

rungen aus Utah, Nevada und anderen gegen nationale Einflusnahme geklagt, um den Bann zu brechen. Schließlich liegen heißbegehrte Uranvorkommen in dieser Gegend. Arizonas Handelskammer ist ebenfalls gegen einen Bann und steht damit an der Seite der gut organisierten und finanzierten National Mining Association.

Eine Gerichtsentscheidung dazu wird voraussichtlich Ende des Jahres zu erwarten sein. Es liegt aber auch in der Hand des neuen Präsidenten oder der neuen Präsidentin der USA, den Bann aufzuheben, solange der Grand Canyon kein Nationales Kulturerbe ist.

Strahlenfolgen

Hormesis-Ideologen wollen 100 Millisievert pro Jahr erlauben

Wissenschaftliche Belege sprechen dagegen

Es gibt immer wieder Versuche, Grenzwerte im Strahlenschutz heraufzusetzen.

Am 16. Juni 2015 lud die Atomaufsicht der USA, die Nuclear Regulatory Commission (NRC), die Öffentlichkeit zur Stellungnahme zu drei bei ihr eingegangenen Petitionen ein, die nicht nur darauf abzielten, die zulässigen Dosen bedeutend zu erhöhen, sondern auch die theoretische Grundlage des bisherigen Strahlenschutzes zu verwerfen. [1] Diese Grundlage ist das Linear-No-Threshold-Modell (LNT), dem zufolge jede Strahlendosis, selbst die kleinste, das Potential für Gesundheitsschäden mit sich bringt.

Die Reihe der Petenten wurde eröffnet von Dr. Carol S. Marcus, Professorin für Radioonkologie, Nuklearmedizin und Radiologie an der David Geffen School of Medicine der University of California, Los Angeles, die von 1990 bis 1994 auch Mitglied einer beratenden Kommission der

Kanada

Das Uran-Moratorium, das die Regierung Québecs 2013 verhängt hatte, wird von der kanadischen Atomsicherheitskommission kritisiert.

Bei einer Umweltanhörung „BAPE“ hatten ein Jahr lang alle Seiten ihre Ansichten zu einem möglichen Uranbergbau in Québec darlegen können. Vorangegangen waren Explorationen in der kanadischen Provinz, welche auf erheblichen Widerstand sowohl seitens der indigenen Bevölkerung als auch von UmweltschützerInnen stießen, die sich als „Québec sans / without Uranium“ zusammengeschlossen hatten. Die Proteste waren

ausschlaggebend für das Moratorium sowie für die Schließung des letzten Atomkraftwerks in der Provinz.

Aufgrund einer Klage einer Uranfirma berief die Québecer Regierung den Umweltschutzausschuss BAPE. Dieser empfahl der Regierung, Uranbergbau in Québec nicht zu erlauben, weil er zu viele Gesundheits- und Umweltrisiken birge.

Die eigentlich als neutrale Kontrollinstanz für Atomkraftwerks- und Uran-Bergwerkebetreiber eingerichtete Atomsicherheitskommission (CNSC) stellte sich nun auf die Seite der Uranunternehmen und griff die Empfehlun-

Jahren abgeschafft werden.

Wie Dr. Marcus begründet auch der Medizophysiker Mark L. Miller seine in dieselbe Richtung zielende Petition damit, der LNT-„Hypothese“ fehle seit jeher eine wissenschaftlich valide Basis. Darüber hinaus verursache die Befolgung von Strahlenschutzregeln nach dem LNT-Modell enorme Kosten. Beide Petenten sind der Auffassung, es habe keinen Sinn, Strahlendosen (weiter) zu reduzieren, da Strahlung in niedrigen Dosen nicht nur harmlos, sondern möglicherweise hormetisch [von positiver Wirkung] sei.

Miller ergänzt, daß niedrige Grenzwerte für die Allgemeinbevölkerung zur „Radio-phobie“ beitragen und sie verfestigen.

Dr. Mohan Doss, stellvertretend für „Scientists for Accurate Radiation Information“, bekundet seine Unterstützung für Dr. Marcus' Position und ergänzt, daß die Zugrundelegung des LNT-Modells die Forschung zur Nützlichkeit kleiner Strahlendosen bei Alterserkrankungen wie Krebs, Alzheimer, Parkinson und anderen bisher behindert habe. Die vorgeschlagenen Änderungen seien dringlich, denn „jeder zukünftig mögliche Un-

gen des BAPE-Ausschusses massiv an.

Es bleibt abzuwarten, wie die Regierung von Québec auf diese unbotmäßige Einmischung reagiert. Allerdings erhalten die kanadischen Provinzen British Columbia und Nova Scotia seit vielen Jahren unangefochten Moratorien für Uranbergbau aufrecht.

Quelle: uranium-network.org, Rundbrief 1/2016 v. 3.4.2016.

Details zu den diversen unterstützenswerten Initiativen der Organisation finden sich auf deren Website

www.uranium-network.org

fall in den Vereinigten Staaten, bei dem radioaktive Substanzen freigesetzt werden, würde wahrscheinlich wegen der durch das LNT-Modell geschürten Krebsangst zu panikartigen Evakuierungen führen, die, wie in Fukushima geschehen, Todesfälle und wirtschaftliche Schäden mit sich bringen“. Wie Doss weiter ausführt, würde „die Anerkennung einer [unschädlichen] Schwellendosis durch die NRC solche panikartigen Evakuierungen mitsamt den Todesfällen und Wirtschaftsschäden unnötig machen.“

Der britische Strahlenbiologe Dr. Ian Fairlie ist der öffentlichen Einladung nachgekommen, die Petitionen zu kommentieren. [2] Fairlie argumentiert, es gebe zwar einige Studien, die anhand von Zell- und Tierversuchen zeigten, daß die Schäden durch größere Strahlendosen geringer ausfallen, wenn dem Versuchsobjekt vorher kleinste Strahlendosen zugefügt wurden, als wenn dies nicht geschah. Andere Studien, die u. a. mit anderen Dosen oder Zeiträumen arbeiteten, hätten diese Wirkung aber nicht zeigen können. Hormetische Wirkungen seien zwar theoretisch und in Analogie zu einigen chemischen und pharmakologischen

Substanzen nicht ganz auszuschließen, so Fairlie, hätten aber für den Strahlenschutz keinerlei Relevanz. Zudem fehlten epidemiologische Belege für Menschen.

Im Gegensatz dazu seien die Belege für die Gültigkeit des LNT-Modells zahlreich und überzeugend, und zwar auch für sehr niedrige Dosen bis herunter auf das Niveau der sogenannten Hintergrundstrahlung, die Fairlie mit etwa 3 Millisievert pro Jahr (mSv/a, davon 1 mSv externe Gammastrahlung) angibt.

Fairlie umreißt die Studie von Leuraud et al. (2015) [3] an dosimetrisch überwachten beruflich strahlenexponierten Arbeitern; die Studie zeigt ihr Risiko, an Leukämie oder Lymphomen zu sterben, in linearer Abhängigkeit von der Strahlendosis bis herunter zu einer durchschnittlichen Belastung von 1,1 Milligray (mGy) pro Jahr. Die Arbeit wurde unter anderem von mehreren US-Bundesbehörden finanziert, auch unter den Autoren sind Mitarbeiter von amerikanischen medizinischen Forschungseinrichtungen.

Als weiteres Beispiel führt Fairlie die Studie von Zablotska et al. (2012) [4] zu 110.000 Aufräumarbeitern der Katastrophe von Tschernobyl an. Auch diese Studie zeigt den linearen Anstieg des Risikos – auch unter 100 Millisievert, wie Fairlie betont.

Des Weiteren zeigt eine Fall-Kontrollstudie zur Frage, ob Leukämie bei Kindern in Großbritannien mit der Hintergrundstrahlung zusammenhängt, sogar eine leichte Supralinearität – d.h., der Effekt ist stärker als nach dem LNT-Modell zu erwarten gewesen wäre. Die von Fairlie reproduzierte Graphik zeigt den Anstieg des Risikos für den Bereich zwischen etwa 1 und 15 Milligray kumulierte Knochenmarksdosis aus Gamma-Umgebungsstrahlung (Kendall et al. 2012) [5].

Auch die Auswertungen der Register von beruflich strahlenexponierten aus Großbritannien (11.000 Krebserkrankungen, 8.000 Krebstodesfälle unter 175.000 ‚radiation workers‘ mit einer durchschnittlichen kumulierten Dosis von 25 mSv über einen Beobachtungszeitraum von durchschnittlich 22 Jahren) und den USA (BEIR VII) zeigen lineare Dosis-Wirkungsbeziehungen, wie Fairlie darlegt.

Die Behauptung, unter 100 mSv seien keine gesundheitlichen Auswirkungen erkennbar, wird von Befürwortern der Hormesis wie den Petenten bei der NRC gerne vorgebracht, ist aber falsch. Fairlie verweist auf seine eigene Zusammenstellung [6] von Studien, die das Gegenteil beweisen.

Das LNT-Modell hat auch radiobiologische Plausibilität für sich, wie Fairlie in Anlehnung an Brenner et al. (2003) [7] darlegt. In dieser Arbeit geht es allerdings um durch Röntgenstrahlung zugefügte Organdosen. Eine Organdosis von 10 mGy durch diagnostisches Röntgen ist mit einer Erhöhung des Krebsrisikos verbunden, wie epidemiologisch erwiesen. Bei einer solchen Bestrahlung werden die bestrahlten Zellkerne von einer oder höchstens einigen wenigen, physisch voneinander entfernten Elektronenspuren durchquert. Wegen dieser physischen Entfernung erscheint es unwahrscheinlich, daß die wenigen Elektronenspuren DNA-Schäden gemeinsam oder zusammenwirkend hervorrufen. Sie werden je einzeln wirken und auf diese Weise stochastischen Schaden und in der Folge Zellveränderungen erzeugen.

Setzt man nun die Dosis um beispielsweise den Faktor 10 herunter, bedeutet das proportional weniger Elektronenspuren und weniger getroffene Zellen. Diese weniger Zellen sind aber denselben Schäden durch Elektronen aus-

gesetzt und durchlaufen dieselben radiobiologischen Prozesse wie bei 10 mGy. Die Anzahl beschädigter Zellen um den Faktor 10 zu vermindern, würde auch die biologische Reaktion um den Faktor 10 vermindern, die Reaktion somit linear mit der Dosis abnehmen. Man würde kaum annehmen, daß bei 1 mGy qualitativ andere biologische Prozesse wirksam sind als bei 10 mGy und umgekehrt.

In der Realität, so Fairlie weiter, basieren die meisten Begriffe, die im Strahlenschutz verwendet werden, auf der LNT-Theorie. Das gilt zum Beispiel für den Begriff der absorbierten Dosis, der Effektivdosis, die Dosiskoeffizienten (Sievert/Becquerel eines Radionuklids), die Bildung von Durchschnittsdosen für ein Organ oder Gewebe, die Addition von Dosen verschiedener Organe sowie die Addition über einen Zeitraum.

LNT erlaubt auch die Festsetzung von Jahresdosen und deren Überprüfung und Optimierung, Risikoabschätzung, individuelle Dosimetrie, Kollektivdosen und Strahlenregister über lange Zeiträume. Ohne LNT gäbe es die gegenwärtig vorhandenen Strahlenschutzsysteme vermutlich nicht, meint Fairlie. Das solle aber nicht heißen, daß LNT verwendet werde, weil es praktisch sei. LNT sei in Gebrauch, weil die wissenschaftliche Evidenz dafür umfassend, zusammenhängend und zwingend sei.

In der Auseinandersetzung mit Anhängern der Hormesis-Theorie spielt der Begriff der „statistischen Signifikanz“ eine Rolle. Fairlie zufolge würden Studien oft abgetan, weil sie „kein signifikant erhöhtes Risiko“ bei kleinen Dosen zeigten, oder überzufällige Risiken „nicht signifikant“ bei niedrigen Dosen seien und ähnliche Wendungen mehr. Das Wort sei irreführend, denn es könne so aufgefaßt werden, als wäre beispielswei-

se eine Zunahme von Erkrankungen „unbedeutend“ oder die Erkenntnisse einer Untersuchung „irrelevant“.

Als Fachbegriff der Statistik wird das Wort ‚signifikant‘ gebraucht, um anzugeben, mit welcher Wahrscheinlichkeit eine beobachtete Erscheinung zufällig sein kann. In epidemiologischen Studien ist eine Wahrscheinlichkeit von 5 Prozent der konventionelle Standard für Signifikanz ($p = 5\% = 0,05$) verabredet worden. Setzt man die Grenze auf 10 Prozent herauf, werden vorher „nicht signifikante“ Ergebnisse unter Umständen „signifikant“. Umgekehrt kann aus nicht-signifikanten Ergebnissen fälschlich gefolgert werden, den untersuchten Zusammenhang gebe es überhaupt nicht (Null-Hypothese). Befunde aus Gründen der Statistik zu verwerfen, kann also dazu führen, reale Risiken nicht wahrzunehmen.

Zusammenfassend fordert Fairlie die amerikanische Regulierungsbehörde auf, die Petitionen nicht zu beachten und erst recht nicht als Begründung für die Aufweichung von Strahlenschutznormen zu verwenden. Die Petitionen basierten auf vorgefaßten Urteilen, ja sogar auf Ideologie, statt auf wissenschaftlicher Evidenz – diese Weise in die entgegengesetzte Richtung.

A.H.

1. <https://www.federalregister.gov/articles/2015/06/23/2015-15441/linear-no-threshold-model-and-standards-for-protection-against-radiation> Die Zitate folgen der Zusammenfassung der Petitionen durch die NRC und sind dort auch als Zitate gekennzeichnet. Einfügung in eckigen Klammern von uns.
2. <http://www.ianfairlie.org/news/us-nrc-consultation-lnt-vs-hormesis/>
<http://www.ianfairlie.org/wp-content/uploads/2015/08/US-NRC-Consultation-4-1.pdf>
3. <http://www.thelancet.com/journals/lanhae/article/PIIS2352-3026%2815%2900094-0/fulltext> Leuraud, Klervi et al. (2015) Ionising radiation and risk of death

from leukaemia and lymphoma in radiation-monitored workers (INWORKS): an international cohort study. The Lancet Haematology. Online-Veröffentlichung 21. 6. 2015

4. Zablotska et al. (2012): Radiation and the Risk of Chronic Lymphocytic and Other Leukemias among Chornobyl Clean-up Workers. Environmental Health Perspectives.

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1204996>

5. Kendall, G. M. et al. (2012): A record-based case-control study of natural background radiation and the incidence of childhood leukemia and other cancers in Great Britain during 1980 – 2006. Leukemia (5 June 2012) doi: 10.1038/leu.2012.151

6. <http://www.ianfairlie.org/news/a-100-msv-threshold-for-radiation-effects/>

Inge Schmitz-Feuerhake: Der lange Abschied von der unschädlichen Dosischwelle. Anerkannte Strahleneffekte im Niederdosisbereich und ausstehende Korrekturen, Strahlentelex 602-603 v. 2.2.2012, S. 4-10,

http://www.strahlentelex.de/Stx_12_602_S04-10.pdf (dt.)

http://www.strahlentelex.de/The_100_Millisievert_Threshold_Lie_Statement_German_GSS.pdf (engl.)

<http://www.strahlentelex.de/100msv-ThresholdLie.pdf> (jap.)

7. Brenner, David J et al: Cancer risks attributable to low doses of ionizing radiation: Assessing what we really know. PNAS, vol. 100, no. 24, pp 13761-66.

www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.2235592100

Atom Müll

Wächterrolle oder Beschwerdestelle

Parteienvorstoß in Sachen Endlagersuche

Was passiert, wenn die Endlagerkommission ihre Empfehlungen dem Bundestag vorgelegt hat und allein wieder die politischen Parteien am Drücker sind? Diese Frage hatte die Bürgerinitiative Umweltschutz Lüchow-Dannenberg e.V. (BI) bereits auf ihrer Fachtagung zur Endlagersuche

Ende Januar 2016 aufgeworfen. Inzwischen hat die Politik reagiert: Die vier zuständigen Berichterstatter Steffen Kanitz (CDU), Matthias Miersch (SPD), Sylvia Kotting-Uhl (Grüne) und Hubertus Zdebel (Linke) setzen sich für ein gesellschaftliches Begleitgremium ein, damit zwischen Abgabe der Kommissions-Empfehlungen bis zur möglichen Auswahl obertätig zu erkundender Regionen kein „schwarzes Loch“ entstehe.

Für die Bürgerinitiative Umweltschutz Lüchow-Dannenberg e.V. (BI) ist das ein Schritt in die richtige Richtung. Aber der vorgelegte Gesetzentwurf werfe doch eine Reihe grundsätzlicher Fragen auf.

Das Gremium soll aus neun Mitgliedern bestehen, die vom Bundestagspräsidenten berufen werden. Drei sollen vom Bundestag, drei vom Bundesrat vorgeschlagen werden. Es sollen Personen sein, die „gesellschaftlich hohes Ansehen genießen“. Daneben sollen zwei Bürger oder Bürgerinnen nach dem Zufallsprinzip ausgewählt werden. Und ein Vertreter oder eine Vertreterin der jungen Generation soll durch „ein Bewerbungs- und anschließendes Losverfahren“ bestimmt werden.

„Der Gesetzentwurf ist mit heißer Nadel gestrickt worden. Man muss schon mit dem Thema vertraut sein, um auf Augenhöhe mitdiskutieren und intervenieren zu können. Der Zufallsgenerator bei der Personenauswahl ist absurd. Viel unklarer aber ist, welche Rechte dieses nationale Begleitgremium hat. Wenn es eine bloße Beschwerdestelle ist, ohne die Möglichkeit, tatsächlich Einfluss auf das Verfahren zu nehmen, dann ist das für die Katz“, so BI-Sprecher Wolfgang Ehmke.

Eine offene gesellschaftliche Debatte, wie mit den nuklearen Hinterlassenschaften des Atomzeitalters umgegangen wird, könne ein solches Be-

gleitgremium nicht ersetzen. Die BI: „Wenn erst 2022 das letzte Atomkraftwerk vom Netz gehen soll und zugleich in Lingen die Brennelementefabrik und in Gronau die Urananreicherungsanlage ohne Befristung im Betrieb bleiben, dann ist das eine schwere Hypothek.“

„Vorsicht vor Wächtern“

Hans Peter Bull, 79, em. Professor für Öffentliches Recht an der Universität Hamburg, erster Bundesbeauftragter für den Datenschutz und von 1988 bis 1995 Innenminister von Schleswig-Holstein, warnt dagegen unter der Überschrift „Vorsicht vor Wächtern“ in der Süddeutschen Zeitung vor solch einem Gremium. [1] Die Suche nach dem Standort für ein Atommüll-Endlager sei Sache des Parlaments, nicht von Expertenräten.

Der Begriff „Wächterrat“, so Bull, tauche tatsächlich in den Papieren der Kommission auf. In Iran sei dieses Gremium die oberste Kontrollinstanz; sie soll die Herrschaft der Geistlichen über alle Staatsorgane (einschließlich des Parlaments) sichern. In unsere demokratische, gewaltenteilende Verfassung passen aber kein religiöses Wächtergremium und auch kein säkularisierter Kontrollrat. Es gebe keine reine Lehre, die auf diese Weise verteidigt werden könnte, und keine Geistlichen, die sie definieren könnten, so Bull.

Die ganze Konstruktion diene offensichtlich nur dazu, das große Bedürfnis gesellschaftlicher Gruppen, sowohl das Gesetzgebungsverfahren als auch den Aufbau behördlicher Strukturen von Anfang an zu begleiten und die Gewissheit zu haben, dass es so etwas wie ein Wächtergremium gibt. Dieses Bedürfnis sei zwar verständlich, meint Bull, aber mit der Verfassung nicht vereinbar. Die gesellschaftlichen Gruppen, das seien vor allem die Umweltverbände, aber vielleicht seien auch die Lobbyisten der Industrie mitge-

meint. Diese hätten zahlreiche Möglichkeiten, ihre Erkenntnisse, Meinungen und Forderungen einzubringen und fänden damit Beachtung. Freilich verstünden einige Verbände die Öffentlichkeitsbeteiligung so, dass nur ihre Vorstellungen umgesetzt werden. Gegenüber dem gewählten Parlament und den zuständigen Behörden zeigten einige dieser Öffentlichkeitsvertreter geradezu Verachtung, viele zumindest extremes Misstrauen.

Das werde zwar in der Begründung des Vorschlags kassiert, wenn es heiße, dass die Standortsuche „nur erfolgreich“ sein werde, „wenn ein gesellschaftlicher Konsens erreicht werden kann“. Für die „umfassende gesellschaftliche Beteiligung“ sei eine „gegenüber Behörden, Parlament und direkt beteiligten Unternehmen und Experteneinrichtungen unabhängige gesellschaftliche Instanz“ von „besonderer Bedeutung“, „die über dem Verfahren steht und sich durch Neutralität und Fachwissen auszeichnet sowie Wissens- und Vertrauenskontinuität vermittelt“.

Diese Formulierungen, so Bull, ließen aufhorchen, die Sehnsucht nach einer „über dem Verfahren stehenden“ Instanz deute auf eine innere Distanz der Autoren zur Rechts- und Verfassungsordnung unseres Staates hin. Dieser Wächterrat sei überflüssig und passe nicht in die Gewaltenteilung, wie sie die Verfassung vorsieht, schreibt Bull. Er sei als Kontrollinstanz (neben Gerichten und Rechnungshöfen) zwischen den Gewalten angesiedelt, ohne ausreichende Legitimation, ohne klar abgegrenzte Befugnisse. Man könne ihn als intervenierende oder gleich als störende Gewalt bezeichnen. Der Vorschlag beruhe auf der Illusion, dass ein Standort für ein Atommüll-Endlager nur im Einvernehmen aller Beteiligten beschlossen werden könne. Die Entscheidung könne keine „gesellschaftliche“, son-