

Annegret H. Thieken, Isabel Seifert,
Bruno Merz (Hrsg.)

Hochwasser- schäden

Erfassung, Abschätzung und Vermeidung



Inhaltsverzeichnis

1	Einführung.....	11
	Teil I: Erfassung von Hochwasserschäden: Vorschläge für ein standardisiertes Vorgehen	19
2	Erfassung von Hochwasserschäden – Einführung und Begriffsdefinitionen.....	21
2.1	Was ist ein Hochwasserschaden?.....	25
2.2	Schadenserfassung in Deutschland: Ziele, Akteure und Phasen	37
2.3	Synergiepotenziale	47
3	Methoden der Schadenserhebung: ein Überblick.....	51
3.1	Verfahren aus der Versicherungswirtschaft.....	51
3.2	Verfahren im Rahmen der staatlichen Finanznothilfe	58
3.3	Strukturierte Schadenserhebung bei Objekten der öffentlichen Hand, Infrastruktur und Gewässer.....	65
3.4	Verfahren für Nach- oder Zusatzerhebungen (Stichprobenerhebungen).....	66
3.5	Synthetische Daten aus <i>What-If</i> -Analysen.....	76
3.6	Zwischenfazit	78
4	Vorschläge für Mindesterhebungen in verschiedenen Schadenssektoren	81
4.1	Informationen zur Dokumentation und Qualitätssicherung.....	85
4.2	Ereignisbeschreibung	88
4.3	Privathaushalte und Wohngebäude	95
4.4	Gewerbliche Wirtschaft und öffentliche Infrastruktur (ohne Verkehr)	103
4.5	Land-/Forstwirtschaft.....	112
4.6	Verkehrsinfrastruktur	118
4.7	Schadenssektor „Öffentliche Infrastruktur – Gewässer und wasserbauliche Anlagen (inkl. Hochwasserschutzeinrichtungen)“	123

4.8	Erstellung von Gesamtschadensbilanzen	136
5	Vorschläge zur Organisation von Erhebungen sowie zur Datenaufbereitung und Datenhaltung.....	139
5.1	Organisation der Schadenserhebung	139
5.2	Datenaufbereitung	143
5.3	Datenintegration und -haltung.....	145
6	Erfassung von Hochwasserschäden: ein Ausblick	151
	Teil II: Abschätzung und Vermeidung von Hochwasserschäden: Modellentwicklung, Validierung und Anwendungen	153
7	Schadensabschätzung – eine Einführung.....	155
8	Anforderungen an hydraulische Eingangsdaten.....	161
8.1	Hydraulische Ansätze und Datengrundlagen	161
8.2	Hinweise zu den Datenanalysen.....	165
8.3	Datenanalyse in den Testgebieten	167
9	Ansätze zur Bewertung von Schäden an Wohngebäuden und in Privathaushalten.....	173
9.1	Monetäre Schäden in Privathaushalten – ein empirischer Ansatz	173
9.2	Von der Schadensaufnahme zur Verletzbarkeitsfunktion – ein Ansatz aus den Ingenieurwissenschaften	185
10	Abschätzung von Schäden in Unternehmen und der Wirtschaft	199
10.1	Direkte Schäden in Gewerbe und Industrie.....	199
10.2	Schäden durch Betriebsunterbrechungen	211
10.3	Indirekte regionalwirtschaftliche und makroökonomische Schäden	217
11	Schäden in der Landwirtschaft	223
11.1	Schadensarten in der Landwirtschaft	223
11.2	Modell zur Berechnung von Aufwuchsschäden (Ernteauffälle).....	224
11.3	Berechnung weiterer landwirtschaftlicher Schäden.....	232
11.4	Möglichkeiten der Schadensminimierung.....	233

11.5	Zusammenfassung.....	234
12	Abschätzung von Schäden im Verkehrssektor.....	235
12.1	Direkte Schäden im Verkehrssektor	235
12.2	Schäden durch Verkehrsunterbrechungen	247
13	Vermeidung von Hochwasserschäden – Kosten, Nutzen und Kommunikation.....	253
13.1	Kosten für den Katastrophenschutz	253
13.2	Nutzen und Kosten privater Hochwasservorsorge.....	263
13.3	Stärkung der privaten Vorsorge – webbasierte Broschüre zur Bürgerinformation über Hochwasservorsorge	271
14	Ausblick und weiterer Forschungsbedarf	275
	Farbabbildungen	277
	Literaturverzeichnis	289
	Abkürzungsverzeichnis.....	297
	Verzeichnis der Autorinnen und Autoren.....	301

Vorwort

Die Hochwasserereignisse der letzten Jahre haben uns die Verletzbarkeit moderner Gesellschaften gegenüber Naturgefahren deutlich vor Augen geführt. Um die wissenschaftliche Basis für die Vermeidung und Verminderung von Hochwasserschäden zu verbessern, wurde im Nachgang des Elbehochwassers im August 2002 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) ein Forschungsprogramm zum „Risikomanagement extremer Hochwasserereignisse“ (RIMAX) eingerichtet. Darin wurden zwischen 2005 und 2009 38 Projektverbünde mit über 20 Millionen Euro gefördert.

Im Vergleich zu anderen Bereichen der Hydrologie und Wasserwirtschaft gibt es kaum Daten über Hochwasserschäden und nur wenige Modelle, mit denen Hochwasserschäden verlässlich abgeschätzt werden können. Dieses Manko steht im deutlichen Gegensatz zum Bedarf in der Praxis: Heutzutage müssen viele Hochwasserschutzplanungen hinsichtlich ihrer Kosteneffizienz bewertet werden. Dies erfordert gute Einschätzungen potenzieller Hochwasserschäden. Daher wurde unter Leitung des Deutschen GeoForschungsZentrums (GFZ Potsdam) das RIMAX-Verbundprojekt „Methoden zur Erfassung direkter und indirekter Hochwasserschäden“ (MEDIS) initiiert. Neben dem GFZ Potsdam waren das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin), die Universitäten Weimar und Gießen sowie die ARCADIS Consult GmbH am MEDIS-Projekt beteiligt.

Die wichtigsten Ergebnisse des MEDIS-Projektes werden im vorliegenden Buch vorgestellt. Während der erste Teil Vorschläge für eine standardisierte Erfassung von Hochwasserschäden enthält, werden im zweiten Teil neue und verbesserte Schadensmodelle vorgestellt. Die Ausführungen schließen mit einem Kapitel über die Vermeidung von Hochwasserschäden, in dem unter anderem ein neuartiger Service zur Risikokommunikation in Gemeinden vorgestellt wird.

Neben diesem Buch wurden zahlreiche Veröffentlichungen in nationalen und internationalen Zeitschriften publiziert. Darüber hinaus werden einige Produkte des MEDIS-Projektes der interessierten Fachöffentlichkeit auf der Vernetzungsplattform NaDiNe zur Verfügung gestellt (http://nadine.helmholtz-eos.de/risks/flood/events_de.html).

Um die Anwendbarkeit der Methoden in der Praxis zu gewährleisten, wurde im Projekt ein intensiver Austausch mit Praxispartnern gepflegt. So konnten die Deutsche Rückversicherung AG, die Landestalsperrenverwaltung Sachsen, das

Umweltamt der Landeshauptstadt Dresden, die Planungsgesellschaft Scholz & Lewis sowie Prof. Dr. R. Schmidtke vom Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft als Kooperationspartner gewonnen werden. Weiterhin wurde auf wissenschaftlicher Ebene mit dem Center for Disaster Management and Risk Reduction Technologies (CEDIM) und der Universität Karlsruhe sowie mit der Universität Innsbruck und dem Kompetenzzentrum alpS – Zentrum für Naturgefahren und Risikomanagement in Österreich zusammengearbeitet. Für die Kooperationsbereitschaft, rege und konstruktive Diskussionen, die großzügige Datenbereitstellung sowie die wertvollen Einblicke in die Praxis sei allen Partnern an dieser Stelle herzlich gedankt.

Weiterhin geht ein ausdrücklicher Dank an die 58 Expertinnen und Experten, die an einer Delphibefragung teilgenommen haben und damit die Standardisierung der Schadenserfassung unterstützt haben, sowie an alle Betroffenen, die im Rahmen von vor-Ort-Erhebungen und Telefonbefragungen detaillierte Auskünfte über Hochwassereinwirkungen, Schäden und ihr eigenes Verhalten vor, während und nach der Katastrophe erteilt haben. Durch ihre Bereitschaft, an den Befragungen teilzunehmen, sind weltweit einmalige Datensätze entstanden, aus denen wichtige Erkenntnisse über Schadensprozesse und Vorsorgemöglichkeiten gewonnen werden konnten.

Kooperationen mit anderen RIMAX-Projekten, Einladungen, das MEDIS-Projekt auf Veranstaltungen in Belgien, England, Frankreich, Österreich, Polen und der Schweiz vorzustellen, sowie Kooperationsanfragen aus Australien, China und den Niederlanden unterstreichen die gute nationale und internationale Sichtbarkeit des Projektes.

Annegret Thieken
Potsdam/Innsbruck, im Juli 2009

1 Einführung

Annegret Thielen, Bruno Merz

„Es hat zu viel geregnet, und die Menschen siedeln zu nah am Fluss.“ (DIE ZEIT, 1. August 1997). Dieses Zitat illustriert die beiden zentralen Aspekte des Hochwasserrisikos (vgl. Mileti, 1999): Gefährdung (*hazard*) – Hochwasser werden in der Regel ausgelöst durch ergiebige Niederschläge – und Vulnerabilität (*vulnerability*) – Hochwasserschäden entstehen, wenn Objekte durch Hochwasser in ihrer Funktion beeinträchtigt werden.

Insbesondere die Hochwasserereignisse in den Jahren 2002 und 2005 haben verdeutlicht, wie verletzbar moderne Gesellschaften in Mitteleuropa gegenüber Hochwasserereignissen sind. Darüber hinaus zeigen diese Extremereignisse z.B. durch zahlreiche Deichbrüche, dass es keinen absoluten Hochwasserschutz geben kann. Daher wird der klassische, stark technisch orientierte Hochwasserschutz immer mehr durch ein weiterreichendes Hochwasserrisikomanagement ersetzt, das Risiken zunächst systematisch analysiert und bewertet und danach wirksame Schutzmaßnahmen plant, umsetzt und überwacht (z.B. DKKV, 2003). Dabei werden neben technischen Maßnahmen auch präventive und vorsorgende Maßnahmen in der Raumplanung, der Eigenvorsorge und im Katastrophenschutz berücksichtigt (DKKV, 2003). Auch in diesem Kontext wird Risiko definiert als ein durch ein Naturereignis, z.B. ein Hochwasser, ausgelöster Schaden, der mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit eintritt bzw. überschritten wird und beinhaltet somit beide Aspekte: Gefährdung und Vulnerabilität.

Abb. 1.1 zeigt das Zusammenspiel von Gefährdung, Vulnerabilität und Risiko für die Naturgefahr Hochwasser. Die Hochwassergefährdung ist definiert als Überschreitungswahrscheinlichkeit, dass eine potenziell schädigende Hochwassersituation in einer Region in einem bestimmten Zeitraum auftritt. Die Hochwassergefährdung setzt sich demnach aus der Intensität der Überflutung und der zugehörigen Überschreitungswahrscheinlichkeit zusammen. Eine gängige Beschreibung der Hochwassergefährdung ist die Hochwasserwahrscheinlichkeitskurve (vgl. Merz & Thielen, 2004; Merz, 2006).

Eine reine Gefährdungsanalyse beinhaltet in der Regel keine Aussagen über die Konsequenzen eines Ereignisses für die Gesellschaft. Dies ist Gegenstand von Vulnerabilitätsanalysen. Dabei wird zum einen betrachtet, welche Elemente der Ge-

fährdung ausgesetzt sind (Expositionsanalyse). Zum anderen wird mit der (Schadens-)Anfälligkeit erfasst, ob und wie stark die exponierten Objekte bei einer bestimmten Hochwassereinwirkung beeinträchtigt oder geschädigt werden (vgl. Abb. 1.1). Die Zusammensetzung aus Gefährdungs- und Vulnerabilitätsanalyse ergibt eine Risikoanalyse, z.B. in Form einer Risikokurve oder kumulativen Schadenshäufigkeitskurve (Kaplan & Garrick, 1981; Abb. 1.1), der zu entnehmen ist, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein bestimmter Schaden überschritten wird.

Somit werden für Risikoanalysen neben hydrologischen und hydraulischen Modellen auch Modelle benötigt, die Schäden abschätzen können. Hierbei unterscheidet man die Abschätzung (auch Prognose oder Modellierung) von tatsächlichen und potenziellen Hochwasserschäden. Während sich die Modellierung tatsächlicher Schäden auf ein konkretes, real abgelaufenes Hochwasserereignis bezieht, werden bei der Abschätzung potenzieller Hochwasserschäden, realistische, aber synthetische Hochwasserszenarien untersucht. Eine Vermischung findet statt, wenn die Auswirkungen einer historischen Hochwasserlage in der heutigen Zeit, d.h. unter aktuellen Landnutzungsbedingungen, untersucht werden.

Verlässliche Abschätzungen von tatsächlichen und potenziellen Hochwasserschäden werden in der wasserwirtschaftlichen Praxis dringend benötigt. Eine gute Abschätzung tatsächlicher Hochwasserschäden kann im Ereignisfall helfen, finanzielle Mittel für die Schadensregulierung und den Wiederaufbau auf einer belastbaren Grundlage zu budgetieren. Die Unsicherheit von Schadensschätzungen und das fehlende Wissen über Hochwasserschäden wurden beispielsweise durch das Hochwasser im August 2002 verdeutlicht. Erste Schätzungen gingen von mehr als 22 Milliarden Euro Schaden aus. Dieser Wert wurde im November 2002 auf ca. 9 Milliarden Euro korrigiert (BMI, 2002). Mittlerweile geht man von einer Schadenssumme von 11,6 Milliarden Euro aus (Munich Re, 2007a).

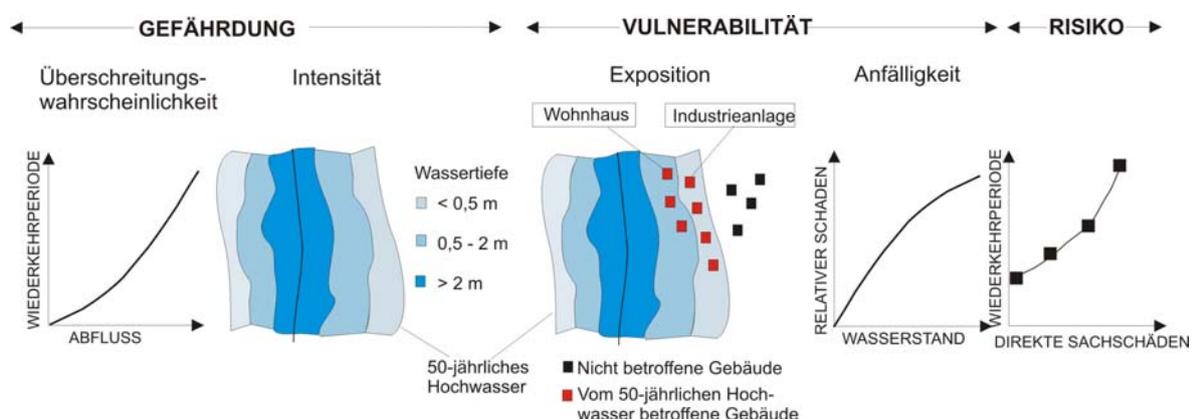


Abb. 1.1: Hochwasserrisiko als Interaktion zwischen Gefährdung (Überschreitungswahrscheinlichkeit und Intensität) und Vulnerabilität (Exposition und Schadensanfälligkeit) (verändert nach Merz & Thieken, 2004; siehe Farbabbildungen).

Schätzungen potenzieller Hochwasserschäden sind unerlässlich für die Bewertung und Optimierung der Kostenwirksamkeit von Hochwasserschutzmaßnahmen, aber auch für Prämienkalkulationen und Kumulschadensbetrachtungen in der Versicherungswirtschaft sowie für die Erstellung von Risikokarten.

Die meisten, derzeit verfügbaren Schadensmodelle beschränken sich auf den Wasserstand als Eingangsgröße. Mit sogenannten Wasserstand-Schadensfunktionen werden potenzielle Schäden in verschiedenen Wirtschaftssektoren bzw. für verschiedene Gebäudenutzungen (Wohngebäude, öffentliche Gebäude, gewerbliche Nutzungen etc.) abgeschätzt (Smith, 1994). Auf solchen Modellen basieren viele Risikokarten, wie z.B. die Studie „Potenzielle Hochwasserschäden am Rhein in Nordrhein-Westfalen“ (MURL, 2000a), der Rheinatlas der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR, 2001a) oder die Gefahrenhinweiskarten in Sachsen (LfUG, 2005).

In einigen Ländern existieren Standardwerke oder -modelle für die Abschätzung von Hochwasserschäden. Beispielsweise wurde das Modell HAZUS-MH von der *Federal Emergency Management Agency* (FEMA) in den USA stetig weiterentwickelt und zu einem nationalen Standard ausgebaut (Scawthorn et al., 2006a, 2006b; Rose et al., 2007). In Australien stehen für detaillierte Untersuchungen das Modell ANUFLOOD, für grobe Abschätzung die *Rapid Appraisal Method* (RAM) zur Verfügung (NRE, 2000). In Großbritannien wird ein Handbuch mit zahlreichen Wasserstand-Schadensfunktionen, das sogenannte *Multi-Colored Manual* (Penning-Rowell et al., 2005) laufend aktualisiert.

In Deutschland basieren die meisten Schadensmodelle auf empirischen Daten aus der Datenbank HOWAS (HOchWASserSchadensdatenbank), die über 4.000 Schadensfälle aus den Jahren 1978 bis 1998 mit einem Schwerpunkt in Süddeutschland enthält (Buck & Merkel, 1999; Merz et al., 2004). HOWAS ist die derzeit größte Hochwasserschadensdatenbank in Deutschland und wurde von einer Arbeitsgruppe der Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) initiiert und unter der Obmannschaft des damaligen Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft aufgebaut.

Die Schadenswerte und die aus HOWAS abgeleiteten Wasserstand-Schadensfunktionen weisen eine beträchtliche Streubreite auf (Merz et al., 2004), die vermutlich durch unterschiedliche, aber nicht erfasste Randbedingungen der Einzelschäden (z.B. Vorsorgemaßnahmen) verursacht werden. Daher werden die empirisch abgeleiteten Modelle oft durch Expertenwissen modifiziert, allerdings häufig unzureichend dokumentiert. Ein standardisiertes Vorgehen besteht derzeit nicht.

Im Forschungsprogramm RIMAX – Risikomanagement extremer Hochwasserereignisse, das nach dem Hochwasser 2002 initiiert wurde, wurden verschiedene Ansätze zur Modellierung von Schäden (weiter-)entwickelt und angewendet.

Außerdem wurde im Jahr 2008 von einer Arbeitsgruppe der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA) eine Arbeitshilfe für Hochwasserschadensinformationen herausgegeben (DWA, 2008), die auf lange Sicht in ein standardisiertes Vorgehen für Nutzen-Kosten-Untersuchungen von Hochwasserschutzplanungen münden soll. Das vorliegende Buch stellt weitere Bausteine für diese Aktivität zur Verfügung.

Die empirische Basis, um Schadensmodelle weiter zu entwickeln oder zu validieren, ist im Vergleich zu anderen Bereichen der Hydrologie und Wasserwirtschaft dünn. Beispielsweise erfolgte die letzte Dateneingabe in HOWAS im Jahr 1998. Die betreuende LAWA-Arbeitsgruppe wurde 2004 aufgelöst, so dass in Deutschland momentan eine ausreichende und abgestimmte Datengrundlage für die Hochwasserschadensanalyse fehlt. Durch diesen Datenmangel ist bislang auch wenig darüber bekannt, wie andere Einflussgrößen außer dem Wasserstand, z.B. die Fließgeschwindigkeit oder die private Vorsorge, Art und Höhe eines Hochwasserschadens beeinflussen. Will man Schadensmodelle verbessern, sind solche Erkenntnisse jedoch unverzichtbar.

Durch die Schadensereignisse der letzten Jahre, insbesondere durch das August-Hochwasser 2002, stehen prinzipiell neue Schadensdaten zur Verfügung. So wurden zahlreiche Schadensfälle im Zuge der Schadensregulierung durch Versicherungen oder im Rahmen der staatlichen Finanzhilfe dokumentiert. Diese Datenaufnahmen sind für die Entwicklung, Verbesserung oder Überprüfung von Schadensmodellen jedoch nur eingeschränkt nutzbar, da in der Regel keine oder zu wenig Informationen über die Hochwassereinwirkung (z.B. über den Wasserstand im Gebäude) festgehalten werden. Wissenschaftliche Einrichtungen haben daher zusätzliche Daten erhoben. Beispielsweise wurden im Nachgang des August-Hochwassers 2002 Hochwasserschäden in Privathaushalten und Unternehmen mithilfe von Telefonbefragungen dokumentiert (Thieken et al., 2005; Kreibich et al., 2007). Neben den finanziellen Schäden wurden zahlreiche Faktoren, die den Schaden beeinflussen könnten, abgefragt. Dazu gehören vor allem die Hochwassereinwirkung (Wasserstand, Überflutungsdauer, Fließgeschwindigkeit), aber auch die Kontamination des Flusswassers durch Abwasser oder Öl sowie die Hochwasserwarnung und durchgeführte Notmaßnahmen, langfristige Vorsorgemaßnahmen und der Wert und die Eigenschaften des betroffenen Haushalts oder Unternehmens.

Um auf Basis der Daten und Erfahrungen aus dem August-Hochwasser 2002 die Datenlage über Hochwasserschäden und Qualität von Schadensmodellen in Deutschland zu verbessern, wurde im Jahr 2005 das Forschungsprojekt „Methoden zur Erfassung direkter und indirekter Hochwasserschäden“ (MEDIS) initiiert. Das MEDIS-Projekt hatte folgende Ziele:

- Methoden zur Erfassung von Hochwasserschäden standardisieren, um die Datenlage über Hochwasserschäden in Deutschland langfristig zu verbessern,
- Methoden zur Abschätzung direkter und indirekter Hochwasserschäden für verschiedene Sektoren (z.B. private Haushalte, Unternehmen, Landwirtschaft) verfeinern, indem bisherige Wasserstands-Schadensfunktionen durch Modelle ersetzt werden, die außer dem Wasserstand weitere Variablen enthalten,
- Methoden validieren, um die Unsicherheit und die Schwachstellen von Schadensabschätzungen zu erfassen und gegebenenfalls weiter zu reduzieren,
- Praxistransfer und Risikokommunikation gewährleisten, indem die Anwendbarkeit der Modelle anhand eines konkreten Fallbeispiels demonstriert, das Wissen über die Vermeidung von Hochwasserschäden praxisgerecht aufbereitet und kommuniziert sowie stetiger Austausch mit Praxispartnern gepflegt wird.

Um diese Ziele zu erreichen, wurde das Projekt in insgesamt 16 Teilprojekte unterteilt, die in Abb. 1.2 dargestellt sind.

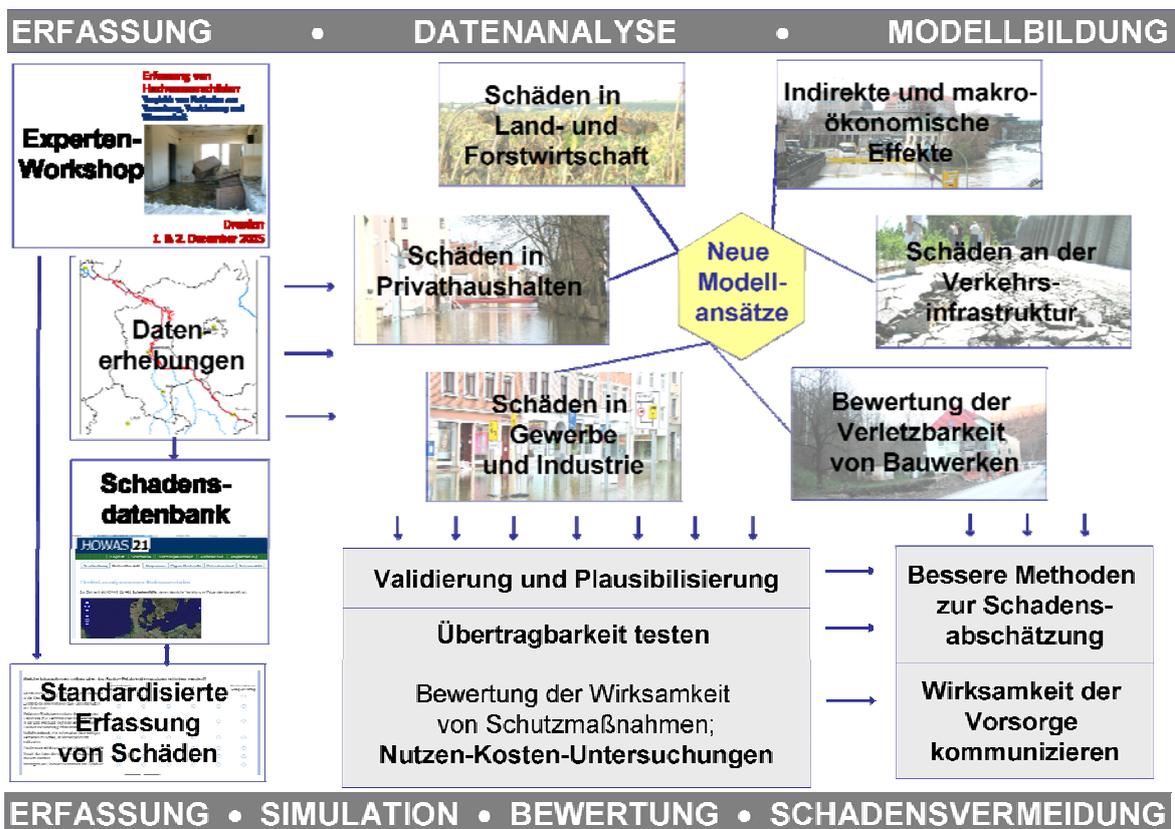


Abb. 1.2: Struktur des Projektes „Methoden zur Erfassung direkter und indirekter Hochwasserschäden“ (MEDIS; Fotos: GFZ – Ulrich Herrmann, Annegret Thieken; siehe Farabbildungen).

Das MEDIS-Projekt behandelte zwei große Themenblöcke (vgl. Abb. 1.2). Ein kleinerer Teil des Projektes beschäftigte sich mit der Erfassung von Hochwasserschäden. Beispielsweise wurden im Herbst und Winter 2006 Privathaushalte und Unternehmen telefonisch befragt, die im Sommer 2005 oder im Frühjahr 2006 von Hochwasser betroffen waren. In beiden Kampagnen lag der räumliche Schwerpunkt der Befragungen im Elbe- und Donaeinzugsgebiet. Ähnliche Erhebungen wurden für Infrastruktureinrichtungen (vor allem für Straßenschäden) durchgeführt. Die Erfahrungen des Projektkonsortiums mit der Erhebung von Hochwasserschäden mithilfe verschiedener Methoden und für unterschiedliche Bereiche wurden genutzt, um Vorschläge für ein standardisiertes Vorgehen zur Erfassung von Hochwasserschäden zu erarbeiten.

Diese Vorschläge bilden den ersten Teil dieses Buches und richten sich an alle, die Hochwasserschäden erfassen, aber auch an diejenigen, die Schadensdaten analysieren. Ziel der Ausführungen ist es, die Entstehung, Qualität und Verfügbarkeit von Schadensdaten (in Deutschland) zu erläutern und durch Vorschläge einer standardisierten Erhebung langfristig zu verbessern. Für verschiedene Schadenssektoren werden sogenannte Kriterienkataloge vorgestellt. Neben den Erfahrungen des Projektkonsortiums wurden dafür die Erkenntnisse aus einem Expertenworkshop sowie die Ergebnisse einer Expertenbefragung nach der Delphi-Methode herangezogen (vgl. Elmer et al., 2009). Damit fußen die Vorschläge auf einer breiten fachlichen und anwendungsorientierten Basis. Die Kataloge sind modular aufgebaut, so dass sie leicht in Erhebungsbögen für verschiedene Fragestellungen bei der Schadenserfassung umgesetzt werden können. Eine sozialwissenschaftliche Anleitung zur Erstellung von Erhebungs- oder Fragebögen wird jedoch nicht geliefert.

Zudem wurden bzw. werden die existierenden Datensätze in einer neuen Hochwasserschadensdatenbank (HOWAS21) zusammengeführt. Neben den Projektdaten sollen auch (Alt-)Datensätze von Versicherungen, Behörden, Ingenieurbüros und Wissenschaftlern kontinuierlich in HOWAS21 integriert werden, wenn sie bestimmte Anforderungen an die Dateninhalte und die Dokumentation der Datenerhebung erfüllen. Die vorgeschlagenen Kriterienkataloge sind daher so konzipiert, dass die damit erhobenen Daten den Anforderungen von HOWAS21 genügen.

Der größere Teil des MEDIS-Projektes widmete sich der Entwicklung, Validierung und Anwendung von Modellen zur Abschätzung von Schäden (vgl. Abb. 1.2). Diese neuen Modellansätze sowie beispielhafte Anwendungen werden im zweiten Teil dieses Buches präsentiert. Generell wurde bei den Modellentwicklungen eine empirische Herangehensweise gewählt. Das bedeutet, dass empirische (reale) Daten aus den jüngsten Hochwasserereignissen verwendet wurden, um für verschiedene Schadensbereiche, wie z.B. Privathaushalte, Unternehmen oder die Landwirtschaft, aktualisierte und verbesserte Zusammenhänge zwischen dem Schaden auf der einen

Seite und erklärenden Variablen (z.B. Wasserstand, Kontamination, Gebäudetyp, Vorschädigung des Objektes) auf der anderen Seite zu finden.

Dieses Vorgehen steht im Gegensatz zur Erstellung von synthetischen Wasserstand-Schadensfunktionen auf Basis von „was wäre, wenn...“-Analysen. Dabei werden potenzielle Schäden an einem bestimmten Objekt für mehrere Wasserstände durch Experten geschätzt, ohne dass tatsächlich ein schädigendes Ereignis aufgetreten ist. Dieser Ansatz wird beispielsweise in Penning-RowSELL et al. (2005) oder Buck et al. (2008) beschrieben.

Im MEDIS-Projekt wurde dem empirischen Ansatz aus folgenden Gründen der Vorzug gegeben:

- Dem Projekt standen in vielen Bereichen aktuelle und umfangreiche empirische Schadensdaten zur Verfügung. Diese Datenbasis wurde im Verlauf des Projektes noch erweitert.
- Die Unsicherheit derzeitiger Schadensabschätzungen lässt den Schluss zu, dass noch nicht alle relevanten Erklärungsvariablen in den Schadensmodellen berücksichtigt werden. Um relevante Variablen zu finden, sind empirische Daten notwendig, da noch zu wenig Wissen über Schadensprozesse und -mechanismen existiert.
- Viele Informationen, z.B. über verfügbare Frühwarn- oder Reaktionszeiten oder erfolgreich durchgeführte Notfallmaßnahmen, können bei synthetischen Erhebungen nur angenommen werden. In den dem Projekt zugänglichen empirischen Daten lagen jedoch quantitative Informationen über diese Aspekte in ausreichender Fallzahl vor.

Um die Verbesserung der neuen Modelle gegenüber bislang verfügbaren Modellansätzen zu überprüfen und ihre Zuverlässigkeit zu untersuchen, wurden die Modellentwicklungen durch Arbeiten zur Modellvalidierung ergänzt. Dafür wurde ein zweistufiges Vorgehen gewählt.

Da die Schadensmodelle vorwiegend auf Basis von Daten zum Hochwasser 2002 entwickelt wurden, wurden die Schadensmodelle zunächst in Gebieten getestet, die ebenfalls vom Hochwasser 2002 betroffen, deren Daten aber nicht in die Modellbildung eingeflossen waren. Besonderes Augenmerk wurde hier auf die Ableitung und Relevanz verschiedener hydraulischer Parameter (vor allem Wasserstand und Fließgeschwindigkeit) gelegt. Daher beschäftigt sich Kapitel 8 ausdrücklich mit der Qualität von hydraulischen Eingangsinformationen. Für diese Untersuchungen wurden folgende Gemeinden in Sachsen näher betrachtet: Döbeln, Dresden, Eilenburg, Flöha und Grimma.

Danach sollten die Modelle hinsichtlich ihrer Übertragbarkeit auf andere Regionen und Hochwasserereignisse getestet werden. Dies konnte jedoch nicht für alle

Schadenssektoren durchgeführt werden. Auch eine Anwendung aller Modelle auf einen Praxisfall, z.B. im Rahmen einer Nutzen-Kosten-Untersuchung, konnte im Projekt leider nicht mehr realisiert werden, da essentielle Eingangsdaten nicht rechtzeitig zur Verfügung gestellt werden konnten. Dennoch zeigen alle Beiträge im zweiten Teil des Buches beispielhaft die Anwendbarkeit der entwickelten Modelle.

Um aus einem Schadensereignis zu lernen und um zukünftige Schäden zu vermeiden, reicht es nicht aus, Schäden zu erheben und Modelle zu entwickeln. Vielmehr muss untersucht werden, welche Schadensprozesse an einem Objekt wirksam waren und wie diese in Zukunft unterbunden werden könnten. Neben dem öffentlichen Hochwasserschutz durch technische Maßnahmen (z.B. Deiche oder Hochwasserrückhaltebecken) erhalten lokale, private Schutzmaßnahmen mehr und mehr Bedeutung. Die Schadensvermeidung wird daher im Kapitel 13 thematisiert. Dabei werden vor allem die Kosten für den (öffentlichen) Katastrophenschutz beziffert sowie die Wirksamkeit verschiedener privater Schutzmaßnahmen diskutiert. Das Kapitel endet mit der Vorstellung eines neuen, webbasierten Systems zur Risikokommunikation. Mit diesem System können interessierte Gemeinden individuell eine Hochwasserbroschüre zusammenstellen, in die neben allgemeinen Textbausteinen über Hochwassergefahren und Schutzmöglichkeiten auch lokale Informationen (Gefahrenkarten, Hochwassermarken, relevante Telefonnummern etc.) eingebunden werden können.

Die Forschungsarbeiten im MEDIS-Projekt führten zu vielen konkreten, in der Praxis anwendbaren Produkten. Beispiele dafür sind:

- neue Datensätze über Hochwasserschäden und Begleitumstände in Privathaushalten, Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen sowie an Straßen,
- Hochwasserschadensdatenbank HOWAS21 mit aktuellen Schadensdaten,
- Vorschläge für eine standardisierte Erhebung von Hochwasserschäden (Teil I dieses Buches),
- Modell zur Klassifizierung von Bauwerksbeständen (strukturelle Verletzlichkeit und finanzielle Schäden),
- das Schadensmodell FLEMO zur Abschätzung direkter Schäden in Privathaushalten und Unternehmen,
- neue Ansätze zur Abschätzung von Schäden in der Landwirtschaft, im Verkehrssektor und von Katastrophenschutzkosten,
- webbasierte Broschüre „Hochwasservorsorge“ zur Bürgerinformation.

Viele Ergebnisse und Produkte des MEDIS-Projektes werden der interessierten Fachöffentlichkeit im Internet auf der Vernetzungsplattform NaDiNe zur Verfügung gestellt und können somit über das Projektende hinaus verwendet werden.

Teil I

**Erfassung von Hochwasserschäden:
Vorschläge für ein
standardisiertes Vorgehen**

2 Erfassung von Hochwasserschäden – Einführung und Begriffsdefinitionen

Annegret Thieken, Reimund Schwarze, Volker Ackermann, Uwe Kunert

Im Vergleich zu anderen Bereichen der Hydrologie und Wasserwirtschaft gibt es kaum Daten über Hochwasserschäden. Darüber hinaus sind die vorhandenen Daten sehr heterogen und somit nur bedingt vergleichbar (vgl. Kasten 2.1). Tab. 2.1 veranschaulicht, dass die Anzahl der Schadensfälle, die Erhebungsmethoden und die erfassten Attribute in verschiedenen Datensätzen deutlich voneinander abweichen können. Ein Grund für diese Heterogenität ist, dass bei der Erfassung und Analyse von Hochwasserschäden Akteure mit unterschiedlichen Interessen beteiligt sind:

- diejenigen, die Schäden erlitten haben und sie beseitigen müssen (Bevölkerung/Privatpersonen, Unternehmen, diverse Unterhaltungslastträger, mit der Schadensbeseitigung beauftragte Sachverständige, Ingenieurbüros, Fachverwaltungen),
- diejenigen, welche die Kosten für die Schadensbeseitigung tragen (Finanzverwaltungen, Politik, Versicherungen) sowie
- diejenigen, die Schäden analysieren (Wissenschaft, Ingenieur- und Planungsbüros, Fachverwaltungen, Politik).

Für eine langfristige Verbesserung der Datenlage ist eine Standardisierung der Schadenserfassung erforderlich, wobei die Anforderungen aller Gruppen zu berücksichtigen sind. Ziel der vorliegenden Ausführungen ist es, Vorschläge für eine standardisierte Schadenserfassung zu entwickeln, so dass für zukünftige Schadensanalysen eine konsistente Datenbasis zur Verfügung steht.

Allgemein wird unter Schadensanalyse jegliche Untersuchung verstanden, die sich mit folgenden Fragen der Schadensentstehung bei Hochwasser heute oder in der Zukunft befasst:

- WAS – Welche Schäden sind entstanden?
(an welchen Objekten, Art des Schadens, Höhe des Schadens)
- WO – Wo sind Schäden entstanden?
(in welcher topographischen Lage, in welchem Flusseinzugsgebiet)
- WANN – Wann sind Schäden entstanden?
(Tageszeit, Jahreszeit, zeitlicher Abstand zum letzten Hochwasserereignis)

- WIE – Wie sind Schäden entstanden?
(Schadensprozesse, einwirkende Kräfte)
- WARUM – Warum sind Schäden entstanden?
(Eigenschaften und Schwachstellen des geschädigten Objektes, Verhalten der Betroffenen und der Rettungsdienste)

In diesem ersten Teil des Buches soll zunächst verdeutlicht werden, durch wen, wann, mit welchen Methoden und zu welchem Zweck Hochwasserschäden zurzeit erfasst werden und welche Anforderungen dabei zu erfüllen sind. Auch die Schnittstellen zwischen verschiedenen Akteuren werden herausgearbeitet (Kapitel 2.3).

Tab. 2.1: Charakterisierung ausgewählter Schadensdatensätze.

Datenquelle	Ereignisjahr	Region	Ereignisstärke*	Erfasste Attribute	Erhebungsmethode
HOWAS-Datenbank	1985	Bayern	Selten (50 a)	Ereignis, Gemeinde, Flurstücksnummer, Schaden (pro Stockwerk, aufgeteilt in Gebäude, festes und bewegliches Inventar), Gebäudenutzung, Gebäudetyp, Wasserstand	Sachverständige oder Gutachter
	1988	Bayern	Selten (20-30 a)		
Fördermitteldatenbank der Sächsischen Aufbaubank (SAB)	2002	Sachsen	Extrem (> 100 a)	Gemeinde, Schaden (Gesamtschaden, förderfähige Kosten, Zuwendung)	Verwendungsnachweise und Gutachten
Beispielversicherer	2002	Sachsen	Extrem (> 100 a)	PLZ, Gebäude- und Hausratschaden, Versicherungssumme, Selbstbehalt, betroffene Stockwerke	z.B. Verwendungsnachweise oder Gutachten
Telefonbefragung GFZ Potsdam und Deutsche Rück (GFZ/DR)	2002	Sachsen	Extrem (> 100 a)	PLZ, Ort, Straße, Gebäude- und Hausratschaden, Gebäudenutzung, Typ, Wert, Qualität, Wasserstand, Dauer, Vorsorge, Vorwarnzeit, u.a.m.	Telefonbefragung
	2002	Bayern	Selten (50-100 a)		
Telefonbefragung MEDIS	2005/2006	Sachsen	Häufig (10-20 a)	PLZ, Ort, Strasse, Gebäude- und Hausratschaden, Gebäudenutzung, Typ, Wert, Qualität, Wasserstand, Dauer, Vorsorge, Vorwarnzeit, u.a.m.	Telefonbefragung
	2005/2006	Bayern	Selten (50-100 a)		

* Die Ereignisstärke wird hier angegeben als Jährlichkeit des Abflusses. Die Jährlichkeit gibt die Zeitspanne an, die im langjährigen statistischen Mittel zwischen zwei Ereignissen derselben Größenordnung liegt.

Kasten 2.1: Vergleich ausgewählter Schadensdatensätze

Im Folgenden werden die durchschnittlichen Gebäudeschäden und ihre kumulative Verteilungen der Datensätze aus Tab. 2.1 – mit Ausnahme der Versicherungsdaten – mit Schäden an privaten Wohngebäuden in Bayern und Sachsen vorgestellt, um einen Eindruck über Qualität und Heterogenität momentan verfügbarer Schadensdaten zu vermitteln.

Charakterisierung und Aufbereitung der Datensätze

Für die Analyse wurden Schadensdaten aus der HOWAS-Datenbank der LAWA von 1985 und 1988 sowie Daten aus Telefonbefragungen nach Hochwasserereignissen 2002, 2005 und 2006 verwendet. Des Weiteren standen für das August-Hochwasser 2002 Daten der Sächsischen Aufbaubank (SAB) zur Verfügung (s. Tab. 2.1). Analysiert wurden die Gebäudeschäden als Wiederherstellungskosten. Dazu wurden die Schadensangaben wie folgt aufbereitet: In der HOWAS-Datenbank wurden die Schäden an Gebäude und festem Inventar zusammengefasst. Aus der Fördermitteldatenbank der SAB wurden die förderfähigen Kosten als Gebäudeschaden interpretiert. Bei Versicherungsdaten müsste zum Schadensaufwand der Selbstbehalt addiert werden. Außerdem sind Fälle, in denen der Selbstbehalt unterschritten wurde oder aus anderen Gründen kein Schadensaufwand anfiel, nicht zu berücksichtigen. Alle Schadensangaben wurden mithilfe des Baupreisindex auf Preise für das Jahr 2005 umgerechnet.

Durchschnittliche Gebäudeschäden

Auffällig sind die großen Unterschiede zwischen mittleren Wohngebäudeschäden in Bayern und Sachsen sowie Unterschiede zwischen den verschiedenen Ereignissen (Abb. 2.1). So sind die Hochwasserschäden in Bayern 2002 und 2005 mehr als doppelt so hoch wie in den 1980er Jahren, wobei die aktuellen Ereignisse etwas stärker waren. In Sachsen liegen die durchschnittlichen Schäden durchgängig über denen aus Bayern. Dies ist – zumindest für 2002 – auf die Stärke des Ereignisses zurückzuführen, aber vermutlich auch auf die großzügigen staatlichen Aufbauhilfen. Vergleicht man die beiden Datensätze mit Schäden aus Sachsen 2002, fallen die Schäden aus der Telefonbefragung GFZ/DR niedriger aus als die der SAB. Ein Grund hierfür könnte sein, dass die Telefonbefragung methodisch bedingt keine Totalschäden enthält, da die Betroffenen zum Erhebungszeitpunkt nicht telefonisch am geschädigten Objekt zu erreichen sind.

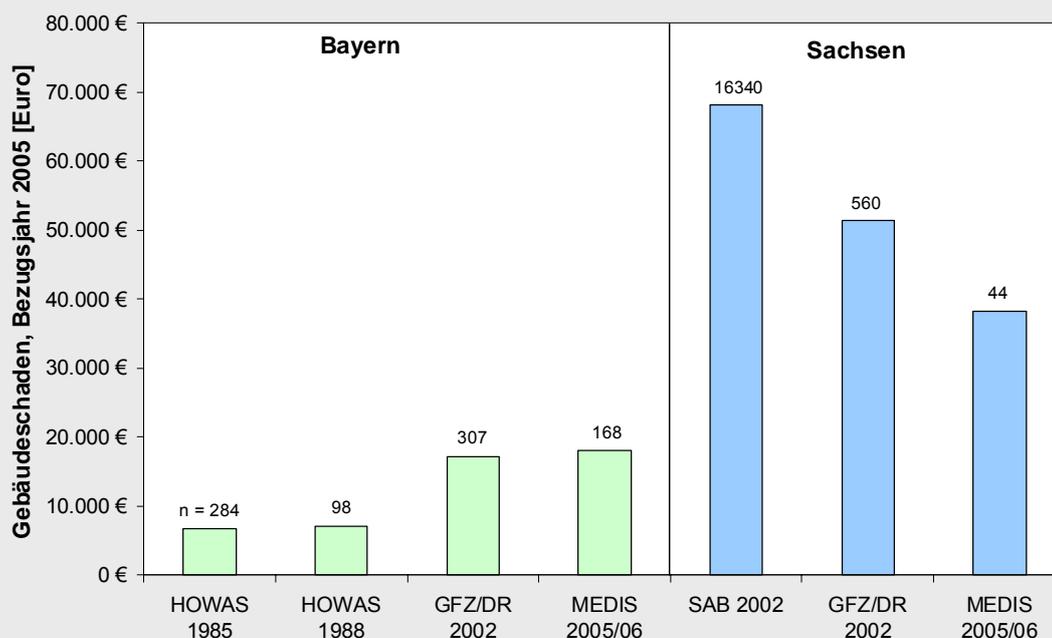


Abb. 2.1: Durchschnittliche Gebäudeschäden in Bayern und Sachsen bei verschiedenen Hochwasserereignissen aus den Datenquellen aus Tab. 2.1. (Die Werte beziehen sich auf das Jahr 2005. n = Anzahl der Schadensfälle).

Fortsetzung von Kasten 2.1

Kumulative Verteilungen von Gebäudeschäden

In den kumulativen Verteilungen wurden die Gesamtzahl der Objekte und die Gesamtsumme der Schäden jedes Datensatzes jeweils auf 100% gesetzt. In Abb. 2.2 ist zu erkennen, welcher Anteil der Objekte wie viel Prozent zum Gesamtschaden beiträgt. So verursachten in Bayern in den 1980er Jahren 20% der Haushalte 50% des Gesamtschadens, während bei den Ereignissen 2002 und 2005 bereits 70% des Gesamtschadens auf 20% der Schadensfälle zurückzuführen waren. Eine mögliche Erklärung für den insgesamt flacheren Kurvenverlauf der HOWAS-Daten im Vergleich zum Bayern GFZ/Deutsche Rück-Datensatz könnte in den Besonderheiten der betrachteten Ereignisse – dies legt die Auswertung für Sachsen 2002 und 2006 nahe – sowie in Veränderungen der Werteverteilung seit Mitte der 1980er Jahre liegen. Dies wird durch einen deutlichen Anstieg des mittleren versicherten Hochwasserschadens in Baden-Württemberg unterstützt (Bayerische Rück, 1994). Auch in Großbritannien haben Johnson et al. (2007) einen deutlichen Anstieg des Schadenspotenzials in Wohngebäuden und Unternehmen zwischen 1990 und 2005 festgestellt.

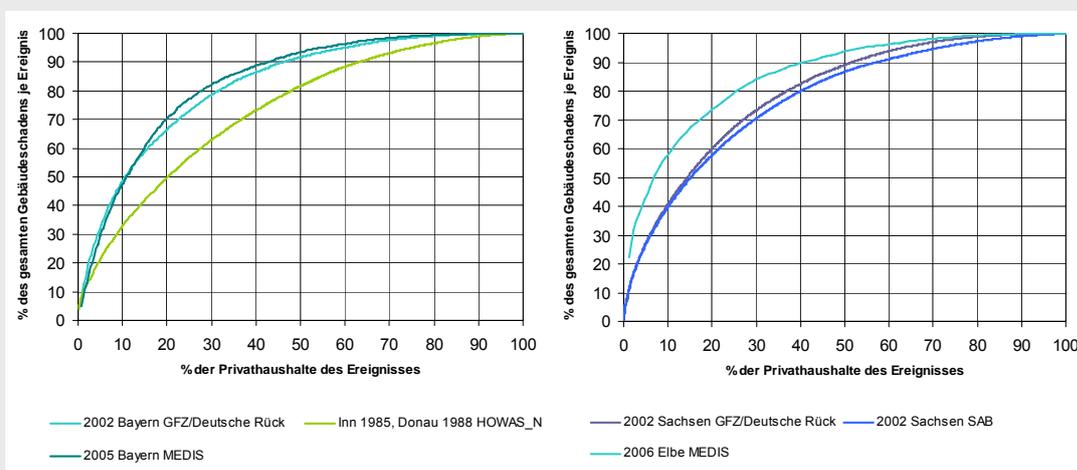


Abb. 2.2: Kumulative Verteilungen von Hochwasserschadensdaten aus Bayern und Sachsen (siehe Farbabbildungen).

Fazit

Insgesamt zeigt der Vergleich, dass neben der Region und dem Ereignis (Zeitpunkt) auch die Ereignisstärke sowie die Erhebungsmethode festgehalten werden sollten. Die kumulativen Verteilungen legen den Schluss nahe, dass einige wenige Objekte (20%) deutlich mehr als die Hälfte des Gesamtschadens verursachen. Um die Eigenschaften oder Besonderheiten dieser Objekte zu identifizieren und gegebenenfalls gezielte Objektschutzmaßnahmen zur Schadensminderung durchführen zu können, sind detaillierte Schadensaufnahmen und Datenanalysen notwendig. Die zeitlichen Veränderungen der Schäden deuten darauf hin, dass Schadenserfassung eine kontinuierliche Aufgabe ist.

Die bei der Schadenserfassung einsetzbaren Methoden werden in Kapitel 3 anhand von Fallbeispielen vorgestellt. Dabei werden die Vor- und Nachteile sowie die Besonderheiten verschiedener Methoden erläutert und bewertet. Das Spektrum umfasst sowohl Methoden der eigentlichen Schadensfeststellung, die z.B. im Zuge der Schadensregulierung und -beseitigung angewendet werden, als auch Methoden, die zur Nacherhebung von Schäden (d.h. zur Sammlung von Schadensdaten und ande-

ren für eine Schadensanalyse relevanten Informationen) eingesetzt werden können. Daneben werden beispielhaft verschiedene Datensätze vorgestellt. Diese Bestandsaufnahme schließt mit einer Zusammenfassung der Schwachstellen der derzeitigen Schadensaufnahme in Deutschland sowie mit allgemeinen Empfehlungen für eine verbesserte Schadenserfassung.

In den Kapiteln 4 und 5 werden konkrete Vorschläge für eine Verbesserung und Standardisierung der Schadenserfassung unterbreitet. Dafür werden Mindestanforderungen, d.h. minimal zu erhebende Informationen, für verschiedene Schadenssektoren herausgearbeitet und in Kriterienkatalogen zusammengestellt. Diese können als Grundlage für die Erstellung von Erhebungsbögen verwendet werden. Weiterhin wird ein Vorschlag für eine standardisierte Gesamtschadensbilanz vorgestellt. In Kapitel 5 werden die Aufbereitung und Haltung von Daten am Beispiel der neuen Hochwasserschadensdatenbank HOWAS21 präsentiert. Auch Vorschläge für die Organisation der Schadenserhebung werden thematisiert. Doch zunächst sollen einige Grundlagen erläutert werden.

2.1 Was ist ein Hochwasserschaden?

2.1.1 Klassifizierung von Hochwasserschäden

Im Allgemeinen werden Hochwasserschäden in direkte und indirekte Schäden unterteilt. Direkte Schäden entstehen durch den physischen Kontakt mit dem Hochwasser, während indirekte Schäden zwar durch das Hochwasser ausgelöst werden, aber räumlich oder zeitlich außerhalb des eigentlichen Ereignisses auftreten. Indirekte Schäden sind nach Parker et al. (1987) Auswirkungen, die durch die Unterbrechung sozialer und ökonomischer Aktivitäten entstehen. Beeinträchtigungen von Ökosystemen, d.h. Unterbrechung von Landschaftsfunktionen, werden ebenfalls zu den indirekten Schäden gezählt. Beide Schadensarten werden weiterhin in tangible und intangible Schäden unterteilt – je nachdem, ob sie monetär bewertet werden können oder nicht (Smith & Ward, 1998). Die Ausführungen zur Schadenserfassung beziehen sich im Wesentlichen auf tangible, direkte Schäden.

Da Hochwasserschäden einen räumlichen und zeitlichen Bezug aufweisen, wird die herkömmliche Schadensdefinition erweitert (Abb. 2.3). Durch die Hochwasserwirkung können Objekte, z.B. Gebäude, Straßen, Maschinen, Deiche oder Feldfrüchte, durch Verschmutzung und/oder Durchfeuchtung geschädigt oder zerstört werden. Darüber hinaus werden in diesem Buch auch Schäden durch ansteigendes Grundwasser sowie langfristige Folgeschäden, die auf die physische Einwirkung des Wassers zurückgeführt werden können, wie z.B. Schimmelbildung oder Frostschäden, zu den direkten Hochwasserschäden gezählt. Diese Schäden treten zeitlich

nach dem eigentlichen Schadensereignis auf und werden bei einer Schadenserfassung unmittelbar nach dem Ereignis oft nicht erkannt. Doch auch bei geringen Erstschäden können durch Ernteaussfall oder Frosteinwirkung erhebliche Folgeschäden auftreten.

Aufwendungen für den Katastrophenschutz, die dazu dienen, Schäden vor der Überflutung oder während des Ereignisses zu vermindern oder gänzlich zu vermeiden, werden hier den indirekten Schäden zugeordnet (Abb. 2.3). Diese umfassen nur den unmittelbar mit dem Ereignis verknüpften Güter- und Leistungsaufwand.

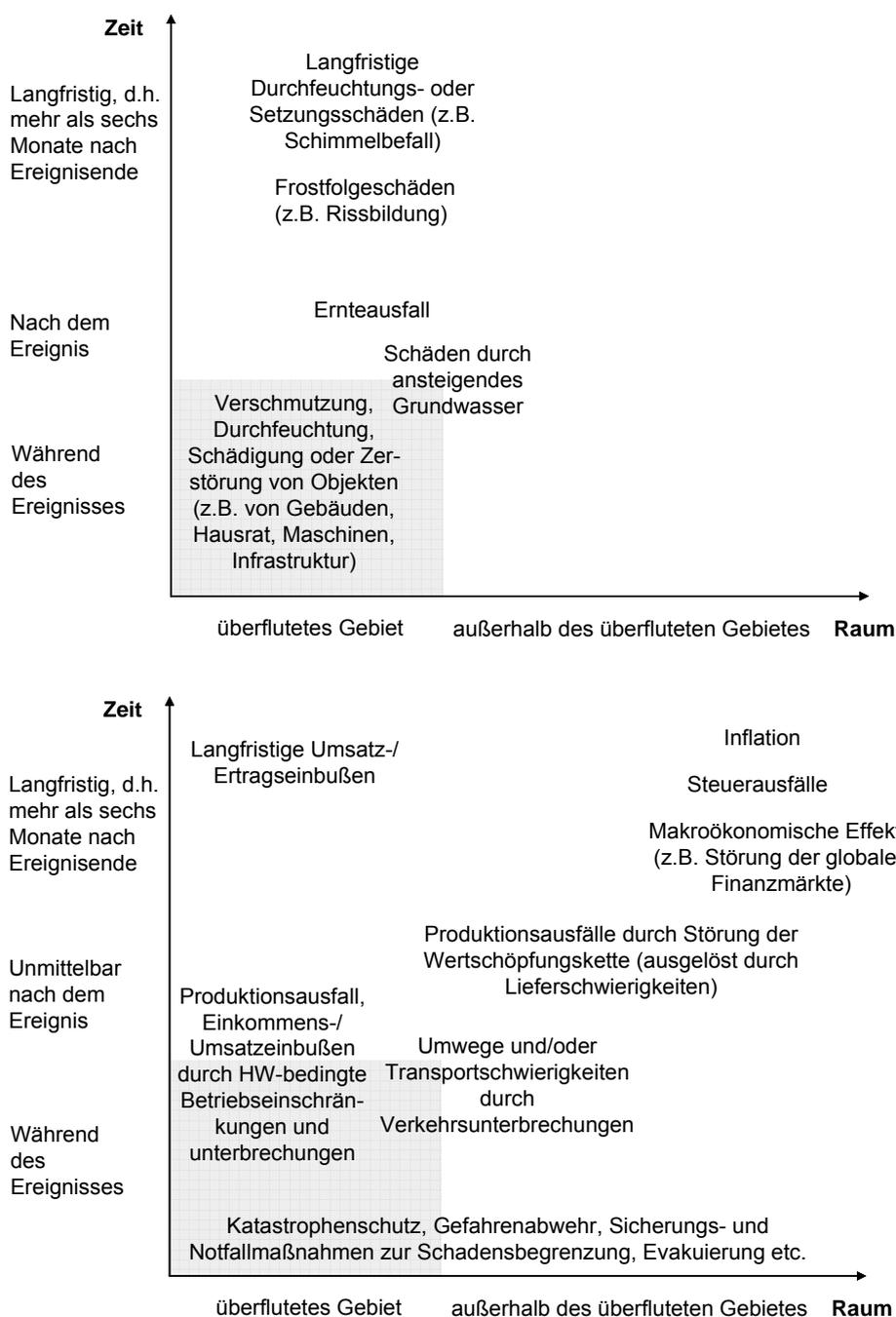


Abb. 2.3: Auftreten tangibler direkter (oben) und indirekter (unten) Hochwasserschäden in Raum und Zeit. Der graue Bereich kennzeichnet den überfluteten Bereich/Zeitraum.

2.1.2 Direkte Hochwasserschäden: Schadenssektoren und Skalen

Für die Beseitigung und Reparatur von direkten Schäden fallen Kosten an, für die verschiedene Akteure bzw. Unterhaltungslastträger aufkommen müssen (Tab. 2.2). In der Regel werden diese Kosten dokumentiert, wenn sie Teil einer Schadensregulierung sind. Schäden im privaten, gewerblichen, aber auch im kommunalen Bereich werden unter bestimmten Voraussetzungen durch die öffentliche Hand – zum Beispiel durch Sofort- oder Aufbauhilfen des Landes oder des Bundes – oder durch Versicherungen bei entsprechendem Versicherungsschutz kompensiert. Schäden, für die Eigentümer oder Unterhaltungslastträger selbst aufkommen, fehlen in der Regel in offiziellen Schadensstatistiken (Downton et al., 2005). In Statistiken werden Hochwasserschäden oft folgenden Schadenssektoren zugeordnet: Privathaushalte/Wohngebäude, gewerbliche Wirtschaft/Unternehmen, Land-/Forstwirtschaft und (öffentliche) Infrastruktur.

Für die Schadensregulierung ist eine konkretere Definition der direkten tangiblen Hochwasserschäden notwendig. Diese Definition enthält neben einem klar umgrenzten Schadensgebiet und Ereigniszeitraum auch eine Kurzcharakterisierung der Prozesse, die Schäden verursachten, sowie eine Festlegung der monetären Bewertungsgrundlage. Beispielsweise sind in einer Elementarschadensversicherung Schäden durch Starkniederschlag in der Regel mitversichert, während Schäden durch ansteigendes Grundwasser meistens ausgeschlossen sind (siehe Thieken et al., 2006a). Bei einer staatlichen Finanznothilfemaßnahme können andere Bedingungen gelten, wie das Beispiel vom August-Hochwasser 2002 zeigt (Kasten 2.2).

Tab. 2.2: Kosten, die aus direkten Schäden entstehen, und Kostenträger.

Welche Kosten entstehen aus direkten Schäden?		Wer trägt welche Kosten?		
Schäden	Kosten	Eigentümer/ Unterhaltungslastträger*	Öffentliche Hand	Versicherung
Verschmutzung, Durchfeuchtung, Schädigung oder Zerstörung von Objekten, Infrastrukturen und Gewässern (inkl. Erntausfällen und Schäden durch Grundwasser)	Kosten für Aufräumarbeiten und Reinigung	X	(X) durch Soforthilfe	(X) im Versicherungsfall
	Entsorgungskosten	(X)	X	(X) im Versicherungsfall
	Trocknungskosten	X	(X) durch Soforthilfe	(X) im Versicherungsfall
	Kosten für Wiederherstellung (Reparatur) oder Wiederbeschaffung	X	(X) durch Aufbauhilfen	(X) im Versicherungsfall
Frostfolgeschäden	Kosten für Wiederherstellung (Reparatur)	X	–	(X) im Versicherungsfall
Langfristige Durchfeuchtungs- oder Setzungsschäden	Trocknungs- und Renovierungskosten	X	–	(X) im Versicherungsfall

*: Privathaushalte, Unternehmen, Unterhaltungslastträger, z.B. Kommunen

Kasten 2.2: Definition eines Hochwasserschadens am Beispiel des August-Hochwassers 2002

Für die Regulierung von Hochwasserschäden, die durch das August-Hochwasser 2002 verursacht wurden, wurde im Rahmen der staatlichen Finanzhilfe folgende länderübergreifende Definition vereinbart (Kraus, 2005).

Hochwasserschäden sind Schäden:

- durch die Wasserkraft der fließenden Welle, Überstauung infolge eines aus seinem Bett getretenen Oberflächengewässers oder Anstieg des Grundwassers durch ein Hochwasser führendes Gewässer,
- infolge der Veränderung eines Flusslaufes oder des Bruches von Deichen und anderen Anlagen zum zeitweiligen oder ständigen Aufstau von Gewässern (Hochwasserschutzanlagen, Rückhaltebecken, Wasserspeicher),
- durch wild abfließendes Wasser (dynamisches Hochwasser), soweit dies infolge gänzlicher oder teilweiser Zerstörung zur maßgeblichen Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit baulicher Anlagen geführt hat,
- durch übergelaufene Regenwasser- bzw. Mischkanalisationen infolge hochwasserbedingten Rückstaus oder
- geohydrologische Folgeschäden aufgrund eines hochwasserbedingten, lang anhaltenden hohen Grundwasserstandes.

Keine Hochwasserschäden sind Schäden:

- die allein durch den Niederschlag entstanden sind (z.B. abrutschende Hänge aufgrund der Aufweichung des Bodens, niedergedrücktes Getreide, ansteigendes Grundwasser),
- die durch wild abfließendes Wasser entstanden sind, aber nicht zur maßgeblichen Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit baulicher Anlagen geführt haben,
- die durch übergelaufene Regenwasser- bzw. Mischkanalisationen infolge Starkregens verursacht wurden oder
- die durch Wasserrückstauklappen hätten verhindert oder abgemildert werden können.
- Nicht berücksichtigt wurden Schäden an leer stehenden oder nicht mehr genutzten Objekten.

Definierter Gesamtschaden (Hochwasser 2002):

- nur im Einzugsgebiet von Elbe oder Donau
- nur zwischen dem 10.08. und 31.08.2002
- nur Hochwasserschaden (im obigen Sinne)
- nur unmittelbare (direkte) Schäden
- bauliche Anlagen, Ausstattung, Vorräte
- Ausgleich der Wiederbeschaffungskosten

Diese Festlegungen können bei anderen Hochwasserereignissen oder in der Versicherungswirtschaft anders ausfallen.

Die nach einheitlichen Maßstäben ermittelten Schäden dienen im Rahmen von politisch vereinbarten Sofort- oder Aufbauhilfen zur Verteilung der Mittel auf die vom Hochwasser betroffenen Landkreise. Diese erfolgt in der Regel prozentual entsprechend der Anteile eines Landkreises am Gesamtschaden. Bei der Schadensbewertung wird auf die Wiederherstellungskosten bzw. die Ersatzbeschaffung abgestellt, solange keine davon abweichenden Regelungen im Rahmen von Gemeinschaftsaufgaben (z.B. der Gemeinschaftsaufgabe zur Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes – GAK) oder Verwaltungsvereinbarungen getroffen wurden. Beispielsweise wurden für die Verteilung der Aufbauhilfen beim Hochwasser 2002 folgende Regeln vereinbart:

Bei den **Wohngebäuden** wurden Schäden an Wohngebäuden (inkl. Schäden an Außenanlagen, Garagen) aufgenommen sowie Schäden an Gebäudebestandteilen, die für die Funktionsfähigkeit des Gebäudes notwendig sind, wie Heizung, Stromversorgung und notwendige haustechnische Anlagen. Hausrat wurde nur erfasst, wenn dieser nicht durch Versicherungen ersetzt wurde und Anträge auf Sofort- oder Übergangshilfe gestellt wurden.

Im **Gewerbe** wurden Schäden am Anlage- und Umlaufvermögen aufgenommen. Dazu gehörten insbesondere Renovierungs- und Reparaturkosten an Gebäuden, Wiederherstellung der Nutzungsfähigkeit des Grundstücks, Reparatur und Ersatzbeschaffung beschädigter Maschinen, Fahrzeuge, Geschäftsausstattung und Waren.

In der **Land- und Forstwirtschaft** wurden Schäden an Gebäuden, Nutztieren einschließlich Aquakultur, Aufwendungen für die Reparatur und Ersatzbeschaffung von Einrichtungen, Anlagen, Maschinen, Fahrzeugen etc. erfasst. Daneben wurden Aufwendungen für die Wiederherstellung der Nutzbarkeit land- und forstwirtschaftlicher Flächen einschließlich des Aufwandes für die Beseitigung von Ablagerungen sowie andere Aufräumarbeiten in der Planung der Aufbaumittel berücksichtigt.

Für die Verteilung von Bundesmitteln wurden im Schadenssektor **Infrastruktur** nur Gemeinde- und Länderinfrastrukturschäden erfasst, nicht die Schäden an der Bundesinfrastruktur, also an Bundesstrassen, Bundesautobahnen und bei der Bahn.

Zu den **kulturellen Einrichtungen** als Schadensträger zählten Theater, Museen, Bibliotheken und Archive, historische Parks (mit Ausnahme von Stadtgärten, die der kommunale Infrastruktur zugeordnet werden), Kulturhäuser und Musikschulen.

Darüber hinaus wurden **Einsatzkosten** des Katastrophenschutzes ermittelt: Kosten der Evakuierung von Menschen und Vieh sowie deren Unterbringung, Kosten der Evakuierung von Kulturgütern, Maschinen und Waren sowie deren Lagerung, Kosten baulicher Maßnahmen zur unmittelbaren Gefahrenabwehr sowie Kosten für die Beräumung und Deponierung von Abfall.

Die genannten Festlegungen können bei anderen Ereignissen und Förderprogrammen differieren. Im Zuge der Schadensregulierung werden im Allgemeinen

nur direkte tangible Schäden und Kosten für den Katastrophenschutz erfasst. Da in Deutschland erst bei großen Ereignissen Sofort- oder Aufbauhilfen vergeben werden, ist unbekannt, welche Schäden durch kleine Hochwasserereignisse entstehen. Zudem geben die regulierten Schädenshöhen nicht die volkswirtschaftlichen Schäden wieder, da die Abnutzung der geschädigten Güter nicht berücksichtigt wird (siehe hierzu Kapitel 2.1.3). Auch das Ausmaß indirekter Schäden kann nicht direkt ermittelt werden, sondern muss mithilfe von Modellen abgeschätzt werden. Hierfür sind Eingangsparameter aus der Schadenserhebung, z.B. die Dauer von Betriebs- oder Verkehrsunterbrechungen, bereitzustellen.

Dieser Buchteil beschäftigt sich vorrangig mit der Erfassung direkter, tangibler Schäden. Bei der Gestaltung der Schadenserfassung werden allerdings Zwecke der Modellierung von indirekten Schäden mitberücksichtigt.

Skalen der Schadenserfassung

Die Schadenserfassung kann auf unterschiedlichen räumlichen Skalen erfolgen. Je nach Erfassungsschärfe der Schadensaufnahme und den Problemstellungen, in die sich die Schadenserfassung einbettet, können Mikro-, Meso- und Makroskala unterschieden werden (vgl. Messner & Meyer, 2005).

- Auf der **Mikroskala** erfolgt eine objektgenaue Erfassung von Schäden. Dies geschieht regelmäßig im Rahmen der finanziellen Kompensation von Hochwasserschäden durch Versicherungen oder staatliche Aufbauhilfen.
- Auf der **Meso- und Makroskala** erfolgt keine objektscharfe Erfassung der Schäden, sondern nur eine Abschätzung. Zudem kann auf dieser Ebene eine Aggregation der mikroskaligen Schäden erfolgen. So werden für schwere Schadensereignisse Gesamtschadensbilanzen pro Bundesland oder für ganz Deutschland erstellt.

Bei der Wahl der Erhebungsskala ist zweckbezogen der Aufwand für eine objektgenaue Schadenserfassung mit den Vorteilen aus der damit erzielbaren Präzision abzuwägen. In diesem Buch werden ausschließlich Methoden zur mikroskaligen Schadenserhebung vorgestellt. Darüber hinaus werden einige Hinweise zur Aggregation von Schadensdaten auf der regionalen oder nationalen Ebene gegeben (siehe Kapitel 4.8). Methoden zur Abschätzung von Schäden durch Modelle werden im zweiten Teil dieses Buches behandelt.

Gesamtschadensbilanzen

„Wie teuer war das Hochwasserereignis XY?“ Die Antwort auf diese Frage wird durch die Aggregation von Einzelschäden in sogenannten „Gesamtschadensbilanzen“ gegeben, die für verschiedene wissenschaftliche, (finanz-)politische und wirtschaftliche Zwecke benötigt werden.

Für die budgetäre Bereitstellung von Sofort- und Aufbauhilfen fordern die Länder und der Bund schon unmittelbar nach einem (Extrem-)Ereignis Abschätzungen der insgesamt zu erwartenden Schäden an. Bei der Ermittlung der Schäden geht es um die sogenannten „finanzhilfefähigen Schäden“. Finanzhilfefähig sind die durch Vereinbarungen zwischen dem Bund und den Ländern, manchmal auch durch Bundesgesetze, wie z.B. das Aufbauhilfefondsgesetz 2002, geregelten Hochwasserschäden (s.o.). Diese frühen Schadensbilanzen bilden insoweit nicht die volkswirtschaftlichen Schäden eines Hochwasserereignisses ab. Beispielsweise werden durch Spenden und Versicherungen kompensierte Schäden nicht in Gesamtschadensbilanzen erfasst.

Auch wenn Schadensbilanzen kein umfassendes Bild der Schadensgeschehen geben, können sie ein wichtiger Baustein der wissenschaftlichen Hochwasserschadensanalytik sein. Wenn die Angaben der Schadensbilanz transparent auf standardisierter Grundlage ermittelt werden, bieten sie die Grundlage, um

- die Anteile verschiedener Schadenssektoren (Wohngebäude, Unternehmen, Landwirtschaft etc.) am Gesamtschaden konsistent zu ermitteln,
- die Auswirkungen verschiedener Ereignisse miteinander zu vergleichen,
- nationale Trends zu analysieren oder
- die langfristige Wirksamkeit verschiedener Maßnahmen zur Begrenzung der Schadensentstehung, z.B. im Rahmen von Hochwasseraktionsplänen, zu bewerten.

Die Rückversicherungswirtschaft hat hier Pionierarbeit geleistet. Sie hat mit ihren Schadensreihen erheblich zur Schaffung von Risikobewusstsein und einer erhöhten Bereitschaft zur Katastrophenvorsorge beigetragen. Beispielsweise stellt die Münchener Rückversicherung eine Datenbank für Naturkatastrophen weltweit (NatCatSERVICE) mit mehr als 25.000 Einträgen zur Verfügung (www.munichre.com/de/ts/geo_risks/natcatservice/default.aspx). Mit SIGMA besteht bei der Schweizer Rückversicherung eine ähnliche Datenbank. Daten über (humanitäre) Katastrophen weltweit werden auch in der Datenbank EM-DAT des *Centre for Research on the Epidemiology of Disasters* (CRED, siehe www.em-dat.net) dokumentiert, die in den letzten Jahren zunehmend für wissenschaftliche Zwecke ausgewertet wurde (siehe z.B. Jonkman, 2005, für Auswertungen von Todesopferstatistiken).

Datenbankanalysen zeigen, dass derzeitige Schadensbilanzen Inkonsistenzen aufweisen (Guha-Sapir & Below, 2002; Downton & Pielke, 2005). So liegen Schadensschätzungen zu frühen Zeitpunkten systematisch und teilweise stark über den später tatsächlich abgerechneten Schäden. Beispielsweise wurde der Gesamtschaden beim Hochwasser 2002 während bzw. gegen Ende des Ereignisses zunächst auf

mehr als 22 Milliarden Euro geschätzt. Eine detailliertere Schadensaufnahme vom Dezember 2002 resultierte hingegen in ca. 9 Milliarden Euro Schaden (BMI, 2002). Auf Basis der tatsächlichen Reparatur- und Ersatzkosten ist heute von einem Gesamtschaden (als Wiederherstellungskosten) von etwa 11,6 Milliarden Euro auszugehen (Munich Re, 2007a). Ähnliche Erfahrungen liegen z.B. in den USA vor (Changnon, 1996; Downton et al., 2005) und verdeutlichen zweierlei: Zum einen sind bessere Methoden zur (Erst-)Erfassung bzw. schnellen Abschätzung von Hochwasserschäden erforderlich. Zum Anderen ist für die nachfolgende Verwendung von Daten bei der Schadensaufnahme zu vermerken, ob es sich um geschätzte oder nach der Durchführung von Reparaturmaßnahmen festgestellte Kosten handelt.

Für viele Fragestellungen ist nicht nur der Gesamtschaden eines Ereignisses, sondern auch die Aufteilung nach den Schadenssektoren interessant. Eine Analyse von Schadensbilanzen der letzten Hochwasserereignisse in Deutschland zeigt, dass es bislang keine einheitlich festgelegten Schadenssektoren gibt. Zwar werden die Hochwasserschäden in der Regel folgenden übergeordneten Schadenssektoren zugeordnet: Privathaushalte/Wohngebäude, gewerbliche Wirtschaft, Land-/Forstwirtschaft und (öffentliche) Infrastruktur. Die weitere Unterteilung und die Abgrenzung der Schadenssektoren wurden jedoch bei jedem Ereignis anders gehandhabt. Beispielsweise können im Schadenssektor „Land-/Forstwirtschaft“ sowohl Schäden auf landwirtschaftlichen Nutzflächen (Ertrags-/Flächenschäden) als auch Schäden an landwirtschaftlichen Gebäuden, Vorräten, Maschinen sowie Schäden an land-/forstwirtschaftlichen Wegen zusammengefasst werden. Für die Hochwasserereignisse in Bayern im Mai 1999 und im August 2005 ergibt sich somit ein prozentualer Anteil der Schäden in der Landwirtschaft am Gesamtschaden von 10% bzw. 18%. Werden hingegen nur Ertragsschäden als landwirtschaftliche Schäden betrachtet, ist ihr Anteil am Gesamtschaden deutlich geringer. So betragen in der sächsischen Schadensbilanz zum August-Hochwasser 2002 die Ertragsschäden nur 1% der Gesamtschadenssumme. Aufgrund dieser variierenden Zuordnung sind Schäden vergangener Hochwasser nur schwer miteinander zu vergleichen.

Weiterhin wird im Schadenssektor „gewerbliche Wirtschaft“ einerseits nach der Art der geschädigten Objekte (z.B. Schäden an Gebäuden, Ausrüstungen, Waren, Produkten oder Lagerbeständen) und andererseits nach Wirtschaftszweigen oder Branchen, z.B. Schäden im produzierenden Gewerbe, Gastgewerbe, Handel oder im Dienstleistungssektor, differenziert. Zum Teil werden Schäden in diesem Sektor zusammen mit den Schäden der privaten Haushalte summarisch dargestellt.

Schäden im Sektor „Infrastruktur“ werden entweder nach administrativen Einheiten, welche die Zuständigkeit für die Unterhaltung der Infrastrukturen wiedergeben, oder/und nach ihren Funktionen differenziert, z.B. in Schäden an Verkehrswegen, öffentlichen Bauten, Gewässern und Wasserbauten. Aufgrund der zuneh-

menden Privatisierung, z.B. von Krankenhäusern, Energieversorgern und anderen kommunalen Einrichtungen, lässt sich in vielen Bereichen eine eindeutige Unterscheidung zwischen gewerblicher Wirtschaft und (öffentlicher) Infrastruktur nicht mehr aufrechterhalten.

Die Relevanz einzelner Schadenssektoren für den Gesamtschaden kann somit nicht zuverlässig ermittelt werden. Dies verdeutlicht die Notwendigkeit einer standardisierten Schadenserfassung und Ereignisdokumentation.

2.1.3 Die monetäre Bewertungsgrundlage

Bei der Schadenserfassung sind objekt- und prozessbezogene Schäden in Geldeinheiten aufzunehmen. Unter objektbezogenen Schäden werden hier Schäden an immobilien und mobilen Vermögenswerten (Gebäude, Hausrat, Kraftfahrzeuge – KFZ, Maschinen und Betriebsmittel, Warenbestände etc.) verstanden, unter prozessbezogenen Schäden die Kosten durch Betriebs- und Verkehrsunterbrechungen. Prozessbezogene Schäden werden bislang nur im Rahmen der Versicherung von Betriebsunterbrechungen erfasst, d.h. bei vertraglich vereinbarten Höchstbeträgen für den ausgefallenen Umsatz bzw. Betriebsgewinn. Hier herrscht eine große vertragliche Vielfalt in der Versicherungspraxis (vgl. Kapitel 3.1), so dass gegenwärtig keine konsistente Bewertung dieser Schäden möglich ist. Einfacher ist die Lage im Bereich der objektbezogenen Schäden.

Bei der monetären Bewertung von objektbezogenen Schäden ist es Erkenntnis fördernd, zwischen der preislichen und der mengenorientierten Bewertung zu unterscheiden. Preise ändern sich in der Zeit durch Geldentwertung (Inflation), Wertmassen ändern sich in der Zeit durch Abnutzung und Entwertung, inklusive Veraltung von Anlagen durch technischen Fortschritt. Manchmal kommt es auch zu einer Wertmassensteigerung in der Zeit, z.B. durch zeittypische Modernisierungsmaßnahmen an Gebäuden und Ingenieurbauten.

Die Entwertung von Kapitalbeständen in den Sektoren der Volkswirtschaft wird durch die volkswirtschaftliche Abschreibung erfasst.¹ Je nach zeitlichem Bezugspunkt der Preis- und Wertmassenermittlung ergeben sich auf diese Weise unterschiedliche idealtypische Konzepte der monetären Bewertung (s. Tab. 2.3).

¹ Dabei werden unter Berücksichtigung von anlagegüterspezifischen Abgangsfunktionen aktuelle Abschreibungssätze je Investitionsjahrgang errechnet. In der betrieblichen Praxis löst sich die Abschreibung häufig von der volkswirtschaftlichen Methodik und orientiert sich an steuerlichen und finanztechnischen Aspekten (z.B. schnelle Rücklaufzeit von Investitionen, Bilanzeffekte etc.). Die steuer- und bilanztechnische Abschreibungsrate von Unternehmen ist daher häufig höher als die volkswirtschaftliche Rate, so dass Bilanzwerte die Vermögensbestände im Gewerbebereich tendenziell unterschätzen. Die Methodik der volkswirtschaftlichen Abschreibung beschreiben Schmalwasser & Schidlowski (2006).

Tab. 2.3: Übersicht über Bewertungsansätze von Vermögensbeständen.

Preise	Historisch	Aktuell
Wertmasse		
Historisch (Brutto)	Anschaffungskosten	Neuwert
Aktuell (Netto)		Zeitwert (Marktwert)

Der **Neuwert** beschreibt das Finanzvolumen, das notwendig ist, um ein geschädigtes Objekt vollständig in seiner Originalbeschaffenheit zu reparieren oder – bei Totalverlust – komplett durch ein Objekt mit gleicher Funktionalität zu ersetzen. Der Neuwert basiert auf aktuellen Preisen der Reparatur oder Wiederbeschaffung, d.h. er wird mit Wiederbeschaffungspreisen berechnet. Manchmal wird er deshalb auch als **Wiederbeschaffungswert**² bezeichnet.

Der **Zeitwert** berücksichtigt die Wertmassenveränderung in der Zeit. Der technische und ökonomische Verschleiß eines Kapitalguts in der Zeit wird durch die Abschreibungen seit der Anschaffung berücksichtigt. Dies geschieht in der Bewertungspraxis häufig gemäß einschlägiger Tabellen (z.B. AfA für allgemein verwendbare Anlagengüter, Rahmentabelle des Neuen Kommunalen Finanzmanagements – NKF – für Gebäude in kommunalem Eigentum) oder für Vermögensmassen ganzer Wirtschaftssektoren durch die Abschreibungen in der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung. Der Zeitwert ist wegen der Berücksichtigung von Abnutzung und Veralterung im Regelfall geringer als der Neuwert. Nur bei Vermögensgütern, die keiner Abschreibung unterliegen (Grundstücke, Baudenkmäler), kann der Zeitwert dem Neuwert entsprechen. Zeittypische Modernisierungsmaßnahmen an Wertgegenständen können vereinzelt zu einem höheren Zeitwert als Neuwert führen. Sie dürfen aber nur berücksichtigt werden, wenn sie vor dem Hochwasserschaden aufgewendet wurden. Im Regelfall gilt für geschädigte Vermögensgegenstände, dass der Zeitwert niedriger ist als der Neuwert. Man spricht deshalb auch von einem Restwert oder **Nettowert**. Der Nettowert wird in aktuellen Preisen ausgedrückt und kann deshalb auch als **Veräußerungs- oder Marktwert** bezeichnet werden³. Beim Neuwert wird dagegen das Bruttokzept bei der Wertmassenermittlung zugrunde gelegt. Brutto- und Nettowert unterscheiden sich (in gleichen oder konstanten Preisen) nur durch die wertmäßige Abschreibung.

² Rechtlich unterscheidet sich der Wiederbeschaffungswert vom Neuwert durch die Höhe der Wiederbeschaffungskosten (Aufwendungen beim Kauf, Kosten der Reparaturbeauftragung); praktisch liegt der Wiederbeschaffungswert daher stets etwas über dem Neuwert.

³ Auch hier wären streng genommen die Kosten für den Verkauf oder die Beauftragung der Reparatur zum Zeitwert zu berücksichtigen.

Um Preisbeobachtungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten vergleichbar zu machen, wird die allgemeine Preisentwicklung (Inflation) aus den zeitpunktbezogenen Preisbeobachtungen herausgerechnet. Man sagt, die Preise werden „inflationbereinigt“. Dies geschieht durch Preisindizes für die jeweiligen Kapitalgüter, z.B. bei Gebäuden durch den Preisindex des Statistischen Bundesamtes für Bauleistungen (ggf. differenziert nach Bundesländern)⁴. Die Inflationsbereinigung führt zu sogenannten **konstanten Preisen**. Konstante Preise können sich sowohl auf aktuelle wie historische Bezugspunkte beziehen. Wenn wir z.B. Beobachtungen von Preisen aus den Jahren 1990, 2000 und 2007 haben, so ist es möglich, sämtliche Beobachtungen in 1990-er Preisen, in Preisen des Jahres 2000 oder in aktuellen Preisen auszudrücken, wenn die Preisindizes der Statistik vorliegen. Beispielsweise wurden im Kasten 2.1 alle Schadensdaten auf das Jahr 2005 bezogen.

Grundsätzlich sollte bei der Schadensaufnahme eine Bewertung zu aktuellen oder in konstanten Preisen erfolgen, nicht in Anschaffungspreisen. Anschaffungspreise unterliegen systematischen Änderungen in der Zeit, so dass die gleichen (geschädigten) Objekte zu unterschiedlichen Zeitpunkten inflationsbedingt unterschiedliche Schadenswerte darstellen würden. Wenn Anschaffungspreise aus pragmatischen Gründen (z.B. bei der Ermittlung von Hausratsschäden auf der Grundlage von Originalrechnungen) zur Bewertung herangezogen werden, sollte stets das Beschaffungsjahr angegeben werden.

Bei der Bewertung von Vermögensgegenständen ist aus volkswirtschaftlicher Sicht grundsätzlich der Zeitwert (Nettokonzept) zu wählen, um eine Symmetrie in der Planung von Finanzströmen in der Zeit (z.B. im Verhältnis von gefährdeten Vermögenswerten zu geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen) zu gewährleisten. Abschreibungen sind bei der Wertermittlung von Vermögensbeständen daher grundsätzlich zu berücksichtigen! Sie sollten so genau wie möglich den Prozess des Substanzverlusts durch Abnutzung und Veralterung abbilden. Bei der Ermittlung des Zeitwertes sind allerdings Wert erhaltende bzw. alle Wert ändernden Aufwendungen, also Ersatz- und Erweiterungsinvestitionen, Kosten für die Instandhaltung und Pflege etc., zu berücksichtigen – allerdings nur, insoweit sie vor dem Hochwasserereignis aufgewendet wurden. Kontinuierliche Wert erhaltende Maßnahmen können den Substanzverlust des Vermögens verringern, so dass Zeitwert und Neuwert sich angleichen, aber auch in diesem Fall lautet die volkswirtschaftliche Empfehlung: Orientierung am Zeitwert!

Bei der gleichzeitigen Ermittlung von objekt- und prozessbezogenen Schäden muss darauf geachtet werden, eine Doppelzählung zu vermeiden. Aus wirtschaftli-

⁴ Preisindizes für die Bauwirtschaft – Fachserie 17, Reihe 4 des Statistischen Bundesamtes, Wiesbaden: <http://www.destatis.de>.

cher Sicht ist der Wert eines Kapitalguts, z.B. einer Produktionsanlage, die aufsummierte und bewertete Produktionsleistung der Anlage in der Zukunft (Ertragswert). Der Ausfall von Produktionsleistung durch ein Naturereignis schmälert daher stets den (Rest)wert einer Anlage bis hin zum Totalverlust. Schäden an Produktionsanlagen können daher entweder nur als Totalverlust (dauerhafter Produktionsausfall) oder als vorübergehender Produktionsfall gewertet werden; sonst kommt es zu einer unerwünschten Doppelzählung von Schäden (Cochrane, 2003; zitiert nach van der Veen & Logtmeijer, 2005).

Die versicherungstechnische und Finanzhilfepraxis der Schadensregulierung orientieren sich regelmäßig am Neuwert (Bruttokonzept) eines Vermögensobjekts. Versicherungs- und Finanzhilfeschieden durch Hochwasser liegen daher systematisch über den volkswirtschaftlichen Schäden, die z.B. in der Nutzen-Kosten-Untersuchung für Hochwasserschutzmaßnahmen anzusetzen sind.

Die Praxis der Schadensbewertung durch Sachverständige orientiert sich ganz überwiegend an den Aufwendungen zur Wiederherstellung des Objekts (Gebäudes) im Originalzustand vor der Schädigung, setzt aber nach dem Günstigkeitsprinzip die jeweils ökonomisch günstigere Variante der Reparatur an. Wenn die Wiederherstellung des Originalzustandes teurer wäre als der Ersatz durch eine funktionsgleiche oder sogar funktionsbessere Neuanlage, werden Neuwerte (Wiederbeschaffungskosten) bei der Schadensbewertung angesetzt, sonst die Wiederherstellung des Originalzustands. Das Günstigkeitsprinzip kommt auch in der Praxis der Finanzhilfe, z.B. als Regel des Katastrophenfonds in Österreich, zur Anwendung (vgl. Kapitel 3.2.3).

Zur Verbesserung und Vereinheitlichung der Schadenserfassung wäre es wünschenswert, wenn die unterschiedlichen Träger der Schadenserfassung jeweils indizierten, welches Konzept der monetären Bewertung (Zeitwert, Neuwert, Wiederherstellungskosten nach dem Günstigkeitsprinzip) zugrunde gelegt wurde und auf welches Jahr (Stichtag) sich die Wertermittlung bezieht, damit bei der Verwendung von Schadensdaten aus verschiedenen Quellen Brutto- und Nettokonzept konsistent angewendet werden können.

Eine grobe Umrechnung von Werten, die nach dem Brutto- und dem Nettokonzept ermittelt wurden, ist durch die Vermögensstatistik der Länder möglich. Sie erlaubt, Bruttowerte unter Berücksichtigung von Abschreibungen in Nettowerte umzurechnen und umgekehrt, so dass Bewertungen von Vermögensbeständen (differenziert nach Wirtschaftssektoren) parallel nach dem Netto- oder dem Bruttokonzept ausgewiesen werden können.

Auch wenn der Fokus der Schadenserfassung in diesem Buch auf der Monetarisierung von Schäden liegt, soll erwähnt werden, dass bei vielen Untersuchungen ein Hochwasserschaden nicht nur eine monetäre Größe ist. Gerade bei der Erstellung

einer ersten Schadensbilanz wird der Schaden zunächst in physischen Einheiten beziffert (Anzahl betroffener Personen, Gebäude, Kilometer geschädigte Straßen etc.). Somit wird ein Mengengerüst der geschädigten Objekte erstellt, das zusammen mit einem monetären Bewertungskonzept (z.B. einem Leistungsverzeichnis) zu einer Monetarisierung der Schäden führen kann. Daneben werden Einzelschäden qualitativ beschrieben oder auf einer Rang- oder Ordinalskala je nach verbleibender Funktionstauglichkeit des Objektes klassifiziert, z.B. in gravierende, mittlere und geringe Schäden. Weiterhin wird auf Basis monetärer Schäden häufig ein relativer Schaden (Schadensgrad oder prozentuale Schädigung) errechnet, d.h. der monetäre Schaden wird auf den Gesamtwert des geschädigten Objektes bezogen. Gerade bei solchen Auswertungen ist auf eine konsistente monetäre Bewertungsgrundlage zu achten.

2.2 Schadenserfassung in Deutschland: Ziele, Akteure und Phasen

2.2.1 Akteure der Schadenserfassung und ihre Ziele

Bei der Erfassung und Analyse von Hochwasserschäden können (mindestens) drei Akteursgruppen unterschieden werden:

- diejenigen, die Schäden erlitten haben und beseitigen müssen,
- diejenigen, welche die Kosten für die Schadensbeseitigung tragen sowie
- diejenigen, die Schäden analysieren möchten.

Je nach Kontext und Zweck wird mit der Schadensaufnahme eines der folgenden Hauptziele verfolgt (Tab. 2.4):

- **Sicherung und Wiederinbetriebnahme:** Die Ressourcen- und Einsatzplanung während des Ereignisses und kurz danach hat das Ziel, Schäden schnell zu beseitigen, Schadstelle zu sichern und Folgeschäden zu vermeiden.
- **Entschädigung:** Die Schadensfeststellung und monetäre Bewertung erfolgt mit dem Ziel der Schadensregulierung.
- **Vorsorge:** Eine Schadensanalyse kann auch zum Ziel haben, die Anfälligkeit eines Objektes durch gezielte Objektschutzmaßnahmen zu vermindern.
- **Erkenntnisgewinn:** Ein weiteres Ziel besteht in der Gewinnung von Daten, auf deren Basis Ursache-Wirkungsbeziehungen (z.B. Wasserstand-Schadensfunktionen) abgeleitet werden können. Erkenntnisse aus der Datenanalyse und mathematische Modelle können später für die Abschätzung von Schäden, z.B. im Rahmen von Hochwasserschutzplanungen, oder für andere operationelle und strategische Fragestellungen verwendet werden.

Tab. 2.4: Ziele der Schadenserfassung und Akteure.

Ziele der Schadenserfassung	Hauptakteure
Ressourcen- und Einsatzplanung, Sicherung des geschädigten Objektes und Schadensbeseitigung, Vermeidung oder Begrenzung von Folgegefahren und Folgeschäden	Öffentliche Verwaltung (z.B. Katastrophen- und Brandschutz, Straßenbauasträger, Gewässerunterhalter), Netzbetreiber, (z.B. die Deutsche Bahn, Stromversorger), Großunternehmen, Eigentümer
Schadensregulierung von betroffenen Privathaushalten, Unternehmen und Kommunen	Versicherungen und/oder Behörden im Rahmen einer staatlichen Finanznothilfe (Innen- und Finanzministerien sowie nachgeordnete Behörden, Katastrophenschutz), ggf. Fachgutachter oder Sachverständige
Verminderung der Schadensanfälligkeit bzw. Verbesserung der Vorsorge/des Objektschutzes	Versicherungen, (private) Bauherren, Fachgutachter
Schadensanalyse, z.B. Entwicklung von Schadensmodellen zur Bewertung der Kosteneffizienz von Hochwasserschutzmaßnahmen	Wasserwirtschaftsverwaltung, Ingenieur- und Planungsbüros, Wissenschaft

Im Folgenden werden die Charakteristika der vier Bereiche kurz erläutert, die Methoden der Schadenserfassung finden sich in Kapitel 3.

Schadenserfassung zur Ressourcen- und Einsatzplanung sowie zur Vermeidung von Folgegefahren

Insbesondere bei extremen Hochwasserereignissen kann die Infrastruktur empfindlich geschädigt werden. Diese Elemente weisen eine netzartige Struktur (Verkehrnetze, Ver-/Entsorgungsnetze) auf, so dass Schäden an einer Stelle Ausfälle und Schäden an anderer Stelle bewirken können. Soweit Redundanz in einem solchen System gegeben ist, können Ausfälle jedoch begrenzt werden.

Bei einem Schadensereignis sind insbesondere Netzbetreiber gefordert, ausgefallene Segmente a) zu sichern, b) das Ausmaß des Schadens abzuschätzen, um personelle, finanzielle und materielle Ressourcen für die Schadensbeseitigung zu beschaffen, sowie c) die Schäden so schnell wie möglich – zunächst provisorisch und später langfristig – zu reparieren. Prinzipiell finden diese Schritte auch in geschädigten Unternehmen (vor allem in Großunternehmen), in kommunalen Einrichtungen oder an Gewässern statt.

Werden im Zuge der Einsatz- und Ressourcenplanung Schäden begutachtet, geht es weniger um die monetäre Bewertung des Schadens. Vielmehr wird eruiert, ob und wie eine Schadensstelle gesichert werden muss, um Folgeschäden (Kaskadeneffekte) zu vermeiden. Des Weiteren wird bewertet, wie der Schaden schnellstmöglich behoben werden kann, um Zeiten mit Funktionsstörungen (Betriebs- oder Verkehrsunterbrechungen) oder Funktionsbeeinträchtigungen möglichst kurz zu halten. Die Schadensbeseitigung kann jedoch dadurch erschwert werden, dass sie in

einem Zeitraum mit erhöhter Gefahr für Folgeereignisse stattfindet. Typische Folgegefahren sind:

- Hochwasserschäden können sich bei einem nachfolgenden Hochwasser aufgrund nicht rechtzeitiger Sicherung und Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit des geschädigten Objektes erhöhen und ggf. zum Totalverlust führen (z.B. Einsturz eines vorgeschädigten Gebäudes oder einer Ufermauer). Zudem können erhöhte Aufwendungen für die Gefahrenabwehr entstehen. Beispielsweise verursachte ein Hochwasser zum Jahreswechsel 2003/2004 am Lungwitzbach in Westsachsen erhebliche Schäden an den noch laufenden Baustellen zur Schadensbeseitigung aus dem Hochwasser des Jahres 2002. Trotz Baustellensicherung, die immer nur bis zu einem bestimmten Bemessungshochwasserabfluss (BHQ) wirtschaftlich realisierbar sind, vergrößerten sich die Schadstellen erheblich.
- Folgeschäden, wie Schimmelbildung oder Setzungsschäden, entstehen in Bauwerken durch lang anstehende, hohe Grundwasserstände in Kombination mit Frost.
- Teilschäden in unterirdischen Infrastrukturen können sich im Normalbetrieb mit Dauerbelastung zu einem gravierenden Schaden entwickeln (z.B. Risse in Kanälen oder Ausschwemmen von Feinmaterialien aus dem Untergrund mit dadurch verbundener Verminderung der Bodenstabilität).
- Bisher geschützte Bereiche sind aufgrund eingeschränkter Funktionsfähigkeit von Schutzanlagen (z.B. Deichen) bei folgenden Hochwasserereignissen gefährdet.

Bei der Abschätzung von Folgegefahren sind verschiedene Faktoren zu berücksichtigen. So bringen größere Ereignisse in der Regel erhöhte Folgegefahren mit sich. Auch die Saisonalität spielt eine erhebliche Rolle: So können Schäden eines Sommerhochwassers durch ein anschließendes Winterhochwasser nochmals verstärkt werden. Beispielsweise verursachten der feuchte Herbst 2002 und die relativ kalte Winterperiode 2002/2003 erhebliche Folgeschäden des August-Hochwassers 2002, insbesondere in den Gründungsbereichen von Straßen und Gleisanlagen. Andererseits normalisierten sich die durch das Januar-Hochwasser 2003 an der Elbe extrem erhöhten Grundwasserstände infolge des extrem trockenen Sommers 2003 erstaunlich schnell innerhalb eines halben Jahres.

Die Ausführungen zeigen, dass Folgegefahren systematisch erfasst und bewertet werden sollten, mit dem Ziel eine Priorisierung der Schadensbeseitigung zu erstellen und eine Vergrößerung des bestehenden Schadens zu vermeiden. Dieser Aspekt kann in diesem Buch jedoch nur angerissen werden (s. Kapitel 3.3).

Schadensregulierung

Besteht die Möglichkeit, die bei der Schadensbeseitigung entstandenen Kosten durch eine Versicherung oder im Rahmen einer staatlichen Finanzhilfe abzurechnen, werden diese Kosten mehr oder weniger systematisch von der Institution, welche die Schäden reguliert, erhoben.

Bei der Schadenserfassung und -regulierung durch eine Versicherung spielen folgende Aspekte eine Rolle: Kundeninteressen, Schadensaufwand sowie zusätzliche Kosten der Schadensregulierung, z.B. für Personal oder externe Gutachter (Schulze-Bruckauf, 2005). Im Interesse des Kunden soll der Schaden schnell und möglichst umfassend reguliert werden; die Versicherung möchte hingegen sowohl den Schadensaufwand, aber auch die zusätzlichen Kosten für die Schadensregulierung möglichst gering halten. Daher ist zwischen diesen drei Komponenten ein optimaler Ausgleich zu finden. Beispielsweise muss der Aufwand zur Schadenserhebung im Verhältnis zum Schadensausmaß stehen (Schulze-Bruckauf, 2005). Verfahren der Schadenserhebung, die in der Versicherungswirtschaft angewendet werden, werden im Kapitel 3.1 vorgestellt.

Bei schweren Hochwasserereignissen, wie dem August-Hochwasser 2002, werden Hochwasserschäden in Deutschland durch besondere Finanzhilfeaktionen des Bundes oder der Länder kompensiert. Andere Länder, z.B. Österreich, haben einen Katastrophenfonds, aus dem Betroffenen im Ereignisfall Zahlungen erhalten können. Ziel aller staatlichen Hilfsmaßnahmen ist es, die Schadenskompensation sowohl schnell und effizient als auch gerecht durchzuführen. Dafür sind eine einheitliche Schadensdefinition und monetäre Bewertungsgrundlage eine wichtige Voraussetzung (siehe Kasten 2.2). Bei der Erhebung stehen die detaillierte Erfassung der Schadensarten (Gebäudeschäden, Schäden an Nebengebäuden, Schäden an Gartenanlagen etc.) sowie die damit verbundenen Wiederherstellungs- und Reparaturkosten und eine Prüfung der Förderfähigkeit durch das entsprechende Finanzhilfeprogramm im Vordergrund. Methoden zur Schadenserfassung im Rahmen von staatlichen Finanznothilfen und Charakteristika der entstehenden Daten werden in Kapitel 3.2 ausgeführt.

Verbesserung des Objektschutzes

Um aus einem Schadensereignis zu lernen und zukünftige Schäden zu vermeiden, werden beispielsweise in der Schweiz Schäden unter dem Blickwinkel einer möglichen Schadensminderung bei zukünftigen Hochwasserereignissen durch geeignete Objektschutz- und Vorsorgemaßnahmen analysiert (Egli, 2005). Bei der Schadenserfassung werden neben den Schäden auch die Ereignisgrößen sowie alle Vorsorgemaßnahmen (permanente und mobile Maßnahmen zur Abschirmung und Abdichtung eines Gebäudes sowie zur Hochwasser angepassten Bauweise und Ge-

bäudenutzung) detailliert erfasst und hinsichtlich ihrer Wirksamkeit bewertet. Für eine erfolgreiche Bewertung und Verbesserung des Objektschutzes sind in der Regel geschulte und akkreditierte Sachverständige hinzuzuziehen (Egli, 2005). Um erste Anhaltspunkte über die Schadensminderung durch Objektschutzmaßnahmen zu erhalten, wird dieser Aspekt bei der Schadensaufnahme in Wohngebäuden und Unternehmen gesondert in den Kapiteln 4.3 bzw. 4.4 behandelt.

Schadensanalysen als Baustein eines integrierten Hochwasserrisikomanagements

Insbesondere nach extremen Hochwasserereignissen werden Forderungen nach einer Verbesserung des Hochwasserschutzes laut. Aufgrund beschränkter finanzieller Mittel werden Hochwasserschutzmaßnahmen mehr und mehr hinsichtlich ihrer Kostenwirksamkeit bewertet. Um Letztere beurteilen zu können, sind Modelle zur Abschätzung potenzieller Schäden notwendig (vgl. DWA, 2008).

Bei der Planung von Hochwasserschutzmaßnahmen und der Beurteilung ihrer Kosteneffizienz durch Nutzen-Kosten-Untersuchungen werden die Projektnutzen in der Regel als vermiedene Schäden (auf Basis des Nettokonzeptes) quantifiziert (z.B. Schmidtke, 2004). Um potenzielle Schäden abzuschätzen, werden Schadensmodelle eingesetzt, zum Beispiel Wasserstand-Schadensfunktionen, die für bestimmte Gebäude- und Flächennutzungen beschreiben, bei welchem Wasserstand welcher Schaden (absolut oder relativ bezogen auf den Gesamtvermögenswert) zu erwarten ist. Diese Funktionen werden entweder auf Basis empirischer oder synthetischer Daten abgeleitet. Während es in England ein Handbuch mit zahlreichen Wasserstand-Schadensfunktionen gibt (Penning-Rowsell et al. 2005), das laufend aktualisiert wird und auf synthetischen „*What-If*“-Analysen basiert (vgl. Kapitel 3.5), gibt es in Deutschland nichts Vergleichbares. Bei der Erstellung von Wasserstand-Schadensfunktionen wird hier häufig auf empirische Daten oder Expertenwissen zurückgegriffen. Erst in letzter Zeit werden verstärkt synthetische Daten erzeugt (z.B. Buck et al., 2008). Problematisch dabei ist, dass zurzeit keine standardisierte Erfassung von Hochwasserschäden erfolgt und somit zur Ableitung von Schadensmodellen keine abgestimmte und konsistente Datenbasis zur Verfügung steht.

Essentiell ist, dass für die Entwicklung von Schadensfunktionen Daten benötigt werden, die nicht nur die Schadenshöhe, sondern auch Parameter beinhalten, welche die Hochwassereinwirkung und den Objektwiderstand beschreiben. Aus Kostengründen werden solche Daten im Zuge der Schadensregulierung selten erhoben. Sie müssen daher in Zusatz- und Nacherhebungen gesammelt werden. Mögliche Verfahren werden in Kapitel 3.4 vorgestellt.

2.2.2 Phasen der Schadenserfassung und Verwendung von Schadensdaten

Schadensaufnahmen erfolgen zu mehreren Zeitpunkten. Man unterscheidet Ersterhebungen während des Ereignisses oder unmittelbar danach von späteren detaillierten Erhebungen und Zusatz- oder Nacherhebungen, die noch mehrere Monate oder Jahre nach einem Ereignis stattfinden können. Die verschiedenen Phasen sollen im Folgenden in den Kreislauf des Desastermanagements eingebettet werden. Darin werden vier Phasen unterschieden: die Bewältigung des Ereignisses, die Regeneration oder Nachsorge, die Risikoanalyse sowie die Vorsorge (Abb. 2.4).

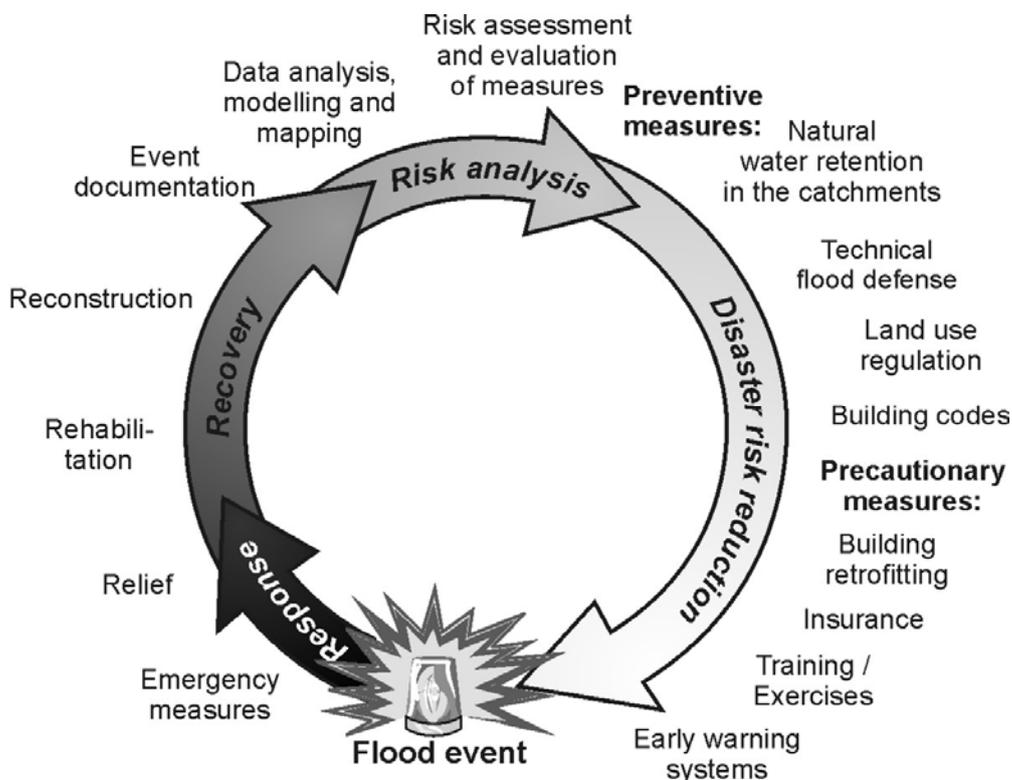


Abb. 2.4: Kreislauf des Desastermanagements.

Ereignisbewältigung

Ist ein (extremes) Ereignis eingetreten, so wird in der Phase der Ereignisbewältigung versucht, katastrophale Auswirkungen abzuwehren. Der Katastrophenschutz wird eingesetzt, um akute Gefahren zu bekämpfen, bereits eingetretene Schäden zu begrenzen sowie Folgegefahren und Folgeschäden zu vermeiden. Beispiele für konkrete Maßnahmen sind Rettungsaktionen, Evakuierungen, Aufbau mobiler Schutzeinrichtungen, Stabilisierung durchweichter Deichabschnitte oder vom Einsturz gefährdeter Gebäude. Darüber hinaus werden den Betroffenen in dieser Phase erste Hilfen angeboten, z.B. Notunterkünfte, Verpflegung oder finanzielle Soforthilfen.

In dieser Phase werden Schäden vor allem für die Ressourcen- und Einsatzplanung sowie zur Abschätzung und Vermeidung von Folgegefahren aufgenommen und beurteilt (s.o.). Eine monetäre Bewertung erfolgt zu diesem Zeitpunkt in der Regel nicht oder nur sehr grob. Letzteres ist der Fall, wenn die Politik schon während eines Ereignisses erste monetäre Schadensschätzungen einfordert, um über finanzielle Nothilfeprogramme entscheiden zu können. Da zurzeit verlässliche Modelle für eine schnelle Schadensabschätzung im Ereignisfall fehlen, werden die zu erwartenden Schadenssummen grob durch den Katastrophenschutz vor Ort abgeschätzt. Da diese Angaben recht unsicher sind, sollte zur Verbesserung der Datenlage angestrebt werden, erste Schadensschätzungen in der Nachsorgephase des Desasters durch verlässlichere Angaben zu ersetzen.

Tab. 2.5 fasst die Aufnahme von Schäden und die Verwendung von Schadensdaten in der Bewältigungsphase zusammen.

Tab. 2.5: Schadensaufnahme und Verwendung von Schadensdaten in der Phase der Ereignisbewältigung.

Aufgabe	Akteure	Schadens- erfassung	Verwendung von Schadensdaten für ...
Sicherung kritischer Punkte; Schadensbegrenzung; Vermeidung von Folgegefahren	Katastrophenschutz, Unterhaltungslasträger	Ersterhebung	Ressourcen- und Einsatzplanung
Entscheidung über die Bereitstellung finanzieller Mittel	Katastrophenschutz, Finanzbehörden, Ministerien (LFMn, BMF)	Ersterhebung, Schätzung	Erstellung einer vorläufigen Schadensbilanz für die erste Planung von Finanzhilfen

Phase der Regeneration oder Nachsorge

Nach Ablauf des Schadensereignisses setzt eine Phase der Regeneration oder Nachsorge ein, deren Ziel es ist, in den betroffenen Regionen wieder einen vergleichbaren Lebensstandard wie vor dem Ereignis herzustellen. Im Allgemeinen werden Soforthilfen und Aufbauhilfen unterschieden: Während unter Soforthilfe die provisorische Instandsetzung von lebenswichtigen Einrichtungen und Verkehrswegen (z.B. Wasserversorgung, Kommunikationswege) verstanden wird, hat die (Wieder-)Aufbauhilfe die Wiederherstellung aller durch die Katastrophe gestörten Funktionen der Gesellschaft zum Ziel. Zudem soll die Widerstandsfähigkeit der Gesellschaft erhöht werden. Wünschenswert wäre es daher, wenn in dieser Phase bereits Aspekte der Vorsorge berücksichtigt würden.

In die Regenerationsphase fällt ein Großteil der Schadensregulierung durch Versicherungen und staatliche Stellen, d.h. in dieser Phase werden Hochwasserschäden detailliert aufgenommen. Dies dient zunächst dazu, die erste grobe Gesamt-

schadensbilanz zu aktualisieren, um eine Grundlage für die Finanzplanung und Lastenverteilung, z.B. innerhalb des föderalen Systems Deutschlands, zu haben. Im Einzelfall dient die detaillierte Schadensaufnahme der Beantragung und Gewährung von Finanzhilfen und/oder Versicherungsleistungen. Im Bereich der Infrastruktur und in großen Unternehmen spielen auch in dieser Phase Einsatz- und Ressourcenplanungen sowie die Vermeidung von Folgeschäden und die Begrenzung bzw. Behebung von Funktionsstörungen eine erhebliche Rolle.

Tab. 2.6 fasst die Aufnahme von Schäden und die Verwendung von Schadensdaten in der Regenerationsphase zusammen.

Tab. 2.6: Schadensaufnahme und Verwendung von Schadensdaten in der Phase der Ereignisnachsorge.

Aufgabe	Akteure	Schadens- erfassung	Verwendung von Schadensdaten für ...
Wiederherstellung von geschädigten Funktionen in Netzen und Betrieben	Unterhaltungs- lastträger	Detaillierte Schadens- erhebung	Vermeidung von Folge- schäden; Beantragung von Finanzhilfen
Erstellung einer Schadensbilanz	Katastrophenschutz, Unterhaltungs- lastträger, Behörden	Aggregation von Daten	Erstellung einer Schadens- bilanz (d.h. kumulierte Schäden in verschiedenen Schadenssektoren und Bundesländern) als Grund- lage für die Lastenvertei- lung im föderalen System bzw. in der EU
Kompensation von geschädigten Versi- cherungsnehmern	Versicherungen, ggf. beauftragte Sachverständige	Detaillierte Schadens- erhebung	Schadensregulierung auf Grundlage bestehender Versicherungsverträge
Kompensation von geschädigten Privat- haushalten, Unter- nehmen, Kommunen	Finanzbehörden, beauftragte Träger (z.B. SAB) und Sachverständige	Detaillierte Schadens- erhebung	Vergabe von Finanzhilfen (Schadensregulierung nach bestimmten Förderrichtlinien)

Phase der Risikoanalyse

Als Teil der Ereignisnachsorge oder zur Vorbereitung einer langfristigen Katastrophenvorsorge sollte eine Risikoanalyse erfolgen. Ziel der Risikoanalyse ist es, die Gefährdungen und das damit verbundene Risiko einer Region zu quantifizieren, um adäquate Vorsorgemaßnahmen planen zu können.

In der technischen Risikoanalyse wird Risiko im Allgemeinen als der Schaden definiert, der in einer bestimmten Zeitspanne mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit eintritt oder überschritten wird. Als Risikoindikator wird häufig der jährliche Schadenserwartungswert verwendet. Dieser wird aus verschiedenen Szenarien, die das Spektrum der möglichen Hochwasserereignisse abdecken, berechnet. Minimal

sollten drei Szenarien betrachtet werden, z.B. das zehnjährliche Hochwasser sowie ein noch extremeres Ereignis. Dies wurde beispielsweise im Rheinatlant der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins umgesetzt (ISKR, 2001a; www.rheinatlant.de). Auch in der neuen europäischen Hochwasserrichtlinie werden für Hochwasserrisikogebiete Gefährdungskarten mit drei Ereignisstärken gefordert (EU, 2007).

In der Phase der Risikoanalyse werden die (wissenschaftlichen) Grundlagen für konkrete Vorsorgeplanungen geschaffen. Diese können folgende Aspekte umfassen:

- Verbesserung der Datengrundlage für Gefährdungs- und Risikoabschätzungen, z.B. Aufnahme genauer digitaler Höhenmodelle, Aktualisierung von Wasserstand-Abfluss-Beziehungen, Erstellung eines Deichkatasters,
- Schadens- und Ereignisanalysen (Lessons Learned): Analyse von Schadensdaten, Aufbereitung historischer Ereignisse, Schwachstellenanalysen,
- Entwicklung und Verbesserung von Methoden, z.B. Verbesserung hydraulischer Modelle, Ableitung von Schadensmodellen, Aktualisierung der Extremwertstatistik,
- Erarbeitung von Leitfäden und Prozeduren zur Erstellung von Gefährdungs- und Risikoanalysen oder Hochwasserschutzkonzepten,
- Durchführung von Gefährdungs- und Risikoanalysen, z.B. Erstellung von Gefahren- und Risikokarten, Berechnung von Deichbruchszenarien und anderen *Worst-case*-Szenarien.

Sogenannte *Worst-case*-Szenarien können in der Rückversicherungswirtschaft und bei Verhandlungen über Risikotransfersysteme (z.B. über eine Pflichtversicherung oder Versicherungspflicht) als Grundlage für die Schätzung eines wahrscheinlichen Höchstschadens (*Probable Maximum Loss* – PML) dienen.

Tab. 2.7: Schadensaufnahme und Verwendung von Schadensdaten in der Phase der Risikoanalyse.

Aufgabe	Akteure	Schadens- erfassung	Verwendung von Schadensdaten für ...
Ereignisanalyse	Behörden, Wissenschaft	Detaillierte Er- fassung, Nach- oder Zu- saterhebung	Identifizierung und Erklärung von Schadensschwer- punkten, Analyse von Scha- densprozessen und Trends
Verbesserung von Schadensmodellen (z.B. Wasserstand- Schadensfunktionen)	Wissenschaft, beauftragte Büros	Nach- oder Zu- saterhebung	Entwicklung, Aktualisierung und Validierung empirisch abgeleiteter Schadens- modelle
Erstellung von Risikokarten	Fachverwaltungen, beauftragte Büros	–	i.d.R. Anwendung etablierter Schadensfunktionen
Kumulkontrolle	Rückversicherungen	Versicherungs- daten	PML-Abschätzungen mithilfe von Schadensmodellen

In die Phase der Risikoanalyse fällt die zusätzliche Aufnahme und detaillierte Analyse von Ereignis- und Schadensdaten. Neben einer kritischen Ereignisauswertung sollte ein abgelaufenes Hochwasser mit vergangenen Ereignissen verglichen und in die Hochwasserhistorie eingeordnet werden. Darüber hinaus sollten synthetische Szenarien berechnet werden, um das Risiko des Untersuchungsgebietes (z.B. Flussgebiet, Gemeinde, Siedlungsgebiet) umfassend zu beschreiben. Geht man dabei über die natürlichen Prozesse hinaus und werden potenzielle Schäden abgeschätzt, d.h. werden die Gefahrenanalysen zu Risikoanalysen erweitert, müssen Schadensdaten und Schadensmodelle definitionsgemäß einbezogen werden.

Tab. 2.7 fasst die Aufnahme von Schäden und die Verwendung von Schadensdaten bei Risikoanalysen zusammen.

Phase der Vorsorge

Risikoanalysen bilden die Grundlage für eine langfristige Katastrophenvorsorge. Diese lässt sich grob unterteilen in (DKKV, 2003):

- Vorbeugung: alle Handlungen, die durch den Einsatz technischer und nicht-technischer Maßnahmen auf eine Verminderung des Risikos zielen. Hierzu gehören Maßnahmen, die den Schaden durch eine angemessene Raumnutzung vermeiden oder diesen durch Schutzvorkehrungen abwenden.
- Vorbereitung auf den Katastrophenfall: alle Handlungen, die vor einer Katastrophe ergriffen werden und die helfen sollen, eine Katastrophe zu bewältigen. Hierzu gehören u.a. die Entwicklung von Warnsystemen oder die Ausbildung von Rettungskräften.
- Vorbereitung der Katastrophennachsorge: Alle Handlungen, die durch den Einsatz technischer und nicht-technischer Maßnahmen eine weitere Entstehung von Schäden nach einer Katastrophe minimieren und der Beseitigung der während der Katastrophe entstandenen Gefährdungen und Schäden dienen.

Im Hochwasserbereich umfasst die Vorsorge z.B. folgende Maßnahmen (DKKV, 2003):

- Flächenvorsorge: bauliche Entwicklung aus Überschwemmungsgebieten so weit wie möglich heraushalten,
- Bauvorsorge: in hochwassergefährdeten Gebieten entsprechend angepasste Bauweise fordern und fördern,
- finanzielle Risikovorsorge: (versicherungsgestützte) Eigenvorsorge, staatliche Fonds
- Verhaltensvorsorge: Aufklären über, Vorbereiten auf und Üben von hochwasserbedingten Gefahrensituationen,

- Informationsvorsorge: über das Risiko informieren, im Ereignisfall alarmieren und warnen,
- Erhöhung des natürlichen Wasserrückhaltes: Wasserrückhalt in der Fläche, Wiederherstellung von Überschwemmungsflächen und Auen, Aufforstung der Einzugsgebiete durch Mischwälder,
- Technischer Hochwasserschutz: bauliche Anlagen zur Wasserrückhaltung, wie z.B. Talsperren, Deiche, Hochwasserrückhaltebecken.

Nutzen-Kosten-Untersuchungen unterstützen die Entwicklung, Bewertung und Optimierung von Hochwasserschutzkonzepten und helfen bei der Auswahl verschiedener Planungsalternativen. Sie können eine wichtige Kommunikationshilfe bei der Begründung von Maßnahmen sein und sind darüber hinaus oftmals beim Vollzug des Haushaltsrechts vorgeschrieben, z.B. zum Nachweis der Verhältnismäßigkeit der eingesetzten Mittel. Für diese Art der Untersuchung sind zuverlässige Schadensmodelle notwendig. Auch für andere Objektschutzmaßnahmen und für die Informierung der Bevölkerung ist Wissen über Art und Ausmaß von Hochwasserschäden sowie über Wirkungszusammenhänge notwendig. Die Aufgabe der Schadenserfassung besteht in dieser Phase des Desastermanagements also in einer Unterstützung der Vorsorgeaktivitäten.

Tab. 2.8 fasst die Aufnahme von Schäden und die Verwendung von Schadensdaten in der Hochwasservorsorge zusammen.

2.3 Synergiepotenziale

Aus den vorangegangenen Ausführungen wird deutlich, dass – bedingt durch die unterschiedlichen Ziele, Rahmenbedingungen und Zeitpunkte der Erfassung – Schadensdaten von unterschiedlicher Qualität sind und im Informationsgehalt deutlich differieren können. Dieser Aspekt wird in Kapitel 3 vertiefend behandelt.

Durch die starke institutionelle Trennung von Hochwasserbewältigung (Katastrophenschutz, Nachsorge) einerseits sowie Risikoanalyse und Hochwasservorsorge andererseits werden die potenziell vorhandenen Synergien zurzeit nicht ausgeschöpft. So werden zwar viele Schadensdaten im Zuge der Schadensregulierung aufgenommen. Diese enthalten vor allem Angaben, die für die finanzielle Abwicklung des Schadens erforderlich sind, aber nur wenige Informationen über die Hochwassereinwirkung oder Gebäudeeigenschaften (vgl. Tab. 2.1). Solche Daten sind nur eingeschränkt für eine Schadensanalyse nutzbar, die zum Ziel hat, Schadensprozesse und Schadensausmaß zu verstehen und vorherzusagen. Folge ist, dass bei der Vorsorgeplanung und für die Entwicklung von Schadensmodellen kost-

spielige Nach- und Zusatzerhebungen durchgeführt werden oder mit unsicheren Schadensmodellen gearbeitet wird.

Um diesem Missstand zu begegnen, ist die Kernidee des vorliegenden Buches, die Akteure der Schadensregulierung zu animieren, einige zusätzliche Parameter bei der Schadensregulierung zu erheben. Da hierdurch zusätzliche Kosten entstünden, sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass verbesserte und umfangreichere Schadensdaten an anderer Stelle einen Gewinn bringen und sich somit wieder auszahlen. Zu nennen sind folgende Aspekte:

- Umfassende Schadensdaten ermöglichen die Beurteilung der Effizienz verschiedener Vorsorgemaßnahmen – auch von lokalen Objektschutzmaßnahmen und Frühwarnsystemen.
- Detaillierte Schadensdaten geben Einblick in Schadensprozesse und unterstützen die Verbesserung des Objektschutzes und die Minderung zukünftiger Schäden.
- Auf Basis umfangreicher, konsistenter und aktueller Schadensdaten können bessere Schadensmodelle empirisch abgeleitet, kontinuierlich aktualisiert und/oder validiert werden. Diese Schadensmodelle können für zahlreiche Fragestellungen verwendet werden.
- Bewertungen und Entscheidungen über Hochwasserschutzmaßnahmen auf der Basis von Nutzen-Kosten-Untersuchungen werden durch gute Schadensschätzungen auf eine zuverlässigere Grundlage gestellt.
- Darüber hinaus könnten Schadensmodelle im Ereignisfall eingesetzt werden, um einen ersten Gesamtschaden zu schätzen. Entscheidungen über Finanzhilfen würden somit unterstützt.
- In der (Rück-)Versicherungswirtschaft werden Schadensmodelle für Kumulkontrollen und Risikoanalysen eingesetzt. Zuverlässige und validierte Modelle erhöhen hier die Einschätzung der Solvenz.
- Zudem können Schadensdaten und Schadensanalysen genutzt werden, um Tarife in der Elementarschadenzusatzversicherung stärker zu differenzieren, indem z.B. Gebäudeeigenschaften auf ihre Schadensanfälligkeit bzw. Widerstandsfähigkeit untersucht werden.
- Langfristig könnten einfache standardisierte Schadensmodelle auch zur Abwicklung von Standardschäden eingesetzt werden, so dass zeitraubende Begutachtungsverfahren und ggf. Rechtstreitigkeiten (z.B. mit Versicherungskunden) eingespart werden könnten, wobei den Betroffenen gleichzeitig ein Gefühl der Gleichbehandlung vermittelt werden könnte (siehe Kapitel 3.2.3).

Tab. 2.8: Schadensaufnahme und Verwendung von Schadensdaten bei der Hochwasservorsorge.

Aufgabe	Akteure	Schadens- erfassung	Verwendung von Schadensdaten für ...
Objektschutz verbessern (Bauvorsorge)	private Bauherren, Ingenieurbüros	detaillierte Erfassung	Beurteilung der Effizienz von Objektschutzmaßnahmen
Risikotransfersysteme entwickeln; Versicherungstarife festlegen	Erstversicherer	–	Tariffdifferenzierende Merkmale identifizieren
Information der Bevölkerung über Gefahren, Risiken und Schutzmaßnahmen	Kommunen, Bürgerinitiativen, Hochwassernotgemeinschaften, Wasser- und Umweltbehörden	ggf. Nach- oder Zusatzerhebung	Beurteilung der Effizienz von Objektschutzmaßnahmen
Flächenvorsorge, risiko-orientierte Raumplanung	Raumplanung, Wasser- und Umweltbehörden	ggf. Nach- oder Zusatzerhebung	Anwendung von Schadensfunktionen zur Abschätzung potenzieller bzw. vermiedener Schäden im Rahmen von Nutzen-Kosten-Untersuchungen
Frühwarnung im Ereignisfall	Wetterdienst (DWD), Hochwassermeldezentren		
Maßnahmen zur Verbesserung des natürlichen Rückhalts im Einzugsgebiet	Wasser- und Umweltbehörden, Ingenieur- und Planungsbüros		
technischer Hochwasserschutz			

Ein Ziel des MEDIS-Projektes ist es, mit diesem Buch eine systematische Erhebung und Zusammenführung von Schadensdaten vorzuschlagen. Für verschiedene Schadenssektoren werden in Kapitel 4 Kriterienkataloge vorgelegt, die bei der Erfassung von Hochwasserschäden berücksichtigt werden sollten. Um den Anforderungen verschiedener Fragestellungen gerecht zu werden, sind die Kriterien in (kombinierbaren) Modulen zusammengefasst. Beispielsweise wird ein Modul zur Erfassung der Schadensminderung durch Vorsorge und Objektschutz angeboten.

Weiterhin werden im nachfolgenden Kapitel ausführlich die momentan angewendeten Methoden zur Schadenserhebung vorgestellt sowie auf Besonderheiten der resultierenden Datensätze hingewiesen. Damit sollen Nutzer von Schadensdaten für Unterschiede in den Datenquellen sensibilisiert werden. Im Kapitel 3 finden sich ebenfalls Hinweise, wer (welche) Schadensdaten besitzen könnte, wie und wann sie erhoben worden sein könnten und was bei der Auswertung bestimmter Datenquellen zu beachten ist.