



26. Januar 2009

Erdbebenvorsorge und Lifelines 2005-2008 – Bericht an den Bundesrat
Standbericht und Massnahmenvorschläge für den Zeitraum 2009-2012

Impressum

Auftraggeber

Bundesamt für Umwelt BAFU, 3003 Bern

Das BAFU ist ein Amt des Eidgenössischen Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK)

Interdepartementale Arbeitsgruppe Erdbebenvorsorge 2008

EDA:

- DEZA, Beat von Däniken

EDI:

- ETH-Rat, Astrid Heymann
- SED (ETHZ), Domenico Giardini

VBS:

- armassuisse-Immobilien, Markus Jaun
- BABS, Rino Büchel
- BABS, Matthias Fässler
- BABS, Christoph Flury

EFD

- BBL, Felix Gamper
- KBOB, Herbert Tichy

UVEK:

- BAFU, Friederike Braune
- BAFU, Blaise Duvernay (Koordination)
- BAFU, Hans Peter Willi (Leitung)

Unterstützung der Arbeitsgruppe

Eckhardt, Anne, risicare GmbH

Vorwort

Im Bundesratbeschluss vom 12.01.2005 „Erdbebenvorsorge. Massnahmen des Bundes für den Zeitraum 2005–2008“ (Anhang A) wurde das UVEK beauftragt, auf Ende 2008 in Zusammenarbeit mit den zuständigen Departementen einen Bericht über die getroffenen Massnahmen zu erstellen und das weitere Vorgehen für den Zeitraum darzulegen. Mit dem vorliegenden Bericht und dem Antrag an den Bundesrat wird dieser Auftrag erfüllt.

Am 17. Mai 2008 ereignete sich in der chinesischen Provinz Sichuan ein starkes Erdbeben. Dieses Beben hat wieder einmal eindrucksvoll die verheerenden Folgen einer nicht erdbebengerechten Bauweise aufgezeigt. Insbesondere wurden viele Schulgebäude zerstört, deren bauliche Qualität ungenügend war – ein Beispiel für Defizite, die sich eine Gesellschaft nicht erlauben darf. Die Zahl der Obdachlosen und die Schäden an Infrastrukturen belegen, dass ein angemessener Schutz von Infrastrukturen und gute Vorbereitungen auf die Ereignisbewältigung entscheidend für das Überleben von Menschen, die Begrenzung von Folgeschäden und eine schnelle Rückkehr zur Normalität sind.

Die Schweiz blickt heute glücklicherweise auf viele Jahrzehnte zurück, in denen sie von schweren Erdbeben verschont blieb. Kenntnisse über historische Erdbeben in der Schweiz und wiederholte Erfahrungen mit schweren Erdbeben weltweit machen jedoch deutlich, wie wichtig es ist, die Verletzlichkeit des Bauwerks in der Schweiz konsequent im Auge zu behalten und zu vermindern. Bei der Umsetzung der Initiativen des Bundes sowie der Kantone Wallis und Basel-Stadt zur Verbesserung der Erdbebenvorsorge hat sich gezeigt, dass die Erdbebensicherheit – ohne klare gesetzliche Regelungen, geeignetem Normenwerk und sorgfältiger Kontrollen der Erdbebensicherheit – oft nicht ernst genommen und vernachlässigt wird. Um das Erdbebenrisiko in der Schweiz wirksam zu vermindern, sind daher eine gute Information der Öffentlichkeit, technische Grundlagen und Ausbildung von Baufachleuten unerlässlich, die durch Kontrollen von Bauprojekten Privater und der öffentlichen Hand ergänzt werden. Dies bedingt auch eine kontinuierliche Überwachung der Erdbebenaktivität und Abschätzung der Erdbebengefährdung nach dem Stand des Wissens.

Die Mehrheit der Kantone kontrolliert heute die Erdbebensicherheit ihrer wichtigsten Gebäude und verlangt, die Vorschriften im Normenwerk zur Erdbebenvorsorge bei kantonalen Bauvorhaben anzuwenden. Vier Kantone haben die Anwendung der SIA-Tragwerksnormen in ihren Baugesetzen spezifisch verbindlich erklärt, aber nur zwei dieser vier Kantone kontrollieren die Anwendung der Normen bei privaten Bauprojekten. Die Erfahrung zeigt, dass bei Bauvorhaben von Privaten und Gemeinden die Erdbebensicherheit noch viel zu selten berücksichtigt wird.

Eine rechtliche Grundlage, die es dem Bund erlauben würde, eine einheitliche Strategie zur Erdbebenvorsorge umzusetzen, fehlt bisher. Daher wird für die kommenden Jahre die Förderung einer zweckmässigen und harmonisierten Erdbebenvorsorge eine zentrale Herausforderung sein.

Der aktuelle Stand der Erdbebensicherheit erfordert es, dass der Bund seine Rolle als Promotor und Koordinator der Erdbebenvorsorge weiterführt. Dies bedeutet vor allem, dass er eine Vorbildfunktion in seinen Kompetenzbereichen wahrnimmt sowie kantonale, kommunale und private Aktivitäten durch methodische Empfehlungen unterstützt. Zudem müssen die Bereitstellung technischer Grundlagen, die Information der Öffentlichkeit sowie die Unterstützung von Initiativen zur Aus- und Weiterbildung und in der Forschung verstärkt werden.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	6
2	Getroffene Massnahmen im Zeitraum 2005–2008	7
2.1	Bereich Bundesbauten, Subventionsbauten und Genehmigung von Bauprojekten	7
2.1.1	Vollzugshilfen zur Kontrolle der Erdbebensicherheit von Bauprojekten	7
2.1.2	Überprüfung und Ertüchtigungen im Rahmen von Umbau- und Instandsetzungs-Projekten	7
2.1.3	Inventar der Erdbebensicherheit bestehender Bundesbauten	9
2.1.4	Detailüberprüfungen und Ertüchtigungen als Folge des Inventars 2001 – 2004	10
2.2	Bereich Erdbebenvorsorge und Infrastrukturen	11
2.2.1	Inventar zur Erdbebensicherheit der Strassenbrücken der Nationalstrassen	11
2.2.2	Studie zur Verletzlichkeit von Unterwerken der Stromversorgung	12
2.2.3	Studie zur Verletzlichkeit von Abwasserentsorgungsanlagen	12
2.2.4	Aufsicht im Bereich Kernenergie und Staudämme	13
2.2.5	Identifikation von nötigen Instrumentarien und Grundlagen	14
2.2.6	Zusammenarbeit im Rahmen des Programms Schutz Kritischer Infrastrukturen	14
2.2.7	Zusammenarbeit im Rahmen des Massnahmenprogramms OWARNA	15
2.3	Umsetzung des Einsatzkonzeptes für den Fall eines Erdbebens in der Schweiz (UKERD)	15
2.4	Erdbebensicherung von Kulturgütern	17
2.5	Erdbebengefährdungsanalyse und Erdbebenüberwachung	17
2.5.1	Seismische Überwachung – Messnetze	18
2.5.2	Seismische Überwachung – Infrastruktur	18
2.5.3	Seismische Überwachung – Alarmierung	18
2.5.4	Seismische Überwachung – Datenerfassung und Datenaustausch	19
2.5.5	Standortcharakterisierung	19
2.5.6	Erdbebengefährdungsanalyse – Lokale Studien	19
2.5.7	Erdbebengefährdungsanalyse – Historische Seismizität	19
2.5.8	Erdbebengefährdungsanalyse – Erdbebenstatistik	19
2.5.9	Erdbebengefährdungsanalyse – Abschätzung der Unsicherheiten	20
2.5.10	Erdbebengefährdungsabschätzung für die Schweiz	20
2.5.11	Vorschlag zur Ausgestaltung und Finanzierung eines neuen Starkbebenmessnetzes	20
2.6	Förderung der Erdbebenvorsorge	21
2.6.1	Information, Sensibilisierung	21
2.6.2	Vorbereitung und Verbreitung von fachlichen Grundlagen	22
2.6.3	Förderung der Aus- und Weiterbildung	22
2.6.4	Zusammenarbeit	23
3	Stand der Erdbebenvorsorge in der Schweiz	24
3.1	Erdbebenvorsorge auf Bundesebene	24
3.2	Erdbebenvorsorge auf Kantonebene	25
3.3	Erdbebenvorsorge auf kommunaler Ebene	26
3.4	Erdbebenvorsorge auf privater Ebene	27
3.5	Sensibilisierung der Öffentlichkeit, Bauherren und Projektverfasser	27
3.6	Fachliche Grundlagen	28

3.7	Ausbildung der Projektverfasser	28
3.8	Versicherungsdeckung der Erdbebenschäden	29
3.9	Bewertung und Handlungsbedarf	29
4	Strategie und Handlungsbedarf auf Bundesebene	30
4.1	Beurteilungsgrundlagen für Erdbebengefahren	30
4.2	Information, Ausbildung und Wissensmanagement	31
4.3	Warnung, Alarmierung und Information	31
4.4	Notfallplanung	32
4.5	Robuste, erdbebensichere Bauten	32
4.6	Ganzheitliche Massnahmenplanung	32
4.7	Bereitstellen der erforderlichen Ressourcen	33
5	Massnahmenvorschläge 2009 bis 2012	34
5.1	Bereich Bundesbauten, Subventionsbauten und Genehmigung von Bauprojekten	34
5.1.1	Vollzugshilfen zur Kontrolle der Erdbebensicherheit von Bauprojekten	34
5.1.2	Inventar der Erdbebensicherheit bestehender Bundesbauten	35
5.1.3	Detailüberprüfungen und Ertüchtigungen als Folge der Inventare	35
5.2	Bereich Erdbebenvorsorge und Infrastrukturen	36
5.2.1	Detailüberprüfungen und Sanierungen von Strassenbrücken der Nationalstrassen	36
5.2.2	Strategie und Vollzugshilfen im Bereich der Energieversorgung	37
5.2.3	Strategie und Vollzugshilfen zur Erdbebenvorsorge im Bereich des Schienenverkehrs	37
5.2.4	Entwicklung von Vollzugshilfen und Intensivierung der Bewilligungspraxis	37
5.2.5	Koordination Schutz Kritischer Infrastrukturen und Erdbebenvorsorge	37
5.2.6	Förderung der Erdbebenvorsorge im Infrastrukturbereich	38
5.3	Umsetzung des Einsatzkonzeptes für den Fall eines Erdbebens in der Schweiz	38
5.4	Erdbebensicherung von Kulturgütern	38
5.5	Erdbebengefährdungsanalyse und Erdbebenüberwachung	38
5.5.1	Spezifische Massnahmen	38
5.6	Förderung der Erdbebenvorsorge	39
5.6.1	Information, Sensibilisierung, Wissens- und Informationsplattform	39
5.6.2	Grundlagen	40
5.6.3	Ausbildung	40
5.6.4	Zusammenarbeit	40
6	Rechtsfragen und Antrag zur Anwendung der SIA Normen in der Bundesverwaltung	41
6.1	Rechtsverhältnis der SIA-Tragwerksnormen in der Bundesverwaltung	41
6.2	Antrag über die Anwendung des Merkblattes SIA 2018 in der Bundesverwaltung	41
7	Finanzielle und personelle Auswirkungen	43
7.1	Finanzielle Auswirkungen	43
7.2	Personelle Auswirkungen	44
	Quellen, Abkürzungsverzeichnis und Glossar	45

1 Einleitung

Dem Bundesratbeschluss vom 12. Januar 2005 „Erdbebenvorsorge. Massnahmen des Bundes für den Zeitraum 2005–2008“ folgend, fasst die interdepartementale Arbeitsgruppe „Erdbebenvorsorge“ im vorliegenden Bericht die getroffenen Massnahmen im Zeitraum 2005 bis 2008 zusammen. Sie legt den aktuellen Stand der Erdbebenvorsorge in der Schweiz dar und identifiziert weiter führenden Handlungsbedarf auf Bundesebene. Der Bericht stellt damit die Grundlage zur Festlegung des Massnahmenprogramms des Bundes zur Erdbebenvorsorge in den Jahren 2009 bis 2012 dar.

Er beruht auf folgenden Dokumenten:

- „Erdbebenvorsorge bei Bundesbauten und Subventionsbauten des Bundes – Standbericht und Massnahmenvorschläge für den Zeitraum 2009–2012“
- „Erdbebenvorsorge und Infrastrukturen – Bericht an den Bundesrat - Standortbestimmung und Massnahmenvorschläge für den Zeitraum 2009–2012“
- „Umsetzung des Einsatzkonzeptes des Bundes für den Fall eines Erdbebens in der Schweiz und Regelung der internationalen Hilfe in der Schweiz – Standortbestimmung und Massnahmenvorschläge für den Zeitraum 2009–2012“
- „Erdbebenüberwachung und Gefährdungsanalyse – Aktivitäten 2005-2008 – Planung 2009-2012“

Diese Dokumente enthalten Standortbestimmungen zur Lage der Erdbebenvorsorge in den angesprochenen Bereichen und dienen als Grundlagen zur Erarbeitung der Massnahmenvorschläge für den Zeitraum von 2009 bis 2012.

2 Getroffene Massnahmen im Zeitraum 2005–2008

2.1 Bereich Bundesbauten, Subventionsbauten und Genehmigung von Bauprojekten

In Kapitel 2.1 sind die Massnahmen im Bereich Bundesbauten, Subventionsbauten und Genehmigung von Bauprojekten im Zeitraum 2005–2008 sowie die allfälligen Folgen und der verbleibende Handlungsbedarf zusammengefasst. Genauere Angaben enthält der Bericht „Erdbebenvorsorge bei Bundesbauten und Subventionsbauten des Bundes 2005–2008“.

2.1.1 Vollzugshilfen zur Kontrolle der Erdbebensicherheit von Bauprojekten

Auftrag: *Das UVEK wird beauftragt, zuhanden der Baufachorgane des Bundes ein Instrumentarium für die Kontrolle und die Umsetzung der Erdbeben-Normenanwendung zur Verfügung zu stellen. ... Das UVEK wird beauftragt, eine Arbeitshilfe betreffend Erdbebenertüchtigung bestehender Bauten zu entwickeln und die Baufachorgane des Bundes bei der Überprüfung bestehender Gebäude bezüglich Erdbeben (Merkblatt SIA 2018) methodisch zu unterstützen.*

Umsetzung und Ergebnisse: Die Koordinationsstelle für Erdbebenvorsorge des Bundesamts für Umwelt (BAFU) hat in Zusammenarbeit mit den Liegenschaftsorganen des Bundes sieben Formulare als Vollzugshilfen entwickelt. Dabei wurden die Erfahrungen mit Kontrollverfahren für private Bauprojekte in den Kantonen Wallis und Basel-Stadt berücksichtigt.

Im Jahr 2006 hat die Koordinationsstelle für Erdbebenvorsorge Schulungen bei den Baufachorganen durchgeführt, um in die Anwendung der Vollzugshilfen einzuführen. Die Testphase für die Anwendung dieses Instrumentariums setzte – je nach Baufachorgan – Anfang bis Mitte 2006 ein. Am 18. Januar 2008 trat eine Weisung zur Erdbebenvorsorge bei den Mitgliedern der Koordination des Bau- und Liegenschaftsorgane des Bundes (KBOB) in Kraft, deren Artikel 4 zur Anwendung des Instrumentariums verpflichtet.

2006 wurden die Vollzugshilfen auch bei den Liegenschaftsorganen des Bundes eingeführt. Seither haben sich die systematische Kontrolle der Einhaltung der Erdbebenvorschriften bei Neubauten und die Beurteilung allfälliger Sicherungsmassnahmen bei Umbauten und Sanierungen rasch und erheblich verbessert.

Mit einem Rundschreiben orientierte der Direktor des BAFU am 15. Juli 2008 professionelle Bauherren, kantonale und kommunale Baubehörden sowie Architekten- und Ingenieurverbände über die Vollzugshilfen. Darin wird den Empfängern empfohlen, in ihrem Kompetenzbereich geeignete Massnahmen einzuführen, um sicherzustellen, dass die Erdbebenbestimmungen der SIA-Normen bei Bauprojekten tatsächlich berücksichtigt und korrekt umgesetzt werden. Die Empfänger wurden zudem eingeladen, die BAFU-Vollzugshilfen für ihre eigenen Bedürfnisse zu nutzen und anzupassen.

Verbleibender Handlungsbedarf: Für Miet- und Kaufobjekte des Bundes, für die Genehmigung von Bauprojekten durch das BAZL sowie für die Subventionsbauten müssen die Vollzugshilfen angepasst und implementiert werden. Zudem sind für diese Bereiche Anwendungsregelungen zu entwickeln und umzusetzen.

2.1.2 Überprüfung und Ertüchtigungen im Rahmen von Umbau- und Instandsetzungsprojekten

Auftrag: *Das VBS, das EDI und das EFD werden angewiesen, bei der Sanierung von Bauten und Anlagen des Bundes diese auf ihre Erdbebengefährdung zu überprüfen. Bei wesentlichen Mängeln sind, unter Berücksichtigung der Verhältnismässigkeit der Kosten, Schutzmassnahmen durchzuführen. Das EDI und das EFD werden beauftragt, zu prüfen, wie die erforderlichen*

Mittel (EDI 0,6 Mio, EFD 1,5 Mio pro Jahr) ihren zuständigen Stellen zur Verfügung gestellt werden können.

Umsetzung und Ergebnisse: Die Erdbebensicherheit von Umbau- und Sanierungsprojekten des Bundes ist durch systematische Anwendung der unter Punkt 2.1.1 erwähnten Vollzugshilfen im Sinn des Merkblatts SIA 2018 „Überprüfung bestehender Gebäude bezüglich Erdbeben“ sichergestellt. Auf Grund der im Merkblatt SIA 2018 enthaltenen Verhältnismässigkeits- und Zumutbarkeitskriterien wird entschieden, ob im Rahmen des geplanten Bauprojekts Ertüchtigungsmassnahmen umzusetzen sind.

Jeden Altbau im Rahmen von Umbau- oder Sanierungsprojekten auf seine Erdbebensicherheit nach Merkblatt SIA 2018 zu überprüfen, wäre nicht verhältnismässig. Das Formular Nr. 5 „Umbauten und Instandsetzungen – Beschlusshilfsmittel für die Relevanz einer Überprüfung der Erdbebensicherheit gemäss Merkblatt 2018“ des Instrumentariums klärt, welche Gebäude überprüft werden sollen und welche nicht. Dabei kommen rationale und praxistaugliche Kriterien zur Anwendung. Letztlich sollen nur Altbauten überprüft werden, bei sich Massnahmen zur Verbesserung der Erdbebensicherheit sinnvoll in das Bauprojekt integrieren lassen.

Tabelle 1 vermittelt einen Überblick über die bisherigen Arbeiten.

Tabelle 1: Anzahl geprüfter Umbau- und Instandsetzungsprojekte sowie die darauf folgenden Ertüchtigungen im Zeitraum von 2005 bis 2008

Liegenschaftsorgan	Anzahl Umbauten und Instandsetzungen	Investitionen in CHF	Anzahl Erdbebenüberprüfungen (+ Kosten in CHF)	Anzahl Erdbebenertüchtigungen	Ertüchtigungskosten in CHF
armasuisse	250	255 Mio.-	100 (0.6 Mio.-)	2	0.6 Mio.-
BBL/OZD	300	730 Mio.-	60 (0.3 Mio.-)	10	2.1 Mio.-
ETHZ	11	415 Mio.-	6 (0.5 Mio.-)	2	1.6 Mio.-
EPFL	8	4.5 Mio.-	1 (?)	0	0
B4FI	11	66 Mio.-	10 (0.15 Mio.-)	7	1.9 Mio
	580	1470 Mio.-	177 (1.55 Mio.-)	21	6.2 Mio

Die meisten Überprüfungen werden per Ende 2008 abgeschlossen.

Tabelle 1 zeigt, dass gemäss SIA 2018 nur bei 30% aller Umbau- und Instandsetzungsprojekte eine Überprüfung erforderlich war. 12% der Überprüfungen haben zu Ertüchtigungsprojekten geführt. Die Überprüfungskosten und die Ertüchtigungskosten stellen ungefähr 0.5% der Gesamtinvestitionen im Bereich Umbauten und Instandsetzungen dar. Je nach Liegenschaftsorgan ergibt sich dabei eine grosse Variationsbreite.

Verbleibender Handlungsbedarf: Die Überprüfungen im Rahmen von Umbau- und Instandsetzungsprojekten sind gemäss EFD Weisungen vom 18. Januar 2008 (vgl. EFD 2008) für die KBOB Mitglieder verpflichtend und sind umzusetzen. Die Finanzierung der Überprüfungen und allfälligen Ertüchtigungsmassnahmen wird in die Finanzierung der geplanten Umbau- und Instandsetzungsarbeiten integriert. Es ist also keine Sonderfinanzierung erforderlich. Das BAFU erhebt die Kosten der Erdbebensicherung von bestehenden Gebäuden des Bundes systematisch in Zusammenarbeit mit den Liegenschaftsorganen des Bundes.

2.1.3 Inventar der Erdbebensicherheit bestehender Bundesbauten

Auftrag: Das UVEK wird zusammen mit dem EDI, dem EFD und dem VBS beauftragt, die Inventarisierung und Überprüfung der bundeseigenen Bauten und Anlagen der Bauwerksklassen II und III, die in der neuen Erdbeben-Gefährdungszone 2 (SIA 2003) liegen, fortzusetzen. Sodann ist diese Inventarisierung auf die Erdbeben-Gefährdungszone 1 auszudehnen. Die Finanzierung wird durch das UVEK sichergestellt.

Umsetzung und Ergebnisse: Im Zeitraum 2005–2008 wurden im Inventarverfahren weitere 506 Gebäude der Bauwerksklassen II und III in den Erdbeben-Gefährdungszonen 1 und 2 behandelt. 130 dieser Gebäude wurden für vertiefte Berechnungen und allfällig nötige Erdbebener-tüchtigungen priorisiert. Gemäss Bundesratsbeschluss vom 12.1.2005 müssen die vertieften Berechnungen und Ertüchtigungsmassnahmen in einem Zeitraum von 20 Jahren abgeschlossen werden. In der folgenden Tabelle sind die Inventarisierungsmassnahmen aufgezeigt, die von 2005 bis 2008 bei den einzelnen Liegenschaftsorganen umgesetzt wurden.

Tabelle 2: Inventar der Erdbebensicherheit von bestehenden Gebäude der Bauwerksklassen II und III in den Erdbeben-Gefährdungszonen 1 und 2

Liegenschaftsorgan	Inventar Stufe 1	Inventar Stufe 2	priorisiert für Stufe 3
armasuisse	209	38	36
BBL/OZD	128	37	28
ETHZ	40*	-	40
EPFL	69	-	11
B4FI	60	-	15**
	506	75	130

* Alle Gebäude mit einem Wert über 10 Mio. CHF wurden direkt in Stufe 3 integriert

** Annahme (Ergebnisse Stufe 1 / Stufe 2 noch ausstehend)

Gebäude, die nicht für Stufe 3 priorisiert wurden, müssen dennoch im Rahmen künftiger Um- bau- oder Instandsetzungsarbeiten im Detail überprüft werden (siehe 2.1.2).

Verbleibender Handlungsbedarf: Für das Inventar im Inland verbleibt ein umfangreicher Hand- lingsbedarf bei armasuisse Immobilien, ein kleinerer beim BBL. Das Inventarverfahren im ETH- Bereich ist weitestgehend abgeschlossen.

Tabelle 3: Resthandlungsbedarf für das Inventarverfahren im Inland

Liegenschaftsorgan	Anzahl Gebäude	Anzahl schon be- handelter Gebäude*	Verbleibender Handlungsbedarf
armasuisse	6'600	498	ca. 800
BBL/OZD	2'667	161	ca. 30
ETHZ	260	40	-
EPFL	69	69	-
B4FI	245	60	-
	9'841	828	ca. 830*

* Gebäude, die mindestens auf Stufe 1 des Inventarverfahrens behandelt wurden

Das Inventarverfahren muss zudem auf die Auslandsbauten des Bundes angewendet werden.

2.1.4 Detailüberprüfungen und Ertüchtigungen als Folge des Inventars 2001 – 2004

Auftrag: Das VBS und das EFD werden angewiesen, bei Gebäuden mit ungenügender Erdbebensicherheit gemäss Inventar 2001-2004, Schutzmassnahmen unter Berücksichtigung der Verhältnismässigkeit der Kosten innerhalb von 20 Jahren durchzuführen. Das VBS und das EFD werden beauftragt, zu prüfen, wie die erforderlichen Mittel (VBS 1,3 Mio., EFD 0,2 Mio. Franken pro Jahr) im Rahmen der bewilligten Voranschläge und Finanzpläne der zuständigen Stellen bereitgestellt werden können.

Umsetzung und Ergebnisse: Für die ersten Gebäude, deren Erdbebensicherheit im Rahmen der Inventarisierung 2001–2004 als ungenügend befunden wurde (Erfüllungsfaktor der Erdbebensicherheit gemäss Merkblatt SIA 2018: $\alpha \leq 0.25$), hat die Umsetzungsfrist für Überprüfungen und allfällige Ertüchtigungsmassnahmen 2005 begonnen. Bei diesen Gebäuden müssen verhältnismässige Schutzmassnahmen bis zum Jahr 2025 umgesetzt werden.

Bei einigen Gebäuden, die in der Inventarisierung 2001–2004 priorisiert wurden, ist bereits im Rahmen von Umbau- und Sanierungsmassnahmen eine Überprüfung der Erdbebensicherheit auf Stufe 3 anhand des Merkblatts SIA 2018 erfolgt. Waren Ertüchtigungsmassnahmen notwendig und verhältnismässig, wurden diese umgesetzt.

Tabelle 4 vermittelt einen Überblick über die Gebäude, die schon weitergehend behandelt wurden und definiert den Restbestand an Gebäuden für die Stufe 3. Die Tabelle zeigt, dass bis dato nur wenige priorisierte Gebäude aus dem Inventar 2001 – 2004 behandelt wurden.

Verbleibender Handlungsbedarf/Erweiterung: Tabelle 4 zeigt, wie viele Gebäude gemäss Inventar 2001–2004 in den nächsten 16 Jahren zu behandeln sind und wie viele Gebäude aus dem Inventar 2005–2008 in den nächsten 20 Jahren behandelt werden müssen. Bei den ETH-Bauten wurde in den Jahren 2001–2004 keine Inventarisierung vorgenommen.

Tabelle 4: Verbleibender Handlungsbedarf für die Stufe 3 des Inventarverfahrens

Liegenschaftsorgan	Priorisiert 2001– 2004	Bearbeitet	Ertüchtigt	Priorisiert 2005– 2008	Bearbeitet	Verbleiben- der Hand- lungsbedarf
armasuisse	58	2	2	36	10	82
BBL/OZD	5	2	1	28	0	31
ETHZ	Kein Inventar in den Jahren 2001- 2004			40	25*	15
EPFL				11	11**	0
B4FI				15***	-	15***
	63	4	3	130	46	143

* Gebäude die in den nächsten Jahren umgebaut oder instand gesetzt werden. Allfällig nötige Massnahmen noch nicht implementiert

** Alle detaillierten Überprüfungen haben zu Ergebnisse geführt, die nicht kritisch sind

*** Annahme (Ergebnisse aus der Stufen 1 und 2 sind noch ausstehend)

Unter den Bundesbauherren besteht Übereinstimmung, dass ein detaillierteres Umsetzungskonzept über die auf die Inventarisierung folgenden 20 Jahre die Haftung des Eigentümers im Ereignisfall massiv reduzieren kann. Vorstellbar und von den Bundesbauherren erwünscht ist hier ein zeitlich unterteiltes und nach Mass des resultierenden Risikos und der Dringlichkeit von Schutzmassnahmen abgestuftes Konzept.

2.2 Bereich Erdbebenvorsorge und Infrastrukturen

Auftrag: Das UVEK wird zusammen mit dem EFD und dem VBS beauftragt, ein Instrumentarium zur Ermittlung und Untersuchung kritischer Infrastrukturen (Lifelines) im Einflussbereich des Bundes auf ihre Erdbebensicherheit zu erstellen. Über das Ergebnis und allfällige zu treffende Massnahmen ist dem Bundesrat Bericht zu erstatten.

Die Erdbebensicherheit von Infrastrukturen wird seit 2001 in der Arbeitsgruppe „Erdbebenvorsorge und Lifelines“ behandelt, der Vertreter verschiedener Bundesstellen sowie der SBB angehören. Im Bericht „Erdbebenvorsorge und Infrastrukturen“ fasst die Arbeitsgruppe die Ergebnisse aus den Jahren 2005 bis 2008 zusammen, legt den aktuellen Stand beim Schutz von wichtigen Infrastrukturen vor Erdbeben dar und identifiziert weiter führenden Handlungsbedarf auf Bundesebene.

In den Jahren 2005 bis 2008 wurden verschiedene Massnahmen getroffen, um die Erdbebensicherheit von Infrastrukturen zu erfassen und zu verbessern. In erster Linie wurden die im Bericht „Lifelines und Erdbebenvorsorge“ 2004 bezeichneten prioritären Sektoren im Kompetenzbereich des Bundes Strassenverkehr, Elektrizitätsversorgung und Abwasserentsorgung vertieft behandelt.

Dabei wurde deutlich, dass die Erdbebenvorsorge bei Infrastrukturen ein generell wichtiges und dringendes Thema ist. Ein schweres Erdbeben kann dann am besten bewältigt werden, wenn alle wichtigen Infrastrukturen ausreichend gegen die Einwirkungen eines Erdbebens geschützt sind. Die Arbeitsgruppe hat ihren Arbeitsbereich daher von Lifelines, d.h. zur Bewältigung eines Erdbebens unbedingt erforderlichen Infrastrukturen, auf Infrastrukturen allgemein erweitert.

Bei den Arbeiten zur Erdbebenvorsorge bei Infrastrukturen zeigten sich wichtige Synergien zu anderen Aktivitäten auf Bundesebene. Dazu zählen insbesondere die Aktivitäten zum Schutz Kritischer Infrastrukturen, die durch das Bundesamt für Bevölkerungsschutz koordiniert werden. Zudem hat sich bei verschiedenen Projekten eine gute und erfolgreiche Zusammenarbeit mit Vertretern von Industrie und Fachverbänden eingespielt.

2.2.1 Inventar zur Erdbebensicherheit der Strassenbrücken der Nationalstrassen

Das Bundesamt für Strassen (ASTRA) hat eine umfassende Überprüfung der Nationalstrassen auf Erdbebensicherheit eingeleitet.

Ziel: Mit dieser Überprüfung soll die Erdbebensicherheit der Nationalstrassen nach Prioritäten gestaffelt verbessert werden.

Verfahren: In den vergangenen Jahren veranlasste das ASTRA die Kantone, die Erdbebensicherheit des Brückenbestandes der inzwischen in den Bundesbesitz übergangenen Nationalstrassen zu überprüfen. Dabei wurde – der Dokumentation „Beurteilung der Erdbebensicherheit bestehender Strassenbrücken“ (ASTRA 2005) folgend – ein zweistufiges Vorgehen gewählt. In der ersten Stufe werden mithilfe eines einfachen Verfahrens, das auf einer Checkliste basiert, diejenigen Brücken identifiziert, die gegenüber Erdbeben besonders verletzlich sind. Die zweite Stufe beinhaltet einen ausführlichen Nachweis der Erdbebensicherheit. Die Beurteilung zeigt, ob Sofortmassnahmen erforderlich sind, Ertüchtigungsmassnahmen bei der Bauwerkserhaltung mit verhältnismässigem Aufwand durchgeführt werden können oder die Sicherheit als genügend eingestuft wird.

Umsetzung und Ergebnisse: Die erste Stufe ist abgeschlossen. Es zeigte sich, dass für etwa 20% der Brücken eine Überprüfung gemäss Stufe zwei erforderlich ist. Seither wurden alle Strassenbrücken, die potentiell besonders verletzlich gegenüber Erdbeben sind und daher prioritär behandelt werden müssen, identifiziert. Weiterführende Untersuchungen zur Bestimmung der notwendigen Ertüchtigungsmassnahmen wurden vorbereitet und deren zeitlicher Ablauf geplant.

Verbleibender Handlungsbedarf: Die genaue Überprüfung besonders verletzlicher Brücken soll für Objekte erster Priorität bis 2012, für Objekte zweiter Priorität bis spätestens 2017 erfolgen.

2.2.2 Studie zur Verletzlichkeit von Unterwerken der Stromversorgung

Ab Februar 2008 führt das BAFU gemeinsam mit dem ESTI und Vertretern der Stromversorgungsindustrie eine systematische Studie zur Verletzlichkeit von Stromversorgungsanlagen durch.

Ziel: Die Studie zielt darauf ab, den Handlungsbedarf genauer zu definieren, eine Basis zur Erarbeitung von konkreten Massnahmen im Rahmen der Aufsichtsfunktion des ESTI zu schaffen und die Selbstverantwortung der Stromversorgungsindustrie mit praxistauglichen Lösungen zu fördern. In der Studie sollen auch die Stromversorgungsanlagen der SBB beurteilt werden.

Verfahren: Mit einer ersten Bestandesaufnahme wurde konkreter Handlungsbedarf identifiziert.

Umsetzung und Ergebnisse: Die Sicherheit der bestehenden Anlagen lässt sich im Allgemeinen im Rahmen ohnehin geplanter technischer Erneuerungen oder mit gezielten technischen Massnahmen mit geringem Aufwand deutlich verbessern. Die Lebensdauer von Einrichtungen der Elektrizitätsversorgung beträgt typischerweise 30 bis 40 Jahre. In den kommenden Jahren stehen viele Erneuerungen an, die Gelegenheit zu Nachrüstungen bieten.

Die Zusammenarbeit zwischen Bundesstellen und Industrie bietet gute Voraussetzungen für eine effektive und effiziente Erdbebenvorsorge. Konkrete Vollzugshilfen für das ESTI (Vorgaben, Checklisten, Beurteilungskriterien) sind in Erarbeitung. Die Elektrizitätsversorger der Schweiz sind sehr interessiert daran, die Ergebnisse der Studie umzusetzen.

Verbleibender Handlungsbedarf: Die Studie muss in 2009 abgeschlossen werden. Anschliessend werden die nötigen Vollzugshilfen im Rahmen der Bewilligungsverfahren beim ESTI fertig gestellt und umgesetzt, sowie alle Unternehmen der Elektrizitätswirtschaft über die Ergebnisse und Folgen der Studie informiert.

2.2.3 Studie zur Verletzlichkeit von Abwasserentsorgungsanlagen

Das BAFU führte in den Jahren 2007 und 2008 eine Studie zur Verletzlichkeit von Abwasserreinigungsanlagen durch.

Ziel: Die Studie soll das Problembewusstsein und die Selbstverantwortung der Abwasser- und Gewässerschutzfachleute auf kantonaler, kommunaler und privater Ebene fördern.

Verfahren: Im Rahmen der Studie wurden repräsentative Abwasserreinigungsanlagen von Fachleuten auf ihre Erdbebensicherheit hin untersucht.

Umsetzung und Ergebnisse: Die Studie des BAFU zeigt, dass die Verletzlichkeit generell nicht erheblich ist, aber einige Ansatzpunkte für Massnahmen, z.B. bei der Sicherung von Chemikalien oder der Verankerung fest installierter Geräte, bestehen. 2008 bereitet die Vertretung des

BAFU beim Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) spezifische Massnahmenvorschläge für die Mitglieder des VSA vor.

Verbleibender Handlungsbedarf: Die Koordinationsstelle für Erdbebenvorsorge kommuniziert dem VSA die Ergebnisse der Studie. Anschliessend sollen Abwasser- und Gewässerschutzfachleute auf kantonaler, kommunaler und privater Ebenen durch den VSA aktiv für die Erdbebenvorsorge sensibilisiert und die Umsetzung begleitet werden.

2.2.4 Aufsicht im Bereich Kernenergie und Staudämme

Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI) und das BFE verfügen über weit reichende Kompetenzen, um die Erdbebenvorsorge bei Kernanlagen und grösseren Stauanlagen wahrzunehmen.

Ziel: Kernanlagen und grössere Stauanlagen sind in hohem Mass gegen Erdbeben, auch gegen sehr seltene schwere Ereignisse, gesichert.

Verfahren: Spezifische Anforderungen an Kern- und Stauanlagen sind vor allem in den Richtlinien der ehemaligen Hochabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen (HSK) und den Richtlinien des ehemaligen Bundesamts für Wasser und Geologie (BWG) aus dem Jahr 2003 zur Sicherheit von Stauanlagen gegenüber Erdbeben enthalten. Die Einhaltung der gestellten Anforderungen wird von beiden Stellen geprüft.

Inhaber einer Betriebsbewilligung für ein Kernkraftwerk sind gemäss Art 34 Kernenergieverordnung verpflichtet, alle zehn Jahre eine umfassende Sicherheitsüberprüfung durchzuführen. Das BFE hat für alle Stauanlagen, die der Aufsicht des Bundes unterstehen, eine Neu Beurteilung der Erdbebensicherheit bis 2012 verlangt.

1999 forderte die ehemalige HSK die Betreiber der Kernkraftwerke auf, die Erdbebengefährdung an den Standorten der Kernkraftwerke neu zu bestimmen. Die KKW-Betreiber gaben daraufhin das Projekt Probabilistische Erdbebengefährdungsanalyse für die KKW-Standorte in der Schweiz (PEGASOS) in Auftrag. Die Erdbebengefährdung wurde in diesem Projekt unter umfassender Berücksichtigung des Kenntnisstandes der international führenden Fachexperten ermittelt.

Die Studie wurde im Sommer 2004 abgeschlossen. Die ehemalige HSK stellte fest, dass die methodischen Vorgaben erfüllt seien und mit dem Projekt international ein neuer Standard gesetzt werde, aber auch, dass die in den PEGASOS-Ergebnissen ausgewiesene Bandbreite der Unsicherheiten gross sei und durch weitere Untersuchungen verringert werden könne. Entsprechend wurde im Sommer 2008 ein Nachfolgeprojekt, das PEGASOS Refinement Project, gestartet. Derzeit sind die Betreiber der Kernkraftwerke daran, die Ergebnisse von PEGASOS auf ihre Umsetzbarkeit hin zu prüfen und zu bewerten.

Umsetzung und Ergebnisse: Bei den Stauanlagen wurde bisher nur für den Staudamm „Les Toules“ in Wallis Bedarf an einer Erdbebenertüchtigung identifiziert. Dieser Staudamm wird zwischen 2008 und 2011 ertüchtigt. Basierend auf den Erkenntnissen aus dem Projekt PEGASOS hat die HSK für die Probabilistischen Sicherheitsanalysen der Schweizer KKW neue, verschärfte Erdbebengefährdungsannahmen festgelegt und die Betreiber der Schweizer KKW – zusätzlich zu den laufenden seismischen Ertüchtigungen – aufgefordert, die Möglichkeiten und den Nutzen von risikomindernden seismischen Ertüchtigungen komponentenspezifisch zu untersuchen.

Verbleibender Handlungsbedarf: Das ENSI prüft die von den Betreibern geforderten Untersuchungen und ordnet ggf. weiterführende Massnahmen an. Zudem führt das ENSI seine Arbeiten fort, die darauf abzielen, neue Bemessungsgrundlagen und –verfahren festzulegen, die für

für neue KKW und wesentliche Änderungen an bestehenden KKW anzuwenden sind. Die Ergebnisse von PEGASOS werden im Rahmen des PEGASOS Refinement Project überprüft und vertieft.

2.2.5 Identifikation von nötigen Instrumentarien und Grundlagen

Die Koordinationsstelle für Erdbebenvorsorge ermittelte den Bedarf an Instrumentarien und Grundlagen, die von Seiten des Bundes für die Erdbebenvorsorge bei Infrastrukturen bereit zu stellen sind.

Ziel: Über die zur Erdbebenvorsorge bei Infrastrukturen erforderlichen Instrumente liegt eine – nach Prioritäten gestaffelte – Übersicht vor.

Verfahren: Die Koordinationsstelle für Erdbebenvorsorge hat in Zusammenarbeit mit anderen Bundesstellen, Vertretern der Industrie und von Fachverbänden den Bedarf an Instrumenten und Grundlagen erhoben und laufend nachgeführt.

Umsetzung und Ergebnisse: In den Bereichen Elektrizitätsversorgung und Abwasserentsorgung wurden systematische Studien zur Verletzlichkeit durchgeführt, die bei der Elektrizitätsversorgung weiterführenden Bedarf aufzeigten. Die Elektrizitätsversorgung ist von besonderer Bedeutung, da die Funktionstüchtigkeit zahlreicher weiterer Infrastrukturen von einer funktionierenden Elektrizitätsversorgung abhängig ist.

Die Berücksichtigung der Erdbebenvorsorge im Rahmen von Bewilligungsverfahren und der Aufsichtstätigkeit des Bundes für Infrastrukturen hat sich gut eingespielt und an Bedeutung gewonnen. Das BAFU hat zuhanden der zuständigen Bundesstellen Vollzugshilfen vorbereitet, mit deren Hilfe die Einhaltung des Normenwerks zur Erdbebensicherheit kontrolliert wird. Für weitere Vollzugshilfen, die spezifische Infrastrukturen betreffen, wurde Bedarf identifiziert.

Verbleibender Handlungsbedarf: Zur Verletzlichkeit von Infrastrukturen ist eine breit angelegte und systematische Untersuchung erforderlich. In erster Priorität sollen dabei Strategien für den Energiesektor und den Schienenverkehr entwickelt werden. Anschliessend sind die erforderlichen Instrumentarien zur Umsetzung der Erdbebenvorsorge in diesen sowie allenfalls auch in weiteren Infrastrukturbereichen zu erarbeiten. Ergänzend soll eine Studie zum Potential an organisatorische Massnahmen auf Bundesebene durchgeführt werden.

2.2.6 Zusammenarbeit im Rahmen des Programms Schutz Kritischer Infrastrukturen

2005 wurde das Bundesamt für Bevölkerungsschutz vom Bundesrat beauftragt, die koordinative Leitung der Arbeiten zum Thema Schutz Kritischer Infrastrukturen zu übernehmen.

Ziel: Der Schutz Kritischer Infrastrukturen vor relevanten Gefährdungen, darunter auch schweren Erdbeben, soll geprüft und wo erforderlich verbessert werden.

Verfahren: Der Auftrag wurde vom BABS in enger Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Schutz Kritischer Infrastrukturen (SKI), der 23 Bundesstellen angehören, bearbeitet.

Umsetzung und Ergebnisse: In seinem Bericht vom Juli 2007 zeigt das BABS die relevanten Gefährdungen auf. Dargestellt werden zudem die bisherigen Arbeiten im Bereich Schutz Kritischer Infrastrukturen, d.h. die Aktivitäten auf internationaler Ebene sowie die bisherigen Arbeiten der zuständigen Stellen des Bundes und generell die Entwicklungen auf diesem Gebiet in der Schweiz. Um die Konzepte der AG SKI zu prüfen und zu konkretisieren, wurde eine Beispielstudie „Erdbebenszenario Basel 1356“ in die Wege geleitet. Dieses Szenario kann als

Worst Case Szenario gelten. Bis Mitte 2007 wurde im Programm SKI zudem eine erste Identifikation der für die Schweiz relevanten Kritischen Infrastrukturen vorgenommen.

Verbleibender Handlungsbedarf: Eine nationale Strategie zum Schutz Kritischer Infrastrukturen soll bis 2011 erarbeitet werden. Die Liste der identifizierten Kritischen Infrastrukturen, die verschiedene Sektoren und Teilsektoren umfasst, muss im Verlauf der Arbeiten zur nationalen Strategie überprüft und mit kritischen Einzelobjekten und Infrastrukturelementen verfeinert werden. Es ist zu erwarten, dass dabei – vor allem in den Verantwortungsbereichen der betroffenen Bundesstellen – auch Kritische Infrastrukturen identifiziert werden, die zur Bewältigung eines schweren Erdbebens erforderlich sind. Entsprechend müssen die Inventare Kritischer Infrastrukturen auch einem ausgewählten Kreis von Experten im Bereich der Erdbebenvorsorge zugänglich gemacht und um Informationen zur Erdbebensicherheit ergänzt werden. Zudem sollen die Erdbebenszenarien für Infrastruktursysteme weiterentwickelt werden.

2.2.7 Zusammenarbeit im Rahmen des Massnahmenprogramms OWARNA

Das Projekt Optimierung von Warnung und Alarmierung bei Naturgefahren (OWARNA) wurde vom Bundesrat kurz nach den Unwetterereignissen vom August 2005 ins Leben gerufen. Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) leitet das Projekt in Zusammenarbeit mit Fachstellen des Bundes.

Ziel: Die Bewältigung von Naturgefahrenereignissen, darunter auch Erdbeben, soll optimiert werden.

Verfahren: Fachleute von Kantonen, Gemeinden, Netzbetreibern, z.B. im Bereich Telekommunikation, und diversen Bundesstellen analysierten die Reaktionen der Fachstellen des Bundes und der kantonalen Behörden im Sommer 2005 und entwickelten in fünf Arbeitsgruppen Verbesserungsvorschläge.

Umsetzung und Ergebnisse: In seiner Sitzung vom 30. Mai 2007 hat der Bundesrat einem umfassenden Massnahmenpaket zugestimmt, um bei künftigen Naturereignissen besser gerüstet zu sein. Die betroffenen Bundesämter sind derzeit daran, die beschlossenen Massnahmen umzusetzen, darunter einen 24 h-Betrieb in Krisensituationen.

Verbleibender Handlungsbedarf: Die Umsetzung der beschlossenen Massnahmen ist weiterzuführen.

2.3 Umsetzung des Einsatzkonzeptes für den Fall eines Erdbebens in der Schweiz (UKERD)

Auftrag: *Das VBS wird zusammen mit den anderen Departementen beauftragt, im Rahmen einer noch zu schaffenden Führungs- und Einsatzorganisation auf Stufe Bund das Einsatzkonzept für den Fall eines grösseren Erdbebens auf Bundesebene umzusetzen und die Koordination internationaler Hilfe im Inland zu regeln..*

Vorgehen: Unter der Leitung des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz BABS wurde eine interdepartementale Arbeitsgruppe mit der Umsetzung der im Einsatzkonzept für den Fall eines Erdbebens in der Schweiz vorgeschlagenen Massnahmen beauftragt. Die Arbeitsgruppe teilte ihre Arbeiten auf zehn Teilprojektgruppen auf, welche die Themen Führung, Warnung und Alarmierung, Ortung und Rettung, medizinische Versorgung und Betreuung, Infrastruktur inklusive Verkehr, Schutz von Kulturgütern und die Koordination von internationaler Hilfe in der Schweiz bearbeiteten. Im Bericht „Umsetzung des Einsatzkonzeptes für den Fall eines Erdbe-

bens in der Schweiz und Regelung der internationalen Hilfe in der Schweiz. Standortbestimmung und Massnahmenvorschläge für den Zeitraum 2009 – 2012“ nimmt die Arbeitsgruppe eine Standortbestimmung vor. Eine tabellarische Zusammenfassung des verbleibenden Handlungsbedarfs befindet sich im Anhang dieses Berichtes.

Umsetzung und Ergebnisse: Der Bericht der interdepartementalen Arbeitsgruppe UKERD zeigt auf, dass in verschiedenen Bereichen wichtige Massnahmen umgesetzt wurden.

- Die NAZ hat einen Vorschlag für die Ausgestaltung des im Einsatzkonzept für den Fall eines Erdbebens in der Schweiz geforderten Melde- und Lagezentrum erarbeitet. Parallel dazu wurde die elektronische Lagedarstellung aufgrund der Erkenntnisse und Lehren aus den Echteinsätzen und Übungen der letzten Jahre grundlegend überarbeitet und an das geänderte Umfeld angepasst. Der Nachrichtenfluss zwischen den kantonalen Führungsorganisationen, Netzbetreibern und der Nationalen Alarmzentrale wurde mit technischen und organisatorischen Massnahmen vereinheitlicht und wesentlich vereinfacht.
- Während der trinationalen Katastrophenhilfeübung „RHEINTAL 06“ wurde ein Lösungsansatz für das Ressourcen-Management auf Stufe Bund getestet und aufgrund der Erkenntnisse und Lehren aus dieser Übung weiterentwickelt.
- Im Bereich Internationale Hilfe in der Schweiz hat die Projektgruppe die zur Einhaltung der internationalen Richtlinien notwendigen Prozesse und Abläufe identifiziert und konkrete Vorschläge zur Umsetzung vorgelegt. Diese müssen im Rahmen des noch zu schaffenden operativen Krisenmanagementorgans auf Stufe Bund umgesetzt werden.
- Bei den für die Ortung und Rettung zur Verfügung stehenden Einsatzkräften in der Schweiz wurde eine Bestandesaufnahme vorgenommen. Dabei zeigte sich, dass im Bereich der Rettung aus schweren Trümmerlagen noch Lücken geschlossen werden müssen.
- Der für die übergeordnete sanitätsdienstliche Koordination zuständige Koordinierte Sanitätsdienst hat das Sanitätsdienstliche Koordinationsorgan SANKO und das sanitätsdienstliche Informations- und Einsatzsystem IES einer Überprüfung unterzogen und Vorschläge zu deren Weiterentwicklung gemacht.
- Im Bereich der Betreuung hat die Arbeitsgruppe basierend auf den im Einsatzkonzept beschriebenen Szenarien den Bedarf an Unterkunft und personellen Ressourcen abgeleitet. Es wurde aufgezeigt, dass trotz dem Vorhandensein von öffentlichen Schutzräumen und Schutzbauten im Ereignisfall zusätzliche behelfsmässige Unterkünfte bereitgestellt werden müssen. Während bestimmten Phasen können personelle Engpässe auftreten, die durch den Einsatz von Personen, die nicht in einer Organisation des Bevölkerungsschutzes oder in der Armee im Einsatz sind (Freiwillige), ausgeglichen werden müssen.
- Zur Beurteilung der Zugänglichkeit und Bewohnbarkeit von Gebäuden befindet sich eine Checkliste zur möglichst schnellen, sicheren und klaren Beurteilung von Gebäuden in Erarbeitung.
- Bei den Infrastrukturen wurde mit einer Netzwerkanalyse im Elektrizitäts- und Telekommunikationsbereich begonnen, welche vor allem die Beurteilung der Widerstandsfähigkeit, Ausfallwahrscheinlichkeit und Wiederinstandstellungskapazität erlaubt. Im Bereich des Verkehrs wurde die Erarbeitung einer Checkliste zur Beurteilung der Befahrbarkeit von Kunstbauten nach einem Erdbeben in Auftrag gegeben. Daneben wurden die Prozesse für die grossräumige Verkehrsregelung für Luft, Schiene und Strasse einer Überprüfung und Anpassung unterzogen.
- Im Bereich des Kulturgüterschutzes hat sich die Projektgruppe auf die bessere Einbindung der Kulturgüterschutz-Organen bei Bund und Kantonen in die Netzwerke der Alarmierung, Lagedarstellung und Ressourcenzuteilung konzentriert. Insbesondere hat sie

eine Übersicht über die schweizweit im Bereich Kulturgüterschutz vorhandenen Ressourcen erstellt.

Verbleibender Handlungsbedarf: Bei diesen Arbeiten hat sich nochmals deutlich gezeigt, dass die Schaffung einer einheitlichen, szenarienunabhängigen Führungs- und Einsatzorganisation auf Stufe Bund nötig ist. Die Optimierung des Krisenmanagements auf Stufe Bund erfolgt im Rahmen der Umsetzung des bundesrätlichen Auftrages an das VBS vom 21. Mai 2008.

2.4 Erdbebensicherung von Kulturgütern

Auftrag: vom vorgehensplan des VBS betreffend Erdbebensicherung von Kulturgüter und Einsatzkonzept Erdbeben wird Kenntnis genommen

Aktivitäten und Ergebnisse: 2006 veröffentlichte das Bundesamt für Bevölkerungsschutz „Guidelines“ zum Thema Sicherstellungsdokumentation. Darin werden die erforderlichen Standards festgelegt, die eine Sicherstellungsdokumentation erfüllen muss, um für Restaurierungen oder, im Fall der Zerstörung des Kulturgutes, als Nekrolog bzw. für den Wiederaufbau beigezogen werden zu können. Dank den „Guidelines Sicherstellungsdokumentation“ soll in Zukunft gewährleistet sein, dass die Sicherstellungsdokumentationen verschiedener Fachstellen betreffend Inhalt und Form ähnlich aufgebaut sind und längerfristig archiviert werden können.

Zudem hat das Bundesamt für Bevölkerungsschutz eine Dissertation an der EPF Lausanne zum Thema „Auswirkungen von Erdbeben auf Kulturgüter“ finanziell unterstützt. Dabei wurde eine Methode zur Abschätzung der seismischen Gefährdung, insbesondere von Sakralbauten, entwickelt. Diese Methode erlaubt es Architekten und Ingenieuren, historische Sakralbauten auf ihre Gefährdung hin zu untersuchen und Vorschläge für eine Erdbebenertüchtigung auszuarbeiten. Es soll damit auch eine Sensibilisierung der Denkmalpflegestellen für die Erdbebengefährdung von Baudenkmalern erreicht werden.

Verbleibender Handlungsbedarf: Einige im Expertenbericht „Erdbeben und Kulturgüter“ vorgeschlagene Massnahmen konnten noch nicht vollständig umgesetzt werden. Dazu gehören insbesondere die Überprüfung der Schutzräume, der Aufbau einer Kulturgüterschutz-Spezialistengruppe Erdbeben und die Anpassung der rechtlichen Grundlagen.

Die im Rahmen der oben genannten Dissertation entwickelte Methode muss nun auf konkrete Fälle angewendet werden. Dabei sollen in erster Linie besonders wichtige Sakralbauten welche einer relativ hohen Erdbebengefahr ausgesetzt sind, exemplarisch untersucht und auf die Möglichkeit einer Erdbebenertüchtigung überprüft werden.

2.5 Erdbebengefährdungsanalyse und Erdbebenüberwachung

Auftrag: *Das EDI wird beauftragt, weiterhin die Wartung und den Betrieb des nationalen Seismometermessnetzes (SDSNet) und des Starkbebenmessnetzes (SSMNet), die Organisation des 24-Stunden Pikettdienstes und die Warnung von Behörden fortzusetzen sowie die neue Generation der Erdbebengefährdungsabschätzung zu realisieren.*

Der Schweizerische Erdbebendienst hat in den letzten vier Jahren seine Dienstleistungen im Bereich Erdbebenüberwachung ausgebaut. Im Rahmen der Erarbeitung der neuen Generation der Erdbebengefährdungsabschätzung wurden wesentliche Vorarbeiten geleistet. Sowohl auf europäischer wie auch auf nationaler Ebene wurden verschiedene Projekte lanciert. Dazu zählen das EU-Forschungsprojekt zur Harmonisierung der seismischen Gefährdungsabschätzung in Europa „Seismic Hazard Harmonisation for Europe 2009-2012“ (SHARE), das von den Schweizerischen Kernkraftwerksbetreibern in Auftrag gegebene Nachfolgeprojekt der 2004 abgeschlossenen Studie „Probabilistische Erdbebengefährdungsanalyse für die KKW-Standorte in der Schweiz“ (PEGASOS) sowie das „PEGASOS Refinement Project“. Die Ergebnisse dieser

Projekte werden in die Veröffentlichung der Gefährdungsabschätzung eingehen, die daher nun für 2011 geplant ist.

Der Bericht „Erdbebenüberwachung und Gefährdungsanalyse – Aktivitäten 2005-2008 – Planung 2009 – 2012“ stellt die Entwicklung und die Tätigkeiten des SED in diesen Zeitraum dar und beschreibt die notwendigen weiteren Schritte für die kommenden Jahre.

2.5.1 Seismische Überwachung – Messnetze

Umsetzung und Ergebnisse: Die seismischen Messnetze wurden kontinuierlich betrieben und erfolgreich verschiedene Massnahmen zur Verbesserung der Qualitätssicherheit eingeleitet. Dazu zählen z.B. die Echtzeit-Abfrage von „state-of-health“-Indikatoren der Stationen und die tägliche automatische Analyse der Signalspektren. Dichte regionale Netzwerke wurden z.B. im Nordtessin zur Überwachung der durch die AlpTransit Baustelle Faido induzierten Seismizität installiert und betrieben. Im SSMNet sind die Messinstrumente an manchen Stationen erneuert worden und regionale Messnetze, z.B. im Wallis und in Basel, installiert worden.

Verbleibender Handlungsbedarf: Für die nächsten Jahre wird die Erneuerung des Starkbebenmessnetzes das wichtigste Projekt sein. Daneben sollen vermehrt effiziente Massnahmen zur Qualitätssicherung eingeführt werden, Messtationen aus anderen Projekten (z.B. dem Projekt „Coupled seismogenic Geohazards in Alpine Regions“ (COGEAR) des Kompetenzzentrums Umwelt und Nachhaltigkeit des ETH-Bereichs) in den Routinebetrieb integriert und potentielle neue Möglichkeiten der Datenübertragung von den Stationen evaluiert werden.

2.5.2 Seismische Überwachung – Infrastruktur

Umsetzung und Ergebnisse: In den Jahren 2005 und 2006 wurden die EDV-Infrastruktur modernisiert und die Datensicherheit verbessert. Um den Umzug des SED ins ETH-Zentrum 2008 bis 2009 vorzubereiten sowie im Zug der Qualitätssicherung und kontinuierlichen Reevaluierung wurde zum Ende des Berichtszeitraums ein neues Hardwarekonzept für das seismische Netzwerk entwickelt. Dieses Konzept wird bis Ende 2009 implementiert.

Verbleibender Handlungsbedarf: Die neue Hardware wird voraussichtlich während vier bis sechs Jahren effizient betrieben werden, so dass das Hardwarekonzept gegen 2012 erneut vor dem Hintergrund der technischen Entwicklung evaluiert werden muss.

2.5.3 Seismische Überwachung – Alarmierung

Umsetzung und Ergebnisse: Durch Weiterentwicklung der Auswertesoftware konnten die Alarmierungszeiten im Erdbebenfall, d.h. die Zeit vom Ereignis bis zum ersten automatischen Alarm, von einigen Minuten im Jahr 2004 auf 30 bis 40 Sekunden zum aktuellen Zeitpunkt reduziert werden. Weiterhin wurden die automatische Berechnung des seismischen Momententensors in nahezu-Echtzeit implementiert und die methodische Entwicklung zur Erstellung von Erschütterungskarten in Echtzeit abgeschlossen.

Verbleibender Handlungsbedarf: In den nächsten Jahren wird das gesamte Alarmierungssystem auf eine neue integrierte Software umgestellt. Neue Echtzeit-Produkte, wie z.B. die Erschütterungskarten, werden in die Alarm-Information integriert.

2.5.4 Seismische Überwachung – Datenerfassung und Datenaustausch

Umsetzung und Ergebnisse: Daten von grenznahen Stationen der Nachbarländer Deutschland, Italien und Österreich wurden in die Echtzeit-Auswertung des SED integriert, wodurch eine deutliche Verbesserung der Lokalisiergenauigkeit speziell für Erdbeben in den Grenzgebieten erreicht wurde. Die Daten des SED stehen grundsätzlich öffentlich zur Verfügung und können zum einen über spezielle Echtzeit-Verbindungen an die Netzwerke der Nachbarländer übertragen und zum anderen über europäische Datenzentren abgefragt werden.

Verbleibender Handlungsbedarf: Im Rahmen verschiedener Projekte („Network of Research Infrastructures for European Seismology“ (NERIES), COGEAR, Initiative „Swiss Experiment“ des Kompetenzzentrums Umwelt und Nachhaltigkeit des ETH-Bereichs) werden in den nächsten Jahren die Methoden des Datenaustausch weiter entwickelt. Für die Erdbebenüberwachung in der Schweiz ist die Realisierung des Echtzeit-Datenaustauschs mit Frankreich von besonderer Bedeutung.

2.5.5 Standortcharakterisierung

Umsetzung und Ergebnisse: Zur geophysikalischen und geotechnischen Charakterisierung der Seismometerstandorte von SDSNet und SSMNet wurden in den letzten Jahren methodische Arbeiten geleistet, um verschiedene Messverfahren zu vergleichen und weiterzuentwickeln. Insbesondere die erfolgreiche Entwicklung der Methode, Information über den lokalen Untergrund allein aus den Aufzeichnungen der natürlichen seismischen Bodenunruhe zu extrahieren erlaubt es nun, Stationsstandorte effizient und ökonomisch zu untersuchen.

2.5.6 Erdbebengefährdungsanalyse – Lokale Studien

Umsetzung und Ergebnisse: Der SED hat in den letzten Jahren mehrere Pilotstudien zur Mikrozonierung durchgeführt, bei denen ein Schwerpunkt auf der methodischen Weiterentwicklungen lag. Mikrozonierungsstudien bedürfen komplexer Modelle, welche die Situation möglichst realitätsgetreu annähern können. Detaillierte Studien wurden für die Region Basel und das Wallis durchgeführt, eine Vorstudie für die Stadt Luzern.

2.5.7 Erdbebengefährdungsanalyse – Historische Seismizität

Umsetzung und Ergebnisse: Für acht grosse historische Erdbeben und Erdbebenserien aus den Jahren 250 (Augusta Raurica) bis 1964 (Obwalden) wurden in den letzten Jahren Informationen neu aufbereitet und neue Daten recherchiert. Ziel dieser Untersuchungen war es insbesondere, die Erdbebenwirkung hinsichtlich der Verletzbarkeit von Gebäuden und dem Einfluss des lokalen Untergrundes interpretieren zu können. Die Ergebnisse bilden eine der Grundlagen für die aktualisierte Version des Makroseismischen Erdbebenkatalogs der Schweiz, die im Jahre 2008 abgeschlossen sein wird.

2.5.8 Erdbebengefährdungsanalyse – Erdbebenstatistik

Umsetzung und Ergebnisse: Der SED hat 2007/2008 eine umfangreiche Studie zur Konsistenz und Vollständigkeit des Erdbebenkatalogs der letzten 20 Jahre für die Schweiz durchgeführt. Ein wesentliches Ergebnis dieser Arbeiten ist die Möglichkeit, die Detektionswahrscheinlichkeit für spezifische Erdbebenmagnituden mit einer vorgegebenen Messnetz-Konfiguration zu ermitteln. In weiteren internationalen Studien wurden statistische Methoden entwickelt, um z.B. Wahrscheinlichkeiten für das Auftreten von potentiellen Schadensbeben in näherer Zukunft als „zeitabhängige Gefährdungsanalyse“ zu bestimmen.

2.5.9 Erdbebengefährdungsanalyse – Abschätzung der Unsicherheiten

Umsetzung und Ergebnisse: Die Abschätzung der Unsicherheiten in der Erstellung seismischer Gefährdungsmodelle konnte durch verschiedenste Arbeiten signifikant verbessert werden. Wichtige Punkte sind hier die Aufarbeitung der historischen Seismizität, die Arbeiten zur Standortcharakterisierung, neue theoretische Arbeiten zur Modellierung von Bruchprozessen und Wellenausbreitung und die Verbesserung der makroseismischen Datenbasis. Diese Erkenntnisse werden u.a. im PEGASOS Refinement Project Anwendung finden, in dessen Rahmen in den nächsten Jahren eine umfassende Charakterisierung der Herdparameter der stärkeren Beben des vergangenen Jahrzehntes geplant. Zudem kommen sie im Projekt zur Harmonisierung der seismischen Gefährdungsabschätzung in Europa SHARE zum Tragen.

2.5.10 Erdbebengefährdungsabschätzung für die Schweiz

Umsetzung und Ergebnisse: Die oben beschriebenen Arbeiten stellen wesentliche Bausteine für die neue Generation der Erdbebengefährdungsabschätzung für die Schweiz dar. Dies gilt insbesondere für die Mikrozonierungsstudien, die Revision der Daten historischer Erdbeben und die Standortcharakterisierungen sowie die im Projekt des Schweizerischen Nationalfonds „New approaches to probabilistic seismic hazard assessment in Switzerland“ (2006-2009) bearbeiteten Themen zur besseren Magnitudenbestimmung, zur Berücksichtigung der lokalen Geologie in den Gefährdungsmodellen und zur Verbesserung der seismischen Zonierungsmodelle.

Verbleibender Handlungsbedarf: Im Rahmen des EU Forschungsprogramms SHARE soll die europaweite Harmonisierung der Erdbebengefährdungsabschätzung realisiert werden. Daraus ergibt sich die ausgezeichnete Möglichkeit, die neue Gefährdungsabschätzung für die Schweiz in den grösseren europäischen Rahmen einzubinden, was insbesondere für die Weiterentwicklung der Abminderungsmodelle (Modelle für die Bestimmung der Abnahme der Bodenerschütterungen mit zunehmender Distanz vom Epizentrum), speziell für die Grenzregionen, von grosser Bedeutung sein wird. Die neue Version des Erdbebenkatalogs für die Schweiz, die eine weitere wichtige Grundlage der Gefährdungsabschätzung bildet, wird 2009 fertig gestellt werden. Im Rahmen des PEGASOS Refinement Project werden in den nächsten Jahren weitere Arbeiten zur Standortcharakterisierung stattfinden. Um all diese Arbeiten berücksichtigen zu können, wurde die Veröffentlichung der neuen Generation der Erdbebengefährdung für die Schweiz zurückgestellt und ist für 2011 geplant.

2.5.11 Vorschlag zur Ausgestaltung und Finanzierung eines neuen Starkbebenmessnetzes

Auftrag: *Das UVEK, in Zusammenarbeit mit EDI, VBS und EFD, wird beauftragt, die Ausgestaltung und Finanzierung eines neuen Starkbebenmessnetzes zu prüfen und dem Bundesrat Vorschläge zu unterbreiten.*

Umsetzung und Ergebnisse: Dieser Auftrag wurde im Rahmen eines separaten Antrags an den Bundesrat behandelt. Der Projektvorschlag sieht vor, von 2009 bis 2016 50 bestehende veraltete Stationen zu ersetzen und 50 neue Messstationen an Standorten mit erhöhtem Risikopotential, vor allem im Bereich der grossen Agglomerationen, zu installieren. Die Finanzierung der ersten Etappe des Projektes (2009 – 2012) ist sichergestellt. Bei dieser ersten Etappe werden 20 bestehenden Stationen ersetzt, 10 neue Stationen in den grösseren Städten installiert und Anpassungsarbeiten an die zentrale Infrastruktur realisiert.

Verbleibender Handlungsbedarf: Der Antrag zur Finanzierung der zweiten Projektphase wird erst unterbreitet, wenn der Bericht über die Realisierung der ersten Projektphase vorliegt. Bei dieser zweiten Projektphase ist es geplant weitere 30 bestehenden Stationen zu ersetzen und 40 neue Stationen zu installieren.

2.6 Förderung der Erdbebenvorsorge

Der Bund hat seit 2001 eine Vorbildfunktion in der Erdbebenvorsorge übernommen. Mit seinem Massnahmenprogramm zielt er auch darauf ab, andere Stakeholder für die Erdbebenvorsorge zu motivieren. Die Koordinationsstelle für Erdbebenvorsorge wirkt als Kompetenzzentrum zur Förderung der Erdbebenvorsorge in der ganzen Schweiz. In den Jahren 2005 – 2008 wurden Aktivitäten in den Bereichen Zusammenarbeit und Unterstützung von vorsorglichen Initiativen, Information und Kommunikation über das Erdbebenrisiko resp. Stand der Erdbebenvorsorge in der Schweiz, Vorbereitung und Verbreitung von fachlichen Grundlagen, Förderung von Weiterbildungsinitiativen und Unterstützung der angewandten Forschung durchgeführt.

2.6.1 Information, Sensibilisierung

Aktivitäten und Ergebnisse: Im Juni 2005 fand die von der Koordinationsstelle für Erdbebenvorsorge organisierte **Tagung „Erdbebenvorsorge – Was können die Kantone tun?“** statt. 115 Naturgefahrenspezialisten und Baufachleute der kantonalen Behörden wurden über die Präventionsaktivitäten in der Schweiz und über sinnvolle Massnahmen zur Risikoreduktion informiert.

Seit 2006 steht der **Erdbebensimulator des BAFU** für Einsätze Dritter, die über das Erdbebenrisiko und die Erdbebenprävention in der Schweiz informieren möchten, zur Verfügung. Zudem wird auch ein breites Spektrum von Informationsbegleitmaterial zur Verfügung gestellt. Der Simulator wurde seit September 2006 an 12 Messen oder Veranstaltungen eingesetzt und hat wesentlich dazu beigetragen, die Bevölkerung für das Thema Erdbeben zu interessieren. Mit dem Simulator wird hautnah erfahrbar, wie sich ein Erdbeben auswirken kann. Dieses Erlebnis sensibilisiert stärker und nachhaltiger als Präsentationen, Ausstellungen oder Broschüren.

Das BAFU hat die Publikation und breite Verteilung der **Faltblätter „Erdbebensicheres Bauen in der Schweiz“** und **„Ist unser Haus erdbebensicher?“** der Stiftung für Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik 2006 und 2007 jeweils zur Hälfte mitfinanziert. Diese Falblätter wurden in namhaften Fachzeitschriften verteilt. Von Baubehörden und Projektierenden werden sie regelmässig beim BAFU bestellt. Vielfach werden sie von Ingenieuren genutzt, um private Bauherren dazu zu motivieren, die Erdbebenvorsorge in ihr Bauprojekt zu integrieren.

In den letzten Jahren hat sich der SED an einer Vielzahl von grösseren öffentlichen Veranstaltungen beteiligt. Dazu zählen die Ausstellung „Erdbeben“ der Gebäudeversicherung des Kantons Fribourg im Jahr 2004, die 150 Jahr-Feier der ETH Zürich 2005, die Foire Martigny 2006, die Veranstaltung „650 Jahre Basel Erdbeben“ 2006, „Erdbeben und Erdbebenrisiko in der Schweiz“ von Science City an der ETH Zürich 2007, die Oberwalliser Gewerbeausstellung 2008 und die GEOPROTECTA Sankt Gallen 2008.

Die **Erdbeben-Website des BAFU** wurde 2006 mit der Zusammenführung von BUWAL und BWG zum BAFU überarbeitet und verbessert. Sie stellt eine gute Basis für eine künftige Wissensplattform zur Erdbebenvorsorge in der Schweiz dar.

Die Bedeutung von Infrastrukturen im Fall eines schweren Erdbebens, ihre Verletzlichkeit gegenüber Erdbeben und Massnahmen zur Erdbebenertüchtigung werden in einer Dokumentation des BAFU dargestellt. Die Publikation wird derzeit vorbereitet und soll 2010 erscheinen.

Stand und Handlungsbedarf: Die Information und Sensibilisierung für Erdbebenvorsorge muss bei privaten Bauprojekten weitergeführt und intensiviert werden, da das Erdbebenrisiko immer noch ungenügend wahrgenommen wird und sich die meisten Kantone nicht für eine aktive Kontrolle der Erdbebensicherheit privater Bauprojekten engagieren möchten.

Informationen über die Erdbebenproblematik in der Schweiz finden sich heute auf verschiedene Websites verstreut, die oft schwer auffindbar sind oder deren Gestaltung noch wenig ansprechend ist. Die Website des BAFU zum Thema Erdbeben muss daher – in Koordination mit den Websites des SED und der Gemeinsamen Informationsplattform Naturgefahren (GIN) – als wirksame zentrale Informations- und Wissensplattform über das Erdbebenrisiko und die Erdbebenvorsorge in der Schweiz weiter ausgebaut werden. Die Plattform soll alle vorhandenen Ressourcen verbinden und alle potentiell Interessierten gezielt mit Informationen versorgen. Dazu muss die Existenz dieser Plattform prägnant und breit kommuniziert werden.

2.6.2 Vorbereitung und Verbreitung von fachlichen Grundlagen

Aktivitäten und Ergebnisse: 2005 hat das ASTRA seine Dokumentation „**Beurteilung der Erdbebensicherheit bestehender Strassenbrücken – erste Beurteilungsstufe**“ publiziert. 2005 und 2006 wurden die **Richtlinien zum Inventarverfahren der Erdbebensicherheit von bestehenden Gebäuden** des ehemaligen BWG aktualisiert. Anlass dafür waren das Erscheinen des Merkblattes SIA 218 im November 2004 und die Erfahrungen mit dem Inventar von Bundesbauten 2001 – 2004.

Seit 2007 unterstützt das BAFU fachlich und finanziell die Erarbeitung eines **SIA-Merkblattes „Erdbeben und Mauerwerk“**. Dieses Merkblatt hat zum Ziel, die wichtigsten offenen Fragen zur Beurteilung der Erdbebensicherheit bestehender Mauerwerksbauten zu lösen. Eine Publikation ist für 2009 geplant.

2008 hat das BAFU eine **Publikation „Erdbebenertüchtigung von Bauwerken – Strategie und Beispielsammlung aus der Schweiz“** veröffentlicht.

Im Bereich **Erstellung von Karten der Baugrundklassen gemäss Norm SIA 261** wurde die Ausarbeitung von Karten in den Kantonen Freiburg, Graubünden, Jura, Luzern, Tessin und Waadt vom BAFU unterstützt. Diese Karten sind nach Fertigstellung auf einer Web-GIS Applikation auf den Websites des BAFU und von Swisstopo abrufbar.

Stand und Handlungsbedarf: Bedarf an weiteren fachlichen Grundlagen besteht in den folgenden Bereichen:

- Zentralisierung von Information im Bereich geologischer und geophysikalischer Daten
- Richtlinien zu Qualitätsanforderungen an spektrale Mikrozonierungsstudien
- Erdbebensicherung von nicht tragenden Bauteilen, fest installierten Geräten und Leitungen
- Erweiterte Risikokriterien zur Bestimmung der Verhältnismässigkeit von Ertüchtigungsmassnahmen
- Vorschriften und Beurteilungsgrundlagen für Infrastrukturelemente (siehe 2.2.2, 2.2.3, 2.2.5)

2.6.3 Förderung der Aus- und Weiterbildung

Aktivitäten und Ergebnisse: Seit 2006 organisieren die Ingenieur und Architektenschule Freiburg, die ETH-Lausanne und das BAFU einen Weiterbildungskurs im Bereich Erdbebeningenieurwesen. Der Kurs wird in französischer Sprache erteilt und besteht aus drei 4-tägigen Modulen sowie einer Diplomarbeit. Der Kurs soll gute Grundkenntnisse in der Ingenieurseismologie, der Erdbebenbemessung von Neubauten und der Beurteilung von bestehenden Gebäuden vermitteln. Dieser Kurs wird auch ab 2009 bei der Fachhochschule Zentralschweiz in Horw (LU) angeboten.

Stand und Handlungsbedarf: Weitere Weiterbildungsinitiativen sind zu fördern. Für Ingenieure sollte je mindestens eine Weiterbildungsmöglichkeit auf Französisch und auf Deutsch bestehen. Die Grundausbildung für Architekten und Ingenieure muss bei den ETHs und Fachhochschulen sichergestellt sein. Lösungen für die Weiterbildung von Architekten sind zu suchen. Das Vorbe-

reiten und die Verbreitung von Lernmaterial sollen weiter unterstützt werden (web based learning etc.).

2.6.4 Zusammenarbeit

Aktivitäten und Ergebnisse:

Eine Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Bundesstellen fand vor allem beim Programm „Schutz Kritischer Infrastrukturen“ (siehe 2.2.6 für Details) statt, beim Massnahmenprogramm OWARNA (siehe 2.2.7 für Details) sowie innerhalb der Arbeitsgruppe „Erdbebenvorsorge und Lifelines“. Die Koordinationsstelle für Erdbebenvorsorge arbeitete zudem in verschiedenen Projekten mit Vertretern von Fachverbänden und Industrie zusammen (siehe z.B. 2.2.2 und 2.2.3). Der SED entwickelte gemeinsam mit Industrie und Behörden eine Strategie zur Erdbeben-Risikoabschätzung und -Risikoverminderung bei Energiesystemen. Zudem arbeitete er beim Projekt PEGASOS eng mit der HSK zusammen und nimmt eine führende Rolle im Kompetenzzentrum Umwelt und Nachhaltigkeit an der ETH Zürich ein.

Mit der Direktion für Entwicklungszusammenarbeit (DEZA) führt der SED Projekte zur Verringerung der Erdbebengefährdung, zur Ausbildung und Unterstützung in Entwicklungsländern und zur Verbesserung von Echtzeit-Schadensabschätzungen durch. In Zusammenarbeit mit der World Agency of Planetary Monitoring and Earthquake Risk Reduction in Genf setzt der SED ein Projekt um, um die durch Erdbeben verursachten Schäden anhand von umfassenden Datenbanken und Computermodellen zu bestimmen. Dieses Projekt wird für drei Jahre von der DEZA (Humanitäre Hilfe und Schweizerisches Korps für Humanitäre Hilfe) mit Drittmitteln der Privatindustrie unterstützt.

Die DEZA (Humanitäre Hilfe und Schweizerisches Korps für Humanitäre Hilfe) leitet in mehreren Ländern Programme und Projekte für das erdbebensichere Bauen - beispielsweise in Peru, wo mit Mitteln der Schweizer Rückversicherung und in enger Zusammenarbeit mit den Behörden vor Ort durch das Erdbeben im Jahr 2007 zerstörte Häuser im ländlichen Gebiet wieder aufgebaut werden. Sie verfügt über eine Fachgruppe Bau, die als Expertengruppe in das Schweizerische Korps für Humanitäre Hilfe eingebettet ist. Über die Fachgruppe Bau werden Baustandards definiert und deren Einhaltung bei den laufenden Wiederaufbauvorhaben der DEZA überwacht.

2006 fand die „First European Conference on Earthquake Engineering and Seismology“ mit mehr 1'200 Teilnehmern in Genf statt. Die Konferenz wurde von der Schweizer Gesellschaft für Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik (SGEB), dem Schweizerischen Erdbebendienst und dem ehemaligen Bundesamt für Wasser und Geologie (heute BAFU) mitorganisiert. Der Bund vergab über das EDA Reisestipendien für internationale Studierende.

Stand und Handlungsbedarf: Die internationalen Kontakte im Bereich Erdbebenvorsorge des BAFU müssen weiter ausgebaut werden, um den Erfahrungsaustausch und die Zusammenarbeit im Bereich Prävention zu verstärken.

3 Stand der Erdbebenvorsorge in der Schweiz

Das Erdbebenrisiko ist in der Schweiz vergleichbar mit dem Hochwasserrisiko. Der Unterschied zwischen diesen beiden Naturrisiken besteht in der Häufigkeit von Schadenereignissen und beim Schadenpotential. Beim Hochwasserrisiko sind grosse Ereignisse wie die Hochwasser von 1987, 1993, 2001 und 2005 relativ häufig. Das Schadenpotential liegt im Bereich von hundert Millionen bis einigen Milliarden Franken. Als Beispiel hat das Hochwasser von 2005, das teuerste Naturereignis in der Schweiz bisher, 3 Milliarden CHF an direkten Schäden verursacht. Sechs Menschen kamen ums Leben. Beim Erdbebenrisiko ist im Durchschnitt nur ein zerstörerisches Ereignis pro Jahrhundert in der Schweiz zu erwarten. Schwere Erdbeben sind also seltener als schwere Hochwasser. Die direkten Schäden liegen jedoch deutlich über denjenigen, die aufgrund von Hochwasser zu erwarten sind. Ein typisches Walliser Beben wie das Erdbeben von Brig-Visp von 1855 würde heute direkte Schäden an Gebäuden und deren Inhalten zwischen 5 und 8 Milliarden CHF verursachen. Zudem ist mit einigen Zehn bis mehreren Hundert Todesopfern zu rechnen. Die Wiederholung des Erdbebens von 1356 in Basel würde heute direkte Schäden an Gebäuden und deren Inhalten zwischen 50 und 100 Milliarden CHF sowie Hunderte bis einige Tausende Todesopfern verursachen. Zudem wird sich die Schadensumme voraussichtlich aufgrund von Schäden an Infrastrukturen und indirekten Schäden mindestens verdoppeln.

Trotz des vergleichbaren Risikos wird das Hochwasserrisiko wegen der Häufigkeit der Ereignisse stärker wahrgenommen als das Erdbebenrisiko. Die finanziellen Mittel, die in die Erdbebenvorsorge investiert werden, sind Faktoren kleiner als jene, die in den Hochwasserschutz investiert werden, was einer nicht risikogerechten Strategie zum Schutz vor Naturgefahren entspricht. Aufgrund ungenügender Wahrnehmung des Erdbebenrisikos ist die rechtliche Verankerung der Erdbebenvorsorge gering, sodass bisher keine nationale harmonisierte Strategie zur Erdbebenvorsorge besteht und angewendet wird.

Das mit Erdbeben verbundene Risiko resultiert primär aus der ungenügenden Erdbebensicherheit von Bauten, insbesondere der Gebäude. Dieses Risiko kann durch gezielte Prävention vermindert werden, indem sichergestellt wird, dass Neubauten erdbebensicher gebaut werden und bei Eingriffen in bestehende Bauten das Erdbebenrisiko durch verhältnismässige Massnahmen vermindert wird. Im Vergleich zum Hochwasserrisiko wird der Schutz eher durch Massnahmen am Objekt als durch öffentliche Schutzbauten realisiert. Der Hauptanteil der Investition für die Erdbebenvorsorge liegt daher bei den Eigentümern von Gebäuden, die vor allem zum privaten Sektor gehören.

3.1 Erdbebenvorsorge auf Bundesebene

Mit dem Massnahmenprogramm des Bundes hat sich eine systematische Erdbebenvorsorge auf Bundesebene sehr gut eingespielt. Bauprojekte werden konsequent kontrolliert und dokumentiert. Bedarf an Grundlagen und Vollzugshilfen besteht noch im Bereich der Infrastrukturen im Kompetenzbereich des Bundes, um auch dort vergleichbare Kontrollen bei der Bewilligung von Bauprojekten einführen zu können.

Bei der Umsetzung des Einsatzkonzepts des Bundes ist noch das zentrale Element vorzubereiten, d.h. das Führungsorgan auf Stufe Bund. Ausbildungen und Szenarioübungen wurden vom BABS in Zusammenarbeit mit dem BAFU für kantonale Führungsstäbe seit 2006 vorbereitet.

Bei der Erdbebenüberwachung und Gefährdungsanalyse wird die periodische Aktualisierung des Gefährdungsmodells für die Schweiz gemäss Stand des Wissens mit der Erneuerung und dem Ausbau des Starkbebenmessnetzes zwischen 2009 und 2016 ermöglicht.

Es zeigt sich deutlich, dass die Aktivitäten zur Förderung der Erdbebenvorsorge durch Kommunikation, Sensibilisierung, Vorbereitung und Verbreitung Grundlagen und methodische Unterstützung intensiviert werden müssen. Gleichzeitig sind die Bedürfnisse an fachlicher Begleitung bei der Vorbereitung und Anwendung von Kontrollverfahren und Ertüchtigungsprojekten auf Bundesebene angestiegen. Der Personalbestand der Koordinationsstelle für Erdbebenvorsorge beim Bundesamt für Umwelt muss daher erhöht werden.

3.2 Erdbebenvorsorge auf Kantonebene

Die schweizerische Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz (BPUK) hat auf Veranlassung des Bundes hin eine Umfrage organisiert, um die kantonalen Aktivitäten in der Erdbebenvorsorge zu erfassen und zu analysieren. Diese Umfrage, deren Ergebnisse in einem Bericht mit Massnahmenempfehlungen zuhanden der Kantone dargestellt wurden (vgl. BPUK 2007), zeigt, dass etwa die Hälfte der Kantone die Erdbebengefährdung von kantonalen Bauten sehr ernst nehmen und dafür besorgt sind, dass diese Bauten erdbebensicher gebaut werden resp. dass die Sicherheit der bestehenden Bauten bei Eingriffen in die Bausubstanz gezielt verbessert wird. Nur wenige Kantone machen dagegen das Erteilen einer Baubewilligung für private Projekte davon abhängig, dass die SIA-Normen eingehalten werden. Einige Kantone beabsichtigen, entsprechende Bestimmungen einzuführen. In der Mehrzahl der Kantone bestehen jedoch keine solchen Absichten.

Der Vorstand der BPUK hat in seinem Bericht den Kantonen empfohlen, die Tragwerksnormen des Schweizerischer Architekten- und Ingenieurvereins (SIA) als anerkannte Regeln der Technik zu betrachten und anzuwenden. Für private Bauprojekte ist die BPUK der Ansicht, dass die Verantwortung für die Anwendung der Erdbebenbestimmungen der SIA-Normen den Bauherrn zu überlassen ist.

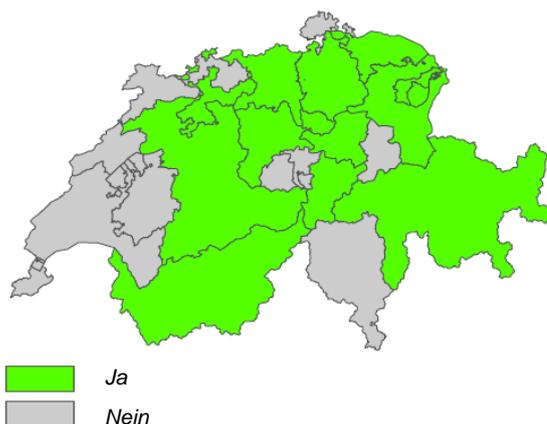


Abbildung 1: Kantone, die ihre wichtigsten Gebäude auf Erdbebensicherheit überprüft haben (vgl. BPUK 2007)

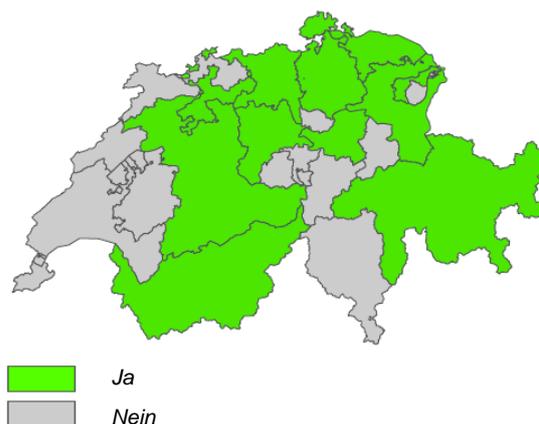


Abbildung 2: Kantone, die bereits Erdbebenertüchtigungen öffentlicher Gebäude durchgeführt haben (vgl. BPUK 2007)

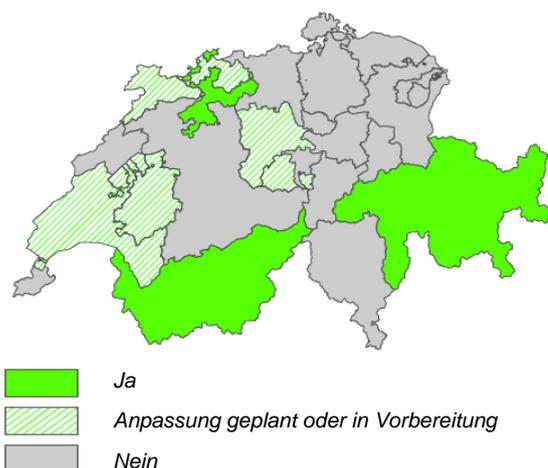


Abbildung 3: Kantone, die das erdbebensichere Bauen und/oder eine explizite Verpflichtung zur Anwendung der SIA-Normen in ihre Baugesetzgebung integriert haben (vgl. BPUK 2007)

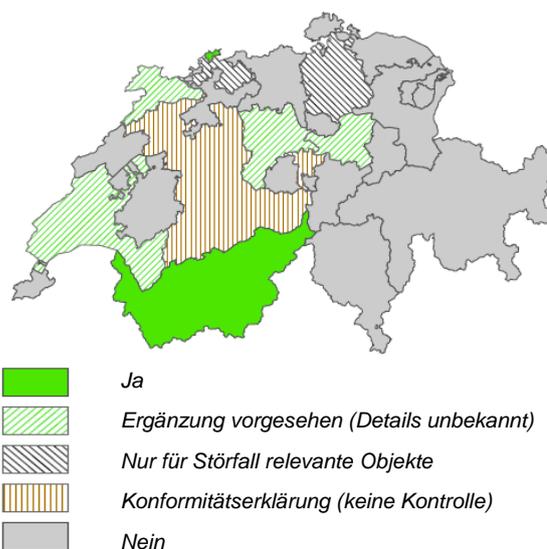


Abbildung 4: Kantone, die Unterlagen zur Erdbebensicherheit im Rahmen der Bewilligung privater Bauprojekte verlangen (vgl. BPUK 2007)

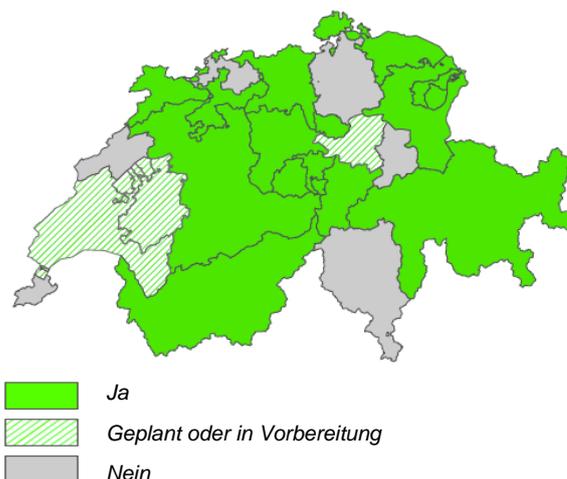


Abbildung 5: Kantone, welche die Anwendung der SIA-Normen für neue öffentliche kantonale Hochbauten explizit fordern (vgl. BPUK 2007)

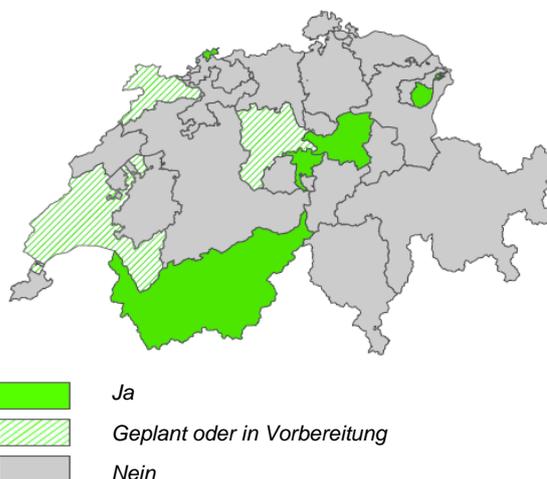


Abbildung 6: Kantone, die Unterlagen zur Erdbebensicherheit im Rahmen der Bewilligung von öffentlichen kantonalen Bauprojekten verlangen (vgl. BPUK 2007)

3.3 Erdbebenvorsorge auf kommunaler Ebene

Die Situation bei den Gemeinden wurde bisher nicht systematisch erfasst. Viele Gemeinden haben die Erdbebenvorsorge für ihre eigenen Bauten nicht sichergestellt. Dies trifft insbesondere für den Umgang mit bestehenden Bauten zu. Andererseits kann davon ausgegangen werden, dass vor allem die grösseren Gemeinden mit entsprechend ausgestatteten Bauämtern verlangen, dass ihre Neubauten nach den aktuell gültigen Regeln des SIA erstellt werden. Inwieweit das Einhalten dieser Forderung kontrolliert wird, ist jedoch nicht bekannt. Es wird davon ausgegangen, dass in der Regel keine Kontrolle erfolgt.

In denjenigen Kantonen, welche die Erdbebenprävention als verbindlichen Bestandteil zur Erlangung einer Baubewilligung ansehen und einverlangen, sind auch die Gemeinden zur Erdbebenprävention verpflichtet (vgl. BPUK 2007: Kapitel 3.3).

3.4 Erdbebenvorsorge auf privater Ebene

Wie bei den Gemeinden liegen auch bei Privaten keine systematischen Untersuchungen über die Einhaltung der Erdbebenbestimmungen der Normen vor. Die Anstrengungen des Bundes und der Kantone sowie der SGEB haben in den letzten Jahren dazu geführt, dass immer mehr Ingenieure Erdbeben im Rahmen der Projektierung neuer Bauten normengemäss berücksichtigen, wenn sie ein Mandat zur vollständigen Bemessung des Tragwerks erhalten. Bei bestehenden Bauten kann nicht davon ausgegangen werden, dass die Normen konsequent berücksichtigt werden.

Im Wohnungsbau dürften die Normen in vielen Fällen auch bei Neubauten nicht genügend eingehalten werden, weil dort vielfach nur rudimentäre statische Berechnungen vorgenommen werden. Mit zunehmender Objektgrösse und zunehmender Komplexität des Tragwerks steigt die Wahrscheinlichkeit, dass eine gründliche statische Berechnung durchgeführt und die Anforderungen aus Erdbeben berücksichtigt werden.

Einige professionelle private Bauherren haben die Bedeutung des Erdbebenrisikos erkannt und begonnen, zumindest bei Neubauten explizit die normengemässe Berücksichtigung der Erdbebensicherheit einzuverlangen (vgl. BPUK 2007: Kapitel 3.4).

Der Schutz wichtiger Infrastrukturen vor Erdbeben wird in Unternehmen bisher kaum thematisiert. Hier besteht noch erheblicher Sensibilisierungs- und Informationsbedarf. Die Betreiber von Infrastruktursystemen, z.B. der Elektrizitäts- und Mineralölversorgung, dagegen zeigen sich mehrheitlich interessiert an Massnahmen zur Verbesserung der Erdbebensicherheit. Bei der Umsetzung der Erdbebenvorsorge zeichnet sich einerseits Bedarf an spezifischen Schutzziele, beispielsweise für die Funktionstüchtigkeit von Geräten und Anlagen im Erdbebenfall, andererseits auch Bedarf an Vollzugshilfen ab.

3.5 Sensibilisierung der Öffentlichkeit, Bauherren und Projektverfasser

Die allgemeine Wahrnehmung des Erdbebenrisikos verbessert sich durch die Publikation von breit verteilten Broschüren (siehe 2.6.2), durch Artikel, Bücher, Ausstellungen, den Einsatz des Erdbebensimulators des BAFU sowie durch die Organisation von Veranstaltungen für Architekten, Ingenieure und Bauherren durch die SGEB oder die kantonalen Sektionen des SIA. Das Wallis bereitet zurzeit Ausbildungsmaterial für Schulen vor, sodass Mittelschüler eine gewisse Grundinformation über Erdbeben erhalten.

Tendenziell hat sich das Interesse der Medien für die Erdbebenvorsorge in der Schweiz verstärkt. Die Aufmerksamkeit ist jedoch stark an grosse Ereignisse im Ausland gebunden. Da mehr und mehr bestehende Gebäuden gegen Erdbeben verstärkt werden, wird dies auch in der lokalen Presse häufiger kommuniziert. Zudem hat die Organisation der ersten European Conference on Earthquake Engineering and Seismology im September 2006 in Genf zum Interesse der Medien an der Erdbebenvorsorge in der Schweiz beigetragen. Die Presse thematisiert auch Spezialfragen wie die durch ein Geothermie-Projekt ausgelösten Erdbeben in Basel oder die Erdbebensicherheit des grenznahen Kernkraftwerks Fessenheim in Frankreich.

Dennoch bleibt die Wahrnehmung des Erdbebenrisikos in der Schweiz relativ schwach. Nur bei den Bauingenieuren hat sich das Bewusstsein für dieses Risiko in den letzten Jahren eindeutig verbessert.

Um die Sensibilisierung zu verstärken sollten eine gemeinsame Wissensplattform Erdbeben gebildet und ein wirksames Kommunikationskonzept für die Schlüsselorganisationen

entwickelt werden. In erster Priorität ist Grundausbildungsmaterial in allen nationalen Sprachen vorzubereiten und in ein Konzept zur Grundausbildung über die Umwelt zu integrieren. Eine internetbasierte Wissensplattform, die sich auf dem aktuellen Entwicklungsstand dieses Mediums befindet, ist von hoher Bedeutung, da zunehmend Informationen über dieses Medium an die Benutzer gelangen. Durch die systematische Information von Schülern wird die Sensibilisierung langfristig gesichert.

3.6 Fachliche Grundlagen

Seit das Massnahmenprogramm des Bundes zur Erdbebenvorsorge 2001 lanciert wurde, wurden zahlreiche technische Grundlagen erarbeitet und den Baubehörden, Bauherren und Projektverfassern zur Verfügung gestellt. Diese technischen Grundlagen decken vor allem die Entwicklung von erdbebensicheren Gebäuden sowie die Überprüfung von bestehenden Gebäuden bezüglich Erdbeben und die Kontrolle der Einhaltung der Erdbebenvorschriften der Normen im Rahmen von Bauprojekten ab. Damit wurden die fachlichen Grundlagen für Ingenieure erheblich verbessert.

Grundlagen, die noch benötigt werden und sich teilweise bereits in Erarbeitung befinden, betreffen folgende Bereiche:

- Erdbebenüberprüfung von bestehenden Mauerwerksbauten
- Erdbebensicherung von nicht tragenden Bauteilen und fest installierten Geräten
- Erdbebensicherung von Infrastrukturelementen
- Erdbebenbemessung und Erdbebenüberprüfung von Geostrukturen und Foundationen
- Richtlinie zu Qualitätsanforderungen für spektrale Mikrozonierungsstudien
- Erweiterung der Kriterien zur Bewertung des Nutzens und der Kosten von Erdbebenertüchtigungsmassnahmen.

3.7 Ausbildung der Projektverfasser

Das Ausbildungs- und vor allem Fortbildungsangebot im Bereich Erdbebeningenieurwesen ist in der Schweiz heute relativ bescheiden. Es bestehen eine Professur für Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik an der ETH Zürich und ein Lehrbeauftragter an der ETH Lausanne. Die Vorlesungen in Zürich und Lausanne sind optional und vor allem für Studierende des Bauingenieurwesens organisiert. In Lausanne werden angehende Architekten zwei Stunden über die Problematik informiert.

Eine Grundausbildung im Erdbebeningenieurwesen bei den Fachhochschulen existiert nicht oder lediglich in schwachen Ansätzen. Für Architekten ist keine Grundausbildung vorgesehen.

Ein Fortbildungskurs für Ingenieure wird zurzeit von der Fachhochschule Fribourg angeboten und von der Fachschule Fribourg, der ETH Lausanne und dem BAFU organisiert. Die Fortbildung umfasst drei Module mit insgesamt 12 Ausbildungstagen und eine Diplomarbeit. Der Kurs wurde 2006 lanciert, um Walliser Ingenieure weiterzubilden, die mit den kantonalen Kontrollverfahren konfrontiert waren. Die Fachhochschule Zentralschweiz in Horw (LU) sieht vor, den Kurs ab 2009 auf Deutsch durchzuführen.

Der grösste Handlungsbedarf besteht derzeit im Bereich einer minimalen Grundausbildung für Ingenieure und Architekten, die Hochbau studieren. Wie eine solche Grundausbildung in das Studium integriert werden soll und welche Unterstützung durch den Bund möglich ist, ist noch zu prüfen.

3.8 Versicherungsdeckung der Erdbebenschäden

Achtzehn kantonale Gebäudeversicherer haben sich 1978 zum schweizerischen Pool für Erdbebenversicherung zusammengeschlossen, der im Fall eines Erdbebens freiwillige Leistungen erbringt. Zurzeit beträgt die **Deckung durch den Erdbebenpool zwei Milliarden Franken**. Für ein zweites Erdbeben im gleichen Jahr stehen weitere zwei Milliarden Franken zur Verfügung.

Die Gebäudeversicherungsanstalt des Kantons Zürich deckt Erdbebenschäden aus den Mitteln eines eigenen Fonds, so dass eine Deckung von einer Milliarde Franken erreicht wird. In den Kantonen, in denen private Gebäudeversicherer die Feuer- und Elementarschadendeckung übernehmen, stehen 200 Millionen Franken für freiwillige Entschädigung nach einem Erdbeben bereit. Private Versicherungen bieten freiwillige Erdbebenversicherungslösungen an. Diese Produkte stellen derzeit die einzige Lösung für eine vertragliche Deckung der Erdbebenschäden in der Schweiz dar.

Die heutige Deckung ist generell ungenügend. Die Kantonalen Gebäudeversicherungen und die privaten Sachversicherer prüfen in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Privatversicherung (BPV) die Möglichkeiten, Machbarkeiten und Voraussetzungen einer landesweit einheitlichen Versicherung für Erdbebenrisiken. Ein allfälliges Inkrafttreten wird nicht vor 2010 erwartet.

3.9 Bewertung und Handlungsbedarf

Da die öffentlichen Bauten gesamthaft nur circa 4% des Gebäudebestands der Schweiz ausmachen, decken die Anstrengungen des Bundes, der Kantone und Gemeinden zur Erdbebenvorsorge bei ihren eigenen Bauten nur einen Bruchteil des Gebäudebestandes der Schweiz ab. Die fehlende Sensibilisierung, vor allem im Privatsektor, kann der Bund ausschliesslich durch eine intensivere Zusammenarbeit und Unterstützung der Kantone einerseits und eine weitergehende Information und Fortbildung der verantwortlichen Planer und privaten Bauherren anderseits verbessern.

Trotz zahlreicher bereits realisierter Massnahmen besteht noch weiterhin Bedarf, die Förderung der Erdbebenvorsorge zu intensivieren:

- Zentrale Wissensplattform Erdbeben zur effizienten Kommunikation und Bereitstellung von Informationsmaterial an verschiedene Adressaten
- Sensibilisierung der Öffentlichkeit und der privaten Bauherren
- Grundausbildung der Ingenieure und Architekten, weitere Sensibilisierung und Vorbereitung von Grundlagen zuhanden der Projektverfasser

4 Strategie und Handlungsbedarf auf Bundesebene

Die Strategie des Bundes zum Schutz vor Naturgefahren basiert auf dem Risikokonzept, dessen Umsetzung der Bundesrat 2005 beschlossen hat. Dabei stützte er sich auf die Empfehlungen der PLANAT, die insbesondere das integrale Risikomanagement vorsieht. Mit seiner Strategie verfolgt der Bund das Ziel, „eine gesamtschweizerisch angemessene, nachhaltige und vergleichbare Sicherheit für Menschen, Bauten, Infrastrukturen und Sachwerte“ sicher zu stellen. Diese Zielsetzung erfordert:

- in der ganzen Schweiz ein akzeptiertes Sicherheitsniveau nach einheitlichen Kriterien zu gewährleisten
- die vorhandenen Risiken zu reduzieren und neue nicht akzeptierte Risiken zu vermeiden
- das Zusammenspiel von Vorbeugung, Bewältigung und Wiederherstellung zu optimieren
- die Mittel zur Reduktion der Risiken effektiv und effizient einzusetzen

Im Rahmen dieser auf alle Naturgefahren ausgerichteten Strategie müssen den Erdbeben die notwendige Beachtung geschenkt werden. Der Bund nimmt deshalb in seinen Kompetenzbereiche seine Bauherrenverantwortung wahr und wendet systematisch die Baunormen an. Nach wie vor besteht jedoch grosser Handlungsbedarf vor allem bei kommunalen und privaten Bauherren. Eine nachhaltige Verbesserung der Erdbebensicherheit kann nur durch das Wahrnehmen der Eigenverantwortung erreicht werden.

Werden der aktuelle Handlungsbedarf im gesamten Naturgefahrenbereich beurteilt und die derzeitige Lage bei der Erdbebenvorsorge in der Schweiz berücksichtigt, ergeben sich für die Erdbebenvorsorge die im Folgenden dargestellten prioritären Handlungsschwerpunkte.

4.1 Beurteilungsgrundlagen für Erdbebengefahren

Gefahrengerechtes Verhalten setzt voraus, dass die Gefahren richtig eingeschätzt werden können. Fachleute und direkt von der Gefahr Betroffene benötigen daher Beurteilungsgrundlagen. Auf diesen Grundlagen bauen sämtliche Massnahmen des integralen Risikomanagements auf, insbesondere auch zur Reduktion der Verletzlichkeit der Bauten, Anlagen und Infrastrukturen.

Zentrale Grundlagen im Bereich der Erdbebenvorsorge sind die nationalen Erdbebengefährdungskarten, die Mikrozonierungskarten zur Bestimmung der lokalen Gefährdung sowie die Baunormen und Richtlinien für das erdbebensichere Bauen resp. die Beurteilung der Erdbebensicherheit bestehender Bauten.

Die Erdbebengefährdungskarten der Schweiz wurden 2003 vom Schweizerischen Erdbebedienst (SED) publiziert. Sie müssen regelmässig neuen Erkenntnissen angepasst werden. Notwendige Grundlage dafür ist ein permanentes Erdbebenmonitoring. Dieses Erdbebenmonitoring setzt voraus, dass das bestehende Starkbebennetz erhalten und dort, wo es erneuerungsbedürftig ist, angepasst wird.

Derzeit verfügt nur die Hälfte der Kantone über Mikrozonierungskarten. Bis zum Jahr 2016 soll die Mikrozonierung für die ganze Schweiz fertig gestellt sein, was eine geeignete Förderung durch den Bund voraussetzt.

Für Hochbauten existieren Baunormen, die sich auf dem aktuellen Stand des Wissens und der Technik befinden. Bemessungs- und Beurteilungsgrundlagen für Infrastrukturelemente wie Energieversorgung, Schienenverkehr und Telekommunikationssysteme dagegen fehlen bisher weitgehend und müssen ergänzt werden.

4.2 Information, Ausbildung und Wissensmanagement

Sicherheitsgerichtetes Verhalten ist nur möglich, wenn die Gefahren bekannt sind – ebenso wie die Schutzmassnahmen, die sich dagegen ergreifen lassen. Die Bevölkerung sollte daher über ein Grundwissen über Erdbeben in der Schweiz verfügen und orientiert sein, wie sie sich im Erdbebenfall richtig verhält. Bauherren und Projektverfasser müssen sich des Erdbebenrisikos bewusst und in der Lage sein, wirksame Massnahmen zur Verbesserung der Erdbebensicherheit zu ergreifen.

Heute sind die Schweizerinnen und Schweizer mit verschiedenen Naturgefahren unterschiedlich vertraut. Da seit Jahrzehnten kein schweres Erdbeben mehr aufgetreten ist, ist die Sensibilisierung und Erfahrung bei dieser Naturgefahr besonders gering. Dank zahlreicher Informationsinitiativen des Bundes, einiger Kantone und Fachvereine hat sich die Lage in den letzten Jahren etwas verbessert. Dennoch besteht weiterhin Handlungsbedarf.

Nachhaltige Bewusstseinsbildung und Information sollten schon in einem frühen Lebensalter einsetzen. Derzeit wird geprüft, die Lehrpläne im Bereich Umweltbildung anzupassen, sodass auch Grundkenntnisse über Naturgefahren vermittelt werden. Zudem plant der Bund in Zusammenarbeit mit weiteren Institutionen alle grundlegenden Informationen für die Öffentlichkeit über eine zentrale Koordinations- und Wissensplattform zur Verfügung zu stellen.

Für den Schutz vor Naturgefahren ist eine fundierte Grundausbildung von Angehörigen aller Berufe, die einen Beitrag zur Verbesserung der Sicherheit leisten können, zentral. Das Ausbildungs- und vor allem Fortbildungsangebot im Bereich Erdbebeningenieurwesen ist in der Schweiz heute relativ bescheiden. Die Grundausbildung von Bauingenieuren und Architekten im Bereich des erdbebensicheren Bauens muss daher gefördert werden. Dies bedeutet vor allem, entsprechende Vorlesungen verpflichtend in die Lehrgänge an Hochschulen und Fachhochschulen zu integrieren. Zudem sollen Weiterbildungsinitiativen für Baufachleute unterstützt werden.

Zum Wissensmanagement gehören auch die Forschung und Entwicklung im Bereich der Naturgefahrenprozesse. Damit der Wissensaustausch zwischen Forschung, Lehre und Praxis erfolgreich gestaltet werden kann, sind das Engagement von Fachexperten aus der Bundesverwaltung und internationale Zusammenarbeit erforderlich.

4.3 Warnung, Alarmierung und Information

Vor Erdbeben kann zwar nicht gewarnt werden. Umso wichtiger ist deshalb die Bereitschaft, vorsorglich die notwendigen Mittel zur Ereignisbewältigung bereit zu stellen und sich im Fall eines Erdbebens richtig zu verhalten. Führungsorgane, Fachstellen und Betreiber wichtiger Infrastrukturen sollten sich nach einem Erdbeben schnell ein Bild der Lage verschaffen sowie untereinander und mit der Bevölkerung kommunizieren können. Die Bevölkerung muss wissen, wie sie sich bei und nach einem Erdbeben am besten verhält.

Zurzeit wird die Ausfallsicherheit wesentlicher Kommunikationssysteme bei Erdbeben im Rahmen des Programms OWARNA geprüft. Im Vordergrund steht dabei die Kommunikation zwischen Bund und Kantonen sowie zwischen dem Bund und wichtigen Infrastrukturbetreibern. Künftig soll die Ausfallsicherheit durch geeignete Massnahmen verbessert werden.

Mit der Umsetzung des Einsatzkonzeptes des Bundes im Falle eines Erdbebens stehen die notwendigen Lageinformationen nach einem Erdbeben zentral zur Verfügung, werden regelmässig aktualisiert und allen Betroffenen zur Verfügung gestellt. In Zukunft sollen noch ver-

schiedene Detailmassnahmen zum Melde- und Lagezentrum umgesetzt und dessen Funktionen regelmässig geübt werden.

4.4 Notfallplanung

Naturgefahrenereignisse, auch seltene Ereignisse, die hohe Schäden nach sich ziehen, können jederzeit eintreten. Notfallplanung dient dazu, solche Ereignisse wirksam zu bewältigen. Für den Notfall ist beim Bund eine handlungsfähige und regelmässig beübte Führungs- und Einsatzorganisation erforderlich, welche die Kantone im Falle eines Erdbebens effizient unterstützen kann. Die Einsatzkräfte auf den Stufen Kantone, Gemeinden und grosse Unternehmen müssen ebenfalls auf den Fall eines Erdbebens vorbereitet sein.

Gegenwärtig setzt der Bund sein Einsatzkonzept für den Fall eines Erdbebens um. Dabei müssen noch einige Massnahmen realisiert werden. Verschiedene kantonale Führungsstäbe haben bereits Übungen zu Erdbebenszenarien durchgeführt. Der Bund muss die Übung von Erdbebenszenarien fördern und die kantonalen Führungsstäbe bei der Ausbildung und der Vorbereitung von Szenarioübungen unterstützen.

4.5 Robuste, erdbebensichere Bauten

Ein Erdbeben trifft Menschen unvorbereitet. Den wirksamsten vorsorglichen Schutz stellen daher Bauwerke da, die nach den aktuellen Normen erdbebensicher gebaut sind.

Um die Erdbebenvorsorge bei Neubauten sicherzustellen, haben der Bund und vier Kantone die Verpflichtung zur Einhaltung der Baunormen bereits in ihrer Gesetzgebung verankert. Sechs weitere Kantone sehen vor, ihre Gesetzgebung entsprechend zu ergänzen. Der Bund muss auch künftig darauf hinarbeiten, dass alle Kantone in ihren Bauverordnungen explizit auf die geltenden Tragwerksnormen verweisen. Er sollte zudem nach Lösungen für eine einheitliche Gesetzgebung zur Erdbebenvorsorge und insbesondere zur Einhaltung der Erdbebenvorschriften der Normen auf nationaler Ebene suchen.

Um die Erdbebensicherheit bestehender Bauten zu gewährleisten haben der Bund und die meisten Kantone systematische Inventare der Erdbebensicherheit erstellt. Der Bund und rund die Hälfte der Kantone haben zudem bereits Ertüchtigungsprojekte, oft im Rahmen von Umbauten oder Sanierungen, realisiert. Bei Gemeinden und Privaten stellen solche systematischen Kontrollen noch die Ausnahme dar.

In Bereichen, in denen dem Bund direkte Kompetenzen zur Erdbebenvorsorge fehlen, müssen die Inhaber von Bauwerken und Infrastrukturen sowie die Projektverfasser durch Kommunikation, Sensibilisierung und Zusammenarbeit dazu veranlasst werden, ihre Eigenverantwortung wahrzunehmen. Zudem plant der Bund, seine Aufsichtstätigkeiten – vor allem im Bereich der Subventionsbauten und Infrastrukturen – dort zu verstärken, wo in seinem Zuständigkeitsbereich noch Handlungsbedarf besteht.

4.6 Ganzheitliche Massnahmenplanung

Die erfolgreiche Umsetzung des integralen Risikomanagements setzt voraus, dass alle Handlungsoptionen aufeinander abgestimmt werden. Im Bereich Erdbebenvorsorge müssen derzeit vor allem die Handlungsoptionen „erdbebensicheres Bauen“, „Deckung des Erdbebenrisikos“ und „Notfallplanung“ koordiniert werden.

Im privaten Sektor besteht der grösste Handlungsbedarf bei der fehlenden Umsetzung baulicher Schutzmassnahmen und der ungenügenden Deckung von Erdbebenschäden. Der Bund muss daher das Projekt einer nationalen obligatorischen Erdbebenversicherung unterstützen und dafür sorgen, dass ein solches Produkt mit Massnahmen im Bereich der baulichen Prävention koordiniert wird.

4.7 Bereitstellen der erforderlichen Ressourcen

Mit Investitionen in die Erdbebenvorsorge können Schäden, die ein Mehrfaches dieser Investitionen betragen, wirksam verhindert werden. Investitionen in die Erdbebenvorsorge sind daher in der Regel lohnende Investitionen. Angesprochen sind dabei sowohl Bund, Kantone und Gemeinden als auch Private, die erforderlichen Ressourcen für verhältnismässige präventive Massnahmen bereitzustellen.

Auf Bundesebene müssen die finanziellen Mittel für die systematische bauliche Prävention im eigenen Kompetenzbereich bereitgestellt werden. Die Erfahrung hat gezeigt, dass bei Neubauten die Zusatzkosten weniger als 1% der Bausumme betragen und dass bei bestehenden Bauten die Massnahmen zur Verbesserung der Erdbebensicherheit im Rahmen von 0.5% der Gesamtinvestitionen für den Unterhalt, die Instandsetzung und den Umbau des bestehenden Baubestandes liegen sollten. Diese Kosten bewegen sich in der Regel im ohnehin für ein Projekt vorgesehenen Rahmen.

In Zusammenhang mit dem Inventar der Erdbebensicherheit wichtiger Bundesbauten ist ab 2012 mit einem erhöhten Ressourcenbedarf für die Ertüchtigung der kritischen Bauwerke zu rechnen. Vorschläge zur Finanzierung dieser Ertüchtigungen ausserhalb von geplanten Umbauten und Instandsetzungen müssen bis 2012 vorbereitet werden.

Das EDI wird im Rahmen der BFI-Botschaften ab 2012 einen Zahlungsrahmen für den ETH-Bereich unterbreiten, der die erforderlichen Mittel für die Finanzierung des SED beinhaltet. Diese Mittel werden dem Zuwachs der entsprechenden BFI-Botschaft angerechnet.

Der Bund muss zudem Ressourcen zur Förderung der Erdbebenvorsorge (Sensibilisierung, Vorbereitung und Verbreitung von Grundlagen, methodische Unterstützung) bereitstellen. In diesem Bereich ist die grösste Wirksamkeit der investierten Ressourcen zu erwarten. Dazu muss das BAFU die nötigen Ressourcen erhalten. Die Verpflichtung zur Finanzierung kann zurzeit nur durch die Bundesratbeschlüsse zum Massnahmenprogramm des Bundes für die Erdbebenvorsorge geschehen. Für diese Aktivität sollte eine stabilere Finanzierung gefunden werden.

In der Zukunft muss zudem geprüft werden, wie die Finanzierung der Erdbebenvorsorge auf Bundesebene in ein globales Modell zur Finanzierung der Naturgefahren integriert werden kann.

5 Massnahmenvorschläge 2009 bis 2012

5.1 Bereich Bundesbauten, Subventionsbauten und Genehmigung von Bauprojekten

In Kapitel 5.1 sind die Massnahmenvorschläge im Bereich Bundesbauten, Subventionsbauten und Genehmigung von Bauprojekten für den Zeitraum 2009 – 2012 zusammenfassend beschrieben. Details sind im sektoriellen Bericht „Erdbebenvorsorge bei Bundesbauten und Subventionsbauten des Bundes 2005 – 2008“ zu finden.

5.1.1 Vollzugshilfen zur Kontrolle der Erdbebensicherheit von Bauprojekten

Antrag: *Die vom BAFU entwickelten Instrumentarien zur Kontrolle und Umsetzung der Erdbebennormen werden zur Kenntnis genommen, ebenso die EFD-Weisungen vom 18. Januar 2008, welche die Anwendung der Instrumentarien für die Mitglieder der Koordination der Bau und Liegenschaftsorgane des Bundes (KBOB) regeln. Der Anwendung des Merkblattes SIA 2018 in der Bundesverwaltung mittels der Instrumentarien und der EFD-Weisung wird zugestimmt. Die Koordinationsstelle für Erdbebenvorsorge des Bundes beim BAFU wird beauftragt, die Baufachorgane des Bundes bei der Anwendung der Instrumentarien und deren Anpassung für die Auslandsbauten sowie die Miet- und Kaufobjekte des Bundes weiterhin methodisch zu unterstützen.*

Das UVEK und das EFD werden beauftragt, die Anwendung der Instrumentarien zur Kontrolle und Umsetzung der Erdbebennormen auf alle Bundesbehörden auszudehnen, die im Rahmen ihrer Aufsichtsfunktion oder von Bewilligungs- oder Subventionsverfahren Bauprojekte betreuen. Weiterhin werden das UVEK und das EFD beauftragt, spezifische Verfahren und Regelungen zu entwickeln und im Rahmen der vorhandenen Möglichkeiten umzusetzen, mit denen die Instrumentarien auf Mietobjekte des Bundes und Gebäude, die dem Bund durch Kauf oder Schenkungen zufallen, angewendet werden.

Massnahmenbeschreibung: Für das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) werden amtsspezifische Instrumentarien auf Basis der bestehenden Formulare erarbeitet, die in das Genehmigungsverfahren des BAZL integriert werden. Die Erarbeitung der Formulare erfolgt durch die Koordinationsstelle für Erdbebenvorsorge beim BAFU.

Für das Ressort Gutachten subventionierter Bauten des Bundesamts für Bauten und Logistik (BBL) werden amtsspezifische Instrumentarien auf Basis der bestehenden Formulare erarbeitet, die in den Bewilligungsprozess integriert werden. Die Erarbeitung der Formulare erfolgt durch die Koordinationsstelle für Erdbebenvorsorge.

Innerhalb der bestehenden Mietverhältnisse hat der Bund bei besonders wichtigen Gebäuden durch seine Liegenschaftsorgane eine individuelle Gebäudeüberprüfung durchführen zu lassen. Die Finanzierung erfolgt über die Liegenschaftsorgane des Bundes. Bei sehr kritischer Erdbebensicherheit mit nicht akzeptablem Individualrisiko ($\alpha < 0.25$) ist eine Verbesserung dieser Situation durch den Vermieter einzufordern oder das Mietverhältnis zu kündigen.

Bei Eingang neuer Mietverhältnisse ist seitens der Liegenschaftsorgane des Bundes im Rahmen der vorhandenen Möglichkeiten eine Abklärung der Erdbebensicherheit des Gebäudeobjekts anzufordern.

Die Koordinationsstelle für Erdbebenvorsorge und das BBL erarbeiten gemeinsam ein Beurteilungsformular, das im Rahmen der vorhandenen Möglichkeiten in den Entscheidungsprozess zum Kauf von Gebäuden integriert wird.

5.1.2 Inventar der Erdbebensicherheit bestehender Bundesbauten

Antrag: Das UVEK wird zusammen mit dem EFD und dem VBS beauftragt, die Inventarisierung und Überprüfung der bundeseigenen Bauten und Anlagen der Bauwerksklassen II und III, die in der Erdbeben-Gefährdungszone 1 (SIA 2003) liegen, fortzusetzen. Diese Inventarisierung ist auch auf die bundeseigenen Bauten in den höchsten Erdbeben-Gefährdungszonen im Ausland zu übertragen und anzuwenden. Dabei werden 530 Gebäude in der Schweiz und 69 ausgewählte Pilotstandorte mit 170 Objekte im Ausland behandelt. Die Finanzierung wird durch das UVEK sichergestellt.

Massnahmenbeschreibung: Das Inventarverfahren Stufe 1 und Stufe 2 wird auf weitere 500 Gebäude der armasuisse-Immobilien sowie auf die 30 restlichen Gebäude des BBL im Inland angewendet.

Innerhalb des Zeitraums von 2009 bis 2012 sind weiterhin die Bauten und Anlagen der Schweizer Botschaften im Ausland an den Standorten mit sehr hoher und hoher Gefährdung im weltweiten Vergleich in einem ersten Schritt auf Stufe 1 zu untersuchen. In einem zweiten Schritt werden die Gebäude an den Standorten mit einer moderaten Gefährdung auf Stufe 1 inventarisiert. Geplant ist zudem, in einem weiteren Schritt anhand einer Pilotstudie mit einigen wesentlichen ausgewählten Standorten aus der Stufe 1 die Umsetzbarkeit eines Stufe 2-Verfahrens gemäss BWG zu prüfen.

Das UVEK wird die Bearbeitung des Verfahrens finanzieren. Die Aufwendungen zur Grundlagenbeschaffung für die untersuchten Gebäude werden von den Liegenschaftsorganen getragen. Die vorgesehenen Kosten für die Zeitperiode 2005–2008 liegen bei CHF 1,2 Mio. für das BAFU (Anwendung des Verfahrens), CHF 240'000 für das BBL (Grundlagenbeschaffung) und CHF 160'000 für armasuisse-Immobilien (Grundlagenbeschaffung).

5.1.3 Detailüberprüfungen und Ertüchtigungen als Folge der Inventare

Antrag: Das EDI, das VBS und das EFD werden angewiesen, bei Gebäuden mit ungenügender Erdbebensicherheit gemäss dem seit 2001 erstellten Inventar Schutzmassnahmen unter Berücksichtigung der Verhältnismässigkeit der Kosten innerhalb von 20 Jahren durchzuführen. Der vorgeschlagenen Strategie zur zeitlichen Umsetzung der nötigen Gebäudeüberprüfungen aus dem Inventar wird zugestimmt. Die Finanzierung wird durch die zuständigen Departemente sichergestellt.

Massnahmenbeschreibung: Unter den betroffenen Bundesstellen besteht Einigkeit darüber, dass ein detailliertes Umsetzungskonzept über die zur Verfügung stehenden 20 Jahre die Haftung des Eigentümers im Ereignisfall deutlich reduziert. Vorgeschlagen wird ein abgestuftes Konzept. Die 20-Jahr-Frist wird entsprechend der Dringlichkeit von Schutzmassnahmen unterteilt und präzisiert. Wesentlich ist dabei die Höhe des resultierenden Risikos (Erfüllungsfaktor des Gebäudes (α -Wert) aus Stufe 2). Die detaillierte Überprüfung der priorisierten Gebäude und die Entwicklung eines ersten allfällig nötigen Ertüchtigungskonzeptes wird gemäss diesem Verfahren abgestuft in den kommenden acht (für armasuisse Immobilien in den kommenden zehn) Jahren geschehen. Gebäude, deren Erdbebensicherheit nach vertiefter Überprüfung als unakzeptierbar gemäss Merkblatt SIA 2018 vermutet wird, sind in den kommenden vier Jahren (für armasuisse-Immobilien in den kommenden sechs Jahren) im Detail zu überprüfen. Für armasu-

isse-Immobilien wird aufgrund des sehr grossen Gebäudebestands und damit grösseren Pen- denzen aus den Inventaren eine abgewandelte Strategie umgesetzt.

Die folgende Tabelle zeigt die geplante zeitliche Verteilung der detaillierten Überprüfungen für die priorisierten Gebäude aus den Inventaren 2001–2004 und 2005–2008. Für eine detaillierte Überprüfung ist mit durchschnittlichen Kosten von CHF 30'000 zu rechnen. Diese Kosten wer- den von den Liegenschaftsorganen des Bundes übernommen.

Tabelle 5: Planung der detaillierten Überprüfungen der Stufe 3 für die priorisierten Gebäude der Inventare 2001 – 2004 und 2005 – 2008

Liegenschaftsorgan	2009-2012		2013–2016	
	Objekte	Kosten in CHF	Objekte	Kosten in CHF
armasuisse- Immobilien	76	1'540'000.-	6	180'000.-
BBL/OZD	21	510'000.-	10	300'000.-
ETHZ	15	500'000.-	-	-
EPFL	-	-	-	-
B4FI	8	240'000.-	7	210'000.-
	120	2'790'000.-	23	690'000.-

* Annahme (Ergebnisse Stufe 1 und 2 noch ausstehend)

5.2 Bereich Erdbebenvorsorge und Infrastrukturen

Antrag: Der Bericht „Erdbebenvorsorge und Infrastrukturen 2005–2008“ wird zustimmend zur Kenntnis genommen. Das UVEK wird in Zusammenarbeit mit den anderen zuständigen Departementen beauftragt, die im Bericht vorgeschlagenen Massnahmen zur Verbesserung der Erdbebensicherheit von Infrastrukturen im Einflussbereich des Bundes umzusetzen. Die Finanzierung wird durch das UVEK sichergestellt.

Die vorgeschlagenen Massnahmen für den Zeitraum 2009-2012 zielen vor allem auf die Aufsichts- und Bewilligungstätigkeit des Bundes ab, um identifizierte Schwachstellen bei Infrastruktursystemen im Einflussbereich des Bundes zu beheben. Mit dem Programm Schutz Kritischer Infrastrukturen wird ergänzend eine übersichtliche und zentralisierte Erfassung des Standes der Erdbebensicherheit bei Kritischen Infrastrukturen und allgemeinen Infrastruktursystemen vorbereitet. Die Erarbeitung und Verbreitung von noch ausstehenden Grundlagen, Richtlinien und Vollzugshilfen im Bereich Erdbebenvorsorge und Infrastrukturen wird die dritte zentrale Aktivität des Massnahmenprogramms im Zeitraum 2009–2012 sein.

Eine tabellarische Darstellung der Massnahmenvorschläge mit einer Beschreibung der Ziele, zuständigen Stellen, abzuliefernden Leistungen und Dokumente, Termine und Finanzierungsaspekte befindet sich im Anhang B des Berichtes „Erdbebenvorsorge und Infrastrukturen“. Im Folgenden sind diese Massnahmenvorschläge zusammengefasst.

5.2.1 Detailüberprüfungen und Sanierungen von Strassenbrücken der Nationalstrassen

Das ASTRA führt die detaillierten Überprüfungen von erdbebengefährdeten Brücken der Nationalstrassen weiter und plant die allfällig nötigen Ertüchtigungsmassnahmen. Die Überprüfung besonders verletzlicher Brücken erfolgt für Objekte erster Priorität bis zum Jahr 2012, für Objekte zweiter Priorität bis zum Jahr 2017.

5.2.2 Strategie und Vollzugshilfen im Bereich der Energieversorgung

Das BAFU entwickelt in Zusammenarbeit mit den weiteren zuständigen Bundesstellen eine Strategie zur Harmonisierung der Erdbebenvorsorge im Energiesektor. Diese Strategie enthält insbesondere auch Vorschläge zur Harmonisierung der vorsorglichen Massnahmen.

Speziell im Bereich der Elektrizitätsversorgung werden Vollzugshilfen zur Erdbebenvorsorge kritischer und durch Erdbeben besonders verletzlicher Elemente erarbeitet. Das ESTI intensiviert die Berücksichtigung der Erdbebensicherheit im Rahmen von Bewilligungsverfahren und der Aufsicht über bestehende Anlagen. Dazu werden Kriterien und Abläufe festgelegt, die eine ausreichende Berücksichtigung der Erdbebenvorsorge sicherstellen.

5.2.3 Strategie und Vollzugshilfen zur Erdbebenvorsorge im Bereich des Schienenverkehrs

Gemeinsam mit BAV und SBB entwickelt das BAFU eine Strategie zur Erdbebenvorsorge für bestehende Infrastrukturelemente des Schienenverkehrs. Dabei sollen insbesondere Schutzziele festgelegt, Prioritäten bei den zu untersuchenden Elementen gesetzt und allfällige Häufungen von Risiken untersucht werden. Für die Kontrolle der Erdbebensicherheit bei der Bewilligung von Umbauprojekten des Schienenverkehrs sind zudem Vollzugshilfen erforderlich,

5.2.4 Entwicklung von Vollzugshilfen und Intensivierung der Bewilligungspraxis

Die Bedürfnisse für Vollzugshilfen zur Erdbebenvorsorge werden beim BAFU periodisch analysiert und die nötigen Vollzugshilfen gemeinsam mit den wichtigen Institutionen sowie Schlüsselpersonen aus den relevanten Gebieten erarbeitet. In erster Priorität wird eine Richtlinie zur Erdbebensicherung von Leitungen und fest installierten Geräten, welche als Grundlage für die Mehrheit der Infrastruktursysteme dienen kann, erstellt. Zudem soll auch eine Richtlinie zur Erdbebenüberprüfung von Böschungen und Stützmauern entwickelt werden.

Für Bewilligungsverfahren werden von den zuständigen Bundesstellen gemeinsam Kriterien und Abläufe festgelegt, die eine ausreichende Berücksichtigung der Erdbebenvorsorge sicherstellen. Zudem soll die Aufsicht im Bereich der Erdbebensicherheit gezielt dort, wo noch Handlungsbedarf besteht, intensiviert werden. So ist vorgesehen, die Vollzugshilfe des BAFU zur Kontrolle der Erdbebensicherheit vermehrt bei der Bewilligung von Hochbauprojekten der Luftfahrtinfrastruktur einzusetzen und deren Umsetzung zu kontrollieren.

5.2.5 Koordination Schutz Kritischer Infrastrukturen und Erdbebenvorsorge

Die bereits vorliegenden Inventare Kritischer Infrastrukturen werden auch Gremien zugänglich gemacht, die sich mit der Erdbebensicherheit solcher Infrastrukturen befassen. Zudem sollte die bestehende Datenbank Informationen über die Verletzlichkeit der erfassten Infrastrukturen gegenüber Erdbeben enthalten. Aufgrund seiner Sicherheitsrelevanz darf das Inventar nur einem klar begrenzten Personenkreis zugänglich sein.

Die Erdbebenszenarien für Infrastruktursysteme sollen weiter entwickelt werden, um mit Hilfe von Schadensszenarien für Infrastruktursysteme die zu erwartenden Risiken besser analysieren und entsprechende vorsorgliche Massnahmen treffen zu können. Mit einer Studie zum Potential an organisatorischen Massnahmen auf Bundesebene wird die Angemessenheit organisatorischer Massnahmen im Kompetenzbereich des Bundes analysiert und werden Massnahmenvorschläge entwickelt.

5.2.6 Förderung der Erdbebenvorsorge im Infrastrukturbereich

Im Bereich der Erdbebenvorsorge bei Infrastrukturen verfügt der Bund nur vereinzelt über Handlungskompetenzen. Dort, wo ihm direkte Handlungsmöglichkeiten fehlen, kann er jedoch Handlungsbedarf aufzeigen, die Selbstverantwortung fördern, Lösungsansätze aufzeigen, Grundlagen zur Verfügung stellen und die Zusammenarbeit fördern. Für die nähere Zukunft ist insbesondere geplant, die Erkenntnisse aus den Pilotstudien zu Abwassereinigungsanlagen und Unterwerken der Stromversorgung zu verbreiten und eine Publikation zum Thema Erdbebenvorsorge und Infrastrukturen zu veröffentlichen.

5.3 Umsetzung des Einsatzkonzeptes für den Fall eines Erdbebens in der Schweiz

Antrag: *Der Bericht „Umsetzung des Einsatzkonzeptes des Bundes für den Fall eines Erdbebens in der Schweiz und Regelung der internationalen Hilfe in der Schweiz“ wird zustimmend zur Kenntnis genommen.*

Die im Anhang zum Bericht der Projektgruppe UKERD aufgeführten pendenten Massnahmen werden durch die verantwortlichen Stellen umgesetzt.

Das VBS erstellt bis Ende 2010 einen Schlussbericht zur Umsetzung der noch pendenten Massnahmen.

5.4 Erdbebensicherung von Kulturgütern

Antrag: Keiner.

Das revidierte Inventar der Kulturgüter von nationaler Bedeutung wird ab Mitte 2009 genutzt, um die Anzahl von besonders gefährdeten, gesamtschweizerisch wichtigen Kulturgütern abzuschätzen. Damit können die weiteren Massnahmen zur Erdbebenertüchtigung von Baudenkmalern priorisiert werden.

5.5 Erdbebengefährdungsanalyse und Erdbebenüberwachung

Antrag: *Das EDI (ETHZ) wird beauftragt, die Wartung, die Modernisierung und den Betrieb des nationalen Seismometermessnetzes (SDSNet) und des Starkbebenmessnetzes (SSMNet) und die Organisation des 24-Stunden Pikettdienstes durch den Schweizerischen Erdbebendienst sicherzustellen. Die Dienstleistungen zur Information und Warnung der Behörden und der Bevölkerung werden auf dem Stand des Wissens erbracht. Die Arbeiten zur seismischen Gefährdungsabschätzung für die Schweiz werden fortgeführt und die neue Generation der Erdbebengefährdungsabschätzung wird bis 2011 realisiert.*

5.5.1 Spezifische Massnahmen

Die notwendigen Massnahmen für die Sicherstellung und die dem Stand des Wissens entsprechende Weiterentwicklung der Erdbebengefährdungsanalyse und Erdbebenüberwachung in der Schweiz sind im folgenden kurz zusammengefasst.

Dienstleistungen des SED für den Zeitraum 2009–2012:

- Veröffentlichung der neuen Generation der Erdbebengefährdungsabschätzung für die Schweiz, die für 2011 geplant ist.
- Ausarbeitung umfassender Richtlinien und Normen für seismische Gefährdungsabschätzung und Risikoverminderung für den gesamten Energiesektor.

- Entwicklung und Erprobung einer neuen Generation von Echtzeit-Methoden, Frühwarnsystemen und Erschütterungskarten, als Beitrag auf dem Weg zur nächsten Generation der Erdbebenüberwachung.
- Erneuerung des schweizerischen Starkbebenetzes.
- Professionalisierung der Öffentlichkeitsarbeit.
- Stärkung der Kapazitäten und Expertise in den Bereichen induzierte Seismizität, historische Seismizität, Gefährdungsberechnung, Dynamik des Erdbebenherdes, Deformation der Erdkruste, Paläoseismologie und Neotektonik.
- Implementierung von Massnahmen zum Erhalt und der Verbesserung der Robustheit, Verlässlichkeit, Schnelligkeit und Effizienz der Erdbebenüberwachung und Alarmierung.

Das Erbringen dieser Dienstleistungen wird begleitet und unterstützt von der Forschungstätigkeit des SED zum Verständnis des Erdbebenprozesses (z.B. Projekt COGEAR des Kompetenzzentrums Umwelt und Nachhaltigkeit des ETH-Bereichs) und im Bereich Erdbebenvorhersage. Es ist in den Aufbau eines europäischen Rahmenwerks für Erdbebengefährdung (Projekt SHARE im 7. Forschungsrahmenprogramm der EU) sowie in das globale OECD Erdbebenrisiko-Programm (GEM) integriert.

5.6 Förderung der Erdbebenvorsorge

Antrag: Das UVEK wird beauftragt, in Zusammenarbeit mit den relevanten Institutionen die Förderung der Erdbebenvorsorge durch Information, Sensibilisierung, Vorbereitung und Verbreitung von Grundlagen zu intensivieren. Zudem wird das UVEK beauftragt, eine Wissens- und Koordinationsplattform Erdbebenvorsorge für die Schweiz zu erstellen und zu betreiben.

Die Aktivitäten des Bundes, der Kantone und Gemeinden zur Erdbebenvorsorge bei ihren eigenen Gebäuden decken nur einen Bruchteil des Gebäudebestandes der Schweiz ab. Die Sensibilisierung für das Erdbebenrisiko ist im privaten Sektor nach wie vor gering. Da dem Bund direkte Zuständigkeiten für die Erdbebenvorsorge weitgehend fehlen, muss die Erdbebensicherheit auch in Zukunft durch eine intensivere Zusammenarbeit und Unterstützung der Kantone einerseits und eine weitergehende Information und Fortbildung der verantwortlichen Planer und privaten Bauherren andererseits verbessert werden. Gleichzeitig sind die Anforderungen an die fachlich kompetente Begleitung von Kontrollen und Ertüchtigungsprojekten stark angestiegen. Dies betrifft sowohl die Vorbereitung als auch die Umsetzung. Die Koordinationsstelle für Erdbebenvorsorge ist derzeit mit zwei Personen unterbesetzt und stösst bei den erforderlichen Arbeiten immer wieder an ihre Grenzen.

5.6.1 Information, Sensibilisierung, Wissens- und Informationsplattform

Für gezielte Sensibilisierungs- und Kommunikationsmassnahmen im Bereich der Erdbebenvorsorge wird ein Konzept entwickelt. Basierend auf dem Sensibilisierungs- und Kommunikationskonzept sollen gezielt wirksame Massnahmen ergriffen werden, z.B. die ansprechende und verständliche Umsetzung von Vollzugshilfen und die Entwicklung von Informationsmaterialien. Dabei soll auch die breite Bevölkerung auf Erdbeben sensibilisiert und über richtiges Verhalten informiert werden, z.B. durch Informationsmaterialien für den Schulunterricht.

Information über die Erdbebenproblematik in der Schweiz findet sich heute auf verschiedene Websites verstreut, die oft schwer auffindbar sind oder deren Gestaltung noch wenig ansprechend ist. Die Website des BAFU zum Thema Erdbeben muss daher als wirksame zentrale Informations- und Wissensplattform über das Erdbebenrisiko und die Erdbebenvorsorge in der Schweiz weiter ausgebaut werden. Die Plattform soll alle vorhandenen Ressourcen verbinden und alle potentiell Interessierten gezielt mit Informationen versorgen. Dazu muss die Existenz dieser Plattform prägnant und breit kommuniziert werden. Die Plattform soll in enger Zusam-

menarbeit mit dem SED, der SGEB und den Kantonen, die sich besonders in der Erdbebenvorsorge engagieren, erstellt werden.

5.6.2 Grundlagen

Bisher fehlende fachliche Grundlagen werden in den folgenden Bereichen erstellt und veröffentlicht:

- GIS-Kataster über Daten und Datenbanken im Bereich geologischer und geophysikalischer Daten
- Richtlinien zur Qualitätsanforderungen für spektrale Mikrozonierungsstudien
- Erdbebensicherung von nicht tragenden Bauteilen, fest installierten Geräten und Leitungen
- Erweiterte Risikokriterien zur Bestimmung der Verhältnismässigkeit von Ertüchtigungsmassnahmen
- Vorschriften und Beurteilungsgrundlagen für Infrastrukturelemente

5.6.3 Ausbildung

Weiterbildungsinitiativen für Architekten und Ingenieure werden fachlich von der Koordinationsstelle für Erdbebenvorsorge unterstützt. Ein Konzept zur Förderung der Grundausbildung im Erdbebeningenieurwesen für Ingenieure und Architekten bei den betroffenen Fachhochschulen wird erarbeitet und implementiert.

Das BABS wird in der Zusammenarbeit mit dem BAFU die kantonalen Führungsstäbe im Rahmen von Stabsübungen mit dem Szenario Erdbeben vertraut machen.

Lehrmittel auf verschiedenen Schulstufen werden vorbereitet und veröffentlicht.

5.6.4 Zusammenarbeit

Das BAFU baut die internationalen Kontakte im Bereich Erdbebenvorsorge weiter aus, um den Erfahrungsaustausch und die Zusammenarbeit im Bereich Prävention zu verstärken.

Die DEZA (Humanitäre Hilfe und Schweizerisches Korps für Humanitäre Hilfe) setzt in zahlreichen Ländern Projekte für die Erdbebenvorsorge und -vorbereitung sowie für das erdbebensichere Bauen um. In Zusammenarbeit mit dem VBS werden international Retterteams unterstützt und nach international anerkannten „search and rescue“-Guidelines der UNO ausgebildet. Mit der Rettungskette Schweiz verfügt die Eidgenossenschaft auch über ein Instrument, das im Falle eines Grosserdbebens mit zahlreichen Verschütteten im Ausland zum Einsatz kommt.

Im Bereich Prävention setzt die DEZA (Humanitäre Hilfe und Schweizerisches Korps für Humanitäre Hilfe) Projekte um, mit dem Ziel, die Risiken von Naturkatastrophen, darunter auch Erdbeben, zu reduzieren. Die beiden Fachgruppen „Prevention / Preparedness“ und „Bau“ des Schweizerischen Korps für Humanitäre Hilfe setzen sich spezifisch mit diesem Thema auseinander. Sie verfügen über Schweizer Experten und Spezialisten zur Einschätzung und Verminderung der Naturrisiken sowie über Baufachleute für die Umsetzung des erdbebensicheren Bauens.

6 Rechtsfragen und Antrag zur Anwendung der SIA Normen in der Bundesverwaltung

6.1 Rechtsverhältnis der SIA-Tragwerksnormen in des Bundesverwaltung

Auftrag: Das UVEK wird beauftragt, zuhanden der Baufachorgane des Bundes ein Instrumentarium für die Kontrolle und die Umsetzung der Erdbeben-Normenanwendung zur Verfügung zu stellen. Im Rahmen dieses Auftrages soll die Frage nach dem Rechtsverhältnis der entsprechenden SIA-Normen im Bauwesen des Bundes weiter geklärt werden.

Unter Bezugnahme auf den Detailbericht Erdbebenvorsorge des BWG von 2005 lassen sich die im Folgenden dargestellten Rechtsverbindlichkeiten der Normen aufzeigen.

Vorschriften und Normen privatrechtlicher Vereinigungen wie des SIA sind vorab für deren Mitglieder verbindlich. Eine allgemeine, exklusive Geltung kommt ihnen grundsätzlich nicht zu. Im Rahmen privatrechtlicher Verträge können Normen und Vorschriften Privater, namentlich von Berufsverbänden, also zum Beispiel des SIA, zum verbindlichen Vertragsinhalt gemacht werden. Soweit in staatlichen Erlassen (Gesetze und Verordnungen) private Normen für anwendbar erklärt werden oder darauf verwiesen wird, sind die privaten Normen wie staatliches Recht zu beachten.

Für das Bauwesen des Bundes sind die Erdbebenvorschriften der SIA Tragwerksnormen durch die folgenden gesetzlichen Dokumente geregelt:

- Im Bundesratsbeschluss vom 11. Dezember 2000 wird unter den Punkten 1 und 2 die Anwendung der Erdbebenvorschriften der gültigen SIA Normen für das Bauwesen des Bundes explizit geregelt.
- Weiterhin werden die Mitglieder der KBOB durch Art. 4 der am 18. Januar 2008 in Kraft getretenen Weisungen des Eidgenössischen Finanzdepartements angewiesen „...Das Instrumentarium „Erdbebensicherheit von Bundesbauten“ des BAFU zwecks Kontrolle und Dokumentation der Einhaltung der Erdbebenbestimmungen der SIA-Normen und -Merkblätter gemäss den erwähnten Beschlüssen des Bundesrates bei der Projektierung und Ausführung von Bauten und Anlagen anzuwenden...“. Alle Bundesbauherren sind Mitglieder der KBOB.

Daneben gilt auch der zurzeit von einigen der betroffenen Bundesstellen explizit geforderte Einbezug der aktuellen SIA-Normen und -Merkblätter in die Leistungsbeschreibungen der Planer und Projektierenden. Zudem sind Richtlinien verbindlich, welche die Anforderungen an die Genehmigung von Projekten Dritter beschreiben.

Grundsätzlich ist die Verpflichtung zur Anwendung der SIA Normen auf Bundesebene nicht rechtlich sichergestellt. Die einzelnen Fachbereiche in den betroffenen Bundesstellen müssen in ihren sektoriellen Rechtsgrundlagen die Anwendung der Normen individuell regeln.

6.2 Antrag über die Anwendung des Merkblattes SIA 2018 in der Bundesverwaltung

Auftrag: Das UVEK wird beauftragt, auf Ende 2008 in Zusammenarbeit mit den zuständigen Departementen einen Bericht über die getroffenen Massnahmen zu erstatten und das weitere Vorgehen für den Zeitraum 2009 – 2012 darzulegen. Mit diesem Bericht ist auch ein Antrag über die Anwendung des SIA-Merkblattes 2018 in der Bundesverwaltung zu unterbreiten.

Das Merkblatt SIA 2018 „Überprüfung bestehender Gebäude bezüglich Erdbeben“ hat seit seinem Inkrafttreten Ende 2004 gute Akzeptanz in der Praxis gefunden. Auf Bundesebene, kanto-

naler Ebene und privater Ebene wird es vielfach angewendet. Die folgende Abbildung zeigt, dass die Hälfte der Kantone verlangt, das Merkblatt SIA 2018 für ihre eigenen öffentlichen Hochbauten im Rahmen von Umbauten und Instandsetzungen zu beachten. Darüber hinaus haben die Kantone Wallis und Basel-Stadt die Anwendung des Merkblattes SIA 2018 in ihrer Baugesetzgebung als rechtsverbindlich für private Bauprojekte erklärt.

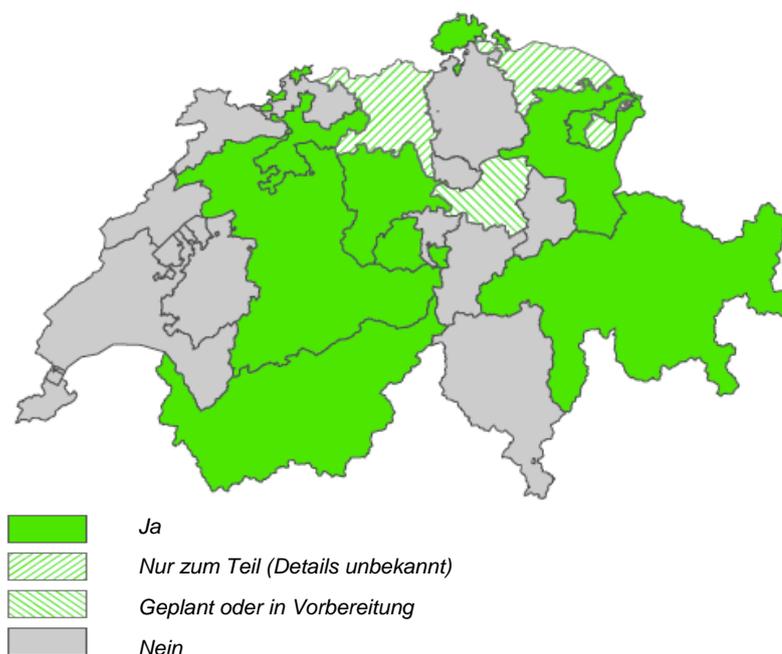


Abbildung 7: Kantone, welche die Anwendung des Merkblatts 2018 für die kantonalen Hochbauten im Rahmen von grösseren Sanierungen und Instandsetzungen verlangen (vgl. BPUK 2007)

Anders als bei den Normen für Neubauten, die im Prinzip auf jeden Neubau angewendet werden sollten, ist die Anwendung des Merkblattes nicht bei jedem Umbau oder Instandsetzungsprojekt erforderlich. Es sind daher Kriterien erforderlich, um die Projekte zu identifizieren, bei denen sich Synergien zwischen dem Bauvorhaben und der Erdbebenertüchtigung nutzen lassen. Die Koordinationsstelle für Erdbebenvorsorge des Bundes hat solche Kriterien in Zusammenarbeit mit den Liegenschaftsorganen des Bundes erarbeitet. Die Kriterien wurden in den Instrumentarien des Bundes implementiert, mit denen die Einhaltung der Erdbebenvorschriften der Normen im Bauwesen kontrolliert wird. Diese Instrumentarien wurden für die Liegenschaftsorgane des Bundes durch eine EFD-Weisung im Februar 2008 in Kraft gesetzt, was die Anwendung des Merkblattes auf Bundesebene regelt. Die EFD-Weisung gilt für die KBOB Mitglieder, d.h. alle Liegenschaftsorgane des Bundes, das ASTRA und das BAV. Damit werden alle Gebäude berücksichtigt, die sich im Besitz des Bundes befinden, und alle Subventionsbauten, die durch das BBL zentralisiert behandelt werden.

Antrag: Vgl. 5.1.1.

7 Finanzielle und personelle Auswirkungen

7.1 Finanzielle Auswirkungen

In der folgenden Tabelle sind die finanziellen Auswirkungen der vorgeschlagenen Massnahmen für den Zeitraum 2009–2012 dargestellt.

Die finanziellen Mittel für die geplanten Massnahmen im Zeitraum 2009-2012 sind in den Vorschlägen und Finanzplänen der zuständigen Stellen bereits eingestellt. Die Kosten werden ungefähr gleichmässig über die Jahre verteilt anfallen.

Tabelle 6: Finanzielle Auswirkungen der Massnahmenvorschläge 2009-2012

Departement / Fachstelle	Massnahmenbeschreibung	Kosten 2009–2012 in CHF
EDI / ETHZ	Detaillierte Überprüfung der mit dem Inventar priorisierten Gebäude	500'000.-
EDI / B4Fi	Detaillierte Überprüfung der mit dem Inventar priorisierten Gebäude	240'000.-
EDI / SED	Aktualisierung der Gefährdungsabschätzung für die Schweiz und Fortführung der Dienstleistungsaktivitäten im Bereich Erdbebenüberwachung	(*)
VBS / armasuisse-Immobilien	Fortführung des Inventars der Erdbebensicherheit in der Erdbeben-Gefährdungszone 1.	160'000.-
	Detaillierte Überprüfung der mit dem Inventar priorisierten Gebäude	1'540'000.-
VBS / BABS	Fortführung der Umsetzung des Konzeptes zur Sicherung von Kulturgütern	120'000.-
EFD / BBL	Fortführung des Inventars der Erdbebensicherheit in der Erdbeben-Gefährdungszone 1 und im Ausland (Grundlagenbeschaffung)	190'000.-
	Detaillierte Überprüfung der mit dem Inventar priorisierten Gebäude	510'000.-
UVEK / ASTRA	Fortführung des Inventars der Erdbebensicherheit der Brücken der Nationalstrassen	3'500'000.-
UVEK / BA-FU	Fortführung des Inventars der Erdbebensicherheit in der Erdbeben-Gefährdungszone 1 und im Ausland (Realisierung)	1'200'000.-
	Massnahmenpaket Erdbebenvorsorge und Infrastrukturen	680'000.-
	Grundlagenerarbeitung (Richtlinien, Vollzugshilfe, Studien)	360'000.-
	Förderung der Erdbebenvorsorge:(Unterstützung von Mikrozonierungsprojekten, Ausbildungs- und – Weiterbildungsinitiativen, Erstellung und Betrieb einer Koordination und Wissens-Plattform Erdbeben, Öffentlichkeitsarbeiten)	800'000.-

(*) Wird zwischen ETHZ und den SED jährlich verhandelt. Die Direktkosten für die Kernaufgaben des SED belaufen sich 2009 auf CHF 4'224'000.-, inklusiv Personalkosten..

Für die Überprüfungen und allfällig nötigen Ertüchtigungsmassnahmen im Rahmen von geplanten Umbauten oder Instandsetzungen sind die Kosten nicht genau planbar. Die Erfahrungen aus den Jahren 2005–2008 haben gezeigt, dass solche Kosten in der Grössenordnung von 0.5% bis 1,0% der Gesamtinvestitionen für Umbauten und Instandsetzungen liegen und dementsprechend in den Finanzplänen der Liegenschaftsorgane aufgefangen werden können.

Aufwendungen für Ertüchtigungen auf Grund von Überprüfungen der Stufe 3, die nicht mit geplanten Bauvorhaben in Zusammenhang stehen, sind nicht vorgesehen. Gemäss groben Schätzungen ist für Ertüchtigungsmassnahmen für die 128 priorisierten Gebäude zwischen 2013 und 2024 ein Finanzbedarf in der Grössenordnung von 50 bis 100 Millionen Franken notwendig. Diese Schätzungen basieren auf der Annahme, dass 80% der priorisierten Gebäude zu ertüchtigen sind und durchschnittliche Kosten von ca. 5% bis 10% des Gebäudewertes anfallen werden. Vorschläge zur Finanzierung dieser zukünftigen Aufwendungen müssen im Rahmen der Vorbereitung des Massnahmenprogramms 2013-2016 unterbreitet werden.

Bei der geplanten Bearbeitung von Vollzugshilfen zur Beurteilung der Erdbebensicherheit bestehender Anlagen der Bahninfrastruktur im Rahmen der Genehmigung und Subventionierung von Projekten durch das BAV werden die zu erwartenden Aufwendungen für die Bahninfrastruktur und das BAV abgeschätzt. Vorschläge zur Finanzierung dieser Aufwendungen werden im Rahmen der Vorbereitung des Massnahmenprogramms 2013-2016 unterbreitet.

7.2 Personelle Auswirkungen

Durch die erfolgreiche Entwicklung und Umsetzung von Vollzugshilfen zur systematischen Anwendung der Erdbebenvorschriften der Normen bei Bauprojekten des Bundes sind die Anforderungen an die fachlich kompetente Koordination und Begleitung bei der Koordinationsstelle des Bundes des BAFU stark angestiegen. Diese Tendenz wird sich mit der geplanten Entwicklung und Umsetzung von weiteren Vollzugshilfen für die Aufsichtsstellen des Bundes im Infrastrukturbereich weiter entwickeln.

In den vergangenen vier Jahren hat sich klar gezeigt, dass die Aktivitäten des Bundes zur Förderung der Erdbebenvorsorge intensiviert werden müssen. In Zukunft besteht insbesondere Bedarf eine Wissens- und Koordinationsplattform zu betreiben sowie Weiterbildungs- und Sensibilisierungs-Initiativen, welche der Erdbebenvorsorge dienen, aktiv zu fördern und zu unterstützen. Darüber hinaus muss die Zusammenarbeit mit den normgebenden Gremien, der Schweizerischen Gesellschaft für Erdbebeningenieurwesen, den Fachhochschulen und im Bereich Schutz kritischer Infrastrukturen intensiviert werden.

Die Koordinationsstelle für Erdbebenvorsorge des Bundes beim BAFU ist derzeit mit zwei Personen dotiert. Allein die Koordination und die Umsetzung des Massnahmenprogramms des Bundes lasten die heutigen Stelleninhaber vollständig aus. Aktivitäten im Bereich der Förderung der Erdbebenvorsorge werden entsprechend kaum weiterentwickelt und Reservekapazität für die fachliche Begleitung der Bundesstellen besteht keine.

Bei dem Bundesrat wird daher beantragt, 2.0 zusätzliche Stellen bei der Koordinationsstelle für Erdbebenvorsorge des Bundes beim BAFU zu schaffen. Damit werden die Koordination und Umsetzung des Massnahmenprogramms auf Bundesebene nachhaltig gewährleistet, sowie die Förderung der Erdbebenvorsorge, welche heute die einzigen Möglichkeiten darstellt, um auf kantonaler, kommunaler und privater Einfluss zu nehmen erhalten und verstärkt.

Quellen

- (ASTRA 2005): Beurteilung der Erdbebensicherheit bestehender Strassenbrücken. Autor: Th. Wenk. ASTRA Dokumentation 8203. Bern.
- (BPUK 2007): Erdbebenprävention der Kantone. Schweizerische Bau-, Planungs- und Umweldirektoren-Konferenz. Bericht des Vorstandes zuhanden der Hauptversammlung 2007. Zürich.
- (EFD 2008): Weisungen zur Erdbebenvorsorge bei Mitgliedern der Koordination der Bau- und Liegenschaftsorgane des Bundes (KBOB) vom 18. Januar 2008. Bern.
- (PLANAT 2004): Strategie Naturgefahren Schweiz – Synthesebericht, Nationale Plattform Naturgefahren, Biel.
- (SIA 2003): Norm SIA 261 Einwirkungen auf Tragwerke, Verlag SIA, Zürich.
- (SIA 2004): Merkblatt SIA 2018 „Überprüfung bestehender Gebäude bezüglich Erdbeben“, Verlag SIA, Zürich.

Abkürzungsverzeichnis

AG	Arbeitsgruppe
ASTRA	Bundesamt für Strassen
B4FI	Die 4 Forschungsanstalten des ETH-Bereiches
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BABS	Bundesamt für Bevölkerungsschutz
BAV	Bundesamt für Verkehr
BAZL	Bundesamt für Zivilluftfahrt
BBL	Bundesamt für Bauten und Logistik
BFE	Bundesamt für Energie
BPUK	Schweizerische Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz
BPV	Bundesamt für Privatversicherung
BV	Bundesverfassung
BWG	ehemaliges Bundesamt für Wasser und Geologie
BWL	Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung
CARBURA	Pflichtlagerorganisation der schweizerischen Mineralölwirtschaft
COGEAR	Coupled seismogenic Geohazards in Alpine Regions
DEZA	Direktion für Entwicklungszusammenarbeit
EDA	Eidgenössisches Departement für auswärtige Angelegenheiten
EDI	Eidgenössisches Departement des Innern
EFD	Eidgenössisches Finanzdepartement
ENSI	Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat
ERI	Eidgenössisches Rohrleitungsinspektorat
ESTI	Eidgenössisches Starkstrominspektorat
ETH	Eidgenössische Technische Hochschule
EU	Europäische Union
EVD	Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement
GIN	Gemeinsame Informationsplattform Naturgefahren
HSK	ehemalige Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen
KBOB	Koordination der Bau- und Liegenschaftsorgane des Bundes
KKW	Kernkraftwerk
LU	Kanton Luzern
MLZ	Melde- und Lagezentrum Stufe Bund
NAZ	Nationale Alarmzentrale
NERIES	Network of Research Infrastructures for European Seismology
NSK	Nationale Sicherheitskooperation
PEGASOS	Probabilistische Erdbebengefährdungsanalyse für die KKW-Standorte in der Schweiz
PLANAT	Nationale Plattform Naturgefahren
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
OWARNA	Optimierung von Warnung und Alarmierung bei Naturgefahren
SBB	Schweizerische Bundesbahnen
SED	Schweizerischer Erdbebendienst
SHARE	Seismic Hazard Harmonisation for Europe
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
SKI	Schutz Kritischer Infrastrukturen
SPOC	Single Point of Contact Bevölkerungsschutz Bund
SDSNet	Seismometermessnetz
SGEB	Schweizer Gesellschaft für Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik
SSHAC	Senior Seismic Hazard Analysis Committee

SSMNet	Starkbebenmessnetz
UKERD	Umsetzung des Einsatzkonzepts für den Fall eines Erdbebens in der Schweiz
UNO	Vereinte Nationen
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
VBS	Eidgenössisches Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport
VSA	Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute

Glossar

Aufsicht	Kontrolle durch staatliche Organe, ob bestimmte rechtliche Vorgaben eingehalten sind. Im vorliegenden Bericht werden unter Aufsicht speziell die nach erteilter Bewilligung vorgenommenen Kontrollen verstanden
Baugrundklasse	Definiert lokal die Erdbebengefährdung. Zusammen mit der Erdbeben-Gefährdungszone definiert die Baugrundklasse das bei der Projektierung oder Überprüfung eines Bauwerks zu berücksichtigende Niveau der Erdbebeneinwirkung
Bauwerksklasse	Gemäss SIA 261 werden die Bauwerke im Abschnitt Erdbeben hinsichtlich Bedeutung und Schadenpotential in Bauwerksklassen eingeteilt. Es werden die Bauwerksklassen BWK I, II und III unterschieden. Für BWK III (grosse Bedeutung, grosses Schadenpotential) sind die höchsten Anforderungen hinsichtlich Erdbeben zu erfüllen, für BWK I die geringsten
Bewilligung	Zulassung durch staatliche Organe, z.B. für den Bau oder Betrieb einer Anlage
Erdbebengefährdung	Mass dafür, wie häufig an einem bestimmten Ort eine bestimmte Erdbebenstärke erreicht oder überschritten wird.
Erdbebenrisiko	Das Erdbebenrisiko setzt sich grundsätzlich aus drei Faktoren zusammen: Erdbebengefährdung, Verletzbarkeit der Bauwerke und Schadenwert der exponierten Personen und Güter
Erdbeben-Gefährdungszone	Geographisches Gebiet mit konstantem Bemessungserdbeben. Gemäss der Norm SIA 261 ist die Schweiz in vier Erdbeben-Gefährdungszonen eingeteilt
Kritische Infrastrukturen	Infrastrukturen, welche auf nationaler Ebene für das Funktionieren des Gesamtsystems oder anderer Infrastrukturen besonders wichtig sind
Lifelines	Infrastrukturen, deren Funktion zur Bewältigung eines starken Erdbebens in der Rettungs- und/oder Bewältigungsphase unbedingt erforderlich ist
Mikrozonierung	Grossräumige und flächendeckende Darstellung des Verhaltens des lokalen Untergrundes und der lokalen Auswirkungen bei einem hypothetischen Erdbeben
SIA Tragwerksnormen	Die SIA-Tragwerksnormen enthalten die Regeln für die Projektierung, Berechnung und Bemessung von Bau- und Tragwerken. Sie umfassen die Normen SIA 260 bis 267 und werden ergänzt durch das Merkblatt SIA 2018.
SIA 261	Bestandteil der Tragwerksnormen des SIA enthaltend die Einwirkungen auf Tragwerke.
SIA 2018	Merkblatt. Bestandteil der Tragwerksnormen des SIA enthaltend die Überprüfung bestehender Gebäude bezüglich Erdbeben
Verletzbarkeit	Schadenanfälligkeit von Bauwerken bei unterschiedlicher Erdbebenstärke
Verletzlichkeit	Charakterisierung des Ausmasses der Beeinträchtigung, welche ein Objekt unter einer bestimmten Prozesseinwirkung erfährt. Die Schadenempfindlichkeit wird für jede Prozessart und Intensitätsstufe (schwach, mittel, stark) mit einem Wert zwischen 0 (keine Beeinträchtigung) und 1 (totale Beeinträchtigung = Totalschaden) quantifiziert (vgl. BAFU 2008)
Vorsorge	Vorbereitung, um künftige Entwicklungen in die gewünschte Richtung zu lenken, insbesondere, um mögliche Schäden auf ein akzeptables Mass zu begrenzen