

## Alle 23 Jahre ein Super-GAU

Infos: [www.mued.de](http://www.mued.de)

### "Alle 23 Jahre ein Super-GAU": Eva Glawischnig über ihre Dissertation zu AKWs

Vor 25 Jahren kam es zum Super-GAU von Tschernobyl – nach dem Erdbeben und Tsunami in Japan und den darauffolgenden Unfällen im Atomkraftwerk Fukushima scheint es, als würden sich die Ereignisse wiederholen. Die Bundessprecherin der Grünen, Eva Glawischnig-Piesczek, widmete ihre Dissertation dem Thema und kam zu einem interessanten Ergebnis.

1999 erlangte Eva Glawischnig das Doktorat der Rechtswissenschaft an der Karl-Franzens-Universität Graz – Thema ihrer Dissertation: "Grenznahe Atomkraftwerke – Rechtsschutzmöglichkeiten des Zivilrechts". Im Rahmen dieser Arbeit errechnete die 42-Jährige die statistische Wahrscheinlichkeit, in welchen Abständen Super-GAUs passieren und kam zu dem Ergebnis: alle 23 Jahre. Gerade nach den Unfällen im japanischen Kernkraftwerk Fukushima-Daiichi scheint Glawischnigs Rechnung aufzugehen... (woman, 18.3.2011)

Quelle: <http://www.woman.at/articles/1111/558/291795/alle-23-jahre-super-gau-eva-glawischnig-dissertation-akws>

#### Information 1: Aktuelle Zahlen zu den laufenden AKW

Region	Deutschland	Japan	Europa	Welt
Anzahl AKW	17 (10)	55 (< 50)	165	438

#### Information 2: Wahrscheinlichkeit für einen Super-GAU

In der "Deutschen Risikostudie Kernkraftwerke – Phase A" wurde am Beispiel des AKW Biblis errechnet, dass die Eintrittswahrscheinlichkeit für eine Kernschmelze bei  $10^{-4}$  pro Reaktorbetriebsjahr (RBJ) liegt, später (Phase B) wurde die Wahrscheinlichkeit auf  $2,9 \cdot 10^{-5}$  pro RBJ herabgerechnet. Ein Reaktorbetriebsjahr ist die Zeitspanne, in der der Reaktor tatsächlich ein Zeitjahr lang gelaufen ist. Für deutsche AKW gilt etwa 1 RBJ = 1,2 Jahre.

Kritiker setzen die Wahrscheinlichkeiten für eine Kernschmelze deutlich höher an, weil Sie z. B. davon ausgehen, dass bei den offiziellen Studien nicht alle möglichen Szenarien betrachtet wurden.

#### Aufgaben

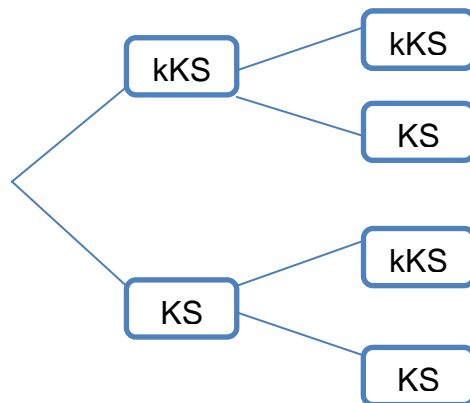
- Erläutere, welcher Fehlinterpretation der berechneten Wahrscheinlichkeit die Zeitschrift oder Eva Glawischnig unterlegen sind. Formuliere den entsprechenden Passus so um, dass er mathematisch richtig ist.
- Wir wissen nicht, wie Frau Glawischnig gerechnet hat. Fang mal klein an: Betrachte 2 AKW, von denen jedes ein RBJ läuft. Stelle diese Situation durch ein Baumdiagramm dar und berechne möglichst geschickt  $P(\text{mind. 1 Super-GAU})$ . Beschreibe, wie sich Baumdiagramm und Berechnung ändern, wenn jedes AKW 10 RBJ läuft.
- Berechne nun mit Hilfe der obigen Informationen die folgenden Wahrscheinlichkeiten:
  - $P(\text{mind. 1 Super-GAU in Deutschland bis zum Ende der Laufzeit})$
  - $P(\text{mind. 1 Super-GAU in Japan})$
  - $P(\text{mind. 1 Super-GAU in Europa})$
  - $P(\text{mind. 1 Super-GAU in der Welt pro RBJ})$  bzw.  $P(\text{mind. 1 Super-GAU in der Welt})$

Recherchiere die Laufzeiten oder schätze sie geeignet ab.

1. " ... in welchen Abständen Super-GAUs passieren und kam zu dem Ergebnis: alle 23 Jahre ...". Das erweckt den Eindruck, dass der nächste SuperGau dann erst wieder 2034 passieren kann. In Wirklichkeit kann das natürlich jederzeit wieder geschehen.

Was immer Frau Glawischnig ausgerechnet hat, eine unangreifbare Formulierung kann nur so oder ähnlich lauten: Auf lange Sicht gesehen wird es durchschnittlich alle 23 Jahre einen Super-GAU geben, also beispielsweise in 920 Jahren etwa 40 Kernschmelzen.

2. Im Folgenden bedeutet: KS = Kernschmelze; kKS = keine Kernschmelze  
Ich rechne mit  $p(\text{KS pro RBJ}) = 0,0001 = 10^{-4}$ .



Interessant ist nur der obere Pfad  $p(\text{zweimal kKS}) = 0,9999^2 \approx 0,9998$  und das Gegenereignis dazu  $p(\text{mind. 1 KS}) \approx 1 - 0,9998 \approx 0,0002$ .

Bei 10 Reaktorbetriebsjahren in beiden AKW kommt man auf ein 20-stufiges Baumdiagramm und es gilt  $p(\text{mind. 1 KS}) = 1 - 0,9999^{20} \approx 0,001998 \approx 0,002$ .

3. Im Folgenden rechnen wir – wenn nicht ausdrücklich anders festgelegt – mit  $p(1 \text{ KS/RBJ}) = 10^{-4}$ . Diese Risikoabschätzung dürfte dann sehr konservativ sein, wenn zum einen deutsche AKW sicherer sein sollen als die meisten anderen in der Welt und zum zweiten die Kritiker auch für deutsche AKW höhere KS-Wahrscheinlichkeiten annehmen.

a) Deutschland (Laufzeiten nach Greenpeace-Magazin Nov. 2010)

1. Fall: Nach dem alten Ausstiegsszenario würden die 17 AKW in Deutschland zusammen noch rund 74 Jahre = 62 RBJ laufen.

$P(\text{mind. 1 KS bis zum Abschalten}) = 1 - 0,9999^{62} \approx 0,0062$ .

2. Fall: Nach dem neuen Ausstiegsgesetz bleiben alle zusammen 214 Jahre = 178 RBJ länger am Netz, insgesamt 240 RBJ.

$P(\text{mind. 1 KS bis zum Abschalten}) = 1 - 0,9999^{240} \approx 0,0237$ . Die Wahrscheinlichkeit wird also von heute an gesehen durch die Laufzeitverlängerung fast vervierfacht.

b) Japan

Die japanischen AKW haben eine ähnliche Altersstruktur wie die deutschen, sollen aber noch länger laufen (60 Jahre wurden angestrebt). Nehmen wir zwei Szenarien an: Wegen des SuperGAU in Fukushima werden alle im Schnitt nur noch 10 RBJ laufen bzw. – business as usual – alle laufen im Schnitt noch 20 Jahre. Dann gilt:

$$P(\text{mind. 1 KS in 10 RBJ für alle}) = 1 - 0,9999^{500} \approx 4,9 \% \text{ bzw.}$$

$$P(\text{mind. 1 KS in 20 RBJ für alle}) = 1 - 0,9999^{1000} \approx 9,5 \%$$

c) Europa – auch hier mit 10 bzw. 20 RBJ

$$P(\text{mind. 1 KS in 10 RBJ für alle}) = 1 - 0,9999^{1650} \approx 15 \% \text{ bzw.}$$

$$P(\text{mind. 1 KS in 20 RBJ für alle}) = 1 - 0,9999^{3300} \approx 28 \%$$

d) Welt:

1. Überlegung: Wenn 438 AKW 1 RBJ laufen, gilt

$$P(\text{mind. 1 KS/RBJ}) = 1 - 0,9999^{438} \approx 4,3\%.$$

4,3% kann man interpretieren als 4,3:100  $\approx$  1:23.

Diese Rechnung könnte hinter der Aussage von Frau Glawischnig stecken.

2. Überlegung: Alle AKW der Welt laufen im Schnitt noch 10 RBJ, dann gilt:

$$P(\text{mind. 1 KS weltweit innerhalb 10 RBJ}) = 1 - 0,9999^{4380} \approx 35,5\%.$$