

quenzen: Sie empfahl, die Grenzwerte für beruflich Strahlenexponierte zu senken. Naheliegender wäre in der Denkweise der ICRP eine Senkung des Grenzwertes für beruflich Strahlenbelastete von 50 Millisievert pro Jahr auf ein Viertel, also auf 12,5 Millisievert pro Jahr. Tatsächlich empfiehlt die ICRP jedoch noch 20 Millisievert pro Jahr, bleibt also deutlich hinter den selbst errechneten Risikowerten zurück und erst recht hinter den unverfälschten Risikodaten aus Hiroshima und Nagasaki (ohne den vorher erwähnten Faktor). Die Empfehlung für den Grenzwert für die Bevölkerung wird unverändert bei 1 Millisievert pro Jahr gelassen.

6. Wieder dauerte es mehr als 10 Jahre, bis die Bundesrepublik Deutschland ein erneute Novellierung der Strahlenschutzverordnung anpackte. Der Entwurf vom April 2000 löste eine scharfe Kritik durch die Umweltverbände, die Internationale Ärztevereinigung gegen den Atomkrieg (IPPNW), die Gesellschaft für Strahlenschutz, Greenpeace und die Gewerkschaften aus. Auf die vorgetragenen Argumente gab es jedoch keine detaillierte Antwort. Nur wenige Punkte wurden modifiziert, die wesentlichen Schwachstellen bestehen weiter.

Die neue Strahlenschutzverordnung folgt dem 10 Jahre alten Rat der ICRP und senkt die Grenzwerte für beruflich Strahlenexponierte um den Faktor 2,5, das heißt von 50 Millisievert auf 20 Millisievert pro Jahr. Damit ignoriert sie die Originaldaten von Hiroshima und Nagasaki von 1987, schließt sich der Verwendung sehr fragwürdiger Faktoren zur äußerlichen Rettung der Situation an und folgt in der Konsequenz – wie die ICRP selbst – nicht einmal den zurechtgebogenen Risikozahlen von 4 und 5 %/Sievert.

Im Sommer 2000 tagte das Wissenschaftliche Komitee

der Vereinten Nationen für die Wirkung der Atomstrahlung (UNSCEAR) zur Beratung des UNSCEAR-Berichtes 2000. In einer Pressemitteilung der Internationalen Atom-Energie-Organisation (IAEO, Wien), ebenfalls eine UN-Unterorganisation, wird berichtet, daß der zu erwartende Bericht auf ein Risiko von 9 bis 13 %/Sievert kommt, nach Strahlenbelastung an Krebs zu sterben. Das liegt, wenn auch spät, durchaus in der Nähe der RERF-Publikation von 1987.

Wie zuvor liegen jedoch auch zum Zeitpunkt der aktuellen Novellierung der Strahlenschutzverordnung seit mehreren Jahren weitere neue Erkenntnisse aus Hiroshima und Nagasaki vor, die noch keinen Eingang in die großen internationalen Kompromißpapiere gefunden haben. In dem RERF-Report N° 11-95 erschien vor fünf Jahren die Analyse der Krebssterblichkeit über den Zeitraum von 1950 bis 1990 (Rad. Res. 146, 1-27, 1996). Die Einbeziehung der Daten von 1986 bis 1990 hat zu einer nochmaligen Erhöhung der Risikowerte geführt. Für 30- bis 50-jährige Männer ergibt sich ein Risiko von 10 %/Sievert, für Frauen von 14 %/Sievert.

Für Jugendliche und Männer zwischen 10 und 30 Jahren ergibt sich ein Risiko von 18 %/Sievert und für die jungen Mädchen und Frauen im selben Alter sogar 25 %/Sievert.

7. In Anbetracht der japanischen Daten erscheint es als besonders fragwürdig, daß der Schutz schwangerer Frauen und Jugendlicher zwischen 16 und 18 Jahren im Entwurf der neuen Strahlenschutzverordnung der Bundesrepublik Deutschland verschlechtert wird. Die neue Strahlenschutzverordnung geht von einem Risiko von 4 %/Sievert für beruflich Strahlenbelastete aus. Die japanischen Daten zeigen deutlich, daß gerade junge Frauen besonders gefährdet sind, nämlich etwa 6-

fach mehr, als die Strahlenschutzverordnung annimmt. Daß man künftig nun zulassen will, daß Schwangere in Kontrollbereichen arbeiten dürfen, damit ihre Karriere nicht vielleicht verzögert wird, ist anhand der vorliegenden wissenschaftlichen Erkenntnisse aus ethischen und medizinischen Gründen scharf abzulehnen. Es ist vielmehr ernsthaft zu erwägen, den Kontrollbereich nicht wie bisher nur für Schwangere, sondern auch für alle Frauen bis zu 30 Jahren zu sperren.

8. Der Tabelle kann entnommen werden, welche Konsequenzen die Veränderungen von Risikofaktoren und Dosisgrenzwerten haben: Welches Risiko wird eingegangen, wenn der jeweilige Grenzwert für akzeptabel gehalten wird – wir wählen hierfür den Begriff „maximal aufgebürdetes Risiko“. Es zeigt sich, daß sich im Weltbild der ICRP trotz der gesenkten Dosisgrenzwerte im Zeitraum von 1977 bis 1991 das maximal aufgebürdete Risiko für beruflich strahlenexponierte Personen von 1 zu 2.000 (1:2.000=0,000,5) auf 1 zu 1.250 (1:1.250=0,000,8) erhöht hat. Vergleicht man das maximal aufgebürdete Risiko der Strahlenschutzverordnungen von 1976 bis 2001, so erhöhen sich die Werte von 0,000,05 auf 0,000,8, das entspricht einer bewußt aufgebürdeten Erhöhung des Risikos für beruflich Strahlenexponierte um das 16-fache, obwohl der Dosisgrenzwert im gleichen Zeitraum von 50 auf 20 Millisievert pro Jahr gesenkt wurde. ICRP, EURATOM und die deutsche Strahlenschutzverordnung muten heute trotz gesenkter Dosisgrenzwerte der Gesellschaft bei Ausschöpfung der Grenzwerte mehr Tote zu als in ihren früheren, 10 bis 20 Jahre alten Publikationen. Wagt man es, die wirtschaftlich-politischen Kompromisse von ICRP und UNSCEAR zu übergehen und verwendet die Originaldaten

aus Japan (RERF, 1995) für diese Betrachtung, so erscheint die Verschlechterung noch krasser. Für beruflich Strahlenbelastete galt von 1977 (ICRP, 1977) bis zur Verabschiedung der neuen Strahlenschutzverordnung im Jahre 2001 als maximal tolerierbares Risiko, daß bei Erreichen des Dosisgrenzwertes von 50 Millisievert mit einer Toten auf 2000 Frauen gerechnet werden mußte. Mit dem heute vorgeschlagenen neuen Grenzwert von 20 Millisievert und dem oben genannten neuen Risikofaktor für Frauen unter 30 folgt, daß wir tatsächlich akzeptieren sollen, daß bei Erreichen des neuen Grenzwertes von 20 Millisievert 10 Tote auf 2000 strahlenexponierte junge Frauen akzeptiert werden soll. Das sind zehnmal so viele wie vor 24 Jahren. Das ist unverantwortlich.

Dr. Sebastian Pflugbeil

Präsident der Gesellschaft für Strahlenschutz e.V.
Pflugbeil.KvT@t-online.de ●

Strahlenschutzrecht

Radioaktivität im Trinkwasser

Verwässerter Verbraucherschutz durch die novellierte Trinkwasser-verordnung

Im Gegensatz zu der bisher noch geltenden Trinkwasser-verordnung enthält die unter der Federführung des Bundesgesundheitsministeriums novellierte neue Fassung vom 21. Mai 2001 (veröffentlicht im Bundesgesetzblatt vom 28. Mai 2001, Teil I Nr. 24, Seiten 959-980, www.bundesgesetzblatt.de) auch zwei Vorschriften zur Beschränkung der zulässigen Radioaktivität. Umgesetzt wird damit eine Vorgabe der Europäischen Union, wie sie in der EU-Richtlinie 98/83/EG vom 3. November 1998 über die Qualität von Wasser für den

menschlichen Gebrauch festgelegt wurde. Demnach sind künftig 100 Becquerel pro Liter Tritium im Trinkwasser zulässig. Andere Radionuklide werden in einer Gesamtmenge bis 0,1 Millisievert pro Jahr zugelassen, wobei Tritium, Kalium-40, Radon und Radonzerfallsprodukte bei der Berechnung unberücksichtigt bleiben sollen. Die neue Verordnung tritt jedoch „im Ein-

klang mit dem EU-Recht nach einer Übergangsfrist“ erst am 1. Januar 2003 in Kraft. Deshalb gelten zumindest bis dahin die Vorgaben der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) ohne weitere Einschränkungen und das bedeutet 1 Milliarde Becquerel Tritium pro Liter Wasser gemäß der Freigrenzenregelung (§ 8 StrlSchV, Anlage III, Tab. 1, Sp. 3) und 1 Million Becque-

rel Tritium pro Liter Wasser gemäß der Freigaberegelung (uneingeschränkte Freigabe, § 29 StrlSchV, Anlage III, Tab. 1, Sp. 5). Zum Vergleich: natürliches Grundwasser hat einen Tritiumgehalt von lediglich etwa 0,5 Becquerel pro Liter. Derzeit gibt es laut Anmerkung in der neuen Trinkwasserverordnung zudem auch noch keine Prüfvorschrift für die Ermittlung von

Tritium im Trinkwasser. Eine solche will man sich erst noch später überlegen und festlegen. Und es soll auch dann keine obligatorische Überprüfung der Tritiumkonzentration im Trinkwasser geben. Für den Normalfall, ohne besonderen Anlaß, so der Inhalt einer zweiten Anmerkung im Verordnungstext, soll eine Überprüfung der Tritiumkonzentration nicht stattfinden. ●

Strahlenwirkungen

Die Schadwirkungen greifen von den getroffenen Zellen auf die benachbarten über

Das lineare Dosis/Wirkungs-Modell unterschätzt die Effekte der Niedrigdosisstrahlung

Das von Niedrigdosisstrahlung ausgehende Gesundheitsrisiko ist bisher offenbar in der Regel unterschätzt worden. Denn die Radioaktivität beschädigt nicht nur diejenigen Zellen, die direkt von der Strahlung getroffen wurden, sondern auch benachbarte Zellen. Das berichten amerikanische Wissenschaftler um Hongning Zhou und Tom K. Hei vom Zentrum für Strahlenforschung der Columbia Universität in New York jetzt in der Ausgabe der Proceedings der amerikanischen Nationalen Akademie der Wissenschaften vom 4. Dezember 2001. Demnach ist jedenfalls für die Beurteilung von Alphastrahlung die gegenwärtig vorherrschende Modellannahme zu revidieren, daß die Krebsgefahr schwacher Strahlung um so niedriger ist, je weniger Zellen von radioaktiven Strahlen getroffen werden. „Unsere Daten zeigen, daß einzelne Zellen keineswegs der Angriffspunkt für die Strahlung sind“, widersprechen die Forscher.

Die Wissenschaftler bestrahlten Hybridzellen von Mensch und Hamster mit Alphastrahlung geringer Flußdichte und arbeiteten dabei mit einem äußerst präzisen Strahl, der es

ermöglichte, den Kern einzelner Zellen exakt von einem einzelnen Alphateilchen zu treffen. Dabei war die festgestellte Mutationsrate in den bestrahlten Zellproben viel höher, als aufgrund der direkt getroffenen Zellkerne zu erwarten gewesen wäre. Lenkten die Forscher die Strahlung auf 10 Prozent der Zellpopulation, so waren anschließend praktisch ebenso viele Zellen mutiert, als wenn jede Zelle der Population von einem Alphateilchen getroffen worden wäre. Es machte also für die Schadwirkung keinen Unterschied, ob alle oder nur 10 Prozent der Zellen von einem radioaktiven Teilchen getroffen worden waren. Traf der Alphastrahl auf 5 Prozent der Zellpopulation, so lag die Mutationsrate bei 58 Prozent derjenigen, die nach Bestrahlung aller Zellen zu verzeichnen war. Als Fernwirkung wurden sogar Brüche in den Chromosomen registriert.

Um das Ergebnis zu überprüfen, unterbrachen die Forscher die Kommunikation zwischen den Zellen. Dies verringerte die Schäden im Erbgut der neben den Getroffenen liegenden Zellen erheblich. Die getroffenen Zellen geben offenbar ein Signal ab, das im

Erbgut benachbarter Zellen ebenfalls Veränderungen hervorruft. Schon früher hatten die Forscher beobachtet, daß von Alphastrahlen getroffene Zellen mit einer erhöhten Produktion des Krebschutzproteins p53 reagierten. Überraschenderweise trat dieser Effekt auch in benachbarten Zellen auf. In Experimenten, bei denen die Strahlung nur das Zellplasma traf, kam es trotzdem zu Erbgut-Mutationen im Zellkern, vermutlich ausgelöst durch oxidative Substanzen.

Die Art des Signals der getroffenen Zellen ist bisher noch nicht näher bestimmt, wird aber offenbar durch winzige Löcher in den Zellmembranen verschickt, die blockiert werden können. Dann bleiben die Strahlenschäden auf die jeweils direkt getroffene Zelle beschränkt.

Nach der Überzeugung der amerikanischen Wissenschaftler sollte jedenfalls die Wirkung von Alphastrahlung im Niedrigdosisbereich nicht mehr nach einem linearen, sondern nach einem überlinearen Dosis/Wirkungs-Modell berechnet werden. Diese Ergebnisse sind unter anderem für eine neue Beurteilung der niedrigen Dosisbelastungen von alphastrahlendem Radon gas in Häusern von besonderer Bedeutung.

H. Zhou, M. Suzuki, G. Randers-Pehrson, D. Vannais, G. Chen, J. E. Trosko, Ch. A. Waldren, T. K. Hei: Radiation risk to low fluences of (alpha) particles may be greater than we thought. Proc. Natl. Acad. Sci., Vol. 98, Iss. 25, p. 14410-14415, Dec. 4, 2001. ●

Katastrophenschutz

10 Millionen Jodtabletten für Irland, weil die neue Mox-Anlage in Sellafield ihren Betrieb aufgenommen hat

In der Nacht zum 23. Dezember 2001 ist die umstrittene, um eine Fabrik zur Herstellung von Mischoxid-Brennelementen (MOX) erweiterte britische Wiederaufarbeitungsanlage in Sellafield angefahren worden. Der volle Betriebszustand soll im Oktober 2002 erreicht werden. Der für Atomangelegenheiten zuständige irische Minister Joe Jacob hat die Entscheidung der britischen Regierung „einen Akt höchster Arroganz“ genannt. Zuvor hatte Irland vergeblich versucht, beim Internationalen Seegerichtshof in Hamburg eine einstweilige Verfügung gegen Sellafield zu erwirken (Strahlentelex 358-359/Dezember 2001). Jetzt hat sich auch die norwegische Regierung an die Seite Irlands gestellt. Wie der norwegische Umweltminister Brenda im Dezember 2001 in Dublin erklärte, bereite seine Regierung ähnliche internationale Klagen vor wie Irland. Irland habe in Hamburg nicht etwa verloren, weil es unrecht habe, sondern weil das internationale Umweltrecht längst nicht mehr so wirksam sei, wie es sein sollte. Die Dubliner Regierung hatte unter anderem das