

## Strahlenschutz

## Flüsse bleiben mit Tritium aus Atomanlagen belastet

Die Ableitungen von Tritium aus den Atomkraftwerken und die dadurch verursachten Belastungen der Flüsse haben sich in den vergangenen Jahren „nur geringfügig“ verändert und sollen voraussichtlich auch künftig etwa gleich hoch bleiben. Das geht aus zwei Antworten der Bundesregierung vom 11. März 2009 (Bundestagsdrucksachen 16/12217<sup>1</sup>, und 16/12218<sup>2</sup>) auf zwei Kleine Anfragen der Bundestagsfraktion Die Linke (16/11831 und 16/11828) hervor.

### Ver mehrt Tritium in Mosel und Neckar

Die Entstehung von Tritium in den Kernkraftwerken (KKW) ist laut Bundesregierung proportional zur erzeugten Strommenge. Der Antwort der Bundesregierung zufolge wurden im Jahr 2006 nach französischen Angaben mit dem Abwasser des KKW Cattenom 131 Terabecquerel<sup>3</sup> in die Mosel abgeleitet. Unter der Annahme eines mittleren Abflusses der Mosel von 150 Kubikmeter pro Sekunde ( $\text{m}^3 \text{s}^{-1}$ ) errechne sich eine mittlere Tritiumkonzentration von 28 Becquerel pro Liter Wasser (Bq/l). Die gemessenen Jahresmittelwerte der Mosel (bei Wincheringen, km 222,2) hätten im Jahr 2006 auch tatsächlich 28,1 Bq/l betragen, bei einem Spitzenwert von 49,9 Bq/l. Im Jahr 2005 habe der Mittelwert bei 30,6 Bq/l gelegen. In der Nähe der Mündung (bei Koblenz, km 2,0) habe bedingt durch die Verdünnung infolge weiterer

Zuflüsse die mittlere Tritiumkonzentration in den Jahren 2006 und 2005 noch 16,2 bzw. 13,4 Bq/l betragen.

Die jährlichen Ableitungen von Tritium in den Neckar aus dem Kernkraftwerk Neckarwestheim Block 1 und 2 hätten sich bei einem mittleren Wert von 30 TBq in den letzten Jahren nur geringfügig verändert und die jährlichen Tritiumableitungen mit dem Abwasser aus dem Kernkraftwerk Obrigheim seien gegenüber Ableitungen von 5,0 TBq in den Jahren bis 2004 um eine Größenordnung auf 0,3 TBq im Jahr 2007 zurückgegangen. Die Mittelwerte aus den in den Jahren 2005 bis 2008 monatlich gemessenen Tritiumaktivitätskonzentrationen des Neckars am Meßpunkt Laufen (km 125,2) hätten 17 Bq/l und am Meßpunkt Rockenau (km 61,4) 11 Bq/l betragen.

In unbelasteten Flüssen liegt die Tritiumbelastung dagegen im allgemeinen bei weniger als 1 Bq/l. Dieser Wert wird in Fließgewässern in Deutschland flußabwärts von Atomanlagen erheblich überschritten, wie auch der Bund der Bürgerinitiativen Mittlerer Neckar e.V. (BBMN) zusammen mit dem Bundesverband Bürgerinitiativen Umweltschutz e.V. (BBU) bei Messungen feststellte.

Tritium sei ein besonders problematischer radioaktiver Stoff, erläutert die Linke Bundestagsfraktion, da er zu einem Bestandteil des Wassers werde und durch herkömmliche Aufbereitungsverfahren nicht mehr daraus zu entfernen ist. Es werde vom Körper aufgenommen und führe zu einer Strahlenbelastung aller Organe. Weil Tritium im Körper organisch gebunden wird, könne es bei seinem radioak-

tiven Zerfall noch nach Jahrzehnten den menschlichen Körper schädigen und Krebs hervorrufen. Tritium zerfällt mit einer Halbwertszeit von 12,3 Jahren.

Als vor einigen Jahren der französische Elektrizitätskonzern EdF beantragte, die Tritiumkonzentration des Atomkraftwerksparks Cattenom in der Mosel zu erhöhen<sup>4</sup>, war es in der Bundesrepublik Deutschland zu massiven Protesten gekommen. Die deutsche Strahlenschutzkommission (SSK) wollte dagegen in ihrer Stellungnahme vom Oktober 2003 den massiven Widerständen in der Öffentlichkeit gegen die Erhöhung der radioaktiven Einleitung nicht folgen: „Die in Cattenom gemessenen Tritiumeinleitungen von 16 bis 22 TBq (Terabecquerel) pro Block und Jahr liegen in den gleichen Größenordnungen der Ableitungen deutscher Druckwasserreaktoren gleicher Leistung“, zitiert die Linke Bundestagsfraktion die SSK. In diesem Maße belasten auch die deutschen Atomkraftwerke Elbe, Weser, Ems, Rhein und Donau mit Tritium.

Durch die Umstellung auf die Verwendung von höher angereicherten Brennelementen wurde ein neuer Grenzwert für die Einleitung beantragt. Die französische Regierung legte den Grenzwert für die Tritiumeinleitung nun mit 48 TBq pro Jahr und Reaktorblock fest. Genau der gleiche Wert wurde auch schon früher dem deutschen Atomkraftwerk ISAR 2, das ebenfalls höher angereicherte Brennelemente einsetzt, zugebilligt.

Gerade aus der Verwendung dieser neuartigen Brennelemente bei den Druckwasserreaktoren kommt es zu einer stark erhöhten Tritiumbelas-

tung der Umwelt, konstatiert die Linke Bundestagsfraktion. So erreichten zwar einige deutsche Atomkraftwerke Spitzenleistungen in der Stromerzeugung, aber eben auch in der Tritiumabgabe.

### Das erhöhte Krebsrisiko für Kinder in der Umgebung von Atomkraftwerken bleibt der Bundesregierung unerklärlich

Das Ergebnis der Kinderkrebsstudie des Deutschen Kinderkrebsregisters in Mainz (KiKK-Studie) vom November 2007, wonach das Risiko für kleine Kinder an Krebs und Leukämie zu erkranken zunimmt, je näher sie an einem Atomkraftwerk wohnen, beurteilt die Bundesregierung in diesem Zusammenhang als unerklärlich. Die Durchführung der Studie entspreche zwar guter epidemiologischer Praxis und das Konzept sei auch geeignet, eine Abstandsabhängigkeit zu analysieren, heißt es in der Regierungsantwort, Bundesumweltministerium (BMU) und Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) stimmten aber in der Schlußfolgerung mit der Strahlenschutzkommission (SSK) überein, daß nach derzeitigem wissenschaftlichem Kenntnisstand der beobachtete Anstieg der Erkrankungen nicht durch die Strahlenbelastung aus einem Kernkraftwerk erklärt werden könne. Das BMU sehe deshalb auch keinen Anlaß, in der Umgebung der deutschen Kernkraftwerke neue Maßnahmen im Strahlenschutz zu veranlassen – etwa eine Verschärfung der bestehenden Grenzwertregelungen, heißt es in der Regierungsantwort auf die parlamentarische Anfrage. Denn die Dosisberechnungen nach den „Dosismodellen der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zu § 47 der Strahlenschutzverordnung“ liege „für alle deutschen Kernkraftwerke unter 1  $\mu\text{Sv/a}$  (Mikrosievert pro Jahr; d. Red.) und damit deutlich unterhalb des für Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Wasser geltenden

<sup>1</sup> <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/16/122/1612217.pdf>

<sup>2</sup> <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/16/122/1612218.pdf>

<sup>3</sup> Terabecquerel = TBq, 1 TBq =  $10^{12}$  Bq = 1.000.000.000.000 Bq = 1 Billion Becquerel

<sup>4</sup> Strahlentelex 402-403 vom 2. 10.2003, [www.strahlentelex.de/Stx\\_03\\_402\\_S03.pdf](http://www.strahlentelex.de/Stx_03_402_S03.pdf) und Strahlentelex 420-421 vom 1.07.2004, [www.strahlentelex.de/Stx\\_04\\_420\\_S07.pdf](http://www.strahlentelex.de/Stx_04_420_S07.pdf)

Grenzwertes von 300  $\mu\text{Sv/a}$ .“ Das BMU bedauere, daß die Ursachen der festgestellten Leukämieerkrankungen deshalb „weiterhin im Unklaren bleiben“ und es gebe jetzt keine andere Möglichkeit, als „auf breiter Grundlage die Ursachenforschung zu verstärken“.

### Menschenversuche

## Umkehr der Beweislast für Atomopfer Frankreichs

Opfer französischer Atomtests sollen entschädigt werden. Frankreich will nach Angaben seines Verteidigungsministers Hervé Morin erstmals Soldaten und Zivilisten entschädigen, die bei den Atombombentests verstrahlt wurden und erkrankten. Das hatte die Deutsche Presseagentur bereits am 26. November 2008 aus Paris gemeldet (Strahlentelex 526-527 vom 4.12.2008). Am 24. März 2009 konkretisierte Morin nun, bis Ende April werde er zunächst dem Ministerrat und bis zur Jahresmitte dem Parlament ein Gesetz zur Beschlußfassung vorlegen, das 10 Millionen Euro für erkrankte Soldaten und Zivilisten aus den Testgebieten in Algerien und im Pazifik vorsehe. Mit dem Geld sollen die Strahlengeschädigten aus dem Kreis der rund 150.000 Militärs und bei der Armee beschäftigten Zivilisten entschädigt werden, die zwischen 1960 und 1996 bei den Atombombenversuchen Frankreichs dabei waren, heißt es. Die genannte Zahl berücksichtige allerdings nicht die Anrainer der Testgelände, die ebenfalls verstrahlt wurden, wird dazu kritisiert.

Zwar stand Strahlenopfern aus der Armee theoretisch auch bisher schon eine Entschädigung zu, allerdings mußten sie dazu selbst nachweisen, daß ihre Leiden ohne jeden Zweifel von einem Atomwaffentest herrühren. Und noch 2001 hatte die französische Regierung kategorisch bestritten, daß überhaupt je eine Person bei Kernwaffenversuchen geschädigt wurde. Nun will der französische Verteidigungs-

minister die Beweislast umkehren. Künftig soll der Staat Strahlenopfer grundsätzlich entschädigen, sofern er nicht nachweisen kann, daß dessen Erkrankung nicht auf einen Atomwaffentest zurückzuführen ist. Als Orientierungsrahmen soll das UNSCEAR-Verzeichnis der Vereinten Nationen dienen, in dem Krankheiten aufgeführt sind, die als Folge radioaktiver Bestrahlung auftreten können. Über Entschädigungsanträge soll eine unabhängige Ärztekommision unter Vorsitz eines Richters befinden.

Frankreich hatte zwischen 1960 und 1996 erst in Algerien und später in Polynesien insgesamt 210 atomare Sprengsätze gezündet, 41 davon oberirdisch. Der erste französische Atomtest fand 1960 in der Sahara unter dem Oberfehl und der Präsidentschaft Charles de Gaulles unter freiem Himmel statt. Die Anwesenden wurden aufgefordert, sich wegen des Atomblitzes zunächst abzuwenden und die Arme vor die Augen zu halten, sich dann aber umzudrehen und den Atompilz am Himmel zu bestaunen. Die letzten Versuche ließ Präsident Jacques Chirac noch 1995 und 1996 auf den einander benachbarten Pazifikatollen Mururoa und Fangataufa durchführen – trotz weltweiter Proteste. Auch bei den unterirdischen Tests kam es immer wieder zu Freisetzungen von Radioaktivität in die Atmosphäre und in die Umwelt. Erst 1998 trat Frankreich schließlich dem internationalen Teststoppabkommen bei.

### Berufliche Strahlenexposition

## PD Dr.med. Rainer Becher

**19. März 1934 – 23. Februar 2009. Mensch, Arzt, Strahlentherapeut, Niedrigdosisexperte – ein kritischer und unabhängiger Geist.**

Kennengelernt habe ich Herrn Privatdozent Dr. Rainer Becher 1991 – durch einen falsch adressierten Brief, den er von mir in seiner Abteilung im Lüneburger Krankenhaus irrtümlich erhalten hatte. Er schickte mir den Brief und alle Anlagen im Original zurück, mit einer Notiz, in der er erklärte, ich wolle doch sicher den Ärztlichen Direktor mit einem korrekten Anschreiben kontaktieren und deshalb schicke er mir das ganze Schreiben wieder zurück, anstatt es einfach weiterzuleiten.

Ich war damals Student und arbeitete in der Abteilung von Frau Professor Dr. Inge Schmitz-Feuerhake in der Universität Bremen an einer Studie über Kinderleukämiefälle in der größeren Region um den Atomreaktor Krümmel. Deshalb hatte ich viele Anschreiben an mir zunächst unbekannte Ärztliche Direktoren, Verwaltungsleiter und Chefärzte in den Krankenhäusern und Zentren der umliegenden Landkreise geschickt. Die Umstände des ersten Kontakts sind wichtig, sie prägen die Einstellung des Ansprechpartners häufig nachhaltig. Von einem korrekten Anschreiben hängt also viel ab. Rainer Becher hatte mich nicht nur vor einer Peinlichkeit bewahrt, sondern auch mein Anliegen ernst genommen und meine studentische Forschungsarbeit unterstützt. Ich habe später gelernt, dass dies kein zufälliges Verhalten war, sondern seine aufmerksame und einfühlsame, nachdenkliche, bewusste, den anderen mit Respekt wahrnehmende Art. Und seine Art, sich kritisch mit scheinbar Üblichem oder sogar Selbstverständlichem auseinander-

zusetzen – auch und immer wieder mit sich selbst – und dabei konsequent seinen Weg zu gehen. Notfalls – mit Freundlichkeit und mit viel Disziplin – auch gegen Widerstände, die es in der Medizin (und nicht nur dort) gegen engagierte Menschen reichlich gibt.

Seine Unterstützung hat er später noch viel intensiver fortgesetzt, als ich wochenlang in seiner Abteilung recherchieren durfte und mich in die Arztbriefe und Bestrahlungsakten seiner vielen Patienten vertiefen konnte. Wir haben uns in dieser Zeit kennen und auch schätzen gelernt. Rainer Becher war ein Chefarzt, der als Nuklearmediziner, Strahlentherapeut und Radiologe die Krebspatienten, die zu ihm zur Bestrahlung kamen, umfassend onkologisch betreute. Er kannte sich gut mit der internistischen Krebstherapie aus, machte die Strahlentherapie und auch die Chemotherapie – er war ein Arzt für seine Krebspatienten. Ich habe gesehen, wie dankbar viele dafür waren. In seiner Abteilung war eine besonders vertrauensvolle, eine menschliche Atmosphäre spürbar. Die Patienten und auch viele seiner Assistenten haben ihn dafür verehrt.

Rainer Becher interessierte sich für die Ursachen der Krebserkrankungen, hatte die Diskussion um die Häufung der Kinderkrebsfälle in Sittensen und später um das Atomkraftwerk Krümmel genau verfolgt. Er hat früh zu spüren bekommen, dass in der Strahlenforschung ein „Stand des Wissens“ gilt, der von Gremien und Kommissionen festgelegt wird und dass es nur wenige gibt, die an dessen