

Die große Dürre

Die USA erlebten die schwerste
Dürrekatastrophe der vergangenen
Jahrzehnte. SEITE 16



Hurrikan Sandy
**Rekordsturmflut an
der Ostküste der USA**

Im Fokus
**Russland – ein Land
der Extreme**

NatCatSERVICE
**Naturkatastrophen
1980 bis 2012 im Überblick**

VORWORT

Liebe Leserinnen und Leser,

Erst Irene, dann Sandy: Beide tropischen Wirbelstürme trafen in zwei aufeinanderfolgenden Jahren die Nordostküste der USA. Während Hurrikan Irene 2011 moderate Schäden hinterließ, führte uns Sandy Ende Oktober 2012 so richtig das zerstörerische Potenzial von Hurrikanen vor Augen. Sandy zählt mit Hurrikan Andrew 1992 und Katrina 2005 zu den teuersten Stürmen für die Versicherungswirtschaft. Stromausfälle, die sich in einigen Gebieten über Tage hinzogen, verdeutlichten zudem, wie verwundbar trotz aller Vorsorgemaßnahmen unsere moderne Gesellschaft ist.

Generell war die Naturkatastrophenbilanz 2012 von atmosphärischen Ereignissen geprägt, katastrophale Erdbeben blieben glücklicherweise aus. Durch eine Reihe folgenreicher Wetterkatastrophen war der Anteil der USA an den globalen Schäden aus Naturkatastrophen im Jahr 2012 noch höher als sonst, dazu beigetragen haben die Tornadoserien im Frühjahr, Hurrikan Sandy im Oktober sowie eine der schlimmsten Dürren im Mittleren Westen. Hitze und Trockenheit setzten aber auch Russland zu, wo Waldbrände ganze Landstriche verwüsteten. Es ist zu befürchten, dass das Land im Zuge des Klimawandels verstärkt unter schadenträchtigen Naturereignissen leiden wird. In unserem Länderspezial analysieren wir die Lage und geben einen Überblick, welche Konsequenzen daraus für die Versicherungswirtschaft resultieren.

Dass Schäden aus Naturkatastrophen zunehmen, ist ein seit Jahrzehnten zu beobachtender Trend. In einem Beitrag gehen wir der Frage nach, inwieweit das auf sozioökonomische Faktoren wie Bevölkerungswachstum und höheren Wohlstand zurückzuführen ist oder auf häufigere und intensivere Naturereignisse. Die Antwort darauf ist entscheidend, wenn es um die Risikobewertung von Naturgefahren, etwa die Ermittlung von Schadenwiederkehrperioden, geht. Denn diese Risikobewertung liefert nur dann verlässliche Ergebnisse, wenn wir die Daten aus der Vergangenheit richtig einordnen können.

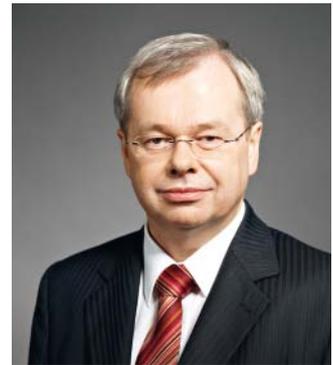
Erstmals in dieser Ausgabe von Topics Geo haben wir neben einer Weltkarte der Naturkatastrophen 2012 auch eine nach Kontinenten geordnete Übersicht erstellt, die alle Ereignisse aus unserer NatCatSERVICE-Datenbank seit 1980 enthält.

Ich freue mich, wenn diese Ausgabe von Topics Geo für Ihre tägliche Arbeit von Nutzen ist, und wünsche Ihnen eine informative Lektüre.

München im Februar 2013



Dr. Torsten Jeworrek
Mitglied des Vorstands von Munich Re und
Vorsitzender des Rückversicherungsausschusses



NOT IF, BUT HOW

Inhalt



IM FOKUS: Russland ist ein Land der Extreme – es ist der größte Flächenstaat und Schauplatz zahlreicher Naturereignisse.

6



KATASTROPHENPORTRÄTS: Hurrikan Sandy trifft New York City. Die Stadt erlebt eine schwere Sturmflut. Für die Versicherungswirtschaft ist Sandy einer der teuersten Stürme.

16

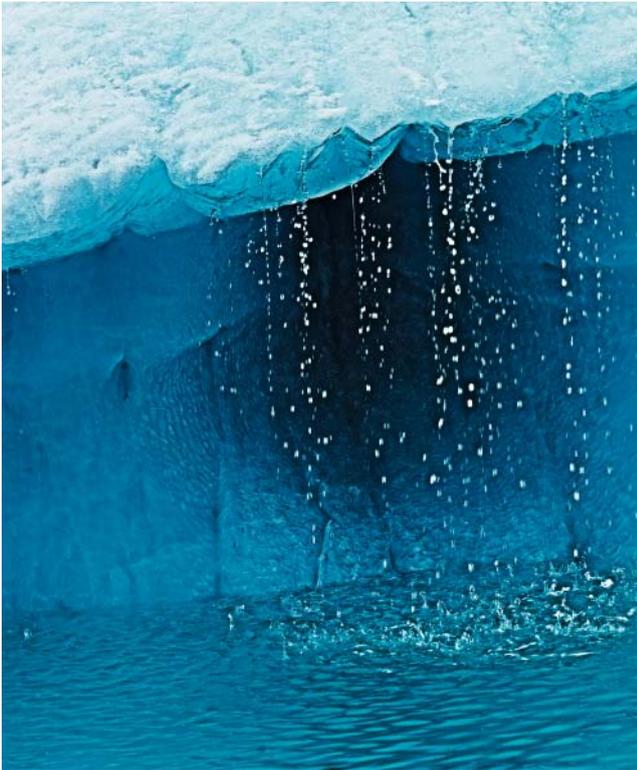
6 Im Fokus

6 Russische Föderation – Land der Extreme

- 13 **Fakten zum Klimawandel in Russland**
Der Klimawandel ist bereits zu spüren. Was ist für die Zukunft zu erwarten, welche Implikationen ergeben sich daraus für die Versicherungswirtschaft?

16 Katastrophenporträts

- 16 **Dürre im Mittleren Westen der USA**
Hitze und Trockenheit verursachten die schlimmste Dürre seit Jahrzehnten.
- 20 **Ein schweres Jahr für Landwirte und deren Versicherer**
Ein betroffener Farmer und ein Experte für die amerikanische Ernteversicherung berichten.
- 25 **Kolumne**
Professor Dr. Peter Höpfe über Dürren – eine unterschätzte Naturgefahr
- 26 **Erdbebenserie in der Emilia Romagna, Norditalien**
Eine Serie von Erdstößen hat den bislang höchsten versicherten Erdbebenschaden in Italien hervorgerufen.
- 30 **Hurrikan Sandy an der Ostküste der USA**



KLIMA UND KLIMAÄNDERUNG: Die Industrie fokussiert auf technische Lösungen, die Entwicklungs- und Schwellenländer hoffen auf finanzielle Unterstützung.

38



NATCATSERVICE: In der weltweit umfassendsten Datenbank für Naturkatastrophen analysiert und dokumentiert Munich Re globale Schadenereignisse.

48

38	Klima und Klimaänderung
38	Gesellschaft und Politik
42	Daten, Fakten, Hintergründe
48	NatCatSERVICE und Research
50	Bilder des Jahres
52	Das Jahr in Zahlen
54	Naturkatastrophen 1980 bis 2012
56	Schadentrends - wie teuer wären historische Ereignisse heute? Welchen Einfluss haben sozio-ökonomische Entwicklungen auf die Schadenhöhen im Lauf der Zeit?

Vorwort	1
Nachrichten	4
Impressum	
Weltkarte und Übersicht der Naturkatastrophen 2012	



KLIMA-RISIKO-INDEX
**Thailand und Kambodscha
 am stärksten betroffen**

Der jährlich veröffentlichte Globale Klima-Risiko-Index (KRI) von Germanwatch zeigt, wie stark Länder von Wetterextremen wie Überschwemmungen, Stürmen oder Hitzewellen betroffen sind. Als Basis dient die Schadendatenbank NatCatSERVICE von Munich Re, ergänzt durch demografische und wirtschaftliche Daten des Internationalen Währungsfonds. Die Rangliste 2011 führen Thailand, Kambodscha und Pakistan an. Auf lange Sicht zwischen 1991 und 2011 hatten Honduras, Myanmar und Nicaragua besonders viele Schäden und Todesfälle zu beklagen.

>> Mehr Informationen unter:
www.germanwatch.org



KATASTROPHENFORSCHUNG
**Arbeitsgruppe für
 Katastrophendaten etabliert**

Das IRDR (Integrated Research on Disaster Risk), ein Programm des Weltwissenschaftsrats, hat die Arbeitsgruppe DATA etabliert. Auf dem ersten Treffen im Oktober 2012 haben zwölf Experten aus Wissenschaft, UN- und EU-Organisationen sowie aus der Versicherungswirtschaft die Arbeitsschwerpunkte für die nächsten zwölf Monate festgesetzt. Ziel ist es, Terminologie und Klassifizierung von Naturgefahren zu vereinheitlichen, um weltweit Datensätze vergleichbar zu machen. Dazu ist vorgesehen, ein internationales Nummerierungssystem für Naturkatastrophen zu etablieren.

>> Mehr Informationen unter:
www.irdrinternational.org



PUBLIKATION
**Studie zu Wetterrisiken in
 den USA und Kanada**

Auf keinem anderen Kontinent hat die Zahl wetterbedingter Katastrophen so stark zugenommen wie in Nordamerika. Unsere aktuelle Studie „Severe Weather in North America“ beleuchtet die verschiedenen Wetterphänomene und analysiert ihre Folgen. Wir gehen den Ursachen für die steigenden Wetterrisiken nach, darunter auch der Klimavariabilität und der Klimaänderung, und geben Empfehlungen zur Risikominderung sowie zu Vorsorgemaßnahmen gegen Extremereignisse. Es ist geplant, die Reihe zu Wetterrisiken auf andere Regionen auszudehnen.

>> Bestellinformationen unter:
www.munichre.com/touch/publications

Kurznachrichten

MCII jetzt operativ: **Munich Climate Insurance Initiative** unterbreitet Vorschläge für Versicherungslösungen im Rahmen der COP-Klimaverhandlungen. Mehr Informationen dazu und zum aktuellen Pilotprojekt können unter www.climate-insurance.org abgerufen werden.

Die Schadendatenbank über Naturkatastrophen – **Munich Re NatCatSERVICE** – hat seit Januar 2013 die Berechnung von historischen Schäden auf aktuelle Werte verfeinert. Unter www.munichre.com/touch/NatCatSERVICE-Downloadcenter können Auswertungen, Grafiken und Statistiken kostenfrei abgerufen werden.

Dr. Anselm Smolka, Leiter von Geo Risks in Corporate Underwriting, verlässt Munich Re zum 30. September 2013 mit Erreichen der Pensionierungsgrenze. Zusammen mit dem langjährigen Leiter Dr. Gerhard Berz hat er den Bereich GeoRisikoForschung bei Munich Re aufgebaut. In seine Zuständigkeit fiel unter anderem die Erstellung des ersten probabilistischen Erdbebenrisikomodells in der Versicherungswirtschaft im Jahr 1987. Seine Nachfolge übernimmt sein Stellvertreter Dipl.-Geophysiker Alexander Allmann.

CRESTA-Zonen am Beispiel Frankreich

Digitale Landkarten zu CRESTA-Zonen bilden die Basis für Naturgefahrenmodellierung, Kumulkontrolle und für die kartografische Darstellung. Künftig wird es CRESTA-Zonen in „High Resolution“ (Abbildung rechts) und in „Low Resolution“ geben.



CRESTA-Reform für noch mehr Risikotransparenz

Die unabhängige CRESTA-Initiative verfolgt seit über 35 Jahren das Ziel, weltweit einheitliche Methoden zur Kumulkontrolle von Naturgefahren auszuarbeiten. 2013 wird der bewährte Standard einer fundamentalen Reform unterzogen.

CRESTA-Zonen – das Akronym steht für „Catastrophe Risk Evaluating and Standardizing Target Accumulations“ – dienen Erst- und Rückversicherern dazu, auf strukturierter Basis aggregierte, versicherungsrelevante Informationen auszutauschen. Bisher gab es für 86 Länder Zonen und teilweise auch noch Subzonen.

Um den Versicherern noch mehr Nutzwert zu bieten, werden die CRESTA-Zonen künftig nicht mehr gefahrenabhängig definiert, sondern anhand offizieller Grenzen. Denn Postleitzahlen und administrative Zonen sind in der Regel leichter und frei zugänglich. Künftig wird es CRESTA-Zonen in „High Resolution“ (HighRes) und in „Low Resolution“ (LowRes) geben. Dabei ist die HighRes-Genauigkeit für den Datenaustausch und für die Naturgefahrenmodellierung konzipiert. Die LowRes-Genauigkeit dagegen ist für die Kumulkontrolle und grafische Darstellung zweckmäßig. Außerdem werden 49 zusätzliche Länder in die Datenbank aufgenommen. Das Ergebnis: Statt bisher circa 43.000 Zonen stehen nun weltweit circa

250.000 HighRes-Zonen zur Verfügung. Offizieller Lieferant der speziellen Karten zu den weltweiten CRESTA-Zonen ist GfK GeoMarketing.

Um den Umstieg auf das neue System zu erleichtern, können die neuen und übergangsweise auch noch die alten Zonen und Subzonen aufgerufen und kartografisch dargestellt werden. Außerdem wird es Konvertierungstabellen geben, um alte und neue Zonen zu verbinden. Die Möglichkeit, aggregierte Versicherungssummen pro CRESTA-Zone zu visualisieren – sei es als Überblick oder als Detailausschnitt –, besteht weiterhin, indem man eine gemäß ACORD (Association for Cooperative Operations Research and Development) standardisierte Tabelle hochlädt. Als neue wichtige Zusatzfunktion hat jeder Nutzer nun auch die Möglichkeit, für beliebige Koordinaten schnell, einfach und kostenlos die CRESTA-Zone für sein versichertes Risiko zu bestimmen.

Die Leitung des CRESTA-Sekretariats, die sich traditionell Munich Re und Swiss Re teilen, geht 2013 turnusgemäß auf Munich Re über. Die Leitung übernimmt Dr. Jürgen Schimetschek, Risiko Manager in Corporate Underwriting/Accumulation Risks.

>> Mehr Informationen unter: www.cresta.org



Russische Föderation – Land der Extreme

Russland ist Schauplatz besonderer geologischer sowie hydrometeorologischer Ereignisse und extremen Wetters, aber auch anderer grandioser Naturerscheinungen. Obwohl große Teile nur sehr dünn besiedelt sind, werden Naturgefahren zunehmend zu einer Herausforderung für die russischen Assekuranzen und ihre Rückversicherer.

von Peter Müller

Die Größe des Landes, das sich von der Ostsee bis zum Japanischen Meer, von den Bergen des Kaukasus bis zu den Gletschern der Arktis erstreckt, spiegelt sich in beeindruckenden Zahlen wider: Mit mehr als 17 Millionen Quadratkilometern ist die Russische Föderation der größte Flächenstaat der Erde, die Küstlänge beträgt über 37.000 Kilometer, 120.000 Flüsse durchziehen das Land, es gibt mehr als 2 Millionen Seen. In Russland existieren fast alle Klima- und Vegetationszonen: Man findet mediterrane Klimate, Wüsten, Steppen, Tundra, ewiges Eis und den Permafrostboden sowie die schier endlose Taiga. Starke Erdbeben und aktive Vulkane, aber auch Orkane und schwere Überschwemmungen zeigen regelmäßig ihre zerstörerische Gewalt. Wegen ihrer riesigen Waldflächen ist die Russische Föderation auch ein wichtiges Land für die Entwicklung des globalen Klimas.

Väterchen Frost? In Russland sind alle Klimazonen vertreten außer die der Tropen. Allerdings dominiert subarktisches und feuchtkontinentales Klima.

Dürre verursacht Milliarden Schäden

Nach der Statistik des NatCatSERVICE von Munich Re ereigneten sich seit 1980 rund 500 schadenrelevante Naturereignisse mit gesamtwirtschaftlichen Schäden von 20 Milliarden US-Dollar und versicherten Sachschäden von 760 Millionen US-Dollar, jeweils in heutigen Werten. In den Blick der Weltöffentlichkeit geriet Russland allerdings ganz besonders, als im Sommer 2010 während einer beispiellosen Hitzewelle und Trockenperiode verheerende Waldbrände wüteten. Dass Feuer in den weitläufigen Wäldern Russlands ausbrechen, ist keine Seltenheit. Doch diesmal legte sich giftiger Qualm nicht nur über weite Teile des Landes, sondern auch über die Hauptstadt Moskau. Die Dürre hatte weitreichende Folgen für die Agrarwirtschaft. Die Landwirte mussten erhebliche Produktionsausfälle verkraften. Landwirtschaftliche Kulturen auf circa 13 Millionen Hektar wurden total zerstört. Dies entspricht einem ökonomischen Schaden von mehreren Milliarden US-Dollar. Die Missernte beim Getreide veranlasste die Regierung sogar, einen Exportstopp zu verhängen.

Zwei Jahre später – 2012 – geriet Russland neuerlich in die Schlagzeilen. Diesmal tobten Waldbrände – nicht zuletzt auch aufgrund von Brandstiftung – in den Föderationsbezirken Ural, Sibirien sowie Fernost und verwüsteten große Landstriche. Mit weiteren Großereignissen dieser Art ist zukünftig zu rechnen, bereits in den vergangenen Jahren haben die Waldbrände und die daraus resultierenden Schäden stark zugenommen. Inzwischen muss man in und um Moskau etwa alle zehn Jahre mit flächendeckenden Wald- und Torfbränden rechnen. Schon 2002 war die Situation dramatisch. Damals reichten die Flammen – wie 2010 – fast bis an den Moskauer Autobahnring heran. Das Dorf Shiryaevo im Rayon Shatarskii brannte nieder, ganz Moskau war in Smog gehüllt. Die Sichtweite betrug zeitweise nur 50 Meter.

Schadenträchtige Naturereignisse auf dem Vormarsch

Eine Katastrophe ganz anderer Art ereignete sich am 8. Juli 2012, als Dauerregen und Sturm in der russischen Schwarzmeerregion schwere Überschwemmungen und Erdbeben auslösten. Tausende Häuser standen unter Wasser, 171 Todesopfer waren zu beklagen. Weil Bahngleise und Straßen unterspült oder unpassierbar waren, riefen die Behörden in mehreren Städten den Ausnahmezustand aus. Am schlimmsten betroffen war die Stadt Krymsk, rund 1.200 Kilometer südlich von Moskau. Dort riss eine etwa drei Meter hohe Flutwelle, die von den gewaltigen Wassermassen dreier Bergflüsse gespeist wurde, alles mit, was ihr im Weg stand. Mit verheerenden Folgen: Jedes dritte Haus in Krymsk fiel den Fluten zum Opfer.

Es steht zu befürchten, dass sich die Lage künftig noch zuspitzen wird. Das russische Zivilschutzministerium jedenfalls rechnet damit, dass die Klimaänderungen in den vergangenen Jahrzehnten in Russland beobachtet wurden, die Wahrscheinlichkeit schadenträchtiger Naturereignisse erhöhen. Nach den verheerenden Waldbränden sind zwar Fortschritte in der technischen Ausstattung zur Bekämpfung von Brandkatastrophen zu erkennen. Aber allein die Größe des Landes, unklare Eigentumsverhältnisse in der Forstwirtschaft, die vielfältigen Interessen von Lobbyverbänden und eine erst im Aufbau befindliche effiziente Verwaltung stehen durchgreifenden Verbesserungen im Weg.

Ausbaufähiger Versicherungsmarkt

Nach Naturkatastrophen wie in Krymsk 2012 sieht sich der Staat in der Pflicht. Denn nur ein kleiner Teil der Haus- und Wohnungsbesitzer ist gegen derartige Schäden versichert. Es fehlt nicht nur an den passenden Versicherungsprodukten, auch das noch weitgehend auf die größeren Siedlungen und Städte beschränkte Filialnetz der Versicherer macht potenziellen Versicherungsnehmern das Leben schwer. Doch langsam findet ein Umdenken statt: So erwägt die russische Regierung, eine Pflicht für Immobilienbesitzer zur Versicherung gegen Schäden aus Naturgefahren einzuführen. Eine derartige Pflicht bestand bereits zur Sowjet-Zeit: Damals mussten die Besitzer von freistehenden Privathäusern eine staatliche Versicherung gegen bestimmte Elementargefahren abschließen. Mehrfamilienhäuser unterlagen hingegen nicht der Versicherungspflicht.

Heute hat der Staat seinen Einfluss überwiegend auf marktwirtschaftliche Eingriffe modifiziert, interveniert aber auch direkt. Nach der Auflösung des staatlichen Versicherungsmonopols Anfang der 1990er-Jahre erlebte der Markt zunächst einen Wildwuchs, in dessen Verlauf zeitweise mehr als 3.000 Versicherer ihre Dienste anboten. Um den Markt zu stabilisieren, haben die Aufsichtsbehörden sukzessive die Anforderungen an das Eigenkapital erhöht, zuletzt Anfang Januar 2012. Das zwang viele Unternehmen, ihren Geschäftsbetrieb aufzugeben. Die Konsolidierung der Branche ist längst nicht abgeschlossen. Von den derzeit knapp 600 Unternehmen dürfte am Ende nur die Hälfte übrig bleiben.

Obwohl ein Gesetz ähnlich dem Versicherungsvertragsgesetz (VVG) in Deutschland existiert und auch die Rückversicherung liberal reguliert ist, befindet sich der russische Versicherungsmarkt nicht auf dem Stand anderer ehemaliger sozialistischer Länder Osteuropas. Als Hemmschuh erweisen sich weiterhin politische, finanzielle und administrative Barrieren. Die beiden früheren Staatsversicherer nehmen auch heute noch eine tragende Rolle ein. Aus dem einen, Gosstrakh, wurde Rosgosstrakh, der zweite, Ingosstrakh, firmiert unter unverändertem Namen. Das führt selbst bei russischen Versicherungsnehmern leicht zu Miss-

verständnis, weil „gos“ staatlich bedeutet. Ganz zurückgezogen hat sich der Staat indes nicht aus der Versicherungsbranche. Er hält noch einzelne kleinere Beteiligungen an Unternehmen, die aber zum Verkauf stehen. Zudem sind einige der wichtigsten Versicherer, darunter SOGAZ, VTB I.C., Selkhosbank I.C., zwar privatrechtlich organisiert. Ihre Aktien befinden sich aber in der Hand von Aktionären, die selbst mehrheitlich in staatlichem Besitz sind.

Zahlungskräftige Mittelklasse entsteht nur langsam

Ungeachtet seiner Wirtschaftskraft – mit einem Bruttoinlandsprodukt (BIP) von 1,86 Billionen US-Dollar schaffte es das Land im globalen Ranking 2011 auf Platz 9 – ist die Versicherungsdurchdringung noch relativ gering. Zum einen verfügt ein hoher Prozentsatz der Bevölkerung noch über ein zu geringes Eigentum, das sich nicht zu versichern lohnt. Zum anderen sehen viele Bürger angesichts langwieriger und nicht immer konfliktfreier Schadenregulierungen keinen Sinn im Kauf einer Police. Hinzu kommt, dass ein großer Teil der Bevölkerung nicht die nötigen finanziellen Mittel hat, um sich Versicherungsschutz leisten zu können. Die wachsende Zahl von Superreichen wiederum verzichtet oftmals gänzlich auf Versicherungen.

Eine zahlungskräftige Mittelklasse mit entsprechendem Absicherungsbedarf entwickelt sich nur langsam, vor allem in den großen Ballungsräumen. Dort ist das Potenzial für das Wachsen dieser Mittelschicht groß: Rund drei Viertel der knapp 142 Millionen Russen leben in Städten, knapp ein Viertel sogar in den 14 Städten mit mehr als einer Million Einwohnern. Die beiden größten Städte sind Moskau mit circa zwölf Millionen Einwohnern und St. Petersburg, wo kürzlich die Fünf-Millionen-Grenze nach einer Auswanderungswelle in den frühen 1990er-Jahren wieder überschritten wurde. Inoffiziell dürfte die Zahl der Einwohner in Moskau und St. Petersburg weit höher liegen.

Die Dürre und Brandkatastrophe des Jahres 2010 hat die Frage nach Funktion und Rolle der privaten Versicherung aufgeworfen. Galt lange Zeit in Russland die Devise, man könne gut auf Versicherungen verzichten, sollen sie nun möglichst jedes Risiko abdecken. Dabei wird in der Diskussion die Rolle der Assekuranz nicht immer richtig verstanden. Sie kann zwar dazu beitragen, die finanziellen Lasten zu verringern, aber niemals alle volkswirtschaftlichen Schäden tragen.

Um eine bessere Marktdurchdringung zu erreichen, rücken die Zahlungsmoral der Versicherer, die Qualität der Produkte sowie die Zufriedenheit der Versicherten verstärkt in den Fokus. Das Vorhaben der Regierung, für Immobilienbesitzer eine Pflichtversicherung zur Deckung von Schäden aus Naturgefahren aufzulegen, wird allerdings kontrovers diskutiert. Bislang werden

Von Juli bis September 2010 hielten eine extreme Hitzewelle und Trockenperiode große Gebiete Russlands im Griff. Zahlreiche Waldbrände brachen aus und überzogen vor allem die Region Moskau mit einer giftigen Rauchwolke. Insgesamt kamen in den 30.000 Bränden 130 Menschen ums Leben.



Naturkatastrophen und Bevölkerungsdichte in der Russischen Föderation (1980 bis 2012)



Die Karte zeigt die Bevölkerungsdichte Russlands sowie die dokumentierten Naturkatastrophen seit 1980. Insgesamt ereigneten sich 500 schadenrelevante Ereignisse mit einem Gesamtschaden von 20 Milliarden US-Dollar und einem versicherten Schaden von 760 Millionen US-Dollar (in Werten von 2012). Die zehn bedeutendsten Katastrophen sind nummeriert und in der Tabelle wiedergegeben.

Quelle: Munich Re und Daten von LandScan (2009) TM Population Data Set/UT-Battelle, LLC/U.S. Department of Energy

- Naturkatastrophen
- Auswahl bedeutender Schadenereignisse
- Geophysikalische Ereignisse (Erdbeben, Vulkanausbruch)
- Meteorologische Ereignisse (Sturm)
- Hydrologische Ereignisse (Überschwemmung, Massenbewegung)
- Klimatologische Ereignisse (Temperaturextreme, Dürre, Waldbrand)

Bevölkerungsdichte pro km² (2009)

- < 1
- 1-9
- 10-49
- 50-199
- ≥ 200

Nr.	Jahr	Ereignis	Region	Gesamtschäden Mio. US\$ *	Versicherte Schäden Mio. US\$*	Todesopfer
1	1984	Tornados	Wolga-Gebiet	25	3	400
2	1991	Überschwemmungen	Wolgograd	500	15	
3	1995	Erdbeben	Sachalin	100	5	1.989
4	2002	Waldbrände	bes. Region Moskau	500		
5	2006	Kältewelle	bes. Region Moskau	400		116
6	2007	Erdbeben	Sachalin	465		4
7	2009	Wintersturm, Sturmflut	Krasnodar, Sotschi	60	30	
8	2010	Hitzewelle, Dürre, Waldbrände	bes. Region Moskau	3.600	450	56.130
9	2010	Eissturm	Moskau	60	55	
10	2012	Sturzfluten	Krasnodar, Krymsk	400	32	172

* Originalwerte

Erdbebengefährdung in der Russischen Föderation



Erdbebengefährdung

- Zone 0: MM V und darunter
- Zone 1: MM VI
- Zone 2: MM VII
- Zone 3: MM VIII
- Zone 4: MM IX und darüber

Wahrscheinliche Maximalintensität (MM: modifizierte Mercalli-Skala) mit einer Überschreitungswahrscheinlichkeit von 10 % in 50 Jahren (entspricht einer „Wiederkehrperiode“ von 475 Jahren) bei mittleren Untergrundbedingungen.

Waldbrandgefährdung in der Russischen Föderation



Waldbrandgefährdung

- keine Gefährdung im Bereich von Wasser- und Siedlungsflächen und vegetationslosem Boden
- Zone 1: gering
- Zone 2: ↓
- Zone 3: ↓
- Zone 4: hoch

Nicht berücksichtigt werden die Einflüsse von Wind, gezieltes Anlegen von Feuern sowie brandverhütende Maßnahmen.

NatCat-Policen als eigenständiges Produkt kaum angeboten bzw. nachgefragt. Naturgefahren sind aber häufig in den Industrie-Policen (zum Beispiel Property, CAR/EAR) enthalten.

Nach optimistischen Schätzungen erwartet das russische Finanzministerium, dass der Versicherungsmarkt in den kommenden Jahren stark wachsen soll: Der Anteil des Versicherungssektors am BIP soll von 1,3 Prozent auf fünf Prozent zulegen. Das Prämienaufkommen pro Kopf soll von 5.690 Rubel (190 US-Dollar) auf 26.770 Rubel (890 US-Dollar) im Jahr 2020 steigen. Wie diese Ziele genau erreicht werden können, bleibt jedoch vage. Neben passenden Produkten sollen mehr Selbstverwaltung, eine verbesserte Aufsicht sowie die geplanten Pflichtversicherungen Impulse verleihen.

Neues Agrarversicherungsgesetz

Die Missernte infolge der Dürre im Jahr 2010 hat das Thema Ernteversicherung beim russischen Staat in den Mittelpunkt gerückt. Um die agrarpolitischen Ziele – Eigenversorgung mit Nahrungsmitteln und Ausnutzung der global bestehenden Exportmöglichkeiten – zu erreichen, wurde die Überarbeitung des bestehenden Agrarversicherungsgesetzes vorangetrieben. Munich Re hat bei der Neufassung einen aktiven Beitrag geleistet. Das Agrarversicherungsgesetz bildet die Grundlage für eine Public Private Partnership zwischen Staat, Versicherungswirtschaft und Agrarbetrieben. Dabei stellt der Staat das notwendige Budget zur Förderung der Ernteversicherung bereit. Die Mittel sind im mehrjährig ausgerichteten Entwicklungsprogramm für die Landwirtschaft enthalten und stehen damit langfristig zur Verfügung. Gleiches gilt für die staatlich geförderte Tierversicherung, die basierend auf dem neuen Agrarversicherungsgesetz ab Januar 2013 zur Verfügung steht.

Trotz der genannten Bemühungen muss jedoch festgehalten werden, dass sich die Versicherungsdichte im Bereich der Ernteversicherung (ausgehend von circa 20 Prozent Versicherungsdichte bezogen auf die versicherbare Fläche) nicht erhöht hat. Das liegt vor allem daran, dass die Versicherungswirtschaft nicht die strukturellen und organisatorischen Voraussetzungen zur Umsetzung des Gesetzes erfüllt. Zum einen mangelt es an den notwendigen Investitionen, um die Spezialsparte Ernteversicherung zu entwickeln. Zum anderen fehlt das Knowhow, um systematische bzw. wissenschaftlich fundierte Grundlagen zur Produktentwicklung, Tarifikalkulation oder Schadenregulierung zu erarbeiten. Die Regierung hat erkannt, dass die praktische Umsetzung des Gesetzes nicht gewährleistet ist. Es bedarf weiterer Umsetzungsrichtlinien, um die sich vor allem die Nationale Union der Agrarversicherer (NAAI) kümmern soll. Diesbezüglich erfüllt die NAAI laut Agrarversicherungsgesetz eine wichtige Steuerungsfunktion.

Nachdem das Marktprämienvolumen 2011 im Bereich Ernteversicherung bei circa 15 Milliarden Rubel (500 Millionen US-Dollar) lag, geht man für 2012 von einem Rückgang aus. Im ersten Halbjahr 2012 lag die Ernteversicherungsprämie bei lediglich rund sieben Milliarden Rubel (230 Millionen US-Dollar).

Wenn die Public Private Partnership eine Weiterentwicklung im Sinne von „SystemAgro“ (Konzept für eine nachhaltige Ernteversicherung, basierend auf der weltweiten Erfahrung von Munich Re) erfährt, wird die Ernteversicherung an Attraktivität für Erst- und Rückversicherer gewinnen. Dazu ist es aber nötig, einheitliche Versicherungsbedingungen für alle Marktteilnehmer zu schaffen und den Staat an der Ko-Finanzierung der versicherten Katastrophenschäden zu beteiligen. Eine höhere Akzeptanz bei den russischen Landwirten würde die Versicherungsdichte substanziell erhöhen, sodass in zukünftigen Katastrophenjahren wie 2010 bzw. 2012 der Landwirtschaft ein effektives Risikomanagement-Tool zur Verfügung stünde. Dies wäre ein großer Schritt Russlands zur Erreichung seiner agrarpolitischen Ziele.

Klimawandel birgt Chancen und Risiken

Das Thema Klimawandel war bis vor Kurzem weder im gesellschaftlichen Bewusstsein noch im politischen Diskurs stark verankert. Doch mit den wachsenden Schäden aus Naturkatastrophen beginnt auch hier ein Umdenken. Der Temperaturanstieg wird nicht nur häufiger Überschwemmungen, Stürme oder Waldbrände auslösen. Auch das Tauen der Permafrostböden ist mit erheblichen Schäden verbunden, weil Infrastruktur wie Verkehrsverbindungen oder Gebäude im weichen Boden keinen Halt mehr finden.

Auf der anderen Seite wird der Klimawandel auch positive Effekte zeigen. Bildet sich weniger Eis im Nordpolarmeer, wird sich die Nordostpassage eines Tages wirtschaftlich nutzen lassen. Die Eisschmelze erleichtert darüber hinaus die Förderung von Rohstoffen in der Arktis. Russland hat bereits seinen Anspruch auf die unter dem Eis vermuteten reichen Öl-, Gas- und Erzvorkommen angemeldet.

Mit dem Beitritt zur Welthandelsorganisation WTO im August 2012 ist Russland in eine neue Phase der ökonomischen Entwicklung eingetreten. Dies wird sich auch auf den Versicherungsmarkt auswirken, da die bisherige Obergrenze bei ausländischen Beteiligungen steigt. Munich Re war schon von 1887/88 bis 1914 in Russland vertreten und hat seinerzeit an der Versicherung des Jahrhundertbauwerks Transsibirische Eisenbahn aktiv mitgewirkt. Seit 1991 sind wir mit einer Repräsentanz in Moskau vor Ort und haben Versicherungsprogramme für neue Bauwerke der Infrastruktur, der Industrie und des Städtebaus führend begleitet. Der weitere Ausbau des Geschäfts steht und fällt mit dem Wachstum des Erstversicherungsmarktes. Im Bereich Naturkatastrophen werden die internationalen positiven Erfahrungen von Munich Re mit Naturgefahren-Deckungen dem Land bei der Etablierung eines eigenen Segments zugutekommen. Denn um vernünftige Deckungskonzepte zu entwickeln und um risikoadäquate Preise zu kalkulieren, ist viel Knowhow nötig, das Munich Re mit ihrer großen Expertise gern einbringt.



UNSER EXPERTE:

Dr. Peter Müller ist General Representative for the Commonwealth of Independent States and Managing Director, Munich Re Moscow Non-Life dpmueller@munichre.com

Fakten zum Klimawandel in Russland

von Jan Eichner und Swenja Surminski

Weil in Russland alle Klimazonen mit Ausnahme des Tropenklimas vertreten sind, dürfte der Klimawandel vielschichtige Folgen nach sich ziehen. Veränderungen sind bereits messbar: Bedingt durch die geografische Lage des Landes, mit einem großen Anteil von sich sehr weit in den Norden erstreckenden Gebieten, haben die Temperaturen in den vergangenen 100 Jahren überdurchschnittlich stark zugenommen. Aufgrund der weit nördlichen und polaren Lage großer Teile Sibiriens dominiert in Russland subarktisches und feucht-kontinentales Klima. Permafrostböden stellen eine wichtige Besonderheit dar. Die klimaangepasste Vegetation bilden im Wesentlichen Tundra, Taiga und Steppe, mit riesigen Waldflächen und weiten Gras- und Torflandschaften. Russlands boreale Wälder (hauptsächlich Birkenwälder) sind flächenmäßig die größten weltweit und in Bezug auf die CO₂-Absorption nach dem brasilianischen Regenwald die zweitgrößten. Die meisten Flüsse verlaufen von Süd nach Nord, münden im Arktischen Meer und frieren gewöhnlich im Winter zu.

In den vergangenen 100 Jahren sind die Temperaturen in Russland im Mittel um 1,5 °C gestiegen und damit fast doppelt so stark wie im globalen Mittel (etwa 0,8 °C). In einigen weiter nördlich gelegenen Regionen beträgt der Anstieg sogar mehr als 2 °C. Die Ursachen für diese deutlichen Abweichungen vom globalen Durchschnitt sind komplex. Ein Grund dafür ist Russlands geografische Lage und das damit verbundene kontinentale und subarktische Klima. Die dort vorherrschenden kühleren Temperaturen mindern die Fähigkeit der Luft, Wasserdampf zu absorbieren. Allgemein gilt, dass Energiezufuhr in der Atmosphäre auf zweierlei Arten wirkt. Zum einen steigt die fühlbare Wärme, also die Lufttemperatur, zum

anderen erhöht sich die latente Wärme, also der Wasserdampfgehalt. Je wärmer die Luft ist, desto mehr Wasserdampf kann sie aufnehmen. Da die Temperaturen in Russland typischerweise niedriger als in anderen Regionen der Erde sind, kann weniger Energie aus der Atmosphäre in latente Wärme umgewandelt werden, dafür umso mehr in fühlbare Wärme, also Temperatur. Das erklärt einen großen Teil des zum globalen Mittel höheren Temperaturanstiegs, sowohl im Sommer als auch im Winter.

Daraus ergeben sich für die Permafrostregionen erhebliche Folgen. Je wärmer es im Sommer wird, umso tiefer in den Boden hinein reicht die Tautzone. Mit dem Schmelzen des Bodeneises bildet sich Thermokarst. Das sind topografische Veränderungen in Form von kleinen Seen, Mulden und Hügeln, die Bodensenkungen (Subsidenz) auslösen. Über die vergangenen zwei Dekaden traten in manchen sibirischen Regionen Subsidenzraten von bis zu 20 Zentimeter pro Jahr auf – mit entsprechenden Folgen für die regionalen Ökosysteme, für Gebäude und Infrastruktur. Denn die Stabilität von Straßen, Stromtrassen, Pipelines und Gleisen hängt von der Tragfähigkeit des Permafrostuntergrunds ab. In gebirgigen Regionen kann die Aufweichung der Böden sogar Erdbeben auslösen. Die Anzahl der Tage, an denen die Tundra auf gefrorenen Feldwegen und Schotterpisten befahren werden kann, hat über die Jahrzehnte deutlich abgenommen. Wissenschaftler gehen davon aus, dass der Tautprozess fortschreiten und die Gesamtfläche an Permafrostböden in arktischen und subarktischen Gebieten abnehmen wird.

Ein drastischer Nebeneffekt der Thermokarstbildung ist das Auftauen organischer Stoffe, etwa verrottender Pflanzen, die über Zehntausende Jahre in den gefrorenen

Böden eingeschlossen waren. Mit dem wieder einsetzenden Zerfallsprozess entstehen große Mengen an CO₂ und Methan. Beides sind wirkungsstarke Treibhausgase, welche die Erwärmung der globalen Erdatmosphäre beschleunigen.

Einen wirtschaftlich positiven Effekt erwartet man von der künftig geringeren arktischen Meereisdehnung in den Sommermonaten. Während des arktischen Meereisminimums wird sich die Nordostpassage regelmäßig öffnen und kürzere Schiffrouten zwischen Europa und Asien ermöglichen. Das wird zweifelsohne die Transportkosten verringern und den Zugang zu Ressourcen und Bodenschätzen erleichtern. Jedoch führt das schwindende Meereis zusammen mit dem Tauen der Permafrostböden zu verstärkter Erosion an den Küsten, was die Planung von Investitionen für die nötige Infrastruktur wie Häfen und Straßen erschwert.

Ganz anders, aber noch direkter vom Temperaturanstieg betroffen sind die westlichen und südlichen Teile Russlands. Dort haben außergewöhnliche Hitzewellen und Dürren sowie großflächige Wald- und Torfbrände an Häufigkeit und Intensität zugenommen und das Land in den vergangenen Jahren mehrfach schwer getroffen. Im Sommer 2010 hatte eine Hitzewelle zusammen mit anhaltender Dürre und unangepasster Forstwirtschaft verheerende Waldbrände ausgelöst.

Russische Wissenschaftler beobachten hier seit Längerem eine veränderte Gefährdungslage, auch aufgrund von Klimaänderungen. So haben sich seit 1985 die jährliche durchschnittliche Anzahl der Wald- und Torfbrände sowie die vom Feuer betroffenen Flächen mehr als verdoppelt. Bis 2025, so die Prognosen, wird die Zahl der Tage mit hohem Waldbrandrisiko in Süd-

Das Bahnnetz der Russischen Föderation ist mit 85.000 Kilometern das längste der Welt, es wurde größtenteils in der Zeit zwischen 1920 bis 1991 installiert. Viele Trassen sind auf Permafrostböden gebaut und erleiden starke Schäden, sobald der Boden taut, aufweicht und somit keinen Halt mehr bietet.



westrussland noch einmal um 50 Prozent zunehmen. Auch der jüngste Special Report on Extremes (SREX) des Weltklimarats IPCC geht von weiteren Temperaturanstiegen in Nordasien aus. Sie werden dazu führen, dass ein Hitzeereignis mit einer heutigen Wiederkehrperiode von 20 Jahren bis Mitte des Jahrhunderts alle fünf Jahre auftreten kann. Bei Starkniederschlägen (hauptverantwortlich für Sturzfluten) sieht es ähnlich aus: Die heutigen 20-jährlichen Extremereignisse könnten in Zukunft doppelt so häufig auftreten. Dabei ist es kein Widerspruch, dass in denselben Regionen die Aridität zunimmt. Denn selbst wenn der Jahresgesamtniederschlag zurückgeht, kann die Wahrscheinlichkeit für extreme Wolkenbrüche steigen. Die fortschreitende Aridität in den südlichen Regionen Russlands begünstigt die Versteppung von kultiviertem Land. Das hat wiederum Rückwirkungen auf das regionale Klima sowie auf die Vegetation und damit auch auf die Wasserwirtschaft – mit Folgen für Landwirtschaft und Industrie.

Implikationen für die Versicherungswirtschaft

Auch wenn man wegen der komplexen Wechselwirkungen und Unsicherheiten nicht genau vorhersehen kann, wie der Klimawandel die Versicherungsnachfrage beeinflussen wird, lässt sich zumindest einschätzen, welche Faktoren die Nachfrage verändern werden. In dem Forschungsprojekt „Evaluation der Ökonomie von Klimarisiken und Geschäftschancen im Versicherungssektor“, das Munich Re zusammen mit der London School of Economics durchführt, wurden fünf Hauptdeterminanten für die Versicherungsnachfrage im Kontext des Klimawandels identifiziert: das Wirtschaftswachstum, die Bereitschaft, für Versicherungen zu bezahlen, die politischen Rahmenbedingungen, die Versicherbarkeit von Naturkatastrophenrisiken sowie die Möglichkeiten, sich an die Folgen des Klimawandels anzupassen. Im Basisszenario wird für Russland ein Anstieg des Prämienvolumens im Nicht-Leben-Bereich von jährlich 7,1 Prozent im Zeitraum von 2010 bis 2020 angenommen. Kurz- und mittelfristig dürfte der Klimawandel das Wachstum nur relativ schwach beeinflussen. In Russland sowie in den

anderen sogenannten BRIC-Staaten dürfte sich der jährliche Einkommenseffekt durch den Klimawandel um weniger als 0,4 Prozent verändern. Dieser geringe, aber dennoch nicht unwesentliche Effekt könnte sich jedoch verstärken, wenn beispielsweise die Politik als Reaktion auf den Klimawandel entsprechende regulatorische Maßnahmen ergreift, zum Beispiel die Einführung von Pflichtversicherungen, staatliche Subventionierung von Versicherungsprodukten oder die Durchsetzung von strengen Solvenzkapitalanforderungen. Gleiches gilt, wenn Maßnahmen zur Reduzierung der Emissionen von Treibhausgasen bzw. zur Anpassung an den Klimawandel neue Geschäftsmöglichkeiten eröffnen. Auf Basis dieser Annahmen lassen sich zwei Szenarien für die Versicherungsnachfrage in Russland ableiten:

Optimistisches Szenario mit hohem Nachfragewachstum: Durch unterschiedenes Handeln gelingt es, die Treibhausgasemissionen zu reduzieren, sodass die Kosten des Klimawandels moderat bleiben. Eine proaktive Anpassungspolitik der Regierung sowie die graduell zunehmenden Risiken und Verluste aus

Naturkatastrophen erhöhen das Bewusstsein der Menschen für die Vorteile von Versicherungen. In der Folge schafft die Regierung ein besseres Umfeld für Erst- und Rückversicherer, die Bereitschaft, Versicherungsschutz zu suchen, wächst. Die Versicherungsbranche reagiert auf die zunehmenden Risiken positiv und bietet Produkte an, welche die Anpassung an die Veränderungen unterstützen. Das Vertrauen in die Versicherer wächst, die Branche wird in der Öffentlichkeit und von den politischen Entscheidungsträgern als Teil der Lösung für die Probleme des Klimawandels wahrgenommen. Weitreichende Maßnahmen zur Reduzierung von Treibhausgasen sowie zur Anpassung schaffen einen rasch wachsenden Markt für neue Versicherungsprodukte.

Pessimistisches Szenario mit geringem Nachfragewachstum: Die Maßnahmen der Regierung zur Verringerung der Risiken des Klimawandels greifen zu kurz. Es kommt zu wachsenden Schäden, Investitionen in Anpassungsmaßnahmen und zur Verringerung der Treibhausgasemissionen unterbleiben. Die Versicherungsbranche antizipiert die sich

verschärfende Risikosituation nicht ausreichend und reagiert mit Preissprüngen auf die veränderte Lage. Es kommt zu Insolvenzen, Versicherer ziehen sich aus bestimmten Marktsegmenten zurück. In manchen Hochrisikogebieten wird Versicherungsschutz unerschwinglich und ist schließlich gar nicht mehr verfügbar. Dies hat negative Effekte nicht nur auf die Resilienz der lokalen Bevölkerung, sondern auch auf die wirtschaftliche Entwicklung. Das Vertrauen von Öffentlichkeit und Politik in die Versicherungsindustrie schwindet, die regulatorischen Rahmenbedingungen verschlechtern sich. Es kommt zu Preisregulierungen und zu einer Verschiebung hin zu mehr staatlichen Lösungen in einigen Marktsegmenten. Eine global laxere Klimapolitik führt schließlich dazu, dass der Markt für Versicherungen im Bereich erneuerbarer Energien stagniert und auch andere Produkte zur Eindämmung von Treibhausgasen und zur Anpassung an den Klimawandel weniger nachgefragt werden. Mittel- bis langfristig resultieren die mangelnden globalen Anstrengungen zur Eindämmung des Klimawandels in wachsender ökonomischer Instabilität mit mehr Inflation und weniger Wirt-

schaftswachstum, was sich negativ auf den Versicherungsmarkt auswirkt.

Viele Faktoren, die das Pendel in Richtung optimistisches oder pessimistisches Szenario schwingen lassen, entziehen sich dem Einfluss der Versicherungsindustrie. Einige Faktoren sind jedoch abhängig davon, wie die Branche selbst auf die Herausforderungen reagiert. Es gibt eine Reihe von Möglichkeiten, um den Weg hin zum optimistischen Szenario voranzutreiben. Dazu gehört, das Risikobewusstsein zu stärken, die Klimadebatte mit den relevanten Informationen am Laufen zu halten und Maßnahmen zur Reduzierung von Treibhausgasen sowie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels zu unterstützen. Daneben gilt es, die veränderten Risiken im Underwriting und im Risikomanagement adäquat zu berücksichtigen.

Literatur: Nicola Ranger und Swenja Surminski: A preliminary assessment of the impact of climate change on non-life insurance demand in the BRICS economies, International Journal of Disaster Risk Reduction.



UNSERE EXPERTEN:

Dr. Swenja Surminski ist Wissenschaftlerin im Grantham Research Institute/CCCEP an der London School of Economics and Political Science.
s.surminski@lse.ac.uk



Dr. Jan Eichner ist Physiker und Experte für Naturgefahren im Bereich Geo Risks Research von Munich Re, mit den Schwerpunkten Emerging Risks und Änderungsrisiken.
jeichner@munichre.com





Dürre im Mittleren Westen der USA

Nach der 2011er-Dürre in Texas und den angrenzenden Bundesstaaten erlebten die USA 2012 erneut eine extreme Trockenperiode.

von Markus Steuer und Maximilian Strobl

Das Jahr 2012 erwies sich in den USA als außergewöhnlich warm. In allen Staaten des Mittleren Westens, wo der Großteil der wichtigsten landwirtschaftlichen Kulturpflanzen – Mais und Sojabohnen – wächst, sowie in vielen weiteren Staaten war das erste Halbjahr das wärmste seit Beginn der Temperaturaufzeichnungen im Jahr 1895. Die überdurchschnittlichen Temperaturen trockneten über die damit verbundene höhere Verdunstung die Böden aus. Hinzu kam, dass in den Bergen im Frühjahr wenig Schnee lag, weil der Winter 2011/2012 zu warm und zu trocken ausfiel. Deshalb stand nur wenig Schmelzwasser für die Befeuchtung der Böden zur Verfügung.

Ab Mai verschärfte sich die Situation, da weit unterdurchschnittliche Niederschläge im Landesinneren fielen. Auch die für Juni und Juli von den Landwirten ersehnten ergiebigen Regenfälle blieben aus, da fast die gesamten USA unter dem Einfluss von Hochdruckgebieten standen. In der Folge entstand eine Dürre, die sich im Juli auch aufgrund von Rekordtemperaturen – der wärmste Juli seit 1895 – verschlimmerte und über die folgenden Monate andauern sollte. Die Folgen für die Landwirtschaft waren erheblich. Denn für die Entwicklung von Mais, Sojabohnen und anderen Nutzpflanzen spielt die Witterung in den Monaten Juni bis August eine wichtige Rolle.

Trockenheit und Hitze im „Corn Belt“ der USA führten 2012 vor allem bei Mais und Soja zu großen Ernteaussfällen. Aber auch Sektoren wie die Schifffahrt und Energieversorgung verzeichneten nennenswerte Verluste.

Gemessen am Palmer Z Index, ein Maß für die „Feuchteanomalie“, liegt die Wiederkehrperiode einer solchen Dürre im „Primary Corn and Soybean Belt“ bei 30 bis 35 Jahren. Schlimmer war die Lage in dieser landwirtschaftlich intensiv genutzten Region seit 1895 nur in den „Dust Bowl“-Jahren 1934 und 1936 sowie 1988. Erste Modellierungen von Munich Re ordnen der Dürre 2012 eine agrarmeteorologische Wiederkehrperiode von 35 bis 45 Jahren zu.

Der Palmer Z Index ist monatsbasiert und kann als Maß für die Abweichung der Bodenfeuchte vom langjährigen Mittel verwendet werden. Dauer und räumliche Ausdehnung sehr lang anhaltender Dürren lassen sich dagegen besser mit dem Palmer Drought Severity Index (PDSI) abbilden, da hier auch das Feuchtedefizit der Vormonate mit einfließt. Basierend auf dem PDSI, waren im August 2012 39 Prozent der Fläche der USA (ohne Alaska und Hawaii) von schwerer bis extremer Dürre betroffen. Das Gebiet erstreckte sich von Nevada bis Ohio und vom Nordwesten Texas bis North Dakota.

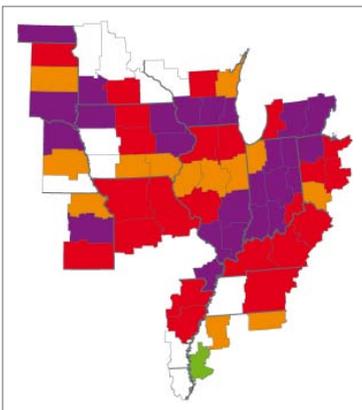
Schäden in der Agrar- und Viehwirtschaft

Die USA sind der weltweit größte Produzent von Mais und Sojabohnen und nehmen beim Export dieser Produkte den weltweit ersten bzw. zweiten Platz ein. 2012 wurden auf rund 40 Millionen Hektar Mais und auf über 30 Millionen Hektar Sojabohnen angebaut. Das entspricht rund 70 Prozent der Fläche, die ins-

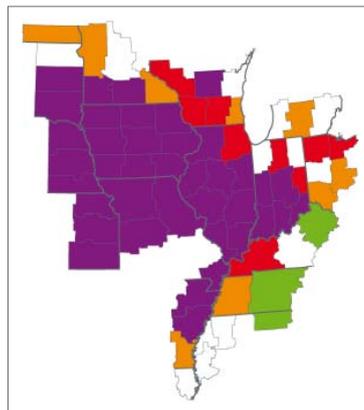
gesamt in den USA für Getreide verwendet wird. Der Anbau dieser Feldfrüchte konzentriert sich im „Primary Corn and Soybean Belt“. Ende Juni befanden sich nach Definition des US-Landwirtschaftsministeriums (USDA) mehr als 20 Prozent der Mais- und Sojapflanzen in schlechtem bis sehr schlechtem Zustand. Im Juli stieg dieser Anteil aufgrund geringer Niederschläge und hoher Temperaturen auf fast 50 (Mais) bzw. 40 Prozent (Sojabohnen). Bis zur Ernte verbesserte sich die Lage bei Sojabohnen leicht, nicht aber bei Mais. Hirse war ähnlich stark wie Mais betroffen.

Als Folge der sich abzeichnenden Ertragsverluste erhöhten sich die Agrarpreise insbesondere bei Mais und Sojabohnen stark. Vom Frühjahr bis zur Ernte stieg der Preis für Sojabohnen über 20 Prozent und der für Mais über 30 Prozent an. Da Mais als Futtermittel in der Landwirtschaft eine große Rolle spielt, trafen die Preissteigerungen die Nutztierhalter besonders hart. Zudem befanden sich ab Juli zwischen 50 und 60 Prozent des Weidelands in schlechtem oder sehr schlechtem Zustand. Auch die Lebensmittelindustrie bekam Preiserhöhungen zu spüren, da aus Sojabohnen ein Großteil des in der Lebensmittelproduktion verwendeten pflanzlichen Öls gewonnen wird. Sojaschrot ist darüber hinaus eine wichtige Eiweißquelle in der Tierhaltung. Aus Mais werden vor allem noch Ethanol und andere industrielle Produkte hergestellt.

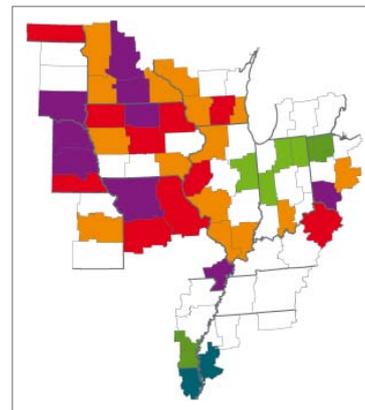
Trockenheit im Juni, Juli und August 2012 im „Primary Corn and Soybean Belt“



Juni 2012



Juli 2012



August 2012

Mit dem Palmer Z Index lassen sich Regionen identifizieren, deren auf den Monat bezogene Bodenfeuchte vom langjährigen Mittel besonders stark abweicht. Die sich von Juni auf Juli rasch verschlimmernde Dürre im „Primary Corn and Soybean Belt“ war für Mais besonders fatal, da sich die Pflanzen in diesem Zeitraum in einer kritischen Phase der ertragsrelevanten Entwicklung befinden.

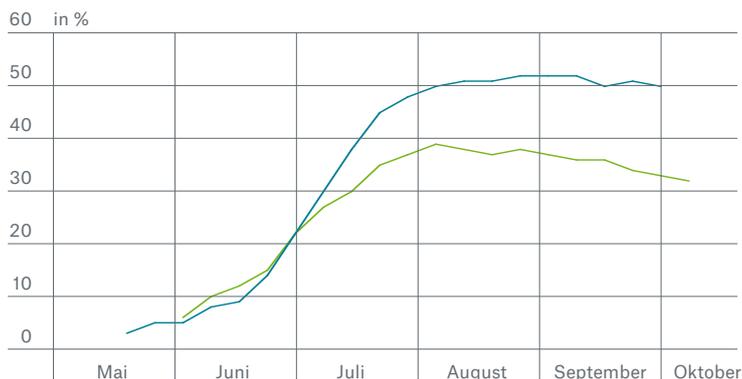
Palmer Z Index

- ≤ -2,75 (extreme Dürre)
- -2,74 bis -2,00 (schwere Dürre)
- -1,99 bis -1,25 (moderate Dürre)
- -1,24 bis 0,99 (normale Verhältnisse)
- 1,00 bis 2,49 (moderat feucht)
- 2,50 bis 3,49 (sehr feucht)
- ≥ 3,50 (extrem feucht)



Quelle: National Climatic Data Center (NCDC), NOAA

Anteil von Mais und Sojabohnen in schlechtem bis sehr schlechtem Zustand (2012)



Das US-Landwirtschaftsministerium USDA definiert den Zustand von Nutzpflanzen als schlecht, wenn ein hoher Verlust an Ertragspotenzial gegeben ist, und als sehr schlecht, wenn ein extremer Verlust an Ertragspotenzial bzw. ein totaler oder nahezu totaler Ernteausfall drohen.

— Mais
— Sojabohnen

Quelle: National Agricultural Statistics Service (NASS), USDA

Durch die Dürre 2012 sind die Lagerbestände für die wichtigen Agrarrohstoffe Mais und Soja in den USA und auch weltweit auf ein historisch niedriges Niveau gesunken. Falls es 2013 zu weiteren Produktionsausfällen kommt und sich die Versorgungssituation weiter zuspitzt, ist mit global spürbaren Erhöhungen bei den Lebensmittelpreisen zu rechnen.

Auswirkungen auf die Landwirtschaft im historischen Kontext

Bei der letzten extremen Trockenheit im Mittleren Westen im Jahr 1988 ging die Gesamtproduktion von allen Getreidearten im Vergleich zum Durchschnitt der drei Vorjahre um 33 Prozent zurück. Mais war dabei mit einem Minus von 45 Prozent deutlich schwerer betroffen als Sojabohnen (minus 26 Prozent). Der Gesamtschaden für die Landwirtschaft belief sich auf 15 Milliarden US-Dollar. Da nur circa 20 Prozent der landwirtschaftlichen Betriebe mit insgesamt 23 Millionen Hektar Anbaufläche versichert waren, traf die Dürre die Landwirte hart. Sie erhielten aus dem Federal Crop Insurance Program eine Milliarde US-Dollar Entschädigung. Weitere vier Milliarden US-Dollar steuerte die Regierung im Rahmen der Federal Disaster Assistance bei.

Die Dürre von 2012 erwies sich für die Ernteversicherer als weit kostspieliger. Zum einen wird heute mehr Getreide geerntet, zum anderen sind die Versicherungsdichte und die Höhe der Absicherung gestiegen. 2012 hatten die Landwirte für fast 115 Millionen Hektar eine entsprechende Deckung abgeschlossen, was 86 Prozent der versicherbaren Fläche entspricht. Aufgrund der hohen Exponierung und der extremen Trockenheit wird der Schaden, der durch die Public-Private-Erntemehrfahrenversicherung gedeckt ist, mit 15 bis 17 Milliarden US-Dollar einen Rekordwert erreichen. Für die Versicherungsindustrie bedeutet dies eine Nettoschadenquote von 105 bis 135 Prozent. Die finanzielle Entschädigung der Landwirte ist heute im Gegensatz zu 1988 nicht nur an den Ertrag, sondern bei vielen Policen auch an den zur Erntezeit geltenden Getreidepreis gekoppelt. Der Preisanstieg wirkte sich somit unmittelbar auf die Höhe der versicherten Schäden aus.

Das Ernteversicherungssystem in den USA basiert auf einer Teilung der Risiken zwischen der privaten Versicherungswirtschaft und dem Staat. Die private Versicherungswirtschaft verbuchte so hohe Schadenzahlungen wie nie zuvor, obwohl die Haftung nach oben durch den Staat limitiert ist.

Dürren in den USA seit 1900

Zeitraum	Hauptschaden-gebiet	Gesamtschäden* (Mio. US\$)	Versicherte Schäden* (Mio. US\$)	Flächenanteil (schwere bis extreme Dürre)**
1930er-Jahre				63% (Juli 1934)
1951-1956	Great Plains			50% (Sept. 1954)
1988	Mittlerer Westen	15.000	1.000	36% (Juli)
2002	Great Plains	10.000	2.000	39% (Juli)
2011	Texas	8.000	2.400	25% (August)
2012	Mittlerer Westen	> 20.000	15.000-17.000***	39% (August)

* Schäden in der Landwirtschaft (in Originalwerten)
 ** USA ohne Hawaii und Alaska, basierend auf dem Palmer Drought Severity Index
 *** Schäden gedeckt durch Public-Private-Erntemehrfahrenversicherung. In einem durchschnittlichen Jahr liegen die Schäden bei etwa 9 Mrd. US\$

Auswirkungen unterschiedlicher Dürren auf die Landwirtschaft: Gemessen an Dauer, Intensität und Ausdehnung war die Serie von Dürren in den 1930er-Jahren das schwerste Ereignis. Staubstürme, durch die in Colorado, Kansas, Oklahoma und Texas der Oberboden stark abgetragen wurde, gaben der Katastrophe ihren Namen „Dust Bowl“. Die Gesamtschäden sind jedoch schwer quantifizierbar. Die damalige staatliche Hilfe belief sich auf circa eine Milliarde US-Dollar (circa 16 Mrd. US\$ in Werten von 2012).

Ein schweres Jahr für Landwirte und deren Versicherer

Die Dürre im Mittleren Westen hatte erhebliche Folgen für die Landwirte. Topics Geo sprach darüber mit Derick Warren von Warren Farms und mit Greg Mills, Vorsitzender von Crop Insurance and Reinsurance Bureau (CIRB) sowie ADM Crop Risk Services.

Topics Geo: Die Dürre 2012 war für die US-Landwirtschaft eine der schlimmsten seit Beginn der Aufzeichnungen. Mr. Warren, Sie bauen Mais und Sojabohnen auf Ihrer Farm in Illinois an, einem Bundesstaat, der erheblich unter der Trockenheit zu leiden hatte. Wie hat sich das auf Ihre Ernte ausgewirkt?

Warren: Bis dieses Jahr haben wir durchschnittlich etwa 115 Dezitonnen Mais und gut 35 Dezitonnen Sojabohnen pro Hektar eingefahren. Und noch im Frühjahr, einen Monat nach der Aussaat, sah es so aus, als ob wir unser bislang bestes Ergebnis erzielen würden. Die Wachstumsbedingungen waren ausgezeichnet, eine Nachsaat war nicht erforderlich. Wir rechneten schon mit bis zu 160 Dezitonnen Mais pro Hektar. Ab Juni hat sich die Lage zunehmend verschlechtert. Der Regen blieb aus, und die Temperaturen stiegen. Bis zum 6. Juli sank die Bodenfeuchtigkeit auf null Prozent. Als der Zeitpunkt eigentlich gekommen war, wollten sich die Ähren einfach nicht füllen, die Körner begannen abzusterben. Letztendlich waren unsere Maiskulturen mit einem Verlust von 35 Prozent am schlimmsten betroffen. Bei Sojabohnen hatten wir etwas mehr Glück und büßten nur zehn Prozent ein, was dem Regen zu verdanken war, der endlich im August fiel.

Haben Sie schon einmal eine Dürre in diesem Ausmaß erlebt?

Warren: Nein, nicht im Entferntesten. Mein Vater bestellt dieses Land seit über 50 Jahren, ich mache das seit 1982. Selbst die Trockenperiode

1988 hat keinen so großen Anteil unserer Ernte vernichtet. Auch hatten wir bis zu diesem Jahr noch nie Probleme mit Aflatoxinen, Giftstoffen von Pilzen, die unter trockenen Bedingungen gedeihen. Deshalb konnten wir den geernteten Mais nicht in unseren Silos lagern. Er musste sofort zu speziellen Speichern in die Stadt gebracht werden, um die Gefahr einer Kontamination zu vermeiden.

Was unterscheidet die Dürre von 2012 von der des Jahres 1988?

Mills: 1988 war hauptsächlich der Norden betroffen, das Gebiet war längst nicht so groß. Zudem war es damals nicht so warm. 2012 stiegen die Temperaturen um 3 bis 8 °C über das Normalmaß und blieben auf diesem Niveau. Das war besonders verheerend während der Mais-Bestäubungsperiode. Andererseits sind aber viele Arten des heutigen Saatguts genetisch überlegen und dürrebeständiger als die Sorten,

die 1988 angebaut wurden. Die Ausfälle hätten also noch viel höher sein können.

Verwenden auch Sie diese genetisch veränderten, dürreresistenten Sorten, Mr. Warren?

Warren: Bislang war es noch nie nötig, dürreresistenten Mais anzupflanzen, weil die Bodenfeuchtigkeit immer ausgereicht hat. Aber so wie es jetzt aussieht, fehlen uns etwa 25 cm Niederschlag. Die nächsten Monate werden also kritisch. Wenn wir nicht mindestens einen kräftigen Regenguss pro Woche oder anständigen Schnee bekommen, könnten in der nächsten Vegetationsperiode durchaus Probleme auftreten.

In den USA existiert eine staatliche Ernteversicherung, die „Multiple-Peril Crop Insurance (MPCI)“, bei der Versicherungsprämien und Deckung staatlich reguliert sind. Außerdem werden die von den Landwirten zu zahlenden

Derick Warren (rechts) mit seinem Sohn Brody auf dem familieneigenen Betrieb in Illinois. Auf der Farm werden hauptsächlich Mais und Sojabohnen angebaut.





Greg Mills ist Experte für die amerikanische Ernteversicherung. Er ist Vorsitzender von Crop Insurance and Reinsurance Bureau (CIRB) und ADM Crop Risk Services.

Prämien subventioniert. Die Verwaltung und Betreuung der Policen liegt aber weiterhin in den Händen privater Versicherer. Was sind die Ziele dieser Public Private Partnership?

Mills: Bevor das MPCI-Programm von der US-Regierung ins Leben gerufen wurde, waren zahlreiche Landwirte nach einer größeren Naturkatastrophe vollkommen ruiniert. Nur allzu oft musste die Regierung dann einen Hilfsfonds einrichten. Ziel des MPCI-Programms ist es, den Landwirten eine Absicherung unter Bedingungen zu ermöglichen, die ansonsten zu risikoreich wären. Dieses Sicherheitsnetz wird in der heutigen Agrarwirtschaft immer wichtiger: Die Einsatzkosten steigen, Land wird immer teurer, und die Risiken sind generell höher. Wenn man den Landwirten eine Ertrags- und Einkommensabsicherung ermöglicht, dann bringt das nicht nur ein gewisses Maß an wirtschaftlicher Sicherheit in das ländliche Amerika. Es hilft auch, die weltweite Versorgung mit Nahrungsmitteln und Energie aus Biomasse zu stabilisieren.

Sind die amerikanischen Landwirte angemessen abgesichert, um auch mit einer Katastrophe fertig zu werden?

Mills: Etwa 85 Prozent der Landwirte haben eine Ernteversicherung im Rahmen des MPCI-Programms abgeschlossen. Die umfassendste MPCI-Deckung ist die sogenannte Revenue Protection. Sie bietet Versicherungsschutz gegen alle Naturgefahren und Preisschwankungen auf unterschiedlichem Garantieniveau.

Ob die Landwirte allerdings tatsächlich für eine ausreichend hohe Deckung vorgesorgt haben, ist eine andere Sache. Aber ich glaube, dass nach der diesjährigen Dürre sich nicht nur mehr Landwirte versichern, sondern viele auch ihren Deckungsumfang erhöhen werden.

Mr. Warren, Ihre Farm ist im Rahmen des MPCI-Programms versichert. Für welchen Deckungsumfang entscheiden Sie sich üblicherweise?

Warren: Ich habe mich immer für die volle 85-Prozent-Deckung entschieden, und dank des staatlichen Zuschusses bleibt die Prämie bezahlbar. Aber mein Vater und ich haben getrennte Policen. Erst vor einem Jahr hatte ich ihn davon überzeugt, auch seine Deckung aufzustocken – eine Entscheidung, für die wir beide heute dankbar sind. Meiner Ansicht nach sollten sich alle Landwirte versichern, um ihr Einkommen zu garantieren. Ohne die Versicherung hätte ich wegen der Dürre beträchtliche Einbußen hinnehmen müssen. Die Police dient auch als Sicherheit bei meiner Bank. Das erleichtert es, Kredite aufzunehmen, die wir für die Beschaffung der Betriebsmittel im nächsten Jahr benötigen.

Mr. Mills, was war für die Ernteversicherer die größte operative Herausforderung im Zuge der Dürre?

Mills: Die anfänglichen administrativen Prozesse erwiesen sich als enorme Hürde. Wenn man beispielsweise eine Million Policen verwaltet und plötzlich 80 Prozent der Versicherten einen Schaden melden,

dann ist es schon eine Herausforderung, all diese Ansprüche schnell zu bearbeiten.

Wie haben die Versicherer diese Herausforderung gemeistert?

Mills: Als sich abzeichnete, wie schlimm die Dürre werden könnte, haben einige Gesellschaften die Landwirte schon früh kontaktiert und ihnen empfohlen, die erforderlichen Unterlagen vorzubereiten. Je besser organisiert und vorbereitet ein Landwirt ist, desto schneller können die Schadenregulierer den Versicherungsanspruch prüfen und bearbeiten. Entscheidend für eine effiziente Abwicklung ist inzwischen auch die Technologie. Alle Schadenregulierer bei ADM Crop Risk Services arbeiten mit Laptop und Smartphone, nicht mehr mit Klemmbrett und Bleistift. Die Möglichkeit, Schadendaten vor Ort einzugeben, hat unsere Bearbeitungsdauer fast halbiert.

Wie hat sich die Schadenabwicklung bei Ihnen gestaltet?

Warren: Solange die Felder voneinander getrennt sind und Ordnung in den Unterlagen herrscht, etwa bei Lieferscheinen und Silodokumenten, läuft alles reibungslos. In meinem Fall kam der Schadenregulierer von ADM Crop Risk Services zu uns, und wir sind gemeinsam alle Daten durchgegangen. Er berechnete direkt die Schadensumme, und nach nicht einmal 30 Tagen war das Geld auf meinem Konto.

Mit welcher Schadenquote rechnen Sie in der Ernteversicherung?

Mills: Ich schätze, wir liegen bei einer Schadenquote von 105 bis 120 Prozent, bei einigen Gesellschaften könnten es sogar 130 Prozent werden. Ohne den Regen im August, der einen großen Teil der Sojabohnen rettete, wären diese Zahlen noch höher ausgefallen. Im Rahmen des MPCI-Programms gleicht die US-Regierung einen Teil der Verluste der Versicherer aus, so wie es Rückversicherer wie Munich Re auch tun. Dennoch war 2012 für viele Landwirte und viele Versicherer ein schweres Jahr.

Die von den Rückversicherern zu tragenden Schadenssummen liegen in einer Größenordnung, wie sie sonst nur bei schweren Stürmen, Überschwemmungen oder Erdbeben erreicht werden. Die Dürre 2012 verdeutlicht, dass bei einer hohen Versicherungsdurchdringung eine Erntemehrgefahrenversicherung durch eine allein privatwirtschaftliche Finanzierung zu den derzeitigen Prämien ohne entsprechende Risikopartnerschaft mit dem Staat ökonomisch nicht tragbar wäre. Entscheidend aus Sicht von Munich Re ist, dass sich die Rolle des Staates nicht nur auf die Subventionierung der Beiträge beschränkt, sondern auch eine substantielle Ko-Finanzierung der Katastrophenschäden beinhaltet. Denn in der Landwirtschaft sind die wichtigsten Gefahren systemischer Natur und treten damit großflächig auf.

Günstige Bedingungen für Flächenbrände

Die Dürre hat auch dazu beigetragen, dass in vielen Regionen eine überdurchschnittlich hohe Brandgefahr herrschte. In Colorado etwa wurde seit Beginn der Wetteraufzeichnungen nur einmal in einem Juni weniger Niederschlag gemessen als 2012, die Monatsmitteltemperatur erreichte einen neuen Rekordwert. Das Waldo Canyon Fire, das im Juni und Juli in den Bergen im Nordosten von Colorado Springs wütete und im Übergangsbereich zwischen Naturland und dicht besiedeltem Gebiet fast 350 Häuser zerstörte, war der folgenschwerste Waldbrand 2012 und das teuerste Ereignis in der Geschichte von Colorado. Der Gesamtschaden belief sich auf 900 Millionen US-Dollar, die Hälfte davon war versichert. Das Feuer entstand durch Menschenhand, ob absichtlich oder infolge von Unachtsamkeit ist ungeklärt.

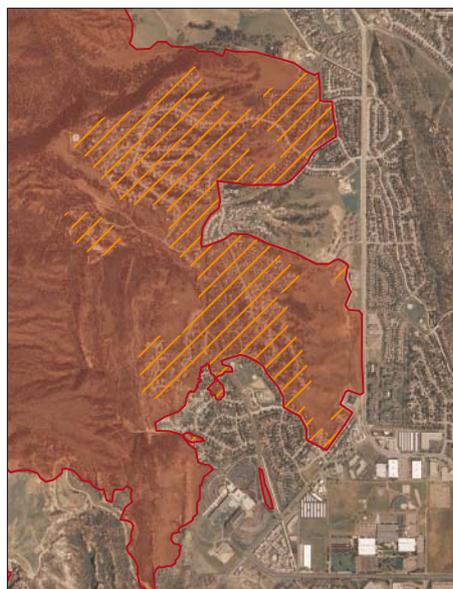
Im landesweiten Durchschnitt fiel der Wildfire-Saison 2012 die drittgrößte Fläche seit Beginn der systematischen Aufzeichnungen in den 1960er-Jahren zum Opfer. Busch- und Grasland waren überdurchschnittlich oft betroffen. Dort können sich Feuer schneller ausbreiten und größere Flächen verwüsten als bei Waldbränden.

Engpässe in der Binnenschifffahrt

Niedrige Wasserstände beeinträchtigten ab dem späten Frühling die Schifffahrt im Mississippi-Flusssystem. An manchen Stellen verengten sich die Fahrrinnen derart, dass der Schiffsverkehr verlangsamt werden musste oder nur in eine Richtung erfolgen konnte. Auch konnten die Schiffe nicht mehr voll beladen werden und es liefen viele von ihnen auf Grund. Niedrigwasserbedingt wurden deshalb weniger Güter als üblich transportiert, es kam zu Verzögerungen und zu steigenden Frachtkosten. Auch während der Trockenperiode 1988 war die Schifffahrt am Mississippi stark betroffen. Der Transport von Massengütern (Kohle, Rohöl und Getreide) ging in jenem Sommer um 50 Prozent zurück. An manchen Stellen ruhte der Schiffsverkehr vier Wochen lang. Umsatzeinbußen von 20 Prozent verursachten damals einen Schaden von mindestens 200 Millionen US-Dollar.

Stromversorger drosseln Produktion

Auch die Energieerzeuger im Mittleren Westen litten unter der Dürre 2012. Ein Kraftwerk musste heruntergefahren werden, weil der Einlass für die Kühlwasserentnahme aufgrund des niedrigen Wasserstands trockenfiel. In einem anderen Fall wurde die Stromerzeugung gedrosselt, nachdem das Kühlwasser für eine Rückeinleitung zu warm war. Denn überschreitet die Temperatur des Gewässers, in welches das erwärmte Wasser eingeleitet wird, bestimmte Werte,



Über 90 Prozent der durch das Waldo Canyon Fire entstandenen versicherten Schäden stammen aus dem Privatkundengeschäft. In dem betroffenen Gebiet standen hauptsächlich Wohngebäude in Flammen wie im Nordosten von Colorado Springs (linkes Bild). Die Karte zeigt die Ausdehnung des Feuers im Juli 2012 (rote Fläche) sowie die betroffenen besiedelten Gebiete (schraffiert).

- Ausdehnung des Feuers im Juli
- ▨ betroffene besiedelte Gebiete

Quelle: Munich Re nach Daten von USGS Rocky Mountain Geographic Science Center (Ausdehnung des Feuers) und ESRI, i-cubed (Satellitenbild)

Wissen Sie immer genau, wer für einen Schaden geradestehen muss?



Unsere Reihe „Risk, Liability & Insurance“ beschäftigt sich mit wichtigen Fragen des Haftungsrechts und ihrer Bedeutung für die Versicherungswirtschaft. Dabei werden auch die gesellschaftlichen Einflüsse auf die Versicherungs- und Haftungspraxis behandelt.

Die bisher erschienenen Bände liegen nunmehr im neuen Layout vor:

- Schwer objektivierbare Krankheiten

In englischer Sprache:

- Non-objectifiable diseases
- Compensation for pain and suffering
- Tort law and liability insurance
- Asbestos - Anatomy of a mass tort

Die Publikationen erhalten Sie als Download über unser Kundenportal connect.munichre.com oder von Ihrem Client Manager.

NOT IF, BUT HOW

Munich RE 

sind negative Folgen für das Ökosystem zu befürchten. Auch bei einem Kernkraftwerk in Illinois überstiegen die Temperaturen im Kühlwasserreservoir die erlaubten 100 °F (38 °C). Mit einer Sondergenehmigung wurde der Betrieb aufrechterhalten, obwohl die Temperatur 102 °F (39 °C) erreichte.

Die Beispiele zeigen, dass eine extreme Dürre die Energieversorgung gefährden und dadurch großes Schadenpotenzial entfalten kann. Bei Kraftwerken mit fossilen Brennstoffen kommt zusätzlich zur eingeschränkten Kühlmöglichkeit das Problem möglicher Lieferengpässe bei Kohle und Rohöl hinzu, sofern die Schifffahrt ebenfalls beeinträchtigt ist. Niederschlagsmangel kann dazu führen, dass die Energieproduktion durch Wasserkraft sinkt. Doch nicht nur die geringere Erzeugung, auch der zusätzliche Stromverbrauch für Kühl- und Klimaanlage während einer Hitzeperiode belastet das Stromsystem. Um das Gleichgewicht zwischen Erzeugung und Verbrauch zu halten, muss zusätzliche Energie in das Netz eingespeist werden. Kippt das Gleichgewicht, müssen Kraftwerke ab einem bestimmten Punkt vom Netz genommen werden, da sonst schwerwiegende Schäden und Fehlfunktionen auftreten können.

In den USA lässt sich zusätzlicher Strombedarf teilweise durch Erdgaskraftwerke decken, die meist nur bei 25 bis 50 Prozent ihrer Kapazität laufen. Wenn hier aber Kühlprobleme auftreten oder in einer Region entsprechende Kapazitäten fehlen, muss der Stromengpass über regionale Grenzen hinweg ausgeglichen werden. Bei großflächigen Dürren ist ein derartiger Ausgleich schwierig, weil viele Regionen mit den gleichen Problemen kämpfen. Weiträumige Stromausfälle sind dann nicht auszuschließen.



UNSERE EXPERTEN:

Markus Steuer arbeitet als Consultant im Bereich Geo Risks Research. Zu seinen Aufgaben zählt die Analyse von Daten über Naturgefahren und Naturkatastrophen.
msteuer@munichre.com



Maximilian Strobl, Abteilungsleiter SFR6.2 Agro, ist verantwortlich für das Underwriting in Kanada, für Teile der USA und für den gesamten asiatischen Markt im Geschäftsbereich Agro von Munich Re.
mstrobl@munichre.com

Fazit

Die Dürre 2012 hat gezeigt, dass diese Naturgefahr ein Schadenpotenzial in den unterschiedlichsten Bereichen birgt. So waren der Flusstransport sowie die Stromerzeugung betroffen und es entstanden hohe Schäden durch Waldbrände, deren Entstehung und Ausbreitung durch Trockenheit begünstigt wurde. Die bei Weitem größten Schäden entstanden in der Landwirtschaft. Das US-Agrarversicherungssystem hat sich bewährt und viele Landwirte vor finanziellen Engpässen oder sogar vor dem Bankrott bewahrt. Die Agrarbanken blieben dadurch vor erheblichen Kreditausfällen verschont, sodass den Landwirten der Zugang zu kostengünstigen Krediten offenbleibt. Agrarkredite haben bei der Finanzierung der laufenden Produktion in den USA eine große Bedeutung. Sie werden genutzt, um den zunächst negativen Cashflow – hohe Vorlaufkosten für Betriebsmittel bei später Ernte – auszugleichen. Neben diesen Vorteilen haben der staatlich geförderten Ernteversicherung auch die subventionierten Prämien eine hohe Akzeptanz beschert. 2012 waren etwa 86 Prozent der landwirtschaftlich genutzten Fläche versichert.

Dieses System der Absicherung gegenüber Naturgefahren im US-Agrarsektor ist den global verbreiteten staatlichen Hilfszahlungen im Katastrophenfall weit überlegen. Es garantiert dem Landwirt eine der individuellen Risikosituation angepasste Deckung und Entschädigung sowie eine schnelle Auszahlung der Mittel im Schadenfall. Es ist aber auch für den Staat von Vorteil, da der Landwirt einen erheblichen Anteil der Versicherungsprämie selbst trägt, während Hilfszahlungen einseitig durch den Steuerzahler finanziert werden. Durch die Organisation als Public Private Partnership kann der Staat zudem darauf verzichten, die für Katastrophenhilfen benötigte Infrastruktur vorzuhalten. Sie wird durch die private Versicherungswirtschaft zur Verfügung gestellt.

Munich Re sieht die US-Ernteversicherung als ein Musterbeispiel für ein Risikomanagementsystem für Naturkatastrophen im Agrarsektor mit Vorbildcharakter für andere Länder. Es stellt sicher, dass der Landwirt nach einer Katastrophe in die Lage versetzt wird, rasch an das ursprüngliche Produktionsniveau anzuknüpfen. Das ist ein wichtiger Beitrag, um nachhaltig eine sichere Nahrungsmittelversorgung zu gewährleisten und starke Preisschwankungen zu vermeiden. Munich Re hat die Erfolgskriterien nachhaltiger Ernteversicherungssysteme auf Basis ihrer langjährigen und weltweiten Erfahrung analysiert und ihnen einen Namen gegeben: SystemAgro.

>> [Detaillierte Informationen zu SystemAgro sind auf der Munich Re Homepage unter \[www.munichre.com/systemagro\]\(http://www.munichre.com/systemagro\) abrufbar.](http://www.munichre.com/systemagro)

Auswirkungen auf die globale Ernährungslage

Dürre – eine unterschätzte Naturgefahr



Prof. Dr. Dr. Peter Höppe, Head of Geo Risks Research/Corporate Climate Centre von Munich Re
phoeppe@munichre.com

Das Jahr 2012 war durch eine Vielzahl von Dürrekatastrophen gekennzeichnet. Insgesamt hat der NatCatSERVICE von Munich Re 26 schadenrelevante Ereignisse registriert. Dabei ragte die große Dürre im Mittleren Westen der USA heraus, ein Ereignis, das nur etwa alle 40 Jahre auftritt und zu Milliarden Schäden in der Landwirtschaft geführt hat. Auffallend war daneben die extreme Trockenheit in Russland, der Ukraine und Kasachstan, alles Länder mit relevanten Anteilen an der weltweiten Getreideproduktion. Missernten in den betroffenen Gebieten haben rasch die Weltmarktpreise für Getreide in die Höhe getrieben. Nach einer Analyse der KfW Bankengruppe stiegen sie allein im Juli 2012 um 17 Prozent auf ein bis dahin nie gekanntes Niveau. Einzelne Agrarprodukte wie Mais verzeichneten mit plus 25 Prozent sogar noch höhere Preissprünge.

Schon 2011 und 2010 haben Dürren in Agrarexportgebieten wie Texas (USA) und Russland die Ernteerträge stark geschmälert. Die Hitze und Dürre 2010 erreichten ein in Russland bislang ungekanntes Ausmaß, der Staat verhängte zeitweise Exportverbote, um die Versorgung der eigenen Bevölkerung zu sichern. 2011 wurde auch Somalia von einer schweren Dürre getroffen, die im Land eine Hungerkatastrophe auslöste.

Langfristig lässt sich aus den Daten der NatCatSERVICE-Datenbank ein klarer Trend zu mehr Dürren erkennen. Während es zu Beginn der 1980er-Jahre global etwa zehn schadenrelevante Ereignisse gab, lag die Anzahl in den vergangenen Jahren mit circa 20 doppelt so hoch.

Dürren unterscheiden sich von den anderen Naturgefahren wie Stürmen oder Erdbeben darin, dass sie sich sehr langsam entwickeln und oftmals über Monate, in manchen Fällen auch über Jahre, anhalten können. Damit sind sie weit weniger „spektakulär“ als beispielsweise Tornados oder Sturzfluten und für Medien längst nicht so interessant. Oft erfährt man von Dürren erst dann, wenn sie Hungerkatastrophen auslösen oder die Weltmarktpreise von Nahrungsmitteln stark steigen. Das macht es zu einer Herausforderung, sie angemessen in Naturkatastrophendatenbanken zu erfassen.

„Dürren werden sich im Lauf der nächsten Jahrzehnte zu einer der schadenträchtigsten Naturgefahren entwickeln.“

Um die Dokumentation von Dürren in unserem NatCatSERVICE zu verbessern, vor allem auch objektiver zu machen, haben wir eine Masterarbeit eines Geografiestudenten initiiert und gefördert. Darin wurden klare Kriterien erarbeitet, um die Dauer eines Ereignisses sowie dessen Schäden bestimmen zu können. Auf dieser Basis haben wir alle seit 1980 in der Datenbank registrierten 500 Dürreereignisse neu bewertet. Damit sind wir gut gerüstet, um weiterhin qualitativ hochwertige Aussagen zu Schäden infolge von Dürrekatastrophen und deren Trends treffen zu können.

Dies wird in Zukunft noch bedeutender. Der Weltklimarat IPCC hat in seinem 2012 publizierten Bericht zu Extremereignissen (SREX) prognos-

tiziert, dass in vielen Regionen der Erde Hitzewellen und damit verbunden Dürren zunehmen werden. Demnach dürften Mitte dieses Jahrhunderts Hitzewellen, die bisher alle 20 Jahre zu erwarten waren, im Mittleren Westen der USA, aber auch in Mitteleuropa schon alle zwei bis drei Jahre auftreten. In Südostasien ist damit sogar alle ein bis zwei Jahre zu rechnen. Im Zuge dessen werden sich Dürren im Lauf der nächsten Jahrzehnte zu einer der schadenträchtigsten Naturgefahren entwickeln und ein großes Risiko für die globale Ernährungslage darstellen.

Dies gilt umso mehr, als die Weltbevölkerung bis Mitte des Jahrhunderts auf circa neun bis zehn Milliarden Menschen anwachsen wird und Länder mit rasch wachsendem Wohlstand wie China verstärkt tierische Lebensmittel nachfragen. Um den damit verbundenen steigenden Bedarf an Agrarprodukten zu bewältigen, müssen neben einer Intensivierung der Landwirtschaft auch die Anbauggebiete ausgeweitet werden. Intensivere Landwirtschaft ist jedoch prinzipiell anfälliger gegenüber einer erhöhten Variabilität des Wetters. Gleiches gilt für den Flächenausbau, der zunehmend in Regionen stattfindet, die an der Grenze der landwirtschaftlichen Nutzbarkeit liegen.

Die Dürren in den vergangenen Jahren mit ihren Implikationen auf die Nahrungsmittelpreise sind deshalb als erste Warnungen zu verstehen, womit wir in den nächsten Dekaden vermehrt rechnen müssen. Als geeignete Maßnahmen zur Prävention bieten sich Klimaschutz, die Eindämmung des Bevölkerungswachstums, die Verwendung von resistenteren Getreidearten sowie eine Reduktion des Fleischkonsums an.

Erdbebenserie in der Emilia Romagna, Norditalien

Die Region Emilia Romagna wurde von Mitte Mai bis Mitte Juli 2012 von einer Erdbebenserie erschüttert. Trotz vergleichsweise niedriger Magnitude entstanden Milliarden Schäden.

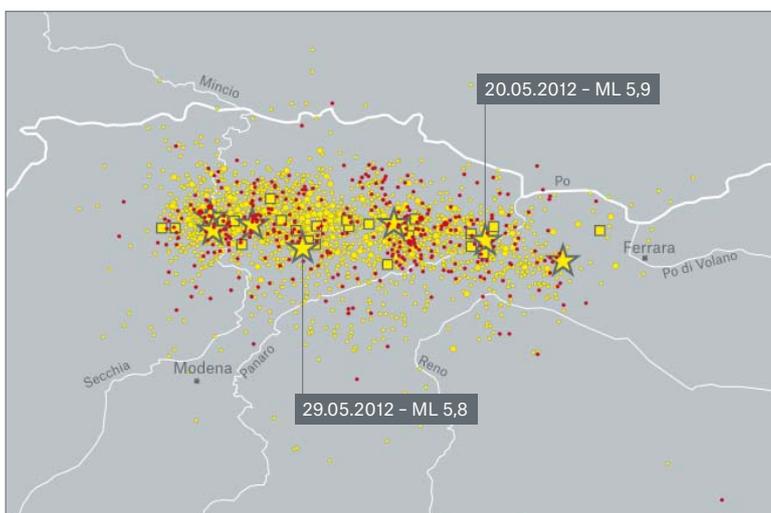
von Anselm Smolka und Marco Stupazzini

Die Seismizität des nördlichen Apenninvorlands steht in Zusammenhang mit der noch nicht vollständig abgeschlossenen Gebirgsbildung im Apennin, die eine nordwärts gerichtete Schubspannung erzeugt. Die seismische Aktivität kann insgesamt als moderat betrachtet werden, vergleichbar mit den Gebieten stärkerer Aktivität in Zentraleuropa nördlich der Alpen. Das letzte starke Schadenbeben in dieser Region trat im Jahr 1570 auf, wobei das Epizentrum etwas östlich des 2012 betroffenen Gebiets lag. Die Erdbebensequenz begann am 19. Mai mit Erschütterungen der Magnitude 4,1 und kulminierte in den Beben vom 20. Mai (ML = 5,9) und 29. Mai (ML = 5,8). Insgesamt wurden zwischen 20. Mai und 20. Juli 2012 sieben Ereignisse mit einer Magnitude ≥ 5 registriert. Die Bebenherde wanderten dabei von Ost nach West. Die maximale Intensität entlang der Epizentralzone von circa 50 km Länge erreichte Werte von VII bis VIII auf der makroseismischen EMS-Skala.

Stärke der Erschütterungen

Drei verschiedene Netzwerke haben die Beschleunigungswerte des Bebens vom 29. Mai aufgezeichnet. Der daraus gewonnene Datensatz weist eine sehr gute Qualität auf. An der herdnächsten Messstation in Mirandola betrug die maximale Bodenbeschleunigung 0,3 g in horizontaler und 0,9 g in vertikaler Richtung. Auffallend und sehr ungewöhnlich für Beben dieser vergleichsweise niedrigen Magnitude waren die ausgeprägten Bewegungsimpulse im langperiodischen Bereich. Sie gehen zurück auf Direktivitätseffekte des westwärts gerichteten Bruchprozesses, verbunden mit einer stark irregulären Topografie des Grundgebirges unter den jungen Sedimenten der Po-Ebene. Der Vergleich der beobachteten spektralen Beschleunigungen mit dem Bemessungsspektrum des aktuellen italienischen Erdbebenbaucodes zeigt, dass die gemessenen Werte eine Wiederkehrperiode von circa 1.000 Jahren aufweisen. Für Schwingungsperioden von mehr als 1,5 s dürfte dieser Wert sogar

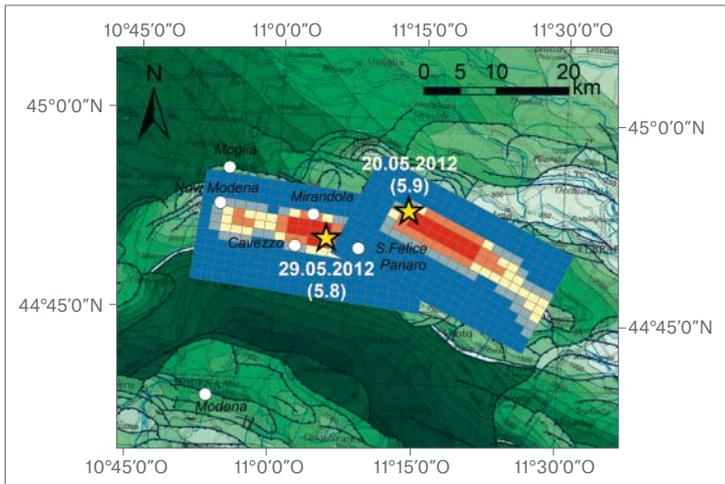
Epizentren der Erdbebenserie



Epizentren der Emilia-Romagna-Erdbebensequenz vom 19. Mai bis 20. Juli 2012. Die gelben Sterne stehen für Ereignisse der Magnitude ≥ 5 .

- < M. 3,0
- \geq M. 3,0 bis 3,9
- \geq M. 4,0 bis 4,9
- ☆ \geq M. 5,0
- Ereignisse 19. Mai bis 20. Juni
- Ereignisse 21. Juni bis 20. Juli

Quelle: ISIDe Working Group (INGV, 2010), Italian Seismological Instrumental and parametric database: <http://iside.rm.ingv.it>



Bruchflächen der Beben vom 20. und 29. Mai 2012

Die Abbildung stellt näherungsweise die Ausdehnung der Bruchflächen für die Beben vom 20. und 29. Mai dar. Die Farbe in den Teilquadraten steht für die jeweiligen unterschiedlich starken Verschiebungsbeträge

- hoch
- ↓
- ↓
- gering

Quelle: C. Smerzini, persönliche Mitteilung, 2012

eher bei 2.500 Jahren anzusiedeln sein. Die Gebäude werden wie allgemein üblich so ausgelegt, dass sie Ereignissen mit einer Wiederkehrperiode von 475 Jahren standhalten.

Erdbebenaurichtlinien in Italien

Richtlinien für erdbebensicheres Bauen existieren in Italien seit Jahrzehnten. Im Lauf der Zeit haben sich Geltungsbereich und Anforderungen deutlich verändert:

- 1927: „Regio decreto“; galt nur für das Gebiet, das 1908 vom Messina-/Reggio-Beben betroffen war
- 1974: landesweiter Baucode mit speziellen Vorschriften für das Bauen in Erdbebengebieten
- 1980: Dekret des Ministeriums für Öffentliche Bauten
- 2003: neue seismische Zonierung
- 2005: Umsetzung der Zonierung in neue Bauvorschriften, verpflichtende Anwendung ab 2009

Herdparameter für die Beben vom 20. und 29. Mai 2012

	20. Mai 2012	29. Mai 2012
Magnitude ML	5,9	5,8
Herdtiefe (km)	6,3	10,2
Koordinaten	44°53'24"N 11°13'48"O	44°51'0"N 11°5'10"O

Ein grafischer Vergleich der bis zum Jahr 2003 und der danach gültigen Zonierung (siehe Abb. Seite 28) zeigt eine erhebliche Ausweitung der Zonen mit speziellen Bauvorschriften für Erdbeben. Dabei fällt auf, dass das Gebiet der Emilia-Romagna-Beben bis 2003 nicht als seismisch aktiv klassifiziert war.

Schadenbild

Die Emilia-Romagna-Beben fügen sich ungeachtet ihrer vergleichsweise niedrigen Magnitude in die Serie von Erdbebenkatastrophen ein, die sich seit dem Haiti-Beben vom Januar 2010 in der ganzen Welt ereignet haben. Der vom italienischen Zivilschutzministerium veröffentlichte Gesamtschaden beläuft sich auf 13 Milliarden Euro (16 Milliarden US-Dollar). Rund fünf Milliarden Euro entfielen allein auf Gebäude, wovon etwa 25 Prozent versichert waren. Im weltweiten Vergleich fallen Gebäudeschäden in Italien wegen des einzigartigen Bestands an historischer Bausubstanz hoch aus, da diese Bauwerke sehr anfällig gegenüber Erdbebenkräften sind. Während die hohen Schäden an historischer Bausubstanz wenig überraschend kamen, wurden auch viele Fabrikhallen schwer in Mitleidenschaft gezogen. Das liegt daran, dass die meisten Industriebauten vor 2003 entstanden sind, als für das Erdbebengebiet noch kein spezieller Bau-code bestand.

Versicherungsaspekte

Mit geschätzt 1,3 Milliarden Euro (1,6 Milliarden US-Dollar, Stand Dezember 2012) haben die Emilia-Romagna-Beben den bislang höchsten versicherten Erdbebenschaden in Italien hervorgerufen. Dies ist insofern überraschend, als alle größeren Städte wie Modena, Bologna, Ferrara und Mantua kaum betroffen waren. Die Hauptschäden erstreckten sich auf ein eher ländlich geprägtes Gebiet. Allerdings hat jeder größere Ort ein Gewerbegebiet, die Gesamtzahl der Industriegebäude geht in die Tausende. Hauptwirt-

schaftszweige sind Molkereibetriebe, die unter anderem die Hartkäsesorten Parmesan und Grana Padana herstellen, sowie allgemeine Nahrungsmittelverarbeitung und Medizintechnik.

Ein Großteil der versicherten Schäden entfiel auf gewerblich genutzte Gebäude, die teilweise völlig in sich zusammenstürzten. Durch umgekippte Lagerregale wurden mehrere Hunderttausend Käseläibe vernichtet. Die zweite große Schadenkomponente betrifft die Versicherung von öffentlichen Gebäuden unter Gemeindepolicen sowie von wasserwirtschaftlichen Konsortien. Öffentliche Ämter sind häufig in schadenanfälligen historischen Gebäuden untergebracht, und Gemeindepolicen sind in der betroffenen Gegend deutlich stärker verbreitet als in anderen Regionen, etwa in Mittel- und Süditalien.

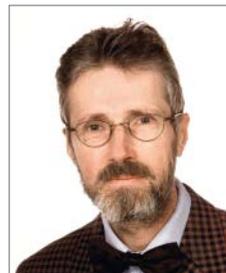
Nach gewisser Anlaufzeit verlief die Schadenregulierung gut organisiert. Wie schon bei anderen Beben der vergangenen Jahre, vor allem im Raum Christchurch/Neuseeland, zeigte sich dabei Folgendes: Entscheidend ist, dass angemessene Wiederherstellungswerte und Unterversicherungsklauseln festgelegt werden, dass eine sorgfältige Kumulkontrolle mit genauer Verortung der Risiken stattgefunden hat und dass Einsatzpläne für die Schadenregulierung bei Großereignissen existieren. Vor allem bei historischen Bauwerken ist die Bestimmung des Wiederherstellungswerts ein schwieriges Unterfangen.

Die Emilia-Romagna-Erdbebenserie hat eindrucksvoll gezeigt, welch enormes Schadenpotenzial selbst bei moderater Magnitude besteht. Gleiches ist in Italien für den Industriekorridor Turin-Venedig zu erwarten. Aber auch außerhalb Italiens existieren Gebiete in Zentraleuropa mit ähnlicher Seismizität und vergleichbaren Baurichtlinien. Darunter fallen der Großraum Basel, Südwestdeutschland, die Niederrheinische Bucht und das Wiener Becken.



UNSERE EXPERTEN:

Dr. Marco Stupazzini ist Consultant für Erdbeben und andere Naturgefahren in Corporate Underwriting/Accumulation Risks Management/Geo Risks.
mstupazzini@munichre.com



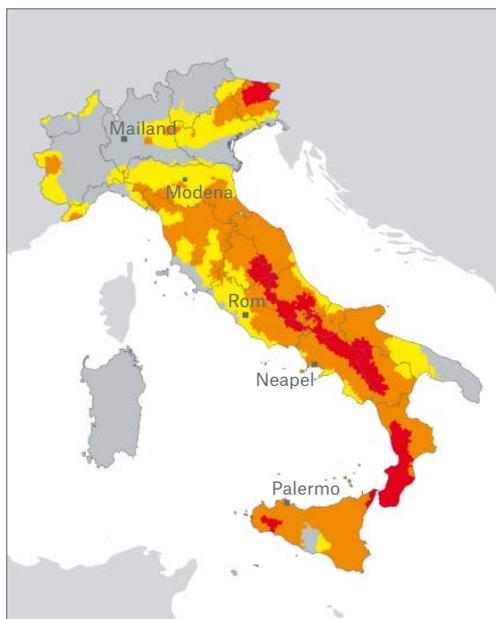
Dr. Anselm Smolka ist Head of Geo Risks in Corporate Underwriting/Accumulation Risks Management.
asmolka@munichre.com

Erdbebenzonierung gemäß italienischen Baucodes

1980 bis 2003



nach 2003



Richtlinien für erdbebensicheres Bauen existieren in Italien seit vielen Jahrzehnten und wurden im Lauf der Zeit mehrmals angepasst.

1980 bis 2003

- Zone 1
- Zone 2
- Zone 3
- keine Klassifikation

nach 2003

- Zone 1
- Zone 2
- Zone 3
- Zone 4

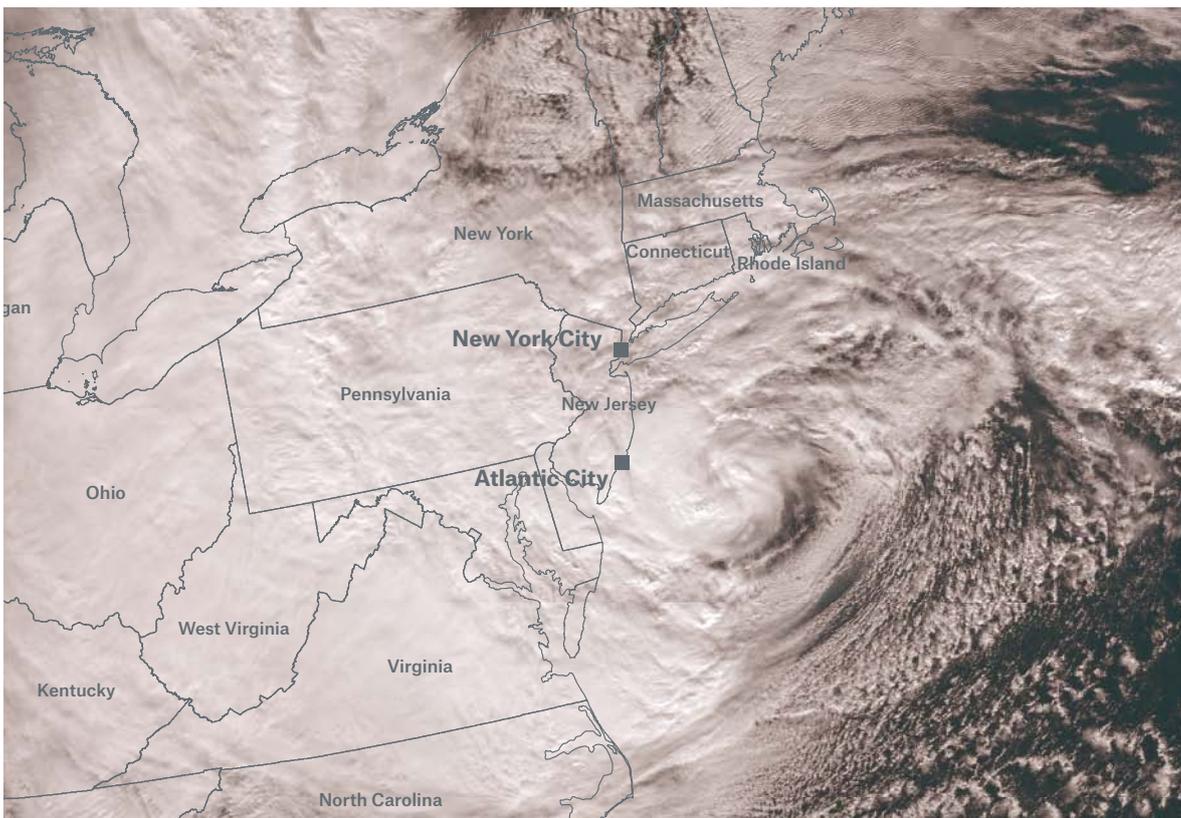
Quelle: Dipartimento della Protezione Civile, www.protezionecivile.gov.it

Bei der Erdbebenserie vom Mai 2012 wurden in der norditalienischen Region Emilia Romagna Tausende Gebäude stark beschädigt, besonders hohe Schäden haben historische Bauten erlitten. Die Abbildung zeigt die Reste des Kirchturms von Finale Emilia.



Hurrikan Sandy an der Ostküste der USA

Am 29. Oktober 2012 traf Hurrikan Sandy auf die Küste New Jerseys und hinterließ beispiellose Verwüstungen. Sandy war der verheerendste tropische Wirbelsturm in den nordöstlichen Vereinigten Staaten seit dem Neuengland-Hurrikan von 1938.



Die Ausdehnung von Hurrikan Sandy war extrem – das Windfeld erstreckte sich über eine Fläche von 1,5 Millionen Quadratkilometern. Sandy richtete Schäden in 15 US-Bundesstaaten an.

Quelle: NASA/NOAA/
U.S. Department of Defense

von Mark Bove

Hurrikan Sandy war der vorletzte Tropensturm der Hurrikansaison 2012. Als Tropisches Tiefdruckgebiet 18 entwickelte sich Sandy am 22. Oktober in der zentralen Karibischen See. Auf seinem Weg nach Norden gewann der inzwischen tropische Sturm an Stärke und überquerte am 24. Oktober als Hurrikan mit einer Windgeschwindigkeit von 130 km/h Teile von Jamaika. Danach wuchs er sich mit Windgeschwindigkeiten von 175 km/h zu einem Sturm der Kategorie 2 auf der Saffir-Simpson-Hurrikanskala aus und traf am nächsten Tag auf Kuba. Nach kurzer Abschwächung auf seinem weiteren Weg zog Sandy am 27. Oktober über die Bahamas und drehte, bedingt durch eine starke Kaltfront in den östlichen Vereinigten Staaten, zunächst nach Nordosten, bevor er wieder auf den ursprünglichen nordwestlichen Kurs schwenkte. Schließlich erreichte Sandy am 29. Oktober 2012 um 20 Uhr Ortszeit mit einer Windgeschwindigkeit von 130 km/h in der Nähe von Atlantic City in New Jersey das nordamerikanische Festland.

Meteorologische Bedingungen

Zu den besonderen Merkmalen von Sandy gehören die zeitweise nordwestliche Zugbahn und die enorme Größe des Windfelds mit einer Fläche von 1,5 Millionen Quadratkilometern. Beide Besonderheiten beruhen auf dem Zusammenspiel des Hurrikans mit anderen Tiefdrucksystemen im Rahmen der sogenannten extratropischen Umwandlung.

Diese Umwandlung durchläuft mehr als die Hälfte aller atlantischen tropischen Wirbelstürme. Es ist ein Prozess, bei dem sich die Struktur von einem System mit warmem Kern zu einem System mit kaltem Kern verändert. Als Auslöser dafür kommen gewöhnlich das Zusammenwirken mit einem Jetstream, einem außertropischen Tiefdruckgebiet oder einer kalten, trockenen Luftmasse infrage. Während der Umwandlung nimmt der zuvor radial symmetrische tropische Wirbelsturm nach und nach eine asymmetrische Form an. Das Windfeld dehnt sich aus, Scherung und trockene Luftmassen unterbinden die Gewitteraktivität im Kern. Dadurch können Warm- und Kaltfronten entstehen, aus deren Temperaturgefälle der Sturm dann seine Energie zieht. Im Gegensatz dazu speisen sich tropische Wirbelstürme mit warmem Kern aus der latenten Wärme, die bei der Kondensation von Wasserdampf zu Wasser freigesetzt wird.

Hurrikan Sandy durchlief gleich zwei markante Phasen extratropischer Umwandlungen, weshalb er von den US-Medien auch „Frankensturm“ bzw. „Supersturm“ genannt wurde. Die erste Phase begann beim Verlassen von Kuba, als seitliche Höhenwinde und trockene Luft seinen Kern störten. Das Windfeld dehnte sich aus, Frontenmerkmale begannen sich zu entwickeln. Als Sandy sich von diesem Tief entfernte und nördlich auf die Bahamas zusteuerte, kehrten jedoch einige seiner tropischen Merkmale zurück. Zwei Tage später begann die zweite extratropische

Umwandlungsphase im Zusammenspiel mit einem umfangreichen Tiefdruckgebiet über den Vereinigten Staaten. Diesmal schloss Sandy die Umwandlung ab und wurde noch vor Erreichen der Küste vollständig außertropisch. Die zwei Phasen der extratropischen Umwandlung sind mit hoher Wahrscheinlichkeit dafür verantwortlich, dass das Windfeld des Hurrikans auf Rekordgröße anwuchs.

Die zweite Besonderheit von Sandy, das zeitweise Schwenken auf nordwestlichen Kurs, beruht zum einen ebenfalls auf der extratropischen Umwandlung, zum anderen auf einem als Fujiwhara-Effekt bekannten Phänomen: Nähern sich zwei Tiefdruckgebiete an, so beginnen sie sich (in der nördlichen Hemisphäre) umeinander gegen den Uhrzeigersinn zu drehen und anzuziehen. Unter Umständen verschmelzen beide Systeme zu einer einzelnen, größeren Zirkulation. Dies war bei Sandy der Fall, als sich der Hurrikan 24 Stunden vor Erreichen des Festlands mit einem südwestlich davon gelagerten Tiefdruckgebiet vereinigte. Durch die Drehbewegung wurde Sandy zunächst nach Westen abgedrängt, bevor sich beide Systeme vor der Küste New Jerseys zu einem großen außertropischen Sturm zusammenschlossen und nach Nordosten zogen.

Vergleich mit dem Neuengland-Hurrikan von 1938

Aufgrund des Schadenausmaßes von Sandy drängt sich ein Vergleich mit dem Neuengland-Hurrikan von 1938 auf. Obwohl nur begrenzt Beobachtungsdaten von damals vorliegen, lassen sich Parallelen zwischen den beiden Stürmen feststellen. Dazu gehören das Durchlaufen der extratropischen Umwandlung, die fast gleichzeitig mit dem Gezeitenhochwasser auftretenden hohen Sturmfluten, ein ähnlicher Druck im Zentrum des Sturms sowie ein großes Windfeld, das tief ins Landesinnere eindrang.

Die wesentlichen Unterschiede sind die Regionen des Landfalls sowie die sehr viel höhere Intensität des Hurrikans von 1938. Hätte er sich in der heutigen Zeit ereignet, wären aller Wahrscheinlichkeit nach noch größere Verwüstungen als bei Sandy aufgetreten. Damals hatte der Neuengland-Hurrikan nördlich der Bahamas die Kategorie 5 auf der Saffir-Simpson-Skala erreicht. Die danach einsetzende Abschwächung wurde durch seine schnelle Vorwärtsbewegung von 100 km/h gebremst. Die rasche Vorwärtsbewegung trug auch maßgeblich zu den höheren Windgeschwindigkeiten auf der rechten Sturmseite bei.



Der Neuengland-Hurrikan von 1938 zählt zu den stärksten Hurrikanen an der Nordostküste der USA. Schäden wurden in den Bundesstaaten New York, Rhode Island, Connecticut, Massachusetts und nördlich bis New Hampshire, Vermont und Maine berichtet. Die Aufnahme zeigt die Überreste von Island Park, das von einer über zehn Meter hohen Welle überflutet wurde.



Obgleich Sandy geringere Windstärken aufwies als der Hurrikan von 1938, verursachte das extrem große Windfeld Schäden in 15 US-Bundesstaaten. In Marinas, wie hier in Staten Island, New York, wurde eine große Zahl von Booten zerstört.

Hinzu kommt, dass die extratropische Umwandlung beim Erreichen des Festlands 1938 offenbar nicht vollständig abgeschlossen war. Das Auge des Hurrikans, an dessen Rand die stärksten Windgeschwindigkeiten auftreten, war somit noch zum größten Teil intakt. Im Gegensatz dazu war Sandys Kern bereits völlig zusammengebrochen, als er auf Land traf, was zu einem breiteren, aber schwächeren Windfeld führte.

Wurden 1938 mittlere Windgeschwindigkeiten von über 200 km/h und Sturmböen von mehr als 290 km/h gemessen, erreichte Sandy nur an einzelnen Beobachtungsstationen Hurrikanstärke mit Sturmböen von bis zu 180 km/h. Da Windschäden exponentiell zur Geschwindigkeit zunehmen, war der Hurrikan von 1938 ein weitaus gefährlicherer Sturm als Sandy. Auch bezüglich der Sturmfluten übertraf der Neuengland-Hurrikan mit einer geschätzten Höhe von zehn Metern Sandy um etwa das Doppelte.

Dafür erwiesen sich bei Sandy andere Aspekte als deutlich schadenträchtiger. Sandy traf entlang der Küste New Jerseys und New Yorks auf dichter besiedeltes Gebiet als 1938, wo der Landfall bei Long Island lag. Zudem wurde New York City von der stärkeren Seite der Sturmzirkulation getroffen, was das Schadenpotenzial zusätzlich erhöhte. Sandys Verlauf und das ausgedehnte Windfeld boten darüber hinaus eine viel größere Angriffsfläche für Sturmfluten entlang der Küsten, als dies 1938 gegeben war. Das gilt besonders für die Bucht von New York, wo beständige Ostwinde Wasser in den New Yorker Hafen trieben und Rekordpegel erreicht wurden. Aufgrund des ausgedehnten Windfelds verursachte Sandy Schäden von Indiana bis hinauf nach Nova Scotia in Kanada, was einer Strecke von 1.600 km entspricht. Die betroffene Region war somit weitaus größer als 1938.

Schadenaspekte Wind

Die von Sandy hervorgerufenen Windschäden waren im Allgemeinen relativ gering, dafür weit über den gesamten Nordosten der Vereinigten Staaten gestreut. Mächtige Sturmböen bis Hurrikanstärke wurden nur vereinzelt entlang der Küste New Jerseys und Long Islands gemessen. Dort wurden Dächer abgedeckt oder zerstört und Fensterscheiben zerbrachen, was wiederum Wasserschäden zur Folge hatte. In Manhattan hielt eine kleine Gebäudefassade dem Sturm nicht stand, ein Baukran auf einem Hochhaus knickte um. In Breezy Point, einem Wohnviertel in Queens, fachte der Wind einen Brand derart stark an, dass 111 Wohngebäude komplett den Flammen zum Opfer fielen. Der Schaden war auch deshalb so hoch, weil Überschwemmungen infolge der Sturmflut die Löscharbeiten schwer beeinträchtigten.

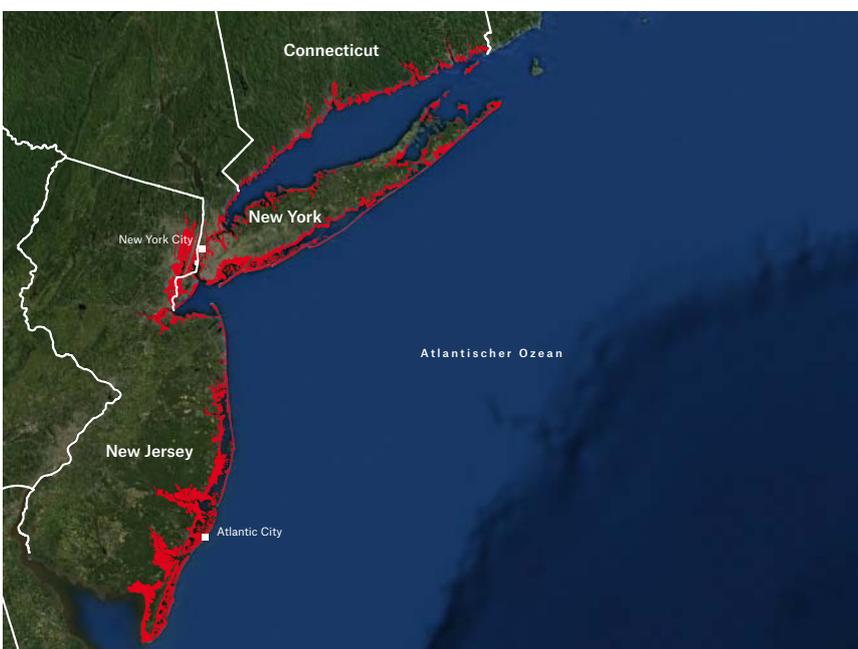
Im Landesinneren waren die Windgeschwindigkeiten meistens nicht stark genug, um Gebäude direkt in Mitleidenschaft zu ziehen. Schäden entstanden vielmehr durch abgebrochene Äste und Strommasten, die auf Gebäude oder Autos fielen. Außerdem wurde die Stromversorgung großflächig unterbrochen. Die Ausfälle erstreckten sich über Teile von 15 Bundesstaaten, unter anderem waren 2,7 Millionen Wohnhäuser und Geschäfte in New Jersey sowie weitere 2,2 Millionen in New York betroffen. In New York City und anderen Küstengebieten legten teilweise auch Sturmfluten die Stromversorgung durch Kurzschlüsse lahm. An manchen Orten waren die Ausfälle erst nach mehreren Wochen behoben.

Schadenaspekte Sturmflut

Die Kombination von Sandys ausgedehntem Windfeld, anhaltenden Ostwinden und gleichzeitigem Gezeitenhochwasser hatte in Teilen von New York, Connecticut und an der Küste New Jerseys Rekord-Sturmfluten zur Folge. Im Battery Park in Lower Manhattan erreichten die Flutwellen eine Höhe von 3,5 Metern über dem mittleren Meeresspiegel und übertrafen damit die von Hurrikan Donna 1960 aufgestellten Rekordwerte um annähernd 1,3 Meter. Entlang des westlichen Teils des Long Island Sound traten Flutwellen von mehr als drei Metern auf, an einigen Stellen in New Jersey waren es sogar 4,5 Meter.

Überschwemmungen betrafen die gesamte Küstenlinie von New Jersey und setzten Dutzende von Gemeinden unter Wasser. Wohn- und Geschäftsgebäude sowie wichtige Teile der Infrastruktur fielen den Fluten zum Opfer. An einigen Orten, wie in der Kleinstadt Mantoloking, spülten die Wassermassen ganze Gebäude aus dem Fundament. Auch andernorts waren die Schäden teilweise so groß, dass die Bewohner ihre Häuser wochenlang verlassen mussten.

Schwer in Mitleidenschaft gezogen wurden ebenfalls Dutzende von Jachthäfen mit Tausenden von Booten sowie die Tourismusbranche. Hölzerne Uferpromenaden entlang der gesamten Küste New Jerseys wurden zerstört, einige Piere mit Freizeitparks stürzten teilweise oder vollständig ein. Im Spielerparadies Atlantic City mussten Casinos und Hotels einige Tage ihre Türen schließen, was hohe Einnahmeverluste zur Folge hatte. Extreme Schäden entstanden auch an Containerhäfen, Autoterminals und -verladestellen. In der Transportversicherung verursachte Sandy mit 2,5 bis 3 Milliarden US-Dollar den bisher höchsten Schaden.



Hurrikan Sandy hat mit seinem riesigen Sturmfeld enorme Wassermassen an die Küste gedrückt, das gleichzeitige Gezeitenhochwasser sorgte für Rekordwerte an den Pegeln. Die Abbildung zeigt die von der Sturmflut betroffenen Gebiete.

- Überschwemmungsgebiet
- Grenze Bundesstaat

Quelle: PERILS, SERTIT 2012, <http://sertit.u-strasbg.fr>

Wasser, das in den Hafen von New York drückte, sorgte für folgenschwere Überschwemmungen in Gemeinden entlang der Raritan Bay, einschließlich Union Beach, Sayreville und Perth Amboy. Weiter nördlich überschwemmte die Sturmflut die Meadowlands, der Hudson River trat über die Ufer und setzte Jersey City und Hoboken unter Wasser.

In Manhattan traten der Hudson und der East River über ihre Ufer. Große Gebiete des New Yorker Finanzdistrikts und des Stadtviertels Battery Park City sowie wesentliche Teile der Lower East Side und der Wohngebiete SoHo, Tribeca und Chelsea wurden überschwemmt. Tausende von Gebäuden, vom modernen Wolkenkratzer bis hin zum Einfamilienhaus, erlitten Wasserschäden. Erdgeschosse und Keller liefen voll und zerstörten oder beschädigten die Inneneinrichtung sowie elektrische Anlagen. Allein im Finanzdistrikt mussten mehr als 90 Hektar Gewerbefläche vorübergehend geschlossen und die Mitarbeiter an andere Standorte versetzt werden, woraus potenziell Ansprüche wegen Betriebsunterbrechungen erwachsen könnten. Überflutet wurden auch die Baustelle auf dem Areal des früheren World Trade Center sowie Kunstgalerien im Stadtviertel Chelsea.

Die unterirdische Infrastruktur Manhattans wurde ebenfalls schwer in Mitleidenschaft gezogen. Fünf U-Bahn-Stationen und sieben Eisenbahntunnel, die den East River unterqueren, liefen voll, das gesamte New Yorker U-Bahn-Netz stand drei Tage lang still. Unterhalb der 34. Straße blieben die U-Bahn-Stationen auch danach noch mehrere Tage geschlossen, weil Wasser abgepumpt und die elektrischen Anlagen überprüft werden mussten. Straßenverbindungen wie der Holland-, Brooklyn-Battery- und Queens-Midtown-Tunnel mussten ebenfalls gesperrt werden. Kurzschlüsse an Umspannstationen und unterirdischen Leitungen legten Teile des Stromnetzes der Stadt lahm. Der Energieversorger Consolidated Edison war am Höhepunkt der Sturmflut gezwungen, Lower Manhattan größtenteils vom Stromnetz zu nehmen, um eine weitere Beschädigung des Netzes zu verhindern.

Außerhalb Manhattans war in New York City vor allem die südöstliche Küste von Staten Island betroffen, insbesondere das Wohngebiet Midland Beach. Dort spülte die Sturmflut ganze Wohnhäuser weg. Coney Island in Brooklyn und die Rockaway Peninsula in Queens standen vollständig unter Wasser, die Start- und Landebahnen an den Flughäfen John F. Kennedy und LaGuardia waren mehrere Tage lang überschwemmt. Die Unterbrechung des Flugverkehrs löste ein Chaos im gesamten Land aus.

Selbst in Connecticut war die Sturmflut noch zu spüren. Der heftige Wind trieb Wasser westwärts in den Long Island Sound und richtete Schäden in den Küstengebieten des Nachbarstaats von New York an.

Schadenaspekte Niederschlag

Im Gegensatz zu früheren Hurrikanen im Nordosten der USA hatte Sandy keine bedeutenden, regenbedingten Überschwemmungen im Landesinneren zur Folge. Am meisten Niederschlag ging über der Delmarva Peninsula nieder, wo Mengen von durchschnittlich 18 cm gemessen wurden. Da es sich hier jedoch um ein tief gelegenes und sumpfiges Gebiet handelte, traten nur vereinzelt Überschwemmungsschäden auf. Weiter westlich verwandelte sich der Regen unter dem Einfluss arktischer Luft in Schnee und schuf die Voraussetzungen für Blizzards in West Virginia und Kentucky. Bis zu einem Meter schwerer, nasser Schnee ließ Bäume und Strommasten umknicken und brachte mehrere Gebäude zum Einsturz.

Versicherungsaspekte

Wie bei früheren Hurrikanen sollten Versicherer und Rückversicherer Sandy zum Anlass nehmen, ihre Versicherungsbedingungen und Modellannahmen zu überprüfen und gegebenenfalls zu modifizieren. Besonders Augenmerk sollte auf folgenden Punkten liegen:

Anwendung der Selbstbeteiligung

Nach den beispiellosen Schäden von Hurrikan Andrew 1992 führten viele Versicherer, die in Florida Geschäft zeichnen, eine Selbstbeteiligung für Hurrikanschäden in ihren Policen ein. Sie entspricht gewöhnlich einem gewissen Prozentsatz der Versicherungssumme und liegt um einiges höher als die Standardselfbeteiligung bei Brandschäden. Der eingeführte Selbstbehalt hilft, die Versicherungsbeiträge zu reduzieren, weil Hauseigentümer nun bei seltenen, aber schadenträchtigen Hurrikanen einen Teil der Kosten selbst tragen müssen. Seither hat die erhöhte Selbstbeteiligung bei Hurrikanschäden in der Versicherungsbranche und bei den Aufsichtsbehörden an Akzeptanz gewonnen und wurde in 18 Bundesstaaten eingeführt.

Allerdings blieben die Erfolge hinter den Erwartungen der Versicherungsbranche zurück. Ein Grund hierfür ist, dass über die verschiedenen Bundesstaaten hinweg keine einheitlichen Regelungen bestehen, wann die Selbstbeteiligungen zum Tragen kommen. Als mögliche Kriterien kommen Windgeschwindigkeiten, vom National Hurricane Center ausgesprochene Warnungen und Beobachtungen, eine Kategorie der Saffir-Simpson-Skala oder die Benennung des Sturms durch staatliche Behörde infrage.

Wenn Ungewissheit über die Intensität eines Sturms oder dessen Status besteht, können bundesstaatliche Behörden die Höhe der Selbstbeteiligung beeinflussen. So sank beispielsweise die Intensität von Hurrikan Irene (2011) unter Hurrikanniveau, bevor er New Jersey, New York und Connecticut durchquerte. Für die Regie-

rungen dieser Bundesstaaten waren damit die Voraussetzungen für eine Hurrikan-Selbstbeteiligung nicht mehr gegeben. Bei Hurrikan Sandy erklärte das National Hurricane Center, der Sturm habe sich kurz vor Erreichen des Festlands in New Jersey in ein „post-tropisches“ System verwandelt. Obgleich dort Windgeschwindigkeiten in Hurrikanstärke auftraten, lehnten New Jersey und andere Bundesstaaten die Anwendung der Hurrikan-Selbstbeteiligung ab.

Wie Irene und Sandy zeigen, können Regierungen bei unklarem Status eines tropischen Wirbelsturms die Selbstbeteiligungsklausel „Hurrikan“ außer Kraft setzen. Viele Erst- und Rückversicherer erstellen jedoch typischerweise Modelle zum Hurrikanrisiko unter der Annahme, dass die Selbstbeteiligungen auch bei grenzwertigen Ereignissen der Kategorie 1 oder in Fällen der extratropischen Umwandlung greifen. Da die Realität anders aussieht, liegen die tatsächlichen Schäden für Versicherer bei Ereignissen wie Irene und Sandy letztlich höher als erwartet. Vor diesem Hintergrund wird die Versicherungsbranche die Annahmen in ihren Modellen ändern müssen.

Daten und Modelle zum Flutrisiko

Obwohl Überschwemmungen bei tropischen Wirbelstürmen für das Gros der versicherten Schäden verantwortlich sein können, ist es für Versicherer und insbesondere für Rückversicherer schwierig, die Überschwemmungsrisiken im Portefeuille quantitativ einzuschätzen und zu bewerten. Hierfür gibt es zwei wesentliche Gründe: Der erste ist der komplexe Mix aus öffentlichen und privaten Versicherungen für Überschwemmungsschäden in den Vereinigten Staaten, der zweite sind mangelnde Standards bei der Kumulkontrolle von Flutrisikodaten.

Policen für Privatkunden enthalten in den USA gewöhnlich keine Deckung für Überschwemmungsschäden. Entsprechende Deckung bietet stattdessen das National Flood Insurance Program (NFIP) an, sofern sich die Gemeinden dem Programm angeschlossen haben. Da die Deckung des NFIP bei Wohnhäusern jedoch auf 250.000 US-Dollar begrenzt ist, was weit unterhalb des Werts vieler Häuser liegt, springen private Versicherer mit Zusatzpolicen ein. Das NFIP ist auch

Windfeld Hurrikan Sandy

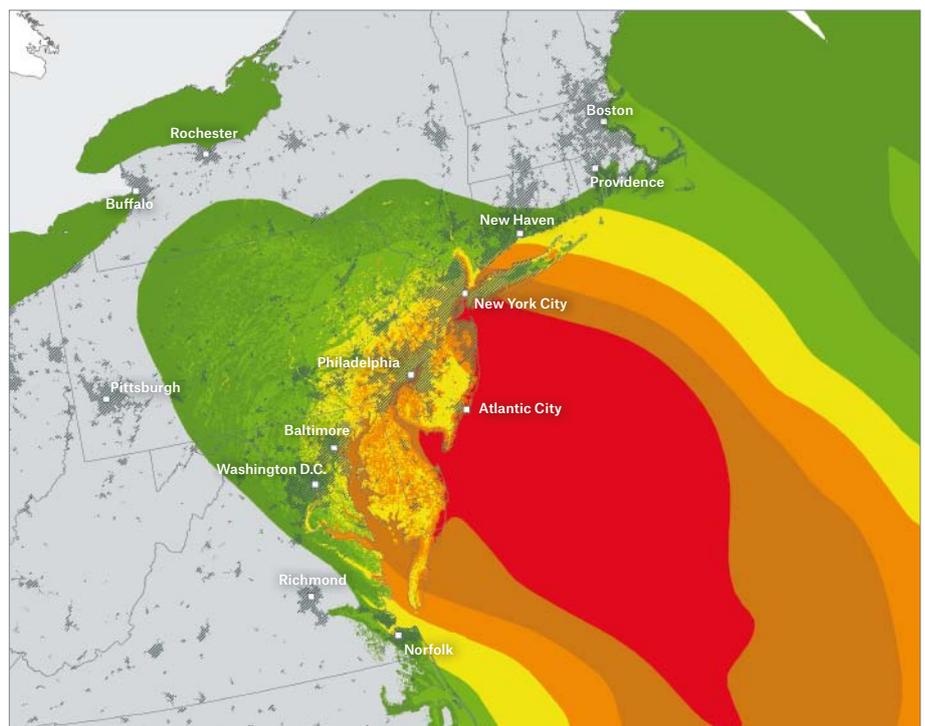
Am 29. Oktober 2012 traf das extreme Windfeld Sandys auf die Ostküste der Vereinigten Staaten und erreichte um 20 Uhr Ortszeit mit einer Windgeschwindigkeit von 130 km/h Atlantic City in New Jersey.

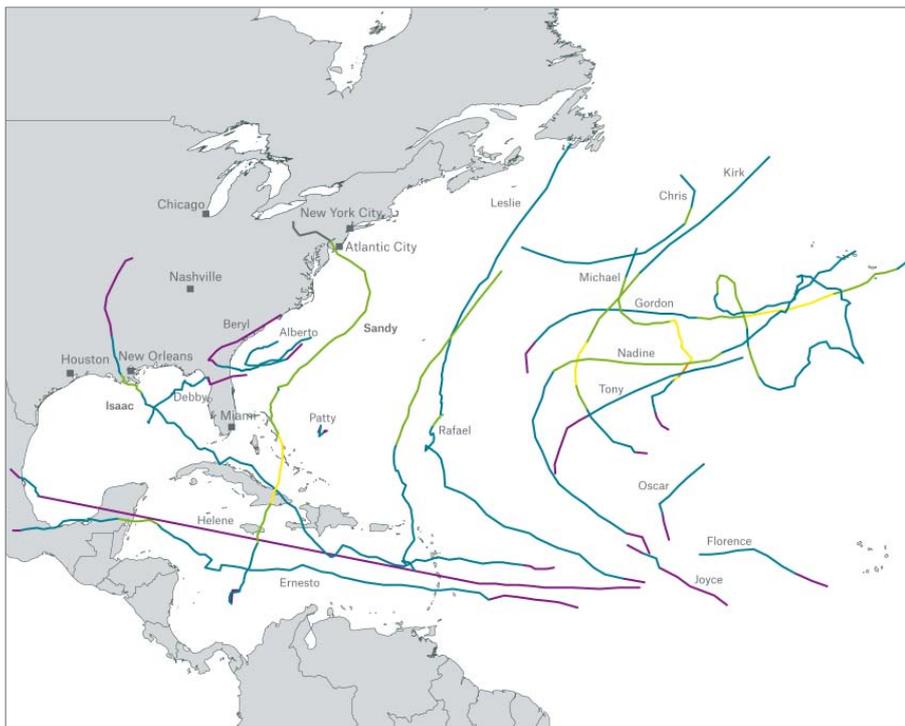
Böen in km/h

- 80-90
- 91-100
- 101-110
- 111-120
- 121-130
- 131-140

▣ besiedelte Gebiete

Quelle: Munich Re nach National Hurricane Center, Hurricane Research Division, National Weather Service





Zugbahnen der atlantischen Tropenstürme 2012

Die Karte zeigt die Zugbahnen aller Tropenstürme des Jahres 2012 im Nordatlantik. Insgesamt entwickelten sich 19 Tropenstürme, sieben davon trafen auf Land. Die Sturmaktivität begann mit Alberto (19. Mai) und Beryl (26. Mai) noch vor dem offiziellen Saisonbeginn am 1. Juni.

Windgeschwindigkeit in km/h (SS: Saffir-Simpson-Hurrikanskala)

- Tropisches Tief (< 63 km/h)
- Tropischer Sturm (63–117 km/h)
- SS 1 (118–153 km/h)
- SS 2 (154–177 km/h)
- SS 3 (178–209 km/h)
- SS 4 (210–249 km/h)*
- SS 5 (≥ 250 km/h)*
- „Post-tropical“

* Windgeschwindigkeiten der Kategorie 4 und 5 auf der Saffir-Simpson-Hurrikanskala wurden 2012 nicht erreicht

Quelle: Unisys

für Kleinunternehmen offen, private Überschwemmungsversicherungen decken bei ihnen darüber hinaus eine Vielzahl an gewerblichen und industriellen Risiken ab.

Wegen des nur begrenzten Geschäfts mit privaten Überschwemmungsversicherungen waren Rechenmodelle zur Bewertung von Flutrisiken bislang weit aus weniger gefragt als für andere Gefahren. Für die Anbieter von Katastrophenmodellen bestanden daher wenig Anreize, den beträchtlichen Zeit- und Ressourcenaufwand auf sich zu nehmen, sodass derzeit noch keine robusten Instrumente zur Flutrisikomodellierung in den USA existieren. Das gilt insbesondere für Überschwemmungsrisiken im Landesinneren. Dagegen fließen in die Hurrikanmodelle seit vielen Jahren Überschwemmungsrisiken durch Sturmfluten mit ein.

Um Schäden möglichst genau einschätzen zu können, benötigen Katastrophenmodelle detaillierte Angaben aus den Versicherungspolice, zum Beispiel Standort des Gebäudes, Wert, Bauweise, Selbstbeteiligung. Obgleich die Versicherer in den vergangenen 20 Jahren beim Erfassen dieser Daten bedeutende Fortschritte

gemacht haben, trifft dies für Überschwemmungsdeckungen oft nicht zu. Erschwerend hinzu kommt, dass für dieselbe Police unterschiedliche Selbstbeteiligungen und Limite gelten können, je nachdem, ob es sich um Überschwemmungs- oder Windschäden handelt. Hurrikanmodelle sind oft nicht in der Lage, diese Unterschiede zu berücksichtigen. Stattdessen wird ein einheitlicher Selbstbehalt für alle Schadenquellen unterstellt, was die Zuverlässigkeit der modellierten Ergebnisse vermindert.

Bei Flutrisikodaten sollten Versicherer verstärktes Augenmerk darauf legen, wo genau sich die versicherten Gegenstände innerhalb eines Gebäudes befinden. Dies ist insbesondere bei größeren gewerblichen Risiken wie mehrstöckigen Geschäftshäusern von Bedeutung. Dort ist häufig der Großteil der elektronischen Anlagen wie Generatoren und Computerserver im Untergeschoss untergebracht. Sie sind dann einem hohen Flutrisiko mit potenziell hohen Schäden ausgesetzt. Das hat sich bei Hurrikan Sandy im New Yorker Finanzdistrikt gezeigt, aber auch bei den verheerenden Regenfällen des tropischen Sturms Allison 2001 in Houston, Texas.

Da qualitativ angemessene Flutrisikodaten fehlen, bleiben viele Versicherer und Rückversicherer über Art und Ausmaß der Flutrisiken in ihrem Bestand im Unklaren. Um versicherungsmathematische und versicherungstechnische Analysen zu ermöglichen, sollten die Assekuranzen Flutgefährdungen konsistent mit höherer Verlässlichkeit und Detailtreue erfassen. Da im Verlauf der kommenden zwei Jahre Überschwemmungsmodelle für die USA zu erwarten sind, können detaillierte Überschwemmungsdaten in Verbindung mit Daten aus den Windpolicen den Versicherern ein umfassenderes Bild ihres Hurrikanrisikos bieten und die Ungewissheiten bei Schadenabschätzungen reduzieren.



UNSER EXPERTE:

Mark Bove ist Meteorologe und Fachmann für die Modellierung von Naturkatastrophenrisiken mit Schwerpunkt Nordamerika. Er ist in den USA im Bereich Kumulrisiken für Munich Re tätig.

mbove@munichreamerica.com

Fazit

Obgleich Sandy vor der extratropischen Umwandlung und vor dem Auftreffen auf Land lediglich ein Hurrikan der Kategorie 1 war, brach der Sturm alle Schadenrekorde für die nordöstlichen Vereinigten Staaten.

Der versicherte Marktschaden inkl. Schäden aus dem National Flood Insurance Program beläuft sich auf rund 30 Milliarden US-Dollar (Stand Februar 2013). Allerdings sind noch nicht alle Ansprüche abgewickelt, sodass sich hier noch eine Anpassung ergeben kann. Weil Sandy ein relativ schwacher Sturm war, ist das hohe Schadenausmaß zum einen auf das enorm ausgedehnte Windfeld zurückzuführen, das Schäden in weiten Landstrichen hervorgerufen hat. Zum anderen wirkten sich die Rekord-Sturmfluten verheerend auf die dicht bevölkerten Küsten New Yorks, New Jerseys und Connecticut aus. Der wirtschaftliche Gesamtschaden beläuft sich voraussichtlich auf mehr als 65 Milliarden US-Dollar, was Sandy zu einem der teuersten Stürme in der Geschichte der Vereinigten Staaten macht.

Sandy hat wie kein anderer Hurrikan der vergangenen 70 Jahre gezeigt, welchen Risiken der Nordosten der USA ausgesetzt ist. Auch wenn es eine der schlimmsten Naturkatastrophen in der Geschichte New York Citys und New Jerseys war, sind schlimmere Ereignisse denkbar. Ein Hurrikan etwa in der Stärke von 1938, der einen ähnlichen Verlauf nähme wie Sandy, dürfte deutlich höhere Windschäden hinterlassen und noch größere Sturmfluten auslösen. Die Erfahrungen aus Sandy, insbesondere die Auswirkungen der Sturmfluten auf New York City, sollten für Maßnahmen genutzt werden, die das Schadenpotenzial bei ähnlichen Ereignissen in der Region künftig verringern.



Gesellschaft und Politik

Den Klimawandel einzudämmen und sich an die unvermeidlichen Veränderungen anzupassen, stellt uns vor enorme Herausforderungen. Wichtige Entwicklungen des vergangenen Jahres in Politik, Wissenschaft und Industrie werden vorgestellt.

von Ernst Rauch

Die Bemühungen, die anthropogenen und natürlichen Ursachen des Klimawandels und seine Folgen noch besser zu verstehen, stellen Forschung, Zivilgesellschaft, Industrie und Politik vor enorme Herausforderungen. Nachdem die Klimaforschung 2012 im Wesentlichen das bisherige Verständnis zu den physikalischen Grundlagen der Erderwärmung bestätigt hat, sind mehr denn je gesellschaftlich akzeptierte und ökonomisch sinnvolle Handlungsoptionen gefragt. Allerdings war der politische Gestaltungswille, die Treibhausgasemissionen zu verringern, wenig ausgeprägt. Risikoträger in Privatwirtschaft und Gesellschaft stehen vor der Aufgabe, ihre individuelle Exponierung zu ermitteln und darauf entsprechend zu reagieren. Für die Assekuranz heißt das vor allem, ihr portefeuilleabhängiges Änderungsrisiko zu bewerten. Impulse für Lösungsansätze, um den Klimawandel einzudämmen, gehen verstärkt vom Technologiesektor aus. Die Versicherungswirtschaft kann diese Entwicklung mit innovativen Risikotransferlösungen unterstützen.

Der IPCC-Sonderbericht „Management des Risikos von Extremereignissen und Katastrophen zur Förderung der Anpassung an den Klimawandel“ (SREX-Report) veröffentlicht neue wissenschaftliche Bewertungen zur Auswirkung der fortschreitenden Erwärmung auf extreme Wetterereignisse und auf den Meeresspiegel. Studien zeigen, dass der Meeresspiegel in den vergangenen Jahren schneller gestiegen ist, als es nach den Modellrechnungen zu erwarten gewesen wäre.

SREX-Report zu Klimawandel und Extremereignissen

Mit der Vollversion des IPCC-Sonderberichts „Management des Risikos von Extremereignissen und Katastrophen zur Förderung der Anpassung an den Klimawandel“ (SREX; <http://www.ipcc-wg2.gov/SREX/>) wurden neue wissenschaftliche Bewertungen zur Auswirkung der fortschreitenden Erwärmung auf extreme Wetterereignisse und auf den Meeresspiegel veröffentlicht. Studien zeigen, dass der Meeresspiegel in den vergangenen Jahren schneller gestiegen ist, als es nach den Modellrechnungen des vierten Sachstandsberichts des Weltklimarats IPCC von 2007 zu erwarten gewesen wäre. Zudem hat der Klimawandel bereits regional zu Veränderungen bei Wetterextremen wie Hitzewellen und Starkniederschlägen geführt. Differenziert nach Regionen, Gefahrentyp und Forschungsstand, gibt der SREX-Bericht auf Grundlage wissenschaftlicher Studien vor allem Bewertungen zur künftigen Entwicklung von Extremwetterereignissen ab.

Treibhausgasemissionen legen weiter zu

Nach vorläufigen Schätzungen sind die globalen CO₂-Emissionen 2012 um drei Prozent auf rund 32 Gigatonnen gestiegen. Regional verlief diese Entwicklung allerdings sehr unterschiedlich: In der Europäischen Union (EU-27) etwa gingen die Emissionen im Jahresvergleich um rund zwei Prozent zurück. Mit einer seit dem Basisjahr 1990 bis 2012 erzielten Reduktion von 17 Prozent ist das politische Ziel der EU von minus 20 Prozent bis 2020 in greifbare Nähe gerückt. Die EU hat angeboten, dieses Ziel auf minus 30 Prozent zu verschärfen, falls andere Länder mit hohen CO₂-Emissionen ihrerseits ambitioniertere Ziele verfolgen.

Klimagipfel in Doha mit wenigen konkreten Ergebnissen

Da akute Finanz- und Wirtschaftsprobleme die Agenda der internationalen Politik derzeit dominieren, rückten auf dem Klimagipfel in Doha/Katar (COP18) Ende 2012 Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels in den Hintergrund. Auch die globale Reduzierung von Treibhausgasemissionen wurde einmal mehr in die Zukunft verschoben. Ein politischer Führungs- und Gestaltungswille zur entschiedenen Reaktion auf die Herausforderungen durch den anthropogenen Klimawandel war nur wenig sichtbar. Im Rahmen des „Doha Climate Gateway“ wurde Folgendes beschlossen:

- Am 1. Januar 2013 beginnt eine zweite Phase des Kyoto-Protokolls mit einer Laufzeit bis 2020, an der sich 37 Länder, darunter alle EU-Staaten, beteiligen. Das bisherige Ziel der EU, bis 2020 die Emissionen gegenüber dem Basisjahr 1990 um 20 Prozent zu senken, wurde verankert.
- Die Delegierten einigten sich auf einen Fahrplan für den unter dem Dach der UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) stattfindenden Verhandlungsprozess, der 2015 zu einem Klimaabkommen mit allen Staaten führen soll.
- Als Verwaltungssitz des „Green Climate Fund“ wurde die südkoreanische Stadt Songdo bestimmt. Der Fonds soll bis 2020 mit jährlich 100 Milliarden US-Dollar durch die Staatengemeinschaft alimentiert werden und eine tragende Säule bei der Finanzierung von Klimaschutz- und Anpassungsprojekten werden. Unklar blieb allerdings, ob die Industrieländer ihre 2009 gegebenen Versprechen auch tatsächlich einhalten werden.
- Im Rahmen des UNFCCC-„Loss and Damage“-Programms zur Reduktion und Kompensation von klimawandelbedingten Schäden in Entwicklungsländern sollen Schadenanalysen und die Entwicklung von Anpassungsstrategien vorangetrieben werden. Mechanismen zum Risikotransfer – einschließlich der erforderlichen Finanzierungskonzepte – wurden ausdrücklich als Element einer Anpassungsstrategie anerkannt. Die konkrete Entscheidung, einen multinationalen oder globalen Pool zur Kompensation von Schäden aus extremen Wetterereignissen einzurichten, blieb der Gipfel aber wie bereits in den Vorjahren schuldig. Dabei hätten passende Konzepte, etwa basierend auf den von der Munich Climate Insurance Initiative (MCII) vorgeschlagenen, existiert.

Der „Doha Climate Gateway“ hält den Prozess für weitere globale Klimaverhandlungen bis zum Jahr 2020 in Gang. Doch muss man ganz nüchtern feststellen, dass auch nach fast 20 Jahren Weltklimagipfel die Treibhausgasemissionen weltweit unvermindert ansteigen. Notwendige Entscheidungen werden meist vertagt, geringe Fortschritte in Richtung einer globalen Klimaschutzkonvention oft durch Rückschritte an anderer Stelle zunichte gemacht. So sind beispielsweise an der zweiten Phase des Kyoto-Protokolls deutlich weniger Länder beteiligt, von denen insgesamt nur noch circa 15 Prozent der weltweiten Treibhausgasemissionen stammen. Ohne Nachjustierung und kritische Analyse könnte sich das Verhandlungskonzept in der bestehenden Form auf Dauer als kontraproduktiv erweisen. Schnelle Antworten, wie man den Verhandlungsprozess verbessern könnte, sind aber auch nicht zu erwarten. Für die Völkergemeinschaft verbindliche Ziele sind nur unter dem Dach der Vereinten Nationen zu erreichen. Lösungen aus direkten Verhandlungen im kleineren Kreis von Staaten bieten sich aber als Chance für die Übernahme einer freiwilligen Führungsrolle für eine nachhaltige Klimapolitik an.

Industrie – technische Lösungen im Fokus

Die kommerziellen Angebote der Industrie im Bereich Klimaschutz konzentrieren sich auf die Vermeidung von Emissionen – sei es durch erneuerbare Energien oder durch eine verbesserte Energieeffizienz im Gebäudesektor (Wärme-/Kältetechnologien). Weltweit stiegen die jährlichen Investitionen in Projekte für erneuerbare Energien zwischen 2004 und 2011 von 40 auf rund 250 Milliarden US-Dollar. Nach vorläufigen Zahlen dürften die globalen Investitionen in diesem Bereich 2012 in etwa auf Vorjahresniveau gelegen haben.

Versicherungswirtschaft – Deckungskonzepte

Die Assekuranz entwickelt zunehmend spezielle Produkte für den Risikotransfer, um Aktivitäten zur Klimaanpassung und zur CO₂-Vermeidung zu unterstützen. Sie zielen zum einen darauf ab, veränderte Schadenmuster bei Naturkatastrophen zu berücksichtigen. So existieren seit einigen Jahren in der Rückversicherung Naturkatastrophen-Frequenzdeckungen, die als Reaktion auf regional veränderte Schadenhäufigkeiten entwickelt wurden. Zum anderen haben die Versicherer innovative Deckungen für das Segment der erneuerbaren Energien auf den Weg gebracht. Hier bietet Munich Re einen sogenannten Option Cover an. Dieser optionale Versicherungsschutz sichert Betreiber von Photovoltaikanlagen gegen das Risiko ab, dass ein Hersteller von Solarmodulen wegen Insolvenz nicht in der Lage ist, seine Garantieverpflichtungen – etwa bei

unerwartetem Leistungsabfall – zu erfüllen. Dieser finanzielle Schutz trägt dazu bei, dass sich Photovoltaikprojekte leichter realisieren lassen. Denn ohne derartige Versicherung vergeben die Banken Kredite unter Umständen nur zu wesentlich schlechteren Konditionen.

Als erste Versicherungsgruppe hat Munich Re 2012 zudem eine Deckung gegen Serienschäden an Offshore-Windenergieanlagen ins Angebot genommen und damit das Spektrum an Lösungen im Bereich erneuerbarer Energien erweitert. Die Deckung sieht vor, dass Munich Re für die Reparatur oder den Austausch von defekten Turbinen bzw. einzelner Komponenten aufkommt, falls ein Serienschaden an einer Reihe von Bauteilen auftritt – zum Beispiel am Getriebe, am Rotor oder am Turm. Gedeckt sind auch die oft hohen Kosten für den Einsatz der erforderlichen Spezialschiffe. Von der Fünf-Jahres-Deckung werden darüber hinaus sogenannte Retrofits erfasst. Dabei handelt es sich um Nachbesserungen bei Anlagen, in die ein mangelhaftes Teil eingebaut wurde, sich ein Schaden aber noch nicht manifestiert hat.

Die 18. UN-Klimakonferenz fand vom 26. November bis 8. Dezember 2012 in Doha, der Hauptstadt des arabischen Emirats Katar, statt. Die Aufnahme zeigt Emir Sheikh Sabah al-Ahmad al-Sabah bei der Eröffnungszereemonie.



Daten, Fakten, Hintergründe

Die lang andauernde und weiträumige Hitze- und Dürrewelle in den USA, das Rekordminimum bei der arktischen Eisbedeckung im Nordhemisphären-Sommer und die durch Hurrikan Sandy ausgelöste seit mehr als 100 Jahren höchste Sturmflut in New York waren 2012 die auffälligsten Ereignisse der weltweiten Wetter- und Klimabeobachtungen.

von Eberhard Faust und Ernst Rauch

Das Jahr 2012 wird nach vorläufigen Daten der World Meteorological Organization (WMO) unter die zehn wärmsten Jahre in die Datenreihe seit 1850 eingehen. Der El Niño Southern Oscillation Index (ENSO) erreichte zwischen Januar und Mai 2012 wie schon in den Monaten August bis Dezember 2011 negative Werte. Diese La-Niña-Phase stellte sich im Juni in Richtung neutraler ENSO-Bedingungen, um danach mit einer gleichzeitig beobachteten Erwärmung des äquatorialen Ostpazifiks vor der Küste Südamerikas in den Grenzbereich zwischen neutralen und El-Niño-Bedingungen einzuschwenken, sodass das Jahr 2012 im Mittel als neutral eingestuft werden kann.

Bei den weltweiten Niederschlägen (nur Landdaten) traten 2012 in zwei Regionen im Jahresmittel relevante großräumige Abweichungen nach unten vom Referenzzeitraum (1961 bis 1990) des US-amerikanischen Wetterdienstes NOAA auf. Sowohl in den Vereinigten Staaten, als auch im Mittelmeerraum bis zum Kaspischen Meer lagen die Regenmengen über mehrere Monate hinweg – insbesondere während der Wachstumsperiode – weit unter den langjährigen Vergleichswerten. Besonders betroffen davon war die landwirtschaftliche Produktion von Mais und anderen Getreidesorten, was aufgrund der in den USA weitverbreiteten Erntemehrgefahren-Deckungen zum bisher größten Schaden im Segment der privatwirtschaftlichen Agro-Versicherung führte (siehe Artikel ab Seite 16).

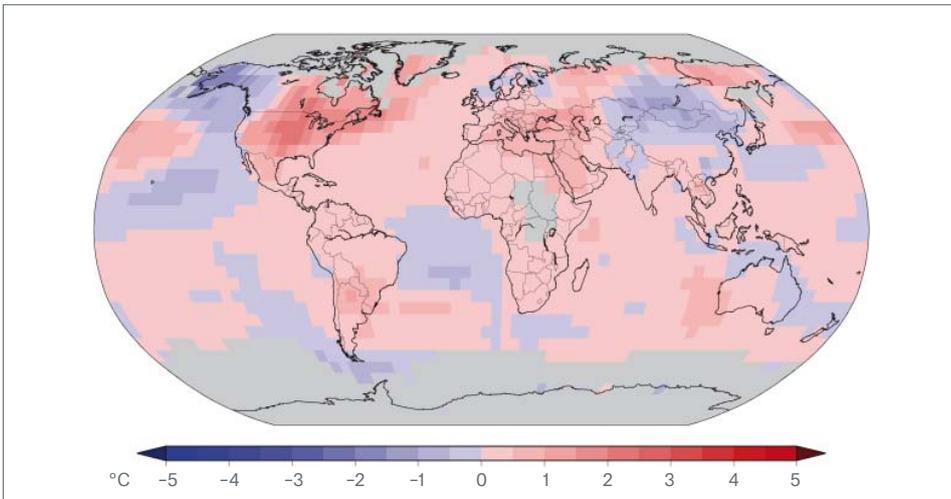
Januar/Februar: Starker Frost in Europa – milde Temperaturen in Nordamerika

Begünstigt durch die zu diesem Zeitpunkt herrschende negative Phase der arktischen Oszillation (AO), erlebten große Teile Mittel- und Osteuropas in der letzten Januar- und in den beiden ersten Februarwochen einen markanten Kaltlufteinbruch. Dabei sank die Lufttemperatur in einigen Regionen Osteuropas bis auf -40 °C . Aber auch in Ländern wie Deutschland fielen die Tiefstwerte über mehrere Tagen hinweg auf unter -25 °C . Italiens Hauptstadt Rom war am 4. Februar zum ersten Mal seit 26 Jahren wieder schneebedeckt. Dem harten Frost in Europa standen etwa im gleichen Zeitraum überdurchschnittlich milde Temperaturen in Kanada gegenüber. Ebenfalls angetrieben durch die Negativphase der AO wurde etwa in Winnipeg (Manitoba) der drittwärmste Januar und mit rund $+7\text{ °C}$ die höchste Tagestemperatur in einem Januar seit Beginn der Aufzeichnungen 1873 gemessen.

März bis September: Hitze- und Dürrewelle sowie Waldbrände in den USA

Große Teile der USA – insbesondere die als „Corn Belt“ bekannte landwirtschaftlich intensiv genutzte Region im Mittleren Westen – erlebten im Frühjahr und Sommer 2012 eine monatelange Hitze- und Dürrewelle. Für die US-Erntemehrgefahrenversicherung bedeutete dies Rekordschäden. Die Kombination aus lang andauernden überdurchschnittlichen Temperaturen und unterdurchschnittlichen Niederschlagsmengen löste ab März auch eine Serie von Wald- und Buschbränden in den USA und Kanada aus. Insgesamt fielen allein in den USA in der Waldbrandsaison 2012 rund 3,7 Millionen Hektar den Flammen zum Opfer, der drittgrößte Wert seit Beginn der Wildfire-Statistik Anfang der 1960er-Jahre (2006: 4 Millionen Hektar, 2007: 3,8 Millionen Hektar). Der Juli 2012 war der bisher absolut wärmste Monat in den USA, insgesamt war 2012 für die USA das wärmste Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen 1895.

Regionale Abweichung der Jahresmitteltemperatur 2012 vom Mittel 1981 bis 2010

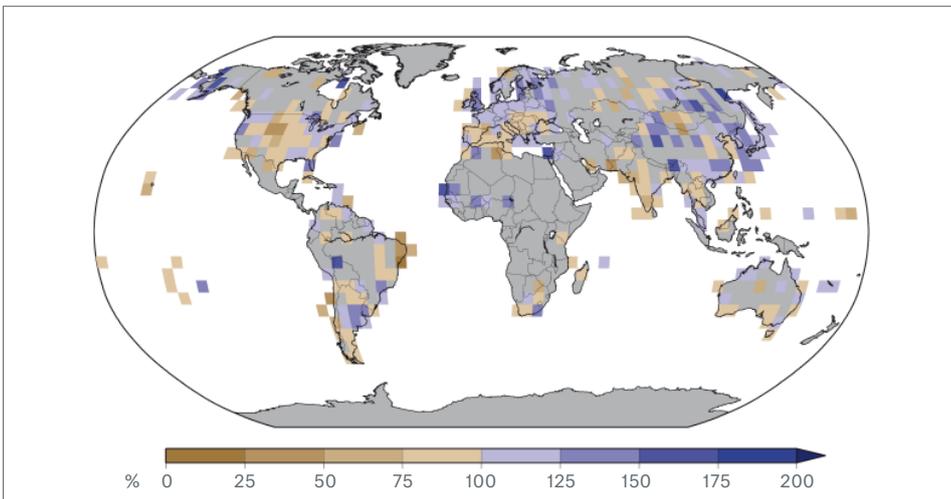


In großen Gebieten Amerikas, Europas und Afrikas war es 2012 gegenüber der Referenzperiode zu warm. Im Gegensatz dazu lagen die Jahresmitteltemperaturen in Alaska und Teilen Asiens unter dem langjährigen Mittelwert. Global zählt 2012 zu den zehn wärmsten Jahren seit 1851.

- wärmer
- kälter

Quelle: NCDC/NESDIS/NOAA

Regionale Abweichung der Jahresniederschläge 2012 vom Mittel 1961 bis 1990

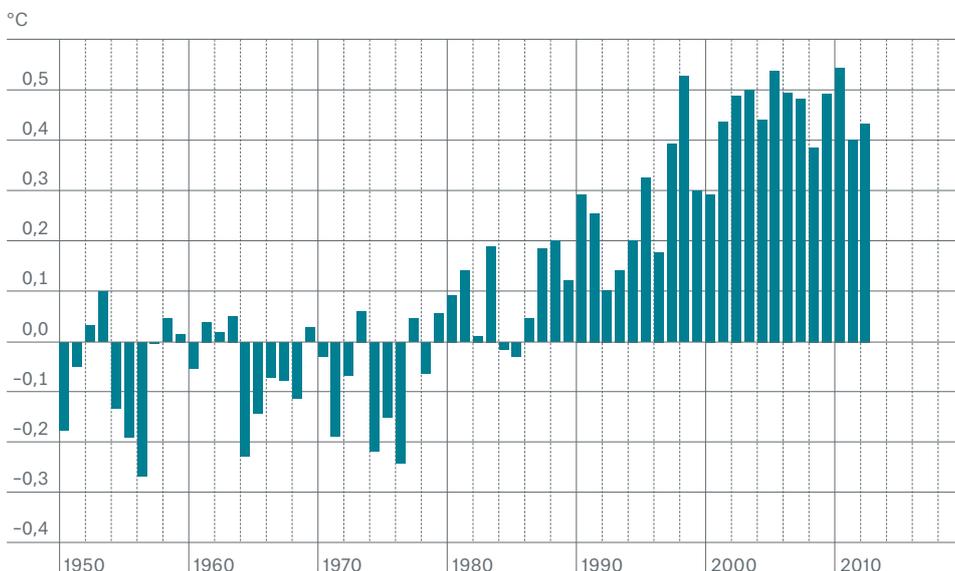


Regionale Abweichung der Jahresniederschlagssummen 2012 im Vergleich zur Referenzperiode 1961 bis 1990. Sehr gut erkennbar ist das Niederschlagsdefizit in weiten Teilen der USA.

- trockener
- feuchter

Quelle: NCDC/NESDIS/NOAA

Jährliche Abweichungen der globalen Jahresmitteltemperaturen 1950 bis 2012 vom Mittel 1961 bis 1990



Die zehn wärmsten Jahre im Beobachtungszeitraum 1850 bis 2012 lagen alle nach 1998. Die Zeitreihe beginnt 1850, abgebildet ist der Zeitraum 1950 bis 2012.

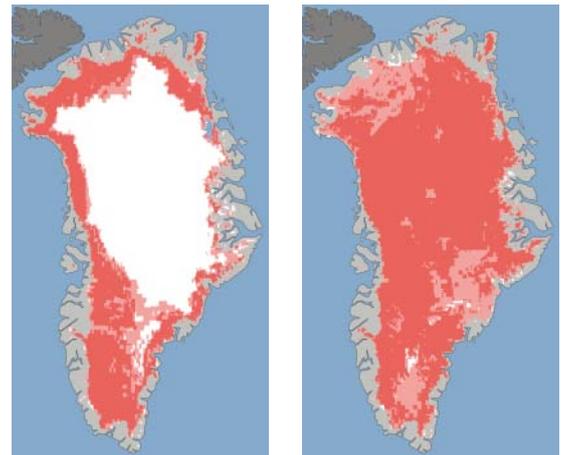
Quelle: HadCRUT4, Met Office/Climate Research Unit der University of East Anglia (2013). 2012 wurde von HadCRUT3 auf HadCRUT4 umgestellt.

Ausdehnung der Auftagebiete des grönländischen Eisschildes

Satellitenmessungen der Ausdehnung der oberflächlichen Auftagebiete des grönländischen Eisschildes am 8. Juli 2012 (linke Abbildung) und am 12. Juli 2012 (rechte Abbildung). Oberflächen wurden als „geschmolzen“ klassifiziert, wenn von mindestens zwei Satelliten die Schmelzvorgänge gemessen wurden. Lagen entsprechende Daten nur von einem Satelliten vor, erfolgte die Einstufung als „wahrscheinlich geschmolzen“.

- eis-/schneefrei
- wahrscheinlich geschmolzen
- geschmolzen
- Eis und Schnee

Quelle: <http://www.nasa.gov/topics/earth/features/greenland-melt.html>



Klimawissenschaftliche Bewertung

Für den Westen der USA zeigte bereits vor Jahren eine Studie (A.L. Westerling et al. 2006), dass der Klimawandel in den mittleren Gebirgslagen die Gefahr großer Waldbrände mit einer Ausdehnung von mehr als 400 Hektar substanziell erhöht hat. Vergleicht man die Zeiträume 1970 bis 1986 und 1987 bis 2003, so traten in der zweiten Periode Brände viermal häufiger auf, fiel sechsmal mehr Fläche den Flammen zum Opfer und nahm die Dauer der Waldbrandsaison um mehr als die Hälfte zu. Hauptgründe dafür sind höhere Temperaturen im Frühjahr und Sommer, das dadurch immer frühere Einsetzen der Schneeschmelze und ein zunehmendes Bodenfeuchtedefizit, insbesondere in den Gebirgsregionen im späten Sommer. Nach einer Klimamodell-basierten Projektion (D.V. Spracklen et al. 2009) wird im Westen der USA die durchschnittlich pro Jahr verbrannte Fläche im Lauf der nächsten 40 Jahre noch einmal um mehr als die Hälfte zunehmen. Dabei sind mögliche Änderungen bezüglich der Brandauslösung, Blitzfrequenz oder Länge der Brand-saison noch nicht einmal berücksichtigt. Die Regionen Pacific Northwest und Rocky Mountains dürften mit Zuwächsen von 80 bzw. 180 Prozent besonders stark betroffen sein. Damit unterstreichen die verheerenden Feuer des Jahres 2012 den Trend, demzufolge die Waldbrandgefahr für besiedelte Gebiete langfristig zunimmt.

Nicht nur die Waldbrandgefahr, auch der beobachtete Anstieg von Trockenepisoden lässt sich speziell für den Westen der USA bereits kausal mit dem anthropogenen Klimawandel verbinden (T.P. Barnett et al. 2008, G.M. MacDonald et al. 2008). In einer Klimamodell-basierten Studie wurde für die USA als Ganzes eine zukünftige Zunahme von Hitzewellen und – damit assoziiert – Dürreepisoden ermittelt: Im Jahrzehnt von 2030 bis 2039 soll nach dieser Projektion der Schwellwert der heißesten Saison aus der Referenzperiode 1951 bis 1999 in weiten Teilen des Westens mindestens sieben Mal überschritten werden. Hintergrund dafür sind im Vergleich zu heute im Sommer im Mittel ausgeprägtere Hochdruckverhältnisse und substanzielle Bodenfeuchte- und Niederschlags-

defizite in weiten Teilen der zentralen und östlichen USA (N.S. Diffenbaugh und Ashfaq 2010) – also etwa wie in der Dürreregion von 2012. Somit lässt sich 2012 als ein Jahr interpretieren, das die projizierten Veränderungen bereits vorweggenommen hat. Die sommerliche Dürregefahr in Nordamerika wird in den kommenden Jahren eher zu- als abnehmen.

Juni bis Juli: Hitze- und Dürrewelle in Teilen von Russland und Kasachstan – ungewöhnliche Kälte in Nordeuropa und auf der Südhalbkugel

Hohe Temperaturkontraste prägten den Sommerbeginn in Teilen Südeuropas sowie Asiens. Dem überdurchschnittlich warmen Wetter in westlichen und nördlichen Regionen Asiens standen Kältewellen in Schweden und auf der Südhalbkugel gegenüber. In Südafrika, Australien und Neuseeland wurden örtlich neue Temperaturminima gemessen. Wie bereits 2010 waren Teile von Russland und Kasachstan von einer anhaltenden Dürre mit erheblichen Einbußen für die Landwirtschaft betroffen.

Juli: Grönlandeis schmilzt auf Rekordfläche

In Grönland taute der Eispanzer auf einer Fläche so groß wie noch nie seit Beginn der Satellitenbeobachtungen 1979. Waren noch am 8. Juli 2012 lediglich rund 40 Prozent der Inlandeisfläche betroffen, brachten nur vier Tage später Spitzentemperaturen von bis zu 23 °C das Eis auf 97 Prozent der Fläche zum Schmelzen. Selbst 3.000 Meter über dem Meeresspiegel auf der höchsten Erhebung taute es am 11. und 12. Juli. Beide Beobachtungen sind seit dem Beginn systematischer Messreihen im Jahr 1889 einzigartig. Wissenschaftliche Studien an Eisbohrkernen aus dieser Region belegen allerdings, dass historisch immer wieder ähnlich intensive Schmelzphasen in Grönland auftraten.

Auslöser für den außergewöhnlich warmen arktischen Sommer 2012 und das rapide Abschmelzen der Inlandeismassen war eine Folge stabiler Hochdrucklagen über Grönland von Mai bis Juli. Sie führten zur Bildung von Wärmeinseln mit zunehmend steigenden Temperaturen.

**September: Rekordminimum arktischer/
Rekordmaximum antarktischer Eisausdehnung**

Am 16. September 2012 erreichte die Meereisausdehnung im Nordpolarmeer mit 3,4 Millionen km² den tiefsten Stand seit Beginn der systematischen Satellitenbeobachtungen 1979. Noch Anfang der 1980er-Jahre bedeckte das sommerliche Meereis in der Arktis zur Jahreszeit seiner geringsten Ausdehnung rund sieben bis acht Millionen km². Der Rückgang der Eisfläche beläuft sich damit im Mittel auf 11,3 Prozent je Dekade. Im gleichen Zeitraum schrumpfte auch die jährliche maximale Eisausdehnung im Winter um 2,5 Prozent je Dekade. Mit rund 15,3 Millionen km² lag dieser Wert 2012 in etwa auf dem Niveau von 2010, aber über dem bisherigen Rekordminimum von 14,7 Millionen km² im Jahr 2011.

Ganz anders auf der Südhalbkugel: Dort nahmen zwischen 1979 und 2012 sowohl die maximale jährliche Meereisausdehnung (Antarktis ohne Inlandseismassen) als auch die minimale jährliche Meereisausdehnung zu. Pro Dekade stieg die Eisfläche im Südwinter um 0,9 Prozent. Auf den Trend bezogen bedeutet das einen Anstieg von rund 18,5 auf rund 19 Millionen km² seit Anfang der 1980er-Jahre bis zu dem bisherigen Spitzenwert im September 2012. Die im Südsommer gemessene minimale Flächenausdehnung legte im gleichen Zeitraum um 2,8 Pro-

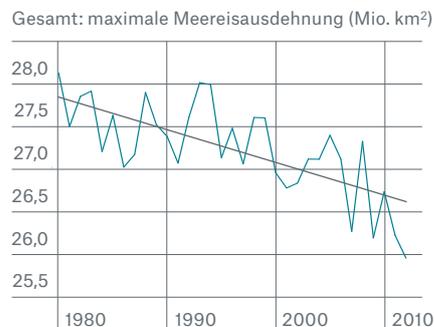
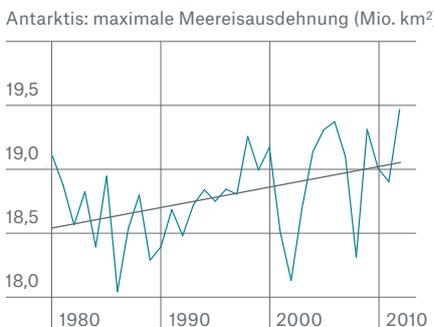
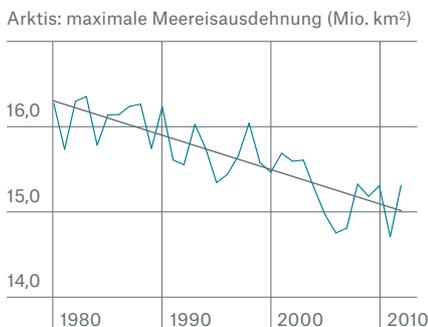
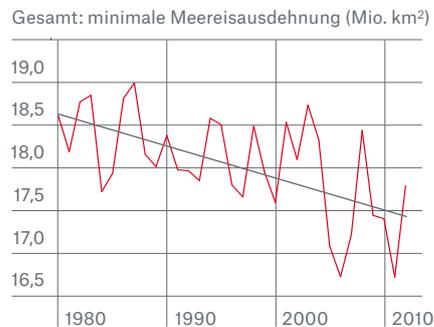
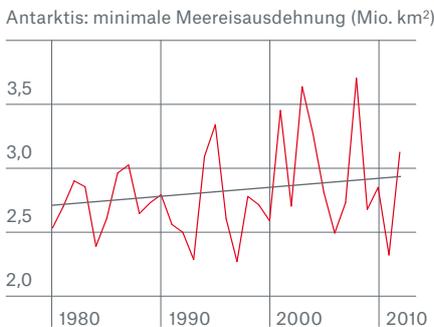
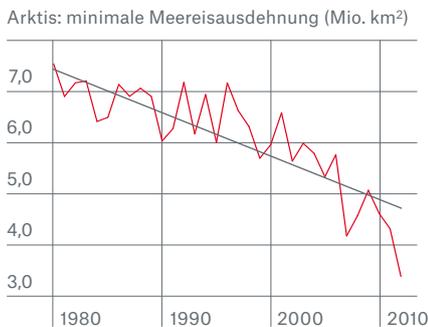
zent je Dekade von rund 2,7 auf knapp drei Millionen km² (jeweils Trendwerte) zu. Das beobachtete Eisminimum 2012 lag mit 3,1 Millionen km² über dem Trendwert und auch deutlich über dem Vorjahreswert von 2,3 Millionen km².

Analysiert man die kombinierte Entwicklung der nord- und südpolaren Meereisausdehnung seit Beginn der systematischen Satellitenmessungen, ergibt sich folgendes Bild: Sowohl bei den jährlichen Eisminima (Sommermonate in der jeweiligen Hemisphäre) als auch bei den jährlichen Eismaxima (Wintermonate in der jeweiligen Hemisphäre) schrumpften die Eisflächen mit einer Rate von 1,4 Prozent je Dekade (maximale Ausdehnung) bzw. 2,0 Prozent (minimale Ausdehnung).

Klimawissenschaftliche Bewertung

Auffällig sind drei Rekorde des Jahres 2012 im Reich von Schnee und Eis: die kleinste seit Beginn der Satellitenära im September registrierte Meereisbedeckung in der Arktis (3,4 Millionen km²), die großflächigste Schmelzphase in Grönland (Juli) seit 1889, die größte je beobachtete Ausdehnung des Meereises im September in der Antarktis (19,5 Millionen km²). Gibt es einen gemeinsamen klimawissenschaftlichen Nenner, der hinter den Entwicklungen zu diesen Rekorden steht?

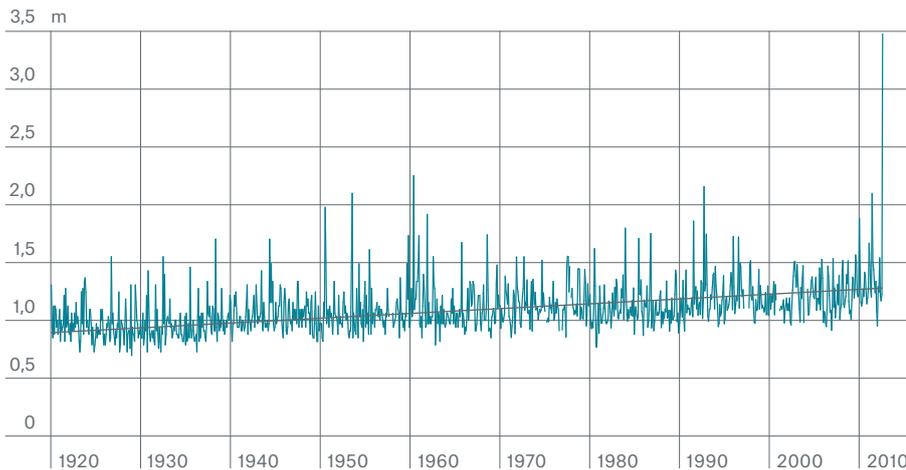
Arktische und antarktische jährliche Eisausdehnung mit Trend 1980 bis 2012



Minimum und Maximum der jährlichen arktischen und antarktischen Eisausdehnung mit Trend sowie Gesamtbilanz der beiden polaren Meereisflächen. Satellitendaten sind seit 1979 durchgängig verfügbar. Die Daten für die Gesamtbilanz wurden aus der Addition von Tageswerten

der Meereisausdehnung errechnet und können von der Aufsummierung der Jahresmaxima/-minima abweichen.

Quelle: National Snow and Ice Data Center 2012



Abweichung der monatlichen Meeresspiegel-Pegelmaxima in New York gegenüber dem mittlerem Niveau

Im Zeitraum 1920 bis 2012 (93 Jahre) erhöhte sich der mittlere Meeresspiegel an der Messstation „Battery Park“ am Südende Manhattans um rund 35 cm (entsprechend einem durchschnittlichen Anstieg von rund 3,8 mm im Jahr).

Quelle: Center for Operational Oceanographic Products and Services (2012)

Eine aktuelle Studie des Max-Planck-Instituts für Meteorologie (D. Notz und Marotzke 2012) hat untersucht, welche Faktoren die starke sommerliche Reduktion der arktischen Meereisfläche antreiben. Unter den möglichen natürlichen und vom Menschen verursachten Auslösern konnte die Zunahme der Kohlendioxidkonzentrationen und der damit verbundene Treibhauseffekt als die wahrscheinlichste Ursache ermittelt werden. Forscher konnten zudem zeigen, dass sich über die vergangenen 30 Jahre die Eigenschaften der Höhenströmung durch das Abschmelzen des arktischen Meereises sowie die selbstverstärkende Erwärmung der hohen Breiten verändert haben. Die Höhenströmung verläuft wie ein Wellenkranz um die gemäßigten Breiten und steuert die Abfolge von Hoch- und Tiefdruckgebieten. Aufgrund der Veränderungen dehnen sich zum einen Hochdruckgebiete im Herbst, Winter und Sommer im Mittel viel weiter polwärts aus, zum anderen verlangsamt sich die von West nach Ost gerichtete Verlagerung von Wellenstruktur und Wettersystemen. Dadurch können sich stabile Wetterlagen mit extremen Folgen entwickeln (Francis und Vavrus 2012), wie im Juli 2012 die Eisschmelze auf 97 Prozent der Fläche Grönlands: Sie war auf eine Abfolge von warmen Hochdrucklagen und das „Anhalten“ dieses Hochdruckmusters zurückzuführen. Aus Eisbohrkernen lässt sich ablesen, dass eine Rekordschmelze in ähnlicher Ausdehnung zuletzt 1889 aufgetreten ist. Forschungsergebnisse belegen zudem, dass wärmere sommerliche Wetterlagen über Grönland seit dem Jahr 2000 die Reflexionseigenschaften der Oberflächen in den niedrigeren Höhenlagen verändert haben, indem größere Eiskörner entstanden. Die dadurch etwas dunkleren Flächen absorbieren mehr Sonnenenergie und erwärmen sich leichter, wodurch mehr Eis taut (J.E. Box et al. 2012).

Anders als bei der Sommerschmelze im arktischen Meer handelt es sich bei den winterlichen Prozessen der Meereisbedeckung in der Antarktis um ein Wechselspiel zwischen Kontinent und Ozean. Auch der antarktische Kontinent erwärmt sich nachweislich infolge des Klimawandels, allerdings weniger als nördlichere Regionen. Das zunehmende Temperatur-

gefälle in der Südhemisphäre zwischen Norden und Süden verstärkt die um den Pol gerichteten Winde. Sie schieben dadurch an einigen Stellen das schwimmende Eis tendenziell etwas weiter hinaus ins Meer. An anderen Stellen der Antarktis wiederum treibt der Wind das Eis weniger stark hinaus (P.R. Holland und Kwok 2012). In der Gesamtbilanz haben diese Veränderungen die vom Meereis bedeckte Fläche in den vergangenen Wintern vergrößert und in diesem Winter auf eine Rekordausdehnung wachsen lassen. Auch die Entwicklung des winterlichen antarktischen Meereises ist also vom Klimawandel beeinflusst. Er ist somit der wahrscheinlichste gemeinsame Nenner, der allen diesen Rekorden und Veränderungen im Bereich von Eis und Schnee im Jahr 2012 zugrunde liegt. Die unterschiedlich angetriebenen Veränderungen der Meereisbedeckungen in der Arktis und Antarktis können nicht als Gegenbeweis für den Klimawandel angeführt werden.

Oktober: Rekordsturmflut in New York durch Hurrikan Sandy

Das für die Versicherungswirtschaft herausragende Schadenereignis 2012 war Hurrikan Sandy. Er traf als Sturm im Grenzbereich zwischen Tropischem Wirbelsturm und Hurrikan Ende Oktober an der Ostküste der USA den Großraum New York/New Jersey. Am Pegel „Battery Park“ am Südende des New Yorker Stadtteils Manhattan wurde eine Sturmfluthöhe von knapp 3,5 Meter über dem mittleren Meeresspiegel gemessen. Für die Höhe der Sturmflut waren mehrere Faktoren verantwortlich. Zum einen resultierte sie aus der Kombination einer extrem breiten Starkwindfront mit einer Zugbahn von Sandy, die in den Stunden vor dem Landfall nahezu senkrecht zur Küstenlinie verlief. Zum anderen herrschte am Tag des Landfalls Vollmond, was zusätzlich eine Springflut zur Folge hatte. Und schließlich machte sich auch der seit Dekaden anhaltende Meeresspiegelanstieg (rund 35 Zentimeter in 93 Jahren an diesem Pegel) in einem höheren Pegelstand bemerkbar.

Klimawissenschaftliche Bewertung

Aus Analysen von Sedimenten in Salzmarschen und Seen nahe der Küste lassen sich Wirbelstürme der fernerer Vergangenheit identifizieren. Solche geologischen Untersuchungen belegen vier Landfalls von starken, mit großen Sturmfluten verbundenen Hurrikanen im Raum New York, die auf die Jahre 1693, 1788, 1821 und 1893 datiert werden. Für die letzten drei lässt sich berechnen, welche Pegelhöhe sie unter heutigen Verhältnissen an der Südspitze Manhattans erreicht hätten. Dabei ergeben sich maximale Fluthöhen über dem heutigen mittleren Meeresspiegel von circa drei Metern oder wenigen Dezimetern darüber (Scileppi und Donnelly 2007). Nach diesen Stürmen war es Wirbelsturm Sandy, der im Oktober 2012 erneut die Drei-Meter-Marke mit einer maximalen Pegelhöhe von knapp 3,5 Metern übertraf. Bei Sandy spielte auch der etwa 0,5 bis 0,8 Meter betragende zusätzliche Effekt der Springtide eine Rolle. Da die maximale Höhe des aktuellen Flutschutzes in New York im Bereich 2,5 bis drei Meter liegt, wären auch die oben erwähnten Ereignisse heute schadenbringend. Die zeitlichen Abstände zwischen diesen einzelnen Sturmfluten zeigen, dass über die vergangenen gut drei Jahrhunderte im Raum New York derart schwere Sturmfluten im Abstand von maximal 119, minimal 33 Jahren auftraten.

In der Zukunft ist jedoch mit deutlich häufigeren Ereignissen zu rechnen, die wie bei Sandy Amplituden von rund 3,5 Metern zur Folge haben. Das ist das Ergebnis einer aktuellen Klimamodell-basierenden Studie zur Entwicklung des Sturmflutrisikos unter dem Klimawandel (Lin et al. 2012). Demnach liegt der

Zunahmefaktor bei der Frequenz bis zum Ende des 21. Jahrhunderts, je nach verwendetem Klimamodell, in einem Korridor von knapp drei bis 33. Als Gründe für die höhere Frequenz werden unter anderem die stärkere Intensität und die größere Ausdehnung starker Stürme berücksichtigt, aber vor allem auch der Meeresspiegelanstieg. Sandy bot demnach einen Vorgeschmack, was die New Yorker und andere Bewohner an der Nordostküste der USA künftig häufiger erwartet.

Literatur:

- Barnett, T.P., D.W. Pierce, H.G. Hidalgo, C. Bonfils, B.D. Santer, T. Das, G. Bala, A.W. Wood, T. Nozawa, A.A. Mirin, D.R. Cayan, and M.D. Dettinger, 2008: Human-induced changes in the hydrology of the western United States. *Science*, DOI: 10.1126/science.1152538
- Box, J.E., X. Fettweis, J.C. Stroeve, M. Tedesco, D.K. Hall, and K. Steffen, 2012: Greenland ice sheet albedo feedback: thermodynamics and atmospheric drivers. *The Cryosphere*, 6, 821-839
- Diffenbaugh, N.S., and M. Ashfaq, 2010: Intensification of hot extremes in the United States. *Geophysical Research Letters*, 37, L15701, DOI:10.1029/2010GL043888
- Francis, J.A., and S.J. Vavrus, 2012: Evidence linking Arctic amplification to extreme weather in mid-latitudes. *Geophysical Research Letters*, 39, L06801, DOI: 10.1029/2012GL051000
- Holland, P.R., and R. Kwok, 2012: Wind-driven trends in Antarctic sea-ice drift. *Nature Geoscience*, DOI: 10.1038/NNGEO1627
- Lin, N., K. Emanuel, M. Oppenheimer, and E. Vanmarcke, 2012: Physically based assessment of hurricane surge threat under climate change, *Nature climate change*, published online: 14 February 2012, DOI: 10.1038/NCLIMATE1389
- MacDonald, G.M., et al. 2008: Climate warming and 21st-century drought in southwestern North America. *EOS*, 89, No. 9, 26 February 2008
- Notz, D., and J. Marotzke, 2012: Observations reveal external driver for Arctic sea-ice retreat. *Geophysical Research Letters*, 39, L08502, DOI: 10.1029/2012GL051094
- Scileppi, E., and J.P. Donnelly, 2007: Sedimentary evidence of hurricane strikes in western Long Island, New York. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 8, DOI: 10.1029/2006GC001463
- Spracklen, D.V., L.J. Mickley, J.A. Logan, R.C. Hudman, R. Yevich, M.D. Flannigan, and A.L. Westerling, 2009: Impacts of climate change from 2000 to 2050 on wildfire activity and carbonaceous aerosol concentrations in the western United States. *Journal of Geophysical Research*, 114, D20301, DOI: 10.1029/2008JD010966
- Westerling, A.L., H.G. Hidalgo, D.R. Cayan and T.W. Swetnam, 2006: Warming and earlier spring increase western U.S. forest wildfire activity. *Science*, 313, 940-943

UNSERE EXPERTEN:



Ernst Rauch leitet das Munich Re Corporate Climate Centre (Climate & Renewables). Die Einheit entwickelt und steuert die Munich Re Klimastrategie. Dazu gehören auch versicherungstechnische Lösungen im Bereich von Anpassungsmaßnahmen und CO₂-Vermeidungskonzepten. erauch@munichre.com



Dr. Eberhard Faust ist leitender Fachexperte für Naturgefahren im Bereich Geo Risks Research/Corporate Climate Centre. efaust@munichre.com



Die umfassendste Datenbank über Naturkatastrophen

Schäden aus Naturkatastrophen haben sich in den vergangenen Jahrzehnten je nach Region und Naturgefahr unterschiedlich entwickelt. Doch der Trend ist meist eindeutig: Er weist nach oben.

Inwieweit die Schadentrends auf sozioökonomische Faktoren wie Bevölkerungswachstum und höheren Wohlstand zurückzuführen sind oder auf häufigere und intensivere Naturereignisse ist entscheidend, wenn es um die Risikobewertung von Naturgefahren geht. Eine gute Datenbasis ist wichtig, um Schadeninformationen aus der Vergangenheit richtig einordnen zu können. Mit mehr als 31.000 Einträgen ist die Naturkatastrophen-Datenbank von Munich Re die umfangreichste Quelle weltweit. Sie bildet die Grundlage für ein breites Spektrum an Informationen, Tools und Services im Bereich Risikomanagement und Risikoforschung. 2012 wurden insgesamt 905 Ereignisse und damit deutlich mehr schadenrelevante Fälle als im Vorjahr (820) und im Zehn-Jahres-Mittel (800) erfasst. In die Datenbank NatCatSERVICE fließen alle Elementarschadenereignisse ein, die einen Sach- oder Personenschaden verursachen. Je nach ihren monetären und humanitären Auswirkungen werden die Ereignisse in Kategorien eingestuft – vom Kleinstschaden bis hin zur großen Naturkatastrophe.

Aktuelle Auswertungen, Grafiken und Statistiken finden Sie als kostenfreie Downloadbibliothek im Bereich Touch Naturgefahren auf unserer Homepage www.munichre.com/touch.

2012 ereigneten sich weltweit rund 60 Erdbeben, die nennenswerte Sach- und Personenschäden verursacht haben. Die Aufnahme zeigt die Überreste eines Hauses in Rovereto sulla Secchia, das bei der Erdbebenserie im Mai 2012 in Norditalien zerstört wurde.

Bilder des Jahres



5. bis 6. Januar

Wintersturm Andrea: Europa
Gesamtschaden: 720 Mio. US\$
Versicherter Schaden: 440 Mio. US\$
Todesopfer: 5



24. Januar bis 11. Februar

Überschwemmungen: Australien
Gesamtschaden: 225 Mio. US\$
Versicherter Schaden: 140 Mio. US\$
Todesopfer: 2



2. bis 4. März

Unwetter, Tornados: USA
Gesamtschaden: 5.000 Mio. US\$
Versicherter Schaden: 2.500 Mio. US\$
Todesopfer: 41



5. bis 8. April

Unwetter: Argentinien
Gesamtschaden: 10 Mio. US\$
Todesopfer: 18



10. bis 24. Mai

Überschwemmungen: China
Gesamtschaden: 2.500 Mio. US\$
Todesopfer: 127



20. Mai/29. Mai

Erdbeben: Italien
Gesamtschaden: 16.000 Mio. US\$
Versicherter Schaden: 1.600 Mio. US\$
Todesopfer: 18



26. Juni bis 31. Juli

Überschwemmungen: Bangladesch
Todesopfer: 131



Juni bis September

Dürre, Hitzewelle, Waldbrände: USA
Gesamtschaden: >20.000 Mio. US\$
Versicherter Schaden: >15.000 Mio. US\$
Todesopfer: 102



Juli bis Oktober

Überschwemmungen: Nigeria
Gesamtschaden: 500 Mio. US\$
Todesopfer: 431



8. bis 9. August
 Taifun Haikui: China
 Gesamtschaden: 1.500 Mio. US\$
 Versicherter Schaden: 230 Mio. US\$
 Todesopfer: 16



11. August
 Erdbeben: Iran
 Gesamtschaden: 500 Mio. US\$
 Todesopfer: 306



24. bis 31. August
 Hurrikan Isaac: Karibik, USA
 Gesamtschaden: 2.000 Mio. US\$
 Versicherter Schaden: 1.220 Mio. US\$
 Todesopfer: 42



3. bis 27. September
 Überschwemmungen: Pakistan
 Gesamtschaden: 2.500 US\$
 Todesopfer: 455



7. September
 Erdbeben: China
 Gesamtschaden: 1.000 Mio. US\$
 Versicherter Schaden: 45 Mio. US\$
 Todesopfer: 89



24. bis 31. Oktober
 Hurrikan Sandy: Karibik, USA
 Gesamtschaden: 65.000 Mio. US\$
 Versicherter Schaden: 30.000 Mio. US\$
 Todesopfer: 210



10. bis 14. November
 Überschwemmungen: Italien
 Gesamtschaden: 15 Mio. US\$
 Todesopfer: 4



11. November
 Erdbeben: Myanmar
 Todesopfer: 26



4. bis 5. Dezember
 Taifun Bopha: Philippinen
 Gesamtschaden: 600 Mio. US\$
 Todesopfer: 1.100

Das Jahr in Zahlen

von Petra Löw und Angelika Wirtz

Nach dem Rekordschadenjahr 2011 kann man 2012 ein gemäßigttes Jahr nennen. Dennoch entstanden weltweit bei 905 Ereignissen Gesamtschäden von 170 Milliarden US-Dollar; dies liegt leicht über dem Durchschnitt der vergangenen zehn Jahre. Auch die versicherten Schäden überstiegen mit 70 Milliarden US-Dollar das Mittel der vergangenen Dekade (50 Milliarden US-Dollar). Die Anzahl der Todesopfer lag mit 9.600 glücklicherweise weit unter dem Durchschnitt der vergangenen zehn Jahre von 106.000.

Die schwerste Katastrophe des vergangenen Jahres war Taifun Bopha auf den Philippinen, wo über 1.100 Menschen ums Leben kamen. Das teuerste Ereignis war Hurrikan Sandy, der hauptsächlich in den US-Bundesstaaten New Jersey und New York wütete. Er verursachte rund 65 Milliarden US-Dollar volkswirtschaftliche und 30 Milliarden US-Dollar versicherte Schäden.

Anzahl der Ereignisse

Von den 905 dokumentierten Schadenereignissen waren 840 (gut 93 Prozent) wetterbedingt, also Stürme, Überschwemmungen und klimatologische Ereignisse wie Hitze- und Kältewellen, Dürren und Waldbrände. Die übrigen sieben Prozent entfielen

auf 63 Erdbeben und zwei Vulkan- ausbrüche. Diese Aufteilung weicht vom langjährigen Mittel (1980 bis 2011) mit 86 Prozent wetterbedingten und 14 Prozent geophysikalischen Ereignissen ab.

Die Verteilung auf die Kontinente entsprach dagegen in etwa dem langjährigen Mittel. Eine Ausnahme bildete Afrika, wo die 99 Schadenereignisse des vergangenen Jahres deutlich über dem langjährigen Mittel von 56 lagen. Der Großteil der Katastrophen fand in Asien (334) und Amerika (285) statt, in Europa waren es 132, in Australien 54.

Todesopfer

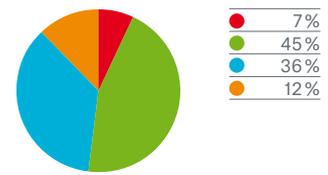
Von den 9.600 Todesopfern waren fast 30 Prozent bei nur fünf Ereignissen zu beklagen:

- Dezember: Taifun Bopha, Philippinen, 1.100 Tote
- Januar: Kältewelle, Osteuropa, 530 Tote
- September: Überschwemmungen, Pakistan, 455 Tote
- Juli bis Oktober: Überschwemmungen, Nigeria, 431 Tote
- August: Erdbeben, Iran, 306 Tote

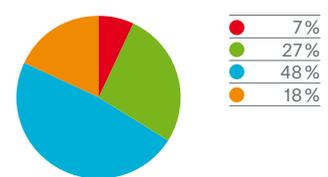
Schäden

Rund zwei Drittel der Gesamtschäden von 170 Milliarden US-Dollar und 89 Prozent der versicherten Schäden in Höhe von 70 Milliarden US-Dollar entstanden in den USA aufgrund von Wetterereignissen. Dort fanden auch die fünf teuersten Ereignisse für die Versicherungswirtschaft statt:

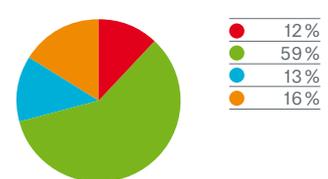
905 Ereignisse
Prozentuale Verteilung weltweit



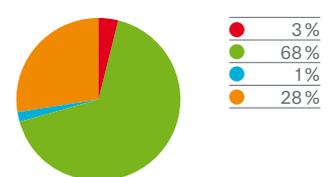
Todesopfer: 9.600
Prozentuale Verteilung weltweit



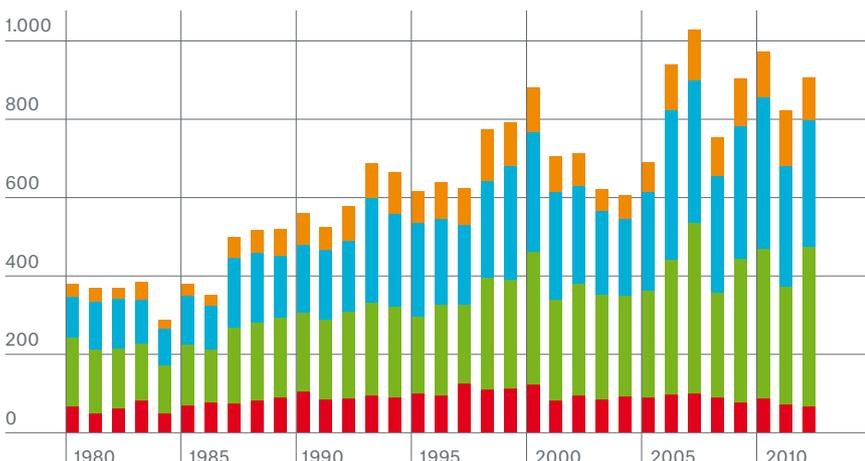
Gesamtschäden: 170 Mrd. US\$
Prozentuale Verteilung weltweit



Versicherte Schäden: 70 Mrd. US\$
Prozentuale Verteilung weltweit



Anzahl Naturkatastrophen 1980 bis 2012



- Geophysikalische Ereignisse: Erdbeben, Tsunami, Vulkanausbruch
- Meteorologische Ereignisse: Tropischer Sturm, Wintersturm, Unwetter, Hagel, Tornado, lokaler Sturm
- Hydrologische Ereignisse: Flussüberschwemmung, Sturzflut, Sturmflut, Massenbewegung (Erdrutsch)
- Klimatologische Ereignisse: Hitze-, Kältewelle, Waldbrand, Dürre

- Oktober: Hurrikan Sandy, USA und Karibik, 30 Milliarden US-Dollar
- Juni bis September: Dürre, USA, 15 bis 17 Milliarden US-Dollar
- März: Unwetter/Tornados, USA, 2,5 Milliarden US-Dollar
- April: Unwetter/Tornados, USA, 2,5 Milliarden US-Dollar
- Juni: Unwetter/Tornados, USA, 2 Milliarden US-Dollar

Als besonders kostspielig erwies sich eine Erdbebenserie in der italienischen Region Emilia Romagna. Mit versicherten Schäden von 1,6 Milliarden US-Dollar entpuppte sich die Serie als bis dato teuerster Erdbebenschaden für die Versicherungswirtschaft in Italien. Der Gesamtschaden lag bei 16 Milliarden US-Dollar.

Asien erlebte auch im vergangenen Jahr wieder schwere Überschwemmungen. Mitte Juni sorgten sintflutartige Regenfälle für große Schäden im Nord- und Südosten von China. Allein in der Hauptstadt Peking wurden den Versicherern rund 150 Millionen US-Dollar Schäden gemeldet. Der Gesamtschaden wird auf acht Milliarden US-Dollar geschätzt.

In Australien/Ozeanien verlief das Jahr 2012 verglichen zu den Vorjahren glimpflich. Aus dem Rahmen fielen lediglich zwei Überschwemmungen in Australien: Im Januar/Februar in Queensland sowie im Februar/März in New South Wales. Sie lösten versicherte Schäden von 280 Millionen US-Dollar und einen Gesamtschaden von rund 500 Millionen US-Dollar aus.

Bei der Aufteilung der Schäden auf die vier Hauptgefahren ergeben sich zum Teil erhebliche Abweichungen zum langjährigen Mittel. 59 Prozent der Gesamtschäden gehen auf das Konto von Stürmen, in der Langzeitstatistik sind es 39 Prozent. Bei Erdbeben ergibt sich dagegen ein umgekehrtes Bild. Ihr Anteil an den Gesamtschäden lag 2012 mit zwölf Prozent lediglich bei der Hälfte des Durchschnitts der Jahre 1980 bis 2011.

Bei den versicherten Schäden sticht 2012 die Gruppe der „Klimatologischen Ereignisse“ heraus, speziell von Dürren. Der Anteil von 28 Prozent liegt deutlich über den sieben Pro-

zent im langjährigen Mittel. Ursache dafür war die schwere Dürre in den USA, die den Sommer vor allem im Mittleren Westen prägte und immense Schäden in der Landwirtschaft hinterließ.

Der größte Anteil an den versicherten Schäden (68 Prozent) entfiel einmal mehr auf Sturmereignisse. Die Schädentreiber lagen mit Hurrikan Sandy im Oktober sowie etlichen Tornados im Frühjahr allesamt in den USA. Bei der gravierendsten Tornadoserie vom 2. bis 4. März entstanden allein versicherte Schäden von 2,5 Milliarden US-Dollar. Am schwersten betroffen war der Bundesstaat Tennessee.



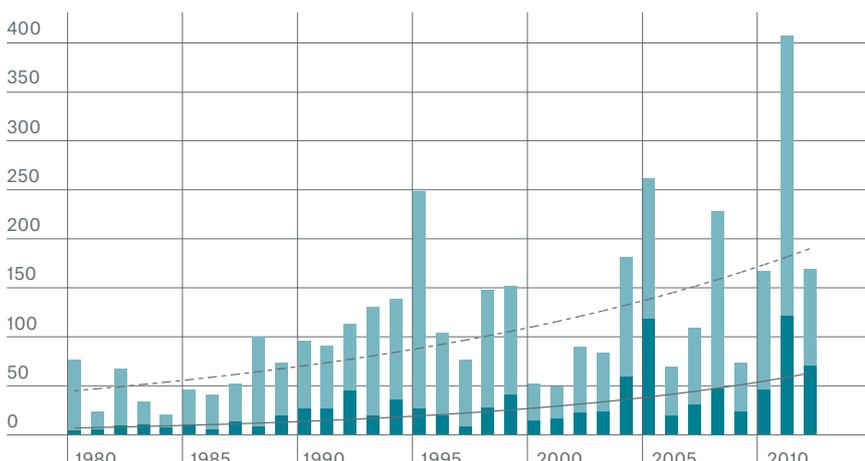
UNSERE EXPERTINNEN:

Angelika Wirtz leitet den NatCatSERVICE im Bereich Geo Risks Research/Corporate Climate Centre. awirtz@munichre.com



Petra Löw ist spezialisiert auf Naturkatastrophen und Trendanalysen. Sie arbeitet im Bereich Geo Risks Research/Corporate Climate Centre als Consultant NatCatSERVICE. ploew@munichre.com

Gesamte und versicherte Schäden in Mrd. US\$ 1980 bis 2012



- Gesamtschäden (in Werten von 2012)
- Davon versicherte Schäden (in Werten von 2012)
- Trend Gesamtschäden
- Trend versicherte Schäden

Naturkatastrophen 1980 bis 2012

Verteilung nach Kontinenten und Hauptgefahren

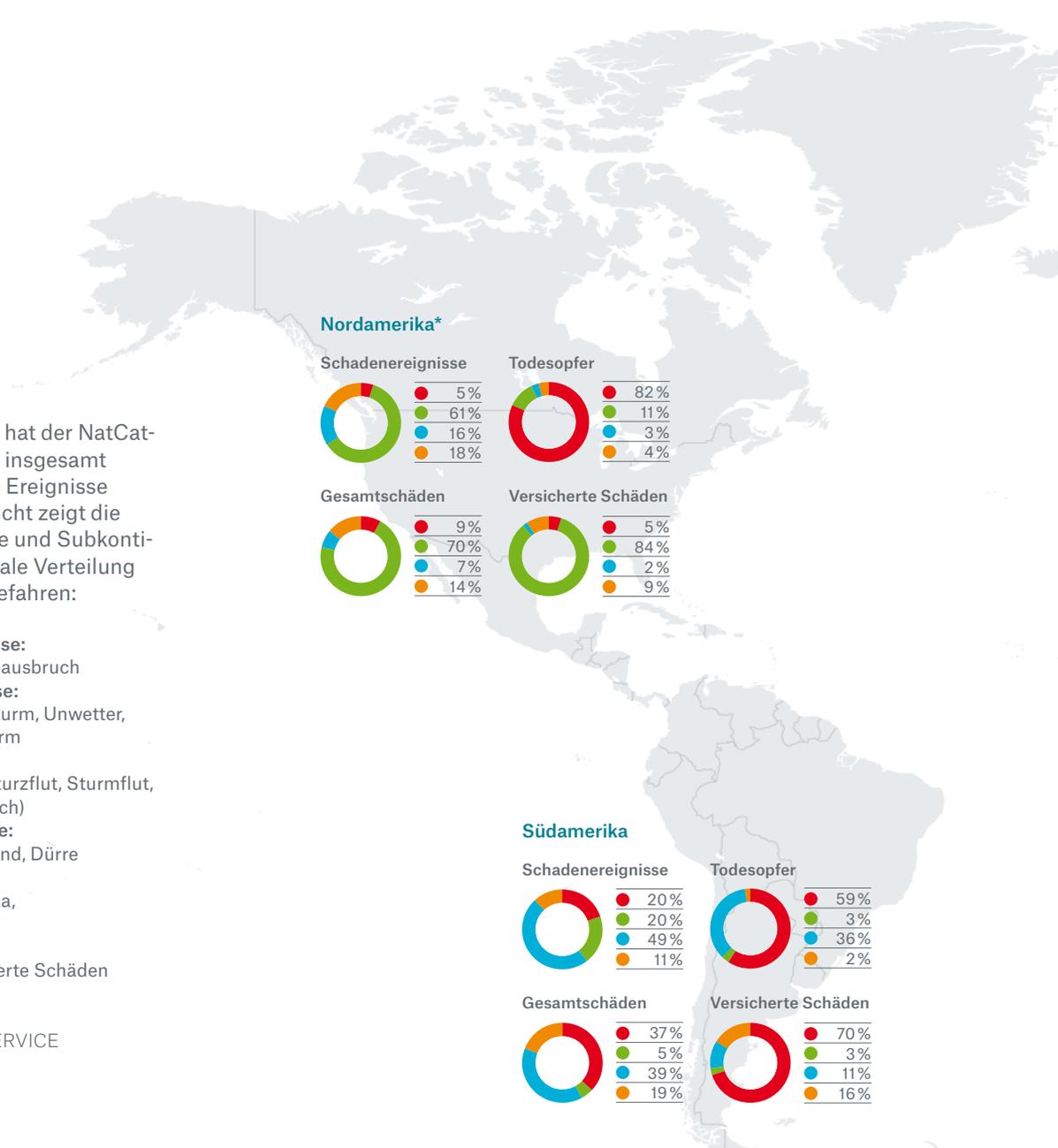
Zwischen 1980 und 2012 hat der NatCatSERVICE von Munich Re insgesamt 21.000 schadenrelevante Ereignisse dokumentiert. Die Übersicht zeigt die Aufteilung auf Kontinente und Subkontinente sowie die prozentuale Verteilung auf folgende vier Hauptgefahren:

- **Geophysikalische Ereignisse:**
Erdbeben, Tsunami, Vulkanausbruch
- **Meteorologische Ereignisse:**
Tropischer Sturm, Wintersturm, Unwetter, Hagel, Tornado, lokaler Sturm
- **Hydrologische Ereignisse:**
Flussüberschwemmung, Sturzflut, Sturmflut, Massenbewegung (Erdrutsch)
- **Klimatologische Ereignisse:**
Hitze-, Kältewelle, Waldbrand, Dürre

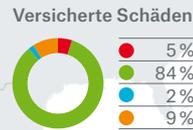
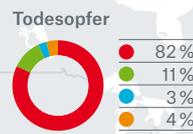
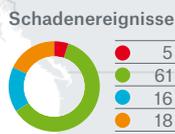
* Nordamerika = Nordamerika, Mittelamerika, Karibik

Gesamtschäden und versicherte Schäden in Werten von 2012.

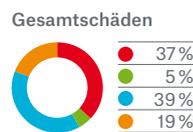
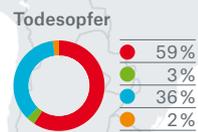
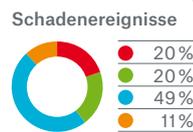
Quelle: Munich Re, NatCatSERVICE



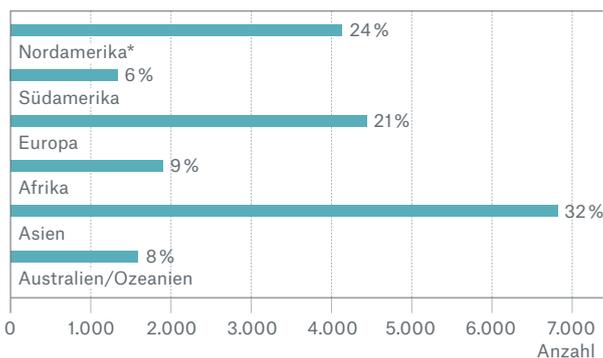
Nordamerika*



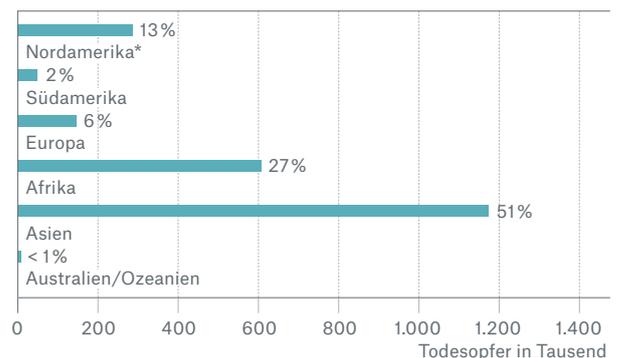
Südamerika



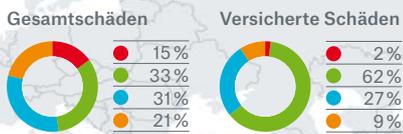
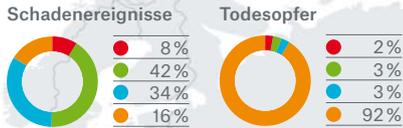
Anzahl Ereignisse: 21.000



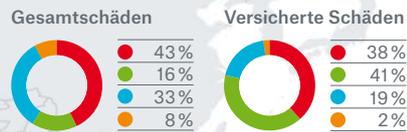
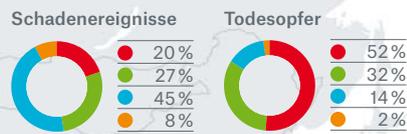
Todesopfer: 2,3 Millionen



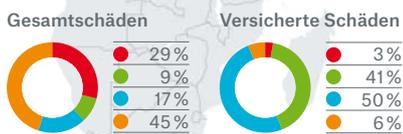
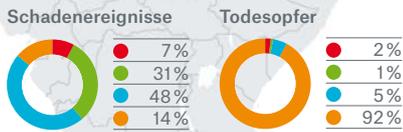
Europa



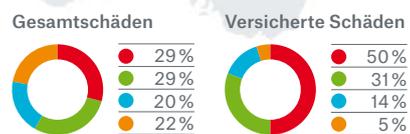
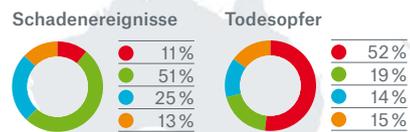
Asien



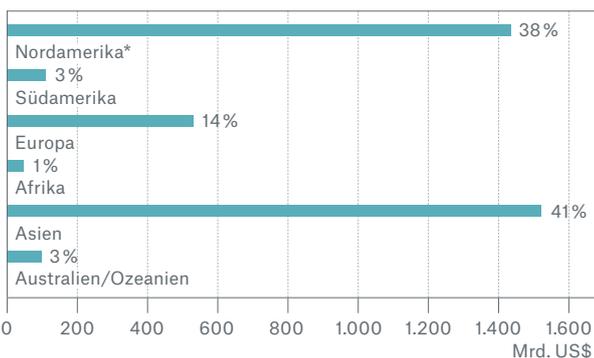
Afrika



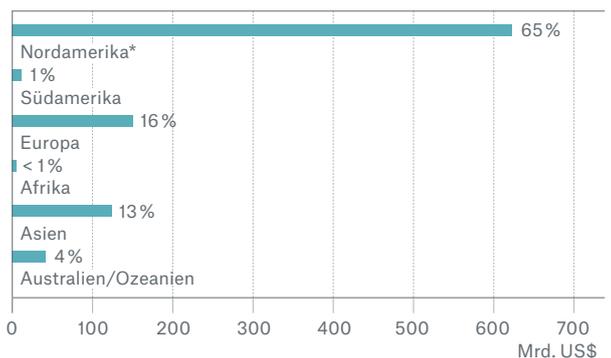
Australien/Ozeanien



Gesamtschäden: 3.800 Mrd. US\$



Versicherte Schäden: 970 Mrd. US\$



Schadentrends – wie teuer wären historische Ereignisse heute?

Schäden aus Naturkatastrophen haben sich in den vergangenen Jahrzehnten je nach Region und Naturgefahr unterschiedlich entwickelt. Doch der Trend ist meist eindeutig: Er weist nach oben. Weniger eindeutig ist hingegen, auf welche Faktoren diese Entwicklung zurückzuführen ist.

von Jan Eichner

Weil die Welt permanenten Änderungen unterworfen ist, können Zusammenhänge, die vor wenigen Jahren noch galten, heute schon überholt sein. Ein Problem, wenn es um die Risikobewertung von Naturkatastrophen, zum Beispiel die Ermittlung von Schadenwiederkehriperioden, geht. Denn diese Risikobewertung hängt von den verfügbaren Daten aus der Vergangenheit ab. Um historische mit heutigen Schäden vergleichen zu können, müsste man theoretisch die historischen Schadenereignisse unter heutigen Bedingungen stattfinden lassen – ein unmögliches Unterfangen. Deshalb benötigt man einen Maßstab, der Schadenwerte zu beliebigen Zeitpunkten in Relation zu den heutigen Verhältnissen setzt. Solch eine sogenannte Normalisierung erreicht man mithilfe von Proxy-Daten, also Näherungen für die sozioökonomische Werteentwicklung im Lauf der Zeit.

Risikofaktoren und Schadentreiber

Das Risiko und die damit verbundene potenzielle Schadenhöhe sind eine Funktion dreier Faktoren: der zerstörbaren Werte (Exposure/Exposition), deren Schadenanfälligkeit (Vulnerability) sowie der Intensität und Häufigkeit der Naturgefahr (Hazard). Für versicherte Schäden muss die Exposition noch um die Versicherungsdurchdringung erweitert werden. Diese Faktoren ändern sich im Lauf der Zeit, meistens regional unterschiedlich. Im Rahmen einer umfassenden Risikoeinschätzung sind diese Veränderungen von großer Bedeutung.

Die Exposition ist eng gekoppelt an sozioökonomische Entwicklungen wie Bevölkerungszuwachs, Wohlstand und wirtschaftliches Wachstum sowie an die ökonomische Erschließung von Naturräumen, etwa durch die Ausweisung von Baugebieten, die bisher – oft aus gutem Grund – als Brachland galten. Dies sind Größen, die mit der Zeit im Mittel anwachsen und dadurch die Schäden in die Höhe treiben.

Bei der Vulnerabilität zeigt sich keine derart eindeutige Tendenz. Zwar existieren auf der einen Seite verbesserte Bauvorschriften, die zum Beispiel Hausdächer sturmresistenter machen, oder Deichbauten, die bis zu einer bestimmten Höhe vor Hochwasser schützen. Auch gute Warnsysteme leisten einen Beitrag und erlauben es, Präventions- und Schutzmaßnahmen rasch zu ergreifen. Auf der anderen Seite steigt die Vulnerabilität zum Beispiel durch das Anbringen von Solaranlagen auf Dächern oder durch die Verwendung von empfindlichen Materialien bei der Fassadenverkleidung.

Naturgefahren selbst können sich ebenfalls im Zeitverlauf verändern. Die natürliche Variabilität oder auch vermeintliche „Laune der Natur“ ist jedoch kein reiner Zufallsprozess. So nehmen zum Beispiel atlantische Warm- und Kaltphasen auf mehrjährigen Zeitskalen Einfluss auf die Hurrikanaktivität. Gleiches gilt für das quasi-periodische ENSO-Phänomen (El Niño, La Niña) im Pazifik. ENSO verändert den Jetstream und hat Einfluss sowohl über vertikale

Scherwinde auf die Hurrikanaktivität im Atlantik als auch auf Starkniederschläge in Südamerika und Schergewitter über Nordamerika. Auf langen Zeitskalen trägt der Klimawandel ebenfalls zu Verschiebungen, Verstärkungen und mancherorts auch zur Reduzierung bestimmter Naturgefahren bei. In welchem Ausmaß, darüber geben regionale Klimamodellierung und die mittelfristige Klimavorhersage Auskunft.

Proxy-Werte und Datenlage

Um historische Schäden mit heutigen vergleichbar zu machen, benötigt man neben einer Inflationsbereinigung auch Referenzdaten, welche die höhere Exposition im Zeitablauf möglichst gut abbilden. Dabei ist der Wertezuwachs sowohl mit der Bevölkerungsentwicklung als auch mit den bereits bestehenden Werten einer Region positiv korreliert. Denn wo bereits viel Infrastruktur existiert, lassen sich leichter neue Werte schaffen. Als Proxy-Daten dafür bieten sich makroökonomische Schlüsselgrößen wie die gesamtwirtschaftliche Produktion oder das Gesamteinkommen eines Landes an. Dabei ist es sinnvoll, diese national erfassten Daten auf lokale Einheiten herunterzubrechen, um die meist begrenzte räumliche Dimension von Naturereignissen besser abbilden zu können. Andernfalls besteht die Gefahr, dass die Normalisierung eines einzelnen Schadenereignisses nur sehr grobe Ergebnisse liefert. Aggregiert über viele Ereignisse relativiert sich diese Ungenauigkeit aber wieder, da es durch die regionalen



Miami Beach 1914: Geringes Risiko trotz starker Hurrikangefährdung



Miami Beach 2012: Hohes Schadenpotenzial aufgrund dichter Bebauung

Unschärfen fast gleichermaßen zu Über- und Unterschätzungen kommt.

Folgende Datensatzkombinationen fassen die soziologischen und ökonomischen Entwicklungen zusammen und sind in der Normalisierungsanalyse als Proxy für die Expositions-Entwicklung etabliert.

Die gesamtwirtschaftliche Wertschöpfung wird üblicherweise durch

$$\text{Lokales BIP} = \text{BIP pro Kopf} \times \text{Zahl der betroffenen Einwohner}$$

das Bruttoinlandsprodukt (BIP), seltener durch das Bruttonationaleinkommen (BNE) erfasst. Einen Proxy-Wert für das lokale BIP erhält man, indem das landesweite BIP pro Kopf mit der Zahl der Einwohner einer bestimmten Region multipliziert wird. In anderen Varianten wird das BIP eines Landes über Zellen gleicher Größe verteilt und mittels der Bevölkerungsanteile der jeweiligen Zellen gewichtet. Das Ergebnis ist dann eine Art Bruttozellenprodukt. Um einen Proxy-Wert für eine bestimmte Region zu erhalten, müssen die in einer von Naturgefahren betroffenen Region liegenden Zellen addiert werden.

Ein Nachteil der BIP-Daten ist, dass sie insbesondere in westlichen Ländern in den vergangenen Jahren einen sehr hohen Anteil an immateriellen

Werten (zum Beispiel durch den Service-Sektor) enthalten, die von Naturkatastrophen nicht direkt betroffen sein müssen. Dadurch kann es bei der Normalisierung zu einer leichten, aber systematischen Überschätzung der historischen Schadenwerte kommen. Deutlich näher an den zerstörbaren realen Werten liegen Abschätzungen zum Gebäudebestand und den dazugehörigen Preis-

$$\text{Lokaler Gebäudebestandswert} = \text{mittlere Gebäudepreise} \times \text{Gebäudebestand}$$

entwicklungen sowie zum Bau- und Reparaturkostenindex eines Landes oder einer Region. Der lokale Gebäudebestandswert ergibt sich aus dem mittleren Gebäudepreis multipliziert mit dem Gebäudebestand. Die Aussagekraft dieser Größe ist auf die Gebäudesubstanz beschränkt. Der Wert des Hausrats und von Kraftfahrzeugen, die im Fall eines Schadens einen ähnlich hohen Anteil zur Gesamtsumme beisteuern können, bleibt hier unberücksichtigt.

Da diese für die Schadennormalisierung wünschenswerten Daten bisher nur für wenige Industrieländer in ausreichender Güte existieren, eignen sie sich noch nicht für länderübergreifende Analysen. Wegen der guten Verfügbarkeit haben sich die BIP-Daten für die Normalisierung auf globaler Ebene durchgesetzt, auch wenn sie mit einer hohen Unschärfe behaftet sind. Lediglich für bestimmte regionale Analysen, insbesondere in

den USA oder in einigen westeuropäischen Ländern, können feiner abgestufte Daten herangezogen werden.

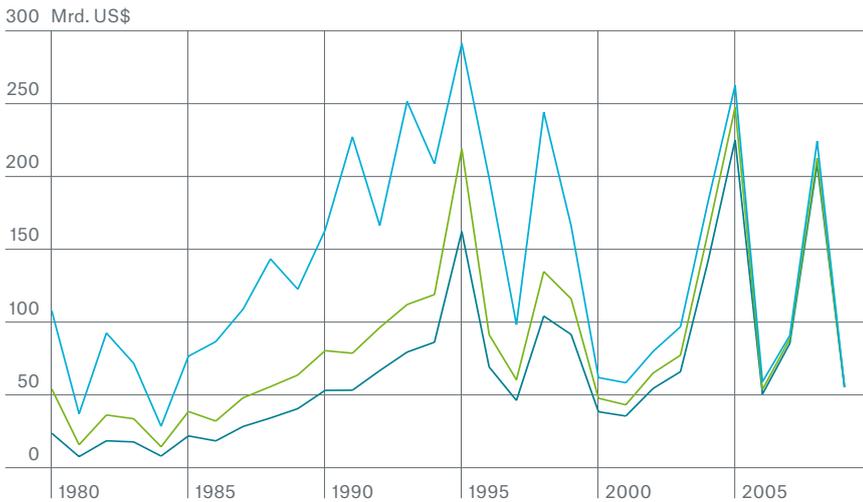
Fehlen für ein bestimmtes Land die genauen BIP-Daten, kann man länderspezifische Einkommensklassen etwa anhand von Statistiken der Weltbank erstellen und durch Einordnung des Landes in eine der Klassen einen Proxy- für den BIP- bzw. BNE-Wert des Landes ermitteln. Dies mag für einzelne Länder zwar eine grobe Annahme sein, ist aber zur Vergleichbarkeit der Schadendaten besser als eine bloße Inflationsbereinigung.

Normalisierungsmethoden und Ergebnisse

Mathematisch basiert der Normalisierungsprozess auf der Annahme, dass sich Schaden- und Proxy-Wert stets proportional entwickeln und der Quotient aus Schadenwert und ermitteltem Proxy-Wert für die Exposition im Zeitablauf konstant bleibt. Daraus lässt sich eine Formel für den normalisierten Schaden zu heutigen Werten ableiten:

$$\text{Schaden heute} = \text{Schaden im Jahr } X \times \frac{\text{Proxy heute}}{\text{Proxy im Jahr } X}$$

**Naturkatastrophen weltweit 1980 bis 2009
Gesamtschäden**



Die Abbildung zeigt globale gesamtwirtschaftliche Schäden durch Naturkatastrophen seit 1980 in Originalwerten, inflationsbereinigt und mittels BIP normalisiert.

- Originalwerte
- inflationsbereinigt (in 2009 Werten)
- normalisiert mittels BIP-Daten pro Land (in 2009 Werten)

Quelle: Abbildung nach Fig. 3 in: E. Neumayer und F. Barthel, „Normalizing economic loss from natural disasters: A global analysis“ in Global Environ. Change (2010), Vol. 21 (1), p. 13-24, doi:10.1016/j.gloenvcha.2010.10.004

In Arbeiten des Grantham Research Institute der London School of Economics (LSE), die Schadendaten des NatCatSERVICE von Munich Re analysiert haben, hat man sich zur Normalisierung der globalen ökonomischen Gesamtschäden für folgende Zusammensetzung der Proxy-Werte in den betroffenen Ländern entschieden: Inflation, Bruttoinlandsprodukt pro Kopf und die von der Katastrophe betroffene Bevölkerungsanzahl oder:

$$\text{Proxy} = \text{Inflation} \times \text{BIP pro Kopf} \times \text{betroffene Bevölkerung}$$

Das Ergebnis einer Analyse der LSE zur Entwicklung der globalen Schadensummen aus Naturkatastrophen weltweit zeigt obige Abbildung. Vergleicht man die Jahresschäden in Originalwerten mit der Darstellung in normalisierten Werten, so ist diese aufgrund des weltweiten sozioökonomischen Wachstums deutlich abgeschwächt. Die LSE-Forscher schätzen den residualen Trend vorsichtig linear ab, woraus sich für die vergangenen 30 Jahre ein mittlerer Anstieg um 1,7 Milliarden US-Dollar pro Jahr nach heutigen Werten ergibt. Das entspricht einer Zunahme um etwa 50 Prozent über den gesamten Zeitraum. Der Trend verläuft allerdings keineswegs geradlinig, sondern ist eher in Phasen hoher und niedriger Schadenaktivität moduliert.

Eine weitere Studie der LSE analysiert die versicherten Schäden infolge meteorologischer und klimatologischer Schadenereignisse, speziell Schwergewitter, in den USA. Dazu muss der Faktor Versicherungsdurchdringung berücksichtigt werden. Die Autoren der Studie haben sich für zwei Varianten entschieden, um den Einfluss unterschiedlicher sozioökonomischer Proxy-Daten auf die versicherten Schäden zu vergleichen: Zum einen kommen Inflation, Versicherungsdurchdringung, BNE pro Kopf und betroffene Bevölkerung zum Ansatz, zum anderen (anstatt der letzten beiden Werte) der lokale Gebäudebestandswert.

$$\text{Proxy} = \text{Inflation} \times \text{BNE pro Kopf} \times \text{betroffene Bevölkerung} \times \text{Versicherungsdurchdringung}$$

$$\text{Proxy} = \text{Inflation} \times \text{betroffener Gebäudebestandswert} \times \text{Versicherungsdurchdringung}$$

Die Ergebnisse sind in der Abbildung auf Seite 59 dargestellt. Auch hier fällt auf, dass sich der grob exponentielle Anstieg der Originalwerte nach der Normalisierung auf einen schwächeren Trend reduziert. Dieser wird auch hier linear abgeschätzt und ergibt bei beiden Methoden für wetterbedingte Ereignisse eine Zunahme von circa 750 Millionen US-Dollar pro Jahr. Rechnet man den Ausreißer Hurrikan Katrina im Jahr 2005 heraus, bleibt immer noch ein Trendanstieg von fast 450 Millionen US-Dollar pro Jahr. Für Schwergewitter allein ergibt sich eine Zunahme von etwa 100 Millionen US-Dollar pro Jahr. Die Ähnlichkeit der Ergebnisse trotz der unterschiedlichen Proxy-Werte kann als Indikator für die Stabilität der Ergebnisse gewertet werden.



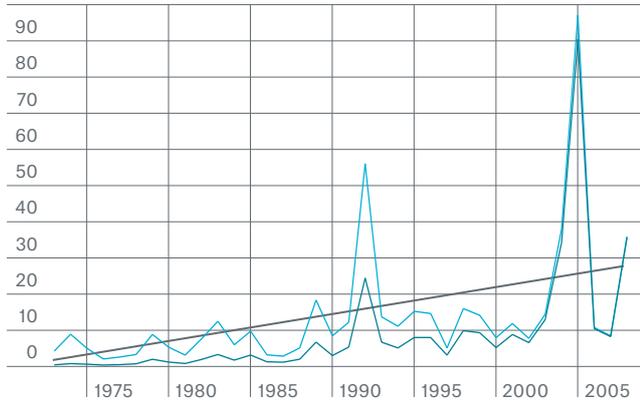
UNSER EXPERTE:

Dr. Jan Eichner ist Physiker und Experte für Naturgefahren im Bereich Geo Risks Research von Munich Re, mit den Schwerpunkten Emerging Risks und Änderungsrisiken.
jeichner@munichre.com

Naturkatastrophen in den USA 1973 bis 2009
Versicherte Schäden

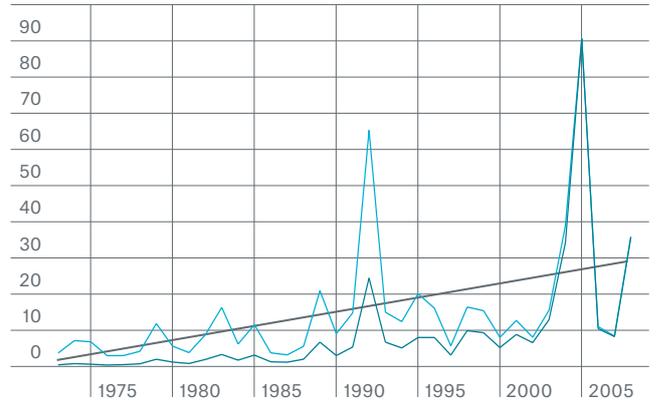
Wetterbedingte Ereignisse*

Normalisiert mittels Einkommensentwicklung
 100 Mrd. US\$



* Wetterbedingte Ereignisse: Meteorologische Ereignisse (Stürme), Hydrologische Ereignisse (Überschwemmungen) und Klimatologische Ereignisse (Hitze-, Kältewelle, Waldbrand, Dürre)

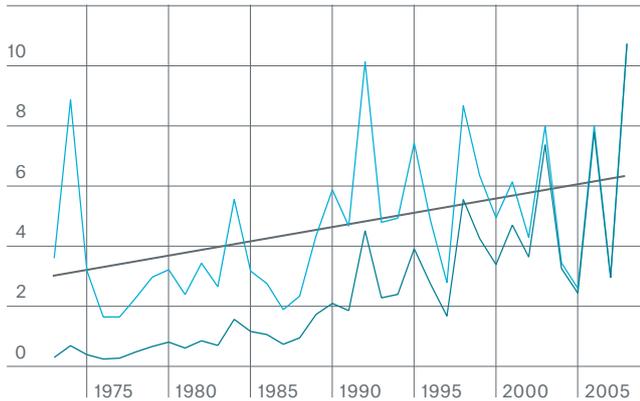
Normalisiert mittels Gebäudebestandswertentwicklung
 100 Mrd. US\$



■ in Originalwerten ■ normalisiert
 - Trend

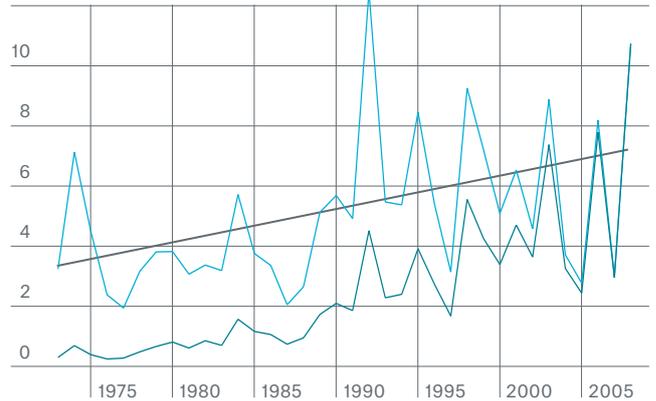
Konvektive Stürme**

Normalisiert mittels Einkommensentwicklung
 12 Mrd. US\$



** Konvektive Stürme: Schwergewitter mit Sturzfluten, Hagel, Tornado, Blitz

Normalisiert mittels Gebäudebestandswertentwicklung
 12 Mrd. US\$



■ in Originalwerten ■ normalisiert
 - Trend

Die versicherten Schäden sind abgebildet in Originalwerten und normalisiert mittels Einkommensentwicklung (links) und Gebäudebestandswertentwicklung (rechts), unter Berücksichtigung der Veränderung der Versicherungsdichte.

Quelle: Abbildung nach Fig. 8 (a, b) in F. Barthel und E. Neumayer, „A trend analysis of normalized insured damage from natural disasters“ in Climatic Change (2012), 113: 215-237, DOI 10.1007/s10584-011-0331-2

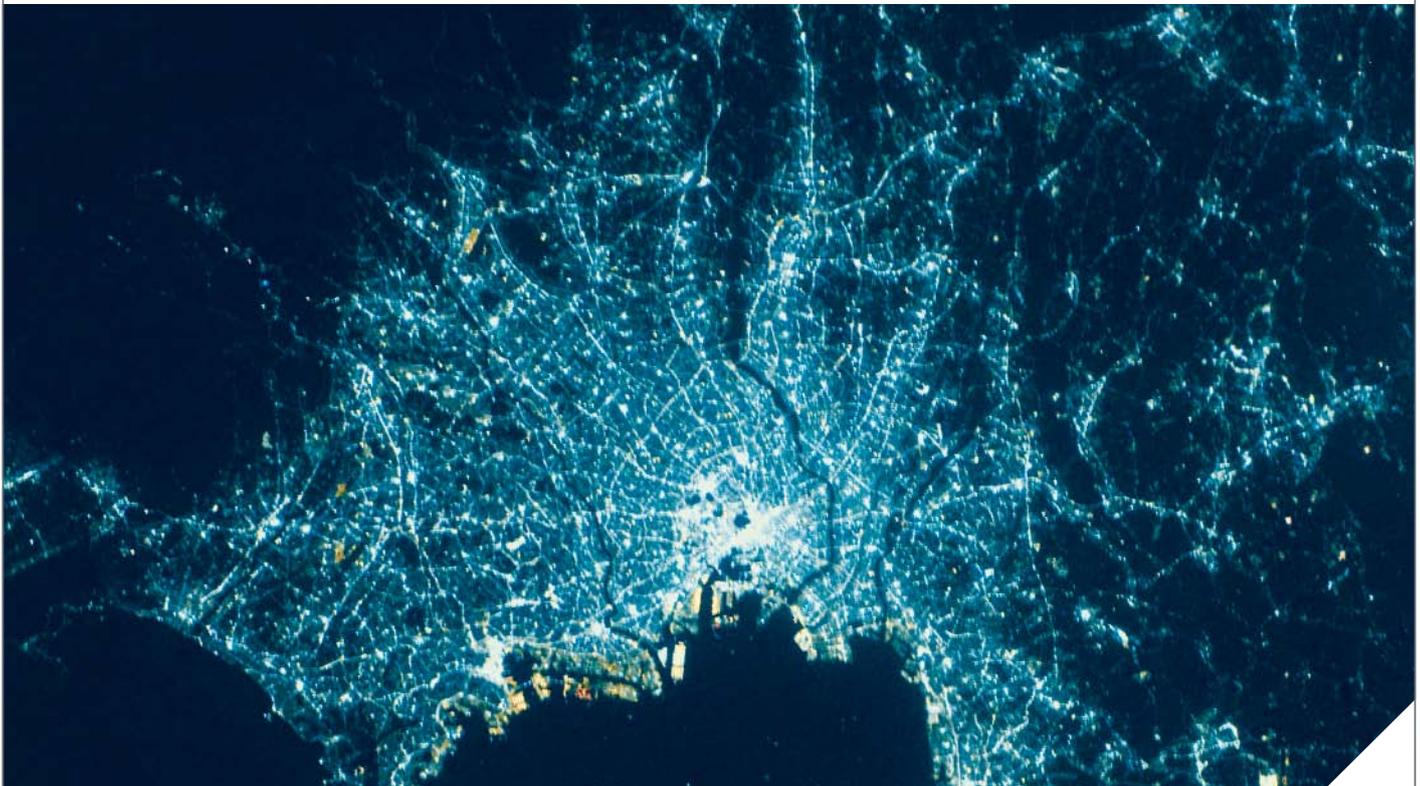
Fazit

Wenn die sozioökonomischen Effekte aus den Schadenentwicklungen adäquat herausgerechnet werden, lässt sich der residuale Trend im Wesentlichen auf Änderungen in der Vulnerabilität bzw. der Naturgefahrenhäufigkeit und -intensität zurückführen. Eine klare Zuordnung auf die

Anteile beider verbleibenden Faktoren ist heute (noch) nicht möglich. Sollte die Entwicklung aber ganz wesentlich den Veränderungen der Naturgefahren geschuldet sein, müsste man aufgrund des Klimawandels künftig mit weiteren Zunahmen rechnen. Ab 2013 wird der NatCatSERVICE von Munich Re

auch standardmäßig normalisierte Schadenzeitreihen anbieten. Die verwendeten Normalisierungsmethoden werden im nächsten Topics Geo im Detail vorgestellt.

Ist Ihr Geschäft geointelligent genug?



Wer heute Risiken ganzheitlich managen will, muss das räumliche Umfeld genau kennen. Die NATHAN (Natural Hazards Assessment Network) Risk Suite von Munich Re optimiert Ihre Einschätzung von Naturgefahrenrisiken, bei adressgenauen Einzelrisiken oder ganzen Risikobeständen – und das weltweit.

UNSERE LÖSUNGEN, IHR ERFOLG

Mit der NATHAN Risk Suite profitieren Sie von

- ortsgenauem Wissen für eine maßgeschneiderte Tarifierung,
- transparenten Zusammenhängen für klare Entscheidungen sowie
- mehr Wissen für eine optimale Risikostreuung.

Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren Client Manager oder besuchen Sie connect.munichre.com

NOT IF, BUT HOW

Munich RE 

© 2013

Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft
Königinstraße 107
80802 München
Telefon: +49 89 3891-0
Telefax: +49 89 3990 56
www.munichre.com

Verantwortlich für den Inhalt

Geo Risks Research (GEO/CCC1)

Ansprechpartner

Angelika Wirtz
Telefon: +49 89 3891-3453
Telefax: +49 89 3891-73453
awirtz@munichre.com

Redaktion

Angelika Wirtz, Munich Re
Andreas Schuck

Bestellnummern

Deutsch 302-07741
Englisch 302-07742
Französisch 302-07743
Spanisch 302-07744
Italienisch 302-07745

Download

Aktuelle Auswertungen, Grafiken und Statistiken
stehen als kostenfreies Download zur Verfügung:
www.munichre.com/touch>>>NatCatSERVICE
Downloadcenter

Druck

Mediahaus Biering GmbH
Freisinger Landstraße 21
80901 München

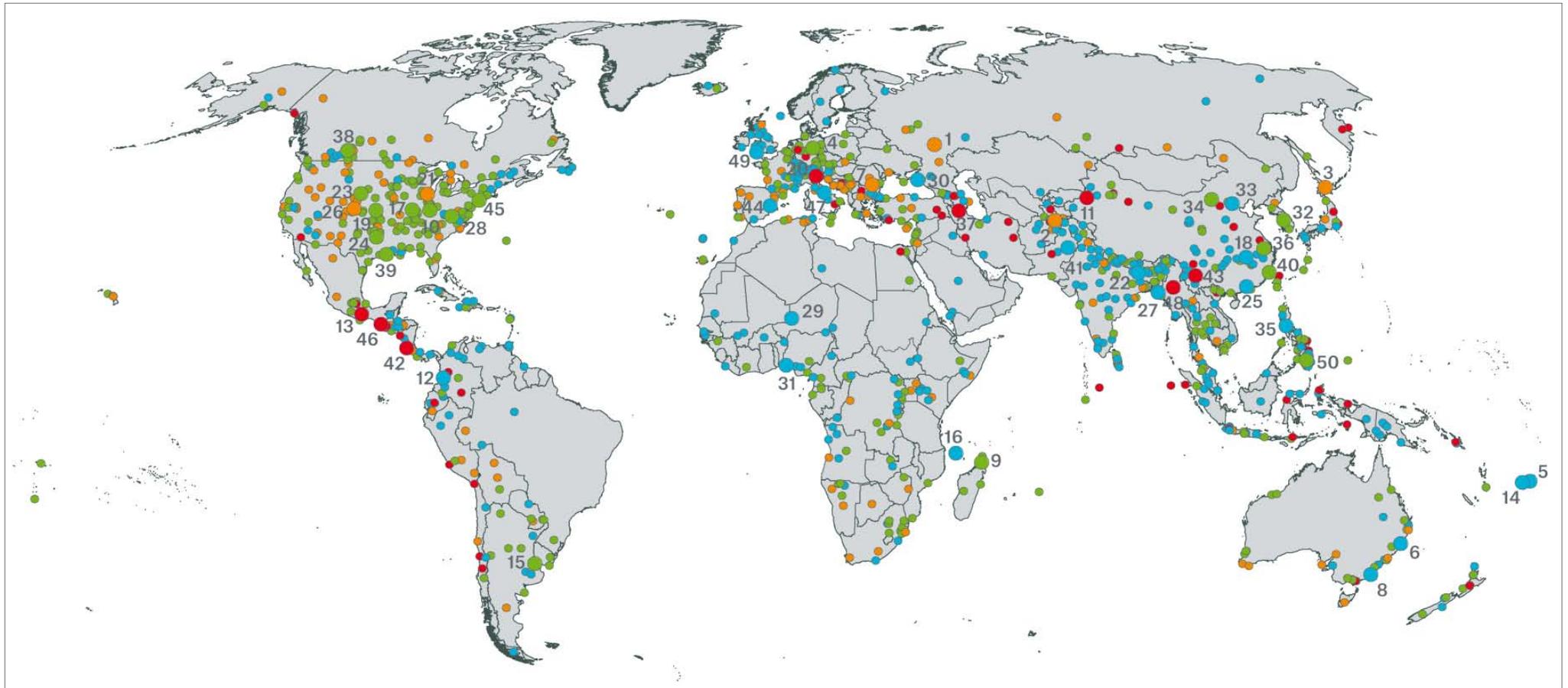
Anmerkung der Redaktion

In Veröffentlichungen von Munich Re
verwenden wir in der Regel aus Gründen
des Leseflusses die männliche Form von
Personenbezeichnungen. Damit sind
grundsätzlich – sofern inhaltlich zutreffend –
Frauen und Männer gemeint.

Bildnachweis

Titelbild, S. 2 (1), 3 (1), 7, 9, 17, 38: GettyImages
S. 1, 4 (2), 32 (2): Munich Re
S. 2 (2), 3 (2), S. 4 (1), 29, 41, 49, 50 (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9),
51 (1, 2, 3, 7, 8, 9): Reuters
S. 14: Will Rose
S. 20: Derik Warren
S. 21: Greg Mills
S. 22, 51 (6): AP
S. 25 Illustration: Kevin Sprouls
S. 27: C. Smerzini
S. 30: NASA
S. 32 (1), 43: NOAA
S. 44: NASA
S. 50 (1): PA
S. 51 (4): EPA
S. 51 (5): AFP
S. 51 (6): AP
S. 57 (1): State Archives of Florida, Florida Memory
S. 57 (2): City of Miami Beach
S. 12, 15, 21, 24, 28, 37, 47, 53, 58: Fotostudio Meinen,
München

Topics Geo – Weltkarte der Naturkatastrophen 2012



905 Elementarschadenereignisse, davon

○ 50 bedeutende Ereignisse (Auswahl)

- **Geophysikalische Ereignisse:** Erdbeben, Tsunami, Vulkanausbruch
- **Meteorologische Ereignisse:** Tropischer Sturm, Wintersturm, Unwetter, Hagel, Tornado, lokaler Sturm
- **Hydrologische Ereignisse:** Flussüberschwemmung, Sturmflut, Sturmflut, Massenbewegung (Erdrutsch)
- **Klimatologische Ereignisse:** Hitze-, Kältewelle, Waldbrand, Dürre

Topics Geo – 50 bedeutende Naturkatastrophen 2012

Nr.	Datum	Schadeneignis	Gebiet	Tote	Gesamt-schäden Mio. US\$	Versicherte Schäden Mio. US\$	Erläuterungen, Schadenbeschreibung
1	1.1.–7.2.	Kältewelle, Winterschäden	Russische Föderation	215			Hohe Windgeschwindigkeiten. Schäden an Infrastruktur und Landwirtschaft.
2	Jan.–März	Kältewelle, Lawinen	Afghanistan	250			Kältester Winter seit 15 Jahren, starke Schneefälle, mächtige Lawinen. Gebiete von der Außenwelt abgeschnitten. Schäden in der Viehwirtschaft.
3	1.1.–10.2.	Winterschäden, Schneestürme	Japan	83			Blizzards, Böen bis zu 130 km/h, Lawinen. Brücke zerstört, Autobahnen, Straßen blockiert.
4	5.–6.1.	Wintersturm Andrea	West-, Nord- und Osteuropa	5	720	440	Hohe Windgeschwindigkeiten, heftige Schneefälle (bis zu 60 cm). Stromausfälle. Sachschäden und Infrastrukturschäden.
5	21.–25.1.	Überschwemmungen, Erdbeben	Fidschi	11	20		Tropisches Tiefdruckgebiet, Starkregen (400 mm/48 Stunden). Über 50 Brücken beschädigt, 55% des Getreides für den Export zerstört.
6	24.1.–11.2.	Überschwemmungen, Sturzfluten	Australien	2	225	140	Starkregen. Tausende Häuser, Fahrzeuge beschädigt. Kohleminen betroffen. Schäden in der Viehwirtschaft.
7	25.1.–13.2.	Kältewelle, Winterschäden	Ost-, Süd- und Westeuropa	541	850		Schneeverwehungen bis zu 8 Meter, extremer Frost, Temperaturen bis -39 °C. Flussschifffahrt eingestellt. Leitungen geborsten. Stromausfälle. Verluste in der Viehwirtschaft.
8	24.2.–16.3.	Überschwemmungen	Australien	2	230	140	Städte von der Außenwelt abgeschnitten. Tausende Häuser und Fahrzeuge überflutet. Schäden an Infrastruktur und Landwirtschaft.
9	26.2.–4.3.	Tropischer Sturm Irina, Überschwemmungen	Madagaskar, Südafrika, Mosambik	88			Tausende Häuser beschädigt. Brücken- und Straßenschäden. Verluste in der Landwirtschaft.
10	2.–4.3.	Unwetter, Tornados	USA	41	5.000	2.500	>30 Tornados (bis EF 4-Enhanced Fujita Skala), Hagel. Gebäudeschäden. Industrieanlagen betroffen.
11	9.3.	Erdbeben	China		80		M _w 5,8. >8.600 Häuser beschädigt oder zerstört. Infrastrukturschäden.
12	15.3.–1.6.	Überschwemmungen, Sturzfluten	Kolumbien	55	300		Starker saisonaler Regen. >25.000 Häuser überflutet. 5 Brücken, 11 Äquidukte beschädigt.
13	20.3.	Erdbeben	Mexiko	2	320	160	M _w 7,4. >15.000 Gebäude beschädigt/zerstört. Kommunikationsverbindungen unterbrochen, Stromausfälle.
14	28.3.–3.4.	Überschwemmungen, Sturzfluten	Fidschi	4	72		Tausende Häuser beschädigt. Schwere Infrastrukturschäden. Strom- und Wasserversorgung unterbrochen.
15	5.–8.4.	Unwetter	Argentinien	18	10		>32.000 Häuser, viele Schulen und Geschäfte beschädigt. Strom- und Wasserversorgung unterbrochen.
16	19.4.–13.5.	Überschwemmungen	Komoren	4	5		Erdbeben, Felsstürze. Dörfer von der Außenwelt abgeschnitten. >9.300 Häuser beschädigt/zerstört. Schäden in der Land- und Viehwirtschaft.
17	28.–29.4.	Unwetter	USA	1	4.600	2.500	Zwei Starkgewitter, Tornados, Hagelsturm (bis zu 7 cm im Durchmesser). Tausende Häuser und Geschäfte beschädigt/zerstört. >50.000 Fahrzeuge beschädigt. Stromausfälle.
18	10.–24.5.	Überschwemmungen, Erdbeben	China	127	2.500		Unwetter, Hagel, 200.000 Häuser, Krankenhäuser, Schulen beschädigt/zerstört. >14.000 km ² Ackerland schwer beschädigt/zerstört.
19	25.–30.5.	Unwetter, Hagelstürme	USA		3.400	1.700	Gewitter, Tornados, Hagel (bis zu 11 cm im Durchmesser). Schäden an Gebäuden, Industrie und Landwirtschaft.
20	20.5./29.5.	Erdbebenserie	Italien	18	16.000	1.600	Erdbebenserie, bis zu M _w 5,9. Schwere Schäden an Häusern und historischen Gebäuden. Schäden in der Lebensmittelindustrie und Infrastruktur.
21	Juni–Sept.	Dürre, Hitzewelle	USA	100	20.000	15.000–17.000	Starkes Niederschlagsdefizit, Extremtemperaturen (>40 °C). Hohe Schäden in der Landwirtschaft (bes. Sojabohnen und Mais). Niedrigwasser in Gewässern, Reservoiren, Brunnen.
22	Juni–Sept.	Überschwemmungen, Erdbeben	Indien	600	150		Starke Monsunregenfälle. Überschwemmungen in 4.500 Dörfern. Hohe Schäden in der Landwirtschaft, Fischerei und Viehwirtschaft. Über 2 Millionen Obdachlose.
23	6.–7.6.	Unwetter, Tornados	USA		1.400	1.000	Hagel, Sturzfluten. Tausende Häuser und Fahrzeuge beschädigt. Schäden in der Infrastruktur.
24	11.–13.6.	Unwetter, Hagelstürme	USA		1.900	950	Hagel (bis zu 7 cm im Durchmesser). >3.000 Häuser, >8.000 Fahrzeuge beschädigt. Stromversorgung unterbrochen.
25	20.6.–8.7.	Überschwemmungen	China	70	800		>100.000 Häuser beschädigt/zerstört. Schäden in der Landwirtschaft. Über 160.000 Personen obdachlos/evakuiert.
26	23.6.–10.7.	Waldbrände	USA	2	600	450	„Waldo Canyon Fire“, Windgeschwindigkeiten bis zu 95 km/h. Hunderte Häuser verbrannt. Über 34.000 Evakuierte.
27	26.6.–31.7.	Überschwemmungen	Bangladesch	131			Starkregen (400 mm/12 Stunden), Erdbeben. >250.000 Häuser zerstört. Kommunikationsleitungen und Stromversorgung unterbrochen. Infrastrukturschäden.
28	28.6.–2.7.	Unwetter	USA	18	4.000	2.000	„Super Derecho“. Tausende Häuser, Mobile Homes, Geschäfte, Fahrzeuge und Boote beschädigt. >2,4 Millionen ohne Stromversorgung.
29	Juli–Sept.	Überschwemmungen	Niger	91			24.000 Häuser zerstört. Brücken, Straßen zerstört. Ernteschäden, Verluste in der Viehwirtschaft. Ausbruch von Epidemien.
30	6.–8.7.	Sturzfluten	Russische Föderation	172	400	32	Heftiger Regen (>300 mm in wenigen Stunden), Tornados. Tausende Häuser beschädigt. Schwere Infrastrukturschäden.
31	Juli–Dez.	Überschwemmungen	Nigeria	431	500		Schwere saisonale Regenfälle. 600.000 Häuser, Kirchen, Schulen beschädigt/zerstört. Trinkwasserversorgung unterbrochen, Ernteschäden, Verluste in der Viehwirtschaft. 2,2 Millionen Obdachlose/Evakuierte.
32	18.–29.7.	Tropischer Sturm Khanun (Enteng)	Nord- und Südkorea	89	100		Starkregen. Zehntausende Häuser überschwemmt/zerstört. Brücken und Straßen weggespült. Schäden in der Landwirtschaft.
33	21.–24.7.	Überschwemmungen	China	151	8.000	180	200.000 Häuser beschädigt/zerstört. 50 Brücken, 750 km Straßen zerstört. Schwere Schäden in der Land- und Viehwirtschaft (170.000 Nutztiere getötet).
34	2.–6.8.	Taifun Damrey, Überschwemmungen	China	10	370		Starkregen, Damm gebrochen. >35.000 Häuser überflutet/zerstört. 240 Brücken beschädigt. Ernteschäden.
35	5.–17.8.	Überschwemmungen	Philippinen	109	70	3	Starker Monsunregen. >13.000 Gebäude beschädigt/zerstört. Finanzmärkte geschlossen. Schäden in der Land- und Viehwirtschaft.
36	8.–9.8.	Taifun Haikui, Überschwemmungen	China	16	1.500	230	Starke Regenfälle. 40.000 Häuser beschädigt/zerstört. Fabriken betroffen. Straßen und Brücken beschädigt. Über 2,1 Millionen Evakuierte.
37	11.8.	Erdbeben	Iran	306	500		Zwei Erdbeben, bis zu M _w 6,4. 12.000 Häuser zerstört. Kommunikationsverbindungen unterbrochen. Über 3.000 Verletzte.
38	12.8.	Hagel, Unwetter	Kanada		1.050	530	Tausende Häuser, Geschäfte, Fahrzeuge beschädigt. Bäume entwurzelt. Stromversorgung unterbrochen.
39	24.–31.8.	Hurrikan Isaac	Karibik, USA	42	2.000	1.220	Kategorie 1 Hurrikan. Starkregen (500 mm). Gebäude, Fahrzeuge, Boote beschädigt. Ölplattformen, Gasproduktion, Raffinerien betroffen. Schäden in der Landwirtschaft und Fischerei.
40	25.–30.8.	Taifun Bolaven, Sturmflut	Japan, Nord- und Südkorea, China	100	950	450	Starkregen. Tausende Häuser zerstört. Schäden an Geschäften, in der Industrie und Infrastruktur. Ernteverluste, schwere Schäden an Fischfarmen.
41	3.–27.9.	Überschwemmungen	Pakistan	455	2.500		>600.000 Häuser beschädigt/zerstört. Bewässerungssysteme beschädigt. Schäden in der Land- und Viehwirtschaft. >300.000 Obdachlose/Evakuierte.
42	5.9.	Erdbeben	Costa Rica	2	45	32	M _w 7,6. Hunderte Häuser beschädigt. Infrastrukturschäden. Stromausfälle.
43	7.9.	Erdbeben	China	89	1.000	45	M _w 5,6. >6.500 Häuser zerstört, 430.000 beschädigt.
44	28.9.	Sturzfluten, Tornado	Spanien	10	260	130	Dörfer von der Außenwelt abgeschnitten. Häuser und Geschäfte beschädigt. 2 Brücken zerstört.
45	24.–31.10.	Hurrikan Sandy, Sturmflut	Karibik, USA, Kanada	210	65.000	30.000	Kategorie 2 Hurrikan. Rekordsturmflut in New York City. Schwere Überschwemmungsschäden. Sehr hohe Infrastrukturschäden. Stromversorgung ausgefallen (teilweise bis zu einigen Wochen).
46	7.11.	Erdbeben	Guatemala	44	200		M _w 7,4. Schäden in 21 (von 22) Bundesstaaten. >30.000 Häuser/Fahrzeuge beschädigt/zerstört.
47	10.–14.11.	Überschwemmungen	Italien	4	15		Flüsse über die Ufer getreten. Häuser, Geschäfte beschädigt. Brücken und Fahrzeuge weggespült.
48	11.11.	Erdbeben	Myanmar	26			M _w 6,8. Hunderte Häuser, Krankenhäuser, Schulen, Tempelanlagen und Regierungsgebäude beschädigt.
49	21.–27.11.	Überschwemmungen	Vereinigtes Königreich	4	15		Dörfer von der Außenwelt abgeschnitten. >1.400 Häuser überschwemmt.
50	4.–5.12.	Taifun Bopha	Philippinen	1.100	600		Starkregen. >167.000 Häuser beschädigt/zerstört. Kommunikationsleitungen, Strom- und Wasserversorgung unterbrochen. Brücken zerstört. 400.000 Obdachlose/Evakuierte.

© 2013
Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft
Königinstraße 107, 80802 München

Bestellnummer 302-07741

NOT IF, BUT HOW