

# **Extremereignisse und deren Auswirkungen auf die Lebensversicherung**

$q_x$ -Club Köln  
4. Oktober 2005

**Dr. John Wieacker**

## Inhalt

- Begriffsklärung
- Naturkatastrophen und Katastrophen von Menschenhand
- Auswirkungen auf die Lebensversicherung
- Risikomanagement

## Begriffsklärung

### Extremereignisse

- Ereignisse, deren Zerstörungspotential deutlich vom statistischen Mittelwert abweicht.
- Lange Beobachtungszeiträume für die Bewertung notwendig
- Multidisziplinärer Ansatz
- Grosse Unsicherheit in Bezug auf quantitativen Angaben

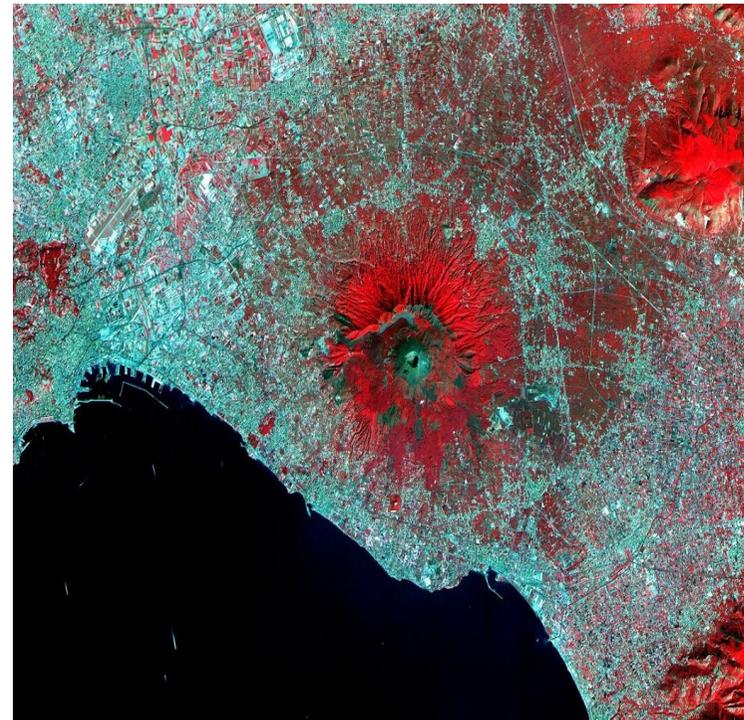
Natur		Mensch	
Naturgewalten	Epidemien	Großunfälle	Menschliche Gewalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><u>Meteoriten-Einschläge</u></b></li> <li>• <b><u>Geologische Katastrophen</u></b> Erdbeben, Erdbeben, Erdbeben, Erdbeben... Vulkanausbruch...</li> <li>• <b><u>Klimatische Katastrophen</u></b> Sturm, Sturmflut, Überschwemmung, Trockenheit, Hitze- u. Kältewellen, Tsunami...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><u>Wirt-zu-Wirt Übertragung</u></b> Influenza, SARS, HIV, Tuberkulose...</li> <li>• <b><u>Gemeinsame Infektionsquelle</u></b> Menschliche Variante von BSE, Milzbrand...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><u>Technische Katastrophen</u></b> Großbrände, Gebäude- und Brückeneinsturz, Industrie-, Damm-, Bergwerksunfälle, Nuklearunfälle, ...</li> <li>• <b><u>Transport-Katastrophen</u></b> Straßenunfälle, Zugunfälle, Luft- u. Raumfahrtunfälle, Schiffahrtunfälle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><u>Massengewalt</u></b> Aufruhr, Aufstände, Revolutionen, Bürgerkriege...</li> <li>• <b><u>Missbrauch staatlicher Gewalt</u></b> Repressionen, „Säuberungen“...</li> <li>• <b><u>Terrorismus</u></b></li> <li>• <b><u>Krieg</u></b></li> </ul>

## Meteoriten: Szenarien aus der „Spaceguard Survey“

- Größe u. Zusammensetzung maßgeblich für die Auswirkungen
- Kleine Objekte verglühen in der Atmosphäre
- Einschlag der Tunguska-Klasse ( $\emptyset$  ca. 50 m, 10 – 20 MT TNT, Zerstörungskreis hat ca. 20 km Radius). Rückkehrzeit auf
  - der Erde ca. 300 Jahre
  - bevölkertem Gebiet ca. 3000 Jahre
  - Stadtgebieten ca. 100.000 Jahre
- Globale Katastrophe ( $\emptyset > 1$  km, globale Auswirkung auf das Klima): Rückkehrzeit beträgt vermutlich ca. 500.000 Jahre

## Geologische Katastrophen

- Beträchtliche Energiemengen werden in kurzer Zeit freigesetzt
- Einige Regionen besonders gefährdet
- Meistens lokal begrenzte Auswirkungen
- Risikofaktoren:  
Standort, Bauqualität,  
Evakuierungsmöglichkeiten...



Quelle: NASA

## Erdbeben

- Keine zuverlässigen Frühwarnsysteme =>  
Rechtzeitige Evakuierung in der Regel nicht möglich
- Wichtigste Todesursache: Einsturz von Gebäuden
- Große Bedeutung der Bauqualität als Risikofaktor
- Zeitpunkt des Erdbebens spielt eine Rolle

## Grosse Vulkanausbrüche

- Globale Auswirkungen:  
Tambora (1815), Krakatau (1883)
- Globale Katastrophen:  
vermutlich < 1 in 100.000 Jahren

Beispiel: Toba (Sumatra) vor  
ca. 75.000 Jahren

### Magmaauswurf in km<sup>3</sup>

(grobe Schätzungen)

Mount St Helens 1980	1
Vesuv 79	5
Krakatau 1883	12
Tambora 1815	30
Toba vor 75.000 Jahren	3000

## Klimatische Katastrophen

- Hitze- und Kältewellen:  
Vor allem ältere Menschen  
und Kranke betroffen
- Andere klimatische  
Katastrophen:
  - Sehr viele Tote in den  
Entwicklungsländern,
  - Sachschäden in den  
Industrieländern

### Todesopfer der Hitzewelle 2003

	<u>OMS</u>	<u>EPI*</u>
Frankreich	14802	14802
Deutschland		7000
Spanien	59	4230
Italien	3134	4175
Portugal	2106	1316
Großbritannien	2045	2045
Niederlande		1400
Belgien		150
<hr/>		
Total	22146	35118

\*Earth Policy Institute

## Epidemien

- Infektionskrankheiten: ca. 1/4 aller Todesfälle weltweit.
- WHO wird jährlich in 200 – 250 Epidemien weltweit eingeschaltet.

Internationale Bedrohung in 5 – 15 der Fälle.

### Neue Krankheiten:

AIDS, Ebola Fieber, SARS, Legionärskrankheit, Variante Creutzfeldt-Jakob (BSE), Hepatitis C...

### Rückkehr alter Krankheiten:

Tuberkulose, Malaria...

## Wirt-zu-Wirt-Übertragung

- Direkte Mensch-zu-Mensch-Übertragung (Grippe, SARS, HIV...)
- Indirekte Übertragung (vektorbedingte Krankheiten...)
- Pandemiegefahr

## Grippe-Pandemie

Spanische Grippe 1918:  
20 – 50 Millionen Todesopfer

Pandemie-Szenarien:  
2 – 50 Millionen Todesopfer  
je nach Annahmen

## Gemeinsame Infektionsquelle

- Infektionsquellen: Kontaminiertes Wasser, Nahrung...
- Rückgang der Epidemie nach Beseitigung der Infektionsquelle
- Dauer der Inkubationsperiode maßgeblich für die Reaktionszeit
- Beispiel: Variante der Creutzfeldt-Jakob-Krankheit (BSE)

## Abwehrsysteme

- Hygienische Maßnahmen
- Infektionsüberwachung und globales Warnsystem der WHO
- Isolierung der gemeldeten Fälle
- Vektorbekämpfung
- Impfung, falls möglich
- Aufklärung der Bevölkerung
- Medizinische Behandlung der Patienten

## Zunehmende Anfälligkeit

- Günstiges Umfeld für die Entstehung neuer Infektionskrankheiten in den Entwicklungsländern
- Dichte und Mobilität der Bevölkerung begünstigen die Übertragung
- Zunehmende Resistenz der Erreger
- Produktionsengpässe (Impfstoffe, Medikamente...)
- Medizinische Infrastruktur auf eine Pandemie nicht eingestellt.

## Großunfälle

- Meistens lokal begrenzte Auswirkung
- Frequenz nimmt mit der Industrie- und Verkehrsdichte zu
- Bessere Sicherheitsmassnahmen, aber der technische Fortschritt schafft neue Risiken
- Besondere Bedrohung für die Gruppenversicherung

## Technische Katastrophe

- Großunfälle in der chemischen Industrie mit Freisetzung von hochgiftigen Substanzen
- Nuklearunfälle können lokal eine langfristige Erhöhung der Sterblichkeit bewirken.

### Größte technische Katastrophe

Giftgas-Katastrophe in Bhopal, Indien (1984): vermutlich mehr als 5000 Todesopfer

## Luftfahrtunfälle

- Zunahme des Flugbetriebs:  
42 der 100 größten Unfälle der Luftfahrt sind nach 1990 eingetreten.
- Zunehmende Anzahl der Passagiere pro Flugzeug (Airbus 380)

### Größte Unfälle (ohne WTC)

Teneriffa (1977): 583 Tote

Mt. Osutaka (1985): 520 Tote

300 - 500 Tote: 4 Unfälle

200 - 300 Tote: 20 Unfälle

150 - 200 Tote: 22 Unfälle

## Weitere Transportunfälle

- Führungslücke: Besonders viele Todesopfer  
Estonia-Katastrophe 1994: 852 Tote
- Straßenunfälle mit den meisten Todesopfern: Transport von gefährlichen Substanzen (Chemikalien, Explosivstoffe...)
- Unfälle von Hochgeschwindigkeitszügen (Geschwindigkeiten von mehr als 300 km/h können erreicht werden)
- Busunfälle

## Terrorismus

- Bombenanschläge
- Raketenanschläge,  
Kamikaze-Flugzeuge
- Giftgasanschläge
- Bioterrorismus
- Nuklearterrorismus

### WTC Anschlag – 11.9.2001

Leistungen der LV:  
ca. 2,7 Milliarden USD

Anzahl der Todesopfer:  
ca. 3000

Sehr hohe VS

## Auswirkungen auf die Lebensversicherung

### Derzeitige Lage

- Überwiegende Mehrheit der Todesfälle in den Entwicklungsländern (geringe Penetration der LV)
- Wirksame Abwehrmaßnahmen und wenige Todesfälle in den Industrieländern, aber sehr hohe Schäden möglich, wenn die Abwehrlinien durchbrochen sind (Bsp. WTC)
- Wichtigste globale Bedrohung: Pandemien

## **PML (wahrscheinlicher Höchstschaden):**

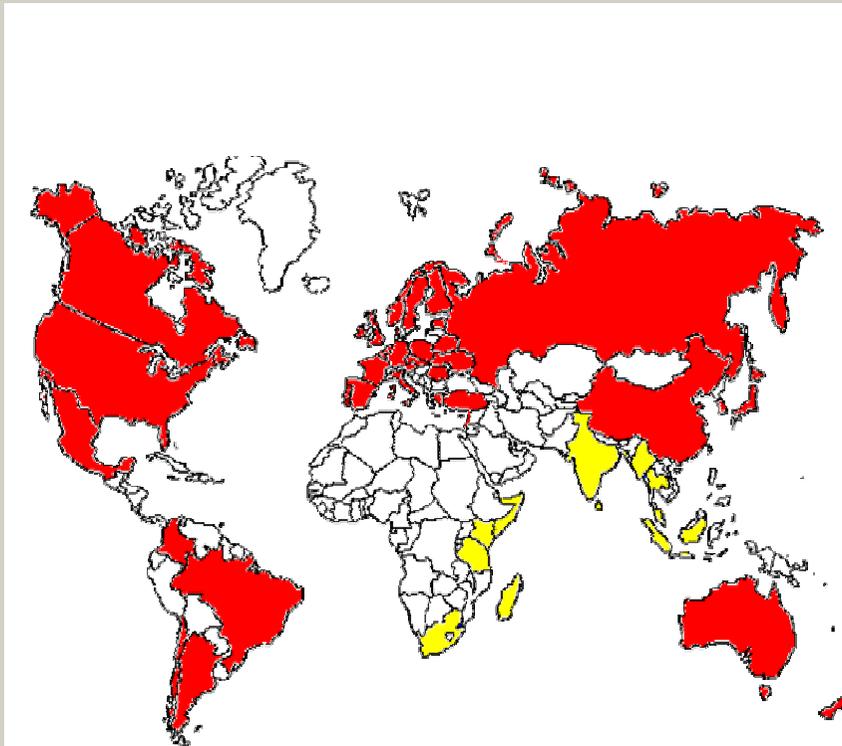
- Seltenes Ereignis von ungewöhnlichem Ausmaß
- Die „Abwehrlinien“ werden durchbrochen
- Große exponierte Bevölkerung
- Hohe Penetration der LV in der exponierten Bevölkerung
- Hohe Versicherungssummen

## **Gefährliche Tendenzen**

- Zunehmende Konzentration der Bevölkerung in großen Städten
- Dichte, Komplexität und Anfälligkeit der Infrastruktur
- Zunehmender Reiseverkehr in exponierte Regionen

## **Bessere Abwehrsysteme**

- Zunehmende internationale Zusammenarbeit (globale Warnsysteme...)
- Technischer Fortschritt liefert neue Abwehrmöglichkeiten



## Unerwartetes Kumul Bsp. Tsunami 26.12.2004:

Ca. 280 000 Tote und  
Vermisste aus mehr als 50  
Ländern, darunter

543 Schweden

557 Deutsche

(Stand Juni 2005)

## RMS – Szenarien für die Vereinigten Staaten

Szenario	Todesopfer	LV-Leistungen (Mio. USD)
Großer Milzbrand-Anschlag	106 700	16 170
Grippe-Pandemie	200 000	9 110
Milzbrand-Anschlag	26 000	4 825
Erdbeben M 7,1 in Los Angeles	4 500	540
Industrie-Unfall (Chemie)	10 200	1 170
3-facher LKW-Bombenanschlag	5 300	980
Erdbeben M 6,0 in Chicago	2 100	140

## Risikomanagement

### Gute Kenntnis des Portefeuilles

- Individual- und Gruppengeschäft
- Kumulierte RS pro Kopf
- Lokale Konzentrationen
- Exponierte Standorte
- Reiseverhalten
- Auswirkung von Zusatz-Versicherungen
- Worst-Case-Szenarien
- PML-Berechnung

## Risikobegrenzung

- Geographische Streuung
- Produktstreuung
- Maximalentschädigung pro Ereignis in Gruppenverträgen
- Kumulkontrolle
- Berücksichtigung der Risiken mit langen Rückkehrzeiten
- Risikotransfer
- Risikokapital



## Einige Methoden der Risikobewertung

- Epidemiologische Modelle
- Strickler-Methode
- Spezielle Modelle für Naturkatastrophen (RMS, Erdbebenbehörden...)
- Ansätze der Extremwerttheorie