



## Allgemeine Schadenentwicklung – Sturm und Naturkatastrophen

### Stürme in Deutschland – ein unterschätztes Risiko?

Gemessen an der Häufigkeit von Schadenereignissen und an der Gesamtfläche der betroffenen Gebiete sind Stürme in Deutschland die bedeutendste Elementargefahr. Dies gilt im Besonderen auch für die Versicherungswirtschaft, die in den letzten Jahren in einem bis dahin nicht gekannten Ausmaß Schäden aus Sturmereignissen zu tragen hatte: Fast drei Viertel der im Zeitraum 1970-2000 von der Assekuranz für Naturkatastrophen geleisteten Entschädigungszahlungen von insgesamt 7,6 Mrd. EUR (inflationsbereinigte Daten) entfielen auf Stürme und Hagel.

deshalb im Spätherbst und Winter am größten (daher die Bezeichnung „Winterstürme“), wenn die Meere noch warm, die polaren Luftmassen aber schon sehr kalt sind. Die maximalen Windgeschwindigkeiten dieser Stürme liegen bei 140-200 km/h, in Extremfällen – z.B. in den Hochlagen der Mittelgebirge oder der Alpen – können auch 250 km/h überschritten werden. Da das Sturmfeld (also der Bereich mit Windgeschwindigkeiten von größer oder gleich Beaufort 8 – entsprechend 63 km/h – auf der 12-stufigen Beaufortskala) einen Durchmesser von 1.000-1.500 km erreichen kann, ist dies der schadenreichste Sturmtyp in Deutschland.

Mit Ausnahme der tropischen Wirbelstürme – die es aufgrund der klimatischen Bedingungen in Mitteleuropa nicht gibt – können alle anderen bekannten Sturmphänomene in Deutschland auftreten und zu hohen Schäden an Gebäuden, Inhalt (z.B. Hausrat, technische Einrichtungen, etc.), Fahrzeugen und in der Landwirtschaft führen:

- ▶ Winterstürme (außertropische Stürme)
- ▶ Regionale Starkwinde (Gewitter, Hagel)
- ▶ Tornados/Tromben

### Regionale Starkwinde (Gewitter, Hagel)

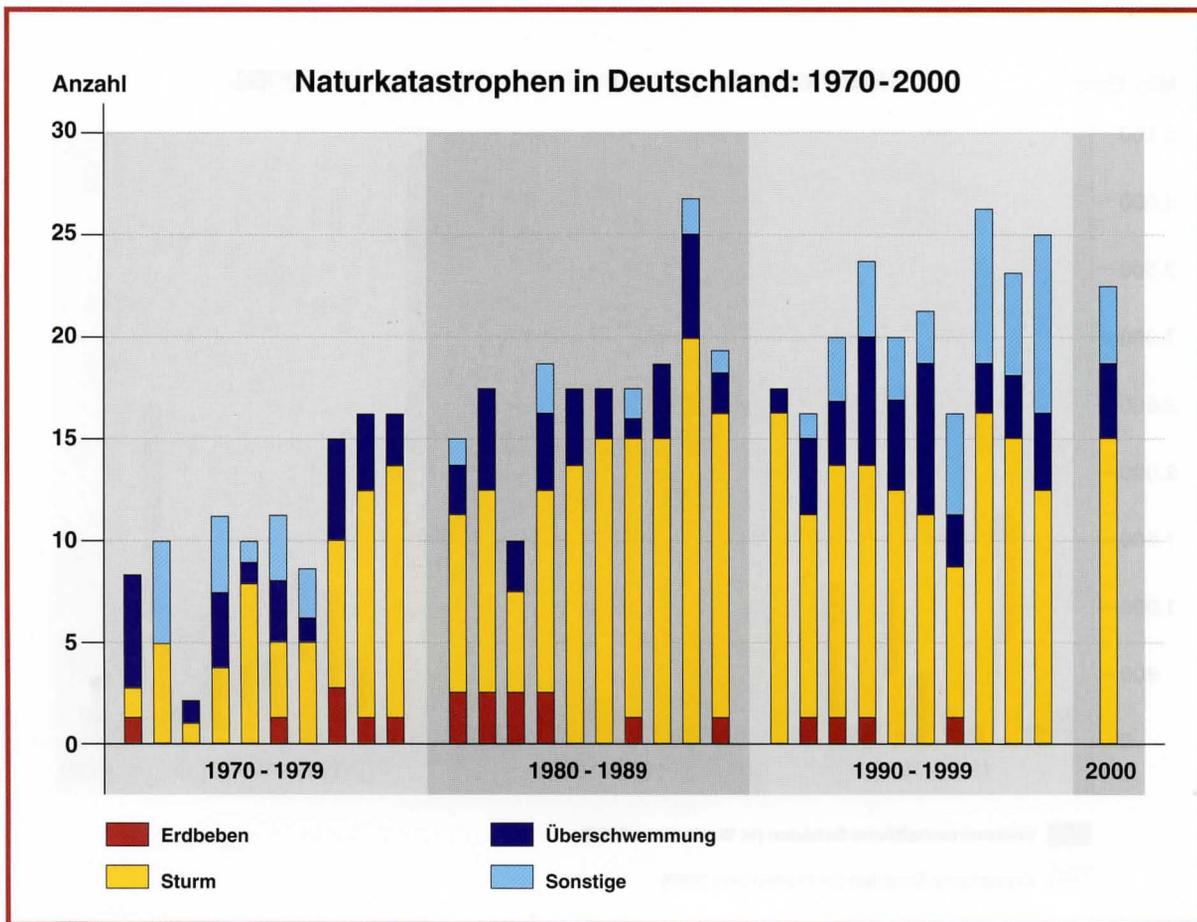
Die häufigsten Sturmereignisse in Deutschland sind jedoch regionale Starkwinde wie Gewitter- und Hagelstürme. Auch diese können in ganz durchschnittlichen Jahren, d.h. ohne große Einzelereignisse, zu einer Schadenbelastung für die Assekuranz von mehreren 100 Mio EUR führen (**Grafik 1**).

Starke Hagelunwetter werden meist von großräumigen Kaltfronten ausgelöst. Dabei können einzelne schwere Hagelzüge im Kerngebiet über 10 km Breite und mehrere hundert Kilometer Länge aufweisen. Ihre besonderen Kennzeichen sind:

- ▶ geringe lokale Eintrittswahrscheinlichkeit
- ▶ sehr hohe Schadendichte auf engem Raum
- ▶ breite Schadenstreuung auf nahezu alle Sparten im Sachversicherungsbereich
- ▶ hohes Einzelschaden- und Kumulschadenrisiko

### Winterstürme

Sie entstehen im Übergangsbereich zwischen den subtropischen und polaren Klimazonen, also in etwa 35-70 Grad geographischer Breite (Deutschland überstreicht einen Breitenbereich von rund 47-55 Grad). Hier treffen polare Kaltluftausbrüche auf subtropische Warmluftmassen und bilden großräumige Tiefdruckwirbel. Die Intensität der Sturmfelder innerhalb dieser Verwirbelungen ist dem Temperaturunterschied zwischen den beiden Luftmassen proportional und



Grafik 1

### Tornados/Tromben

Tornados gibt es nicht nur im Mittleren Westen der USA, sondern weltweit in den gemäßigten Breiten. Sie entwickeln sich häufig entlang von Unwetterfronten in Gewitterzellen und können zusammen mit Hagelschlägen auftreten. Der mittlere Durchmesser des „Tornadorüssels“ liegt bei etwa 100 m, die mittlere Zuglänge bei einigen Kilometern.

Die maximalen Windgeschwindigkeiten am Rande des Rüssels werden bei extremen Tornados auf über 500 km/h geschätzt; das Gros aller Tornados weist allerdings nur Windgeschwindigkeiten von etwas über 100 km/h auf.

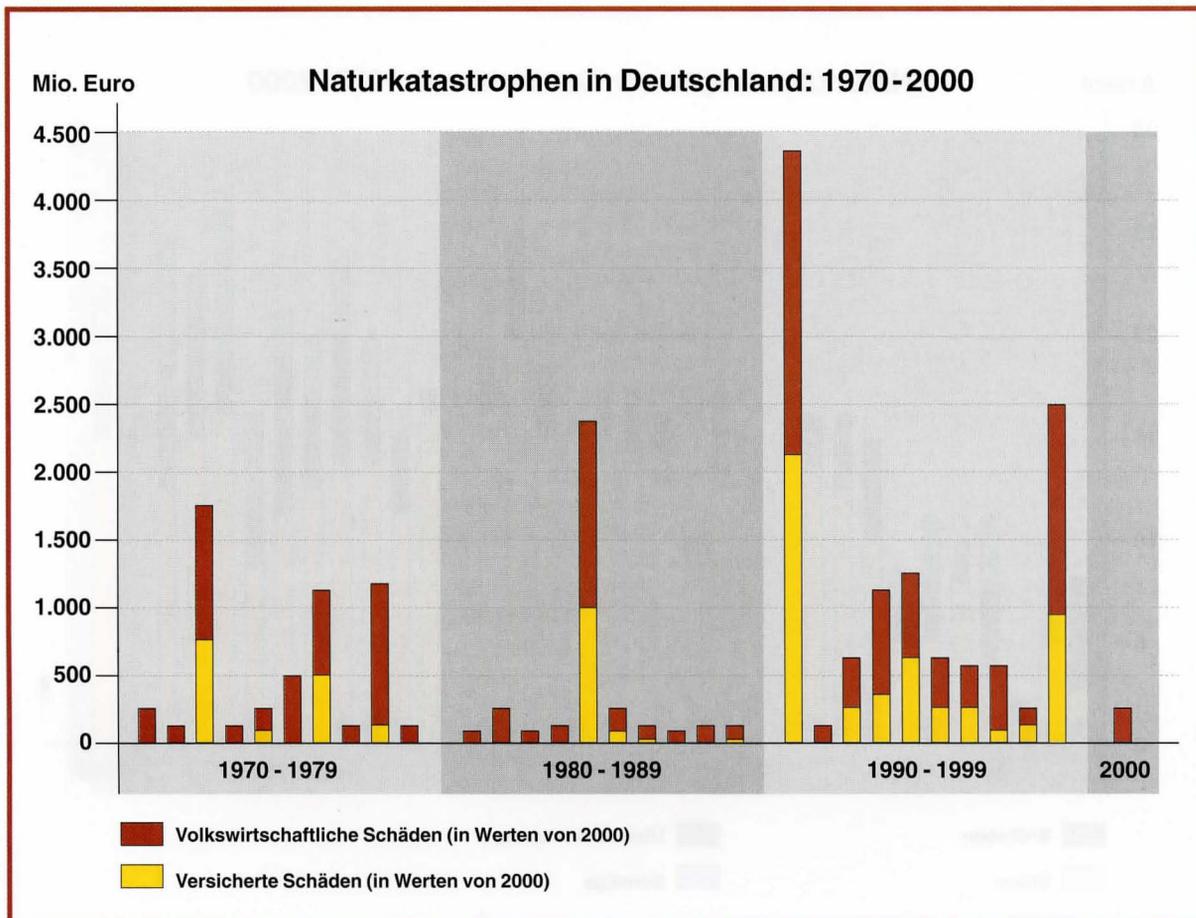
Deutschland gehört mit durchschnittlich etwa 0.05-0.5 Tornados je 10.000 km<sup>2</sup> Fläche und Jahr innerhalb Europas zu den gering bis mäßig gefährdeten Regionen (d.h. im langjährigen Mittel sind 1-10 Tornados p.a. hierzulande zu erwarten).

Auch wenn die meisten Tornadoereignisse wegen ihrer geringen räumlichen Ausdehnung in Deutschland keine oder nur geringe Schäden anrichten, sind potenzielle Großschäden nicht auszuschließen, wenn z. B. Stadtgebiete, Industrieanlagen oder Telekommunikationseinrichtungen betroffen werden.

Dass schwere Sturmschäden in Deutschland relativ häufig sind, verdeutlicht ein Blick zurück in die jüngere Vergangenheit: Ein Tornado zerstörte 1968 im Raum Pforzheim Sachwerte in einer Höhe von 125 Mio. DM; der „Niedersachsen-Orkan“ 1972 verursachte Gesamtschäden von 1,3 Mrd. DM; beim „Capella“ Orkan 1976 betrug die Schadenlast in Deutschland 870 Mio. DM, und die Summe der Schäden eines Hagelsturms über München 1984 addierte sich zu 3 Mrd. DM auf (jeweils volkswirtschaftliche Gesamtschäden in Originalwerten) (**Grafik 2**).

### Schadenerfahrungen





Grafik 2

Eine Serie von acht Winterstürmen von Ende Januar bis Anfang März 1990 verursachte in Deutschland die bisher höchsten versicherten Sturmschäden. „Daria“, „Herta“, „Judith“, „Nana“, „Ottilie“, „Polly“, „Vivian“ und „Wiebke“ belasteten die Assekuranz allein in Deutschland mit über 4 Mrd. DM. Europaweit betragen die Gesamtschäden 25 Mrd. DM, wovon rund 17 Mrd. DM versichert waren. Und 1999 war es der Sturm „Lothar“, der – nachdem er mit umgerechnet etwa 4,5 Mrd. EUR zuvor den größten versicherten Schaden jemals in Frankreich anrichtete – in Südwestdeutschland zu weiteren versicherten Schäden von gut 1,3 Mrd. DM führte.

**Dass Deutschland in historischen Zeiten von noch gewaltigeren Stürmen getroffen wurde, belegen eindrucksvoll die Berichte über die Sturmfluten von 1362 („Große Manndränke“) und 1570:**

Danach führten diese Sturmfluten zur Bildung der jetzigen Nord- und Ostfriesischen Inseln, die bis dahin Teil des norddeutschen Festlandes gewesen waren.

## Schadenpotenziale

Die von der Münchener Rück im Nachgang zur Wintersturmserie von 1990 und zum Sturm „Lothar“ 1999 durchgeführten umfangreichen Schadenauswertungen ermöglichten eine Bewertung des Zusammenhangs von Windgeschwindigkeit und Schadensmaß für die in Deutschland bedeutsamen Sparten mit Sturmdeckung. Damit können für historische Stürme oder hypothetische Extremereignisse Szenarioschäden für beliebige Haftungsverteilungen abgeschätzt werden. Dieses Verfahren zeigt auch, dass eine einfache Hochrechnung historischer Schäden auf heutige Marktverhältnisse – z.B. nur durch die Anwendung eines Inflationsfaktors auf den Sturmschaden aus „Daria“ 1990 – leicht zu einer Unterschätzung des Schadenpotenzials führen kann: Bedingt durch die Zunahme der Versicherungsdichte und durch Veränderungen in der geographischen Verteilung der Haftungen (zusätzlich Neue Bundesländer ab 1990)



**Bild 1:** Der Wintersturm Lothar, der kurz nach Weihnachten 1999 durch Mitteleuropa fegte und verheerende Schäden anrichtete, verwüstete auch Festplätze, die für die bevorstehenden Feierlichkeiten zur Jahrtausendwende errichtet worden waren. Das Bild zeigt einen Zeltschaden in München. (Foto: T. Loster, München)

würde „Daria“ heute zu einer Schadenbelastung führen, die um den Faktor 2-3 über den damaligen Originalwerten liegt.

Die Schadenerfahrung aus „Lothar“ 1999 lehrte weiterhin, dass bei hohen Windgeschwindigkeiten die Zunahme der Schäden noch stärker als bisher vielfach angenommen ist (**Bild 1**). Ein „Superdaria“ mit um rund 20% erhöhten Windgeschwindigkeiten gegenüber „Daria“ 1990 und einer etwas südlicheren Zugbahn verdoppeln bis verdreifachen. Hagel – oft als „Nebengefahr“ bezeichnet – steht als Verursacher katastrophaler Schadensumstände den Winterstürmen in Deutschland nicht weit nach. Der Münchener Hagelsturm vom 12. Juli 1984 richtete mit rund 1,5 Mrd. DM den bisher größten versicherten Hagelschaden in der deutschen Versicherungswirtschaft an. Der 300 km lange Hagelzug waltete große landwirtschaftliche Flächen nieder und zerstörte Gewächshäuser und Freilandkulturen. In der bayerischen Landeshauptstadt wurden Fassaden, Dächer und Fenster

von bis zu tennisballgroßen Eisgeschossen schwer beschädigt. 240.000 Autos, die im Freien geparkt waren, wurden durch den Hagel in Mitleidenschaft gezogen und zum Teil als Totalschäden deklariert. Dabei hätten die Schäden dieses ungewöhnlichen Ereignisses noch wesentlich höher ausfallen können, wenn auch die Autolager und Industrieanlagen im Münchener Norden voll getroffen worden wären und die Versicherungsdichte ähnlich hohe Werte wie heute aufgewiesen hätte. Dass auch die räumliche Ausdehnung dieses Hagelereignisses bei weitem nicht rekordverdächtig war, belegt ein Hagelzug, der Ende Mai 1993 Baden-Württemberg und weite Teile Bayerns erfasste. Die betroffene Fläche war mit 13.000 km<sup>2</sup> rund dreimal so groß wie 1984. Nur durch Zufall blieben größere Städte weitgehend verschont. (**Tabelle**).

Der Hauptanteil der versicherten Schäden entfiel auf die Landwirtschaft, für die rund 110 Mio. DM aufgewendet werden mussten.



Bedeutende Naturkatastrophen in Deutschland					
Datum	Ereignis	Betroffenes Gebiet	Todesopfer	Gesamt-schäden (Mio. Euro)*	Versicherte Schäden (Mio. Euro)*
12.-13.11.1972	„Niedersachsen-Orkan“	Gesamtes Bundesgebiet	47	685	240
16.-18.8.1974	Hagel	Bayern, NW, Niedersachsen		75	40
9.-16.8.1975	Dürre, Waldbrände	bes. Lüneburger Heide		20	
2.-4.1.1976	„Capella-Orkan“ Sturmflut	Gesamtes Bundesgebiet gebiet Nordseeküste bes. Hamburg	27	445	255
22.-26.5.1978	Überschwemmung	Hessen, Bayern, BW	3	360	
3.9.1978	Erdbeben	Albstadt		140	60
29.12.1978 - 4.1.1979	Schneesturm, Frost	Gesamtes Norddeutschland		80	
12.7.1984	Hagel	München		1.530	690
Jan./Febr. 1990	Winterstürme „Daria“, „Herta“, „Vivian“, „Wiebke“	Gesamtes Bundesgebiet	64	3.630	2.220
13.4.1992	Erdbeben Roermond	Heinsberg		40	
Juli 1992	Dürre, Waldbrände	Gesamtdeutschland		40	
27.-28.5.1993	Hagel	Bayern, NW		150	100
21.-27.12.1993	Überschwemmung	Rhein, Mosel, Main	5	530	160
27.1.1994	Wintersturm Lore	Gesamtdeutschland	6	360	300
13.-18.4.1994	Überschwemmung	Sachsen-Anhalt, Thüringen	2	150	55
Juli 1994	Dürre	Gesamtdeutschland		80	
4.7.1994	Hagel, Unwetter	bes. Köln	5	510	250
22.1.-3.2.1995	Überschwemmungen	bes. Rheingebiet	5	280	110
Dez. '96-Jan. '97	Kältewelle, Frost	Gesamtes Bundesgebiet		45	230
17.7.-10.8.1997	Überschwemmung	Odergebiet, Ziltendorfer Niederung		330	30
22.-28.5.1999	Pfingsthochwasser	Baden-Württemberg, Bayern	5	335	65
26.12.1999	Wintersturm „Lothar“	Baden-Württemberg, Bayern	15	1.640	665
29.-30.1.2000	Wintersturm „Kerstin“	Gesamtes Bundesgebiet	4	20	10
6.-7.7.2001	Sturm „Willy“, Unwetter**	Baden-Württemberg, Bayern, Sachsen	6	20	

\*Originalwerte    \*\* Schadenauswertung    Stand: Juli 2001    © 2001 Münchener Rück

**Tabelle:** In der Tabelle sind die bedeutendsten Naturkatastrophen der letzten 30 Jahre in Deutschland aufgelistet. Auch Erdbeben sind enthalten, sie spielten aber im Vergleich zu Sturm hier nur eine untergeordnete Rolle.

## Die Klimaänderung – ändert sich das Sturmrisiko?

Die sich bereits abzeichnende Klimaerwärmung wird das Sturmrisiko in Deutschland verschärfen. Die qualitativen und quantitativen Auswirkungen werden zwar noch sehr kontrovers diskutiert, einzelne problematische Aspekte müssen aber schon jetzt ernst genommen werden, selbst wenn letzte wissenschaftliche Beweise noch fehlen. Das von den Vereinten

Nationen eingesetzte „Intergovernmental Panel on Climate Change“, kurz IPCC, in dem Klimatologen aus aller Welt zusammenarbeiten, prognostiziert bis zum Ende dieses Jahrhunderts einen Anstieg der globalen Mitteltemperatur um mehrere Grad (1,5-5,8 °C). Das wird sich voraussichtlich auch auf die Sturmaktivität in Deutschland auswirken.



**Bild 2:**  
Am 3. August 2001 zog nach einer Hitzewelle eine Gewitterfront durch Südbayern. Binnen weniger Stunden entstand im Alpenvorland eine Schneise der Verwüstung. Hunderte Dächer wurden teilweise schwer beschädigt. Die Aufnahme entstand bei Rosenheim in Oberbayern.

(Foto: T. Grimm, Bad Aibling)

### Einige Beispiele:

- ▶ Durch die Klimaerwärmung werden konvektive Prozesse in der Atmosphäre verstärkt. Auch die Zahl der Blitzschläge steigt in einer wärmeren Atmosphäre stark an – eine Tatsache, die man aus den Tropen gut kennt. Wir müssen also insgesamt mit einer Zunahme bei Unwettern, Gewittern und Hagelschlägen rechnen.
- ▶ In kalten, schneereichen Wintern bildet sich über Mittel- und Osteuropa eine schwere, kalte Luftmasse aus. Die Meteorologen sprechen von einem „blockierenden Kältehoch“, da diese Luftmasse West-Ost-Strömungen blockiert. Tiefdruck-

wirbel, die von West nach Ost ziehen, werden dadurch in der Regel abgelenkt. In den zu erwartenden milden Wintern wird dieses Kältehoch aber öfter fehlen. Winterstürme werden dann häufiger und tiefer in den Kontinent eindringen und somit Deutschland schwerer treffen.

- ▶ Zahlreiche Länder in den mittleren Breiten – auch Deutschland – werden künftig im Sommer deutlich weniger Niederschlag erhalten. Wir müssen häufiger mit ausgedehnten Trockenperioden rechnen. Und nicht selten treten während oder nach Hitzewellen besonders große, schadensträchtige Unwetter auf, wie die Hagelwalze in Südbayern am 3. August 2001 eindrucksvoll belegte (**Bild 2**).

Es wäre übertrieben, im Zusammenhang mit dem Klimawandel für Deutschland Horrorszenerarien zu entwickeln. Insgesamt muss in einem wärmeren Klima aber auch bei uns mit häufigeren und intensiveren Sturmereignissen gerechnet werden.

### Fazit

Ernst Rauch & Thomas Loster  
Münchener Rückversicherung  
Forschungsgruppe GeoRisiken