

**Antwort
der Bundesregierung**

auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Michael Müller (Düsseldorf), Volker Jung (Düsseldorf), Holger Bartsch, Friedhelm Julius Beucher, Lieselott Blunck (Uetersen), Ursula Burchardt, Marion Caspers-Merk, Dr. Marliese Dobberthien, Ludwig Eich, Lothar Fischer (Homburg), Norbert Formanski, Arne Fuhrmann, Monika Ganseforth, Dr. Fritz Gautier, Dr. Liesel Hartenstein, Renate Jäger, Susanne Kastner, Siegrun Klemmer, Horst Kubatschka, Dr. Klaus Kübler, Klaus Lennartz, Ulrike Mehl, Christian Müller (Zittau), Jutta Müller (Völklingen), Manfred Reimann, Peter W. Reuschenbach, Dr. Hermann Scheer, Otto Schily, Dietmar Schütz, Ernst Schwanhold, Dr. Dietrich Sperling, Hans Georg Wagner, Wolfgang Weiermann, Reinhard Weis (Stendal), Dr. Axel Wernitz

— Drucksache 12/6929 —

Externe Kosten eines Kernschmelzunfalls

Die Kosten der Reaktorunfälle von Harrisburg und Tschernobyl sind bis heute nicht umfassend quantifiziert. Die jeweiligen Schätzungen über Schäden und Folgekosten weichen um Milliardenbeträge ab. In der Studie der PROGNOS AG: Identifizierung und Internalisierung externer Kosten der Energieversorgung werden alle möglichen Schäden eines Kernschmelzunfalls den externen Kosten zugerechnet, weil über die Inkaufnahme des Risikos hoher Schäden durch Reaktorunfälle fundamentaler Streit innerhalb der Gesellschaft besteht. Einerseits wird das mögliche Risiko von Kernschmelzunfällen wegen seiner vermeintlich geringen Eintrittswahrscheinlichkeit als vertretbar angesehen und die Möglichkeit von Folgeschäden und -kosten als vernachlässigbar eingestuft, andererseits wird das Risiko des Unfalls gerade wegen der extrem hohen Schadensfolgen als unvertretbar angesehen und die Beendigung der Kernenergienutzung verlangt, nicht zuletzt, um externe Kosten zu vermeiden. Wegen dieser unterschiedlichen Haltung zur Kernenergie wird einerseits die Internalisierung der möglichen Schäden über die Einbeziehung in den Strompreis abgelehnt, andererseits entstehen bei der Beendigung der Kernenergienutzung auch potentiell keine externen Kosten mehr.

Ferner ist nach Aussage der PROGNOS AG sowohl der anzunehmende Umfang externer Effekte als auch ihr quantitativ abschätzbares Volumen ungeklärt.

Vorbemerkung

Beim Betrieb von Kernkraftwerken gilt für die Bundesregierung das Prinzip: Sicherheit vor Wirtschaftlichkeit. Dies bedeutet, daß es nach dem Grundsatz der bestmöglichen Gefahrenabwehr und Risikovorsorge praktisch ausgeschlossen sein muß, daß Schäden an Leben, Gesundheit und Sachgütern durch den Betrieb von Kernkraftwerken eintreten. Die Betrachtung solcher Schäden ist daher hypothetisch. Soweit sie nicht in die betriebswirtschaftliche Kostenrechnung der Betreiber aufgenommen werden, würde es sich um „Externe Kosten“ handeln.

Externe Kosten verfälschen den marktwirtschaftlichen Wettbewerb. Vor diesem Hintergrund hat das Bundesministerium für Wirtschaft bereits im Jahr 1990 die PROGNOS AG, Basel, mit einer Grundsatzstudie zum Thema „Identifizierung und Internalisierung externer Kosten der Energieversorgung“ beauftragt. In dieser Grundsatzstudie wird auch der Frage nach den „hypothetischen Kosten“ eines Kernschmelzunfalls nachgegangen. Die Ergebnisse zeigen, wie auch andere Analysen zu den Reaktorunfällen von Three Mile Island und Tschernobyl, daß die Schäden und Folgekosten derartiger Unfälle sehr stark von den getroffenen Annahmen abhängen und deshalb nicht verlässlich bewertet werden können.

1. Welche Anteile des radioaktiven Materials sind nach Ansicht der Bundesregierung bei der Reaktorkatastrophe in Tschernobyl freigesetzt worden?

Für die wichtigsten Radionuklide ist der bei dem Reaktorunfall von Tschernobyl freigesetzte Anteil in der nachstehenden Tabelle aufgelistet. Die Werte waren nicht direkt meßbar und konnten nur aus Messungen in der Umwelt und Bestimmung der in der Umschließung des zerstörten Reaktors, dem sogenannten Sarkophag, verbliebenen Radioaktivität ermittelt werden. Die Angaben sind deshalb mit Unsicherheiten behaftet.

Tabelle 1: Die beim Kernschmelzunfall von Tschernobyl freigesetzten Radionuklide

Radionuklid	Halbwertszeit	Freigesetzter Anteil (%) vom Gesamtinventar
Kr-85	10,7 a	≈ 100,0
Xe-133	5,25 d	≈ 100,0
I-131	8,04 d	48,0
Sb-125	2,77 a	15,0
Te-132	3,26 d	15,0
Cs-134	2,06 a	33,0
Cs-137	30,0 a	33,0
Mo-99	2,76 d	2,3
Zr-95	64,0 d	3,2
Ru-103	39,3 d	2,9
Ru-106	368,0 d	2,9
Ba-140	12,7 d	5,6
Ce-141	32,5 d	2,3
Ce-144	284,0 d	2,8
Sr-89	50,5 d	4,0
Sr-90	29,1 a	4,0
Np-239	2,36 d	3,5
Pu-238	87,7 a	3,5
Pu-239	24 065,0 a	3,5
Pu-240	6 537,0 a	3,5
Pu-241	14,4 a	3,5
Am-241	432,0 a	3,5
Am-243	7 380,0 a	3,5
Cm-242	163,0 d	3,5
Cm-244	18,1 a	3,5

2. Mit welcher Freisetzungsr率e müsste im Falle eines Kernschmelzunfalls in Deutschland gerechnet werden?

Die hypothetischen Freisetzungen radioaktiver Stoffe aus Kernkraftwerken im Falle auslegungsüberschreitender Ereignisabläufe wurden im Auftrag des Bundesministeriums für Forschung und Technologie durch die Gesellschaft für Reaktorsicherheit im Rahmen der Deutschen Risikostudie (Phasen A und B) für die Referenzanlage Biblis B beispielhaft untersucht. Dabei wurde die Methode der probabilistischen Sicherheitsanalyse verwendet. Folgende wesentliche Ergebnisse wurden in Phase B erzielt:

- Die Häufigkeit von Ereignisabläufen, welche nicht von den Sicherheitssystemen beherrscht werden – sich also zu einem Kernschmelzunfall entwickeln könnten –, beträgt $3 \times 10^{-5}/\text{a}$.
- Es stehen jedoch – über die Sicherheitssysteme hinausgehend – anlageninterne Notfallschutzmaßnahmen zur Verfügung, mit denen in einem weitaus überwiegenden Teil der Fälle das tatsächliche Eintreten eines Unfalls verhindert wer-

den kann (vorbeugende Maßnahmen). Weiterhin können mit eindämmenden Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes im Falle eines Kernschmelzens Freisetzung in die Umgebung verhindert bzw. in ihrem Umfang reduziert werden.

Die größten Freisetzung in die Umgebung – bis hin zum Großteil des Spaltproduktinventars – würden im Falle eines Versagens des Sicherheitsbehälters auftreten. In der Mehrzahl der Ereignisabläufe mit nennenswerten Freisetzung läge der freigesetzte Anteil allerdings deutlich niedriger. Insbesondere trafe dies für die jeweiligen Anteile der dosisbestimmenden Nuklide zu. Die Häufigkeit signifikanter Freisetzung wäre somit weitaus geringer als der genannte Wert von $3 \times 10^{-5}/\text{a}$.

3. Welcher Strahlendosis war die Bevölkerung der ehemaligen Sowjetunion nach dem Tschernobyl-Unfall ausgesetzt?

Für die Bevölkerung der ehemaligen Sowjetunion wird als Folge des Reaktorunfalls von Tschernobyl eine gesamte kollektive Dosis von ca. 240 000 manSv abgeschätzt (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, Sources and Effects of Ionizing Radiation, United Nations, New York 1993). Die individuellen Lebenszeitdosen bewegen sich je nach Höhe der Radioaktivität und Ernährungsgewohnheiten zwischen 0 in unkontaminierten Gebieten und ca. 400 mSv in Gebieten hoher Deposition (The International Chernobyl Project, Technical Report, International Atomic Energy Agency, Wien 1991).

4. Wie hoch wäre die potentielle Strahlendosis im Falle eines deutschen Unfalls angesichts einer erheblich dichteren Bevölkerung?

Die Möglichkeit, daß – entgegen allen Erwartungen – wesentliche Sicherheitseinrichtungen versagen, wurde in der in der Antwort zu Frage 2 zitierten „Deutschen Risikostudie – Kernkraftwerke“ untersucht. Aus ihren Ergebnissen lassen sich rechnerisch für die auslegungsüberschreitenden Störfälle mit den zugehörigen sehr geringen Eintrittswahrscheinlichkeiten in Abhängigkeit von den Annahmen für die Freisetzung- und Wetterbedingungen sowie von der jeweiligen Bevölkerungsverteilung sehr unterschiedliche Kollektivdosen ermitteln.

Gemäß § 28 Abs. 3 der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) müssen die baulichen und sonstigen technischen Schutzmaßnahmen bei einem Kernkraftwerk gegen Störfälle so ausgelegt sein, daß im ungünstigsten Störfall höchstens eine effektive Dosis von 50 mSv bzw. eine Schilddrüsendiffusionsdosis von 150 mSv in der Umgebung der Anlage auftreten kann. Daß diese Grenzwerte in einem Ereignisfall eingehalten werden können, zeigen auch die Erfahrungen beim Reaktorunfall von Three Mile Island, wo durch den Sicherheitsbehälter eine großräumige Kontamination der Umgebung verhindert wurde. Die maximale Individualdosis wurde dort mit 0,85 mSv und die Kollektivdosis in einem Radius von 80 km um die Anlage mit 20 manSv abgeschätzt.

5. Mit welcher Todesrate infolge Krebserkrankungen wird nach Tschernobyl in der ehemaligen Sowjetunion gerechnet?
Mit welcher Todesrate bei einem deutschen Unfall?

Unter der Annahme einer linearen Dosis – Wirkungsbeziehung – und eines Risikoeffizienten von 5 % pro Sv ergeben sich bei einer Kollektivdosis von 240 000 manSv rein rechnerisch 12 000 zusätzliche Todesfälle durch Krebserkrankungen in der ehemaligen Sowjetunion. Nach der Reaktorkatastrophe von Tschernobyl wird die Häufigkeit der Krebserkrankungen in der betroffenen Bevölkerung verstärkt analysiert. Bis heute zeigt sich in der Republik Weißrussland ein Anstieg der Inzidenz an Schilddrüsenkrebs bei Kindern von 0,14 Fällen pro 100 000 Kinder und Jahr auf 2,25 Fälle pro 100 000 Kinder und Jahr. Ein Anstieg sonstiger Krebserkrankungen einschließlich Leukämie infolge des Reaktorunfalls konnte bislang nicht beobachtet werden (Thyroid Cancer in Children living near Chernobyl, Report EUR 15248 EN, Europäische Gemeinschaft 1993).

Die Bundesregierung geht davon aus, daß im Falle einer Kernschmelze in einem deutschen Kernkraftwerk radioaktive Stoffe infolge der weitestgehenden Rückhaltung durch den Sicherheitsbehälter in so geringen Mengen freigesetzt werden, daß es zu keiner signifikanten Erhöhung der Mortalität durch Krebserkrankungen kommt.

6. Teilt die Bundesregierung dabei die Annahmen von Dr. Hohmeyer mit 2,4 Millionen Toten, von Prof. Evers mit 1,7 Millionen Toten oder von Prof. Voss mit einer wesentlich niedrigeren Zahl?

Die Bundesregierung teilt die Berechnungsergebnisse von Dr. Hohmeyer und Prof. Evers nicht.

Dr. Hohmeyer und Prof. Evers gehen bei ihrem Ansatz von einer Kollektivdosis durch Tschernobyl von $2,4 \times 10^6$ manSv aus; der Bundesregierung liegt dagegen ein Wert von $0,24 \times 10^6$ manSv (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, Sources and Effects of Ionizing Radiation, United Nations, New York 1993) für die Bevölkerung der ehemaligen Sowjetunion vor. Im übrigen wird auf die Antworten zu den Fragen 4 und 5 verwiesen.

7. Will die Bundesregierung größere Sicherheit bei der Abschätzung der Todesrate erlangen?

Zur Verbesserung der Abschätzung des Risikos durch ionisierende Strahlen fördert die Bundesregierung derzeit unter anderem sieben Forschungsvorhaben mit strahlenepidemiologischen Fragestellungen sowie vier Studien, die sich mit der Wirkung von ionisierender Strahlung auf den Organismus befassen.

8. Welches Verfahren zur Monetarisierung der Verluste menschlichen Lebens hält die Bundesregierung für vertretbar – „die Human-Capital-Methode“ oder „hedonistische Preisanalysen“?

Die monetäre Bewertung menschlichen Lebens ist unter ethischen und ökonomischen Gesichtspunkten höchst problematisch und wird kontrovers diskutiert. Versuche, trotz solcher Vorbehalte zu quantitativen Aussagen zu gelangen, sind – bei Nennung der jeweils gemachten Annahmen – wissenschaftliche Praxis.

9. Welche Haltung nimmt die Bundesregierung zu den unterschiedlichen Bewertungsmethoden und Abschätzungen der externen Kosten eines Kernschmelzunfalls ein:
 - Prof. Evers/Rennings, die den Wert eines menschlichen Lebens mit 6 Mio. DM und den Gesamtschaden eines Kernschmelzunfalls mit 10,7 Billionen DM angeben,
 - Dr. Hohmeyer, der den Gesamtschaden nur mit 1,2 Billionen DM angibt, oder
 - Prof. Voss, der zu wesentlich geringeren Werten kommt?

In den letzten Jahren sind eine große Anzahl wissenschaftlicher Publikationen mit zum Teil sehr unterschiedlichen Aussagen zur Bewertung möglicher Schäden eines angenommenen Kernschmelzunfalls erschienen. Bei dieser Sachlage enthält sich die Bundesregierung grundsätzlich einer wertenden Stellungnahme zu Einzelergebnissen.

Unabhängig davon sei angemerkt, daß bereits in den der Bewertung zugrundeliegenden Annahmen der genannten Autoren erhebliche Unterschiede erkennbar sind (vergleiche Antworten zu den Fragen 6 und 8).

10. Teilt die Bundesregierung die Abschätzung von Prof. Evers/Rennings bezüglich der Eintrittswahrscheinlichkeit eines Kernschmelzunfalls zur Berechnung des Erwartungswertes des Schadens von 1 : 33 300?

Nein, siehe Antwort zu Frage 2.

11. Folgt die Bundesregierung danach der Abschätzung von Prof. Evers bezüglich jährlicher externer Schadenskosten von 6,42 Mrd. DM und externer Kosten in Höhe von 4,3 Pf je kWh der Atomnutzung?
Wenn nein, welche Bewertung und Berechnung legt die Bundesregierung bei der Abschätzung externer Kosten zugrunde?

Die Bundesregierung teilt die Abschätzungen von Prof. Evers nicht, wie bereits in Frage 2 ausgeführt wurde.

Die Bundesregierung ist vielmehr der Ansicht, daß die angewandten Verfahren zur Bewertung und Berechnung externer Kosten eines Kernschmelzunfalls verlässliche Angaben zur Problematik externer Kosten derzeit nicht bieten können. Im einzelnen wird auf die Antworten zu den Fragen 2, 8 und 9 verwiesen.

12. Ist die Bundesregierung der Ansicht, daß angesichts der quantifizierten externen Kosten die Deckungssumme auf 10 Mrd. DM pro Kernkraftwerk aufgestockt werden muß?
Wie soll diese Deckungssumme abgesichert werden?

Nach § 13 Abs. 3 des Atomgesetzes (AtG) ist durch Deckungsvorsorge bis zu einem Höchstbetrag von 500 Mio. DM und gemäß § 34 Abs. 1 AtG staatliche Freistellung in Höhe des Zweifachen der Höchstgrenze der Deckungsvorsorge auf nationaler Ebene ein Gesamtbetrag von 1 Mrd. DM abgedeckt. Hinzu kommt der Solidarbeitrag der Mitgliedstaaten des Brüsseler Zusatzübereinkommens in Höhe von insgesamt 125 Mio. Sonderziehungsrechten des Internationalen Währungsfonds [Artikel 3 (b) (iii) des Übereinkommens]; dieser Betrag entspricht nach gegenwärtigem Wechselkurs etwa 295 Mio. DM. Der so erreichte Gesamtbetrag der finanziellen Sicherheit in Höhe von knapp 1,3 Mrd. DM garantiert eine Deckung, die im weltweiten Vergleich zu den höchsten zählt.

Ungeachtet dessen prüft die Bundesregierung derzeit die Möglichkeit einer weiteren Erhöhung der vorstehend beschriebenen Haftungs- und Deckungshöchstgrenzen.

13. Teilt die Bundesregierung dabei die Einschätzung der PROGNOS AG, daß eine private Versicherungslösung aussichtslos erscheint?

Trotz erheblich gewachsener Kapazitäten des Versicherungsmarktes ist eine Deckungssumme von 10 Mrd. DM, wie in Frage 12 postuliert, weder auf dem deutschen noch auf dem internationalen Versicherungsmarkt erhältlich. Auch mit sonstigen privaten Mitteln dürfte Deckungsvorsorge in dieser Höhe kaum zu erreichen sein.

14. Welche Alternativen schlägt die Bundesregierung statt dessen vor?

Wie bereits in der Antwort zu Frage 12 ausgeführt, prüft die Bundesregierung derzeit die Möglichkeit einer weiteren Erhöhung der Haftungs- und Deckungsvorsorge.

