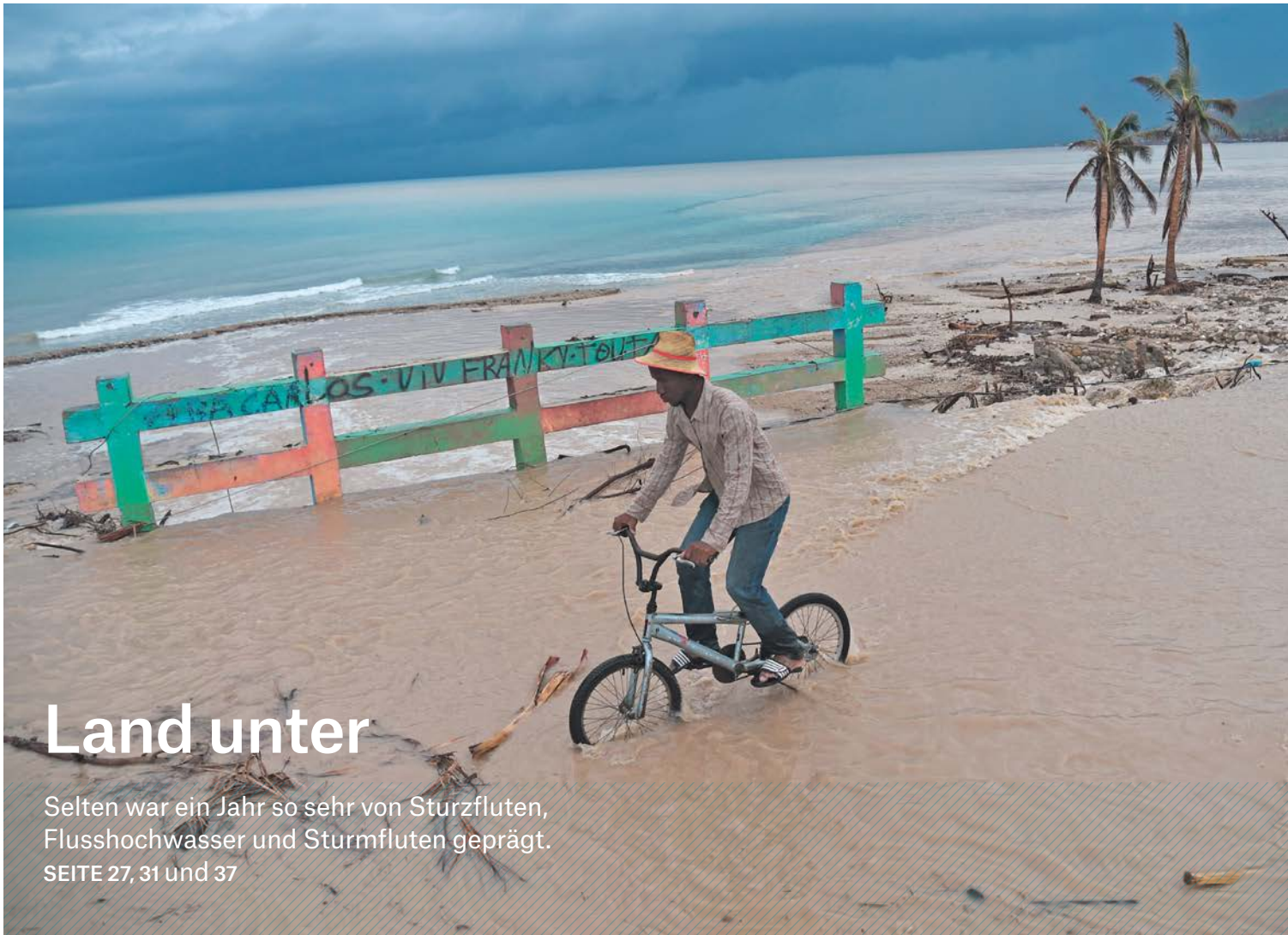


TOPICS GEO

Naturkatastrophen 2016
Analysen, Bewertungen, Positionen
Ausgabe 2017



Land unter

Selten war ein Jahr so sehr von Sturzfluten,
Flusshochwasser und Sturmfluten geprägt.
SEITE 27, 31 und 37

Resilienz
Mehr als ein Modewort

Hurrikan Matthew
Schon wieder Haiti

Analysetechnik
Statistiken selbst erstellen

Munich RE Über uns | Dienstleistungen | Kontakt | AGG/Gründe | Geschäftsziele | Nachhaltigkeitsbericht | Impressum | Druck

DE GRUPPE RECHTSSICHERUNG REISVERSICHERUNG INVESTOR RELATIONS MEDIA RELATIONS KARIERE

[Home](#) [Nachversicherung](#) [Topics Online](#)


TOPICS ONLINE

Das Magazin der Versicherungsbranche

DE März 2017 | Naturkatastrophen 2016 » Details Topics Online

Topics Geo – Jahresrückblick 2016

Analysen, Bewertungen, Positionen



>> *Alle Beiträge dieses Magazins finden Sie auch auf unserer Internetseite:*
www.munichre.com/de/topicsgeo2016





Liebe Leserinnen und Leser,

Naturkatastrophen haben 2016 die höchsten Schäden seit vier Jahren verursacht. Mit 175 Mrd. US-Dollar lagen sie im mittleren und erwartbaren Rahmen. Bitter für viele Betroffene: Der Anteil der nicht versicherten Schäden, die sogenannte Versicherungslücke, blieb hoch: Rund 70 Prozent der Schäden waren nicht versichert. Dabei kann Versicherung erheblich dazu beitragen, dass Menschen und Länder nach Naturkatastrophen wieder schneller auf die Beine kommen, indem sie einen Teil der finanziellen Schäden trägt.

Die neue Ausgabe von Topics Geo befasst sich mit dem Schwerpunktthema Resilienz – der Frage, wie Schäden verringert, bestenfalls verhindert und die Folgen von Katastrophen schnellstmöglich bewältigt werden können. Zu dieser Frage sprachen wir mit Robert Glasser, dem Leiter des UN-Katastrophenvorsorgeprogramms ISDR in Genf.

Zwei Ereignisse sind hervorzuheben: ein Erdbeben-Doppelschlag, der im April die japanische Insel Kyushu erschütterte – es war die teuerste Katastrophe des Jahres. Und Hurrikan Matthew, der im Herbst in Haiti ganze Landstriche verwüstete, die Bahamas traf und an der US-Ostküste entlangstreifte. Es war der stärkste Hurrikan im Nordatlantik seit fast zehn Jahren.

Bemerkenswert ist auch der hohe Anteil an Überschwemmungen, die knapp ein Drittel der Gesamtschäden ausmachten. Das ist, wenn man nur ein Jahr betrachtet, Zufall. Die Forschung befasst sich intensiv damit, inwieweit auch bei einzelnen Ereignissen ein Einfluss des Klimawandels sichtbar ist. Die Wissenschaft steht hier sicher noch am Anfang. Lässt sich aber bei bestimmten Ereignissen künftig eine höhere Eintrittswahrscheinlichkeit als früher ableiten, kann dies einen direkten Impuls für die Katastrophenvorsorge liefern.

Diese und weitere Aspekte haben wir in der nun vorliegenden Ausgabe von Topics Geo analysiert, das ich Ihnen als spannende Lektüre empfehle.

München, im März 2017

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

NOT IF, BUT HOW



Extreme Naturereignisse werden erst dann zur Naturkatastrophe, wenn sie eine nicht ausreichend vorbereitete Gesellschaft treffen. Um dies zu verhindern, muss nicht nur adäquat reagiert werden können, sondern es müssen im Voraus die Widerstandsfähigkeit erhöht und Grundlagen für eine zügige Rückkehr zum Normalzustand geschaffen werden.

4

Im Fokus

- 4 **Naturkatastrophen rasch überwinden**
Nach einem Schock müssen die Basisfunktionen einer Gesellschaft schnell wiederhergestellt werden.
- 14 **Globale Chefsache**
Interview mit UNISDR-Chef Robert Glasser
- 17 **Resilienz – nicht nur ein Modewort**
Prof. Peter Höppe über die Faktoren, die eine Gesellschaft resilient machen.



Katastrophenporträts: Chinas Flüsse sorgen regelmäßig für Hochwasserkatastrophen. 2016 waren es jedoch überwiegend Sturzfluten abseits von größeren Gewässern, die die höchsten Überschwemmungsschäden im Reich der Mitte seit fast 20 Jahren hervorriefen.

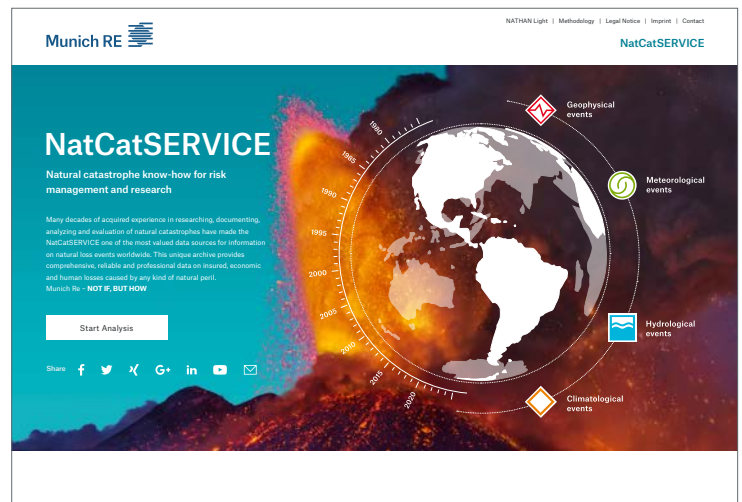
18

Katastrophenporträts

- 18 **Beben auf Kyushu**
Zwei Beben führen zu Japans dritthöchster Schadenbelastung.
- 23 **Inferno im Ölsandgebiet**
Kanadas teuerster versicherter Schaden ist nun ein Waldbrand.
- 27 **Regenzeiten**
Eine Gewitterlage setzt sich wochenlang in Mitteleuropa fest.
- 31 **Städte in Not**
Chinesische Metropolen werden durch Sturzregen tagelang lahmgelegt.
- 37 **Pfad der Zerstörung**
Auf seinem Weg durch den Westatlantik trifft Hurrikan Matthew mehrere Staaten.
- 43 **Mittelitalien kommt nicht zur Ruhe**
Wieder zerstört ein Erdbeben eine Kleinstadt im Apennin.
- 47 **Erdbebenkumul**
In Neuseeland brechen mehrere Verwerfungen gleichzeitig.

NatCatSERVICE/Research

- 54 **Jahresrückblick - Das Jahr in Zahlen**
Eine Übersicht über die Zahlen und Bilder des Jahres, global, regional und in der Entwicklung über die Jahre hinweg
- 62 **Do-it-yourself-Analysen von Schadendaten**
Ein neues Tool erlaubt Nutzern, eigene Analysen durchzuführen.
- 64 **Neue Horizonte eröffnen**
Raumbezogene Daten werden im Zeitalter von Big Data immer wichtiger.
- 67 **Neues vom Klima**
2016 wurde zum wärmsten registrierten Jahr.
- 70 **Attributierung von Wetterereignissen**
Welche Rolle spielt der Klimawandel bei bestimmten Wetterereignissen? Eine schnelle Einschätzung ist oft möglich.



NatCatSERVICE/Research: Individuelle Analysemöglichkeiten sind gefragter denn je. Ein neues Tool ermöglicht sowohl einen optimalen Zuschnitt auf spezifische Fragestellungen als auch Eigenanwendungen.

50

Standards

- 1 Vorwort
- 74 Kontakte
- 75 Impressum





Resilienz – Naturkatastrophen rasch überwinden

Schäden aus Naturkatastrophen nehmen in vielen Regionen der Welt zu. Weil selbst das beste Risikomanagement große Schadenereignisse nicht verhindern kann, muss ihre Bewältigung in den Vordergrund rücken. Das Schlüsselwort dazu lautet Resilienz. Versicherungen gegen Naturrisiken leisten dabei einen wertvollen Beitrag.

Hurrikane, Überschwemmungen, aber auch Erdbeben – wo und mit welcher Intensität die Natur zuschlägt, entzieht sich weitgehend dem menschlichen Einfluss. Inwieweit derartige Ereignisse glimpflich ablaufen oder aber die Lebensgrundlagen langfristig zerstören, ist hingegen nicht schicksalsgegeben. Warnsysteme, sichere Gebäude oder perfekt aufeinander abgestimmte Hilfsdienste können dazu beitragen, dass möglichst viele Menschen ein Schadenereignis unbeschadet überstehen und sich finanziell rasch von den Folgen erholen.

Langfristige Beeinträchtigungen sind hingegen unvermeidbar, wenn ein extremes Naturereignis auf eine nicht ausreichend vorbereitete Bevölkerung trifft. Wie in Haiti, das nach dem verheerenden Erdbeben Anfang 2010 noch heute weitgehend gelähmt ist. Im Oktober 2016 wurde Haiti nun von Hurrikan Matthew getroffen, mit Folgen, die wegen der unbewältigten Schäden des Erdbebens umso schlimmer waren. Im Gegensatz dazu hat sich das Leben in Chile und Neuseeland, die Ende Februar 2010 bzw. Anfang 2011 ebenfalls von schweren Erdstößen erschüttert wurden, längst wieder normalisiert. Als besonders anfällig gelten also Länder mit schwacher Wirtschaftskraft und kaum ausgeprägten sozialen Systemen.

Handlungsfähigkeit wiederherstellen

Resilienz bezeichnet die Fähigkeit von Individuen, Gesellschaften oder sozioökonomischen Systemen, eine plötzliche Belastung aufgrund von Krisen oder Katastrophen zu bewältigen und die Funktions- und Handlungsfähigkeit schnellstmöglich wiederherzustellen.

Im Kontext der Katastrophenvorsorge ist das Konzept der Resilienz noch jung. Es wird bestimmt durch Elastizität und Widerstandsfähigkeit und zielt darauf ab, den Ausgangszustand rasch wieder zu erreichen. Falsch wäre es, das Thema Resilienz allein auf die Widerstandsfähigkeit bzw. Vulnerabilität zu begrenzen. Denn gerade die Möglichkeit, flexibel zu reagieren, ist die Voraussetzung, um nach einer Katastrophe rasch wieder Fuß zu fassen. Zu kurz gegriffen wäre es ebenfalls, Resilienz als Gefahrenabwehr zu verstehen. Entscheidend für resiliente Systeme ist vielmehr, dass sich die wesentlichen Funktionen schnell wiederherstellen lassen.

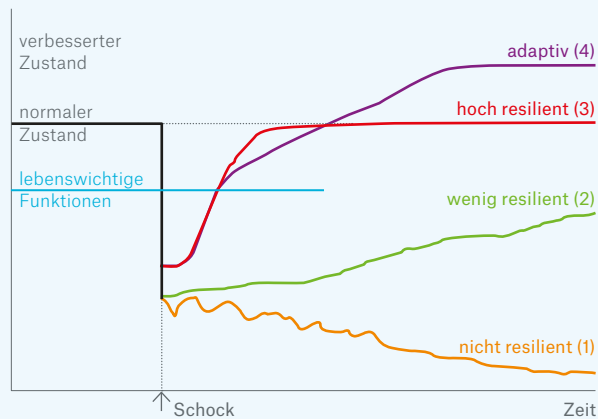
Was resiliente Gesellschaften auszeichnet

Weil Störfälle und Krisen überall auftreten können, ist das Konzept von Resilienz eine Orientierungshilfe beim Katastrophenschutz, bei der Krisenbewältigung und bei der Schadenbegrenzung.

Resilienz umfasst sowohl Vorbereitung und Schadenbegrenzung als auch die Möglichkeit zur angemessenen Reaktion auf ein Ereignis. Daher werden an resiliente Systeme je nach Zeitpunkt unterschiedliche Anforderungen gestellt.

Zunächst kommt es darauf an, sich durch entsprechende Maßnahmen auf Extremereignisse vorzubereiten (Prepare), damit ein Schaden gar nicht erst eintritt (Prevent). Ist es dennoch dazu gekommen, müssen die zuvor etablierten Schutzvorkehrungen funktionieren, um die Folgen möglichst gering zu halten (Protect). Die nächste Phase (Respond) betrifft die Reaktionsfähigkeit des Systems, das auf eine rasche, organisierte und effektive Notfallhilfe angewiesen ist. Ist die akute Gefährdung vorüber, beginnt die Phase der Erholung (Recover). Hier ist entscheidend, Lehren zu ziehen, um sich für künftige Ereignisse noch besser zu wappnen. Resilienz ist insofern kein statischer Zustand, sondern eine Eigenschaft lernfähiger, beweglicher und adaptiver Systeme.

Reaktion unterschiedlich resilienter Systeme auf ein Schockereignis



Erläuterungen:

- (1) Eine nicht resiliente Gesellschaft schafft es nicht, nach einem Schock zum vorherigen Zustand zurückzukehren. Wiederaufbauversuche scheitern.
- (2) Eine wenig resiliente Gesellschaft erreicht nur langsam den vorherigen Zustand, meist nur mit Hilfe von außen.
- (3) In einer hoch resilienten Gesellschaft ist der Schock weniger stark (aufgrund von Präventionsmaßnahmen), und nach kurzer Zeit funktioniert bereits wieder alles Wichtige. Der Ausgangszustand ist bald wiederhergestellt. Externe Hilfe ist in der Regel nicht erforderlich.
- (4) Eine hohe Resilienz kann noch verbessert werden, indem identifizierte Schwachstellen des früheren Systems beim Wiederaufbau beseitigt werden. Aufgrund der erforderlichen Planungen kann es sein, dass die vollständige Wiederaufbauperiode etwas mehr Zeit erfordert.

Quelle: Munich Re



Resilienzbestrebungen in der Praxis

Immer mehr Länder treiben die Anstrengungen im Bereich Resilienz voran. Dahinter steckt die Erkenntnis, dass wegen Vielfalt, Komplexität und Unvorhersehbarkeit moderner Risiken die Sicherheit der Bevölkerung nicht immer garantiert werden kann. Somit rückt vermehrt die Bewältigung von Schadenereignissen ins Zentrum der Überlegungen. Großbritannien beispielsweise hat in den vergangenen zehn Jahren zahlreiche Initiativen zur Resilienzstärkung angeschoben. In den USA wiederum befasst sich ein spezielles Gremium innerhalb des National Security Council damit, Resilienz als Kernelement im nationalen Vorsorge- und Aktionsplan für Krisenfälle zu verankern. Anfang 2013 hat US-Präsident Barack Obama mit der Presidential Policy Directive 21 „Critical Infrastructure Security and Resilience“ eine Reihe von Maßnahmen gestartet, um kritische Infrastruktur widerstandsfähiger gegen einen möglichen Ausfall zu machen.

Auch auf globaler Ebene gewinnt das Thema an Bedeutung. So hat UNISDR die Kampagne „How to Make Cities More Resilient“ ins Leben gerufen. Dahinter steckt die Überlegung, dass angesichts der zunehmenden Urbanisierung eine stärkere Resilienz großer Städte besonders wichtig ist.

Die überaus verwundbaren, oft durch schwache öffentliche Institutionen und nicht robuste Infrastruktur gekennzeichneten einkommensschwachen Länder sind im Hintertreffen, wenn es um die nachhaltige Stärkung der Resilienz geht. Die Statistik ist eindeutig: In solchen Ländern sterben im Verhältnis zu den Einwohnerzahlen und absolut mehr Menschen bei Naturkatastrophen als in reichen Ländern. Das liegt auch daran, dass in vielen der ärmsten Regionen der Erde Wetterextreme wie Überschwemmungen oder Dürren Leben sowie ökonomische und ökologische Grundlagen der Bewohner besonders beeinträchtigen. Vorsorge und Frühwarnsysteme können hier erheblich helfen.

Versicherung als Instrument zur Resilienzstärkung

Nach einer Katastrophe rücken Maßnahmen zur Bewältigung der Folgen in den Mittelpunkt: Hierzu gehören neben humanitärer Hilfe vor allem Finanzierungssysteme. Versicherungen sind ein zentraler Bestandteil, um ökonomische Folgen zu bewältigen, indem sie rasche Reparatur- und Wiederaufbaumaßnahmen ermöglichen.

Wissenschaftliche Forschungen haben ergeben, dass gut funktionierende Finanz- und Versicherungsmärkte spürbar positive Impulse liefern. Zum Beispiel nach der Dürre 2012 in den USA, als das US-Agrarversicherungssystem zahlreichen Landwirten durch Zahlungen geholfen hat. Ansonsten wäre sehr wahrscheinlich – sozusagen als indirekter Effekt – auch die landwirtschaftliche Produktion im Jahr 2013 beeinträchtigt worden. Bei diesem System handelt es sich um eine sogenannte Public-Private-Partnership (PPP), bei der die private Versicherungswirtschaft mit ihrer Expertise für korrekte Risikoeinschätzungen und schnelle Auszahlungen sorgt. Da die Landwirte trotz staatlicher Unterstützung einen Teil der Prämien selbst bezahlen, entsteht für sie auch ein Anreiz zu schadenmindernden Maßnahmen.

Generell kann ausreichender Versicherungsschutz die Folgen von Naturkatastrophen in zweifacher Weise mildern: Zum einen entfaltet er präventive Wirkungen, insbesondere aus der Signalfunktion der Prämien. Sie weisen dem zu versichernden Risiko einen Preis zu und erhöhen so die Anreize, durch risikomindernde Maßnahmen diesen Preis zu senken. Zum anderen schaffen Auszahlungen nach einer Katastrophe eine finanzielle Entlastung, sodass etwa der Wiederaufbau von Fabriken rasch in Angriff genommen werden kann. Jüngere Untersuchungen zeigen, dass von zwei Ländern mit gleichem Pro-Kopf-Einkommen dasjenige resilienter gegenüber Naturkatastrophen ist, das mehr Versicherungsschutz aufweist.

G7 beschließen Klimaversicherung

Die Erkenntnis, dass Versicherungen zur Resilienzstärkung beitragen können, hat sich in den Verhandlungen zu einem globalen Klimaschutzabkommen niedergeschlagen. So wurden beim Klimagipfel 2015 im „Paris Agreement“ Versicherungsinstrumente als Lösungen genannt, um die Anpassung an den Klimawandel zu erleichtern. Bereits im Juni 2015 hatten die G7-Staaten auf ihrem Gipfel in Elmau die Gründung einer Klimaversicherungsinitiative („InsuResilience“) beschlossen und dadurch die Bedeutung von Risikotransferkonzepten, insbesondere für Entwicklungs- und Schwellenländer, hervorgehoben.

Ziel ist es, bis 2020 den Versicherungsschutz gegen Wetterkatastrophen in Entwicklungs- und Schwellenländern auszubauen, wovon rechnerisch 400 Millionen Menschen profitieren sollen. Das soll entweder auf der Makroebene über Versicherungen ganzer Staaten erfolgen oder auf Mikroebene durch Versicherungen für Einzelpersonen. Um solche Projekte zu unterstützen, haben Vertreter von UN-Organisationen, der Weltbank und der Versicherungsbranche Mitte April 2016 das Insurance Development Forum (IDF) gegründet. Es soll das Risiko-Knowhow der Versicherungsbranche in staatliche Regelwerke zur Risikoreduktion einbringen und den Zugang der schutzbedürftigsten Bevölkerungsgruppen zum Versicherungssystem verbessern. Schon heute existieren in einigen Ländern Afrikas und der Karibik sowie in pazifischen Inselstaaten Poollösungen, die die Resilienz der Bevölkerung erhöhen.

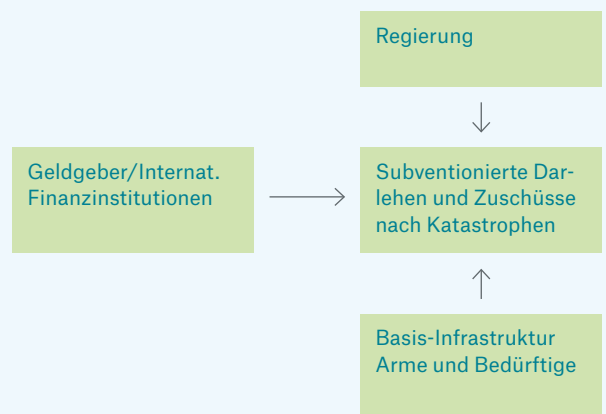
Fazit: Ein besseres Verständnis des Konzepts der Resilienz und daraus abgeleitete Handlungsempfehlungen für politische Entscheidungsträger können dazu beitragen, den Verlust an Menschenleben und die finanziellen, sozialen und ökologischen Schäden von Naturkatastrophen signifikant zu reduzieren. Versicherungen gegen Naturgefahren sind ein zentraler Baustein, um nach einem Schaden wieder schnell auf die Beine zu kommen.

Versicherungslösungen in der Praxis

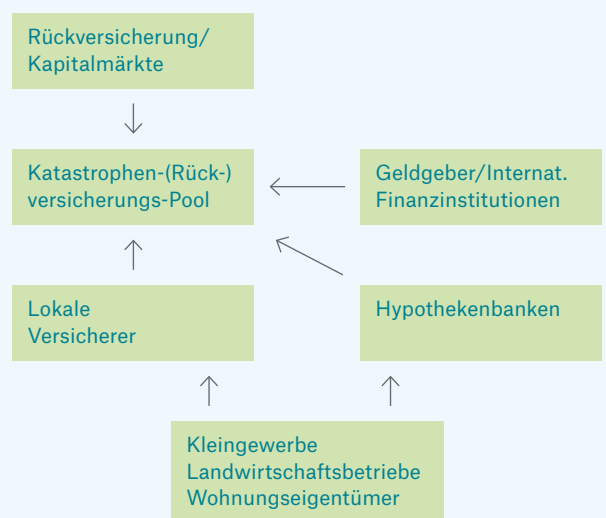
In den Schwellen- und Entwicklungsländern ist der allergrößte Teil der Schäden aus Naturkatastrophen nicht versichert. Die Lücke zwischen versicherten und unversicherten Schäden ist viel größer als in Industrieländern. Im Durchschnitt der Jahre 1980 bis 2016 entstanden zehn Prozent der nicht versicherten, aber nur ein Prozent der versicherten Schäden weltweit in Schwellen- und Entwicklungsländern. Der fehlende Versicherungsschutz führt dazu, dass der Wiederaufbau gerade in den ärmeren Ländern erst verzögert einsetzt, bisweilen sogar fast unmöglich ist. Insbesondere viele Entwicklungsländer verfügen nur über unzureichende finanzielle Ressourcen und sind im Katastrophenfall auf Hilfe von außen angewiesen.

Öffentlich-private Partnerschaften bei der Finanzierung von Katastrophenrisiken

Öffentlicher Bereich



Privater Bereich



Quelle: Munich Re, basierend auf Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (GFDRR)

Um Folgen von Naturkatastrophen finanziell besser abfedern zu können, haben sich Partnerschaften zwischen Regierungen, supranationalen Organisationen und der Versicherungswirtschaft als hilfreich erwiesen. Munich Re ist als Risikoträger an Risikopools beteiligt, die meist länderübergreifend Versicherungsdeckungen für Risiken aus Wetterkatastrophen, teilweise auch aus Erdbeben und Tsunamis bieten. Diese erst in den vergangenen Jahren entstandenen Pools gibt es in der Karibik (Caribbean Catastrophe Risk Insurance Facility, CCRIF), für pazifische Inselstaaten (Pacific Catastrophe Risk Assessment & Finance Initiative, PCRAFI) und in Afrika (African Risk Capacity, ARC).

Die CCRIF wurde 2007 als weltweit erster Risikopool gegründet, an dem mehrere Länder beteiligt sind. Er versichert 16 karibische Staaten gegen Erdbeben und Wirbelstürme und funktioniert wie eine Versicherung auf Gegenseitigkeit. Der Fonds behält einen Teil der von den Mitgliedsstaaten versicherten Risiken und überträgt den Rest auf den Rückversicherungsmarkt. Auszahlungen sind an die Intensität der Naturkatastrophe mit sogenannten parametrischen Triggern gekoppelt, nicht an wirkliche Schadenmeldungen. Ziel ist es, dadurch eine rasche Auszahlung zu gewährleisten und die Liquidität des Landes zu stützen. Durch die gemeinsame Lösung werden die Risiken besser gestreut, sodass die Gesamtkosten sinken.

Zwischen 2007 und 2016 hat CCRIF fast 68 Millionen US-Dollar Katastrophenhilfe an die Mitgliedsstaaten geleistet. Die größte Zahlung ging mit 23 Millionen US-Dollar 2016 an Haiti, weniger als zwei Wochen nachdem Hurrikan Matthew den Südwesten der Insel verwüstet hatte. Inzwischen erstreckt sich der Pool auch auf Zentralamerika, nachdem 2016 Nicaragua beigetreten ist. Außerdem wurde das Angebot um Versicherungspolice gegen Starkregen erweitert.

Die PCRAFI ist ein Programm, das von verschiedenen Gebern finanziert und von der Weltbank umgesetzt wird. Über das Versicherungsprogramm zedieren die beteiligten Staaten (Vanuatu, die Solomonen, die Cookinseln, die Marshallinseln, Tonga, Fidschi und Samoa) Risiken aus tropischen Wirbelstürmen und Erdbeben/Tsunamis über ein Versicherungsderivat an die Weltbank, die diese Risiken an den Versicherungsmarkt weitergibt.

Auch hier erlauben die verwendeten parametrischen Trigger eine Auszahlung innerhalb kurzer Zeit. Die somit rasch zur Verfügung stehenden Mittel können für die Nothilfe und für die Aufräumarbeiten nach einer Naturkatastrophe genutzt werden. PCRAFI wurde in enger Zusammenarbeit mit den beteiligten Staaten entwickelt, um möglichst weit den Interessen der Länder zu entsprechen. Durch diese Einbeziehung erlangten die Länder selbst ein genaueres Bild von ihrer Risikoexposition und konnten Maßnahmen für die Risiko-Prävention und -Reduktion darauf abstimmen.

Den Aufbau der ARC, einer Dürreversicherung für afrikanische Länder, hatte die Afrikanische Union 2010 beschlossen. Während einer extremen Dürre sind die Vorräte von Kleinbauern innerhalb weniger Monate aufgebraucht, dann müssen sie ihr Vieh notschlachten. Die Dürreversicherung soll das verhindern. Voraussetzung für den Beitritt sind nationale Dürre-Nothilfepläne. Sie legen fest, wie die Versicherungszahlungen im Katastrophenfall eingesetzt werden. Auf diese Weise kann der Bevölkerung rasch geholfen werden, die Menschen können neues Saatgut sowie Nahrung und Futter für das Vieh kaufen. Die Auszahlungen erfolgen ohne weitere Bedingungen nach Überschreiten einer mit Satelliten festgestellten Schadensschwelle.

Ein anderes Beispiel für eine resilienzstärkende Versicherungslösung ist der mexikanische FONDEN (Fondo de Desastres Naturales). Die mexikanische Regierung hat den Fonds 1999 eingerichtet, nachdem sie die Katastrophenvorsorge als nationale Priorität eingestuft hatte. Er soll gewährleisten, dass die öffentliche Infrastruktur nach einer Naturkatastrophe rasch wiederhergestellt werden kann. Alle Bundesstaaten zahlen in den Fonds ein, im Schadenfall kann die Regierung der betroffenen Region mit einer schnellen Auszahlung rechnen. Der Fonds ist über eine Rückversicherungspolice gedeckt.

Eine seiner Besonderheiten ist das detaillierte Regulierungs- oder Schadenprotokoll, das Bestandteil des Rückversicherungsvertrags ist. Das Protokoll definiert den Regulierungsprozess und gibt Fristen und Leitlinien vor. Sobald unabhängige Stellen eine Katastrophe bestätigt haben, erstellt der betroffene Bundesstaat eine erste Schadensschätzung. Danach beginnt die Regulierung gemäß Schadenprotokoll. FONDEN ist somit ein Programm, das neben dem Risikotransfer versucht, transparent bei der Schadenabwicklung zu sein.



Katastrophenvorsorge wirkt

Naturkatastrophen führen in der Regel zu großen Schäden. Zerstörte Infrastruktur und unterbrochene Kommunikationssysteme erschweren es der Bevölkerung, die Folgen der Katastrophe zu überwinden. Welchen Unterschied rechtzeitige Vorsorge und gut ausgearbeitete Notfallpläne machen, zeigt ein Vergleich der Hurrikane Katrina und Sandy in den USA. Während Katrina aufgrund des unzureichenden Hochwasserschutzes sowie einer ungenügenden Katastrophenvorbereitung enorme Schäden hinterließ und die Krisenbewältigung nur schleppend vorankam, bewahrte die gute Notfallplanung bei Hurrikan Sandy sieben Jahre später die Region New York/New Jersey vor ähnlich langwierigen Folgen.

Das Department of Homeland Security hatte Katrina zum Anlass genommen, seine Vorgehensweise grundlegend zu ändern und einen umfassenderen Ansatz zu verfolgen. Alle Bereiche der Gesellschaft sollten künftig auf Notfälle jeglicher Art vorbereitet sein. Eine Critical Infrastructure Task Force legte fest, dass die Erhöhung der Resilienz – und nicht etwa verstärkte Schutzmaßnahmen – oberste Priorität haben sollten. So hatte die nationale Koordinationsstelle für Katastrophenhilfe FEMA schon vor dem Landfall von Sandy wichtige Maßnahmen ergriffen. Eingebunden in die Vorbereitungen waren neben öffentlichen Institutionen auch private und gemeinnützige Organisationen, um zu klären, was die Menschen vor Ort am dringendsten benötigten. Die FEMA legte Depots mit Hilfsgütern an, richtete Notfallzentren ein und schickte mehr als 900 Mitarbeiter in das Gebiet. Das Engagement zahlte sich aus: Die Schäden hielten sich in Grenzen, und das Leben in New York und in New Jersey fand nach Sandy rasch zur Normalität zurück.



Auch Bangladesch hat aus der Erfahrung gelernt. Anfang der 1970er-Jahre führte die Regierung das Cyclone Preparedness Programme (CPP) ein, nachdem eine Sturmflut 300.000 Menschen das Leben gekostet hatte. Das CPP beschäftigt gut 200 Festangestellte und hat knapp 50.000 freiwillige Helfer rekrutiert. In der Zentrale in der Hauptstadt Dhaka werden meteorologische Daten über drohende Zyklone ausgewertet und die Informationen über Rundfunk, Mobilfunk und Internet verbreitet. Die Freiwilligen erhalten Schulungen in Erster Hilfe, absolvieren Übungen und werden mit allem ausgestattet, was man im Ernstfall braucht. Außerdem wurden Tausende Schutzbauten aus Beton errichtet, die häufig auf Stelzen stehen, in die die Menschen bei Zyklonen flüchten können. Das übrige Jahr werden die Gebäude meist als Schulen genutzt. Als 2007 ein ähnlich starker Zyklon über dieselbe Region hinwegfegte wie 1970, starben zwar erneut etwa 3.000 Menschen, aber immerhin deutlich weniger als in den Jahrzehnten zuvor.

Resilienz

Resilienz zielt darauf ab, ein potenziell katastrophales Ereignis bestmöglich zu überstehen und schnell wieder in den Alltag zurückzufinden. Vorsorge umfasst daher sowohl Bereitstellung von Vorwarnsystemen und physischen Schutzmaßnahmen als auch organisatorische und verhaltensbezogene Vorbereitungen. Die Darstellung in Form eines Zyklus verdeutlicht, dass die Schaffung von hoher Resilienz ein dynamischer und flexibler Prozess ist.

Vorsorgen

Welche Naturgefahr kann mich treffen?
Bin ich vorbereitet?



Ohne dass ein konkretes Extremereignis in Sicht ist, sollte man sich schon überlegen, wie man sich darauf vorbereiten und dagegen schützen kann und wie man sich richtig verhält, wenn es eintritt. Eine Checkliste ist hierfür das Mittel der Wahl. Wichtig ist, sich der eigenen Situation bewusst zu sein.

Schwellenländer von Naturkatastrophenschäden besonders stark belastet
- Industrieländer: im Schnitt 0,8% des BIP
- Schwellenländer: fast 3% des BIP

Wiederaufbauen

Wie finde ich wieder ins normale Leben zurück?



Das Wichtigste ist, dass die Grundversorgung schnell wieder funktioniert, damit der Aufbau zügig beginnen kann. Ein Verlust bietet immer auch die Möglichkeit, es bei der Wiederherstellung besser zu machen. Dies tangiert bereits wieder den Aspekt Vorsorgen.

Wirtschaftswachstum 2010 nach schweren Erdbeben zu Jahresbeginn:
- Chile (M_w 9,5, 27. Februar): + 1,3 %
- Haiti (M_w 7,0, 12. Januar): - 5,5 %

Reagieren

Wie kann ich das Ausmaß der Schäden begrenzen?



Das Auftreten von Schäden ist meist unvermeidbar. Durch richtiges Verhalten und entsprechendes Handeln lassen sie sich aber minimieren. Die Reaktion beginnt mit der Vorwarnung, erreicht im Krisenmanagement den Höhepunkt und geht nahtlos in den Wiederaufbau über.

Verhindern

Wie lässt sich verhindern, dass große Schäden entstehen?

Mississippi/USA

- Investition in Hochwassermanagement seit 1927: 14 Mrd. US\$
- Verhinderter Schaden allein bei Flut 2011: > 100 Mrd. US\$



Oft lässt sich mit einfachen Mitteln verhindern, dass schon bei moderaten Ereignissen große Schäden eintreten. Der Gefahr aus dem Weg zu gehen ist immer die beste Lösung.

Schützen

Wie kann ich mein Hab und Gut besser schützen?

Hamburg/Deutschland

- Investition in Hochwasserschutz seit 1962: 2,4 Mrd. €
- Verhinderte Schäden seitdem: > 20 Mrd. €



Vorkehrungen der öffentlichen Hand bieten einen pauschalen Basisschutz. Für bestimmte potenziell betroffene Objekte kann dieser gegebenenfalls permanent oder temporär verstärkt werden.

Bangladesch: Vorsorge und Frühwarnung retten Menschenleben

- Zyklon Bhola 1970: 300.000 Tote
- Vergleichbarer Zyklon Sidr 2007: 3.300 Tote

Ganz oben auf der Agenda

Die Vereinten Nationen haben der Resilienz gegenüber Risiken hohe Priorität eingeräumt und 1999 mit der International Strategy for Disaster Reduction (ISDR) ein eigenes UN-Sekretariat für Katastrophenvorsorge eingerichtet.



Im Skype-Interview mit Munich Re: Robert Glasser, UN-Sonderbeauftragter des Generalsekretärs der Vereinten Nationen für Katastrophenvorsorge und Leiter von UNISDR

Munich Re:

Vor etwa einem Jahr haben Sie die Leitung von UNISDR übernommen. Was war in Ihrer neuen Position bisher die positivste Erfahrung?

Robert Glasser:

Im Umgang mit Katastrophenrisiken sind beachtliche Fortschritte zu beobachten. Ich bin viel gereist, um an regionalen Treffen mit Regierungsvertretern und Regierungschefs teilzunehmen. Mancherorts gibt es merkliche Fortschritte, aber längst nicht überall. Es bleibt also noch einiges zu tun.

Aber es werden zunehmend Katastrophenvorsorgepläne erstellt. In einigen Ländern hat man sogar die Verfassung geändert, um den Umgang mit Katastrophenrisiken zu verankern. Auch bei den aufsichtsrechtlichen Rahmenbedingungen gibt es Verbesserungen, und die Parlamente nehmen ihre gestaltende Rolle bei der Verabschiedung von gesetzlichen Regelungen stärker wahr. In Teilbereichen der Katastrophenvorsorge gibt es ebenfalls große Erfolge, insbesondere bei Frühwarnsystemen, Evakuierungsplänen und Schutzbauten in Ländern wie Bangladesch, Indien und Pakistan. Wir bemerken auch ein stärkeres Engagement des privaten Sektors.

Wie kann man die Resilienz gegenüber den Auswirkungen von Naturereignissen am besten stärken?

Einer der wichtigsten Faktoren, welche die Bedrohung und ihre Unvorhersehbarkeit erhöhen, ist der Klimawandel. Ein wichtiger Beitrag zur Krisenfestigkeit sind daher der Klimaschutz und die Reduzierung der Treibhausgase. Ich bin überzeugt, dass letztlich alle unsere Bemühungen um besseren Katastrophenschutz zunichte gemacht werden, wenn es uns nicht gelingt, den Treibhausgas-getriebenen Temperaturanstieg in den Griff zu bekommen. Was wir also wohl am dringendsten brauchen, ist eine Reduzierung der Emissionen. Außerdem müssen wir sicherstellen, dass Katastrophenrisiken in die grundsätzlichen ökonomischen Planungsprozesse Eingang finden.

Hierfür müssen die Länder nicht nur ein gutes Risikoverständnis entwickeln, sondern auch die damit verbundenen Kosten beziffern können und sich mit künftigen Trends auseinandersetzen. Denn beim Klimawandel und bei anderen Einflussfaktoren ist der Blick in die Vergangenheit kein zuverlässiger Indikator für die Risiken der Zukunft. Die Versicherungswirtschaft besitzt die entsprechenden Daten und ist daher unabdingbar, wenn es um ein ganzheitliches Risikomanagement geht.

Was kann die Versicherungsbranche tun, um Ihre Bemühungen zur Förderung der Resilienz zu unterstützen? Welche Versicherungsinstrumente bieten sich an?

Risikotransfer gehört zu den wichtigsten Mechanismen, welche die Länder beim Risikomanagement nutzen können. Natürlich muss zunächst alles getan werden, um die Risiken von vornherein gering zu halten – so sollten zum Beispiel Krankenhäuser erst gar nicht in Überschwemmungsgebieten gebaut werden. Wenn aber alle präventiven Maßnahmen ausgeschöpft sind, sollten die öffentlichen Stellen die Möglichkeit haben, einen Teil des Risikos an die Versicherer abzugeben.

In einigen Staaten erschwert die Regulierung es den Versicherern, eine solche Funktion zu übernehmen. Gerade in benachteiligten Gesellschaften kann die Assekuranz jedoch eine wichtige Rolle übernehmen. Sie kann geeignete Produkte – zum Beispiel auf der Basis einer Gegenseitigkeitsversicherung – entwickeln, um Bevölkerungsgruppen abzusichern, die besonders Naturgefahren ausgesetzt und zudem anfällig sind.

Die Grundvoraussetzung für risikomindernde Maßnahmen und einen sinnvollen Risikotransfer ist ein entsprechender Kenntnisstand der Behörden. Was die Schadenexponierung anbelangt, gibt es sowohl in den reichen Nationen als auch in den Entwicklungsländern erhebliche Wissenslücken. Hier kann die Assekuranz einen maßgeblichen Beitrag leisten, um das Risikobewusstsein zu schärfen und eine solide Grundlage für den Risikotransfer zu schaffen.

Sie sprachen davon, dass ärmere Menschen besonders anfällig sind. Was sollte getan werden, um die Resilienz in Entwicklungs- und Schwellenländern weiter zu erhöhen?

Alle Länder stehen vor der Herausforderung, dass die Ressourcen zur Stärkung der Resilienz begrenzt sind, aber natürlich sind die Defizite in den Entwicklungsländern am größten. Diese Regionen haben unverhältnismäßig stark unter Naturkatastrophen zu leiden. Unseren Analysen zufolge liegen die jährlichen Naturkatastrophenschäden in den einkommensschwachen Ländern durchschnittlich bei über 20 Prozent ihrer jährlichen Sozialausgaben. Des Weiteren bestehen in Bezug auf Katastrophenschäden Wissenslücken, ganz zu schweigen von unzureichenden Möglichkeiten der Risikoabschätzung und der Berücksichtigung der jeweiligen Risiken in wirtschaftlichen Planungen. All diese Bereiche müssen angegangen werden, um das Katastrophenrisiko zu reduzieren, und die Assekuranz spielt bei jedem Teilaspekt eine wichtige Rolle.

Gibt es im Bereich Public-Private-Partnership Projekte mit Modellcharakter, die ausbaufähig oder nachahmenswert sind?

Ja, da gibt es durchaus einige Leuchtturmprojekte, zum Beispiel im Bereich Mikroversicherungen, welche in Zusammenarbeit mit Behörden und Nichtregierungsorganisationen den Zugang zu Versicherungsprodukten ermöglichen. UNISDR hat mit dem privaten Sektor eine erfolgreiche Allianz geschmiedet und kooperiert auf globaler Ebene mit internationalen Unternehmen, auf regionaler Ebene mit umtriebigen Verbänden und deren Mitgliedsunternehmen, insbesondere in Japan und auf den Philippinen. Die Allianz mit dem Namen Arise Network entwickelt öffentlich-private Partnerschaften mit dem Ziel, das Katastrophenrisiko zu senken. Die Aktivitäten sind vielfältig. So kümmert sich die Allianz darum, dass Risikothemen in den betriebswirtschaftlichen Studiengängen auf den Lehrplan kommen, um bei der künftigen Generation von Führungskräften das Verständnis für Katastrophenrisiken zu fördern. Außerdem wird in Zusammenarbeit mit kleinen und mittleren Unternehmen untersucht, wie krisenfest diese sind und wie gut die Katastrophenvorsorge ist – und vieles andere mehr.

Gerade starten wir auch eine interessante Initiative in Verbindung mit Finanzaufsichtsbehörden, der Bank für internationalen Zahlungsausgleich und dem Financial Stability Board. Wir haben eine Möglichkeit gefunden, das Thema Katastrophenrisiken auf globaler Ebene in die Regularien einfließen zu lassen, die für die Versicherungswirtschaft weltweit Richtlinien vorgeben. Das ist ein wichtiger Schritt. Jetzt gilt es, eine geeignete Aufgabenverteilung zwischen der öffentlichen Hand und der privaten Versicherungswirtschaft herauszuarbeiten. Letztlich muss sich eine Win-win-Situation ergeben.

Ihre Organisation hat für die nächsten 15 Jahre einen Maßnahmenkatalog festgelegt. Oberste Priorität hat dabei das „Verstehen von Katastrophenrisiken“. Wie können die Versicherer Sie dabei unterstützen?

Entscheidend ist, wie gesagt, das Thema Katastrophenrisiken in die wirtschaftlichen Planungen einzu beziehen. Risikoeinschätzungen sowie fundiertes Wissen über Katastrophenschäden und ihre Ursachen sind dabei zwei einer ganzen Reihe von Elementen. Global gesehen wäre es ausgesprochen hilfreich, wenn die Versicherer ihre Risikodaten auf breiterer Basis bereitstellen würden. Mir ist durchaus bewusst, dass es sich vielfach um firmeneigene Informationen handelt. Dennoch besteht ein starkes gemeinsames Interesse – auch aufseiten der Versicherer –, das Wissen zu bündeln, wenn die frei zugänglichen Daten nicht ausreichen. Dies wird die Möglichkeit schaffen, die Preise für Risiken besser zu kalkulieren und neue Märkte zu erschließen und letztlich mehr Risiken zu transferieren.

Resilienz – mehr als ein Modewort



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

Im Bereich der Vorsorge und des Managements von Naturkatastrophen ist das Wort „Resilienz“ zum meistgebrauchten Schlagwort geworden. Resilienz stellt eine der wesentlichen Komponenten nachhaltiger Entwicklung dar, wie sie die UN zum Beispiel in ihren Sustainable Development Goals 2015 formuliert haben. Und es ist auf gutem Weg, dem Schlüsselwort der vergangenen Jahre „Nachhaltigkeit“ den Rang abzulaufen. Das Resilienz-Konzept zielt im Kern darauf ab, die Gesellschaften in die Lage zu versetzen, Schadenereignisse möglichst gut zu bewältigen.

In diesem Zusammenhang sollte nicht vergessen werden, welche anderen Bausteine zum Management von Naturkatastrophen gehören, die ebenfalls die Resilienz stärken.

Dies beginnt bei der Mitigation von Naturgefahren, also der Einflussnahme auf deren Frequenz und/oder Intensität. Hier bestehen jedoch kurzfristig nur wenige Möglichkeiten. Zum Beispiel wird in einigen Regionen versucht, starke Hagelereignisse zu bekämpfen, indem man Gewitterwolken vom Flugzeug aus mit Kondensationskernen (Silberjodid) impft. Es ist jedoch wissenschaftlich nicht belegt, ob hierdurch die Hagelintensität tatsächlich abnimmt. Andere Methoden des „Geo-Engineering“, etwa zur Beeinflussung von Tropenstürmen, existieren bisher nur als visionäre Ideen und werden als nicht praktikabel angesehen. Daher bleibt bei den wetterbedingten Naturgefahren der Klimaschutz das wichtigste Instrument, um vor allem in den nächsten Jahrzehnten eine Häufung von unbeherrschbaren Ereignissen zu vermeiden.

Risikominderung lässt sich auch durch das Management der Exposition erreichen. Dazu gehört beispielsweise, hoch gefährdete Regionen wie Küsten oder überschwemmungsgefährdete Gebiete weniger stark zu besiedeln. Hierin liegt ein immenses Potenzial, das leider oftmals wegen kurzfristigem Gewinnstreben vernachlässigt wird oder weil ärmere Menschen schlicht keine anderen Siedlungsmöglichkeiten haben.

Ein weiterer Baustein ist die Verminderung der Vulnerabilität. Die Schadenanfälligkeit von Bauwerken lässt sich zum Beispiel durch Durchsetzung strengerer Standards für schadenresistente Bauweisen und geeignete Baumaterialien vermindern, und Schutzmaßnahmen wie Deiche reduzieren das Risiko für ganze Gebiete.

Danach kommen Maßnahmen des akuten Katastrophenmanagements, wie Frühwarnung, Evakuierungen und Nothilfe.

Alle Maßnahmen tragen dazu bei, materielle Schäden und menschliches Leid zu vermindern. Wird eine Gesellschaft durch ein Extremereignis weniger in Mitleidenschaft gezogen, kann sie schneller auf die Beine kommen und ist somit per se schon resilienter.

Resiliente Gesellschaften zeichnen sich aber auch dadurch aus, dass sie in der Lage sind, beschädigte Infrastruktur rasch zu reparieren und den Wiederaufbau zügig zu beginnen. Hierbei spielt Versicherung eine wichtige Rolle, da sie zu einer verlässlichen und schnellen Finanzierung der Wiederherstellungsmaßnahmen beiträgt. Das gilt insbesondere für Schwellen- und Entwicklungsländer.

Mehrere volkswirtschaftliche Studien haben in den vergangenen Jahren gezeigt, dass eine hohe Versicherungsdurchdringung die Volkswirtschaft eines Landes nach großen Naturkatastrophen stützt. Je mehr Schäden versichert sind, umso weniger sinkt nach einer Naturkatastrophe die Wirtschaftsleistung und umso schneller erholt sich das Land. In Ländern mit sehr hoher Versicherungsdichte kann sich sogar ein positiver Effekt auf die Wirtschaftsleistung ergeben.

Auf alle Fälle gibt es etliche zuverlässige Indizien dafür, dass Versicherung unabhängig vom Wohlstandsniveau einer Gesellschaft positive Wirkungen entfaltet. Das bedeutet, dass von zwei Ländern mit gleichem Pro-Kopf-Einkommen dasjenige widerstandsfähiger gegen Naturkatastrophen ist, das den höheren Versicherungsschutz aufweist. Oder mit anderen Worten: Je höher die Versicherungsdurchdringung, umso resilienter sind die betroffenen Gesellschaften.





Doppelschlag für Kumamoto

Zwei starke Erdbeben innerhalb von 28 Stunden haben im April 2016 im Südwesten Japans große Schäden verursacht. Nach dem Tohoku-Beben von 2011 und dem Kobe-Beben von 1995 war der Doppelschlag gemessen an den gesamten Schäden das drittteuerste Beben in der Geschichte Japans.

von Christoph Bach und Martin Käser



Japan

Erdbebenschäden 2016:

31,3 Milliarden US\$

Nicht versicherte Erdbebenschäden 2016: **81%**

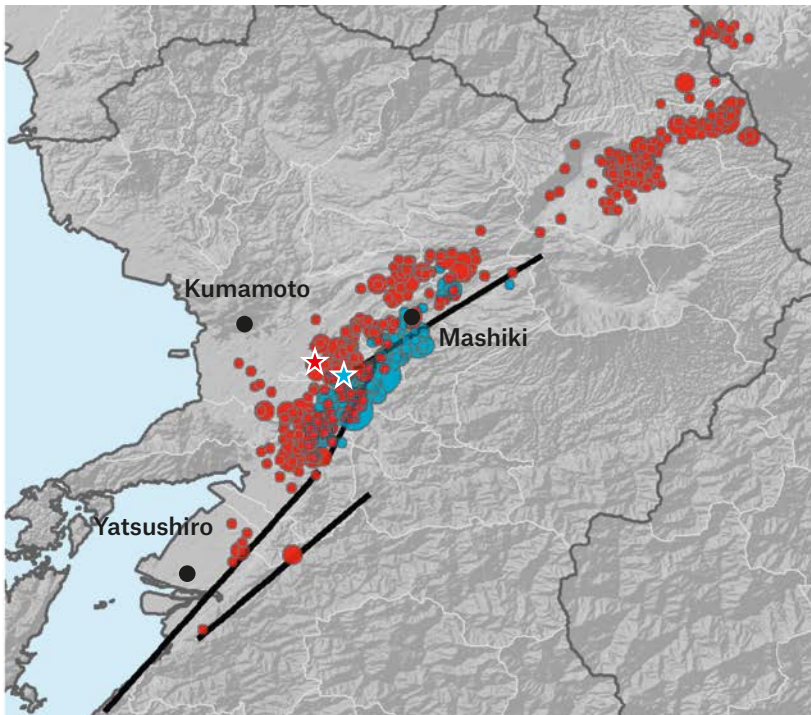
Anteil der Erdbebenschäden an Naturkatastrophenschäden in den letzten 30 Jahren: **78%**

Japan befindet sich an der Grenze mehrerer tektonischer Platten und wird daher immer wieder von starken Erdbeben getroffen. Im Süden des Landes schiebt sich die Philippinische Platte mit fünf Zentimetern pro Jahr unter die Eurasische Platte. Die dadurch entstandene Spannung im Gestein hat ab dem 14. April 2016 eine Serie von Beben ausgelöst. An diesem Tag traf ein Vorbeben mit der Momenten-Magnitude 6,2 die Insel Kyushu, gefolgt von kleineren Nachbeben und schließlich dem Hauptbeben mit einer Magnitude von 7,0 am 16. April (siehe Abbildung Seite 20). Die Erdbebenserie verursachte zahlreiche Hangrutsche. Insbesondere viele alte Gebäude wurden stark beschädigt. Große Industrieanlagen standen tagelang still. An mehreren Orten kam es zu Bodenverflüssigungen, die an Gebäuden sehr hohe Schäden verursachten.

Beben abseits der eigentlichen Plattengrenzen

Die Erdbeben fanden an bekannten, sogenannten krustalen Verwerfungen in einer geringen Tiefe von ca. zehn Kilometern statt, hauptsächlich an der Hinagu- und Futagawa-Verwerfung. Diese Art von Verwerfungen, weit weg von den eigentlichen Plattengrenzen, entsteht oftmals durch interne Deformation der tektonischen Platten als Folge des Drucks von außen. Trotz kleinerer Magnitude und längerer Wiederkehrperiode im Vergleich zu Subduktionsbeben – bei denen eine Platte unter eine andere abtaucht – sind krustale Beben oft zerstörerischer, da sie näher an bewohnten Gebieten auftreten. Im Gegensatz zum Vorbeben erreichte der Bruch des Hauptbebens in Kumamoto die Oberfläche. An mehreren Orten riss der Boden auf, örtlich traten horizontale Bodenverschiebungen von mehr als zwei Metern auf.

Verteilung der Nachbeben des ersten Bebens (blau) und des zweiten Bebens (rot)



★ Erstes Beben (14. April)	Magnitude	— Verwerfung
★ Hauptbeben (16. April)	○ 3,0-3,9	
● Nachbeben am 14. und 15. April	○ 4,0-4,9	
● Nachbeben am 16. April	○ 5,0-5,9	
	○ ≥6,0	

Quelle: Munich Re, basierend auf Daten der Japan Meteorological Agency

Beide Beben erzeugten der Japan Meteorological Agency (JMA) zufolge außergewöhnlich hohe Bodenbeschleunigungen von über 10 m/s². Auch das Auftreten direkt aufeinanderfolgender schwerer Beben in derselben Region gilt als eher seltenes Ereignis. Beim Vorbeben beschädigte Gebäude waren wesentlich anfälliger für die Bodenbewegungen des zweiten großen Bebens. Dies hatte trotz der hohen Baustandards große Schäden zur Folge.

Erdbebensicheres Bauen in Japan

In Japan gibt es seit 1924 offizielle Baustandards in gefährdeten Regionen. Diese wurden immer wieder aktualisiert. Große Anpassungen erfolgten beispielsweise 1981 (nach dem Miyagi-Erdbeben von 1978), demzufolge ein Gebäude auch bei starken Bodenbewegungen zwar Schaden nehmen, aber nicht einstürzen darf. Kleinere Anpassungen gab es immer wieder in den nachfolgenden Jahren. Dies betraf im Jahr 2000 unter anderem die Stabilität von Holzgebäuden und im Jahr 2006 die Vorgabe, dass alle in Bau befindlichen Gebäude von unabhängiger Stelle inspiziert und auf Einhaltung der Baunormen überprüft werden müssen.

Die Erdbebensequenz im April verursachte große Schäden in der Präfektur Kumamoto und in den umliegenden Städten (zum Beispiel Mashiki). 69 Menschen kamen ums Leben, zahlreiche wurden verletzt. Fast 300.000 Menschen wurden nach dem Hauptbeben evakuiert. Ungefähr 8.000 Häuser stürzten ein, mehr als 140.000 Gebäude wurden beschädigt, 24.000 davon stark. Ein Großteil der eingestürzten Häuser waren Holzgebäude mit schweren Dachkonstruktionen, die nach dem alten Baustandard vor 1981 errichtet worden waren. Mehrere Kulturerbestätten wurden beschädigt (zum Beispiel Burg Kumamoto, Aso-Schrein), genauso wie Infrastruktur (Straßen, Brücken, Eisenbahnlinien), entweder direkt vom Beben oder durch Hangrutschungen.

Teuerste Erdbeben in Japan, geordnet nach Gesamtschäden

Ereignisort	Jahr	Schäden (Originalwerte in Mrd. US\$)			Tote
		gesamt	versichert	nicht versichert	
Tohoku	2011	210	40	81%	15.880
Kobe	1995	100	3	97%	6.430
Kumamoto	2016	31	6	81%	69
Niigata	2004	28	0,8	97%	46
Niigata	2007	3	0,3	90%	11

Quelle: Munich Re NatCatSERVICE



Alte Wohnhäuser in Japan sind meist aus Holz und haben schwere Dächer. Ihr Einstürzen machte den Löwenanteil der Schäden bei den beiden Kumamoto-Beben 2016 aus.

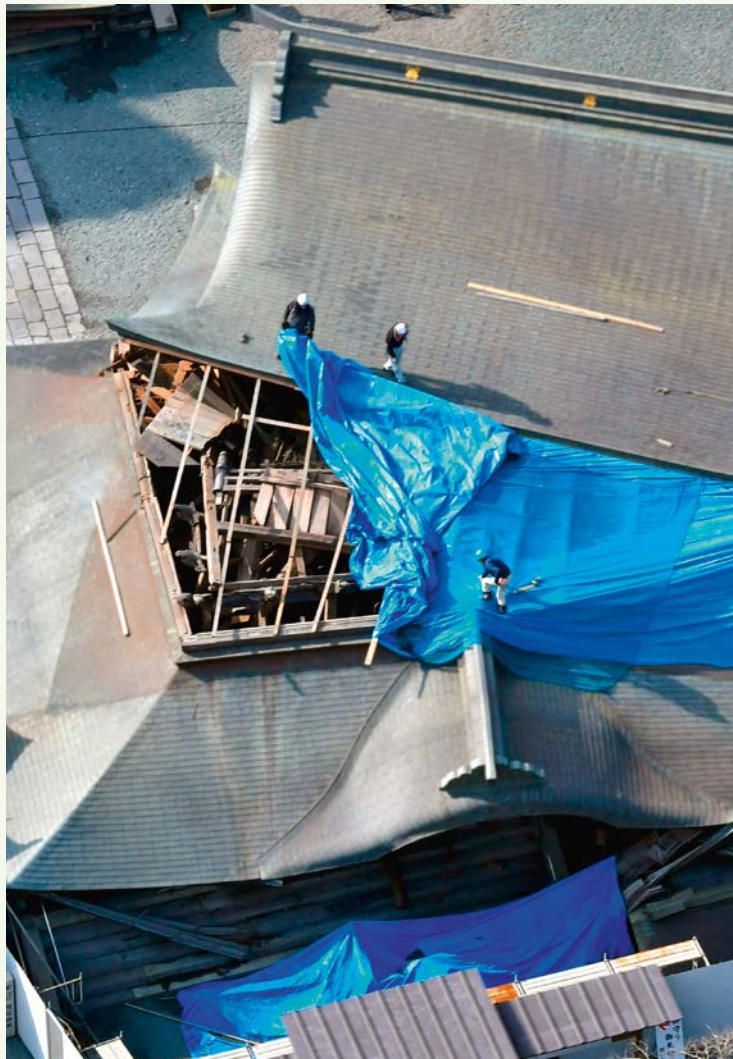
Lieferketten unterbrochen

Im Industriegebiet nordöstlich von Kumamoto sind einige Firmen ansässig, die Autos, Elektronikkomponenten oder Arzneimittel herstellen. Obwohl die strukturellen Schäden an Gebäuden meist eher gering waren, stand die Produktion an mehreren Standorten zumindest in der Woche nach dem Beben still. Es kam weltweit zu Unterbrechungen in der Lieferkette für nachgelagerte Produktionsstätten. Diese Beispiele industrieller Schäden in Kumamoto belegen erneut die hohe Anfälligkeit moderner „Just-in-time“-Lieferungen gegenüber Engpässen bei einzelnen Komponenten.

Die Gesamtschäden für die beiden Erdbeben in Japan belaufen sich auf rund 31 Milliarden US-Dollar, wovon sechs Milliarden US-Dollar versichert waren. Damit ist das Beben nach dem Tohoku-Beben von 2011 und dem Kobe-Beben von 1995 das drittbeste für die Gesamtwirtschaft (vgl. Tabelle Seite 20). Über die Hälfte der Gesamtschäden und sogar fast drei Viertel der versicherten Schäden stammen von Wohngebäuden und deren Inventar.

Da die Anzahl der versicherten Gebäude stark zugenommen hat, war der versicherte Schaden 2016 deutlich höher als beim Kobe-Beben 1995. Der Anteil der Haushalte, die bei privaten Versicherungsunternehmen gegen Erdbeben versichert waren, hat sich seitdem von neun auf 29 Prozent mehr als verdreifacht. Dennoch war der Anteil der nicht versicherten Schäden wegen der insgesamt immer noch geringeren Versicherungsdichte in Japan höher als bei vergleichbaren Katastrophen in anderen Industrieländern wie etwa Neuseeland (siehe Seite 47).

Auch jahrhundertealte religiöse Anlagen wie der Aso-Schrein blieben von den Erdbeben nicht verschont.





Die Bestie – Feuersbrunst in Kanada

Die Versicherungswirtschaft war überrascht, als 2016 der bislang teuerste versicherte Schaden in Kanada durch einen Waldbrand verursacht wurde. Waldbrandschäden dieser Größenordnung traten in der Vergangenheit ausschließlich in Kalifornien auf, wo die Gefährdung deutlich höher ist.

von Markus Steuer



Kanada

Höchste versicherte Schäden

1. Fort McMurray

2,9 Milliarden US\$ (von 4 Milliarden US\$ Gesamtschaden)

2. Alberta-Hochwasser 2013

1,5 Milliarden US\$ (von 5,7 Milliarden US\$ Gesamtschaden)

Der Waldbrand, den die Bevölkerung später als „die Bestie“ bezeichnete, wurde am 1. Mai südwestlich von Fort McMurray – einer Stadt mit rund 80.000 Einwohnern inmitten des borealen Nadelwalds Kanadas – wahrscheinlich durch Menschen entzündet. Das Feuer fand ideale Bedingungen, um sich rasch auszubreiten. Nach einem trockenen und milden Winter war die Schneedecke dünner gewesen und schmolz im Frühjahr früher als gewöhnlich. Da es zudem seit Mitte April keinen nennenswerten Niederschlag gegeben hatte, war die Vegetation leicht entzündlich.

Feuer wütete zwei Monate

Der Waldbrand geriet schnell außer Kontrolle, Fort McMurray wurde komplett evakuiert. Am 3. und 4. Mai erreichten die Temperaturen tagsüber mehr als 30°C und waren damit erheblich höher als die gewöhnlichen Höchsttemperaturen im Mai. Die Waldbrandgefahr war extrem (siehe Abbildung Seite 24), und die vom Wind angefachten Flammen konnten trotz großer Bemühungen der Feuer-

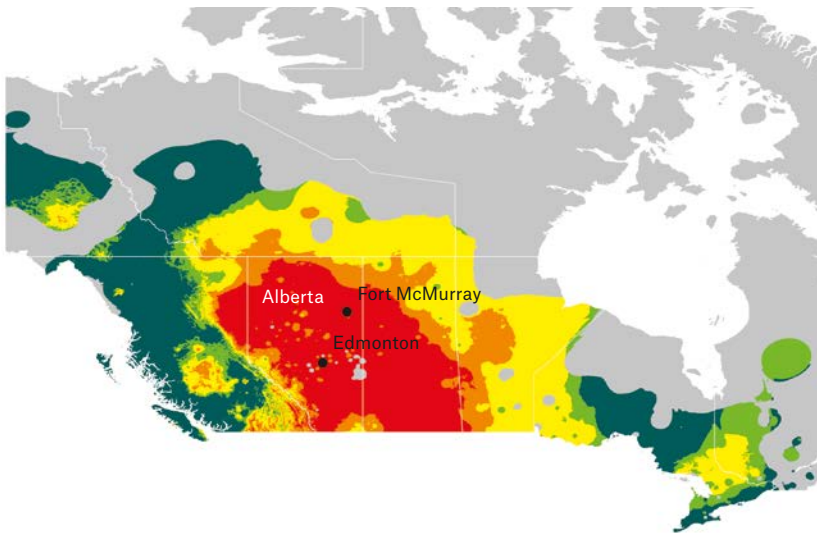
wehr in die Stadt vordringen. Rund 2.000 Gebäude, etwa zehn Prozent der Stadt, wurden zerstört.

Es dauerte noch gut zwei Monate, bis das Feuer Anfang Juli völlig unter Kontrolle war. Insgesamt war ein Gebiet von rund 590.000 Hektar betroffen, was etwa der doppelten Fläche von Luxemburg entspricht. Glücklicherweise gab es keine Todesopfer durch das Feuer.

Fort McMurray liegt inmitten der größten Ölsand-Lagerstätte in Alberta. Aufgrund der Bedrohung durch das Feuer ruhte die Ölförderung in der Region für Wochen. Tausende Arbeiter wurden in Sicherheit gebracht, eine große Unterkunft brannte nieder. Signifikante direkte Schäden an den Anlagen oder den Pipelines entstanden nicht. Die indirekten Schäden für die Unternehmen durch die Betriebsunterbrechungen waren jedoch beträchtlich.

Waldbrandgefahr am 4. Mai 2016, gemessen am Fire Weather Index (FWI)

Mithilfe des FWI kann man einschätzen, welche Gefahr von einem potenziellen Feuer ausgeht. Bei einem FWI über 30 erreichen Waldbrände eine hohe Intensität und breiten sich schnell aus. Die extreme Feuergefahr in weiten Teilen Albertas im Mai 2016 war zu so einem frühen Zeitpunkt in der Waldbrandsaison außergewöhnlich. Allerdings gab es in Fort McMurray in den vergangenen 35 Jahren auch Tage mit ähnlich hoher Gefährdungslage.



Fire Weather Index	Feuergefahr
0-5	niedrig
>5-10	moderat
>10-20	hoch
>20-30	sehr hoch
>30	extrem

Quelle: Munich Re, basierend auf Canadian Forest Service, Natural Resources Canada

Teuerste Waldbrände für die Versicherungswirtschaft (weltweit).

Die Schadenereignisse sind nach versicherten Schäden in Originalwerten geordnet.

Monat(e)	Land	Gesamtschäden in Mrd. US\$ Originalwerte	Versicherte Schäden in Mrd. US\$	
			Originalwerte	In Werten von 2016 (inflationsbereinigt)
Mai-Juli 2016	Kanada	4,0	2,9	2,9
Okt.-Nov. 2007	USA	2,9	2,3	2,7
Okt.-Nov. 2003	USA	3,5	2,0	2,6
Oktober 1991	USA	2,5	1,7	3,0
Sept.-Okt. 2015	USA	1,4	0,9	0,9

Quelle: Munich Re NatCatSERVICE

Waldbrände in Kanada im Vergleich

Das Feuer von Fort McMurray verursachte einen versicherten Schaden von 2,9 Milliarden US-Dollar und ist damit nicht nur der bisher teuerste Waldbrand weltweit (siehe Tabelle unten), sondern auch die bislang teuerste Naturkatastrophe für den kanadischen Versicherungsmarkt.

Frühere Waldbrände in Kanada erreichten bei Weitem nicht dieses Schadensmaß. So fiel beispielsweise 2011 ein Drittel der Kleinstadt Slave Lake in der Provinz Alberta Flammen zum Opfer. In der Region wurden über 500 Gebäude zerstört oder stark beschädigt. Der Gesamtschaden belief sich auf 1,1 Milliarden US-Dollar (in Originalwerten), wovon 720 Millionen US-Dollar versichert waren. Die betroffene Fläche war mit 22.000 Hektar deutlich kleiner, und anders als beim Feuer von Fort McMurray hatte die Feuerwehr die Flammen schnell unter Kontrolle. 2003 gab es in British Columbia und im Südwesten Albertas schwere Waldbrände. Besonders hart traf es seinerzeit die Stadt Kelowna, in der 239 Wohngebäude zerstört wurden und versicherte Schäden von 160 Millionen US-Dollar entstanden.

Deutlich erhöhtes Risiko

Der gewaltige Schaden durch den Waldbrand 2016 verdeutlicht, wie das Risiko in der Region zugenommen hat. Wegen der steigenden Förderung von Ölsand ist die abgelegene Stadt Fort McMurray seit den 1970er-Jahren stark gewachsen. Es kam zu einer Konzentration von Werten in unmittelbarer Nähe des Waldes, ein von Feuern besonders bedrohter Bereich.

Wahrscheinlich begünstigte die natürliche Klimaanomalie El Niño die milden Temperaturen und die Trockenheit während des Winters 2015/16. Die aktuellen Waldbrände in Kanada könnten jedoch einen Vorgeschmack auf eine durch den Klimawandel veränderte Zukunft geben. Der Anstieg der Durchschnittstemperaturen dürfte die



Vielen blieb nur die überstürzte Flucht
vor der herannahenden Flammenwand.



Die zerstörten Wohngebiete Fort McMurrays waren in der Nähe des Waldes, wo die Flammen leicht auf die Häuser übergreifen konnten. Inmitten völlig abgebrannter Gebiete finden sich aber immer wieder einzelne Häuser, die bis auf eine hitzebeschädigte Fassade nahezu intakt sind.

Waldbrandsaison in Kanada verlängern. Nehmen zudem – wie von den Klimamodellen berechnet – Hitzeperioden zu, wird auch das Auftreten von intensiveren Waldbränden wahrscheinlicher. Denn zu den schweren Ereignissen kommt es typischerweise an den wenigen kritischen Tagen im Jahr mit sehr hoher Waldbrandgefahr. Wärmere Temperaturen können auch den Befall durch Borkenkäfer begünstigen. Milde Winter führen dazu, dass mehr Käferlarven unter der Rinde überleben. Warme, trockene Sommer sind zudem für die Entwicklung und die Ausbreitung der Käfer günstig, da Dürrestress die Abwehr der Bäume schwächt. Die abgestorbenen Bäume bieten künftigen Feuern zusätzliche Nahrung.

Das steigende Risiko sowie die jüngsten Schadeneignisse zeigen, dass Waldbrand eine der wichtigsten Naturgefahren beim Risikomanagement von Versicherern in Kanada ist. Deshalb ist es unerlässlich, dass das Waldbrandrisiko integraler Bestandteil des Pricings von Naturkatastrophen in Kanada ist. Das gilt umso mehr für die Einschätzung von Kumulszenarien. Angesichts der jüngsten Ereignisse in Kanada – Kelowna, Slave Lake und zuletzt Fort McMurray – müssen sich die Underwriter dort künftig genau ansehen, wo es größere, von Waldbränden gefährdete Wertkonzentrationen gibt.



Immer wieder Starkregen

Eine lange anhaltende Großwetterlage mit Gewittern über Mitteleuropa verursachte von Ende Mai bis Mitte Juni heftige Niederschläge, die sowohl lokale Sturzfluten als auch großflächige Überschwemmungen auslösten. Viele Orte wurden ohne Vorwarnung getroffen.

von Sophie Bachmair und Eberhard Faust



Europa

Sturzflutserie 2016

2,4 Milliarden US\$ – drittgrößter Überschwemmungsschaden in Deutschland

Mehr als 30 Sturzflutereignisse in zwei Wochen in Deutschland

Höchster Überschwemmungsschaden im Raum Paris seit 1910

Betroffen von den Unwettern in Europa waren ab dem 26. Mai 2016 zunächst Süd- und Mitteldeutschland, wo heftige Gewitter mit Hagel niedergingen. Am 29. Mai fiel in Teilen Baden-Württembergs deutlich mehr Regen als normalerweise im gesamten Monat. Vier Menschen kamen in plötzlich auftretenden Sturzfluten ums Leben. Im Ort Braunsbach wurde ein Großteil der Häuser beschädigt oder zerstört, ein namhafter Automobilhersteller der Region musste seine Produktion vorübergehend stoppen.

Fast zeitgleich lösten Unwetter in den Benelux-Staaten und Frankreich Hochwasser aus, zunächst an kleineren Flüssen, später an der Loire und der Seine. In der Stadt Nemours südlich von Paris erreichte der Fluss Loing Rekordpegel. In Paris wurden der Louvre und das Musée d'Orsay geschlossen und Kunstwerke in höher gelegene Stockwerke verbracht. Vom 31. Mai bis 1. Juni folgten weitere Sturzfluten in Sachsen, Österreich und Bayern. Im niederbayerischen Simbach schwoll der gleichnamige Bach binnen weniger Stunden von

0,5 auf ungefähr 5 Meter an und überflutete etwa 5.000 Haushalte. Sieben Menschen starben. Auch danach kam es in Mitteleuropa, insbesondere Deutschland, in der ersten Juni-Hälfte noch wiederholt zu lokalen Schäden aus schweren Gewittern.

Blockierende Wetterlage

Die Überschwemmungen in Mitteleuropa beruhten auf einer besonderen Großwetterlage, die sich ungewöhnlich lang vom 27. Mai bis zum 9. Juni hielt. Sie war insbesondere dadurch gekennzeichnet, dass das Band der schnellen Höhenströmung (Jetstream) eine Wellenform mit einem großen Bogen über Europa ausbildete, die dem griechischen Großbuchstaben Omega ähnelte (siehe Abbildung Seite 28). Innerhalb dieser sogenannten Omega-Lage bildeten sich unter dem Einfluss eines hochreichenden Tiefs über Deutschland und seinen Nachbarstaaten in labil geschichteter Luft zahlreiche Gewitter. Zugleich kam es im Bereich des zugehörigen

Omega-Lage verhindert Wetterwechsel

Mittlerer Verlauf der polwärts über Europa aufgewölbten Schleife der schnellen Höhenströmung (Jetstream) über den Zeitraum 27. Mai bis 9. Juni 2016: Der Verlauf ähnelt dem griechischen Großbuchstaben Omega (Ω). Omega-Lagen halten sich hartnäckig und blockieren einen Wechsel der Wettersysteme.



Quelle: Munich Re, basierend auf NCEP/NCAR-Reanalyse-Daten

Auslöser von Sturzfluten

Ausgangspunkt von Sturzfluten sind meist kleinräumige Gewitterzellen. Dabei gelangen warme und feuchte Luftmassen in große Höhe und kondensieren dort zu mächtigen Wolken. Solche Gewitterzellen können theoretisch überall auftreten. Wo genau sie sich entladen, ist so gut wie nicht vorhersagbar. Wie schnell, an welchen Orten und in welchem Ausmaß Starkniederschläge zu Sturzfluten und Überschwemmungen führen, hängt von den Eigenschaften des jeweiligen Einzugsgebiets ab. Faktoren, die einen gefährlich schnellen Abfluss des Oberflächenwassers begünstigen, sind steiles Gelände, geringes Wasserrückhaltevermögen der Landschaft durch einen hohen Anteil befestigter und bebauter Flächen, wassergesättigte oder verschlammte Böden und eine geringe oder fehlende Vegetation. Sind nach wiederholten Niederschlägen die Böden völlig durchnässt, können Hänge instabil werden, und es kann zu Erdbeben kommen. Aufgrund ihrer hohen Bewegungsenergie reißen die abfließenden Wassermassen abgeschwemmte Erde und Treibgut mit sich. Wenn dann Durchlässe von Bachläufen verstopfen, staut sich das Wasser vor dem Hindernis – gibt es nach, kommt es zu einer Flutwelle. Von allen Faktoren ist die extreme Niederschlagsmenge in kürzester Zeit aber der wichtigste.

Bodentiefs Elvira zu großflächigen gewittrigen Niederschlägen im Nordosten und im Zentrum Frankreichs. Die lange Verweildauer ist ein typisches Merkmal von Omega-Lagen, da diese eine Verlagerung von Wettersystemen von West nach Ost blockieren.

In bestimmten Regionen hatte diese Blockierung weitreichende Folgen. So bildeten sich vom 28. Mai bis zum 5. Juni in Deutschland Tag für Tag Gewitter mit mindestens 50 Millimeter Niederschlag. Die Gewitter verlagerten sich kaum, sodass der gesamte Regen über jeweils wenigen Quadratkilometern niederging. An einigen Orten wurden Tagesniederschläge gemessen, die statistisch alle 200 Jahre auftreten. In Gebieten mit stärker geneigtem Gelände und Taleinschnitten, wie etwa in Braunsbach oder Simbach, führten diese extremen lokalen Regenmengen zu plötzlich auftretenden, verheerenden Sturzfluten. Für das Hochwasser an der Loire und der Seine konnte man basierend auf Frühwarnsystemen vorwarnen und mehrere Tausend Menschen in Sicherheit bringen.

Milliardenschäden an Gebäuden

Der Gesamtschaden durch die Unwetter in Deutschland wird auf 2,6 Milliarden Euro geschätzt. Die versicherten Schäden betragen eine Milliarde Euro in der Sach- und 200 Millionen Euro in der Kfz-Versicherung. Bei den Sturzfluten waren für das Ausmaß der Gebäudeschäden nicht allein die Überschwemmungshöhe maßgeblich, sondern vor allem die Fließgeschwindigkeit und mitgerissene Bäume, Trümmer, Geröll, Geschiebe und Schlamm. Diese Variablen können allerdings nur schwer bei der Schadenmodellierung berücksichtigt werden. In Frankreich belief sich der versicherte Schaden durch die Flusshochwasser auf 1,2 Milliarden Euro. Davon entfielen etwas mehr als die Hälfte auf Wohngebäude, knapp ein Viertel auf Gewerbe, ein Sechstel auf Landwirtschaft und ca. ein Zwanzigstel auf die Kfz-Sparte. 1.220 Kommunen waren betroffen, 175.000 Schäden wurden gemeldet.



Braune Fluten tosen am 1. Juni 2016 nach mehrstündigem Gewitterregen durch den bayerischen Ort Simbach. Die Wassermassen reißen abgeschwemmten Boden, Geröll, Holz und vieles andere mit.

Änderungsrisiko

Für die dreitägigen Niederschlagssummen, die zu den Überschwemmungen in den Einzugsgebieten von Seine und Loire geführt haben, wurden Wiederkehrperioden von deutlich mehr als 150 Jahren (Seine) und ca. 100 Jahren (Loire) berechnet. Eine Klimamodell-basierte Studie zeigte, dass die Wahrscheinlichkeit solcher Niederschlagsmengen in der Region gegenüber einer virtuellen Welt ohne Klimawandel bereits verdoppelt ist. Auch die Gewitter in Deutschland haben diverse Rekorde gebrochen. Noch nie seit Beobachtungsbeginn 1960 war in einer zusammenhängenden Gewitterperiode mit Starkniederschlagsneigung eine so große Fläche tatsächlich betroffen.

Dieser Rekord ist auf die außergewöhnliche Dauer der Wetterlage zurückzuführen. Das entspricht einem Phänomen, das bereits in Topics Geo 2014 (Seite 35 ff.) dargestellt wurde: Immer häufiger werden im Sommerhalbjahr der Nordhalbkugel anhaltende Wetterlagen beobachtet, deren Auswirkungen durch die große Andauer einen extremen Charakter erhalten.

Unwettergefahren frühzeitig erkennen

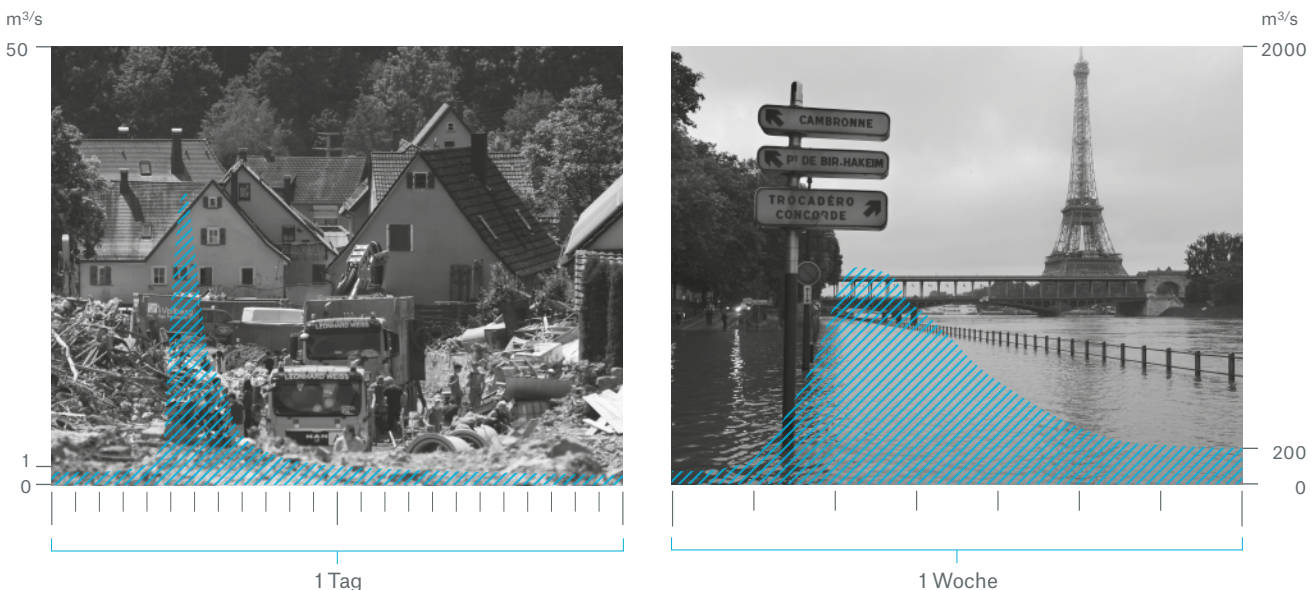
Der Sommer 2016 hat gezeigt, dass eine einzige Großwetterlage sowohl punktuelle Starkniederschläge mit Sturzfluten als auch flächige Niederschläge mit Flussüberschwemmungen auslösen kann. Bei extremen Niederschlagsmengen und Sturzfluten können Maßnahmen wie naturnaher Gewässerausbau, Reduktion der Versiegelung, Hochwasserschutzbauten oder höhere Kapazitäten bei Gewässerdurchlässen und Entwässerungssystemen im Rahmen realistischer Kosten-Nutzen-Kalküle kaum noch zu einer Verminderung möglicher Schadenfolgen beitragen. Zielführender für solche Extremereignisse erscheint die Entwicklung von Gefährdungskarten, die für Gemeinden bevorzugte Abflusswege, wahrscheinliche Aufstauungen von

Treibgut und Überflutungsgebiete in bebauten Arealen bei vorgegebenen Extremniederschlags-Szenarien ausweisen.

Anhand dieser Informationen können Evakuierungspläne erstellt werden und Einsatzkräfte sowie Anwohner entsprechende Übungen abhalten. Nach den Erfahrungen von 2016 in Europa sollte klar sein, dass extreme Niederschlagsmengen innerhalb kurzer Zeit an nahezu jedem Ort möglich sind. Eine Überschwemmungsver-sicherung sollte daher auch weit abseits von Flüssen ein wesentliches Element der Risikovorsorge sein.

Sturzfluten und Flussüberschwemmungen unterscheiden sich

Die Abfluss-Diagramme zeigen für zwei fiktive Beispiele die typischen Verläufe einer Sturzflut und einer Hochwasserwelle in einem Fluss. Bei Sturzfluten wird der maximale Abfluss sehr schnell erreicht und kann um einen zwei- bis dreistelligen Faktor höher sein als der normale Abfluss. In großen Flüssen steigt der Hochwasserabfluss dagegen allmählich an und erreicht selten mehr als das Zehnfache des Normalwerts. Absolut betrachtet sind Abflussscheitel und -volumen (schraffierte Fläche) eines Flusshochwassers um ein Vielfaches höher als bei einer Sturzflut. Bei einer Flussüberschwemmung werden große Flächen unter Wasser gesetzt. Sturzfluten hingegen reißen in geneigtem Gelände Geröll und Treibgut mit.





Als hätte sich der Himmel geöffnet

Kaum ein Jahr vergeht in China ohne Überschwemmungen. Flüsse werden in enge Läufe gezwängt und Städte versiegelt. Nach einigen Jahren ohne ganz große Hochwasserkatastrophen kam es 2016 wieder zu außergewöhnlichen Flutschäden.

von Wolfgang Kron



China

Überschwemmungen 2016

Gesamtschäden:

28 Milliarden US\$

Nicht versicherter Anteil: **98%**

Teuerstes Überschwemmungsjahr seit 1998 (33 Milliarden US\$ in Werten von 2016)

Die letzte große Flutkatastrophe in China hatte sich 1998 ereignet, als Hochwasser am Jangtse und am Songhua wochenlang ganze Regionen in Atem hielten. Damals waren etwa 20 Milliarden US-Dollar Schäden entstanden und fast 4.000 Menschen ums Leben gekommen. Wie 1998 ging dem Jahr 2016 ein außergewöhnlich starkes El-Niño-Ereignis voraus. Schon im Frühjahr hatten die Behörden gewarnt, dass mit einer verschärften Hochwasserperiode im mittleren und unteren Jangtse-Gebiet zu rechnen sei. Beginnend im Juni – früher als sonst – entstanden dann tatsächlich fast jede Woche neue Überschwemmungsschwerpunkte.

Sturzfluten überraschen die Menschen

Trotz der ähnlichen Ausgangslage und der vergleichbaren Gesamtfolgen unterscheiden sich 1998 und 2016 signifikant. Die Überschwemmungen damals beruhten überwiegend auf Flusshochwasser, die den Jangtse und Songhua sowie ihre großen Nebenflüsse heimsuchten.

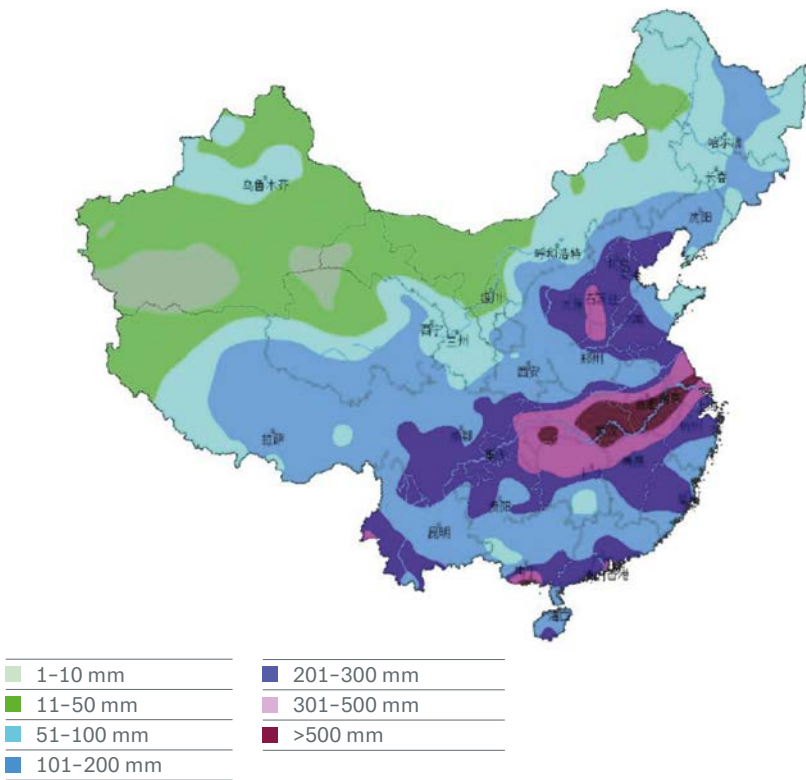
Das Katastrophenjahr 2016 hingegen setzte sich aus vielen intensiven, oft lokalen Einzelereignissen zusammen. An 363 kleinen und mittleren Flüssen traten kritische Hochwasserstände auf.

Außergewöhnlich war die Zahl von über 600 Todesopfern. Zum einen bleibt bei den im Vergleich zu Flussüberschwemmungen viel überraschender auftretenden Sturzfluten manchmal nur wenig Zeit, um sich selbst zu retten. Zum anderen gehen die Menschen beim Versuch, noch rasch etwas von ihrem Hab und Gut in Sicherheit zu bringen, ein höheres Risiko ein. Hinzu kommt, dass die Wassermassen bei Sturzfluten in der Regel reißender und damit gefährlicher sind.

Land unter im Jangtse-Gebiet

Die folgenreichste Überschwemmungsperiode trat ab Mitte Juni im Jangtse-Einzugsgebiet in Mittelchina auf. Fast einen Monat lang – zur Zeit des Pflaumenregens („Mei-yu“, siehe Seite 34–35) – folgte ein Regenschirm dem anderen. Nanjing, am Unterlauf des Jangtse gelegen, erreichte mit

Niederschlagshöhen in China vom 22. Juni bis 22. Juli 2016



Quelle: National Meteorological Center, CMA

1.055 Millimeter Niederschlagshöhe von Januar bis Juli die zweithöchste je dort gemessene Menge, doppelt so viel wie normal; die 550 Millimeter in der Mei-yu-Periode (Juni bis Juli) markierten sogar einen neuen Höchstwert. In der Stadt traten beträchtliche Schäden auf.

Der sonst eher dauerregenartige Mei-yu war 2016 von vielen Gewittern durchzogen, mit zum Teil sehr heftigen lokalen Niederschlägen und sogar Hagel. Vielerorts kam es zu Erdbeben, an 179 Stellen brachen Deiche. Zwar führten auch die großen Flüsse wie der Jangtse Hochwasser, die sich aber nicht zu katastrophalen Schäden auswuchsen. Insgesamt kosteten die Überschwemmungen im Jangtse-Gebiet rund 20 Milliarden US-Dollar, wovon nur rund 2,5 Prozent versichert waren. Mindestens 237 Menschen starben.

Gründe für Überschwemmungen in China

Eines der spektakulärsten lokalen Ereignisse traf am Zusammenfluss von Jangtse und Han die Stadt Wuhan, die wie kaum eine andere in China für das Flusshochwasser-Risiko steht. Vom 1. bis 6. Juli fielen in den vier Stadtbezirken zwischen 930 und 1.087 Millimeter Niederschlag, mehr als je zuvor. Straßen, Eisenbahn- und U-Bahnstrecken wurden überflutet. Wuhan steht auch für das ungezügeltere Wachstum chinesischer Metropolen, in denen die Entwicklung der Entwässerungs-Infrastruktur nicht mithält. Die bebaute Fläche in der Stadt hat sich seit 1949 um über 200 Quadratkilometer auf etwa 550 Quadratkilometer (2015) ausgedehnt. Dabei ging auch ein Drittel des Retentionsvolumens in den umliegenden Seen verloren, in denen früher bei Hochwasser viele Millionen Kubikmeter Wasser zwischengespeichert wurden.

Hat der Drei-Schluchten-Damm geholfen?

War das Hochwasser am Jangtse 1998 im Wesentlichen aus Sichuan durch die Drei Schluchten gekommen, entstand es dieses Mal erst unterhalb des gewaltigen Damms. Dennoch spielte das Drei-Schluchten-Projekt 2016 eine entscheidende Rolle. Während der Hochwasserperiode am Mittel- und Unterlauf des Jangtse wurde ein beträchtlicher Teil des aus dem Oberlauf kommenden Wassers im Stauraum zurückgehalten und der Hochwasserscheitel um fast 40 Prozent gesenkt. Ohne Rückhaltung im Drei-Schluchten-Reservoir wäre der kritische Wasserstand im Jangtse oberhalb von Wuhan sieben Tage lang überschritten worden. Dies zeigt, dass ein Speicher signifikant zum Hochwassermanagement beitragen kann, auch ohne dass er eine in ihn hineinfließende Hochwasserwelle kappt. Andererseits kann das Drei-Schluchten-Projekt nicht jedes Hochwasser verhindern.

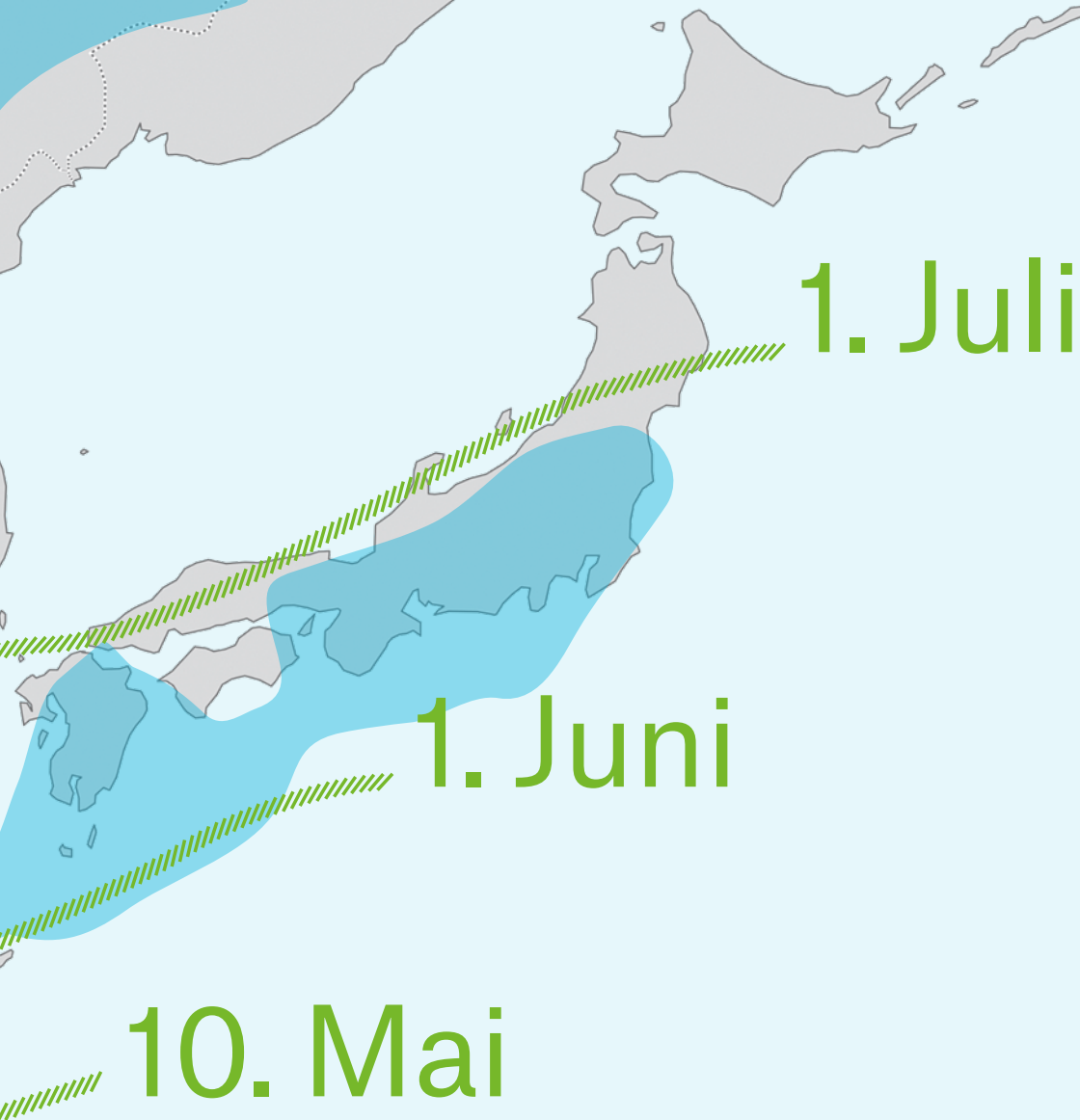


Die extremen Niederschläge der Mei-yu-Periode - Augenzeugen verglichen es mit dem Öffnen des Himmels - trafen vor allem chinesische Städte. Etliche Metropolen wurden durch Sturzfluten zeitweise lahmgelegt.

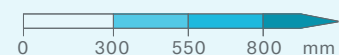
1. August

Mei-yu





Mittlere Niederschlagshöhe
im Zeitraum Juni bis Juli in den
Jahren 1987 bis 2016



Was ist Mei-yu? Während der Sommer-Monsunzeit strömt feuchtwarme Pazifikluft in Richtung der asiatischen Landmasse und trifft auf die trockene und kühle Luft aus dem Norden. Die Luftmassengrenze bewegt sich langsam in Richtung Nordwesten, bleibt bisweilen tagelang stationär. An ihr kommt es zu ausgiebigen Regenfällen, entweder – bei langsamer Bewegung der Front – in Form von wochenlangem Dauerregen oder – bei schneller – als hoch intensiver Gewitterniederschlag. Die Regenperiode, in China Mei-yu genannt, beginnt etwa Mitte Mai in Taiwan, Anfang Juni in Japan und Südchina, Mitte Juni in der Jangtse-Region und erreicht später auch Nordchina und Korea. Mei-yu bedeutet Pflaumenregen, da die Regenzeit mit der Erntezeit der Pflaumen am mittleren und unteren Lauf des Jangtse zusammenfällt. Insbesondere in Zentralchina, wo weite Teile des Landes flach sind, führen die enormen Regenmengen oft zu umfangreichen Überschwemmungen.

Quelle: Munich Re, basierend auf NCEP/NCAR Reanalyse Daten

Unwetter über Großstädten

Das zweite Milliarden-Ereignis 2016 spielte sich im Nordosten Chinas ab und betraf Provinzen, in denen insgesamt mehr als eine halbe Milliarde Menschen leben. Vom 18. bis 21. Juli zog ein Niederschlagsgebiet von Westen nach Osten und traf nacheinander auf die Großstädte Taiyuan, Zhengzhou, Shijiazhuang, Tianjin und Beijing. In nur drei Tagen regnete es auf einer Fläche von 900.000 Quadratkilometern durchweg mehr als 50 Millimeter, auf 36.000 Quadratkilometern sogar mehr als 250 Millimeter. In 22 Bezirken wurden historische Höchstmarken übertroffen. In der Ortschaft Dongshan bei Peking fielen 454 Millimeter Regen. Mancherorts gingen bis zu 140 Millimeter in einer Stunde nieder. 149 Städte und Bezirke in der Provinz Hebei erlitten Schäden, fast 15 Millionen Menschen waren von Überschwemmungen betroffen, es gab 164 Tote. Die Gesamtschäden summierten sich auf 4,5 Milliarden US-Dollar, davon allein 85 Prozent in Hebei.

Besonders schwer traf es den Bezirk Xintai im Südwesten der Provinz, wo eine plötzliche Flutwelle über den Deich schwappte und mitten in der Nacht eine Ortschaft überschwemmte, die nicht vorgewarnt war. Schwerwiegende Defizite zeigte auch das Beispiel der illegalen Bebauung eines erst seit wenigen Jahren ausgetrockneten Flussbetts im gleichen Bezirk. Dort kam es zu massiven Schäden.

Ausbau von Hochwasserschutz und -vorsorge

Nach den traumatischen Ereignissen im Jahr 1998 hat China ein umfangreiches Hochwasserschutz-Programm angestoßen. Allein in den ersten zehn Jahren investierte die Regierung mehr als 620 Milliarden Yuan (87 Milliarden US-Dollar). Zentren zur Datenerhebung, Hochwasservorhersage und -warnung

wurden eingerichtet und eine Strategie zum Hochwassermanagement ausgearbeitet. Bis Ende 2006 waren 85.800 Dämme, Rückhaltebecken und -räume sowie 280.000 Kilometer Deiche gebaut oder ertüchtigt, die 550 Millionen Menschen und 45 Millionen Hektar Ackerland schützen. In der Folge haben die Auswirkungen der alljährlichen Hochwasser abgenommen, obwohl die Werte seitdem gestiegen sind.

Die neue Strategie konzentriert sich auf das Management des Hochwassers und damit auf die Reduktion des Risikos anstatt darauf, einen bestmöglichen Hochwasserschutz zu erzielen. Allerdings wurden in erster Linie Flusshochwasser ins Visier genommen. Der Schutz gegen lokale Starkniederschläge genießt wenig Beachtung, er wurde teilweise fast ignoriert. Das rächte sich im Sommer 2016.

Lehren aus den Überflutungen

In den ländlichen Gebieten muss eine nachhaltigere Entwicklung unter Einbeziehung der natürlichen Gegebenheiten forciert und generell das (Hoch-)Wassermanagement gestärkt werden. Unabdingbar dafür sind eine vorausschauende Planung und eine Verbesserung der Frühwarnmöglichkeiten. Auch Nothilfemaßnahmen können und müssen besser geplant sein.

In Metropolen wie Wuhan und Peking geht es darum, das gesamte Spektrum der Katastrophenvorsorge und Risikoreduktion zu optimieren. Dies beginnt bei der adäquaten Auslegung von Regenentwässerungssystemen, geht über eine effizientere Frühwarnung sowie Maßnahmen zur Hochwasserabwehr und endet mit Weichenstellungen, um nach einer Katastrophe rasch in den Alltag zurückzufinden. Im Fokus muss insbesondere die Erhöhung der Resilienz stehen: Versorgungsleitungen und Verkehrswege dürfen nicht tagelang unbrauchbar werden, sondern müssen sehr schnell wieder ihre wesentlichen Aufgaben erfüllen können.

Großes Potenzial für Versicherungen

Der geringe Anteil der versicherten Schäden an den gesamten Überschwemmungsschäden von etwa zwei Prozent im Sommer 2016 zeigt, dass eine immense Lücke vorliegt – obwohl die Regierung seit Jahren für entsprechenden Versicherungsschutz wirbt. Lediglich im Industriebereich ist eine Deckung mitunter vorhanden, vor allem bei Firmen mit internationalem Bezug. Private Haushalte sind kaum versichert. Das liegt – besonders in ländlichen Gegenden – an fehlenden finanziellen Mitteln, zum anderen aber am mangelnden Risikobewusstsein. Außerdem vertrauen die meisten darauf, dass der Staat helfen wird, wenn es zu einem schwerwiegenden persönlichen Schaden kommt.

Allerdings gibt es auch erste Ansätze zur Resilienzstärkung, indem Kommunen Versicherungsschutz für ihre Bürger erwerben wollen. So sollen zumindest ein Teil der Verluste nach einer Katastrophe kompensiert und die Betroffenen in die Lage versetzt werden, zu einem geregelten Leben zurückzukehren. In China besteht in dieser Hinsicht ein riesiges Potenzial und ein entsprechender Bedarf. Die Erkenntnis, dass sich derartige Versicherungssysteme für alle Beteiligten lohnen, ist aber bisher nicht sehr verbreitet. Hier muss noch Überzeugungsarbeit geleistet werden, verbunden mit der Information, welche Voraussetzungen für eine effektive Versicherungslösung vorliegen müssen. Dazu gehören insbesondere Gefährdungskarten, Daten zu Schadenerfahrungen, aber auch Daten zu Werteverteilungen in potenziell von Überschwemmungen betroffenen Gebieten.



Matthew: ein Sturm in drei Episoden

Hurrikan Matthew war der erste atlantische Wirbelsturm seit fast zehn Jahren, der die höchste Kategorie 5 erreichte. Auf seinem Weg durch die Karibik und in die USA hinterließ er schwere Schäden.

von John Hanley und Mark Bove



Amerika

Hurrikan Matthew 2016

Haiti: 546 Tote

Bahamas: 600 Millionen US\$ versicherte Schäden

USA: 5,5 Milliarden US\$

Gesamtschaden, überwiegend durch Überschwemmung

Ausgehend von einer tropischen Störung vor der Westküste Afrikas zog Matthew nach Westen über den Atlantik und wurde zum tropischen Sturm, kurz bevor er am 28. September Barbados erreichte. In den folgenden 24 Stunden wurde der Sturm in einer Region mit hoher vertikaler Windscherung nur langsam stärker. Als er schließlich aus dieser Region hinaus und über ein Gebiet mit warmem Wasser zog, wuchs er sich zwischen dem 29. und 30. September binnen 36 Stunden zum Wirbelsturm der Kategorie 5 aus. Diese rasche Entwicklung lässt sich zum Teil mit seiner Interaktion mit dem warmen Ozean erklären. Die vom Hurrikan selbst bewirkte Abkühlung der Meeresoberfläche war zu gering, um die Zunahme seiner Intensität zu hemmen.

Schadenbilanz von Matthew

Nachdem er seinen Höhepunkt erreicht hatte, änderte Matthew die Richtung und schwächte sich auf dem Weg nach Nordwesten auf Kategorie 4 ab. Er zog an Jamaika

vorbei und hatte am 4. Oktober seinen ersten Landfall in Haiti, wo er über die Tiburon-Halbinsel im Süden und kurz darauf über Kubas östliche Provinz Guantanamo fegte. Mit Windböen von über 250 km/h, einer Sturmflut von drei Metern Höhe und sintflutartigem Regen war Matthew hier der stärkste Hurrikan seit Cleo 1964. Die Folgen für Haiti waren katastrophal, zumal das Erdbeben von 2010 immer noch nicht bewältigt ist.

Als er Haiti und Kuba passiert hatte, schwächte sich Matthew zunächst zu einem Kategorie-3-Sturm ab, verstärkte sich jedoch am 5. und 6. Oktober auf dem Weg zu den Bahamas noch einmal auf Kategorie 4, als er erneut ein Gebiet mit sehr warmem Wasser überquerte. Die Meeresoberflächentemperaturen und die im Ozean gespeicherte Wärme lagen in diesem Bereich der Karibik nahe den Rekordmarken für diese Jahreszeit.

USA von schlimmsten Schäden verschont

Der nächste Landfall folgte am 6. Oktober auf Grand Bahama, der bevölkerungsreichsten Insel der Bahamas. Dort richtete Matthew Schäden an wie zuletzt Hurrikan Frances 2004. Nachdem er Grand Bahama passiert hatte, hielt der Sturm nach Nordwesten ziehend Kurs auf die USA. Schon eine kleine Abweichung von seiner Zugbahn nach Westen hätte den tropischen Wirbelsturm auf Florida gelenkt und die Region heftigsten Winden ausgesetzt. Eine leicht nördlichere Richtung hingegen hätte ihn auf einer Strecke von Hunderten Kilometern die Küste streifen lassen und möglicherweise erheblich größere Schäden verursacht.

Letztendlich blieb Matthew vor Florida und Georgia über dem Meer, als er sich am westlichen Rand einer Hochdruckzone voranbewegte. So wehten die stärksten Windböen auch nur über dem Wasser und verschonten die Küstenstreifen von großen Schäden. Allerdings verschärfte die küstenparallele Zugbahn die Sturmflut am Nordrand des Sturms, wo seine Zuggeschwindigkeit in Kombination mit dem Ostwind einen höheren Windstau und schadensträchtigeren Wellen entstehen ließen.

Während der Sturm sich erst nordwärts und dann vor der Küste Georgias nach Nordosten bewegte, verringerte sich seine Stärke stetig, bis er gerade noch als Kategorie-1-Sturm bei Charleston, South Carolina, zum letzten Mal an Land ging. Im Gegensatz zum Wind schwächte sich das Niederschlagspotenzial nicht ab. Auf große Gebiete von South und North Carolina fielen Niederschläge von bis zu 300 Millimetern, die zu den schwersten Überschwemmungen in der Region seit Hurrikan Floyd 1999 führten. Gleich nach dem Landfall verlagerte sich Matthew allerdings nach Nordosten und verließ das Gebiet der USA bei Cape Hatteras und wurde auf dem Meer zu einem außertropischen Sturm.

Auch wenn die Bahamas einem Volltreffer knapp entgingen: Hurrikan Matthew hinterließ deutliche Schäden.





Der Südwesten Haitis ist nach dem Durchzug von Matthew ein einziges Trümmerfeld. Zehntausende in einer der ärmsten Regionen der Welt sind obdachlos.

Haiti: eine humanitäre Katastrophe



Haiti ist eines der ärmsten Länder der Erde. 59 Prozent der Bevölkerung leben von weniger als zwei US-Dollar pro Tag. Eine lückenhafte Infrastruktur, schlechte Bauqualität und fehlende stabile staatliche Strukturen machen die Bevölkerung anfällig für jede Art von Naturgefahr. Erschwerend hinzu kommt die Zerstörung der Umwelt durch die intensive Abholzung des einst vorhandenen Regenwaldes, was die Bodenerosion beschleunigt hat.

Zerstörungen durch Sturm und Niederschläge

Die von Hurrikan Matthew betroffenen Gebiete Haitis gehören zu den ärmsten Teilen des Landes. Auf drei Departments im südwestlichen Teil der Insel trafen Windböen von 250 km/h und mehr. Praktisch alle nicht aus Stein gebauten Häuser fielen ihnen zum Opfer, viele Siedlungen wurden fast völlig zerstört. In anderen Departments waren es die Niederschläge – bis 700 Millimeter in drei Tagen –, die nicht nur weitläufige Überschwemmungen zur Folge hatten, sondern auch tödliche Erdbeben auslösten. Als Folge der massiven Waldverluste in den vergangenen Dekaden treten diese in Haiti besonders häufig auf.

Offiziell spricht die haitische Regierung von 546 Toten, die tatsächliche Zahl liegt wahrscheinlich deutlich höher. Die Vereinten Nationen schätzen, dass über 2,1 Millionen Menschen (etwa 20 Prozent der Bevölkerung Haitis) direkt dem Sturm ausgesetzt waren, zwei Drittel von ihnen benötigten Katastrophenhilfe. Rund 175.000 durch den tropischen Wirbelsturm obdachlos gewordene Einwohner mussten in Notunterkünften untergebracht werden, 800.000 konnten sich nicht mehr selbst mit Nahrung versorgen. Die Ernte in den betroffenen Gebieten wurde weitgehend zerstört. Matthew verschärfte zudem die bereits bestehende Cholera-Epidemie in Haiti, da Überflutungen vielerorts das Trinkwasser verseuchten.

Große Versicherungslücke

Die Gesamtschäden auf der Insel belaufen sich auf etwa 1,4 Milliarden US-Dollar. Nur ein verschwindend geringer Teil war versichert. Haiti ist Mitglied der Caribbean Catastrophe Risk Insurance Facility (CCRIF). Mit dem Ziel, das nationale Risikomanagement zu unterstützen, hat die karibische Entwicklungsbank die Versicherungsprämien für Haiti in den vergangenen Jahren übernommen. Als Entschädigung für Matthew hat das Land 23 Millionen US-Dollar aus dem Fonds erhalten, die höchste bislang ausbezahlte Summe der Einrichtung. Weitere 139 Millionen US-Dollar sollen nach Angaben der Vereinten Nationen dem Land aus internationaler Katastrophenhilfe zufließen.

Bahamas: dem Volltreffer entgangen



Es kommt nicht oft vor, dass ein Hurrikan die beiden Bahamas-Hauptinseln New Providence und Grand Bahama trifft. Wenige Tage vor dem Landfall schien sogar ein Worst-Case-Szenario möglich: Laut den Vorhersagen sollte Matthew als tropischer Wirbelsturm der Kategorie 4–5 direkt über die Hauptstadt Nassau auf New Providence ziehen und im weiteren Verlauf die größte Siedlung auf Grand Bahama, Freeport, treffen. In den beiden Städten leben mehr als 75 Prozent der 400.000 Bahamaer. Glücklicherweise drehte der Sturm im letzten Moment nach Westen ab und verfehlte so Nassau.

Glück im Unglück

Die beiden Karten auf Seite 41 zeigen die beobachtete Zugbahn und das modellierte Windfeld im Vergleich zu der zwei Tage vor dem Landfall erwarteten Zugbahn und Sturmflut, wie sie die Wetterbehörde National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) vorhergesagt hatte. Die Bilder machen deutlich, wie viel Glück Nassau, gelegen an der Nordost-Seite der Insel New Providence, hatte. Wäre Matthew nicht um 25 Kilometer von seiner erwarteten Zugbahn abgewichen, hätten die Böen in Nassau möglicherweise 230 km/h erreicht und vielfach höhere Sturmschäden hervorgerufen. Tatsächlich erreichte der Wind in der Spitze etwa 150 km/h, was im Bereich der modellierten Windböen für Nassau lag.

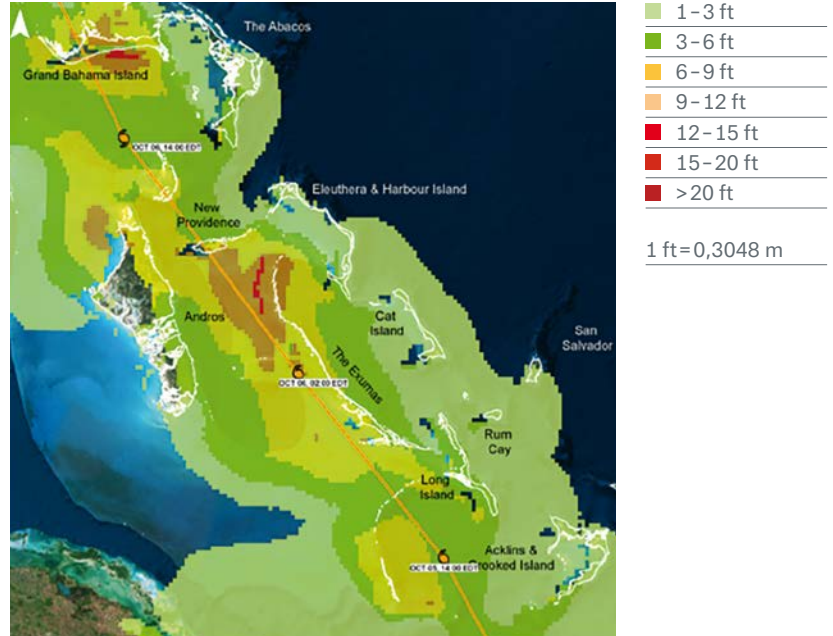
Die Einwohner von New Providence und Grand Bahama hatten auch in anderer Hinsicht Glück. Zum einen lief die Sturmflut auf New Providence und Grand Bahama nur einen halben bis einen Meter hoch auf – vorhergesagt waren drei bis vier bzw. vier bis fünf Meter. Dadurch drang das Wasser maximal einen Kilometer ins Land vor. Zum anderen fielen – anders als in Haiti und Kuba – auf den Bahamas nur 100 bis 200 Millimeter Regen. Die nachfolgenden Überschwemmungen blieben daher weit unter dem, was ein Kategorie-4-Hurrikan anzurichten vermag.

Versicherter Schaden zunächst überschätzt

Kurz nach dem Ereignis hatten sich die modellierten Schätzungen der versicherten Schäden in der Karibik noch im Bereich von ein bis drei Milliarden US-Dollar bewegt. Dabei lag der Anteil der Bahamas bei etwa 90 Prozent. Nach einer Besichtigung vor Ort zwei Wochen nach dem Hurrikan reduzierte Munich Re die Schätzungen auf 500 bis 700 Millionen Dollar für die gesamte Karibik, davon 450 bis 600 Millionen Dollar für die Bahamas. Die enormen Unterschiede zwischen den modellierten und den vor Ort ermittelten Schäden mögen hoch erscheinen. Sie sind aber nicht wirklich überraschend, wenn man sich vor Augen hält, dass die Zugbahn und die Windgeschwindigkeiten kurz nach dem Hurrikan-Landfall noch nicht exakt bekannt sind. Schon kleine Abweichungen bei beiden Größen können zu höchst unterschiedlichen Schadensschätzungen führen.

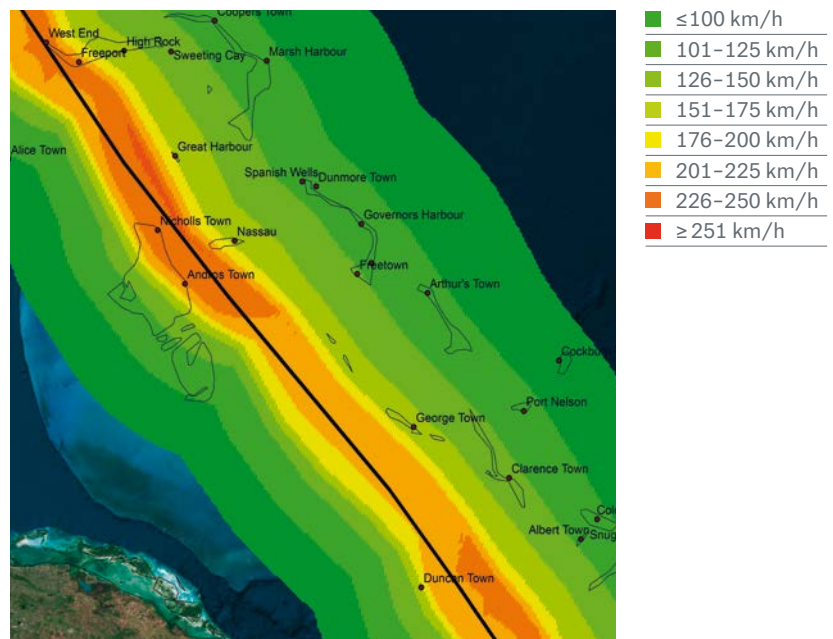
Vorhersage und Wirklichkeit

Die von NOAA 48 Stunden vor dem Landfall auf den Bahamas vorhergesagte Zugbahn von Hurrikan Matthew und die erwarteten Sturmfluthöhen ließen auf hohe Schäden schließen.



Quelle: Pacific Disaster Center

Nach Durchzug von Matthew simulierte Munich Re auf der Basis des gemessenen Windfelds die Spitzenwindgeschwindigkeiten (3-Sekunden-Böen).



Quelle: Munich Re, basierend auf H-Wind data (RMS)

USA: Sturmflut und Regen als Schadentreiber



Günstige Umstände verhinderten, dass Matthew an der US-Küste sein volles zerstörerisches Potenzial entfalten konnte. Da auf der Nordhalbkugel die stärksten Winde bei einem tropischen Wirbelsturm in Zugrichtung rechts vom Auge auftreten und Matthew sich parallel zur Küste Floridas bewegte, entstanden die heftigsten Böen über dem offenen Meer. Allerdings sorgte dieses „Vorbeischrappen“ dafür, dass über 400 Kilometer von Floridas Ostküste schadenträchtigen Winden ausgesetzt war, wobei lokal durchaus Böen in Hurrikanstärke auftraten.

Schutzmaßnahmen wirken

Die meisten Sturmschäden blieben jedoch moderat, Dachplatten lösten sich und Wandverkleidungen wurden abgerissen. Nur an älteren Gebäuden, die nicht den strengen Bauvorschriften Floridas für Wind unterliegen, entstanden vereinzelt schwere Schäden an Dächern. In Georgia und den beiden Carolina-Staaten blieb der Windschaden überwiegend auf umgefallene Bäume begrenzt. Dort hatte in vielen Fällen der starke Niederschlag das Wurzelwerk freigeschwemmt.

Weniger glimpflich verliefen die von Matthew ausgelösten Überschwemmungen. Der starke Wind drückte das Meer gegen die Küste. Auf der gesamten Strecke nördlich von Cape Canaveral kam es zu Sturmfluten, zerstörerischer Brandung sowie zu Erosion. Der schlimmste Sturmflutschaden traf die vorgelagerten Inseln bei St. Augustine, wo in einigen tief gelegenen Siedlungen Gebäude mehr als einen Meter unter Wasser standen. An anderen Stellen unterspülten Sturmflut und Wellenschlag Fundamente von Häusern. Manche stürzten ein, andere mussten aus Sicherheitsgründen aufgegeben werden. Insgesamt war das Ausmaß der Sturmflut an Floridas Ostküste sowohl räumlich als auch von der Schadensschwere her geringer als bei den Hurrikanen Frances und Jeanne im Jahr 2004.

Überflutungen an der Küste und im Landesinnern

Noch schadenträchtiger waren die enormen Regenmengen, die über den südöstlichen Staaten der USA niedergingen. Sie verursachten großräumig Überschwemmungen in North und South Carolina. Dazu trug zum einen die hohe tropische Luftfeuchtigkeit aus dem Westatlantik bei, der zu diesem Zeitpunkt im Jahr eine neue Rekordtemperatur erreicht hatte. Zum anderen bewegte sich der Hurrikan nur langsam, und es bildete sich eine Niederschlagsfront entlang der Küsten von North und South Carolina. In der gesamten Osthälfte der beiden Bundesstaaten kamen so Niederschlagsmengen von über 150 Millimetern zusammen. In einem Streifen von Myrtle Beach (South Carolina) bis zum nordöstlich davon gelegenen Norfolk (Virginia) sogar über 250 Millimeter. Die Pegel kleiner Flüsse stiegen rasch an, und die Wassermassen verwüsteten etliche Ortschaften. Es dauerte Wochen, bis der Wasserstand in der tief gelegenen und flachen Region wieder auf normale Werte zurückging.

Hurrikanschäden geringer als befürchtet

Erste Schadenmodellierungen für die USA lagen in einem Bereich von einer bis vier Milliarden US-Dollar. Nach Besichtigungen von Munich Re in den drei betroffenen Bundesstaaten deutete sich jedoch an, dass die versicherten Schäden (ohne die durch das National Flood Insurance Program NFIP abgedeckten) beträchtlich unter den 4,5 Milliarden US-Dollar (Originalwerte) liegen würden, die Hurrikan Frances 2004 verursacht hatte. Der Anfang 2017 von Property Claim Services auf 2,3 Milliarden US-Dollar bezifferte Schaden bestätigte diese Einschätzung. Zahlungen aus dem NFIP von wahrscheinlich einigen Hundert Millionen US-Dollar werden noch hinzukommen. Dennoch: Verglichen mit den Stürmen von 2004 und 2005 war Matthew für die Vereinigten Staaten ein relativ kleines Ereignis und kann vom US-Versicherungsmarkt problemlos bewältigt werden.



Der nächste Dominostein

Vier Jahre nach der heftigen Erdbebensequenz in der norditalienischen Region Emilia-Romagna hat es 2016 Mittelitalien getroffen.

von Marco Stupazzini



Italien

Erdbeben 2016 in Mittelitalien

Gesamtschäden:

11 Milliarden US\$

Versicherte Schäden:

220 Millionen US\$

Erdbebenschäden in Italien
seit 2000

Gesamt: **37 Milliarden US\$***

Versichert: **2 Milliarden US\$***

(* in Werten von 2016)

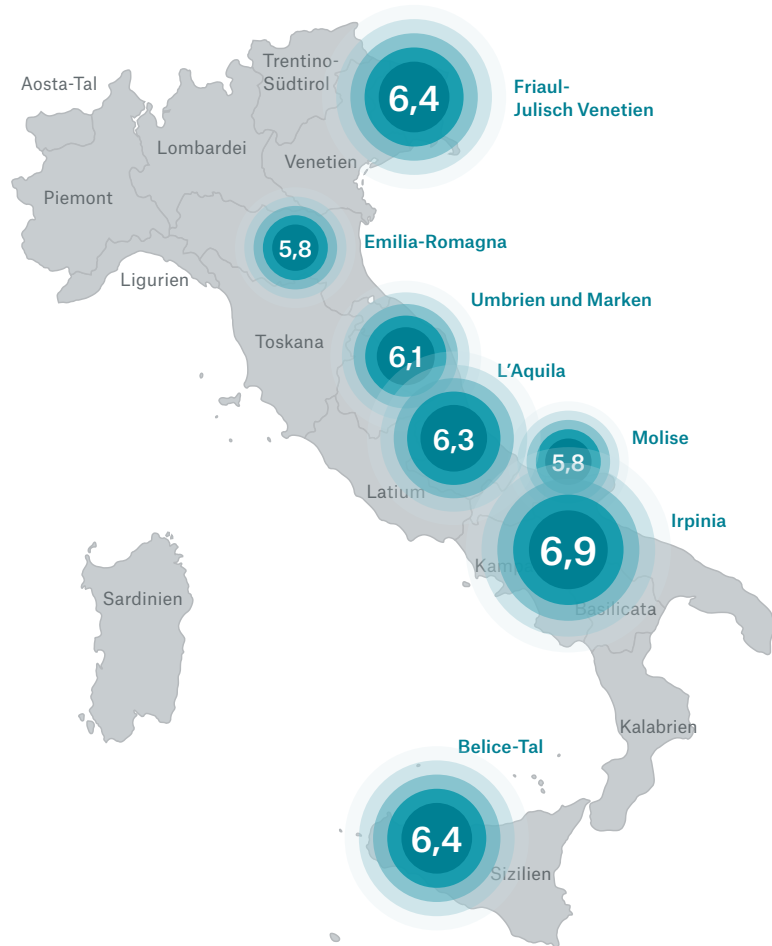
In der Nacht vom 23. zum 24. August 2016 wurden die historische Altstadt von Amatrice (ca. 2.500 Einwohner) und andere Dörfer im Apennin-Gebirge Mittelitaliens von einem schweren Erdbeben mit der Momenten-Magnitude 6,0 getroffen. 299 Menschen kamen ums Leben. Es folgten ein weiteres Beben am 26. Oktober (Magnitude 5,9) sowie zahlreiche kleinere Erschütterungen, die immer mehr Zerstörung über die Region brachten. Die Sequenz gipfelte am 30. Oktober im größten Beben seit 36 Jahren in Italien mit einer Magnitude von 6,5. Dass es bei diesem Beben zu keinem weiteren Todesopfer kam, ist wohl hauptsächlich der großräumigen Evakuierung seit Ende August und der Angst vor Nachbeben als Folge des späteren Erdstoßes zu verdanken. Zum Vergleich: 1915, als 100 Kilometer südöstlich ein Beben der Magnitude 6,7 die Gemeinde Avezzano erschütterte, kamen etwa 30.000 Menschen ums Leben, bei dem 250 Kilometer südöstlich gelegenen Irpinia-Beben (Magnitude 6,9) von 1980 waren fast 3.000 Tote zu beklagen.

Verborgene Verwerfungen

Ross Stein vom geologischen Dienst United States Geological Survey (USGS) beurteilt die Lage folgendermaßen: Seit dem Erdbeben von L'Aquila 2009 folgen die anderen Beben wie „eine Reihe fallender Dominosteine“. Sie breiten sich Richtung Nordwesten aus. Zudem, so Stein, treten Beben in Italien bevorzugt in Gruppen auf, vermutlich da die zugrunde liegenden Verwerfungen erst seit weniger als einer Million Jahren bestehen und damit relativ jung sind. Deshalb finden sich auch nur wenige Anhaltspunkte an der Oberfläche, die es Geologen erlauben würden, diese Verwerfungen zu kartieren. Die meisten werden daher als „blinde Verwerfungen“ bezeichnet. Trotz dieser Schwierigkeiten hat das italienische Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia in seiner Datenbank DISS (Database of Individual Seismogenic Sources) das Wissen über 300 georeferenzierte Verwerfungen gesammelt. Diese Informationen können zur

Die stärksten Erdbeben in Italien in den vergangenen 50 Jahren

Erdbeben kosten Italien viele Milliarden Euro. Für die Schadenbehebung der sieben teuersten Beben seit 1968 waren rund 120 Milliarden Euro in heutigen Werten nötig.



Teuerste Erdbeben in Italien nach Gesamtschäden

Erdbeben (M _w = Momenten-Magnitude)	Inflationsbereinigte Kosten (in Mrd. €, in Werten von 2014)
1968 M _w 6,4 Belice-Tal	9,2
1976 M _w 6,4 Friaul-Julisch Venetien	18,5
1980 M _w 6,9 Irpinia	52,0
1997 M _w 6,1 Umbrien und Marken	13,5
2002 M _w 5,8 Molise	1,4
2009 M _w 6,3 L'Aquila	13,7
2012 M _w 5,8 Emilia-Romagna	13,3

Quelle: Consiglio Nazionale Ingegneri (CNI)

regionalen und landesweiten Einschätzung der seismischen Gefährdung benutzt werden.

Die italienische Regierung schätzt die durch die Bebensequenz 2016 entstandenen Kosten auf 23,5 Milliarden Euro (26 Milliarden US\$). Die eigentlichen Sachschäden belaufen sich nach Einschätzung von Munich Re auf 10 Milliarden Euro (11 Milliarden US\$). Bis heute ist die Versicherungsdurchdringung in dieser Region Italiens bezüglich Erdbeben sehr gering, insbesondere für Wohngebäude. Das Schadenbild zeigt einmal mehr, dass Mittelitalien durch die Kombination von hoher seismischer Gefährdung und vielen historischen Gebäuden charakterisiert ist. Für Aufsehen sorgte 2016 der teilweise Einsturz der Basilica di San Benedetto in Norcia aus dem späten 14. Jahrhundert. 1997 kam es bei einem Beben der Magnitude 6,1 im Colfiorito-Becken (ca. 30 Kilometer nördlich von Norcia) in weiten Gebieten zu großen Schäden, und auch das Deckengewölbe der Oberen Basilica San Francesco in Assisi hielt damals den Erschütterungen nicht stand. In L'Aquila (50 Kilometer südlich von Amatrice), das 2009 von einem Erdbeben der Magnitude 6,3 erschüttert wurde, ist die Rekonstruktion bzw. Restauration der historischen Altstadt noch im Gange.

Kostspieliger Wiederaufbau

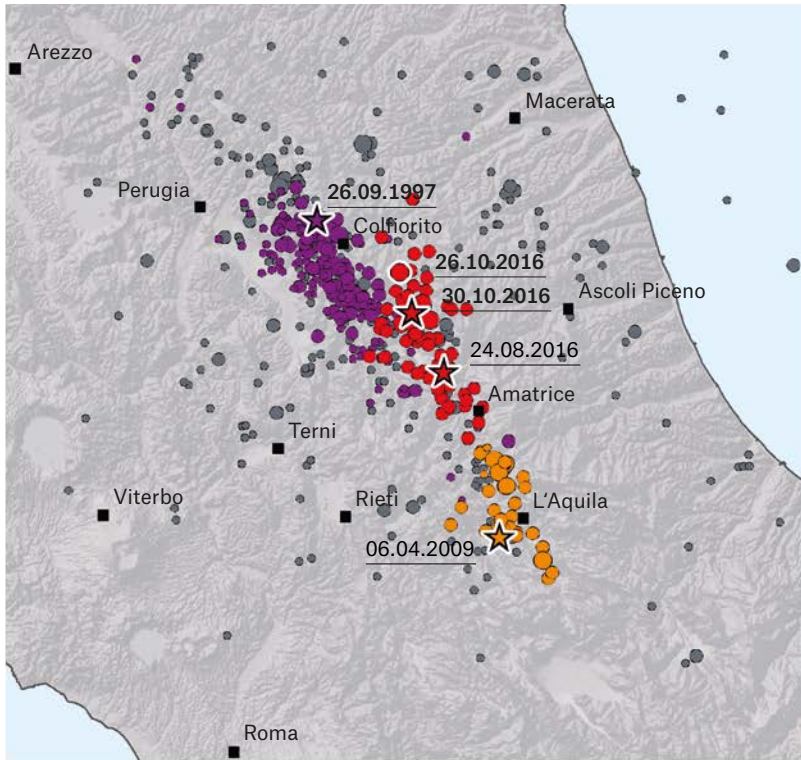
Das italienische Consiglio Nazionale Ingegneri (CNI) präsentierte 2014 eine Studie zum Thema Erdbebenkosten, die Daten seit 1968 auswertet. Demzufolge musste Italien während der vergangenen knapp 50 Jahre rund 120 Milliarden Euro (in Werten von 2014) für den Wiederaufbau nach Erdbeben aufwenden. Das sind 2,4 Milliarden Euro pro Jahr. Knapp 94 Milliarden Euro kosten würde es, den gesamten privaten Gebäudebestand Italiens erdbebensicherer zu machen. Das könnte zumindest dazu beitragen, Menschenleben zu retten und wirtschaftliche Verluste zu reduzieren, wie in Norcia beim Beben



Alte und in keiner Weise erdbebensicher errichtete Gebäude fallen bei Erdbeben oft wie Kartenhäuser in sich zusammen.

Die Dominosteine in Mittelitalien

Wie eine Perlenkette reihen sich die Epizentren der Erdbeben im Apennin aneinander. Es ist eine Frage der Zeit, wann das nächste katastrophale Ereignis eintritt. Die Voraussetzungen sind durch eine hohe Gefährdung in Verbindung mit einem alten, unsicheren Gebäudebestand gegeben.



Magnitude	
○ 3,0–3,9	● Erdbebensequenz Amatrice und Norcia 2016
○ 4,0–4,9	● Erdbebensequenz L'Aquila 2009
○ 5,0–5,9	● Erdbebensequenz Umbrien und Marken 1997
☆ ≥6,0	● Erdbeben Mittelitalien 1997 bis 2016

Quelle: Munich Re, basierend auf USGS

vom 30. Oktober – auch wenn deutlich standfestere Gebäude selbstverständlich nicht verhindern können, dass gelegentlich schwere Schäden auftreten. Nach dem Beben von Amatrice hat die italienische Regierung das Projekt „Casa Italia“ ins Leben gerufen. Es soll dazu beitragen, den Erdbebenschutz landesweit zu verbessern, was enormer Anstrengungen in den kommenden Jahren bedarf. Schon nach dem verheerenden Irpinia-Erdbeben von 1980 hatte der kürzlich verstorbene Professor Giuseppe Grandori vermehrte Anstrengungen in diesem Bereich angemahnt. Wenn man keinen systematischen Plan für die Nachrüstung von Gebäuden entwickle, so der Tenor, würde man mehr seismische Sicherheit im Lauf der Jahre allenfalls automatisch erreichen – indem die historischen Gebäude nach und nach von Erdbeben zerstört werden. Es bleibt zu hoffen, dass es die Regierung mit ihren Investitionen zur Verbesserung der Erdbebensicherheit ernst meint. Denn die Statistik ist eindeutig: Selbst wenn wir nicht genau wissen, wo und wann: Es wird mit Sicherheit zu weiteren Erdbeben kommen.



Ein Erdbeben, mehrere Verwerfungen

In Neuseeland bebte Mitte November die Erde so stark wie seit Jahrzehnten nicht mehr. Mindestens neun verschiedene Verwerfungen brachen. Trotz hoher Magnitude hielten sich die Schäden im Rahmen.

von Marco Stupazzini



Neuseeland

Erdbeben 2016

Gesamtschäden:

3,9 Milliarden US\$

Versicherte Schäden:

2,1 Milliarden US\$

Erdbebenserie 2010/2011

Gesamtschäden:

37 Milliarden US\$

Versicherte Schäden:

26 Milliarden US\$

Erdbebenanteil an allen Naturkatastrophenschäden seit 2010:

96%

Sechs Jahre nach Beginn der Erdbebenserie, die 2010 die Stadt Christchurch zerstörte, traf am 14. November 2016 erneut ein schweres Beben mit der Momenten-Magnitude 7,8 Neuseeland. Es waren die stärksten Erschütterungen seit dem Wairarapa-Erdbeben von 1855 (Magnitude 8,2–8,3). Das Ereignis traf hauptsächlich das Gebiet zwischen Christchurch und Wellington im nordöstlichen Teil von Neuseelands Südinsel. Trotz der großen Magnitude waren nur zwei Todesopfer zu beklagen. Das lag zum einen an der niedrigen Bevölkerungsdichte in der Epizentralregion. Zum anderen ist Neuseeland bekannt für seine Erfahrungen mit erdbebensicheren Bauten und verfügt über moderne Bauvorschriften, die seit langer Zeit in Kraft sind.

Laut dem neuseeländischen Institute of Geological and Nuclear Sciences (GNS Science) fand das Beben nicht entlang einer einzigen Verwerfung statt. Vielmehr brachen mindestens neun separate Verwerfungen, einige davon wie die in der Waipapa-Bucht waren bisher unbekannt. Die größte

Verschiebung ereignete sich entlang der bekannten Kekerengu-Verwerfung. Das Bild eines Hauses (Seite 48 oben), das genau auf der Störungszone stand, zeigt, wie stark sich der Boden bewegt und die Landschaft verändert hat. Der Verlauf der Verwerfung an der Oberfläche (Seite 48 unten) erinnerte nach dem Erdbeben an den Hadrianswall, das Grenzbollwerk des einstigen römischen Reiches nahe der heutigen Grenze zwischen Schottland und England.

Die Verwerfung brach nördlich des Epizentrums und erzeugte die größte registrierte Bodenbeschleunigung (PGA – Peak Ground Acceleration) in Ward mit dem 1,3-Fachen der Erdbeschleunigung g. PGAs überschritten 0,2 g in Teilen der Hauptstadt Wellington und Lower Hutts, während in Christchurch die Werte niedriger lagen. In Wellington war die Spitzenbeschleunigung ähnlich hoch wie beim Seddon-Beben vom 21. Juli 2013 (Magnitude 6,5), jedoch trat diesmal ein ungewöhnliches Schadenmuster auf: Während niedrige Gebäude nur gering beschädigt



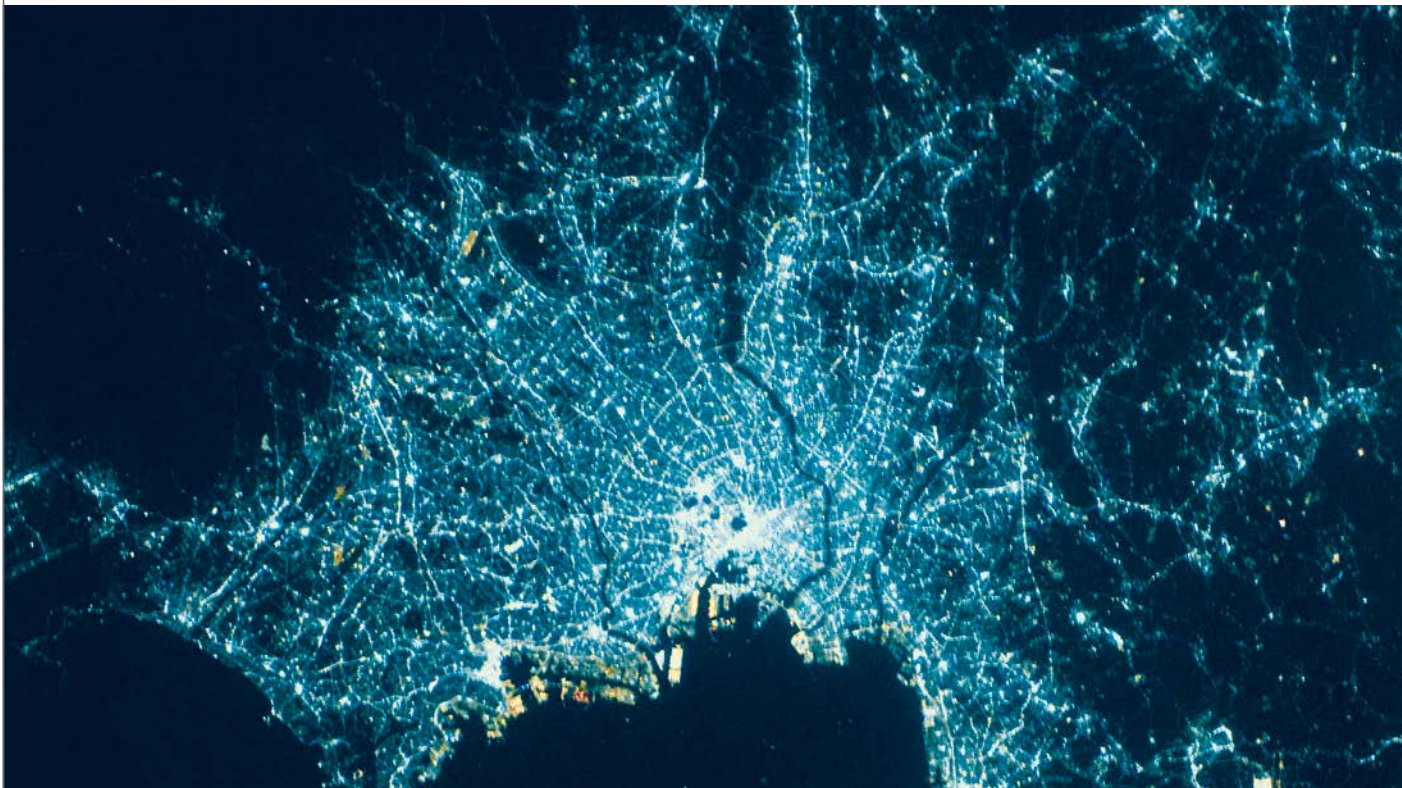
Das Beben hat den Boden um mehrere Meter verschoben. Die etwa drei Meter hohe Bruchkante der Verwerfung steht mancherorts wie eine Wand in der Landschaft.

wurden, kam es an mittelhohen Gebäuden zu starken Schäden. Der Hauptgrund dafür sind langperiodische Bodenbewegungen. Sie waren diesmal in Wellington deutlich höher, als es normalerweise bei einem solchen PGA-Niveau zu erwarten gewesen wäre. Das ist teilweise nachvollziehbar, wenn man die große Magnitude des Bebens und den Richtungseffekt der Energieabstrahlung nach Norden berücksichtigt. Trotzdem bleibt die zentrale Frage, warum Gebäude einer bestimmten Größe (zehn bis 15 Etagen) so anfällig auf die Erdstöße reagiert haben.

Positiv ist, dass Gebäude aus unbewehrtem Mauerwerk, welche seismisch nachgerüstet wurden, die Erschütterungen gut überstanden haben. In Anbetracht der hohen Versicherungsdichte und der Nähe zu Städten wie Blenheim, Wellington und Christchurch, die alle in potenziellen Schadengebieten liegen, sind die versicherten Schäden zwar signifikant, aber deutlich niedriger als bei der Christchurch-Erdbebenserie von 2010/2011.

Nach derzeitigem Wissensstand kann man nicht sagen, ob in Wellington die Wahrscheinlichkeit für ein weiteres großes Beben gestiegen oder gesunken ist. Interessanterweise gab es seit dem 2009er-Erdbeben im Dusky Sound (Magnitude 7,8) in Fjordland mehrere große Beben in Neuseeland. Ähnliches trug sich bereits zwischen 1848 und 1942 zu, als mehrere Erdbeben mit Magnituden größer als 7,0 das Land heimsuchten. Trotzdem lässt sich nicht sagen, ob die nächsten Dekaden seismisch aktiver sein werden als im genannten Zeitraum. Die Erfahrungen in Neuseeland zeigen, dass das Bewusstsein für die seismischen Gefahren und die entsprechende Vorsorge der einzige Weg sind, um den von Erdbeben ausgehenden Risiken besser Herr zu werden.

Ist Ihr Geschäft geointelligent genug?



Optimieren Sie Ihre Risikoprüfung mit NATHAN.

Risikomanagement von heute verlangt nach detaillierten Informationen über die geografischen Gegebenheiten. Die NATHAN Risk Suite optimiert Ihre Prüfung von Naturgefahren, von vollständigen Portfolios bis hin zu Einzelrisiken auf Adressbasis. Und das weltweit.

Testen Sie NATHAN Light unverbindlich und kostenlos mit eingeschränkten Funktionalitäten und verschaffen Sie sich einen ersten Eindruck über die vielfältigen Möglichkeiten.



munichre.com/nathan-light

Seien Sie gespannt: Erleben Sie demnächst NATHAN mit weiteren innovativen Technologien.

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

NOT IF, BUT HOW

Munich RE 

NatCatSERVICE

Natural catastrophe know-how for risk management and research

Many decades of acquired experience in researching, documenting, analyzing and evaluation of natural catastrophes have made the NatCatSERVICE one of the most valued data sources for information on natural loss events worldwide. This unique archive provides comprehensive, reliable and professional data on insured, economic and human losses caused by any kind of natural peril.

Munich Re - **NOT IF, BUT HOW**

[Start Analysis](#)

Share



Der NatCatSERVICE geht online

von Petra Löw

Der NatCatSERVICE öffnet sein Archiv und bietet Informationen, Auswertungen und Statistiken zur Entwicklung von Naturkatastrophenschäden der vergangenen Jahrzehnte als interaktives Onlinetool an. So ist es in Zukunft noch leichter möglich, sich bei Munich Re umfassend und detailliert über das gesamte Spektrum der Naturgefahren und Naturkatastrophen zu informieren.

Bereits seit vielen Jahren bietet Munich Re für das Risikomanagement in der Versicherungs- und Finanzwirtschaft, aber auch Forschungseinrichtungen und der interessierten Öffentlichkeit umfangreiches Material über Naturgefahren und -katastrophen an. Hierfür stellen wir online Informationen in unserer umfassenden Download-Bibliothek zur Verfügung. Im Bereich der Geo Services bietet NATHAN einen weltweiten Überblick über die Gefährdungszonierungen von Erdbeben, Stürmen, Überschwemmungen und Waldbränden.

Diese Informationen werden jetzt um ein interaktives Analysetool aus dem NatCatSERVICE ergänzt. Zukünftig wird es möglich sein, Auswertungen von Schadeninformationen über Naturkatastrophen seit 1980 selbst zu erstellen. Das Analysetool visualisiert die Ergebnisse in Anzahlstatistiken, Schadenhöhen- und Tortendiagrammen sowie in Tabellen. Eine Downloadfunktion ermöglicht die bequeme Verwendung der verschiedenen Darstellungen als PDF.

Geht es hierbei vor allem um die Visualisierung der Schadeninformation und um eine einfache Nutzung des Materials, so beschäftigt sich der NatCatSERVICE auch immer mit der Methodik der Datenbank. Dies betrifft zum Beispiel die Schadenbewertung historischer Ereignisse durch Inflationierungs- und Normalisierungsverfahren. Der Fokus richtet sich hierbei immer stärker auf eine räumlich und gefahrenspezifisch differenzierte Betrachtung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse können zum Beispiel Staaten dabei unterstützen, Entscheidungen zu notwendigen Resilienzmaßnahmen gegenüber Naturkatastrophen zu treffen. Dabei spielt das Verhältnis der versicherten zu unversicherten Schäden eine große Rolle. Ein Blick auf die weltweite Verteilung der Schäden zeigt erhebliche Unterschiede, wie einzelne Länder in der Lage sind, die Belastungen aus Naturkatastrophen zu bewältigen (siehe Seite 60–61).

>> *Besuchen Sie uns auf unserer Homepage unter www.munichre.com/de/natcatservice*



Bilder des Jahres



22. bis 24. Januar

Wintersturm: USA

Gesamtschäden: 550 Mio. US\$

Versicherte Schäden: 240 Mio. US\$

Todesopfer: 50



5. Februar

Erdbeben: Taiwan

Gesamtschäden: 700 Mio. US\$

Versicherte Schäden: 370 Mio. US\$

Todesopfer: 117



März bis Dezember

Dürre: Bolivien

Gesamtschäden: 450 Mio. US\$

Versicherte Schäden: sehr gering

Todesopfer: keine



1. Mai bis 4. Juli

Waldbrände: Kanada

Gesamtschäden: 4.000 Mio. US\$

Versicherte Schäden: 2.900 Mio. US\$

Todesopfer: keine



31. Mai bis 7. Juni

Unwetter, Sturzfluten: Deutschland

Gesamtschäden: 2.000 Mio. US\$

Versicherte Schäden: 830 Mio. US\$

Todesopfer: 7



18. Juni bis 13. Juli

Überschwemmungen: China

Gesamtschäden: 20.000 Mio. US\$

Versicherte Schäden: 520 Mio. US\$

Todesopfer: 237



24. August

Erdbeben: Italien

Gesamtschäden: 5.000 Mio. US\$

Versicherte Schäden: 75 Mio. US\$

Todesopfer: 299



13. bis 15. September

Taifun Meranti: China, Philippinen, Taiwan

Gesamtschäden: 3.400 Mio. US\$

Versicherte Schäden: 570 Mio. US\$

Todesopfer: 31



28. September bis 9. Oktober

Hurrikan Matthew: Karibik, USA

Gesamtschäden: 9.700 Mio. US\$

Versicherte Schäden: 3.400 Mio. US\$

Todesopfer: 601



10. bis 15. April

Unwetter, Hagelsturm: USA

Gesamtschäden: 3.900 Mio. US\$

Versicherte Schäden: 3.000 Mio. US\$

Todesopfer: keine



14. und 16. April

Erdbeben: Japan

Gesamtschäden: 31.000 Mio. US\$

Versicherte Schäden: 6.000 Mio. US\$

Todesopfer: 69



16. April

Erdbeben: Ecuador

Gesamtschäden: 2.000 Mio. US\$

Versicherte Schäden: 560 Mio. US\$

Todesopfer: 673



8. bis 10. Juli

Taifun Nepartak: China, Philippinen, Taiwan

Gesamtschäden: 1.500 Mio. US\$

Versicherte Schäden: gering

Todesopfer: 87



15. Juli bis 12. September

Überschwemmungen, Sturzfluten: Indien

Gesamtschäden: 350 Mio. US\$

Versicherte Schäden: gering

Todesopfer: 254



11. bis 15. August

Überschwemmungen, Sturzfluten: USA

Gesamtschäden: 10.000 Mio. US\$

Versicherte Schäden: 2.500 Mio. US\$

Todesopfer: 13



19. bis 21. Oktober

Taifun Haima: China, Philippinen

Gesamtschäden: 950 Mio. US\$

Versicherte Schäden: gering

Todesopfer: 16



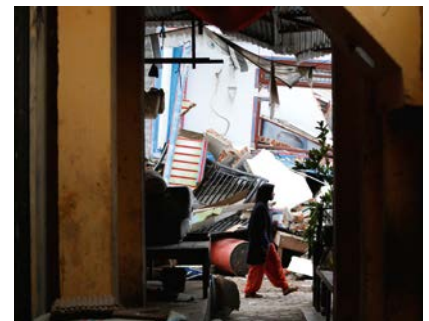
13. November

Erdbeben: Neuseeland

Gesamtschäden: 3.900 Mio. US\$

Versicherte Schäden: 2.100 Mio. US\$

Todesopfer: 2



7. Dezember

Erdbeben: Indonesien

Gesamtschäden: 100 Mio. US\$

Versicherte Schäden: sehr gering

Todesopfer: 104

Das Jahr in Zahlen – global

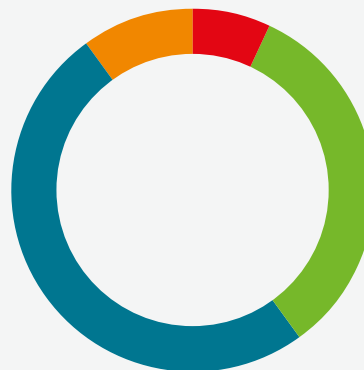
Nach drei relativ moderaten Jahren erreichte die Gesamtschadenhöhe 2016 mit 175 Milliarden US-Dollar wieder ein Niveau wie zuletzt 2012. Betrachtet man die inflationsbereinigten Gesamtschäden seit 1980, dann gehört 2016 zu den zehn schadenreichsten Jahren überhaupt. Besonders hohe Belastungen mussten Nordamerika und Asien schultern, die 84 Prozent der Gesamtschadensumme auf sich vereinten. Der Schaden, der weltweit von der Assekuranz getragen wurde, belief sich auf 50 Milliarden US-Dollar. Damit ist 2016 das fünftteuerste Jahr für die Versicherten seit 1980. Im Zehn-Jahres-Durchschnitt liegt der versicherte, inflationsbereinigte Schaden bei rund 45 Milliarden US-Dollar und über die letzten 30 Jahre bei 34 Milliarden US-Dollar. Wie bei den Gesamtschäden tragen auch bei den versicherten Schäden Nordamerika und Asien die Hauptlast. Ungebrochen ist der Trend zu einer weltweit wachsenden Zahl von Ereignissen, was vor allem an den immer besseren Reportingmöglichkeiten liegt. Munich Re hat 750 Ereignisse als relevante Naturkatastrophen eingestuft und in die Anzahlstatistik aufgenommen. Das sind deutlich mehr als im Mittel der vergangenen zehn (590) bzw. 30 Jahre (470). Die Zahl der Todesopfer lag mit rund 9.200 weit unter dem Vorjahreswert von 25.400 und auch unter dem Zehn-Jahres-Durchschnitt von 60.600. Damit ist 2016 nach 2014 (8.050) das Jahr mit der geringsten Zahl an Todesopfern seit 30 Jahren.

Anzahl der Ereignisse

Rund 1.300 Schadenereignisse fanden Eingang in den NatCatSERVICE von Munich Re. Gemäß den im vergangenen Jahr überarbeiteten Eingangsschwellenwerten wurden 750 als relevante Ereignisse klassifiziert. 130 davon (17 Prozent) waren sehr schwere und schwere Katastrophen, die restlichen 83 Prozent entfielen auf die Katastrophenklassen der mittleren und kleinen Schadenereignisse.

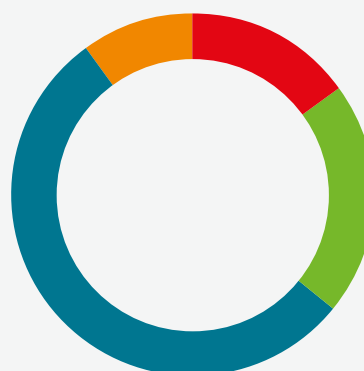
Bei der Aufteilung nach Gefahrengruppen zeigte sich 2016 ein im Vergleich zu den Vorjahren abweichendes Bild bei Stürmen und Überschwemmungen. So waren 33 Prozent aller Ereignisse meteorologische. Der langjährige Durchschnitt von 1980 bis 2015 liegt hier bei 40 Prozent. Dagegen ist die Anzahl an hydrologischen Ereignissen von 39 auf 50 Prozent gestiegen, das heißt, die Hälfte aller relevanten Ereignisse entfiel vergangenes Jahr auf Flussüberschwemmungen, Sturzfluten und Massenbewegungen. Sieben Prozent aller Ereignisse waren geophysikalischer Natur. Das entspricht dem Vorjahreswert und weicht nur leicht vom langjährigen Durchschnitt ab. Auf klimatologische Ereignisse entfielen zehn Prozent. Auch dies entspricht dem Niveau der vergangenen Jahre.

Ereignisse: 750
Prozentuale Verteilung



● Geophysikalische Ereignisse	7%
● Meteorologische Ereignisse	33%
● Hydrologische Ereignisse	50%
● Klimatologische Ereignisse	10%

Todesopfer*: 9.200
Prozentuale Verteilung



● Geophysikalische Ereignisse	15%
● Meteorologische Ereignisse	21%
● Hydrologische Ereignisse	54%
● Klimatologische Ereignisse	10%

* Anzahl der Todesopfer ohne Hungersnot und ohne Vermisste

Quelle: Munich Re NatCatSERVICE

Todesopfer

Über 60 Prozent der Todesopfer kamen bei Naturkatastrophen in Asien ums Leben. Besonders betroffen waren China, Indien und Pakistan. Dort hatten lang anhaltende Niederschläge zu großräumigen Überschwemmungen geführt, denen in der Summe fast 2.400 Menschen zum Opfer fielen. Die beiden Ereignisse des vergangenen Jahres mit den meisten Todesopfern waren ein Erdbeben in Ecuador mit 673 Toten und Hurrikan Matthew, der Ende September/Anfang Oktober in der Karibik und den USA schwere Zerstörungen hinterließ. Rund 600 Menschen kamen bei ihm ums Leben, die meisten davon auf Haiti. In Italien forderte ein starkes Erdbeben im August 299 Menschenleben.

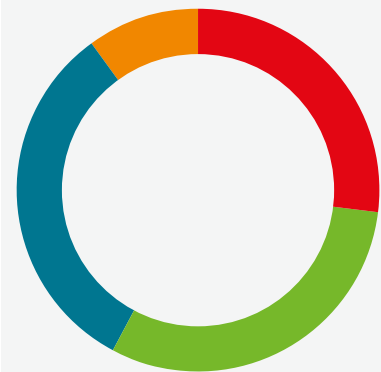
Schäden

Von den 175 Milliarden US-Dollar Gesamtschäden entfielen 27 Prozent auf geophysikalische Ereignisse, darunter auch die teuerste Naturkatastrophe – das Erdbeben in Japan auf der Insel Kyushu nahe der Stadt Kumamoto Mitte April. Ein Gesamtschaden von 31 Milliarden US-Dollar entstand, sechs Milliarden US-Dollar davon hat die Versicherungswirtschaft getragen. Weitere Milliardenbelastungen resultierten aus den Erdbeben in Italien und Neuseeland. 31 Prozent der Gesamtschäden wurden durch meteorologische und 32 Prozent durch hydrologische Ereignisse verursacht. Hierbei fallen besonders die Überschwemmungen in den USA, in Europa sowie in China ins Gewicht. Sie bilden zusammen mit der Schadenbelastung aus Hurrikan Matthew und dem Erdbeben in Japan die fünf teuersten Ereignisse 2016. Zehn Prozent der Schäden sind klimatologischen Ereignissen zuzurechnen. Hier schlugen Waldbrände in Kanada, Dürremonate in China und Indien sowie Winterschäden in Ostasien zu Buche. Insgesamt gab es im vergangenen Jahr 32 Ereignisse mit Schäden von mindestens einer Milliarde US-Dollar. Dazu gehören Unwetter mit Hagelschlägen und Sturzfluten in den USA und Europa sowie Taifune in China, Taiwan und auf den Philippinen. Sie trugen rund 70 Prozent zur Gesamtschadensumme bei.

Zieht man die versicherten von den Gesamtschäden ab, ergibt sich eine Versicherungslücke von 125 Milliarden US-Dollar. Für die Hälfte aller versicherten Schäden waren Stürme und Unwetter verantwortlich, 18 Prozent entfielen auf Überschwemmungen, 20 Prozent auf Erdbeben, zwölf Prozent auf Dürren und andere klimatologische Ereignisse. 14 Ereignisse haben die Versicherer jeweils eine Milliarde US-Dollar oder mehr gekostet. Dazu gehören die Erdbeben in Japan und Neuseeland sowie vier Unwetter mit Hagelschlägen in den USA. 62 Prozent der versicherten Schäden fielen in den USA an, lediglich 21 Prozent entstanden in Asien und elf Prozent in Europa.

Gesamtschäden: 175 Mrd. US\$

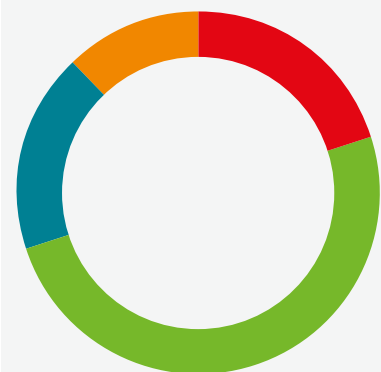
Prozentuale Verteilung



● Geophysikalische Ereignisse	27%
● Meteorologische Ereignisse	31%
● Hydrologische Ereignisse	32%
● Klimatologische Ereignisse	10%

Versicherte Schäden: 50 Mrd. US\$

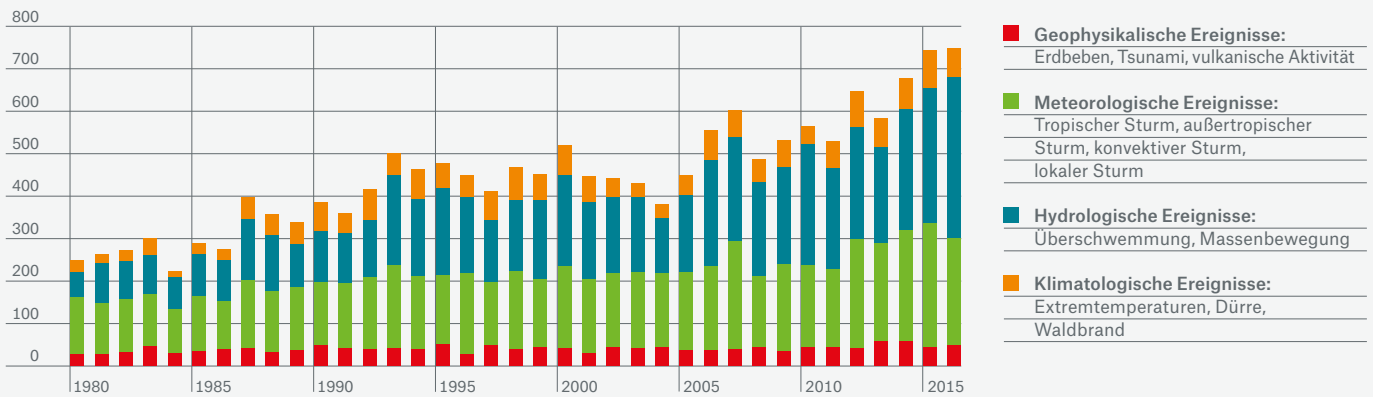
Prozentuale Verteilung



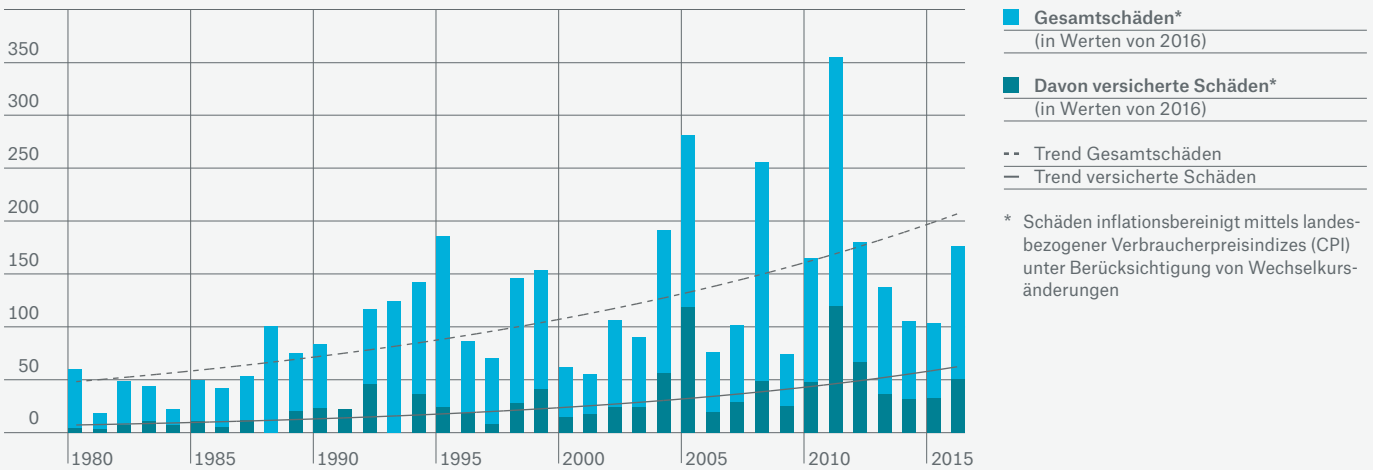
● Geophysikalische Ereignisse	20%
● Meteorologische Ereignisse	50%
● Hydrologische Ereignisse	18%
● Klimatologische Ereignisse	12%

Quelle: Munich Re NatCatSERVICE

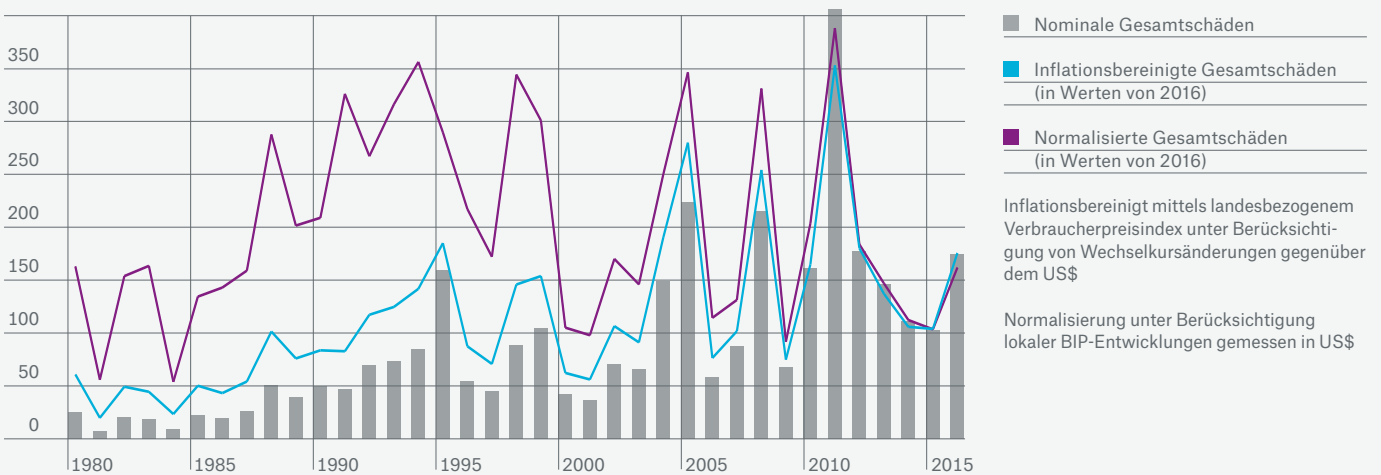
Anzahl der Schadenereignisse 1980 bis 2016



Gesamte und versicherte Schäden 1980 bis 2016 (Mrd. US\$)



Gesamtschäden weltweit 1980 bis 2016 (Mrd. US\$)



Quelle: Munich Re NatCatSERVICE

Das Jahr in Zahlen – regional

Nordamerika

Auf den nordamerikanischen Kontinent einschließlich Mittelamerika und der Karibik entfielen 22 Prozent aller Schadenereignisse und zwölf Prozent aller Todesopfer. Dies entspricht dem langjährigen Mittel. Bei der Schadenhöhe gab es hingegen leichte Abweichungen. So entfielen 33 Prozent der Gesamtschäden und 60 Prozent der versicherten Schäden auf Nordamerika, was einem Rückgang von acht bzw. vier Prozent entspricht. Insgesamt kam es zu Schäden in Höhe von 52 Milliarden US-Dollar, wovon 29 Milliarden versichert waren. 13 Ereignisse erreichten bzw. überstiegen die Milliardengrenze. Die teuerste Katastrophe auf dem nordamerikanischen Kontinent war Hurrikan Matthew, der eine Schneise der Zerstörung durch die Karibik bis hinauf nach North Carolina schlug. Besonders Haiti wurde schwer getroffen. Allein dort kamen fast 550 Menschen ums Leben; insgesamt waren 601 Todesopfer zu beklagen, die zweithöchste Zahl 2016. Im August sorgten heftige Regenfälle für Überschwemmungen und Sturzfluten in Louisiana und Mississippi. Die Schäden summierten sich auf zehn Milliarden US-Dollar, rund ein Viertel war davon versichert. In der kanadischen Provinz Alberta wütete ein großflächiger Waldbrand von Mai bis Juli und hinterließ Schäden in Höhe von vier Milliarden US-Dollar, wovon 2,9 Milliarden versichert waren. Es handelte sich um den teuersten Versicherungsschaden in der Geschichte Kanadas.

Südamerika

In Südamerika wurden neun Prozent der weltweiten Schadenereignisse verzeichnet. Darunter fiel auch das Ereignis des Jahres mit den meisten Toten – ein Erdbeben in Ecuador mit 673. Das Beben ereignete sich am 16. April und verursachte einen Gesamtschaden in Höhe von zwei Milliarden US-Dollar, 560 Millionen davon trug die Versicherungswirtschaft. Der Kontinent wurde ebenfalls von schweren Überschwemmungen getroffen, vor allem Argentinien. Insgesamt summierten sich die Gesamtschäden auf über eine Milliarde US-Dollar, nur ein kleiner Teil war versichert. Bolivien litt 2016 unter erheblichen Niederschlagsdefiziten, sodass es dort zu Dürreschäden in der Landwirtschaft von fast einer halben Milliarde US-Dollar kam.

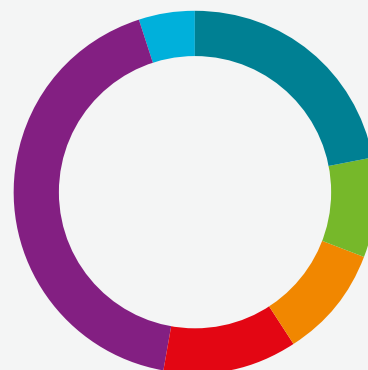
Europa

Auf Europa entfielen zehn Prozent der Ereignisse, fünf Prozent der Todesopfer, zehn Prozent der Gesamtschäden und elf Prozent der versicherten Schäden. Damit weicht das Jahr 2016 besonders bei den Schäden vom langjährigen Vergleich seit 1980 ab. Die Durchschnitte liegen bei drei Prozent für die Gesamtschäden und bei fünf Prozent für die versicherten Schäden. Bei sechs Katastrophen lag der Gesamtschaden über einer Milliarde Dollar. Die teuersten Ereignisse waren die beiden Erdbeben in Italien mit fünf und 6 Milliarden US\$. Hinzu kamen schwere Unwetter, die Europa von Ende Mai bis Mitte Juni im Griff hielten. Großräumige Überschwemmungen in Frankreich und heftige

Schadenereignisse 2016

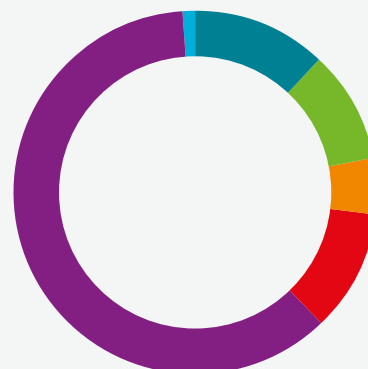
Prozentuale Verteilung nach Kontinenten

Anzahl der Ereignisse: 750



● Nordamerika, Mittelamerika, Karibik	22%
● Südamerika	9%
● Europa	10%
● Afrika	12%
● Asien	42%
● Australien/Ozeanien	5%

Todesopfer*: 9.200



● Nordamerika, Mittelamerika, Karibik	12%
● Südamerika	10%
● Europa	5%
● Afrika	11%
● Asien	61%
● Australien	1%

* Anzahl der Todesopfer ohne Hungersnot und ohne Vermisste

Quelle: Munich Re NatCatSERVICE

Sturzfluten in Deutschland waren die Folge. Zusammen kumulierten sich die Schäden auf sechs Milliarden US-Dollar, die Hälfte davon wurde von der Versicherungswirtschaft getragen. Ende Juni zog ein gewaltiger Hagelsturm über Deutschland und die Niederlande hinweg. Der Gesamtschaden hierfür belief sich auf 1,9 Milliarden US-Dollar. Auch hier wurden 50 Prozent von der Assekuranz gedeckt.

Afrika

Insgesamt wurden auf dem afrikanischen Kontinent 90 relevante Schadenereignisse verzeichnet. Das entspricht ungefähr zwölf Prozent der weltweiten Ereignisse. Vor allem Wetterkatastrophen standen im Vordergrund, lediglich vier kleinere Erdbeben mit geringen Schäden wurden registriert. Im April und Mai wurde Äthiopien von großflächigen Überschwemmungen heimgesucht, von Juni bis September traf es den Sudan. Insgesamt kamen über 1.000 Menschen ums Leben. Das entspricht elf Prozent der weltweiten Todesopfer aus Naturkatastrophen. Im südlichen Afrika war 2016 ein sehr trockenes Jahr mit Dürreschäden in Millionenhöhe. Zur ausreichenden Versorgung der Bevölkerung mit Lebensmitteln war internationale Hilfe nötig.

Asien

Asien wurde 2016 schwer von Naturkatastrophen getroffen. 61 Prozent der Todesopfer, in Summe über 5.000, und 51 Prozent der Gesamtschäden entfielen auf diesen Kontinent. Die zwei teuersten Ereignisse des letzten Jahres - das Erdbeben in Japan mit 31 Milliarden US-Dollar und die Überschwemmungen in China, deren Gesamtschäden sich auf 20 Milliarden US-Dollar aufsummierten, gehörten zu den elf Ereignissen in Asien, die über eine Milliarde US-Dollar kosteten. Die Gesamtschadensumme aus 320 Ereignissen erreichte 87 Milliarden US-Dollar, wovon nur zehn Milliarden versichert waren, das sind 20 Prozent der weltweiten versicherten Schäden. Dies bedeutet aber

auch, dass in Asien Schäden in Höhe von 77 Milliarden unversichert geblieben sind.

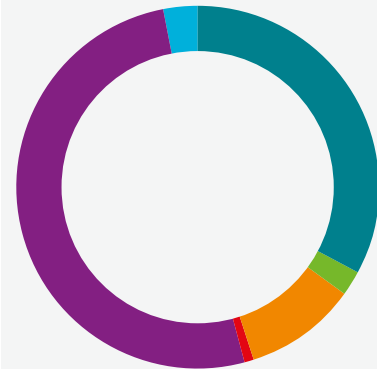
Australien/Ozeanien

Auf Australien, Neuseeland und die Inselstaaten im Pazifik entfielen lediglich fünf Prozent der globalen Ereignisse. Dies entspricht aber dem langjährigen Durchschnitt. Insgesamt kamen rund 90 Menschen ums Leben. Das schwerste Ereignis ereignete sich am 13. November in Neuseeland. Ein Erdbeben der Magnitude 7,8 traf die Gegend um Canterbury und verursachte einen Gesamtschaden von 3,9 Milliarden US-Dollar. Davon entfielen ca. 2,1 Milliarden auf die Versicherungswirtschaft. Aber auch tropische Zykone fegten über die Region. So verursachte Winston auf Fidschi Schäden von rund 600 Millionen US-Dollar, 44 Menschen kamen ums Leben. Ein Wintersturm traf die Ostküste Australiens und führte zu einer Sturmflut und zu Sturzfluten, die 500 Millionen US-Dollar Gesamtschaden zur Folge hatten; 310 Millionen davon waren versichert.

Schadenereignisse 2016

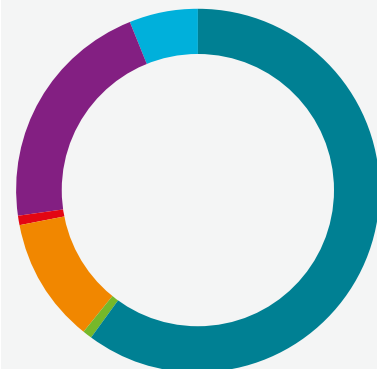
Prozentuale Verteilung nach Kontinenten

Gesamtschäden: 175 Mrd. US



● Nordamerika, Mittelamerika, Karibik	33%
● Südamerika	2%
● Europa	10%
● Afrika	1%
● Asien	51%
● Australien/Ozeanien	3%

Versicherte Schäden: 50 Mrd. US\$

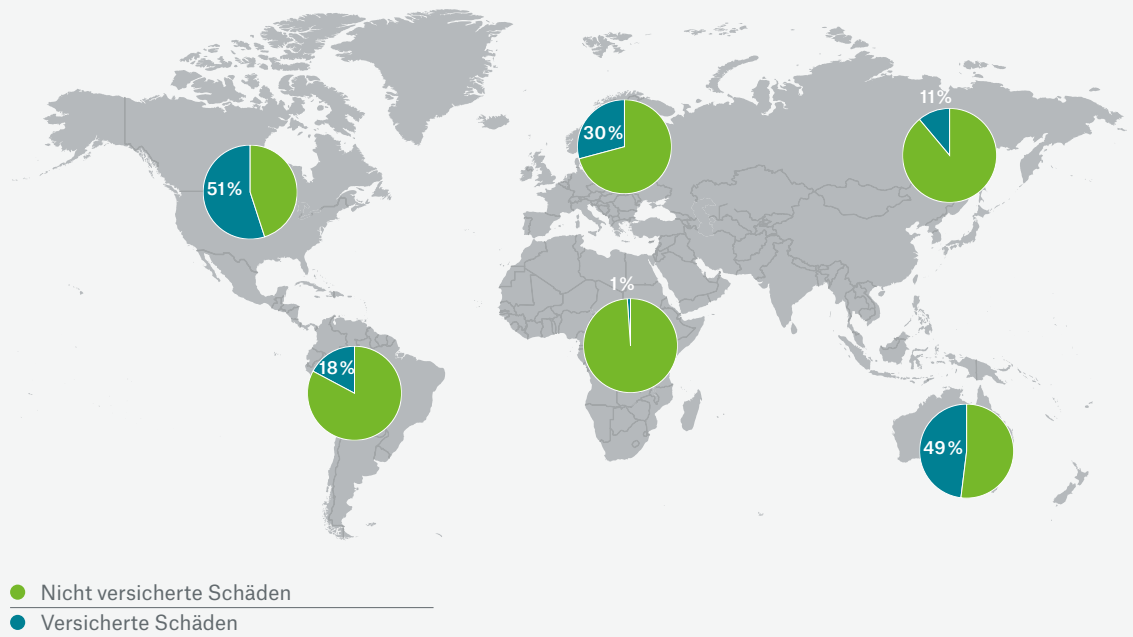


● Nordamerika, Mittelamerika, Karibik	60%
● Südamerika	1%
● Europa	11%
● Afrika	1%
● Asien	21%
● Australien	6%

Quelle: Munich Re NatCatSERVICE

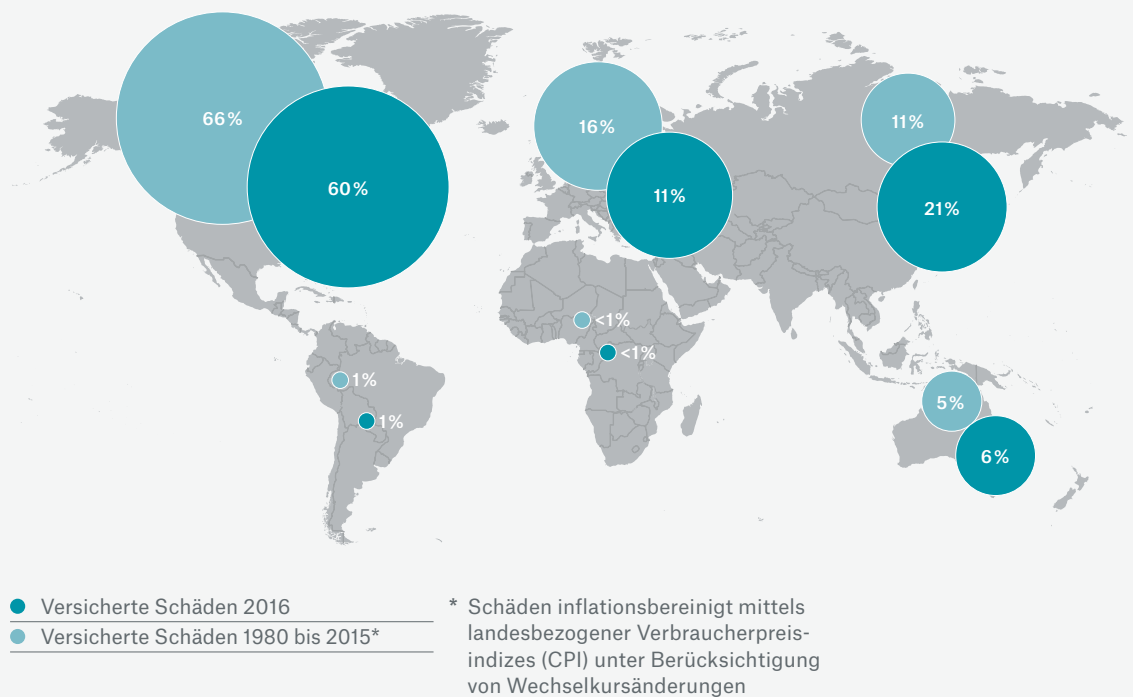
Schadeneignisse 2016

Prozentuale Anteile der versicherten Schäden an den Gesamtschäden pro Kontinent



Schadeneignisse 2016 im Vergleich zum Zeitraum 1980 bis 2015

Prozentuale Verteilung der weltweiten Schäden auf die Kontinente



Quelle: Munich Re NatCatSERVICE



50%

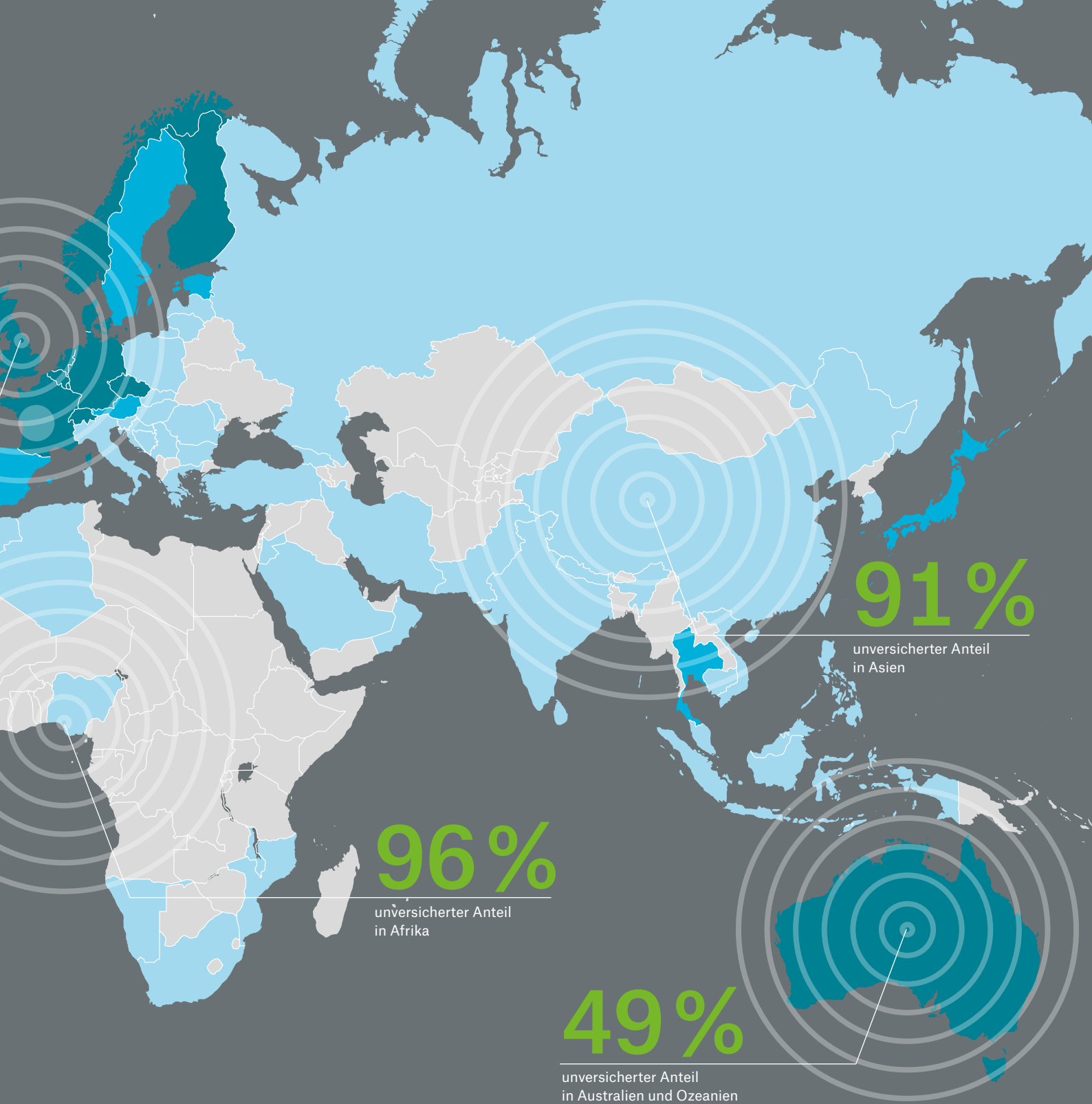
unversicherter Anteil
in Nordamerika (inkl. Mittelamerika
und Karibik)

67%

unversicherter Anteil
in Europa

83%

unversicherter Anteil
in Südamerika



Schadenereignisse aus Naturkatastrophen 2000 bis 2016 Versicherte und unversicherte Schäden weltweit

Landesweite Versicherungsabdeckung, klassifiziert durch das Verhältnis des versicherten zum unversicherten Schaden

- Unversicherte Länder
- Niedrige Versicherungsabdeckung (≤20%)
- Mittlere Versicherungsabdeckung (≤40%)
- Hohe Versicherungsabdeckung (>40%)

Das neue NatCatSERVICE- Analyse-Tool

von Petra Löw

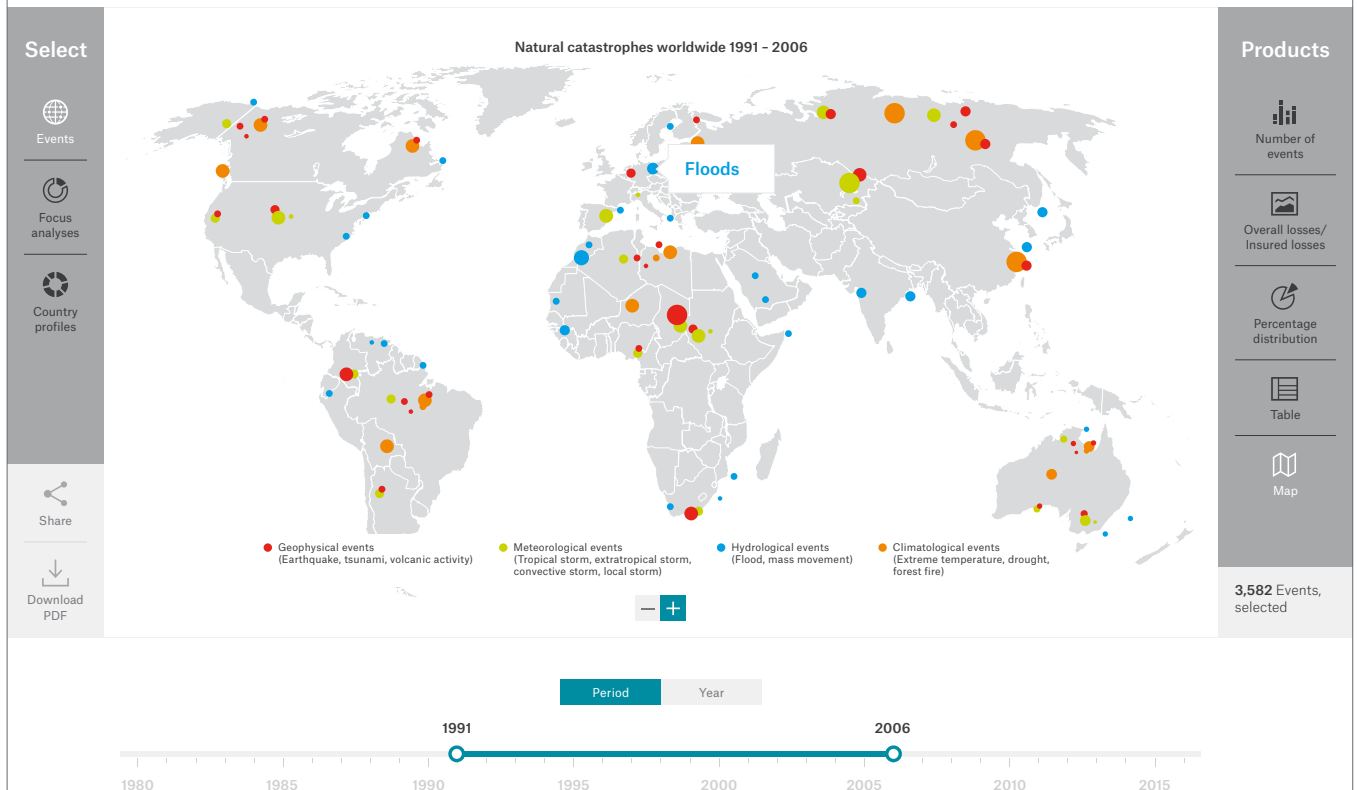
Der NatCatSERVICE von Munich Re bietet seit über 30 Jahren umfassendes Naturkatastrophen-Knowhow für Risikomanagement und Forschung und ist damit eine der weltweit anerkanntesten Informationsquellen, wenn es um die Bewertung und Analyse von Naturkatastrophen geht. Jetzt kann direkt auf dieses Wissen zugegriffen werden – online mit dem NatCatSERVICE-Analyse-Tool.

Bereits seit 1974 erfasst Munich Re systematisch Ereignisse und Schadendaten aus aller Welt. Aus diesem einzigartigen Naturgefahrenarchiv entstand eine der weltweit umfangreichsten Datenbanken über Naturkatastrophenschäden, der NatCatSERVICE. Die Datenbank bildet die Grundlage für ein breites Spektrum an Informationen, Tools und Services für die Risikobewertung. Der NatCatSERVICE dient als verlässliche Datenquelle, bietet Schadenangaben zu aktuellen und historischen Ereignissen und erlaubt dank seiner detaillierten Datenbankstruktur verschiedenste Analysemöglichkeiten.

Bisher konnten schon viele Informationen über unsere Downloadbibliothek abgerufen werden. Das NatCatSERVICE-Online-Tool bietet nun darüber hinaus eine Vielzahl von individuellen Analysemöglichkeiten, sodass der Benutzer selbst in der Lage ist, Informationen zu filtern, die für ihn von Interesse sind. Bei der Entwicklung des Tools wurde besonderer Wert auf Flexibilität, einfache Handhabung und Schnelligkeit

gelegt. Die detaillierte Ansicht der verschiedenen Auswertungen inkl. des Basiselements Weltkarte führt zu einer übersichtlichen Darstellung und mannigfaltigen Möglichkeiten.

Informationen stehen über eine Zeitspanne von 1980 bis heute zur Analyse zur Verfügung. Aber auch kürzere Zeitabschnitte bis hin zu Einzeljahren können betrachtet werden. Bei der räumlichen Abdeckung kann zwischen der weltweiten Betrachtung und Analysen für Kontinente unterschieden werden. Hierbei können die zeitliche und regionale Abdeckung sowie die Art der Ereignisse auf verschiedene Weise miteinander kombiniert werden. Das Tool bietet zudem die Möglichkeit, gefahrenspezifische Auswertungen zu erstellen. Darunter fallen Analysen zu Unwettern, Winterstürmen, tropischen Wirbelstürmen und Erdbeben, sowohl weltweit als auch für einzelne Länder. Zusätzlich sind Daten wie etwa zur Versicherungsdurchdringung in den einzelnen Ländern enthalten. Die Ergebnisse lassen sich in Anzahlstatistiken, Schadenhöhen- und Tortendiagrammen sowie in Tabellen und Karten darstellen und als PDF herunterladen. Die Ergebnisse der Analysen können direkt über die sozialen Netzwerke geteilt werden.



Quelle: Munich Re NatCatSERVICE

Aufbau des User Interface und Elemente des Tools

Bereich *Select*:

Im Bereich *Select* findet man Auswahl- und Filtermöglichkeiten für drei unterschiedliche Betrachtungen. Es kann unter der Rubrik *Events* eine Auswahl einer oder mehrerer Ereignisfamilien (geophysikalische, meteorologische, hydrologische, klimatologische Ereignisse) getroffen werden. Dazu gibt es die Wahlmöglichkeit zwischen einer globalen oder kontinentweiten Betrachtung. Die *Focus analyses* bieten gefahrenspezifische Informationen an, zum Beispiel tropische Zyklone weltweit oder nur für den Atlantik. Unter *Country profiles* stehen in erster Linie Analysen zur Wahl, wie etwa die Einkommensgruppen der Weltbank, die Versicherungsdurchdringung und

eine Analyse zur weltweiten Verteilung der Todesopfer durch Naturkatastrophen.

Bereich *Products*:

Im Bereich der *Products* werden alle Analysen angeboten, die bei der getroffenen Datenauswahl möglich sind. Darunter finden sich Anzahlgrafiken, Schadenhöhendigramme, Tabellen, Prozentverteilungen und Karten. Die Ergebnisse können sowohl als PDF heruntergeladen als auch über soziale Netzwerke geteilt werden.

Bereich *Period/Year*:

In der unteren Symbolleiste wird der zeitliche Rahmen gesetzt. Es kann zwischen einem einzelnen Jahr und einer beliebigen Zeitspanne gewählt werden. Maximal können alle Ereignisse von 1980 bis zum letzten

abgeschlossenen Kalenderjahr ausgewählt werden.

Zusätzliche Informationen:

Vom NatCatSERVICE-Analyse-Tool kann man für reine Gefährdungsanalysen direkt zu NATHAN Light wechseln.

Eine umfassende Beschreibung der Methoden, die im NatCatSERVICE verwendet werden, kann als PDF heruntergeladen werden.

Besuchen Sie uns auf unserer Homepage unter www.munichre.com/de/natcatservice



Neue Horizonte beim räumlichen Risikomanagement

von Thomas Zerweck

Die Analyse von raumbezogenen Daten ist ein wichtiger Bestandteil im Risikomanagement, bei der Tarifierung und der Schadeneinschätzung. Weltweit gesammelte Echtzeitdaten, hochauflösende Satellitenbilder oder 3D-Modelle schaffen für immer mehr Bereiche der Assekuranz innovative Analyse-möglichkeiten.

Um das Underwriting mit aussagekräftigen Geoanalysen zu unterstützen, waren bis vor Kurzem aufwendige Software und Tools nötig, die spezielles Expertenwissen erforderten. Zudem erwiesen sich die Volumina der Rohdaten häufig als limitierender Faktor für die Anwendung in der Praxis. Geodaten sind immer „Big Data“ – im Sinne gewaltiger Dateigrößen und einer großen Anzahl von Karten- und Sachdaten. Diese Datenmengen in akzeptabler Zeit zu analysieren und zu visualisieren, bedeutet eine große Herausforderung. Beispiele hierfür sind etwa die mehrere Hundert Gigabyte umfassenden Daten der weltweiten modellierten Überschwemmungsflächen in Verbindung mit Versicherungsportfolios.

Neue technologische Möglichkeiten im Rahmen der Digitalisierung erlauben es, aussagekräftige Geoanalysen in akzeptabler Zeit zu erstellen. Große Datenmengen lassen sich so in das unternehmensweite Risikomanagement integrieren und für alle Bereiche der Versicherungswirtschaft aufbereiten. Echtzeitdaten, hochauflösende Satellitenbilder oder

3D-Modelle verbessern die Analyse-möglichkeiten ebenso wie neue Big-Data- und Machine-Learning-Technologien.

Big Data und Geospatial Analytics

Um unsere unternehmenseigenen Daten möglichst optimal zu nutzen, hat Munich Re den „Data Lake“ geschaffen. Es handelt sich dabei um eine Plattform, auf der die Mitarbeiter Daten beliebig kombinieren und analysieren können. Ziel ist es, mit wenig Zeitaufwand neue Erkenntnisse und Ideen zu gewinnen. Die Analyse erfolgt auf der Basis des Big-Data-Framework Hadoop. Durch eine verbesserte Abarbeitung der Prozesse bietet Hadoop zuverlässige und skalierbare Rechenleistungen. Dadurch lassen sich selbst Petabyte an Daten (ein Petabyte entspricht einer Million Gigabyte) gut verarbeiten.

Auch für Geoanalysen bieten Tools auf Hadoop-Basis Unterstützung. Im Rahmen eines Proof of Concept wurden Millionen von Schiffspositionsdaten aus dem AIS (Automated Identification System) analysiert und zu einer Risikokarte für Untersee-Infrastruktur wie Kabel und Pipelines kombiniert (siehe Abbildung Seite 65).



Ein zweites Standbein für die schnelle Verarbeitung großer Datenmengen sind In-Memory-Datenbanken, also Datenbank-Managementsysteme, die den Arbeitsspeicher eines Computers als Datenspeicher nutzen. Durch die Umstellung auf ein solches System konnte das weitverbreitete Kundenportal NATHAN zur Portfolioanalyse von Naturgefahren erheblich erweitert werden.

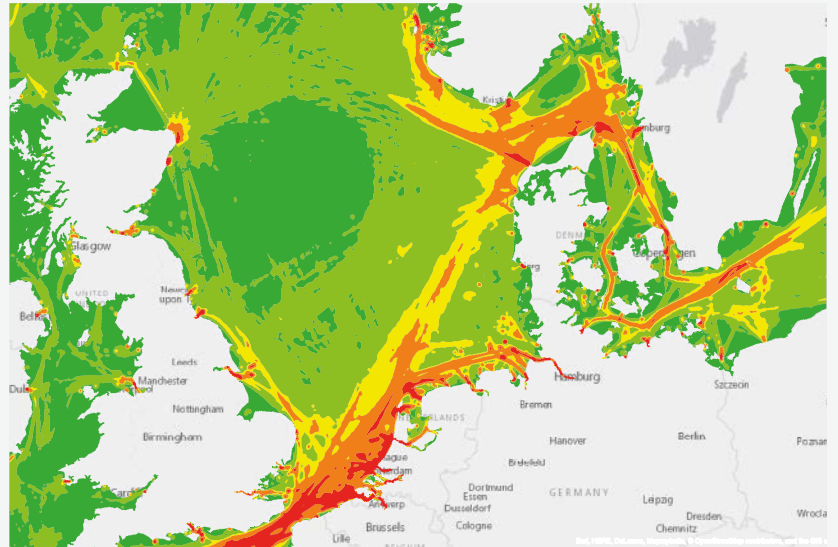
Von Daten zur Information

Bei Daten von Satelliten und Drohnen hat sich in den vergangenen Jahren viel getan. Sie stehen in immer besserer räumlicher und zeitlicher Auflösung zur Verfügung, zusätzliche Spektralkanäle liefern weitere Informationen. So konnten zum Beispiel nach dem Erdbeben in Pedernales, Ecuador, hochaufgelöste Luftbilder mit Drohnen aufgenommen, mit Satellitenbildern kombiniert und daraus automatisiert Schäden abgeschätzt werden.

Dieser Markt schafft neue Kooperationsmöglichkeiten. In Zusammenarbeit mit Munich Re und der ESA (European Space Agency) entwickelte SAP einen Service zum Erkennen von Waldbrandflächen, die aus der automatisierten Analyse von Satellitendaten gewonnen werden. Solche Echtzeitinformationen, die auch aus anderen Quellen stammen können (etwa von Sensoren zur Messung seismischer Aktivität oder der Windstärke), spielen eine wichtige Rolle bei der Gesamteinschätzung eines Risikos oder bei Schadensschätzungen. Institutionen wie die National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) der USA oder der United States Geological Survey (USGS) stellen inzwischen Informationen über Standardschnittstellen im Web zur Verfügung. So lässt sich beispielsweise die prognostizierte Zugbahn eines Hurrikans oder der Ort und die Magnitude eines Erdbebens in eigene Applikationen einbinden.

Ein weiterer Trend im Bereich der Geoinformation ist die Verwendung von 3D-Daten. Dies könnte zukünftig

Gefährdungspotenzial für Unterseekabel und -pipelines in der Nord- und Ostsee. Gut zu erkennen sind die Hauptschiffahrtsrouten (grün = geringe, rot = hohe Gefährdung).



Quelle: Munich Re, basierend auf AIS; Hintergrundkarte: Esri

Hinweis auf Gebäudeschäden. Die „Change detection heat map“ von Pedernales, Ecuador, erstellt aus GeoEye-1-Satellitendaten und Drohnenaufnahmen nach dem Erdbeben im April 2016, zeigt geringe (blau) und starke (braun) Veränderungen.

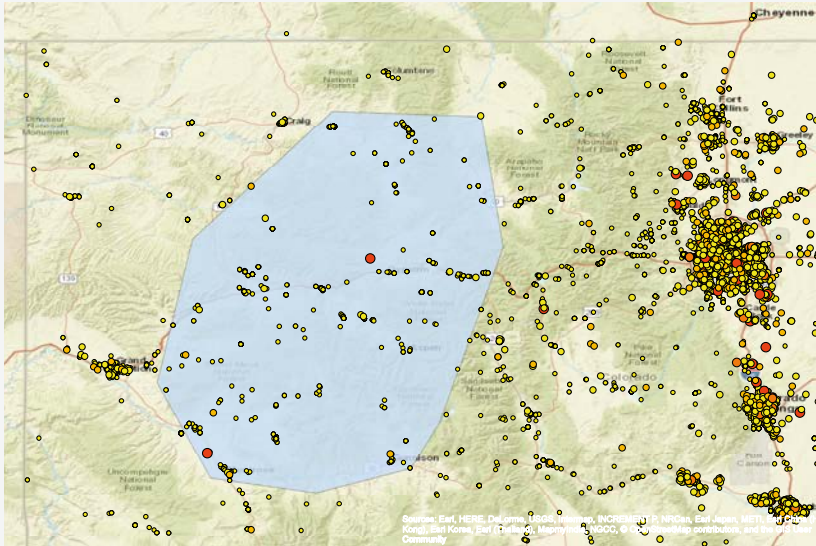


Quelle: Munich Re, basierend auf GeoEye-1, Precision Hawk



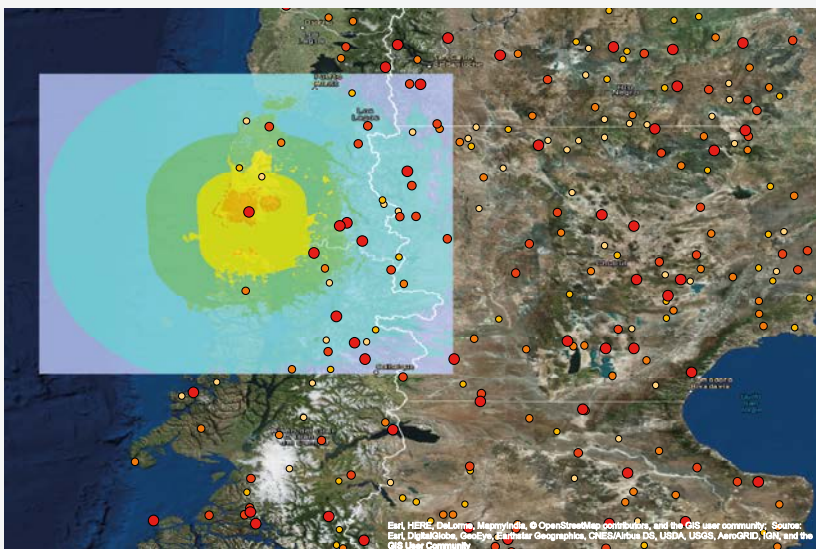
Exposure-Lokationen in Kombination mit Echtzeitdaten
(gelb = mittlere, rot = hohe Versicherungssummen)

a) Wettergefahren-Information des National Weather Service:
„Heavy snow“ (blaue Fläche) in der Gegend von Phoenix, USA,
am 29. Dezember 2016, 18.00 Uhr.



Quelle: Munich Re, basierend auf NOAA/NWS/CPC; Hintergrundkarte: Esri

b) Intensitäten des Erdbebens in Los Lagos, Chile, am 25. Dezember 2016 gemäß
Mercalli-Skala (gelb = II bis violett = VII).



Quelle: Munich Re, basierend auf USGS; Hintergrundkarte: Esri

vor allem im Bereich von Städten – Stichworte sind hier Smart Cities und Building Information Models (BIM) – eine Rolle spielen. Inwieweit das einen monetären Mehrwert für das Risikomanagement bringt, wäre mit weiteren Anwendungsfällen zu belegen.

Maßgeschneiderte Anwendungen

Bestehende Lösungen wie die NATHAN (Natural Hazards Assessment Network) Risk Suite von Munich Re unterstützen bereits die Portfolioanalyse von Naturgefahren. Neue Funktionalitäten und Inhalte erfordern aber stets die Beteiligung der IT-Entwicklung und benötigen daher einen entsprechenden zeitlichen Vorlauf und verfügbare IT-Ressourcen.

Um zukünftig auf individuelle Anforderungen schnell und flexibel reagieren und maßgeschneiderte Anwendungen bereitstellen zu können, hat Munich Re die Plattform SAFIR (Spatial Analytics for Insurance Risks) ins Leben gerufen. Mit dieser Inhouse-Lösung kann sich der Versicherungsexperte einen Überblick über die vorhandenen Daten und Anwendungen verschaffen, neue Daten können sofort ergänzt und individuelle Apps ohne Unterstützung der IT erstellt werden.

Automatisch alles besser?

Neue Technologien und Daten ermöglichen ein verbessertes, schneller verfügbares und auf die individuelle Situation ausgerichtetes Risikomanagement – sofern die Daten richtig verstanden und analysiert und die Ergebnisse entsprechend interpretiert werden. Der kritische fachliche Blick darf bei aller Begeisterung für die neuen technischen Möglichkeiten nicht vergessen werden. Denn niemandem ist geholfen, wenn man einfach nur mehr – eventuell ungeeignete – Daten mit schnelleren, aber falschen Analysemethoden auswertet.

Klimafakten 2016

von Eberhard Faust

2016 war das dritte Jahr hintereinander, in dem die globale Durchschnittstemperatur neue Rekordwerte erreichte. Wie schon im Vorjahr spielte neben dem anhaltenden Klimawandel auch El Niño wieder eine Rolle.

Nach den im Januar 2017 veröffentlichten Daten der US-Behörde National Oceanic and Atmospheric Administration NOAA übertraf die globale Mitteltemperatur über Land- und Meeresoberflächen den Mittelwert des 20. Jahrhunderts von 13,9°C um 0,94°C. Damit wurde der vorangegangene Rekord von 2015 (0,90°C) um 0,04°C überboten. Nach einem statistischen Verfahren, dem Linear-trend über die Periode 1880 bis 2016, ergibt sich bis dato ein Anstieg von 0,93°C gegenüber 1880. Dies ist eine von mehreren Methoden, um den Temperaturanstieg zu definieren, den der Klimawandel seit dem vorindustriellen Temperaturniveau bewirkt hat.

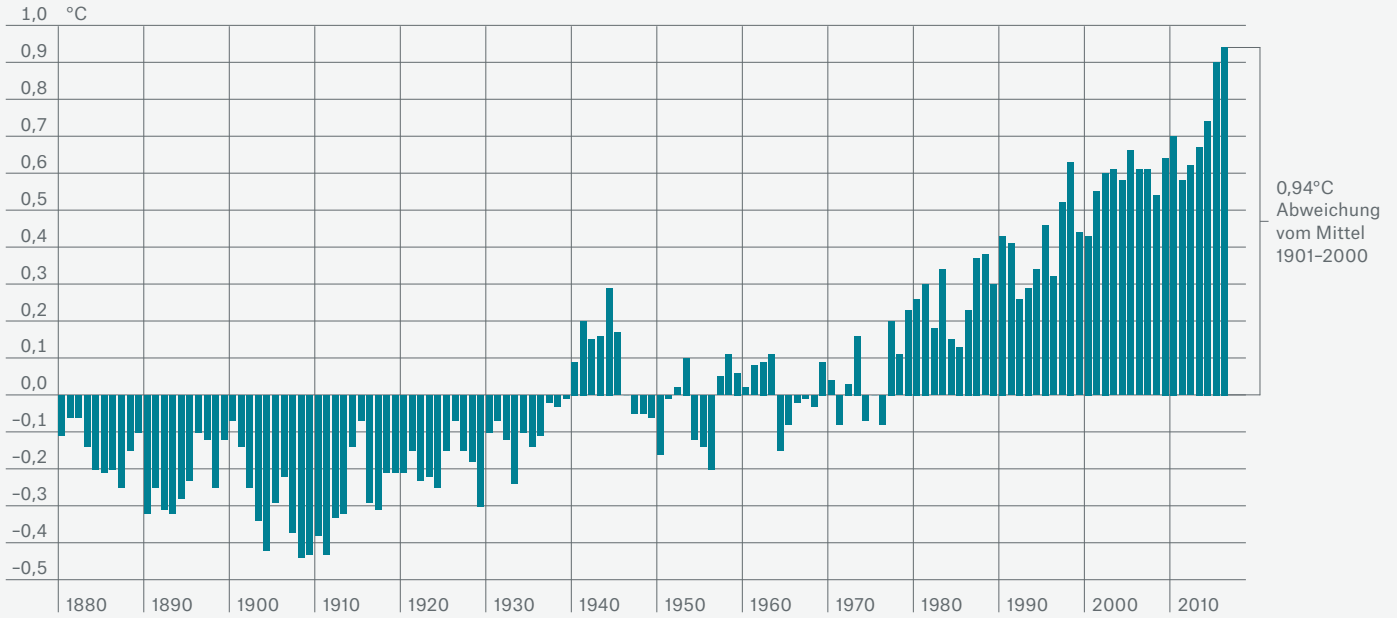
War bereits der Rekord 2015 durch die starke El-Niño-Phase im tropischen Pazifik mit beeinflusst, so wirkte dieses Phänomen auch noch in der ersten Jahreshälfte 2016 auf die globale Mitteltemperatur. Darüber hinaus trugen große Gebiete mit überdurchschnittlichen Oberflächentemperaturen in allen Ozeanbecken erheblich zur Temperaturentwicklung bei. Dazu gehörten neben dem Pazifik vor den Westküsten Amerikas insbesondere auch der westliche Nordatlantik sowie weite Teile des westlichen Pazifiks und des Indischen Ozeans. Von den Landmassen waren es besonders Gebiete in den hohen

Breiten, wo seit mehreren Jahrzehnten eine überproportionale Erwärmung stattfindet. Zum Temperaturanstieg trugen zudem Gebiete in Nordamerika, Afrika, dem südlichen und südöstlichen Asien und der Osthälfte Australiens bei.

Die El-Niño-Bedingungen und ihr Nachwirken im ersten Halbjahr lösten auch Dürre-Phasen aus, etwa im Norden Süd- und Teilen Mittelamerikas sowie in der angrenzenden Karibik. Aber auch im südlichen Afrika, in Äthiopien, Ostaustralien, Indonesien, auf den Philippinen und in Teilen Indiens war es zum Teil viel zu trocken. Umgekehrt fielen aufgrund dieses Phänomens mehr Niederschläge in der Nordhälfte Argentiniens und in Südbrasilien, im Südosten Chinas sowie in südlichen Teilen der USA. In einigen Bereichen kam es zu einem markanten Wechsel von trockenen zu anomal nassen Verhältnissen mit dem Übergang zu neutralen und schließlich zu schwachen La-Niña-Bedingungen in der zweiten Jahreshälfte. Dazu zählten die Osthälfte Australiens und Tasmanien sowie weite Teile Indonesiens, insbesondere Java und Sumatra. In Südindien wiederum kam es – ebenfalls in Übereinstimmung mit typischen Auswirkungen des ozeanisch-atmosphärischen Phänomens El Niño/Southern Oscillation (ENSO) – zu einem Wechsel hin zu anomal trockenen Verhältnissen ab September. Auf der Niederschlagskarte (Seite 68) ist der Einfluss der teilweise sehr unterschiedlichen Teilperioden freilich im Jahresmittel nicht mehr ersichtlich.

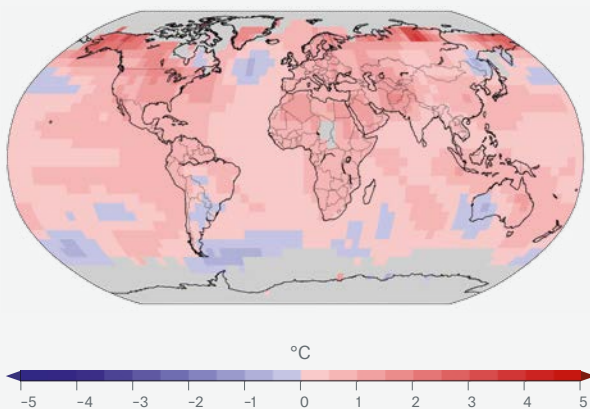
Abweichung der globalen Mitteltemperatur vom Mittel 1901 bis 2000

16 der 17 wärmsten Jahre fallen auf den Abschnitt 2001-2016



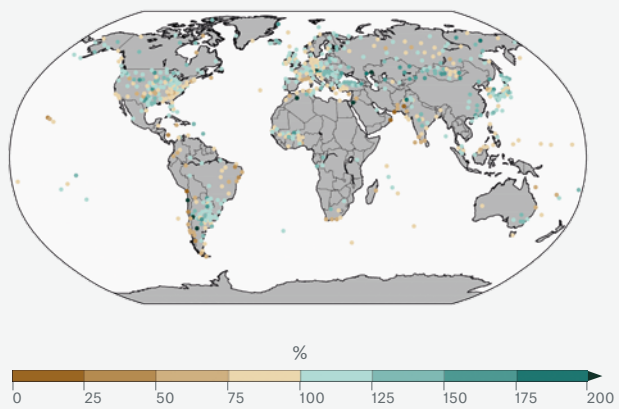
Quelle: Munich Re, basierend auf National Centers for Environmental Information/NOAA

Regionale Abweichung der Jahresmitteltemperatur 2016 vom Mittel 1981 bis 2010



● wärmer
● kälter

Regionale Abweichung der Jahresniederschläge 2016 vom Mittel 1961 bis 1990



● trockener
● feuchter

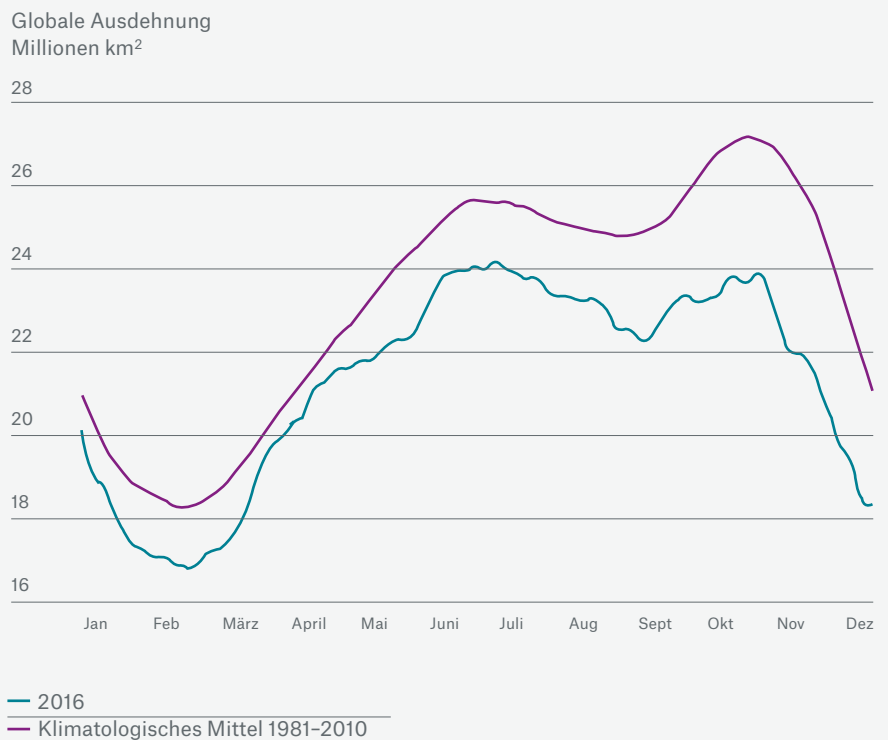
Quelle: Munich Re, basierend auf National Centers for Environmental Information/NOAA

Die maximale arktische Meereisausdehnung im März 2016 erreichte wie schon im Vorjahr den geringsten Wert seit Beginn von Satellitenaufzeichnungen vor 37 Jahren. Das im September 2016 markierte Minimum war gemeinsam mit dem gleichen Wert von 2007 das zweitkleinste. In insgesamt sieben Monaten des Jahres war die Eisausdehnung so gering wie noch nie zuvor beobachtet. Ab Oktober gelangten warme nordatlantische Luftmassen in Teile der Arktis, wo die Meeresoberflächentemperaturen deutlich anstiegen. In der Folge schrumpfte sogar Mitte November die Ausdehnung des Meereises, und im Dezember war sie noch immer stark reduziert. Gleichzeitig ging das Meereis in der Antarktis ab September immer schneller zurück. Der wahrscheinliche Hauptgrund dafür waren anomale Windfelder im südlichen Ozean. Im Ergebnis dieser Entwicklungen war die globale Meereisausdehnung (Arktis und Antarktis gemeinsam) vor allem im zweiten Halbjahr auf rekordniedrigem Niveau, insbesondere in den Monaten September, Oktober, November und Dezember. Die genauen klimatologischen Zusammenhänge sind noch Gegenstand der wissenschaftlichen Diskussion.

Wie bereits für das Jahr 2015 ergibt sich auch im Rückblick auf 2016 die wichtige Erkenntnis, dass sich der Einfluss von El Niño aus dem ersten Halbjahr im Temperatursignal klar niedergeschlagen hat. Generell überlagern die im Klimasystem erzeugten Schwankungen das Signal des Klimawandels immer und überall. Die Forschung konnte zeigen, dass interne Schwankungen bei dieser Überlagerung jahrzehntelange Phasen abgeschwächten Temperaturanstiegs mit sich bringen können. Danach kann es zu „Spring-back“-Effekten

mit Phasen eines verstärkten Temperaturanstiegs kommen. Den Klimawandel kann man daher weniger in Einzeljahren oder auf Sicht weniger Jahre klar erkennen, vielmehr muss dabei die langfristige Veränderung seit dem 19. Jahrhundert betrachtet werden. Bei einer solchen langfristigen Sichtweise zeigen sich über alle Fluktuationen des Anstiegsverhaltens hinweg bis heute keine Anzeichen dafür, dass sich der Temperaturanstieg nachhaltig abschwächt – die jüngsten Rekordjahre weisen eher auf das Gegenteil hin.

Globale Meereisausdehnung (Arktis und Antarktis) 2016 und im langjährigen Mittel



Quelle: Munich Re, basierend auf Daten des U.S. National Snow and Ice Data Center

Rasche Ursachenaufklärung: Hat der Klimawandel Anteil an einem Extremereignis?

von Eberhard Faust

Die Forschung zu Extremwetter und Klimawandel macht Fortschritte. Mittlerweile ist es bei bestimmten Ereignissen möglich, innerhalb kurzer Zeit zu quantifizieren, wie stark der menschengemachte Klimawandel Intensität oder Häufigkeit beeinflusst.

Warum sollte es bei einem regionalen Extremwetter-Ereignis wichtig sein, zeitnah zu erfahren, ob und inwieweit das Ereignis durch den Klimawandel bereits wahrscheinlicher geworden ist? Ein Beispiel sind die Extremniederschläge mit Überschwemmungen in Frankreich an Seine und Loire 2016: Hat der Klimawandel dort die Frühjahrs-Niederschläge bereits nachweisbar verstärkt, so sind aufgrund der fortschreitenden Erderwärmung künftig noch mehr Ereignisse dieser Art zu erwarten. Sie könnten unter anderem im Großraum Paris Milliardenschäden anrichten.

Kausalität für Risikomanagement entscheidend

Die Anforderungen an das behördliche Risikomanagement sind in diesem Fall anders, als wenn es sich lediglich um ein außergewöhnliches Einzelereignis ohne Trend handelte. Die Ursachenaufklärung hat also unmittelbare praktische Konsequenzen. Lässt sich rasch nach einer Naturkatastrophe ein Einfluss des Klimawandels belegen, so ergibt sich der relativ größte Impuls, um adäquate Anpassungsmaßnahmen auf den Weg zu bringen.

Eine zeitnahe Ursachenaufklärung ist bei einem Wetterextrem mit weitaus größeren Schwierigkeiten konfrontiert, als dies etwa beim jahrzehntelangen Anstieg der globalen Mitteltemperatur der Fall war. Bei der Erderwärmung ist es möglich, sie in einem virtuellen Experiment mit einem Ensemble globaler Klimamodelle dem Klimawandel zuzuordnen. Ein Zusammenhang ist wahrscheinlich, wenn die Erwärmung ausschließlich dann reproduzierbar ist, wenn den Modellen über die natürlichen Einflussfaktoren (historische Vulkanausbrüche und Sonnenaktivität) hinaus die beobachteten Änderungen der Treibhausgas- und Aerosolkonzentrationen sowie der Landnutzung vorgegeben werden. Bei ausschließlicher Vorgabe der natürlichen Einflussfaktoren (ohne anthropogene Anteile) hingegen kommt es im Modellensemble nicht zu dem beobachteten Anstieg.

Wetterextreme als Unikate

Was für eine räumlich und zeitlich gemittelte Größe wie die globale Temperatur funktioniert, gelingt kaum für Wetterextreme mit ihrer räumlich und zeitlich vergleichsweise punktuellen und individuellen Ausprägung. Diese Wetterextreme können hinsichtlich ihrer meteorologischen Einzelursachen und ihres Ablaufs jeweils als Unikate gelten, sodass ein Aufschluss über Häufigkeiten und deren Änderung im strengen Sinne nicht gelingen kann.



Insbesondere Küsten sind durch die klimawandelbedingte Zunahme von Extremereignissen betroffen.

Das lässt sich jedoch mittels Abstraktion ändern: Dazu fasst man beispielsweise alle Ausprägungen von Ereignissen, die starken Niederschlag hervorrufen, in einer Klasse zusammen. Bei genügend langen Beobachtungsreihen von Ereignissen dieser Klasse kann man statistisch überprüfen, ob sich die zugehörige Niederschlagsverteilung im Lauf der Zeit signifikant geändert hat, zum Beispiel die Wiederkehrperioden für hohe Werte.

Nicht nachweisen lässt sich auf diese Weise, ob die beobachteten Änderungen tatsächlich auf dem Klimawandel beruhen und nicht etwa durch natürliche Klimavariabilität hervorgerufen werden. Diesen Nachweis kann man jedoch mit einem Klimamodell-Experiment führen, wie sich am Beispiel der Frühjahrsfluten 2016 in Frankreich zeigen lässt. Hierbei erzeugt man für die relevanten Regionen zwei Verteilungen der Drei-Tage-Niederschläge: einmal in einem vom Klimawandel nicht beeinflussten, quasi-vorindustriellen Klima und einmal für das gegenwärtige Klima. Um hier eine statistisch ausreichende Datenbasis zu bekommen, lässt man die Klimamodelle diese Verteilungen jeweils viele Male erneut erzeugen und poolt diese Ergebnisse. Dadurch ist es zudem möglich, die Einflüsse der natürlichen Variabilität, die auch in Klimamodell-Läufen enthalten sind, herauszumitteln. Durch dieses Verfahren wird sichergestellt, dass ausschließlich der Einfluss des Klimawandels den Unterschied zwischen

den beiden Verteilungen bestimmt. Zudem verwendet man nicht nur ein Klimamodell, sondern wiederholt dieses Vorgehen mit mehreren unterschiedlichen Klimamodellen.

Künftig mehr Extremereignisse an Loire und Seine

Es zeigt sich, dass die im Frühjahr 2016 aufgetretenen Drei-Tage-Niederschläge im aktuellen Klima seltene Ereignisse waren. Sie treten im Loire-Gebiet etwa alle 100 Jahre auf, im Seine-Gebiet sind sie noch weit seltener. Jedoch gibt es ein zwischen den verschiedenen Klimamodellen übereinstimmendes und insofern robustes Ergebnis: So hat die Wahrscheinlichkeit für regionale Ereignisse, die mindestens gleich intensiv sind wie 2016, durch den Klimawandel bereits mit einem Faktor 2 (Loire) bzw. 2,3 (Seine) gegenüber einer Welt ohne Klimawandel zugenommen. Erhöhte Wahrscheinlichkeiten zeigen sich auch für weniger extreme Ereignisse. Die Zuschreibung an den Klimawandel bedeutet, dass derartige Ereignisse künftig noch häufiger auftreten werden.

Bereits seit 2011 existieren regelmäßige, meist auf Modell-Auswertungen gestützte Klima-Ursachenanalysen für selektive Wetterextreme wie Hitzewelle, Trockenheit oder Starkniederschlag. Sie werden alle jeweils am Ende des Folgejahres in Spezialausgaben des „Bulletin of the American Meteorological Society“ publiziert. Von den über 100 bisher analysierten Ereignissen wurde bei

65 Prozent ein Einfluss des Klimawandels auf Häufigkeit oder Intensität aufgezeigt, bei 35 Prozent war dieser nicht nachweisbar. Dadurch wird exemplarisch klar, dass der Klimawandel bereits in deutlicher Weise Extremereignisse beeinflusst. Allerdings erfüllen diese Studien aufgrund ihres zeitlichen Nachlaufs nicht das oben begründete Kriterium der raschen Ursachenermittlung.

Deshalb werden seit einigen Jahren binnen weniger Wochen nach einem Ereignis Fachzeitschriftenartikel mit einer Ursachenanalyse eingereicht („Rapid attribution ...“) – die oben skizzierte Studie zu Frankreich war bereits drei Wochen nach dem Ereignis online. Ein anderes aktuelles Beispiel sind die Starkniederschläge und Überschwemmungen im August 2016 in Louisiana, USA, insbesondere im Großraum Baton Rouge. Dort fielen stellenweise im Maximum binnen drei Tagen knapp 650 Millimeter Regen. Gut drei Wochen nach dem Ereignis war eine Fachstudie online zugänglich, nach der ein solches Extremereignis innerhalb der zentralen Golfküstenregion heute etwa alle 30 Jahre auftritt und im Zuge des Klimawandels um mindestens den Faktor 1,4 häufiger geworden ist (van der Wiel et al., 2016). Auch für mehrere Hitze- und Extremniederschlagsereignisse der jüngsten Jahre wurden ähnliche Studien publiziert (siehe Tabelle Seite 73).

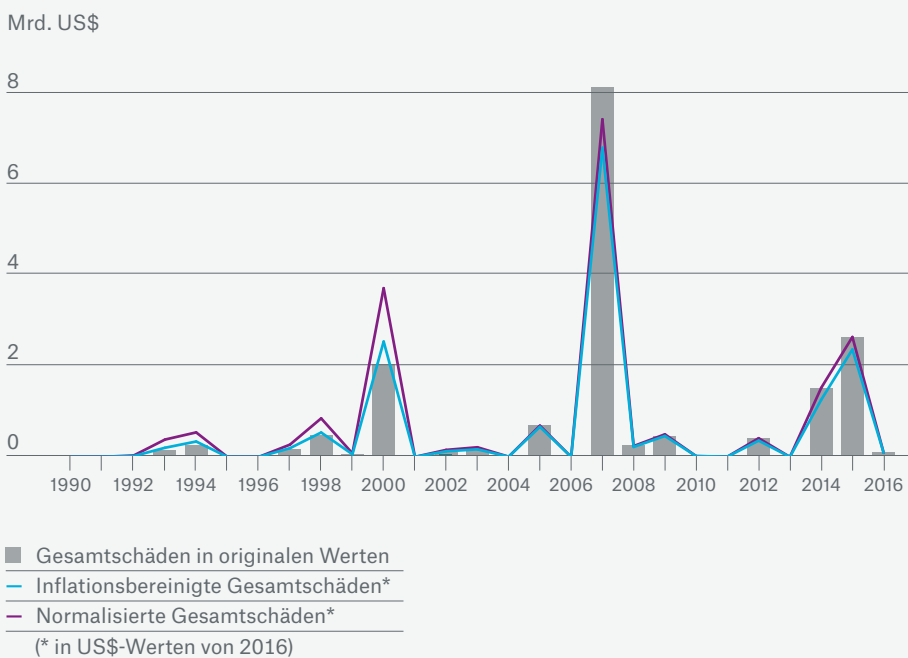
Normalisierte Schäden allein zu wenig aussagekräftig

Rasche Ursachenanalysen der vorgestellten Art sind hilfreich, um das Risikomanagement über Art und Umfang einer veränderten Gefährdungslage zu informieren und so im Zusammenhang mit dem kürzlich erfahrenen Extremereignis einen Impuls für eine verbesserte Anpassung an den Klimawandel zu erzeugen. Bei großen Ereignissen in einer Region können diese Analysen potenziell dazu beitragen, einen langfristig wirksamen Schadentreiber zu erkennen. Dieser ist aus der Zeitreihe normalisierter Schäden allein noch nicht eindeutig ableitbar – er würde sich dort erst bei viel längerer Beobachtungszeit bemerkbar machen. Denn große Katastrophen wie Flussüberschwemmungen sind in vielen Ländern immer noch seltene Ereignisse, die im Laufe von Jahrzehnten unterschiedliche Regionen, Exposures und Vulnerabilitäten treffen können.

Aus einer solchen Zeitreihe allein wird nicht klar, worauf die unterschiedlichen normalisierten Schadenhöhen zurückzuführen sind. So könnten sie vor allem etwas über die unterschiedlichen regionalen Exposures oder Hochwasserschutzbemühungen aussagen und nicht auf Änderungen hinweisen, die auf dem Klimawandel beruhen. Das lässt sich an den normalisierten Schäden der großen Überschwemmungskatastrophen in Großbritannien seit 1990 verdeutlichen (siehe Grafik): Alle größeren Schäden in dieser Zeitreihe, also die Ereignisse 2000, 2007, 2014, 2015, beziehen sich zwar auf teilweise überlappende, aber doch auch unterschiedliche betroffene Exposures. Erst die Attributierungsstudien zeigen klar, dass der Klimawandel die Wahrscheinlichkeit all dieser Ereignisse bereits beeinflusst hat. Sie sind einen Faktor 1,4 bis 2 häufiger als in einer Welt ohne Klimawandel.

Um die rasche Ursachenanalyse voranzubringen, wirkt Munich Re in der europäischen Forschungsinitiative EUCLEIA (European Climate and Weather Events: Interpretation and Attribution) mit. Sie erarbeitet ein auf Europa fokussierendes operationelles System der Klima-Ursachenermittlung. Die Ursache für veränderte Ereignishäufigkeiten und -intensitäten muss möglichst frühzeitig erkannt werden, um die richtigen Konsequenzen zu ziehen. Für die Versicherungswirtschaft bedeutet das neben der frühzeitigen Identifikation von Gefahren- und Schadentrends vor allem auch, dass sie auf weitere Anstrengungen für eine verbesserte Prävention hinwirkt.

Überschwemmungsereignisse in Großbritannien 1990 bis 2016
Gesamtschäden: original, inflationsbereinigt und normalisiert



Quelle: Munich Re NatCatSERVICE

Auswahl jüngerer Fachveröffentlichungen zur (raschen) Klimawirkungsaufklärung

Schadenereignis	Schäden			Meteorologische Wiederkehrperiode (aktuell)	Rolle des Klimawandels
	Gesamt (original):	Normalisiert:	Versichert (original):		
August 2016: Extremniederschlag mit Überschwemmungen in Louisiana/USA ¹	10 Mrd. US\$	10 Mrd. US\$	2,5 Mrd. US\$	Ca. 30-jährlich (zentrale Golfküstenregion 29-31 N, 85-95 W)	Wahrscheinlichkeitszunahme mindestens Faktor 1,4
Mai/Juni 2016: Starkniederschlag mit Überschwemmungen in Frankreich ²	2,2 Mrd. €	2,2 Mrd. €	1,2 Mrd. €	Ca. 100-jährlich (Loire) Jährlichkeit >> 100 (Seine)	Wahrscheinlichkeitszunahme-Faktoren ca. 2,3 (Seine) und 2,0 (Loire)
Winter (Dezember) 2015: Starkniederschläge mit Überschwemmungen in Nordengland/Südschottland durch Wintersturm Desmond ³	0,88 Mrd. £	1 Mrd. £	0,6 Mrd. £	Ca. 100-jährlich	Wahrscheinlichkeitszunahme-Faktor ca. 1,4
Juli 2015: Hitze in Europa ⁴	30 Mio. €	30 Mio. €	-	3-Tage-Temperaturen Anfang Juli: De Bilt/NL (3-jährlich) Madrid/ES (5-jährlich) Mannheim/D (30-jährlich) Beauvais-Tillé/F (3-jährlich) Zürich/CH (13-jährlich)	Wahrscheinlichkeitszunahme mindestens Faktor 2
Winter 2013/14 (Januar 2014): Starkniederschläge mit Überschwemmungen in England/Wales ⁵	0,9 Mrd. £	0,94 Mrd. £	0,7 Mrd. £	Ca. 100-jährlich in Südengland	Wahrscheinlichkeitszunahmen: - Starkniederschlag: Faktor ca. 1,4 - 30-Tage-Spitzenabfluss Themse: Faktor ca. 1,2 - Zunahme um 1.000 der von Überschwemmung bedrohten Objekte (Themse)
Juli 2007: Schwere Sommerniederschläge mit Überschwemmungen in Mittelengland/Wales ⁶	2 Mrd. £	2,4 Mrd. £	1,5 Mrd. £	5-Tage-Niederschlag im Juli: Jährlichkeit ca. 10-30 Jahre	Wahrscheinlichkeitszunahme mindestens Faktor 2
Oktober-November 2000: Starkniederschläge mit Überschwemmungen in England/Wales ⁷	1,5 Mrd. £	3,7 Mrd. £	-	Abfluss (Flüsse) ca. 10-jährlich (modelliert)	Wahrscheinlichkeitszunahme beim Abfluss: Faktor >1,2 bis >1,9

- Rasche Ursachenermittlung
- Keine rasche Ursachenermittlung

Literaturverzeichnis:

¹ Van der Wiel, K., S.B. Kapnick, G.F. van Oldenborgh, K. Whan, S. Philip, G.A. Vecchi, R.K. Singh, J. Arrighi, H. Cullen (2016): Rapid attribution of the August 2016 flood-inducing extreme precipitation in south Louisiana to climate change. HESSD, doi:10.5194/hess-2016-448

² Van Oldenborgh, G.J., Philip, S., Aalbers, E., Vautard, R., Otto, F., Hausteijn, K., Habets, F., Singh, R., Cullen, H. (2016): Rapid attribution of the May/June 2016 flood-inducing precipitation in France and Germany to climate change. Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss., doi:10.5194/hess-2016-308

³ Van Oldenborgh, G.J., Otto, F.E.L., Hausteijn, K., Cullen, H. (2015): Climate change increases the probability of heavy rains like those of storm Desmond in the UK – an event attribution study in near-real time. Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss., 12, 13197-13216

⁴ Climate Central (2015): Climate change ups chances of Europe heat. <http://www.climatecentral.org/europe-2015-heatwave-climate-change>

⁵ Schaller, N., et al. (2016): Human influence on climate in the 2014 southern England winter floods and their impacts. Nature Climate Change, doi:10.1038/NCLIMATE2927

⁶ Otto, F.E.L., S.M. Rosier, M.R. Allen, N.R. Massey, C.J. Rye, J.I. Quitana (2015): Attribution analysis of high precipitation events in summer in England and Wales over the last decade. Climatic Change, 132, 77-91

⁷ Pal, P., T. Alna, D.A. Stone, P.A. Stott, T. Nozawa, A.G.J. Hilberts, D. Lohmann, M.R. Allen (2010): Anthropogenic greenhouse gas contribution to flood risk in England and Wales in autumn 2000. Nature, doi:10.1038/nature09762

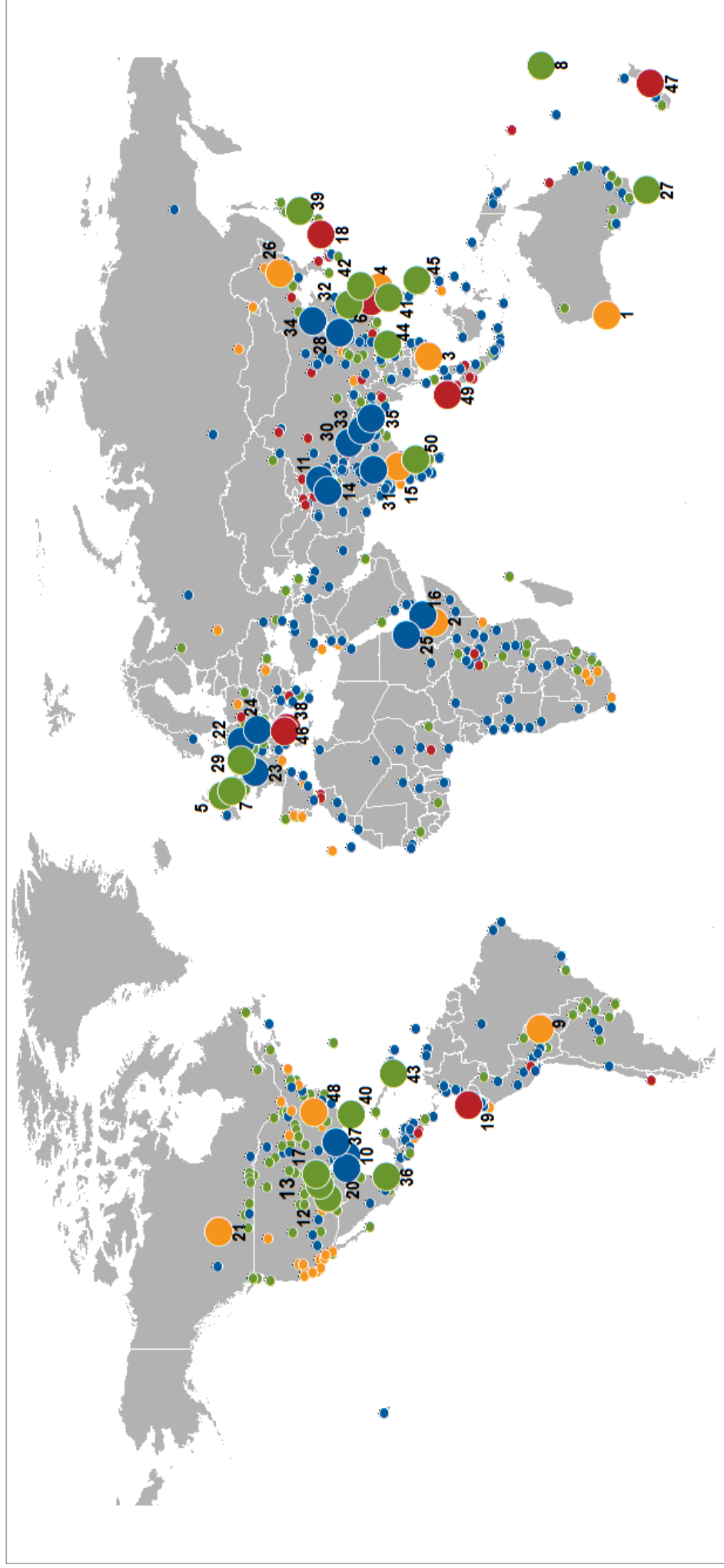
⁸ Stott, P.A., N. Christidis, F.E.L. Otto, Y. Sun, J.-P. Vanderlinden, G.J. van Oldenborgh, R. Vautard, H. von Storch, P. Walton, P. Yiou, F.W. Zwiers (2016): Attribution of extreme weather and climate-related events. WIREs Climate Change, 7, 23-41

Quelle: Munich Re

Topics Geo – 50 bedeutende Schadenereignisse 2016

Nr.	Datum	Schadenereignis	Gebiet	Tote	Gesamt-schäden Mio. US\$	Versich. Schäden Mio. US\$	Erläuterungen, Schadenbeschreibung
1	6.-11.1.	Buschfeuer	Australien	2	110	50	>700 km ² verbrannt. >180 Häuser zerstört. 1.000 Strommasten, 44 Transformatoren, Stromleitungen beschädigt, 7.000 Haushalte ohne Strom. >30 km ² Kiefernplantage zerstört. Verluste in der Land- und Viehwirtschaft.
2	Jan.–Dez.	Dürre	Dschibuti, Äth., Somalia, Ugan.				Nahrungsmittelknappheit, Austrocknung von Brunnen, niedrige Wasserstände in Speicherbecken. Verluste in Land- und Viehwirtschaft.
3	Jan.–Aug.	Dürre	Thailand, Vietn.		1.200		Niedrige Wasserstände in Seen/Flüssen. Tausende km ² Anbauflächen (Reis, Weizen, Obst) beschädigt/zerstört.
4	20.–27.1.	Winterschäden	China, Japan, Taiwan	10	1.500		Frost, schwerer Schneefall, Schneeverwehungen, gefrierender Regen. 6.300 Häuser beschädigt/zerstört. Wasserleitungen beschädigt/zerstört. Flug-, Zug-, Straßenverkehr betroffen, Unfälle. Ernteschäden.
5	29.–30.1.	Wintersturm Marita (Gertrude)	Norwegen, Verein. Königreich		160	120	Hohe Windgeschwindigkeiten, Spitzenböen bis 170 km/h, starker Regen, Sturzfluten, Erdbeben. Häuser, Schulen, Hotelanlagen beschädigt. Straßen, Schienen, Fahrverkehr unterbrochen.
6	5.2.	Erdbeben	Taiwan	117	700	370	M _w 6,7. Zahlreiche Gebäude und Brücken beschädigt/zerstört. Stromausfälle, Hunderttausende Haushalte ohne Strom. Industriepark betroffen, Betriebsunterbrechungen.
7	6.–10.2.	Wintersturm Ruzica (Imogen), Sturmflut	Frankreich, Deutschland, Verein. Königr.		220	160	Hohe Windgeschwindigkeiten, Starkregen, hohe Wellen bis zu 19 m, Überschwemmungen. Häuser, Schulen, Fahrzeuge beschädigt. Gleise, Straßen beschädigt/blockiert, witterungsbedingte Unfälle. 29.000 Haushalte ohne Strom.
8	15.–21.2.	Zyklon Winston	Fidschi	44	600	50	Kat.-5-Zyklon. Windgeschwindigkeiten bis zu 230 km/h, Böen bis zu 325 km/h, Starkregen, Sturzfluten, Sturmflut, hohe Wellen. 30.000 Häuser, Schulen, Krankenhäuser beschädigt/zerstört. Zwei Häfen, Landungsbrücken beschädigt. Ernteschäden bis zu 100%, schwere Schäden für die Zuckerindustrie. Evakuierte: 59.000.
9	März–Dez.	Dürre	Bolivien		450		Wasserknappheit, Trinkwassermangel. >2.000 km ² Anbauflächen zerstört (Soja, Mais, Sonnenblumen, Hirse, Chiasamen, Gemüse, Obst). >60.000 Rinder getötet. Betroffene: >720.000.
10	5.–17.3.	Sturzfluten	USA	7	1.600	560	Häuser und Geschäfte beschädigt/zerstört. Boote beschädigt. 40.000 Haushalte ohne Strom.
11	10.–29.3.	Überschwemmungen	Pakistan	141			Starker Regen (57 mm/24 h), Sturzfluten, Erdbeben. >1.000 Häuser beschädigt/zerstört. Telefonleitungen beschädigt. Weizenerte beschädigt. Verletzte: >120.
12	17.–19.3.	Hagelsturm, Unwetter	USA		1.200	920	Tornados, hohe Windgeschwindigkeiten, Starkregen. Häuser, Gewerbegebäude beschädigt. Tierparkanlagen beschädigt, Tiere getötet. >50.000 Fahrzeuge beschädigt. Feuerschäden an Materiallager der Ölförderung.
13	23.3.	Hagelsturm, Unwetter	USA		2.300	1.700	Unwetter, Tornados, hohe Windgeschwindigkeiten, Hagelkörner bis zu 3 cm, Starkregen, Blitzschlag. Hunderte Häuser (bes. Fenster, Dächer), 50.000 Autos beschädigt, 5.000 davon bei Vertragshändlern.
14	April	Überschwemmungen	Afghanistan, Pakistan	211			Starke saisonale Regenfälle, Unwetter, Erdbeben. Tausende Häuser beschädigt/zerstört. Wasserversorgung betroffen, Trinkwasserknappheit. Getreide, Obstplantagen beschädigt, Vieh getötet.
15	April–Mai	Hitzewelle	Indien	700			Temperaturen bis zu 45°C. Flüsse, Seen, Speicherbecken ausgetrocknet. Hitzebedingte Krankheiten.
16	April–Mai	Überschwemmungen	Äthiopien	100			Schwere Frühjahrsniederschläge. 1.000 Häuser beschädigt/zerstört. Baustellen beschädigt. Straßen und Brücken beschädigt/zerstört. Ernte vernichtet, >1.000 Rinder getötet. Betroffene/Evakuierte: 490.000.
17	10.–15.4.	Hagelsturm, Unwetter	USA		3.900	3.000	Unwetter, hohe Windgeschwindigkeiten, Böen bis zu 110 km/h, Hagelkörner bis zu 11 cm, Starkregen. Tausende Häuser beschädigt. >110.000 Fahrzeuge beschädigt.
18	14./16.4.	Erdbeben	Japan	69	31.000	6.000	Zwei Erdstöße M _w 6,2 und M _w 7,0. 7.900 Häuser und öffentliche Gebäude zerstört, >141.000 beschädigt. Flughafen schwer beschädigt. Hunderttausende Haushalte ohne Strom, Gas, Wasser. Produktionseinstellung bei Automobilwerk. Evakuierte: 294.000.
19	16.4.	Erdbeben	Ecuador	673	2.000	560	M _w 7,8. Erdbeben. 280 Schulen, zwei Krankenhäuser, 5-stöckiges Hotel zerstört, >35.000 Gebäude, Häuser und Einkaufszentren beschädigt/zerstört. Verletzte: >6.200, Evakuierte/Obdachlose: 80.000, Betroffene: 720.000.
20	16.–19.4.	Sturzfluten, Unwetter	USA	9	2.000	1.000	Starkregen (300 mm/24 h), Unwetter. 7.000 Häuser beschädigt oder überschwemmt. 30.000 Fahrzeuge beschädigt. Stromleitungen unterbrochen, >140.000 Haushalte ohne Strom.
21	1.5.–4.7.	Waldbrände (Fort McMurray Fire)	Kanada		4.000	2.900	5.900 km ² Fläche verbrannt. >190 Wohngebäude zerstört. Zahlreiche Fahrzeuge verbrannt. Tankstellen explodiert. Ölsandproduktion eingestellt, ein Viertel der landesweiten Ölproduktion betroffen. Evakuierte: >88.000.
22	27.–30.5.	Sturzfluten, Unwetter	Deutschland, Frankr., Niederl.	8	1.400	850	Dutzende Häuser, Geschäfte, öffentliche Gebäude beschädigt/zerstört. Brücken zerstört, Autobahnen, Straßen, Gleise blockiert. Automobilwerk überschwemmt, Produktion unterbrochen. Ernteschäden.
23	30.5.–8.6.	Überschwemmungen	Frankreich	5	2.400	1.300	Flüsse (Seine, Loing, Yonne) über die Ufer getreten. Zahlreiche Städte und Dörfer überschwemmt. Tausende Gebäude, Geschäfte beschädigt. Stromausfälle, 25.000 Haushalte ohne Strom. Ackerland, Weinberge zerstört.
24	31.5.–7.6.	Sturzfluten, Unwetter	Deutschl., Belgien, Schweiz	9	2.200	1.000	Starkregen, Flüsse über die Ufer getreten. Tausende Häuser beschädigt. Keller und Tiefgaragen überschwemmt. 9.000 Haushalte ohne Strom.
25	Juni–Sept.	Überschwemmungen	Sudan	171			Starke saisonale Regenfälle. >22.000 Häuser zerstört, >18.000 Häuser beschädigt. 200 Schöpfwerke beschädigt, Wasserversorgung unterbrochen. Ausbruch von Krankheiten. Betroffene: >200.000.
26	Juni–Aug.	Dürre	China		3.000	1.100	Hohe Temperaturen. >30.000 km ² Ackerland beschädigt. Tierbestand betroffen.
27	3.–7.6.	Wintersturm, Sturzfluten	Australien	5	500	310	Starkregen (280 mm/24 h), hohe Wellen bis zu 14 m. 100 Bauernhöfe, >200 Häuser/Geschäfte überschwemmt. Hafenanlagen beschädigt, Häfen geschlossen. Stromausfälle, >228.000 Haushalte ohne Strom.
28	18.6.–13.7.	Überschwemmungen	China	237	20.000	520	Starke saisonale Regenfälle. Flüsse über die Ufer getreten. 147.200 Häuser zerstört, >390.000 beschädigt. >5.000 km ² Ackerland zerstört, >20.000 km ² beschädigt, Viehbestand getötet. Betroffene: >60 Millionen.
29	22.–24.6.	Hagelsturm	Niederl., Deu.		1.900	1.000	Hunderterte Fahrzeuge beschädigt. Solaranlagen zerstört. Schäden an Gewächshäusern und in Landwirtschaft.
30	Juni–Juli	Sturzfluten	Nepal	122	15		Starke saisonale Regenfälle, Schlammlawinen, Gletscherseeausbruch. >1.500 Häuser zerstört, >3.200 Häuser und Schulen beschädigt. Sendemasten, Überlandleitungen beschädigt.
31	Juli–Sept.	Überschwemmungen	Indien	184	160		Madhya Pradesh. Starke saisonale Regenfälle (Südwestmonsun). >20.000 Häuser/Unterkünfte zerstört. Autobahnen, 4.500 km Straßen, zwölf Brücken beschädigt. Tausende km ² Ackerland beschädigt/zerstört.
32	8.–10.7.	Taifun Nepartak (But choy)	China, Philippinen, Taiwan	87	1.500		Kat.-5-Taifun. Windgeschwindigkeiten bis zu 215 km/h, Starkregen, hohe Wellen bis zu 14 m. 23.000 Häuser zerstört, 22.000 beschädigt. Strom- und Telefonleitungen unterbrochen. 5,4 Millionen Haushalte ohne Strom.
33	15.7.–12.9.	Überschwemmungen	Indien	254	350		Bihar. Starke saisonale Regenfälle (Südwestmonsun). >4.200 Orte betroffen. Evakuierte: >1,6 Millionen.
34	18.–21.7.	Überschwemmungen	China	164	4.500	80	Flüsse über die Ufer getreten. >126.000 Häuser zerstört, >250.000 Häuser beschädigt. Chinesische Mauer beschädigt. Unterbrechung der Stromversorgung. Evakuierte: >500.000, Betroffene: >14,7 Millionen.
35	19.7.–31.8.	Überschwemmungen	Bangladesch	106	150		Starke saisonale Regenfälle, Flüsse über die Ufer getreten. >280.000 Gebäude beschädigt/zerstört. >500 km ² Ackerland, vor allem Reis, Jute, Zuckerrohr beschädigt/zerstört. Obdachlose: >40.000, Betroffene: 4,2 Millionen.
36	2.–6.8.	Hurrikan Earl	Mexiko, Belize, Guatemala	54	250		Kat.-1-Hurrikan. Überschwemmungen, Erdbeben, Sturmflut. >10.000 Gebäude stark beschädigt, öffentliche Einrichtungen, Gewerbe beschädigt. Schäden an der Infrastruktur. 63.000 Haushalte ohne Strom.
37	11.–15.8.	Überschwemmungen	USA	13	10.000	2.500	Starkregen (>760 mm/48 h). 60.700 Häuser beschädigt/zerstört, 6.000 Geschäfte, Schulen beschädigt. >100.000 Fahrzeuge beschädigt/zerstört. >53.000 Haushalte ohne Strom. Betroffene: 70.000.
38	24.8.	Erdbeben	Italien	299	5.000	75	M _w 6,0. >290 historische Gebäude beschädigt. Krankenhäuser, Schulen beschädigt/zerstört.
39	29.–31.8.	Taifun Lionrock, Überschwemmungen	Japan, China, N-Korea, Russl.	157	1.500	50	Kat.-4-Taifun. Ganze Orte weggeschwemmt. >40.000 Gebäude beschädigt/zerstört. Sechs Brücken, zahlreiche Straßen beschädigt. Wasserversorgung betroffen. Ausbruch von Epidemien.
40	31.8.–4.9.	Hurrikan Hermine	USA	3	600	270	Kat.-1-Hurrikan. Unwetter, Tornados, Starkregen, hohe Wellen. >190 Häuser zerstört, >4.500 beschädigt, Geschäfte zerstört. Straßen blockiert. Schienen- und Luftverkehr betroffen, Fahrverkehr ausgesetzt.
41	13.–15.9.	Taifun Meranti (Ferdie)	China, Philippinen, Taiwan	31	3.400	570	Kat.-5-Taifun. 7.200 Gebäude zerstört, >61.000 Häuser beschädigt. Energieversorgungsnetz beschädigt, >3,2 Millionen Haushalte ohne Strom. 900 km ² Ackerland beschädigt. 20.000 Bäume enturzelt.
42	27.–28.9.	Taifun Megi	China, Taiwan	32	1.100	60	Kat.-3-Taifun, hohe Windgeschwindigkeiten, Starkregen. Flüsse über die Ufer getreten. >1.200 Häuser zerstört, >10.000 beschädigt. Tausende Fahrzeuge beschädigt. 4 Millionen Haushalte ohne Strom.
43	28.9.–9.10.	Hurrikan Matthew, Sturmflut	USA, Bahamas, Haiti	601	9.700	3.400	Kat.-5-Hurrikan, Sturmflut, Starkregen, hohe Windgeschwindigkeiten. Haiti: 200.000 Gebäude, >500 Schulen, >70 Krankenhäuser, Kirchen, Straßen, Brücken, >400 km ² Plantagen (Kaffee, Kokospalmen) beschädigt/zerstört. Bahamas: zahlreiche Häuser, Geschäfte, Hotels, Hafenanlage, Energieversorgungsnetz schwer beschädigt. USA: Tausende Häuser, Ernte (Pekannüsse, Baumwolle) beschädigt, 1,9 Millionen Nutzvögel und Schweine getötet.
44	16.–19.10.	Taifun Sarika (Karen)	China, Philippinen	3	800		Kat.-4-Taifun. 5.600 Häuser beschädigt, 1.000 zerstört. Schäden in der Forstwirtschaft (Gummibaum-Plantagen) und Aquakulturen. Straßen, Brücken beschädigt oder gesperrt. Bäume, Telefon-, Strommasten geknickt.
45	19.–21.10.	Taifun Haima (Lawin)	China, Philippinen	16	950		Kat.-5-Taifun, Sturmflut. Deiche gebrochen, Dammtoore beschädigt. 200.000 Häuser beschädigt/zerstört. Wasseraufbereitungsanlagen beschädigt. Flug-, Zugverkehr betroffen, Fahrverkehr ausgesetzt. Betroffene: >1,6 Mio.
46	26./30.10.	Erdbeben	Italien		6.500	140	Zwei schwere Beben M _w 5,9 und M _w 6,5. Orte von der Außenwelt abgeschnitten, Hunderte Häuser, Kirchen, historische Gebäude beschädigt/zerstört. Autobahnen und Straßen beschädigt. Tausende Haushalte ohne Strom.
47	13.11.	Erdbeben	Neuseeland	2	3.900	2.100	M _w 7,8. Erdbeben. Mehrere Gebäude zerstört, Hunderte beschädigt. Hafenanlagen und Kräne beschädigt, Häfen geschlossen. Telefon- und Stromleitungen heruntergerissen.
48	23.11.–13.12.	Waldbrände	USA	14	1.200	850	Wald- und Buschfeuer, >60 km ² Fläche verbrannt. Hohe Windgeschwindigkeiten, lang anhaltende Trockenheit. >2.100 Häuser, Geschäfte, Hotels, Apartmenthäuser zerstört. 12.000 Haushalte ohne Strom.
49	7.12.	Erdbeben	Indonesien	104	100		M _w 6,5. >11.000 Häuser, zehn Regierungsgebäude, >160 Geschäfte, >140 Moscheen, 33 Schulen, Universität, Krankenhaus beschädigt/zerstört. Stromversorgung unterbrochen.
50	12.12.	Zyklon Vardah	Indien	24	1.000	200	Hohe Windgeschwindigkeiten bis zu 140 km/h, starke Böen, Starkregen. Häuser, Fabriken, Fahrzeuge, Schiffe beschädigt/zerstört. Millionen Haushalte ohne Strom. Ernteschäden bei Reis, Bananen, Papaya.

Topics Geo – Weltkarte der Schadenergebnisse 2016



750 Schadenergebnisse, davon

○ 50 bedeutende Ereignisse (Auswahl)

- Geophysikalische Ereignisse: Erdbeben, Tsunami, vulkanische Aktivität
- Meteorologische Ereignisse: Tropischer Sturm, außertropischer Sturm, konvektiver Sturm, lokaler Sturm
- Hydrologische Ereignisse: Überschwemmung, Massenbewegung
- Klimatologische Ereignisse: Extremtemperaturen, Dürre, Waldbrand

Kontakte



Dr. Christoph Bach ist Consultant für geophysikalische Risiken im Bereich Corporate Underwriting/Geo Risks.
chbach@munichre.com



Dr. habil. Martin Käser ist Senior Consultant für geophysikalische Risiken im Bereich Corporate Underwriting/Geo Risks.
mkaeser@munichre.com
<https://de.linkedin.com/in/käser-munich-mr-600631101>



Dr.-Ing. Wolfgang Kron ist Senior Consultant für hydrologische Gefahren im Bereich Geo Risks Research.
wkron@munichre.com



Dr. Sophie Bachmair ist Consultant für hydrologische Risiken im Bereich Corporate Underwriting/Geo Risks.
sbachmair@munichre.com



Petra Löw ist Consultant im Bereich Geo Risks Research und Stellvertretende Leiterin des NatCatSERVICE.
plow@munichre.com



Mark Bove ist Meteorologe in Underwriting Services/Risk Accumulation bei Munich Reinsurance America, Inc.
mbove@munichreamerica.com



Markus Steuer ist Consultant im Bereich Geo Risks Research.
msteuer@munichre.com



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



Dr. Marco Stupazzini ist Consultant für geophysikalische Risiken im Bereich Corporate Underwriting/Geo Risks.
mstupazzini@munichre.com
https://www.researchgate.net/profile/Marco_Stupazzini



Dr. John Hanley ist Consultant für meteorologische Risiken im Bereich Corporate Underwriting/Geo Risks.
jhanley@munichre.com



Thomas Zerweck ist Consultant im Fachgebiet Geospatial Solutions im Bereich Corporate Underwriting.
thzerweck@munichre.com



Prof. Dr. Dr. Peter Höpfe leitet den Bereich Geo Risks Research/Corporate Climate Centre.
phoeppe@munichre.com
<https://de.linkedin.com/in/peterhoeppe/de>

© 2017

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/Corporate Climate Centre

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Wolfgang Kron
Telefon: +49 89 3891-5260
Telefax: +49 89 3891-75260
wkron@munichre.com
Redaktionsschluss: 17.2.2017

Redaktion

Michael Able, Munich Re

Bestellnummern

Deutsch 302-09005
Englisch 302-09006
Französisch 302-09007
Spanisch 302-09008
Italienisch 302-09009

Download

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

Druck

Kastner & Callwey Medien GmbH
Jahnstraße 5
85661 Forstinning

Anmerkung der Redaktion

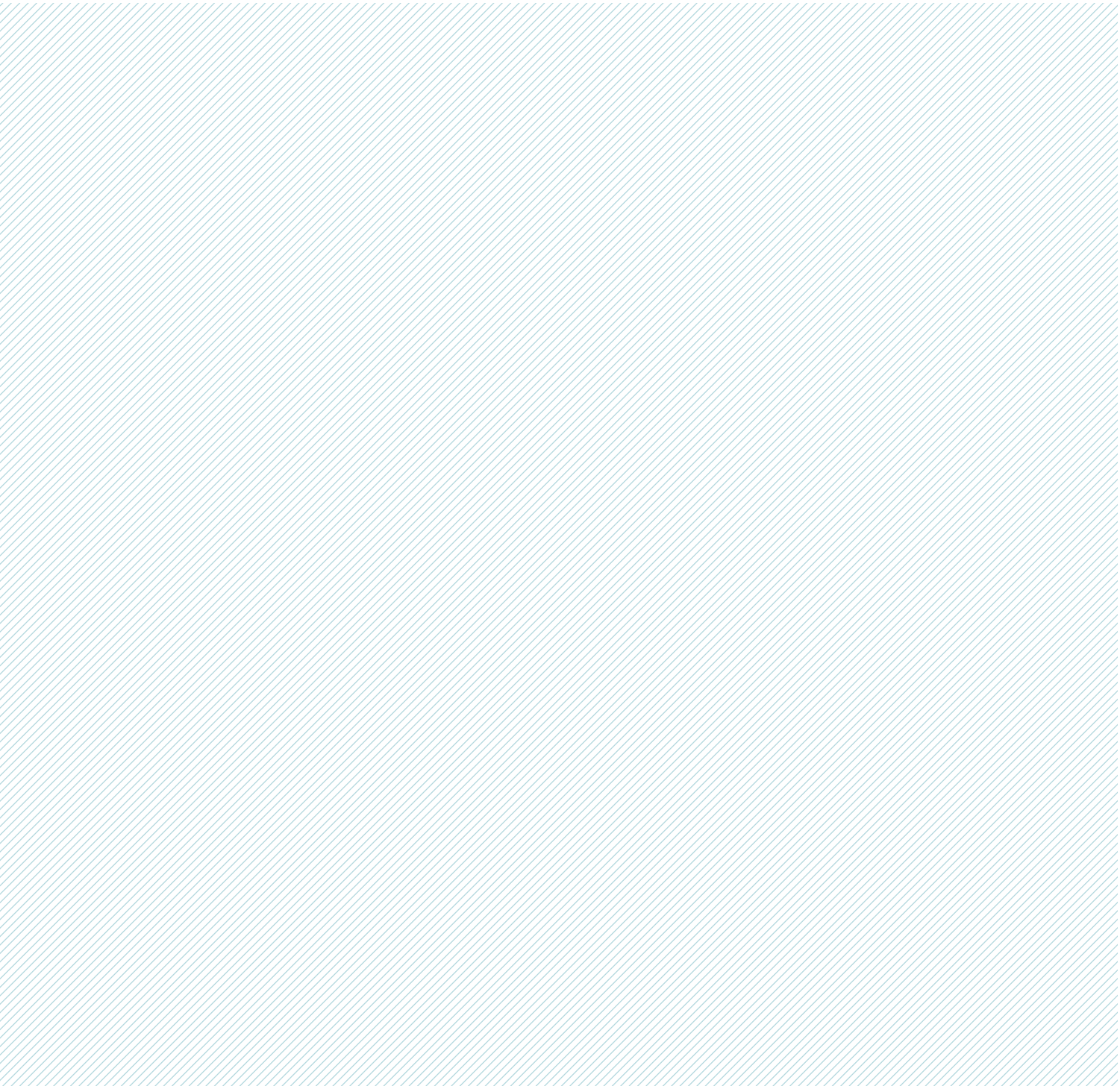
In Veröffentlichungen von Munich Re
verwenden wir in der Regel aus Gründen
des Leseflusses die männliche Form von
Personenbezeichnungen. Damit sind
grundsätzlich – sofern inhaltlich zutreffend –
Frauen und Männer gemeint.

Bildnachweis

Titel, 30(2), 37, 39, 40(2), 70, 71: AFP/Getty Images
S. 1: Andreas Pohlmann
S. 2, 40(1): TNS via Getty Images
S. 3: picture alliance / AP Images
S. 4, 19, 30(1), 31, 43, 47, 53 (2), 53 (7): picture alliance/dpa
S. 6: Tophér Seguin/Reuters
S. 11: picture alliance/AP Photo
S. 12: Fausto Montanari
S. 17: Kevin Sprouls
S. 18, 21, 22: The Asahi Shimbun via Getty Images
S. 23: picture alliance/empics
S. 25: Bloomberg via Getty Images
S. 26 (1), 26(2), 38: Munich Re
S. 27, 53 (1): Getty Images Europe
S. 33: picture alliance/Photoshot
S. 42: Getty Images
S. 45: picture alliance/NurPhoto
S. 50: plainpicture/Westend61/Martin Rietze
S. 52 (1): Carlos Barria/Reuters
S. 52 (2): Pichi Chuang/Reuters
S. 52 (3): David Mercado/Reuters
S. 52 (4): Mark Blinch/Reuters
S. 52 (5): Kai Pfaffenbach/Reuters
S. 52 (6): Darley Shen/Reuters
S. 52 (7): Stefano Rellandini/Reuters
S. 52 (8): VCG via Getty Images
S. 52 (9): Carlos Garcia Rawlins/Reuters
S. 53 (3): Guillermo Granja/Reuters
S. 53 (4): Tyrone Siu/Reuters
S. 53 (5): Cathal McNaughton/Reuters
S. 53 (6): Jonathan Bachman/Reuters
S. 53 (8): Anthony Phelps/Reuters
S. 53 (9): Darren Whiteside/Reuters
S. 64, 65: GeoEye-1, PrecisionHawk
S. 67: UIG via Getty Images
S. 74: Fotostudio Meinen

© 2017
Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft
Königinstraße 107, 80802 München

Bestellnummer 302-09005



NOT IF, BUT HOW