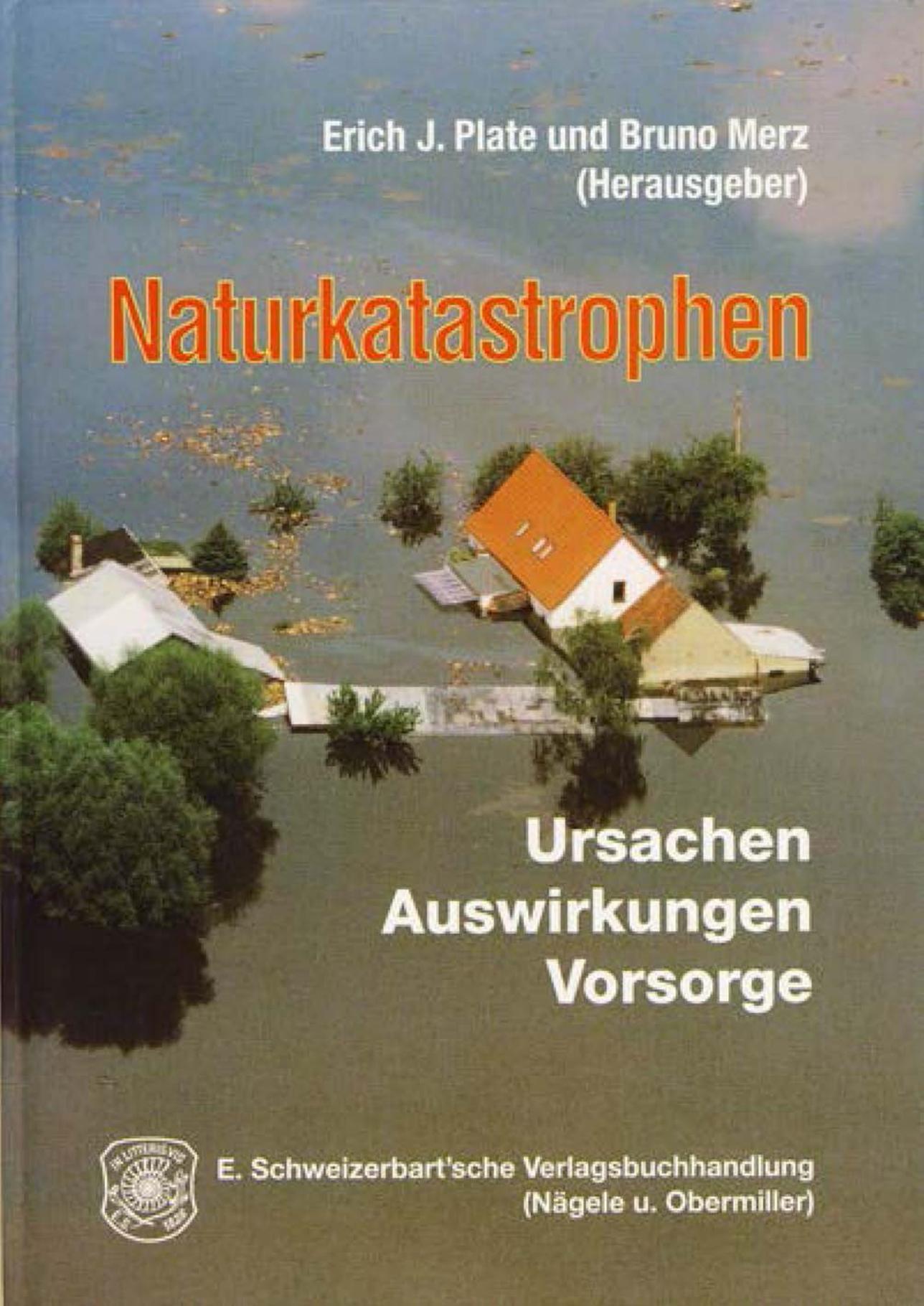


Erich J. Plate und Bruno Merz
(Herausgeber)

Naturkatastrophen

An aerial photograph showing a flooded area. Several houses with different colored roofs (orange, white, grey) and green trees are partially submerged in dark water. The water reflects the buildings and trees. The scene illustrates the impact of a natural disaster like a flood.

**Ursachen
Auswirkungen
Vorsorge**



E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
(Nägele u. Obermiller)

Naturkatastrophen

Ursachen – Auswirkungen – Vorsorge

Erich J. Plate und Bruno Merz (Hrsg.)

Naturkatastrophen

Ursachen – Auswirkungen – Vorsorge

mit 51 Abbildungen und 31 Tabellen

Years of science
publishing
175
Jahre 1826–2001
Schweizerbart



E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
(Nägele u. Obermiller) · Stuttgart 2001

Herausgeber: Erich J. Plate
c/o Institut für Wasserbau und Kulturtechnik
Kaiserstraße 12, 76128 Karlsruhe

Bruno Merz
GeoForschungsZentrum Potsdam (GFZ)
Telegrafenberg, 14473 Potsdam

Redaktion: Wolf R. Dombrowsky
Christian Eikenberg
Günter Hölter
Günter Klein
Gerd Tetzlaff

Layout: Jana Chmielecki (GFZ)

Die Deutsche Bibliothek — CIP Einheitsaufnahme

<p>Naturkatastrophen: Ursachen, Auswirkungen, Vorsorge ; mit 31 Tabellen / Erich J. Plate und Bruno Merz (Hrsg.). — Stuttgart: Schweizerbart 2001 ISBN 3-510-65195-2</p>

Umschlag:

vorne: Überschwemmtes Gehöft bei Aurith (Brandenburg) während des Oder-Hochwassers, Juli 1997 (A. Labes, Berlin)

hinten: 1. Erdbeben Chi-Chi, Taiwan 21.9.1999 (Alexander Allmann, München). Das zu Parkzwecken verwendete Erdgeschoss erwies sich während des Bebens 1999 als entscheidende Schwachstelle des Gebäudes.

2. Bor Forest Island Fire Experiment, Fire Research Campaign Asia North (FIRES-CAN), Krasnojarsk Region, Russland, Juli 1993. Das Experiment war der Beginn einer Langzeitstudie zur Untersuchung der Auswirkungen eines Waldbrandes hoher Intensität auf das Ökosystem und die Atmosphäre (©Johann G. Goldammer).

3. Überflutete Felder nach Deichbruch beim Oder-Hochwasser 1997. (A. Labes, Berlin)

ISBN 3-510-65195-2

ISBN ebook (pdf) 978-3-510-65453-6

<http://www.schweizerbart.de>

© 2001 E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller)

Johannesstraße 3A, D-70176 Stuttgart. mail@schweizerbart.de

Druck: Gulde Druck GmbH, Tübingen

Printed in Germany

⊗ Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier nach DIN 9706-1994

Alle Rechte, auch das der Übersetzung, des auszugsweisen Nachdrucks, der Herstellung von Mikrofilmen und der photomechanischen Wiedergabe, vorbehalten. Auch die Herstellung von Photokopien des Werkes für den eigenen Gebrauch ist gesetzlich ausdrücklich untersagt.

Autoren

- Hella Bartels**, Geschäftsfeld Hydrometeorologie, Deutscher Wetterdienst, Kaiserleistr. 44, 63067 Offenbach
- Gerhard Berz**, Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, Königinstr. 107, 80802 München
- Hans-Georg Bohle**, Südasiens-Institut der Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 330, 69120 Heidelberg
- Georg Cremer**, Referat Sozialstrukturhilfe Osteuropa, Deutscher Caritasverband, Karlstr. 40, 79104 Freiburg i. Br.
- Ulrich Damrath**, Deutscher Wetterdienst, Frankfurter Str. 35, 63067 Offenbach
- Theodor Dams**, Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät der Albert-Ludwigs-Universität, Platz der Alten Synagoge 1, 79085 Freiburg i.Br.
- Martin Dehn**, Geographische Institute der Universität Bonn, Meckenheimer Allee 166, 53115 Bonn
- Richard Dikau**, Geographische Institute der Universität Bonn, Meckenheimer Allee 166, 53115 Bonn
- Wolf R. Dombrowsky**, Katastrophenforschungsstelle, Christian-Albrechts-Universität, Olshausenstr. 40, 24098 Kiel
- Bernd Domres**, Arbeitsgruppe Katastrophenmedizin, Krisenmanagement und Humanitäre Hilfe, Abteilung für Allgemeinchirurgie, Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Hoppe-Seyler-Str. 3, 72076 Tübingen
- Christian Eikenberg**, Deutsches IDNDR-Komitee für Katastrophenvorbeugung e.V. c/o Deutsches Rotes Kreuz, Friedrich-Ebert-Allee 71, 53113 Bonn
- Hans Göppert**, Beratende Ingenieure Wald + Corbe, Am Hecklehamm 18, 76549 Hügelshausen
- Johann-G. Goldammer**, Abteilung Biogeochemie Arbeitsgruppe Feuerökologie c/o Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Max-Planck-Institut für Chemie, Postfach, 79085 Freiburg i. Br.
- Uwe Grünwald**, Lehrstuhl für Hydrologie u. Wasserwirtschaft, Brandenburgische Technische Hochschule Cottbus, Postfach 101344, 03013 Cottbus
- Günter Hölter**, Deutscher Caritasverband (DCV), Spittelhofstr. 32, 79271 St. Peter
- Bernd Hoffmann**, Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Organisationsseinheit Abt. 426 Not- und Flüchtlingshilfe, Ernährungssicherung, Hochbau, Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5, 65760 Eschborn
- Walter Jakobi**, Albatrosweg 10, 50259 Pulheim
- Michael Knauf**, Aerodynamik im Bauwesen, Ruhr-Universität Bochum, Universitätsstraße 150, Gebäude IA, 44780 Bochum (Querenburg)

Andreas Kressling, Deutscher Wetterdienst, Niederlassung Hamburg, Jenfelder Allee 70a, 22403 Hamburg

Wolfgang Kron, Münchner Rückversicherungs-Gesellschaft, Königinstr. 107, 80791 München

Bruno Merz, GeoForschungsZentrum Potsdam, Telegrafenberg, 14473 Potsdam

Hans-Jürgen Niemann, Aerodynamik im Bauwesen, Ruhr-Universität Bochum, Universitätsstraße 150, Gebäude IA, 44780 Bochum (Querenburg)

Erich J. Plate, Universität Karlsruhe (TH), Postfach 6980, 76128 Karlsruhe

Christian Reichert Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Stilleweg 2, 30655 Hannover

Uwe Rickers, Institut für Maschinenwesen im Baubetrieb, Universität Karlsruhe (TH), Postfach 6980, 76128 Karlsruhe

Rainer Roth †, Institut für Meteorologie und Klimatologie der Universität Hannover, Herrenhäuser Straße 2, 3000 Hannover 21

Hartmut Scharrer, Deutscher Wetterdienst, Frankfurter Str. 135, 63067 Offenbach

Hans-Ulrich Schmincke, Abt. Petrologie u. Vulkanologie der Universität Kiel, GEOMAR Forschungszentrum, Wischhofstr. 1-3, 24148 Kiel

Götz Schneider, Institut für Geophysik der Universität Stuttgart, Richard-Wagner-Straße 44, 70184 Stuttgart

Anselm Smolka, Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, Königinstraße 107, 80802 München

Heike Spieker, Institut für Friedenssicherungsrecht und Humanitäres Völkerrecht, Universitätsstraße 150, Ruhr-Universität Bochum, 44780 Bochum

Wolfgang Steinborn, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Königswinterer Str. 522, 53227 Bonn

Johann Stötter, Institut für Geographie Universität Innsbruck, Innrain 52, A 6020 Innsbruck

Jürgen Sündermann, Institut für Meereskunde der Universität Hamburg, Tropowitzstr. 7, 22529 Hamburg

Gerd Tetzlaff, Institut für Meteorologie der Universität Leipzig, Stephanstr. 3, 04103 Leipzig

Alfred Thorwarth, Programmgruppe Wissenschaft und Ökologie (WDR), Appelhofplatz 1, 50667 Köln

Fritjof Voss, Institut für Geographie, Technische Universität Berlin, Budapester Str. 44/48, 10787 Berlin

Friedrich-Wilhelm Wellmer, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Postfach 510125, 30631 Hannover

Friedemann Wenzel, Geophysikalisches Institut, Universität Karlsruhe, Hertzstr.16, Bau 42, 76187 Karlsruhe

Jochen Zschau, GeoForschungsZentrum Potsdam, Telegrafenberg, 14473 Potsdam

Inhalt

1	Naturkatastrophen: Herausforderung an Wissenschaft und Gesellschaft	1
	<i>(Erich J. Plate, Bruno Merz, Christian Eikenberg)</i>	
1.1	Extreme Naturereignisse und ihre Wirkungen	1
1.1.1	Extreme Naturereignisse	2
1.1.2	Schadenswirkung extremer Naturereignisse	4
1.2	Katastrophenmanagement als Konzept für Katastrophenminderung . .	8
1.2.1	Ebenen der Katastrophenvorsorge	8
1.2.2	Katastrophenmanagement	11
1.2.3	Risikoakzeptanz	14
1.3	Katastrophenvorsorge	16
1.3.1	Risikoanalyse	16
1.3.2	Vorbeugung	19
1.3.3	Bereitschaftserhöhung	22
1.3.4	Selbsthilfe der Bürger	24
1.3.5	Fernerkundung als Instrument des Katastrophenmanagements	25
1.3.6	Möglichkeiten und Grenzen der Katastrophenvorsorge	26
1.4	Katastrophenbewältigung	28
1.4.1	Durchführung der Katastrophenhilfe	28
1.4.2	Wiederaufbau	31
1.5	Die Internationale Dekade für Katastrophenvorbeugung	32
1.5.1	Organisation und erste Ziele der IDNDR	33
1.5.2	Einbindung der Katastrophenvorsorge in nachhaltige Entwick- lung	37
1.5.3	Katastrophenvorsorge und Entwicklungszusammenarbeit . . .	39
1.6	Ausblick: Zukunftsaufgaben der Katastrophenvorsorge	43
2	Katastrophenvorsorge als wissenschaftliche und technische Aufgabe	47
2.1	Erdbeben	47
	<i>(Jochen Zschau, Bernd Domres, Christian Reichert, Götz Schneider, Anselm Smolka)</i>	
2.1.1	Geowissenschaftliche Grundlagen	47
2.1.2	Auswirkungen auf Mensch und Natur	51

2.1.3	Quantifizierung von Gefährdung und Risiko	57
2.1.4	Maßnahmen zur Schadensminderung	64
2.1.5	Katastrophenmedizinische Aspekte bei Erdbeben	76
2.1.6	Zusammenfassung und Ausblick	81
2.2	Vulkanismus	83
	<i>(Hans-Ulrich Schmincke)</i>	
2.2.1	Katastrophenursachen	84
2.2.2	Quantifizierung des Schadenspotentials	88
2.2.3	Maßnahmen zur Katastrophenvorbeugung	88
2.2.4	Maßnahmen zur Minderung der Schadensauswirkungen von Vulkaneruptionen	95
2.2.5	Deutsche Beiträge zu Vulkangefahren und Vulkankatastrophen	106
2.2.6	Lehren aus großen Vulkaneruptionen	110
2.3	Massenbewegungen	115
	<i>(Richard Dikau, Johann Stötter, Friedrich-Wilhelm Wellmer, Martin Dehn)</i>	
2.3.1	Gefahrenidentifikation und -analyse	117
2.3.2	Risikoelemente und Vulnerabilität	126
2.3.3	Risikoanalyse, Risikobewertung und -management	128
2.4	Sturm und Starkniederschlag	139
	<i>(Gerd Tetzlaff, Gerhard Berz, Hartmut Scharrer, Hella Bartels, Andreas Kressling, Ulrich Damrath, Rainer Roth †, Michael Knauf, Hans-Jürgen Niemann)</i>	
2.4.1	Seltene Wetterereignisse als Ursache für Katastrophen	139
2.4.2	Die meteorologischen Prozesse	143
2.4.3	Die Daten zur Beschreibung von Sturm und Starkniederschlag	146
2.4.4	Große Ereignisse und ihre Schäden	148
2.4.5	Maßnahmen zur Minderung von Schäden durch Sturm und Starkniederschlag	151
2.5	Überschwemmungen	159
	<i>(Uwe Grünewald, unter Mitarbeit von Jürgen Sündermann)</i>	
2.5.1	Formen und Ursachen von Überschwemmungen	160
2.5.2	Quantifizierung des Schadenpotentials von Hochwasser und Überschwemmungen	164
2.5.3	Möglichkeiten der Minderung des Schadenpotentials von Hochwasser und Überschwemmungen	171
2.5.4	Können die Ursachen von Hochwassern beeinflußt werden? .	175
2.5.5	Verminderung der Wirkung von Hochwasser	177
2.5.6	Gefährdung durch Sturmfluten	185
2.6	Dürren	190
	<i>(Hans-Georg Bohle)</i>	
2.6.1	Grundprinzipien zur Analyse und Vorbeugung von Dürrekata- strophen	190

2.6.2	Bestimmung des Gefährdungspotentials durch Dürrekatastrophen	192
2.6.3	Wissenschaftliche Analyse der Katastrophenursachen	196
2.6.4	Stärkung der Resistenz gegenüber Dürrekatastrophen	202
2.6.5	Systematische Vorbereitung auf den Katastrophenfall	205
2.6.6	Zielgerichteter Einsatz von Katastrophenhilfe	207
2.7	Feuer	208
	<i>(Johann-Georg Goldammer)</i>	
2.7.1	Feuer in der globalen Umwelt: Ursachen und Schadensumfang von katastrophentypischen Bränden	209
2.7.2	Beeinträchtigung der Gesundheit	219
2.7.3	Beeinflussung der Ursachen von Schadenfeuern und Verminderung des Schadenpotentials	220
2.7.4	Feuerwissenschaft und operative Systeme des Katastrophen-Managements	226
2.7.5	Ausblick	226
3	Katastrophenvorsorge als gesellschaftliche Aufgabe	229
3.1	Die globale Dimension von Katastrophen	229
	<i>(Wolf R. Dombrowsky)</i>	
3.1.1	Katastrophe und dauerhafte Entwicklung	230
3.1.2	Schadenspotentiale, Schäden und Schadensbewertung	235
3.1.3	Ausblick	243
3.2	Die entwicklungspolitische Dimension der Katastrophenvorbeugung	247
	<i>(Theodor Dams)</i>	
3.2.1	Steigende Aktionen – wachsende Einsichten?	247
3.2.2	Leitlinien der Darstellung – Einzelaspekte	248
3.2.3	Entwicklungsländer: Lage – Katastrophen – Schäden	249
3.2.4	Nachhaltige Entwicklung: Begriff und Finanzaufwendungen	255
3.2.5	Verursachung und Gestaltung: Drei Diskursebenen	263
3.2.6	Beeinflussung politischer und gesellschaftlicher Willensbildungs- und Entscheidungsprozesse	271
3.2.7	Beeinflussung der politischen Entscheidungen	272
4	Vorhersage und Frühwarnung	273
	<i>(Jochen Zschau, Bruno Merz, Erich J. Plate, Johann G. Goldammer)</i>	
4.1	Frühwarnung und Katastrophenmanagement	273
4.1.1	Der Prozeß der Frühwarnung	274
4.1.2	Frühwarnung als Teil des Katastrophenmanagements	275
4.1.3	Grundlagen der Vorhersage	276
4.1.4	Technologische Anforderungen und Entwicklungen	281
4.1.5	Umsetzung von Vorhersage und Warnung	286
4.2	Frühwarnung vor extremen hydro-meteorologischen Ereignissen	292

4.2.1	Stürme, Sturmfluten und Starkniederschlag	292
4.2.2	Hochwasser	295
4.2.3	Dürren	320
4.3	Geologische Desaster	321
4.3.1	Erdbeben	322
4.3.2	Vulkaneruptionen	328
4.3.3	Tsunamis	335
4.3.4	Massenbewegungen	340
4.3.5	Zusammenfassung	343
4.4	Feuer- und andere Umweltkatastrophen	344
4.4.1	Feuer und Vegetationsbrände	344
4.4.2	Luftverschmutzung und andere Umweltbelastungen	346
4.5	Zusammenfassung und Ausblick	347
5	Akteure des Katastrophenmanagements	351
5.1	Regierungsorganisationen	351
	<i>(Bernd Hoffmann)</i>	
5.1.1	Auswärtiges Amt (AA)	352
5.1.2	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ)	354
5.1.3	Bundesministerium für Verkehr (BMV)	355
5.1.4	Bundesamt für Zivilschutz (BZS)	355
5.1.5	Deutscher Wetterdienst (DWD)	357
5.1.6	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)	359
5.1.7	Bundesanstalt Technisches Hilfswerk (THW)	360
5.1.8	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ)	363
5.1.9	Deutsche Stiftung für internationale Entwicklung/Zentralstelle für öffentliche Verwaltung (DSE/ZöV)	367
5.1.10	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)	369
5.2	Nichtregierungsorganisationen	372
	<i>(Günter Hölter, Georg Cremer, Heike Spieker)</i>	
5.2.1	Der spezifische Beitrag von Nichtregierungsorganisationen zur Katastrophenvorbeugung	372
5.2.2	Tätigkeiten der Nichtregierungsorganisationen auf dem Gebiet der Katastrophenvorsorge	378
5.2.3	Initiativen des Deutschen IDNDR-Komitees im Hinblick auf die Tätigkeit von Nichtregierungsorganisationen	384
5.2.4	Bewertungen der IDNDR und des Deutschen Komitees durch die Nichtregierungsorganisationen	386
5.3	Lokale Katastrophenschutzstrukturen	390
	<i>(Wolf R. Dombrowsky)</i>	
5.3.1	Die Bedeutung lokaler Katastrophenschutzstrukturen	390

5.3.2	Lokale Katastrophenschutzstrukturen und dauerhafte Entwicklung	396
5.3.3	Katastrophenwirkung, Vernetzung und Organisationsgrad . .	398
5.3.4	Externe Katastrophenschutzstrukturen und lokale Netzwerkbildung	401
5.3.5	Schadenspotentiale, Bestandsgefährdung und dauerhafte Entwicklung	405
5.4	Versicherung	408
	<i>(Walter Jakobi, Wolfgang Kron, Gerhard Berz)</i>	
5.4.1	Interessenlage	408
5.4.2	Vorbeugung und Risikomanagement	409
5.4.3	Schadenabschätzung, Schadenanalyse, Schadenregulierung . .	415
5.4.4	Produktgestaltung	416
5.4.5	Bewußtseinsbildung	417
5.4.6	Kooperation und Förderung	420
5.5	Die Rolle der Medien	422
	<i>(Alfred Thorwarth)</i>	
5.5.1	Die fatale Faszination der Katastrophen	422
5.5.2	Katastrophenvorbeugung – ein “Quotenkiller”	425
5.5.3	Die Dekade der “hausgemachten” Hochwasserkatastrophen .	426
5.5.4	Katastrophenvorbeugung – ein Thema für die Medien?	428
5.5.5	Frühwarnsysteme – Die Technik als Hoffnungsträger	431
6	Literatur	433
7	Sachregister	465
	Weltkarte der Naturgefahren (am Ende des Buches als Faltafel)	

Vorwort der Herausgeber

Das deutsche IDNDR-Komitee für Katastrophenvorbeugung e.V. hat in den Jahren der Internationalen Dekade zur Reduzierung von Naturkatastrophen (IDNDR) von 1990 bis 1999 die Belange der IDNDR in Deutschland vertreten. Dem Komitee standen zur Vertiefung in die Problematik der Katastrophenentstehung und Katastrophenvorbeugung zwei Beiräte zur Seite: Ein Wissenschaftlicher Beirat und ein Operativer Beirat. Während sich der Wissenschaftliche Beirat vordringlich um Fragen der Entstehung von Naturkatastrophen und der wissenschaftlichen Strukturierung der Vorsorge im gesellschaftlichen Umfeld bemühte, hat der Operative Beirat eine Brücke gebildet zwischen allen in der Praxis mit Katastrophenvorsorge befaßten Personenkreisen.

Zu Beginn der Dekade stellte der Wissenschaftliche Beirat in einer Studie den Stand des Wissens zum Thema Katastrophenentstehung zusammen und veröffentlichte diese Studie 1993 über die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG). Natürliche Extremereignisse und technische Vorbeugungsmaßnahmen standen im Mittelpunkt dieser Schrift. Im Verlaufe der Dekade entstand jedoch ein vertieftes Verständnis von Katastrophen in einem von Menschen geschaffenen gesellschaftlichen und natürlichen Umfeld. Dies wurde besonders deutlich durch die Beiträge der Internationalen Konferenz zur IDNDR, die 1994 in Yokohama stattfand.

Im Verlauf der Dekade war auch ein Umdenken in der Planung und Durchführung von Vorsorgemaßnahmen zu erkennen, wie im besonderen Maße die Einstellung zum Hochwasserschutz zeigt. Einerseits wurde zunehmend deutlich, daß technische Schutzmaßnahmen nicht immer die erhoffte Wirkung bringen – das Beispiel einer geringeren Bereitschaft, sich selbst zu schützen, wenn großräumige technische Lösungen durchgeführt werden, sei erwähnt. Andererseits wurde auch ein Konflikt zwischen Landschafts- und Hochwasserschutz erkennbar, so daß integrale Lösungen und ein Kompromiß zwischen den beiden Schutzzielen angestrebt werden müssen.

Der vielleicht größte technische Fortschritt wurde in der Dekade durch verbesserte Methoden zur Frühwarnung erzielt – ein Gebiet, das in dem DFG-Bericht von 1993 allenfalls bei den Aspekten der Vorhersage eine Rolle spielte. Frühwarnung erhielt ein immer größeres Gewicht, weil durch Fernerkundung und Informationstechnologie neue und vielfältige Lösungen erschlossen wurden, die wiederum den Menschen in der Kette der Umsetzung von Vorhersagen in Frühwarnungen zum Wichtigsten, in der Vergangenheit wenig berücksichtigten Glied machte. Das wurde an zahlreichen Beispielen während der Internationalen IDNDR-Konferenz über "Frühwarnsysteme zur Reduzierung von Naturkatastrophen" deutlich. Die Durchführung dieser Konferenz am GeoForschungsZentrum Potsdam (GFZ) war ein vom Auswärtigen Amt unterstützter wichtiger deutscher Beitrag zur Dekade.

Im Hinblick auf diese Veränderung der Sicht zur Thematik der Katastrophenvorsorge hat das Deutsche IDNDR-Komitee beschlossen, eine neue Zusammenstellung zum Thema Naturkatastrophen und ihrer Bewältigung zu veranlassen und hat die beiden Beiräte beauftragt, das vorliegende Buch zu erstellen. Die Herausgeber danken ihren Kollegen für die Beiträge zu diesem Buch und der Redaktionsgruppe, W.R. Dombrowsky, Ch. Eikenberg, G. Hölter, G. Klein, G. Tetzlaff, für die Mitarbeit bei der Konzeption und die fachliche Begleitung. Besonderer Dank gebührt dem Auswärtigen Amt für die großzügige finanzielle Unterstützung, ohne die dies Buch nicht hätte entstehen können. Wir danken auch dem GFZ und seinem Leiter, R. Emmermann, für die Hilfe bei der Erarbeitung des Buches, und last not least danken wir J. Chmielewski für das große Engagement bei der redaktionellen Bearbeitung.

Die Herausgeber

Geleitwort von Dr. Norbert Blüm

Trotz der Bemühungen der internationalen Völkergemeinschaft im Rahmen der Internationalen Dekade zur Reduzierung von Naturkatastrophen (IDNDR) der Vereinten Nationen von 1990–1999 nehmen die Schäden, die durch Naturkatastrophen verursacht werden, weltweit zu. Fast täglich berichten die Medien über Verluste an Leben und Eigentum der Menschen durch extreme Naturereignisse. Entwicklungsländer leiden besonders unter Naturkatastrophen, wie bei den verheerenden Erdbeben im Januar 2001 in El Salvador und Indien wieder deutlich wurde. Wie verletzlich jedoch auch Industrieländer sind, haben das Erdbeben in Kobe 1995, aber auch die Hochwasser am Rhein 1993 und 1995, an der Oder 1997, im Donaueinzugsgebiet im Mai 1999 und an der Theiss im April 2000 gezeigt.

In unserem Lande sind extreme Ereignisse in erster Linie meteorologischen Ursprungs: Wirbelstürme wie der Orkan "Lothar", der im Dezember 1999 durch Frankreich und Deutschland fegte und riesige Schäden vor allem an den Wäldern Süddeutschlands bewirkte – allein die Waldschäden in Baden-Württemberg beliefen sich auf mehr als 1,5 Mrd DM –, Hagelstürme, Frostperioden und Trockenheiten; vor allem aber Sturmfluten an Nord- und Ostsee und die durch Starkniederschläge bewirkten Überschwemmungen. Weniger betroffen sind wir durch Erdbeben und Vulkanismus, wenn auch diese Gefährdungen bei uns bestehen und nicht unberücksichtigt bleiben dürfen. Allerdings sind wir uns heute bewußt, daß wir nicht in der Lage sind, uns gegen alle Naturgefahren und ihre Auswirkungen vollständig zu schützen. Der Wunsch nach absoluter Sicherheit ist zwar verständlich, kann jedoch nie gänzlich erfüllt werden. Eine Vorsorgestrategie ist angesagt, die realistisch mit dem Restrisiko umgeht und sich vorbeugend um eine Verminderung der Auswirkungen von extremen Naturereignissen bemüht.

Es ist daher ein Anliegen des Deutschen Komitees für Katastrophenvorsorge e.V., Nachfolger des die Dekade begleitenden Deutschen IDNDR-Komitees, daß die Vorgänge, die zu einer Katastrophe führen – von den auslösenden Ursachen bis zu den noch lange spürbaren Nachwirkungen – als eine logische Kette allen mit der Katastrophenvorsorge befaßten Personen immer wieder verdeutlicht werden. Hierzu ist das vorliegende Buch ein wichtiger Beitrag. Es ist der erste Band einer Serie von Monographien zum Thema Naturkatastrophen, die die Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung herausgeben will. Ziel der Serie ist die Darstellung der zu Katastrophen führenden komplexen Zusammenhänge zwischen menschlichen Tätigkeiten und natürlichen Gegebenheiten. Das Komitee möchte dieses Vorhaben nachdrücklich unterstützen.

Dieser Band, den Mitglieder der Beiräte des früheren Deutschen IDNDR-Komitees verfaßt haben, wurde durch die großzügige Unterstützung des Auswärtigen Amtes der Bundesrepublik Deutschland ermöglicht. Das Komitee sieht in diesem Beitrag eine

wichtige Dokumentation der interdisziplinären Zusammenarbeit während der Dekade, dankt den Verfassern, und wünscht sich eine gute Aufnahme des Bandes durch Fachwelt und Öffentlichkeit.

Dr. Norbert Blüm (MdB)

Vorsitzender des Deutschen Komitees für Katastrophenvorsorge e.V.

Kapitel 1 Naturkatastrophen: Herausforderung an Wissenschaft und Gesellschaft

Erich J. Plate, Bruno Merz, Christian Eikenberg

1.1 Extreme Naturereignisse und ihre Wirkungen

Immer wieder werden zahlreiche Länder von großen Naturkatastrophen heimgesucht. Sie entstehen durch die Einwirkung eines extremen Naturereignisses auf Menschen und ihre Habe und Werke, so daß mindestens lokal, wenn nicht national, das sozio-ökonomische Umfeld drastisch verändert wird. Ein starkes Erdbeben in einem unbesiedelten Gebiet verursacht keine Katastrophe, während ein schwaches Erdbeben, das ein Stadtgebiet mit nicht erdbebensicher gebauten Gebäuden trifft, größte Verheerungen hervorrufen kann. Folgerichtig wird eine Katastrophe durch Bezug zu den Auswirkungen auf die Menschen definiert. So geben z.B. die Vereinten Nationen (UNDRO, 1987, zitiert in Hanisch, 1996, S. 22) folgende Definition für Katastrophen:

“Eine Katastrophe ist ein Ereignis, in Raum und Zeit konzentriert, bei dem eine Gesellschaft einer schweren Gefährdung unterzogen wird und derartige Verluste an Menschenleben oder materielle Schäden erleidet, daß die lokale gesellschaftliche Struktur versagt und alle oder einige wesentlichen Funktionen der Gesellschaft nicht mehr erfüllt werden können.”

Diese Definition impliziert, daß die betroffenen Menschen auf auswärtige Hilfe angewiesen sind. In diesem Sinne besteht eine Naturkatastrophe immer aus zwei Teilen, einem auslösenden (externen) Ereignis und den Auswirkungen auf eine betroffene Gesellschaftsgruppe. Darüber hinaus ist eine Naturkatastrophe in der Regel nicht auf eine kleine Gruppe Betroffener beschränkt – ein Naturereignis, das nur eine Familie so trifft, daß sie nicht ohne fremde Hilfe auskommt, erzeugt keine Naturkatastrophe.

Das Ausmaß einer Katastrophe wird durch die Stärke des Naturereignisses und durch die Verletzlichkeit der betroffenen Menschen und ihrer Habe bestimmt. Die Verletzlichkeit hängt von einer Reihe von Faktoren ab, insbesondere von der gesellschaftlichen Stellung der potentiell Betroffenen, von vorbeugenden Maßnahmen zum Schutz vor den Naturgewalten, aber auch von den beim Eintreten einer Katastrophe und danach ergriffenen Maßnahmen, die von der Selbsthilfe der Betroffenen bis zur Katastrophenhilfe durch internationale Organisationen reichen.

1.1.1 Extreme Naturereignisse

Ausgelöst werden Naturkatastrophen durch extreme Naturereignisse, die im wesentlichen meteorologischen oder geologischen Ursprungs sind. Extreme meteorologische Ereignisse, wie Überschwemmungen, Starkwinde, Dürren, aber auch die durch sie bewirkten Sekundärererscheinungen wie Hangrutschungen, Lawinen und Waldbrände sind die häufigsten Ursachen von Naturkatastrophen. Auch biologische Extremereignisse, wie z.B. Heuschreckenplagen, werden zu den Naturereignissen gerechnet, die zu Katastrophen führen können.

Überschwemmungen entstehen in erster Linie durch Starkniederschläge, wie im Sommer 1997 an der Oder oder im Sommer 1998 am Jangtse in China (Kapitel 2.5). In nördlichen Ländern sind sie oft eine Folge einer durch einen starken Wetterumbruch zu wärmerem Wetter bewirkten Schneeschmelze, häufig verbunden mit starken Frühjahrsniederschlägen, die in gefrorenen Boden nicht infiltrieren können und direkt in die Bäche und Flüsse abfließen. Solche Hochwasser traten in früheren Zeiten häufig am Rhein auf. Auch führt der Aufstau eines Flusses durch aufgetürmte Schollen einer erst geschlossenen, dann aufgebrochenen Eisdecke zu Überschwemmungen und Flutkatastrophen.

Im Gebirge drohen Hangrutschungen als Folge hoher Niederschläge, aber auch durch Abtauen des Permafrostes und Verringerung seiner festigenden Wirkung. Lawinen bilden eine punktuelle Gefährdung, die jedoch bei besonders starken Schneefällen an zahlreichen Stellen auftreten kann, wie z.B. im Winter 1998/99 im Alpengebiet.

Im Küstenbereich entstehen Hochwasserkatastrophen durch Sturmfluten. Orkanwinde über dem Meer schieben gewaltige Wassermassen an die Küsten und in die Flußmündungen, wie bei der Hamburger Sturmflut von 1962. Dabei wird die normale, durch Gravitation von Erde, Mond und Sonne bewirkte Tide um den Windstau erhöht. Tide und Windstau überlagern den mittleren Meeresspiegel, dessen Erhöhung durch den anthropogenen Treibhauseffekt erwartet wird, wodurch sich die Sturmflutgefahr vergrößert.

Auch tropische Wirbelstürme¹ erzeugen Sturmfluten, wie z.B. im Golf von Bengalen oder im Golf von Mexico. Diese Stürme, wie auch Tornados in Nordamerika oder zyklonale Stürme im Norden Europas sind begleitet von heftigen Starkwinden, die zu verheerenden Sturmschäden führen können. Auch Dürren, die durch ihre erst allmählich eintretende Wirkung zu besonders lang anhaltenden Schäden und zu Sekundärwirkungen wie Waldbränden und Buschfeuer führen, sind meteorologischen Ursprungs.

Wissenschaftler der verschiedensten Fachrichtungen befassen sich heute mit der Frage der langfristigen Variabilität des Klimas. Das Klima hat sich aus weitgehend unbekanntem natürlichen Ursachen verändert – dem warmen Mittelalter von ca. 1120 bis 1280 folgte eine “kleine Eiszeit”, die vom 17. Jahrhundert bis in die Mitte des

¹Tropische Wirbelstürme treten in subtropischen und tropischen Küstengebieten auf und werden in der Karibik und im nordamerikanischen Raum als Hurrikane, im Pazifik als Taifune und im Indischen Ozean als Zyklonen bezeichnet.

19. Jahrhunderts reichte. Seitdem herrscht ein milderes Klima. Katastrophenszenarien für die Zukunft gehen von einer allmählichen Erwärmung der Atmosphäre durch den Treibhauseffekt aus. Das durch Verbrennung fossiler Brennstoffe emittierte Kohlendioxyd führt zur erhöhten Absorption langwelliger Erdstrahlung und damit zu einer Erwärmung der Erdatmosphäre, mit Folgen, die heute durch Klimamodelle ergründet werden. Je nach dem Klimamodell ergeben Szenarienrechnungen unterschiedliche Ergebnisse, aber nach WBGU (1998) führen alle Modelle zu einer etwa gleichen Verschiebung von Klimazonen und damit einhergehend zu Veränderungen der lokalen klimatischen Verhältnisse: Modellsimulationen lassen es sogar als möglich erscheinen, daß sich innerhalb von einem bis zwei Menschenaltern die nordatlantische Zirkulation abschwächt und damit das Klima Europas einschneidend abkühlt.

Überlagert wird die allmähliche Klimaänderung durch das El Niño-Phänomen, die Auswirkung einer Erwärmung des Pazifiks vor der Küste Perus auf das gekoppelte Ozean-Atmosphärensystem im äquatorialen Pazifik, das sich auf das Klima fast aller Erdteile auswirkt (WBGU, 1998). Typische Erscheinungen sind Überschwemmungen in Mittel- und Südamerika und eine erhöhte Häufigkeit von Hurrikanen an der Küste Nordamerikas. Weil dieses Phänomen durch langwellige Schwingungen des Pazifiks kontrolliert wird, lösen sich lange Perioden großer Trockenheit mit Perioden stärkerer Niederschläge ab. So ist El Niño auch verantwortlich für die periodisch wiederkehrenden Trockenheiten in Südost-Asien, die zu extremen Dürren führen können.

Die Dürren der Sahelzone Afrikas haben die Weltöffentlichkeit in den 80er Jahren besonders bewegt, und im Jahr 1998 berichtete die Weltpresse ausführlich über die großen, durch langanhaltende Trockenheit in Südost-Asien bewirkten Waldbrände. Diese sind ein zunehmendes Phänomen, das besonders die Wechselwirkung von Mensch und Naturkatastrophe aufzeigt: nicht nur sind die Menschen von Waldbränden betroffen, sondern in zunehmendem Maße sind sie auch ursächlich an ihrer Entstehung beteiligt (Kapitel 2.7).

Geologische Extremereignisse entstehen vor allem an den Bruchstellen der Erdoberfläche, die durch die Plattentektonik gekennzeichnet ist (Kapitel 2.1). Insbesondere an den Kontinentalrändern treten diese Bruchzonen auf, wobei sich die gegenüber den Kontinentalplatten relativ dünnen Ozeanplatten in sogenannten Subduktionszonen unter die Kontinentalplatten schieben. Die durch diese Bewegungen verursachten Entspannungsvorgänge führen zu Erdbeben, das durch Spalten und Gänge unter Bruchzonen aufsteigende Magma zu Vulkanismus. Diese Erscheinungen sind typisch für den circumpazifischen Raum. Die Erdbebenzone in Mittelamerika und Japan sowie die vulkanischen Gebiete in Mittelamerika, Kamtschatka und den Philippinen sind dafür Beispiele. Innerhalb der relativ stabilen Plattenkörper der Kontinente kann ebenfalls seismische Energie freigesetzt werden. So werden durch Relativbewegungen in den Platten Erdbeben verursacht. Auch die Bewegungen in Grabensystemen der Erdkruste wie im Rheingraben führen zu Erdbeben.

Seebeben und Vulkanausbrüche im Meer ereignen sich an den Bruchzonen in den Ozeanen. Die durch Island verlaufende atlantische Bruchzone ist der Auslöser für den

Vulkanismus auf dieser Insel. Mit Seebeben sind oft Tsunamis verbunden, das sind Flutwellen, die durch eine schnelle vertikale Verschiebung des Meeresbodens erzeugt werden und im flachen Wasser in Küstennähe verheerende Wellenhöhen erreichen können. Vulkaneruptionen sind in ihren Erscheinungsformen sehr vielfältig. Eruptionsstärke, Förderprodukte, Lage in Subduktionszonen oder ozeanischen Rücken u.ä. führen zu sehr unterschiedlichen Ereignissen (Kapitel 2.2).

1.1.2 Schadenswirkung extremer Naturereignisse

Wesentlich für die Entstehung einer Katastrophe sind die Auswirkungen des Extremereignisses, wie z.B. der Verlust an Menschenleben, die Beeinträchtigung der Gesundheit, der dem einzelnen, der Umwelt oder der Volkswirtschaft entstehende Schaden oder die Beeinträchtigung der Lebensqualität und des sozialen Gefüges eines Landes.

Die Münchner Rückversicherungs-Gesellschaft (Kron und Berz, 1998) hat eine Liste der größten Naturkatastrophen seit 1960 zusammengestellt, die als Tabelle 1.1 wiedergegeben ist. Die folgenreichsten Naturkatastrophen von 1960 bis 1998 wurden dabei nach drei verschiedenen Kriterien sortiert. Es fällt auf, daß:

- sich die Katastrophen mit den größten Verlusten an Menschenleben in armen Ländern ereignen, während die größten volkswirtschaftlichen Schäden überwiegend, die größten versicherten Schäden nur in reichen Ländern auftreten;
- in der Regel Erdbeben für die meisten Todesopfer verantwortlich sind, also schnell eintretende geologische Ereignisse, die keine Vorwarnung erlauben (das galt früher auch für Sturmfluten in Bangladesch). Für die Versicherungen sind Stürme in den westlichen Industrieländern wegen der hier großen Versicherungsdichte das Hauptproblem;
- die Anzahl der schadenverursachenden Ereignisse zugenommen hat, während bei den Todesopfern – auch aufgrund verbesserter Vorwarnmöglichkeiten – glücklicherweise ein Rückgang zu verzeichnen ist. Besonders bemerkenswert ist, daß keiner der zehn extremen Versicherungsschäden vor 1987 auftrat. Eine zeitliche Darstellung der großen Naturkatastrophen der letzten ca. 40 Jahre gibt Tabelle 1.1.

Sturmfluten wie an der Elbe 1962 durchbrechen Deiche und überfluten tiefliegende Flächen, ertränken Menschen und Vieh, reißende Hochwasser in Berggebieten zerstören Häuser und Straßen, brechen im Extremfall kleinere Talsperren, wie den Damm des Rückhaltebeckens Gissigheim im Main-Tauberkreis im Jahre 1984, graben tiefe Einschnitte in die Ufer, die den Fuß stark geneigter Hänge unterspülen und diese zum Abrutschen bringen. Hochwasser im Flachland überschwemmen das Land weiträumig, wie an der Oder im Juli und August 1997, dringen in Keller und tiefliegende Gebäudeteile von Wohn- und Industriegebieten, unterbrechen Verkehr und Versorgungssysteme durch Zerstörung von Strom- und Trinkwasserleitungen. Ungeschützte

Tabelle 1.1: Die zehn folgenreichsten Naturkatastrophen von 1960–1998: (1) nach Anzahl der Toten; (2) nach volkswirtschaftlichen Schäden; (3) nach versicherten Schäden; aus Kron und Berz (1998)

Jahr	Land, Region	Ereignis	Todesopfer	Rang
1963	Bangladesch	Sturmflut	22000	9
1970	Peru	Erdbeben, Erdrutsch	67000	4
1970	Bangladesch	Sturmflut	300000	1
1976	Guatemala	Erdbeben	22700	8
1976	China	Erdbeben	290000	2
1978	Iran	Erdbeben	20000	10
1985	Kolumbien	Vulkanausbruch	24700	7
1988	Armenien	Erdbeben	25000	6
1990	Iran	Erdbeben	40000	5
1991	Bangladesch	Sturmflut	140000	3

Jahr	Land, Region	Ereignis	Gesamtschäden* Rang (in Mio US \$)
1980	Italien	Erdbeben	11800 10
1988	Armenien, Spitak	Erdbeben	14000 9
1990	Europa	Winterstürme	15000 7
1992	USA, Florida	Hurrikan Andrew	30000 3
1993	USA, Mississippi	Überschwemmung	16000 6
1994	USA, Northridge	Erdbeben	44000 2
1995	Japan, Kobe	Erdbeben	100000 1
1995	Nordkorea	Überschwemmung	15000 7
1996	China, Jangtsegebiet	Überschwemmung	24000 5
1998	China, Jangtsegebiet	Überschwemmung	30000 3

Jahr	Land, Region	Ereignis	Versicherte Schäden* (in Mio US \$)	Rang
1987	Großbritannien	Wintersturm	3100	7
1989	Puerto Rico, USA	Hurrikan Hugo	4500	5
1990	Europa	Winterstürme	10200	3
1991	Japan	Taifun Mireille	5200	4
1991	USA, Oakland	Buschfeuer	1750	10
1992	USA, Florida	Hurrikan Andrew	17000	1
1994	USA, Northridge	Erdbeben	15300	2
1995	Japan, Kobe	Erdbeben	3000	8
1995	USA, Mexiko	Hurrikan Opal	2100	9
1998	Karibik, USA	Hurrikan Georges	3400	6

*nicht inflationsbereinigt

Ufer werden weiträumig erodiert, Deiche werden durchbrochen und Siedlungen überflutet. In extremen Fällen verlagern sich ganze Flüsse, wie immer wieder der Gelbe Fluß in China.

Tropische Wirbelstürme ziehen vom Meer in einem breiten Zerstörungsband auf das Land. Die Dächer der leichtgebauten Häuser in Florida, an der Nordküste des Golfs von Mexiko und an der amerikanischen Ostküste werden weggeblasen und die Wände eingedrückt, die Sturmwinde schleudern Trümmer durch die Luft, die wie Geschosse weitere Zerstörungen bewirken. Starkniederschläge in Kombination mit Wirbelstürmen führen zu katastrophalen Überschwemmungen oder auch zu Sekundärwirkungen, wie im Fall des Hurrikans Mitch im Oktober 1998 in Nicaragua. Durch die extremen Niederschläge stieg das Wasser in einem Kratersee des Vulkans Casitas bis zum Überströmen und Bruch der Kraterwand. Die herausbrechende Flut aus Wasser und Schlamm begrub mehrere Dörfer.

Zyklonen im Golf von Bengalen stauen die Flüsse in ihren Mündungsgebieten zum Meer auf, drücken das Wasser auf die Landflächen und überfluten Siedlungen. Dabei werden die weiträumigen Überschwemmungen verstärkt durch begleitende sintflutartige Regen. Auch in Europa bewirken die weniger intensiven Sturmzyklonen umfangreiche Schäden, vor allem in Waldgebieten, wie im Jahr 1990 in Norddeutschland der Sturm "Wiebke" oder im Dezember 1999 in Frankreich und anderen europäischen Ländern der Sturm "Lothar".

In den Bergen werden durch abgehende Lawinen oder durch Hangrutschungen Menschen begraben und Häuser weggerissen, wie im März 1999 im Alpengebiet, besonders in Galtür in Österreich.

Ein besonders großes Schadenspotential besitzen Dürren. Sie sind Katastrophen von großer Komplexität, da sie sich langfristig an den Schnittstellen zwischen fragilen Ökosystemen und verwundbaren Gesellschaftssystemen ereignen (Kapitel 2.6). Sie erzeugen große Ernteschäden, verbunden mit Hungerkatastrophen, die vor allem in den Trockengebieten Afrikas unzählige Todesopfer gefordert haben. Allein in diesem Jahrhundert erlebte die Sahelzone vier große Dürren, von denen die letzte zwischen 1984 und 1986 in einer einzigen Provinz im Sudan mehr als 100000 Menschenleben gefordert hat (Kapitel 2.6). Auch die Sekundärschäden, etwa durch Waldbrände, zeigen einen dramatischen Anstieg, der vor allem auf die zunehmende Bevölkerung zurückzuführen ist. Blitzschlag als früher wichtigste Ursache hat heute nur noch einen geschätzten Anteil von 15 % an allen Waldbränden (Kapitel 2.7).

Vulkanausbrüche zerstören ganze Landschaften und hinterlassen tiefe Spuren in der Geschichte einer Region. Wer weiß nicht, daß in der Zeit der Römer die blühende Stadt Pompeji am Fuße des Vesuv durch einen Ausbruch des Vulkans verschüttet wurde? Und auch heute noch gehören die Ausbrüche der Vulkane zu den verheerendsten Naturereignissen. Zweimal in diesem Jahrhundert wurden Städte mit über 25000 Einwohnern durch Vulkaneruptionen vollständig ausgelöscht, 1902 die Stadt St. Pierre auf Martinique und 1985 die Stadt Armero in Kolumbien durch einen Lahar (Schlammstrom) des Vulkans Nevado del Ruiz. Die Hänge des Pinatubo in den

Philippinen wurden nach dem Ausbruch 1991 viele Quadratkilometer weit verwüstet, zahlreiche Dörfer wurden durch Lava und Asche überschüttet und sind auf viele Jahre nicht mehr bewohnbar. Nur durch vorsorgende Maßnahmen (Frühwarnung) konnten Todesopfer verhindert werden (Kapitel 2.2).

Weil Vulkane oft Jahrtausende lang ruhen, wird das Gefährdungspotential vieler Vulkane als gering eingeschätzt und ihre fruchtbaren Hänge gern besiedelt. Dadurch nimmt das Schadenspotential von Vulkanausbrüchen heute zu, wobei auch Schäden an der Infrastruktur als wesentlicher Faktor zu berücksichtigen sind: Versorgungsleitungen, Kanalisationen und Straßen bilden einen wachsenden Anteil des Schadenspotentials. Auch können hochaufsteigende Eruptionssäulen die Triebwerke von Flugzeugen beschädigen und so zu neuartigen Katastrophen führen (Kapitel 2.2).

Die von Erdbeben ausgehende Schadenswirkung erreicht in bewohnten Regionen dramatische Ausmaße. Überwiegend handelt es sich dabei um die Beschädigung oder Zerstörung von Bauwerken. Durch die Beschädigung von Gas- oder Ölleitungen kommt es häufig zu Feuerschäden. Der Großbrand in San Francisco 1906 ließ das auslösende Erdbeben fast in Vergessenheit geraten. Beschädigungen von Staudämmen können zu Überflutungen als Folgeschäden führen. Während des San-Fernando-Erdbebens 1971 entging das San-Fernando-Tal nur knapp einer solchen Überflutungskatastrophe. Verluste an Menschenleben sind also fast immer eine Folge von Bauwerksschäden. Die im Jahr 1976 nahezu vollständige Zerstörung der Stadt Tangshan in China forderte etwa 300000 Todesopfer, während des armenischen Erdbebens von 1988 verloren 25000 Menschen ihr Leben, mehr als 500000 blieben obdachlos zurück.

Die Schäden an der Bausubstanz liegen in Größenordnungen, die die nationalen Volkswirtschaften oft unerträglich belasten. Für das Erdbeben in Friaul 1976 wurde noch ein Wert von etwa 5 Mrd US \$ genannt, in Armenien 1988 waren es bereits 15 Mrd US \$ und in Kobe 1995 sogar 100 Mrd US \$. Damit wird das Wirtschaftsgefüge einer Region auf längere Zeit erheblich in Mitleidenschaft gezogen, was zusätzlich nachteilig auf die dort lebenden Menschen wirkt.

Aber auch ökologische Schäden treten auf, beispielsweise durch verwüstete Wälder nach Vulkanausbrüchen, zerstörte Hanggebiete nach Bergstürzen, abgestorbene Wälder nach ausgedehnten Waldbränden. Im Hochwasserfall sterben Wälder in lange überfluteten Flächen ab, laufen Ölbehälter aus, und ihr Inhalt vermischt sich mit dem Flutwasser. Überschwemmte landwirtschaftliche Gebiete werden verschlammmt und Saaten vernichtet. Der angestiegene Wasserspiegel des Hochwassers in Flüssen erzeugt Rückstau in der Kanalisation, so daß die Gullys überlastet sind und Regenwasser über die Straßen abläuft. Abwässer aus Abfallgruben werden in Trinkwasserspeicher geschwemmt oder Schadstofflager von Industrien oder Schadstoffdeponien überflutet. Durch die Vermischung des Hochwassers mit Abwasser wird Trinkwasser verseucht und gefährdet Gesundheit von Mensch und Tier. Und schließlich gehören zu den Auswirkungen von Naturkatastrophen neben den direkten Schäden auch die

Nachwirkungen, die oft langfristig spürbar sind und insbesondere in ärmeren Ländern Volkswirtschaft und Gesellschaft nachhaltig beeinflussen.

1.2 Katastrophenmanagement als Konzept für Katastrophenminderung

1.2.1 Ebenen der Katastrophenvorsorge

Der Katastrophenbegriff hat in den letzten Jahren eine Erweiterung erfahren, die von lokalen Naturkatastrophen bis zu weltumfassenden Umweltkatastrophen reicht (WBGU, 1998). Eine differenzierte Katastrophenbetrachtung unter dem Blickwinkel einer nachhaltigen Entwicklung muß daher von unterschiedlichen Ebenen mit verschiedenen Handlungsanforderungen für die Katastrophenvorsorge ausgehen (Kapitel 3.2).

1.2.1.1 Globale Ebene

Die umfassendste der drei Ebenen ist die globale Ebene, auf welcher Katastrophen im Weltzusammenhang gesehen werden (WBGU, 1998). Die Menschheit ist durch globale Katastrophen bedroht, die lokal nicht zu bewältigen sind – wie Meteoriteneinschläge, die Abschwächung der nordatlantischen Zirkulation oder die durch einen globalen Klimawandel hervorgerufenen ökologischen Auswirkungen. Diese Ebene zeichnet sich durch die Vernetzung aller Gesellschaften dieser Welt aus (Kapitel 3.1).

Stabile Gesellschaften sind Voraussetzung für ein gutes Funktionieren der weltweiten Wechselwirkungen, wie sie durch Globalisierung und gegenseitige Abhängigkeit von Lebensbedingungen und Produktionsmitteln bestehen. Katastrophen sind destabilisierende Faktoren, die die Funktionen dieses Systems mindestens stören, wenn nicht gar zerstören. Vorsorge auf dieser Ebene besteht in erster Linie in der Minimierung destabilisierender Einflüsse, wie Umweltbeeinträchtigungen (z.B. anthropogen verursachter Temperaturanstieg), die die Regenerierung eines einmal gestörten Systems erschweren. Die Zeitskale, auf der solche Katastrophen sich ankündigen, ist langfristig und geht z.B. bei der Vorhersage dramatischer Auswirkungen von Klimaänderung von 50 und mehr Jahren aus.

Am leichtesten auch von Laien zu erkennen sind die Auswirkungen eines durch Klimaänderung bewirkten Anstiegs des Meeresspiegels. In den letzten 150 Jahren ist der Meeresspiegel im Mittel um ca. 16–26 cm pro Jahrhundert angestiegen, ein Anstieg, der sich durch die Erhöhung der mittleren Temperatur der Atmosphäre noch erhöhen könnte. Denn die Temperaturerhöhung der Atmosphäre führt zu einer Temperaturerhöhung des Meerwassers und damit zu einer thermischen Ausdehnung. Ein Beitrag hierzu durch das oft vermutete Abschmelzen der Polareiskappen scheint sich nicht zu bestätigen, die Gletscher nehmen nur in den mittleren Breiten – z.B. in den Alpen – stark ab, was aber kaum einen Einfluß auf die Weltmeere haben kann. Dennoch empfiehlt der Wissenschaftliche Klimabeirat der Bundesregierung (1996), in den Küstenregionen Deutschlands von einem Anstieg von ca. 1 m bis Ende des nächsten

Jahrhunderts auszugehen. Die Konsequenzen eines solchen Anstiegs sind nicht nur im deutschen Küstenbereich erheblich. Man schätzt, daß weltweit ca. 15 % der Menschen in Küstenregionen leben, die von einem Meeresspiegelanstieg bedroht werden.

Gravierender als ein allmählicher Meeresspiegelanstieg ist die Verstärkung und größere Häufigkeit von Extremereignissen, die vermutlich durch die Temperaturerhöhung bewirkt werden. So scheint sich abzuzeichnen, daß die Wetterlagen, die zu extremen Winden und Niederschlägen führen, in Europa an Häufigkeit und/oder Dauer zunehmen. Die größere Häufigkeit von Extremwetterlagen führt statistisch gesehen zu Verschiebungen der Auftretenswahrscheinlichkeit von Hochwasser-, Sturmflut- und Sturmsituationen: Das in den 70er Jahren geschätzte 100-jährliche Hochwasser (im Mittel alle 100 Jahre erreicht oder überschritten) wird in manchen Fällen heute zu einem 60-jährlichen Ereignis. Aber auch die Erhöhung der Dauer einer Extremwetterlage kann zur Erhöhung der Katastrophengefahr führen. So konnten Beckmann und Tetzlaff (1998, in Kapitel 2.4) nachweisen, daß Sturmfluten im Ostseebereich wegen der größeren Persistenz der Wetterlagen häufiger werden, und nicht wegen der Erhöhung der Häufigkeit dieser Wetterlagen.

Katastrophenvorsorge auf der globalen Ebene besteht auch in der Verbesserung der Fähigkeit aller Länder, Katastrophen zu bewältigen. Die Niederländer haben durch das Delta Projekt eine konsequente Vorbeugung gegen Sturmflutkatastrophen für ihr Land betrieben und vorgeführt, wie durch eine nationale Anstrengung die Sicherheit auch großräumig erhöht werden kann.

Vom Standpunkt einer nachhaltigen Entwicklung hat Katastrophenvorsorge für jedes Land zum Ziel, das Restrisiko auf eine Größe zu reduzieren, die von der Gesellschaft verkraftbar ist. Um dies für die ganze Welt zu erreichen, bedarf es einer großen Anstrengung der Völkergemeinschaft. Die Anfälligkeit gegen Katastrophen wächst weltweit, insbesondere in den Entwicklungsländern, auch weil die Armut ständig wächst und dadurch mehr Menschen auf Kosten der Umwelt ihren Lebensunterhalt finden müssen. Denn nicht allein der Unterschied zwischen armen und reichen Ländern ist in den vergangenen Jahrzehnten ständig größer geworden, es gilt auch, daß das mittlere Einkommen der Armen in den Entwicklungsländern besonders niedrig ist.

Dombrowsky (in Kapitel 3.1) fordert daher, daß Katastrophenvorsorge im weitesten Sinne auch die Entwicklungsländer in die Lage versetzen muß, ihre Umwelt zu erhalten und nachhaltig zu gestalten. Die Voraussetzungen hierfür sind großräumig zu schaffen. Die Völkergemeinschaft muß globale Prinzipien für einen internationalen Umweltschutz entwickeln und durch sie eine weltweit nachhaltige Entwicklung wie auch eine globale Katastrophenvorsorge bewirken. Ein Vorbild für solche globalen Planungen ist der Internationale Währungsfond (IWF), seine Auflagen vermögen nicht nur Volkswirtschaften, sondern ganze Gesellschaften umzuwälzen.

1.2.1.2 Regionale Ebene

Die zweite Ebene ist die regionale oder Makro-Ebene, d.h. wirtschaftlich oder geographisch zusammengehörende Gebiete. Auch auf dieser Ebene sind die zu Katastro-

phen führenden Wirkungsketten vom menschlichen Handeln verstärkt. So verschoben z.B. Begradigungen und Eindeichung von Flüssen Hochwasser zu Unterliegern und erzeugen dort vorher nicht beobachtete Katastrophenpotentiale, während in den durch Deiche geschützten ehemaligen Flußauen ein Gefühl der Sicherheit zu erhöhten Investitionen führt, wodurch das Restrisiko erhöht wird. Indirekter tragen auch sozio-ökonomische und gesellschaftliche Zwänge zur Erhöhung der Katastrophengefährdung bei.

Für die Beschreibung der Zusammenhänge auf dieser Ebene eignet sich besonders der Syndrombegriff (WBGU, 1997), etwa für ländliche Gebiete mancher Entwicklungsländer das "Grüne Revolution Syndrom": Dieses beschreibt die durch die Züchtung ertragreichster Getreidesorten in Gang gesetzte Entwicklung. Sie bringt zwar enorme Produktivitätssteigerungen, erfordert jedoch häufig eine verstärkte Nutzung beschränkter Naturressourcen und viel Kapital, das sich nur bei der Bewirtschaftung großer Flächen lohnt. Als Folge werden Kleinbauern verdrängt, die von ihrem Land oder dem von ihnen gepachteten Land in die großen Städte abwandern, wo sie oft in katastrophenanfälligen Gebieten siedeln müssen. Die Mitverantwortung der Industrieländer für die wachsende Katastrophenanfälligkeit der Entwicklungsländer durch ungerechte Weltwirtschaftsstrukturen, aber auch durch großräumige Umweltbelastungen (z.B. anthropogen verursachter Klimawandel) darf hierbei nicht übersehen werden. Katastrophenvorsorge auf dieser Ebene ist wesentlich durch Veränderung der Sozialstrukturen zu bewirken: Durch nationale Programme, unterstützt durch Entwicklungshilfe als Hilfe zur Selbsthilfe.

Katastrophen auf der regionalen Ebene wirken sich für die verschiedenen Regionen der Welt ganz unterschiedlich aus. Dementsprechend ist auch das sehr vielschichtige Problem der Katastrophenvorsorge in jeder Region anders zu lösen – je nach der geographischen Lage, den kulturellen und sozialen Gegebenheiten, aber auch je nach der Wirtschaftskraft der Region. Die daraus abzuleitende weitreichende und die Zukunft sichernde Vorsorgestrategie für jede Region wird die natürlichen Extremereignisse kaum in ihren Ursachen verhindern können, die Menschen werden jedoch besser gerüstet sein, um ein Extremereignis nicht zur Katastrophe werden zu lassen.

1.2.1.3 Projekt-Ebene

Die unterste Ebene ist die Mikro-Ebene, die Ebene des Projektes, z.B. eines technischen oder planerischen Projektes zur Erreichung eines bestimmten Zieles (z.B. des Schutzes gegen das 200-jährliche Hochwasser oder gegen das Erdbeben einer bestimmten Stärke auf der Richterskala). Auf dieser Ebene sind die Wechselwirkungen zwischen Mensch und Umwelt und ihre Auswirkung auf das Gefahrenpotential am direktesten spürbar, so z.B. die von vielen angeführte Erhöhung von Hochwasserabflüssen durch Versiegelung der Landschaft, d.h. durch Bebauung mit Straßen und Gebäuden, aber auch durch die Verminderung der Infiltrationsfähigkeit des Bodens durch seine Verdichtung durch schwere Landmaschinen.

Eine Methode der systematischen Strukturierung eines Projekts zur Katastrophenvorsorge ist das Katastrophenmanagement, das technische, ökologische, sozio-ökonomische und kulturelle Aspekte einbezieht und sich daher besonders zur Planung der Katastrophenvorsorge eignet. Daher wird es in diesem Kapitel als Ordnungsprinzip verwendet.

Eine umfassende, durch das Katastrophenmanagement geplante Vorsorgestrategie setzt den Willen und ausreichende finanzielle Möglichkeiten der durch das Schutzkonzept profitierenden Bevölkerung voraus – eine Vorbedingung, die in Industrieländern in der Regel vorhanden ist, in Entwicklungsländern jedoch vielfach erst geschaffen werden muß. Hier greift der von Dams (in Kapitel 3.2) dargestellte erweiterte Projektbegriff, bei welchem die Stärkung der Selbsthilfekapazität der Menschen in den Mittelpunkt gestellt wird. Ein Projekt besteht demnach im Aufbau von gesellschaftlichen Organisationsstrukturen, die es ermöglichen, auf ein extremes Ereignis angemessen zu reagieren. Voraussetzungen für das Gelingen eines solchen Projektes sind u.a. die Schaffung einer wirtschaftlichen Grundlage, Verbesserung des Lebensraumes (im landwirtschaftlichen Bereich durch Erosionsverhütung, Vermeidung oder Sanierung von versalzten Flächen, Aufforstung landwirtschaftlich nicht mehr verwendbarer Flächen usw.), Verbesserung der Infrastruktur und Beteiligung der Betroffenen an den Entscheidungsprozessen.

1.2.2 Katastrophenmanagement

Die Erfahrungen mit den großen Hochwassern an Rhein und Oder in Europa sowie den Starkbeben in Kalifornien und Japan haben gezeigt, daß auch in hochindustrialisierten Ländern ein absoluter Schutz gegen Extremereignisse weder möglich – wegen unverhältnismäßig hoher Kosten – noch erstrebenswert ist. So ist es sicherlich für die Bewohner Kölns nicht wünschenswert, den Blick auf den Rhein permanent durch hohe Schutzwände oder Deiche versperrt zu haben, um im Mittel einmal alle 30 bis 100 Jahre gegen ein extremes Hochwasser geschützt zu sein. Und was für das Hochwasser zutrifft, gilt auch für alle anderen Katastrophenursachen. Vielmehr muß der Schutz auf ein vernünftiges und machbares Maß im Konsens aller Betroffenen ausgerichtet sein. Für die seltenen Fälle, bei denen die gemeinsam beschlossenen Schutzmaßnahmen nicht ausreichen, sollte man durch Vorsorgemaßnahmen gerüstet sein. Das bedeutet, daß man auch in den entwickelten Ländern wieder von einer Sicherheitskultur, d.h. dem Anspruch, gegen alle denkbaren Katastrophenpotentiale geschützt zu sein, abgeht und diese durch eine Risikokultur, d.h. durch Konzepte zum “Leben mit dem Risiko” ersetzt, und sich um eine bestmögliche Beherrschung des Restrisikos bemüht. Hierbei spielt die “Vorsorge für die Nachsorge” im Schadensfall eine wichtige Rolle, wobei Versicherungen erheblich zur Schadensbegrenzung für den einzelnen beitragen können.

Das Katastrophenmanagement ist definiert als Gesamtheit aller systematisch aufeinander abgestimmten Handlungen für die Abwendung bzw. Begrenzung einer Kata-

Box 1: Definitionen zum Katastrophenmanagement (Erich J. Plate)

Gefahr: extremes Ereignis, das zu einer Bedrohung von Menschen, Umwelt oder Sachkapital führen kann

Hasard oder Gefährdung: Die von einer Gefahr ausgehende Bedrohung einschließlich seiner Überschreitungs- bzw. Auftretenswahrscheinlichkeit

Jährlichkeit T: mittleres Wiederkehrintervall eines Ereignisses

Auftretenswahrscheinlichkeit: Wahrscheinlichkeit, daß ein extremes Ereignis einer bestimmten Größenklasse eintritt

Gefährdetes Objekt = EAR (“*element at risk*”): Objekt, das durch das Extremereignis Schaden erleiden kann

Schaden (auch: *Vulnerabilität oder Verletzlichkeit*^a): Konsequenz der Einwirkung eines Extremereignisses bestimmter Größe auf ein EAR, üblicherweise ausgedrückt durch Schadenskosten oder Anzahl von Betroffenen

Vulnerabilität (Verletzlichkeit): möglicher Schaden bei Eintritt des Extremereignisses

Risiko: Kombination von Vulnerabilität und geschätzter Auftretenswahrscheinlichkeit als Basis für Entscheidungen bei Unsicherheit. Technisch: Produkt aus Schaden und Überschreitungswahrscheinlichkeit (genauer: Erwartungswert des Schadens)

Katastrophenmanagement: Summe aller Maßnahmen und Aktionen der Vor- und Nachsorge zur Verhinderung oder Bewältigung einer Katastrophe

Vorsorge: Summe vorbeugender und vorbereitender Maßnahmen, die zur Verminderung des Risikos und seiner Auswirkungen ergriffen werden können

Risikoanalyse: Methode zur Ermittlung eines numerischen oder qualitativen Wertes für das Risiko

Katastrophenvorbeugung: Einsatz technischer und nicht-technischer Maßnahmen zur Verminderung des Risikos

Vorbereitung auf den Katastrophenfall (Preparedness): Planung der Katastrophenhilfe, Warnung und Evakuierung

Katastrophenbewältigung: Summe aller Handlungen nach dem Eintreten einer Katastrophe, die zur Verminderung der Katastrophenauswirkungen eingesetzt werden können

Karten:

- Gefahrenhinweiskarten: Karten, die qualitativ auf Naturgefahren hinweisen, z.B. rutschungsgefährdete Hänge
- Gefahrenkarten: Karten, die quantitativ auf Naturgefahren hinweisen, z.B. durch die Darstellung der erwarteten maximalen Stärke der Gefahr oder des bisher größten beobachteten Ereignisses
- Gefährdungskarten: enthalten zusätzlich zum Inhalt der Gefahrenkarten Informationen über die Auftretenswahrscheinlichkeiten von Gefahren
- Risikokarten: beinhalten zusätzlich zur Gefährdung eine Quantifizierung des Risikos, also der Auswirkungen auf Menschen, Umwelt und Güter

^ain schärferer Unterscheidung wird Schaden als tatsächlich eingetretener Zustand, und Vulnerabilität als möglicher Schaden definiert

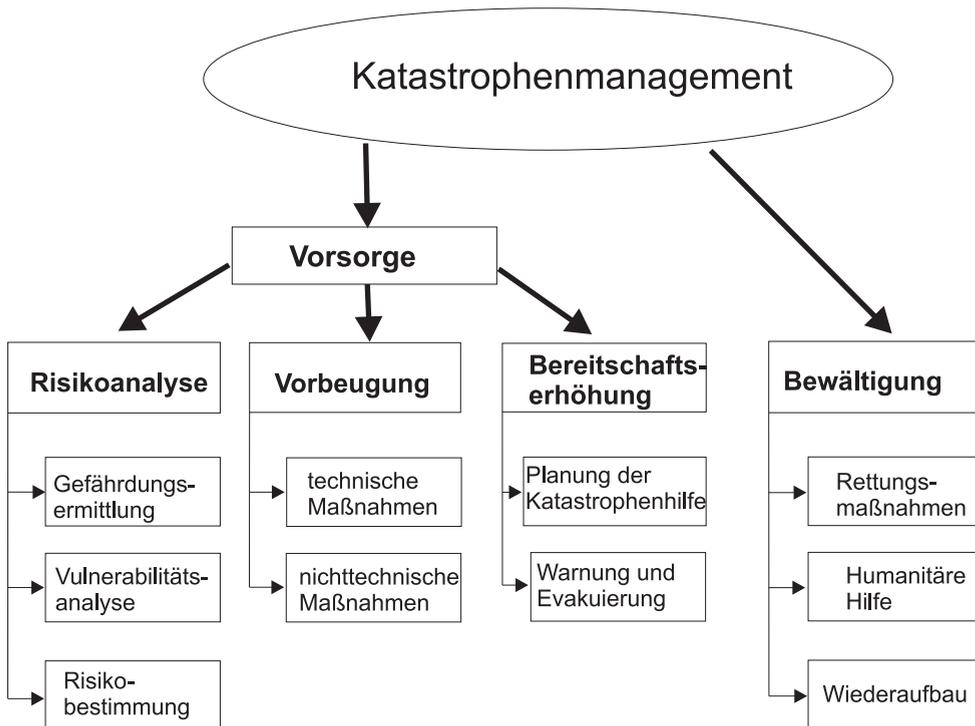


Abbildung 1.1: Stufen des Katastrophenmanagements (nach DHA, 1992). Deutsche Begriffe in Anlehnung an das Journalistenhandbuch zum Katastrophenmanagement (Eikenberg, 1998)

strophe aus natürlichen oder anderen Ursachen. Es wurde aus dem Konzept des Risikomanagements, das für die Handhabung industrieller Risiken entwickelt wurde, abgeleitet und auf die Risiken infolge von Naturkatastrophen übertragen. Katastrophenmanagement als Gesamtkonzept für Naturkatastrophen ist erst seit wenigen Jahren eine integrierende Aufgabe, und daher sind die Begriffe noch nicht eindeutig definiert. In diesem Bericht werden die Begriffe des United Nations Department of Humanitarian Affairs (1992) verwendet, die durch geeignete und übliche deutsche Begriffe übersetzt werden (siehe Box 1, S. 12).

Das Katastrophenmanagement besteht nach Abbildung 1.1 aus zwei Teilen, der Vorsorge und der Bewältigung, wobei die Vorsorge weiter untergliedert wird in die Risikoanalyse, die Vorbeugung und die Bereitschaftserhöhung. Die Risikoanalyse erfasst das Gefährdungspotential und die Vulnerabilität und ermittelt die daraus entstehenden Konsequenzen. Sie wird durch Fachleute auf der Basis natur- und sozialwissenschaftlicher Grundlagen durchgeführt. Die Ergebnisse werden heute mittels Geographischer Informationssysteme und Datenbanken in Karten dargestellt (Geo-Informationssysteme, 1997). Die Vorbeugung umfaßt alle technischen und nicht-technischen Maßnahmen zur Verminderung des Risikos. Um das verbleibende Risiko

(Restrisiko) bestmöglich zu beherrschen, werden bereitschaftserhöhende Maßnahmen – also die Vorbereitung auf den Katastrophenfall – durchgeführt, z.B. Planung der Katastrophenhilfe, Warnung und Evakuierung. Die Katastrophenbewältigung setzt nach dem Eintreten des Extremereignisses ein und schließt die technischen und humanitären Hilfsmaßnahmen während oder direkt nach der Katastrophe, sowie die humanitäre Hilfe und den Wiederaufbau ein.

1.2.3 Risikoakzeptanz

Großräumige Schutzmaßnahmen (z.B. Rückhaltebecken bei Hochwasser, Hangbefestigung bei Hangrutschungsgefährdung, Laharkanalisation bei Vulkanen) sind Gemeinschaftsaufgaben und können nicht von einzelnen durchgeführt werden. Sie können einen wichtigen Teil der für Infrastrukturmaßnahmen einsetzbaren Ressourcen verbrauchen. Daher muß die Entscheidung über die vorzusehenden Vorbeugungsmaßnahmen durch den politischen Prozeß erfolgen.

Die durchzuführenden Maßnahmen sollten im breiten Konsens aller Bürger eines Landes beschlossen werden. Ein solcher Konsens ist in den meisten demokratischen Ländern nicht leicht zu erreichen. So ist z.B. Hochwasserschutz in Deutschland heute eine Aufgabe, bei der nicht viel technisches Neuland beschritten wird, um so mehr aber im nicht-technischen Bereich. Die Schwierigkeiten liegen einerseits darin, daß sich an der Bezahlung von Hochwasserschutzmaßnahmen sowohl Betroffene als auch Nichtbetroffene beteiligen: In der Regel kann eine umfangreiche Deichbaumaßnahme z.B. am Rhein nicht von den Anliegern allein bezahlt werden. Das bedeutet, daß sich eine solche Maßnahme mit anderen Gemeinschaftsaufgaben vergleichen lassen muß. Da nach einer Katastrophe die Erinnerung der nicht Betroffenen rasch verblaßt, werden erkannte Mängel häufig nicht beseitigt.

Probleme entstehen auch, wenn vorsorgende Maßnahmen für ein sehr seltenes Ereignis, das noch nicht eingetreten ist, geplant werden, wobei die Einschätzung der Gefährdung durch die potentiell Betroffenen sehr subjektiv ist. Das ist ein Problem der Wahrnehmung einer Gefährdung. Daher sind Konzepte für einen optimalen Katastrophenschutz – in dem Sinne, daß mit einem Minimum an Aufwand ein Maximum an Schaden abgewendet wird – in der Regel nur schwer zu vermitteln. Dies hat sich z.B. bei der Aufstellung des Aktionsplans für den Rhein (Internationale Kommission zum Schutze des Rheins, 1998) erwiesen, in welchem die notwendigen und die wünschenswerten Projekte zur Verbesserung des Hochwasserschutzes am Rhein mit samt ihren Kosten aufgelistet wurden. Es zeigte sich, daß die Menschen eher bereit sind, gut sichtbare Maßnahmen zu akzeptieren, die bei ihnen lokal Sicherheit bringen, die aber sehr teuer sind und nur wenig zur Verbesserung des gesamten Hochwasserschutzes beitragen. Maßnahmen dagegen, die vergleichsweise wenig kosten und das Risiko sehr stark vermindern, die aber nicht denjenigen zugute kommen, die direkt von den Maßnahmen betroffen sind, sind nur außerordentlich schwer durchzusetzen.

Ein gutes Beispiel eines Wahrnehmungsproblems, bei dem Experten und Bevölkerung zu ganz verschiedenen Einschätzungen der Bedrohung kamen, ist der Hochwasserschutz von Bangladesch in den Regionen, in denen Hochwasser durch die Monsunregen an den großen Flüssen Ganges, Brahmaputra und Meghna in der Landesmitte entstehen. Hierfür hatte die Weltbank einen von Ingenieuren entwickelten Hochwasserschutzplan (den Flood Action Plan, hierzu z.B. Jessen, 1996) vorgeschlagen, der im wesentlichen aus einem System von Deichen an den großen Flüssen und ihren Nebenarmen bestand. Abgesehen von technischen Schwierigkeiten, welche die Machbarkeit dieses Vorschlags von vornherein in Frage stellten, zeigte sich aber auch, daß für die Betroffenen die Überschwemmungen gar nicht das wichtigste Problem waren. Wie eine Studie der Universität Bern (Hofer und Messerli, 1997) herausgestellt hat, können die Betroffenen wohl mit dem Hochwasser fertig werden (ein Sprichwort wird zitiert: "Menschen sterben nicht durch das Hochwasser, sondern wenn keine Hochwasser auftreten", d.h. durch Dürren). Die Menschen wissen sich gegen Hochwasser zu wehren, gerüstet durch die Erfahrung mit jährlich wiederkehrenden Fluten. Große Probleme entstehen dagegen durch die Erosion. Bedingt durch die großen Geschiebemengen, die sie aus dem Himalaja herantragen, ändern die Flüsse bei Hochwasser ständig ihren Lauf, und dabei werden immer wieder Siedlungen zerstört (Beispiel aus neuerer Zeit: November 1991: 4000 Häuser, Januar 1992: 10000 Häuser, Juni bis August 1992: 30000 Häuser).

Austausch von Information und Aufbau einer Basis des gegenseitigen Verständnisses und des Willens zur Erreichung von optimalen Lösungen zwischen Ingenieuren, Bevölkerung und Politikern ist heute gefordert. Zahlreiche Beispiele für diese Erkenntnis lassen sich anführen (z.B. Geipel, 1992, oder Seibold, 1995).

Dabei spielt heute nicht nur in den Ländern des Westens die Beteiligung der Bevölkerung eine wesentliche Rolle: Technische Lösungen, die von den Fachbehörden ohne Diskussion in der Bevölkerung und ohne Zusammenarbeit mit den Betroffenen auferlegt werden, sind zunehmend im Kreuzfeuer der Kritik – und das oft mit Recht, wie Naudascher (1998) für manche Staudämme gezeigt hat, bei denen der Vorteil des Hochwasserschutzes durch nachteilige soziale Folgen mehr als kompensiert wurde.

In allen Ländern hängt die Akzeptanz von Schutz- und Vorsorgemaßnahmen auch von den Medien – Presse, Radio und Fernsehen – ab. Die Medien können im Dienste des Katastrophenschutzes eine Arena für eine öffentliche Diskussion von Maßnahmen bieten. Sie können insbesondere durch Berichterstattung und Aufklärung zur sachlichen Darstellung der Fakten und Probleme beitragen, die die Akzeptanz von Vorsorgemaßnahmen beeinflussen. Schmincke (in Kapitel 2.2) berichtet, daß ein vor dem Ausbruch des Vulkan Pinatubo der Bevölkerung in den umliegenden Ortschaften gezeigter Videofilm über Vulkangefahren wesentlich zur Bereitschaft beitrug, sich evakuieren zu lassen.

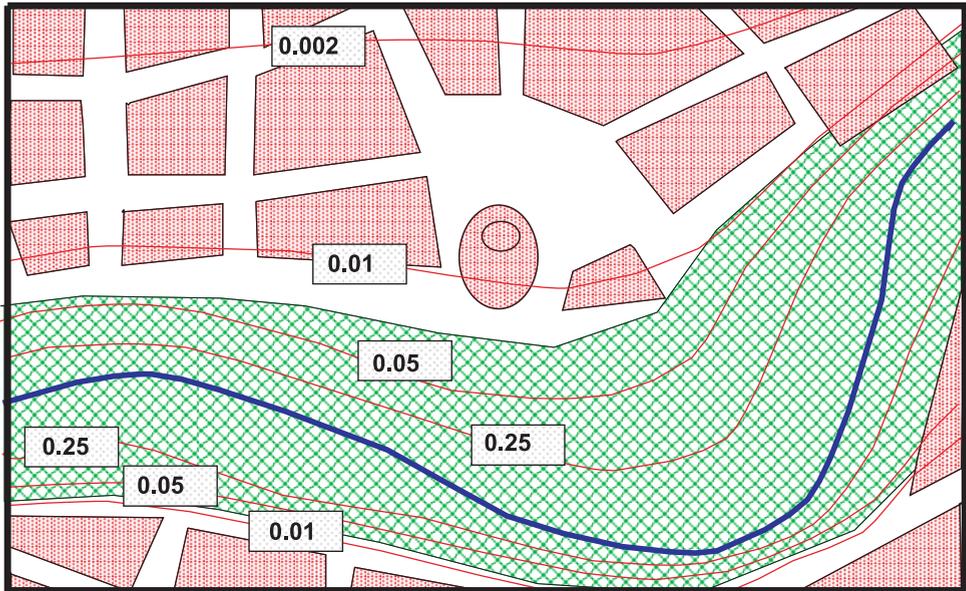


Abbildung 1.2: Hochwassergefährdung, dargestellt durch die Überflutungsflächen bei Extremhochwasser Q_T , welches im Mittel einmal alle T Jahre überschritten wird. Die Zahlen bezeichnen die Überschreitungswahrscheinlichkeit $1/T$. (schematisch)

1.3 Katastrophenvorsorge

1.3.1 Risikoanalyse

1.3.1.1 Gefährdungsermittlung

Der erste Schritt einer Risikoanalyse besteht in der Identifizierung der Gefahren. Gefahren sind bezeichnet nach ihrer Art, so z.B. Hochwasser oder Erdbeben. Großräumig werden die Gefahren seit einigen Jahren durch die Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft für die ganze Welt kartiert. In der Weltkarte der Naturgefahren sind Zonen besonderer Gefahren durch die verschiedenen Arten der Naturereignisse ausgewiesen. Die neueste Fassung dieser Karte ist diesem Bericht beigelegt.

Eine Gefahr kann durch die maximale Stärke der Bedrohung ausgewiesen werden. So ist es z.B. für den Schutz von Staudämmen üblich, vom vermutlich größten Hochwasser (Probable Maximum Flood, PMF) auszugehen. Karten, in denen extreme Gefahren ausgewiesen werden, haben eine lange Tradition: Für Lawinen oder für Vulkane sind sie seit langem üblich, und in manchen Ländern werden auch Hangrutschungen in Gefahrenkarten dargestellt (Kapitel 2.3).

Nicht immer ist allerdings eine Gefahr offensichtlich, und manche gefährdete Gebiete werden als unbedroht betrachtet. Hangrutschungsgefährdete Gebiete lassen sich oft nur durch sorgfältige Analysen und Vermessungen erkennen, Vulkane können nach

Tausenden von Jahren wieder aktiv werden – wie z.B. nicht ausgeschlossen werden kann, daß die Vulkane der Eifel wieder aktiv werden (Kapitel 2.2). Bei den Lawineneignissen im Winter 1998/99 sind Lawinen an Stellen aufgetreten, die in Lawinengefährdungskarten nicht angegeben waren. Oder die Gefahren manifestieren sich nur ganz allmählich, wie Dürren, die erst nach langen Trockenheiten bedrohlich werden. Die Erstellung von Gefährdungsindikatoren, die eine Vorwarnung vor drohenden Katastrophen ermöglichen, ist daher für viele Gefährdungsarten, z.B. für Hangrutschungen oder Dürren, eine wichtige Forderung an die Wissenschaft, die vielfach noch zu erfüllen ist.

Gefahrenkarten reichen noch nicht aus für ein sinnvolles Katastrophenmanagement. Denn Gefährdungen werden nicht allein durch die Stärke des Extremereignisses beschrieben. Sie ist kein ausreichendes Maß, da Menschen durchaus geneigt sind, eine starke Bedrohung in Kauf zu nehmen, wenn sie nur selten genug ist. Daher muß im Begriff der Gefährdung auch die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines Extremereignisses erfaßt werden, d.h. die Gefährdung ist ausgedrückt durch ein Datenpaar: die Stärke des Ereignisses und seine Überschreitungswahrscheinlichkeit (definiert in Box 1, S. 12). Abbildung 1.2 illustriert beispielhaft die Gefährdung durch Hochwasser anhand von Überschwemmungsflächen für ein Hochwasser einer bestimmter Auftretenswahrscheinlichkeit. (Die eingezeichneten Linien entsprechen jeweils einer bestimmten Wahrscheinlichkeit.)

Für die Anwendung solcher Karten in der Praxis muß berücksichtigt werden, daß die Ermittlung der Gefährdungswahrscheinlichkeit mit großen Unsicherheiten behaftet ist. Daher ist verständlich, daß die Menschen der betroffenen Region solche Gefährdungskarten nicht ohne Kritik hinnehmen. In der Bundesrepublik wird das Fehlen von Gefährdungskarten für viele Naturgefahren (z.B. Hochwasser), auch in der Form von rechtlich weniger bindenden Gefahrenhinweiskarten, auf diese Unsicherheiten zurückgeführt, aber auch darauf, daß die Nutzer Schwierigkeiten mit der Anwendung haben. Für Erdbeben werden in Deutschland Gefährdungsbereiche durch Gefährdungskarten in den entsprechenden Baunormen ausgewiesen (Kapitel 2.1).

Für Hochwasser gibt es keine regionale oder sogar überregionale behördliche Ausweisung von Gefährdungsbereichen. Die Zuständigkeit hierfür liegt bei den Gemeinden, und es ist einsichtig, daß Karten für die Ausweisung von Gefahrenbereichen kommunalpolitische Brisanz haben. Daher werden in den wenigen Fällen, wo solche Karten als ein planerisches Werkzeug anerkannt sind (z.B. Überschwemmungskarten des Schweizer Bundesamtes für Wasserwirtschaft; in Loat und Petrascheck, 1997), die Karten nicht in der Form der Abbildung 1.2 dargestellt, sondern als Gefahrenzonenkarten, bei denen Kategorien (z.B. stark gefährdet, gefährdet, schwach gefährdet, nicht gefährdet) ausgewiesen werden. Dabei liegen je nach der Einschätzung der zuständigen Behörden die Grenzen zwischen den Kategorien bei ungefähren kritischen Überschreitungswahrscheinlichkeiten. Eine solche Zonierung bietet darüber hinaus den Vorteil, mehrere Attribute einer Gefahr zusammenzufassen und z.B. beim Hochwas-

serschutz sowohl den Wasserstand als auch die Geschwindigkeit bei der Festlegung der Grenzen berücksichtigen zu können.

1.3.1.2 Vulnerabilitätsanalyse und Risikobestimmung

Nach der Gefährdungsermittlung folgt als zweiter Teil einer Risikoanalyse die Vulnerabilitätsanalyse. Die Vulnerabilität wird bewertet durch die Schäden infolge eines extremen Ereignisses. Schäden können an der Bevölkerung (Leben, Gesundheit, Wohlbefinden), am Sachkapital (Gebäude, Infrastruktur usw.) und am Naturkapital (Landwirtschaft, Forstwirtschaft usw.) entstehen. Mögliche Schäden werden in Vulnerabilitätskarten erfaßt. In Kombination mit Gefährdungskarten können hieraus Risikokarten abgeleitet werden.

Für ein einzelnes gefährdetes Objekt ("Element at risk", EAR) wird die Vulnerabilität durch das Produkt aus relativer Vulnerabilität und maximalem Schaden quantifiziert. Die relative Verletzlichkeit oder relative Vulnerabilität ist verschieden definiert, je nach dem, ob es sich um gefährdete Sachen oder Personen handelt. Die relative Verletzlichkeit einer Sache ist der mittlere Prozentsatz ihres Gesamtwertes, welcher durch das Ereignis vernichtet wird. Für Personen ist sie definiert als die Wahrscheinlichkeit, daß eine im betroffenen Gebiet sich aufhaltende Person durch das Ereignis in ihrer Gesundheit geschädigt wird – im Extremfall ihr Leben verliert. Die relative Verletzlichkeit hängt für Personen und Sachen von Ereigniseigenschaften (z.B. Stärke eines Erdbebens), Eigenschaften von Bauwerken und Infrastruktur (z.B. erdbebengerechte Bauweise), sozio-ökonomische Eigenschaften (z.B. Alter, Einkommen der Betroffenen), Verfügbarkeit und Eigenschaften von Warneinrichtungen (z.B. Warnzeit) und Hilfsmaßnahmen (z.B. Anzahl ausgebildeter Helfer) ab.

Die Verletzlichkeit eines Gebietes ist für den (hypothetischen) Katastrophenfall infolge eines Extremereignisses bestimmter Größe die Größe der Personenschäden (z.B. Anzahl der Todesfälle) oder die vermutliche Höhe der Schäden an Sach- und Naturkapital des Gebietes. Werden z.B. alle durch ein Ereignis betroffenen Häuser eines Gebietes total zerstört, so ist die relative Vulnerabilität 100 %. Die Vulnerabilität ist keine feste Größe, sondern sie ist maßgeblich durch die Aktionen der betroffenen Menschen beeinflusst. Wie sehr sich die Vulnerabilität ändern kann, zeigt ein Vergleich der Auswirkungen der großen Hochwasser am Rhein und Mosel in den Jahren 1993 und 1995: Die Schäden des zweiten, fast gleich hohen Hochwassers waren nur etwa halb so groß wie die des ersten, da die Menschen besser vorbereitet waren und z.B. elektrische Geräte aus den Kellern entfernt und bewegliche Güter gegen Wegschwimmen befestigt hatten.

Gefährdung und Vulnerabilität werden zusammengefaßt zum Risiko. Das Risiko kann subjektiv oder objektiv gesehen werden. Ein subjektives Risiko ist das Risiko, das von den Betroffenen empfunden wird, und das sich in der Bereitschaft ausdrückt, eine mögliche Gefährdung in Kauf zu nehmen. Es spielt vor allem bei der Entscheidung für die Akzeptanz eines vorhandenen oder auferlegten Risikos eine Rolle, z.B. in

der Bereitschaft, in einem durch Erdbeben (San Franzisko) oder Hochwasser (Altstadt Köln) gefährdeten Gebiet zu siedeln.

Entscheidungen, die größere Regionen betreffen, z.B. für vorbeugende Maßnahmen oder für die Festsetzung von Versicherungsprämien für ein Gebiet, sollten vom objektiven Risiko für die bedrohte Gesamtheit ausgehen. Es wird durch eine Zahl ausgedrückt, üblicherweise definiert als das Produkt aus Schaden und Auftretenswahrscheinlichkeit pro Jahr. Allerdings ist diese Definition nur sinnvoll, wenn es sich um nicht allzu seltene Ereignisse und nicht allzu große Schäden handelt. Wenn, wie im Falle eines Reaktorunfalls oder eines Staudammbruchs, der Schaden eine nicht vertretbare Größenordnung annimmt, dann kann ein rechnerisch kleines Risiko bei nach menschlichem Ermessen fast vernachlässigbarer Auftretenswahrscheinlichkeit auch dann nicht akzeptabel sein, wenn es sehr klein im Vergleich zu Risiken anderer, häufigerer Ursachen mit kleineren Schäden ist.

Der Schaden wird entweder ausgedrückt durch die Anzahl von Geschädigten (Todesfälle, Gesundheitsschäden usw.) oder durch seine Höhe in Geldwerten. Das Risiko ist dann die Anzahl von Geschädigten, bzw. der Schaden in Geldeinheiten, die infolge des Ereignisses im Mittel pro Jahr zu erwarten sind. Es liegt auf der Hand, daß die Maßstäbe für die Bewertung des Schadenfalls "Verlust an Menschenleben" und des Schadenfalls "Verlust durch Sachschäden" verschieden sein müssen. Menschenleben können nicht mit Sachschäden verglichen werden. Daher muß durch die Katastrophenvorsorge unabhängig vom Sachschaden zuerst das Risiko für Leib und Leben so weit wie möglich vermindert werden.

1.3.2 Vorbeugung

Ist das Risiko für ein Extremereignis entweder durch Erfahrungen mit früheren Katastrophen oder aber rechnerisch großemäßig bekannt, dann dient diese Information als Entscheidungsgrundlage für die Planung und Durchführung von Schutzmaßnahmen. Extremereignisse müssen nicht zu Katastrophen führen. Häufig genügen schon einfache, von den Betroffenen selbst zu ergreifende Mittel der Bauwerksverstärkung, um das Ausmaß eines Schadens zu reduzieren.

Erster Schritt in der Vorbeugung ist es, die potentiell Betroffenen mit der Gefährdung, in der sie leben, vertraut zu machen. Wenn das Bewußtsein für eine Bedrohung fehlt, kann auch eine Vorsorge nicht wirksam werden. Die Wahrnehmung der Gefährdung ist Voraussetzung für die Bereitschaft, sowohl der Entscheidungsträger als auch der Betroffenen, vorsorgende Maßnahmen zu ergreifen. Allerdings hängt die Entscheidung über das was zur Katastrophenvorsorge getan werden soll nicht nur von der Wahrnehmung oder vom Ergebnis der Risikoanalyse ab, sondern auch von den technischen, finanziellen und politischen Möglichkeiten und Randbedingungen eines Landes oder einer Region. In der Regel gibt es verschiedene Alternativen an technischen und nicht-technischen vorbeugenden Maßnahmen. Dazu gehören nicht nur die

Vorbeugungsmaßnahmen des Staates, sondern vor allem auch diejenigen, die der einzelne Bürger selber zu seinem Schutz ergreifen kann.

1.3.2.1 Vorbeugung durch bauliche Maßnahmen

Technische Schutzmaßnahmen, die der einzelne ergreifen kann, bestehen z.B. im Gebäudeschutz. Gebäude sollten schon bei der Planung so ausgelegt werden, daß sie den voraussichtlichen Extremereignissen in hohem Maße widerstehen können. Technische Lösungen zum Schutz von nicht ingenieurmäßig erstellten Bauwerken – wie sie im Wohnhausbau üblich sind – können aus angepaßten Sondermaßnahmen bestehen (Höherlegung von Gebäuden bei Gefährdung durch Hochwasser, Verbesserung der Gründung bei Hangrutschungsgefährdung, Aussteifen der Verbindungen zwischen Dach und Wänden für Erdbeben). So ist z.B. die Form eines Hausdaches bestimmend für die Windanfälligkeit – ein Walmdach ist sicherer als ein Giebeldach – oder aber auch die Verbindung zwischen Dach und Wänden. Weil vielfach die Dächer bei den einfachsten Bauweisen nur auf die Wände aufgelegt werden, kann schon die Herstellung einer Verbindung mit einfachen Befestigungsmitteln zur Schadensminderung beitragen. Erfahrungen mit Schäden führten in vielen Teilen der Welt zu angepaßten Bauweisen, die die Wohnhausbauweise ganzer Landschaften prägen, und aus denen auch Erkenntnisse abgeleitet werden können, die auf andere Orte und andere Teile der Welt übertragbar sind.

Bei Erdbeben ist eine Reduzierung der Schäden wegen der geringen Aussichten auf eine Vorhersage und Frühwarnung hauptsächlich durch erdbebengerechte Bauweisen erreichbar, d.h. Bauweisen, die zwar eine Schädigung der Bauwerke zulassen, aber eine Flucht der in ihnen lebenden und arbeitenden Menschen ermöglichen. Da Stadtgebiete mit ihren Wirtschaftszentren und ihrer großen Besiedlungsdichte durch Erdbeben sehr schadensanfällig sind, versprechen Anstrengungen für erdbebengerechte Bauweisen eine deutliche Verminderung des Gefährdungspotentials.

So wurde im Rahmen der IDNDR die “World Seismic Safety Initiative” (WSSI) gegründet, mit dem Ziel, die Sicherheit gegen Erdbeben für einfache Wohnbauten in Entwicklungsländern auf Grund der Erfahrungen in verschiedenen Erdbebengebieten zu erhöhen. Sie entwickelt Handlungsempfehlungen und Bauanleitungen für einfache Baumaßnahmen, die sich bewährt haben – auch solche, die in bestehende Häuser nachträglich eingebaut werden können – und vermittelt sie in geeigneter Form an zuständige Stellen und die Betroffenen. Analog hierzu wurde im Jahre 1998 unter Beteiligung des Deutschen IDNDR-Komitees auch eine “World Wind Safety Initiative” ins Leben gerufen, die Empfehlungen für windsicheres Bauen bei nicht ingenieurmäßig erstellten Bauwerken in sturmgefährdeten Gebieten erarbeitet.

Mit dem Fortschritt naturwissenschaftlicher Kenntnisse entwickelten Ingenieure und Wissenschaftler die notwendigen Verfahren, um sichere Bauwerke zu erstellen. Die lokalen Erfahrungen werden in Vorschriften für Lastannahmen und Baunormen zusammengefaßt, so für besonders windgefährdete Bauwerke wie Brücken und Hochhäuser, oder es entstanden in Zusammenarbeit von Ingenieuren und Geowissen-

schaftlern Regeln für erdbebensicheres Bauen, so daß heute Ingenieure in gut erforschten erdbebengefährdeten Gebieten im Prinzip sichere Bauwerke erstellen können. Daher ist die Aufstellung geeigneter Vorschriften für die verschiedenen Gefährdungsursachen eines Gebietes ein wesentlicher Beitrag zur Katastrophenvorbeugung.

Ingenieurmäßiges Bauen ist jedoch beschränkt auf nur einen Teil des Bauvolumens. Die meisten Gebäude, insbesondere auch in durch häufige extreme Naturereignisse bedrohten Entwicklungsländern, werden in traditionellen Bauweisen ohne statische Berechnungen und ohne Berücksichtigung möglicher Gefährdungen durch Naturereignisse gebaut. Aber auch ingenieurmäßig erstellte Bauwerke können nicht gegen alle Extremereignisse sicher gebaut werden und können nur eine Sicherheit bis zu einer oberen, wirtschaftlich vertretbaren Grenze ermöglichen. "Sicheres Bauen" heißt nicht "beschädigungsfreies Verkräften von Extremereignissen". Das bedeutet, daß selbst in Gebieten, in welchen ein großer Aufwand für die Einhaltung hoher Sicherheitsstandards getrieben wird, stets ein Restrisiko bleibt, und daß extreme Ereignisse trotz Vorbeugungsmaßnahmen zu Schäden führen, die um so größer sind, je wertvoller die betroffenen Objekte sind. Daraus entsteht die Situation, daß trotz der erhöhten Sicherheit der Bauwerke die Verluste durch Naturereignisse gerade in den Ländern mit hohen Sicherheitsstandards wegen der in Gefährdungsgebieten angesammelten Werte stetig steigen.

1.3.2.2 Vorbeugung durch nicht-technische Maßnahmen

Zur Katastrophenvorsorge gehören auch nicht-technische vorbeugende Maßnahmen. Das sind z.B. Maßnahmen der Raumplanung (Ausweisung von besonders gefährdeten Flächen in Flächennutzungsplänen, Nutzung von überflutungsgefährdeten Flächen zu temporären Zwecken, z.B. als Sportplätze oder viehwirtschaftlich genutzte Felder) oder der Versicherung, die durch entsprechende Ausgestaltung der Versicherungspolice (z.B. Prämiengestaltung oder Selbstbehalt) die Versicherungsnehmer zu eigenen Vorsorgemaßnahmen veranlassen. Dadurch werden Katastrophen zwar nicht verhindert, jedoch können ihre Auswirkungen auf Einzelpersonen eingeschränkt werden.

Eine nicht-technische Maßnahme ist die permanente oder temporäre Evakuierung der gefährdeten Gebiete. Ein Beispiel für eine permanente Evakuierung ist das Vorgehen der Stadt Rapid City in South Dakota, USA nach einer schweren Hochwasserkatastrophe im Jahr 1972 durch den Rapid Creek, bei der 1200 Gebäude zerstört wurden und 238 Menschen umkamen. Sie hat den Hochwasserschutz für die Zukunft auf die Weise gelöst, daß mit den Nothilfemitteln der Regierung und der Stadt alle zerstörten Häuser aufgekauft und entfernt wurden und man die Überflutungsflächen in einen Grüngürtel umwandelte, der heute nur durch Parks und Sportanlagen genutzt wird (Domeisen et al., 1996). Es liegt auf der Hand, daß solche Radikallösungen nur in ganz wenigen Fällen durchführbar sind. Es gilt bei vielen Extremereignissen, daß die Menschen sich in einer Abwägung von Vor- und Nachteilen durchaus für das Leben in gefährdeten Gebieten entscheiden.

Durch eine angepaßte Landnutzung kann ein wichtiger Beitrag zum Schutz vor Katastrophen geleistet werden. So hat sich heute im Hochwasserschutz allgemein die Ansicht durchgesetzt, daß raumplanerische Maßnahmen dafür sorgen müssen, daß Flüssen die Überflutungsflächen erhalten bleiben, indem z.B. in den überflutungsgefährdeten Gebieten eine die Überflutungsmöglichkeiten einschränkende Nutzung nicht erlaubt wird. Zumindest muß durch die Raumplanung ausgewiesen werden, in welchen Gebieten erhöhte Bedrohungen durch Naturereignisse vorhanden sind. Gefährdungs- oder Risikokarten sollten zu einem stets zu berücksichtigenden Bestandteil raumplanerischer Entscheidungsgrundlagen werden. Darüber hinaus muß durch planerische Maßnahmen dafür gesorgt sein, daß im Katastrophenfall gefährdete Gebiete rasch evakuiert werden können. Hierzu gehören die Ausweisung von Fluchtwegen und Hinweise auf Zugänge zu Schutzbauten.

1.3.3 Bereitschaftserhöhung

Die Erfahrung hat gezeigt, daß ein gut funktionierendes Warnsystem eine der effektivsten Maßnahmen zur Schadensbegrenzung bei extremen Naturereignissen ist. Aufgrund der enormen Bedeutung der Frühwarnung werden diese Aspekte ausführlich in Kapitel 4 dargestellt.

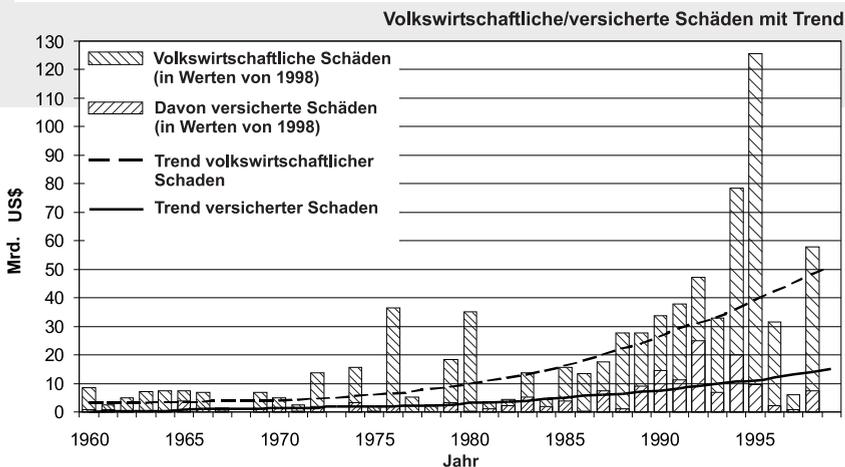
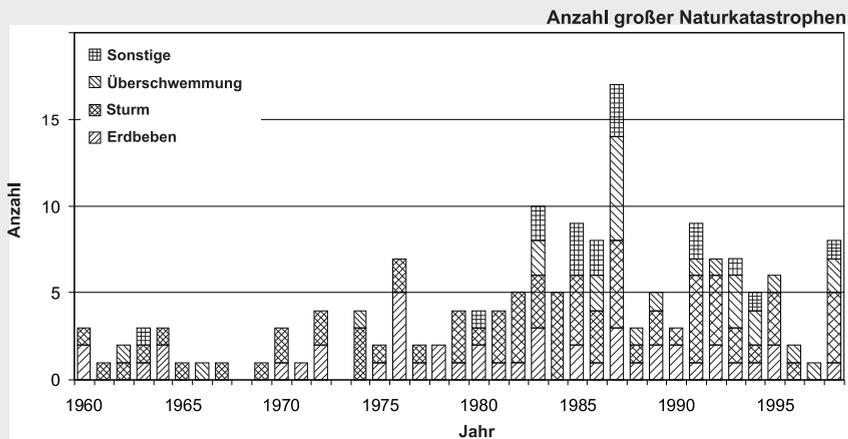
Eine weitere nicht-technische Möglichkeit ist die Vorsorge durch bereitchaftserhöhende Maßnahmen in gefährdeten Gebieten. Sie umfaßt die Einrichtung von Organisationen und die Bereitstellung von Hilfsmitteln für den Ernstfall: Durch die Organisation eines Teams von gut ausgebildeten Helfern, durch Bevorratung mit Lebensmitteln und medizinischen Hilfsmitteln, durch Informieren von und Übungen mit den Betroffenen (insbesondere den stark gefährdeten Bevölkerungsklassen: Alte, Schwache und Kinder) aber auch durch das Aufstellen von Aktionsplänen, die bei verschiedenen Stufen der Frühwarnung aktiviert werden.

Solche Aufgaben werden derzeit fast überall empirisch auf der Basis von Erfahrungen und Lageeinschätzungen gelöst. Eine bessere Planungs- und Entscheidungsgrundlage ergibt sich aus der Verwendung der Ergebnisse der Risikoanalyse für das zu schützende Gebiet. Dieselben Informationen, die für die Planung von Schutzmaßnahmen gebraucht werden, sind auch für die Planung der Katastrophenhilfe zu verwenden, d.h. erste Voraussetzung für verlässliche Informationen sind gute Gefährdungskarten. Diese müssen ergänzt werden durch Aussagen über die Vulnerabilität. Mit diesen Karten und den Kenntnissen über die Vorhersagemöglichkeiten und Warnzeiten können einerseits Vorräte und Ausrüstungen an strategisch wichtigen Punkten bereitgestellt und andererseits Einsätze für den Katastrophenfall geplant werden. Grundsätzliche Daten für ein solches Kartenwerk wurden für das Neuwieder Becken (Geipel et al., 1997) erarbeitet, und seit Frühjahr 1999 wird von der Katastrophenforschungsstelle der Universität Kiel für den Katastrophenschutz des Landes Schleswig-Holstein eine Konzeption für einen Schutzdaten-Atlas erarbeitet.

Box 2: Große Naturkatastrophen 1960–1998 (Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft)

In den beiden Grafiken sind die jährlichen Schäden durch große Naturereignisse seit 1960 dargestellt. Als "groß" werden hier Naturkatastrophen bezeichnet, wenn sie die Selbsthilfefähigkeit der betroffenen Regionen deutlich übersteigen und überregionale oder internationale Hilfe erforderlich machen. Dies ist in der Regel dann der Fall, wenn die Zahl der Todesopfer in die Tausende, die Zahl der Obdachlosen in die Hunderttausende geht oder substantielle volkswirtschaftliche Schäden – je nach wirtschaftlichen Verhältnissen des betroffenen Landes – verursacht wurden.

Das obere Diagramm zeigt für jedes Jahr die Anzahl der so definierten Großkatastrophen, unterteilt nach Ereignistypen. Das untere Diagramm gibt die – auf heutige Werte hochgerechneten – volkswirtschaftlichen und versicherten Schäden an. Die Trendkurven zeigen eine besorgniserregende Zunahme der Katastrophenschäden auf.



Die Bemühungen, einen weitestgehenden Katastrophenschutz durch Vermitteln immer detaillierterer Erkenntnisse über Ursachen und mögliche Maßnahmen zu erreichen, hat in Deutschland zwar zu einem fast unüberschaubaren Dschungel von Verfügungen und Vorschriften geführt, hat aber auch die Anzahl und Stärke insbesondere von Industrieunfällen trotz zunehmender Industrialisierung stark reduziert (siehe Kapitel 3.1). Allerdings muß auch für die Einhaltung der Vorschriften gesorgt werden. Auch Überwachung und Qualitätskontrolle tragen zur Verminderung des Gefährdungspotentials bei und müssen durch Sicherheitsbeauftragte in Betrieben und Behörden gewährleistet werden.

In Entwicklungsländern ist die Erstellung eines Schutzdaten-Atlas ein derzeit kaum umsetzbares Vorhaben. Zur Vorsorge gegen Naturkatastrophen müssen dort zunächst lokale Hilfsstrukturen, unterstützt durch nationale Regierungen und nationale staatliche und nichtstaatliche Hilfsorganisationen, aufgebaut werden, eine Aufgabe, die durch Geberländer und internationale Hilfsorganisationen zielgerichtet gefördert werden muß.

1.3.4 Selbsthilfe der Bürger

Selbsthilfe ist ein Prinzip, das für alle Bereiche der Daseinsvorsorge Gültigkeit hat; auch für die Katastrophenvorsorge, insbesondere bei der Vorbereitung auf den Katastrophenfall. Die Bürger können bereits dadurch, daß sie nicht in Risikozonen siedeln, die Häuser weitgehend katastropheresistent bauen und sich versichern, entscheidend zur Risikominderung beitragen. In Entwicklungsländern haben allerdings große Teile der Bevölkerung oft keine andere Alternative als in Risikozonen zu siedeln; ihnen steht meistens auch nicht die Möglichkeit eines Versicherungsschutzes offen.

In Deutschland haben sich die Rahmenbedingungen des Selbstschutzes grundlegend geändert. Der Bundesverband für den Selbstschutz wurde zum 30.12.1996 aufgelöst. Das am 04.04.1997 in Kraft getretene Gesetz zur Neuordnung des Zivilschutzes, das auch in den Katastrophenschutz hinein wirkt, sieht nunmehr bei der Förderung der Selbsthilfe vor allem die Mitwirkung von Gemeinden vor, die ihrerseits die Hilfsorganisationen mit einbeziehen können. In den Landeskatastrophenschutzgesetzen ist mit Ausnahme von Mecklenburg-Vorpommern die Selbsthilfe nicht erwähnt. Das vom Deutschen IDNDR-Komitee in Auftrag gegebene Gutachten "Defizite der Katastrophenvorsorge in Industrieländern am Beispiel Deutschlands" (Dombrowsky und Brauner, 1996) und der Bericht der beim Bundesminister des Innern bestehenden Schutzkommission zum Thema "Mögliche Gefahren für die Bevölkerung bei Großkatastrophen" (1996) sprechen von einer Selbstschutzlücke.

Selbsthilfe kann nur aktiviert werden, wenn der Staat und insbesondere die Gemeinden sowie andere gesellschaftliche Organisationen hierfür durch bedarfsorientierte Aufklärung der Bevölkerung über Risiken, über Möglichkeiten der Selbsthilfe und permanente Erziehung die Rahmenbedingungen schaffen. Selbsthilfe kann in individueller und gemeinschaftlicher Form durch Bürgerinitiativen, auf Nachbarschaftsbasis

oder in anderer Weise erfolgen. Die Bereitschaft zur Selbsthilfe sollte – auch im Sinne des Subsidiaritätsprinzips – nicht durch ein Übermaß an Hilfsangeboten seitens der staatlichen und sonstigen etablierten Hilfsorganisationen demotiviert werden.

In den Entwicklungsländern sind die Menschen in Anbetracht der schwachen öffentlichen Katastrophenschutzstrukturen im besonderen Maße auf Selbsthilfe angewiesen. Dies darf aber Organisationen der Entwicklungszusammenarbeit aus Industrieländern nicht dazu verleiten, die bei uns bekannten Formen der Selbsthilfe unbesehen auf die Entwicklungs- und Transformationsländer zu übertragen. Die unterschiedlichen kulturellen und sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen erfordern entsprechend unterschiedliche Vorgehensweisen.

Als besonderes Problem stellt sich in vielen Entwicklungsländern die Verzahnung von staatlich organisiertem Katastrophenschutz und Selbsthilfeaktivitäten der Bürger dar. Im Unterschied zu den Gemeinden in Deutschland, die mit ihrer örtlichen Feuerwehr weitgehend selbst für den Katastrophenschutz verantwortlich sind, werden lokale Katastrophenschutzorganisationen in Entwicklungsländern – soweit sie überhaupt vorhanden sind – häufig aus entfernten Zentralen mit ortsfremden Kräften gesteuert. Ein wirksamer lokaler Katastrophenschutz ist aber nur im Zusammenspiel zwischen dem örtlich verwurzelten Selbsthilfepotential und den lokalen Katastrophenschutzorganisationen möglich.

1.3.5 Fernerkundung als Instrument des Katastrophenmanagements

Eine besondere Stellung beim Katastrophenmanagement haben Fernerkundungsmethoden. Die Möglichkeiten der modernen Fernerkundungstechniken, die von der Vorhersage etwa von Niederschlägen mit Satellitenbeobachtungen oder Radar bis zur Verwendung von Globalen Positionierungssystemen (GPS) zur Lokalisierung von Einsatzfahrzeugen bei der Katastrophenhilfe reichen, werden heute intensiv erforscht und zur Einsatzfähigkeit entwickelt. So können Satellitenaufnahmen nicht nur zur Erkundung schwer zugänglicher Gebiete dienen, sondern sie bieten darüber hinaus zahlreiche Einsatzmöglichkeiten direkt bei Eintritt einer Katastrophe. Fernerkundungsmethoden werden heute zur Reduzierung verschiedener Naturkatastrophen genutzt, z.B. zur effektiven Bekämpfung von Massenschädlingen (Voss, 1998) oder zur Beobachtung von Vulkanen (Kapitel 2.2). Tabelle 1.2 listet Einsatzmöglichkeiten von Fernerkundungstechniken im Katastrophenmanagement auf. Manche dieser Möglichkeiten sind derzeit noch nicht bis zur Einsatzreife entwickelt – so können z.B. Satellitenbilder üblicherweise noch nicht in Echtzeit zur Verfügung gestellt werden. Auch die Möglichkeit eines Einsatzes von Satelliten bei der direkten Katastrophenhilfe, etwa beim Einsatz von Hilfsfahrzeugen im Katastrophenfall, besteht derzeit mangels ausreichender Übertragungsfrequenz der für zivile Zwecke einsetzbaren Satelliten noch nicht. Jedoch bieten GPS-Systeme in Verbindung mit Geographischen Informationssystemen neue Möglichkeiten zur Verbesserung solcher Einsätze.

Tabelle 1.2: Fernerkundungsanwendungen durch Satelliten (aus: IDNDR-Vorstudie "Satellitentechnologien und Katastrophenmanagement" GAF, 1995, ergänzt für Massenschädlinge nach Voss, 1998)

Katastrophenursache	ermittelbare Parameter	Sensoren/Satelliten
Erdbeben	Topographie	SPOT
	digitale Höhenmodelle	Landsat TM
	Zustandsveränderungen (Interferometrie)	ERS-1/-2 Radarsat
Dürre	Niederschlag	NOAA-AVHRR
	Vegetationsindex	SPOT
	Vegetationszustand	Landsat TM
	Bodenfeuchte	Meteosat
Flut (u.a. Hochwasser)	Niederschlag	NOAA-AVHRR
	Topographie	ERS-1/-2
	Wolkenbedeckung	Meteosat
	Überflutungsflächen	
Vulkanausbrüche	Deformationen	ERS-1/-2
	Aufwölbungen	SPOT
	Eruptionswolken	Landsat TM
	Oberflächentopographie	
	Hangneigungen	
Stürme (Wind, Sandstürme)	Wolkenbedeckung	Meteosat
	Windfelder	NOAA-AVHRR
	Luftdruck	ERS-1/-2
	Niederschlag	GOES
Wildfeuer	Oberflächentemperaturen	NOAA-AVHRR
	Vegetationsindex	ERS-1/-2
	Topographie	SPOT Landsat TM
Hangrutschungen	digitale Geländemodelle	SPOT
	Bodenfeuchte	Landsat TM
	Niederschlag	ERS-1/-2
	Zustandsveränderungen	
Massenschädlinge	digitale Geländemodelle	NOAA-AVHRR
	Vegetationszustände	ERS-1/-2
	Bodentemperatur	SPOT
	Klimafaktoren	Landsat TM

1.3.6 Möglichkeiten und Grenzen der Katastrophenvorsorge

1.3.6.1 Globale Sicht

In den letzten Jahrzehnten sind in Entwicklungsländern wichtige Fortschritte bei der Katastrophenvorsorge erzielt worden. So ist es Indien seit seiner Unabhängigkeit im Jahre 1947 gelungen, größere Hungerkatastrophen u.a. durch Vorbereitung von

Beschäftigungs- und sonstigen sozialen Programmen für den Katastrophenfall zu verhindern. Auch einige afrikanische Staaten (Botswana, Simbabwe und Kapverdische Inseln) initiierten erfolgreiche Präventivprogramme gegen Dürrekatastrophen.

Die Versicherungswirtschaft erfüllt in den Industrieländern eine wichtige Funktion im Rahmen der Katastrophenvorsorge. Dagegen kommen die Entwicklungsländer – abgesehen von einigen sogenannten Schwellenländern – in den Bilanzen der international tätigen Versicherungsgesellschaften kaum vor. Ihr Anteil am weltweiten Prämienvolumen beläuft sich auf ca. 5 %. Die von tropischen Wirbelstürmen und Hungerkatastrophen regelmäßig heimgesuchte Bevölkerung Bangladeschs bzw. Äthiopiens wird auch in absehbarer Zukunft ihre Katastrophenrisiken auf kommerzieller Basis nicht versichern können. Allerdings zeigt das von der Bundesregierung im Rahmen der technischen Zusammenarbeit unterstützte Projekt der “Self Employed Womens’ Association” (SEWA) in Indien, daß Nichtregierungsorganisationen eine Mittlerfunktion zwischen den Versicherungsgesellschaften und den Armen herstellen können. Die SEWA hat für die 12000 im informellen Sektor tätigen Frauen einen Gruppenversicherungsvertrag bei zwei indischen Versicherungsgesellschaften abgeschlossen. Der Versicherungsschutz umfaßt u.a. Schäden an Hab und Gut durch Feuer, Naturkatastrophen und soziale Unruhen, eine Kranken-, eine Unfall- und Risikolebensversicherung. Je ein Drittel der Beiträge werden von den Versicherten, der indischen Regierung und aus einem von der deutschen Regierung finanzierten Fonds getragen.

Eine nachhaltige Reduzierung der weltweiten Katastrophenanfälligkeit läßt sich letztlich nur durch eine verstärkte Armutsbekämpfung in Entwicklungsländern, den ökologischen Umbau der Industriegesellschaften, die Förderung demokratischer Strukturen etc. erreichen. Ansätze hierzu sind erkennbar, so gibt es im Bereich der Umweltpolitik eine Vielzahl von Initiativen, die langfristig für die Katastrophenvorsorge von großer Relevanz sind. Als Beispiel sei hier die Klimakonvention erwähnt. Dies sind erste Ansätze für ein Jahrhundertprogramm, das große Anstrengungen erfordert, und dessen Ergebnisse – wenn überhaupt – erst in einigen Jahrzehnten die Risikopotentiale mindern werden. Vorläufig werden wir mit wachsenden Risiken leben müssen. Sie zu bewältigen, ist eine unumgängliche Aufgabe der Völkergemeinschaft.

1.3.6.2 Deutsche Sicht

Katastrophen werden von den meisten Menschen nicht mehr als unabwendbar akzeptiert. Die technische Entwicklung ließ allerdings bei vielen Menschen in den Industrieländern den Irrglauben – man könnte ihn auch als Hybris bezeichnen – entstehen, daß die Technik extreme Naturereignisse aus unserem Leben verbannen könne. Man denke nur daran, mit welcher Unbekümmertheit auch in Deutschland nach wie vor in überschwemmungsgefährdeten Gebieten gesiedelt und gebaut wird.

Die Industrieländer mußten vielmehr in den letzten Jahren immer wieder ihre Verletzlichkeit zur Kenntnis nehmen. Die zunehmende Interdependenz der industriellen Gesellschaft konfrontiert diese in wachsendem Maße mit Risiken und Problemen, auf die sie nicht vorbereitet ist. Diese Feststellung gilt für die Katastrophenvorsorge eben-

so wie für andere gesellschaftspolitische Bereiche. Die Probleme sind komplexer und die Handlungsmöglichkeiten auf nationaler Ebene enger geworden.

In mehreren Gutachten und Sachverständigenberichten der letzten Jahre wurde auf gravierende Mängel des Katastrophenschutzes in Deutschland hingewiesen, u.a. auf die regionalen Warn- sowie auf die Koordinations-, Aufklärungs- und Selbstschutzlücken (z.B. Schutzkommission beim Bundesminister des Innern, 1996, Dombrowsky und Brauner, 1996). Wachsende Bedeutung – im Hinblick auf Kostenzwänge und Effizienzerfordernisse – gewinnt die Vernetzung der verschiedenen Vorsorgekomponenten zu einem integrierten System. Drei Problemfelder stehen im Vordergrund:

- Mobilisierung des Selbsthilfepotentials der Bürger im Katastrophenfall,
- Risikoanalysen und Gefahrenabwehrplanung auf kommunaler Ebene: Fast alle Experten beklagen eine unzureichende Risikoanalyse und -vorsorge in den Kommunen, insbesondere in den kreisangehörigen Gemeinden,
- Verflechtung von Katastrophenschutz, Raum- und Landesplanung, Versicherungswirtschaft und Selbsthilfe: Ohne eine solche Verflechtung wird in Zukunft eine wirksame Katastrophenvorsorge nicht realisierbar sein. Die Versicherungswirtschaft hat im Hinblick auf ihr Entschädigungsrisiko großes Interesse an einer wirksamen Selbsthilfe ihrer Versicherungsnehmer im Schadensfall und an einem gut funktionierenden staatlichen Katastrophenschutz. Die Überschwemmungskatastrophe an der Oder (Juli/August 1997) hat gezeigt, in welchem Maße die Versicherungswirtschaft von einem wirksamen Katastrophenschutz profitiert. Ohne den Einsatz von 45000 Katastrophenhelfern und den dadurch ermöglichten Deichschutz hätten die Versicherungen mehrere 100 Mio DM mehr an Entschädigungen zahlen müssen.

1.4 Katastrophenbewältigung

1.4.1 Durchführung der Katastrophenhilfe

Die unmittelbarste Maßnahme zur Linderung der Wirkung von Naturkatastrophen ist die Katastrophenhilfe. Sie ist hier definiert als die Summe der Hilfsleistungen nach Eintritt der Katastrophe und umfaßt ein breites Spektrum von Hilfsaktionen, die vom Selbstschutz während der Katastrophe und dem Einsatz freiwilliger Helfer vor Ort zur Betreuung Katastrophengeschädigter nach der Katastrophe bis zum Wiederaufbau und darüber hinaus reichen.

Eine große Bedeutung hat der vorbeugende Selbstschutz während der Katastrophe. Gerade während oder unmittelbar nach dem Eintritt des Extremereignisses können besonders wirksame Maßnahmen zur Reduzierung der Katastrophe ergriffen werden. Zu wissen, was im Katastrophenfall als Selbstschutzmaßnahme zu tun ist, gehört zu den wichtigsten Aufgaben einer Selbsthilfe, zu lernen, was man im Katastrophenfall wissen muß, zu den wichtigsten Aufgaben der Vorsorge. So kann bei Hochwasser das Aufschwimmen eines Gebäudekellers (Schürmannbau in Bonn!) vermieden werden,

wenn der Keller rechtzeitig geflutet wird, wodurch gleichzeitig auch das Eindringen verschmutzten Wassers in den Keller verhindert werden kann. Bekannt sind die intensiven Bemühungen zur Sicherung von Schutzbauwerken – die Bilder der gegen das Brechen von Deichen eingesetzten Helfer sind nach den großen Hochwassern an Rhein, Oder und im Mai 1999 auch im Donaugebiet vielen noch in deutlicher Erinnerung. Andere Beispiele sind die Bereitstellung von Sandsäcken, oder das Schließen von Öffnungen an Gebäuden, durch die Wasser eindringen könnte.

Katastrophenhilfe ist aber auch die materielle und persönliche Hilfe als Reaktion auf die Not der Menschen, die durch die Katastrophe Haus und Habe verloren haben: Die Hilfe der Nichtbetroffenen in direkter Nachbarschaft, dann der weitere Kreis derjenigen, die zur Linderung der Katastrophe beitragen möchten, deren Auswirkung insbesondere durch die Medien an die Nichtbetroffenen herangetragen wird. Nicht nur Unterstützung aus Haushaltsmitteln, sondern auch Spenden oder freiwillige Helfer sind eher nach der Katastrophe zu mobilisieren als zur Vorbeugung. In jedem Jahr wird durch Regierungshilfe und freiwillige Spenden ein immer größerer Betrag für die Katastrophenhilfe aufgewendet, für Entwicklungsländer betrug sie nach Angaben der US AID Agency in den 80er Jahren rd. 47 Mrd US \$/Jahr.

Katastrophenhilfe als Einsatz von Helfern direkt nach einer Katastrophe wird in Deutschland wesentlich durch lokale Selbsthilfe, z.B. durch die freiwilligen Feuerwehren und andere freiwillige Helfer, durch das Rote Kreuz und andere Hilfsorganisationen, aber auch durch das Technische Hilfswerk und schließlich – wie im Fall des Oderhochwassers im Sommer 1997 – durch die Bundeswehr geleistet. Ein unbürokratischer und rascher Einsatz lokaler und nationaler Hilfskräfte beim Katastrophenfall ist ein entscheidender Faktor für die Bewältigung der Folgen einer Katastrophe. Dies geht beispielsweise daraus hervor, daß von Erdbeben verschüttete und verletzte Menschen nur wenige Tage, in vielen Fällen sogar nur Stunden ohne ärztliche Hilfe überleben.

Die vielen Organisationen, die im Falle einer großen Katastrophe aktiv sind, erfordern eine Koordination, die große Anforderungen an das organisatorische Geschick und die Führungskraft der zuständigen Entscheidungsträger stellt. In der Untersuchung zum Oderhochwasser 1997 (Grünewald et al., 1998) werden neben der Herausstellung der gut funktionierenden Katastrophenbekämpfung einige deutliche Mängel sichtbar, die bestätigen, daß Hochwasserschutz ein schwieriges und vielschichtiges organisatorisches Problem ist. Katastrophenmanagement erfordert eine einzelne Kompetenzbereiche übergreifende Integration aller beteiligten Kräfte, und manche organisatorische Mängel werden erst bei Eintreten einer Katastrophe sichtbar.

Eine entscheidende Größe zur schnellen und wirkungsvollen Koordination der Katastrophenhilfe ist die Verfügbarkeit von Information. Im Katastrophenfall trifft ein erhöhtes Informationsbedürfnis auf ein Kommunikationssystem, das häufig durch das Naturereignis in seiner Funktionsfähigkeit eingeschränkt ist. So weisen Takahasi und Yamanaka (1995) darauf hin, daß am 17.1.1995, am Tage des Kobe-Erdbebens in Japan, in der betroffenen Region die Anzahl der Telefongespräche um das 50-fache höher als der normale Bedarf war. Diese Belastung führte dazu, daß das Telefonnetz

bald in weiten Teilen des betroffenen Gebietes zusammengebrochen war. Dazu kam, daß die Telefonkabel in vielen Stadtteilen durch das Erdbeben zerstört wurden. Etwa 285000 Anschlüsse waren unterbrochen (Plate, 1995).

Zusätzlich kam es zu einer erheblichen Störung der elektronischen Kommunikation. In den meisten Unternehmen in Kobe wurden die Zentralcomputer zerstört, wegen Stromausfall außer Funktion gesetzt oder konnten wegen der unterbrochenen Ferndatenleitung nicht weiterarbeiten. In dieser Situation erwies sich der Informationsaustausch über Satellit als hilfreich, beispielsweise konnte die Satellitenverbindung der Supermarktkette Jusco, die seit August 1994 alle Filialen verbindet, zur Koordination von Hilfsmaßnahmen genutzt werden (Plate, 1995). Jedoch gab es aufgrund von Stromausfällen auch Probleme mit dieser Art von Kommunikation. So war das speziell für Katastrophenfälle eingerichtete satellitengestützte Kommunikationssystem für besonders wichtige Entscheidungsträger in den ersten fünf Stunden nach dem Beben nicht einsatzfähig. Diese Beeinträchtigung der Kommunikation trug zur Verzögerung der Notfall- und Rettungsmaßnahmen bei. So hatten die Kliniken keine ausreichenden Informationen über Anzahl und Art der Verletzungen und auch den eingeflogenen Rettungsmannschaften fehlten Informationen, wo schwer verletzte Patienten zu evakuieren waren (Sensaki, 1995).

Es gibt keinen Zweifel über den Nutzen einer effektiven Kommunikation im Katastrophenmanagement. Modernes Informationsmanagement und neue Technologien spielen daher eine wesentliche Rolle. Das Internet sichert aufgrund seiner dezentralen Organisation und der redundanten Übertragungswege auch bei Ausfall einzelner Pfade die Kommunikation. Die Erdbeben in Kobe, Japan und Northridge, Kalifornien haben die Effektivität der internet-basierten Kommunikation gezeigt. Boullé (1997) weist darauf hin, daß sie das effektivste – und zeitweilig das einzige – Kommunikationsmittel war.

Im Katastrophenfall kommt insbesondere den lokalen Medien eine wichtige Aufgabe zu. Durch gezielte Informationen können Radio, Fernsehen und Presse ganz wesentlich zur Verbesserung der Reaktionen auf eine Katastrophenwarnung beitragen. Für die überregionalen Medien hat jedoch eine Katastrophe zunächst Neuigkeits- und Unterhaltungswert und die Berichterstattung ist in erster Linie an eine breite, nicht betroffene Leserschaft gerichtet. Die sich aus dieser Zielrichtung ergebenden Konflikte zwischen Medien und Katastrophenmanagement müssen beide Seiten respektieren. Man kann nicht erwarten, daß sich die überregionalen Medien in den Dienst des lokalen Katastropheneinsatzes stellen: Ihr Ziel ist es, zu informieren oder zu unterhalten. Sie spielen jedoch bei der Katastrophenbewältigung eine wichtige Rolle, indem sie die Bevölkerung über Katastrophen im In- und Ausland informieren und sie über Spendenaufrufe an der Katastrophenhilfe beteiligen.

Spendengelder haben in vielen Teilen der Welt nicht nur zur Linderung der direkten Not, sondern manchmal auch vorsorgend eingesetzt werden können. Ein Beispiel ist hier der Schutz der Küstenregionen von Bangladesch gegen die aus dem Golf von Bengalen heranziehenden tropischen Wirbelstürme. Als sinnvollste Schutzmaßnahme

gilt dort der Bau von hochgelegenen Fluchtbauwerken (Zyklon-Schutzbauten), die in flutfreien Zeiten als Gemeindezentren u.ä. genutzt werden können, und auf Grund von Vorhersagen der Bahn des Wirbelsturmes von den Betroffenen aufgesucht werden. Die großen Sturmflutkatastrophen von 1970 und 1991 hatten mehrere hunderttausend Menschenleben gefordert. Die umfassende Berichterstattung hierüber hat zu reichlichen Spenden geführt, mit denen zahlreiche solcher Schutzbauten z.B. von der Caritas erbaut wurden, die beim Wirbelsturm "Helen" im Mai 1997 etwa einer halben Million Menschen Schutz boten (Cremer, 1998), so daß nur wenige Todesopfer zu beklagen waren – allerdings mit der Nebenwirkung, daß die internationale Presse von diesem Erfolg nur wenig Notiz nahm, und damit Spenden für weitere Schutzbauten nur spärlich flossen.

In vielen Entwicklungsländern fehlt oft eine organisierte Katastrophenhilfe. Teils aus Mangel an Mitteln sind die von extremen Naturereignissen Betroffenen hauptsächlich auf sich selbst angewiesen, und im Katastrophenfall müssen sie oft lange auf Hilfe von außen warten, die sporadisch erteilt wird, je nach der Aufmerksamkeit, die die internationale Presse von der Katastrophe nimmt.

1.4.2 Wiederaufbau

Wo immer eine Katastrophe aufgetreten ist, folgt eine Phase des Wiederaufbaus. Dieser wichtige Teil der Katastrophenbewältigung ist oft langwierig und kapitalintensiv. Es ist dies eine Aufgabe, die die betroffenen Länder verschieden hart trifft. Instandsetzungsmaßnahmen und Wiederaufbauarbeiten in Entwicklungsländern müssen derzeit vor allem durch den Einsatz von freiwilligen Helfern und Eigenleistungen der Betroffenen bewältigt werden, weil internationale Hilfe durch Spendenmittel meistens nicht über die Hilfe zur Bewältigung der direkten Katastrophenschäden hinausgeht. Die Hilfe konzentriert sich häufig auf die Bergung und Erstversorgung betroffener Menschen, auf die Räumung von zerstörten Bauwerken, auf die Versorgung mit Nahrungsmitteln und auf die medizinische Betreuung.

In entwickelten Ländern tragen Versicherungszahlungen, staatliche Hilfen und Spenden dazu bei, daß die Folgen einer Katastrophe verhältnismäßig rasch überwunden werden. Darüber hinaus hat die Versicherung von Katastrophenschäden auch eine wichtige vorbeugende Bedeutung. Versicherungen müssen allerdings kostendeckend arbeiten und können daher nur solche Risiken abdecken, die über Prämien auf eine große Gruppe von Versicherten verteilt werden können.

Der Wiederaufbau nach einer Katastrophe bietet allerdings auch Möglichkeiten, die Versäumnisse der Vergangenheit zu beheben und die Sicherheits- und Vorsorgemaßnahmen durchzuführen, die vorbeugend hätten getan werden müssen. Denn das Katastrophenmanagement muß als ein Kreislauf gesehen werden (Abbildung 1.3) und der Wiederaufbau nach der Katastrophe sollte bereits die Ansätze für die nachgeordnete Stufe der Vorsorge für eine mögliche nächste Katastrophe enthalten.

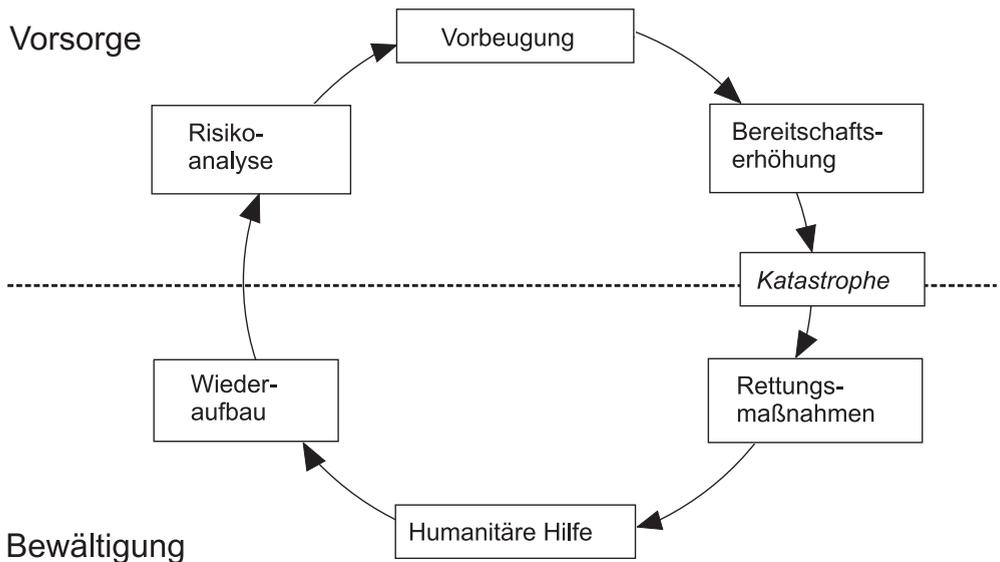


Abbildung 1.3: Kreislauf des Katastrophenmanagements

1.5 Die Internationale Dekade für Katastrophenvorbeugung

Viele Völker haben die Erfahrung gemacht, daß die Auswirkungen von extremen Naturereignissen begrenzt werden können, und daß Schaden an Leben und Gut nicht hingenommen werden muß. Der Wunsch, sich gegen Katastrophen zu schützen, ist seit Beginn menschlicher Zivilisation ein Grundanliegen. Die Menschen akzeptierten, daß die Gunst der Natur, die einen Platz zum Siedeln auszeichnete, z.B. Nähe zum Wasser oder breite fruchtbare Hänge am Fuße von Vulkanen, mit dem Preis eines höheren Risikos durch Naturgefahren bezahlt werden mußte. Sie akzeptierten aber nicht, der Bedrohung ungeschützt ausgeliefert zu sein. So entstanden durch den Kampf gegen die Hochwasser des Gelben Flusses oder des Jangtse die frühen Staaten Chinas. Deiche und Rückhaltebecken oder Polder wurden gebaut, um das Hochwasser einzudämmen. Die Bauern Hollands oder Dithmarschens bauten Deiche, um sich gegen die Nordsee – den “blanken Hans” – zur Wehr zu setzen. Ein Fundus an Kenntnissen und Techniken ist weltweit entstanden, der, wenn sinnvoll eingesetzt, zu einer beträchtlichen Verminderung der Bedrohung durch Extremereignisse führen kann.

Unter dem Eindruck dieser Erkenntnis und der hohen volkswirtschaftlichen Verluste durch Naturkatastrophen hat die Generalversammlung der Vereinten Nationen einen Vorschlag des Präsidenten der Amerikanischen Akademie für Wissenschaften (Academy of Sciences) Frank Press aufgegriffen und die 90er Jahre zur “International Decade for Natural Disaster Reduction” (IDNDR) erklärt, mit dem Ziel, die weltweite Zunahme der Katastrophen einzudämmen.

1.5.1 Organisation und erste Ziele der IDNDR

Durch Resolution 44/236 der Generalversammlung der Vereinten Nationen vom 22.12.1989 wurde die IDNDR als VN-Dekade eingerichtet. Sie erhielt ein Sekretariat in Genf, das durch die VN-Organisationen unterstützt wird – vor allem durch die World Meteorological Organisation (WMO), die World Health Organisation (WHO) und die UNESCO, die Wissenschaftsorganisation der Vereinten Nationen. Die Mitgliedsländer der Vereinten Nationen wurden aufgefordert, Nationalkomitees einzurichten, in welchen alle Bemühungen des jeweiligen Landes zur Erfüllung der Ziele der Dekade zusammengeführt werden. Von deutscher Seite wurde die Dekade der Katastrophenvorbeugung sehr unterstützt. Der damalige Außenminister Genscher stellte die Mittel für ein Sekretariat eines deutschen Nationalkomitees bereit². Auch andere Länder folgten dieser Aufforderung, allerdings mit unterschiedlichen Strukturen. Nicht alle Länder richteten Nationalkomitees ein, teilweise wurden bestehende Zivilschutzbehörden oder Ingenieurgesellschaften mit der Betreuung des IDNDR-Anliegens betraut.

Zu Beginn waren die Ziele der Dekade durch einen internationalen Expertenkreis, der im wesentlichen aus Wissenschaftlern bestand, in allgemeiner Form aufgestellt worden (Tokio-Deklaration, 1987). Auf Empfehlung dieser Gruppe wurde ein durch das IDNDR-Sekretariat in Genf unterstütztes Wissenschaftlich-Technisches Komitee (Scientific and Technical Committee, STC) für die Ausgestaltung der Dekade eingerichtet, das bei seinem ersten Treffen 1991 in Bonn detaillierte Zielvorstellungen für die Dekade erarbeitete.

Das STC übersetzte die allgemeinen Prinzipien der Tokio-Deklaration in konkrete, erreichbar scheinende Aufgaben und formulierte sie in den drei Zielen für die Dekade:

Bis zum Jahr 2000 sollen alle Länder, allein oder im Rahmen von regionalen Absprachen, als Teil einer nachhaltigen Entwicklung, folgende Maßnahmen getroffen haben:

1. alle im Lande auftretenden Gefährdungen durch natürliche Extremereignisse sollen identifiziert und in Karten dargestellt werden,
2. landesweit sollen Pläne zur Katastrophenvorbeugung und zum Katastrophenschutz angefertigt werden,
3. alle Länder sollen Zugang zu globalen, regionalen, nationalen und lokalen Vorhersagesystemen haben.

Begleitet wurde das Konzept durch die Ausweisung von im wesentlichen wissenschaftlichen Dekadenprojekten, die in besonderem Maße die Ziele der Dekade illustrieren sollten, und die zum Teil durch die einschlägigen VN-Organisationen, vor allem UNESCO und WMO, zum Teil auch durch das "International Council of Scientific Unions" (ICSU) über ein Sonderkomitee eingebracht wurden. Nicht alle diese Projekte wurden verwirklicht, da die angespannte Finanzlage der Vereinten Nationen die Finanzierung nicht zuließ. Diejenigen Projekte jedoch, die von den Scientific Unions im

²Eine Darstellung und Bewertung der Aktivitäten des Deutschen IDNDR-Komitees wird in Plate et al. (1999) gegeben.