Nationale Infrastrukturen, Liegenschaften, Versicherungen
24.03.2014	Olten	Kantonale Fachstellen, Gemeinde- & Städteverband: deutsch- / italienischsprachige Kantone
23.05.2014	Bern	Kantonale Fachstellen, Gemeinde- & Städteverband: Drei Workshops der Naturgefahrenkonferenz
30.06.2014	Ittigen	Bundesverwaltung
03.07.2014	Ittigen	Wissenschaft und Fachgremien
21.08.2014	Ittigen	2. Sitzung Begleitgruppe
01.09.2014	Ittigen	BAFU-interner Workshop
25.03.2015	Ittigen	3. Sitzung Begleitgruppe
18.08.2015	Ittigen	Expertenrunde Normkonzept

G. Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bezeichnung
ABCN	Atom-, Biologie-, Chemie- und Naturgefahrenereignisse
AKW	Atomkraftwerk
ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
ASTRA	Bundesamt für Strassen
AV	Verordnung über die Warnung und Alarmierung (Alarmierungsverordnung)
AVO	Verordnung über die Beaufsichtigung von privaten Versicherungsunternehmen (Aufsichtsverordnung)
BABS	Bundesamt für Bevölkerungsschutz
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BAV	Bundesamt für Verkehr
BBL	Bundesamt für Bauten und Logistik
BFE	Bundesamt für Energie
BK	Schweizerische Bundeskanzlei
BLS	BLS AG
BLW	Bundesamt für Landwirtschaft
BOKU	Universität für Bodenkultur Wien
BPUK	Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz
BR	Bundesrat
BST ABCN	Bundesstab für Atom-, Biologie-, Chemie- und Naturgefahrenereignisse
BV	Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft
BWL	Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung
BZG	Bundesgesetz über den Bevölkerungsschutz und den Zivilschutz (Bevölkerungs- und Zivilschutzgesetz)
CHGEOL	Schweizer Geologenverband
CSCS	Centro Svizzero di Calcolo Scientifico
C2SM	Center for Climate Systems Modeling
DIN	Deutsches Institut für Normung
DIS-ALP	Disaster Information System of Alpine Regions
EBG	Eisenbahngesetz
EDMZ	Eidgenössische Drucksachen- und Materialzentrale
EFV	Eidgenössische Finanzverwaltung
ENSI	Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat
ETH	Eidgenössische Technische Hochschule
Finma	Eidgenössische Finanzmarktaufsicht
FoDK	Konferenz der Forstdirektorinnen und -direktoren
FOEN	Federal Office for the Environment
GIN	Gemeinsame Informationsplattform Naturgefahren
GIUB	Geografisches Institut der Universität Bern
GSchG	Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz)
GschV	Verordnung über den Gewässerschutz (Gewässerschutzverordnung)
HAFL	Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften
HEV	Hauseigentümerverband Schweiz
IRM	Integrales Risikomanagement
IRWM	Integriertes Regenwassermanagement
IRV	Interkantonaler Rückversicherungsverband
ISO	International Organization for Standardization

Abkürzung	Bezeichnung
KdK	Konferenz der Kantonsregierungen
KFO	Kantonale Führungsorganisation
KFS	Kantonaler Führungsstab
KGV	Kantonale Gebäudeversicherungen
KOK	Konferenz der Kantonsförster
LAINAT	Lenkungsausschuss Intervention Naturgefahren
LwG	Bundesgesetz über die Landwirtschaft (Landwirtschaftsgesetz)
MeteoSchweiz	Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz
MetG	Bundesgesetz über die Meteorologie und Klimatologie
MinVG	Bundesgesetz über die Verwendung der zweckgebundenen Mineralölsteuer und der Nationalstrassenabgabe
MuKEN	Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich
MZA	Schweizerische Meteorologische Zentralanstalt
NAZ	Nationale Alarmzentrale des BABS
NCCR Climate	National Centre of Competence in Research Climate
NCCS	National Center for Climate Services
NFA	Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenteilung zwischen Bund und Kantonen
NHG	Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz
NR	Nationalrat
NSG	Bundesgesetz über die Nationalstrassen
NSV	Nationalstrassenverordnung
OcCC	Beratendes Organ für Fragen der Klimaänderung
OCCR	Oeschger Centre for Climate Change Research
OCHA	United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs
OWARNA	Optimierung von Warnung und Alarmierung
ÖLN	Ökologischer Leistungsnachweis
OR	Obligationenrecht
PLANAT	Nationale Plattform Naturgefahren
Po.	Postulat
ProClim	Forum für Klima und globale Umweltveränderungen
RhB	Rhätische Bahn
RPG	Bundesgesetz über die Raumplanung (Raumplanungsgesetz)
RTVV	Radio- und Fernsehverordnung
RK MZF	Regierungskonferenz Militär, Zivilschutz und Feuerwehr
SBB	Schweizerische Bundesbahnen
SBFI	Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation
SED	Schweizerischer Erdbebendienst
SFDRR	Sendai Framework for Disaster Risk Reduction
SGEB	Schweizer Gesellschaft für Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik
SGV	Schweizerischer Gemeindeverband
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
SKI	Schutz Kritischer Infrastrukturen
SLF	WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung
SN	Schweizer Norm
SNV	Schweizerische Normen-Vereinigung

Abkürzung	Bezeichnung
SRF	Schweizer Radio und Fernsehen
SSV	Schweizerischer Städteverband
SVV	Schweizerischer Versicherungsverband; Verordnung über die Strukturverbesserungen in der Landwirtschaft (Strukturverbesserungsverordnung)
SWV	Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
UN	United Nations
UNISDR	United Nations Office for Disaster Risk Reduction
UNO	United Nations Organization
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
VAG	Bundesgesetz betreffend die Aufsicht über Versicherungsunternehmen (Versicherungsaufsichtsgesetz)
VKF	Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen
VSA	Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute
VSS	Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute
WaG	Bundesgesetz über den Wald (Waldgesetz)
WaV	Verordnung über den Wald (Waldverordnung)
WBG	Bundesgesetz über den Wasserbau
WBV	Verordnung über den Wasserbau (Wasserbauverordnung)
WSL	Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft

H. Literatur

Aller D., Egli T., 2009: PLANAT Glossar. Nationale Plattform für Naturgefahren (PLANAT). http://www.planat.ch/fileadmin/PLANAT/planat_pdf/alle_2012/2006-2010/PLANAT_2009_-_Glossar.pdf

Aller D., Petrascheck A., 2008: Schadensentwicklung im Kanton Aargau. In Bezzola G.R., Hegg C. (Hrsg.), 2008: Ereignisanalyse Hochwasser 2005, Teil 2 – Analyse von Prozessen, Massnahmen und Gefahrengrundlagen. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL). Umwelt-Wissen Nr. 0825: 82–95.

Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich (AWEL), 2013: Hochwasserschutz an Sihl, Zürichsee und Limmat: Integrales Risikomanagement und Massnahmenziel – Konzept. http://www.awel.zh.ch/internet/baudirektion/awel/de/wasser/hochwasserschutz/hochwasserschutz_zuerich/_jcr_content/contentPar/downloadlist/downloaditems/bericht_integrales_r.spooler.download.1395740886759.pdf/18240-110-B-HWS+ZSL+Bericht+Dezember_2013.pdf

Bezzola G.R., Hegg C. (Hrsg.), 2007: Ereignisanalyse Hochwasser 2005, Teil 1 – Prozesse, Schäden und erste Einordnung. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL). Umwelt-Wissen Nr. 0707. http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00044/index.html?lang=de&download=NHzLpZig7t,lnp6I0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCGdnt6gWym162dpYbUzd,Gpd6emK2Oz9aGodetmqaN19XI2IdvoaCVZ,s-.pdf

Bezzola G.R., Hegg C. (Hrsg.), 2008: Ereignisanalyse Hochwasser 2005, Teil 2 – Analyse von Prozessen, Massnahmen und Gefahrengrundlagen. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL). Umwelt-Wissen Nr. 0825. http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00100/index.html?lang=de&download=NHzLpZig7t,lnp6I0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCGdnx4fWym162dpYbUzd,Gpd6emK2Oz9aGodetmqaN19XI2IdvoaCVZ,s-.pdf

Bezzola G.R., Ruf W. (Hrsg.), 2009: Ereignisanalyse Hochwasser August 2007. Analyse der Meteo- und Abflussvorhersagen; vertiefte Analyse der Hochwasserregulierung der Jurarandgewässer. Umwelt-Wissen Nr. 0927. Bundesamt für Umwelt (BAFU). http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01073/index.html?lang=de&download=NHzLpZig7t,lnp6I0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCGdoJ3gGym162dpYbUzd,Gpd6emK2Oz9aGodetmqaN19XI2IdvoaCVZ,s-.pdf

Bezzola G.R., Loat R., 2014: Integrales Risikomanagement bei gravitativen Naturgefahren. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Entwurf.

Bründl M. (Hrsg.), 2009: Risikokonzept für Naturgefahren - Leitfaden. Nationale Plattform für Naturgefahren (PLANAT). http://www.planat.ch/de/infomaterial-detailansicht/datum/2010/10/22/planat-projekt-a11-risikokonzept-naturgefahren/

Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS), 2009: Klimawandel und Bevölkerungsschutz - Beurteilung des Handlungsbedarfs. http://www.bevoelkerungsschutz.admin.ch/internet/bs/de/home/dienstleistungen/infomat-babs/infomatbs.parsys.59832.downloadList.17909.DownloadFile.tmp/0388019dklimawandelundbevoelkerungsschutzweb.pdf

Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS), 2013: Leitfaden KATAPLAN. Grundlage für kantonale Gefährdungsanalysen und Massnahmenplanungen. http://www.kataplan.ch

Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS), 2014: Integrales Risikomanagement. Bedeutung für den Schutz der Bevölkerung und ihrer Lebensgrundlagen. http://www.bevoelkerungsschutz.admin.ch/internet/bs/de/home/themen/gefaehrdungen-risiken.parsysrelated1.42515.DownloadFile.tmp/88064broschuereirmde.pdf

Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS), 2015: Katastrophen und Notlagen Schweiz – Technischer Risikobericht 2015. http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/40201.pdf

Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS), 2015: Leitfaden Schutz kritischer Infrastrukturen SKI. http://www.bevoelkerungsschutz.admin.ch/internet/bs/de/home/themen/ski/leitfaden.html

Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS), Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2015: Gebäudebeurteilung nach Erdbeben. Grundlagen und Eckwerte (Entwurf vom 2. April 2015).

Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz, 2014: Klimaszenarien Schweiz – eine regionale Übersicht. Fachbericht MeteoSchweiz 243. http://www.meteoschweiz.admin.ch/content/dam/meteoswiss/de/Ungebundene-Seiten/Publikationen/Fachberichte/doc/fb243klimaszenarien.pdf

Bundesamt für Raumentwicklung (ARE), Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG), Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), 2005: Empfehlung Raumplanung und Naturgefahren. Bundesamt für Raumentwicklung (ARE), Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG), Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) (Hrsg.). http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00806/index.html?lang=de&download=NHzLpZig7t,lnp6I0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCGdoB8hGym162dpYbUzd,Gpd6emK2Oz9aGodetmqaN19XI2IdvoaCVZ,s-.pdf

Bundesamt für Statistik (BFS), 2013: Statistik der Bevölkerung und der Haushalte (STATPOP). http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/news/02/03/01/01.html

Bundesamt für Strassen (ASTRA), 2011: Operative Sicherheit Betrieb. Vorgaben für die Tunnel und die offene Strecke. Richtlinie ASTRA 16050. http://www.astra.admin.ch/dienstleistungen/00129/00183/04011/index.html?lang=de&download=NHzLpZeg7t,lnp6I0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCDd357gmym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--

Bundesamt für Strassen (ASTRA), 2012: Naturgefahren auf den Nationalstrassen: Risikokonzept. Methodik für eine risikobasierte Beurteilung, Prävention und Bewältigung von gravitativen Naturgefahren auf Nationalstrassen. Dokumentation ASTRA 89001. http://www.astra.admin.ch/dienstleistungen/00129/00183/01156/index.html?download=NHzLpZeg7t,lnp6I0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCDeXt6gmym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--&lang=de

Bundesamt für Strassen (ASTRA), 2014: Management von Naturgefahren auf den Nationalstrassen. Richtlinie ASTRA 19003. http://www.astra.admin.ch/dienstleistungen/00129/00183/01156/index.html?download=NHzLpZeg7t,lnp6I0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCEdYR,fGym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--&lang=de

Bundesamt für Strassen (ASTRA), 2014: Management von Naturgefahren auf den Nationalstrassen: Anwendungsbeispiel Evaluation der Risikostellen und Schutzmassnahmenplanung. Dokumentation ASTRA 89004. http://www.astra.admin.ch/dienstleistungen/00129/00183/01156/index.html?lang=de&download=NHzLpZeg7t,lnp6I0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCEdYR,fWym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--

Bundesamt für Strassen (ASTRA), 2014: Naturgefahren auf Nationalstrassen: Schutzwaldpflege. Dokumentation ASTRA 89009.

Bundesamt für Strassen (ASTRA), 2014: Handbuch Ereignisbewältigung. In Erarbeitung.

Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2006: Überschwemmungsgebiete Aquaprotect. http://www.bafu.admin.ch/naturgefahren/01916/06598/index.html?lang=de

Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2007: Optimierung Warnung und Alarmierung OWARNA. Schlussbericht. Bericht an den Bundesrat 2007.

Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2009: Erdbebenvorsorge und Lifelines 2005-2008 – Bericht an den Bundesrat Standbericht und Massnahmenvorschläge für den Zeitraum 2009–2012. http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/15308.pdf

Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2010: Optimierung Warnung und Alarmierung OWARNA. Folgebericht. Bericht an den Bundesrat 2010. http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/19198.pdf

Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2011: Leben mit Naturgefahren - Ziele und Handlungsschwerpunkte des Bundesamts für Umwelt (BAFU) im Umgang mit Naturgefahren. http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01622/index.html?lang=de

Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2012: Aufgabenteilung zwischen Versicherungen und der öffentlichen Hand im Bereich Naturgefahren. Zusammenfassender Bericht. http://www.bafu.admin.ch/naturgefahren/01922/index.html?lang=de&download=NHzLpZeg7t,lnp6I0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCGfX13fWym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--

Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2012: Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz. Ziele, Herausforderungen und Handlungsfelder. Erster Teil der Strategie des Bundesrates vom 2. März 2012. http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01673/index.html?lang=de

Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2012: Auswirkungen der Klimaänderung auf Wasserressourcen und Gewässer. Synthesebericht zum Projekt „Klimaänderung und Hydrologie in der Schweiz“ (CCHydro). Bundesamt für Umwelt (BAFU). Umwelt-Wissen Nr. 1217. http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01670/index.html?lang=de&download=NHzLpZig7t,lnp6I0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCGfIF6fmym162dpYbUzd,Gpd6emK2Oz9aGodetmqaN19XI2IdvoaCVZ,s-.pdf

Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2013: Bericht an den Bundesrat: „Erdbebenvorsorge – Massnahmen des Bundes. Standbericht und Planung für den Zeitraum 2013–2016“, Bundesamt für Umwelt (BAFU). 9. Januar 2013. http://www.bafu.admin.ch/erdbeben/07639/index.html?lang=de&download=NHzLpZeg7t,lnp6I0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCGfYN,gWym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--

Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2014: Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz. Aktionsplan 2014–2019. Zweiter Teil der Strategie des Bundesrates vom 9. April 2014. http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01762/index.html?lang=de&download=NHzLpZig7t,lnp6I0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCHd4B2gGym162dpYbUzd,Gpd6emK2Oz9aGodetmqaN19XI2IdvoaCVZ,s-.pdf

Bundesamt für Umwelt (BAFU) (Hrsg.), 2015: Handbuch Programmvereinbarungen im Umweltbereich 2016–2019. Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde an Gesuchsteller. Umwelt-Vollzug Nr. 1501. http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01795/index.html?lang=de

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG) (Hrsg.), 2003: Leitbild Fliessgewässer Schweiz. Für eine nachhaltige Gewässerpolitik. http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00404/index.html?lang=de&download=NHzLpZig7t,lnp6I0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCGdn52gmym162dpYbUzd,Gpd6emK2Oz9aGodetmqaN19Xl2ldvoaCVZ,s-.pdf

Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG), 2000: Hochwasser 1999 – Analyse der Ereignisse. Studienbericht Nr. 10 des Bundesamtes für Wasser und Geologie, EDMZ.

Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG), 2002: Hochwasser 2000 - Ereignisanalyse / Fallbeispiele. Berichte des Bundesamtes für Wasser und Geologie, Serie Wasser: Nr. 2, BBL.

Bundesamt für Wasserwirtschaft (BWW), Landeshydrologie (LHG), 1991: Ursachenanalyse der Hochwasser 1987 – Ergebnisse der Untersuchungen. Mitteilung des Bundesamtes für Wasserwirtschaft Nr. 4, Mitteilung der Landeshydrologie und Geologie Nr. 14, EDMZ.

Bundesblatt (BBl), 2012: Nationale Strategie zum Schutz kritischer Infrastrukturen vom 27. Juni 2012. Bericht an den Bundesrat. BBl *2012* 7715 http://www.bevoelkerungsschutz.admin.ch/internet/bs/de/home/themen/ski.parsysrelated1.82246.downloadList.6453.DownloadFile.tmp/natstratski2012d.pdf

Bussmann F., Anselmetti F., 2010: Rossberg landslide history and flood chronology as recorded in Lake Lauerz sediments (Central Switzerland). Swiss J. Geosci. 103: 43–59.

Camenzind R; Loat R., 2014: Risikobasierte Raumplanung – Synthesebericht zu zwei Testplanungen auf Stufe kommunaler Nutzungsplanung. Nationale Plattform Naturgefahren (PLANAT) / Bundesamt für Raumentwicklung (ARE) / Bundesamt für Umwelt (BAFU).

OCCR, FOEN, MeteoSwiss, Center for Climate Systems Modeling C2SM, Agroscope and ProClim, 2014: CH2014-Impacts. Auf dem Weg zu quantitativen Szenarien für die Folgen des Klimawandels in der Schweiz. http://www.ch2014-impacts.ch/index.php?lang=de&id=report

C2SM, MeteoSwiss, ETH Zurich, NCCR Climate and OcCC, 2011: Swiss Climate Change Scenarios CH2011. http://www.ch2011.ch/de

Culmann C., 1864: Bericht an den hohen schweizerischen Bundesrath über die Untersuchung der schweiz. Wildbäche, vorgenommen in den Jahren 1858, 1859, 1860 und 1863. Zürcher und Furrer, Zürich.

Deutsche Gesellschaft für Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik (DGEB), Österreichische Gesellschaft für Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik (OGE), Schweizer Gesellschaft für Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik (SGEB), 2015: SGEB D-A-CH-Mitteilungsblatt. Band 9. http://www.sgeb.ch/dach_mitteilungsblatt/DACH_Mitteilungsblatt_15_4.pdf

DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 2011: Risikomanagement – Grundsätze und Leitlinien (ISO 31000:2009), Entwurf.

Egli T., 2005: Wegleitung Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren. Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (VKF) (Hrsg.). http://www.vkf.ch/getmedia/186ad2cd-6b14-463c-ab48-b40e07bfc6bf/WG_0_Inhalt_d.pdf.aspx

Egli T., 2007: Wegleitung Objektschutz gegen meteorologische Naturgefahren. Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (VKF) (Hrsg.). http://www.vkf.ch/getmedia/7a21937f-5518-4913-8b2d-38a8c04d7a4e/WM_0_Inhalt_d.pdf.aspx

Eidg. Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK), 2012: Departementsstrategie UVEK 2012.
http://www.uvek.admin.ch/org/03229/index.html?lang=de

Eidg. Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS), 2010: Bericht des Bundesrates an die Bundesversammlung über die Sicherheitspolitik der Schweiz.
http://www.vbs.admin.ch/internet/vbs/de/home/documentation/bases/sicherheit.parsys.9457.downloadList.86387.DownloadFile.tmp/sipolbd.pdf

Eidg. Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS), 2012: Strategie Bevölkerungsschutz und Zivilschutz 2015+. Bericht des Bundesrates vom 9. Mai 2012.
http://www.bevoelkerungsschutz.admin.ch/internet/bs/de/home/dokumente/leitbild_bevoelkerungsschutz.parsys.10814.DownloadFile.tmp/berbevs2015d.pdf

Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL): Unwetterschadens-Datenbank der Schweiz.
http://www.wsl.ch/fe/gebirgshydrologie/HEX/projekte/schadendatenbank/index_DE

Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung (SLF), 1952: Schnee und Lawinen in den Schweizeralpen Winter 1950/51. Wetterablauf und Schneedeckenentwicklung / Lawinenverhältnisse, Lawinenschäden. Hinweise auf spezielle Untersuchungen. Winterbericht Nr. 15.
http://www.slf.ch/forschung_entwicklung/lawinen/lawinenereignisse/SLF_Winterbericht_50_51.pdf

Fäh D. et al., 2012: Coupled seismogenic geohazards in Alpine regions. Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata 53, 4: 485-508.

Fritsche S., Fäh D., Schwarz-Zanetti G., 2012: Historical intensity VIII earthquakes along the Rhone valley (Valais, Switzerland): primary and secondary effects. Swiss J. Geosci. 105: 1–18.

Fukutome S., Schindler A., 2015: MeteoSwiss extreme value analyses: User manual and documentation, Technical Report MeteoSwiss 255: 50 ff.
http://www.meteoschweiz.admin.ch/content/dam/meteoswiss/en/service-und-publikationen/publikationen/doc/FB255_Fukutome.pdf

Girardclos S. et al., 2007: The 1996 AD delta collapse and large turbidite in Lake Brienz. Marine Geology 241: 137-154.

Gretener M., 2011: Die Versicherung von Elementarschäden durch die privaten Sachversicherer in der Schweiz. Schweizerischer Versicherungsverband (SVV) (Hrsg.).
http://www.svv.ch/sites/default/files/document/file/die_versicherung_von_elementarschaeden_durch_die_privaten_sachversicherer_in_der_schweiz.pdf

Haering B. et al., 2013: Strategisches Controlling Naturgefahren Schweiz 2013. Nationale Plattform für Naturgefahren (PLANAT).
http://www.planat.ch/de/infomaterial-detailansicht/datum/2014/01/13/strategisches-controlling-naturgefahren-schweiz/

Hegg Ch., Bezzola G.R., Koschni A., 2008: Konzeptionelle Überlegungen zu Rolle und Aufgaben der Fachdienste. In Bezzola G.R., Hegg C. (Hrsg.), 2008: Ereignisanalyse Hochwasser 2005, Teil 2 – Analyse von Prozessen, Massnahmen und Gefahrengrundlagen. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL). Umwelt-Wissen Nr. 0825: 337–343.

Hepperle E., 2011: Rechtliche Verankerung des integralen Risikomanagements beim Schutz vor Naturgefahren. Rechtsgutachten. Bundesamt für Umwelt (BAFU). Umwelt-Wissen Nr. 1117. http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01619/index.html?lang=de&download=NHzLpZig7t,lnp6I0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCGe3t5g2ym162dpYbUzd,Gpd6emK2Oz9aGodetmqaN19XI2IdvoaCVZ,s-.pdf

Hess J., 2008: Schutzziele im Umgang mit Naturrisiken in der Schweiz, Diss ETH Nr. 17956, vdf. https://vdf.ch/index.php?route=product/product/download&eoa_id=191&product_id=1911

Hilbe M., Anselmetti F.S., 2014: Signatures of slope failures and river-delta collapses in a perialpine lake (Lake Lucerne, Switzerland). Sedimentology 61: 1883–1907.

Hübl J. et al., 2006: Disaster Information System of Alpine Regions (DIS-ALP): Methodik Teil 1, Appendix 2: Definitions, IAN Report 101, Institut für Alpine Naturgefahren, Universität für Bodenkultur Wien (unveröffentlicht). http://www.dis-alp.org/modules/UpDownload/store_folder/Work_Packages/WP5/Methodology-Band1-Appendix2.pdf

Imhof M., 2011: Statistische Analyse. Analyse langfristiger Gebäudeschadendaten. Auswertung des Datenbestandes der Schadenstatistik VKF. Interkantonaler Rückversicherungsverband (IRV) (Hrsg.). http://irv.ch/getmedia/dc580f6c-5cb3-4606-82cf-cdfd586a74d6/Bericht-SchadenstatDaten_2011-12-27_V1-1.pdf.aspx

Imhof M., Choffet M., 2012: Ereignisanalyse. Hagel 2009. Untersuchung der Hagelunwetter vom 26. Mai und 23. Juli 2009. Kantonale Gebäudeversicherungen (KGV) (Hrsg.). http://irv.ch/kgvonline/media/IRV/Downloads/Ereignisanalyse-Hagel-Website_2012-03-23_V1-3d.pdf

Imhof M. et al., 2015: Ereignisanalyse. Hagel 2011. Untersuchung des Hagelunwetters vom 12. / 13. Juli 2011 im Kanton Aargau. Kantonale Gebäudeversicherungen (KGV) (Hrsg.). http://irv.ch/getmedia/8007ce65-e40a-48d2-961f-0cd5c0d2f0c6/VKF_Brosch_Hagel_2011_DT_GzDb.pdf.aspx

Kremer K., Simpson G., Girardclos S., 2012: Giant Lake Geneva tsunami in AD 563. Nat. Geosci. 5: 756–757.

Kube M. et al., 2016: Optimierung der Warnung und Alarmierung vor Naturgefahren bei Meteo – Schweiz. Fachbericht MeteoSchweiz 257: 136 ff.

Lardelli C. et al., 2012: SLF-Jubiläum 2011. Dokumentation der Feierlichkeiten und Events. Davos, WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung (SLF). http://www.slf.ch/dienstleistungen/buecher/Jubi_ber_Web.pdf

Loat R., Meier E., 2003: Wörterbuch Hochwasserschutz. Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG) (Hrsg.).

Losey S., Wehrli A., 2013: Schutzwald in der Schweiz. Vom Projekt SilvaProtect-CH zum harmonisierten Schutzwald. Bundesamt für Umwelt (BAFU).

National Centre for Climate Services (NCCS), 2015: Dem Klima von heute und morgen bewusst begegnen: den Dialog fördern, die Lösungen gemeinsam entwickeln und koordinieren. http://www.meteoschweiz.admin.ch/content/dam/meteoswiss/de/Forschung-und-Zusammenarbeit/nccs/doc/RZ_Faltblatt_NCCS_DE_web.pdf

Nationale Plattform Naturgefahren (PLANAT), 1998: Von der Gefahrenabwehr zur Risikokultur. PLANAT, die nationale Plattform Naturgefahren stellt sich vor. http://www.planat.ch/de/infomaterial-detailansicht/datum/2002/01/01/von-der-gefahrenabwehr-zur-risikokultur-planat-stellt-sich-vor/

Nationale Plattform Naturgefahren (PLANAT), 2004: Sicherheit vor Naturgefahren – Vision und Strategie. http://www.planat.ch/de/infomaterial-detailansicht/datum/2013/10/17/sicherheitsniveau-fuer-naturgefahren-1/

Nationale Plattform Naturgefahren (PLANAT), 2007: Projekt B1 Jährliche Aufwendung für den Schutz vor Naturgefahren in der Schweiz. http://www.planat.ch/fileadmin/PLANAT/planat_pdf/alle_2012/2006-2010/Wegmann__Merz_et_al_2007_-_J%C3%A4hrliche_Aufwendungen_f%C3%BCr_den_Schutz.pdf

Nationale Plattform Naturgefahren (PLANAT), 2007: Naturgefahren. Was kostet Sicherheit? http://www.planat.ch/fileadmin/PLANAT/planat_pdf/alle_2012/2006-2010/PLANAT_2007_-_Naturgefahren.pdf

Nationale Plattform Naturgefahren (PLANAT), 2012: Fachbegriffe im Naturgefahrenbereich. http://www.planat.ch/fileadmin/PLANAT/Risikodialog_Dokumente/DE/090_RDN_Begriffe_Naturgefahren_alphab_120304.pdf

Nationale Plattform Naturgefahren (PLANAT), 2013: Sicherheitsniveau für Naturgefahren. http://www.planat.ch/de/infomaterial-detailansicht/datum/2013/10/17/sicherheitsniveau-fuer-naturgefahren-1/

Nationale Plattform Naturgefahren (PLANAT), 2015: Sicherheitsniveau für Naturgefahren - Materialien. http://www.planat.ch/de/infomaterial-detailansicht/datum/2013/10/17/sicherheitsniveau-fuer-naturgefahren-1/

Peter M. et al., 2009: Wiederbeschaffungswert der Umweltinfrastruktur. Umfassender Überblick für die Schweiz. Umwelt-Wissen Nr. 0920. Bundesamt für Umwelt (BAFU) (Hrsg).

Schalcher H.-R. et al., 2011: Was kostet das Bauwerk Schweiz in Zukunft – und wer bezahlt dafür? Fokusstudie des NFP 54. vdf Zürich. http://www.nfp54.ch/d.cfm

Schnellmann M. et al., 2002: Prehistoric earthquake history revealed by lacustrine slump deposits. Geology 30: 1131–1134.

Siegenthaler C. et al., 1987: Earthquake and seiche deposits in Lake Lucerne, Switzerland. Eclogae Geologicae Helvetiae 80: 241–260.

Schweizerische Bundesbahnen (SBB), 2014: Netzzustandsbericht 2013. SBB Infrastruktur. http://www.sbb.ch/sbb-konzern/medien/publikationen/nzb/web-pdf.htm

Schweizer Ingenieur- und Architektenverein (SIA), 2004: Überprüfung bestehender Gebäude bezüglich Erdbeben, Merkblatt 2018.

Schweizerischer Bundesrat, KdK, BPUK, SSV, SGV, 2012: Raumkonzept Schweiz. Überarbeitete Fassung, Bern. http://www.are.admin.ch/themen/raumplanung/00228/00274/

Schweizerischer Erdbebendienst (SED), 2015: Das neue Starkbebennetzwerk der Schweiz. Flyer. http://www.seismo.ethz.ch/monitor/ssmnet/index/Flyer_SSMNet_DE_Web.pdf

Staub P., Rütter H., 2014: Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Immobilienwirtschaft der Schweiz. Hauseigentümerverband Schweiz, Bundesamt für Wohnungswesen (BWO), Bundesamt für Raumentwicklung (ARE), armasuisse Immobilien (Hrsg.).

United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), 2015: Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030

Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (VKF), 2005: Wegleitung Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren.
http://vkf.ch/VKF/Downloads.aspx

Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (VKF), 2007: Wegleitung Objektschutz gegen meteorologische Naturgefahren.
http://vkf.ch/VKF/Downloads.aspx

Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (VKF), 2013: Naturgefahren und Prävention.
http://vkf.ch/getmedia/ce1cc5de-f5a6-4f67-b5f8-3fd26e8400fa/Broschure_ESP_2013_V0-0.pdf.aspx

Weidmann M., 2010: Sicherheit von Dächern und Fassaden bezüglich schadenverursachendem Wind. Synthesebericht für Architekten, Bauherren und Gebäudeeigentümer. Projekt „Schadensverminderung an Gebäudehüllen unter extremer Windeinwirkung“. Präventionsstiftung der Kantonalen Gebäudeversicherungen KGV (Hrsg.).
http://praeventionsstiftung.ch/getmedia/6f30cc3f-a946-4bf9-97e6-c56f73e7e39b/Wind_d.pdf.aspx

Wenk T., 2008: Erdbebenertüchtigung von Bauwerken – Strategie und Beispielsammlung aus der Schweiz. Umwelt-Wissen Nr. 0832. Bundesamt für Umwelt (BAFU) (Hrsg.).
http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01013/index.html?lang=de&download=NHzLpZig7t,lnp6I0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCG-doF6g2ym162dpYbUzd,Gpd6emK2Oz9aGodetmqaN19XI2IdvoaCVZ,s-.pdf

Wildhaber I., 2014: Rechtsfragen im Zusammenhang mit der Gebäudebeurteilung nach Erdbeben. Verfassungsgrundlagen, Notrecht, Haftung von Experten. Rechtsgutachten im Auftrag des Bundesamts für Bevölkerungsschutzes (BABS).

Witmer B., Loat R., 2008: Raumplanerische Umsetzung der Gefahrenkarte. In Bezzola G.R., Hegg C. (Hrsg.), 2008: Ereignisanalyse Hochwasser 2005, Teil 2 – Analyse von Prozessen, Massnahmen und Gefahrengrundlagen. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL). Umwelt-Wissen Nr. 0825: 280–293.