

# Grosses Erdbebenrisiko - Vernachlässigte Massnahmen

## Risiko = Gefährdung ? Schadenpotential

Das Erdbebenrisiko in der Schweiz resultiert einerseits aus der vom seismologischen Umfeld bestimmten Erdbebengefährdung und andererseits aus dem Schadenpotential.

Die **Erdbebengefährdung** ist im weltweiten Vergleich als mässig bis mittel einzustufen. Sie wird seit Jahrzehnten detailliert erhoben und ist in den Erdbebengefährdungskarten der Schweiz dargestellt. Sie variiert regional, mit Spitzen im Wallis und im Berner Oberland, in der Region Basel, im Engadin und im St. Galler Rheintal. Neuere Untersuchungen zum Einfluss der lokalen Baugrundverhältnisse, sogenannte Mikrozonierungsstudien, weisen darauf hin, dass die Gefährdung an einem bestimmten Standort mindestens so stark vom Baugrund wie von der geographischen Lage bestimmt wird. Foundationen auf Fels oder steifen Alluvialböden verhalten sich generell günstiger als Foundationen auf weichen Sedimentschichten, die durch die Erdbebenwellen zu Resonanzen angeregt werden können.

Die Erdbebengefährdungskarten der Schweiz sind als Grundlage für die heute gültige Baunorm SIA 160 verwendet worden. In dieser wird die regionale Gefährdung mit der Einteilung in die Zonen 1, 2, 3a und 3b berücksichtigt. Die Karten werden gegenwärtig im Rahmen eines Forschungsprojektes des Schweizerischen Erdbebendienstes weiterentwickelt. Es ist eine aktualisierte Neufassung in den nächsten Jahren geplant.

Bei mässiger Gefährdung kann nun aber das Risiko trotzdem gross werden, wenn der Gefährdung ein grosses **Schadenpotential** gegenübersteht. Zum Schadenpotential haben die Versicherungsgesellschaften verschiedene Szenarien entwickelt und durchgerechnet. Wegweisend war die 1988 publizierte Studie "Erdbebenszenarien Schweiz" des Schweizerischen Pools für Erdbebendeckung. Dieser folgten bis heute zahlreiche weitere Berechnungen, mit verfeinerten Modellen und mit aktualisiertem Inventar der Bausubstanz. Es resultiert im wesentlichen, dass ein starkes Beben, also zB. ein "Jahrhundert-Beben", in einer dicht besiedelten Region der Schweiz Sachschäden in der Grössenordnung von vielen Milliarden Franken nebst vielen Toten und Verletzten verursachen wird.

In der Schweiz wurde das **Erdbebenrisiko** bis vor kurzem stark unterschätzt. Gemäss der Studie «Katastrophen und Notlagen in der Schweiz» (KATANOS, 1995) des Bundesamtes für Zivilschutz stellt die Erdbebengefahr das grösste Naturgefahren-Risiko in der Schweiz dar. Das **gewichtete Risiko** berücksichtigt eine stärkere Gewichtung von Grossereignissen gegenüber kleineren Ereignissen, weil ein konzentriertes Grossereignis bezüglich Katastrophenbewältigung sehr viel mehr Probleme als eine Summe von zeitlich und örtlich verteilten kleineren Ereignissen mit insgesamt gleichem Schadenausmass bewirkt. Zudem werden Ereignisse mit grossem Schadenausmass von der Gesellschaft als wesentlich schlimmer beurteilt denn häufige Ereignisse mit kleinem Schadenausmass.

Die vergleichende Betrachtung weist das Erdbeben aus der Sicht der Katastrophenvorsorge als grösstes gewichtetes Risiko aus - verglichen mit anderen Naturgefahren wie Hochwasser, Gewitter, Sturm, Lawinen, Kältewellen oder Trockenheit. Die Darstellung berücksichtigt nur Ereignisse bis zu einem Ausmass, bei dem die Folgen mit der normgemässen Erdbebensicherung der Bauwerke hätten stark verringert werden können. Werden zusätzlich extrem seltene Grossereignisse mit einbezogen, so erhöht sich der Anteil des Erdbebens auf gegen die Hälfte des gesamten gewichteten Risikos.

## Vernachlässigte Massnahmen

### Handlungsbedarf

Die Katanos-Studie hat als Katalisator für eine Serie von Untersuchungen zur Frage des Soll-Ist-Vergleichs in der Erdbebenvorsorge gewirkt. Im Jahre 1996 haben die angesprochenen Bundesämter unter der Federführung der Landeshydrologie und –geologie LHG einen ersten Bericht "Erdbeben, Risiko und Vorbeugung in der Schweiz" zuhanden der Nationalen Plattform Naturgefahren PLANAT erarbeitet. Darin wird auf die Notwendigkeit verschiedener Massnahmen hingewiesen.

Die Schweizer Gesellschaft für Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik SGEB hat diese Bestandesaufnahme vertieft und das Spektrum der betroffenen Bereiche systematisch erweitert. Sie fordert mit der Dokumentation SIA-D0150 "Handlungsbedarf von Behörden, Hochschulen, Industrie und Privaten zur Erdbebensicherung der Bauwerke in der Schweiz" rund 60 teilweise dringende Massnahmen, gegliedert in die Hauptbereiche "Einwirkung, Seismologie, Boden", "Bauwerke und Anlagen" und "Katastrofenmanagement, Versicherung". Am wichtigsten und am dringendsten werden dabei die Massnahmen im Bereich der baulichen Erdbebensicherheit eingestuft. Es ist unbedingt und unverzüglich dafür zu sorgen, dass bei den grossen Neubauprojekten der **Vollzug der gültigen Erdbebennorm** sichergestellt wird. Die rechtlichen Grundlagen dazu sind heute noch zu schwach und müssen verbessert werden. Ebenfalls dringend ist die Beurteilung und nötigenfalls Sanierung wichtiger Bauwerke mit gefährlichem Schadenpotential (Chemiewerke) oder mit zentralen Funktionen im Katastrofenfall (Infrastrukturanlagen mit Lifeline-Funktion).

Alle Massnahmen werden in der 1998 publizierten Dokumentation ausformuliert und bezüglich Dringlichkeit sowie Kostenwirksamkeit in drei Prioritätsklassen eingestuft. Die angesprochenen Bauherren, Organisationen, Ämter und Institute werden bezeichnet. Als ein Beispiel aus dem Bereich der Erdbebenversicherung wird gefordert: "Eine risikogerechte Erdbebenversicherung ist zu schaffen, sowohl für Gebäude mit klarer Abstufung der Versicherungsprämien nach der Verletzlichkeit, als auch für Bauwerke mit grossem Schadenpotential für die Umwelt". Schliesslich hat eine weitere Expertengruppe den Massnahmenkatalog aus der Sicht der Geologen ergänzt.

Die SGEB schlägt vor, für den Vollzug dieser Massnahmen ein Nationales Aktionsprogramm zur Reduktion des Erdbebenrisikos (Arbeitstitel: NAPER) zu starten. Im Rahmen des NAPER sollen auf koordinierte und vernetzte Weise die notwendigen Aktivitäten durchgeführt werden. Alle wesentlichen Massnahmen sämtlicher Beteiligter sollen unter diesem Namen auch der Öffentlichkeit vermittelt werden, was zur erforderlichen Sensibilisierung beiträgt.

### Aktuelle Erfahrungen

Die Serie von aussergewöhnlichen Schadenbeben in dichtbesiedelten Regionen der Türkei, Griechenlands und Taiwans im Spätsommer 1999 hat die vernachlässigten Massnahmen erneut und heftig in Erinnerung gerufen. Typische Erkenntnisse aus diesen Erdbeben bestätigen die häufigsten Schwachstellen, die grosse Schäden verursachen. Als besonders verletzlich erweisen sich die folgenden Konstruktionsarten:

- Gebäude mit weichem Erdgeschoss
- Gebäude mit exzentrischer Aussteifung
- Gebäude aus unbewehrtem Mauerwerk
- Brücken mit kurzen Auflagerbänken
- Industrieanlagen und Lifelines mit Potential für Folgeschäden

Diese Bauarten und Schwachstellen sind auch in der Schweiz in grosser Zahl vorhanden. Beim heutigen Stand der Praxis erhöht sich das Risiko sogar laufend, weil täglich neue Bauwerke erstellt werden und der Vollzug der Erdbebenanforderungen gemäss der SIA-Normen rechtlich nicht verbindlich durchgesetzt wird.



Bild 1 Totalschaden infolge eines zu schwach ausgesteiften Erdgeschosses ("soft storey"-Schaden)

### **Was müssen wir tun ?**

#### **Massnahmenkonzept PLANAT, 1999**

Die Forderungen der Erdbebenvorsorge sind aber nicht nur durch die verheerenden Erdbeben des letzten Jahres sondern auf politischer Ebene auch durch die bereits Ende 1998 im Nationalrat eingereichte Motion des Walliser Ständerats und früheren Nationalrats Simon Epiney (mit 23 Mitunterzeichnern) in der Bundesverwaltung thematisiert worden. Die Motion verlangt im wesentlichen eine klare gesetzliche Grundlage für den Erdbebenschutz in unserm Lande. Sie ist in der Sommersession 2000 vom Rat in ein weniger verbindliches Postulat umgewandelt worden.

Ausgehend von den Grundlagen der Bundesämter und der SGEB hat die Nationale Plattform Naturgefahren PLANAT im letzten Jahr ein Massnahmenkonzept zuhanden des Bundesrates entwickelt. Ein zentrales Anliegen dieses Konzepts ist die Klärung der rechtlichen Grundlagen. Es wird dargelegt, dass der Bund gegenwärtig keine in der Verfassung verankerte Kompetenz zum Erlass eines Erdbeben-Gesetzes hat. Trotzdem sind zahlreiche griffige Massnahmen bereits heute auf Bundesebene möglich, insbesondere die Erdbebensicherung der Bundesbauten und der Anlagen im Aufsichtsbereich des Bundes.

Die Massnahmen werden bezüglich ihres Kosten-Nutzen-Verhältnisses sowie bezüglich ihrer Akzeptanz bei Zielgruppen und Öffentlichkeit grob bewertet. Nebst dem Bund als

Hauptadressat werden auch die Kantone, Gemeinden und privaten Bauherrschaften angesprochen, insbesondere durch die Vorbildrolle des Bundes und durch Massnahmen in den Bereichen Forschung, Ausbildung und Sensibilisierung.

Für weitergehende Massnahmen, die über den eigentlichen Kompetenzbereich des Bundes hinausgehen, ist eine Verfassungsänderung erforderlich. Diese wiederum setzt eine hohe Sensibilisierung in der Öffentlichkeit voraus. Es könnten aber auch die Kantone dazu angehalten werden, ihre Anstrengungen im Rahmen eines Konkordates zu koordinieren.

Der Bundesrat hat das Massnahmenkonzept der PLANAT genehmigt. Er hat anfangs dieses Jahres 2000 das Bundesamt für Wasser und Geologie BWG beauftragt, den Vollzug einzuleiten. Als erste Sofortmassnahme hat das Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK in einer Weisung an die Ämter angeordnet, dass nur noch Bauten und Anlagen durch das UVEK genehmigt oder subventioniert werden, bei deren Projektierung das jeweils geltende einschlägige Normenwerk zur Erdbebensicherung eingehalten werden. Bis Ende des Jahres 2000 wird das BWG dem Bundesrat ein Massnahmenprogramm für den Zeitraum 2001 bis 2004 unterbreiten.

### **Politische Forderungen der SGEB**

Die SGEB setzt sich engagiert dafür ein, dass konkrete Massnahmen zur Verbesserung der Erdbebenvorsorge realisiert werden. Sie hat im Rahmen verschiedener Medienkonferenzen und Presseartikeln die folgenden politischen Forderungen gestellt:

1. Die Massnahmen, welche bereits mit den heutigen rechtlichen Grundlagen realisierbar sind, sind unverzüglich zu vollziehen.
2. Die Verfassung ist so zu revidieren, dass die Kompetenz des Bundes für die landesweiten Interessen der Erdbebenvorsorge gesichert wird. Dies kann in der Form eines neuen Verfassungsartikels "Naturgefahren" erfolgen.
3. Alle wesentlichen Massnahmen sämtlicher Beteiligter sollen in ein "Nationales Aktionsprogramm zur Reduktion des Erdbebenrisikos (NAPER)" eingeordnet und unter diesem Namen der Öffentlichkeit vermittelt werden

Dieser Beitrag ist eine gekürzte Fassung des an der Tagung "Was, wenn in der Schweiz die Erde beb't?" der SwissRe vom 13. März 2000 gehaltenen Referats.

Peter Zwicky ist als Projektleiter und Fachspezialist seit über 20 Jahren im Bereich der baulichen Erdbebenvorsorge tätig. Als Vorstandsmitglied der SGEB engagiert er sich für den Vollzug von baulichen Massnahmen zur Reduktion des Erdbebenrisikos in der Schweiz.

