Schweizerische Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz BPUK

Conférence suisse des directeurs des travaux publics, de l'aménagement du territoire et de l'environnement DTAP

Conferenza svizzera dei direttori delle pubbliche costruzioni, della pianificazione, del territorio e dell'ambiente DCPA

Erdbebenprävention der Kantone
La prévention des séismes des cantons

Empfehlungen der BPUK an die Kantone
Recommandation de la DTAP à l'adresse des cantons

- Die Tragwerksnormen des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (SIA) gelten als anerkannte Regeln der Technik.

- Neue öffentliche Bauten sollen die in den Tragwerksnormen des SIA enthaltenen Erdbebenbestimmungen einhalten. Bei bestehenden Bauten gilt bei wesentlichen Umbauten (Anbau, Aufbau oder Aufstockung, Eingriff in die Tragstruktur) oder wenn das Schadenpotential in Zusammenhang mit einer Nutzungsänderung wesentlich erhöht wird, analoges, wenn es verhältnismässig ist.

- Die Berücksichtigung der SIA-Erdbebenbestimmungen bei privaten Bauten ist Aufgabe des Bauherrn (bzw. des verantwortlichen Ingenieurs und Architekten). Sie tragen dafür die Verantwortung. Den Kantonen bleibt freigestellt, im Rahmen der Baubewilligung einen Nachweis der Erbebensicherheit zu verlangen oder amtliche Kontrollen vorzunehmen.

- Die Erstellung von Mikrozonierungskarten (vergleichbar den Gefahrenkarten) als wichtige Grundlage der Prävention soll – wo sinnvoll – gefördert werden.

- Die obligatorische Erdbebenversicherung kann als ergänzende Massnahme unterstützt werden.

- Les normes des structures porteuses de la Société suisse des ingénieurs et architectes (SIA) sont considérées comme règles reconnues de la technique.

- Les nouveaux ouvrages publics doivent respecter les dispositions parasismiques contenues dans les normes des structures porteuses de la SIA. Pour les ouvrages existants, ceci s'applique par analogie, toute proportion gardée, dans le cas de transformations importantes (agrandissement, surélévation, intervention sur la structure porteuse) ou lorsque le potentiel de risque est sensiblement accru en relation avec une modification d'affectation.

- La prise en considération des normes SIA considérées est, dans le cas d'ouvrages privés, du ressort du maître d'ouvrage (respectivement de l'ingénieur ou architecte responsable). Ils en portent la responsabilité. Les cantons ont toute liberté d'exiger une preuve de la sécurité parasismique ou bien d'entreprendre des contrôles officiels dans le cadre de la délivrance du permis de construire.

- L'établissement de cartes de microzonage (comparables aux cartes de dangers) doit être – là où c'est judicieux – encouragé comme une base importante de la prévention.

- L'assurance sismique obligatoire peut être soutenue comme une mesure complémentaire.

Inhalt / Table des matières

1 Einleitung, Arbeitsweise und Empfehlungen/introduction, mode de travail, recommandations 6
1.1 Ausgangslage/situation initiale 6
1.2 Ziele / buts 6
1.3 Beschränkte Vernehmlassung/consultations limitée 7
1.4 Anträge der Arbeitsgruppe/propositions du groupe de travail 7
1.5 Festhaltungen und Anträge des Vorstandes/constats et propositions du comité 8
1.6 Festhaltungen der Hauptversammlung (Empfehlungen)/décisions de l'assemblée générale (recommandations) 9

2 Risiko aus Erdbeben und Erdbebenvorbeugung 11
2.1 Risiko aus Erdbeben 11
2.2 Verminderung des Risikos aus Erdbeben 13

3 Übersicht Stand Erdbebenvorbeugung 15
3.1 Stand Erdbebenvorbeugung Bund 15
3.2 Stand Erdbebenvorbeugung Kantone 15
3.3 Stand Erdbebenvorbeugung Gemeinden 16
3.4 Stand Erdbebenvorbeugung Private 16
3.5 Erdbebenversicherung 16

4 Umfrage BPUK zum Stand der Erdbebenprävention in den Kantonen 18
4.1 Inhalt der Umfrage BPUK 18
4.2 Zusammenfassung der Ergebnisse 18
4.3 Erdbebenprävention im Allgemeinen 19
4.4 Erdbebenprävention bei öffentlichen Bauten 20
4.5 Kartierung zu Mikrozonierung und Baugrundklassen 20
4.6 Folgerungen aus der Umfrage 20

5 Vorgehen BPUK....21
5.1 Handlungsbedarf für die BPUK 21
5.2 Erdbebenprävention als Hauptziel der BPUK 21
5.3 Umsetzung Erdbebenprävention 24

Anhang

A Umsetzungsbeispiel……..……...……...21
B Umfrage BPUK / Enquête de la DTA……..25

Impressum

Herausgeber
Editeur
Schweizerische Bau-, Planugns- und Umweltdirektoren-Konferenz (BPUK),
Conférence suisse des directeurs des travaux publics, de l'aménagement du territoire et de l'environnement (DTAP),
Postfach 422, CH - 8034 Zürich, www.bpuk.ch www.dtap.ch

Arbeitsgruppe
Groupe de travail
Dr. G. Ganz, Geschäftsführer BPUK, Präsident / président
G.C. Candinas, Departement für Justiz, Sicherheit und Gesundheit GR
A. Crameri, Bau-, Verkehrs- und Forstdepartement GR
A. Götz, Bundesamt für Umwelt (BAFU)
R. Graf, Bau- Umwelt- und Wirtschaftsdepartement LU
M. Kohler, Nidwaldner Sachversicherung
N. Mettler, Schwyz, Baudepartement SZ
F. Oss, Gebäudeversicherung ZH
F. Schmid, Baudepartement SG
L. Wigger Stein, Baudepartement BS
M. Wyss, Baudepartement BE

Experten
Experts
E. Kölz, Dr. T. Maag, Risk&Safety AG
Hofstrasse 17, CH - 5073 Gipf-Oberfrick, www.risksafety.ch

02.07.2007 Beschluss des Vorstandes – décision du comité

18.10.2007 Beschluss der Hauptversammlung – décision de l'assemblée générale

Management Summary

Die Unwetter-Katastrophe im August 2005 führte in Teilen der Schweiz (Zentralschweiz, Bern, Graubünden) zu einem Gesamtschaden in der Grössenordnung von 3 Milliarden Franken und zu sechs Todesopfern. Im Vergleich dazu rechnet man bei einer Wiederholung des Erdbebens, welches Basel 1356 erschütterte, mit einem Gesamtschaden von über 60 Milliarden Franken und mit 1'500 Todesopfern.

Das Risiko aus Erdbeben resultiert primär aus der ungenügenden Erdbebensicherheit der Bauten und insbesondere der Gebäude. Dieses Risiko kann durch gezielte Erdbebenprävention vermindert werden, indem sichergestellt wird, dass Neubauten erdbebensicher gebaut werden und bei Eingriffen in bestehende Bauten das Risiko durch verhältnismässige Massnahmen vermindert wird. Normen für das erdbebensichere Bauen bei Neubauten und die Risikoverminderung mittels verhältnismässiger Massnahmen bei bestehenden Bauten werden vom Schweizerischen Ingenieur- und Architektenverein (SIA) herausgegeben.

Eine bei den Kantonen durchgeführte Umfrage zeigt, dass etwa die Hälfte der Kantone die Auswirkungen möglicher Erdbeben auf kantonale Bauten sehr ernst nehmen. Sie sorgen dafür, dass entsprechende Bauten erdbebensicher gebaut werden und die Sicherheit bestehender kantonaler Bauten bei Eingriffen in die Bausubstanz gezielt verbessert wird.

In einigen wenigen Kantonen ist das Einhalten der SIA-Erdbebenbestimmungen für öffentliche als auch für private Bauten Voraussetzung für die Erteilung einer Baubewilligung. Verschiedene Kantone prüfen diesbezügliche Bestimmungen. In der grossen Mehrzahl der Kantone bestehen jedoch keine solchen Absichten.

Die Zuständigkeit in der Erdbebenprävention liegt bei den Kantonen. Handlungsbedarf besteht für die BPUK als wichtigstes interkantonales Gremium in Zusammenhang mit Erdbebenprävention weil

- aufgrund der hohen Werte und der hohen Wertschöpfung der Wirtschaft trotz der geringen Eintretenshäufigkeit von Erdbeben (sehr schwere Erdbeben ereignen sich ca. einmal in einem Jahrhundert) sehr grosse Risiken bestehen;
- von einem Erdbeben mehrere Kantone gleich stark betroffen sein können; die Folgen der Nachlässigkeiten in einem Kanton müssen dann in der Bewältigung und Regeneration von der ganzen Schweiz mitgetragen werden;
- sich bei vielen heute durchgeführten Überprüfungen von Bauten zeigt, dass die Erdbebenbestimmungen nicht genügend eingehalten werden;
- der Bund und verschiedene Interessensvertreter Druck auf die Kantone ausüben, Massnahmen zur Verminderung des Risikos aus Erdbeben zu ergreifen.

Eine Arbeitsgruppe unter der Leitung des Geschäftsführers der BPUK, Dr. George Ganz, hat die Situation analysiert. Gestützt auf deren Bericht und den Anträgen des Vorstandes hält die Hauptversammlung fest:

- Die Tragwerksnormen des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (SIA) gelten als anerkannte Regeln der Technik.
- Neue öffentliche Bauten sollen die in den Tragwerksnormen des SIA enthaltenen Erdbebenbestimmungen einhalten. Bei wesentlichen Umbauten gilt analoges, wenn es verhältnismässig ist.
- Die Berücksichtigung der SIA-Erdbebenbestimmungen bei privaten Bauten ist Aufgabe des Bauherrn (bzw. des verantwortlichen Ingenieuren und Architekten). Sie tragen dafür die Verantwortung. Den Kantonen bleibt freigestellt, im Rahmen der Baubewilligung einen Nachweis der Erbebensicherheit zu verlangen oder amtliche Kontrollen vorzunehmen.
- Die Erstellung von Mikrozonierungskarten (vergleichbar den Gefahrenkarten) als wichtige Grundlage der Prävention soll – wo sinnvoll – gefördert werden.
- Die obligatorische Erdbebenversicherung kann als ergänzende Massnahme unterstützt werden.

Management Summary

Les intempéries catastrophiques du mois d'août 2005 ont causé, dans certaines parties de la Suisse (Suisse centrale, Berne, Grisons), un dommage total d'un ordre de grandeur de 3 milliards de francs et ont fait six victimes. Si l'on calculait par comparaison la répétition du séisme qu'a subi Bâle en 1356, on aboutirait à un dommage global de plus de 60 milliards de francs et à 1'500 victimes.

Le risque sismique résulte en premier lieu d'une sécurité parasismique insuffisante des ouvrages de construction et en particulier des bâtiments. Ce risque peut être réduit par une prévention sismique ciblée garantissant que les nouveaux ouvrages soient construits pour résister aux séismes et par des interventions sur les ouvrages existants, afin de réduire le risque par des mesures adaptées. Les normes de la construction parasismique pour les nouveaux ouvrages et la réduction des risques au moyen de mesures adaptées dans les ouvrages existants sont publiées par la Société suisse des ingénieurs et architectes (SIA).

Une enquête auprès des cantons montre qu'environ la moitié des cantons prennent le risque sismique très au sérieux pour les ouvrages cantonaux et veillent à ce que ceux-ci soient construits selon les règles parasismiques, et à ce que la sécurité des ouvrages cantonaux existants soit améliorée de façon ciblée lors d'interventions dans la substance construite.

Dans un petit nombre de cantons, le respect des dispositions parasismiques de la SIA est une condition préalable à l'attribution d'un permis de construire pour des ouvrages publics ou même privés. Quelques autres examinent des dispositions à ce sujet. Cependant de telles intentions n'existent pas dans la grande majorité des cantons.

La compétence de la prévention sismique incombe aux cantons. Pour la DTAP, en tant que plus important organisme intercantonal en relation avec la prévention des séismes, il y nécessité d'agir, parce que :

- vue l'importance – en valeur absolue et en production de valeur ajoutée – de l'industrie et des services, les risques sont très importants malgré la faible occurrence des séismes (des séismes très importants n'arrivent qu'environ une fois par siècle) ;
- plusieurs cantons peuvent être touchés tout aussi fortement par un séisme ; les conséquences des négligences dans un canton doivent alors être supportées par toute la Suisse tant en ce qui concerne la maîtrise de la situation que les frais de reconstruction ;
- il apparaît, à la suite des nombreuses vérifications d'ouvrages effectuées à l'heure actuelle, que les dispositions parasismiques ne sont pas suffisamment respectées ;
- la Confédération et différents représentants d'intérêts exercent une pression sur les cantons pour qu'ils prennent des mesures réduisant les risques pouvant résulter de séismes.

Un groupe de travail placé sous la présidence du directeur de la DTAP Dr. George Ganz a analysé la situation. L'assemblée générale constate, en se référant à son rapport et aux propositions du comité, que:

- les normes des structures porteuses de la Société suisse des ingénieurs et architectes (SIA) sont considérées comme règles reconnues de la technique.
- les nouveaux ouvrages publics doivent respecter les dispositions parasismiques contenues dans les normes des structures porteuses de la SIA. Ceci s'applique par analogie dans le cas de transformations importantes , toute proportion gardée.
- la prise en considération des normes SIA considérées pour les ouvrages privés est du ressort du maître d'ouvrage (resp. de l'ingénieur ou architecte responsable). Ils en portent la responsabilité. Les cantons ont toute liberté d'exiger une preuve de la sécurité parasismique ou bien d'entreprendre des contrôles officiels dans le cadre de la délivrance du permis de construire.
- l'établissement de cartes de microzonage (comparables aux cartes de dangers) doit être – là où c'est judicieux – encouragé comme base importante de la prévention.
- l'assurance sismique obligatoire peut être soutenue comme mesure complémentaire.

Glossar

Baugrundklasse	Definiert lokal die Erdbebengefährdung. Zusammen mit der Erdbebenzone definiert die Baugrundklasse das bei der Projektierung oder Überprüfung eines Bauwerks zu berücksichtigende Niveau der Erdbebeneinwirkung.
Bauwerksklasse (BWK)	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.
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.
Erdbebenzone	Geographisches Gebiet mit konstantem Bemessungserdbeben. Gemäss der Norm SIA 261 ist die Schweiz in vier Erdbebenzonen eingeteilt.
Intensität	Auf der Beobachtung der Auswirkungen beruhendes Mass für die lokale Zerstörungskraft eines Erdbebens. In Europa wird dafür die zwölfstufige EMS-Skala verwendet.
Lifelines	Elemente der Infrastruktur und Anlagen, deren Funktion zur Bewältigung eines schweren Erdbebens in der Rettungs-, Bewältigungs- und/oder Wiederaufbauphase erforderlich sind.
Magnitude	Mass für die im Erdbebenherd freigesetzte Energie. Üblicherweise wird dafür die logarithmische Richterskala verwendet.
Mikrozonierung	Grossräumige und flächendeckende Darstellung des Verhaltens des lokalen Untergrundes und der lokalen Auswirkungen bei einem hypothetischen Erdbeben.
Erdbebenprävention	Verringerung der Verletzbarkeit hinsichtlich Erdbeben. Durch Prävention wird erreicht, dass die durch ein Erdbeben verursachten Schadenausmasse wesentlich verringert werden. Erdbebensichere Bauten sind das zentrale Anliegen der Erdbebenprävention.
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein
SIA 260	Bestandteil der Tragwerksnormen des SIA enthaltend die Grundlagen der Projektierung von Tragwerken.
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.
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.
Verhältnismässigkeit gemäss SIA 2018	Gewährleisten eines effizienten Mitteleinsatzes zur Verminderung des Risikos. Wenn der Mitteleinsatz zur Verminderung des Risikos effizient ist, dann ist die Verhältnismässigkeit gegeben und Massnahmen müssen umgesetzt werden.
Verletzbarkeit	Schadenanfälligkeit von Bauwerken bei unterschiedlicher Erdbebenstärke.
Vorbeugung	Verminderung der Verletzbarkeit von Menschen und weiteren Werten hinsichtlich Erdbeben. Sie besteht aus zwei Elementen: Prävention und Vorsorge.
Vorsorge	Planung der Erdbebenbewältigung und der Regeneration nach einem Erdbebenereignis. Zur Erdbebenvorsorge gehört unter anderem der Versicherungsschutz hinsichtlich durch Erdbeben verursachter Schäden.
Wiederkehrperiode	Zeitdauer innerhalb der bei sehr langer Beobachtungsdauer eine gewisse Erdbebenstärke im Mittel einmal erreicht oder überschritten wird.
Zumutbarkeit gemäss SIA 2018	Beschränkung des Mitteleinsatzes in der Verminderung eines nicht akzeptablen Risikos auf ein zumutbares Mass. Wenn die Verringerung des nicht akzeptablen Risikos äusserst ineffizient ist, dann müssen keine Massnahmen ergriffen werden.

1 Einleitung, Arbeitsweise und Empfehlungen
Introduction, mode de travail et recommandations

1.1 Ausgangslage / Situation initiale

Vorschriften im Baubereich können nur die Kanntone erlassen. Der Bund besitzt diesbezüglich keine Kompetenzen. Die Zuständigkeit in der Erdbebenvorbeugung bei Bauten liegt folglich bei den Kanntonen. Sowohl der Bund als auch verschiedene Interessensvertreter üben Druck auf die Kantone aus, Massnahmen zur Verminderung des Risikos aus Erdbeben zu ergreifen.

Die BPUK hat unter der Leitung des Geschäftsführers eine Arbeitsgruppe Erdbeben eingesetzt. Diese hat sich mit der Frage auseinandergesetzt, welchen Beitrag die Kantone zur Verbesserung der Erdbebensicherheit und damit zur Reduktion des Risikos aus Erdbeben leisten können. Um sich einen Überblick über den Stand der Erdbebenvorbeugung bei den Kantonen zu verschaffen, hat sie im Frühjahr 2006 eine Umfrage durchgeführt, in welche auch das Fürstentum Liechtenstein einbezogen wurde.

Die BPUK hat, nachdem die Umfrageergebnisse bei ihr eingelangt waren, als Experten und Berater die Risk&Safety AG beauftragt, die Ergebnisse der Umfrage auszuwerten, um auf dieser Basis die Ziele für ein interkantonal koordiniertes Vorgehen in der Erdbebenvorbeugung entwickeln zu können.

Die Arbeitsgruppe lieferte dem Vorstand einen Bericht ab. Der Vorstand stellte gestützt darauf Anträge an die Hauptversammlung, deren Beschlüsse zu den vorliegenden Empfehlungen führten.

Seuls les cantons peuvent édicter des prescriptions dans le domaine de la construction. La Confédération ne possède aucune compétence à ce sujet. La compétence de la prévention des séismes des ouvrages incombe en conséquence aux cantons. Pour cette raison, aussi bien la Confédération que d'autres différents représentants d'intérêts exercent une pression sur les cantons pour qu'ils prennent des mesures de réduction du risque sismique.

La DTAP a constitué un groupe de travail séismes. Ce groupe a traité de la question de savoir quelle peut être la contribution des cantons à l'amélioration de la sécurité sismique et en conséquence à la réduction du risque. Le groupe de travail a lancé au printemps 2006 une enquête auprès des cantons et la Principauté du Liechtenstein pour se faire une idée de l'état de la prévention sismique dans ceux-ci.

Les résultats de l'enquête lui étant parvenus, la DTAP a mandaté comme expert et conseiller la Société Risk&Safety SA pour analyser ces résultats et pouvoir sur cette base développer les objectifs d'une procédure de prévention des séismes coordonnée sur le plan intercantonal.

Le groupe de travail a fourni au comité un rapport. Le comité a établi en s'y référant des propositions à l'attention de l'assemblée générale dont les décisions ont conduit aux présentes recommandations.

1.2 Ziele / buts

Das primäre Ziel des Berichts der Arbeitsgruppe bestand darin, die Ergebnisse der Umfrage der BPUK und damit den Stand der Anstrengungen der Kantone zur Verminderung des Risikos aus Erdbeben darzustellen. Im Weiteren wurde dargelegt, welchen Beitrag die Kantone zur Verbesserung der Erdbebensicherheit in der Schweiz leisten können. Der Bericht sollte die Entscheidungsgrundlage für den Vorstand und die Hauptversammlung der BPUK darstellen und in der fortführenden Diskussion über ein gemeinsames und koordiniertes Vorgehen der Kantone in der Frage der Erdbebensicherheit behilflich sein.

Le but premier du rapport du groupe de travail a consisté à présenter les résultats de l'enquête de la DTAP et en conséquence l'état des efforts des cantons pour réduire le risque provenant des séismes. D'autre part il a été indiqué quelle contribution les cantons pouvaient apporter à l'amélioration de la sécurité sismique en Suisse. Le rapport doit présenter la base décisionnelle pour le comité et l'assemblée générale de la DTAP et d'autre part être utile dans la discussion ultérieure d'une procédure commune et coordonnée des cantons sur la question de la sécurité sismique.

1.3 Beschränkte Vernehmlassung / Consultation limitée

Nach Eingang des Berichtes der Arbeitsgruppe wurde er folgenden Verbänden zur Stellungnahme unterbreitet: Schweizerischer Hauseigentümerverband, bauenschweiz, SIA und USIC. Letztere drei haben Stellung genommen.

Die Wichtigkeit der SIA-Tragwerksbestimmungen als anerkannte Regeln der Technik wird unterstrichen, ebenso die Forderung, dass neue Gebäude nach den dort enthaltenen Erdbebenbestimmungen geplant und gebaut werden sollen. Eine gesetzliche Einhaltepflicht wird aber (ausser von den Ingenieurvereinigungen) kritisch gewertet und eine strikte staatliche Kontrolle abgelehnt. Hinzu kommt, dass sich die Tragwerksnormen gegenwärtig in Revision befinden. Unterstrichen wird auch die Wichtigkeit der entsprechenden Ausbildung der Fachleute. Eine obligatorische Versicherung wird als denkbare Massnahme (auch mit Präventionscharakter) gewertet, wenn sie nicht zu hohen Belastungen des Hauseigentümers führt. Es wird ihr keine Dringlichkeit zugeordnet.

Après réception du rapport du groupe de travail, le directeur l'a soumis aux associations suivantes pour consultation: association des propriétaires immobiliers suisses, constructionsuisse, SIA et USIC. Les trois dernières ont répondu.

L'importance des dispositions relatives aux structures porteuses de la SIA comme règles reconnues de la technique est soulignée, de même que l'exigence que les nouveaux bâtiments soient conçus et construits selon les dispositions parasismiques qui y sont contenues. Mais une obligation légale de respect fait l'objet d'une évaluation critique (sauf par les associations d'ingénieurs) et un contrôle étatique strict est refusé. Il s'y ajoute le fait que les normes des structures porteuses sont actuellement en révision. L'importance de la formation correspondante des spécialistes est également soulignée. Une assurance obligatoire est estimée être une mesure imaginable (également avec un caractère de prévention) pour autant qu'elle ne conduise pas à des charges trop élevées du propriétaire. Aucune urgence ne lui est attribuée.

1.4 Vorschläge der Arbeitsgruppe / propositions du groupe de travail

Die Arbeitsgruppe der BPUK hat die Situation hinsichtlich Erdbebenprävention analysiert. Auf dieser Grundlage hat sie zuhanden des Vorstandes folgende Vorschläge formuliert:

- Die Tragwerksnormen des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (SIA) gelten als anerkannte Regeln der Technik.
- Neubauten sollen nach den in den SIA-Tragwerksnormen SIA 260 bis SIA 267 enthaltenen Erdbebenbestimmungen erdbebensicher geplant und gebaut werden.
- Bestehende Bauten sollen gemäss SIA 2018 überprüft werden, wenn Eingriffe in das Tragwerk stattfinden oder wenn das Schadenpotential in Zusammenhang mit einer Nutzungsänderung wesentlich erhöht wird. Massnahmen müssen aber erst dann ergriffen werden, wenn sie hinsichtlich ihrer Kosten und der Risikoreduktion, die sie bewirken, verhältnismässig sind. Die Grundlagen für die Beurteilung der Verhältnismässigkeit finden sich im Merkblatt SIA 2018 „Überprüfung bestehender Gebäude bezüglich Erdbeben". Für die Überprüfung der Verhältnismässigkeit und Zumutbarkeit können noch zusätzliche nicht im Merkblatt enthaltene

Le groupe de travail de la DTAP a analysé la situation du point de vue de la prévention des séismes. Sur cette base, le groupe de travail constate, à l'attention du comité, que :

- les normes des structures porteuses de la Société suisse des ingénieurs et architectes (SIA) sont considérées comme règles reconnues de la technique ;
- les nouveaux ouvrages devraient être conçus et construits pour resister aux séismes selon les dispositions contenues dans les normes des structures porteuses SIA 260 à SIA 267 ;
- les ouvrages existants devraient être examinés selon SIA 2018 si des interventions ont lieu dans la structure porteuse ou si le potentiel de danger est sensiblement accru en relation avec une modification d'affectation. Mais des mesures ne doivent intervenir que si elles sont proportionnées du point de leur coût et de la réduction du risque qu'elles entraînent. Les bases de l'évaluation de la proportionnalité sont mentionnées dans le cahier technique SIA 2018 « Vérification de la sécurité parasismique des bâtiments existants ». Des critères supplémentaires non contenus dans le cahier technique

Kriterien berücksichtigt werden. Das Merkblatt SIA 2018 lässt das zu.

- Die Erdbebenprävention bei neuen und bestehenden Bauten soll im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens geprüft werden. Die einverlangten Belege und die Überprüfung sollen in Umfang und Aufwand an die Nutzung und Bedeutung des jeweiligen Bauwerks angepasst sein.
- Die Erstellung von so genannten Mikrozonierungskarten, welche die lokale Gefährdung aus Erdbeben (vergleichbar den Gefahrenkarten) darstellt, soll als wichtige Grundlage der Erdbebenprävention und als bewusstseinsbildende Massnahme – wo sinnvoll – gefördert werden.
- Das Projekt zur Einführung einer obligatorischen Erdbebenversicherung soll als ergänzende Massnahme unterstützt werden.

peuvent être pris en considération pour l'examen de la proportionnalité et de l'adéquation. Le cahier SIA 2018 l'autorise ;

- la prévention contre les séismes des ouvrages neufs et existants doit être examinée dans le cadre de la procédure de permis de construire. Les justificatifs demandés et la vérification doivent être adaptés du point de vue importance et coût à l'affectation et à l'importance de l'ouvrage correspondant ;
- l'établissement de cartes dites de microzonage indiquant le risque local de séisme (comparables aux cartes des dangers) doit constituer une base importante de la prévention des séismes et, comme mesure de sensibilisation, être encouragé là où c'est judicieux ;
- le projet d'introduction d'une assurance sismique obligatoire doit être soutenu comme mesure complémentaire.

1.5 Festhaltungen und Anträge des Vorstandes / Constats et propositions du comité

Der Vorstand liess sich an seiner Zusammenkunft vom 2. Juli 2007 eingehend über die geleisteten Arbeiten informieren und diskutierte den Bericht der Arbeitsgruppe. Er hielt fest:

- Der Bericht der Arbeitsgruppe wird abgenommen.
- Die Anwendbarkeit der SIA-Normen (Erdbebenschutzbestimmungen) ist sachlich gerechtfertigt. Dies gilt sowohl für Private wie für die Behörden.
- Es ist davon abzusehen, den Kantonen gesetzgebende Empfehlungen und / oder Vorschriften zu machen. Durch eine Berichterstattung kann aber darauf hingewiesen werden.
- Die Beachtung der Erdbebenbestimmungen ist Sache des Bauherrn / Architekten / Ingenieurs.
- Ob die Kantone entsprechende Bestimmungen erlassen wollen, bleibt ihnen überlassen. Der Vorstand erachtet es nicht als zielführend, über die Baubewilligungsverfahren entsprechende Kontrollen und Absicherungen vorzunehmen.
- Sinn macht aber eine pekuniäre „Motivation". Darum wird eine Versicherungspflicht über die ganze Schweiz begrüsst. Diese soll entsprechende Bestimmungen erhalten, dass diejenigen Gebäude, welche den Erdbebenbestimmungen der SIA-Normen Rechnung tragen, bevorzugt werden (die Versicherungsfragen liegen aber nicht

A l'occasion de sa réunion du 2 juillet 2007, le comité s'est largement fait informer sur les travaux réalisés et a discuté du rapport du groupe de travail. Il a effectué les constatations suivantes:

- Il a été pris connaissance du rapport du groupe de travail.
- L'application des normes SIA (dispositions parasismiques) est techniquement justifiée. Ceci s'applique aussi bien aux privés qu'aux autorités publiques.
- Les cantons ne doivent pas être soumis à des recommandations/ou des prescriptions légales. Mais on peut par un rapport, se référer à cette problématique.
- L'observation des dispositions parasismiques est l'affaire du maître de l'ouvrage / de l'architecte / de l'ingénieur.
- Les cantons ont toute liberté d'édicter des dispositions correspondantes. Le comité considère qu'il n'est pas judicieux de prévoir des protections et des contrôles correspondants dans le cadre des procédures de permis de construire.
- Mais une "motivation" pécuniaire a un sens. C'est pourquoi une obligation d'assurance s'étendant à toute la Suisse est accueillie favorablement. Celle-ci devrait alors contenir des dispositions correspondantes, de manière que les bâtiments tenant compte des dispositions parasismiques des

im Aufgabenbereich der BPUK).

Der Vorstand beauftragte den Geschäftsführer, den Bericht als Antrag des Vorstandes zuhanden der Hauptversammlung zu bearbeiten.

Gestützt auf seine Beratungen beantragte der Vorstand der Hauptversammlung:

- Es sei festzustellen, dass die Tragwerksnormen des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (SIA) als anerkannte Regeln der Technik gelten.
- Es sei festzustellen, dass Neubauten nach den in den SIA-Tragwerksnormen enthaltenen Erdbebenbestimmungen erdbebensicher geplant und gebaut werden sollen. Bei bestehenden Bauten soll die entsprechende Sanierung erfolgen, wenn Eingriffe in das Tragwerk stattfinden oder wenn das Schadenpotential in Zusammenhang mit einer Nutzungsänderung wesentlich erhöht wird und wenn sie verhältnismässig sind.
- Den Kantonen wird empfohlen, soweit sinnvoll, Mikrozonierungskarten zu erstellen.

normes SIA soient avantagés (mais les questions d'assurance ne sont pas de la compétence de la DTAP).

Le comité a mandaté le directeur pour l'élaboration d'un rapport sous forme de proposition du comité à l'attention de l'assemblée générale. Il doit y être discuté.

Basé sur ses délibarations, le comité a demandé à l'assemblée générale :

- d'arrêter que les normes des structures porteuses de la Société suisse des ingénieurs et architectes (SIA) sont considérées comme règles reconnues de la technique.
- d'arrêter que les nouveaux ouvrages doivent être conçus et construits pour restister aux séismes conformément aux dispositions parasismiques contenues dans les normes des structures porteuses de la SIA. En cas d'ouvrages existants, l'assainissement correspondant doit intervenir si des interventions ont lieu sur la structure porteuse ou lorsque le potentiel de danger est sensiblement accru en relation avec une modification d'affectation et si ces interventions restent proportionnées (rapport avantages / coûts).
- de recommander aux cantons d'établir des cartes de microzonage dans la mesure où c'est judicieux.

1.6 Festhaltungen der Hauptversammlung (Empfehlungen) / Décisions de l'assemblée générale (recommandations)

Nach erfolgter Diskussion des Berichtes und der Anträge des Vorstandes hielt die Hautpversammlung fest:

- Die Tragwerksnormen des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (SIA) gelten als anerkannte Regeln der Technik.
- Neue öffentliche Bauten sollen die in den Tragwerksnormen des SIA enthaltenen Erdbebenbestimmungen einhalten. Bei bestehenden Bauten gilt bei wesentlichen Umbauten (Anbau, Aufbau oder Aufstockung, Eingriff in die Tragstruktur) oder wenn das Schadenpotential in Zusammenhang mit einer Nutzungsänderung wesentlich erhöht wird, gilt analoges, wenn es verhältnismässig ist.
- Bei privaten Bauten ist es Aufgabe des Bauherrn (bzw. des verantwortlichen Ingenieuren und Architekten), dafür zu sorgen, dass die Erdbebenbestimmungen der SIA-Tragwerksnormen eingehalten werden. Sie tragen dafür die Verantwor-

Après discussion du rapport et des propositions du comité, l'asssemblée a arrêté:

- Les normes des structures porteuses de la Société suisse des ingénieurs et architectes (SIA) sont considérées comme règles reconnues de la technique.
- Les nouveaux ouvrages publics doivent respecter les dispositions parasismiques contenues dans les normes des structures porteuses de la SIA. Pour les ouvrages existants, ceci s'applique par analogie toute proportion gardée dans le cas de transformations importantes (agrandissement, surélévation, intervention sur la structure porteuse) ou lorsque le potentiel de risque est sensiblement accru en relation avec une modification d'affectation.
- La prise en considération des normes considérées est, dans le cas d'ouvrages privés, du ressort du maître d'ouvrage (resp. de l'ingénieur ou archi-

tung. Den Kantonen bleibt indessen freigestellt, im Rahmen der Baubewilligung einen Nachweis der Erbebensicherheit zu verlangen oder amtliche Kontrollen vorzunehmen oder andere Massnhamen zu ergreifen.

- Die Erstellung von Mikrozonierungskarten (vergleichbar den Gefahrenkarten) als wichtige Grundlage der Prävention soll – wo sinnvoll – gefördert werden.
- Die BPUK verzichtet auf die Erarbeitung von Musterbestimmungen für die kantonale Baugesetzgebung und auf eine Verpflichtung aller Kantone auf Erlass von entsprechenden Gesetzesbestimmungen.
- Die Geschäftsstelle wird beauftragt, zu informieren und mit Empfehlungen zur Verbesserung der Erdbebensicherheit auch von privaten Gebäuden beizutragen.
- Die obligatorische Erdbebenversicherung wird als ergänzende Massnahme unterstützt.

tecte responsable). Ils en portent la responsabilité. Les cantons ont toute liberté d'exiger une preuve de la sécurité parasismique ou bien d'entreprendre des contrôles officiels dans le cadre de la délivrance du permis de construire.

- L'établissement de cartes de microzonage (comparables aux cartes de dangers) doit être – là où c'est judicieux – encouragé comme une base importante de la prévention.
- La DTAP renonce ainsi à l'élaboration de dispositions types pour la législation des constructions des cantons et à une obligation de tous les cantons d’edicter des dispoitions légales correspondantes.
- La direction est mandatée d’informer et par la voie de recommandations de contribuer à une amélioration ade la protection parasismique ; ceci vaut aussi pour les constructions privées.
- L’assurance sismique obligatoire poeut être soutenue comme une mesure complémentaire.

2 Risiko aus Erdbeben und Erdbebenvorbeugung

2.1 Risiko aus Erdbeben

In der Schweiz ereignen sich in grösseren Zeitabständen immer wieder schwere Erdbeben. Viele bestehende Bauten sind nicht erdbebensicher. Erdbeben ist das grösste Naturgefahrenrisiko in der Schweiz, insbesondere wegen der möglichen grossen Ausmasse der Schäden.

Tabelle 1: Beispiele heute zu erwartender Schäden vergangener Erdbeben in der Schweiz

Jahr	Ort	Intensität[1)]	Gebäudeschäden[2)] (Mio. CHF)	Todesopfer[3)]
1356	Basel	IX	13'100 - 47'100	1'500
1601	Nidwalden	VII-VIII	760 - 8'950	250
1774	Altdorf	VII-VIII	450 - 3'100	
1855	Vispertal	VIII	580 - 8'720	250
1881	Bern	VII	280 - 1'250	
1946	Rawil	VIII	430 - 1'900	60

1) Quelle: Erdbebenkatalog des Schweizerischen Erdbebendienstes SED, 2006
2) Quelle: Erdbebenszenarien Schweiz, Schweizerischer Pools für Erdbebenversicherung, 1988; der grosse Streubereich ergibt sich vor allem aus der Unschärfe hinsichtlich der tatsächlichen Erdbebenschwere, der Ausdehnung des Schadengebiets und des Erdbebenverhaltens der Bausubstanz
3) Quelle: Studie Katarisk, Bundesamt für Bevölkerungsschutz, 2003

Die Charakteristik von Erdbeben ist aber grundlegend verschieden im Vergleich mit anderen Schadenereignissen. Schwere Erdbeben können binnen weniger Sekunden bis Minuten ohne Vorwarnzeit auf einem ausgedehnten geografischen Gebiet immense Schäden erzeugen (Tabelle 1). Die Schäden vergrössern sich durch Folgeereignisse wie Brände, Überschwemmungen oder Hangrutschungen.

Die Bewältigung eines Erdbebenereignisses und die Regeneration nach einem solchen gestalten sich schwierig, weil

- das Schadengebiet sehr gross sein kann und daher als Folge eingestürzter und beschädigter Bauten in einem grossen Raum viele Tote und Verletzte und Obdachlose zu beklagen sind;
- die Elemente der Rettungskette (Personen und ihre Hilfsmittel) im Schadengebiet selbst stark betroffen sind;
- die Erreichbarkeit des Schadengebiets auf Grund der Beeinträchtigung der Verkehrswege erschwert ist;
- Infrastrukturfunktionen wie Kommunikation und Stromversorgung weit über das Schadengebiet hinaus beeinträchtigt sind und im Schadengebiet unterbrochen sind;
- Infrastrukturfunktionen wie Wasserversorgung und Wasserentsorgung im Schadengebiet stark beeinträchtigt sind;
- durch die Schäden im Schadengebiet die Wirtschaft weitgehend zum Erliegen kommt;
- die Schäden aus Erdbeben grundsätzlich nicht versichert sind.

Das Risiko aus Erdbeben ist im besonderen Mass bestimmt durch ungenügende Erdbebensicherheit bei den Bauten. Erdbeben wurden in diesem Zusammenhang erst spät als massgebende Naturgefahr erkannt. Zweckmässige Erdbebenbestimmungen finden sich erst seit 1989 in den Normen des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (SIA). Folglich wurden knapp 90% des Gebäudebestandes in der Schweiz erstellt, ohne dass geeignete Erdbebenbestimmungen angewendet wurden.

Das Erdbebenrisiko betrifft die gesamte Schweiz und nicht nur die Regionen, wie das Wallis oder Basel, welche in einer Zone höherer Erdbebengefährdung liegen. Der Rückversicherer Converium hat die zu

erwartenden Schäden aus Erdbeben kartografisch dargestellt (Abbildung 1). Die Karte zeigt bezogen auf die Einheit Gemeinde jene Gebäudeschäden aus Erdbeben, mit welchen im Mittel alle 1'000 Jahre zu rechnen ist. Die Färbung gibt dabei die Höhe des Schadens an. Dunkelgrün bedeutet beispielsweise Schäden in der Grössenordnung von einigen 100'000 Franken, hellgelb bedeutet einen tiefen zweistelligen Millionen Franken Schaden und violett einen einstelligen Milliarden Franken Schaden. Natürlich ist zum Beispiel die Intensität des schadenverursachenden Erdbebens in Zürich wesentlich geringer, als jene des schadenverursachenden Erdbebens in Sion im Kanton Wallis. Weil aber die Wertekonzentration in Zürich wesentlich grösser ist, sind in Zürich gesamthaft höhere Schäden zu erwarten.

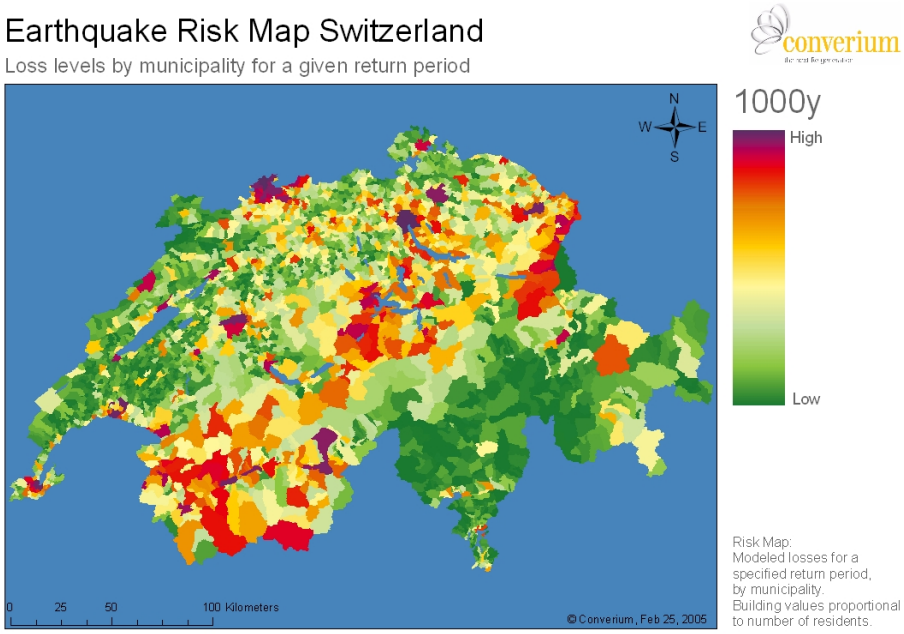


Abbildung 1: Verteilung des Erdbebenrisikos in der Schweiz (Quelle: E. Rüttener, Converium, 2006)

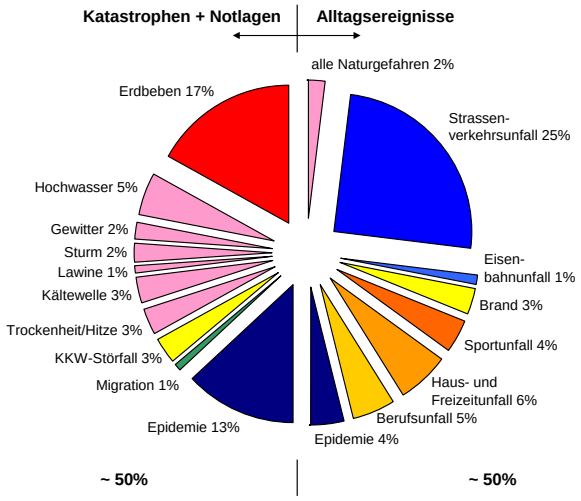


Abbildung 2 Vergleichende Übersicht über die Risiken in der Schweiz aus Sicht des Bevölkerungsschutzes (Katarisk, Bundesamt für Bevölkerungsschutz, 2003)

Unter all den Gefahren die Katastrophen und Notlagen auslösen können, verursacht Erdbeben das grösste Risiko. Massgebend für dieses Resultat sind trotz der vergleichsweise geringen Eintretenswahrscheinlich-

keit von Erdbeben die weite Ausdehnung des Schadensgebiets und die Höhe der zu erwartenden Schadenausmasse.

Beispielsweise führte das als Katastrophe bezeichnete Hochwasser im August 2005 zu einem Gesamtschaden in der Grössenordnung von 3 Milliarden Franken und zu sechs Todesopfern. Im Vergleich dazu rechnet man bei einer Wiederholung des Erdbebens, welches Basel 1356 erschütterte, mit einem Gesamtschaden von über 60 Milliarden Franken und mit 1'500 Todesopfern.

2.2 Verminderung des Risikos aus Erdbeben

Mit gezielten Massnahmen können die Menschen vor den schwerwiegenden Folgen von Erdbeben geschützt werden. Gemäss dem *Einsatzkonzept für den Fall eines Erdbebens in der Schweiz – Grundlagen* (verfasst im Auftrag des Bundesrats durch die Nationale Alarmzentrale, Zürich, Mai 2004) ist zwischen der Erdbebenvorbeugung, der Erdbebenprävention und der Erdbebenvorsorge zu unterscheiden:

– *Erdbebenvorbeugung* umfasst die Erdbebenprävention und die Erdbebenvorsorge;
– *Erdbebenprävention* hat zum Ziel, die Verletzbarkeit durch Erdbeben zu verringern, indem erdbebensicher gebaut wird; mit der Prävention wird erreicht, dass die durch ein Erdbeben verursachten *Schadenausmasse* wesentlich verringert werden;
– *Erdbebenvorsorge* umfasst die Planung, auf welche Art und Weise ein Erdbeben bewältigt werden soll und wie die Regeneration nach einem Erdbeben am besten zu erreichen ist; zur Erdbebenvorsorge *gehört* unter anderem der Versicherungsschutz hinsichtlich durch Erdbeben verursachter Schäden.

Die Tabelle 2 stellt die Möglichkeiten der Erdbebenvorbeugung dem Zeithorizont gegenüber, in welchem eine positive Wirkung erwartet werden darf.

Tabelle 2: Möglichkeiten in der Erdbebenvorbeugung

Zeithorizont	Inhalte
kurzfristig	– sicherstellen, dass die Normen des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (SIA), insbesondere bei den Neubauten, eingehalten werden (Prävention) – sicherstellen, dass die spezifischen Aspekte von Erdbebenkatastrophen in die Vorbereitung der Ereignisbewältigung einfliessen (Vorsorge)
mittelfristig	– vermindern der kritischen Risiken (hohes Schadenpotenzial) aus Erdbeben (Prävention) – verbessern der Fähigkeit zur Bewältigung eines Erdbebens und der Regeneration nach einem solchen Ereignis durch planerische Massnahmen und durch Erdbebensicherung wichtiger Bauten und Anlagen (Vorsorge)
langfristig	– vermindern der Verletzbarkeit hinsichtlich Erdbeben, sodass die Ausmasse der Schäden bei einem Erdbeben wesentlich verringert werden (vor allem Prävention)

Die oben genannten Möglichkeiten sollten nach Massgabe der Verhältnismässigkeit des Mitteleinsatzes zur Anwendung kommen. Die Möglichkeiten für die Kantone können in folgende Schwerpunktbereiche gegliedert werden:

– *Rechtsgrundlagen*: Es können rechtlich verbindliche Grundlagen für das erdbebensichere Bauen geschaffen werden (siehe 5.3.1). Die Regeln für das Erdbebensichere Bauen sind in den Normen des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins enthalten. Die Normen des SIA werden zwar als *anerkannte* Regeln der Baukunde angesehen. Ihre Anwendung ist aber nicht als allgemein verbindlich vorgeschrieben. Aus diesem Grund werden die Erdbebenbestimmungen bei der Planung und Erstellung von Bauten und in noch grösserem Masse bei Umbauten nicht genügend Ernst genommen.
– *Sicherstellung erdbebensicheren Bauens*: Das Einhalten der Regeln des erdbebensicheren Bauens kann im *Rahmen* der Baubewilligungsverfahren durch Kontrollen sichergestellt werden (siehe 5.3.2).

- *Verminderung der Risiken bestehender Bauten*: Risikomindernde Erdbebensicherungsmassnahmen können bei baulichen Eingriffen in bestehende Bauwerke und allenfalls bei wesentlichen *Nutzungsänderungen* nach Massgabe der Verhältnismässigkeit und Zumutbarkeit des Mitteleinsatzes einverlangt werden. Auch hier bestehen Möglichkeiten im Rahmen der Baubewilligungsverfahren (siehe 5.3.2).
- *Verbesserung der Fähigkeit zur Bewältigung und Regeneration*: Die wichtigen Funktionen und Infrastruktureinrichtungen zur Bewältigung und Regeneration nach einem Erdbebenereignis können *hinsichtlich* ihrer regionalen und überregionalen Bedeutung identifiziert und wo nötig gestärkt werden.
- *Versicherung*: Durch eine adäquate Versicherungslösung können die negativen wirtschaftlichen Folgen eines Erdbebenereignisses gemindert werden. Mit einem Versicherungsobligatorium können *Bauten* hinsichtlich Erdbebenschäden zu einem tragbaren Preis versichert und ein Teil der Schäden gedeckt werden (siehe 3.5).
- *Unterstützende und flankierende Massnahmen*: Verschiedene weitere Massnahmen wie Informationskampagnen, Forschung, Kulturgüterschutz und Mikrozonierung (Bestimmung der *Standortgefährdung* aus Erdbeben) können spezifisch eingesetzt helfen, die Ziele in der Erdbebenvorbeugung zu erreichen.

Die Erdbebenprävention, d.h. das erdbebensichere Bauen bei Neubauten sowie die Risikoverminderung mit verhältnismässigen Massnahmen bei bestehenden Bauten, ist die Voraussetzung für eine rasche Bewältigung und Regeneration nach einem Erdbebenereignis. Nur durch Prävention kann sichergestellt werden, dass die Schäden klein und verkraftbar bleiben, so dass auch die Folgeschäden sich in Grenzen halten.

3 Übersicht Stand Erdbebenvorbeugung

3.1 Stand Erdbebenvorbeugung Bund

In zwei Beschlüssen hat der Bundesrat die Massnahmen für die Jahre 2001 bis 2008 festgelegt. Der Bund verfolgt auf der Grundlage dieser Beschlüsse unter anderem die folgenden Ziele:

- Konsequente Erdbebensicherung neu zu errichtender Bauwerke und Anlagen des Bundes;
- Überprüfung der Erdbebensicherheit und Erdbebensicherung bundeseigener Bauwerke;
- Überprüfung und Verbesserung der Erdbebensicherheit der bedeutenden Kulturgüter;
- Verbesserung der Grundlagen der Erdbebengefährdung (Förderung Baugrundklassenkarten und Mikrozonierung);
- Erarbeitung und Umsetzung eines Einsatzkonzeptes Erdbeben für die Schweiz;
- Ermittlung und Untersuchung der Erdbebensicherheit kritischer Infrastrukturen (Lifelines[1]) im Einflussbereich des Bundes.

Der Bund hat zur Erreichung dieser Ziele diverse Hilfsmittel erarbeitet, welche er den Kantonen, Gemeinden und Privaten kostenlos zur Anwendung überlässt (www.bafu.admin.ch). Eine Auswahl dieser Hilfsmittel ist nachfolgend aufgelistet:

- Instrumentarien (Vollzugshilfen) für die kontrollierte Umsetzung der Erdbebensicherheit bei Neubauten und bei bestehenden Bauten. Ein wesentliches Element dieser Instrumentarien ist, dass der Bund die Tragwerksnormen des SIA für neue (insbesondere SIA 261) und bestehende (insbesondere SIA 2018) Bauwerke als verbindlich einzuhaltend vorschreibt.
- Dreistufiges Beurteilungsverfahren für die Überprüfung von Gebäudebeständen.
- Verfahren zur Erstellung und Verwendung von Mikrozonierungsstudien in der Schweiz.
- Bericht zur Untersuchung der Erdbebensicherheit kritischer Infrastrukturen (Lifelines) im Einflussbereich des Bundes.

Weitere Stellen des Bundes sind in der Erdbebenvorbeugung aktiv. So hat beispielsweise das Bundesamt für Strassen (ASTRA) eine Dokumentation zur Beurteilung der Erdbebensicherheit bestehender Strassenbrücken erstellen lassen. Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS), als auch die Nationale Alarmzentrale (NAZ), setzen sich mit der Erfassung und Bewältigung von Erdbebenkatastrophen auseinander, das Bundesamt für Energie (BFE) erlässt Vorschriften für die Erdbebensicherheit von Stauanlagen und die Hauptabteilung für die Sicherheit von Kernanlagen (HSK) sorgt für die Erdbebensicherheit der Kernkraftwerke.

3.2 Stand Erdbebenvorbeugung Kantone

Der Stand der Erdbebenprävention in den Kantonen wird unter 4 dargestellt.

In der Erdbebenvorsorge beschäftigen sich die kantonalen Führungsstäbe und die kantonalen Zivilschutzorganisationen mit der Vorbereitung auf die Bewältigung von Ereignissen.

Die kantonalen Gebäudeversicherer erarbeiten mit den privaten Versicherern ein Projekt für eine schweizweite Erdbebenversicherung (siehe 3.5).

[1] Unter Lifelines werden in der Schweiz Elemente der Infrastruktur und Anlagen, deren Funktion zur Bewältigung eines schweren Erdbebens in der Rettungs-, Bewältigungs- und/oder Wiederaufbauphase erforderlich sind, verstanden.

3.3 Stand Erdbebenvorbeugung Gemeinden

Es existiert derzeit keine systematische Erfassung der Situation bei den Gemeinden. Viele Gemeinden sind bis heute in der Frage der Erdbebenprävention hinsichtlich ihrer eigenen Bauten untätig geblieben. Dies trifft insbesondere in Bezug auf den Umgang mit bestehenden Bauten zu. Andererseits kann davon ausgegangen werden, dass insbesondere 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 jedoch kontrolliert wird, ist 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.

In der Erdbebenvorsorge beschäftigen sich die Zivilschutzorganisationen auf Stufe Gemeinde mit der Vorbereitung auf die Bewältigung von Erdbebenereignissen.

3.4 Stand Erdbebenvorbeugung Private

Wie bei den Gemeinden liegen auch bei den Privaten keine systematischen Untersuchungen über die Einhaltung der Erdbebenbestimmungen der Normen vor. Die Anstrengungen des Bundes und der Kantone sowie der Schweizer Gesellschaft für Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik (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 jedoch 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 allerdings auch hier 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.

Hinsichtlich Vorsorge beschäftigen sich vereinzelte Unternehmen mit der Frage der Bewältigung von Betriebsunterbrüchen oder -beeinträchtigungen in Zusammenhang mit Erdbeben.

3.5 Erdbebenversicherung

3.5.1 Heutiger Stand

Sämtliche Feuerversicherer – bis auf die Gebäudeversicherung Zürich und vereinzelte Privatversicherer im Hausratsbereich – bieten im Standardgeschäft keine Versicherungsdeckung für die direkten und indirekten Folgen eines Erdbebens an. Deshalb haben 18 Kantonale Gebäudeversicherungen (exklusive Zürich) den so genannten „Schweizerischen Pool für Erdbebendeckung“ gegründet. In diesen Pool zahlen die Kantonalen Gebäudeversicherungen Beiträge ein, mit welchen sie bei den Rückversicherungen eine Deckung der Erdbebenschäden einkaufen. Der gedeckte Betrag beträgt seit 2001 zwei Milliarden Franken pro Ereignis (max. 2 unabhängige Ereignisse pro Jahr). Im Falle eines Erdbebens erfolgt die Auszahlung an die Kantone und zwar proportional zum erlittenen Schaden. Der Selbstbehalt beträgt 10% des Versicherungswertes, aber mindestens CHF 50’000.00 pro Gebäude.

Der Kanton Zürich versichert Gebäude auch gegen Erdbebenschäden. Diese Schäden werden aus dem so genannten „Fonds der Gebäudeversicherung des Kantons Zürich“ bezahlt. Dieser Fonds wurde von 1976 bis 1989 durch einen obligatorischen Prämienzuschlag von 0.05 Prozent gespiesen. Heute ist die Erdbebendeckung prämienfrei. Seit 2001 beträgt die Deckung im Kanton Zürich eine Milliarde Franken pro Ereignis (max. 2 unabhängige Ereignisse pro Jahr). Der Selbstbehalt ist gleich wie beim Pool geregelt.

In den sieben Kantonen ohne kantonale Gebäudeversicherung – Genf, Uri, Schwyz, Tessin, Appenzell Innerrhoden, Wallis und Obwalden – gibt es die so genannte „Interessengemeinschaft zur Übernahme von Erdbebenschäden“ („IG-Erdbeben“). Die IG-Erdbeben ist ein Zusammenschluss von 24 privaten Versicherungsgesellschaften, welche die Gebäude-Feuerversicherung betreiben. Die IG-Erdbeben kann Schäden in der Höhe von 200 Mio. Franken abdecken.

3.5.2 Versicherungsobligatorium

Die Kantonalen Gebäudeversicherungen arbeiten zusammen mit dem Schweizerischen Versicherungsverband und dem Bundesamt für Privatversicherungen an einer gesamtschweizerischen flächendeckenden obligatorischen Versicherung von Erdbebenschäden analog zur Elementarschadenversicherung.

Die Kenndaten dieser Versicherung sind nach heutigem Stand:

- Einheitsprämie: max. 0.01%, d.h. max. 10.- CHF pro 100'000.- CHF Gebäudewert
- Selbstbehalt: 10% (20 % bei Nichteinhalten der SIA-Norm bei ab 1.1.09 bewilligten Neubauten)
- Deckung: CHF 10 Milliarden pro Ereignis
- Zeitpunkt der Einführung: 2009

Die Einführung der Versicherung mit diesen Konditionen bedingt, dass die Erdbebenprävention schweizweit durchgesetzt wird. Heute in der Schweiz erhältliche Erdbebenversicherungen mit ähnlichen Deckungen kosten ein Mehrfaches.

Ein Projekt zur Einführung einer gesamtschweizerischen obligatorischen Erdbebenversicherung wurde am 31. August 2007 der Konferenz der Kantonsregierungen vorgestellt. Das Projekt wird gegenwärtig weiter bearbeitet.

4 Umfrage BPUK zum Stand der Erdbebenprävention in den Kantonen

4.1 Inhalt der Umfrage BPUK

Die BPUK richtete im Frühjahr 2006 eine Anfrage (siehe Anhang B) an die Kantone mit dem Titel „Erdbebenschutz – Fragen an die Kantone“. Die Anfrage der BPUK zum Erdbebenschutz wurde an alle Kantone der Schweiz und an das Fürstentum Liechtenstein gerichtet.

Im Folgenden sind die teilnehmenden Stellen mit der gängigen Abkürzung gekennzeichnet; zum Beispiel AG für den Kanton Aargau oder FL für das Fürstentum Liechtenstein. Im Weiteren wird an Stelle des Begriffs Erdbebenschutz der Begriff Erdbebenprävention (siehe 2.2) verwendet.

Die BPUK trat mit der Bitte an die Kantone und an das FL, verschiedene Fragen zur Erdbebenvorbeugung zu beantworten (siehe Anhang). Konkret wurden Fragen zu drei Themenkreisen gestellt:

– Erdbebenprävention im Allgemeinen (Themenkreis private Bauten): Fragen zur Erdbebensicherheit neuer und bestehender privater Bauten;
– Erdbebenprävention bei öffentlichen Bauten (Themenkreis öffentliche Bauten): Fragen zur Erdbebensicherheit neuer und bestehender öffentlicher Bauten;
– Kartierung zu Mikrozonierung und Baugrundklassen (Themenkreis Kartierung): in Karten dargestellte Standortgefährdung aus Erdbeben.

Die 24 teilnehmenden Stellen hatten die Möglichkeit, die Fragen frei zu beantworten und auch Bemerkungen abzugeben. Die eingereichten Antworten sind deshalb sehr unterschiedlich ausgefallen. Drei Kantone haben keine Antwort gegeben.

4.2 Zusammenfassung der Ergebnisse

Im Rahmen einer vereinfachten Auswertung fasst Tabelle 3 die eingegangen Antworten anonymisiert zusammen und zeigt die Anzahl der eingereichten Antworten auf die jeweiligen Fragen. Die einzelnen Themenkreise werden nachfolgend besprochen.

Tabelle 3: Eingereichte Antworten der teilnehmenden Stellen

Erdbebenprävention im Allgemeinen						
Gesetze und Verordnungen	Ja[1)]	6	Nein	18		
Norm SIA 261 verbindlich	Ja	3	Nein	21		
Dokument SIA 2018 verbindlich	Ja	3	Nein	21	Zum Teil	0
Prüfung Verhältnismässigkeit	Ziffer 10 alleine	0	Weitere Kriterien[2)]	3	Keine Angabe	21
Auflagen Baubewilligung	Ja	5	Nein	19		
Erdbebenprävention bei öffentlichen Bauten						
Überprüfung Bauwerksbestände	Ja[3)]	4	Nein	6	Zum Teil[4)]	14
Erdbebensanierungen	Ja[5)]	13	Nein	11		
Organisatorische Massnahmen	Ja	6	Nein	18		
Norm SIA 261 verbindlich	Ja	19	Nein	5		
Dokument SIA 2018 verbindlich	Ja	11	Nein	10	Zum Teil	3
Prüfung Verhältnismässigkeit	Ziffer 10 alleine	0	Weitere Kriterien[2)]	13	Keine Angabe	11
Auflagen Baubewilligung[6)]	Ja	4	Nein	20		
Kartierung zu Mikrozonierung und Baugrundklassen						
Mikrozonierung	Flächendeckend	5	Punktuell	6		
Baugrundklassen	Flächendeckend	8	Punktuell	3		
Keine Kartierungen	Keine	10				

1) Erdbebensicheres Bauen und/oder Verbindlichkeit der SIA-Normen sind explizit verankert.
2) Nebst Ziffer 10 werden weitere Kriterien berücksichtigt.
3) Hochbauten und Tiefbauten (in der Regel Brücken).
4) In der Regel Hochbauten.
5) Oft im Rahmen von Umbauten.
6) Grundsätzlich gilt das Gleiche wie für die Bauten im Allgemeinen.

4.3 Erdbebenprävention im Allgemeinen

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt kennen die meisten Kantone keine Gesetze oder Verordnungen, die das erdbebensichere Bauen bei privaten oder bei öffentlichen Bauten explizit verankern.

Die Kantone BS, GR, SO, VD und VS sowie das FL kennen bereits heute spezielle Vorschriften (Gesetze oder Verordnungen) hinsichtlich Erdbebensicherheit.[2] 11 Kantone erwägen im Zeitpunkt der Umfrage eine Ergänzung bzw. eine Anpassung ihrer Vorschriften, um das erdbebensichere Bauen explizit zu verankern. Die verbleibenden Kantone überlassen die Erdbebenprävention der Verantwortung des Bauherrn bzw. der zuständigen Planer (Architekten und Ingenieure). Da diesbezüglich aber keine zwingend einzuhaltenden Vorgaben bestehen, wird aus verschiedenen Gründen auf die Einhaltung der SIA-Normen in vielen Fällen verzichtet.

In den meisten Kantonen sind zum gegenwärtigen Zeitpunkt auch die Norm SIA 261 und das Merkblatt SIA 2018 nicht explizit als verbindlich vorgeschrieben. Lediglich in den Kantonen BS und VS sowie im FL wird die Anwendung dieser Dokumente ausdrücklich verlangt.

Die Kantone BS, NW und VS sowie das FL kennen im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens privater Bauten erdbebenspezifische Auflagen.

[2] Erdbebensicheres Bauen und/oder Verbindlichkeit der SIA-Normen sind explizit verankert.

4.4 Erdbebenprävention bei öffentlichen Bauten

Die Kantone LU, SZ, SO und SG haben sowohl Hochbauten als auch teilweise Tiefbauten (in der Regel Brücken) hinsichtlich Erdbebensicherheit zur Überprüfung gebracht. Die Kantone FR, JU, NE, NW, OW und VD haben bis zum Zeitpunkt der Umfrage ihre Bauten nicht systematisch hinsichtlich Erdbebensicherheit überprüft. Die anderen dreizehn Kantone sowie das FL haben vor allem die Hochbauten mehr oder weniger systematisch überprüft.

Rund die Hälfte der teilnehmenden Stellen haben bereits Erdbebensicherungen, oft im Rahmen von Umbauten, an Bauwerken durchgeführt. Dabei wurden in den Kantonen BS, BE, SZ, SO, VS und ZH auch organisatorische Massnahmen umgesetzt.

Die meisten Kantone und das FL verlangen zum Zeitpunkt der Umfrage bereits die Einhaltung der Norm SIA 261. Auch die Einhaltung des Merkblatts SIA 2018 wird in rund der Hälfte der Kantone und im FL als verbindlich vorgeschrieben. Bei der Prüfung der Verhältnismässigkeit der Erdbebenmassnahmen stützt sich keine teilnehmende Stelle ausschliesslich auf die in Ziffer 10 des Merkblatts SIA 2018 beschriebenen Kriterien. Die Kantone und das FL berücksichtigen jeweils zusätzliche oder andere Kriterien.

Die Kantone BS, NW, SZ und VS sowie das FL machen im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens öffentlicher Bauten erdbebenspezifische Auflagen.

4.5 Kartierung zu Mikrozonierung und Baugrundklassen

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt haben zehn Kantone weder Mikrozonierungen noch Baugrundklasseneinteilungen eingeführt. Jeweils zehn Kantone und das FL haben die Mikrozonierung und / oder die Baugrundklasseneinteilung initiiert. Je nach Siedlungsstruktur und Topographie werden diese Kartierungen entweder punktuell oder flächendeckend erstellt.

4.6 Folgerungen aus der Umfrage

Die Auswertung der Umfrage BPUK führt zu nachfolgend grob zusammengefassten Erkenntnissen:

- Die Erdbebenprävention der Kantone ist in ca. der Hälfte der Fälle hinsichtlich der kantonseigenen Bauten ähnlich weit entwickelt wie jene des Bundes hinsichtlich der bundeseigenen Bauten.
- Die Erdbebenprävention der Kantone ist vermutlich wesentlich weiter entwickelt als bei den meisten Gemeinden, welche keine entsprechenden Vorkehrungen kennen (auf Gemeindeebene fehlt allerdings eine entsprechende Erhebung, welche diese Einschätzung dokumentiert).
- Die öffentlichen Bauten (jene der Gemeinden mit eingerechnet) machen zahlenmässig nur ca. 4% des gesamten Gebäudebestandes in der Schweiz aus. Der Wert dieser Bauten beträgt ca. 12% des gesamten Werts der Bauten in der Schweiz. D.h. die Anstrengungen des Bundes, der Kantone und der Gemeinden decken zusammengefasst nur einen Bruchteil des Gebäudebestandes ab.

5 Vorgehen BPUK

5.1 Handlungsbedarf für die BPUK

In der Schweiz besteht ein ernst zu nehmendes Erdbebenrisiko (siehe 2.1). Für die BPUK besteht aus verschiedenen Gründen Anlass zum Handeln:

- Zum Zeitpunkt der Umfrage wird in den einzelnen Kantonen sehr unterschiedlich mit der Frage der Erdbebensicherheit umgegangen. Einige Kantone haben die Einhaltung der massgebenden Normen des SIA für verbindlich erklärt und setzen dies auch bei allen Bauvorhaben rigoros durch. Andere Kantone verlangen dagegen auch bei den kantonseigenen Bauten die Einhaltung der Erdbebenbestimmungen nicht explizit. Von einem Erdbeben können aber mehrere Kantone gleich stark betroffen sein. Die Folgen der Nachlässigkeiten in einem Kanton müssen dann in der Bewältigung und Regeneration von der ganzen Schweiz mitgetragen werden.
- Das Risiko aus Erdbeben ist das Produkt aus der Erdbebengefährdung (wie häufig ein Erdbeben auftritt), der Verletzbarkeit der Bauten (wie wenig erdbebensicher die Bauten sind) und der Werte. In diesem Sinn trägt ein bevölkerungsreicher und wirtschaftsstarker Kanton bei vernachlässigter Erdbebenprävention erheblich zum Risiko aus Erdbeben in der Schweiz bei (siehe Abbildung 1).
- Bei vielen heute durchgeführten Überprüfungen von Bauten zeigt sich, dass die Erdbebenbestimmungen nicht genügend eingehalten werden. Die Erfahrungen z.B. aus den Kantonen VS und BS wiederum zeigen, dass durch eine entsprechende gesetzliche Grundlage und durch adäquate Kontrollen sichergestellt werden kann, dass erdbebensicher gebaut wird
- Das UVEK hatte angestrebt, die Zuständigkeit für die Erdbebenvorbeugung in den Zuständigkeitsbereich des Bundes zu bringen. Ein entsprechender Verfassungsartikel wurde verworfen. Somit verbleibt die Zuständigkeit bei den Kantonen. Der Bund übt Druck auf die Kantone aus, weil sie seiner Meinung nach dem Risiko aus Erdbeben zu wenig Rechnung tragen.
- Die Fachwelt übt Druck auf die Kantone aus, weil sie gestützt auf wissenschaftliche Arbeiten zum Schluss kommt, dass dem Risiko aus Erdbeben in der Schweiz zu wenig Rechnung getragen wird. Nachdem die Erdbebenvorbeugung im Zuständigkeitsbereich der Kantone liegt, sind diese die Adressaten der Vorwürfe der Fachwelt.
- Die Kantonalen Gebäudeversicherer wollen zusammen mit den privaten Versicherern 2009 eine obligatorische Erdbebenversicherung einführen. Damit die Einheitsprämie tief gehalten werden kann, müssen die Bauten konsequent entsprechend den Normenbestimmungen erdbebensicher gebaut werden.

5.2 Erdbebenprävention als Hauptziel der BPUK

Die öffentliche Hand hat auf verschiedenen Ebenen Einflussmöglichkeiten (siehe Tabelle 4). Die BPUK kann die Erdbebenprävention forcieren und dort eine grosse Wirkung erzielen, wenn sie diesbezügliche Rechtsgrundlagen erwirkt und für deren Vollzug sorgt.

Die Tabelle 5 enthält eine nicht abschliessende Auflistung von Argumenten zur Erdbebenprävention bei Neubauten und bei bestehenden Bauten zusammen. Die Umsetzung der Erdbebenprävention wird in 5.3 dargestellt.

In Ergänzung zur obligatorischen Elementarschadenversicherung diskutieren die kantonalen und die privaten Gebäudeversicherer die Einführung einer obligatorischen Erdbebenversicherung. Diese stellt eine Ergänzung zur Erdbebenprävention dar. Die Situation in Bezug auf Versicherung gegen Erdbebenschäden ist in 3.5 dargestellt.

Tabelle 4: Übersicht Einflussbereiche Erdbebenvorbeugung

	Erdbebenvorbeugung	
	Erdbebenprävention[1)]	**Erdbebenvorsorge[2)]**
Bund	– Eigene Bauten – Bauten, die für eine Genehmigung oder Subventionierung dem Bund unterbreitet werden – Technische Richtlinien (siehe BAFU)	– Armee, Bevölkerungsschutz, Koordinierter Sanitätsdienst, Nationale Alarmzentrale – Schweizerischer Erdbebendienst – Im Allgemeinen: Funktionen und Infrastruktureinrichtungen von nationaler/überregionaler Bedeutung
Kanton	– Eigene Bauten – Bauten, die seiner Zuständigkeit unterstellt sind – Baugesetzgebung	– Kantonaler Führungsstab – Zivilschutz, Polizei, Feuerwehr, Gesundheitswesen, technische Dienste – Im Allgemeinen: Funktionen und Infrastruktureinrichtungen von überregionaler/regionaler Bedeutung – Obligatorische Erdbebenversicherung
Gemeinde	– Eigene Bauten – Bauten, die ihrer Zuständigkeit unterstellt sind – Vollzug Baugesetzgebung	– Gemeinde Führungsstab – Zivilschutz, Polizei, Feuerwehr, Gesundheitswesen, technische Dienste – Im Allgemeinen: Funktionen und Infrastruktureinrichtungen von regionaler/lokaler Bedeutung
Private	– Eigene Bauten – Technische Normen SIA	– Notfallkonzepte z.B. Stromversorgung, Kommunikation – Im Allgemeinen: Funktionen und Infrastruktureinrichtungen von grosser Bedeutung – Individuelle Erdbebenversicherung

1) Verringerung des Schadenausmasses nach einem Erdbeben durch erdbebensichere Bauten
2) Vorbereitung auf die rasche Bewältigung und Regeneration nach einem Erdbeben

Tabelle 5: Erdbebenprävention bei Neubauten und bei bestehenden Bauten

Argumente bei Neubauten	**Argumente bei bestehenden Bauten**
– Die bauliche Erdbebenprävention ist das wirksamste Element in der Erdbebenvorbeugung. – Die Erdbebenprävention führt bei Neubauten zu vernachlässigbaren Mehraufwendungen (weniger als 1% der Baukosten). – Die konsequente Einhaltung der Normen und insbesondere der Regeln für einen erdbebengerechten Entwurf ist in der Praxis nicht sichergestellt. – Bei Bauten von grosser Bedeutung und bei solchen mit einem grossen Schadenpotenzial ist es sinnvoll, die Einhaltung der Normen rigoros zu überprüfen, weil bei ungenügender Erdbebensicherheit solcher Bauten erhebliche Risiken bestehen. – Die sichergestellte Prävention führt langfristig zu geringeren Schadenpotenzialen und zu einer höheren Zuverlässigkeit wichtiger Elemente in der Ereignisbewältigung und damit zu einer raschen Bewältigung und Regeneration nach einem Erbeben. – Erst auf der Basis einer sichergestellten Prävention macht eine Erdbebenversicherung zur Verminderung der verbleibenden Risiken Sinn.	– Die bauliche Erdbebenprävention ist das wirksamste Element in der Erdbebenvorbeugung. – Der SIA stellt eine geeignete Grundlage (Merkblatt SIA 2018) zur Verfügung, welche die Verbesserung der Erdbebensicherheit nur verlangt, wenn diese mit zumutbarem respektive verhältnismässigem Aufwand erreichbar ist. – Die adäquate Berücksichtigung der Anforderungen hinsichtlich Erdbebensicherheit ist in der Praxis bei bestehenden Bauten, insbesondere bei privaten Bauherren, kaum gewährleistet. – Bei wichtigen Bauten und bei solchen mit einem grossen Schadenpotenzial bestehen oft grosse Risiken, welche es zu mindern lohnen würde. – Die sichergestellte Prävention im Rahmen der Erhaltungsaufgabe führt mittelfristig zu geringeren Schadenpotenzialen und zu einer höheren Zuverlässigkeit wichtiger Elemente in der Ereignisbewältigung. – Mit der vorstehend skizzierten mittelfristigen Risikominderung macht eine Erdbebenversicherung zur Verminderung der verbleibenden Risiken Sinn.
Bemerkungen zu Neubauten	**Bemerkungen zu bestehenden Bauten**
– Die Bauinvestitionen belaufen sich bei Neubauten auf jährlich 20 bis 30 Milliarden Franken. – Die Wirksamkeit der Massnahme entfaltet sich erst in einem langfristigen Zeitraum. Kurzfristig kann gesichert werden, dass sich die Risiken nicht weiter erhöhen. – Die Erdbebenprävention setzt generell nur auf einzelne bauliche Objekte. Systeme wie z.B. die Ereignisbewältigung, die Strom- oder die Wasserversorgung stützen sich auf weitere Anlagen und Einrichtungen, welche nicht in ihrem Zusammenhang betrachtet werden.	– Die Bauinvestition in Erhaltung, Umbauten und Erweiterungen belaufen sich auf jährlich 10 bis 20 Milliarden Franken. – Mit jedem ertüchtigten Bauwerk sinkt das Risiko. Die Wirksamkeit der Massnahme entfaltet sich dennoch erst in einem langfristigen Zeitraum. – Die Erdbebenprävention kann bei bestehenden Bauten teuer sein. – Die Erdbebenprävention setzt wie bei den Neubauten generell nur auf einzelne bauliche Objekte und nicht auf Systeme. Der allenfalls nötigen Prioritätensetzung hinsichtlich solcher bestehender Einrichtungen wird allein durch die Verbindlicherklärung der Erdbebensicherheit bei bestehenden Bauten nicht Rechnung getragen. – Es muss allenfalls noch geklärt werden, wie sich die Ansprüche aus der Erdbebensicherheit zu anderen Ansprüchen (z.B. Besitzstandgarantie resp. Bestandesgarantie) stellen.

5.3 Umsetzung Erdbebenprävention

5.3.1 Rechtsgrundlagen

Die Tragwerksnormen 260 bis 267 (insbesondere die Erdbebenbestimmungen) des SIA sowie das Merkblatt SIA 2018 „Überprüfung bestehender Gebäude bezüglich Erdbeben“ sollen schweizweit für rechtlich verbindlich erklärt werden. Zwei Möglichkeiten für die Verbindlicherklärung sind nachfolgend beschrieben:

- *Baugesetzgebung*: Die Anwendungspflicht der SIA Normen kann in den kantonalen Baugesetzen resp. in den auf diesen Baugesetzen basierenden kantonalen Verordnungen verankert werden. Wesentlich dabei ist, dass diese Verankerungen die Grundlage für eine Kontrolle im Rahmen von Baubewilligungsverfahren bilden.
- Die Unterbringung der verbindlichen Einhaltung der SIA Normen in den kantonalen Baugesetzen respektive Bauverordnungen erfordert, dass alle Kantone, die dies noch nicht gemacht haben, ihre Bestimmungen anpassen.
- *IVTH*: Als Alternative zur Verankerung in den Baugesetzen resp. Bauverordnungen bietet sich die Verankerung der Einhaltung der massgebenden SIA Normen in der „Interkantonalen Vereinbarung zum Abbau technischer Handelshemmnisse (IVTH)“ an. Dort werden bereits heute die Brandschutzvorschriften aller Kantone harmonisiert.

5.3.2 Sicherstellen erdbebensicheres Bauen / Risikoverminderung bei bestehenden Bauten – Vollzug

Für eine erfolgreiche Erdbebenprävention ist wesentlich, dass auf Basis der vorstehend angesprochenen Rechtsgrundlagen die Anwendung der massgebenden Normen und Merkblätter des SIA in der Praxis sichergestellt wird. Sowohl bei Neubauten als auch bei bestehenden Bauten steht dabei die Kontrolle von Bauvorhaben, welche eine Baubewilligung benötigen im Vordergrund. In diesem Sinn haben beispielsweise die Kantone Wallis und Basel-Stadt den Vollzug geregelt (siehe auch 4.3).

Tabelle 6 gibt einen Überblick über die erforderlichen Regelungen hinsichtlich Erdbebenprävention bei Neubauten und bestehenden Bauten im Baubewilligungsverfahren. Zu beachten ist, dass ein grosser Ausgestaltungsspielraum besteht, auf welche die Tabelle 6 nach Möglichkeit eingeht. Einige grundsätzliche Aspekte sind nachfolgend kurz angesprochen:

- Grundsätzlich ist festzulegen, ob nur Neubauten oder auch bestehende Bauten einer Kontrolle unterzogen werden. Sowohl bei Neubauten als auch bei bestehenden Bauten kann die Kontrolle unterschiedlich rigoros ausgestaltet werden.
- Bei bestehenden Bauten kann nicht jedes baubewilligungspflichtige Bauvorhaben (zum Beispiel Einbau einer Dachlukarne) zum Anlassfall für eine Erdbebenüberprüfung werden, sondern nur wesentliche Umbauten. Für die Erdbebenüberprüfung selbst gibt es das Merkblatt SIA 2018, welches den verhältnismässigen Mitteleinsatz zum Ziel hat. Das Merkblatt lässt die Berücksichtigung zusätzlicher Kriterien (zum Beispiel in Bezug auf Kulturgüterschutz oder den Zeitpunkt der Umsetzung von Massnahmen) zu. Die Umfrage bei den Kantonen (siehe 4) zeigt, dass die Kantone solche zusätzliche Kriterien bei ihren eigenen Bauten verwenden.
- Es ist im Weiteren empfehlenswert, eine Nutzungsänderung, die das Gefährdungspotenzial wesentlich erhöht (zum Beispiel Umbau Scheune in Theater) hinsichtlich Erdbebenprävention zu erfassen.
- Grundsätzlich besteht für die Kantone die Möglichkeit, den Umfang und den Aufwand für Überprüfungen ihren eigenen Bedürfnissen entsprechend anzupassen, in dem der angedeutete Spielraum ausgenutzt wird.

Tabelle 6: Regelungsbedarf hinsichtlich Erdbebenprävention im Baubewilligungsverfahren

Regelungsbedarf	**Neubauten**	**Bestehende Bauten**
Welche Bauvorhaben sind betroffen?	Alle bewilligungspflichtigen Bauvorhaben.	z.B. bewilligungspflichtige Bauvorhaben mit relevantem Eingriff ins Tragwerk.
Was muss eingereicht werden?	In Abhängigkeit von der Bedeutung des Bauwerks und von dem mit dem Bauwerk zu verbindenden Schadenpotenzial, sollte der Umfang der mit dem Baugesuch einzureichenden Unterlagen festgelegt werden. Dies könnte z.B. wie folgt aussehen: – In jedem Fall wird eine vom Bauherrn und vom Ingenieur unterschriebene Deklaration, dass die Erdbebensicherheit gemäss SIA berücksichtigt wird, verlangt. – Bei Bauten mit hohem Schadenpotenzial (z.B. Schule) oder bei Bauten mit grosser Bedeutung (z.B. Gemeindefeuerwehr) soll die Deklaration durch zusätzliche Belege ergänzt werden. Diese Ergänzung umfasst beispielsweise die Nutzungsvereinbarung und die Projektbasis gemäss SIA 260, die dokumentieren, welche Schutzziele wie erreicht werden sollen. Hinsichtlich einer stichprobenweisen Überprüfung kann als Nachweis für die Berücksichtigung der Erdbebensicherheit gemäss SIA die statische Berechnung des Ingenieurs einverlangt werden. – Bei Bauten mit besonders hohem Schadenpotenzial (z.B. Chemiefabrik) oder von besonders grosser Bedeutung (z.B. Akutspitäler) soll in jedem Fall zusätzlich zur Deklaration als Nachweis für die Berücksichtigung der Erdbebensicherheit die statische Berechnung des Ingenieurs einverlangt werden.	
Was und wie rigoros wird geprüft?	Es besteht grundsätzlich ein grosser Spielraum. Eine Festlegung könnte wie folgt aussehen: – Bei allen betroffenen Bauvorhaben wird das Vorhandensein der *Deklaration* über die Berücksichtigung der Erdbebensicherheit gemäss SIA geprüft. – Bei Bauten mit hohem Schadenpotenzial oder bei Bauten mit grosser Bedeutung wird stichprobenweise die statische Berechnung überprüft. – Bei Bauten mit besonders hohem Schadenpotenzial oder von besonders grosser Bedeutung wird in jedem Fall die statische Berechnung überprüft.	
Welche Normen des SIA sind verbindlich?	Tragwerksnormen SIA 260 – 267	Tragwerksnormen SIA 260 – 267, SIA 2018 „Überprüfung bestehender Gebäude bezüglich Erdbeben“
Wer prüft?	Auch hier besteht ein gewisser Ausgestaltungsspielraum. Grundsätzlich wird die *Deklaration* in jedem Fall durch die Baubewilligungsbehörde formal geprüft. Wo der *Nachweis* der Erdbebensicherheit überprüft werden soll, bestehen unter anderen, die folgenden beiden Möglichkeiten: – Eine zentrale beim Kanton angesiedelte Stelle mit entsprechender fachlicher Kompetenz überprüft den Nachweis resp. überträgt die Überprüfung einem autorisierten Ingenieur. Die Fachstelle des Kantons gibt dann der Baubewilligungsbehörde ihre Meinung ab. – Alternativ könnte der Kanton autorisierte Ingenieure bestimmen, welchen von der Baubewilligungsbehörde mit der Überprüfung betraut werden.	
Wer trägt die Kosten?	Die Kosten können vom Kanton oder von der Gemeinde getragen werden und nur dann auf den Gesuchsteller abgewälzt werden, wenn das Gesuch nicht in Ordnung ist. Die Höhe der Kosten richtet sich nach dem Prüfumfang. Die Prüfung der *Deklaration* sollte in wenigen Minuten erfolgt sein. Die Prüfung eines *Nachweises* kann einen Aufwand von einigen Stunden bis zu mehreren Tagen erfordern, abhängig von der geforderten Überprüfungstiefe, der Komplexität des Bauvorhabens und der Qualität der eingereichten Unterlagen.	

5.3.3 Sensibilisierung

Dem Aspekt der Sensibilisierung der verschiedenen in der Erdbebenprävention angesprochenen Akteure soll Rechnung getragen werden. Erst wenn die Anliegen der Erdbebenprävention verstanden werden, kann erreicht werden, dass die Erdbebenprävention erfolgreich umgesetzt wird. Beispielhaft gehen der Bund, die Gebäudeversicherungen (zum Beispiel Fribourg, Nidwalden oder Graubünden), aber auch die kantonalen Verantwortlichen für Naturgefahren (zum Beispiel Wallis, Bern, Luzern) mit der Frage der Sensibilisierung um.

A Umsetzungsbeispiel

A.1 Vorbemerkung

In den folgenden Kapiteln sind die zentralen Elemente der Erdbebenprävention beispielhaft dargestellt. In dieser Darstellung wird davon ausgegangen, dass die Erdbebenprävention in den kantonalen Baugesetzen und den darauf aufbauenden Verordnungen erfolgt.

Die konkrete Ausgestaltung des Vollzugs der Erdbebenprävention erfolgt in diesem Umsetzungsbeispiel in den Gesuchsunterlagen und in der Gesuchsprüfung. Dieser konkrete Teil der Umsetzung ist unabhängig davon, ob die Erdbebenprävention gesetzlich im Baugesetz und in den Verordnungen zum Baugesetz oder ob sie in der Interkantonalen Vereinbarung zum Abbau technischer Handelshemmnisse (siehe 5.3.1) verankert wird.

A.2 Baugesetz

Es wird davon ausgegangen, dass in den kantonalen Gesetzen für das Bauen (in der Regel als Baugesetz bezeichnet) eine allgemeine Bestimmung hinsichtlich Sicherheit von Bauten vorhanden ist. Diese Bestimmung lautet z.B. im Kanton Luzern wie folgt:

Alle Bauten und Anlagen müssen in Konstruktion und Material die für ihren Zweck notwendige Festigkeit und Feuersicherheit aufweisen. Sie sind so zu erstellen und zu unterhalten, dass weder Menschen noch Sachen gefährdet werden. Insbesondere haben sie genügende Sicherheit für ihre Bewohner und Benützer zu bieten. Der Regierungsrat erlässt in der Vollzugsverordnung die notwendigen Vorschriften.

Ist eine solche Bestimmung vorhanden, so ist – wie im Falle des Kantons Luzern – der Regierungsrat ermächtigt in der Vollzugsverordnung zum Gesetz die nötigen Vorschriften für die Erdbebenprävention zu erlassen.

A.3 Verordnung zum Baugesetz

Unter der Voraussetzung, dass im Baugesetz die entsprechende Basis gegeben ist, können die massgebenden Bestimmungen für die Umsetzung der Erdbebenprävention in der jeweiligen Vollzugsverordnung zum kantonalen Gesetz für das Bauen untergebracht werden. In der Verordnung sollte folglich eine Bestimmung enthalten sein, welche auf das Baugesuch und die erforderlichen Beilagen eingeht, zum Beispiel:

Mit dem Baugesuch sind die für eine umfassende und abschliessende Prüfung und Beurteilung des Bauvorhabens notwendigen Unterlagen einzureichen.

Unter den notwendigen Unterlagen müssen dann auch jene Unterlagen enthalten sein, welche hinsichtlich Erdbeben die Anforderungen zur Erlangung der Baubewilligung enthalten. Unter A.4 ist aufgeführt, um welche Anforderungen es sich handelt.

Obwohl der Verweis auf die Normen somit in den Baugesuchsunterlagen erfolgt, sind die Fachleute mehrheitlich der Meinung, es sei empfehlenswert, die SIA-Normen rechtlich entsprechend zu verankern, beispielsweise durch Aufnahme folgender Formulierung in der Vollzugsverordnung:

Die Tragwerksnormen des SIA gelten als anerkannte Regeln der Technik.

Die Einführung der vorstehenden Formulierung ist geeignet, die hin und wieder diskutierte Frage, ob die Normen des SIA als anerkannte Regeln der Baukunde gelten auszuräumen und damit Rechtssicherheit zu schaffen. Die Erdbebenbestimmungen im Speziellen explizit als rechtsverbindlich zu erklären, würde hingegen die weiteren in den Tragwerksnormen enthaltenen Sicherheitsbestimmungen diskriminieren.

Die Ergänzungen in der Planungs- und Bauverordnung müssen auf kommunaler Ebene in die entsprechenden Baureglemente einfliessen. Es ist Aufgabe der Baubewilligungsbehörden (Gemeinden), die Baugesuchsunterlagen mit den Belangen hinsichtlich Erdbebenprävention gemäss Planungs- und Bauverordnung zu ergänzen.

A.4 Baubewilligungsverfahren

Auf der Grundlage der oben erwähnten Aspekte sind vom Kanton die für das Baubewilligungsverfahren hinsichtlich Erdbeben nötigen Gesuchsunterlagen auszuarbeiten und den Gemeinden zur Verfügung zu stellen. Aus diesen Unterlagen muss ersichtlich sein, wie der bewilligungsberechtigende Nachweis der Erdbebensicherheit zu erbringen ist und wie dieser Nachweis zu überprüfen ist. Es geht dabei um einen der Nutzung und Bedeutung des jeweiligen Gebäudes angemessenen Aufwand hinsichtlich der einzureichenden Gesuchsunterlagen und der Überprüfung dieser Unterlagen. Die wichtigsten Elemente dieser Gesuchsunterlagen sind nachfolgend dargestellt.

Der Nutzung und Bedeutung eines Gebäudes entsprechend können diese in vier Prioritäten eingeteilt werden. Diese Einteilung könnte beispielsweise wie folgt aussehen:

– Bauten 1. Priorität

Kriterium: Bauten der Bauwerksklasse BWK III gemäss SIA;

Beispiele: Spitäler, Bauwerke für Katastrophenschutz, vitale Infrastrukturbauwerke etc.

– Bauten 2. Priorität

Kriterium: Bauten der Bauwerksklasse BWK II gemäss SIA mit sehr hoher maximaler Personenbelegung sowie mit erhöhter durchschnittlicher Belegung;

Beispiele: Einkaufszentren, Sportstadien, Kinos, Theater, Schulen etc.

– Bauten 3. Priorität

Kriterium: Alle anderen Bauten, von welchen hinsichtlich Erdbeben eine Gefährdung ausgehen kann

Beispiele: Einfamilien- und Mehrfamilienhäuser, Büro- und Verwaltungsbauten etc.

– Bauten 4. Priorität

Kriterium: Bauten von welchen hinsichtlich Erdbeben offensichtlich keine oder nur eine geringe Gefährdung ausgehen kann

Beispiel: Veloständer

Für die konkrete Anwendung müssten, den Bedürfnissen des jeweiligen Kantons entsprechend, die Einteilungskriterien noch verfeinert werden. Denkbar ist zum Beispiel eine Verknüpfung mit den in der SIA Norm 261 definierten Erdbebenzonen und Baugrundklassen.

Im Weiteren muss in der Erdbebenprävention zwischen Neubauprojekten und Umbau- bzw. Instandsetzungsprojekten unterschieden werden:

– Neubauten

Neubauten sind nach den SIA-Normen 260 – 267 erdbebensicher zu erstellen.

– Bestehende Bauten

Umbau- und Instandsetzungsarbeiten an bestehenden Bauten haben nach Merkblatt SIA 2018 zu erfolgen. Eine Überprüfung der Erdbebensicherheit nach Merkblatt SIA 2018 (durch den Gesuchssteller) empfiehlt sich insbesondere, falls ein Eingriff in die Tragstruktur vorgesehen ist oder eine Risikoerhöhung infolge Nutzungsänderung vorliegt.

Abhängig von der Priorität der Bauwerke und davon, ob es sich um einen Neubau oder ein bestehendes Bauwerk handelt, werden hinsichtlich Erdbebenprävention unterschiedliche Prüfverfahren angestrebt. Die in Tabelle 7 enthaltenen Festlegungen für den Vollzug der Erdbebenprävention beinhalten demgemäss eine Deklarationspflicht und eine Nachweispflicht, welche wie folgt festgelegt werden können.

– Deklarationspflicht

Bei neuen Bauten deklariert der Gesuchssteller mit seiner Unterschrift, dass die Erdbebensicherheit des Bauwerks den Regeln der SIA-Normen genügt.

Bei bestehenden Bauten deklariert der Gesuchssteller mit seiner Unterschrift, dass die Erdbebensicherheit des Bauwerks infolge Umbau oder Instandsetzung nicht verschlechtert wird und im Rahmen der Verhältnismässigkeit nach den Regeln der SIA-Normen verbessert wird.

Der Gesuchssteller legt der Bestätigung der Erdbebensicherheit je nach Bauwerkspriorität und Projektart die *Nutzungsvereinbarung* (visiert von Bauherr, Architekt und Ingenieur) und die *Projektbasis* (visiert vom Ingenieur) bei. Er reicht die Unterlagen zusammen mit dem Baugesuch ein.

– Nachweispflicht

Der Gesuchssteller weist die Erdbebensicherheit des Gebäudes mit entsprechenden statischen Berechnungen nach. Er reicht die statischen Berechnungen (visiert vom Ingenieur) zusammen mit dem Baugesuch und den übrigen Unterlagen (Bestätigung der Erdbebensicherheit, Nutzungsvereinbarung und Projektbasis) ein.

Tabelle 7: Umsetzungsbeispiel Erdbebenprävention – Festlegungen Gesuchsunterlagen

		1. Priorität	*2. Priorität*	*3. Priorität*	*4. Priorität*
Neubauten	Prüfablauf	Ein vom Kanton autorisierter Prüfingenieur verfasst eine Empfehlung, die kommunale Behörde erteilt die Baubewilligung[7)]		Die kommunale Behörde erteilt die Baubewilligung	
	Erdbebensicherheit	Gemäss Normen SIA 260 – 267			Keine Bemessung
	Deklarationspflicht[5)]	Bestätigung der Erdbebensicherheit (Unterschrift Bauherr und Ingenieur)			Nicht verlangt
		Nutzungsvereinbarung (Unterschrift Bauherr, Architekt und Ingenieur)		In begründeten Fällen[4)]	Nicht verlangt
		Projektbasis (Unterschrift Ingenieur)		In begründeten Fällen[4)]	Nicht verlangt
	Prüfung Deklaration[2)]	Systematische Prüfung (Behörde)			Keine Prüfung
	Nachweispflicht[5)]	Statische Berechnungen (Unterschrift Ingenieur)		In begründeten Fällen[4)]	Nicht verlangt
	Prüfung Nachweis[3)]	Systematische Prüfung (Prüfingenieur)	Stichprobenprüfung (Prüfingenieur)	In begründeten Fällen[4)] (Prüfingenieur)	Keine Prüfung

		Hohe Priorität	*Mittlere Priorität*	*Tiefe Priorität*	*Keine Priorität*
Bestehende Bauten	Prüfablauf	Ein vom Kanton autorisierter Prüfingenieur verfasst eine Empfehlung, die kommunale Behörde erteilt die Baubewilligung[7)]		Die kommunale Behörde erteilt die Baubewilligung	
	Erdbebensicherheit	Gemäss Merkblatt SIA 2018, falls ein Eingriff in die Tragstruktur vorgesehen ist oder falls eine Nutzungsänderung zu einer Risikoerhöhung führt			Keine Bemessung
	Deklarationspflicht[6)]	Bestätigung der Erdbebensicherheit infolge SIA 2018 (Unterschrift Bauherr und Ingenieur)			Nicht verlangt
		In begründeten Fällen Nutzungsvereinbarung infolge SIA 2018[4)] (Unterschrift Bauherr, Architekt und Ingenieur)			Nicht verlangt
		In begründeten Fällen Projektbasis infolge SIA 2018[4)] (Unterschrift Ingenieur)			Nicht verlangt
	Prüfung Deklaration[2)]	Systematische Prüfung (Behörde)			Keine Prüfung
	Nachweispflicht[6)]	In begründeten Fällen statische Berechnungen infolge SIA 2018[4)] (Unterschrift Ingenieur)			Nicht verlangt
	Prüfung Nachweis[3)]	In begründeten Fällen[4)] (Prüfingenieur)			Keine Prüfung

1) Z.B. Einkaufszentren, Sportstadien, Kinos, Theater, Schulen etc.

2) Die Prüfung der Bestätigung der Erdbebensicherheit, der Nutzungsvereinbarung und der Projektbasis erfolgt durch die Bewilligungs- und Koordinationszentrale (hohe und mittlere Priorität) bzw. durch die kommunale Behörde (tiefe Priorität). Die Prüfung dient der Kontrolle, ob die kommunale Behörde das richtige Bewilligungsverfahren eingeleitet hat. Der erwartete Aufwand pro Baugesuch beträgt weniger als eine Stunde, abhängig vom Objekt und von der Qualität der eingereichten Unterlagen.

3) Die Prüfung der statischen Berechnungen erfolgt durch einen externen Prüfingenieur. Die Prüfung pro Baugesuch kann Stunden bis einige Tage dauern, abhängig vom Objekt und von der Qualität der eingereichten Unterlagen.

4) In begründeten Fällen kann die Behörde die Nutzungsvereinbarung, die Projektbasis und/oder die statischen Berechnungen verlangen.

5) Nachträgliche Einreichung möglich.

6) Nur relevant, wenn Erdbebensicherheitsmassnahmen gemäss SIA 2018 erforderlich sind. Nachträgliche Einreichung möglich.

7) mögliche Alternative: eine vom Kanton bezeichnete kantonale Stelle verfasst eine Empfehlung zur Erdbebensicherheit, die kommunale Behörde erteilt die Baubewilligung

B Umfrage der BPUK / Enquête de la DTAP

A. Private Bauten (Bauten allgemein)

1. Kennt Ihr Kanton in der Baugesetzgebung Vorschriften, die das erdbebensichere Bauen ansprechen und bei Neubauten sowie wesentlichen Umbauten entsprechende Vorgaben formulieren (zum Beispiel durch Verbindlicherklärung der entsprechenden SIA-Normen etc., Übernahme gewisser Bestimmungen daraus)? Wie lauten diese? Sind entsprechende Vorschriften geplant? Wie lauten die entsprechenden Vorschläge?

   Wird bei Neubauten die Norm SIA 261 „Einwirkungen auf Tragwerke“ als verbindlich vorgeschrieben?

   Wird bei der Sanierung von Altbauten das SIA-Merkblatt 2018 gesamtheitlich als verbindliche Norm vorgeschrieben, bzw. welche Bestimmungen?

   Stützt man sich im Einzelfall bei der Prüfung der Verhältnismässigkeit der zu treffenden Massnahmen alleine auf die in Ziffer 10 des Merkblattes („Berechnung der Verhältnismässigkeit und Zumutbarkeit“) ab? Oder lässt man bei der Prüfung der Verhältnismässigkeit noch andere Elemente (zum Beispiel Denkmalschutz, Kostenverhältnisse etc.) zu?

2. Werden bei Baubewilligungen ausdrücklich entsprechende Auflagen gemacht (Neubauten, Umbauten etc.)? Werden diese geprüft, zum Beispiel im Rahmen des Bewilligungsverfahrens, bei der Bauabnahme und/oder späteren Kontrollen etc.? Kennen Sie Ausnahmetatbestände (Verhältnismässigkeit etc.) und wie werden diese angewendet?

B. Öffentliche Bauten

3. Wie behandelt Ihr Kanton die eigenen Bauten:

   - Sind alle Bauwerke bezüglich Erdbebensicherheit geprüft und technisch aufgenommen worden (in welchem Jahr, bzw. in welchen Abständen)?

A. Constructions privées

1. Votre canton dispose-t-il dans sa législation sur la construction de prescriptions concernant la construction parasismique et quelles sont les dispositions correspondantes pour les bâtiments neufs et les transformations importantes (par exemple par une déclaration de force obligatoire des normes SIA correspondantes, etc., reprise de certaines de leurs dispositions)? Quels en sont les termes? Des prescriptions correspondantes sont-elles prévues? Quels sont les termes des propositions correspondantes?

   La norme SIA 261 "Actions sur les structures porteuses" est-elle prescrite comme obligatoire pour les constructions neuves?

   La note SIA 2018 est-elle, lors de l'assainissement d'anciens bâtiments, globalement prescrite comme norme obligatoire ou quelles dispositions le sont-elles?

   S'appuie-t-on dans un cas particulier lors de l'examen de la proportionnalité des mesures à prendre uniquement sur celles du chiffre 10 de la note ("Calcul de la proportionnalité et de la probabilité")? Ou peut-on, lors de l'examen de la proportionnalité, ajouter encore d'autres éléments (par exemple protection du patrimoine, proportionnalités de coûts, etc.)?

2. Les obligations correspondantes sont-elles expressément mentionnées dans les permis de construire (nouveaux bâtiments, transformations, etc.)? Celles-ci sont-elles vérifiées, par exemple dans le cadre de la procédure d'autorisation, lors de la réception des bâtiments et/ou des contrôles ultérieurs, etc.? Connaissez-vous des éléments constitutifs d'exception (proportionnalité, etc.) et comment sont-ils appliqués?

B. Constructions publics

3. De quelle façon vos propres bâtiments sont-ils traités dans votre canton:

   - Tous les ouvrages font-ils l'objet d'un examen de sécurité parasismique et ont-ils été techniquement inventoriés (quelle année ou à quels intervalles)?

- Erfolgten und erfolgen Sanierungen und nach welchen Kriterien?
- Werden andere Massnahmen angeordnet (zum Beispiel Unterbringung von lebenswichtigen Abteilungen in erdbebensicheren Gebäuden)? Welche?

Wird bei eigenen Neubauten die Norm SIA 261 „Einwirkungen auf Tragwerke“ als verbindlich vorgeschrieben?

Wird bei der Sanierung von eigenen Altbauten das SIA-Merkblatt 2018 gesamtheitlich als verbindliche Norm vorgeschrieben, bzw. welche Bestimmungen?

Stützt man sich im Einzelfall bei der Prüfung der Verhältnismässigkeit der zu treffenden Massnahmen alleine auf die in Ziffer 10 des Merkblattes („Berechnung der Verhältnismässigkeit und Zumutbarkeit“) ab? Oder lässt man bei der Prüfung der Verhältnismässigkeit noch andere Elemente (zum Beispiel Denkmalschutz, Kostenverhältnisse etc.) zu?

4. Werden bei Baubewilligungen ausdrücklich entsprechende Auflagen gemacht (Neubauten, Umbauten etc.)? Werden diese geprüft, zum Beispiel im Rahmen des Bewilligungsverfahrens, bei der Bauabnahme und/oder späteren Kontrollen etc.? Kennen Sie Ausnahmetatbestände (Verhältnismässigkeit etc.) und wie werden diese angewendet?

C. Kartierungen

5. Beabsichtigt Ihr Kanton eine der folgenden Kartierungen vorzunehmen?
   - ☐ flächendeckende Mikrozonierung
   - ☐ punktuelle Mikrozonierung (z. B. in grösseren Städten ab ..... Tausend Einwohner)
   - ☐ flächendeckende Baugrundklassen
   - ☐ punktuelle Baugrundklassen (z. B. in grösseren Städten ab ..... Tausend Einwohner)
   - ☐ keine

- Les assainissements ont-ils été et sont-ils effectués et selon quels critères?
- D'autres mesures sont-elles ordonnées (par exemple aménagement de compartiments de survie dans les bâtiments offrant une sécurité parasismique)? Lesquelles?

La norme SIA 261 "Actions sur les structures porteuses" est-elle obligatoirement prescrite pour vos propres bâtiments neufs?

La note SIA 2018 est-elle, lors de l'assainissement de vos propres bâtiments anciens, globalement prescrite comme norme obligatoire ou quelles dispositions le sont-elles?

S'appuie-t-on dans un cas particulier lors de l'examen de la proportionnalité des mesures à prendre uniquement sur celles du chiffre 10 de la note ("Calcul de la proportionnalité et de la probabilité")? Ou peut-on, lors de l'examen de la proportionnalité, ajouter encore d'autres éléments (par exemple protection du patrimoine, conditions de coûts, etc.)?

4. Les obligations correspondantes sont-elles expressément mentionnées dans les permis de construire (nouveaux bâtiments, transformations, etc.)? Celles-ci sont-elles vérifiées, par exemple dans le cadre de la procédure d'autorisation, lors de la réception des bâtiments et/ou des contrôles ultérieurs, etc.? Connaissez-vous des éléments constitutifs d'exception (proportionnalité, etc.) et comment sont-ils appliqués?

C. Microzonage

5. Votre canton envisage-t-il d'entreprendre les cartographies suivantes?
   - ☐ Microzonage de tout le territoire
   - ☐ Microzonage ponctuel (par ex. dans les grandes villes à partir de ... milliers d'habitants)
   - ☐ Classification des sols de fondation de tout le territoire
   - ☐ Classification ponctuelle des sols de fondation (par ex. dans les grandes villes à partir de ... milliers d'habitants)
   - ☐ Aucune