

**KINDERKREBS UM ATOMKRAFTWERKE**

NUCLEAR ABOLITION:

FOR A FUTURE!

FÜR EINEN BESSEREN STRAHLENSCHUTZ

Je näher ein Kleinkind an einem Atomkraftwerk wohnt, desto größer ist sein Risiko, an Krebs, besonders an Leukämie zu erkranken.

Dies ist seit 2007 bewiesen durch die „Epidemiologische Studie zu Kinderkrebs in der Umgebung von Kernkraftwerken (KiKK-Studie)“. Die KiKK-Studie ist weltweit die aufwändigste und exakteste, die bis heute zum Thema Krebserkrankungen um Atomkraftwerke durchgeführt worden ist. Doch wird das Studienergebnis durch intensive Lobby- und Medien-Aktivität der Atomindustrie und sogar von den Studienwissenschaftlern des Mainzer Kinderkrebsregisters (KKR) selbst und auch von der Bundesdeutschen Strahlenschutzkommission (SSK) von Anfang an ständig verwässert und verharmlost und notwendige Konsequenzen von den politisch Verantwortlichen „auf die lange Bank“ geschoben.

Zur Vorgeschichte der KiKK-Studie:

Dem Beschluss zur Durchführung der Studie lagen von dem Physiker und Statistiker Dr. Alfred Körblein durchgeführte Reanalysen der Ergebnisse vorangegangener Studien zu Grunde, die Hinweise auf erhöhte Kinderkrebsraten um deutsche Atomkraftwerke gaben (1). Aber erst eine beharrliche Problematisierung und intensive Aufklärungsarbeit der atomkritischen Ärzteorganisation Internationale Ärzte zur Verhütung des Atomkriegs, Ärzte in sozialer Verantwortung (IPPNW), die auf Ursachenklärung drängte, brachte die Studie auf den Weg. Nach über 10.000 Protestbriefen und Unterschriften aus der Bevölkerung an verantwortliche Behörden und Politiker erklärte sich das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) der IPPNW gegenüber bereit, einen umfassenden Forschungsauftrag entwerfen zu lassen und die KiKK-Studie 2003 beim KKR in Auftrag zu geben. Die Ergebnisse wurden dann 2007 bzw. 2008 im European Journal of Cancer(2) und im International Journal of Cancer (3) und auf der Website des BfS www.bfs.de (4) veröffentlicht.

Die Hauptfragestellung der Studie war: „Führen radioaktive Emissionen aus dem Normalbetrieb von Kernkraftwerken zu erhöhten Krebsraten bei Kleinkindern?“

Gemeinsame Übereinkunft der Wissenschaftler, die die Studie entworfen hatten, war, dass die Entfernung zum AKW als Ersatzgröße für die Strahlenbelastung dienen sollte (5), da die Strahlenbelastung nicht direkt am Menschen gemessen werden kann. Die Studie war in zwei Teilen angelegt (als Fallkontrollstudie ohne und mit Befragung). Der Untersuchungszeitraum umfasste 24 Jahre (von 1980 bis 2003). Dies gewährleistete eine größtmögliche Datenmenge; erst seit 1980 sind beim Mainzer Kinderkrebsregister systematisch Kindererkrankungsdaten gesammelt worden. Insgesamt wurden 1592 Kinder mit Krebserkrankung und 4735 Kinder als Kontrollen an allen 16 Atomkraftwerks-Standorten untersucht. Als Untersuchungsgebiete waren alle standortnahen Landkreise mit Berücksichtigung der Hauptwindrichtung ausgewählt worden. Die Untersuchung erstreckte sich damit in Bereiche, die teilweise bis über 50 km von den Atomkraftwerken entfernt waren. Um eventuelle Fehlinterpretationen bei der Beantwortung der Hauptfragestellung des ersten Studienteils auszuschließen, wurde im zweiten Studienteil, der Fall-Kontroll-Studie mit Befragung

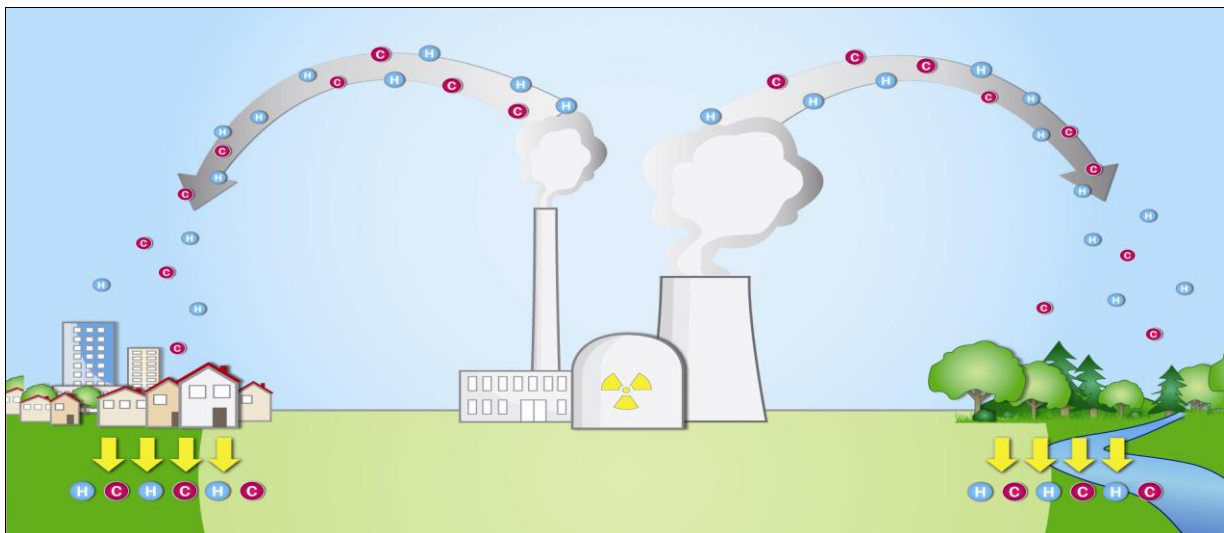
mittels standardisierter Fragebögen geprüft, ob andere mögliche Risikofaktoren (sog. „Confounder“) das Ergebnis der Studie nennenswert beeinflusst haben könnten. Z.B. wurde untersucht, ob die Mütter vor der Geburt und die Väter vor der Zeugung der Kinder einer besonderen Strahlenbelastung ausgesetzt waren, ob Kontakte mit Insektiziden oder anderen Giften bestanden hatten, oder ob es in den Familien Immunerkrankungen oder Allergien gab. Auch die sozioökonomischen Familiensituationen wurden berücksichtigt. Darüber hinaus ist auch geprüft worden, ob die radioaktiven Emissionen nur eines einzelnen Atomkraftwerkes das Gesamtergebnis der Studie verzerrt haben könnten. Dies alles konnte ausgeschlossen werden.

Das KiKK-Studienergebnis ist hoch signifikant und beweist eindeutig:

An allen 16 Standorten, an denen in Deutschland Atomkraftwerke betrieben werden, haben Kleinkinder unter 5 Jahren ein umso höheres Risiko, an Krebs, besonders an Leukämie zu erkranken, je näher sie an den Atomkraftwerken wohnen. Das Risiko für Kinder unter 5 Jahren, an Krebs zu erkranken, war im 5-km-Bereich der Atomkraftwerke am deutlichsten erhöht, nämlich um 60 %: Es erkrankten 77 Kinder statt der statistisch zu erwartenden 48. Für die Untergruppe der Leukämieerkrankungen ergab sich sogar ein Risikoanstieg um 120 %: 37 Kinder erkrankten statt erwarteter 17. Mit anderen Worten: Im 5-km-Nahbereich um die Atomkraftwerke erkrankten 29 Kleinkinder an Krebs, davon 20 an Leukämie, nur weil sie dort wohnten. Da diese Ergebnisse hoch signifikant sind, können sie nicht mit „Zufall“ erklärt werden, was - wissenschaftlich nicht nachvollziehbar - von einzelnen Wissenschaftlern immer noch versucht wird. Der Effekt ist auch in weiterem Abstand von den Reaktoren nachzuweisen, aber mit abnehmender Deutlichkeit: (Insgesamt erkrankten in den Untersuchungsgebieten bis zu 275 Kleinkinder mehr als nach der Statistik zu erwarten.) Eindeutig ergab sich ein „negativer Abstandstrend“: Je geringer der Wohnabstand, desto größer das Erkrankungsrisiko.

Das Ergebnis der KiKK-Studie steht mit anderen, auch internationalen Studien im Einklang.

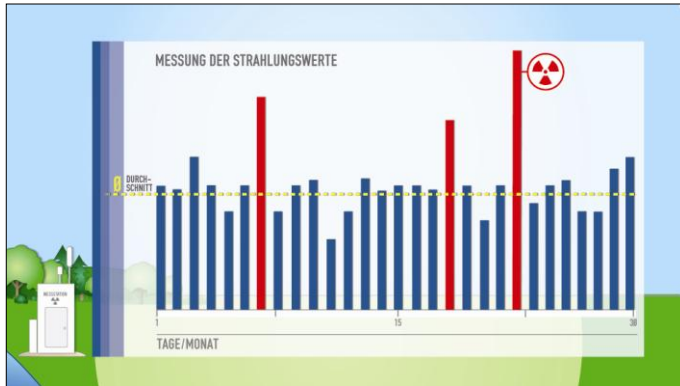
Weltweit gibt es ca. 60 Studien über Krebserkrankungen in der Nähe von Atomkraftwerken. Die KiKK-Studie ist die aufwändigste davon. Ian Fairlie zieht das Fazit, dass weitaus die meisten dieser Untersuchungen erhöhte Krebsraten in der Nähe von Atomanlagen nachweisen (6). Eine Meta-Analyse von Baker und Hoel aus dem Jahr 2007 hatte standardisiert 17 internationale Studien ausgewertet. Dabei ergaben sich nicht nur bei Kindern, sondern sogar auch bei Erwachsenen deutlich erhöhte Krebs- und Mortalitätsraten in der Nähe von Atomanlagen (7).



Wir wissen jetzt, dass die Kinder in der Nähe von Atomkraftwerken ein erhöhtes Erkrankungsrisiko haben, aber wir wissen noch nicht lückenlos, wie die Atomkraftwerke die Kinder krank machen.

Viele Indizien weisen darauf hin, dass radioaktive Emissionen, die schon im Normalbetrieb der Atomkraftwerke in die Umgebung abgegeben werden, als Ursache für das erhöhte Erkrankungsrisiko der Kleinkinder anzusehen sind. Aber genau darüber wird seit Veröffentlichung der Studie heftig gestritten.

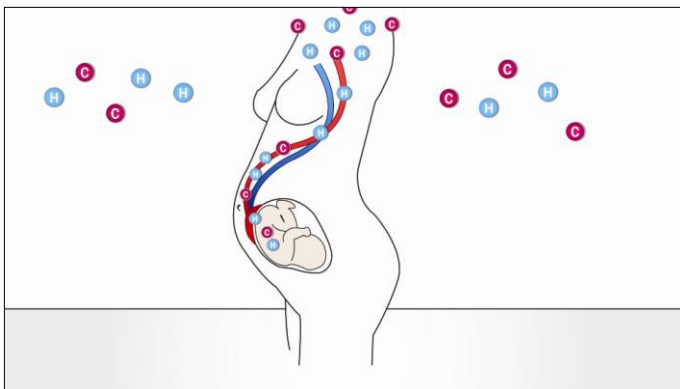
Radioaktive Abgaben, Grenzwerte, Kontrollen, Nivellierungen und Betriebsgeheimnisse:



Atomkraftwerke geben über Abluft-Kamine und Abwasser-Rohre ständig Radioaktivität in die Umwelt ab. Diese Radioaktivitäts-Abgaben bleiben zwar unter amtlich vorbestimmten Messwerten, aber die Tücke liegt im Detail. Die radioaktiven Emissionen werden von den Atomkraft-Werksbetreibern selbst gemessen und dann den Aufsichtsbehörden mitgeteilt.

Die Aufsichtsbehörden überwachen lediglich die Korrektheit der Messungen. Gemeldet werden aber nur gemittelte Werte, die immer niedriger liegen als einzelne Spitzenwerte. Eigenmessungen der Aufsichtsbehörde erfolgen nur sporadisch und nicht lückenlos. Außerdem stehen die Messwerte nicht für öffentliche und wissenschaftliche Untersuchungen zur Verfügung, da sie als Betriebsgeheimnis der Betreiber behandelt werden. Es gibt inzwischen zahlreiche wissenschaftliche Belege dafür, dass die bisherigen Annahmen und Rechenmodelle zum Strahlenrisiko falsch und die daraus abgeleiteten Genehmigungswerte für radioaktive Abgaben zu hoch sind. Die amtlichen Grenzwerte müssen kritisch überprüft und angepasst werden. Insbesondere sollten dabei nicht nur gemittelte (und damit nivellierte) Abgabegrößen, sondern auch Emissionsspitzen, wie sie z.B. bei jedem Brennelementwechsel auftreten, besonders beachtet werden. (8)

Krebs und Leukämie bei Kleinkindern kommt normalerweise selten vor.



Es ist anzunehmen, dass die Ursachen der Krebs-Entstehung bei den in AKW-Nähe zusätzlich erkrankten Kindern schon in der Embryonalphase im Mutter-Leib gesetzt werden. In dieser Lebensphase sind die Kinder extrem strahlenempfindlich. Die Zellen des Embryos teilen sich in hoher Geschwindigkeit und Zellen sind in der Teilungsphase durch Strahlung mehr

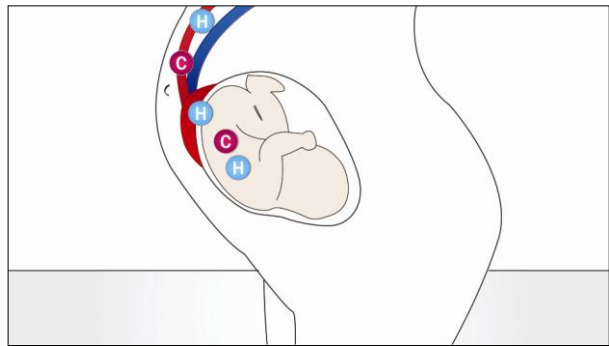
gefährdet als Zellen in einer Ruhephase. Außerdem entwickelt sich die Fähigkeit, „defekte“ Zellen zu erkennen und zu eliminieren, erst im Laufe der Kindheit. Ein Embryo hat noch keinen Zellreparaturmechanismus. Geschädigte Zellen können sich daher in der Embryonalphase leicht vermehren und als Folge davon später zu Krebs und anderen Krankheiten führen.

Von den Atomkraftwerken werden ständig in wechselnden Konzentrationen radioaktive Isotope in die Umwelt abgegeben.

Diese können über die Atmung, über Essen und Trinken in den Körper aufgenommen, „inkorporiert“ werden, z.B. Tritium (H-3, schwerer Wasserstoff), radioaktiver Kohlenstoff (C-14), Strontium (Sr-90), radioaktives Jod (I-131), Plutonium (Pu-239). Bei einer schwangeren Frau können diese Nuklide über die Blutbahn und die Placenta direkt zum Embryo gelangen und diesen schädigen (8).

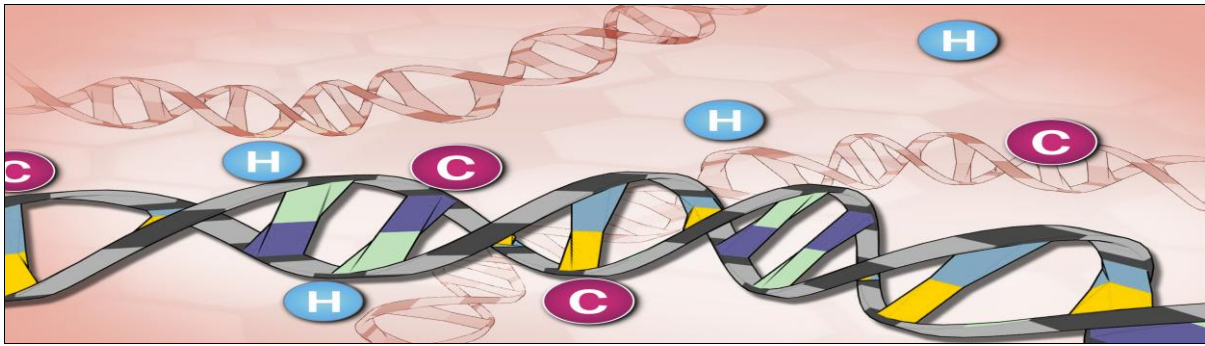
Die biologischen Effekte der im Körper aufgenommenen radioaktiven Isotope werden leider immer noch zu häufig unterschätzt.

Z.B. wird radioaktives Tritium von Seiten der Strahlenschutzbehörden als Gefahrenquelle immer noch klein geredet. Tritium ist ein Betastrahler und hat eine physikalische Halbwertszeit von 12,3 Jahren. Das heißt: Erst nach 12,3 Jahren ist die Hälfte einer bestimmten Menge an Tritium unter ständiger Abgabe von Betateilchen zerfallen. Mit Sauerstoff verbindet sich Tritium zu schwerem Wasser (HTO). Pflanzen, Tiere und Menschen unterscheiden HTO nicht vom normalen Wasser. So kann HTO über Nahrung und Wasser leicht in den Körper aufgenommen und in alle Zellen eingebaut werden (9, 10). Ähnliche Aufnahmemechanismen gelten auch für andere radioaktive Isotope, wie das Strontium, das vom Körper für Calcium gehalten wird, für radioaktives Jod und auch für Plutonium. Die Dauer des Verbleibs der Stoffe im Körper ist je nach biologischer Halbwertszeit unterschiedlich.



Die veralteten Grundlagen, Annahmen und Rechenmodelle unseres bisher gültigen Strahlenschutzes sollten überarbeitet werden.

Für Abgaben von radioaktiven Stoffen in die Umgebung sind den Betreibern von Atomkraftwerken Grenzwerte vorgeschrieben. Diesen Grenzwerten liegt ein Rechenmodell zu Grunde, das sich an einem „Reference Man“ orientiert. Die Annahmen für den „Reference Man“ beziehen sich auf veraltetes Zahlenmaterial über die Folgen der Atombombenabwürfe in Hiroshima und Nagasaki vor 65 Jahren, das vom japanischen Forschungsinstitut für Strahlenfolgen (RERF) veröffentlicht worden war. Die Verlässlichkeit des damaligen Zahlenmaterials sollte relativiert werden. Man weiß heute, dass die Zahl der tatsächlichen Krebserkrankungen nach den Atombombenabwürfen weit höher liegt als damals angenommen. Aber die Auswertung der Opfer der Atombombenabwürfe gilt heute immer noch als die einzige Referenzgruppe und Referenzinformation, um die Folgen radioaktiver Strahlung wissenschaftlich abzuschätzen. Weitere statistische Fehler der damaligen Auswertungen werden in aktuellen Übersichtspapieren der IPPNW zu den gesundheitlichen Spätfolgen der Atombombenabwürfe (11, 12) beschrieben. Trotzdem dienen die japanischen Daten immer noch als Grundlage für die von der Internationalen Strahlenschutz-Kommission (ICRP) erstellten Strahlengrenzwerte und Strahlen-Wirkungs-Kurven. Diese sind immer noch gültig, obwohl seit Jahren allgemein akzeptiert ist, dass schon durch jede (und noch so kleine) Strahlendosis bei Mensch und Säugetier Krebs und Leukämie ausgelöst werden kann. Außerdem wurden die Hiroshima-Effekte vorwiegend durch kurz einwirkende hochenergetische externe Gammastrahlung hervorgerufen. Dies wird den biologischen Effekten durch kontinuierliche radioaktive Niedrigstrahlung nicht gerecht, bei der überwiegend interne Alpha- und Beta-Strahlung nach Nuklid-Inkorporation wirksam ist.



Die radioaktive Niedrigstrahlung – und nicht der „Zufall“ - bleibt die plausibelste Ursache für die Krebserkrankungen der Kinder.

Zwar meinen die Wissenschaftler des KKR und der SSK, Strahlung käme als Ursache für das nachgewiesene höhere Erkrankungs-Risiko nicht in Betracht, denn dafür bestünde eine Erklärungslücke mit einem angeblichen „Faktor 1000“ und viele sprechen in ihrer dann daraus resultierenden Erklärungsnot immer noch vom „möglichen Zufall“. Aber unter Berücksichtigung der höheren Strahlensensibilität von Embryos, der beschriebenen Fragwürdigkeit der Grenzwerte und der nicht veröffentlichten (aber sicher vorhandenen) radioaktiven Spitzenabgaben aus den Atomkraftwerken schmilzt der angebliche argumentative „Faktor 1000“, der eher die bisherigen Messwert-Tabellen und amtlichen Regelwerke und auch den ungestörten Weiterbetrieb der Atomkraftwerke als uns Menschen schützt, schnell dahin.

Wir brauchen einen „Reference Embryo“, der den bisherigen „Reference Man“ ablöst.



Unserem derzeit gültigen Strahlenschutzstandard liegt als „Reference Man“ ein 1974 von der ICRP kreierte hypothetisches Objekt zu Grunde. Damit wird ein gesunder weißer Mann aus Nordamerika oder Europa definiert, der 25 – 30 Jahre alt ist, 154 pounds wiegt und 5 Fuß und 7 inches groß ist. Es wird angenommen, dass sein Immunsystem intakt sei und dass er über optimale Zellreparatur-Mechanismen verfüge. Diese relativ willkürlichen Annahmen für den „Reference Man“ werden aber der Situation unserer Kinder, die in der Umgebung von Atomkraftwerken geboren werden, nicht gerecht. (13)

Die IPPNW-Petition für einen verbesserten Strahlenschutz

fordert seit Juli 2009 den deutschen Bundestag auf, den bisher üblichen „Reference Man“ durch einen strahlensensibleren „Reference Embryo“ zu ersetzen. Bis

August 2010 haben sich über 4100 Bürger den Forderungen dieser Petition angeschlossen. Der Deutsche Bundestag hat bis heute noch nicht zu einer Beantwortung der Petition durchringen können.

Eine Unterstützung der Petition durch weitere Unterschriften ist im Internet möglich unter www.ippnw.de.

Reinhold Thiel

Quellen

- (1) Körblein A, Hoffmann W: Childhood Cancer in the vicinity of German Nuclear Power Plants. *Medicine and Global Survival*, Vol. 6, 18 (1999)
- (2) Spix C, Schmiedel S, Kaatsch P, Schulze-Rath R, Blettner M: Case-control study on childhood cancer in the vicinity of nuclear power plants in Germany 1980 – 2003. *Eur J Cancer* 44, 275 (2008)
- (3) Kaatsch P, Spix C, Schulze-Rath R, Schmiedel S, Blettner M: Leukaemias in young children living in the vicinity of German NPPs. *Int J Cancer* 122, 721 (2008)
- (4) Kaatsch P, Spix C, Schmiedel S, Schulze-Rath R, Mergenthaler A, Blettner M: Epidemiologische Studie zu Kinderkrebs in der Umgebung von Kernkraftwerken. Im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bundesamt für Strahlenschutz (2007)
- (5) Schulze-Rath R, Kaatsch P, Schmiedel S, Spix C, Blettner M: Krebs bei Kindern in der Umgebung von Kernkraftwerken: Bericht zu einer laufenden Studie. *Umweltmedizin in Forschung und Praxis* 11, Nr. 1, 20 (2006)
- (6) Fairlie I: Persönliche Mitteilung vom 21. Januar 2010 (Original beim Verfasser)
- (7) Baker PJ, Hoel DG: Meta-analysis of standardized incidence and mortality rates of childhood leukaemia in proximity to nuclear facilities. *Eur J Cancer Care* 16, 355 (2007)
- (8) Fairlie I: Childhood cancers near German nuclear power stations: hypothesis to explain the cancer increases. *Medicine, Conflict and Survival* 25:3, 206 (2009)
- (9) Fairlie I: The hazards of tritium – revisited. *Medicine, Conflict and Survival*, 24:4, 306 (2008)
- (10) Makhijani Annie, Makhijani A: Radioactive Rivers and Rain: Routine Releases of Tritiated Water From Nuclear Power Plants. Institute for Energy and Environmental Research (IEER), *Science for Democratic Action*, 16:1, 1 (2009)
- (11) IPPNW, Deutsche Sektion: Spätfolgen der Atombombenabwürfe auf Hiroshima und Nagasaki. IPPNW Website August 2010, <http://www.ippnw.de>
- (12) Hall, X: Langzeitfolgen der Atombomben auf die Menschen, Atomwaffen A-Z, <http://www.atomwaffena-z.info/atomwaffen-geschichte/einsatz-von-atomwaffen/langzeitfolgen/index.html>
- (13) Makhijani A, Ledwidge L: Retiring Reference Man – The Use of Reference Man in Radiation Protection with Recommendations for Change. *IEER, Science for Democratic Action* 16:1, 1 (2009)