

**Deutsches Komitee
für Katastrophenvorsorge e.V. (DKKV)**

German Committee for Disaster Reduction
within the International Strategy for Disaster Reduction (ISDR)

Zukünftige Bedrohungen durch (anthropogene) Naturkatastrophen

Volker Linneweber (Hrsg.)

Inhaltsverzeichnis

1	NATURKATASTROPHEN AN DER WENDE ZUM 21. JAHRHUNDERT: WELTWEITE TRENDS UND SCHADENPOTENTIALE	
	<i>Gerhard Berz</i>	4
1.1	Zusammenfassung	4
1.2	Vorwort	4
1.3	Katastrophentrends	5
1.4	Klimaänderung	8
1.5	Naturkatastrophen in Deutschland	12
1.6	Versicherungsaspekte	14
1.7	Resümee	15
2	AUSMAß UND URSACHEN VON FLUCHT UND MIGRATION	
	<i>Dagmar Fuhr</i>	16
2.1	Erläuterung verschiedener Migrationsformen	16
2.2	Ursachen von Migration	21
2.3	Merkmale der MigrantInnen	25
2.4	Zukünftige Tendenzen und daraus resultierende Anforderungen an Forschung und Politik	27
3	ZUKÜNFTIGE NATURRISIKEN IN IHREM SOZIALEN UMFELD	
	<i>Robert Geipel</i>	31
3.1	Einleitung	31
3.2	Bevölkerungswachstum und Verstädterung	32
3.3	Das Problem der Megacities	33
3.4	Die Interdependenz von Risiken	34
3.5	Verteilungsprobleme	35
3.6	Dynamik der Schadensvolumina	35
3.7	Ökologische Trends	37
3.8	Demographische und soziale Aspekte	39

3.9	Schlußbemerkungen	40
4	KATASTROPHENFORSCHUNG IN NETZWERKEN <i>Fritz Reusswig, Klaus-Dieter Kühn</i>	42
4.1	Einleitung	42
4.2	Bedarf für Katastrophenforschung und -vorsorge	42
4.3	Nachhaltigkeit als Leitbild	46
4.4	Netzwerke der Katastrophenforschung und -vorsorge	47
4.5	Zusammenfassung	58
5	ZUR VERÄNDERTEN SOZIALPSYCHOLOGIE DER KATASTROPHEN- PRÄVENTION <i>Volker Linneweber</i>	60
5.1	Katastrophenprävention: Globaler Wandel als Veränderungsbedingung	60
5.2	Sozialpsychologie der Umweltrisiken: jenseits der Grenzen aktueurbasierter Modelle	61
5.3	Katastrophenprävention aus Sicht der Copingforschung: Entwicklungspotentiale oder erlernte Hilflosigkeit?	63
5.4	Katastrophenprävention aus Sicht der Altruismusforschung	64
5.5	Katastrophenforschung aus Sicht der Intergruppentheorien oder: zur Varianz der Zahlungsbereitschaften	66
5.6	Globale Dimensionen lokaler Katastrophen	67
5.7	Anthropogene Umwelteinflüsse mit - möglicherweise - katastrophalen Folgen	68
5.8	Anthropogene Umwelteinflüsse mit -möglicherweise - katastrophalen Folgen: motivierte Strategien zu selbstdienlichen Perspektiven	70
5.9	Katastrophenprävention in vernetzten Systemen: wer schützt wen vor welchen Gefahren?	71
5.10	Fazit: Überlegungen zur Katastrophenprävention vor dem Hintergrund sozialwissenschaftlicher Erkenntnisse zum Globalen Wandel	72
6	MUSTERMODELLIERUNG ANTHROPOGENER LANDNUTZUNG: VON LOKALEN ZU GLOBALEN SKALEN UND ZURÜCK <i>Gerhard Petschel-Held, Mathias K. B. Lüdeke, Fritz Reusswig</i>	78
6.1	Einleitung	78
6.2	Wer und Wo: Akteure und Regionen	80

6.3	Strukturen und qualitative Modellierung	83
6.3.1	Qualitative Modellierung	83
6.3.2	Das spezifische Kleinbauernmodell	83
6.3.3	Modellverhalten	83
6.4	Einfluß des Klimawandels	87
6.5	Zusammenfassung	91
7	DIE BEWÄLTIGUNG ZUKÜNFTIGER NATURKATASTROPHEN	
	<i>Erich Plate</i>	95
	AUTORENVERZEICHNIS	106

1 Naturkatastrophen an der Wende zum 21. Jahrhundert: Weltweite Trends und Schadenpotentiale

Gerhard Berz

1.1 Zusammenfassung

Naturkatastrophen verursachen weltweit immer häufigere und immer größere Schäden. In den letzten vier Jahrzehnten sind die Häufigkeit großer Naturkatastrophen auf das Dreifache, die volkswirtschaftlichen Schäden - schon inflationsbereinigt - auf das Neunfache und die versicherten Schäden sogar auf das Sechzehnfache gestiegen. Als Hauptursache sind die zunehmende Verstädterung, die Besiedelung und Industrialisierung hochexponierter Regionen, die Verwundbarkeit moderner Technologien und auch die anthropogenen Umweltveränderungen anzusehen. Besonderen Grund zur Sorge geben die Abschätzungen künftiger Schadenpotentiale, die bei einer Reihe realistischer Katastrophenszenarien bisher ungekannte Ausmaße erreichen.

Die Versicherungswirtschaft bietet trotz dieser ungünstigen Schadentrends ein breites Spektrum von Deckungen gegen Elementarschäden an, sie versucht aber gleichzeitig, ihre Kunden zu verstärkter Schadenvorsorge zu motivieren. Außerdem unternimmt sie große Anstrengungen, ihre eigenen Schadenpotentiale durch den Einsatz moderner geowissenschaftlicher Methoden zu ermitteln.

Nach wie vor problematisch ist die Abschätzung der Folgen künftiger Klimaänderungen für die Häufigkeit und Intensität atmosphärischer Extremereignisse, auch wenn sich die Indizien für bereits heute signifikante Einflüsse häufen.

1.2 Vorwort

Die Versicherungswirtschaft macht sich seit etwa zwei Jahrzehnten verstärkt Sorgen wegen der rapide zunehmenden Schadenbelastungen aus Naturkatastrophen. Da ein Großteil dieser Schäden von atmosphärischen Extremereignissen wie Stürmen, Überschwemmungen, Dürren und Hagelunwettern verursacht wurde, stellte sich bald der Verdacht ein, daß die weltweit beobachteten Umwelt- und Klimaveränderungen maßgeblich zu dem Katastrophentrend beitragen. Auch wenn die wissenschaftliche Absicherung dieses Zusammenhangs noch aussteht, so stehen die Plausibilität und gleichzeitig auch die Brisanz dieser Vermutung außer Frage. Wirtschaft und Politik müssen deshalb entsprechend dem Vorsorgeprinzip eine weitere Verschärfung der Katastrophenentwicklung als Folge der erwarteten Klimaveränderungen in ihre Überlegungen einbeziehen und den Kosten wirkungsvoller Vermeidungsstrategien gegenüberstellen.

1.3 Katastrophentrends

Die Schadenbelastungen aus Naturkatastrophen haben, gerade in den letzten Jahren und gerade für die Versicherungswirtschaft, dramatische Ausmaße angenommen. Tab. 1 zeigt alle Naturkatastrophen der letzten Jahrzehnte, die die Versicherungswirtschaft mehr als

eine Milliarde US-Dollar gekostet haben. Vor 1987 hat diesen Wert ein einziges Ereignis, der Hurrikan „Alicia“ 1983, erreicht, seit 1987 aber insgesamt 31 Ereignisse, davon allein 28 seit 1990! Der Hurrikan „Andrew“ bildet dabei den absoluten Spitzenreiter mit versicherten Schäden von

Große Naturkatastrophen

Versicherte Schäden von 1 Mrd. US\$ und darüber

Rang	Jahr	Ereignis	Region	versicherte Schäden (Mio. US\$)	volkswirtschaftliche Schäden (Mio. US\$)
23	1983	Hurrikan "Alicia"	USA	1.275	2.000
8	1987	Wintersturm	Westeuropa	3.100	3.700
5	1989	Hurrikan "Hugo"	Karibik, USA	4.500	9.000
4	1990	Wintersturm "Daria"	Europa	5.100	6.800
21	1990	Wintersturm "Herta"	Europa	1.300	1.950
12	1990	Wintersturm "Vivian"	Europa	2.100	3.250
22	1990	Wintersturm "Wiebke"	Europa	1.300	2.250
3	1991	Taifun "Mireille"	Japan	5.400	10.000
14	1991	Waldbrand "Oakland fire"	USA	1.750	2.000
1	1992	Hurrikan "Andrew"	USA	17.000	30.000
16	1992	Hurrikan "Iniki"	Hawaii	1.650	3.000
15	1993	Schneesturm	USA	1.750	5.000
27	1993	Überschwemmung	USA	1.000	16.000
2	1994	Erdbeben	USA	15.300	44.000
9	1995	Erdbeben	Japan	3.000	100.000
26	1995	Hagel	USA	1.135	2.000
18	1995	Hurrikan "Luis"	Karibik	1.500	2.500
13	1995	Hurrikan "Opal"	USA	2.100	3.000
17	1995	Hurrikan "Fran"	USA	1.600	5.200
24	1998	Eissturm	Kanada, USA	1.200	2.500
28	1998	Überschwemmungen	China	1.000	30.000
20	1998	Hagel, Unwetter	USA	1.350	1.800
7	1998	Hurrikan "Georges"	Karibik, USA	3.400	10.000
29	1999	Hagelsturm	Australien	1.000	1.500
19	1999	Tomados	USA	1.485	2.000
11	1999	Hurrikan "Floyd"	USA	2.200	4.500
30	1999	Erdbeben	Taiwan	1.000	14.000
10	1999	Taifun "Bart"	Japan	3.000	5.000
25	1999	Wintersturm "Anatol"	Europa	1.200	1.600
6	1999	Wintersturm "Lothar"	Europa	4.000	9.100
31	1999	Wintersturm "Martin"	Europa	1.000	2.000

Stand: 04/00
Originalschäden, nicht inflationsbereinigt

© Münchener Rück 2000

Tab. 1: Chronologische Liste der Naturkatastrophen, die die Versicherungswirtschaft 1 Mrd. US-\$ und mehr gekostet haben.

rund 17 Milliarden Dollar, die allerdings noch ein Mehrfaches höher gewesen wären, wenn „Andrew“ statt eines „double miss“ zwei Volltreffer in Miami und New Orleans gelandet hätte. Nicht viel anders war es auch bei dem Erdbeben 1994 in Kalifornien, das ebenfalls den Großraum Los Angeles nur am Rande betroffen hatte und deshalb trotz versicherter Schäden von mehr als fünfzehn Milliarden Dollar nur als „Warnschuß“ oder bestenfalls als „Streifschuß“ gelten kann, ebenso wie bei dem Erdbeben 1995 in Kobe/Japan.

Diese beiden Erdbeben und das Taiwan-Erdbeben 1999 sind die einzigen Katastrophen in dieser Liste, die ihren Ursprung nicht in der Atmosphäre hatten.

Der Verlauf großer Naturkatastrophen seit 1960 (Abb. 1) zeigt den drastischen Anstieg der Katastrophenschäden in den letzten Jahren sehr deutlich - eine Entwicklung, die schon zum Ende dieses Jahrzehnts jährliche Schadenbelastungen aus großen Naturkatastrophen in der Größenordnung von 25-50 Milliarden Dollar (in heutigen Werten) zur Folge haben wird. Die Zunahme gegenüber den 60er Jahren, die noch vor acht Jahren das Dreifache für die volkswirtschaftlichen und das Fünffache für die versicherten Schäden betrug, ist inzwischen – also für die 90er Jahre - auf das Neunfache bzw. das

Große Naturkatastrophen 1950 - 1999

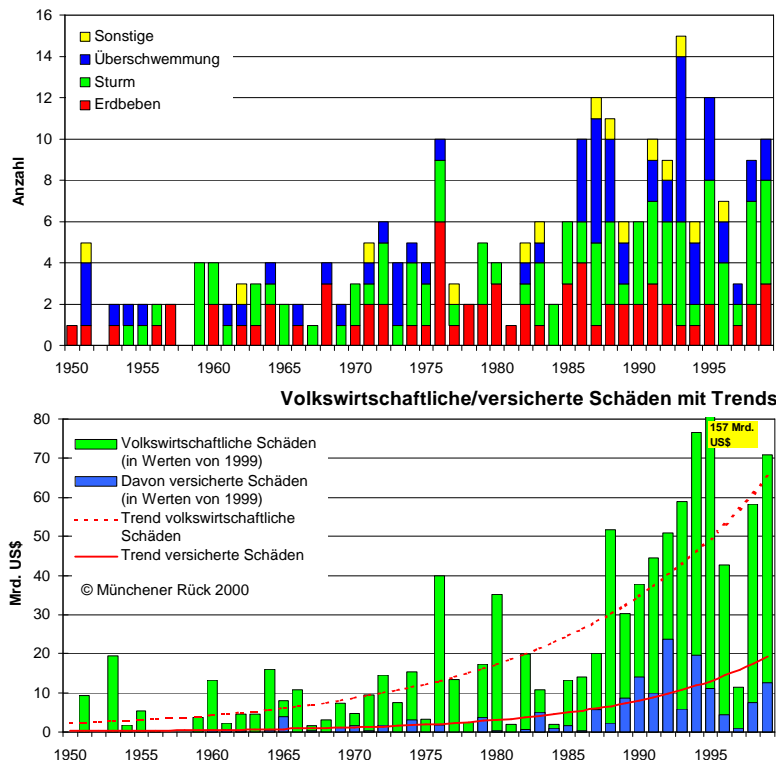


Abb. 1: Seit den 60er Jahren haben die großen Naturkatastrophen sowohl nach Anzahl als auch nach volkswirtschaftlichen und versicherten Schäden (hier bereits inflationsbereinigt) deutlich zugenommen.

Große Naturkatastrophen 1950 - 1999							
Dekadenvergleiche							
	Dekade 1950 - 1959	Dekade 1960 - 1969	Dekade 1970 - 1979	Dekade 1980 - 1989	Dekade 1990 - 1999	Faktor 80er : 60er	Faktor 90er : 60er
Anzahl	20	27	47	63	87	2,3	3,2
Volkswirt. Schäden	39,6	71,1	127,8	198,6	608,5	2,8	8,6
Versicherte Schäden	0	6,8	11,7	24,7	109,3	3,6	16,1

Schäden in Mrd. US\$ (in Werten von 1999) NatCaSERVICE
© Münchener Rück, E&F/Geo - Januar 2000

Tab. 2: Anzahl, volkswirtschaftliche und versicherte Schäden großer Naturkatastrophen pro Jahrzehnt seit 1950

Sechzehnfache hochgeschneit (Tab. 2). Diese Angaben beziehen sich auf sogenannte „große“ Naturkatastrophen; die übrigen Elementarschadenereignisse, von denen die Münchener Rück jährlich etwa 600-700 aus aller Welt erfaßt, erhöhen das Gesamtschadenvolumen im Mittel auf das Doppelte (Münchener Rück, 1999 a). Diese Schadenzunahme wird zweifellos zu einem großen, ja dominierenden Teil von steigenden Werten bzw. versicherten Haftungen, insbesondere auch in stark exponierten Großstadt-Regionen, verursacht (s. Tab. 3). Außerdem zeigt sich immer wieder bei Naturkatastrophen, daß die Schadenanfälligkeit von Bauwerken und Infrastrukturen trotz aller Bauvorschriften und technischen Weiterentwicklungen eher größer als kleiner geworden ist. Hurrikan „Andrew“ und die Erdbeben in Kalifornien und Japan belegen dies ganz deutlich.

1.4 Klimaänderung

Gleichzeitig haben sich aber die Indizien verstärkt, daß die sich abzeichnende

Klimaänderung Einfluß auf die Häufigkeit und Intensität von Naturkatastrophen gewinnt. Da sind einerseits die großen Sturmkatastrophen der letzten Zeit, die fast jedes Jahr für neue Schadenrekorde sorgten, und andererseits die zahllosen Überschwemmungs-, Unwetter-, Dürre- und Waldbrandkatastrophen, die heute häufiger als jemals zuvor aufzutreten scheinen.

Der zweite IPCC-Bericht (Intergovernmental Panel on Climate Change, 1996) hält allerdings einen Zusammenhang zwischen der globalen Erwärmung und einer Häufung oder Intensivierung atmosphärischer Extrem-

Naturkatastrophen nehmen weltweit dramatisch an Häufigkeit und Schadenausmaß zu.

Die Gründe:

- ☞ Bevölkerungszunahme
- ☞ Steigender Lebensstandard
- ☞ Konzentration von Bevölkerung und Werten in Großstadträumen
- ☞ Besiedlung und Industrialisierung stark exponierter Regionen
- ☞ Anfälligkeit moderner Gesellschaften und Technologien
- ☞ Steigende Versicherungsdichte
- ☞ Änderung der Umweltbedingungen (Klimaänderung)

Tab. 3: Einige wesentliche Gründe für die weltweite Zunahme der Naturkatastrophen. ereignisse nach wie vor für nicht erwiesen. Jedoch haben sich inzwischen zahlreiche neue Hinweise aus der Analyse von Beobachtungsreihen ebenso wie aus Modellrechnungen dafür ergeben, daß sich die Eintrittswahrscheinlichkeiten für Extremwerte verschiedener meteorologischer Größen bereits deutlich geändert haben oder noch ändern werden. Nachstehend einige Beispiele:

1. Die erwartete weitere Zunahme der Durchschnittstemperaturen läßt die Wahrscheinlichkeit von Temperaturhöchstwerten außerordentlich stark ansteigen. So folgt aus einem Anstieg der mittleren Sommertemperaturen in Mittelengland um 1,6 Grad, der dort bis etwa 2050 eintreten soll, daß ein Hitzesommer wie 1995 – nach der Temperaturverteilung 1961-90 ein 75-Jahre-Ereignis – dann durchschnittlich alle drei Jahre eintreten kann (Abb. 2). In ähnlicher Weise ergibt sich aus der Temperaturreihe von Berlin, daß die höchste in diesem Jahrhundert beobachtete Temperatur (39 Grad C) Ende des 21. Jahrhunderts eine neunmal höhere Überschreitenswahrscheinlichkeit haben wird. Auf die damit verbundenen Hitzewellen sind wir heute noch in keiner Weise vorbereitet, so daß beträchtliche Anpassungskosten und Schäden zu erwarten sind.

Wahrscheinlichkeitszunahme für Extremwerte

Beispiel: Sommertemperaturen in Mittelengland

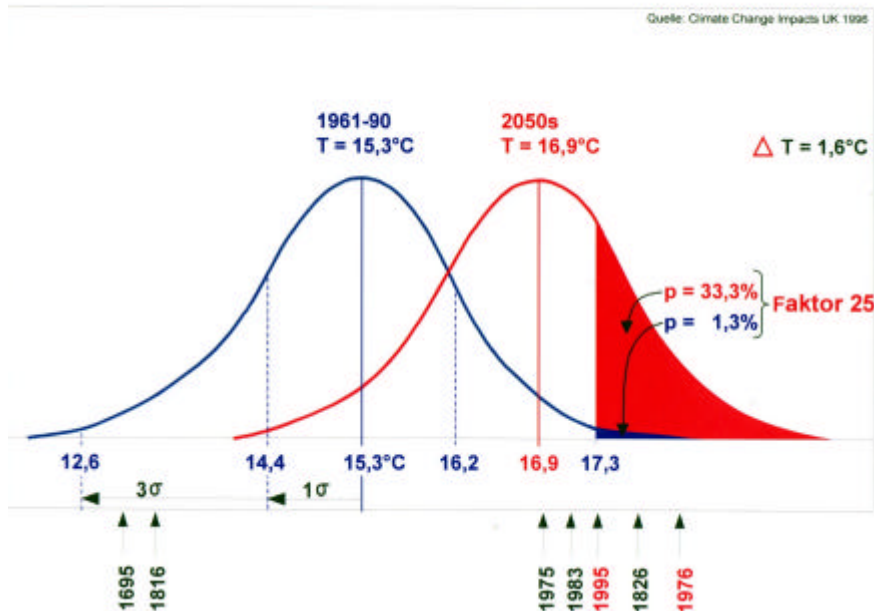


Abb. 2: Eine moderate Verschiebung der Häufigkeitsverteilung einer Beobachtungsgröße (hier der mittleren Sommertemperaturen in Mittelengland) führt zu einer drastischen Erhöhung der Überschreitungswahrscheinlichkeiten von Extremwerten (hier der Faktor 25 für den bisher außergewöhnlichen Temperaturwert von 17,3 ° C bei einem erwarteten Anstieg um 1,6 ° C bis zur Mitte des nächsten Jahrhunderts).

- In Mitteleuropa sind die Winter in den letzten Jahrzehnten deutlich feuchter, die Sommer trockener geworden. Im Winter fällt mehr Niederschlag als Regen statt als Schnee und fließt größtenteils oberflächlich ab, so daß die Abflusssmengen zunehmen, wie es die Meßreihen aus dem Einzugsbereich des Rheins und auch das gehäufte Auftreten von Überschwemmungskatastrophen wie im Dezember '93 und Januar '95 widerspiegeln. Eine neuere Studie sagt eine erhebliche Zunahme der Überschreitenswahrscheinlichkeit kritischer Niederschlagsmengen vorher (Abb.3). Die Erwärmung erhöht auch die Aufnahmefähigkeit der Luft für Wasserdampf und damit die Niederschlagspotentiale. Zusammen mit verstärkten Konvektionsprozessen führt dies zu immer häufigeren und extremeren Starkregenereignissen, die heute schon für einen Großteil der Überschwemmungsschäden verantwortlich sind.
- Die milderen Winter, wie sie in Mitteleuropa inzwischen typisch geworden sind, lassen die Schneeflächen, über denen sich früher stabile Kältehochs als Barriere gegen die aus dem Atlantik heranziehenden Sturmtiefs bildeten, schrumpfen. Die

Barriere ist deshalb häufig schwach oder weit nach Osten verschoben, so daß verheerende Orkanserien wie 1990 nicht mehr als seltene Ausnahmereignisse gelten können (Abb. 4). In den Windregistrierungen repräsentativer deutscher Wetterstationen zeigt sich in den letzten Jahrzehnten

Anstieg extremer Winterniederschläge (Holland) bei Klimaerwärmung

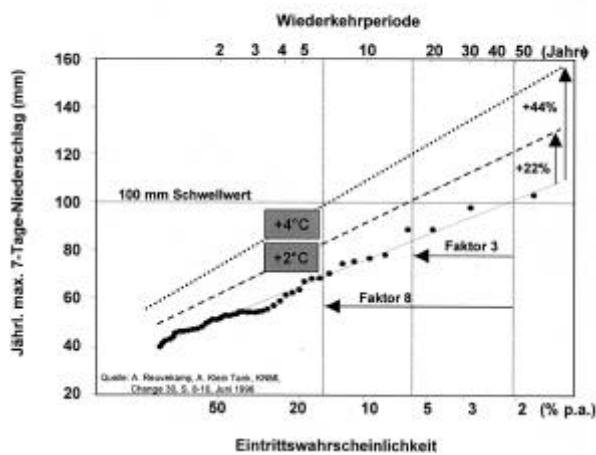


Abb.3: Als Folge steigender Wintertemperaturen könnten sich die Niederschlagsmengen in Mitteleuropa deutlich erhöhen und damit auch – wiederum besonders stark – die Wahrscheinlichkeiten für extreme Niederschlagsmengen.

So ergibt sich aus der Graphik bei einer Anhebung der 7-Tage-Regenmengen um 22 bzw. 44 % (als Folge einer Temperaturerhöhung von 2 bzw. 4 Grad) eine Verzögerung der Wiederkehrperiode eines – extremen – Werts von 100 mm, der bisher nur ein einziges Mal (bei den Überschwemmungen im Januar 1995) überschritten worden war, von etwa 50 Jahren auf 16 bzw. 6 Jahre. Aus einem Extremereignis würde somit ein fast schon normales Ereignis, mit entsprechenden Konsequenzen für das Überschwemmungsrisiko.

eine ausgeprägte Zunahme der Zahl der

Sturmtage. Noch nicht endgültig bestätigt ist ein im Nordatlantik beobachteter Trend zu häufigeren und extremeren Sturmtiefs, also eine Zunahme der Sturmaktivität selbst. Ebenso umstritten bzw. widersprüchlich sind die bisherigen Befunde zum Zusammenhang zwischen Erwärmung und tropischer Wirbelsturmaktivität, die vor allem mit Blick auf den erwarteten Meeresspiegelanstieg für viele dichtbevölkerte Küstenregionen zu einer Frage des Überlebens werden könnten.

Schematische Darstellung der Zugbahnen winterlicher Tiefs



Abb. 4: Während kalte Winter mit einer ausgedehnten Schneedecke über Mittel- und Osteuropa in der Regel von einem stabilen Kältehoch geprägt sind, das wie eine Barriere gegen die vom Nordatlantik heranziehenden Sturmtiefs wirkt, war in den seit Beginn der 80er Jahren außergewöhnlich milden Wintern das Kältehoch nur schwach ausgeprägt bzw. weit nach Osten verschoben, so daß die Sturmtiefs „freie Bahn“ hatten und häufig tief nach Mitteleuropa vordringen konnten. Milde Winter bedeuten auch für die Zukunft eine erhöhte Sturmgefahr, möglicherweise zusätzlich verschärft durch eine verstärkte Sturmaktivität über dem Nordatlantik.

Vor dem düsteren Hintergrund dieser befürchteten Veränderungen, die in Tab. 4

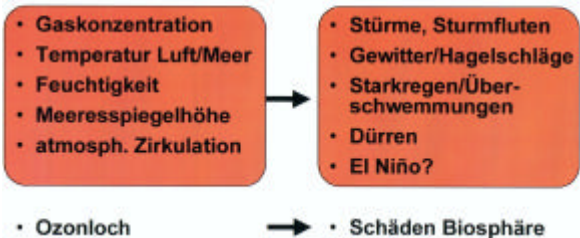
zusammengefaßt sind, ist die entscheidende Frage nicht, ob und wann die anthropogene Klimaänderung endgültig beweisbar sein wird, sondern ob die bisherigen Klimadaten bzw. die Klimamodellrechnungen ausreichende Anhaltspunkte liefern können, die künftigen Veränderungen sinnvoll abzuschätzen und die richtigen Anpassungs- und Vermeidungsstrategien rechtzeitig zu entwickeln. Das Irrtumsrisiko wird auf absehbare Zeit groß bleiben; um so wichtiger, daß die Strategien selbst anpassungsfähig sind und an den zu vermeidenden Schäden gemessen werden. Von vornherein erfolgreich sind sogenannte „no-regret“-Strategien, wie z.B. die Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs bei Automobilen oder ganz generell die Verringerung des Energieverbrauchs, da sie, selbst wenn die Klimarelevanz geringer als vermutet sein sollte, in jedem Fall zu wünschenswerten Einsparungen führen und auch geeignet sind, das Verantwortungsbewußtsein der Industrieländer gegenüber der Dritten Welt zu demonstrieren.

1.5 Naturkatastrophen in Deutschland

Elementarschäden stammen in Deutschland zu einem stark überwiegenden Teil von atmosphärischen Extremereignissen. Hier stehen die Stürme sowohl bei der Zahl der Schadenereignisse und der Toten als auch bei den volkswirtschaftlichen und - ganz besonderes – den versicherten Schäden mit Abstand an erster Stelle, gefolgt von den Überschwemmungen, den sonstigen Naturkatastrophen (u.a. Winterschäden, Waldbrand, Erdbeben) und schließlich den hier

Der anthropogene Treibhauseffekt erhöht die Katastrophengefahr

Zunahme von



Tab. 4: Einige Auswirkungen der anthropogenen Klimaänderung auf die Naturgefahren.

nur selten schadenträchtigen Erdbeben. So lag im Zeitraum 1970 – 1999 der Anteil der Sturmereignisse bei 63 % aller 497 registrierten Katastrophen, bei 75% der immerhin 792 Katastrophenopfer, bei ebenfalls 76 % der 29 Mrd. DM volkswirtschaftlichen Gesamtschäden und bei sogar 87 % der 10 Mrd. DM versicherten Schäden aus Naturkatastrophen (s. Abb. 5; Münchener Rück 1999 b). Entsprechend geringer fallen die Anteile der anderen Katastrophentypen aus.

Natürlich ist ein Zeitraum von 30 Jahren nicht ausreichend, um ein wirklich repräsentatives Bild von der Katastrophengefährdung in Deutschland zu vermitteln, aber der gewählte Zeitabschnitt kann im Hinblick auf die beobachteten Naturkatastrophen als durchaus typisch gelten und er belegt gleichzeitig, daß sich selbst in wenigen Jahrzehnten wesentliche Einflußgrößen stark verändern können und so den Vergleich über längere Zeitabschnitte problematisch erscheinen lassen. Andererseits dürften die in Deutschland gefundenen Gefährdungsverhältnisse näherungsweise auch noch für die meisten Nachbarländer charakteristisch sein.

Das Bild ändert sich allerdings deutlich, wenn man die Schadenpotentiale extremer Naturkatastrophen betrachtet, bei denen

man u.a. auch ein weitgehendes Versagen der bautechnischen und organisatorischen Vorsorgemaßnahmen befürchten muß. Hier

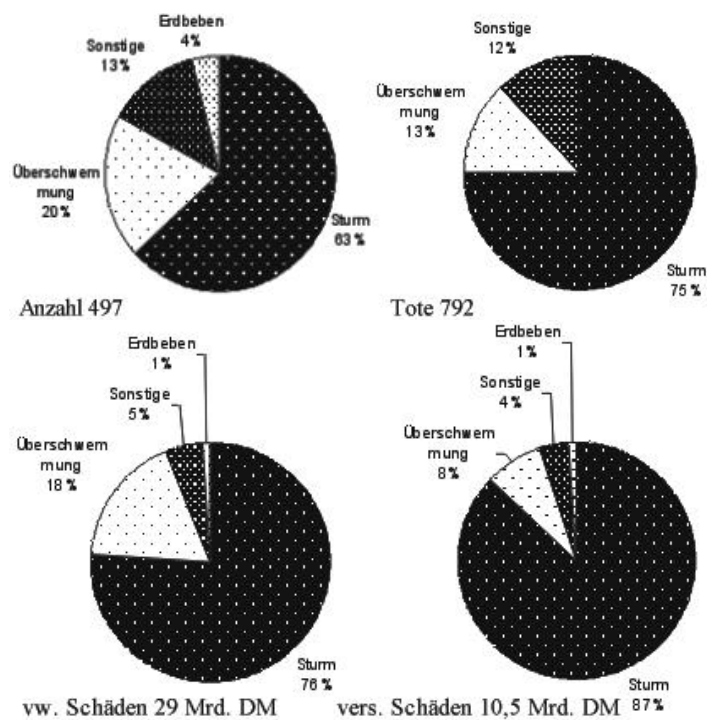


Abb. 5: Die in Deutschland im Zeitraum 1970 – 1998 beobachteten Naturkatastrophen werden von Sturmereignissen dominiert, sowohl bezüglich Anzahl und Todesopfern als auch bezüglich der volkswirtschaftlichen und - am stärksten - der versicherten Schäden.

rücken dann Ereignisse in den Vordergrund, die zwar nur eine sehr kleine Eintrittswahrscheinlichkeit aufweisen, wie z. B. starke Erdbeben oder extreme Sturmfluten, aber bei einem „Volltreffer“ in einer dichtbesiedelten Region außerordentlich hohe Schadenbelastungen auslösen können.

bekanntes Katastrophenszenarien aus anderen Ländern messen können. Und dies, obwohl Szenarien wie Vulkanausbruch und Meteoritenabsturz, die in Deutschland schon eindrucksvolle Spuren hinterlassen haben, hier außer acht gelassen wurden.

Entsprechende Abschätzungen (s. Tab. 5) zeigen, daß auch in Deutschland, trotz der im weltweiten Vergleich eher mäßigen Gefährdung, Katastrophenschäden denkbar sind, die sich durchaus mit einigen der

Versicherte Größtschadenpotentiale aus Naturkatastrophen

Szenario	Wiederkehrperiode (1x in ... Jahren)	Marktschaden (in Mrd. DM)
Sturm USA	100	70
Erdbeben USA	100	35
	1000	140
Sturm Europa	100	35
Sturm Japan	100	30
Erdbeben Japan	100	12
	1000	85
Deutschland:		
Sturm	100	10
Hagel	100	5
Überschwemmung	100	5
Erdbeben	100	5
	1000	30

Tab. 5: Einige Größtschaden-Szenarien für Naturkatastrophen in Deutschland und anderen Ländern.

1.6 Versicherungsaspekte

Versicherung als wichtiger Bestandteil der privaten, betrieblichen und öffentlichen Risikovorsorge hat vor allem zum Ziel, das finanzielle Ruinrisiko des Versicherungsnehmers zu minimieren. Dies gilt auch - in vielen Ländern ganz besonders - für die Naturgefahren, die in einem Großteil der heute angebotenen Versicherungsprodukte gedeckt werden.

In Regionen wie Mitteleuropa, wo die von den Naturgefahren ausgehenden Risiken im allgemeinen eher gering sind, stellen die entsprechenden Versicherungsverträge eher einen Schutz vor den häufigen Klein- oder Bagatellschäden dar als vor den existenzbedrohenden, aber seltenen Großschäden. Der Versicherungsnehmer sieht diese Art von Versicherungsschutz deshalb oft als eine Art „Sparkasse“ an, in die er nicht nur regelmäßig Beiträge entrichtet, sondern aus der er ebenso mehr oder weniger regelmäßig Auszahlungen erwarten kann. Der Gedanke der

Risikovorsorge und damit auch das Interesse an einer echten Risikominderung werden dadurch in den Hintergrund gedrängt, sie können aber durch eine geeignete Gestaltung des Versicherungsschutzes, wie z. B. durch die Einführung substantieller Selbstbeteiligungen bzw. ihre Abstufung nach Gefährdung und Schadenanfälligkeit, wachgehalten werden.

So kommt es z.B. bei der Deckung von Überschwemmungsschäden darauf an, die meist sehr kleinräumigen und gleichzeitig sehr großen Gefährdungsunterschiede richtig zu erfassen und zu bewerten sowie daraus die geeigneten Konsequenzen für die Gestaltung des Versicherungsschutzes zu ziehen. Dabei greifen die Versicherer heute mehr als je zuvor auf geowissenschaftliche Untersuchungsmethoden (insbesondere Geographische Informationssysteme) und auf bautechnische Schadenminderungsmöglichkeiten zurück.

Die Versicherungswirtschaft hat eine Reihe von Instrumenten entwickelt, die – wenn richtig und selektiv angewendet – eine Eingrenzung und Beherrschung des Katastrophenrisikos erlauben (s. Tab. 6). Dank eines immer ausgeklügelteren globalen Risikomanagements scheint sie gut für den Ernstfall vorbereitet zu sein und auch die Katastrophenprobleme der Zukunft meistern zu können. Dabei kann sie auch aktiv zu einem nachhaltigen Klimaschutz beitragen, indem sie ihren finanziellen und politischen Einfluß, ihre Motivierungsinstrumente und ihre

Wie kann sich die Versicherungswirtschaft vor den Auswirkungen der Klimaänderung schützen?

- Ausschluß bestimmter Gefahren
- Ausschluß besonders exponierter Gebiete
- **Adäquater Preis**
- **Substantielle Franchisen, nach Gefährdungsgrad**
- Haftungsmitte
- **Kumulkontrolle**
- Rückversicherung/Retrozession
- Schadenverhütung bzw. -vorbeugung
- Organisation/Vereinheitlichung der Schadenregulierung
- Steuernachlässe auf Rücklagen

Tab. 6: Versicherungstechnische Instrumente zur Eingrenzung und Beherrschung des Katastrophenrisikos.

eigenen Umweltschutzpotentiale nützt, um die möglichen negativen Auswirkungen der sich abzeichnenden Klimaänderung - im eigenen Interesse - möglichst gering zu halten (s. Tab. 7; Berz 1998).

Aus der Sicht des Rückversicherers, aber auch aus gesamtwirtschaftlicher Sicht, spielen die aus Stürmen und anderen extremen Naturereignissen zu erwartenden Größtschadenpotentiale eine zentrale Rolle. Auch in Mitteleuropa liegen die sich im Extremfall akkumulierenden möglichen Schadensummen in Größenordnungen, die eine ausgewogene Risikobeteiligung des Versicherungsnehmers, der Erst- und Rückversicherungsmärkte und im Notfall

auch des Staates erforderlich machen. Hierfür finden sich in Europa eine Reihe unterschiedlicher Ansätze, die eine adäquate finanzielle Absicherung der Bevölkerung und Wirtschaft gegen die größten zu erwartenden Schadenbelastungen sicherstellen.

1.7 Resümee

Häufigkeit und Schadensmaß großer Naturkatastrophen werden auch in Zukunft weltweit dramatisch zunehmen. Die sich abzeichnende Erwärmung der Erdatmosphäre und der daraus resultierende Anstieg des Meeresspiegels sowie die Intensivierung der Sturm- und Niederschlagsprozesse werden diesen Trend erheblich verstärken, wenn nicht rasch einschneidende Vorsorgemaßnahmen ergriffen werden.

Die Versicherungswirtschaft muß sich in ihrem eigenen Interesse maßgeblich an den Vorsorgemaßnahmen beteiligen, um die Deckung von Elementarschäden auf Dauer

Versicherung und Klimaschutz

Einige geeignete Aktionsfelder:

- **Aufklärung** und finanzielle **Motivation** von Kunden und Behörden (u.U. auch durch Einschränkung des Deckungsumfangs)
- Förderung klima"freundlicher" **Versicherungsprodukte** (z.B. in der Autohaftpflichtversicherung)
- Nutzung von **Ökoaudits** für die Umwelthaftpflichtversicherung
- Berücksichtigung von Umweltaspekten (z.B. Nachhaltigkeit) bei **Vermögensanlagen**
- **Förderung** von Klimaschutzprojekten
- **Ökobilanz** für den eigenen Geschäftsbetrieb und Grundbesitz

Tab. 7: Mögliche Beiträge der Versicherungswirtschaft zum Klimaschutz.

gewährleisten zu können. Durch eine geeignete Gestaltung der Versicherungsprodukte kann sie die Versicherungsnehmer, aber auch die Behörden zur Schadenvorsorge motivieren und gleichzeitig ihr eigenes Schadenpotential und damit einhergehende Kapazitätsprobleme verringern.

Literatur

Berz, G., 1996: Klimaänderung: mögliche Auswirkungen und Gegenmaßnahmen. *Energiewirtschaftliche Tagesfragen*, 46. Jg., Heft 7, S. 440 – 445.

Intergovernmental Panel on Climate Change, 1996: *Second Assessment Report*. Cambridge University Press, Cambridge.

Münchener Rück, 1997 a: *Überschwemmung und Versicherung*. S.79

Münchener Rück, 1997 b: *Treibhaus Erde – Die Extreme nehmen zu*. *Topics*, S. 13 – 15.

Münchener Rück, 1999 a: *Jahresrückblick Naturkatastrophen 1998*. *Topics*, S. 1 – 7.

Münchener Rück, 1999 b: *Naturkatastrophen in Deutschland*. 100 S.

Reuvekamp, A. & A. Klein Tank, 1996: *Probability Estimates of Extreme Winter Rainfall in a Changing Climate*. *Climate Change* 30, S. 8 – 10.

Autoren

Dr. Gerhard Berz

Forschungsgruppe Geowissenschaften
Münchener Rückversicherungsgesellschaft
Königinnenstr. 7
80791 München
gberz@munichre.com

Dipl.-Ing. Dagmar Fuhr

Universität-Gesamthochschule Kassel
Wissenschaftliches Zentrum für Umwelt-
systemforschung
Kurt-Wolters-Str. 3
34109 Kassel
fuhr@usf.uni-kassel.de

Prof. Dr. Robert Geipel

Technische Universität München
Geographisches Institut
Arcisstraße 21
80290 München
robert.geipel@geo.wiso.tu-muenchen.de

Dipl.-Ing. Klaus-Dieter Kühn

Verband d. Arbeitsgemeinschaften d. Helfer
in den Regieeinheiten/-einrichtungen d.
Katastrophenschutzes in Dt. (ARKAT)
Ferdinand-Spehr-Str. 1
38104 Braunschweig
k.kuehn@tu-bs.de

Prof. Dr. Volker Linneweber

Otto-von-Guericke Universität Magdeburg
Institut für Psychologie
Postfach 4120
39016 Magdeburg
Volker.Linneweber@gse-w.uni-Magdeburg.de
www.uni-magdeburg.de/ipsy/vl/vli.htm

Matthias K.B. Lüdeke

Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung
Postfach 601203
14412 Potsdam
Matthias.Luedeke@pik-potsdam.de

Dr. Gerhard Petschel-Held

Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung
Postfach 601203
14412 Potsdam
Gerhard.Petschel@pik-potsdam.de

Prof. Dr. Erich J. Plate

WB IDNDR
Universität Karlsruhe (TH)
Am Kirchberg 49
76229 Karlsruhe
erich.plate@bau-verm.uni-Karlsruhe.de

Dr. Fritz Reusswig

Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung
Abt. Globaler Wandel und Soziale Systeme
Postfach 601203
14412 Potsdam
Fritz.Reusswig@pik-potsdam.de