

# Versicherungen

## Autoren

Dörte Aller  
Pamela Heck  
Jan Kleinn  
Roland Hohmann

Aller Risk Management  
Swiss Re  
PartnerRe  
Redaktion, OcCC, Bern



## 1. Einleitung

### Einbettung

Ein sich änderndes Klima hat Auswirkungen auf fast alle Wirtschaftszweige und damit auf fast alle Bereiche der Versicherung. Nicht nur die Versicherung von Gebäuden und Mobiliar mit ihrer Deckung gegen Elementarschäden (Sturm, Hagel, Überschwemmung, Erdbeben, Schneedruck, Lawine, Felssturz und Steinschlag) ist von der Klimaänderung betroffen, sondern unter anderem auch:

- Landwirtschaftsversicherung wegen Ernteaussfällen bei Hagel, Sturm, Überschwemmung, Dürre, Frost oder Waldbrand
- Autokasko wegen Schäden bei Hagel, Überschwemmung oder Sturm
- Versicherungen gegen Betriebsunterbruch
- Absicherungen gegen Einnahmeausfälle in der Tourismusbranche, dem Energiesektor und der Wasserwirtschaft
- Krankenkassen und Lebensversicherungen durch die Folgen von Extremereignissen

Bei Extremereignissen in der Schweiz machen die Gebäude- und Mobiliarschäden den grössten Anteil des versicherten Gesamtschadens aus (Tab. 1). Im vorliegenden Kapitel werden die Auswirkungen der Klimaänderung auf diese beiden Versicherungssparten sowie die Rückversicherungen behandelt.

### Überblick

In den vergangenen Jahrzehnten haben die durch Naturereignisse verursachten Schäden weltweit und in der Schweiz zugenommen (Abb. 1 und 2). Diese Entwicklung ist hauptsächlich bedingt durch sozioökonomische Veränderungen: Die versicherten Werte haben zugenommen, immer mehr versicherte Werte befinden sich in exponierten Gebieten, die Schadenempfindlichkeit von Bauten ist wegen Bauart und Materialwahl gestiegen und die Versicherungsdurchdringung hat zugenommen. Wie gross der Einfluss der Klimaänderung auf den beobachteten Anstieg der Schäden war, ist unklar.

Auch in Zukunft wird sich das Gefährdungsbild durch Naturgefahren wegen gesellschaftlicher Veränderungen und wegen der Klimaänderung

verändern, und die Schäden werden zunehmen. Frühzeitige Anpassungen sind auf verschiedenen Ebenen erforderlich:

- Damit Versicherungen und Rückversicherungen im Schadenfall zahlen können, müssen sie wirtschaftlich sein. Bei häufigeren und stärkeren Naturereignisschäden müssen somit die Prämien erhöht oder die Deckung eingeschränkt werden. Um bei einer höheren Variabilität von Naturereignissen wirtschaftlich zu bleiben, müssen zudem die Versicherungen entweder ihr Kapital oder ihre Rückversicherungsdeckung erhöhen.
- Sollten starke Naturereignisse häufiger eintreten, müssen präventive Massnahmen getroffen werden, um das Risiko wieder versicherbar zu machen. Als langfristige Massnahmen gegen zunehmende Schäden von Naturgefahren wirken nur Anpassungen und die Durchsetzung der Raumplanungsvorschriften und der Bauvorschriften. Versicherungen und Rückversicherungen werden nach wie vor für die Schäden von seltenen Ereignissen aufkommen.
- Zurzeit werden in der Versicherungsindustrie neue Produkte entwickelt, die es erlauben, mit häufigen und intensiven Schadenereignissen mit einer hohen Variabilität umzugehen. Cat-Bonds sind erste Ansätze. Ihr Marktanteil ist im Vergleich zur klassischen Versicherung und Rückversicherung jedoch sehr klein.

Es ist wichtig, dass die Erkenntnisse der Forschung zu möglichen Konsequenzen der Klimaänderung, insbesondere der Extremereignisse, schon heute in die Risikomodelle zur Abschätzung des Schadenpotenzials der Versicherungswirtschaft und sämtlicher anderer Wirtschaftszweige einfließen.

### Verknüpfung mit anderen Themen

Der Versicherungssektor weist Verknüpfungen mit allen anderen Themen auf, die im vorliegenden Bericht behandelt werden:

#### Landökosysteme

Können Schutz vor Naturgefahren (Lawinen, Hochwasser etc.) bieten

**Landwirtschaft**

Ernteausfall bei Hagel, Sturm, Überschwemmung, Dürre oder Frost

**Wasserwirtschaft**

Schäden durch wasserbedingte Naturgefahren

**Gesundheit**

Krankenkassen und Lebensversicherungen, Spitäler

**Energie**

Versicherung von Produktionsausfällen.

**Tourismus**

Versicherung von Produktionsausfällen

**Infrastrukturen**

Versicherung von bestehenden Anlagen

Dieses Kapitel konzentriert sich auf den möglichen Einfluss der Klimaänderung auf die Sachversicherung. Ein besonderes Augenmerk liegt auf den zu erwartenden Änderungen der Naturgefahren. Wie bei vielen anderen Bereichen steht bei der Versicherung der Einfluss der Änderungen einzelner Extremereignisse auf potenzielle Schäden im Vordergrund und nicht die Änderungen der langfristigen Mittelwerte. Dies betrifft sowohl die Extreme von Temperatur und Niederschlag als auch die von Wind und Hagel. Zuerst wird die Funktionsweise und derzeitige Leistungsfähigkeit der Erst- und Rückversicherung, insbesondere in der Schweiz, beschrieben. Basierend auf den möglichen Veränderungen der Häufigkeit und Stärke von Naturgefahren werden dann deren Auswirkungen auf die Versicherung diskutiert.

## 2. Wie funktioniert Versicherung?

**Der Grundgedanke einer Versicherung ist es, dass sich eine grössere Zahl von Menschen, die von einer ähnlichen Gefahr bedroht sind, zusammenschliesst, um im Falle eines Ereignisses den vom Unglück Betroffenen zu helfen. Folgende Merkmale kennzeichnen eine Versicherung: Gegenseitigkeit, Wirtschaftlichkeit, Vermögensbedarf, Zufälligkeit und Schätzbarkeit.<sup>1</sup>**

Ein Versicherer verwendet die eingenommenen Prämien zur Zahlung der erwarteten Schäden. Damit eine Versicherung wirtschaftlich arbeiten kann, müssen die künftigen Schäden – unter Berücksichtigung der Klimaänderung – richtig eingeschätzt werden. Sollte die Klimaänderung dazu führen, dass ein bisher aussergewöhnliches, zufälliges Ereignis regelmässig auftritt, müssen andere schadenmindernde Massnahmen getroffen werden. Die Versicherung ist nur für den Fall vorgesehen, dass Schäden durch Massnahmen weder verhindert noch reduziert werden können.

Wenn ein Versicherer die finanziellen Auswirkungen von Katastrophenereignissen oder nicht voraussehbare Schwankungen in seinem Schadenverlauf reduzieren möchte, kann er sich selbst versichern.<sup>2</sup> Man spricht dann von Rückversicherung. Grosse Schadenereignisse kann die Assekuranz über den Raum, durch andere Versicherungssparten und/oder über die Zeit ausgleichen.

### Erstversicherungen

In Tabelle 1 sind für das jeweils grösste Sturm-, Überschwemmungs- und Hagelereignis in der Schweiz die versicherten Schäden der verschiedenen Versicherungssparten zusammengestellt. Bei diesen Ereignissen machen Gebäude- und Mobiliarschäden den grössten Anteil des versicherten Gesamtschadens aus. In der Folge konzentrieren wir uns auf diese Versicherungssparten.

In der Schweiz gibt es zwei Systeme zur Versicherung von Gebäuden und Mobiliar: die Kantonalen Gebäudeversicherungen (KGV) und die Privatassekuranz. Beide Systeme versichern Elementarschäden, sofern sie nicht durch zumutbare Massnahmen verhindert werden können. Elementarschäden werden durch Naturereignisse (Sturm, Hagel, Überschwemmung, Schneedruck, Lawinen, Erdbeben und Steinschlag) verursacht, die plötzlich und unvorhersehbar eintreten. Die Prämie wird vom Staat genehmigt, sowohl bei der Privatassekuranz als auch bei den KGV. Ein Teil

Tabelle 1: Das grösste versicherte Sturm-, Überschwemmungs- und Hagelereignis in der Schweiz, aufgeteilt nach Sachversicherungssparten (indexiert auf 2005). (Quellen: IRV, SVV, Hagelversicherung)

in Mio. CHF	Sturm Lothar 1999	Überschwemmungen August 2005	Hagel (AG/ZH) 24.6.2002 <sup>a)</sup>
Gebäude	750	890	~125
Mobiliar	140	820	?
Autokasko	65	90	~80
Betriebsunterbruch	20	200	?
Landwirtschaft	2	10	8
Summe	~1000	~2000	~250

a) Am 8.7.2004 verursachte ein Hagelereignis versicherte Autokaskoschäden in der Höhe von 100 Mio. CHF. Die Gebäudeschäden waren jedoch wesentlich tiefer.

dieser Prämie wird für die Rückversicherung (vgl. unten) verwendet.

### Kantonale Gebäudeversicherung

Die öffentlichrechtlichen KGV versichern in 19 Kantonen<sup>3</sup> sämtliche Gebäude (80% aller Gebäude in der Schweiz) unbegrenzt gegen Feuer und Elementarschäden. Für die KGV besteht eine gesetzliche Grundlage, die sie im Rahmen eines Obligatoriums und Monopols zur Deckung der Elementarschäden verpflichtet. In den Kantonen Waadt und Nidwalden ist auch das Mobiliar durch die KGV versichert.

Da die KGV in der Regel nur Gebäude versichern, fehlt ihnen der Ausgleich über andere Sparten, aufgrund ihrer Kleinräumigkeit fehlt der Ausgleich über den Raum. Für aussergewöhnliche Ereignisse kaufen die KGV daher bei ihrem Interkantonalen Rückversicherungsverband (IRV) zusätzliche Deckung, für extreme Ereignisse bieten sie sich gegenseitig Schutz in der Interkantonalen Risikogemeinschaft. Der IRV kauft wiederum Rückversicherung auf dem Weltmarkt.

### Privatassekuranz

Die Privatassekuranz versichert gemäss Versicherungsaufsichtsgesetz (VAG) die Gebäude in den übrigen Kantonen.<sup>4</sup> Auch das Mobiliar wird mit Ausnahme von Waadt und Nidwalden von der Privatassekuranz abgedeckt.

Die Privatassekuranz versichert auch andere Sparten und ist in der Regel im ganzen Land oder sogar international tätig. Auch die pri-

vaten Versicherungen haben sich in einem Elementarschadenpool zusammengetan, um das Risiko gemeinsam zu tragen und an den internationalen Rückversicherungsmarkt weiterzugeben.

### Rückversicherungen

Rückversicherungen sind weltweit tätig und bilden daher eine noch grössere Risikogemeinschaft. Risiken werden somit weltweit und über verschiedene Gefahren ausgeglichen. Sie ermöglichen es, dass selbst sehr teure Risiken versichert werden können.

Rückversicherungsverträge und dabei insbesondere die Prämien werden in der Regel jährlich neu verhandelt. Es gibt im Wesentlichen zwei Arten von Rückversicherungsverträgen: Bei proportionalen Verträgen werden sowohl die eingenommenen Prämien als auch die anfallenden Schäden geteilt. Es gibt keine Begrenzung der Schadenhöhe. Nicht-proportionale Verträge sind auf eine bestimmte Schadenhöhe begrenzt. Für Naturgefahren ist dies die häufigste Vertragsart. Die Rückversicherung kann pro Ereignis oder auf den Jahresschaden, d.h. die Summe aller Schäden eines Jahres, abgeschlossen werden. Sowohl die KGV als auch die Privatassekuranz haben den Typ Jahresschaden als Rückversicherungslösung gewählt.

Neben traditionellen Deckungen bieten Rückversicherungen und Finanzinstitute Produkte an, die das Risiko zum Teil an die Finanzmärkte weitergeben. Bei Katastrophenanleihen, so

genannten Cat-Bonds, wird das Risiko über die Finanzmärkte gestreut. Tritt das vorher definierte Ereignis ein, wird das investierte Kapital für die Schadenbewältigung verwendet, ansonsten bekommen die Investoren ihr eingesetztes Kapital zuzüglich Zinsen ausbezahlt. Zurzeit sind weltweit weniger als 10 Mrd. USD in Cat-Bonds „versichert“.<sup>5</sup> Cat-Bonds haben den Vorteil, dass sie gegenüber Börsen und Geldmärkten unabhängig sind. Auch Wetterderivate sind unabhängig, werden hingegen hauptsächlich zur Gewinnoptimierung

genutzt. Die Auszahlung erfolgt aufgrund von Über- oder Unterschreitungen mittlerer oder zumindest häufig auftretender klimatologischer Werte. Das weltweit gehandelte Volumen beläuft sich zurzeit auf rund 45 Mrd. USD.<sup>6</sup> Cat-Bonds und Wetterderivate decken im Vergleich zur traditionellen Rückversicherung bisher nur einen sehr kleinen Teil des Risikos. Das an den Finanzmärkten zur Verfügung stehende Kapital ist fast unbegrenzt.

### 3. Schadenerfahrung

**Sowohl in der Schweiz wie weltweit haben die Schadenskosten und ihre Variabilität in den letzten 20 Jahren zugenommen. Der Anteil der Klimaänderung an der Zunahme ist weitgehend unbekannt.**

In den vergangenen Jahrzehnten haben die durch Naturereignisse verursachten Schäden weltweit, aber auch in der Schweiz zugenommen. Diese Entwicklung ist hauptsächlich durch sozioökonomische Veränderungen bedingt:

1. Zunahme der versicherten Werte insgesamt und speziell in gefährdeten Gebieten
2. Erhöhte Verletzlichkeit von Bauten wegen Bauart und Verwendung empfindlicher Materialien

3. Zunahme der Versicherungsdurchdringung, die für Gebäude und Mobiliar in der Schweiz schon sehr hoch war und ist
4. Verändertes Anspruchsverhalten der Versicherten

Wie gross der Einfluss der Klimaänderung auf den beobachteten Anstieg der Schäden ist, wurde bisher nicht quantifiziert.

Der globale Anstieg der versicherten Schäden ist in Abbildung 1 dargestellt. Sie verdeutlicht, dass die

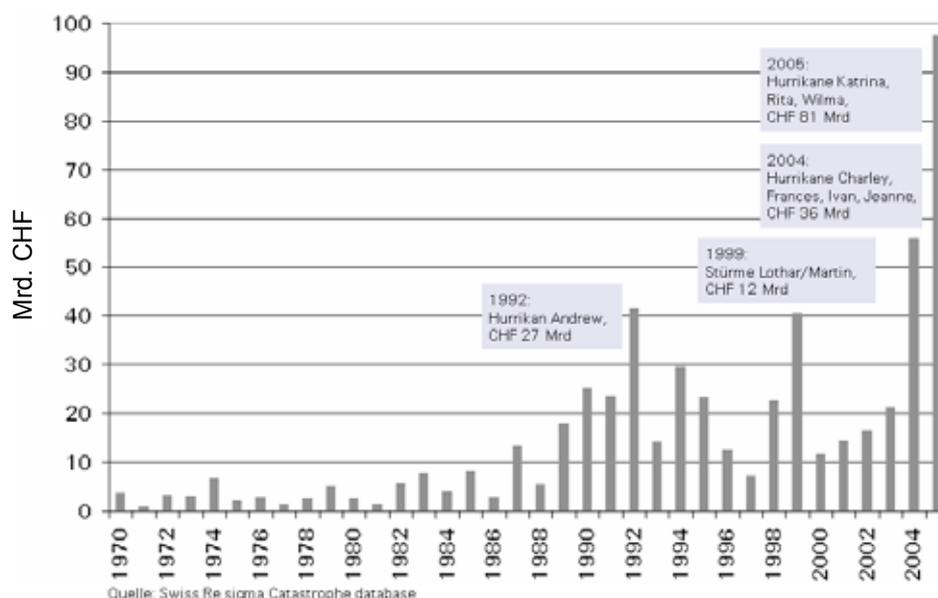


Abbildung 1: Globale Entwicklung der versicherten Schäden durch wetterbedingte Naturkatastrophen seit 1970.

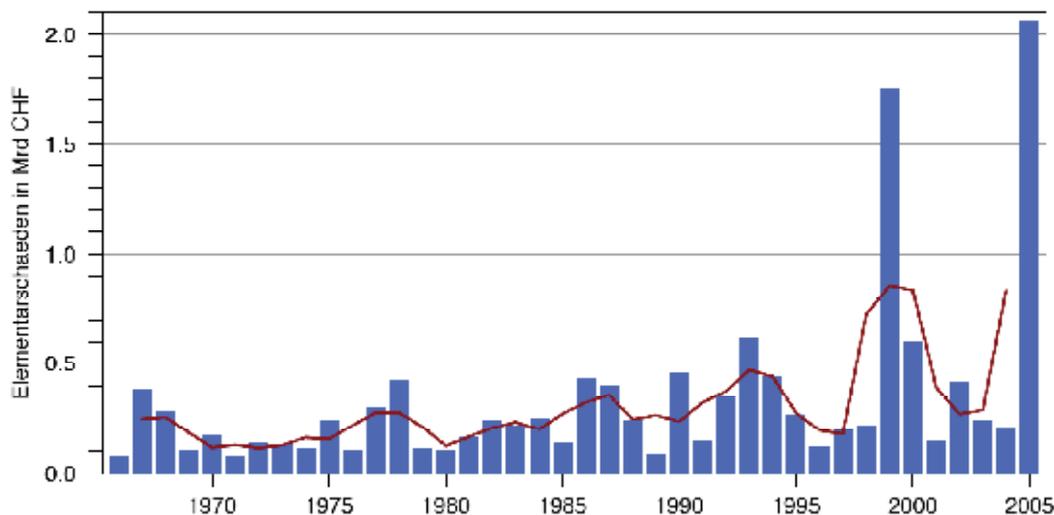


Abbildung 2: Versicherte Schäden in der Schweiz (Summe der Schäden der KGV und der Privatversicherungen, indexiert auf 2005). Die Linie zeigt das 3-jährige Mittel. Der Anstieg der Schäden und die Zunahme der Variabilität sind sichtbar. (Quelle: VKF Schadenstatistik und SVV; für 2005 stehen nur vorläufige Zahlen zur Verfügung)

Schäden der weltweit grössten Naturkatastrophen jene in der Schweiz um ein Vielfaches übersteigen. Das Jahr 2005 gilt als das bisher teuerste Jahr für die Versicherungen; Hurrikan Katrina verursachte den grössten je versicherten Schaden von 56 Mrd. CHF. Das ist deutlich höher als der durch die Wirbelstürme Ivan, Charley, Frances und Jeanne im Jahr 2004 verursachte damalige Rekordschaden von 35 Mrd. CHF. Den grössten versicherten Wintersturmschaden von 5.9 Mrd. CHF (Gesamteuropa) richtete Vivian im Jahr 1990 an. Die bisher grössten versicherten Überschwemmungsschäden (4.5 Mrd. CHF) wurden durch die Hochwasser der Donau und Elbe 2002 verursacht.

Auch in der Schweiz ist ein Anstieg der versicherten Schäden durch Naturereignisse zu verzeichnen (Abb. 2). Die rote Linie zeigt das 3-jährige Mittel, welches Ausreisser glättet. Sowohl der Anstieg als auch die Zunahme der Variabilität sind zu erkennen. Die zwei teuersten Jahre sind 1999 und 2005. Das Jahr 2005 war mit Schäden von über 2 Mrd. CHF das bisher teuerste Jahr für die Versicherungen. Der weitaus grösste Teil wurde durch das Augusthochwasser verursacht, welches als das bisher teuerste Einzelereignis gilt. Die versicherten Schäden im Jahr 1999 – verursacht durch den Lawinenwinter, die Überschwemmungen im Mai, ein Hagelereignis im Juli und den Wintersturm Lothar – belaufen sich auf ungefähr 1.8 Mrd. Franken.

### Schadenpotenziale

Im Vergleich zu den grössten Naturkatastrophen, welche die Versicherungsindustrie bisher zu bewältigen hatte, sind noch weit grössere Schadenereignisse denkbar. Unter Schadenpotenzial versteht die Assekuranz den geschätzten versicherten Schaden für sehr seltene, aber mögliche Ereignisse. In der Versicherungswirtschaft spricht man vom Possible Maximum Loss (PML). In Tabelle 2 sind die grössten Schadenpotenziale für die Schweiz, Europa und die Welt zusammengestellt. Da es sich bei diesen Zahlen um Abschätzungen handelt, gibt die Tabelle für die Schadenpotenziale nur Grössenordnungen an. Zum Vergleich ist das grösste bisher eingetretene Schadenereignis aufgeführt. Die Tabelle besagt, dass in der Schweiz alle 200–300 Jahre für jede Gefahr mit einem versicherten Schaden von 3 Mrd. CHF gerechnet werden muss. Dabei handelt es sich um einen statistischen Mittelwert. Es ist auch möglich, dass ein solcher Schaden zweimal kurz nacheinander auftritt.

Tabelle 2 zeigt, dass die Versicherungsindustrie sowohl schweiz- wie auch weltweit auf enorme Potenziale vorbereitet sein muss, welche die grössten historischen Ereignisse um ein Vielfaches übertreffen. Von grossem Interesse ist demzufolge, ob und wie sich die Potenziale unter der Klimaänderung ändern könnten. Zudem basieren die Abschätzungen in der Regel auf den Erfahrungen der Vergangenheit und sind daher nur begrenzt für die mittelfristige Zukunft brauchbar.

Tabelle 2: Für ein 200–300-jährliches Ereignis wurden grob die Schadenpotenziale für Sturm, Hagel und Überschwemmung in der Schweiz, der EU und weltweit angegeben.  
(IRV, Swiss Re, PartnerRe, und weitere Gesprächspartner aus der Versicherung)

	Schweiz		EU		Welt	
in Mrd. CHF	Potenzial <sup>a)</sup>	grösster Schaden	Potenzial <sup>b)</sup>	grösster Schaden	Potenzial <sup>b)</sup>	grösster Schaden
Sturm	~3	1	50 <sup>c)</sup>	5.9 <sup>d)</sup>	150 <sup>e)</sup>	56 <sup>f)</sup>
Überschwemmung	>3	2	15 <sup>g)</sup>	4.5 <sup>h)</sup>	n/a	n/a
Hagel	<2 <sup>i)</sup>	0.25	4.5 <sup>j)</sup>	1 <sup>k)</sup>	n/a	n/a

a) Die angegebenen Zahlen für die Schweiz basieren auf einer Studie des Interkantonalen Rückversicherungsverbandes und beziehen sich auf Gebäudeschäden der 19 KGV mit einer Wiederkehrperiode von rund 250 Jahren. (Quelle GB-IRV 2003) Für die Schäden der privaten Versicherungsgesellschaften wurde eine grobe Schätzung vorgenommen.

b) Die angegebenen Zahlen für Europa und weltweit basieren auf einer Wiederkehrperiode von 200 Jahren. (Quelle: Swiss Re 2006)

c) Winterstürme

d) Wintersturm Vivian 1990

e) Tropische Stürme inkl. Sturmflut (storm surge)

f) Tropischer Sturm Katrina 2005

g) Es handelt sich um versicherbare Potenziale, das heisst unter der Annahme einer Überschwemmungsversicherungsdurchdringung wie bei Feuer.

h) Überschwemmungen 2002

i) Die Schweiz liegt zu einem grossen Teil in der am höchsten gefährdeten Zone für Hagelereignisse, daher ist ihr Schadenpotenzial verglichen mit demjenigen ganz Europas entsprechend hoch.

j) „Hagelstürme in Europa – Neuer Blick auf ein bekanntes Risiko“, Swiss Re 2005

k) Hagel München 1984

## 4. Ausblick in die Zukunft

**Dieser Abschnitt gibt eine Übersicht über (ausgewählte) künftige Änderungen des Risikos. Es werden mögliche Änderungen der Gefährdungen durch Wintersturm, Überschwemmung und Hagel beschrieben und die Auswirkungen auf die versicherten Schäden diskutiert. Eine Zusammenstellung der Veränderungen bei den Extremereignissen bis 2050 ist im Kapitel Grundlagen enthalten.**

**Die Anteile der Klimaänderung und der gesellschaftlichen Veränderungen an der Schadenentwicklung sind heute noch nicht genügend in die Risikoeinschätzungen und das Risikomanagement einbezogen. Besonderer Forschungsbedarf besteht bei der Berücksichtigung von zukünftigen Sachschäden durch Extremereignisse.**

Obwohl die Ergebnisse wissenschaftlicher Studien immer konsistenter und umfassender werden, bestehen weiterhin Unsicherheiten bezüglich des Einflusses der Klimaänderung auf die Entwicklung der Schäden (Abb. 1 und 2). So weiss man zum Beispiel nicht, wie viel die Klimaänderung zum Anstieg der Schäden in den letzten 30 Jahren beigetragen hat. Die Trennung der verschiedenen sozioökonomischen und klimatologischen Einflüsse erweist sich insbesondere deshalb als

sehr schwierig, weil die Wirkungskette vom Naturereignis bis zum Schaden einen komplexen, schwer zu modellierenden Prozess darstellt (vgl. Kapitel Wasserwirtschaft).

### Winterstürme

Winterstürme stellen das grösste Schadenpotenzial für Europa und das zweitgrösste für die Schweiz dar (vgl. Tab. 2). Um die Folgen der Klimaänderung auf Winterstürme in Europa zu analysieren

und insbesondere die Auswirkungen auf die versicherten Schäden zu quantifizieren, werden zunehmend wissenschaftliche Modelle mit Schadenmodellen der Versicherungswirtschaft gekoppelt.

In einer Studie von Swiss Re und ETH Zürich<sup>7</sup> wurden mehrere Klimamodelle mit einem Versicherungsschadenmodell gekoppelt und die künftigen Sturmschäden durch Winterstürme untersucht. Dabei zeigt sich, dass die Klimaänderung langfristig zu mehr und stärkeren Winterstürmen und damit auch zu höheren Schäden führen könnte. Bis Ende des 21. Jahrhunderts (2071–2100) könnten die Schäden in Gesamteuropa um 20%–70%<sup>8</sup> gegenüber der Referenzperiode (1961–1990) zunehmen (Abb. 3). In der Schweiz wird im Mittel eine Zunahme der Wintersturmschäden um etwa 20% (0%–50%, abhängig vom Klimamodell) erwartet. Für das Jahr 2050 sind keine entsprechenden Modellrechnungen vorhanden. Es ist aber anzunehmen, dass bereits dann eine Zunahme der Sturmschäden – wenn auch in geringerem Ausmass – zu beobachten sein wird. Bei den Modellrechnungen fällt auf, dass als Folge der Klimaänderung die seltenen und folgenschweren Extremereignisse, wie beispielsweise die Winterstürme Lothar oder Vivian, die oben genannte Zunahme stärker beeinflussen

werden als die weniger intensiven Ereignisse: Bei den 100-jährlichen Schadenergebnissen beträgt die Zunahme europaweit etwa 100%, bei den 10-jährlichen Ereignissen etwa 20%.

### Überschwemmungen

Berechnungen mittels regionaler Klimamodelle zeigen, dass sich als Folge der Klimaänderung die Wiederkehrperioden der 5-Tages-Niederschlagsmengen (charakteristisch für lang anhaltenden Starkniederschlag) im Winter in Mitteleuropa in einem zukünftigen Klima (2071–2100) halbieren könnten.<sup>10</sup> Ein 100-jährliches Ereignis würde zu einem 50- bis 100-jährlichen Ereignis, ein 20-jährliches Ereignis zu einem 10- bis 20-jährlichen Ereignis. Diese Veränderung hätte weitreichende Folgen für das Hochwasserrisiko und die verursachten Schäden. Würde sich beispielsweise die Wahrscheinlichkeit eines Hochwassers vom Ausmass des Augusthochwassers 2005 in der Schweiz verdoppeln, müssten die Risikoeinschätzung und das Risikomanagement angepasst werden. Weitere Auswirkungen betreffen die Planung und Auslegung von Schutzmassnahmen (vgl. Kapitel Wasserwirtschaft). Gleich wie bei Sturm und Hagel müssen auch bei den Abschätzungen des Hochwasserrisikos gesellschaftliche Veränderungen (wo und wie gebaut und genutzt wird) berücksichtigt werden.

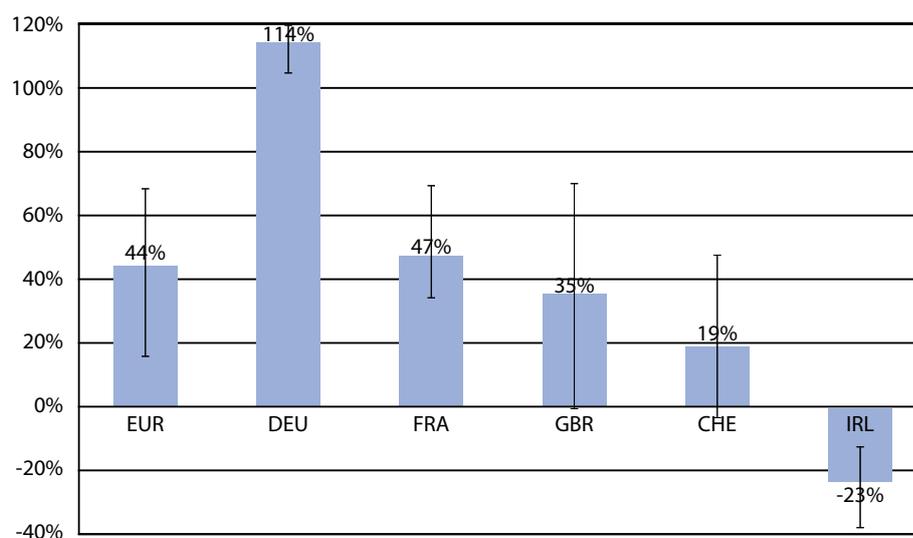


Abbildung 3: Mittlere Zunahme des Jahresschadens in Europa (EUR), Deutschland (DEU), Frankreich (FRA), Grossbritannien (GBR), Schweiz (CHE) und Irland (IRL) für den Zeitraum 2071–2100 im Vergleich zur Referenzperiode 1961–1990. Der blaue Balken gibt den Mittelwert aus den Klimamodellen an, der Fehlerbalken zeigt die Streubreite der Modelle.

(Quelle: P. Heck, D. Bresch and S. Tröber. The effects of climate change: Storm damage in Europe on the rise. Swiss Re Focus report no. 1503160\_06\_en, 2006)

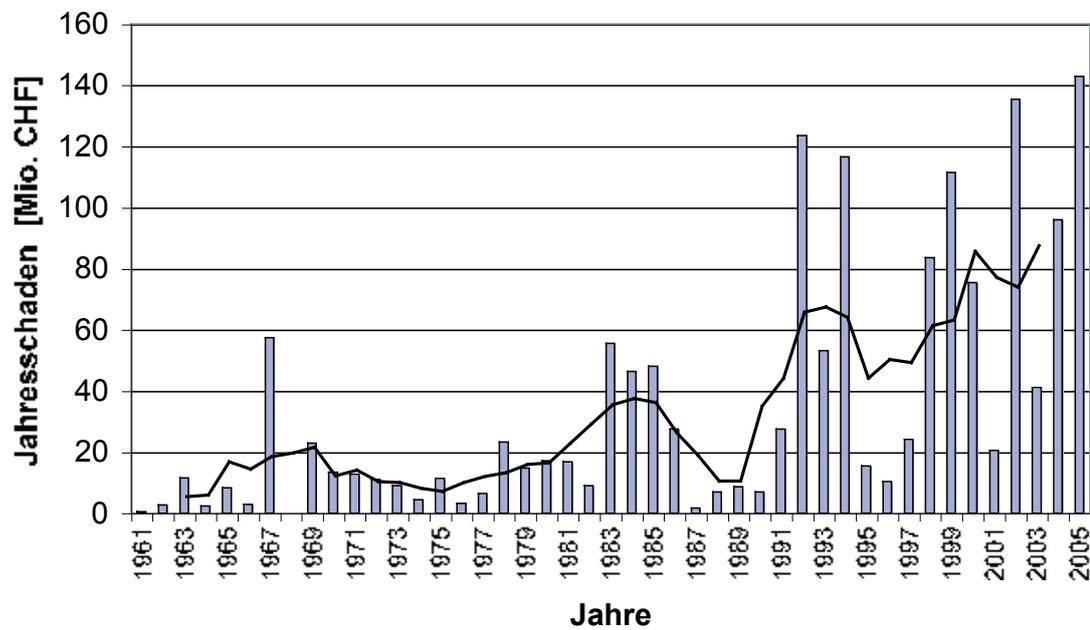


Abbildung 4: Hagelschäden der Kantonalen Gebäudeversicherungen; indexiert mit Zürcher Baukostenindex und Teuerung von 1.5%; nur Gebäude, 1968 fehlt, 2005 provisorisch; schwarze Linie: gleitendes Mittel über 5 Jahre. (Quelle: VKF Schadenstatistik)

### Hagel

Weite Teile der Schweiz liegen in einer Zone hohen Hagelrisikos im Vergleich zu weiten Teilen Europas. Dementsprechend ist das Schadenpotenzial gross. Seit 1940 haben die Grosswetterlagen, die in der Schweiz für extreme Hagelereignisse verantwortlich sind,

deutlich zugenommen. Falls die Häufigkeit dieser Wetterlagen auch in Zukunft ansteigt, muss vermehrt mit extremen Hagelereignissen gerechnet werden.<sup>10</sup> Weil Hagelereignisse sehr lokale Ereignisse sind, ist es schwierig, sie mit Klimamodellen zu simulieren und Prognosen zu künftigen Veränderungen zu machen.

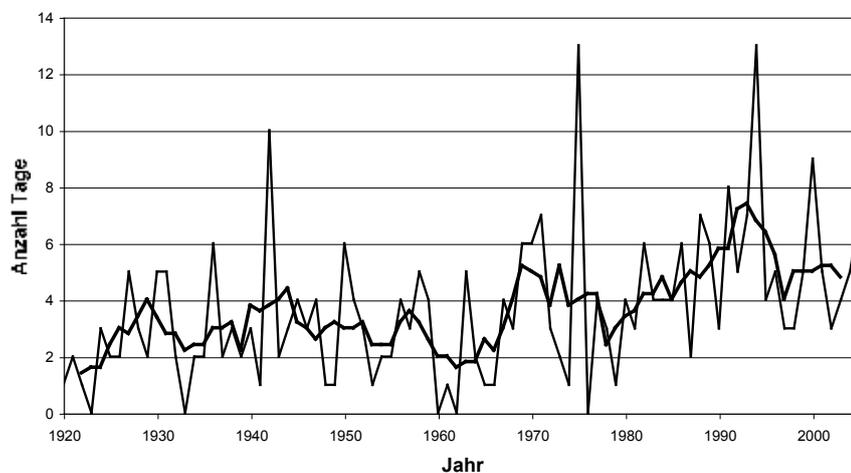


Abbildung 5: Zeitreihe der Anzahl Hageltage mit 100 und mehr betroffenen Gemeinden von 1920–2005. Der steigende Trend der „starken“ Hageltage zwischen 1980 und 1994 ist deutlich erkennbar. (Quelle: Hans-Heinrich Schiesser)

Auch die Schäden aufgrund der Hagelereignisse haben in der Vergangenheit zugenommen. In den letzten 15 Jahren verzeichneten die Kantonalen Gebäudeversicherungen rund viermal höhere Schäden als in den 1960er und 1970er Jahren (Abb. 4). Für diese Entwicklung gibt es verschiedene Ursachen. Zum einen hat die Zahl der schweren Hagelzüge zugenommen (Abb. 5). Allerdings ist die Zunahme der Ereignisse weniger ausgeprägt als die der Schäden. Zum anderen tragen gesellschaftliche Veränderungen zur Zunahme der Schäden bei. Dazu gehören die Verwendung von Materialien, die nicht hagelgeeignet sind (z.B. Lamellenstoren und Metallverkleidungen), sowie das höhere Anspruchdenken der Versicherten. Schliesslich hängt das Schadenausmass bei kleinräumigen Hagelzügen sehr stark vom Zufall ab. Durch Zufall könnten in den letzten Jahren vermehrt Gebiete mit höheren Werten getroffen worden sein. Diese drei Ursachen wirken sich kombi-

niert auf die Schadenentwicklung aus: Nehmen die Hagelzüge als Folge der Klimaänderung zu, so steigt auch die Wahrscheinlichkeit, dass Gebiete mit hohen Werten und empfindlichen Materialien getroffen werden.

### Schlussfolgerung

Es ist notwendig, die Anteile der Klimaänderung und der gesellschaftlichen Veränderungen an der Schadenentwicklung besser zu quantifizieren und diese dann in die Risikoeinschätzungen und das Riskomanagement einzubeziehen. Insbesondere bei Entscheidungen, die langfristig wirken, ist es wichtig, auch unsichere Prognosen zu berücksichtigen. Im Bereich der Sachversicherung werden die Änderungen in den Extremereignissen die grösste Rolle spielen. Studien zu diesem Themenbereich werden demzufolge als Entscheidungsgrundlage benötigt und sollten in der Wissenschaft einen entsprechend hohen Stellenwert erhalten.

## 5. Auswirkungen auf und Massnahmen der Versicherungen

**Die Klimaänderung und die damit verbundene Änderung in der Intensität und Häufigkeit von Naturereignissen haben vielfältige Auswirkungen auf die Versicherungswirtschaft. Einen Teil dieser Auswirkungen kann die Versicherungswirtschaft selbst mit Massnahmen finanziell abdecken, für andere braucht es hingegen Massnahmen auf gesellschaftlicher und politischer Ebene.**

### Auswirkungen auf die Versicherung

Wie in Abschnitt 2 erwähnt, basieren Versicherungen auf Gegenseitigkeit, Wirtschaftlichkeit, Vermögensbedarf, Zufälligkeit und Schätzbarkeit. Diese Merkmale werden durch die Klimaänderung auf unterschiedliche Art und Weise beeinflusst:

#### Gegenseitigkeit

Es wird in Zukunft weniger akzeptiert sein, in den betroffenen und weniger betroffenen Gebieten für die Finanzierung der Schäden einheitliche Prämien von allen Versicherungsnehmern zu erheben. Die Solidarität wird somit in Frage gestellt.

#### Wirtschaftlichkeit

Auch in Zukunft müssen die eingenommenen Prämien die Schäden decken. Wenn grosse Schadenereignisse häufiger oder teurer

werden, müssen langfristig die Prämien und Versicherungsbedingungen entsprechend angepasst werden, damit die Versicherungsindustrie auch weiterhin wirtschaftlich operieren kann.

#### Vermögensbedarf

Ändert sich nebst der Intensität der Schadenereignisse auch die Variabilität, müssen die Versicherungen mehr Kapital für die Deckung der Schäden verfügbar haben oder höhere Rückversicherungsdeckung kaufen. Die Rückversicherungsdeckung kann kurzfristig angepasst werden, eine Kapitalerhöhung braucht in der Regel Zeit und sollte erfolgen, bevor die höheren Schäden das Kapital dezimieren.

#### Zufälligkeit

Die Klimaänderung beeinflusst die Häufigkeit von Ereignissen. Extremereignisse, die heute ausser-

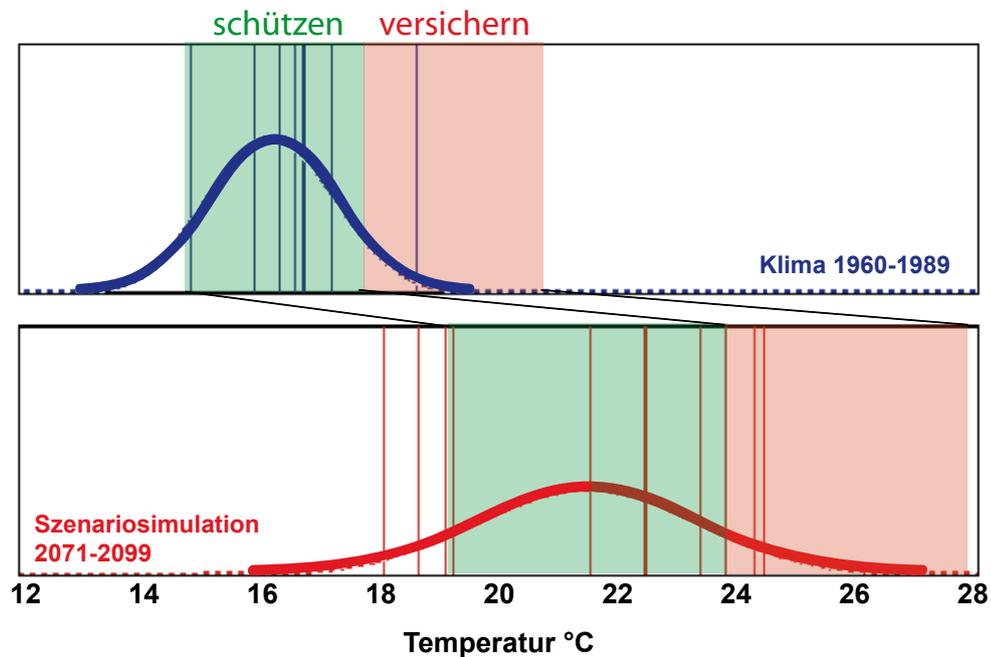


Abbildung 6: Die Klimaänderung wird die Auftretenswahrscheinlichkeit und Intensität von Ereignissen verändern (Beispiel Sommertemperaturen, auf Naturgefahren übertragbar).<sup>11</sup> Versicherungen decken die Schäden durch aussergewöhnliche, seltene Extremereignisse (roter Bereich in der oberen Abbildung). Werden solche Ereignisse als Folge der Klimaänderung zum Normalfall, müssen andere Massnahmen zur Vermeidung und Behebung der Schäden getroffen werden (grüner Bereich in der unteren Abbildung). Gleichzeitig nimmt die Intensität der Extremereignisse zu, für die der Versicherungsschutz vorgesehen ist (roter Bereich in der unteren Abbildung).

gewöhnlich und selten sind, könnten wegen der Klimaänderung regelmässig auftreten und zum Normalfall werden (Abb. 6). Regelmässige, vorhersehbare Schäden widersprechen dem Grundsatz der Versicherung. Für diese müssen präventive Massnahmen getroffen werden.

### Schätzbarkeit

Die Schätzbarkeit eines Risikos ist einfacher, je grösser die Datenmenge ist, je länger die vorhandenen Datenreihen sind und je geringer die Variabilität in den Daten ist. Um Klimaänderung in die Risikoabschätzung einbeziehen zu können, benötigt man Prognosen über die zu erwartende Veränderung von Intensität und Frequenz der Extremereignisse und eine Abschätzung ihrer Unsicherheit.

### Massnahmen der Versicherung

Versicherungen haben mehrere Möglichkeiten, um auf die oben genannten Auswirkungen zu reagieren. Dabei ist es für die gesamte Versicherungswirtschaft wichtig, dass wissenschaftliche Erkenntnisse über den Einfluss der Klimaänderung in die Risikomodelle einfliessen.

### Erstversicherungen

#### *Erhöhung der Prämien*

Nehmen Intensität und Häufigkeit von Schadenereignissen zu, müssen die Versicherungen langfristig die Prämien erhöhen, damit sie die anfallenden Schäden weiterhin bezahlen können. Auch für die Erhöhung der Rückversicherungsdeckung und/oder des Kapitals müssen die erhobenen Prämien heraufgesetzt werden.

#### *Anpassung der Versicherungsbedingungen*

Die Versicherungsbedingungen können angepasst werden. Dies kann durch einen höheren Selbstbehalt, durch Ausschlüsse oder durch eine Deckungslimite erreicht werden. Diese Anpassungen können dazu führen, dass Schäden nur zu einem Teil von der Versicherung bezahlt werden. Bei einem Selbstbehalt wird der Schaden erst ab einer bestimmten Höhe von der Versicherung bezahlt. Dies kann den Hausbesitzer dazu animieren, sein Haus derart zu schützen und zu unterhalten, dass keine vorhersehbaren und vermeidbaren Schäden entstehen. Ausschliessen kann eine Versicherung beispielsweise empfindliche Baumaterialien, die

nach heutigem Kenntnisstand den vorhersehbaren Naturereignissen nicht standhalten. Eine Deckungslimite begrenzt für die Versicherungen zu zahlenden Schaden nach oben.

#### *Risikoprämien*

Eine Risikoprämie für einzelne Objekte macht in der Schweiz nur begrenzt Sinn. In der Schweiz beträgt die Prämie für alle Elementarrisiken (Sturm, Hagel, Überschwemmung, Erdbeben, Schneedruck, Lawine, Felssturz und Steinschlag) weniger als 50 Rappen pro 1000 Franken Versicherungssumme. Für ein Einfamilienhaus von 500'000 Franken beträgt die Prämie weniger als 250 Franken im Jahr. Nur eine massive Erhöhung dieser Prämie würde einen uneinsichtigen Eigentümer dazu bewegen, Geld in schadenmindernde Massnahmen zu investieren. Wirkungsvoller sind angepasste Selbstbehalte.

#### **Rückversicherungen**

Von Seiten der Rückversicherung wird ein Anstieg in Häufigkeit und Intensität von grossen Schadenereignissen zu einem Anstieg der Rückversicherungsprämie führen. Rückversicherungen müssen ihr Kapital erhöhen, um steigende Schäden weiterhin zahlen zu können. Ferner können Rückversicherungen ihr Risiko breiter streuen, indem sie bei weiteren Rückversicherungen (Retrozession genannt) oder mit Cat-Bonds am Finanzmarkt Deckung gegen Extremereignisse kaufen. Es ist auch denkbar, dass weitere Instrumente des Risikotransfers entwickelt werden.

#### **Massnahmen der Gesellschaft**

Für die Bewältigung der Veränderung von Intensität und Häufigkeit der Extremereignisse als Folge der Klimaänderung braucht es auch gesellschaftliche Anpassungen.

Durch Ausschlüsse, Deckungslimiten oder ungenügende Rückversicherungsdeckung (bzw. ungenügendes Kapital) können Deckungslücken entstehen, für welche die Gesellschaft oder der Staat aufkommen muss. Eine Prämienhöhung kann problematisch werden, wenn die Prämien von einem Grossteil der Gesellschaft nicht mehr bezahlt werden können. Im Sinne der Nachhaltigkeit muss es also das Ziel sein, durch gesellschaftliche und politische Rahmenbedingungen die Folgen von Naturereignissen zu reduzieren.

Auf politischer Ebene müssen – auch im Interesse des Staates – angepasste Rahmenbedingungen geschaffen werden, damit die Versicherungswirtschaft weiterhin wirtschaftlich operieren kann, auch wenn für die Bewältigung höherer Schäden z.B. höhere Kapitalrücklagen nötig sind.

Gleichzeitig müssen Massnahmen ergriffen werden, um das Ausmass von Schäden zu reduzieren. Über die Raumplanung lässt sich beeinflussen, wo gebaut werden darf und wo nicht. In der Raumplanung müssen Naturgefahren nicht nur in ihrer heutigen sondern auch in ihrer künftigen Ausdehnung berücksichtigt werden (vgl. Kapitel Urbane Schweiz).

Über Baunormen und Baugesetze lässt sich beeinflussen, wie und mit welchen Materialien gebaut werden muss (vgl. Kapitel Bauten und Infrastrukturen, Abschnitt 2). Auch hier gilt es, künftige Veränderungen zu berücksichtigen. Planer und Bauherren sollten angehalten werden, vorausschauend zu planen und zu bauen. Was dem Wetter ausgesetzt ist und ein grosse Gefährdung besitzt, sollte heute wie morgen unwitterresistent sein. Ereignisse, die heute aussergewöhnlich sind, könnten bis 2050 zum Normalfall werden und sollten somit in die heutige Planung einbezogen werden.

Versicherungen können die verschiedenen Anpassungen unterstützen. Auf politischer Ebene können sie sich dafür einsetzen, dass geeignete Rahmenbedingungen geschaffen werden, um den künftigen Herausforderungen zu begegnen. Ferner können Versicherungen die Gefahrenkartierung sowie deren Umsetzung fördern und fordern, Wegleitungen und Broschüren zum naturgefahrengerechten Bauen und Register von geeigneten Baumaterialien erstellen. Mit Vorbehalten, Auflagen oder Ausschlüssen können die Versicherungen – oft jedoch erst im Schadenfall – die Umsetzung fördern.

Aus ökonomischer Sicht sind auch Anstrengungen zur Treibhausgasreduktion wirksame Mittel, um die Empfindlichkeit vor Veränderungen zu reduzieren. Dies gilt besonders dann, wenn die Emissionsreduktionen auch vor der Klimaänderung schützen (siehe Kasten Emissionshandel und Klimapolitik sowie Kasten Nachhaltige Investitionen zur Förderung der Energieeffizienz.)

### Emissionshandel und Klimapolitik

Die Flexiblen Mechanismen des Kyoto-Protokolls (Clean Development Mechanism (CDM), Joint Implementation (JI), Emissionshandel) haben zum Ziel, Treibhausgasreduktionsmassnahmen möglichst kostengünstig zu gestalten. Massnahmen sollen dort ergriffen werden, wo sie am billigsten zu realisieren sind. Die flexiblen Mechanismen sind das einzige Instrument, um Regionen ohne Reduktionsverpflichtungen in die internationalen Klimaschutzbemühungen einzubinden. Der Emissionshandel stellt zudem eine Verbindung zwischen den Treibhausgasemissionen und den Kapitalmärkten her.

Mit dem Handel von Emissionsrechten kann ein Land an den Klimaschutzmassnahmen anderer Länder teilhaben. Man unterscheidet zwischen Emissionsrechten, die im Rahmen des Kyoto-Protokolls oder innerhalb eines geschlossenen Handelssystems einem Land oder einem Betrieb zugeteilt werden, und Emissionsrechten, die durch ein Klimaschutzprojekt in einem anderen Industrieland (JI) oder Entwicklungsland (CDM) generiert werden. 2005 war das Handelsvolumen der zugeteilten und der generierten Emissionsrechte ungefähr gleich gross.

Für den Handel von Zertifikaten existieren verschiedene Handelssysteme, die nicht miteinander gekoppelt sind. Das wichtigste ist das Europäische Emissionshandelssystem (EU Emission Trading

Scheme, EU-ETS). Weitere Handelssysteme existieren beispielsweise in den Nicht-Kyoto-Staaten Australien und USA. Für Transaktionen von Emissionsrechten, die durch CDM-Projekte in Entwicklungsländern generiert werden, ist die Weltbank die zentrale Institution. Die Preisentwicklung in den verschiedenen Märkten ist bisher sehr unterschiedlich.

Die Entwicklung des Handels mit Emissionsrechten hängt von der künftigen Entwicklung der internationalen Klimapolitik ab. Folgende Bedingungen sind für den Erfolg des Emissionshandels wichtig:

1. Reduktionsmassnahmen müssen sich lohnen. Der CO<sub>2</sub>-Preis sollte so hoch sein, dass sich der Wechsel zu Energieträgern mit günstigerem Energie/Emission-Verhältnis lohnt, also beispielsweise von Erdöl auf Erdgas.
2. Damit der Treibhausgas-Zertifikatehandel eine langfristige Perspektive hat, braucht es langfristig verbindliche Reduktionsziele.
3. Die verschiedenen Handelssysteme sollten miteinander verknüpft und möglichst global gestaltet werden, damit der Markt seine volle Effizienz entfalten kann. Eine vermiedene Tonne CO<sub>2</sub> hat unabhängig vom Vermeidungsort und dem regionalen Reduktionsziel den gleichen Wert für das Klimasystem.

*Prof. Georg Müller Fürstenberger*

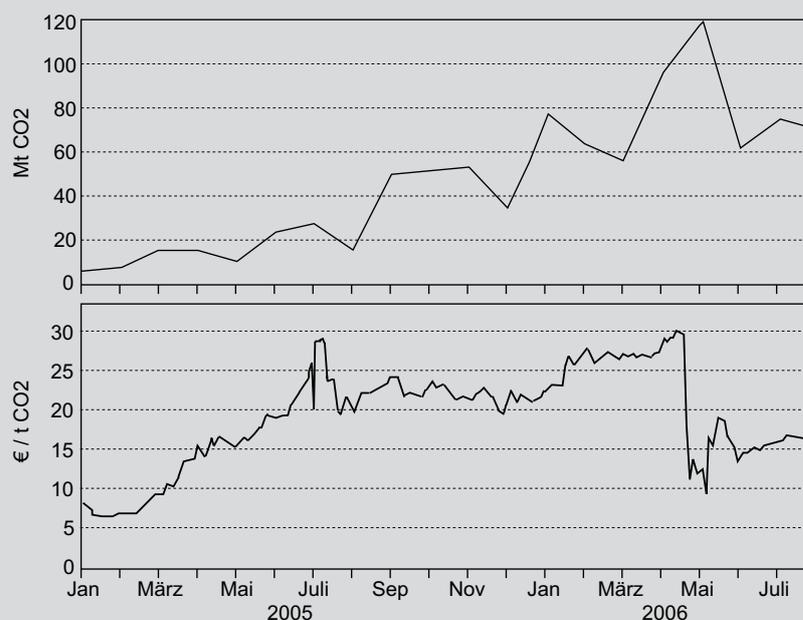


Abbildung 7: Gesamtes Handelsvolumen und Preisentwicklung von Emissionsrechten im Europäischen Emissionshandelssystem EU-ETS. Das monatliche Handelsvolumen ist seit Beginn des EU-ETS im Januar 2005 von 10 Mio. t CO<sub>2</sub> auf über 60 Mio. t CO<sub>2</sub> gestiegen. Die Zertifikatspreise weisen noch grosse Schwankungen auf.

### **Nachhaltige Investitionen zur Förderung der Energieeffizienz**

Unternehmen, die rücksichtsvoll mit Mensch und Umwelt umgehen, generieren nachhaltige Gewinne für die Aktionäre – diese Überlegung steht hinter nachhaltigen Finanzanlagen. Nachhaltigkeitsfonds (Sustainable Responsible Investment, SRI-Fonds) spielen in der Schweiz aber immer noch eine untergeordnete Rolle. Von den ungefähr 500 Mrd. Franken, die 2005 in der Schweiz in Anlagefonds investiert wurden, betrug der Anteil der so genannten SRI-Fonds nur 1%. Dies, obwohl der Erfolg der SRI-Fonds im Durchschnitt mindestens gleich gut ist wie derjenige der traditionellen Fonds.

Veränderungen bedeuten eine Herausforderung für die Wirtschaft. Sie muss sich möglichst schnell und gut den veränderten Verhältnissen anpassen. So auch bei der Klimaänderung, die zu einer Veränderung der politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen führt. Beispiele dafür sind die staatliche Förderung der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz oder der Emissionshandel. Anlageberater investieren in Firmen, die sich am besten an die veränderten Bedingungen anpassen können und die Chancen durch neuartige Produkte nutzen.

Technologien zur Steigerung der Energieeffizienz führen zur Reduktion von Emissionen und Energiekosten. Es gibt zahlreiche Beispiele von Firmen, die durch Investitionen in die Energie-

effizienz viel Geld gespart haben: Die BT Group (British Telecom) sparte 214 Mio. USD zwischen 1991 und 2004, DuPont konnte seit 1990 rund 2 Mrd. USD einsparen. Trotzdem fließt das „Risikokapital“ kaum in die Förderung der entsprechenden Technologien.

Heute wählen Anlagefonds, die in Technologien zur Steigerung der Energieeffizienz investieren, Titel meistens nach relativen Massstäben aus. In der Regel genügt es, wenn Firmen und Technologien eine überdurchschnittliche Energieeffizienz aufweisen. Die Frage, ob sie einem langfristigen Effizienzziel genügen, spielt dabei keine Rolle. Damit jedoch die Technologien zur Förderung der Energieeffizienz einen Beitrag zum langfristigen Klimaschutzziel leisten, muss sich deren Auswahl nach langfristigen Klimaschutz- und Energieeffizienzzielen richten:

- Im Rahmen des Klimaschutzes sollten die westlichen Industrienationen ihre THG-Emissionen bis 2050 um 60–80% senken. Dies entspricht einer jährlichen Reduktion um 2–3.5%.
- Unter der Annahme, dass ein Industriesektor um X% zunimmt, müsste die Effizienz um (2+X) bis (3.5+X)% pro Jahr gesteigert werden.

Aus heutiger Sicht steht fest, dass nur neue Technologien diese Vorgaben erfüllen können.

*Dr. Gerhard Wagner (UBS) und  
Simone Schärer (SAM)*

## Literatur und Anmerkungen

- 1 H. Erb. Grundzüge des Versicherungswesens. Verlag des Schweizerischen Kaufmännischen Verbandes, Zürich: 1990.
- 2 ASA/SVV, Schweizerischer Versicherungsverband, Association Suisse d'Assurances.
- 3 Kantonale Gebäudeversicherungen gibt es in den Kantonen: ZH, BE, LU, NW, GL, ZG, FR, SO, BS, BL, SH, AR, SG, GR, AG, TG, VD, NE, JU.
- 4 Kantone ohne Kantonale Gebäudeversicherung: GE, UR, SZ, TI, AI, VS, OW.
- 5 [www.swissre.com](http://www.swissre.com)
- 6 [www.wrma.org](http://www.wrma.org)
- 7 Swiss Re (Hg.). Folgen der Klimaveränderung: Mehr Sturmschäden in Europa. 2006.
- 8 Der Schwankungsbereich der Resultate ergibt sich aus den verschiedenen Modellen. Währungsschwankungen und Inflation wurden nicht berücksichtigt. Eine frühere Studie für England, Frankreich und Deutschland ergab im Mittel eine Zunahme der Schäden bis zu 20% für die Periode 2070–2099 gegenüber der Referenzperiode 1961–1990 und eine Zunahme der Variabilität der jährlichen Schäden. (<http://www.cru.uea.ac.uk/cru/projects/mice/>).
- 9 C. Frei, R. Schöll, J. Schmidli, S. Fukutome, and P.L. Vidale. Future change of precipitation extremes in Europe: An intercomparison of scenarios from regional climate models. In: *J. Geophys. Res.*, 111, 2006, D06105, doi:10.1029/2005JD005965.
- 10 OcCC (Hg.). Extremereignisse und Klimaänderung. Bern, 2003.
- 11 C. Schär, P. L. Vidale, D. Lüthi, C. Frei, C. Häberli, M. A. Liniger, and C. Appenzeller. The role of increasing temperature variability for European summer heat waves. In: *Nature*, 427, 2004, 332–336.

