

Für die Ableitung eines toxikologischen Schwellenwertes fehlen bislang wissenschaftliche Erkenntnisse. Deshalb empfiehlt das Bundesinstitut für Risikobewertung die Uranaufnahme zu minimieren. Gerade empfindliche Personengruppen, wie Säuglinge, Schwangere und Kranke, sollten so wenig strahlendes Uran giftig wie möglich in den Organismus aufnehmen. Dafür erforderlich sind eine Kennzeichnungspflicht von Uran für Mineralwasser, sowie eine Informationspflicht der Wasserwerke für das Trinkwasser.

Die Geschichte eines Schwellenwertes für Uran in Wasser

Im Jahr 1996 hatte die Weltgesundheitsorganisation (WHO) einen radiologisch begründeten Richtwert von 140 Mikrogramm Uran pro Liter Trinkwasser festgesetzt. Dieser wurde aus toxikologischer Sicht jedoch zwei Jahre später in der internationalen Trinkwasserrichtlinie auf zwei Mikrogramm Uran pro Liter

abgesenkt. Grundlage waren aus tierexperimentellen Studien gewonnene Erkenntnisse über das Nierengift Uran. Die Wissenschaftler der WHO berechneten eine unbedenkliche Tagesaufnahme von 36 Mikrogramm Uran für eine 60 Kilogramm schwere Person. Bei dem Konsum von zwei Litern Trinkwasser am Tag kamen sie auf einen Richtwert von 1,8 Mikrogramm, gerundet auf zwei Mikrogramm Uran pro Liter. Binnen sechs Jahren schnellte dann der Richtwert für Uran bei unveränderter wissenschaftlicher Erkenntnislage von zwei auf 15 Mikrogramm Uran pro Liter hoch. Da Uran in der Umwelt nicht nur geogen vorhanden ist, sondern sich durch Bergbau, Industrie, landwirtschaftliche Düngung und Atomenergienutzung kontinuierlich anreichert, suchte die Politik „praktikable“ Grenzwerte. Mit der Begründung, das Körpergewicht der Konsumenten habe sich von 60 auf 70 Kilogramm erhöht, setzte die US-amerikanische Umweltbehörde EPA im Jahr

2000 den Urangrenzwert sogar auf 20 Mikrogramm hoch und fand Nachahmer in Australien, Südafrika und der Schweiz. Mittlerweile liegt der US-Grenzwert für Uran im Trinkwasser bei 30 Mikrogramm pro Liter.

Demgegenüber berechneten die Toxikologen am Berliner Umweltbundesamt einen Uranrichtwert im Trinkwasser, der zur Gefahrenabwehr zwischen 7 und 10 Mikrogramm Uran pro Liter liegen müsse. In Ermangelung von Untersuchungen zum Mineralwasserkonsum könne diese Belastungsmarge auch für Mineralwässer herangezogen werden, so die Experten. Denn je nach Trinkmenge und Urangehalt im Mineralwasser werde der menschliche Organismus pro Tag mit 8 bis 142 Mikrogramm Uran vergiftet. Nach Angaben aus dem Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) liegen die Mittelwerte für Urangelhalte bei Mineralwässern in den einzelnen Bundesländern

zwischen 1,06 und 4,15 Mikrogramm Uran pro Liter, wobei Höchstbelastungen bis 71 Mikrogramm Uran pro Liter gemessen wurden.

Kommentar

Bemerkenswert ist, daß die Wasserindustrie den genauen Urangelhalt ausloben kann, aber nicht muß. So bleiben die Verbraucher auch weiterhin im Ungewissen, wie weit ein Wasser nun für die Ernährung ihres Kindes geeignet ist oder nicht. Konsequenterweise und hilfreicher wäre anzugeben, wie hoch der Urangelhalt nun tatsächlich ist. Die Nachweisgrenze für Uran in Wasser liegt bei 0,015 Mikrogramm pro Liter. Alles was darüber meßbar ist, gilt als Uranbefund. Und dieser gehört zur Information und zum Schutz der Verbraucher auf das Etikett der Mineralwasserflasche. Eine Auslobung „ohne Uran“ müßte unterhalb dieser Nachweisgrenze bedeuten und nicht 2 Mikrogramm Uran im Wasser. Auch wenig kann zu viel sein. ●

Strahlenschutz

„Schützen wir (uns) richtig?“

Öffentliche Tagung des Bundesumweltministeriums und der Deutschen Krebshilfe mit dem Bundesamt für Strahlenschutz und der Strahlenschutzkommission am 14. November 2006 in Hamburg. Bericht von Thomas Dersee.

Strahlung als Krebsursache besser zu erforschen und wirksamer zu bekämpfen, forderte der parlamentarische Staatssekretär im Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) Michael Müller am 14. November 2006 auf einer Tagung des BMU und der Deutschen Krebshilfe e.V. mit dem Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) und der Strahlenschutzkom-

mission (SSK). Die Frage „Schützen wir (uns) richtig?“ war als Motto der Tagung gewählt worden.

Die gesundheitliche Gefährdung durch Strahlung werde nach wie vor unterschätzt, hieß es in der Einladung zur Hamburger Tagung. Von Kindheit an seien alle Menschen sowohl im Alltag als auch am Arbeitsplatz unterschiedlichsten Strahlungen ausgesetzt, die Krebserkrankungen auslösen können. Dazu gehörten ultraviolette

(UV) Strahlen der Sonne und in Solarien und ionisierende Strahlen, insbesondere in der radiologischen Diagnostik und speziell mittels Computertomographie (CT). Neuerdings komme auch noch ein „Manager-Check-up“ als freiwillige Früherkennungsuntersuchung bei Gesunden per Hochdosis-Computertomographie in Mode, die die Lebenszeit-Strahlendosis um ein Vielfaches mehr erhöhe als herkömmliche Röntgenverfahren. Um die Strahlenexposition auf ein vertretbares Maß zu reduzieren, werde deshalb eine sorgfältige Nutzen-Risiko-Abwägung beim Umgang mit Strahlung gefordert, wie sie bereits in der Strahlenschutzverordnung und der Röntgenverordnung vorgeschrieben sei. Die Tagung wolle über den neuesten Stand des Risikomanagements beim Strahlenschutz in der Medizin, am

Arbeitsplatz und im Alltag informieren. Im Mittelpunkt standen die Schädigungen der Haut durch UV-Strahlung, die Computertomographie, die Reihenuntersuchungen mittels Mammographie und die Belastungen durch das dem Untergrund entweichende radioaktive Gas Radon in Wohnräumen.

„Für weniger Spekulation und mehr wissenschaftliche Seriosität bei der weiteren Erforschung der Krebsursachen.“

„Weniger Spekulation und mehr wissenschaftliche Seriosität bei der weiteren Erforschung der Krebsursachen“, mahnte Staatssekretär Müller einleitend an. Und: „Krebs läßt sich am besten durch Vorsorgemaßnahmen vermei-

den. Strahlenschutz muß in Forschung, Medizin und am Arbeitsplatz gelebt werden“, verkündete er. „Umwelt- und Gesundheitsleute“ sollten mehr zusammenarbeiten, es fehle ein modernes Gesundheitsverständnis. Angesagt sei eine primäre Vorsorge als aktive Krankheitsvermeidung, die Schädigungen verringere.

Zur Orientierung für Ärzte bei der Rechtfertigung radiologischer und nuklearmedizinischer Untersuchungen verwies Müller auf die Empfehlungen der Strahlenschutzkommission, wie diese sie im Juli 2006 beschlossen hatte¹. Auch die Ursache der Leukämiehäufung in der Elbmarsch müßte noch geklärt werden, merkte Müller an, denn es gebe bisher keine Erklärung für die Bevölkerung.

„Keine Angst vor Strahlung.“

Demgegenüber betonte der neue Vorsitzende der Strahlenschutzkommission, Prof. Dr. Wolfgang-Ulrich Müller vom Institut für Medizinische Strahlenbiologie des Universitätsklinikums Essen, Strahlenschäden würden im allgemeinen überschätzt, sein Augenmerk gelte besonders den Ängsten vor Strahlung in der Bevölkerung. So erwarte er nach Tschernobyl außer den Erkrankungen an Schilddrüsenkrebs „höchstens noch Leukämien bei hoch Exponierten und eventuell noch Mammakarzinome“ (Brustkrebs).

Dr. Peter Jacob vom Institut für Strahlenschutz im Forschungszentrum für Umwelt

¹ Berichte der Strahlenschutzkommission (SSK), Heft 51 (2006): Orientierungshilfe für radiologische und nuklearmedizinische Untersuchungen, H. Hoffmann GmbH – Fachverlag, Berlin 2006, 114 Seiten, ISBN 3-87344-130-6. Onlineversion im Internet unter www.ssk.de/kriterien/kapitel.html.

und Gesundheit GmbH (GSF) in Oberschleißheim/Neuherberg bei München, referierte über das Krebsrisiko durch ionisierende Strahlung und speziell anhand von fünf neueren epidemiologischen Studien, in denen ein signifikant erhöhtes Krebsrisiko durch berufliche und umweltbedingte Strahlenbelastungen im Dosisbereich von wenigen hundert Millisievert gefunden wurde. Dieser Dosisbereich entspricht dem Grenzwert für die Lebenszeitdosis beruflich strahlenexponierter Personen in Deutschland von 400 Millisievert². Alle genannten Stu-

² Am US National Cancer Institute (NCI) wurde die Krebsmortalität unter 90.305 Radiologieassistenten analysiert. Die Mortalitätsrate durch Brustkrebs war unter denjenigen Assistentinnen, die vor 1940 eingestellt worden waren, signifikant höher als unter denjenigen, die nach 1960 eingestellt wurden. Das Brustkrebsmortalitätsrisiko nahm signifikant mit der Beschäftigungsdauer im Zeitraum vor 1950 zu. Die Erhöhung der Krebsrate wird mit den in der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts höheren beruflichen Strahlenexpositionen in Zusammenhang gebracht.

Das US National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) führte eine Fall-Kontroll-Studie zur Mortalität durch Leukämie unter den Arbeitern am Portsmouth Naval Shipyard im US-Staat Maine durch. Die Studie schloß 115 Leukämietodesfälle und 460 Kontrollpersonen ohne Leukämie ein, die im Zeitraum 1952 bis 1992 an der Schiffswerft gearbeitet hatten. Das Leukämierisiko stieg signifikant mit zunehmender Knochenmarksdosis. Die höchste Knochenmarksdosis durch die berufliche Exposition und durch die beruflich bedingten Röntgenuntersuchungen der Studienteilnehmer lag bei 200 Millisievert.

Die University of North Carolina untersuchte die Lungenkrebsmortalität unter 26.389 Arbeitern, die im Zeitraum 1944 bis 1978 in die US-amerikanische Kernwaffenproduktionsstätte Hanford eingestellt worden waren. Das Lungenkrebsrisiko erhöhte sich signifikant mit zunehmender Dosis durch Expositionen, die bei älteren Arbeitern (älter als 55 Jahre) aufgetreten waren. Die höchsten Expositionen in diesem Altersbereich lagen bei 100 bis 400 Millisievert. Expositionen im jüngeren Alter waren nicht mit der Lungenkrebsmortalität assoziiert.

dien sind mit Unsicherheiten behaftet, erklärte Jacob. Auch seien, wenn auch in weniger Fällen, negative Ergebnisse gefunden worden³. In jedem Falle aber, meinte er zusammenfassend, gebe es keinen Hinweis darauf, daß das Risiko, an Krebs zu sterben, geringer ist als in Hiroshima/Nagasaki, eher sei es höher. Selbst die nach dem Tschernobylunfall aufgetretenen

ren Arbeitern (älter als 55 Jahre) aufgetreten waren. Die höchsten Expositionen in diesem Altersbereich lagen bei 100 bis 400 Millisievert. Expositionen im jüngeren Alter waren nicht mit der Lungenkrebsmortalität assoziiert.

An der International Agency for Research on Cancer in Lyon wurde die Krebsmortalität unter 407.391 Arbeitern der kerntechnischen Industrie in 15 Ländern, überwiegend in den USA, in England, in Kanada und in Japan analysiert. Die Mortalitätsrate durch alle soliden Krebstumoren stieg signifikant mit der Strahlendosis. 10 Prozent der Arbeiter hatte Strahlendosen größer als 50 Millisievert, nur 1 Promille hatte Dosen größer als 500 Millisievert erhalten.

In einer Zusammenarbeit von Urals Research Center for Radiation Medicine in Tscheljabinsk, Rußland, und dem NCI wurde die Krebsmortalität unter 29.873 Anwohnern des Techaflusses analysiert, die in den frühen 1950er Jahren durch flüssige radioaktive Ableitungen der Mayak-Produktionsstätte für Waffenplutonium exponiert worden waren. Die Mortalitätsrate durch alle soliden Krebstumoren stieg signifikant mit der Strahlendosis. 2 Prozent der Bewohner hatten die höchsten Strahlendosen im Bereich von 300 bis 500 Millisievert.

³ So sei die Lungenkrebsmortalität unter den Arbeitern des Portsmouth Naval Shipyards nicht mit der Strahlendosis assoziiert, obwohl eine solche Assoziation in früheren Studien gefunden wurde. Dies habe sich ergeben, nachdem in der neueren Analyse der sozioökonomische Status der Arbeiter und die Expositionen durch Dämpfe bei Schweißarbeiten und durch Asbest berücksichtigt werden konnten.

Strahlenexpositionen der deutschen Bevölkerung lägen aber um mehr als einen Faktor hundert unter dem Grenzwert für beruflich strahlenexponierte Personen und in diesem niedrigen Dosisbereich könne keine strahlenbedingte Erhöhung des Krebsrisikos beobachtet werden, behauptete Jacob. Er ignorierte damit die anderslautenden Ergebnisse diverser anderer Arbeiten, etwa von Körblein und Scherb⁴. Auch bei den Elbmarschleukämien, so Jacob, erreichten die Dosisabschätzungen „nie die erforderlichen Bereiche“. Das gelte auch mit der neuen Unfalhhypothese, sagte er auf Nachfrage, für ihn sei „die Dosisabschätzung maßgebend“.

„Für mich ist die Dosisabschätzung maßgebend.“

Geworben wurde auf der Tagung für Interventionen zur Senkung der Radonbelastung in Wohnungen und Innenräumen unter 100 Becquerel pro Kubikmeter Raumluft. Prof. Dr. Dr. H.-Erich Wichmann, Leiter des Instituts für Epidemiologie des GSF-Forschungszentrums für Umwelt und Gesundheit in Oberschleißheim/Neuherberg, wies erneut auf die großen internationalen Studien hin, an denen er größeren Anteil hatte. Demnach kann pro 100 Becquerel Radongas pro Kubikmeter Raumluft von einem Anstieg des relativen Lungenkrebsrisikos um 16 Prozent

⁴ Alfred Körblein: Säuglingssterblichkeit nach Tschernobyl. Hagen Scherb, Eveline Weigelt: Zunahme der Perinatalsterblichkeit, Totgeburten und Fehlbildungen in Deutschland, Europa und in hochbelasteten deutschen und europäischen Regionen nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl im April 1986. Gesellschaft für Strahlenschutz e.V., Berichte des Otto Hug Strahleninstituts, Bericht Nr. 24 - 2003, ISSN 0941-0791.

ausgegangen werden. Dabei gebe es keinen Hinweis auf das Vorliegen eines Schwellenwertes, bis zu dem kein erhöhtes Risiko bestünde. „Radon verursacht jährlich ungefähr 20.000 Lungenkrebsfälle in Europa, rund 3.000 davon in Deutschland“, erklärte Prof. Dr. Wolfgang Weiss, Fachbereichsleiter für Strahlenschutz und Gesundheit im BfS und beklagte ein „unzureichendes Risikobewußtsein“ in der Öffentlichkeit für dieses Problem.

„Das Risikobewußtsein ist unzureichend.“

Geworben wurde auch für das Programm zur bundesweiten regelmäßigen Mammographie-Reihenuntersuchung aller Frauen zwischen 50 und 69 Jahren, das derzeit verwirklicht wird. Die dadurch zu erwartende Senkung der Brustkrebssterblichkeit liege zwar „eher bei nur 15 Prozent“, anstatt bei den früher propagierten 30 Prozent, trotzdem würden aber 400 Millionen Euro pro Jahr dafür ausgegeben, erklärte der Physiker Dr. Rupert Pfandzelter, Leiter der Abteilung Qualitätssicherung der Kassenärztlichen Bundesvereinigung (KBV) in Berlin. Immerhin betrage die effektive Dosis bei der Mammographie nur 10 bis 20 Prozent der durchschnittlichen Strahlenbelastung in Deutschland durch natürliche Strahlenquellen. Die Mathematikerin Dr. Elke Nekolla, seit 2003 beim Bundesamt für Strahlenschutz im Fachgebiet Diagnostische Radiologie tätig, setzte den Nutzen einer Senkung des Risikos an Brustkrebs zu sterben in ein rechnerisches Verhältnis zum Strahlenrisiko durch die Röntgenuntersuchung. Bei einer Risikosenkung um 25 Prozent, wofür es bisher allerdings noch keinen Nachweis gebe, so Frau Nekolla, ergebe sich für das Mammographie-Screeningprogramm ein Nutzen/Risiko-

Verhältnis von 65, was sehr gut sei. Damit erntete sie allerdings heftigen Widerspruch. Frau Prof. Dr. Ingrid Mühlhauser vom Institut für Gewerbliche – Technische Wissenschaften der Universität Hamburg, erklärte die Rechnung für falsch. So bleibe beispielsweise das Strahlenrisiko der Strahlentherapien bei falschen Brustkrebsdiagnosen unberücksichtigt und in Wirklichkeit sei das Risiko viel höher als der Nutzen. Immerhin erhalte die Hälfte der teilnehmenden Frauen im Laufe von 20 Jahren ein falsch positives Mammographie-Ergebnis, das dann weitere diagnostische Eingriffe und Belastungen nach sich ziehe und teilweise sogar zu falschen Operationen, Chemotherapien und Bestrahlungen führe. Dr. Karl-Eugen Huthmacher, Ministerialdirigent im Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, verteidigte schließlich das Screeningprogramm mit der Meinung, wenigstens werde dadurch aber doch das „graue“, unqualifizierte Mammographieren zurückgedrängt.

„Die Europäischen Leitlinien zur Qualitätssicherung des Mammographie-Screenings sind in Deutschland nicht umgesetzt worden. Deshalb wird es auch keine Senkung der Brustkrebssterblichkeit geben.“

Angegriffen wurde das Screeningprogramm auch von Vertreterinnen der „Stiftung Koalition Brustkrebs“: Entgegen anderslautenden Behauptungen seien die Europäischen Leitlinien zur Qualitätssicherung in Deutschland bisher nicht umgesetzt worden und es bestünden weiterhin erhebliche Qualitätsmängel hinsichtlich der technischen Qualitätsstandards und der Zulassungsnormen, bei den

Mindestanforderungen für Ärzte und radiologisches Fachpersonal, bei der personellen und strukturellen Ausstattung der Referenzzentren und der Zertifizierung und Evaluation. Besonders gerügt wurde, daß alle digitalen Mammographie-Geräte zum Deutschen Screening zugelassen wurden, obwohl die sogenannten CR-Geräte (Speicher-Folien-Systeme) bis auf eine Ausnahme (Fuji 50 micron (profect) CR) den europäischen Vorgaben (EUREF) zufolge nicht für das Mammographie-Screening geeignet sind. So seien zum Beispiel in Nordrhein-Westfalen heute 70 Prozent der Geräte im digitalen Screening der EUREF-Bewertung zufolge für das Screening nicht geeignet. Keines der CR-Systeme sei bislang in der Lage gewesen, die nach den Europäischen Leitlinien erreichbare Bildqualität innerhalb des vorgegebenen Dosislimits zu erfüllen. Daraus ergebe sich nun insgesamt für das Screening in Deutschland eine höhere Strahlenbelastung, eine höhere Rate falsch-positiver und falsch-negativer Befunde, eine höhere Anzahl unnötiger Operationen und keine Senkung der Brustkrebssterblichkeit.

Huthmacher entschuldigte sich für diesen Fehler damit, daß man seinerzeit bei der Festlegung des deutschen Screening-Reglements „von der Entwicklung der digitalen Geräte überrollt“ worden sei.

„Jugendliche unter 18 Jahren sollten keine Solarien besuchen.“

Nicht geworben wurde auf der Tagung in Hamburg dagegen für Solarien. Im Gegenteil, laut Huthmacher ist eine Änderung des Jugendschutzgesetzes in Vorbereitung, mit der der Solarienbesuch für Jugendliche unter 18 Jahren verboten werden soll. Allerdings müsse das BMU aus Zustän-

digkeitsgründen erst noch das Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMFSFJ) dafür interessieren. Denn, so Prof. Dr. med. Eckhart Breitbart, Chefarzt des Dermatologischen Zentrums Buxtehude, insbesondere Kinder und Jugendliche gelte es vor der ultravioletten (UV) Strahlung zu schützen. Hautkrebs sei in Deutschland die Krebsart mit der höchsten Steigerungsrate, noch vor dem Brustkrebs und allen anderen Krebsarten. 120.000 Neuerkrankungen gebe es derzeit pro Jahr, wofür molekulare und epidemiologische Studien zufolge hauptsächlich die UV-Strahlung verantwortlich sei. Immer mehr junge Menschen erkrankten auch schon ab dem 20. Lebensjahr an dem gefährlichen schwarzen Hautkrebs, dem malignen Melanom. „UV-bedingte Gesundheitsschäden werden in der Bevölkerung rasant zunehmen, wenn immer mehr Menschen sich neben der natürlichen Sonne auch Solarien aussetzen“, so Breitbart.

„Die zunehmende medizinische Strahlenbelastung ist vor allem der stetig zunehmenden Zahl von CT-Untersuchungen geschuldet.“

Bis heute ungebrochen hält eine stürmische Entwicklung in der Röntgendiagnostik, in der Nuklearmedizin und in der Strahlentherapie an, die zuletzt insbesondere durch die Entwicklung der digitalen Radiographie, der Computertomographie (CT) und der Positronen-Emissions-Tomographie (PET) noch einmal deutlich beschleunigt wurde. Diese insbesondere in den westlichen Industriestaaten zu verzeichnende Entwicklung spiegelt sich in einer Zunahme der Untersuchungshäufigkeit und der daraus sich ergebenden Strahlenbelastung wider. Darauf wies der Radiologe Dr.

med. Jürgen Griebel hin, seit 2003 Leiter des Fachgebiets Diagnostische Radiologie beim Bundesamt für Strahlenschutz. So habe es im Jahr 2003 in Deutschland insgesamt etwa 143 Millionen Röntgen- und nuklearmedizinische Untersuchungen gegeben. Rein rechnerisch ergebe

sich daraus für 2003 in Deutschland eine medizinische Strahlenbelastung von 1,8 Millisievert (mSv) effektiver Dosis pro Einwohner. Dies sei ein Anstieg, der im wesentlichen der stetig zunehmenden Zahl von CT-Untersuchungen geschuldet sei – seit 1996 um etwa 50 Prozent.

Mit besonderer Sorge beobachte das BfS deshalb, daß ähnlich wie in den USA zunehmend auch in Deutschland Früherkennungsmaßnahmen mittels Hochdosis-CT als sogenanntes „Manager-Screening“ angeboten werden. Weil hier die Röntgenuntersuchungen mit hohen Strahlenbelas-

tungen an Gesunden durchgeführt werden, sei zweifelhaft, ob eine Nutzen/Risiko-Abwägung zu einem positiven Ergebnis kommen und dafür eine nach Röntgen- und Strahlenschutzverordnung erforderliche rechtfertigende Indikation gestellt werden könne. ●

Kinder-Leukämien

Leukämie-Fälle in Hamburg seit 2004 verdoppelt

Seit 2004 verdoppelte sich annähernd die Zahl der Behandlungsfälle an Akuter Lymphatischer Leukämie (ALL) im Großraum Hamburg. Das erklärte das Kinderkrebszentrum des Universitäts-Krankenhauses Hamburg-Eppendorf zu einem Bericht der „Hamburger Morgenpost“ vom 19. November 2006. Im Jahr 2004 waren es demnach noch 267 Blutkrebsfälle, in 2005 stieg die Zahl auf 403 an und im laufenden Jahr 2006 rechnet das Hamburger Kinderkrebszentrum mit etwa 500 Fällen. Für den Anstieg haben die Ärzte keine Erklärung. „Bei allen Vorkommnissen werden wir hellhörig. Aber erst wenn die Zahlen noch ein weiteres Jahr über dem Schnitt liegen, stellen wir nähere Untersuchungen an“, sagte Prof. Reinhard Schneppenheim, Direktor des Kinderkrebszentrums, einem Bericht der Lüneburger Landeszeitung vom 20.11.2006 zufolge.

Weniger geduldig ist man dagegen inzwischen im Landkreis Harburg Land. Einem Beschluß des Kreistages vom 30. Oktober 2006 zufolge nimmt dieser „mit Bedauern zur Kenntnis, dass in der Elbmarsch und nun auch in Winsen neue Erkrankungen von Kindern an Leukämie aufgetreten sind. Die Mitglieder des Kreistages sind nicht mehr bereit, die zögerliche

Behandlung dieser offensichtlichen Häufung von Blutkrebskrankungen durch die zuständigen Ministerien in Schleswig-Holstein und in Hannover hinzunehmen.“ Der Kreistag des Kreises Harburg Land forderte seine Kreisverwaltung deshalb auf, „mit verstärktem Nachdruck dafür zu sorgen, dass die Ursachenforschung intensiviert“ wird und „auch Hinweise auf künstlich bearbeitete Kernstoffteilchen (PAC-Kügelchen aus Bodenproben) in der Elbmarsch“ ernstgenommen und geprüft werden. Weitere Gefahren für die Gesundheit der Menschen im Landkreis müßten abgewendet werden.

Uwe Harden, Sprecher der Bürgerinitiative gegen Leukämie in der Elbmarsch, erklärte, vermutlich habe die Zunahme der Fälle von Kinderleukämien im Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf dieselbe Ursache wie die anhaltende Leukämiehäufung in Geesthacht und in der Elbmarsch. Um sieben Fälle von Kinderleukämie in direkter Nachbarschaft der Atomanlagen auszulösen, habe es einer Strahlungsmenge bedurft, die dem 400fachen des Tschernobyl-Fallouts entspreche. Sie sei die Ursache für die Verstrahlung des Atomkraftwerks Krümmel am 12. September 1986 von außen. Es sei kaum zu vermuten, daß sich eine solche Strahlung nach wenigen Kilometern verflüchtigt habe. Es sei absolut unverständlich, weshalb die zuständige Kieler Atomaufsicht bis zum heutigen Tage das Gespräch mit den Wissenschaftlern ablehne, die in Geesthachter Bodenproben

künstliche Radioaktivität gefunden haben. „Wer sich so ignorant verhält, ist in verantwortlicher Position fehl am Platze“, erklärte Harden. ●

Nuklidhandel

Polonium

69 US-Dollar kostet 1 Mikrocurie (μCi) Polonium-210 bei United Nuclear Scientific Supplies, einem amerikanischen Anbieter (www.unitednuclear.com/isotopes.htm). Das sind 37.000 Becquerel. Einzige Einschränkung: der Versand erfolgt angeblich nur innerhalb der USA. In Deutschland entspricht diese Menge dem 3,7-fachen der Freigrenze. Die Aktivität der Freigrenze für Polonium-210, bis zu der der radioaktive Stoff nicht der Überwachung durch die Strahlenschutzverordnung unterliegt, war in Deutschland mehrfach erhöht worden: von ursprünglich 3.700 Becquerel im Jahre 1976 auf 5.000 Becquerel in 1989 und schließlich auf 10.000 Becquerel bei der letzten Neufassung der Strahlenschutzverordnung in 2001. In den USA gilt dies offenbar nicht. Auch Cäsium-137, Cobalt-60, Strontium-90, Thallium-204 oder Cadmium-109 sind unter anderem erhältlich. Der Anbieter versteht sich als „Supply for the Science Hobbyist“.

Polonium ist jüngst durch Alexander Litwinenko, russischer Ex-Spion und glühender Kritiker des russischen Präsidenten Wladimir Putin, in die Schlagzeilen geraten. Litwi-



nenko erlag Ende November 2006 in London einer Vergiftung mit radioaktivem Polonium-210. Die Ermittlungen der britischen Dienste laufen noch.

Polonium ist ein silberweiß glänzendes Material mit Metallcharakter, das in Säuren lösbar ist und Salze bildet wie das farblose Polonium(IV)-Sulfat, $\text{Po}(\text{SO}_4)_2$. Polonium-210 ist Bestandteil der Uranzerfallsreihe. Nach dem radioaktiven Edelgas Radon-222, das sich aus Radium-226 bildet, und den kurzlebigen, mit hoher radiologischer Wirkung behafteten Zerfallsprodukten des Radon (Polonium-218, Blei-214, Wismut-214 und Polonium-214), folgt zunächst Blei-210 (mit 22 Jahren Halbwertszeit) und Wismut-210 (5 Tage Halbwertszeit). Daraus bildet sich Polonium-210, das mit einer Halbwertszeit von 138,4 Tagen unter Aussendung von Alphastrahlung schließlich in dem stabilen Blei-206 mündet.

Für das Hantieren mit Polonium ist heute der Handschuhkasten vorgeschrieben. Das Metall ist mit seiner in Tagen zählenden Halbwertszeit geologisch gesehen ein sehr kurzlebiges Zerfallspro-