

# Globaler Klimawandel: Werden die Alpen zum Katastrophengebiet?

von Gerhard Berz

*Keywords: Klimawandel – Naturgefahren – Katastrophentrends – Versicherung – Klimaschutz*

Naturkatastrophen, insbesondere die wetterbedingten, verursachen weltweit immer größere Schäden. Seit den 60er Jahren sind die Häufigkeit großer Wetterkatastrophen auf etwa das Dreifache, die volkswirtschaftlichen Schäden – schon inflationsbereinigt – auf das knapp Achtfache und die versicherten Schäden sogar auf das fast Sechszwanzigfache gestiegen. Als Hauptursachen sind die zunehmende Verstädterung, die Besiedelung und Industrialisierung hoch exponierter Regionen – vor allem entlang der Küsten, aber auch in den Gebirgen –, die Verwundbarkeit moderner Technologien und nicht zuletzt auch die anthropogenen Umweltveränderungen anzusehen. Besonderen Grund zur Sorge geben die sich abzeichnenden Auswirkungen des globalen Klimawandels auf die Häufigkeit und Intensität atmosphärischer Extremereignisse, die gerade auch im Alpenraum eine starke Zunahme von Naturkatastrophen erwarten lassen. Nur rasche und umfassende Vorsorge- und Anpassungsmaßnahmen können diesen Trend verlangsamen und langfristig in den Griff bekommen.

## Vorwort

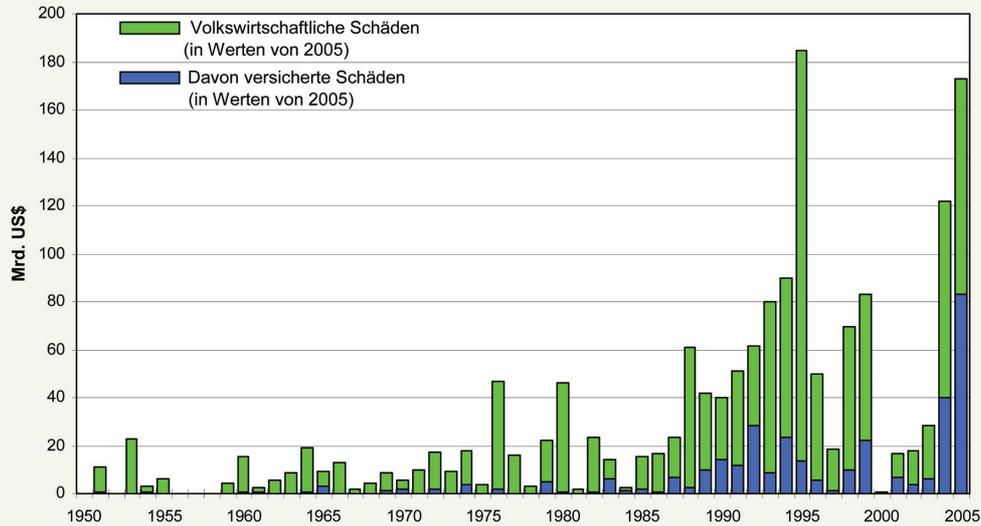
Die Versicherungswirtschaft beobachtet seit etwa Anfang der 80er Jahre mit zunehmender Sorge weltweit rapide steigende Schadenbelastungen aus Naturkatastrophen. Die Tatsache, dass über 90 % dieser Schäden von atmosphärischen Extremereignissen wie Stürmen, Überschwemmungen und Unwettern verursacht wurden, nährt den Verdacht, dass die weltweit beobachteten Umwelt- und Klimaveränderungen maßgeblich zu dem Katastrophentrend beitragen. Auch wenn die wissenschaftliche Absicherung dieses Zusammenhangs wegen einer Reihe von sozio-ökonomischen Einflüssen schwierig ist, 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 nachhaltiger Vermeidungsstrategien gegenüberstellen.

## Katastrophentrends

Die Schadenbelastungen aus Naturkatastrophen haben in den letzten Jahrzehnten drastische Ausmaße angenommen. Abb. 1 zeigt den deutlichen Anstieg der Katastrophenanzahl und -schäden seit 1950 – eine Entwicklung, die schon bald jährliche Schadenbelastungen in der Größenordnung von 100 Milli-

## Große Naturkatastrophen 1950 – 2005

### Volkswirtschaftliche und versicherte Schäden



© 2006 NatCatSERVICE, GeoRisikoForschung, Münchener Rück

Abb. 1: Anzahl, volkswirtschaftlicher und versicherter Schäden (inflationsbereinigt) großer Naturkatastrophen seit 1950.

Tab. 1: Anzahl, volkswirtschaftliche und versicherte Schäden großer Wetterkatastrophen pro Jahrzehnt seit 1950.

## Große Wetterkatastrophen 1950-2005

### Dekadenvergleich

	Dekade 1950-1959	Dekade 1960-1969	Dekade 1970-1979	Dekade 1980-1989	Dekade 1990-1999	letzte 10 1996-2005	Vergleich der letzten 10 Jahre mit 1960ern zeigt dramatischen Anstieg	Faktor letzte 10:1960
Anzahl	15	16	29	44	74	44		2,8
Volkswirt. Schäden	46,7	62,9	88,7	141,8	477,0	476,1		7,6
Versicherte Schäden	1,5	6,7	13,7	26,2	110,7	172,3		25,6

Schäden in Mrd. US\$  
in Werten von 2005

© 2006, NatCatSERVICE  
GeoRisikoForschung, Münchener Rück

arden Dollar (in heutigen Werten) zur Norm werden lassen könnte. Die inflationsbereinigte Zunahme gegenüber den 60er Jahren, die noch in den 80er Jahren das Dreifache für die volkswirtschaftlichen und das Vierfache für die versicherten Schäden betrug, ist inzwischen – also für die letzten 10 Jahre – auf rund das Achtfache bzw. das Sechszwanzigfache hochgeschwungen (Tab. 1). Diese Angaben beziehen sich auf so genannte "große" Naturkatastrophen; die übrigen Elementarschadensereignisse, von denen die Münchener Rück jährlich etwa 600-850 aus aller Welt erfasst, erhöhen das Gesamtschadenvolumen im Durchschnitt auf rund das Doppelte (MÜNCHENER RÜCK 2006).

Tab. 2: Wesentliche Gründe für die weltweite Zunahme der Naturkatastrophen.

## **Naturkatastrophen nehmen weltweit dramatisch an Häufigkeit und Schadensmaß 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**

Diese Schadenzunahme wird zweifellos zu einem großen, ja dominierenden Teil von sozio-ökonomischen Veränderungen wie den steigenden Werten bzw. versicherten Haftungen, insbesondere auch in stark exponierten Küsten- und Gebirgsregionen sowie in den Großstädten, verursacht (s. Tab. 2). Außerdem zeigt sich immer wieder bei Naturkatastrophen, dass die Schadenanfälligkeit von Bauwerken und Infrastrukturen trotz aller Raumplanung und Bauvorschriften eher größer als kleiner geworden ist. Die Stürme, Überschwemmungen und Erdbeben der letzten Jahre belegen dies mehr als deutlich (s. auch MÜNCHENER RÜCK 2004).

## **Globaler Klimawandel**

Gleichzeitig haben sich aber die Indizien verstärkt, dass die sich abzeichnende Klimaänderung Einfluss auf die Häufigkeit und Intensität von Wetterkatastrophen gewinnt. Da sind einerseits die großen Hurrikankatastrophen der letzten Zeit, die fast jedes Jahr für neue Schadenrekorde sorgen, und ande-

rerseits die zahllosen Überschwemmungs-, Unwetter-, Erdbeben-, Dürre- und Waldbrandkatastrophen, die heute häufiger als jemals zuvor aufzutreten scheinen.

Der dritte Status-Bericht des INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (2001) misst ebenso wie der bereits bekannt gewordene Entwurf des für 2007 vorgesehenen vierten Berichts dem Zusammenhang zwischen der globalen Erwärmung und der Häufung bzw. Intensivierung atmosphärischer Extremereignisse besondere Bedeutung bei. Tatsächlich ergeben die Analysen von Beobachtungsreihen ebenso wie die Modellrechnungen zahlreiche neue Hinweise darauf, dass sich die Eintrittswahrscheinlichkeiten für Extremwerte verschiedener meteorologischer Größen bereits deutlich geändert haben oder noch drastisch 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  $1,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ , der dort bis etwa 2050 eintreten soll, dass ein Hitzesommer wie 1995 – nach der Temperaturverteilung 1961-90 ein 75-Jahre-Ereignis, das die Versicherer Hunderte von Millionen £ an Gebäudeschäden durch Bodensenkungen kostete – dann durchschnittlich einmal in drei Jahren stattfinden wird (Abb. 2). Auf die damit verbundenen Hitzewellen sind wir heute noch in keiner Weise vorbereitet, so dass erhebliche Probleme bzw. Anpassungskosten zu er-

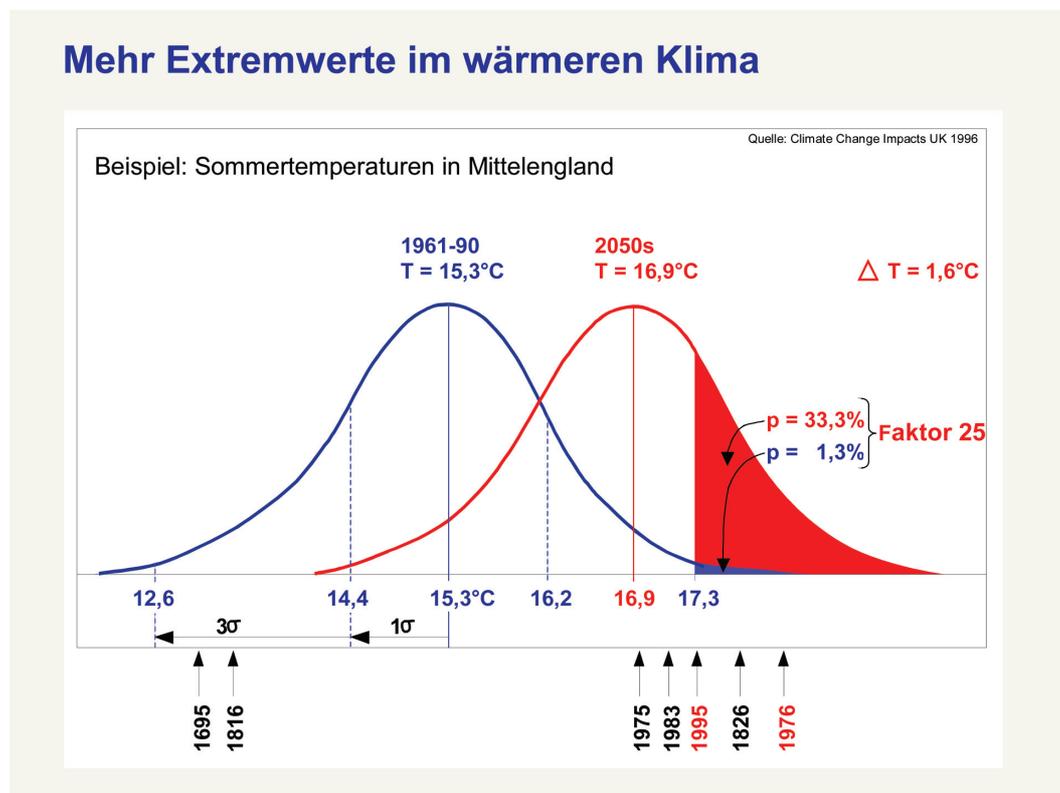


Abb. 2: Erhöhte Überschreitungswahrscheinlichkeit von Extremwerten (hier der Faktor 25 bei einem moderaten Anstieg der mittleren Sommertemperatur in Mittelengland um  $1,6\text{ }^{\circ}\text{C}$  bis zur Mitte des Jahrhunderts).

## Mögliche Verlagerung der Zugbahnen von Tiefdruckgebieten in zukünftig wärmeren Wintern

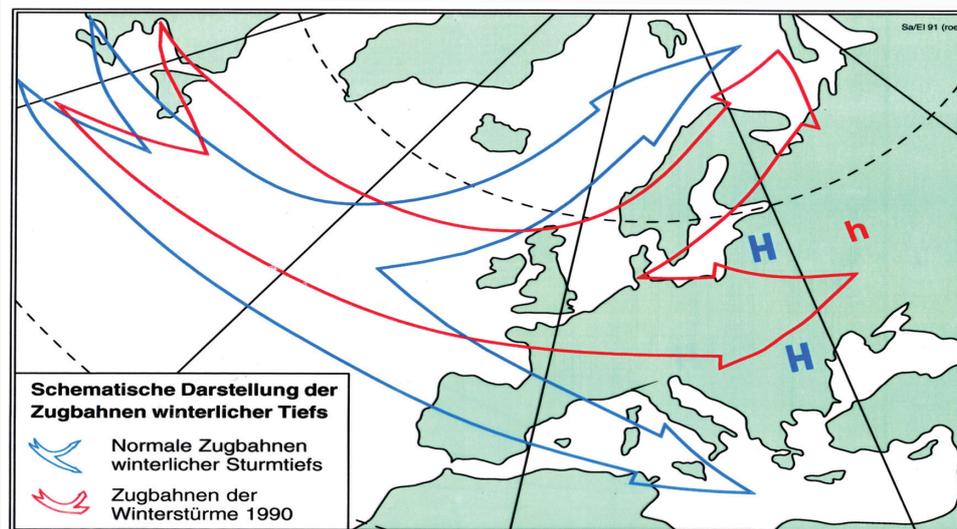


Abb. 3: Veränderte Zugbahnen von Winterstürmen aus dem Nordatlantik über West- und Mitteleuropa als Folge milderer Winter, wie sie seit den 1980er Jahren typisch geworden sind.

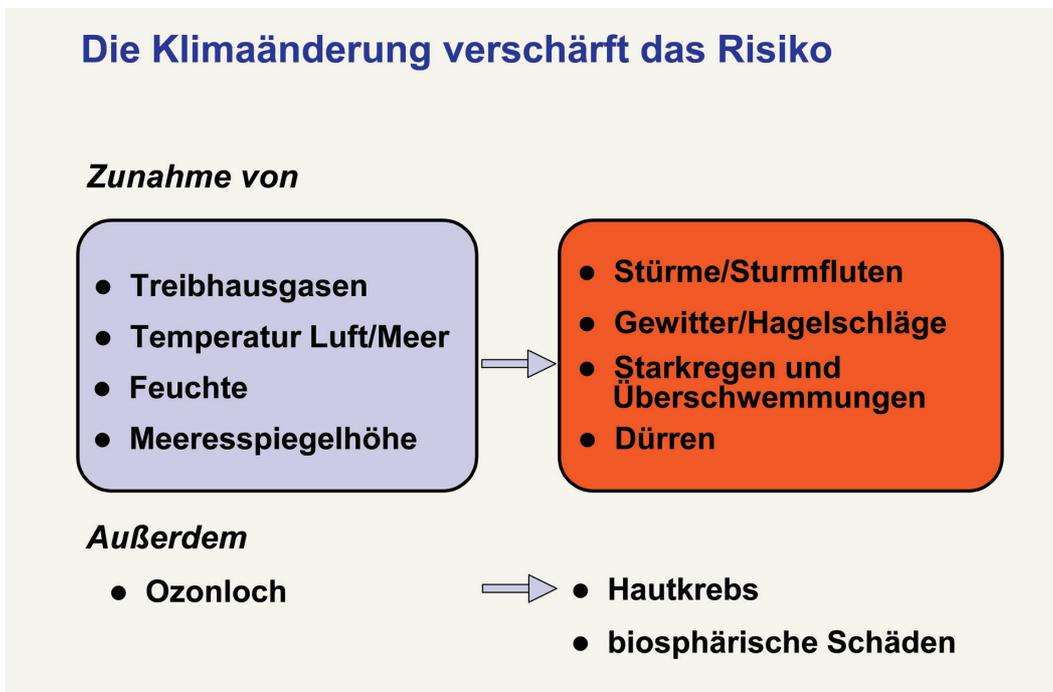
warten sind. So forderte der Hitzesommer 2003 in Europa mehr als 35.000 Opfer und führte zu enormen Einbußen in Landwirtschaft, Energieversorgung und Flussschifffahrt. Modellrechnungen Schweizer Klimatologen (SCHÄR 2004) ergaben, dass derartige Hitzewellen im letzten Drittel dieses Jahrhunderts jedes zweite Jahr zu erwarten sind. 2003 bescherte uns also schon einen Sommer der Zukunft.

2. In Mitteleuropa sind die Winter in den letzten Jahrzehnten deutlich wärmer und feuchter, die Sommer trockener geworden. Im Winter fällt mehr Niederschlag als Regen statt als Schnee und fließt größtenteils oberflächlich ab, so dass die Abflussmengen zunehmen, wie die Messreihen aus dem Einzugsbereich des Rheins belegen. Eine holländische Studie sagt eine erhebliche Zunahme der Überschreitenswahrscheinlichkeit kritischer Niederschlagsmengen vorher (REUVEKAMP & KLEIN TANK 1996).

Die Erwärmung erhöht generell auch die Aufnahmefähigkeit der Luft für Wasserdampf und damit die Niederschlagspotenziale. Zusammen mit verstärkten Konvektionsprozessen führt dies zu häufigeren und extremeren Starkregen- und Unwetterereignissen, die heute schon für einen Großteil der Überschwemmungsschäden verantwortlich sind.

3. Die milderen Winter, wie sie in Mitteleuropa seit den 1980er Jahren typisch geworden sind, lassen die Schneeflächen, über denen sich früher stabile Kältehochs als Barriere gegen die aus dem Atlantik heranziehenden Sturmtiefs bilden konnten, schrumpfen. Die Barriere ist deshalb häufig schwach ausgeprägt oder nach Osten verschoben, so dass verheerende Orkanserien wie 1990 und 1999 nicht mehr als seltene Ausnahmereignisse gelten können (Abb. 3). Besorgnis erregend sind auch die aktuellen Befunde zum Zusammenhang zwischen der Erwärmung der Ozeane und der tropischen

Tab. 3: Auswirkungen des Klimawandels auf die Naturgefahren.



Wirbelsturmaktivität (MÜNCHENER RÜCK 2006), was vor allem in Verbindung mit dem erwarteten Meeresspiegelanstieg für viele dicht bevölkerte Küstenregionen und Inselstaaten zu einer Frage des Überlebens werden könnte.

Vor dem düsteren Hintergrund dieser befürchteten Veränderungen, die in Tab. 3 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 bleiben; umso wichtiger, dass die Strategien selbst anpassungsfähig sind und an den zu vermeidenden Schäden gemessen werden. Von vornherein erfolgreich sind so genannte "no-regret"- bzw. "win-win" – Strategien, wie z.B. die Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs bei Automobilen und Flugzeugen oder ganz generell die Verringerung des Energieverbrauchs, da sie, selbst wenn die Klimarelevanz geringer als vermutet sein sollte, in jedem Fall zu wünschenswerten Einsparungen (auch in finanzieller Hinsicht) führen und darüber hinaus geeignet sind, das Verantwortungsbewusstsein der Industrieländer gegenüber der Dritten Welt zu demonstrieren.

## Naturkatastrophen im Alpenraum

Elementarschäden stammen im Alpenraum zu einem stark überwiegenden Teil von atmosphärischen Extremereignissen. Hier stehen die Stürme sowohl bei der Zahl der Schadenereignisse als auch -und

ganz besonders – bei den versicherten Schäden mit Abstand an erster Stelle, gefolgt von den Überschwemmungen (die allerdings bei den volkswirtschaftlichen Schäden den größten Anteil ausmachen), den sonstigen Naturkatastrophen (u.a. Winterschäden, Waldbrand, Erdbeben) und schließlich den hier nur selten schadenträchtigen Erdbeben. Siehe hierzu die statistischen Angaben aus dem Zeitraum 1980 – 2005 in Abb. 4.

Natürlich ist ein Vierteljahrhundert nicht ausreichend, um ein wirklich repräsentatives Bild von der Katastrophengefährdung im Alpenraum zu vermitteln, aber der gewählte Zeitabschnitt kann im Hinblick auf die beobachteten Naturkatastrophen als durchaus typisch gelten. Gleichzeitig haben sich hier innerhalb einiger Jahrzehnte wesentliche Einflussgrößen so stark verändert, dass ein Vergleich über längere Zeitabschnitte problematisch erscheint.

So ist der Temperaturanstieg im Alpenraum mit ca. 2 Grad im letzten Jahrhundert deutlich stärker als im übrigen Europa (ca. 1 Grad) oder im weltweiten Durchschnitt (ca. 0,7 Grad). Ähnlich wie in den Polargebieten kommt es hier als Folge der schrumpfenden Schnee- und Gletscherflächen zu einer erhöhten Strahlungsabsorption und damit zu einer sich selbst verstärkenden Erwärmung.

Zusammen mit der veränderten saisonalen Niederschlagsverteilung (trockenere Sommer / nassere Winter) und den erhöhten Niederschlagspotenzialen (Starkregen) sowie den ansteigenden Schnee-

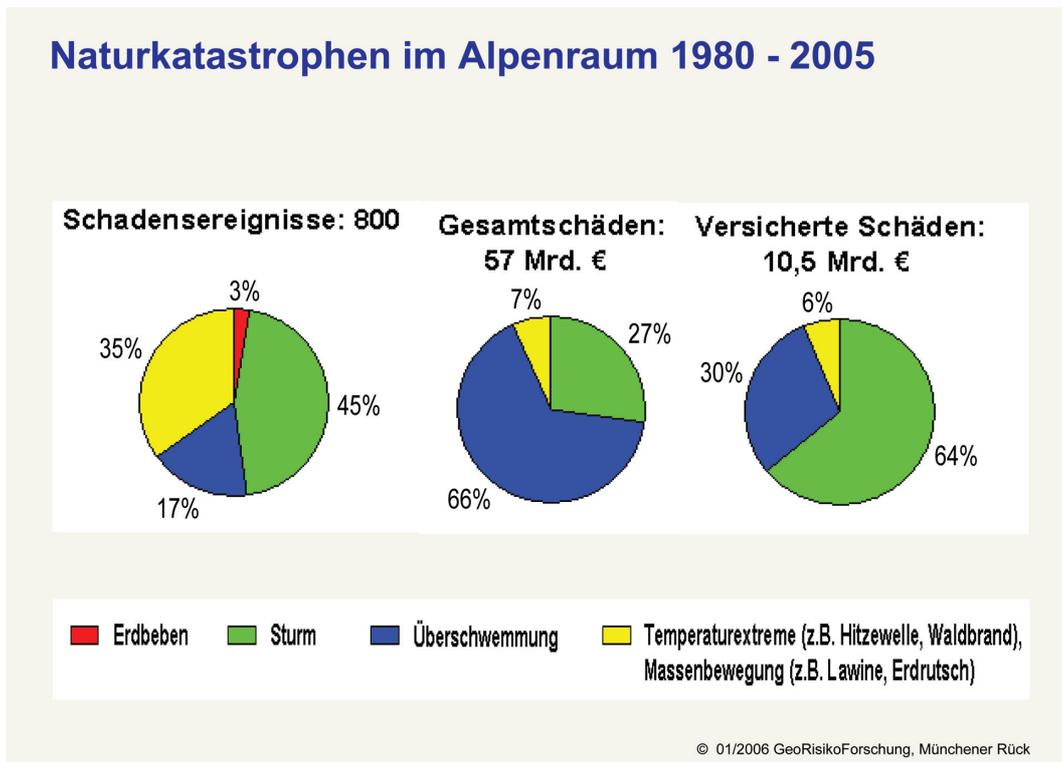
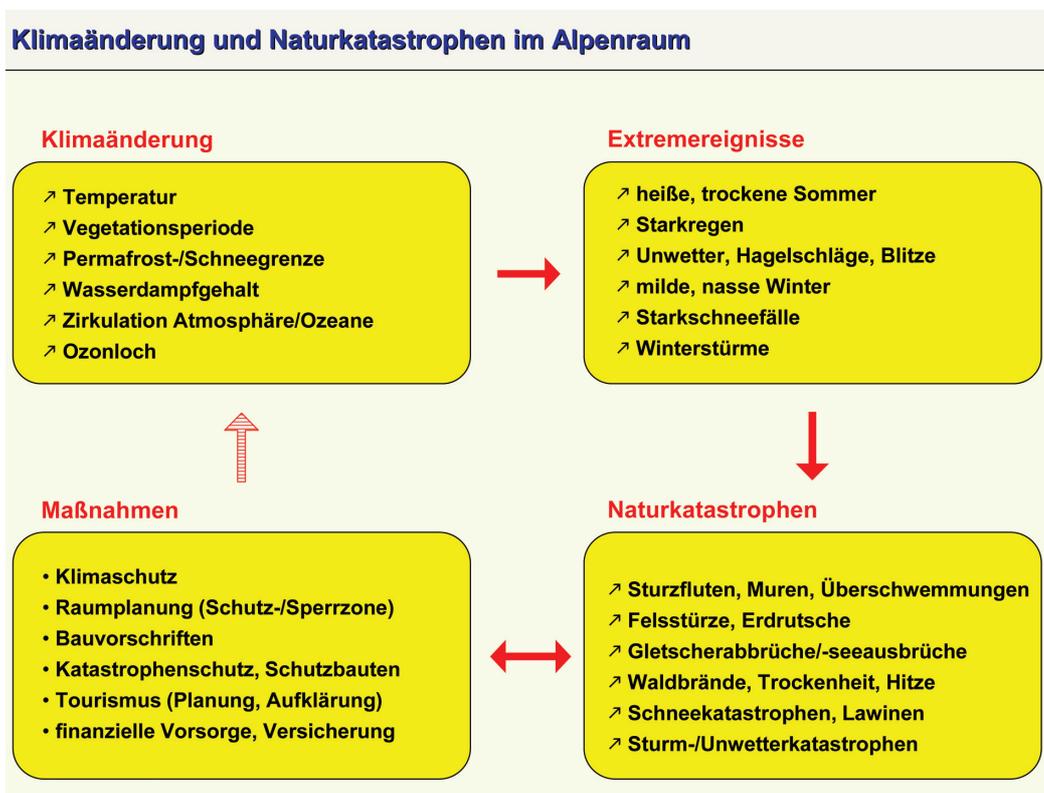


Abb. 4: Prozentuale Verteilung der im Alpenraum ab 1980 beobachteten Naturkatastrophen nach Ereignistypus, sowohl für die Anzahl als auch die volkswirtschaftlichen und versicherten Schäden.

Tab. 4: Auswirkungen des Klimawandels auf Extremereignisse und Naturkatastrophen im Alpenraum und einige Vorsorge- und Anpassungsmaßnahmen.



fall- und Permafrost-Grenzen ergeben sich daraus erhebliche Risikoverschärfungen für eine Reihe von Naturgefahren und für die daraus resultierenden Katastrophenszenarien (s. Tab.4). Dieser verhängnisvolle Trend, der die weitere wirtschaftliche und soziale Entwicklung des Alpenraumes gefährdet und in den dicht besiedelten Regionen außerordentliche Schadenpotenziale mit sich bringt, lässt sich nur in den Griff bekommen oder zumindest abmildern bzw. verlangsamen, wenn rasch umfassende Maßnahmen ergriffen werden, und zwar einerseits zum Klimaschutz und andererseits zur rechtzeitigen Anpassung an die veränderten Klimaverhältnisse in Raumplanung, Bauvorschriften und Katastrophenschutz ebenso wie im Tourismus und bei der finanziellen Vorsorge. Dabei spielen auch die Versicherer mit ihren weltweiten Risikoanalysen und entsprechend angepassten Deckungskonzepten eine wichtige Rolle.

## 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 moderat 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 erwartet. 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 substanzieller Selbstbeteiligungen und ihre Abstufung nach Gefährdung und Schadenanfälligkeit, wach gehalten 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) zurück und schlagen bautechnische Schadenminderungsmaßnahmen vor.

Dank eines immer ausgeklügelteren globalen Risikomanagements scheinen sie gut für den Ernstfall vorbereitet zu sein und auch die Katastrophenprobleme der Zukunft meistern zu können. Dabei können sie z. B. auch aktiv zu einem nachhaltigen Klimaschutz beitragen, indem sie ihren finanziellen und politischen Einfluss, ihre Motivierungsinstrumente und ihre eigenen Umweltschutzpotenziale nüt-

Tab. 5: Beiträge der Versicherungswirtschaft zum Klimaschutz.

## **Mögliche Beiträge der Versicherungswirtschaft zum Klimaschutz**

- ↪ Aufklärung und finanzielle Motivierung von Kunden und Behörden (u. U. auch durch Einschränkung des Deckungsumfangs)**
- ↪ Förderung klima„freundlicher“ Versicherungsprodukte (z. B. in der Autohaftpflichtversicherung)**
- ↪ Nutzung von Ökoaudits in der Umwelthaftpflichtversicherung**
- ↪ Berücksichtigung von Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekten bei Vermögensanlagen**
- ↪ Förderung von Klimaschutzprojekten**
- ↪ Ökobilanzen für den eigenen Geschäftsbetrieb und Grundbesitz sowie Realisierung der Verbesserungspotenziale**

zen, um die möglichen negativen Auswirkungen des sich abzeichnenden Klimawandels – im eigenen Interesse – möglichst gering zu halten (s. Tab. 5; BERZ 1999).

Aus der Sicht des Rückversicherers, aber auch aus gesamtwirtschaftlicher und politischer Sicht, gefährden die aus Stürmen und anderen extremen Naturereignissen zu erwartenden Größtschadenpotenziale die nachhaltige Entwicklung in vielen Regionen. Auch im Alpenraum liegen die möglichen Schadensummen in Größenordnungen, die eine umfassende Risiko-Partnerschaft – d. h. eine ausgewogene Risikobeteiligung – der Versicherungsnehmer, der Erst- und Rückversicherer und notfalls auch des Staates erforderlich machen. Hierfür finden sich in Europa eine Reihe unterschiedlicher Ansätze, die eine adäquate finanzielle Absicherung von Bevölkerung und Wirtschaft gegen die größten zu erwartenden Schadenbelastungen sicherstellen.

## **Resümee**

Häufigkeit und Schadenausmaß großer Naturkatastrophen werden auch im Alpenraum drastisch zunehmen. Die globale Erwärmung und die daraus resultierenden extremen Wetterereignisse werden diesen Trend erheblich verstärken, wenn nicht rasch einschneidende Vorsorgemaßnahmen ergriffen werden. Ebenso wie sich in den Alpen die Veränderungen besonders frühzeitig und augenfällig zeigen, so wirkt auch die Versicherungswirtschaft über die von ihr hautnah registrierten Schadenbelastungen wie eine Art "globales Frühwarnsystem" für die Auswirkungen des Klimawandels.

## **Literatur:**

BERZ, G.(1999): Naturkatastrophen an der Wende zum nächsten Jahrhundert – Trends, Schadenpotenziale und Handlungsoptionen der Versicherungswirtschaft. Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft 2/3, 1999; S. 427 – 442.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (2001): Third Assessment Report. Cambridge University Press, Cambridge.

MÜNCHENER RÜCK (2004): Wetterkatastrophen und Klimawandel. Sind wir noch zu retten? 264 S.

MÜNCHENER RÜCK (2006): Topics – Jahresrückblick Naturkatastrophen 2005. 52 S.

SCHÄR, C. et al. (2004): The Role of Increasing Temperature Variability in European Summer Heatwaves. Nature, 427, S. 332-336.

## **Anschrift des Verfassers:**

Prof. Dr. Gerhard Berz  
Leiter i.R. GeoRisikoForschung der Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft  
Königinstr. 107  
80802 München