

## GS-Serie

### Risikokartierung

Synopse der Naturgefahren – Ein Risikovergleich

Für die Optimierung der Katastrophenvorsorge und Bewältigung ist es wichtig zu wissen, welche Naturereignisse mit welcher Intensität in einer Region auftreten können. Um adäquate Entscheidungen über Schutzstrategien treffen zu können, ist eine Analyse unterschiedlicher Ereignisse derselben Naturgefahr, aber auch die synoptische Gegenüberstellung des Risikos durch verschiedene Naturgefahren erforderlich.

Wie in den vorangegangenen Beiträgen der GS-Serie „Risikokartierung“ gezeigt wurde, wurden im CEDIM-Projekt „Risikokarte Deutschland“ unter anderem Methoden zur Abschätzung der Risiken durch Erdbeben, Winterstürme und Hochwasser entwickelt. Damit konnten neue großräumige – zum Teil bundesweite – Gefahren- und Risikokarten erstellt werden. Um alle Projektergebnisse in einem System zu veröffentlichen, wurde der Kartenservice „CEDIM Risk Explorer“ auf Basis des Internet Map Service ArcIMS von ESRI entwickelt. Unter <http://www.cedim.de/riskexplorer.php> können Karten z. B. als Unterrichtsmaterial heruntergeladen und ausgedruckt werden.

Dieser letzte Teil der GS-Serie soll zeigen, wie ein quantitativer Risikovergleich auf Gemeindeebene durchgeführt werden kann. Risikoaussagen entstehen durch die Berechnung von Schäden für mehrere Gefährdungsszenarien, denen jeweils eine Überschreitungswahrscheinlichkeit (P) oder Wiederkehrperiode ( $T = 1/P$ ) zugeordnet ist. Die Wiederkehrperiode gibt die Zeitdauer an, die im langjährigen statistischen Mittel zwischen Ereignissen derselben Größenordnung liegt. Beispielsweise entspricht eine Überschreitungswahrscheinlichkeit von 0,2 % pro Jahr einer Wiederkehrperiode von 500 Jahren. Diese lange Zeitdauer suggeriert, dass es höchst unwahrscheinlich sei, ein solches Ereignis zu erleben. Tatsächlich beträgt die Wahrscheinlichkeit, dass ein 500-jährliches Ereignis in einer Zeitdauer von 10 Jahren auftritt nur 2 %, in einer Periode von 50 Jahren jedoch schon 10 %. Da bei extremen Ereignissen zudem mit sehr hohen Schäden zu rechnen ist, ist die Vorbereitung auch auf solche Extremsituationen sinnvoll.

Für einen quantitativen Risikovergleich werden für ein bestimmtes Gebiet, zum

Beispiel eine Gemeinde, Risikokurven erstellt, indem die potenziellen Schäden für jedes Gefährdungsszenario in ein Schadenshäufigkeitsdiagramm eingetragen werden. Solche Risikokurven wurden in Deutschland bislang ausschließlich für Köln publiziert (Abb. 1). Bei vergleichsweise häufig auftretenden Ereignissen wird das Risiko in Köln durch Winterstürme und Hochwasser dominiert. Ab einer Wiederkehrperiode von mehr als 300 Jahren gewinnt hingegen das Erdbebenrisiko an Bedeutung (Abb. 1).

Für Planungen und Risikobewertungen wird oftmals nicht die gesamte Risikokurve betrachtet, sondern stattdessen wird der jährliche Schadenserwartungswert  $E(D)$  berechnet, der dem Integral der Risikokurve entspricht. Aus den Daten der Abbildung 1 ergibt sich ein jährlicher Schadenserwartungswert von 6,6 Millionen Euro für Winterstürme, 7,9 Millionen Euro für Erdbeben und 8,7 Millionen Euro für Hochwasser.

Extreme Ereignisse tragen aufgrund ihrer Seltenheit nur wenig zum Schadenserwartungswert bei. Da Risikobewertungen, die nur auf dem Schadenserwartungswert basieren, extreme Ereignisse vernachlässigen, wird empfohlen, das gesamte Spektrum von häufigen kleinen Ereignissen bis zu den seltenen Extremereignissen in die Bewertung einzubeziehen. Sollen die Risiken flächenhaft verglichen werden, stößt die kartographische Darstellung von Risikokurven jedoch an Grenzen. Für das Kartenbeispiel wurden daher nur bestimmte Kennwerte aus den Risikokurven verwendet. Die Flächenfärbung zeigt die Naturgefahr, die für

die Wiederkehrperiode von 500 Jahren den höchsten Schaden pro Gemeinde verursacht. Im Gegensatz zur Studie von Grünthal et al. (2006) wurden hier als Maß für das Risiko nur Schäden an Wohngebäuden betrachtet. Diese wurden auf Basis einer gemeinsamen Datenbank mit Wiederherstellungskosten von Wohngebäuden (Kleist et al., 2006) für alle drei Naturgefahren abgeleitet. Um die Gemeinden vergleichen zu können, wurde zusätzlich der Schaden pro Einwohner für alle drei Naturgefahren in die Karte eingefügt. Diese Diagramme sind ausschließlich in Gemeinden entlang des Rheins dargestellt, da nur hier Berechnungen zum Hochwasserrisiko vorliegen. Deshalb ist der Risikovergleich derzeit noch unvollständig.

Zukünftige Arbeiten in CEDIM sollen den flächenhaften Risikovergleich vervollständigen und die Risikoabschätzung durch weitere Schadensarten, zum Beispiel Schäden in der gewerblichen Wirtschaft ergänzen.

#### Literatur

Grünthal, G., A. H. Thieken, J. Schwarz, K. S. Radtke, A. Smolka, B. Merz (2006): Comparative risk assessments for the city of Cologne – storms, floods, earthquakes. – *Natural Hazards* 38 (1–2): 21–44.  
 Kleist, L., A. H. Thieken, P. Köhler, M. Müller, I. Seifert, D. Borst, U. Werner (2006): Estimation of the regional stock of residential buildings as a basis for comparative risk assessment for Germany. – *NHESS* 6: 541–552.

#### Anschrift der Verfasser

A. Thieken<sup>1</sup>, S. M. Murshed<sup>2</sup>, D. Borst<sup>2</sup>, B. Guse<sup>1</sup>, G. Grünthal<sup>1</sup>, P. Heneka<sup>2</sup>, Th. Hofherr<sup>2</sup>, H. Kreibich<sup>1</sup>, K. Poser<sup>1</sup>, S. Tyagunov<sup>2</sup>, F. Wenzel<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> GeoForschungsZentrum Potsdam  
<sup>2</sup> Universität Karlsruhe (TH)

Risikokurven (Schadenshäufigkeitsdiagramme) für die Stadt Köln bezogen auf das Jahr 2000

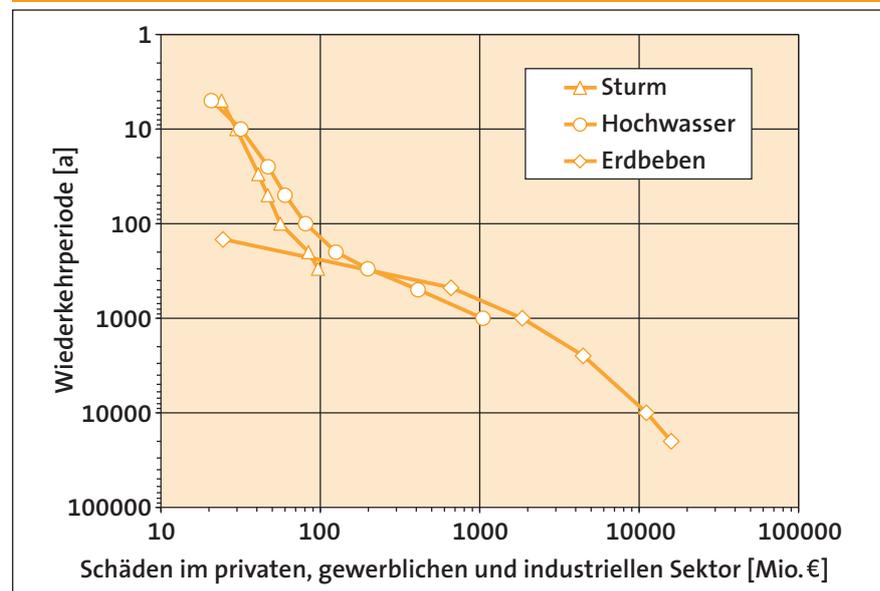


Abb. 1

Quelle: Grünthal et al., 2006

# Vergleich von Naturrisiken in Nordrhein-Westfalen

Erstellt von:  CEDIM

