

Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 90 (1997)
Heft: 3

Artikel: The increasing potential for catastrophic natural disasters
Autor: Hamilton, Robert M.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-168179>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 02.05.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

The increasing potential for catastrophic natural disasters

ROBERT M. HAMILTON

U.S. Geological Survey, 955 National Center, Reston, Virginia 20192, USA

Catastrophic natural disasters far exceed the capabilities of a region or country to respond sufficiently. It then becomes necessary to mobilize resources from other regions or countries. Such disasters may have long-term impacts on economic progress, and, especially for developing countries, can set back growth by several years. Factors that determine whether a natural hazard causes a catastrophe, as opposed to a manageable disaster, include: 1) the nature of hazards and the rate at which they occur, 2) the size of the population living in hazardous areas and the concentration of population in major urban areas, 3) the complexity and fragility of the exposed infrastructure, 4) the quality of structures and 5) the effectiveness of response planning and execution of those plans.

- 1) *Nature of hazards:* The United States (U.S.) is particularly vulnerable to catastrophic losses from earthquakes, hurricanes and floods. Notable disasters in recent years include earthquakes in California at Loma Prieta during 1989 and Northridge during 1994, hurricane Andrew in Florida during 1992, and the Upper Mississippi River Basin flood during 1993. These disasters, however bad they may have been, were far from worst-case scenarios. A truly catastrophic disaster would probably be caused by the re-occurrence of a magnitude 8 earthquake such as struck the New Madrid region in the central U.S. during 1811-12, a magnitude 7 earthquake near a major east-coast city such as struck Charleston, South Carolina during 1886, or a magnitude 8 earthquake on the San Andreas fault such as struck northern California during 1906 and southern California during 1857. There is concern that increased seismic activity in southern California in recent years may indicate an up-swing in the "seismic cycle". With respect to hurricanes, hurricane Andrew would have had far worse consequences had it struck 30 miles north at Miami, as would a direct hit on New Orleans, Houston or other coastal cities. A return to the hurricane frequency that occurred in the 1940s and 1950s in south Florida and along the Atlantic coast, which has been predicted in some models, would increase the catastrophe potential.
- 2) *Population trends:* Worldwide, population is migrating toward cities and the number of urban areas with population in excess of 10 million people is rapidly increasing. Much of this population growth is by poor people, who often occupy steep hillsides or low-lying lands that are prone to landsli-

des and floods. In addition, population is moving to hazardous coastal areas; in the U.S. the migration to the Pacific Coast increases exposure to earthquakes and the migration to the Atlantic and Gulf of Mexico Coasts increases exposure to hurricanes.

- 3) *Complexity of Cities:* Modern large cities are transportation, communication, and financial hubs that depend on a complex web of lifelines, including highways, railways, pipelines, telephone and computer systems, and other essential components, many of which are interdependent. In contrast with housing or business structures, these "lifelines" are especially vulnerable because a single break or failure can render a whole system inoperative. For example, failure of a single section of the San Francisco Bay Bridge made the whole span unusable.
- 4) *Building codes:* Despite the availability of building codes for many years, repeated demonstrations of their effectiveness, and significant advances in their quality, they still have not been uniformly adopted. Only recently did the U.S. federal government require their adoption for federally-owned or leased structures, first for new construction and later for evaluating existing structures. Even in many communities where codes have been adopted, their enforcement is haphazard or openly flaunted. In the U.S., efforts are underway to rate communities on code utilization to reduce wind and seismic damage, as was done to reduce fire losses.
- 5) *Response plans:* Although increased attention has been given in recent years to improving disaster response plans, their effectiveness has not always been acceptable. The difficulties in responding to the earthquake disaster in Kobe, Japan, demonstrated many unanticipated problems and called attention to the severe organizational problems that can sometimes accompany such disasters. The Kobe experience demonstrates how gaps in the organizational chain can couple with lifeline breaks to compound the effects of a disaster.

The above five factors set the stage for future disasters on an unprecedented scale. Property losses on the order of \$100 billion are in our future, an order of magnitude above the losses of recent years, and two orders of magnitude above those in the previous decade. Averting losses on this scale would require sustained, widespread implementation of mitigation

practices for improved land use and construction. Such actions should recognize the dichotomy that developing countries usually employ fewer mitigation measures and suffer larger loss of life and economic impact than industrialized countries.

The occurrence of multi-billion dollar losses and the threat of substantially larger ones have precipitated a crisis in the insurance industry, with companies attempting to limit or with-

draw coverage and government intervening to assure insurance availability. This crisis has in turn spawned a new industry producing computer models that attempt to estimate probable maximum loss or other measures of exposure. The threat of catastrophic losses from natural hazards combined with potential instability in financial mechanisms for spreading the risk pose a challenge to modern society that demands concerted national and international action.

Naturgefahren in der Schweiz: Handlungsbedarf und Zielkonflikte

THOMAS PETER & KATHRIN PETER

Ernst Basler + Partner AG, CH-8702 Zollikon

Solange eine Gefahr unbekannt ist, weiss man nicht, was es zu schützen gibt. Sobald eine Gefahr bekannt ist, entsteht Unsicherheit. Werte und Wertvorstellungen sind gefährdet, die individuelle Existenz und Entfaltung in Frage gestellt. Aus dem Gefühl der Unsicherheit erwächst Handlungsbedarf: Viele Bürgerinnen und Bürger erwarten, dass «der Staat» oder «die Regierung» etwas gegen diese Unsicherheit unternehmen und die Gefahren aus der Welt schaffen. Das ist bei den Naturgefahren nicht anders als bei andern Gefahrenarten.

Der erklärten Absicht des Gesetzgebers, Menschen und erhebliche Sachwerte vor Naturgefahren zu schützen, steht die Forderung nach haushälterischem Umgang mit den Finanzen gegenüber. Solange die gemeldeten Bedürfnisse die verfügbaren Finanzen nicht übersteigen und Reserven bestehen, um Schäden nach Ereignissen zu beheben, lässt sich verhältnismässig einfach Konsens über die erforderlichen Massnahmen und Investitionsbedürfnisse erzielen. Sobald aber die Bedürfnisse den finanziellen Rahmen sprengen, brechen inhärente Zielkonflikte auf. Auf strategischer Ebene stellt sich die Frage, welche Vorhaben unterstützt und wie Prioritäten gesetzt werden können.

Heute erfolgt die Steuerung auf Bundesebene primär über die Zuteilung von Ressourcen und weniger durch die Formulierung von übergeordneten Zielvorgaben. Nicht subventionierte Ziele drohen aufgegeben zu werden. Demgegenüber werden subventionierte Massnahmen verwirklicht, ohne dass Gewissheit besteht, inwiefern sie zur Erfüllung der übergeordneten Ziele, z.B. des Raumplanungs-, Wasserbau- oder Waldgesetzes beitragen. In einer Zeit, in der die Nettoverschuldung von Bund, Kantonen und Gemeinden wächst, ist diese Situation unbefriedigend.

Die Behörden, die für die Subventionen zuständig sind, wollen trotz der Verknappung der Finanzen einen ausreichenden und ausgewogenen Schutz vor Naturgefahren gewährleisten. Sie werden deshalb in Zukunft von den subventionsberechtigten Stellen wissen wollen, welchen Nutzen die Investitionsvorhaben erzielen: Werden die verlangten Geldmittel dort eingesetzt, wo aufgrund der Risikosituation der grösste Handlungsbedarf und die grösste Wirksamkeit gegeben ist? Und inwieweit stehen die benötigten Geldmittel und die damit erzielte Risikoreduktion – auch im Vergleich zu andern, z.B. technischen Gefahren – in einem ausgewogenen Verhältnis zueinander?

Um diese Fragen zu beantworten, ist ein Beurteilungsmodell zu entwickeln, das die einzelnen Naturgefahren systematisch analysiert, vergleichend beurteilt und daraus Folgerungen für die Massnahmenplanung zieht. Die Vorarbeiten zu einem solchen Beurteilungsmodell sind abgeschlossen. Das Bundesamt für Zivilschutz hat mit Unterstützung von Ernst Basler + Partner AG, Zollikon, eine vergleichende Übersicht über Naturgefahren erarbeitet, die sich an der Verletzlichkeit des Lebensraums gegenüber Naturgefahren und an der Eintretenshäufigkeit der einzelnen Gefahren orientiert und auch seltene Ereignisse mit grossem Schadenpotential wie Erdbeben oder Bergstürze systematisch berücksichtigt.¹

Die praktische Umsetzung von Lösungen, die Nutzen- und Kosten-Aspekte stärker gewichten, braucht Zeit. Eine frühzeitige, aktive Einbindung der Betroffenen und Interessengruppen trägt zur besseren Klärung der Sachverhalte bei. Beispielsweise können konkrete Zielsetzungen, die für Optimierungen unerlässlich sind, erst im Lauf des politischen Prozesses mit den beteiligten Akteuren ausgehandelt und festgelegt werden. Für den Erfolg ist ausschlaggebend, dass der Paradigmenwechsel von den zuständigen Entscheidungsträgern, den späteren «Benützern» und der Öffentlichkeit von Anfang mitgetragen wird. Damit erhalten Information, Kommunikation sowie Anreize für Lernprozesse eine hohe Bedeutung.

¹ Bundesamt für Zivilschutz 1995: Katastrophen und Notlagen in der Schweiz: Eine vergleichende Studie, Bern.