

punkt im BfS-Jahresbericht 2003. Wolfram König betonte, daß die medizinisch verursachte Strahlenbelastung der deutschen Bevölkerung international weiterhin auf hohem Niveau liege. Im Vergleich zum Jahr 1996 sei die durchschnittliche Strahlenbelastung um etwa 0,2 Millisievert (mSv) auf 1,8 mSv pro Einwohner gestiegen. Dieser Anstieg wird auf die vermehrte und offenbar vermehrt unkritische Anwendung der dosisintensiven Computertomographie (CT) zurückgeführt.

Im Jahr 2001 wurden demnach in Deutschland rund 150 Millionen radiologische Untersuchungen vorgenommen, das entspricht 1,8 Untersuchungen pro Einwohner, 0,15 mehr als nach vorheriger Zählung. Mit der Novellierung der Röntgenverordnung und der Einführung von diagnostischen Referenzwerten (DRW) seien geeignete Maßnahmen ergriffen, um diesem Trend entgegenzuwirken, hofft der BfS-Präsident. König: „Ich rechne damit, daß in Deutschland damit die Strahlenbelastung künftig gesenkt werden kann“.

Die Computertomographie nimmt demnach als diagnostisches Verfahren in der medizinischen Versorgung einen immer breiteren Raum ein. Ihr Anteil an der mittleren Dosis habe im Jahr 1996 noch ein Drittel betragen, inzwischen habe er sich auf die Hälfte erhöht.

Radiologische Untersuchungen würden in Deutschland – im Gegensatz zu anderen Ländern – leider nicht ausschließlich in dafür spezialisierten Zentren und von Fach-Radiologen durchgeführt, heißt es in Übernahme der Argumentation des Radiologenverbandes, der Deutschen Röntgengesellschaft. Die breite Streuung von Röntgengeräten in Praxen niedergelassener Ärzte verschiedener Fachrichtungen (zum Beispiel für Orthopädie) seien ein

deutlicher Hinweis auf einen Verbesserungsbedarf im Gesundheitswesen. „Bei der Entscheidung über die Anwendung tragen die Ärzte eine hohe Verantwortung. Nutzen und Risiko einer radiologischen Untersuchung müssen künftig noch sorgfältiger abgewogen werden, um den Trend der steigenden Strahlenbelastung zu stoppen“, sagte König.

Für Untersuchungen am Menschen seien nach der neuen Röntgenverordnung die diagnostischen Referenzwerte zu Grunde zu legen. Diese dürften nicht beständig und ungerechtfertigt überschritten werden. Neben den diagnostischen Referenzwerten spiele auch die Einhaltung technischer Standards für die verwendeten Geräte und deren technische Fortentwicklung eine entscheidende Rolle zur Minimierung der individuellen Strahlenbelastung.

„Ein für alle Beteiligten gutes Hilfsmittel zur Vermeidung medizinisch nicht gerechtfertigter Röntgenuntersuchungen ist der Röntgenpaß. Durch den in jeder Praxis erhältlichen Ausweis können unnötige Doppeluntersuchungen verhindert und Vergleichsmöglichkeiten mit vorangegangenen Aufnahmen geschaffen werden“, sagte König weiter. Die Notwendigkeit einer radiologischen Untersuchung müsse aber zusätzlich von allen Patientinnen und Patienten individuell beim behandelnden Arzt hinterfragt werden. Allerdings läßt sich die erhaltene Strahlendosis aus den gängigen Röntgenpässen nicht entnehmen, so daß die Wirkung dieser Pässe allenfalls beschränkt bleibt.

Bundesumweltminister Trittin wies ergänzend auf die Bedeutung eines effizienten Mammographie-Screenings hin: „Jährlich erkranken in Deutschland rund 47.000 Frauen an Brustkrebs, rund 17.600 Frauen pro Jahr sterben an dieser Erkrankung. Die

flächendeckenden Röntgenuntersuchungen, die derzeit vorbereitet werden, können einen wichtigen Beitrag zur Bekämpfung des Brustkrebses leisten. Dabei müssen hohe Qualitätsstandards gewahrt sein.“ Hierzu gehörten unter anderem eine tägliche Qualitätskontrolle der Röntgengeräte, eine Doppelbefundung - zweifache ärztliche Auswertung - der Aufnahmen und ein anspruchsvolles Qualitätsmanagement entlang der gesamten Screeningkette. Nur so seien die Reihenuntersuchungen gerechtfertigt.

#### Kommentar

Im Widerspruch zur Propagierung eines Mammographie-Massenscreenings war im Bundesamt für Strahlenschutz bereits im April 2002 vorgezeichnet worden, daß die kollektive Strahlenbelastung durch solche Reihenuntersuchungen fast ausschließlich gesunder Frauen beträchtlich viel höher wäre als alle bisherigen Strahlenbelastungen von beruflich Strahlenbelasteten und der Bevölkerung zusammengekommen. Deshalb konterkariert das Mammographie-Programm der Bundesregierung sämtliche Bemühungen zur Senkung der mittleren medizinischen Strahlenbelastung durch diagnostisches Röntgen in Deutschland. **Th.D.**

#### Berichtigung

In der vorigen Ausgabe des Strahlentelex (Nr. 418-419 vom 3. Juni 2004) war auf der Seite 6 in der 3. Spalte, letzter Absatz, das Datum eines Fachgesprächs in Berlin zum Mammographie-Screening mit 23. April 2003 angegeben worden. Das ist falsch, es fand schon ein Jahr vorher statt. Richtig muß es deshalb heißen 23. April 2002. Die Redaktion bittet für diesen Setzfehler um Entschuldigung. ●

#### Uranmunition

## Uran im Urin

### Neue Untersuchungsmethode sorgt für Aufregung

In Untersuchungen, die jetzt am Mineralogischen Institut der Universität Frankfurt/Main von Dr. Axel Gerdes durchgeführt wurden, konnte gezeigt werden, daß in Böden und teilweise auch in geringen Mengen im Urin von Bewohnern der von den beiden Golfkriegen betroffenen Gebiete und der dort eingesetzten US-Soldaten abgereichertes Uran (DU, Depleted Uranium) nachgewiesen werden kann. Gerdes hat an der Entwicklung einer Methodik zur Bestimmung der Uranisotopenzusammensetzung im Urin im Isotopenlabor des Natural Environment Research Council in Nottingham/England mitgearbeitet. Wegen der exzellenten Ausstattung der neuen Reinstluftlabore an der Universität Frankfurt und des Multikollektor-Massenspektrometers „Neptune“ der Firma „Thermo-Finnigan“ (Bremen) ist es danach möglich, kleinste Mengen abgereicherten Urans nachzuweisen. Es gelingt nun, Isotopenkonzentrationen im Bereich von  $1 \cdot 10^{-7}$  bis  $2 \cdot 10^{-16}$  Gramm pro Milliliter nachzuweisen.

Neben den natürlich vorkommenden Uranisotopen läßt sich auch Uran-236 mit dieser Methode finden – ein Isotop, das auf vorangegangene Kernspaltungsprozesse schließen läßt, zum Beispiel aus einem Kernreaktor und der anschließenden Wiederaufarbeitung stammt. Die Zusammensetzung der aufgefundenen Uranspuren ist so genau bestimmbar, daß sie als Visitenkarte der jeweilig vorliegenden DU-Kontamination Rückschlüsse auf die jeweils verwendete Herkunft der Munition zulassen.

Das Uranium Medical Re-

search Center in Toronto/Kanada hat Gerdes mit der Untersuchung der Proben aus dem Kontext der Golfkriege beauftragt. Noch gibt es keine detaillierte wissenschaftliche Publikation über die Arbeiten, es läßt sich jedoch schon sagen, daß Gerdes geringe Mengen DU gefunden hat. Sie liegen in der Größenordnung von 0,2 bis 10 Prozent des auf natürliche Weise über Nahrung und Trinkwasser durch den Körper gehenden Natururans.

Auf welchem Weg das DU in den Körper gelangt ist, ist Gegenstand verschiedener Hypothesen und Untersuchungen. Wenn es nicht in Form von Geschoßsplittern (zum Teil winzigster Abmessungen) in den Körper gelangte, kann es in winzigen Partikeln eingeatmet werden und sich in der Lunge festsetzen. Ein Teil des militärisch eingesetzten DU wird bei Treffern auf harte Ziele (zum Beispiel Panzer) bei der Wucht des Aufpralls so stark erhitzt, daß es verdampft, brennt/oxidiert und dann in kleinsten Tröpfchen fest wird. Diese kleinsten Uranoxidpartikel liegen chemisch in einer Form vor, die besonders schwer löslich ist. Es könnte sein, daß solche Partikel deshalb besonders lange in der Lunge bleiben und das umliegende Gewebe bestrahlen. In kleinen Portionen werden sie – verteilt über einen vergleichsweise langen Zeitraum – dann doch aufgelöst und gelangen an die verschiedensten Körperstellen und schließlich auch in den Urin.

Es ist noch einigermaßen unklar, wie weit man aus der Art und Menge der Uranisotope im Urin auf ihren Weg durch den menschlichen Körper schließen kann. Es ist auch noch nicht gut möglich, aus den Urinmessungen Rückschlüsse auf die gesundheitliche Gefährdung des Menschen durch DU zu schließen. Die Uranmengen im Organismus schwanken unter na-

türlichen Bedingungen schon um mehrere Zehnerpotenzen – ohne daß das zu vergleichbar schwankenden Erkrankungssymptomen führt. Der Anteil des DU am insgesamt im Organismus vagabundierenden Uran ist eher gering, die Strahlengiftigkeit von natürlichem Uran und DU etwa in der gleichen Größenordnung. Es stellt sich beispielsweise die Frage, weshalb bei der Bevölkerung oder bei Arbeitern in Uranbergbaugebieten, die über viele Jahre mit vergleichsweise sehr viel höheren Uranmengen Berührung haben, die schwer zu fassenden Beschwerden der US-Soldaten und der Bevölkerung im Irak nicht zu finden sind. Was macht den Unterschied zwischen recht geringen, schwerlöslichen Mengen und erheblich viel größeren, aber leichter löslichen Mengen für den Organismus?

Die neue Methode von Gerdes ist ohne Zweifel ein großer Gewinn, sie kann aber an sich noch keine Antwort auf die zur Zeit in Zusammenhang mit DU und Golfkriegen diskutierten Fragen liefern. Es wäre wünschenswert, wenn wir für die anderen in der Diskussion befindlichen sehr unterschiedlichen giftigen Substanzen vergleichbar präzise Nachweismethoden hätten, wie sie nun für das DU vorliegen. Epidemiologische Studien zum Zusammenhang von DU und bestimmten Erkrankungen müssen sich zwingend mit möglicherweise konkurrierend wirkenden Substanzen auseinandersetzen. Die Erfahrung aus zahlreichen Diskussionen zum Thema weist auf wenig Begeisterung in dieser Richtung hin. So spielt der hochtoxische Militärtreibstoff JP-8 der USA mit seinen verschiedenen Zusätzen in der Diskussion keine angemessene Rolle. Man weiß auch nicht recht, welche Auswirkungen die vielfältigen „Imprägnierungen“ mit teilweise nicht zugelassenen Substanzen auf den Gesundheitszustand der

US-Soldaten hatten. Für die Zivilbevölkerung im Irak hatte das Embargo gravierende Auswirkungen verschiedenster Art, es starben daran allein Kinder im sechsstelligen Zahlenbereich. Wie lassen sich da Überlappungen mit dem DU-Problem dingfest machen? **S.Pf.**

### Katastrophenplanung

## Vorrat an Jodtabletten wird ausgetauscht

Der bei den Ländern vorhandene Bestand an Jodtabletten für den Fall eines Atomunfalls wird in diesen Tagen erneuert. Das teilte das Bundesumweltministerium (BMU) am 19. Mai 2004 in Berlin mit. Die Tabletten, die bis Ende September an die Länder sowie sieben neu eingerichtete Zentrallager im Bundesgebiet ausgeliefert sein sollen, dienen dem vorsorglichen Schutz der Bevölkerung, heißt es. Durch die Einnahme der Tabletten solle bei einem Atomunfall verhindert werden, daß radioaktives Jod von der Schilddrüse aufgenommen wird (Jodblockade). Grund für die Ersatzbeschaffung der Jodtabletten seien Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation und der Strahlenschutzkommission (SSK). In der Bundesrepublik waren erstmals 1975 Empfehlungen zur Jodblockade für den Fall eines Atomunfalls ausgesprochen und Jodtabletten von den Bundesländern für den Katastrophenschutz im 25 Kilometer-Umkreis der Atomkraftwerke beschafft worden. Diese Tabletten werden jetzt ausgetauscht.

Die Ausgabe von Jodtabletten bei einem Atomunfall und der Freisetzung radioaktiven Jods ist nach einem abgestuften Konzept vorgesehen. In der unmittelbaren Umgebung der

Atomkraftwerke (bis 25 Kilometer) sorgen die Länder für die Versorgung der Bevölkerung. Neu ist, daß für den Entfernungsbereich zwischen 25 und 100 Kilometer Jodtabletten in sieben Zentrallagern aufbewahrt werden und allen Ländern bei Bedarf für die Jodblockade zur Verfügung stehen. Im Falle eines Atomunfalls sollen die Jodtabletten nach Aufforderung durch die Katastrophenschutzbehörden eingenommen werden. Fachleute bezweifeln, daß das rechtzeitig genug vor dem Eintreffen einer radioaktiven Wolke gelingen wird, um die Wirkung einer Jodblockade zu erzielen. Sie verlangen deshalb, daß die Jodtabletten vorab direkt an die Haushalte ausgegeben und nicht in Zentrallagern verschlossen werden. Die Beschaffung von insgesamt 137 Millionen Jodtabletten wird von den Atomkraftwerksbetreibern finanziert. ●

### Atompolitik

## Forschungsreaktor bei München in Betrieb genommen

### Proteste von Atomgegnerinnen und Atomgegnern

Am 9. Juni 2004 wurde um 9:00 Uhr in Garching, 15 Kilometer nördlich von München, der Forschungsreaktor FRM-II der Technischen Universität München in Anwesenheit des bayerischen Ministerpräsidenten Edmund Stoiber offiziell in Betrieb genommen. Seit mehr als 15 Jahren wehren sich Bürgerinnen und Bürger gegen das bayerische Atomprojekt, das mit Uran-235 hoch angereichertem, bombenfähigem Kernbrennstoff betrieben wird. Das verstößt gegen die internationalen