

Strahlentelex

mit **ElektrosmogReport**

Unabhängiger Informationsdienst zu Radioaktivität, Strahlung und Gesundheit

ISSN 0931-4288

www.strahlentelex.de

Nr. 696-697 / 30. Jahrgang, 7. Januar 2016

Atom Müll:

„Risikobasierte, nicht dosisbasierte Sicherheitskriterien müssen für die Atommülllagerung entwickelt und angewendet werden“, fordert Hagen Scherb in einem Offenen Brief an die Endlagerkommission.

Seite 3

Atom Müll:

Gegenwärtig ringt die CDU in der Endlagerkommission um geologische Abwägungskriterien, die den Salzstock Gorleben im Topf belassen. Flankiert wird das von politischen Vorabentscheidungen.

Seite 5

Atomwirtschaft:

Die im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums agierende Atomkommission überlegt, die Versorger von einer Nachschusspflicht für die Atomfolgekosten zu befreien.

Seite 7

Diese Ausgabe mit Register für den Jahrgang 2015

Seite 9ff

Atom Müll

Nicht 1 mSv, nicht 10 µSv, sondern 0,25 µSv zusätzliche Strahlenbelastung pro Jahr müssten es sein, würden internationale Regeln angewendet

Europarechtliche Richtlinien für Krebs erzeugende Luftschadstoffe gehen von einem Risikoansatz von 1 zu 1 Million aus. [1] Geht man davon aus, daß dies auch für ionisierende Strahlen gelten sollte, dann ergibt sich gemäß der aktuellen Empfehlung der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP) aus dem Jahr 2007 eine Jahresdosis

von 0,25 Mikrosievert zusätzlicher Strahlenbelastung pro Jahr (µSv/a). Und zum Beispiel gemäß den unabhängigen Auswertungen der Daten von Hiroshima und Nagasaki von Nußbaum et al. aus dem Jahre 1991 müßten es dann sogar weniger als 0,04 µSv/a sein. [2]

Wollte man entsprechend dem

„Stand der Wissenschaft“ handeln, hätten die bisher geltenden Grenz- und Vorsorgewerte im Strahlenschutz schon längst entsprechend angepaßt werden müssen. Tatsächlich liegen sie sämtlich unverändert um Größenordnungen darüber. Bereits bei ihrer Regierungsamtlichen Deklaration entsprachen sie nicht dem seinerzeit geltenden „Stand der Wissenschaft“. Sie sind zudem in sich widersprüchlich.

Ein Entwurf für die Sicherheitsanforderungen für Endlager wärmeentwickelnder Atomabfälle wollte im Jahr 2009 ein Risiko für tödliche Krebserkrankungen in Höhe von 1 zu 10.000 für künftige „wahrscheinliche Entwicklungen“ zulassen. [3] Das heißt, eine von 10.000 Personen sollte vorzeitig an Krebs sterben dürfen. Für weniger wahrscheinliche Entwicklungen bei der Endlagerung sollte es im Jahr 2009 auch einer von 1.000 Personen (1:1.000) sein dürfen. Diese Kriterien sollten als erfüllt gelten, hieß es 2009, wenn „aus den am Rande des einschlußwirksamen Gebirgs-

bereichs freigesetzten radioaktiven Stoffmengen (...) keine effektive Dosis größer als 0,1 mSv im Kalenderjahr resultieren kann.“ Über die verlangte Nachweiszeit von 1 Million Jahre ist das eine Gesamtdosis von 100 Sievert (Sv).

Nach dem kurz darauf erfolgten Regierungswechsel veröffentlichte die neue Bundesregierung dann mit Stand vom 30. September 2010 und nach Absprache mit den Bundesländern die bis heute gültigen Sicherheitsanforderungen an die Endlagerung. [4] Demnach soll für „die Nachverschlussphase“ nachgewiesen werden, „dass für wahrscheinliche Entwicklungen durch Freisetzung von Radionukliden, die aus den eingelagerten radioaktiven Abfällen stammen, (...) nur eine zusätzliche effektive Dosis im Bereich von 10 Mikrosievert im Jahr auftreten kann.“ Dabei seien Personen mit einer heutigen Lebenserwartung zu betrachten, die während ihrer gesamten Lebenszeit exponiert werden. In Anlehnung an die ICRP-Empfehlung 104 aus dem

Jahre 2007 werden die 10 $\mu\text{Sv/a}$ als „triviale Dosis“ bezeichnet. Für „weniger wahrscheinliche Entwicklungen“ darf es auch die 10-fache Dosis sein, nämlich 0,1 Millisievert pro Jahr (mSv/a). Das wird damit begründet, daß für „derartige Entwicklungen (...) höhere Freisetzungen radioaktiver Stoffe zulässig“ seien, weil „das Eintreten solcher Entwicklungen eine geringere Wahrscheinlichkeit aufweist“ als die der „wahrscheinlichen Entwicklungen“. In Anlehnung an die ICRP-Empfehlung 81 aus dem Jahre 1998 wird hierbei von einem Risiko, vorzeitig an Krebs zu sterben, in Höhe von 1 zu 100.000 ausgegangen.

Das BMU begründet das damit, diese Indikatorwerte für die Nachbetriebsphase lägen erheblich niedriger als die in der Strahlenschutzverordnung festgelegten Grenzwerte für Expositionen der Bevölkerung durch den Betrieb kerntechnischer Anlagen. Und die „Anforderung eines Nachweiszeitraumes von 1 Million Jahre und die radiologischen Indikatordosen“ seien „im internationalen Vergleich hohe Anforderungen“.

Tatsächlich verlangt Paragraph 46 der deutschen Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) in der geltenden Fassung, für die allgemeine Bevölkerung einen Dosiswert von 1 Millisievert pro Jahr (mSv/a) beim Betrieb kerntechnischer Anlagen nicht zu überschreiten. Für beruflich bedingte Strahlenbelastungen dürfen es dagegen 20 mSv/a sein (§ 55 StrlSchV). Für die Freigabe von radioaktiv belasteten Materialien aus dem Rückbau der Atomkraftwerke zum Recycling und zur Ablagerung auf normalen Hausmülldeponien gilt seit 2001 ebenfalls ein Dosiswert von 10 $\mu\text{Sv/a}$, der eingehalten werden soll (§ 29 StrlSchV). Und für die Freigabe des Nachlasses aus dem Uranbergbau in Sachsen und Thüringen darf es das 100-fache dieses Wertes sein (1

mSv/a gem. §§ 97 und 98 StrlSchV). Was die Anforderungen an die „radiologischen Indikatordosen“ angeht, so ist gezeigt worden, daß die Freigabepaxis in Wirklichkeit auch 1.000-fach höhere Strahlendosen als die deklarierten 10 $\mu\text{Sv/a}$ zuläßt. [7]

Bei der Entwicklung des 10 μSv -Konzeptes im Jahr 1998 wurde für die Dosis von 10 μSv von einem Risiko in Höhe von 1:10 Millionen ausgegangen, obwohl die ICRP bereits 1990 dafür von einem Risiko in Höhe von 1:2 Millionen ausging. [5] Damit und mit den Empfehlungen aus dem Jahr 2007 wurden Erkenntnisse aus den 1970er Jahren umgesetzt. Die Grenzwerte wurden jedoch nicht entsprechend korrigiert. Das Risiko von 1:10 Millionen entspricht dagegen dem Stand der ICRP-Empfehlungen aus dem Jahr 1977, die bei der Entwicklung des 10 μSv -Konzeptes immer noch angewandt wurden. [8] Bereits in den 1990er Jahren hatte es zudem unabhängige Auswertungen der Daten von Hiroshima und Nagasaki gegeben, die deutlich höhere Risiken ergaben, die die ICRP jedoch 2007 nicht berücksichtigte. [2, 6]

Fazit

Tatsächlich ergibt sich bei einer Dosisbelastung von 1 mSv/a und 70 Jahren Lebensdauer einer Generation mit der ICRP-Empfehlung aus dem Jahr 2007, die den Kenntnisstand der 1970er Jahre widerspiegelt, ein Krebs-Todesrisiko von 4:1.000. [9] Europarechtliche Richtlinien für Krebs erzeugende Luftschadstoffe gehen von einem Risikoansatz von 1:1 Million aus. [1] Läßt man dies auch für ionisierende Strahlen gelten, dann ergibt sich daraus eine Jahresdosis von 0,25 μSv . [10] Und zum Beispiel gemäß Nußbaum et al. (1991) müßten es sogar 0,037 $\mu\text{Sv/a}$ sein, wollte man dem „Stand der Wissenschaft“ gemäß handeln. [11]

Allerdings entspricht bereits das heute noch immer ver-

Sicherheitsanforderungen für den Betrieb kerntechnischer Anlagen (2001/2011)		
allg. Bevölkerung (§ 46 StrlSchV)	1 mSv/a	
berufliche Exposition (§ 55 StrlSchV)	20 mSv/a	
Freigabe (§ 29 StrlSchV)	10 $\mu\text{Sv/a}$	
Uranbergbau-Nachlass (§§ 97 u. 98 StrlSchV)	1 mSv/a	
Sicherheitsanforderungen für Endlager wärmeentwickelnder Atomabfälle		
wahrscheinliche Entwicklungen, 2009	ohne Dosisangabe	„Risiko 1:10.000“
weniger wahrscheinliche Entwicklungen, 2009	0,1 mSv/a	„Risiko 1:1.000“
wahrscheinliche Entwicklungen, 2010	10 $\mu\text{Sv/a}$	„trivial gem. ICRP 104 von 2007“
weniger wahrscheinliche Entwicklungen, 2010	0,1 mSv/a	„Risiko kleiner 1:100.000 gem. ICRP 81 v. 1998“
Risikoannahmen bei der Entwicklung des 10 μSv -Konzeptes		
1998	0,01 mSv/a = 10 $\mu\text{Sv/a}$	„Risiko 1:10 Millionen“
	0,1 mSv/a	„Risiko 1:1 Million“
ICRP-Empfehlungen		
1977	1 mSv	Risiko 1:100.000
	0,1 mSv	Risiko 1:1 Million
	0,01 mSv = 10 μSv	Risiko 1:10 Millionen
1990*	1 mSv	Risiko 1:20.000
	0,1 mSv	Risiko 1:200.000
	0,01 mSv = 10 μSv	Risiko 1:2 Millionen
2007*	1 mSv	Risiko 1:18.180
	0,1 mSv	Risiko 1:181.800
	0,01 mSv = 10 μSv	Risiko 1:1.818 Millionen
z.B. Nußbaum et al. 1991 [2]	1 mSv	Risiko 1:4.300 bis 1:2.600
	0,1 mSv	Risiko 1:43.000 bis 1:26.000
	0,01 mSv = 10 μSv	Risiko 1:430.000 bis 1:260.000

* gem. Erkenntnissen aus den 1970er Jahren
Alle Dosisangaben in mSv und μSv verstehen sich als effektive Dosis.

wendete Dosiskonzept des „Sievert“ nicht dem Stand der Wissenschaft. Es wurde vor der Entdeckung der DNA, der Trägerin der Erbsubstanz, entwickelt, beruht pauschal auf der Energieabsorption makroskopischer Gewebevolumina und ignoriert bis heute unver-

ändert die Besonderheiten der kleinteiligen Zellstrukturen. Es wäre Aufgabe von Strahlenbiologen, ein neues Dosiskonzept zu entwickeln. Leider wurde jedoch die Strahlenbiologie an deutschen Hochschulen praktisch abgeschafft.

Th.D.

1. Inge Schmitz-Feuerhake: Ionisierende Strahlung, Kap. 5.5.1 in Leitlinien Menschliche Gesundheit – Für eine wirksame Gesundheitsfolgenabschätzung in Planungsprozessen und Zulassungsverfahren. UVP-Gesellschaft e.V., AG Menschliche Gesundheit (Hrsg.), Hamm 2014, S. 111-122.

2. Lebenszeit-Krebsrisiko 0,23-0,38/Sv gem. R.H. Nußbaum, W. Köhnlein, R.E. Belsey (1991): Die neueste Krebsstatistik der Hiroshima-Nagasaki-Überlebenden: Erhöhtes Strahlenrisiko bei Dosen unterhalb 50 cGy (rad) Konsequenzen für den Strahlenschutz, Med. Klin. 86:99-108.

3. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Sicherheitsanforderungen an die Endlagerung wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle, Berlin, Juli 2009. Abgelöst wurden damit Anforderungen aus dem Jahr 1983.

4. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Sicherheitsanforderungen an die Endlagerung wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle, Stand 30. September 2010.

5. Risikofaktor für die allgemeine Bevölkerung, zusätzlich an Krebs zu sterben, 5% pro Sv = 0,05/Sv und Dosisgrenzwert wei-

terhin 1 mSv, gem. ICRP Publication 60 (1990) bzw. 0,055/Sv (ICRP 103, 2007).

6. Lebenszeit-Krebsrisiko 0,17-0,22/Sv gem. D.A. Pierce, Y. Shimizu, D.L. Preston et al. (RERF 1996): Studies of the Mortality of Atomic Bomb Survivors. Report 12, Part I. Cancer: 1950-1990. Radiat. Res. 146:1-27.

7. Werner Neumann: Bis zu 1.000-fach höheres Strahlenrisiko bei der Freigabe von Atommüll aus dem Abriss von Atomkraftwerken, Strahlentelex 662-663 v. 7.8.2014, S. 1-8,

www.strahlentelex.de/Stx_14_662-663_S01-08.pdf

8. gem. ICRP Publication 26 (1977): unter der damaligen Annahme, der Risikofaktor betrage 1% pro Sievert (Sv) = 0,01/Sv und es gilt ein Dosisgrenzwert von 1 Millisievert (1 mSv) für die allgemeine Bevölkerung.

9. $70 \cdot 10^{-3} \cdot 0,055 = 1:260$ oder genauer nicht nur mit Berücksichtigung der Krebssterblichkeit, sondern auch lt. ICRP mit 0,002/Sv für genetische Risiken: $70 \cdot 10^{-3} \cdot 0,057 = 1:250 = 4:1.000$; gem. [1]

10. $1:10^6 / 4:10^3 \text{ mSv/a} = 0,25 \cdot 10^{-3} \text{ mSv/a} = 0,25 \text{ } \mu\text{Sv/a}$.

11. $1:10^6 / 70:1:2.600 \text{ mSv/a} = 0,037 \text{ } \mu\text{Sv/a}$. ●

Atommüll

„Risikobasierte, nicht dosisbasierte Sicherheitskriterien müssen für die Atommüllagerung entwickelt und angewendet werden“

Offener Brief an die Endlagerkommission des Deutschen Bundestages

Von Dr. Hagen Scherb, Helmholtz Zentrum München

Dr. Hagen Scherb
Helmholtz Zentrum München
85764 Neuherberg

06. 01. 2016

Endlagerkommission des Deutschen Bundestages

Deutscher Bundestag
Platz der Republik 1
11011 Berlin

Sehr geehrte Damen und Herren,

Zwischenlagerung und Endlagerung von radioaktiven Abfällen sowie der Rückbau von Nuklearanlagen sind unvermeidbar mit Strahlenrisiken für die Bevölkerung und die Umwelt verbunden. Ich bitte Sie daher, in der Endlagerkommission eine Neubewertung des biologischen Strahlenrisikos insbesondere von künstlichen Radionukliden und Neutronen nach dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik zu veranlassen bzw. vorzunehmen und den Kriterien für die Endlagersuche zugrunde zu legen.

1. Die Grenzwerte für Strahlenbelastung und Strahlenrisiko, insbesondere durch künstliche Radionuklide und Neutronen, müssen mindestens um den Faktor $10^3 - 10^4$ gesenkt werden.
2. Bevor nicht sichergestellt ist, dass niedrigere Grenzwerte eingehalten werden können, muss nach dem

Prinzip „Nichts raus – Nichts rein“ verfahren werden, d.h. Rückbau von Nuklearanlagen bzw. Deponierung von Nuklearmaterial sind zu unterlassen.

3. Das sogenannte Freimessen muss ebenfalls an den aktuellen Wissenschaftsstand angepasst werden.

Begründung. Alle Zielvorstellungen, Aufbewahrungsorte, Verfahrenstechniken und Sicherheitsmaßnahmen müssen wesentlich strengeren Grenzwerten, die das gesamte relevante Nuklidspektrum (inkl. Neutronen) und dessen biologische Wirkungen berücksichtigen, gerecht werden, wenn eine Gefährdung für Mensch und Umwelt minimiert werden soll. Neueste Studien zeigen (s. Anhang), dass es nach Maßgabe der etablierten, allerdings veralteten Grenzwerte zu erheblichen Schäden in biologischen Organismen kommen wird. Die Anforderungen an Zwischen- und Endlager müssen den jetzt schon bekannten Strahlenrisiken entsprechen, wenn nicht von Anfang an von diesen Anlagen untragbare Strahlenbelastungen für Mensch und Umwelt ausgehen sollen.

Exemplarisch haben wir u.a. für das Zwischenlager bei Gorleben nachgewiesen¹, dass es dort im Umkreis von 40 Kilometern seit der ersten Castoreinlagerung 1995 zu einer beachtlichen Erhöhung des Geburtengeschlechtsverhältnisses beim Menschen kommt. Als Arbeitshypothese führen wir dies auf die direkte oder indirekte Wirkung von Neutronen zurück, welche dort unbestritten in erheblichem Umfang freigesetzt werden. Veränderungen der Geschlechterproportion lassen auf Letalmutationen beim Menschen schließen: UNSCEAR 1958, S. 180². Beachten Sie bitte, dass alle in der Tabelle im Anhang aufgeführten Expositionen und Effekte vom Bundesamt für Strahlenschutz und von der Strahlenschutzkommission als nicht relevant für eine notwendige Reform der bestehenden Strahlenschutz- und Grenzwertsysteme angesehen werden – im Prinzip, weil die jeweils involvierte Dosis zu gering sei, derartige Effekte auszulösen. Akzeptiert man aber die in Tabelle 1 aufgeführten Effekte als Realität, folgt daraus zwingend, dass der Dosisbegriff (Sievert bzw. Gray ~ Joule/Kilogramm), mindestens aber dessen bisherige Handhabung, ungeeignet ist, genetische und kanzerogene Risiken auf Zell- und Subzellebene zu quantifizieren. Dass die Sicherheitskriterien bei der Endlagersuche dosisbasiert auf dem Sievert aufbauen ist daher im Hinblick auf die Gesundheit der Bevölkerung (zukünftiger Generationen) nicht