

Strahlentelex

mit ElektromogReport

Unabhängiger Informationsdienst zu Radioaktivität, Strahlung und Gesundheit

ISSN 0931-4288

www.strahlentelex.de

Nr. 492-493 / 21. Jahrgang, 5. Juli 2007

Medizinische Strahlenbelastung:
Wissenschaftler befürchten künftig 58.000 zusätzliche tödliche Krebserkrankungen unter 6,5 Millionen kindlichen Patienten in den USA als Folge von CT-Untersuchungen im Jahr 2006.

Seite 3

Strahlenfolgen:
Partikelförmiges abgereichertes Uran (DU) ist für menschliche Lungenzellen zytotoxisch und verursacht Chromosomenbrüche. Das zeigen Untersuchungen US-amerikanischer Wissenschaftler an Zellen der Bronchien.

Seite 4

Atomwirtschaft:
Auf zusätzlich 350 Jahre läßt sich die Reichweite des Urans zur Nutzung als Reaktorbrennstoff verlängern, wenn den Rohphosphaten bei der Düngerherstellung das in ihnen enthaltene Uran entzogen wird.

Seite 5

Abgereichertes Uran:
Uranmunition wird im Boden schnell zersetzt und Uranverbindungen gelangen ins Grundwasser. Das zeigt eine Langzeitstudie von GSF in Neuherberg und FZD in Dresden-Rossendorf zur Auflösung von Uranmunition.

Seite 6

Strahlenschutz

Internationale Strahlenschutzkommission (ICRP) macht Rückwärtssalto

Bundesumweltminister Gabriel: Neue Erkenntnisse zur Wirkung der Strahlung auf den Menschen stärker berücksichtigen

Strahlen wirken offenbar doch stärker auf Menschen ein als bisher angenommen. Auf einer Konferenz über neue Erkenntnisse zur Wirkung ionisierender Strahlung am 19. Juni 2007 in Berlin und im Rahmen der deutschen EU-Ratspräsidentschaft, hat Bundesumweltminister Sigmar

Gabriel die schnelle Umsetzung des neuen Wissens in das Strahlenschutzrecht und den praktischen Vollzug gefordert. „Es geht darum, jeden der neuen Sachverhalte eingehend zu prüfen und klare Antworten auf die Frage zu geben, ob unsere bestehenden Schutzsysteme den Stand des

Wissens noch richtig und angemessen abbilden. Wo dies nicht der Fall ist, muß unverzüglich gehandelt werden“, forderte Gabriel. Dies sei der grundsätzlichen Verpflichtung der Umweltpolitik zur rechtzeitigen und angemessenen Vorsorge gegen Umwelt- und Gesundheitsrisiken geschuldet und gelte sowohl für das europäische wie auch für das nationale Strahlenschutzrecht. Gabriel: „Die Schutzstandards dürften dem Wissensstand nicht hinterherhinken. Gleiches gilt für den praktischen Vollzug.“

Das ist bisher nicht der Fall. Jahrzehntelange Verzögerungen sind im Gegenteil Standard, die Internationale Strahlenschutzkommission (ICRP) nimmt neue Erkenntnisse traditionell nur zögerlich auf. Vorgestellt vom ICRP-Vorsitzenden, Dr. Lars-Erik Holm, wurde jetzt auf der Berliner Strahlenschutzkonferenz eine neue Grundsatzempfehlung der Kommission erläutert. Sie soll deren 17 Jahre alte von 1990 ablösen. Zwar bereits im März 2007 verab-

schiedet, liegt sie aber noch nicht in verbindlicher Druckform vor, sondern ist erst für den Herbst 2007 angekündigt. (Strahlentelex hatte in der Ausgabe 484-485 vom 1. März 2007 unter dem Titel „Die Internationale Strahlenschutzkommission (ICRP) betreibt Wissenschafts-Travelstie“ berichtet und kommentiert.)

Im Report des Wissenschaftlichen Komitees der Vereinten Nationen für die Wirkungen der Atomstrahlung (UNSCEAR) aus dem Jahre 2000 wird das Lebenszeit-Strahlenkrebsrisiko (Todesfälle) mit 9 Prozent pro Sievert für Männer und mit 13 Prozent pro Sievert für Frauen angegeben.¹ Aus den Daten von Hiroshima und Nagasaki leitet die japanisch-amerikanische Stiftung zur Erforschung der Folgen der Atombombenabwürfe, RERF, für Männer in der Altersgruppe 10 bis 30 Jahre ein Risiko

¹ 1 Prozent pro Sievert bedeutet, wenn eine Gruppe von Menschen mit 1 Sievert bestrahlt wird, stirbt 1 Person von 100 an Krebs.

an Strahlenkrebs zu sterben von 10 bis 18 Prozent pro Sievert ab, für junge Frauen (ebenfalls 10 bis 30 Jahre) kommen sie auf 14 bis 25 Prozent pro Sievert (Preston 1995). 1996 gibt Preston das Risiko mit 17 bis 22 Prozent pro Sievert an. Vor diesem Hintergrund wäre zu erwarten, daß die ICRP ihre Risikoangaben ebenfalls endlich etwas erhöhen würde, wenn sie den großen Sprung zu den aktuellen Daten auch nicht wagen will. Tatsächlich nimmt sie jetzt aber gar keine Erhöhung der Risikowerte vor, sondern macht im Gegenteil Angaben, die um etwa ein Viertel geringer ausfallen als in ihrer vorhergehenden Empfehlung von 1990. Bezifferte sie 1990 das Risiko an Krebs zu sterben noch mit insgesamt 7,3 Prozent pro Sievert und mit 5,6 Prozent pro Sievert für Erwachsene, so sind es heute nur noch 5,7 und 4,2 Prozent pro Sievert. Damit dokumentiert die ICRP eine neue Qualität ihrer Inkompetenz.

Gegen diese Empfehlung setzte das Bundesumweltministerium als Veranstalter der Berliner Konferenz aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu strahlenbedingten Krebserkrankungen bei Kernkraftwerksarbeitern (es berichtete die international renommierte Epidemiologin Dr. Elisabeth Cardis), zum Lungenkrebsrisiko durch Radon (Dr. Margot Tirmarche) und zu Besonderheiten der Strahlenempfindlichkeit, insbesondere der Frau und des Ungeborenen (Prof. Dr. Wolfgang-Ulrich Müller, Vorsitzender der deutschen Strahlenschutzkommission (SSK)).

Frau Cardis bezog sich speziell auf ihre 15-Länder-Atomarbeiterstudie² und die Arbeiten von Balonov et al. (2005)

und Degteva et al. (2006) über die Anwohner des Tschernobyl-Flusses im Abgang der Abwässer der Mayak-Produktionsstätte für Waffenplutonium im Ural. Im ersten Fall sei allerdings der Einfluß des Rauchens unklar und im zweiten gebe es Unsicherheiten und Fehler bei den Dosisabschätzungen. Zusätzlich warnte Frau Cardis vor genetisch bedingter besonderer Strahlenempfindlichkeit bei Frauen mit der Folge von Krebserkrankungen vor dem 50. Lebensjahr und einem zusätzlichen Risiko beim Mammographie-Screening. Allerdings würden die Frauen erst nach ihrer Erkrankung befragt und könnten sich deshalb wohl genauer an Strahlenbelastungen erinnern als Frauen ohne Krebserkrankung, was zu einer statistischen Verzerrung (Bias) führen könnte.

Insgesamt jedenfalls spricht Frau Cardis zufolge alles dafür, daß die Strahlenwirkungen im Niedrigdosisbereich eher überproportional zunehmen.

Es wurde deutlich, daß Erkenntnisse auf dem Tisch liegen, auf die der Strahlenschutz in nächster Zeit reagieren muß, meint man nun im Bundesumweltministerium (BMU). Obwohl die bestehenden Strahlenschutzkonzepte nicht grundsätzlich in Frage gestellt würden, müsse über Präzisierungen, Anpassungen und Korrekturen nachgedacht werden.

Die Untersuchungen zu Krebserkrankungen bei Kernkraftwerksarbeitern haben gezeigt, daß die Wirkung niedriger Strahlenexpositionen bisher zweifach unterschätzt wird, erklärt man im BMU mit Blick auf die Ausführungen von Frau Cardis. Die bisherige Praxis, zur Abschätzung von Gesundheitsfolgen bei niedrigen Strahlendosen einen Dosisreduktionsfaktor (DDREF) von 2 anzuwenden, müßte deshalb aufgegeben werden. Eine entsprechende Empfehlung der deutschen

SSK wird in diesen Tagen veröffentlicht werden, wurde aus dem BMU angekündigt. Erwartungsgemäß sprachen sich auf der Konferenz in Berlin speziell alle die alten Herren dagegen aus, die einstmals der willkürlichen Einführung eines solchen Faktors entsprechend der ICRP-Empfehlung von 1990 das Wort geredet hatten, um die Ergebnisse der Wirkungsabschätzungen künstlich herunterzurechnen.

Das relative Strahlenrisiko im Bereich der beruflichen Strahlenexposition ist laut BMU durchaus vergleichbar mit dem bei hohen Expositionen. Bereits bei Berufs-Lebenszeit-Dosen, die mit den derzeit geltenden Grenzwerten verträglich sind (20 Millisievert pro Jahr), würden erhöhte Krebsraten beobachtet. Eine Senkung der Grenzwerte müsse deshalb dringend geprüft werden. Er könne sich jedoch auch, so der Ministerialdirigent im Bundesumweltministerium Dr. Wolfgang Renneberg auf der Berliner Konferenz, Veränderungen der Berechnungsgrundlagen für die Dosiswerte vorstellen, etwa die generelle Verwendung von Referenzwerten der strahlenempfindlicheren Frauen, so daß die Zahlenwerte der Grenzwerte gleichbleiben könnten. Allerdings: „Dann werden ja die Männer zu sehr geschützt“, wandte der SSK-Vorsitzende Müller dagegen ein.

Der ICRP-Vorsitzende Holm wehrte sich dagegen, dem höheren Strahlenrisiko von Frauen und Ungeborenen auch im Strahlenschutz Rechnung zu tragen – mit dem Verweis auf die USA, die das als diskriminierend für die Frauen auffassen würden. Gegen diese absurde Einstellung zum besonderen Strahlenschutz für Frauen gab es auf der Berliner Konferenz sowohl von Seiten der Referenten (Prof. Müller, Vorsitzender der SSK) als auch von weiblichen Mitgliedern des Auditoriums energi-

schen Protest. Richtig verstandene Gleichberechtigung bedeute doch gleiches Risiko für Männer und Frauen, was nur durch stärkeren Schutz der Frauen möglich wäre.

Bei den Konferenzteilnehmern in Berlin stießen Rennebergs Überlegungen auf Unverständnis. Das verwundert, denn im umgekehrten Fall waren bislang Manipulationen der Berechnungsgrundlagen nicht ungewöhnlich. So war zwar im Rahmen der Neufassung der Strahlenschutzverordnung im Jahre 2001 der zulässige Grenzwert für berufliche Strahlenbelastungen von zuvor 50 auf 20 Millisievert effektiver Dosis gesenkt und von der damaligen rotgrünen Bundesregierung als große Errungenschaft beworben worden. Die effektive Dosis wird jedoch als Summe der Strahlendosen gebildet, die die einzelnen Organe und Gewebe des Körpers treffen, wobei diese Organdosen mit Wichtungsfaktoren multipliziert werden, die die unterschiedliche Empfindlichkeit der Organe gegenüber Strahlenbelastungen berücksichtigen sollen. Gleichzeitig und zunächst vom Publikum meist unbemerkt, wurden jedoch die Wichtungsfaktoren so geändert, daß zum Beispiel 20 Millisievert effektiver Dosis neuer Art für Brustgewebe und Knochenoberfläche 60 Millisievert nach alter Rechenart entsprechen. Tatsächlich wurden in solchen Fällen die zulässigen Strahlenbelastungen also über den alten Grenzwert hinaus erhöht.³

Das radonbedingte Lungenkrebsrisiko in Wohnungen steigt um circa 8 Prozent pro 100 Becquerel pro Kubikmeter (Bq/m³). Ein statistisch signifikant erhöhtes Lungenkrebsrisiko liegt bereits unterhalb einer Radonkonzentration von 200 Bq/m³ vor.⁴ Interna-

² E. Cardis et al. BMJ 2005, vergl. Strahlentelex 448-449 v. 1.9.2005, S. 4-5.

³ B. Grosche et al. BJC 2006, vergl. Strahlentelex 476-477 v. 2.11.2006, S. 3.

³ Strahlentelex 350-351 v. 2.8.2001, S. 6-7.

⁴ S. Darby et al. BMJ 2005, vergl. Strahlentelex 436-437 v. 3.3.2005

tional werden aber erst oberhalb dieses Wertes Sanierungsmaßnahmen zur Radonverminderung empfohlen. Jährlich sterben in Deutschland etwa 1.800 Menschen an Radon in Wohnbereichen, also alle vier Stunden ein Mensch, rechnete Renneberg vor. Möglicherweise trage Radon – französischen Untersuchungen zufolge – auch zum Auftreten von Leukämie bei Kindern bei. Es bestehe dringender Handlungsbedarf, die Radonexpositionen zu senken. Zielwert für Neubauten sei 100 Bq/m³, Orientierungswert für Sanierungsentscheidungen an Altbauten 200 Bq/m³.

Die Strahlenempfindlichkeit des Ungeborenen ist besonders hoch und die Strahlenempfindlichkeit der Frau scheint für praktisch alle Organe und bezogen auf das relative Risiko etwa doppelt so hoch zu sein, wie die des Mannes, wurde festgestellt. Zudem sei die Strahlenempfindlichkeit der Augenlinse höher als bisher angenommen, die bisherige Annahme einer Schwellendosis für den Grauen Star (Katarakt) sei fragwürdig, die Latenzzeit nehme mit abnehmender Dosis zu, das heißt die Linsentrübung erfolge lediglich später. Die Forschungen seien fortzusetzen und zu intensivieren, eine Senkung des Grenzwerts für die Augenlinse müsse dringend geprüft werden, heißt es in einer Mitteilung des BMU.⁵

Bundesumweltminister Gabriel bedauerte zudem den bereits in Deutschland eingetretenen Verlust an Kompetenz im Strahlenschutz. Die Lehrstühle für Strahlenschutz und Strahlenbiologie an den Universitäten seien zu Gunsten größerer Fachbereiche zu-

nehmend nicht mehr besetzt worden. Die im Februar 2007 erfolgte Gründung des „Kompetenzverbundes Strahlenforschung“ in Deutschland, solle dem mit einer engen Kooperation zwischen Forschungszentren und Hochschulen entgegensteuern und wissenschaftlichen Nachwuchs fördern. Beobachter fragten jedoch schon anlässlich der Gründung des Verbundes, weshalb über Jahre hinweg ein universitäres Institut für Strahlenbiologie nach dem anderen abgebaut und geschlossen wurde und jetzt ein „Kompetenzverbund“ für Strahlenforschung erfunden wird, dessen Glieder fast alle enge Beziehungen mit der Atomwirtschaft pflegen.⁶

Die für den Bereich der Röntgenverordnung bereits im Jahre 1995 zum Zwecke der Qualitätssicherung und Selbstkontrolle bei der medizinischen Strahlenanwendung eingerichteten „ärztlichen Stellen“ haben versagt, betonte Renneberg ergänzend: Die Medizin verabreiche weiterhin die mit Abstand größten Dosen, vor allem in der Röntgendiagnostik.

Besonders begrüßte Gabriel, daß der Gedanke der Nachhaltigkeit des Schutzes der Umwelt nun auch von der ICRP für den Strahlenschutz aufgegriffen werde. Die Umwelt auch unabhängig vom Menschen zu schützen, sei ein wesentliches Element nachhaltiger Umweltpolitik. „Die hohe wissenschaftliche Reputation der ICRP“, mache hoffentlich möglich, „was zuvor nicht möglich war“, erläuterte Renneberg. Ziel im BMU sei es, aus der Strahlenschutzverordnung in Deutschland ein eigenes Gesetz zu machen und nicht nur wie bisher ein Verordnungsanhängsel des Atomgesetzes.

Kommentar: Die Internationale Strahlenschutzkommission (ICRP) ist eine von der Anwenderseite ins Leben gerufene, ihre Mitglieder selbst rekrutierende Organisation ohne weitere Legitimation. Ihre Empfehlungen wurden in der Vergangenheit meist unbesehen von Behörden und Regierungen übernommen und umgesetzt. Wie sich auf der Berliner Strahlenschutz-

konferenz jetzt zeigte, ist das heute nicht mehr zwangsläufig so. Jedenfalls von Seiten der Politik, das heißt im Bundesumweltministerium, wurden die neuen ICRP-Empfehlungen durchaus kritisch gewürdigt. Es bleibt zu hoffen, daß auch in der Mainstream-Wissenschaft vermehrt damit begonnen wird, selbständig zu denken. **Th.D.**

Medizinische Strahlenbelastung

Chromosomenschäden nach CT-Untersuchung

Wissenschaftler befürchten künftig 58.000 zusätzliche tödliche Krebserkrankungen unter 6,5 Millionen kindlichen Patienten in den USA als Folge von CT-Untersuchungen im Jahr 2006.

Die Warnungen von Strahlenschützern vor der ständig zunehmenden Zahl von Computertomographie(CT)-Untersuchungen vor allem bei Kindern und jungen Menschen, erhalten durch drei neue Studien weitere Unterstützung. Von G. Stephan vom Institut für Strahlenhygiene des Bundesamtes für Strahlenschutz in Oberschleißheim und Kollegen erschien im Mai 2007 im International Journal of Radiation Oncology Biology Physics der American Society for Therapeutic Radiology and Oncology ein Untersuchungsbericht, der eine erhöhte Rate von Chromosomenaberrationen nach CT-Untersuchungen bei pädiatrischen Patienten nachweist. Bereits im Januar 2007 war zudem in dem internationalen Journal Radiology eine von Kai Rothkamm vom Department of Radiation Oncology & Biology der University of Oxford und Kolleginnen verfaßte Arbeit über DNA-Schäden in weißen Blutkörperchen (Leukozyten) nach Strahlenbelastungen durch CT erschienen, die als

quantitative Biomarker für Niedrigdosisstrahlung dienen können. Schließlich erschien im International Journal of Health Services eine Arbeit von Rosalie Bertell, Lynn Ehrle und Inge Schmitz-Feuerhake, in der ausgehend vom Risiko der Anwendung der Computertomographie bei Kindern auch die Geschichte der Leugnung des Strahlenrisikos beschrieben wird.

Um zu untersuchen, ob CT-Untersuchungen bei Kindern das Auftreten von Chromosomenaberrationen erhöhen, untersuchten Stephan et al. vor und nach den CT-Aufnahmen Blutproben von 10 Kindern, bei denen die Indikation für die CT-Untersuchungen Verletzungen durch Unfälle und nicht wie bei früheren Studien innere Krankheiten waren. Die mittlere Blutdosis der 10 Kinder geben die Autoren mit etwa 12,9 Milligray (entspricht 12,9 Millisievert (mSv)) an. Auf der Basis von mehr als 20.000 analysierten Zellen ergab sich dann, daß nach der CT-Untersuchung

⁵ vergl. Inge Schmitz-Feuerhake, Sebastian Pflugbeil: Strahleninduzierte Katarakte (Grauer Star) als Folge berufsmäßiger Exposition und beobachtete Latenzzeiten, Strahlentelex 456-457 v. 5.1. 2006, S. 1-7.

⁶ Strahlentelex 484-485 v. 1.3. 2007, S. 2-3.