

Risiken durch Naturgefahren in Deutschland

-

Abschlussbericht des BMBF-Verbundprojektes Deutsches Forschungsnetz Naturkatastrophen (DFNK)

Herausgeber:
Dr.-Ing. Bruno Merz, Dr. Heiko Apel
GeoForschungsZentrum Potsdam
Sektion 5.4
Telegrafenberg
14473 Potsdam

21. Juni 2004

Vorwort

Während der letzten Jahre sind in Deutschland extreme Naturereignisse aufgetreten, die zu großen, teilweise gar verheerenden Schäden geführt haben. Die Aufarbeitung dieser Katastrophen hat gezeigt, dass Deutschland nicht genügend auf solche Extremsituationen vorbereitet ist. Notwendig ist ein intelligenter Umgang mit Naturgefahren, der sich auf wissenschaftlich fundierte Analysen und Methoden stützt. Dazu gehört, dass Risiken durch Naturgefahren in ihrer raum-zeitlichen Entwicklung und in ihrer Wechselwirkung mit anthropogenen Einflüssen identifiziert und quantifiziert werden, zuverlässige Vorhersage-, Frühwarn- und Informationssysteme zur Verfügung stehen und Vorsorgestrategien eingesetzt werden, die auf einer umfassenden, konsistenten und transparenten Risikobewertung basieren. Die Entwicklung und Bereitstellung solcher Methoden und Werkzeuge erfordern einerseits das Zusammenwirken der verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen und andererseits den engen Austausch zwischen Wissenschaft und operativem Katastrophenmanagement. Vor diesem Hintergrund beantragte das GeoForschungs-Zentrum Potsdam (GFZ) im Jahr 1999 gemeinsam mit weiteren 14 Partnern die Einrichtung des Deutschen Forschungsnetzes Naturkatastrophen (DFNK). Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) finanzierte dieses Vorhaben mit einer dreijährigen Laufzeit von Januar 2000 bis Dezember 2002 und einer kostenneutralen Verlängerung bis Dezember 2003. Im DFNK vernetzten sich Universitäten, Forschungseinrichtungen, Bundesanstalten, der Deutsche Wetterdienst und die Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft. Über diese 15 Partner hinaus ergaben sich assoziierte Partnerschaften mit zehn weiteren Einrichtungen.

Entsprechend der Grundidee des DFNK, dass umfassende Lösungen für die Katastrophenvorsorge und Katastrophenbewältigung umfassende Ansätze benötigen, wurden möglichst komplette Wirkungsketten analysiert. Dazu war eine enge Abstimmung über Fachgrenzen hinweg notwendig. Die Arbeit im Netzwerk zeigte, dass in unterschiedlichen Disziplinen teilweise sehr verschiedene Sichtweisen verbreitet sind. Es braucht Zeit und die Bereitschaft, sich auf andere Sichtweisen einzulassen, um ein gemeinsames Verständnis aufzubauen. Auch wenn solche integrativen Ansätze zeitaufwändig und mühsam sind, ermöglichen sie Ergebnisse, die von einzelnen Disziplinen nicht erzielt werden können. Der Hauptgewinn des DFNK liegt deshalb gerade in den Ergebnissen, die durch interdisziplinäre Zusammenarbeit über Fach- und Instituts Grenzen hinweg erzielt wurden.

Der Dank im Namen des gesamten Verbundprojekts geht an das BMBF für die Förderung des Vorhabens sowie an die Mitglieder des DFNK-Lenkungsausschusses für die kritische und stets konstruktive Begleitung. Ihre Anregungen haben wesentlich dazu beigetragen, die „große Linie“ bei der täglichen Arbeit nicht aus den Augen zu verlieren. Ein besonderer Dank richtet sich an Herrn Prof. Dr. Dr. h.c. Rolf Emmermann, der das DFNK initiierte und stets unterstützte. Die Koordination eines solch großen Netzwerks ist keine einfache Aufgabe. Dr. Jana Friedrich und den Leitern der DFNK-Arbeitsgruppen, Prof. Dr.-Ing. Markus Disse, Prof. Dr. Johann G. Goldammer, Dr. Gottfried Grünthal, Dr. Jochen Schwarz, Prof. Dr. Gerd Tetzlaff und Dr. Jochen Wächter gilt der Dank aller Projektbeteiligten. Herrn Alfred Thorwarth danke ich für die Durchsicht dieses Abschlussberichts. Ich bedanke mich herzlichst bei allen Kollegen und Mitwirkenden im Forschungsnetzwerk für die wertvollen Beiträge und die fruchtbare Zusammenarbeit. Ich hoffe, dass die Ergebnisse, das gewachsene gegenseitige Verständnis und die im Netzwerk aufgebaute Kompetenz die Bemühungen zu einem intelligenten Umgang mit Naturgefahren einen großen Schritt weiterbringen.

Potsdam, im Dezember 2003

Bruno Merz

Inhaltsverzeichnis

1	Erfahrungen aus drei Jahren interdisziplinärer Forschung	1
1.1	Ziele, Konzeption und Erfahrungen des DFNK	2
1.2	Kurzdarstellung der Ergebnisse des DFNK	14
2	Cluster Risikoanalyse Hochwasser	21
2.1	Konzeption und Bewertung der Arbeiten	22
2.2	Niederschlagsszenarien für das deutsche Rheingebiet ab Maxau unter Berücksichtigung möglicher Klimaänderungen	28
2.3	Hydrologische Modellierung von Klima- und Landnutzungsszenarien im Rheingebiet	36
2.4	Wasserretentionspotential in forstlich und landwirtschaftlich genutzten Böden .	49
2.5	Satellitengestützte Verfahren zum Monitoring der Siedlungsentwicklung und zur Klassifizierung der Landnutzung	59
2.6	Quantifizierung der Hochwassergefährdung für die Rheinanlieger unter Berücksichtigung von Deichversagen	67
2.7	Simulation der raum-zeitlichen Ausbreitung von Hochwasserwellen auf Vorländern und (nach Deichbruch) in ungeschütztem Gelände	85
2.8	Präventiver Hochwasserselbstschutz von Privathaushalten und Unternehmen . .	93
2.9	Risiko- und Unsicherheitsanalyse für Hochwasser	107
3	Cluster Risikoanalyse Sturm	117
3.1	Einführung	118
3.2	Quantitative Ermittlung des Sturmrisikos für repräsentative Gebiete Deutschlands	119
4	Cluster Risikoanalyse Erdbeben	127
4.1	Struktur, Konzeption und Bewertung der Arbeiten	128
4.2	Neue Generation von Erdbebengefährdungseinschätzungen	135
4.3	Erdbebenmikrozonierung zur Kartierung standortspezifischer Erschütterungsübertragung	149

4.4	Erdbebensimulation von Bodenerschütterungen im Bereich kritischer Bauwerke	161
4.5	Standortspezifische Bebenwirkungen im Gefährdungsraum Köln / Aachen	171
4.6	Risiken durch Sekundäreffekte von Erdbeben	179
4.7	Erdbebenszenarien für deutsche Großstadträume und Quantifizierung der Schadenspotenziale	188
4.8	Identifikation und Vulnerabilitätsanalyse von Bauwerken mit erhöhtem Erdbebenrisikopotential bzw. Sicherheitsanspruch (Fallstudien)	201
4.9	Satellitengestützte Erfassung von Gebäudeparametern als Beitrag zur Vulnerabilitätsabschätzung bei Erdbeben	212
4.10	Deutschlandweite GPS-basierte Deformationsanalyse unter Nutzung von kontinuierlichen hochgenauen GPS-Beobachtungen	220
5	Cluster Simulationssystem Waldbrand	229
5.1	Frühwarnung, Monitoring, Informationsmanagement und Simulation von Waldbrandgefahr	230
5.2	Klimaänderungen und Waldbrand: Eine Analyse für Brandenburg	246
6	Cluster Datenbanken und Informationssysteme	255
6.1	Struktur, Konzeption und Bewertung der Arbeiten	256
6.2	Informationssysteme für den Einsatz im Katastrophenmanagement	259
6.3	Aufbau eines Erdbeben-Informationssystems für Deutschland	266
6.4	Technologie der Schadensschätzung	280
7	Synopsis of Natural Hazards	285
7.1	Comparative risk assessments for the city of Cologne – storms, floods, and earthquakes	286
	Abbildungsverzeichnis	306
	Tabellenverzeichnis	319
A	Anhang	321
A.1	Beteiligte Organisationen	322
A.2	Liste der Teilprojekte	323
A.3	Assoziierte Partner	327
A.4	Mitglieder des Lenkungsausschusses	328
A.5	Publikationen im Rahmen des DFNK	329

Kapitel 1

Erfahrungen aus drei Jahren interdisziplinärer, nutzerorientierter Forschung