

## KKW-Studie

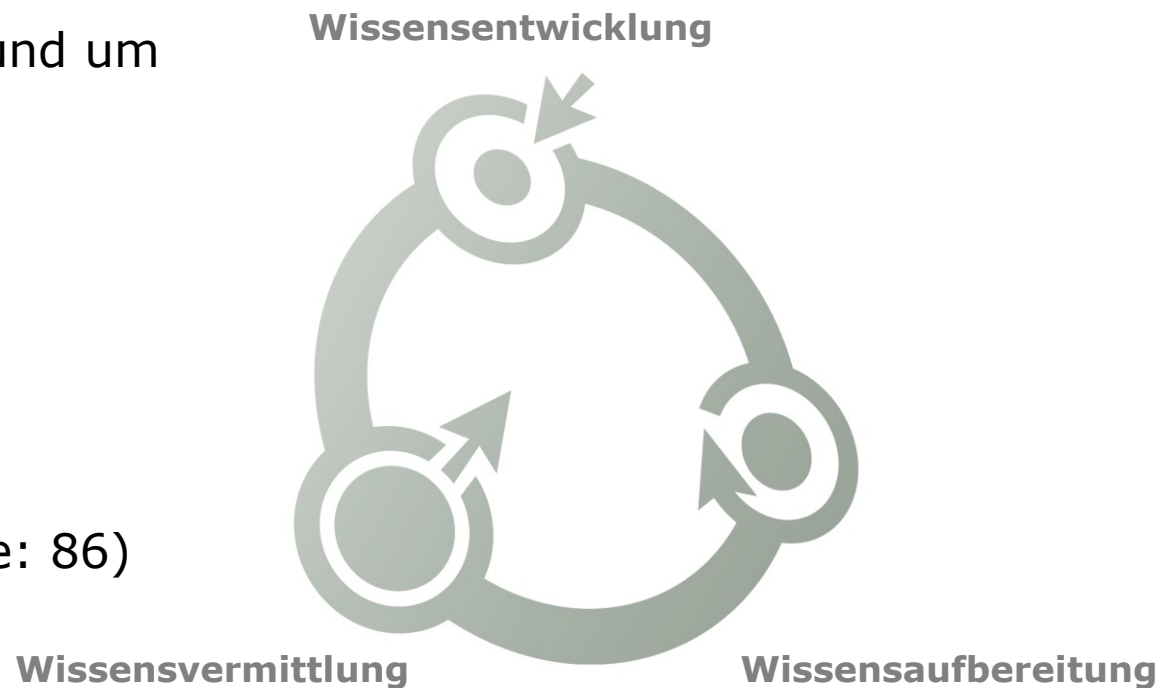
„Berechnung einer risikoadäquaten Versicherungsprämie zur Deckung der Haftpflichtrisiken, die aus dem Betrieb von Kernkraftwerken Resultieren“

11. Mai 2011

Markus Rosenbaum  
Geschäftsführer  
Versicherungsforen Leipzig GmbH

## Versicherungsforen Leipzig – Kompetenter, neutraler Partner rund um das Versicherungswissen

- **Historie:** Ausgründung aus der Universität Leipzig.
- **Ziel:** Verbindungen zwischen Wissenschaft und Praxis schaffen.
- **Angebot:** Dienstleistungen rund um den Kreislauf des Wissensmanagements.
- **Netzwerk** aus mehr als 400 Unternehmen der Versicherungswirtschaft und angrenzender Branchen.
- **38 Mitarbeiter** (Foren-Gruppe: 86)



## Annahmen / Paradigmen für die Studie

- Versicherungsart
- Versichertes Risiko
- Versicherte Gefahren
- Versicherte Schäden
- Versicherungsprämie / Prämienkalkulation
- Sekundäranalysen und Primäranalysen für die Bestimmung von Schadeneintrittswahrscheinlichkeit und Schadenhöhe

## Betrachtete Szenarien und Schadenarten

- Szenarien mit Einfluss auf die Eintrittswahrscheinlichkeit
  - Alterung der KKW
  - Menschliches Versagen
  - Computervirus
  - Terrorakt (gezielter Flugzeugabsturz, Angriff mit Panzerlenk Waffen, Sabotage durch Innentäter)
  - Erdbeben
  
- Betrachtete Schadenarten
  - Tödliche und nicht-tödliche Krebserkrankungen
  - Genetische Schäden
  - Evakuierung und Umsiedlung
  - Volkswirtschaftliche Verluste aus der Sperrung von Gebieten und Konsumverboten von Nahrungsmitteln

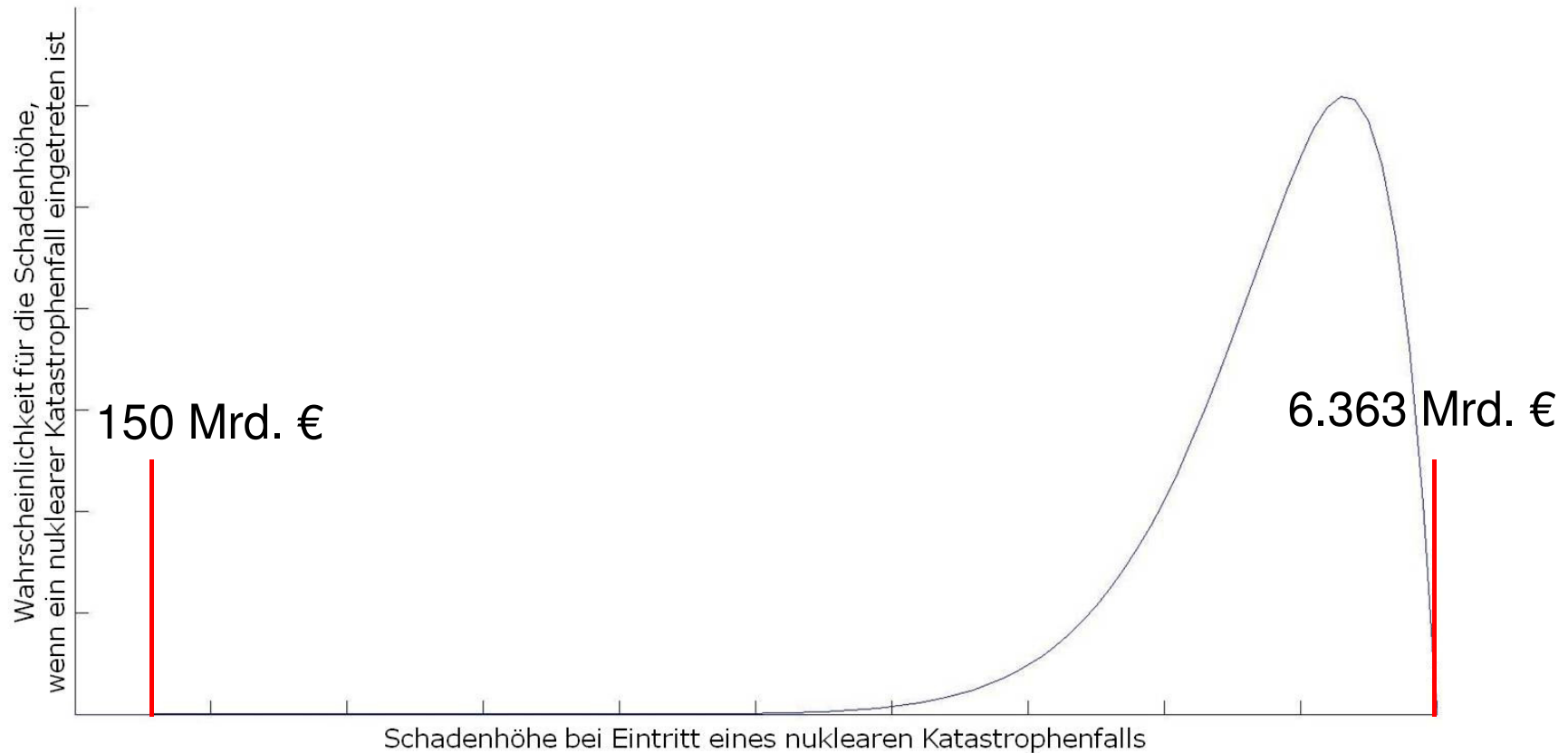
## Annahmen bezüglich der Eintrittswahrscheinlichkeiten bei einem nuklearen Katastrophenfall

- „Allgemeine“ Eintrittswahrscheinlichkeit (aus verschiedenen Quellen):  
 $1:10.000.000$  bis  $1:33.333$
- Eintrittswahrscheinlichkeit bedingt durch die Alterung des KKW:  
 $1:5.000.000$  bis  $1:1.850$
- Eintrittswahrscheinlichkeit bedingt durch menschlichen Versagens:  
 $1:9.090.909$  bis  $1:30.300$
- Eintrittswahrscheinlichkeit bedingt durch einen Computervirus:  
 $1:6.666.666$  bis  $1:22.222$
- Eintrittswahrscheinlichkeit bedingt durch einen Terrorakt:  
 $1:1.000$

## Annahmen bezüglich der Einzelschadenhöhen bei einem nuklearen Katastrophenfall

- Mögliches Schadenausmaß tödlicher Krebsfälle:  
*80,5 Mrd. Euro bis 7.500 Mrd. Euro*
- Mögliches Schadenausmaß nicht-tödlicher Krebsfälle:  
*74,5 Mrd. Euro bis 1.230 Mrd. Euro*
- Mögliches Schadenausmaß Genetischer Schäden:  
*1 Mrd. Euro bis 136 Mrd. Euro*
- Kosten aufgrund von Evakuierung und Umsiedlung:  
*2 Mrd. Euro*
- BIP-Verlust aus der Umsiedlungszone:  
*2,5 Mrd. Euro bis 1.000 Mrd. Euro*
- Wirtschaftlicher Verlust aufgrund von Konsumverboten:  
*38 Mrd. Euro*

## Ableitung einer Verteilungsfunktion und Simulation



- Anschließende Simulation von Zufallszahlen und Kandidatenauswahl für Extremwertverteilung
- Erwarteter Maximalschaden inkl. Sicherheitszuschlag: **6.090 Mrd. Euro**

## Barwertberechnung zum Aufbau der Deckungssumme

- Anschließend wird die zu zahlende Prämie mittels Barwertberechnung abgeleitet
- Hier: Annahme, dass Deckungssumme für einzelnes KKW aufgebaut wird

---

### **Bereitstellungszeitraum**

### **Jahresprämie je KKW**

Bereitstellung in 500 Jahren

6,1 Mio. €

Bereitstellung in 100 Jahren

19,5 Mrd. €

Bereitstellung in 50 Jahren

72,0 Mrd. €

Bereitstellung in 10 Jahren

556,2 Mrd. €

---



## Umlage der Versicherungsprämie auf den Strompreis

- Abhängig von der Versicherungsform (einzelne Versicherung aller Risiken vs. Versicherung aller Risiken in einem Versicherungs-Pool) ergeben sich für die einzelnen Bereitstellungszeiträume folgende Spannbreiten der Preisaufschläge:

| <b>Bereitstellung</b> | <b>Versicherungsprämie in Euro je kWh</b> |                                |
|-----------------------|---|--------------------------------|
|                       | <b>17 Einzelrisiken</b>                   | <b>17 Risiken im Kollektiv</b> |
| In 500 Jahren         | 0,00074                                   | 0,00004                        |
| in 100 Jahren         | 2,36                                      | 0,14                           |
| In 50 Jahren          | 8,71                                      | 0,51                           |
| In 10 Jahren          | 67,3                                      | 3,96                           |

**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!**

## Verwendete Studien

- Hohmeyer, Olav: *Soziale Kosten des Energieverbrauchs*, 1989
- Richard Ottinger et. al., *Environmental Costs of Electricity*, Oceana Publications Inc., New York, 1990
- Ewers, Hans-Jürgen; Rennings, Klaus: *Die volkswirtschaftlichen Kosten eines Super-Gau's in Biblis*, 1991
- Ewers, Hans-Jürgen; Rennings, Klaus: *Abschätzung der Schäden durch einen sogenannten „Super-GAU“*, 1992
- *Externalities of Energy (ExternE) - A Research Project of the European Commission*, 1995
- Eine Antwort der Bundesregierung auf eine kleine Anfrage zum Thema „Nuklearer Katastrophenfall“, 2010
- Küppers, Christian; Pistner, Christoph: *Analyse des Bedrohungspotenzials „gezielter Flugzeugabsturz“ am Beispiel der Anlage Biblis-A*, Öko-Institut e.V. Darmstadt, 2007
- *The Other Report on Chernobyl (TORCH)*, 2006
- Die Methodenkonvention des Umweltbundesamtes zur ökonomischen Bewertung von Umweltschäden, 2007