



Deutscher Bundestag

Ausschuss für Umwelt, Naturschutz, Bau
und Reaktorsicherheit

Wortprotokoll der 114. Sitzung

Ausschuss für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Berlin, den 27. März 2017, 11:30 Uhr
Paul-Löbe-Haus
PLH E.700

Vorsitz: Bärbel Höhn, MdB

Tagesordnung - Öffentliche Anhörung

Tagesordnungspunkt 1

Seite 4

a) Gesetzentwurf der Bundesregierung

Entwurf eines Gesetzes zur Neuordnung des Rechts zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung

BT-Drucksache 18/11241

Federführend:

Ausschuss für Umwelt, Naturschutz, Bau und
Reaktorsicherheit

Mitberatend:

Innenausschuss
Ausschuss für Recht und Verbraucherschutz
Ausschuss für Wirtschaft und Energie
Ausschuss für Ernährung und Landwirtschaft
Ausschuss für Arbeit und Soziales
Verteidigungsausschuss
Ausschuss für Gesundheit
Ausschuss für Bildung, Forschung und
Technikfolgenabschätzung
Haushaltsausschuss

Berichterstatter/in:

Abg. Oliver Grundmann [CDU/CSU]
Abg. Hiltrud Lotze [SPD]
Abg. Hubertus Zdebel [DIE LINKE.]
Abg. Sylvia Kotting-Uhl [BÜNDNIS 90/DIE
GRÜNEN]



b) Unterrichtung durch die Bundesregierung

**Entwurf eines Gesetzes zur Neuordnung des Rechts
zum Schutz vor der schädlichen Wirkung
ionisierender Strahlung**

-18/11241-

**Stellungnahme des Bundesrates und
Gegenäußerung der Bundesregierung**

BT-Drucksache 18/11622

Federführend:

Ausschuss für Umwelt, Naturschutz, Bau und
Reaktorsicherheit

Mitberatend:

Innenausschuss
Ausschuss für Recht und Verbraucherschutz
Ausschuss für Wirtschaft und Energie
Ausschuss für Ernährung und Landwirtschaft
Ausschuss für Arbeit und Soziales
Verteidigungsausschuss
Ausschuss für Gesundheit
Ausschuss für Bildung, Forschung und
Technikfolgenabschätzung
Haushaltsausschuss

Berichterstatter/in:

Abg. Oliver Grundmann [CDU/CSU]
Abg. Hiltrud Lotze [SPD]
Abg. Hubertus Zdebel [DIE LINKE.]
Abg. Sylvia Kotting-Uhl [BÜNDNIS 90/DIE
GRÜNEN]



Mitglieder des Ausschusses

	Ordentliche Mitglieder	Stellvertretende Mitglieder
CDU/CSU	Auernhammer, Artur Dött, Marie-Luise Gebhart, Dr. Thomas Göppel, Josef Grundmann, Oliver Haase, Christian Jörrißen, Sylvia Kanitz, Steffen Magwas, Yvonne Marschall, Matern von Möring, Karsten Müller (Braunschweig), Carsten Petzold, Ulrich Schulze, Dr. Klaus-Peter Vogel (Kleinsaara), Volkmar Wegner, Kai Weisgerber, Dr. Anja	Bareißen, Thomas Benning, Sybille Gundelach, Dr. Herlind Gutting, Olav Helfrich, Mark Jung, Andreas Kruse, Rüdiger Lagosky, Uwe Lerchenfeld, Graf Philipp Liebing, Ingbert Luczak, Dr. Jan-Marco Nüßlein, Dr. Georg Oßner, Florian Pols, Eckhard Wittke, Oliver Woltmann, Barbara Zimmer, Dr. Matthias
SPD	Bülow, Marco Groß, Michael Lotze, Hiltrud Miersch, Dr. Matthias Mindrup, Klaus Nissen, Ulli Pilger, Detlev Schwabe, Frank Tausend, Claudia Thews, Michael Träger, Carsten	Bartol, Sören Burkert, Martin Daldrup, Bernhard Held, Marcus Lemme, Steffen-Claudio Malecha-Nissen, Dr. Birgit Röspel, René Scheer, Dr. Nina Scho-Antwerpes, Elfi Vogt, Ute
DIE LINKE.	Lay, Caren Lenkert, Ralph Menz, Birgit Zdebel, Hubertus	Bluhm, Heidrun Bulling-Schröter, Eva Tackmann, Dr. Kirsten Zimmermann, Pia
BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN	Kotting-Uhl, Sylvia Kühn (Tübingen), Christian Lemke, Steffi Meiwald, Peter	Baerbock, Annalena Höhn, Bärbel Paus, Lisa Verlinden, Dr. Julia



Tagesordnungspunkt 1

a) Gesetzentwurf der Bundesregierung

Entwurf eines Gesetzes zur Neuordnung des Rechts zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung

BT-Drucksache 18/11241

Stellungnahme der Bundesvereinigung der kommunalen Spitzenverbände und weitere Anmerkungen des Niedersächsischen Landkreistages
Ausschussdrucksache 18(16)539-C (Anlage 1)

b) Unterrichtung durch die Bundesregierung

Entwurf eines Gesetzes zur Neuordnung des Rechts zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung

-18/11241-

**Stellungnahme des Bundesrates und
Gegenäußerung der Bundesregierung**

BT-Drucksache 18/11622

dazu Sachverständige:

Netzwerk der Koordinierungszentren für Klinische Studien e. V. (KKS-Netzwerke)

Dr. med. Christoph Coch

Stellungnahme Ausschussdrucksache 18(16)539-F
(Anlage 2)

Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft

Dipl. Geol. Dr. Stephanie Hurst

Stellungnahme Ausschussdrucksache 18(16)539-D
(Anlage 3)

Power-Point-Präsentation (Anlage 4)

Institut für Medizinische Physik und Strahlenschutz (IMPS)

Technische Hochschule Mittelhessen (THM)

Prof. Dr. Joachim Breckow

Stellungnahme Ausschussdrucksache 18(16)539-A (Anlage 5)

Ausschuss Stilllegung (ST) der Entsorgungskommission (ESK)

Dr. Heinz-W. Drotleff

Stellungnahme Ausschussdrucksache 18(16)539-B

(Anlage 6)

Institut für Community Medicine, Universitätsmedizin Greifswald/BUND

Prof. Dr. med. Wolfgang Hoffmann

Stellungnahme Ausschussdrucksache 18(16)539-G
(Anlage 7)

Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)

Dr. Thomas Jung

Stellungnahme Ausschussdrucksache 18(16)539-E
(Anlage 8)

Vorsitzende: Liebe Kolleginnen und Kollegen, meine Damen und Herren, liebe Expertin und Experten, ich eröffne die 114. Sitzung des Ausschusses für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Wir widmen uns heute dem Gesetzentwurf der Bundesregierung zur Neuordnung des Rechts zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung, mit der Drucksachenummer 18/11241 und gleichzeitig auch der entsprechenden Unterrichtung durch die Bundesregierung zu diesem Thema mit der Drucksachenummer 18/11622. Dazu haben wir eine öffentliche Anhörung beschlossen. Ich begrüße die Kolleginnen und Kollegen aus dem Ausschuss für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit und die Mitglieder der anderen Ausschüsse, soweit sie hier sind oder noch erscheinen werden. Die Parlamentarische Staatssekretärin Rita Schwarzelühr-Sutter kommt ein paar Minuten später, wird aber auch gleich da sein. Kommen wir direkt zur Begrüßung der Sachverständigen: Die Bundesvereinigung der kommunalen Spitzenverbände, Deutscher Städte- tag, musste sich leider entschuldigen, hat aber eine Stellungnahme abgegeben, wie auch alle anderen Sachverständigen. Wir haben außerdem Dr. med. Christoph Coch vom Netzwerk der Koordinierungszentren für Klinische Studien e. V. (KKS- Netzwerk), Dipl. Geol. Dr. Stephanie Hurst vom Sächsischen Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Prof. Dr. Joachim Breckow vom Institut für Medizinische Physik und Strahlenschutz (IMPS) der Technische Hochschule Mittelhessen (THM), Dr. Heinz-W. Drotleff vom Ausschuss Stilllegung der Entsorgungskommission (ESK), Prof. Dr. med. Wolfgang Hoffmann vom Institut für Community Medicine, Universitätsmedizin Greifswald/BUND und Dr. Thomas Jung vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS).



Natürlich begrüße ich auch die Gäste auf der Tribüne und muss Ihnen leider mitteilen, das Fotografieren, Filmen und auch Tonmitschnitte nur der akkreditierten Presse und Personen mit besonderer Erlaubnis vorbehalten sind, aber die Anhörung wird live im Internet übertragen und auch digital aufgezeichnet. Die Statements und PowerPoint-Präsentationen sind ebenfalls über das Internet zugänglich. Wir haben bisher von den Anhörungen immer ein Wortprotokoll anfertigen lassen. Ich sehe, dass auch heute niemand etwas dagegen hat, dann haben wir das beschlossen, und ein entsprechendes Wortprotokoll wird angefertigt. Kommen wir nun zum Prozedere: Zunächst gebe ich den Sachverständigen jeweils drei Minuten Zeit für ihre Statements, wenn Sie keine PowerPoint-Präsentation haben, dann ist dort oben auf dem Bildschirm die Zeit zu sehen und daran können Sie sich orientieren.

Dann werden wir zu einer anderen Regelung kommen als bisher, deshalb sage ich es noch einmal für die Abgeordneten. Wir haben das Verfahren für die Abgeordneten flexibler gestaltet. Es gibt jetzt ein Zeitbudget von fünf Minuten. In diesem Budget ist die Frage des oder der Abgeordneten, aber auch die Antwort enthalten. D. h. wenn Sie sich jetzt ganz viele Fragen überlegen, dafür vier Minuten brauchen, dann bleibt für die Antwort dieser vier Fragen nur noch eine Minute. Sie können also mehrere Experten fragen, Sie können auch einem Experten mehrere Fragen stellen – was Sie wollen, aber Sie müssen dieses Budget von fünf Minuten im Kopf haben. Das Ganze ist ein bisschen lebhafter. Man kann auch nachfragen, wenn einen die Antwort noch nicht überzeugt hat oder wenn man noch eine Nachfrage hat, kann man das auch in diesen fünf Minuten machen. Also mehr Freiheit für die Abgeordneten. Wir werden heute auch gar kein Votum abgeben, weil wir ja erst einmal die Anhörung haben und dann den Gesetzentwurf im Ausschuss entsprechend beraten. Die Stellungnahmen haben die Drucksachennummern 18(16)539-A – G. So, dann sind wir durch mit den Formalien und können direkt starten.

Dr. med. Christoph Coch (KKS-Netzwerk): Ich vertrete das KKS-Netzwerk, das Netzwerk der akademischen Studienzentralen sowie zahlreiche medizinische Fachgesellschaften, Patientenverbände und Industrieverbände. Unser gemeinsames Ziel

ist es, dass wir die Möglichkeiten zur medizinischen Forschung mit radioaktiven Substanzen und ionisierenden Strahlen für die betroffenen Patienten und für den Forschungsstandort Deutschland verbessern. Wir freuen uns daher sehr über die großen Fortschritte im Gesetzentwurf, im Vergleich zum aktuellen Gesetz, insbesondere die Einführung eines Anzeigeverfahrens für Studien mit Begleitdiagnostik und die grundsätzliche Einführung von Fristen für alle Bewertungsverfahren. Damit diese positiven Ansätze jetzt aber auch in der Anwendung wirklich zum Tragen kommen, ist es aus unserer Sicht kritisch, noch die folgenden Ergänzungen vorzunehmen.

Zum einen zum Geltungsbereich des Gesetzes: Wichtig ist es, eindeutig zu formulieren, dass die Regelungen zur medizinischen Forschung in Abschnitt 5 nur gelten, wenn es sich um eine studienbedingte zusätzliche Strahlenbelastung handelt und nicht um Maßnahmen, die in der klinischen Routine anfallen würden. Zum Genehmigungsverfahren nach § 31 des Gesetzentwurfes ist hier eine Klarheit über das Verfahren erforderlich. Die genannten Fristen müssen verbindlich gelten, inhaltliche Nachforderungen dürfen aus unserer Sicht nur einmalig möglich sein, mit einer klaren Regelung des Ablaufes dieser inhaltlichen Nachforderung. Ist das nicht der Fall, laufen wir Gefahr, dass wir eigentlich in der Praxis keine Verbesserung zum Status quo erzielen; unsere Auffassung ist hier im Einklang mit der Stellungnahme des Bundesrates und widerspricht in diesem Punkt der Stellungnahme der Bundesregierung. Administrative Hemmnisse sollten vermieden werden, es sollte nicht erforderlich sein, dass der Antragsteller die Beurteilung der Ethikkommission vorlegen muss, zumal die Beurteilung der Ethikkommission zukünftig Teil der nationalen Genehmigung einer Studie sein wird und nicht mehr als eine separate Stellungnahme vorliegen wird.

Zum Anzeigeverfahren nach § 32: Hier wäre es äußerst hilfreich, wenn die festgelegten Fristen noch mehr mit denen aus dem Arzneimittel- und Medizinprodukterecht harmonisiert werden, so könnte auch die Bewertung des BfS, ebenfalls bei den Verfahren nach Arzneimittel- und Medizinprodukterecht berücksichtigt werden. Zu den Veränderungen von klinischen Studien in deren Verlauf, den sogenannten Amendments: Auch hier ist es wichtig, klare kurze Fristen zu haben. Es offen zu lassen



oder die Zeiten für die initiale Genehmigung hier anzusetzen, ist aus unserer Sicht nicht geeignet, da es sich ja nicht um die Neubewertung einer Studie handelt, sondern nur um eine Anpassung einer schon genehmigten Studie, daher müssen hier kurze Zeiten formuliert werden. Wenn dies nicht geschieht, laufen wir hier Gefahr, dass die gewonnenen Vorteile der geregelten Genehmigung am Ende wieder verloren gehen. Zu den Ethikkommissionen: Wir unterstützen grundsätzlich die Registrierung der Ethikkommissionen, wir schlagen jedoch vor, die Registrierung gesetzesübergreifend an einer Stelle vorzunehmen und die Anforderungen aus dem Arzneimittelrecht, Strahlenschutzrecht usw. zusammenzuführen. Hier würde sich dann als Stelle z. B. das Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) anbieten. Zur Versicherung der Studienteilnehmer: Wir halten eine Probandenversicherung für völlig ausreichend und sehen keinen Grund, warum die Versicherung an die atomrechtliche Deckungsvorsorgeverordnung gekoppelt sein muss.

Dr. Stephanie Hurst (SMUL): Meine Damen und Herren, ich möchte einige Aspekte im Zusammenhang mit den Regelungen zum Schutz vor Radon in Gebäuden beleuchten. Radonschutz wird im Unterschied zu den meisten anderen Gegenständen des vorgelegten Gesetzentwurfs erstmals umfassend gesetzlich geregelt. Diese neuen Regelungen können nur mit Leben erfüllt werden, wenn die Inhalte auch verstanden werden. Deshalb ist eine professionelle, zielgruppenorientierte Kommunikations- und Informationsstrategie erforderlich. Zielgruppen wären neben den Kommunen u. a. auch Hauseigentümer, Mieter, Mieterverbände, Arbeitgeber, Arbeitsschutzverbände, Bauingenieure, Lüftungstechniker, Handwerker. Vermittelt werden sollten Informationen zum Edelgas Radon, seinen gesundheitlichen Wirkungen, seinen Wegen ins Gebäude und was am meisten interessiert: Wie kann man es in den Gebäuden messen und wie kann man es reduzieren? Hier [Anlage 4, Seite 1] sehen Sie ein Beispiel der sogenannte Radonbrunnen. Über einen Radonbrunnen kann man Radon mittels eines Ventilators aus dem Boden absaugen und in die Außenluft abgeben. Das ist derzeit die international am meisten bewährte Maßnahme zur Reduzierung von Radon in Gebäuden und sie ist auch kostengünstig. Es sollte außerdem kommuniziert werden, wie der Referenzwert entstanden ist.

Der Referenzwert von 300 Becquerel pro Kubikmeter (Bq/m^3) ist das Ergebnis einer umfassenden Optimierungsbetrachtung, die unter Berücksichtigung der epidemiologischen Erkenntnislage und der praktischen Machbarkeit erfolgte. Er wurde nicht aufgrund von Interessensabwägungen unterschiedlicher Stakeholder festgelegt. Das habe ich in meiner Stellungnahme noch etwas ausführlicher darzustellen versucht.

Ein dritter wichtiger Punkt ist der verbindlichste Teil der Radonregelungen, die Messung von Radon an Arbeitsplätzen, die zwei Jahre nach Inkrafttreten des Gesetzes für Arbeitsplätze im Keller und Erdgeschoss noch auszuweisender Gebiete wirksam wird. Die [auf Seite 3 der Anlage 4] abgebildete Radonkarte von 2004 gibt eine ungefähre Vorstellung, wo diese Gebiete liegen werden. Spätestens dann sollte es in Deutschland eine flächendeckende Infrastruktur zum Radonschutz geben, die sowohl die messtechnischen Erfordernisse als auch die bau- und lüftungstechnischen Erfordernisse für die praktische Umsetzung bereithält. Ziel sollte im Sinne aller Beteiligten und Betroffenen sein, dass bei möglichst vielen Arbeitsplätzen eine Radonreduzierung erfolgt und eine Strahlenschutzüberwachung nicht erforderlich ist. Dazu ist es notwendig, Netzwerke zu schaffen, z. B. mit Bauingenieuren, Handwerkern, ihren Kammernverbänden, Weiterbildungseinrichtungen, Hochschulen, Hauseigentümern, aber insbesondere auch mit Kommunen. Kommunen können mit eigenen Gebäuden betroffen sein, aber auch beratend für die Bürger wirken, deswegen nehmen sie eine zentrale Position in diesen Netzwerken ein. In Sachsen bieten wir z. B. schon seit zwei Jahren kostenlose Weiterbildungsmaßnahmen zum Radonschutz für Kommunen an.

Prof. Dr. Joachim Breckow (IMPS/THM): Schon seit vielen Jahren und vielen Jahrzehnten hat sich international ein effizientes und auch leistungsstarkes Strahlenschutzsystem herausgebildet, dem sich auch nach und nach über viele Jahre international die jeweiligen nationalen Gesetzgebungen angeschlossen haben, sodass wir international schon seit vielen Jahren ein bemerkenswert homogenes Strahlenschutzrecht haben. Das neue Strahlenschutzgesetz folgt natürlich dieser Vorgabe und bindet auch ein, dass wir in der Zwischenzeit viele neue Erkenntnisse hatten, dass der Strahlenschutz sich fortentwickelt hat. Das alles findet sich dort auch wieder. Aber ich möchte einen Aspekt, der



mir wichtig scheint, herausgreifen aus dem großen Komplex, nämlich Grenzwerte.

Grenzwerte spielen in der öffentlichen Debatte eine große Rolle. Weil es ja immer sehr plakativ ist, darüber zu reden, wird ein Grenzwert eingehalten, ja oder nein? Aus Strahlenschutzsicht ist das zwar auch ein wichtiger Punkt und natürlich finden sich auch in dem neuen Strahlenschutzgesetz viele recht dezidierte Abschnitte und auch die Strahlenschutzkommission hat sich natürlich viel mit Grenzwerten beschäftigt. Aber wenn man mal schaut, wo findet überhaupt Strahlenschutz statt, dann findet er weit unterhalb von Grenzwerten viel intensiver statt und auch dort, wo es überhaupt keine Grenzwerte gibt. Das ist wichtig festzuhalten. Grenzwerte sind eine Säule, aber vielleicht noch nicht einmal die hauptsächliche Säule im Strahlenschutz. Wenn also jemand sagt, er hätte irgendwelche Grenzwerte eingehalten, dann kann man nur sagen, derjenige hat den Strahlenschutz oder das was der Strahlenschutz will, nicht richtig verstanden. Wir wollen viel mehr, als nur Grenzwerte einhalten. Wenn man die beiden Hauptgebiete nimmt, aus denen die Quellen von Strahlung kommen, das sind die medizinischen Anwendungen, aus der Radiologie hauptsächlich, das macht ungefähr die Hälfte der Dosis aus, der wir so im Laufe des Jahres ausgesetzt sind und die andere Hälfte eben aus der Natur, dann sind das beides Bereiche, für die keine Grenzwerte gelten und trotzdem spielt sich ein Großteil des Strahlenschutzes gerade in diesem Gebiet ab.

Die Werkzeuge, mit denen man gerade alles behandelt, was nicht mit Grenzwerten zu tun hat, das kriegt die Bezeichnung Optimierung und Rechtfertigung. Das sind die beiden Werkzeuge, recht subtile Konzepte, die dahinter stecken, die sich eben auch in dem neuen Strahlenschutzgesetz niederschlagen und die sich in vielen Bereichen in der Anwendung auch schon bewährt haben. Das sind also durchaus Konzepte, die es bislang auch schon gegeben hat, aber die jetzt in dem neuen Gesetz gestrafft und miteinander verknüpft werden. Eines der Gebiete, wo sich das besonders bemerkbar macht, ist das, was Frau Dr. Hurst schon besprochen hat, die natürliche Strahlung durch Radon, wo wir Referenzwerte haben und keine Grenzwerte. Das hat eine bestimmte Bedeutung und mit diesen Referenzwerten versuchen wir tatsächlich auch unterhalb von Grenzwerten oder eben wenn

es gar keine gibt, Strahlenschutz zu betreiben und den Schutz der Bevölkerung voranzutreiben. Wenn ich es gerade noch abschließen darf, da Notfallschutz ja auch eine große Rolle im Strahlenschutzgesetz spielt, gibt es dort auch Optimierungs- und Rechtfertigungskriterien.

Dr. Heinz-Walter Drotleff (Ausschuss ST der ESK): In meinem Eingangsstatement möchte ich kurz auf zwei Themen eingehen, das ist erstens die Definition der radioaktiven Stoffe und zweitens die Bedeutung der Freigabe im Zusammenhang mit dem Abbau der Kernkraftwerke. Zum ersten Punkt, zur Definition der radioaktiven Stoffe: Der Gesetzgeber verknüpft, ähnlich oder genauso wie im jetzt gültigen Atomgesetz, den Begriff der radioaktiven Stoffe mit seiner Wirkung, d. h. ein Stoff ist dann ein radioaktiver Stoff, wenn seine Radioaktivität nicht außer Acht gelassen werden kann. Das klingt erst einmal recht trivial, das ist es aber nicht, weil eine absolute Aktivität von Null kann es weder geben, noch kann man die irgendwie messtechnisch erfassen oder überprüfen, d. h. man benötigt einen geeigneten Maßstab für diese Schwelle, ab der eine Radioaktivität außer Acht gelassen werden kann. Dieser Maßstab, das sind die sogenannten Freigabewerte. Für die Durchführung der Freigabe ist aber nicht nur dieser Maßstab entscheidend, also ab wann kann eine Radioaktivität vernachlässigt werden, sondern genauso der gesamte Prozess, mit dem die Einhaltung dieser Freigabewerte nachgewiesen wird und für diesen Fall ist im Strahlenschutzgesetz der § 68 vorgesehen, mit dem die Bundesregierung die Detailregelungen im Rahmen einer Verordnung festlegen soll. Ja, warum spielt denn nun die Freigabe beim Abbau kerntechnischer Anlagen eine so große Rolle? Wenn man das jetzt auf Basis der aktuell geltenden Regelungen nach der Strahlenschutzverordnung betrachtet, dann fallen in einem Kontrollbereich beim Abbau einer kerntechnischen Anlage größenordnungsmäßig 200 000 Tonnen Material an. Diese 200 000 Tonnen Material, die sind, zumindest Teile davon, wie z. B. der Primärkreis, eindeutig kontaminiert. Aber es gibt auch sehr große Teile, große Materialströme, die sind gar nicht kontaminiert oder nur sehr wenig kontaminiert, z. B. der mengenmäßig größte Teil beim Abbau von kerntechnischen Anlagen. Das ist also der Bauschutt aus den massiven Betonstrukturen, das macht eine Größenordnung



von 90 Prozent aus, die sind in aller Regel überhaupt nicht kontaminiert und waren auch nie kontaminiert. D. h. bei einem Abbau von einem Kernkraftwerk muss man irgendwie die 200 000 Tonnen Material quasi sortenrein und differenziert nach Aktivitätsinventar oder nach Kontaminationsniveau spezifisch behandeln und dazu gibt es Freigabeablaufpläne, die sehr detailliert von den Behörden freigegeben werden und sehr detailliert Prüfungen und die Kontrollen und die Arbeitsschritte festlegen. Aus fachlicher Sicht ist ein geeignetes, zuverlässiges Freigabeverfahren mit klar definierten Randbedingungen, Verantwortlichkeiten und Kontrollen für die Entsorgung der beim Abbau der kerntechnischen Anlagen anfallenden Materialien unverzichtbar.

Prof. Dr. med. Wolfgang Hoffmann (BUND/IPPNW): Ich spreche hier für den Bund für Umwelt- und Naturschutz Deutschland und außerdem für die Internationalen Ärzte zur Verhütung des Atomkrieges/Ärzte in sozialer Verantwortung – IPPNW. Ich selbst bin Epidemiologe und beschäftige mich mit den Daten, die wir dazu heranziehen, um das Strahlenrisiko zu bestimmen. Da gibt es eine alte Diskussion, wir alle kennen diese seit vielen Jahren, dass die Strahlenschutzregulierungen immer hinter den wissenschaftlichen Erkenntnissen hinterherhängen. Das sind immer so 10 bis 20 Jahre. Das haben wir leider in diesem Gesetz wieder nicht geändert, sodass wir aus wissenschaftlichen Gründen davon ausgehen, dass das Strahlenrisiko größer ist als die ICRP (International Commission on Radiological Protection) es jeweils annimmt, weil sie Erkenntnisse ignoriert, z. B. dass unterhalb von 100 Millisievert (mSv) jede Menge Daten da sind, die durchaus zeigen, dass da auch eine Dosis-Wirkungsbeziehung besteht, und das hat jetzt verschiedene Konsequenzen, die in dieser Stellungnahme des BUND angesprochen werden. Aus wissenschaftlichen Gründen müsste man deswegen die Schutzziele um die Unversehrtheit der Nachkommen erweitern. Man müsste außerdem die Dosis-Grenzwerte senken, da hat Herr Prof. Breckow vollkommen recht. Das meiste an Strahlenschäden passiert natürlich unterhalb der Dosis-Grenzwerte, aber trotzdem gibt es ja Menschen, die die Dosis-Grenzwerte ausschöpfen und das sollte nicht passieren, die sollen also ungefähr um einen Faktor 10 gesenkt werden, um die neuen Erkenntnisse – neu sind die auch nicht mehr, seit 10 bis 15

Jahren bekannt – zu berücksichtigen. Wir müssen Dinge tun, die einfach den Strahlenschutz in der Praxis verbessern und das ist eine Wiedereinführung des kompletten Nichtexponierens von Schwangeren, so wie das früher war. Also ein Beschäftigungsverbot im Kontrollbereich und im Überwachungsbereich nach Feststehen der Schwangerschaft, weil Sie die Uterusdosis von 1 mSv aus praktischen Gründen nicht bestimmen können.

Beim Radon sind wir gut gesprungen, das begrüßen wir auch sehr, weil durch Radon in Deutschland 2 000 Lungenkrebsfälle pro Jahr verursacht werden. Allerdings schaffen wir durch die 100 Bq/m³ noch nicht allzu viel davon zu vermeiden, nur ungefähr 300. Wenn wir auf 50 Bq/m³ runter gehen würden, würden wir über 1 000 vermeiden können. Das wäre also der Vorschlag.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist das, was gerade mein Kollege Dr. Drotleff gesagt hat, nämlich die Freigaberegulungen. Wir vom BUND sind der Meinung, dass man Freigabe so realisieren kann, wie wir das machen müssen, um diese riesigen Materialmengen eben nicht endlagern zu müssen. Allerdings sollten sie nicht in den Stoffverkehr gebracht werden, sondern sauber und kontrolliert gelagert werden auf oberirdisch dafür angelegten Deponien, weil das Inverkehrbringen von großen Mengen von Radioaktivität, die dann letztendlich doch zustande kommen, ein vermeidbares Risiko für die Bevölkerung ist. Da ist durchaus eine dreistellige Zahl von Krebserkrankungen, statistisch jedenfalls, zu erwarten. Es würde alles erleichtern, wenn diese Dinge nicht in den Verkehr gebracht würden, sondern gelagert würden. Dann kommt noch dazu, was mir als Wissenschaftler jetzt sehr wichtig ist, wir haben noch immer einen starken Lobbyismus im Strahlenschutz und wir sollten darauf achten, dass die Gremien transparent besetzt werden. Das gilt vor allen Dingen auch international – wir können als Deutsche einiges dazu beitragen – das ist im Moment nicht der Fall. Und wir brauchen mehr Forschung, damit genau diese Punkte, die ich eben genannt habe, nicht immer so strittig sind, sondern auf der Basis gesicherter Erkenntnisse diskutiert werden können.

Dr. Thomas Jung (BfS): Das Strahlenschutzgesetz mit den zugehörigen Regelwerken aus Verordnungen



gen, Richtlinien und allgemeinen Verwaltungsvorschriften fasst zusammen, was bisher in Strahlenschutzverordnungen, Röntgenverordnungen, Strahlenvorsorgegesetz getrennt geregelt wurde. In dieser Zusammenführung sehe ich einen großen Vorteil. Es wird Doppelarbeit vermieden, es werden Maßnahmen vereinfacht und die Stringenz der Regelung erhöht. Ein eigenständiges Strahlenschutzgesetz, dessen Ermächtigung nicht mehr vom Atomgesetz abgeleitet wird, trägt den Realitäten von Strahlenexpositionen im heutigen Alltag Rechnung. Für die Bevölkerung, für beruflich strahlenexponierte Personen, auch in der Medizin, kommen die vorherrschenden Expositionen, wie auch Herr Prof. Breckow schon gesagt hat, im Wesentlichen aus der Natur und im Wesentlichen aus medizinischen Anwendungen. Die Anteile aus der Industrie und der Kerntechnik sind im Vergleich dazu relativ gering. Da ist die eigenständige Rechtsgrundlage für den Strahlenschutz ausdrücklich zu begrüßen. Die bislang für einen Strahlenschützer, der sich hauptsächlich mit Strahlenrisiken und Strahlenschutzkonzepten befasst hat, eher ungewöhnliche Trennung von Radionukliden anthropogen Ursprungs bei Tätigkeiten und Radionukliden natürlichen Ursprungs bei Arbeiten, diese ungewöhnliche Trennung wird mit dem neuen Strahlenschutzgesetz aufgehoben und in Tätigkeiten zusammengefasst. Im Detail bleiben nach wie vor noch Unterschiede bestehen, aber ich bin der festen Überzeugung, dass diese Differenzierung sich im Laufe der Zeit angleichen wird. Diese Vereinheitlichung finde ich fachlich geboten.

Herr Prof. Dr. Breckow hat schon darauf hingewiesen, der Strahlenschutz ist international weitgehend harmonisiert, neben den vielen Vorteilen, die aufgeführt wurden, kommen aber auch Nachteile zum Tragen und zwar dauert es relativ lange – darauf hat Herrn Prof. Hoffmann hingewiesen – bis neue Erkenntnisse aus dem naturwissenschaftlich-medizinischen Bereich, aber auch geänderte gesellschaftliche Wertvorstellungen Eingang in die Standardsetzung finden. Beispiele wurden genannt, Radon-Referenzwert, auch die Diskussion um Strahlenrisiken muss genannt werden. Da ist es dringend erforderlich, neue Wege zu finden, um diese zeitliche Lücke zu schließen, die in vielen Bereichen 10 bis 15 Jahre ausmacht.

Im Strahlenschutzgesetz wird dem Strahlenschutzprinzip der Rechtfertigung ein neuer Stellenwert

beigemessen. Das ist sehr wichtig, weil es bisher relativ formal abgehandelt wurde. Die steigende Operationalisierung führt dazu, dass wir insbesondere im Bereich der Medizin und bei der Einführung neuer Tätigkeiten auch für Verbraucher einen deutlich verbesserten Strahlenschutz erzielen werden. Daneben wird das Prinzip der Optimierung im neuen Strahlenschutzgesetz weiter gestärkt. Grenzwerte, wie schon vielfach erwähnt, die auch in der öffentlichen Diskussion eine ganz große Rolle spielen, stellen im praktischen Strahlenschutz signifikante Leitplanken dar, aber der hauptsächliche Strahlenschutz operiert über Rechtfertigungen und Optimierungen, von daher sind diese Wege und eine stärkere Operationalisierung im Strahlenschutzgesetz sowohl auf der regulatorischen Ebene, aber dann auch später im praktischen Strahlenschutzalltag die Wege, um den Strahlenschutz für Bevölkerung, Beruf und in der Medizin zu verbessern.

Abg. **Karsten Möring** (CDU/CSU): Ich möchte mit einer Frage zum Thema Radon an Frau Dr. Hurst beginnen. Wir haben ja nun erstmals in diesem Gesetz das Thema Radon ausführlich behandelt und haben Referenzwerte statt Grenzwerte. Die Problematik ist ja auch offensichtlich relativ groß, weil wir keinen absoluten Schutz davor haben können, weil es eben überall aus der Erde kommt, in Sachsen offensichtlich besonders stark. Deswegen zwei Fragen dazu: Zum einen, Sie haben auf das Thema Lüftung von belasteten Räumen hingewiesen. Es würde mich interessieren, welchen Lüftungsquerschnitt oder welche Lüftungsmenge wir eigentlich brauchen, um die Radonkonzentration in diesen Räumen auf ein erträgliches Maß zu reduzieren. Der Hintergrund ist natürlich, vor allen Dingen, wenn es ein Arbeitsplatz ist, welchen Energieaufwand auch für Heizen und ähnliches müssen wir da betreiben, wenn wir dieses System Lüftung machen. Zweiter Punkt dazu, welche bautechnischen Möglichkeiten sind bekannt, die eine bessere Abdichtung, vor allen Dingen im Neubaubereich, ergeben? Drittens, die 300 Bq/m³, die hier schon angesprochen wurden und vom BUND auch kritisch hinterfragt wurden: Sie haben vorhin gesagt, es ist ein Wert, der sich aus der wissenschaftlichen Diskussion ergibt. Könnten Sie das noch einmal konkretisieren?



Dr. Stephanie Hurst (SMUL): Also ich kann zum Lüftungsquerschnitt und zur Lüftungsmenge jetzt keine konkreten Zahlen nennen, das kommt ja immer auch auf die Größe des Gebäudes bzw. des Raumes an, der da belüftet wird. Wir haben Erfahrungen in Schulen gemacht, wo wir systemische Messungen durchgeführt haben, dass man während der Schulzeit, wenn man da drei mal fünf Minuten querlüftet, den Radonwert auf das natürliche Level senken kann, der steigt dann immer langsam wieder an. Es ist also in der Regel nicht sehr viel Lüftungsaufwand, den man da betreiben muss.

Zur zweiten Frage, bautechnische Möglichkeiten bei Neubauten: Es können entweder Drainagen unter dem Gebäude eingebaut werden, über die das Radon abgeleitet wird, damit es nicht in das Haus eindringt, oder man kann mit Radonfolien arbeiten. Es gibt auch schon verschiedene Stellen in Deutschland, die Radonfolien testen, die kann man dann auf der Bodenplatte anbringen und in den erdberührenden Bauteilen der Gebäude. Das sind auch die wesentlichen Maßnahmen, wobei es so ist, dass man bei Neubauten, wenn da einigermaßen qualitätsgerecht gebaut wird, davon ausgehen kann, dass es kein Radonproblem gibt, weil die übrigen Bauvorschriften schon so sind, dass das verhindert wird. Das ist die gute Nachricht. Wenn das nicht der Fall ist, dann muss man ein bisschen Geld in die Hand nehmen, aber keine Unmengen. Ich rede von ein paar Hundert bis wenigen Tausend Euro je nach Gebäudegröße.

Zu den 300 Bq/m³, das wurde ja auch schon von anderen Kollegen erwähnt, wir haben neben dem eigentlichen Referenzwert auch noch das Optimierungsgebot. Ich habe versucht in meiner Stellungnahme darzustellen, dass es nicht trivial ist, Referenzwerte, wenn die sehr niedrig sind, nachzuweisen, weil einerseits witterungsbedingte Schwankungen zu unterschiedlichen Werten führen, das kann eben sogar im Jahresmittel passieren und andererseits auch das Nutzerverhalten sich ändert und dadurch dann auch wieder unterschiedliche Werte gemessen werden. Es kann sein, dass Sie jetzt im Keller Ihres neugebauten Hauses oder Ihres vor 20 Jahren gebauten Hauses 60 Bq/m³ messen und es kann sein, dass, wenn Sie dann noch einmal ein Jahr später messen, Sie dann vielleicht 120 Bq/m³ messen. Es ist ganz schwierig, da einen Referenzwert so niedrig zu legen. Die Zielsetzung ist

immer, so niedrig wie möglich zu kommen und damit dem Strahlenschutz auch Rechnung zu tragen.

Abg. **Hiltrud Lotze (SPD):** Meine Frage richtet sich an Herrn Dr. Drotleff. Zur Freigabe: Sie hatten gesagt, welche Menge an Abfall oder Rückbaumaterial anfällt und dass 90 Prozent davon nicht kontaminiert sind und es Prozesse gibt, wie man nachweisen kann, dass das wirklich am Ende sortenrein einer weiteren Verwendung zugeführt wird. Da würde ich Sie bitten, zu sagen, wie so ein Freigabeplan abläuft, wie sind die Kontrollen. Ihr Nachbar hatte im Unterschied zu Ihnen gesagt: Freigabe ja, aber nicht Inverkehrbringen, sondern oberirdisch deponieren. Wenn Sie vielleicht das noch einmal kurz in der Abgrenzung beurteilen würden und wie machen das z. B. unsere Nachbarländer? Gibt es da Erfahrungen mit der Deponierung oder wie gehen die mit den Reststoffen um?

Dr. Heinz-Walter Drotleff (Ausschuss ST der ESK): Der Freigabeprozess an sich ist ja ebenso wichtig, damit nicht unkontrolliert radioaktive Stoffe irgendwie in die Umwelt gelangen und deshalb ist dieses Freigabeverfahren sehr detailliert festgelegt, also dieser gesamte Prozess mit ganz vielen Schritten. Da wird jedes abgebaute Material überprüft, es wird besonders darauf geachtet, wie die Zusammensetzung ist. Es wird gekennzeichnet, auch nach Aktivitätsinventar, ob es kontaminiert ist oder nicht. Es wird so streng separat gesammelt und einer ganzen Reihe von Vormessungen, Orientierungsmessungen und schließlich auch einer Entscheidungsmessung zugeführt und diese Messungen und diese Prüfschritte, die werden auch alle, oder die meisten davon, aufsichtlich begleitet, d. h. von der zuständigen Aufsichtsbehörde oder dem hinzugezogenen Sachverständigen. Der Sachverständige nimmt in der Regel auch eigene Proben von dem Material, die unabhängig vom Betreiber auch noch in eigenen Labors z. B. ausgewertet werden, und erst wenn dieser Freigabeablaufplan dann komplett durchlaufen ist und die Nachweisziele alle erreicht sind, dann erteilt die Behörde die Freigabe, dass für dieses Material im Sinne des Gesetzes eben die Radioaktivität außer Acht gelassen werden kann, von diesem keine Gefahr ausgeht und es dem Stoffkreislauf wieder zugeführt werden kann.



Ich möchte jetzt gerne noch auf den zweiten Punkt mit den großen Mengen und Frankreich als Beispiel eingehen. In den Diskussionen, deswegen möchte ich das erst einmal vorwegschicken, werden die gleichen Begriffe oft für unterschiedliche Sachverhalte verwendet und das führt dann sehr schnell zu Konfusionen, weil jeder etwas anderes mit dem gleichen Begriff meint. Deshalb einmal kurz einen Verweis auf meine Stellungnahme und die drei Abfallströme, die ich da dargestellt habe. Da gibt es erstens den radioaktiven Abfall, also den nicht wärmeentwickelnden radioaktiven Abfall, Brennelemente und so etwas lassen wir gleich mal außen vor, den nicht wärmeentwickelnden Abfall, den gibt es pro Kernkraftwerk so in der Größenordnung von 5 000 Tonnen. Dieser radioaktive Abfall, der wird in Deutschland ausschließlich in tiefe geologischen Schichten endgelagert – Schacht Konrad ist dafür vorgesehen. Während in anderen Ländern durchaus auch für den radioaktiven Abfall oberflächennahe Endlager usw. vorgesehen sind. Radioaktive Abfälle an der Oberfläche gibt es bei uns nicht. Für die größere Menge der ungefähr 10 000 Tonnen pro Kernkraftwerk, die leicht kontaminiert sind, bei denen die Aktivität also nur unter bestimmten Bedingungen außer Acht gelassen werden kann, und eine solche Bedingung ist z. B. eine Deponierung, da ist es natürlich wichtig, dass die Werte eingehalten sind und dass der Stoff auch tatsächlich auf die Deponie verbracht wird. Dann kann aber aufgrund der festgelegten Schwellen auch für diesen Weg die Aktivität außer Acht gelassen werden. Das ist auch kein radioaktiver Stoff und es ist vor allem ein großer Unterschied zu Frankreich, wenn man da oft in der Diskussion Morvilliers z. B. im Hinterkopf hat. Da gehen radioaktive Stoffe hin, das ist ein Oberflächenendlager, zwar mit sehr schwach aktiven Abfällen, aber eben ein Endlager. Deshalb darf man das nicht miteinander vergleichen und dann hätten wir noch den überaus größten Strom, diese ca. 90 Prozent, die nie kontaminiert waren. Das sind im Wesentlichen die großen Mengen aus den sehr massiven Wänden der Kernkraftwerke. Dieser Materialstrom, dieser Bauschutt, wird auch in anderen Ländern – übrigens auch in Frankreich – konventionell entsorgt, weil der eben nicht radioaktiv ist.

Abg. **Hubertus Zdebel** (DIE LINKE.): Meine erste Frage geht an Herrn Prof. Dr. Hoffmann und zwar haben Sie gerade angesprochen, dass Sie hier auch

für den BUND und die Internationalen Ärzte für die Verhütung des Atomkrieges/Ärzte in sozialer Verantwortung e.V. (IPPNW) sprechen. Sie fordern einerseits die Schutzziele im Strahlenschutzgesetz an der Unversehrtheit der Nachkommen auszurichten und andererseits eine Absenkung der Dosiswerte für die Bevölkerung und auch der beruflich Strahlenexponierten um den Faktor 10. Können Sie uns erläutern, warum das aus Ihrer Sicht bzw. aus der Sicht des BUND erforderlich ist?

Prof. Dr. med. Wolfgang Hoffmann (BUND/IPPNW): Das liegt in der Konsistenz der Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse. Dieser Faktor 10 hört sich erst einmal groß an. Der setzt sich aber aus verschiedenen Bestandteilen zusammen. Der erste ist, dass dieser sogenannte Dosisratenreduktionsfaktor international von allen fallen gelassen worden ist, auch von der Strahlenschutzkommission. Das würde dazu führen, dass die Grenzwerte sich halbieren müssten, wenn man das gleiche Schutzniveau wie vorher annimmt, weil vorher fälschlicherweise das Risiko um 50 Prozent runtergerechnet wurde, was jetzt korrekt gesehen wird. Der Faktor 4 kommt aus den epidemiologischen Erkenntnissen der letzten 10 Jahre, die weitgehend ignoriert werden von der ICRP, d. h. also vor allen Dingen wirklich epidemiologische Sachen, die aus dem medizinischen Bereich stammen; aber auch von Beschäftigten wissen wir inzwischen, dass es weit unterhalb von 100 mSv klare Dosiswirkungsbeziehungen gibt und die hören auch nicht irgendwo auf, also die gehen sehr wahrscheinlich bis zu kleinsten Dosen, die würden ungefähr eine Erhöhung des Risikos, was wir vorher von den Atombombenüberlebenden abgeleitet haben, die keine sehr realistischen – zum Glück – Bestrahlungsbedingungen gehabt haben, würde man also ungefähr einen Faktor 4 draufsetzen müssen. Der Rest sind Feinheiten, wie z. B. Gewichtungsfaktoren oder Organe, die jetzt anders betrachtet werden als früher, die doch ein stochastisches Risiko haben und nicht keins wie man gedacht hat und weitere Effekte auf die Gesundheit, die nicht Krebs sind. Wir schauen ja ausschließlich auf die Sterblichkeit an Krebs, d. h. wenn ich geheilt werde, dann habe ich ein geringeres Risiko im Strahlenschutz, was ja ein bisschen verrückt ist, weil es die Ärzte sind und nicht der Strahlenschutz, die zur Heilung beigetragen haben. Wenn man diese Dinge alle korrigiert, kommt man ungefähr auf einen Faktor 10, um den



alle Werte reduziert werden müssen, unter Beibehaltung des Schutzniveaus, welches derzeit zu den Grenzwerten geführt hat.

Dass man weitere Dinge berücksichtigen muss, das haben Sie gerade gesagt, also die empfindlichste Person ist eben nicht der mittelalte Mann, sondern ist tatsächlich das ungeborene Baby und das müsste man als Referenzperson ansehen. Daher auch unsere Forderung, dass Schwangere überhaupt nicht bestrahlt werden dürfen, so wie das früher war, weil ich das dann gut kontrollieren und gut umsetzen kann. Das hat auch niemanden weiter gestört, dann schützt man das Baby automatisch. Wir reden ja hier nicht über riesengroße Risiken, aber wir haben Gott sei Dank woanders auch keine riesengroßen Risiken mehr, um das Schutzniveau der Bevölkerung auf einer akzeptablen Größenordnung zu halten, wäre es aber eben erforderlich, die Grenzwerte anzupassen. Das ist jetzt hier wieder nicht passiert, was schade ist, weil es auch ein gutes Signal ausgesendet hätte an alle, die Strahlen anwenden, da ein bisschen besser drauf zu achten. Wir sind uns aber alle einig, dass das auch einen symbolischen Anteil hat, weil die Kollegen, die draußen wirklich diese Grenzwerte erreichen, sind sehr wenige. Für die wäre es aber gut, wenn Sie die niedriger machen würden, weil dann der Arbeitsschutz sicherstellen muss, dass keiner belastet wird und wir hätten insgesamt eine erhöhte Aufmerksamkeit auf genau diesen wichtigen Teil, nämlich die Optimierung der Belastung, jeder so wenig wie möglich. Das kann ich viel besser kommunizieren, wenn der Gesetzgeber die Grenzwerte an den wissenschaftlichen Kenntnisstand anpasst. Dann verstehe ich als Arbeitgeber besser, dass ich besser aufpassen muss. Das sind die beiden wesentlichen Gründe für uns.

Abg. **Sylvia Kotting-Uhl** (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Meine Begeisterung für diesen Entwurf des Strahlenschutzgesetzes hält sich stellenweise in Grenzen. Es ist ja offensichtlich eine 1:1-Umsetzung der Richtlinie, die aber an manchen Stellen ganz klar hinter den Debattenstand in den deutschen Fachgremien zurückfällt und es ist mir nicht ersichtlich, warum man das macht. Es ist auch nicht nötig. Wir haben ja sowohl beim BfS, als auch bei der SSK schon seit langem die Erkenntnis, dass die schon vor Jahrzehnten getroffene Annahme, eine niedrige Langzeitstrahlenexposition sei weni-

ger schädlich, als eine kurzzeitig höhere Exposition, fachlich nicht haltbar ist. Deswegen haben beide schon dafür plädiert, den sogenannten Dosis- und Dosisleistungseffektivitätsfaktor (DDREF) entweder ganz abzuschaffen oder von dem bisherigen Wert 2 auf 1 abzusinken. Weil das nicht passiert, ist im Strahlenschutzgesetz jetzt z. B. der alte Grenzwert von 20 mSv für beruflich Strahlenexponierte unverändert geblieben.

Ich möchte Herrn Dr. Jung gerne fragen: Welche Bedeutung kommt dem sogenannten Dosis- und Dosisleistungseffektivitätsfaktor im Strahlenschutz zu und wie bewerten Sie auf dieser Grundlage den Gesetzentwurf?

Dr. Thomas Jung (BfS): Dieser Dosis- und Dosisratenreduktionsfaktor wurde von der ICRP empfohlen, um von akuten Expositionen mit ionisierender Strahlung – im Falle der japanischen Atombombenopfer hauptsächlich die Gamma-Strahlung – auf Effekte und Risiken zu korrigieren, die im Alltag entstehen und das sind in der Regel niedrige Dosen, niedrige Dosisleistung, also keine akuten Expositionen, sondern chronische Expositionen. Das geschah nach vielen Versuchen, insbesondere aus dem Laborbereich, aber auch aus den Erkenntnissen der Medizin, wo man immer wieder beobachtet hat, dass akute Effekte und akute Risiken immer viel stärker waren als nach chronischer Belastung. Darauf beruhte die Annahme, dass es auch für das Krebsrisiko ähnlich ist. Inzwischen gibt es eine Fülle von Beobachtungsstudien an Menschen, sowohl an chronisch exponierten Bevölkerungsgruppen, als auch an chronisch exponierten beschäftigten Kohorten, die diese Grundannahme im Prinzip nicht mehr bestätigen. Die letzte große Studie ist die INWORKS, bei der die Beschäftigten der Nuklearindustrie aus USA, Frankreich und England untersucht wurden und da findet sich ein Risikofaktor, der vergleichbar ist dem Risikofaktor aus den Studien an den Atombombenüberlebenden. Also d. h. der Schluss ist im Prinzip der, dass die Evidenz aus Beobachtungsstudien an Menschen eigentlich keinen Hinweis gibt, dass es diesen DDREF gibt. Wir hatten schon als BfS vor 10 bis 15 Jahren darauf hingewiesen, dass wir da ein Problem sehen, weil es damals schon erste Andeutungen gegeben hat, dass da möglicherweise die Evidenz weniger deutlich ist als ursprünglich angenommen und wir hatten empfohlen, auf diese Diskussion einzugehen.



Sie haben die Frage gestellt: Welche Konsequenz hat es jetzt für das Strahlenschutzgesetz? Auf der einen Seite haben wir die Harmonisierung des Strahlenschutzes, d. h. wir haben einen einheitlichen Strahlenschutz in Europa und wir haben viele Beschäftigte, die auch in verschiedenen europäischen Ländern arbeiten. Das heißt, ein Problem würde auftreten, wenn wir das unterschiedlich gestalten. Ein zweiter Punkt ist der, dass es einen Unterschied gibt zwischen den Beschäftigten und den Grenzwerten und dem Strahlenschutzregime bei Beschäftigten und dem Strahlenschutzregime bei der Bevölkerung. Grenzwerte für die Beschäftigten wurden ursprünglich risikobasiert abgeleitet, daher kamen früher mal die 50 mSv und kommen heute die 20 mSv. Die Grenzwerte der Bevölkerung orientieren sich an der Schwankungsbreite der natürlichen Radioaktivität. Also von daher gibt es da zwei unterschiedliche Grundlagen. Praktisch würde das bedeuten: Würde man im praktischen Strahlenschutz eine Reduktion um diesen Faktor 2 für Beschäftigte machen, im Alltag in Deutschland, würde sich kaum etwas tun.

Im BfS haben wir das Strahlenschutzregister, wo die beruflichen Strahlenexpositionen erfasst werden. Grenzwertüberschreitungen gibt es heute fast überhaupt keine. Das ist ganz, ganz selten, das sind ganz wenige Fälle und dann sind sie in der Regel mit irgendwelchen Unfällen oder Handlungsfehlern oder irgendwas korreliert. Selbst bei einer Reduktion auf 10 würden wir heute ganz, ganz wenige Fälle haben, die nächste große Gruppe, die wirklich die höchsten Expositionen haben, das ist das fliegende Personal, d. h. aus den natürlichen Aktivitäten, das sind die höchsten, die liegen etwa bei 5 bis 6 mSv/Kalenderjahr. Also d. h. im praktischen Strahlenschutz hätte das im Moment eine geringe Auswirkung, wäre in dem Fall symbolisch. Die großen Schwierigkeiten würden auftreten, wenn wir wirklich die Beschäftigten haben, die in verschiedenen europäischen Ländern arbeiten und von daher mit unterschiedlichen Regimen zu operieren hätten, was dann im Prinzip die Freizügigkeit der Beschäftigten in Europa hemmen würde und von daher wäre ich im Moment vorsichtig und würde viel stärker dafür plädieren, die internationale Diskussion hier zu forcieren.

Abg. **Karsten Möring** (CDU/CSU): Ich würde gerne eine Frage an Herrn Dr. Coch stellen im Zusam-

menhang mit den Regelungen, die wir bei den klinischen Versuchen haben. Da haben wir ja seit langem das Problem diskutiert, dass die Genehmigungsverfahren so lange dauern, dass wir in Deutschland aus vielen internationalen Versuchen herausgefliegen sind, weil wir zu langsam waren. Jetzt sieht das Gesetz eine Anzeigefrist bei bestimmten Verfahren vor, für die feste Fristen vorgesehen sind. Außerdem die Verfahren mit Genehmigungsvorbehalt, wo diese Fristen nur als Sollvorgabe gelten. Mal unterstellt, dass die Sollvorgabe zwar anstrebt mit entsprechenden Fristen zu arbeiten, wäre trotzdem meine Frage: Ist damit dieses Problem gelöst? Denn mir sind aus Köln eine ganze Reihe solcher Fälle bekannt, die ich für bedauerlich halte. Also sind sie dadurch gelöst und umgekehrt, was schätzen Sie denn, warum wir hier nur eine Sollvorschrift haben? Ich könnte die Frage an Herrn Dr. Jung stellen, ich mache das bei anderer Gelegenheit noch. Wir werden das Thema vertiefen, denn wir können ja hier auch noch einmal kommunizieren. Das ist das eine und das zweite: Mich würde noch einmal die genauere Bewertung der Frage der zwei Ethikkommissionen interessieren, die Sie problematisiert haben. Was bedeutet das in der Praxis und wieso plädieren Sie dafür, dass es nur eine sein sollte?

Dr. med. Christoph Coch (KKS-Netzwerk): Grundsätzlich ist es ja ein Fortschritt, dass Fristen überhaupt erwähnt werden, auch für den Genehmigungsprozess, und Sie haben es schon richtig gesagt, da steht jetzt „soll“ und nicht „muss“. Zum einen sieht man also, dass man über Fristen nachdenkt und sie implementieren möchte, aber „soll“ ist eben für die Planbarkeit einer Studie immer noch zu offen und nicht hilfreich. Eine eindeutige Formulierung, dass die Fristen verbindlich sind, ist einfach notwendig, um große internationale Studien zu organisieren, wo ich auf verschiedene Länder eingehen und das alles harmonisieren muss. Dass ich es parallel starten kann in den verschiedenen Ländern und da kann ich eben nicht auf einzelne Länder bewusst warten, Rücksicht nehmen und da ist es wichtig, dass jemand, der eine Studie plant, weiß, wovon er ausgehen kann und nicht eben im Unklaren bleibt.

Das gilt aber im Übrigen auch für nationale Studien, gerade auch im akademischen Sektor, bei einer Förderung von DFG, BMBF, was auch immer, muss ich mich auch an Zeitlinien halten, die ich



berücksichtigen muss und da kann ich nicht im Unklaren bleiben, wie lange es dann dauern könnte. Insofern wären wir hier sehr dafür, wie es sich in anderen Bereichen auch bewährt hat, im Arzneimittelbereich, im Medizinproduktebereich, da gibt es Vorschriften, die eingehalten werden müssen. Da würden wir es hier genauso sehen, dass wir es anwenden können, ohne dass im Prinzip eine Gefährdung der Patienten entsteht. Im Gegenteil: Ich bekomme natürlich auch die Möglichkeit, mehr Studien zu machen in diesem Sektor, wenn diese Studien nach Deutschland kommen. Es ist allgemein akzeptiert, dass gerade onkologische Patienten in Studien behandelt werden sollten. Das Starten und auch das Herholen von Studien nach Deutschland sind auch für den Patienten gedacht und wir sind der Meinung, dass die Sicherheit und die Prüfbarkeit mit einer Mussformulierung gewährleistet sein sollen und da sind sich eigentlich die Antragsteller einig. Auch wenn es denn mal dazu kommen könnte, dass man z. B. abgelehnt wird. Wenn wir sagen, wir haben hier eine Mussformulierung und man darf nur einmalig inhaltlich nachfragen, würden es doch Leute, die Studien planen, auf jeden Fall immer bevorzugen, selbst wenn es dann einmal im Einzelfall dazu kommt, dass man eine Studie zurückziehen müsste oder dass die nicht genehmigt wird, weil insgesamt die Planbarkeit höher zu gewichten ist.

Abg. **Karsten Möring** (CDU/CSU): Darf ich die Frage nach den Ethikkommissionen mal zurückstellen und hier noch eine Nachfrage stellen? Wie bewerten Sie denn die Unterscheidung zwischen den Anzeigeverfahren und den Genehmigungsverfahren? Wo ist der qualitative Unterschied und ist der aus Ihrer Sicht sachgerecht?

Dr. med. Christoph Coch (KKS-Netzwerk): Das grundsätzlich zu unterscheiden ist absolut sachgerecht. Auf der einen Seite dreht es sich beim Genehmigungsverfahren darum, dass ich eine Therapie aus dem Bereich der Strahlenmedizin wirklich untersuchen möchte und bei dem Anzeigeverfahren geht es darum, zu sagen: Ich habe eine Studie, die eigentlich einen anderen inhaltlichen Schwerpunkt hat. Ich nutze aber quasi Routineverfahren, die ich z. B. häufiger einsetze, um die Patienten zu kontrollieren. Ein Beispiel wäre, dass ich eine onkologische Therapie habe und ich mache häufiger eine CT-Untersuchung, um zu sehen, wie spricht

der Patient auf die Therapie an. Da bin ich sozusagen aus der Routine raus, weil ich es häufiger mache, aber ich habe ein absolutes Routineverfahren. Ich untersuche nicht das CT, sondern ich untersuche die Tumorthherapie, also ist diese Staffelung eigentlich genau richtig, zu sagen: Eine absolute Routineanwendung sollte überhaupt nicht anzeige- oder genehmigungspflichtig sein. Wende ich ein Routineverfahren gehäuft an, muss ich das anzeigen und wenn ich eine Strahlentherapie selbst untersuche, habe ich ein Genehmigungsverfahren. Das ist aus unserer Sicht adäquat.

Abg. **Hiltrud Lotze** (SPD): Meine Frage richtet sich an Herrn Prof. Dr. Breckow. Zu den Grenzwerten: Sie hatten gesagt und auch in Ihrer Stellungnahme geschrieben, dass das meiste sich mittlerweile durch geeignete Strategien unterhalb der Grenzwerte abspielt. Um das noch einmal richtig nachvollziehen und verstehen zu können: Können Sie bitte noch einmal sagen, wie entstehen überhaupt diese Grenzwerte? Wonach werden die festgesetzt und ich mache das jetzt mal an einem Beispiel fest, nämlich einer Absenkung der Augenlinsendosis. Die ist ja von 150 auf 20 mSv abgesenkt worden und da ist die Frage, was war der Grund für diese Absenkung? Wo gibt es überhaupt die Situation, welches Arbeitsumfeld ist davon angesprochen? Ich weiß nicht, ob Sie das in der kurzen Zeit beantworten können.

Prof. Dr. Joachim Breckow (IMPS/THM): Fangen wir mal mit dem Ersten an. Grenzwertsetzung ist ein sehr langer historischer Prozess. Bei den Grenzwertdebatten hat die SSK natürlich dauernd Empfehlungen und Beratungen darüber, ob die Grenzwertsetzung noch angemessen ist. Ich gebe auch Herrn Prof. Dr. Hoffmann Recht, dass Grenzwertsetzung, wenn sie tatsächlich wenige Personen trifft, durchaus einen demonstrativen Charakter hat. Demzufolge sollte man eine solche Debatte nicht unterschätzen. Ich sehe das so: Wir haben eigentlich zwei große Bereiche, aus denen man zu der Erkenntnis kommen könnte, dass Sie Grenzwerte ändern sollten. Entweder es sind neue wissenschaftliche Erkenntnisse da, die nahelegen, dass bislang Risiken unterschätzt worden sind oder der gesellschaftliche Prozess hat dazu geführt, über viele, viele Jahre, dass das Schutzbedürfnis einfach größer wird. Beides wären Kriterien dafür. Die SSK kümmert sich natürlich eher um den ersten Punkt,



sagt aber: Den anderen lassen wir auch nicht aus den Augen, wir wollen ja durchaus das Gesamte sehen. Wir glauben, dass es durchaus Unsicherheiten gibt, die aus den verschiedenen Bewertungen der epidemiologischen Studien und strahlenbiologischen Studien kommen. Die auch manchmal in Richtung höheres Risiko, manchmal in Richtung niedriges Risiko gehen, aber insgesamt sollte ein Strahlenschutz – und in dem Fall eben ein Grenzwert – so robust sein, dass er gewisse Schwankungen, die sozusagen im Laufe einzelner Jahre auftauchen können, auffängt. Wenn das nicht der Fall sein sollte, dann muss man tatsächlich an die Änderung von Grenzwerten denken und um das zu machen, die SSK empfiehlt keine richtigen Grenzwerte als numerische Werte, aber sie sagt, wo die Grundlagen der Begründung für Grenzwerte sind. Darum kümmern wir uns schon.

Und wenn ich das zu Frau Kotting-Uhl sagen darf, der vorgesehene Gesetzentwurf ist nicht ganz die 1:1-Umsetzung zu dem, was die EU-Grundnorm vorgibt, wir kümmern uns durchaus ein bisschen mehr noch als im internationalen Maßstab, weil wir eben Grenzwerte für die gesamte Berufslebenszeit haben, was international nicht der Fall ist, auch nicht unbedingt von großer praktischer Relevanz, aber eben auch um einen gewissen demonstrativen Charakter zu haben, um das Ganze auch konzeptionell abzudecken. Wir haben Bestimmungen für Jugendliche in der Ausbildung, im Beruf, was international nicht so ist, wir haben Organdosisgrenzwerte für die Gebärmutter, für gebärfähige Frauen usw. Das alles findet sich im internationalen Maßstab so nicht und hat eben auch, ich sage es noch einmal, nicht unbedingt praktische, aber eben vielleicht demonstrativen Charakter.

Die Augenlinsendosis ist durchaus in den letzten Jahren in großer Diskussion gewesen. Wir kennen ja aus strahlenbiologischer Sicht zwei große Klassen von Strahlenwirkungen. Die eine ist die, dass man sagt, solche Wirkungen gehen erst oberhalb einer bestimmten Dosis los. Um die kümmert sich der Strahlenschutz auch, aber das ist nicht das große Problem. Die andere Klasse ist die, dass man keine solche Schwellendosis kennt und das Risiko mit der Dosis wächst. Die Kataraktbildung in der Augenlinse, die hatte man ursprünglich der erstgenannten Klasse zugeordnet, d. h. man dachte es gibt bestimmte Schwellenwerte oberhalb derer eine solche Kataraktbildung losgeht und das

musste man revidieren. Strahlenbiologisch kann man das in diese beiden Klassen mittlerweile gar nicht so recht einordnen, aber eben die Tatsache, dass man einen Schwellenwert, wenn überhaupt, doch bei sehr viel niedrigeren Dosen erst unterstellen muss, hat dazu geführt, dass wir eine starke Senkung dieses Grenzwerts von 150 mSv auf 20 mSv Organdosis an der Augenlinse haben.

Abg. **Hubertus Zdebel** (DIE LINKE.): Ich möchte noch einmal nachhaken bei dem Thema, was ja schon seit einigen Monaten immer wieder heiß umstritten diskutiert wird, die Freigaberegulungen für gering radioaktive Reststoffe und Abfälle. Herr Dr. Drotleff ist ja schon drauf eingegangen, deswegen frage ich jetzt noch einmal bei Ihnen nach, Herr Prof. Dr. Hoffmann, wie sehen Sie das? Ich habe Sie so verstanden, dass Sie für die bei Stilllegung und Rückbau von Atomanlagen anfallenden radioaktiven Reststoffe eine Neuregelung wollen in der Weise, dass eine Freigabe untersagt wird und stattdessen eine geordnete Deponierung mit erhöhten Schutzanforderungen erfolgen sollte. Vielleicht könnten Sie das noch einmal näher erläutern? Weil das auch teilweise im Widerspruch zu dem steht, was ich in anderen Stellungnahmen gelesen habe oder es geht darüber hinaus.

Prof. Dr. med. **Wolfgang Hoffmann** (BUND/IPP/NW): Wir reden nicht über Dinge, die gar nicht kontaminiert sind, da bin ich mir mit Herr Dr. Drotleff völlig einig. Wo nichts drin ist, da braucht man auch nichts zu regeln. Es geht um die Freigabebereiche, die ja den größten Teil des Schrottes beim Abbau von Atomanlagen ausmachen, und wir haben da mit sehr großen Stoffmengen zu rechnen. Da geht es insgesamt um Millionen Tonnen, wenn alle Atomkraftwerke abgebaut sind. Diese Stoffe enthalten natürlich eine erhebliche Menge von Radioaktivität, die alle unterhalb..., nehmen wir mal an, das würde alles sauber laufen, wir messen ja nicht alles, sondern wir messen nur bestimmte Beispiele von Kontaminationen, hoffen, dass wir damit alles gut abdecken und natürlich wird auch nur stichprobenartig kontrolliert usw., wie es in der Praxis eben ist. Es sind ja schon Sachen aufgetreten, das ist aber immer so bei technischen Zusammenhängen. Wir hoffen, dass wir es damit ganz gut unter diesen Freigabegrenzwerten haben. Aber auch dann setzen wir insgesamt große Mengen von Radioaktivität frei und es ist heute so, wenn Sie z. B.



eine Abschirmung für einen Ganzkörperzellmessplatz bauen wollen, dann können Sie da kein normales Metall mehr nehmen, weil es selbst zu stark strahlt. Als wir das in München gebaut haben, mussten sie einen Kreuzer aus dem ersten Weltkrieg aus der Ostsee, glaube ich, bergen, weil das das letzte Metall war, wo wirklich keine Kontamination drin ist und das wird jetzt halt immer mehr. Wir haben, ein bisschen salopp gesagt, wenn man die Brille misst oder die Zahnplomben usw., überall sind eben Spuren von künstlicher Radioaktivität drin und das wird dramatisch mehr, also dramatisch im Sinne von einem Vielfachen. Es ist immer noch wenig, aber es ist ein Vielfaches und man kriegt es eben nicht wieder raus. Aus dem Stoffkreislauf kriegt man diese Kontamination nicht mehr raus bis zum Zerfall, was ja mehrere 10 000 Jahre dauert.

Deshalb sagt der BUND, und das finde ich persönlich auch richtig, man sollte diese Substanzen nicht in den Stoffkreislauf einbringen, so wie das jetzt geplant ist, also einschmelzen und Brillengestelle daraus machen, weil es ja kein radioaktiver Stoff dann mehr ist, sondern man sollte sagen diese Radioaktivität – zwar nicht viel, aber ein bisschen – lagern wir unter kontrollierten Umständen auf dafür geeigneten Hausmülldeponien. Dafür ist es wiederum wenig Material, weil das machen wir mit anderem Zeug auch und das könnte man ja gut machen, könnte das bilanzieren, ablegen, dann wüsste man, wo es ist. Wenn die Wissenschaft weiterhin immer wieder den Strahlenschutz darüber informieren muss, dass das Risiko ja größer ist – das wird ja nicht durch die Wissenschaft größer, sondern man erkennt es nur besser, es war ja in der Vergangenheit auch schon größer, Wissenschaft findet ja nur das, was ist und auch schon immer war. Wir haben das bis dahin unterschätzt, das ist anzunehmen, dass es noch weiter geht, dass wir das Risiko weiter unterschätzen werden, das ist methodisch auch viel leichter, als ein Risiko zu überschätzen. Ich weiß nicht, wer es gerade gesagt hat, das stimmt nicht, dass man wahrscheinlich Risiken überschätzt, sondern in der Regel unterschätzt man die, vor allen Dingen im epidemiologischen Studien. D. h. also unter all diesen Umständen ist es besser, man hat es nicht im Stoffkreislauf. Das ist unsere Position. Das hat keine allzu großen Aufwände zur Folge, man kann das mit – sagen wir mal – übersichtlichen Kosten so lagern, dass es eben nicht die Menschheit gefährdet

und das wollen wir gerne so machen. Dazu kommt noch, dass man damit Fehler vermeidet, die z. B. durch falsches Messen auftreten können. Das wäre dann eben nicht mehr so problematisch, wenn es auf der Deponie liegt, wenn sich dort irgendwelche Dinge rausstellen hinterher, die natürlich sogar im Bereich von – sagen wir mal – sublegal passieren können, was wir ja auch im Zusammenhang solcher Transporte schon gehabt haben oder in anderen Ländern ganz habituell passiert. All diese Dinge wären sicherer und für die Bevölkerung entsprechend schützender, wenn man es nicht allgemein freigibt in den Stoffkreislauf.

Abg. **Sylvia Kotting-Uhl** (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Vielen Dank Herr Prof. Breckow für die Hinweise, wo der Gesetzentwurf über die internationalen Maßstäbe rausgeht. Das freut mich natürlich und bestätigt mich in meiner Auffassung und auch der Forderung, das auch in anderen Punkten zu machen und dass das auch möglich ist und deswegen will ich nochmal zu dem DDREF fragen. Ich versuche es jetzt einmal mit Herrn Prof. Dr. Hoffmann, weil es hier ja wirklich um Belastungen geht. Wir haben diesen sogenannten Dosis- und Dosisleistungseffektivitätsfaktor, der dient ja als Rechenfaktor insbesondere bei der Dosisgrenzwertermittlung. Ich frage Sie noch einmal, was Sie davon halten, den bisherigen Wert von 2 auf 1 zu senken, wie es ja das Bundesamt für Strahlenschutz und die Strahlenschutzkommission jeweils durchaus auch schon einmal gefordert haben und es eben nicht der internationalen Debatte zu überlassen. Ist es möglich, dass wir hier damit vorangehen oder ist diese Verbindung mit der internationalen Community da so unabdingbar gegeben?

Prof. Dr. med. Wolfgang Hoffmann (BUND/IPP NW): Ganz kurz nochmal: Ein Grenzwert bedeutet, dass ich einen bestimmten Schaden für akzeptabel halte. Das haben wir immer. Wir fahren ja auch auf der Autobahn usw. Man sagt: Ungefähr ein Toter/Million/Arbeiterjahre ist akzeptabel. Manche sagen auch zwei. Es ist das normale Lebensrisiko und wenn ich jetzt sage: Ich habe ein Schutzniveau angenommen und stelle dann fest, dass ein ausgedachter Faktor, nämlich dieser DDREF, den es nie gegeben hat, es gibt keinerlei Evidenz dafür im Niedrigdosisbereich beim Menschen, es gibt ausschließlich Experimente mit ho-



hen Dosen aus der Strahlentherapie und mit Überlebensexperimenten, worüber wir hier aber gar nicht reden, die einfach irrtümlicherweise von der ICRP übertragen worden sind auf den niedrigen Dosisbereich, was wir seit 20 Jahren kritisiert haben, weil es bei Chromosomen z. B nicht so ist und das kann man ganz gut auch beim Menschen sehen. D. h. also eine fehlerhafte Annahme ist jetzt korrigiert worden und das macht einen Faktor 2 aus. Das Risiko ist jetzt also doppelt so groß wie es vorher war. Es ist natürlich immer gleich groß gewesen, nur wir schätzen es jetzt realistischer ein und das würde dazu führen, dass die Grenzwerte halbiert werden müssen. Das ist ganz einfach.

Oder ich sage eben das zweite, was Herr Prof. Dr. Breckow gesagt hat, wir achten nicht mehr so drauf, machen das Risiko ein bisschen höher und die Leute akzeptieren das trotzdem. Dann kann ich es so lassen, wie es vorher war. In der pragmatischen Diskussion ist es nicht so wichtig, weil nur ganz wenige Leute das überhaupt erreichen, aber z. B. für die Frage der Freigabe, wo ich ja auch wieder einen Grenzwert drin habe in diesen 10 mSv, wo ich sage: Unterhalb von 10 mSv kann ich es nun wirklich vergessen. Ich bin jetzt aber da natürlich auch bei einem doppelt so hohen Risiko wie vorher. Die Frage ist dann, ob ich das immer noch vergessen kann. Also wenn ich vorher 10 mSv vergessen konnte, dann muss ich jetzt 20 mSv vergessen. Das Risiko ist jetzt natürlich in diesem Bereich doppelt so groß. Deswegen sagen wir, wenn die Wissenschaft so viel weiter gekommen ist, man hat es bei der Augenlinse gesehen, wir haben es bei der chronisch lymphatischen Leukämie gesehen, wir haben es bei den Herz-Kreislauf-Erkrankungen gesehen, wir haben es bei Intelligenzminderungen gesehen, das sind alles Dinge, die wir neuerdings wissen, die Strahlen verursachen können, auch in niedrigen Dosen – dann muss ich die Grenzwerte anpassen. Das ist die logische Konsequenz davon.

Dann kommen technische Dinge, wie Herr Dr. Jung ja richtig gesagt hat. Die sind aber aus meiner Sicht nicht problematisch, weil diese Dosis ja überwacht wird. Ich müsste lediglich eine Ausnahmeregelung für Arbeitnehmer schaffen, die vorher vorwiegend im Ausland gewesen sind und jetzt in Deutschland arbeiten wollen, dass denen dann ihre Lebenszeitdosis angehoben wird. Ich will ja keine faktischen Berufsverbote für französische Atomarbeiter in

Deutschland. Das ist aber wirklich kein allzu großes Problem und kann auf dem Verordnungsweg geregelt werden. Ansonsten für deutsche Arbeitnehmer müssten auf dieser Basis hier die Grenzwerte reduziert werden und dann sind sie natürlich auch im Ausland besser geschützt, weil auch da dürfen sie dann nicht mehr Dosis bekommen. Das wird bei Herrn Dr. Jung wunderbar seit Jahren fehlerarm erfasst im lebenslangen Strahlendosisregister, wo alle Leute die in Deutschland registriert sind, erfasst sind. Also kurze Antwort: Es wäre leicht überprüfbar und würde ein wichtiges Signal senden eben auch an unsere europäischen Nachbarn.

Abg. Karsten Möring (CDU/CSU): Das macht mir die Frage schwierig. Ich will die zurückgestellte Frage nach den Ethikkommissionen noch einmal aufwerfen und damit letztlich auch ein bisschen die Organisation bzw. die Rolle, die die Länder bei der ganzen Geschichte spielen. Könnten Sie uns noch einmal erläutern, warum es aus Ihrer Sicht nicht sinnvoll ist, mit zwei verschiedenen möglichen Ethikkommissionen in der Begleitung zu arbeiten und wie Sie das ganze Umfeld bewerten?

Dr. med. Christoph Coch (KKS-Netzwerk): Das sind zwei Teilbereiche, zum einen geht es jetzt erst einmal um eine einzelne Studie, wenn ich also eine Arzneimittelstudie machen möchte, habe ich ein Gesetz, was mir das Arzneimittelgesetz eben vorgibt, wie ich da die Genehmigung der Studie erlange. Dazu gehört, dass die Bundesoberbehörde und eine Ethikkommission dazu Stellung nehmen und dass dann die Ethikkommission positiv votiert. Wenn es sich um eine Studie handelt, wo ich eine Genehmigung nach dem Strahlenschutzgesetz brauche, dann geht es darum, dass ich eben auch da eine Genehmigung brauche. Darin notiert, dass diese Genehmigung nur dann kommen kann, wenn eben das Ethikvotum vorgelegt wird und jetzt ist es aus unserer Sicht so, dass es dann im Verfahren schwierig ist für den Antragsteller. Es ist völlig klar, der Antragsteller braucht die Genehmigung und das Votum von der Bundesoberbehörde und der Ethikkommission nach dem Arzneimittelrecht und natürlich braucht er dann auch die Genehmigung nach dem Strahlenschutzrecht. Aber es reicht aus unserer Sicht, wenn das dem Antragsteller vorliegt, denn er ist per Gesetz verpflichtet, erst dann starten zu dürfen, wenn er beides hat. Aber das



Überführen des Ethikvotums zum Bundesamt für Strahlenschutz und der Genehmigung dort, ist aus unserer Sicht eine Verkomplizierung des Verfahrens, was keine weitere Sicherheit bietet. Der andere Teil, den wir angesprochen haben, ist deshalb, dass es um die Registrierung der Ethikkommissionen geht. Da gibt es sowohl im Arzneimittelgesetz, was zusammen mit der neuen EU-Verordnung für klinische Studien für die Arzneimittel neu geregelt ist, die Notwendigkeit, dass die Ethikkommissionen sich dafür registrieren lassen müssen und dann solche Voraussetzungen haben, dass sie nur arbeiten dürfen, wenn sie diese erfüllen, wie jetzt nach dem Strahlenschutzgesetz. Das macht aus unserer Sicht auch Sinn, wenn die Ethikkommissionen diese Registrierung in einer zentralen Stelle vornehmen können, wo dann im Prinzip der Anforderungskatalog nach beiden Gesetzen aufgeführt ist und man da zentral sagen kann: Ok, dann erfüllen sie beide Bereiche und können dann arbeiten. Ein möglicher Ort dafür wäre das BfArM als Stelle, wo diese Registrierung dann gesetzesübergreifend aufgehängt werden könnte.

Abg. Karsten Möring (CDU/CSU): Ich möchte noch einmal nachfragen, sehen Sie denn einen sachlichen Grund für das Verfahren, so wie es vorgeschlagen worden ist, oder nicht? Und die zweite Frage in dem Kontext: Die Möglichkeit der landesrechtlichen Einflussnahme, ist die hier eher störend oder positiv zu werten?

Dr. med. Christoph Coch (KKS-Netzwerk): Dass grundsätzlich eine Ethikkommission eine klinische Studie beurteilt und votiert, ist, denke ich, unstrittig und das hat sich auch bewährt. Nur geht es darum, diese verschiedenen Anforderungen, die eine Studie dann einsammeln kann, einmal im Arzneimittelrecht und einmal im Strahlenschutzrecht, so zu harmonisieren, dass es für den Antragsteller einfach ist. Deutschland ist da die Ausnahme. Wenn man da ins Ausland guckt, ist sozusagen die Strahlenschutzgenehmigung dann entweder in die behördliche Genehmigung oder teilweise in die von Ethikkommissionen integriert. Wir leisten uns daher schon einen extra Teil, dass man im Prinzip noch einmal eine Genehmigung nach dem Strahlenschutzgesetz hat. Wenn man das schon macht, dann sollte man aber dafür sorgen, dass das dann im Prinzip harmonisiert ist. Wenn

ich dann ein Ethikvotum habe und der Antragsteller ist dazu verpflichtet, dann sehen wir keinen Grund, dass er dann noch dieses Wissen vermitteln muss zwischen den verschiedenen Genehmigungen.

Abg. Karsten Möring (CDU/CSU): Wäre die Ethikkommission, so wie sie jetzt existiert, in der Lage, solche Strahlenschutzverfahren zu bewerten oder ist die personelle Zusammensetzung dafür nicht geeignet?

Dr. med. Christoph Coch (KKS-Netzwerk): Aus unserer Sicht sind die dazu geeignet, so wie sie aufgestellt sind.

Abg. Hiltrud Lotze (SPD): Ich versuche zwei Fragen an Herrn Prof. Dr. Breckow unterzubringen. Einmal zum gemeinsamen Notfallmanagement von Bund und Ländern, da würde ich nochmal gerne eine Einschätzung haben: Entspricht das jetzt den Empfehlungen der Strahlenschutzkommission und kommen die Länder und vor allen Dingen die Kommunen, die auch eine gewisse Rolle dabei spielen, damit klar? Einfach gesagt. Meine zweite Frage geht noch einmal Richtung Radon, da haben Sie ja in Ihrer Stellungnahme geschrieben, es handelt sich um einen Referenzwert, nicht um einen Grenzwert und das muss man jetzt der Bevölkerung erklären usw. Dazu soll es ja einen Maßnahmenplan geben. Können Sie noch einmal kurz umreißen, wie der aussehen müsste, weil meine Erfahrung ist, dass das ein relativ weißer Fleck für viele Menschen ist, dieses Wissen um Radon.

Prof. Dr. Joachim Breckow (IMPS/THM): Die zweite Frage ist, glaube ich, mit Abstand die wichtigere, aber ich versuche trotzdem einmal mit der ersten anzufangen. Die Strahlenschutzkommission hat eine ganze Reihe von Empfehlungen in der letzten Zeit über Maßnahmen für die Notfallplanung gegeben, dazu gehörte auch, dass sich der Bund in einem Ereignisfall in einem nationalen Lagezentrum um die Koordination aller geplanten Maßnahmen kümmern soll. Dahinter steckt, dass wir durchaus in der Vergangenheit die Erfahrung gemacht haben, dass einheitliches Handeln in einer solchen Situation nötig ist und natürlich die Grundlagen, wie solche Entscheidungen dann fallen und wie das Lagezentrum auszusehen hat, wiederum auf Überlegungen basieren, die wir auch aus



internationalen Vorschlägen und Konzepten herausnehmen, insbesondere auch dort wieder Referenzwerte, Optimierungsstrategien und ähnliches.

Die zweite Frage zu Radon, es ist tatsächlich so, das hatte ich schon gesagt, wir haben dort keine Grenzwerte, sondern Referenzwerte. Die Instrumente dafür sind sehr gestuft und abgestuft auch hinsichtlich der Maßnahmen und Konsequenzen, die im Radonschutz nötig sind, um vorgehen zu können. Wenn wir also 300 Bq/m³ haben, dann sollen die meisten Maßnahmen, falls die Situation so ist, oberhalb anfangen und gestuft immer runtergehen, sodass wir flexibel reagieren können. Sie sagten richtigerweise, man hat zwar hier und da schon einmal in der Öffentlichkeit davon Notiz genommen, dass wir diese Situation haben, aber ich denke, dass wir in Zukunft noch wesentlich mehr damit rechnen müssen, dass die Öffentlichkeit davon Kenntnis nimmt und auch aufmerksam wird. Es wird auch fast jeden betreffen und demzufolge müssen wir ein gewisses Instrumentarium vorhalten, um dem gerecht werden zu können. Wir werden also Radongebiete ausweisen, solche, wo die Gefährdung gegeben ist, dass dieser Referenzwert überschritten wird. Das muss man schauen, wie man das genau macht. Es werden Messungen, regelrechte Messkampagnen nötig werden. Aber ganz wichtig und begleitend dazu ist eben auch, die Bevölkerung aufzuklären. Es besteht durchaus die Situation, dass man gar nicht weiß: Bin ich jetzt betroffen, wenn ja, muss ich etwas machen? Muss der Vermieter was machen? Muss ich als Hausbesitzer etwas machen? Alle diese Fragen, die müssen aufbereitet werden und müssen eben auch gut kommuniziert werden. In anderen Ländern ist das bereits seit vielen Jahren so gemacht worden, auch in einigen Bundesländern ist das seit vielen Jahren schon gemacht worden und ich denke, die Richtung stimmt und es hat auch schon viele Erfolge gegeben. Aber wir werden eben, und das sieht auch dieses Gesetz vor, einen richtigen Radonmaßnahmenplan erstellen müssen, der das Ganze koordiniert und sagt, was da gemacht werden muss.

Abg. **Hubertus Zdebel** (DIE LINKE.): Radon ist bei mir auch noch einmal das Stichwort. Ich würde noch einmal Prof. Dr. Hoffman und auch Herrn Dr. Jung zu dieser Thematik befragen. 300 Bq/m³ als, wie ich jetzt mal wieder gelernt habe, als Referenzwert, nicht als Richtwert, wenn ich das richtig verstanden habe, ist ja dann doch noch relativ hoch.

Ich glaube, es ist relativ unstrittig, dass bei 100 Bq/m³ relevante Gesundheitsrisiken schon bestehen können. Deswegen fordert der BUND ja auch, mit technischen Maßnahmen einen Wert von 50 Bq/m³ auch bei Altbauten umzusetzen. Man muss auch noch einmal unterscheiden zwischen Alt- und Neubauten, was das Ganze angeht. Habe ich Sie da jetzt richtig verstanden Herr Prof. Dr. Hoffmann, wenn ich das so zusammenfasse und Herr Dr. Jung, wie sehen Sie das denn aus Ihrer Sicht?

Prof. Dr. med. Wolfgang Hoffmann (BUND/IPPNW): Das Missliche ist, das hatten wir vorhin schon einmal, dass die meisten Schäden bei niedrigen Dosen auftreten, das liegt einfach daran, dass mehr Leute niedrige Dosen haben und das ist hier beim Radon genauso. Wenn ich also von diesen ungefähr 2 000 Lungenkrebsfällen pro Jahr, die nachweislich auf Radon zurückzuführen sind in Deutschland, runter kommen will, dann reicht es nicht aus, auf 300 Bq/m³ zu gehen, weil ich damit, ich habe das hier einmal ausgerechnet, nur 100 Fälle verhindern würde. Ich habe dann immer noch alle anderen, die dann radonbedingten Lungenkrebs bekommen, weil eben die meisten Leute geringere Dosen als diese 300 Bq/m³ im Haus haben. Wenn ich auf 100 Bq/m³ gehen würde, wie es in anderen europäischen Ländern ist, dann würde ich 300 Fälle verhindern und richtig metern tut das eben erst, wenn ich deutlich unter 100 Bq/m³ gehe, das sind dann also diese 50 Bq/m³, die wir da jetzt gefordert haben, dann würde ich 1 000 Fälle verhindern. Und ich hätte so einen großen Effekt wie durch das organisierte Zervixkarzinom-Screening, da verhindere ich auch nur ungefähr 1 000 Krebstote/Jahr. Was mache ich da für einen Aufwand? Mit ein bisschen mehr Aufwand und da kann ich mich mit auch Herrn Prof. Breckow leicht einigen, wenn wir das Ziel haben, das muss ja nicht von heute auf morgen passieren, es soll ja keiner in Schneeberg sein Haus abreißen müssen, weil so groß ist das Risiko dann auch wieder nicht... Wenn ich aufhöre zu rauchen, dann reduziere ich mein Risiko ja viel stärker. Übrigens bekommen Raucher eher Lungenkrebs durch Radon als Nichtraucher, aber das ist eine andere Feinheit.

Jedenfalls muss das Ziel sein, deutlich unter diese 300 Bq/m³ zu kommen, weil das ist mehr so ein symbolisches Ding. Das ist total wichtig, da bin ich völlig einig mit meinen Kollegen. Dadurch wird



überhaupt erst einmal ein Bewusstsein geschaffen, wir sind da ja sehr spät in Deutschland. Das Ziel muss sein, um diese Lungenkrebsfälle zu vermeiden, auf 50 Bq/m³ zu kommen, denn dann wird es erst wirklich relevant in Bezug auf die Gesundheit. Dieser Maßnahmenkatalog, da kann man sich ja vielleicht auch verständigen, der sollte von vornherein dieses Ziel haben, deutlich niedrigere Belastungen als die 300 Bq/m³ anzustreben. Das ist ja vielleicht auch im Sinne der Erfinder, die jetzt bloß vermeiden wollen, das allzu viel Unruhe auf einmal entsteht. So in den nächsten fünf Jahren, denke ich mir, müssen wir dahin kommen.

Dr. Thomas Jung (BfS): Wir haben im Median in den deutschen Wohnungen etwa im Moment eine Radonaktivitätskonzentration von etwa 50 Bq/m³, in einigen Regionen haben wir deutliche höhere Belastungen, insbesondere in Sachsen, in vielen Mittelgebirgsregionen und auch im Alpenvorraum. Wichtig ist, zwischen Neubauten und dem Baubestand zu unterscheiden. Bei Neubauten, das hat eben Frau Dr. Hurst auch eindeutig bestätigt, ist es eigentlich kein Problem, wenn man nach guten Baustandards arbeitet, Radonwerte zu haben, die auf jeden Fall nicht über 100 Bq/m³ liegen werden. Ein Problem ist möglicherweise der Altbaubestand, aber auch da ist es so, dass wir ja auch größere Sanierungen im Zuge von energetischer Sanierung machen und wenn ich größere energetische Sanierung anpacke, wo ich dann auch Luftwechsel ändere, Isolierungen mache, dann ist es sinnvoll, dieses genauer anzuschauen. Wenn ich da viel investiere, dann sollte ich auch auf das Radon achten und das Radon ist ja nicht die einzige Innenraumnoxe, wir werden uns in Zukunft noch verstärkt über Innenraumluftqualität unterhalten müssen. Gerade im Kontext von energetischem Bauen, weil wir Schadstoffe ankonzentrieren werden, wenn wir die Luftwechselrate reduzieren und da geht die Belastung, was Radon betrifft, mit anderen Innenraumnoxen in die gleiche Richtung. Ich möchte hier keinen Gegensatz zur energetischen Sanierung aufbauen, das muss in die gleiche Richtung gehen. Wir brauchen eine gute Innenraumluftqualität, gleichzeitig bei energiesparsamen Maßnahmen, das ist der eine Punkt.

Wieso die Diskussion zwischen 100 Bq/m³ und 300 Bq/m³? Aus dem Gesundheitsschutz kommend haben wir damals schon mit der WHO zusammen das

Radonhandbuch erarbeitet und alleine aus gesundheitlichen Gründen würde ich für 100 Bq/m³ plädieren, weil es ab da signifikant ist. Damit ist es für alle Leute klar, es ist beobachtbar und ein erhöhtes Lungenkrebsrisiko ist gegeben. Der Wert von 300 Bq/m³ ist eine Empfehlung der ICRP, geboren aus der Kompromisshaltung, dass wir mit dem Radon erst einmal eine Noxe haben, die aus der Natur kommt, wo wir so stark in die Regulation eingreifen müssen. Also von daher ist es ein Abwägen und Überlegen, was ist machbar, ich würde plädieren, zumindest mittel- bis langfristig auf die 100 Bq/m³ zu gehen und im Neubaubereich können wir das heute schon erzielen.

Abg. Sylvia Kotting-Uhl (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Das Radon ist in der gesellschaftlichen Debatte ja lange unterschätzt worden, wahrscheinlich deshalb, weil es nicht menschengemacht ist, man kann es also nicht tatsächlich vermeiden, sondern kann nur Maßnahmen sozusagen nachgeordnet ergreifen. Jetzt hat Herr Dr. Jung sich gerade schon sehr deutlich für den Referenzwert von 100 Bq/m³ ausgesprochen, das hat das Bundesamt für Strahlenschutz an anderer Stelle auch schon gemacht. Frau Dr. Hurst hat am Beginn ihrer Stellungnahme gesagt, in den Referenzwert geht natürlich auch immer die Machbarkeit ein. Ich weiß von meinem Land Baden-Württemberg, stärker noch von Bayern und Sachsen, das es da natürlich schwierig ist. Trotzdem, wenn es die zweithäufigste Ursache von Lungenkrebs ist, dann muss man da etwas tun.

Jetzt will ich Sie, Herr Prof. Dr. Hoffmann, noch einmal fragen, weil gesellschaftliche Debatten brauchen ja immer auch Ressourcen, worauf sollten wir denn Ihrer Meinung nach Schwerpunkte legen? Ich sage ganz ehrlich, so im Vergleich, zu wieviel reden wir über Freimessungen, worum geht es da am Ende? Wieviel reden wir über Radon öffentlich? Worum geht es da? Es gibt noch andere Bereiche, wo es wirklich um Belastungen größerer Art geht. Was würden Sie denn empfehlen? Worauf sollte man, also ich lasse mich da als Grüne gerne ansprechen, jetzt wirklich sozusagen den Kampfesgeist und die Ressourcen lenken, um wirklich etwas zu erreichen?

Prof. Dr. med. Wolfgang Hoffmann (BUND/IPP/NW): Also, ich glaube wir sind uns alle einig, dass das eine Art von Frage ist, die wir öfter stellen



sollten. Wo erreiche ich mit einem gegebenen Ressourcenaufwand das meiste? Das tun wir ja nicht oft, wir reden lieber über Symbole. Da muss man ganz klar sagen: Bei Krebsvermeidung werde ich vermutlich mehr erreichen, wenn ich mich bei Radon auf die Grenzwerte stürze, als wenn ich die Freigabe anfasse. Bei der grundsätzlichen Frage der Kontamination der Umwelt auf Dauer erreiche ich natürlich mehr, wenn ich aufpasse, dass jetzt nicht jede Menge Radioaktivität für immer in die Umwelt entlassen wird. Das ist eine Vorsorgemaßnahme, die aber nicht so viele Krebsfälle vermeiden wird. Ich kann durch die Senkung des Radongrenzwertes Hunderte von Lungenkrebsfällen vermeiden, durch die Senkung der Beschäftigtengrenzwerte kann ich wahrscheinlich ein paar zig Beschäftigte retten und wenn ich die Bevölkerungsgrenzwerte senke, dann kann ich richtig etwas metern. So etwas wäre dann diskutierpflichtig, steht in unserer Stellungnahme auch drin, da können wir auch gerne beraten. Da gibt es vermutlich sogar relativ wenig Streit zwischen den Experten, weil der Streit ist in der Regel auf der Metaebene der Symbolik und nicht auf der Ebene der Zahl und das ist etwas, wo wir gerne auch zu bereit wären. Dann kann ich sagen, wahrscheinlich werden wir mehr Ventilatoren kaufen und uns etwas weniger mit den Freigabegrenzwerten beschäftigen. Wobei ich ja immer finde, dass man beides machen sollte. Weil es kostet auch nicht viel, eine Hausmülldeponie mit dem Zeug zu beschicken, anstatt das im Straßenbau zu verwenden oder in der Zahnspange.

Zwischenruf von Abg. **Sylvia Kotting-Uhl** (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): ... das ist umstritten in der Frage.

Prof. Dr. med. Wolfgang Hoffmann (BUND/IPPNW): Nee, nee, da sind wir als BUND der Meinung, es gibt nun einmal Müll und es gibt auch Müll der strahlt und der muss dann dahin, wo es am besten ist, nicht wo es ideal auf dieser Welt ist. Also, am besten ist es, wenn es auf die Hausmülldeponie kommt. Dass er dann immer noch da ist, ist ja klar, aber ich habe es lieber da, als in der Zahnspange.

Vorsitzende: Das war ein Thema, das bei vielen Menschen gar nicht so auf dem Schirm ist, aber trotzdem eine erhebliche Bedeutung hat, gerade was z. B. Lungenkrebs angeht und insofern glaube ich, war das für uns alle sehr erkenntnisreich! Vielleicht auch für die Experten noch einmal: Weil wir so viele Anhörungen haben in diesen letzten Monaten der Legislaturperiode, können nicht immer alle Abgeordneten bei allen Anhörungen anwesend sein, das schaffen sie gar nicht. Aber die Berichterstatter sind da, diejenigen, die sich um dieses Gesetz kümmern und insofern sind diese Informationen auch genau bei den Richtigen angekommen.

Ich bedanke mich, dass Sie alle gekommen sind und wünsche Ihnen einen guten Nachhauseweg und allen Kollegen noch einen guten Arbeitstag und den Gästen sowieso. Machen Sie es gut!

Schluss der Sitzung: 12:55 Uhr

Bärbel Höhn, MdB
Vorsitzende

Bundesvereinigung der kommunalen Spitzenverbände



Bundesvereinigung der kommunalen Spitzenverbände · Hausvogteiplatz 1, 10117 Berlin

15.11.2016

An das
Bundesministerium für Umwelt,
Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
Robert-Schumann-Platz 3
52175 Bonn

Bearbeitet von
Axel Welge

Telefon +49 221 3771-281
Telefax +49 221 3771-7609

rsII1S@bmub.bund.de
RSII1M@bmub.bund.de

E-Mail:
axel.welge@staedtetag.de

Aktenzeichen
70.22.00 D

Referentenentwurf eines Gesetzes zur Neuordnung des Rechts zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Az.: RS II 1 – 11402/01)

Sehr geehrte Damen und Herren,

vielen Dank für die Übersendung des o.a. Referentenentwurfs (Stand 14.09.2016). Hierzu nehmen wir wie folgt Stellung:

1. Erfüllungsaufwand

Generell liegt der Sachverhalt „Strahlenschutz im weitesten Sinn“ gemäß Artikel 73 Abs. 1 Nr. 14 GG in der Hand des Bundes, der daher gemäß Artikel 104a GG auch den Erfüllungsaufwand zu tragen hat.

Im Referentenentwurf werden aber auch Rechtsgebiete angesprochen, die eigene Angelegenheiten der Länder sind. Hier wird auf die Länder Erfüllungsaufwand zukommen.

Auf die Städte kommt ein Erfüllungsaufwand wie bisher in den Fällen zu, in denen kommunale Einrichtungen bereits Aufgaben nach der Strahlenschutzverordnung, Röntgenverordnung, im radiologischen Notfallschutz haben wie manchenorts Krankenhäuser, amtsärztliche Dienste oder Feuerwehren. Dieser Teil des Erfüllungsaufwandes ist praktisch unverändert.

Neuer Erfüllungsaufwand für Kommunen kann an den Schnittstellen zu kommunalen oder teils kommunalen Aufgaben entstehen. Neu geregelt wird z.B. der Umgang mit Abfällen, die bei einer Maßnahme des Notfallschutzes anfallen wie etwa im Ereignisfall vom Markt genommene landwirtschaftliche Produkte, die eventuell über kommunale Einrichtungen zu entsorgen sind.

Neu sind insbesondere auch Aufgaben für die Länder, die den Gewerbeaufsichten zufallen, die ja in einigen Bundesländern kommunal organisiert sind. Das betrifft die Verpflichtung zur

Aufstellung eines risikoorientierten Aufsichtskonzeptes, neue genehmigungs- und anzeigebedürftige Tatbestände, neue Verpflichtungen zur Berichterstattung und Verpflichtungen zur Überwachung und Unterweisung der Proben nehmenden Personen im Ereignisfall.

Eine weitere Aufgabe der Städte (insbesondere derjenigen, die in der Umgebung einer kerntechnischen Einrichtung liegen) wird die Mitarbeit bei der Erarbeitung, Umsetzung und Beübung der von den Ländern vorzulegenden Sonderschutzpläne sowie der Notfallpläne werden.

Die Regelungen zum Schutz vor Radon und anderen radioaktiven Stoffen natürlichen Ursprungs aus dem Erdboden oder in Baustoffen wird auch kommunale Behörden beschäftigen, die diese bei der Genehmigung von Bauvorhaben, dem Einsatz von Baustoffen oder Maßnahmen, die die Luftwechselrate in einem Gebäude beeinflussen, beachten müssen. Wir gehen allerdings davon aus, dass bei Neubauvorhaben bzw. bei Umbauten/Sanierungen im Bestand der Bauherr den Nachweis der Einhaltung der Radonschutzregelungen führen muss und dieser in angemessener Form (z. B. Durch Gutachten, Bescheinigungen von Sachverständigen) den Bauaufsichtsbehörden vorzulegen ist. Eine eigene Begutachtung/Prüfung der Voraussetzungen ist den Bauaufsichtsbehörden nicht möglich, da diese nicht über für diesen Bereich fachlich qualifiziertes Personal verfügen.

Generell können alle diese Erfüllungsaufwände noch nicht belastbar beziffert werden, da hierfür wichtige Details erst in den noch vom Bund zu erlassenden Rechtsverordnungen zum neuen Gesetz geregelt werden.

2. Katastrophenschutz

Hier verweisen wir auf die Stellungnahme der Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren im Deutschen Städtetag. Der dortige Arbeitskreis Zivil- und Katastrophenschutz hat die in der **Anlage** beigefügte Stellungnahme (19.10.2016) verfasst, die von uns in vollem Umfang unterstützt wird.

3. Sonstige Anregungen

a) Zu Artikel 1 (Kapitel 2) Schutz vor Radon (§§ 116 ff.) des Referentenentwurfs

Der in § 117 vorgesehene Radonmaßnahmenplan für Gebiete mit zu erwartender erhöhter Radonexposition ist grundsätzlich zu begrüßen. Dieser Plan sollte wirksame Maßnahmen zur Senkung der Exposition der Bevölkerung enthalten.

In § 118 Abs. 4 wird die energetische Sanierung von Bestandsgebäuden angesprochen. Soweit Radonschutzmaßnahmen erforderlich sein sollten, macht eine Befreiung von den strengen Regelungen der Energieeinsparverordnung (ENEV) Sinn. Eine entsprechende Ergänzung/Änderung der ENEV wird deshalb angeregt.

§ 119 (1) legt den einheitlichen Referenzwert von 300 Bq/m^3 Rn-222 für Neubau und Bestand fest. Es wird angeregt, für den Neubau 100 Bq/m^3 als problemlos zu erreichenden Wert und die 300 Bq/m^3 nur für Bestandsgebäude vorzusehen.

§ 119 (2) und (3) zielen auf die messtechnische Ermittlung der Fälle, in denen Aufenthaltsräume Radonkonzentrationen über dem Referenzwert ausweisen und auf entsprechende Information und Aufklärung der Bevölkerung. Hier sollte im Gesetz der Bezug zum Radonmaßnahmenplan hergestellt werden und Sanierungsschwellwerte und –fristen eingeführt werden. Es ist zu befürchten, dass die Bürger sonst nur alarmiert, im Übrigen aber allein gelassen werden und die kommunalen Behörden stark unter Druck geraten. Der

Radonmaßnahmenplan muss eine Priorisierung von Maßnahmen und staatlich unterstützte und begleitete Sanierungsmaßnahmen beinhalten.

Nicht nachvollziehbar ist, warum man bei Arbeitsplätzen den Arbeitgebern Maßnahmen zur Radon-Absenkung (§ 122 I) auferlegt, dies aber im Wohnbereich nur unverbindlich empfehlen will.

b) Artikel 14 (Änderung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes)

Mit Artikel 14 des o.g. Entwurfs soll § 2 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) so geändert werden, dass die Anwendungsbereiche des Kreislaufwirtschaftsgesetzes und der Notfallschutzbestimmungen des Strahlenschutzrechts nicht mehr, wie bisher strikt gegeneinander abgegrenzt, sondern miteinander verzahnt werden.

Ausweislich der Gesetzesbegründung sollen die bestehenden abfallrechtlichen Instrumente, Verwaltungsstrukturen und Entsorgungseinrichtungen – unter Beachtung der speziellen Vorgaben zum Strahlenschutz – so weit wie möglich auch bei einem radiologischen Notfall zur Entsorgung radioaktiv kontaminierter Abfälle genutzt werden.

Nachdem die Anwendbarkeit auf Notfallsituationen beschränkt ist, ist – vorbehaltlich der vom Landesgesetzgeber zu treffenden Zuständigkeitsregelungen – nach vorläufiger Einschätzung nicht von einem personellen Mehrbedarf bei den Unteren Abfallrechtsbehörden auszugehen. Allerdings wird das vorhandene Personal entsprechend zu qualifizieren sein, was naturgemäß einen gewissen Aufwand auslösen wird.

Wir wären Ihnen dankbar, wenn Sie unsere Anregungen im weiteren Verfahren berücksichtigen würden.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag



Axel Welge

Anlage

- Arbeitskreis Zivil- und Katastrophenschutz -

AGBF-Bund Stn StrSG 161019

Stellungnahme der AGBF-Bund zum

Referentenentwurf des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit zum Entwurf eines Gesetzes zur Neuordnung des Rechts zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung

Diese Stellungnahme der AGBF bezieht sich auf den o.g. Referentenentwurf mit Bearbeitungsstand 14.09.2016 (19:19 Uhr). Die Stellungnahme der AGBF (mit Stand 19.10.2016) erfolgt aus dem Blickwinkel der kreisfreien Städte als Untere Katastrophenschutzbehörden.

Zu Kapitel A.

Die Zielsetzung des neuen Gesetzes wird ausdrücklich unterstützt, dies insbesondere auch, weil die Aufgabenstellung für die Länder mit ihren Katastrophenschutzbehörden deutlicher als bisher dargestellt wird.

Entgegen der im Referentenentwurf mehrfach geäußerten Annahme muss davon ausgegangen werden, dass die Rahmenempfehlungen der Strahlenschutzkommission zum Katastrophenschutz in der Umgebung kerntechnischer Anlagen in den Katastrophenschutzbehörden der Länder weitgehend nicht so umgesetzt sind, dass eine wirkungsvolle, abgestimmte Gefahrenabwehr gewährleistet ist.

Die Umsetzung des Gesetzes wird dazu beitragen, dass diese Mängel abgestellt, zumindest aber offenkundig werden.

Zu Kapitel E.3

Es ist davon auszugehen, dass auf Ebene der Unteren Katastrophenschutzbehörden (Kreise und kreisfreie Städte) die Sachbearbeitung ausgebaut bzw. erstmalig begründet werden muss. Bei der Abschätzung der Folgekosten sollte kalkuliert werden, dass in jeder Unteren Katastrophenschutzbehörden jeweils eine Sachbearbeitung (g.D.) im Umfang von einem Vollzeitäquivalent zusätzlich erforderlich wird.

Zu Kapitel E.4

Die Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren (AGBF) hat sich sehr intensiv mit den Rahmenempfehlungen (RE) der Strahlenschutzkommission (SSK) zum Katastrophenschutz in der Umgebung kerntechnischer Anlagen auseinandergesetzt und hierzu ein Positionspapier verfasst. Das Positionspapier mit Stand 11.05.2015 ist aufzurufen unter

http://www.agbf.de/pdf/kernt_Anlagen_AK-ZK-Bund%20150511.pdf

Die nachfolgenden Hinweise beziehen sich auf Artikel 1, Gesetz zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzgesetz) und hier insbesondere auf Teil 3 „Strahlenschutz bei Notfallexpositionssituationen“.

Zu § 86, Nr. 2:

Die Berücksichtigung des jeweiligen „Standes der Wissenschaft“ erfordert einen kontinuierlichen Anpassungsprozess, der bei konsequenter Beachtung insbesondere im operativ-technischen Bereich erhebliche Kosten auslösen kann.

Zu § 87, Absatz 2:

Es ist davon auszugehen, dass die „abgestimmten Maßnahmen“ bislang oberhalb der HVB-Ebene überwiegend nicht abgestimmt wurden. In keinem Falle ist gewährleistet, dass Maßnahmen zwischen den Bundesländern in der Weise abgestimmt sind, dass sie geeignet wären, im Ereignisfall die operativen Maßnahmen der Unteren Katastrophenschutzbehörden untereinander abgestimmt zur Wirkung zu bringen.

Es mangelt ferner an einer auf Bundesebene angesiedelten, durch die Länder mandatierten, entscheidungsbefugten Stelle, um operativ-taktische Maßnahmen zu entwickeln und anzuordnen. Die AGBF verweist hier auf ihr Konzept zur Organisation der operativ-taktischen Führung bei Länder übergreifenden Katastrophen mittels eines Führungsstabes der Länder. Das Konzept mit Stand 01.05.2013 ist aufzurufen unter http://www.agbf.de/pdf/FueStab%20Laender_AGBF_130501.pdf

Zu § 87, Absatz 3:

Hier bedarf es dringend der Ergänzung, dass die jeweiligen Aufsichtsbehörden dafür verantwortlich sind, dass die Notfallpläne der jeweilig nachgeordneten Katastrophenschutzbehörden untereinander abgestimmt sind. Die Abstimmung muss durch die jeweilige Aufsichtsbehörde geprüft, bzw. herbeigeführt werden.

Zu § 87, Absatz 4:

Bei der Anhörung von Vertretern der beteiligten Vereinigungen und Verbände sollten auch Vertreter der Feuerwehren sowie der sonstigen im Bereich der ABC- bzw. CBRN-Gefahrenabwehr operativ mitwirkenden (Katastrophenschutz-)Organisationen angehört werden. Eine eventuell angedachte Subsummierung unter „sonstige Betroffene“ wird dem erheblichen persönlichen Risiko nicht gerecht, welches die Einsatzkräfte dieser Organisationen im Ereignisfall auf sich nehmen. Dies gilt insbesondere für die Feuerwehren, von denen die operativen Aufgaben im Bereich der ABC- bzw. CBRN-Gefahrenabwehr ausgeführt werden.

Zu § 88 Absatz 3:

Hier sollten die Kreise und kreisfreien Städte als Untere Katastrophenschutzbehörden explizit genannt werden, da sie zwischen der Landesebene und der Ebene der Gemeinden die zuständige und verantwortliche Verwaltungsebene darstellen.

Zu § 93:

Es verwundert, dass das Bundesministerium des Inneren hier nicht aufgeführt ist. In den Verantwortungsbereich des BMI fällt die Zuständigkeit für die Erweiterung des Katastrophenschutzes insbesondere im Bereich der ABC- bzw. CBRN-Gefahrenabwehr sowie die Lagedarstellung für den Bereich der nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr im gemeinsamen Melde- und Lagezentrum des Bundes und der Länder (GMLZ).

Zu § 96:

Die Ausführungen sollten durch einen Hinweis ergänzt werden, der festlegt, dass die jeweiligen Aufsichtsbehörden die Durchführung der Notfallübungen zu überwachen und notfalls anzuordnen haben.

Zu § 99:

Hier ist auf eine durchgehende „Konsistenz“ der Informationen von Bund, Ländern und Unteren Katastrophenschutzbehörden zu achten. Den Unteren Katastrophenschutzbehörden kommt hierbei eine besondere Bedeutung zu, da die Bürgerinnen und Bürger sich bei Notlagen in erster Linie an diese Verwaltungsebene wenden werden.

Zu § 100, Absatz 2:

Es wird empfohlen, das radiologische Lagezentrum des Bundes an das gemeinsame Melde- und Lagezentrum (GMLZ) des Bundes und der Länder anzubinden. Siehe hierzu auch die Stellungnahme zu § 87, Absatz 2.

Zu § 101, hier: Begründung zu Nr. 3:

Die Annahme, dass die durch die Strahlenschutzkommission entwickelten „Rahmenempfehlungen für den Katastrophenschutz in der Umgebung kerntechnischer Anlagen“ weitgehend umgesetzt sind, kann ausdrücklich nicht bestätigt werden. Es muss vielmehr davon ausgegangen werden, dass die Rahmenempfehlungen weitgehend nicht in wirksame und erprobte Planungen umgesetzt wurden. Hier bestehen erhebliche Umsetzungsdefizite.

Zu § 102, hier Begründung zu § 102, Absatz 4:

Die hier getroffene pragmatische Lösung, das Radiologische Lagezentrum auch auf Ebene des Bundes ansiedeln zu können, wird ausdrücklich begrüßt. Diese Konzeption entspricht den Empfehlungen der AGBF im o.g. Positionspapier zu den RE der SSK.

Das Positionspapier mit Stand 11.05.2015 ist aufzurufen unter

http://www.agbf.de/pdf/kernt_Anlagen_AK-ZK-Bund%20150511.pdf

Zu § 103:

Wie vorstehend schon ausgeführt (siehe Stellungnahme zu § 87, Absatz 2) wird dringender Bedarf gesehen, die überregionale und auch Länder übergreifende Harmonisierung der Gefahrenabwehrmaßnahmen im Ereignisfall sicherzustellen. Die Verantwortung für die Vorbereitung und Durchführung der Abstimmungen liegt bei den jeweiligen Aufsichtsbehörden.

Es wird empfohlen, auf Bundesebene ein Gremium zu schaffen, in dem operativ-taktische Maßnahmen zwischen den Ländern nicht nur abgestimmt sondern auch entschieden werden können. Siehe hierzu auch das Konzept der AGBF zu einem „Führungsstab der Länder“. Das Konzept ist aufzurufen unter http://www.agbf.de/pdf/FueStab%20Laender_AGBF_130501.pdf

Zu § 105:

Es ist richtig, darauf hinzuweisen, dass gegebenenfalls auch eine internationale Abstimmung erforderlich wird. Noch dringlicher – und im Grunde zwingende Voraussetzung dazu – ist es, hier zunächst auf nationaler (deutscher) Ebene zu einer bundesweit harmonisierten Vorgehensweise zu kommen. Siehe hierzu auch die Stellungnahme zu § 103.

Zu § 106:

Alle hier dargestellten Handlungsnotwendigkeiten werden ausdrücklich bestätigt und begrüßt. Es ist jedoch auch sicherzustellen, dass die handlungspflichtigen Instanzen jederzeit handlungsfähig sind. Das bedeutet, dass die Instanzen an 365 Tagen im Jahr 24 Stunden täglich handlungsfähig sein müssen.

Kapitel 2

Zu § 108, Absatz 2

Die notwendige Koordinierung und Abstimmung von Ausbildungen muss über den Bund geregelt und mit den Vertretern der Länder moderiert werden. Es bietet sich an, das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) hier einzubinden. Einheitliche Lehrunterlagen und Lehraussagen müssen erstellt und gepflegt werden. Die Umsetzung wird auf Bundes- und Länderebene einen zusätzlichen Bedarf an Personalressourcen auslösen.

Zu §109

Die hier (teilweise neu) festgelegten Grenzwerte weichen von den bislang gem. Feuerwehr-Dienstvorschrift 500 „Einheiten im ABC-Einsatz“ (FwDV 500) verwendeten Grenzwerten ab. Dies löst einen erheblichen Anpassungsaufwand, sowohl hinsichtlich der Schulung, als auch hinsichtlich der Gerätetechnik aus.

Zu §109, Absatz 1

Im § 109 wird auf § 74 verwiesen. Der Grenzwert beträgt demnach 20 mSv im Kalenderjahr. Nach der FwDV 500 können Einsatzkräfte zum Schutz von Sachwerten 15 mSv je Einsatz aufnehmen, unabhängig vom Kalenderjahr. Das stellt eine Verschärfung dar, da jetzt als Zeitraum das Kalenderjahr herangezogen wird.

Zu §109, Absatz 2

Zum Schutz des Lebens oder der Gesundheit kann der Wert von 20 mSv bis zum Wert 100 mSv überschritten werden. Das ist vergleichbar mit dem Wert aus der FwDV 500. Allerdings wird im § 109 Absatz 2 der Zeitraum nicht angegeben. In der FwDV 500 gelten die 100 mSv pro Einsatz und Kalenderjahr. Im Gesetzentwurf wird kein Bezug zum Einsatz bzw. zum Zeitraum genommen.

Zu § 109, Absatz 3:

Hier wird der Grenzwert von 250 mSv je Einsatz und Leben auf 500 mSv erhöht, zugleich fehlt ein Bezugszeitraum. Die Nennung von neuen Dosiswerten für Einsatzkräfte erfordert eine umfangreiche Umstellung der bislang in den Einheiten verfügbaren Dosiswarner. Die Erhöhung der Dosis, die dem Einsatz zur Rettung von Leben (...) dient, auf den Wert von 500 Millisievert stellt eine Verdopplung des bisherigen Wertes dar. Dies bedarf einer umfassenden, ehrlichen und sensiblen Informationsvermittlung an die Einsatzkräfte.

Zu § 109, Absatz 4:

Hier gelten die gleichen Anmerkungen wie zum Absatz 3, die Erhöhung auf 400 Millisievert muss nachvollziehbar vermittelt werden. Augenscheinlich besteht bezüglich der 400 mSv auch ein Widerspruch zu § 109, Absatz 3, in dem 500 mSv genannt werden.



Niedersächsischer
Landkreistag

Geschäftsführer
Dr. Joachim Schwind

Niedersächsischer Landkreistag · Postfach 89 01 46 · 30514 Hannover

Niedersächsischer Minister für
Umwelt, Energie und Klimaschutz
Herrn Stefan Wenzel
Archivstraße 2
30169 Hannover

Vorab per E-Mail:
MUVorzimmerMinister@mu.niedersachsen.de

Datum
02.03.2017

Durchwahl
0511 87953-15

Aktenzeichen
143-00/00 Schd/E
722-10/40

E-Mail:
dr.schwind@nlt.de

Schutz vor ionisierenden Strahlen

Sehr geehrter Herr Minister,

im Bereich des Schutzes vor ionisierenden Strahlen darf ich mich heute mit zwei Anliegen an Sie wenden:

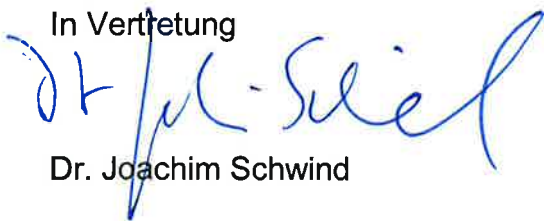
- Zum einen darf ich Ihnen in der **Anlage** das am 23. Februar 2017 von unserer Landkreisversammlung einstimmig beschlossene Positionspapier „Für einen starken Bevölkerungs- und Katastrophenschutz in Niedersachsen“ übermitteln. Insbesondere der Bereich der Einsatzführung bei radioaktiven Lagen (Abschnitt 4 Punkt 6) dürfte jedenfalls teilweise auch Berührungspunkte mit der Abteilung 4 Ihres Ressorts haben. Die Arbeitsgemeinschaft der kommunalen Spitzenverbände hat bei der Anhörung zur Novelle des Niedersächsischen Katastrophenschutzgesetzes bereits im Innenausschuss des Landtages vorgetragen, dass bei radioaktiven Lagen eine Einsatzführung unmittelbar und sofort durch das Land erfolgen muss. Die bisher in Niedersachsen gesetzlich geregelte Zuständigkeiten des Hauptverwaltungsbeamten eines betroffenen Landkreises bei einem atomaren Unfall mit einem größeren Evakuierungsgeschehen erscheint uns nicht sachgerecht; dies ist bereits in der letzten Wahlperiode auch zum Beispiel vom damaligen Landrat Rüdiger Butte anhand der konkreten Lage im Landkreis Hameln-Pyrmont veranschaulicht worden.

- In der nächsten Sitzung des Bundesrates am 10. März 2017 wird sich dieser zum Entwurf eines Gesetzes zur Neuordnung des Rechts zum Schutz vor den schädlichen Wirkungen ionisierender Strahlung positionieren. Eine kommunale Positionierung zu dem insgesamt 72 Seiten umfassenden Empfehlungen der Ausschüsse des Bundesrates (BR-Drs. 86/1/17) kann in der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit nicht erfolgen. In Absprache mit unserem Bundesverband, dem Deutschen Landkreistag, wären wir aber verbunden, wenn der vom Bund unternommene Versuch, für kontaminierte Gegenstände die Zuständigkeit der Landkreise als öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger zu bestimmen, unterbunden wird. Es bedarf keiner besonderen Erläuterung, dass die kommunale Abfallwirtschaft auf die Entsorgung verstrahlter Gegenstände weder eingerichtet ist noch ohne entsprechende Zusage finanzieller Mittel darauf eingestellt werden kann, ohne dass es zu erheblichen Belastungen der Abfallgebührenzahler kommt. Es handelt sich auch um ein Thema, dass nicht dem klassischen kommunalen Abfallrecht zuzuordnen ist, zumal bei entsprechenden Lagen ohnehin eine zentrale Leitung, Ressourcenbündelung und ein zentrales Vorgehen durch Landes- und Bundesdienststellen angezeigt sein wird. Zudem würde wohl bei einer so massiven Aufgabenausweitung auch das Konnexitätsprinzip greifen. Insofern wäre ich Ihnen verbunden, wenn sich das Land Niedersachsen bei der Abstimmung dieser Punkte im Bundesrat den Empfehlungen zu Ziff. 32, 70 sowie hilfsweise Ziff. 71 der Drucksache anschließen würde, um eine ausschließliche Zuständigkeit des Bundes klarzustellen und keine neue Zuständigkeiten der kommunalen Abfallwirtschaft zu begründen.

Der Deutsche Landkreistag wird sich ebenfalls entsprechend positionieren.

Mit freundlichen Grüßen

In Vertretung



Dr. Joachim Schwind

Anlage

NLT-Positionspapier

Für einen starken Bevölkerungs- und Katastrophenschutz in Niedersachsen

Die 77. Landkreisversammlung des Niedersächsischen Landkreistages in Celle, Landkreis Celle, hat am 23./24. Februar 2017 folgendes Positionspapier beschlossen:

Die niedersächsischen Landkreise und die Region Hannover sind in vielfältiger Weise als Katastrophenschutzbehörden, als Untere Wasser-, Deich- und Bodenschutzbehörden, als Untere Veterinärbehörden sowie als Behörden des Öffentlichen Gesundheitsdienstes für den Schutz der Menschen in ihrem Zuständigkeitsbereich aktiv. Sie bündeln als effizient vernetzte Einheitsbehörde viele fachliche Zuständigkeiten im Bevölkerungs- und Katastrophenschutz vor Ort. Gemeindlich getragene Feuerwehren und der von den Landkreisen verantwortete Rettungsdienst sichern in enger Zusammenarbeit mit den Hilfsorganisationen wie dem Arbeiter-Samariter-Bund, der Deutschen Lebens-Rettungsgesellschaft, dem Deutschen Roten Kreuz, der Johanniter-Unfallhilfe, dem Malteser-Hilfsdienst und vielen anderen Organisationen den beachtlichen Standard einer flächendeckenden und schnellen Hilfeleistung insbesondere auch im ländlichen Raum. Dabei ist das große ehrenamtliche Engagement insbesondere in den Feuerwehren und den Katastrophenschutzeinheiten der Hilfsorganisationen unverzichtbare Basis und verlässliches Fundament für die Bewältigung von Gefahrensituationen für unsere Bevölkerung.

Neben zahlreichen krisenhaften Ereignissen etwa bei großen Verkehrsunfällen, Bahnunglücken oder der Tierseuchenbekämpfung sind insbesondere die Hochwassereinsätze der letzten Jahre anspruchsvolle Herausforderungen für die betroffenen Landkreise gewesen, die hervorragend gemeistert wurden.

In besonderer Weise hat sich die Leistungsfähigkeit der Einrichtungen und Strukturen des Katastrophenschutzes im Rahmen der Flucht einer sehr großen Zahl von Menschen im Herbst/Winter 2015/2016 nach Deutschland gezeigt. Durch das engagierte Zusammenwirken aller Kräfte des öffentlichen Dienstes, der Feuerwehren, der Hilfsorganisationen, des THW, der Bundeswehr sowie des beispiellosen Einsatzes zahlreicher spontan helfender Bürgerinnen und Bürger konnten die akute Unterbringungsnotsituation und die Betreuung sehr vieler geflüchteter Menschen in Niedersachsen bewältigt werden. Durch eine außerordentliche Kraftanstrengung insbesondere der Kreisebene konnte sichergestellt werden, dass bei

der Erstversorgung von Flüchtlingen in Niedersachsen kein Mensch unversorgt geblieben ist. Die Situation im Herbst 2015 hat besonders wegen der Dauer des Einsatzes und der Beanspruchung von Einsatzkräften im ganzen Bundesgebiet die Landes- und Kommunalverwaltungen sowie das System der ehrenamtlichen Hilfeleistung teilweise an die Grenze seiner Leistungsfähigkeit gebracht. Die Situation hat die Notwendigkeit einer Stärkung des Bevölkerungs- und Katastrophenschutzes in Niedersachsen deutlich vor Augen geführt.

I. Moderne Bedrohungslagen in einer verletzlichen Gesellschaft

Die jüngsten Terroranschläge und Terrorverdachtslagen sowie die Bedrohungslage in Europa allgemein sind eine Herausforderung für alle Behörden, die für die Sicherheit der Bevölkerung zuständig sind. Die Erfahrungen mit zunehmenden **Hochwasserlagen, Stürmen, lokalen Starkregenereignissen, großflächigen Stromausfällen, Pandemien, Tierseuchen, die Bedrohung kritischer Infrastrukturen durch Naturgewalten und Terrorismus, mögliche Cyber-Attacken auf lebenswichtige Kommunikationsinfrastrukturnetze und die IT-Sicherheit** sind Herausforderungen, denen wir uns stellen müssen. Sie treffen auf eine hochkomplexe, vernetzt arbeitende und stark auf funktionierende Leistungen der Daseinsvorsorge und die technischen Systeme wie Mobilfunknetze vertrauende Gesellschaft, die **extrem empfindlich auf Störungen** reagiert. Die **neuen sozialen Medien** sind dabei **Chance**, sie sind aber auch **Risiko**, denn eine gefühlte Verunsicherung und Falschinformationen können sich ggf. schneller verbreiten als zutreffende Informationen. Auf all diese Herausforderungen müssen die niedersächsischen Landkreise und die Region Hannover zusammen mit dem Land Niedersachsen und ihren Partnern im Bevölkerungsschutz gemeinsam Antworten finden.

Im Rückblick ist festzustellen: **Der starke Rückbau der Notfall- und Krisenvorsorgestrukturen durch Bund und Länder nach der Wiedervereinigung war ein Fehler.** Der Rückzug der Bundeswehr aus der Fläche und das Entfallen des Zivildienstes machen die Gewinnung von Menschen für Aufgaben des Bevölkerungsschutzes schwieriger. In den nächsten Jahren muss die **Steigerung der Selbsthilfefähigkeit der Bevölkerung** und die **Stärkung der Eigenvorsorge** unter den aktuellen Rahmenbedingungen wieder das frühere Niveau erreichen. Die Neukonzeption Zivile Verteidigung des Bundes ist eine große diesbezügliche Chance, wenn das Land Niedersachsen seine begrüßenswerte Führungsrolle nutzt, um die Verantwortung des Bundes und die Notwendigkeit der engen Abstimmung mit der kommunalen Ebene einzufordern.

II. Rechtsgrundlagen und Strukturen in Niedersachsen auf die Zukunft ausrichten

Die **gesetzlichen Grundlagen** des Katastrophenschutzes sind grundlegend zu modernisieren. Die Strukturen der Krisenvorsorge in Niedersachsen sind entsprechend der Ergebnisse der durchgeführten Evaluation des Einsatzgeschehens in der Amtshilfe Flüchtlingsunterbringung zu überprüfen. Dazu gehört auch eine transparente Aufgabenabgrenzung zwischen Polizeidirektionen und Innenministerium und damit einhergehend eine klare Führungsstruktur.

Für künftige Krisengeschehen muss die **Verfügbarkeit von Einheiten vor Ort** für die Landkreise als Katastrophenschutzbehörden jederzeit erkennbar sein. Genauso müssen einheitliche Führungs- und Meldewege evaluiert werden. Die Anschaffung landeseinheitlicher Einsatz- und Ressourcensoftware zum geschützten Informationsaustausch in Echtzeit muss erfolgen. Die landesweiten Vorgaben für die **Gestaltung der konkreten Stabsarbeit vor Ort** sind einer generellen Prüfung zu unterziehen, um z.B. das Verwaltungsstabmodell und die landes- und bundesweite Interoperabilität in Zukunft besser sicherzustellen. Ein **Landesbeirat Katastrophenschutz** nach dem Vorbild des Landesausschusses Rettungsdienst zur Vernetzung aller Akteure sollte schnell gegründet werden.

III. Ehrenamt, Aus- und Fortbildung sichern

Die besorgniserregende **Zunahme von Angriffen auf Einsatzkräfte von Feuerwehr und Rettungsdienst** verurteilen wir. Die Werbung für mehr **gesamtgesellschaftlichen Respekt vor allen Helferinnen und Helfern** in der konkreten Einsatzsituation ist uns ein Anliegen. Die laufende Überprüfung der Konzepte zur Eigensicherung der Rettungskräfte bleibt auf der Tagesordnung.

Das freiwillige ehrenamtliche Engagement in Feuerwehr, Rettungsdienst, Bevölkerungs- und Katastrophenschutz und vielen anderen verwandten Bereichen ist unverzichtbar. Wichtig ist hier insbesondere eine **gesamtgesellschaftliche Wertschätzung** des Engagements für andere. Die **Stärkung der Nachwuchsgewinnung** ist hierbei ein gemeinsames strategisches Hauptanliegen. Auch sind alle Möglichkeiten, die Regelungen für ehrenamtlich Engagierte zu verbessern, ohne den Charakter des freiwilligen Engagements zu verändern, zu nutzen. Zur Stärkung des Ehrenamtes sind hierfür die gesetzlichen **Freistellungsregelungen** auf Lücken zu überprüfen.

Der **Aus- und Fortbildung** muss größere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Die Angebote des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe durch die AKNZ¹ in Ahrweiler werden von den niedersächsischen Landkreisen und der Region Hannover **hoch geschätzt** und sind **stark nachgefragt**. Daher ist eine Erhöhung der Ausbildungskapazitäten notwendig. Auf die seit Jahren **nicht ausreichenden Ausbildungskapazitäten im Feuerwehrbereich** bei der NABK² hat das Land in einem ersten Schritt bereits reagiert. Für den Katastrophenschutz in Niedersachsen müssen die **Angebote kostenlos sein, thematisch ausgebaut**, auf die Ausbildungsinhalte an der AKNZ abgestimmt sowie um einheitliche Ausbildungsunterlagen und In-House-Schulungen vor Ort ergänzt werden. Schließlich sind die Zugangsvoraussetzungen so anzupassen, dass auch geeignete ehrenamtlich Aktive außerhalb des Feuerwehrbereichs angesprochen werden. **Regelmäßige landesweite Übungen** müssen wieder zur Selbstverständlichkeit werden.

IV. Einzelne Themen engagiert anpacken

In vielen Einzelbereichen im Katastrophen- und Bevölkerungsschutz besteht akuter Handlungsbedarf. Als Beispiele seien genannt:

- Für alle wichtigen vorhersehbaren Lagen und Bedrohungsszenarien ist durch Gefährdungsanalysen zu prüfen, ob **Konzepte und Einsatzmittel** vorhanden sind. Beispielsweise für einen lang anhaltenden Stromausfall muss eine landesweite Konzeption erstellt werden, die die zentrale Beschaffung **leistungsfähiger Stromerzeugungsgeräte** und die Sicherstellung der Kraftstoffversorgung beinhaltet. **Modulare Betreuungseinheiten** und **zentrale Logistikkomponenten** wie Sattelzüge und Reisebusse werden bei fast jedem Szenario benötigt.
- Die Erfahrung im Herbst/Winter 2015 hat gezeigt, dass auch in unserer modernen Gesellschaft bestimmte Ressourcen schnell knapp werden können. Daher muss für den Katastrophenschutz das Land ein **zentrales Ressourcen-Management einrichten** und (wieder) eine **zentrale Materialbevorratung** aufbauen: Wichtige Komponenten des Bevölkerungsschutzes wie Betten, Zelte, Zeltheizungen, Betreuungsmittel, technische Hilfsmittel zur Errichtung und Versorgung von Notunterkünften, Großküchen und Sanitäts- und Betreuungsmaterial müssen genau wie Sandsäcke, Sandsackfüllmaschinen und Spezialmaterial (wie z. B. Schutzanzüge, Medikamente) in Zentrallagern vorgehalten werden.

¹ Akademie für Krisenmanagement, Notfallplanung und Zivilschutz

² Niedersächsische Akademie für Brand- und Katastrophenschutz

- Die Zuteilung und Auslieferung der **Fahrzeuge im Bereich des Zivilschutzes** dauert viel zu lange; der Fahrzeugpark ist in Teilen dramatisch überaltert. Die **Fahrzeugbeschaffung** ist daher komplett neu zu konzipieren und vom Bund an die aktuelle Bedrohungslage anzupassen.
- Die kurzfristig erfolgte Anbindung der Niedersächsischen Landkreise an das **Modulare Warnsystem des Bundes** (MoWaS) wird begrüßt. Zu allen verbreiteten mobilen Warn-Apps müssen für die Landkreise und die Region Hannover kostenlose Schnittstellen geschaffen werden. Trotz der weiten Verbreitung von mobilen Endgeräten muss wieder ein **flächendeckendes Sirenenwarnsystem** geschaffen werden. Daneben ist zwingend die z.B. in den USA mögliche funkzellenbasierte (Zwangs-)Alarmierung von elektronischen Geräten vorzusehen.
- Der Rettungsdienst hat mit der Verabschiedung der Empfehlung des Landesausschusses Rettungsdienst zu **Großschadensereignissen** und der Implementierung des neuen Berufsbildes des **Notfallsanitäters**, die ausbildungsgerecht eingesetzt werden sollten, bereits wichtige strategischen Schritte erreicht. Aktuell gibt es allerdings Probleme bei der Notärzteversorgung gerade im ländlichen Raum, die oftmals von freiberuflich tätigen Notärzten sichergestellt wird. Der Bundesgesetzgeber muss auf die geänderte Prüfpraxis der Deutschen Rentenversicherung hinsichtlich der **sozialversicherungsrechtlichen Einstufung** dieser Notärzte umgehend mit einer Klarstellung auch im Arbeitszeitrecht reagieren; die Landesregierung muss dies unterstützen. Die Folgen treffen sonst vor allem den ländlichen Raum.
- Die Empfehlungen der Strahlenschutzkommission des Bundes zur Nachbereitung des atomaren Unfalls in Fukushima müssen zeitnah umgesetzt werden. Im Katastrophenschutzgesetz muss eine eindeutige Regelung hinsichtlich der **Einsatzführung durch das Land bei radioaktiven Lagen** aufgenommen werden. Das Land sollte in diesem Bereich auch die Planungen übernehmen. Bei allen anderen Lagen hat sich die Zuständigkeit der Kreisebene bewährt; insbesondere sind **keine zusätzlichen Befugnisse des Bundes** erforderlich.
- Im Bereich der Vorsorgeplanung zum Schutz der Gesundheit der Bevölkerung vor ansteckenden und lebensbedrohlichen Erkrankungen ist insbesondere die **Abwehr von bioterroristischen Gefahren** neu zu bewerten.

V. Fazit: Klare Prioritäten setzen für einen modernen Bevölkerungs- und Katastrophenschutz

Die von den Landkreisen und der Region Hannover vorgehaltenen Strukturen für Not- und Krisenfälle, insbesondere des Katastrophenschutzes, haben sich in der Vergangenheit bewährt. Sie sind das entscheidende Rückgrat dafür, dass im Flächenbundesland Niedersachsen auch bei neuen und ungeplanten Herausforderungen schnell, in **klaren Strukturen und Verantwortungen an die örtliche Situation angepasst** gehandelt werden kann. Die Strukturen stammen in ihrem Aufbau jedoch weitgehend aus den 70er Jahren des vorherigen Jahrhunderts. Daher fordert die Landkreisversammlung insbesondere vom Land Niedersachsen: Alle Landtagsfraktionen und die Landesregierung müssen dem Bereich der Krisenvorsorge und des Bevölkerungsschutzes mehr Aufmerksamkeit schenken, denn es **besteht dringender Handlungsbedarf. Im Bereich des Katastrophenschutzes ist eine völlig andere Prioritätensetzung notwendig.** Die bisherigen Finanzmittel des Landes sind in keiner Weise ausreichend. Hier muss über die mittelfristige Finanzplanung des Landes eine den Herausforderungen entsprechende Finanzierung wie in anderen Flächenbundesländern im **dreistelligen Millionenbereich** bereitgestellt werden.

* * *

Öffentliche Anhörung

Ausschuss für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit des Deutschen Bundestages

zum Gesetzentwurf der Bundesregierung

Entwurf eines Gesetzes zur Neuordnung des Rechts zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung

(BT-Drucksache 18/11241)

Gemeinsame Stellungnahme der nebenstehenden Organisationen, Verbünde und Verbände

Hiermit möchten die nebenstehend genannten Organisationen, Verbünde und Verbände aus Sicht der medizinischen Forschung zu dem Regierungsentwurf für ein Strahlenschutzgesetz Stellung nehmen.

Wir begrüßen außerordentlich, dass der Regierungsentwurf für alle medizinischen Forschungsvorhaben Fristen für die Genehmigung der Anwendung ionisierender Strahlung vorsieht. Es freut uns sehr, dass unsere wiederholten Hinweise auf die Bedeutung solcher Fristen, sowohl für die Behandlung der Patienten als auch für den Forschungsstandort Deutschland, gehört wurden. Ein zentraler Punkt unserer Stellungnahme zum Referentenentwurf ist damit erfüllt – im Sinne des Schutzes der Patienten, die dadurch früher an für sie gegebenenfalls überlebensrelevante Therapien gelangen können. Unser Dank gilt allen Beteiligten, die dies ermöglicht haben. Allerdings sehen wir hinsichtlich der Formulierungen im Regierungsentwurf und hinsichtlich des darin vorgesehenen Ablaufs noch Nachbesserungsbedarf, damit die Neuregelungen in der praktischen Anwendung auch den beabsichtigten Effekt zeigen. So ist es beispielsweise von großer Bedeutung, die Fristenregelung für genehmigungsbedürftige medizinische Forschung verbindlich zu formulieren und festzulegen, dass nur einmalig Unterlagen/Informationen vom Antragsteller nachgefordert werden können. Fehlen solche verbindlichen Formulierungen, dann könnte sich die Frist nur als eine Zahl auf dem Papier erweisen und im Verfahren würde sich gegenüber der heutigen Praxis nichts ändern. Wir begrüßen daher den Vorschlag des Bundesrats (Drucksache 86/17 (Beschluss); Nr. 13 zu Artikel 1 (§ 31 Abs. 3 Satz 1-3, Satz 4 – neu – und Satz 5 – neu – StrlSchG)) sehr, der mit unseren nachfolgend geäußerten Vorschlägen vereinbar ist.

Darüber hinaus halten wir es für wichtig klarzustellen, dass nur die zusätzliche studienbedingte Anwendung radioaktiver Stoffe oder ionisierender Strahlung genehmigungs- bzw. anzeigebedürftig ist. Nicht genehmigungs- bzw. anzeigepflichtig sind Maßnahmen der Standarddiagnostik und -therapie bei der jeweiligen Erkrankung, die im Rahmen der geplanten Studie nicht häufiger als in der Routine eingesetzt werden.

Netzwerk der Koordinierungszentren für Klinische Studien (KKSNet)

MFT Medizinischer Fakultätentag der Bundesrepublik Deutschland

Verband der Universitätsklinika Deutschlands (VUD)

TMF Technologie- und Methodenplattform für die vernetzte medizinische Forschung

CHIR-Net – das chirurgische Studiennetzwerk

Deutsche Gesellschaft für Nuklearmedizin (DGN)

Deutsche Gesellschaft für Radioonkologie (DEGRO)

Deutsche Röntgengesellschaft (DRG)

Deutsche Gesellschaft für Hämatologie und Medizinische Onkologie (DGHO)

Deutsche AIDS-Gesellschaft

Deutsche Gesellschaft für Angiologie – Gesellschaft für Gefäßmedizin (DGA)

Deutsche Gesellschaft für Infektiologie (dgi)

Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin (DGIM)

Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung (DGK)

Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMGK)

Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP)

Deutsche Gesellschaft für Rheumatologie (DGRh)

Deutsche Gesellschaft für Urologie (DGU)

Deutsche Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten (DGVS)

Deutsches Zentrum für Lungenforschung (DZL)

Allianz gegen Brustkrebs

LeukaNET

Stiftung PATH Patients' Tumor Bank of Hope

Bundesverband der Pharmazeutischen Industrie (BPI)

Verband Forschender Arzneimittelhersteller (vfa)

Bundesverband der Arzneimittel-Hersteller (BAH)

Bundesverband Medizinischer Auftragsinstitute (BVMA)

Biotechnologie-Industrie-Organisation Deutschland (BIO Deutschland)

SPECTARIS – Deutscher Industrieverband für optische, medizinische und mechatronische Technologien

Kernpunkte, bei denen aus unserer Sicht noch Anpassungen vorgenommen werden sollten, sind:

1. Anwendung radioaktiver Stoffe oder ionisierender Strahlung am Menschen zum Zweck der medizinischen Forschung (Art. 1 § 31 Abs. 3)

Wir begrüßen sehr, dass nunmehr auch für die genehmigungsbedürftige Anwendung radioaktiver Stoffe oder ionisierender Strahlung am Menschen zum Zweck der medizinischen Forschung Fristen vorgesehen sind. Für wichtig erachten wir jedoch, **eindeutige und verbindliche Formulierungen** zu wählen. Fehlen solche verbindlichen Formulierungen, dann könnte sich die Frist nur als eine Zahl auf dem Papier erweisen und im Verfahren würde sich nichts ändern. Aus Sicht der Antragsteller darf es nicht dazu kommen, dass die Fristen dadurch aufgeweicht werden, dass es zu mehrfachen Rückfragerunden kommen kann. Denn dann wäre es möglich, dass es – wie kürzlich – zu Genehmigungsverfahren mit einer Dauer von mehr als zwei Jahren kommt. Als Antragsteller haben wir uns in den vergangenen Jahren daher immer wieder für verbindliche Fristvorgaben eingesetzt. Es ist nicht im Sinne der Antragsteller und im Sinne der Patienten, wiederholte inhaltliche und formale Rückfragen im Verfahren zuzulassen. Die genannten Fristen gewährleisten in ausreichender Weise einen Austausch zwischen Behörde und Antragsteller. Wäre ein Antrag so stark nachzubessern, dass mehrfache Runden erforderlich wären, würden wir eine Ablehnung mit nachfolgender Neuantragstellung als kleineres Übel ansehen und dieser den Vorzug geben.

Es sollte daher das Wort „soll“ im Gesetzestext vermieden werden. Darüber hinaus sollte klargestellt werden, dass **Unterlagen/Informationen oder Klarstellungen/Erläuterungen nur einmalig nachgefordert und nachgeliefert** werden können, sofern der Antrag nicht vollständig ist. Wir schlagen daher vor, den Absatz 3 wie folgt umzuformulieren:

*(3) Die zuständige Behörde **prüft** die zur Genehmigung erforderlichen Unterlagen innerhalb von 21 Kalendertagen nach Eingang des Genehmigungsantrages auf Vollständigkeit. Sind die Unterlagen unvollständig, so **fordert** die zuständige Behörde den Antragsteller **einmalig** auf, die von ihr benannten Mängel innerhalb einer Frist von 21 Kalendertagen nach Zugang der Aufforderung zu beheben. Die zuständige Behörde **entscheidet** über den Antrag auf Erteilung der Genehmigung innerhalb von 90 Kalendertagen nach Eingang der vollständigen Antragsunterlagen.*

Klarestellt werden sollte auch, dass ein Antrag auch dann als vollständig gilt, wenn die zustimmende Stellungnahme der Ethik-Kommission noch nicht erteilt wurde, da sonst keine Parallelität der Bearbeitung gewährleistet werden kann.

Nicht ganz klar geworden ist, wie mit inhaltlichen Rückfragen im Verfahren umgegangen wird. Gemäß Gesetzesbegründung (zu Abschnitt 5 Art. 31 Abs. 3 S. 321) sind in Artikel 31 Abs. 3

Netzwerk der Koordinierungszentren für Klinische Studien (KKSNet)

MFT Medizinischer Fakultätentag der Bundesrepublik Deutschland

Verband der Universitätsklinika Deutschlands (VUD)

TMF Technologie- und Methodenplattform für die vernetzte medizinische Forschung

CHIR-Net – das chirurgische Studiennetzwerk

Deutsche Gesellschaft für Nuklearmedizin (DGN)

Deutsche Gesellschaft für Radioonkologie (DEGRO)

Deutsche Röntgengesellschaft (DRG)

Deutsche Gesellschaft für Hämatologie und Medizinische Onkologie (DGHO)

Deutsche AIDS-Gesellschaft

Deutsche Gesellschaft für Angiologie – Gesellschaft für Gefäßmedizin (DGA)

Deutsche Gesellschaft für Infektiologie (dgi)

Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin (DGIM)

Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung (DGK)

Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG)

Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP)

Deutsche Gesellschaft für Rheumatologie (DGRh)

Deutsche Gesellschaft für Urologie (DGU)

Deutsche Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten (DGVS)

Deutsches Zentrum für Lungenforschung (DZL)

Allianz gegen Brustkrebs

LeukaNET

Stiftung PATH Patients' Tumor Bank of Hope

Bundesverband der Pharmazeutischen Industrie (BPI)

Verband Forschender Arzneimittelhersteller (vfa)

Bundesverband der Arzneimittel-Hersteller (BAH)

Bundesverband Medizinischer Auftragsinstitute (BVMA)

Biotechnologie-Industrie-Organisation Deutschland (BIO Deutschland)

SPECTARIS – Deutscher Industrieverband für optische, medizinische und mechatronische Technologien

„zur besseren Planbarkeit auf Seiten der Antragsteller Fristen für die formale Prüfung der Vollständigkeit sowie der inhaltlichen Prüfung festgelegt, die die zuständige Genehmigungsbehörde einhalten soll“. Wir gehen auf Basis dieser Begründung davon aus, dass inhaltliche Rückfragen ebenfalls innerhalb der 21 Tage, die für die Vollständigkeitsprüfung vorgesehen sind, gestellt und in der vorgesehenen Frist durch den Antragsteller beantwortet werden sollen. Dies sollte jedoch im Gesetzestext explizit erwähnt sein.

Ist diese Annahme falsch und sollte die inhaltliche Prüfung erst im Verlauf der 90-Tage-Frist, die für die Bewertung des Antrags vorgesehen ist, erfolgen, so müsste der Ablauf deutlich skizziert werden. Es wäre dann klarzustellen, dass die zuständige Behörde **innerhalb der 90-Tage-Frist einmalig Nachbesserungen/inhaltliche Nachforderungen** fordern kann, **wodurch sich die Frist für die Behörde jedoch nicht verlängert**. Allerdings sollte dann eine Frist für den Antragsteller vorgesehen werden, innerhalb der dieser die zusätzlichen Informationen/Dokumente nachzuliefern bzw. die Fragen zu beantworten hat (21-30 Tage?).

Im Gesetzestext nicht explizit erwähnt ist, was nach Verstreichen der 90-Tage-Frist geschieht, sollte noch keine Rückmeldung der zuständigen Behörde erfolgt sein. Ist in einem solchen Fall – wie im Anzeigeverfahren – davon auszugehen, dass mit der Prüfung begonnen werden darf?

Wir möchten an dieser Stelle nochmals betonen, dass ein Verfahren mit eindeutigen Fristen im Sinne der Patienten und der Antragsteller ist. Wie wir bereits mehrfach dargelegt haben, handelt es sich bei einem Großteil der Patienten um schwerkranke Patienten, deren mittlere Überlebenszeit oftmals nur noch wenige Monate beträgt. Patientenschutz bzw. Schutz der Studienteilnehmer bedeutet für diese Patienten auch, dass ihnen über klinische Studien der Zugang zu innovativen Behandlungsformen und damit möglicherweise ein Überleben bzw. längeres Überleben ermöglicht wird – natürlich nach sorgfältiger Prüfung der klinischen Studie durch Ethik-Kommission und Behörden.

Wir begrüßen daher die Stellungnahme des Bundesrats vom 10.03.2017 zu dem Regierungsentwurf sehr (siehe Drucksache 86/17 (Beschluss); Nr. 13 zu Artikel 1 (§ 31 Abs. 3 Satz 1-3, Satz 4 – neu – und Satz 5 – neu – StrlSchG)). In dieser Stellungnahme hat sich der Bundesrat für verbindliche Formulierungen und ein genau umschriebenes Verfahren mit einmaliger Möglichkeit der Nachforderung ausgesprochen. Wir halten den in der Stellungnahme des Bundesrats vorgeschlagenen Ablauf mit unseren Vorschlägen für vereinbar.

Wir möchten auch erneut darauf hinweisen, dass die Risiken bei klinischen Prüfungen mit ionisierender Strahlung im Allgemeinen (in 99 Prozent aller Fälle entspricht die Strahlenanwendung derjenigen, die in der normalen Versorgung eingesetzt wird) nicht grundsätzlich höher zu bewerten sind als bei klinischen Prüfungen mit Arzneimitteln (bei denen oftmals

Netzwerk der Koordinierungszentren für Klinische Studien (KKSNet)

MFT Medizinischer Fakultätentag der Bundesrepublik Deutschland

Verband der Universitätsklinika Deutschlands (VUD)

TMF Technologie- und Methodenplattform für die vernetzte medizinische Forschung

CHIR-Net – das chirurgische Studiennetzwerk

Deutsche Gesellschaft für Nuklearmedizin (DGN)

Deutsche Gesellschaft für Radioonkologie (DEGRO)

Deutsche Röntgengesellschaft (DRG)

Deutsche Gesellschaft für Hämatologie und Medizinische Onkologie (DGHO)

Deutsche AIDS-Gesellschaft

Deutsche Gesellschaft für Angiologie – Gesellschaft für Gefäßmedizin (DGA)

Deutsche Gesellschaft für Infektiologie (dgi)

Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin (DGIM)

Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung (DGK)

Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMMK)

Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP)

Deutsche Gesellschaft für Rheumatologie (DGRh)

Deutsche Gesellschaft für Urologie (DGU)

Deutsche Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten (DGVS)

Deutsches Zentrum für Lungenforschung (DZL)

Allianz gegen Brustkrebs

LeukaNET

Stiftung PATH Patients' Tumor Bank of Hope

Bundesverband der Pharmazeutischen Industrie (BPI)

Verband Forschender Arzneimittelhersteller (vfa)

Bundesverband der Arzneimittel-Hersteller (BAH)

Bundesverband Medizinischer Auftragsinstitute (BVMA)

Biotechnologie-Industrie-Organisation Deutschland (BIO Deutschland)

SPECTARIS – Deutscher Industrieverband für optische, medizinische und mechatronische Technologien

neue Arzneimittelklassen und neue Wirkmechanismen geprüft werden). Auch ist das Risiko bei der Anwendung ionisierender Strahlen in der Regel besser einschätzbar als bei Arzneimittelprüfungen. Zudem betreffen diese Verfahren nicht nur „neue“ Strahlenanwendungen, sondern oftmals Kombinations-therapien mit bekannter Strahlenanwendung (d. h. bekanntem Risiko) und geänderter Chemotherapie oder auch bekannte diagnostische nuklearmedizinische Verfahren, bei denen sich die Dosimetrie einfach aus der Literatur erheben lässt.

Über das Interesse der Patienten und der Antragsteller an verbindlichen Fristen hinaus bitten wir auch zu bedenken, dass Sponsoren/Studienverantwortliche ohne eine klare gesetzliche Fristvorgabe mit Enddatum und kalkulierbarer Zeit für Nachforderungen schwer zu überzeugen sein werden, klinische Prüfungen in diesem Bereich wieder vermehrt in Deutschland durchzuführen. Wenn nicht festgelegt ist, ob es eine oder mehrere „Nachfrageschleifen“ geben kann, ist die Dauer des Verfahrens für die Sponsoren/Studienverantwortlichen nicht kalkulierbar und damit nicht planbar.

2. Anzeigeverfahren für Begleitdiagnostik – Parallelität der Verfahren (Art. 1 § 31 Abs. 5)

Der Grundansatz, für Begleitdiagnostik ein mit Fristen versehenes Anzeigeverfahren vorzusehen, ist – wie bereits in unserer Stellungnahme zum Referentenentwurf ausgeführt – ausdrücklich zu begrüßen. Allerdings wurde auch im Regierungsentwurf noch keine Parallelität mit den Verfahren gemäß Verordnung (EU) 536/2014 hergestellt. Zwar wurde die maximale Dauer des Verfahrens angepasst, die Einzelschritte weichen jedoch ab. Eine Parallelität der Verfahren würde aber sicherstellen, dass Änderungen, die durch das Bundesamt für Strahlenschutz auf der Basis seiner Bewertung gefordert würden, durch das BfArM/PEI und die Ethik-Kommission im Rahmen der nationalen Bewertung berücksichtigt werden könnten.

Wir plädieren dafür, zumindest das Verfahren zur Prüfung der Vollständigkeit der Unterlagen (§ 33, Abs. 1) so anzupassen, dass die inhaltliche Prüfung der Unterlagen bei BfS und BfArM/PEI und Ethik-Kommission zu demselben Zeitpunkt beginnen kann. Derzeit beträgt die vorgesehene Frist für die Validierung 36 Kalendertage gegenüber maximal 25 Kalendertagen im Verfahren gemäß Verordnung (EU) 536/2014. Dadurch verschiebt sich der Beginn der inhaltlichen Prüfung durch das BfS gegenüber der inhaltlichen Prüfung durch das BfArM/PEI und die Ethik-Kommission um 4 bis maximal 11 Tage.

Zumindest für das Anzeigeverfahren sollte daher in § 33 Abs. 1 folgender Ablauf vorgesehen werden:

- 10 Kalendertage für die Prüfung auf formale Vollständigkeit durch das BfS

Netzwerk der Koordinierungszentren für Klinische Studien (KKSNN)

MFT Medizinischer Fakultätentag der Bundesrepublik Deutschland

Verband der Universitätsklinika Deutschlands (VUD)

TMF Technologie- und Methodenplattform für die vernetzte medizinische Forschung

CHIR-Net – das chirurgische Studiennetzwerk

Deutsche Gesellschaft für Nuklearmedizin (DGN)

Deutsche Gesellschaft für Radioonkologie (DEGRO)

Deutsche Röntgengesellschaft (DRG)

Deutsche Gesellschaft für Hämatologie und Medizinische Onkologie (DGHO)

Deutsche AIDS-Gesellschaft

Deutsche Gesellschaft für Angiologie – Gesellschaft für Gefäßmedizin (DGA)

Deutsche Gesellschaft für Infektiologie (dgi)

Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin (DGIM)

Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung (DGK)

Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG)

Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP)

Deutsche Gesellschaft für Rheumatologie (DGRh)

Deutsche Gesellschaft für Urologie (DGU)

Deutsche Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten (DGVS)

Deutsches Zentrum für Lungenforschung (DZL)

Allianz gegen Brustkrebs

LeukaNET

Stiftung PATH Patients' Tumor Bank of Hope

Bundesverband der Pharmazeutischen Industrie (BPI)

Verband Forschender Arzneimittelhersteller (vfa)

Bundesverband der Arzneimittel-Hersteller (BAH)

Bundesverband Medizinischer Auftragsinstitute (BVMA)

Biotechnologie-Industrie-Organisation Deutschland (BIO Deutschland)

SPECTARIS – Deutscher Industrieverband für optische, medizinische und mechatronische Technologien

- 10 Kalendertage für den Anzeigenden, fehlende Unterlagen beizubringen bzw. Informationen zu ergänzen
- 5 Kalendertage für die finale Prüfung auf formale Vollständigkeit durch das BfS, sofern eine Nachforderung erfolgt ist

Darüber hinaus ist wichtig klarzustellen, dass es sich im Falle der anzeigebedürftigen Genehmigung nur um die zusätzliche studienbedingte Anwendung radioaktiver Stoffe oder ionisierender Strahlung handelt. Nicht anzeigespflichtig sind Maßnahmen der Standarddiagnostik und -therapie bei der jeweiligen Erkrankung, die im Rahmen der geplanten Studie nicht häufiger als in der Routine eingesetzt werden (siehe 3.)

3. Anzeige- bzw. Genehmigungspflicht ausschließlich für zusätzliche studienbedingte Anwendung radioaktiver Stoffe oder ionisierender Strahlung

Durch die gewählte Formulierung in Art. 1 § 31 Abs. 1 Satz 1 und Art. 1 § 32 Abs. 1 Satz 1 könnten Unsicherheiten entstehen, ob auch die im Rahmen des Forschungsprojektes aufgrund der normalen Heilbehandlung standardmäßig und nicht studienbedingt erfolgende Anwendung radioaktiver Stoffe oder ionisierender Strahlung genehmigungsbedürftig wäre. Wir schlagen daher vor, die Worte „zusätzlich studienbedingt“ vor die Worte „radioaktive Stoffe oder ionisierende Strahlung“ einzufügen.

In der Vergangenheit gab es oftmals Unsicherheiten, ob auch die im Rahmen des Forschungsprojektes aufgrund der normalen Heilbehandlung standardmäßig und nicht studienbedingt erfolgende Anwendung radioaktiver Stoffe oder ionisierender Strahlung genehmigungsbedürftig wäre. Es wäre daher wichtig, dies im Gesetzestext klarzustellen. Durch die vorgeschlagene Ergänzung in § 31 und § 32 würde diese Klarstellung erfolgen – auch auf der Internetseite des Bundesamts für Strahlenschutz heißt es ja „studienbedingte Anwendungen radioaktiver Stoffe oder ionisierender Strahlung am Menschen bedürfen...“

Beispiele:

Beispiel 1:

In einer IIT zur Deeskalation der intensiven Chemotherapie beim Hodgkin-Lymphom wird als Standarddiagnostik auch die Computertomographie eingesetzt, bei einem Teil der Patienten kann auch eine konsolidierende Bestrahlung erforderlich sein. Diese Maßnahmen sind nicht Gegenstand der wissenschaftlichen Studie.

Beispiel 2:

Wenn ein neues Arzneimittel zur adjuvanten Therapie des Mammakarzinoms im Rahmen einer klinischen Studie getestet wird, werden 70 Prozent der betroffenen Frauen auch eine

Netzwerk der Koordinierungszentren für Klinische Studien (KKSNN)

MFT Medizinischer Fakultätentag der Bundesrepublik Deutschland

Verband der Universitätsklinika Deutschlands (VUD)

TMF Technologie- und Methodenplattform für die vernetzte medizinische Forschung

CHIR-Net – das chirurgische Studiennetzwerk

Deutsche Gesellschaft für Nuklearmedizin (DGN)

Deutsche Gesellschaft für Radioonkologie (DEGRO)

Deutsche Röntgengesellschaft (DRG)

Deutsche Gesellschaft für Hämatologie und Medizinische Onkologie (DGHO)

Deutsche AIDS-Gesellschaft

Deutsche Gesellschaft für Angiologie – Gesellschaft für Gefäßmedizin (DGA)

Deutsche Gesellschaft für Infektiologie (dgi)

Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin (DGIM)

Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung (DGK)

Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG)

Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP)

Deutsche Gesellschaft für Rheumatologie (DGRh)

Deutsche Gesellschaft für Urologie (DGU)

Deutsche Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten (DGVS)

Deutsches Zentrum für Lungenforschung (DZL)

Allianz gegen Brustkrebs

LeukaNET

Stiftung PATH Patients' Tumor Bank of Hope

Bundesverband der Pharmazeutischen Industrie (BPI)

Verband Forschender Arzneimittelhersteller (vfa)

Bundesverband der Arzneimittel-Hersteller (BAH)

Bundesverband Medizinischer Auftragsinstitute (BVMA)

Biotechnologie-Industrie-Organisation Deutschland (BIO Deutschland)

SPECTARIS – Deutscher Industrieverband für optische, medizinische und mechatronische Technologien

adjuvante Bestrahlung der Brust erhalten. Diese adjuvante Bestrahlung ist Standard bei brusterhaltender Therapie, nicht Gegenstand der Studie.

Beispiel 3:

Ein Röntgen-Thorax in zwei Ebenen ist bei Pneumonien als Standardkontrolle für die Bestimmung des Therapieerfolgs etabliert und damit kein zusätzliches Untersuchungsverfahren. Heute wird aber in klinischen Studien wegen des deutlich höheren Informationsgehalts anstelle des Röntgenbilds oft ein CT genutzt. Dadurch kommt es nicht zu einer Erhöhung der Strahlenbelastung, da die Strahlenbelastung der CT-Diagnostik in den letzten Jahren deutlich abgenommen hat. Eine CT-Untersuchung in einem modernen 64-Zeiler entspricht heute einem konventionellen Thoraxröntgenbild. Ist das genehmigungspflichtig? Es ist nicht der akzeptierte Standard, aber dennoch gegenüber dem Standard keine Strahlenbelastung.

4. Ethik-Kommissionen – Registrierung, Fristen, Vorlage der Stellungnahme

Wir erachten es für sinnvoll, dass alle Ethik-Kommissionen, die medizinische Forschungsvorhaben am Menschen bewerten, bei derselben Bundesoberbehörde registriert werden und schlagen hierfür eine Registrierung beim Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte vor. Dies sollte auch für solche Ethik-Kommissionen gelten, die strahlentherapeutische Anwendungen prüfen oder die Forschung zu neuen radioaktiven Stoffen oder neuen Anwendungen ionisierender Strahlung bewerten. Die Registrierungsvorgaben sollten Vorgaben der beiden zuständigen Ministerien für die Erfüllung der in ihrem Zuständigkeitsbereich liegenden Aufgaben umfassen, d. h. die Vorgaben sollten die Einbindung strahlenschutzrechtlicher Expertise gewährleisten, wo diese erforderlich ist. Eine separate Registrierung beim Bundesamt für Strahlenschutz (siehe Gesetzesbegründung zu § 36 Abs. 1 und § 185 Nr. 7) sollte entfallen.

Auch sollte die im Strahlenschutzrecht vorgesehene Frist für die Stellungnahme derjenigen gemäß AMG bzw. MPG angeglichen werden. Eine Frist von 60 Tagen sollte lediglich für solche Verfahren gelten, die ausschließlich durch das Strahlenschutzgesetz geregelt werden.

Darüber hinaus sollte es nicht erforderlich sein, der zuständigen Behörde eine zustimmende Stellungnahme einer Ethik-Kommission vorzulegen. Bei Vorhaben gemäß Verordnung (EU) 536/2014 ist die zustimmende Stellungnahme der Ethik-Kommission bereits in die nationale Genehmigung integriert. Auch bei anderen medizinischen Forschungsvorhaben führt eine solche Vorlage lediglich zu einer unnötigen Verzögerung. Als weiterer zusätzlicher Schritt ist im Regierungsentwurf vorgesehen, dass die zuständige Behörde gemäß § 33 Abs. 3 Satz 1 Nr. 2 dem Antragsteller den Eingang der zustimmenden Stellungnahme einer Ethik-Kommission zu dem Forschungs-

Netzwerk der Koordinierungszentren für Klinische Studien (KKSNN)

MFT Medizinischer Fakultätentag der Bundesrepublik Deutschland

Verband der Universitätsklinika Deutschlands (VUD)

TMF Technologie- und Methodenplattform für die vernetzte medizinische Forschung

CHIR-Net – das chirurgische Studiennetzwerk

Deutsche Gesellschaft für Nuklearmedizin (DGN)

Deutsche Gesellschaft für Radioonkologie (DEGRO)

Deutsche Röntgengesellschaft (DRG)

Deutsche Gesellschaft für Hämatologie und Medizinische Onkologie (DGHO)

Deutsche AIDS-Gesellschaft

Deutsche Gesellschaft für Angiologie – Gesellschaft für Gefäßmedizin (DGA)

Deutsche Gesellschaft für Infektiologie (dgi)

Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin (DGIM)

Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung (DGK)

Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG)

Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP)

Deutsche Gesellschaft für Rheumatologie (DGRh)

Deutsche Gesellschaft für Urologie (DGU)

Deutsche Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten (DGVS)

Deutsches Zentrum für Lungenforschung (DZL)

Allianz gegen Brustkrebs

LeukaNET

Stiftung PATH Patients' Tumor Bank of Hope

Bundesverband der Pharmazeutischen Industrie (BPI)

Verband Forschender Arzneimittelhersteller (vfa)

Bundesverband der Arzneimittel-Hersteller (BAH)

Bundesverband Medizinischer Auftragsinstitute (BVMA)

Biotechnologie-Industrie-Organisation Deutschland (BIO Deutschland)

SPECTARIS – Deutscher Industrieverband für optische, medizinische und mechatronische Technologien

vorhaben bestätigen soll. Zwar wurde in § 33 Abs. 3 Satz 2 das Wort „unverzüglich“ eingefügt, dennoch führt diese Anforderung zu einer unnötigen Verlängerung des Anzeigeverfahrens.

Aus verfahrenstechnischen Gründen sollte daher im Regierungsentwurf für ein Gesetz zur Neuordnung des Rechts zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung auf die separate Vorlage der zustimmenden Stellungnahme einer Ethik-Kommission verzichtet und lediglich vorgeschrieben werden, dass eine klinische Studie nur begonnen werden kann, wenn eine zustimmende Stellungnahme einer Ethik-Kommission/eine nationale Genehmigung vorliegt.

§ 34 Abs. 3 Satz 1 Nr. 2 sollte daher geändert werden in „**2. Wenn dem Antragsteller eine zustimmende Stellungnahme einer Ethik-Kommission vorliegt**“. Satz 2 sollte entfallen.

Bei klinischen Prüfungen, die gleichzeitig unter das Arzneimittelgesetz fallen, sollte ab Geltung der Verordnung (EU) 536/2014 die gemeinsame nationale Bewertung durch Bundesoberbehörde und Ethik-Kommission als ein solches EK-Votum gelten, da ja kein separater Bescheid erfolgt. Hierzu sollte ein entsprechender Verweis in den Regierungsentwurf aufgenommen werden.

5. Deckungsvorsorge

Generell halten wir den **Abschluss einer Probandenversicherung für alle medizinischen Forschungsvorhaben für ausreichend**, wie es auch vor der Novellierung der Röntgen- und Strahlenschutzverordnung im Jahr 2001 der Fall war. Wir schlagen daher vor, § 31 Abs. 5 entsprechend zu ändern. Die Bindung an die atomrechtliche Deckungsvorsorgeverordnung sollte entfallen.

Wir vertreten nach wie vor die Auffassung, dass es Sonderregelungen für die medizinische Forschung geben muss und dass diese Forschungsvorhaben nicht auf eine Stufe mit dem Betreiben von Kernkraftwerken gestellt werden sollten. Für medizinische Forschungsvorhaben, die unter die StrlSchV bzw. RöV fallen, sollte – wie für andere klinische Studien auch, die ausschließlich unter die Regelungen des AMG bzw. MPG fallen – der Abschluss einer Probandenversicherung ausreichend sein, wie dies auch vor der Novellierung der StrlSchV in 2001 der Fall war.

6. Übergangsfristen

Die Verabschiedung des Strahlenschutzgesetzes sollte unbedingt so rechtzeitig erfolgen, dass mit der Anwendung der Verordnung EU 536/2014 auch die Neuregelungen im Strahlenschutzrecht bereits Gültigkeit erlangen. Leider sieht der Regierungsentwurf derzeit vor, dass die für die

Netzwerk der Koordinierungszentren für Klinische Studien (KKSNN)

MFT Medizinischer Fakultätentag der Bundesrepublik Deutschland

Verband der Universitätskliniken Deutschlands (VUD)

TMF Technologie- und Methodenplattform für die vernetzte medizinische Forschung

CHIR-Net – das chirurgische Studiennetzwerk

Deutsche Gesellschaft für Nuklearmedizin (DGN)

Deutsche Gesellschaft für Radioonkologie (DEGRO)

Deutsche Röntgengesellschaft (DRG)

Deutsche Gesellschaft für Hämatologie und Medizinische Onkologie (DGHO)

Deutsche AIDS-Gesellschaft

Deutsche Gesellschaft für Angiologie – Gesellschaft für Gefäßmedizin (DGA)

Deutsche Gesellschaft für Infektiologie (dgi)

Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin (DGIM)

Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung (DGK)

Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG)

Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP)

Deutsche Gesellschaft für Rheumatologie (DGRh)

Deutsche Gesellschaft für Urologie (DGU)

Deutsche Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten (DGVS)

Deutsches Zentrum für Lungenforschung (DZL)

Allianz gegen Brustkrebs

LeukaNET

Stiftung PATH Patients' Tumor Bank of Hope

Bundesverband der Pharmazeutischen Industrie (BPI)

Verband Forschender Arzneimittelhersteller (vfa)

Bundesverband der Arzneimittel-Hersteller (BAH)

Bundesverband Medizinischer Auftragsinstitute (BVMA)

Biotechnologie-Industrie-Organisation Deutschland (BIO Deutschland)

SPECTARIS – Deutscher Industrieverband für optische, medizinische und mechatronische Technologien

medizinische Forschung geltenden Bestimmungen erst zum 31.12.2018 in Kraft treten sollen.

7. Rechtsverordnung gemäß Art. 1 § 37

Wir halten es nach wie vor nicht für sinnvoll, für den Bereich der medizinischen Forschung weitere Regelungen über eine Rechtsverordnung zu treffen, es sei denn, es handelt sich ausschließlich um medizinische Forschungsvorhaben, die noch nicht an anderer Stelle (AMG/MPG) geregelt sind. Eine eventuelle Verordnung sollte ausschließlich für solche Forschungsvorhaben gelten. Eine Befugnis für eine Behörde, Untersuchungen anzuordnen, halten wir für problematisch (§ 37 Abs. 1 Satz 2 Nr. 3 und 4).

8. Art der Übermittlung von Bescheiden etc.

Das Verfahren bei Arzneimittelprüfungen und Medizinprodukten verläuft ausschließlich elektronisch. Daher sollte unserer Auffassung nach auch der Genehmigungsbescheid des BfS auf elektronischem Weg übermittelt werden.

9. Bearbeitungszeit für Amendments (Art. 1 § 30 Abs. 1 Satz 2 und Art. 1 § 32 Abs. 1 Satz 2)

Die Bearbeitungszeit für Amendments sollte **deutlich** kürzer sein, als für die Erstbewertung eines Antrages. Hier besteht noch Nachbesserungsbedarf, da derzeit davon ausgegangen werden muss, dass die Fristen denen für die Erstprüfung entsprechen. Eine gesetzliche Verankerung kürzerer Fristen wäre daher wünschenswert.

Wir wären Ihnen dankbar, wenn Sie unsere Anmerkungen im weiteren Verlauf des Gesetzgebungsverfahrens in Ihre Überlegungen mit einbeziehen könnten.

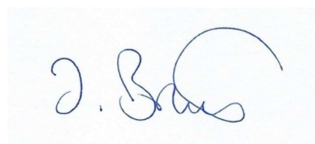
Berlin, 23.03.2017

stellvertretend für die nebenstehenden Organisationen



Dr. Christoph Coch

Mitglied des Vorstands
KKS-Netzwerk



Insa Bruns

Leitung der Geschäftsstelle
KKS-Netzwerk

Netzwerk der Koordinierungszentren für
Klinische Studien (KKSNet)

MFT Medizinischer Fakultätentag der
Bundesrepublik Deutschland

Verband der Universitätskliniken
Deutschlands (VUD)

TMF Technologie- und Methodenplattform
für die vernetzte medizinische Forschung

CHIR-Net – das chirurgische Studiennetzwerk

Deutsche Gesellschaft für Nuklearmedizin
(DGN)

Deutsche Gesellschaft für Radioonkologie
(DEGRO)

Deutsche Röntgengesellschaft (DRG)

Deutsche Gesellschaft für Hämatologie
und Medizinische Onkologie (DGHO)

Deutsche AIDS-Gesellschaft

Deutsche Gesellschaft für Angiologie –
Gesellschaft für Gefäßmedizin (DGA)

Deutsche Gesellschaft für Infektiologie (dgi)

Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin
(DGIM)

Deutsche Gesellschaft für Kardiologie –
Herz- und Kreislaufforschung (DGK)

Deutsche Gesellschaft für Mund-,
Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG)

Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und
Beatmungsmedizin (DGP)

Deutsche Gesellschaft für Rheumatologie
(DGRh)

Deutsche Gesellschaft für Urologie (DGU)

Deutsche Gesellschaft für Gastroenterologie,
Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten
(DGVS)

Deutsches Zentrum für Lungenforschung (DZL)

Allianz gegen Brustkrebs

LeukaNET

Stiftung PATH Patients' Tumor Bank of Hope

Bundesverband der Pharmazeutischen
Industrie (BPI)

Verband Forschender Arzneimittelhersteller
(vfa)

Bundesverband der Arzneimittel-Hersteller
(BAH)

Bundesverband Medizinischer Auftragsinstitute
(BVMA)

Biotechnologie-Industrie-Organisation
Deutschland (BIO Deutschland)

SPECTARIS – Deutscher Industrieverband für
optische, medizinische und mechatronische
Technologien

Einführung eines Referenzwertes von 300 Bq/m³ für Radon an Arbeitsplätzen und in Aufenthaltsräumen

Epidemiologische Grundlagen zu den gesundheitlichen Wirkungen von Radon, klimatisch- und nutzungsbedingte Einflussfaktoren auf die Radonkonzentration in Gebäuden sowie bau- und lüftungstechnische Möglichkeiten zur Radonreduzierung

Stephanie Hurst

Im vorliegenden Gesetzesentwurf zur Neuordnung des Rechts zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung¹⁾ sind erstmals umfassende Regelungen zum Schutz vor Radon in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen enthalten. Als Referenzwert für diesen Schutz wurde eine Radon-Aktivitätskonzentration von 300 Becquerel pro Kubikmeter (Bq/m³) festgelegt. Dieser Wert war und ist weiterhin Gegenstand intensiver Diskussionen. Im Folgenden soll in komprimierter Form dargelegt werden, welche epidemiologischen Grundlagen sowie welche naturwissenschaftlichen, nutzungsspezifischen und bau- bzw. lüftungstechnischen Parameter zu der Entscheidung für diesen Referenzwert führten.

Gesundheitliche Wirkung

Mit der Veröffentlichung der sogenannten „Darby-Studie“²⁾, wurde eine Forschungsreihe von mehr als zwei Jahrzehnten beendet, welche die gesundheitlichen Auswirkungen erhöhter Radonkonzentrationen an Arbeitsplätzen und in Aufenthaltsräumen zum Gegenstand hatte. Die wesentlichen Ergebnisse waren, dass es keinen Schwellenwert für die Wirkungen von Radon gibt und dass das Lungenkrebsrisiko linear mit der Radonexposition ansteigt. Das Lungenkrebsrisiko erhöht sich nach Darby et. al. pro 100 Bq/m³ um etwa 10 %.

Tab. 1: Lungenkrebsrisiko entsprechend Darby-Studie

Radonkonzentration in Bq/m ³	Todesfälle je 1.000 Nichtraucher	Todesfälle je 1.000 Raucher
0	4,1	101
100	4,7	116
200	5,4	130
400	6,7	160

Im Jahr 2009 hat die Weltgesundheitsorganisation (WHO) ein in internationaler Zusammenarbeit entstandenes Handbuch über den Schutz vor Radon in Gebäuden veröffentlicht.³⁾ Das Handbuch empfiehlt einen Zielwert von 100 Bq/m³ bzw., sofern dieser aufgrund der bestehenden Randbedingungen nicht erreicht werden kann, soll ein Referenzwert nicht höher als 300 Bq/m³ sein.

WHO proposes a reference level of 100 Bq/m³ to minimize health hazards due to indoor radon exposure. However, if this level cannot be reached under the prevailing country-specific conditions, the chosen reference level should not exceed 300 Bq/m³.

Des Weiteren empfiehlt das Handbuch bereits die wesentlichen Maßnahmen zur Risikokommunikation und zur Reduzierung von Radon-Aktivitätskonzentrationen.

In Konsequenz dieser Sachverhalte wurde bei der Erarbeitung der *Richtlinie 2013/59/Euratom* der Radonschutz an Arbeitsplätzen erweitert und erstmals für Aufenthaltsräume aufgenommen. Dabei wurden die bereits im WHO-Handbuch festgehaltenen Abwägungen zwischen epidemiologischem Erkenntnisstand und praktischer Machbarkeit berücksichtigt und sowohl für Arbeitsplätze als auch für Aufenthaltsräume ein Referenzwert vorgeschlagen, der max. 300 Bq/m³ betragen soll.

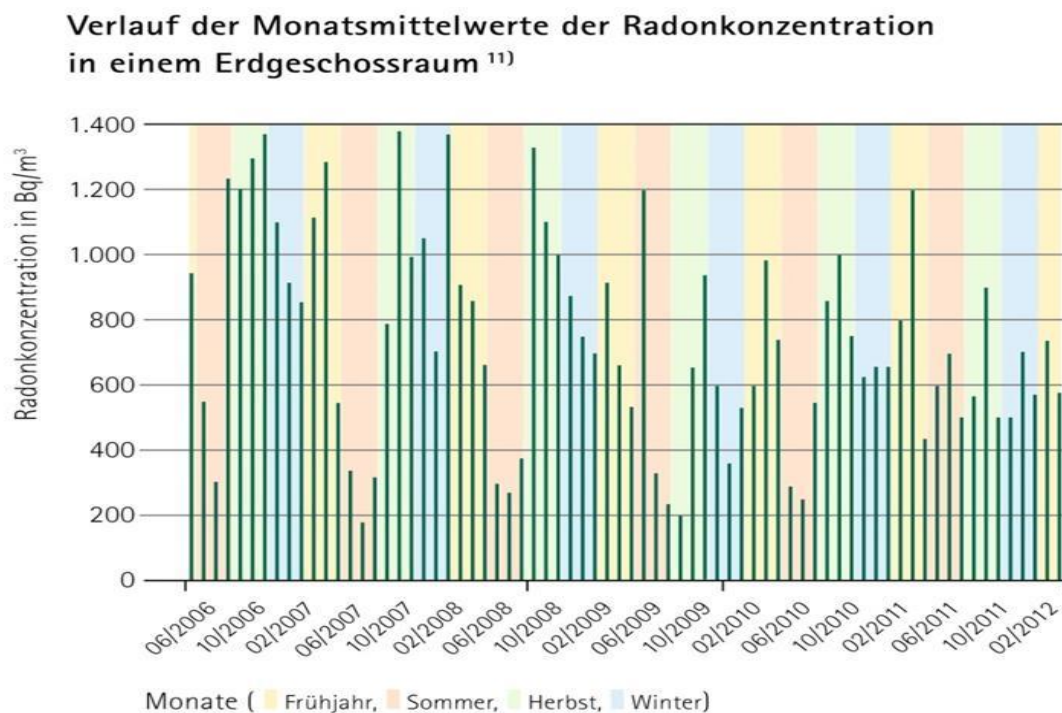
Die im Handbuch genannten *country-specific conditions* sind nach den uns vorliegenden Erkenntnissen weniger Landes-spezifisch, als vielmehr Nutzer-spezifisch bzw. klimatisch bedingt.

Was bewirken unterschiedliche klimatische Randbedingungen und unterschiedliches Nutzerverhalten?

Radon wird im Boden aus dem Mutterisotop Radium kontinuierlich produziert, d. h. es gibt einen konstanten Quellterm. Anschließend wirken folgende Faktoren:

- witterungsbedingte tageszeitliche und jahreszeitliche Temperatur- und Luftdruckunterschiede, die zu Tagesgängen, Jahresgängen und zu unregelmäßigen Schwankungen der Radonkonzentrationen im Boden führen
- durch Heizung bedingte Temperaturunterschiede und (Unter-)Druckeffekte („Kamin-effekt“), die den Radonzutritt in ein Gebäude verstärken können. Entscheidend ist aber die Art der Ankopplung des Gebäudes an den Baugrund
- durch Lüftung (auch unabsichtlich) über Türen und Fenster bedingte Verdünnung von Radon

Abb. 1: Beispiel für daraus resultierende Jahresgänge (Sachsen)



¹¹⁾ Quelle: Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft

Des Weiteren zeigt sich u. a. aufgrund von Messdaten, die in verschiedenen Gebäuden in Sachsen seit mehr als 13 Jahren erhoben werden, dass selbst Jahresmittelwerte in demselben Haus von Jahr zu Jahr stark variieren. Sie sind ein Beleg dafür, dass der Nachweis ob ein Referenzwert z.B. von 300 Bq/m³ unterschritten wird, oft nicht einfach ist.

Abb.2a: Jahresmittelwerte Gebäude 1 (Erzgebirge)

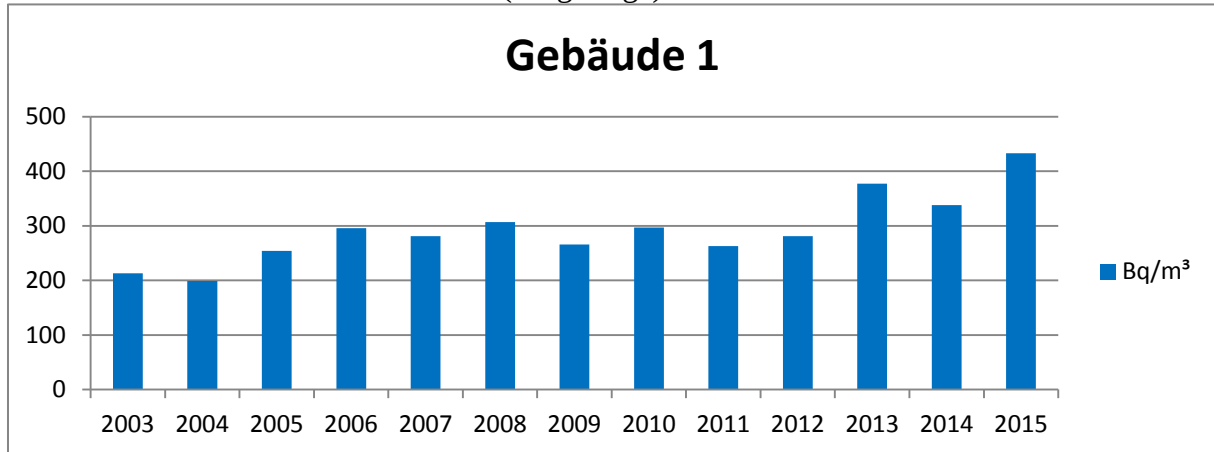
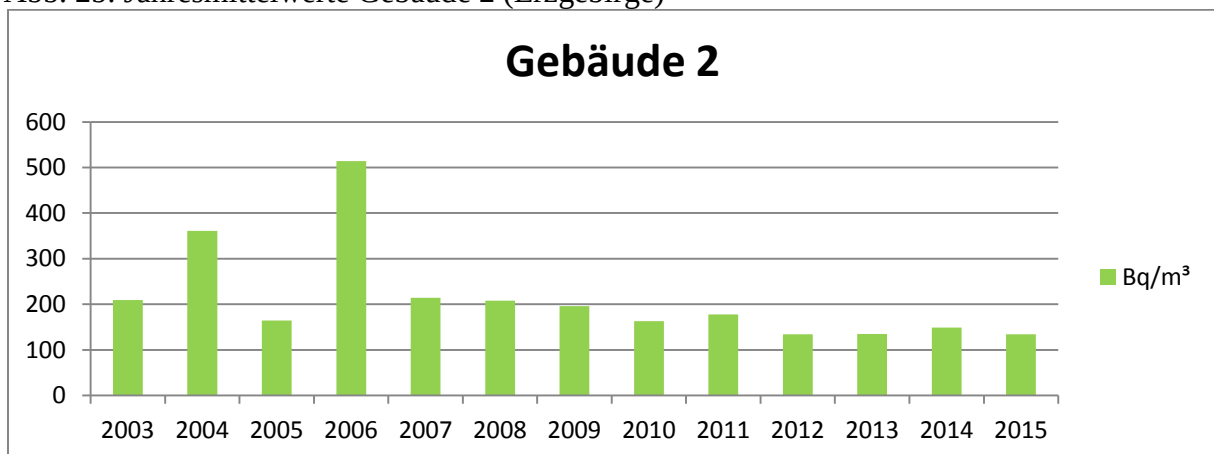


Abb. 2b: Jahresmittelwerte Gebäude 2 (Erzgebirge)



Diese Effekte werden – wenn auch gedämpft – selbst in radonsanierten Gebäuden weiterwirken. Sie sind in der Entstehungsphase der Richtlinie 2013/59/Euratom ausgiebig zwischen den Mitgliedstaaten erörtert worden und führten, wie bereits erwähnt, dazu, dass – trotz der oben dargestellten epidemiologischen Erkenntnisse – ein maximaler Referenzwert von *im Jahresmittel* 300 Bq/m³ vorgegeben wurde.

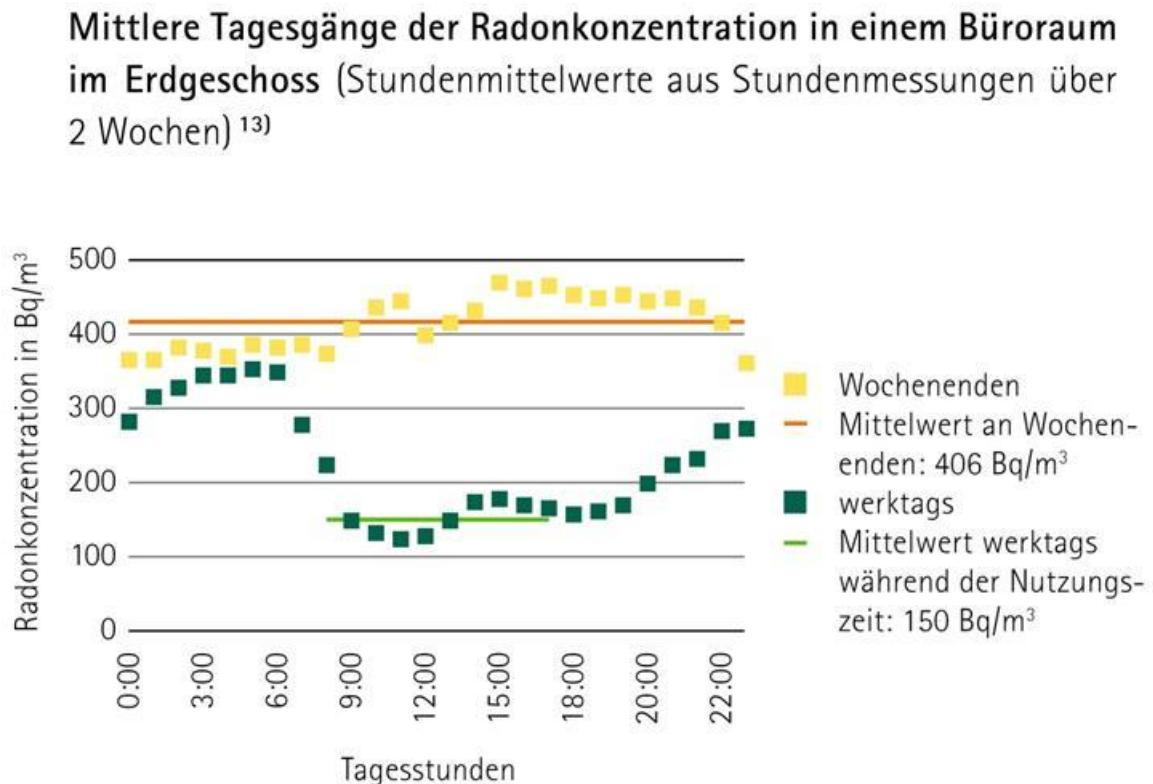
Besonderheiten bei Arbeitsplatzmessungen

Der Referenzwert für über das Jahr gemittelte Radon-Aktivitätskonzentration an Arbeitsplätzen beträgt 300 Bq/m³.

Entsprechend vielfacher (auch internationaler) Erfahrungen zeigt sich an den meisten Arbeitsplätzen ein typischer Verlauf der Radonkonzentration: während der Arbeitszeiten wird durch öffnen und schließen von Türen und Fenstern die Frischluftzufuhr in der Regel erhöht. Dies führt zur Verdünnung der Radonkonzentration im Innenraum.

Bei einer mittleren Radon-Aktivitätskonzentration von 300 Bq/m^3 ist damit fast immer eine deutlich niedrigere Exposition während der tatsächlichen Aufenthaltszeiten der betroffenen Personengruppen gegeben.

Abb. 3:



Dies ist insbesondere bei der Bewertung der besonders sensiblen Bereiche – Schulen und Kindergärten – zu berücksichtigen.

Unabhängig davon sollte schon aus innenraumhygienischen Gründen für eine kontinuierliche Frischluftzufuhr in den Aufenthaltsräumen von Kleinkindern und Schülern gesorgt werden. Würde diese Forderung umgesetzt, lägen die Radonkonzentrationen entsprechend den bisher vorliegenden Untersuchungen in der Regel in Kindergarten- oder Schulgebäuden deutlich unter dem Referenzwert.

Maßnahmen zur Reduzierung von Radon

Langjährige internationale Erfahrungen zeigen, dass durch sachgerecht geplante bautechnische Maßnahmen (zur Verhinderung des Zutritts und/oder Belüftung unterhalb der Bodenplatte) in den meisten Fällen der Radonzutritt bei Neubauten stark reduziert werden kann. In der Regel sind dort keine Werte oberhalb 100 Bq/m^3 zu erwarten.

Für Bestandsgebäude gibt es ebenfalls erprobte Maßnahmen zur Radonreduzierung. Dies sind in der Regel Abdichtungs- und Belüftungsmaßnahmen mit denen in den meisten Fällen Werte unterhalb 300 Bq/m³ erreicht werden.⁴⁾

Schlussbemerkung

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass nach dem derzeitigen Erfahrungsstand davon auszugehen ist, dass ein Referenzwert von 300 Bq/m³ für die meisten Gebäude unter vertretbarem Aufwand erreichbar wäre. Dies wäre – zumindest die Bestandsgebäude betreffend – bei einem Referenzwert von 100 Bq/m³ nicht der Fall.

Ein angemessener Schutz vor Radon kann nur erreicht werden wenn begleitende Maßnahmen durchgeführt werden, i. W.:

- zielgruppengerechte Öffentlichkeitsarbeit, um die breite Bevölkerung über die hier dargestellten Zusammenhänge zu informieren, sowie
- kontinuierliche Weiterbildung, vor allem des (Bau-) Handwerks, um die technischen Möglichkeiten des Radonschutzes optimiert anzuwenden.

Diese Punkte könnten in Form differenzierter Strategien die wesentlichen Pfeiler des vom Gesetzgeber geforderten Radonmaßnahmenplans darstellen.

Sofern diese Strategien in den kommenden Jahren erfolgreich sind und eine Herabsetzung des Referenzwertes erlauben, so könnte des Weiteren im Sinne der Ergebnisse der epidemiologischen Studien eine entsprechende Anpassung im Gesetz erfolgen.

1) Drucksache 18/11241 Entwurf eines Gesetzes zur Neuordnung des Rechts zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung, 20.02.2017

2) Residential radon and lung cancer – detailed results of a collaborative analysis of individual data on 7148 persons with lung cancer and 14 208 persons without lung cancer from 13 epidemiologic studies in Europe, by Sarah Darby, David Hill, Harz Deo, Anssi Auvinen, Juan Miguel Barros-Dios, Helene Baysson, Francesco Bochicchio, Rolf Falk, Sara Farchi, Adolfo Figueiras, Matti Hakama, Iris Heid, Nezahat Hunter, Lothar Kreienbock, Michaela Kreuzer, Frederick Lagarde, Ilona Mäkeläinen, Colin Muirhead, Wilhelm Oberaigner, Göran Pershagen, Eeva, Ruostenoja, Angelika Schaffrath Rosario, Margot Timarche, Ladislav Tomasek, Elise Whitley, Heinz-Erich Wichmann, Richard Doll, British Medical Journal 2005

3) WHO Handbook on Indoor Radon – A Public Health Perspective edited by Hajo Zeeb and Ferid Shannoun, World Health Organization, 2009 http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44149/1/9789241547673_eng.pdf

4) Radonschutzmaßnahmen – Planungshilfe für Neu- und Bestandsbauten, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, 2016 <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/26126>

Neue Regelungen zum Radonschutz

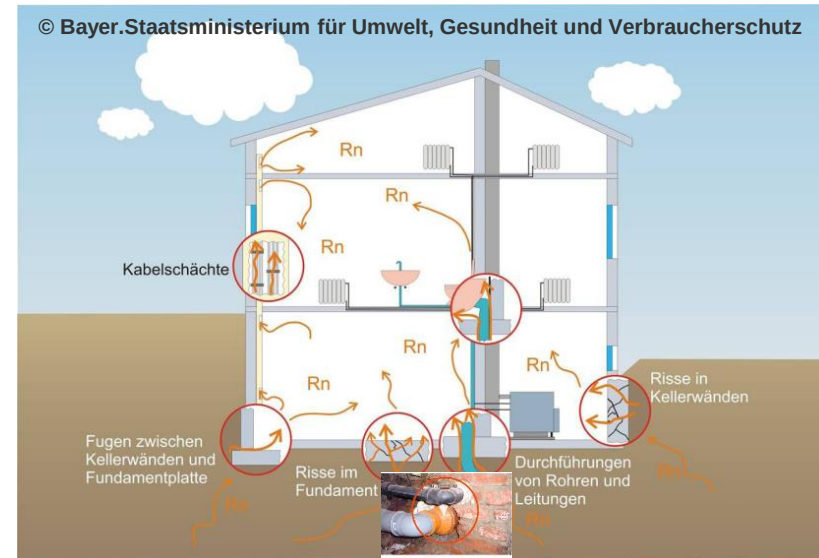
→ zielgruppengerechte Kommunikationsstrategie

Wesentliche Zielgruppen

- Landkreise und Kommunen
- Hauseigentümer -, Mieter(-verbände)
- Arbeitgeber/Arbeitsschutz (-verbände)
- Bauingenieure/Lüftungstechniker /Handwerk

Wesentliche Informationen

- Was ist Radon? Woher kommt es?
- Welche gesundheitlichen Wirkungen hat es?
- Wie gelangt es in Gebäude?
- **Wie kann man es messen?**
- **Wie kann man Radonkonzentrationen in Gebäuden dauerhaft reduzieren?**



6.4.2 Radonbrunnen

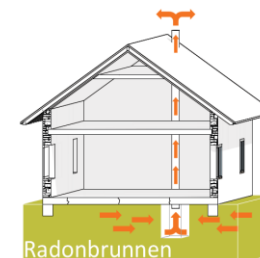


Abb. 74: Schematische Darstellung Radonbrunnen

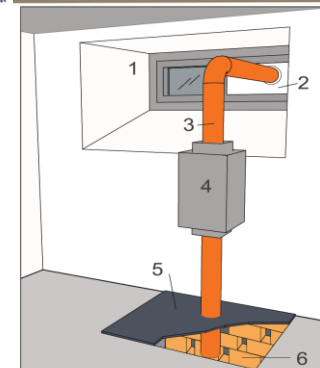


Abb. 77: Schematischer Aufbau Radonbrunnen

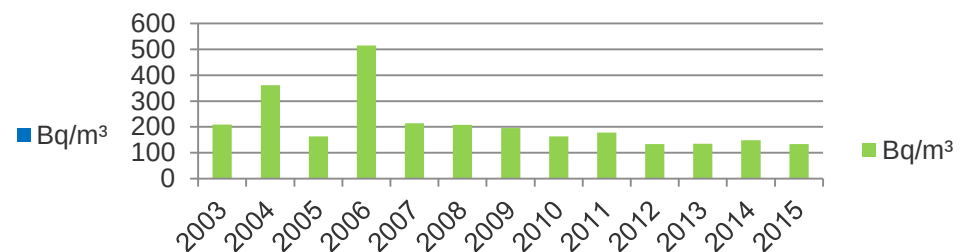
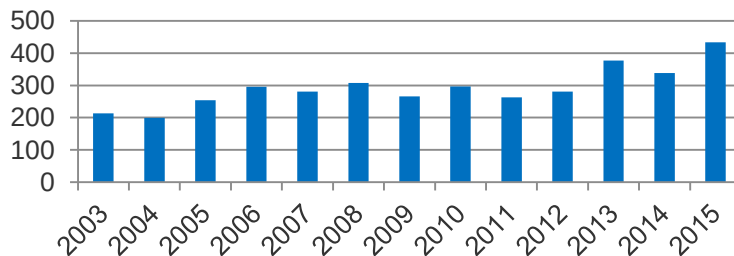
Referenzwert für Radon Warum 300 Bq/m³?

■ Ergebnis von Optimierungsbetrachtungen aus:

➤ Epidemiologischen Studien

Radonkonzentration in Bq/m ³	Todesfälle je 1.000 Nichtraucher	Todesfälle je 1.000 Raucher
0	4,1	101
100	4,7	116
200	5,4	130
400	6,7	160

➤ Nachweisbarkeit (zeitlich variierende Radon-Aktivitätskonzentrationen)



➤ Bau- und Lüftungstechnische Machbarkeit in Bestandsgebäuden

Arbeitsplatzmessungen

→ Infrastruktur schaffen für Radonschutz

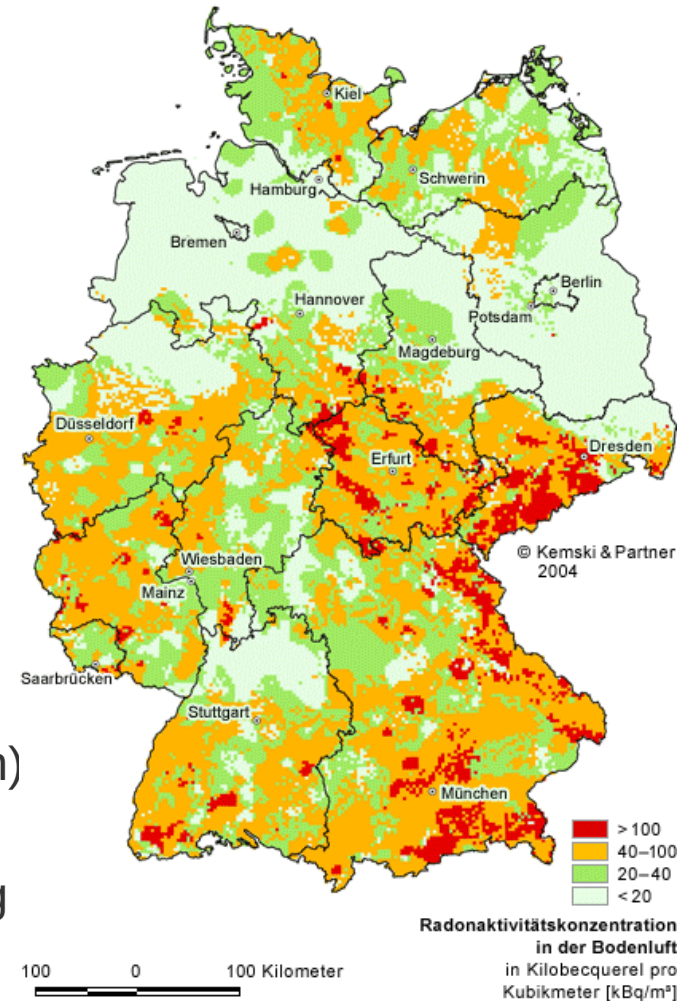
I Messung von Radon an Arbeitsplätzen

- zwei Jahre nach Inkrafttreten des Gesetzes
- Arbeitsplätze im Keller und Erdgeschoss
- in noch auszuweisenden Gebieten

I Flächendeckende Infrastruktur schaffen

- messtechnischen Erfordernisse
- bau- und lüftungstechnischen Erfordernisse
- Netzwerke mit Bauingenieuren, Handwerkern (u. Kammern/Verbänden/Weiterbildungseinrichtungen) Hochschulen, Kommunen

→ Aufwand und Kostensenkung / Akzeptanzförderung



Deutscher Bundestag

 Ausschuss für Umwelt, Naturschutz,
 Bau und Reaktorsicherheit

 Ausschussdrucksache
 18(16)539-A

zur Anhörung am 27.03.2017

20.03.2017

**Institut für Medizinische Physik
 und Strahlenschutz**

Institutsleiter

Prof. Dr. Joachim Breckow

Telefon 0641 309 2327

Telefax 0641 309 2901

joachim.breckow@mni.thm.de
www.thm.de/imps

21. März 2017

Öffentliche Anhörung
Ausschuss für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit des Deutschen Bundestages

zum Gesetzentwurf der Bundesregierung

Entwurf eines Gesetzes zur Neuordnung des Rechts zum Schutz vor der schädigenden Wirkung ionisierender Strahlung
 (BT-Drucksache 18/11241)

Schriftliche Stellungnahme des Sachverständigen Joachim Breckow

Im Laufe vieler Jahre und Jahrzehnte hat sich im internationalen Rahmen ein sehr effizientes und leistungsstarkes System des Strahlenschutzes entwickelt. Nahezu weltweit haben sich die jeweiligen nationalen Gesetzgebungen dieses System zu eigen gemacht, was insgesamt eine international bemerkenswert homogene Strahlenschutzgesetzgebung zur Folge hatte.

Das neue deutsche StrlSchG als Umsetzung der entsprechenden EU-Grundnorm (die ihrerseits im Grundsatz den Empfehlungen der ICRP 103 aus dem Jahre 2007 folgt) stellt einen weiteren Schritt in Richtung einer einheitlichen Strahlenschutzregelung dar. Die Strahlenschutzkonzepte haben sich bewährt, sie werden im neuen StrlSchG fortentwickelt und den neueren Erkenntnissen der Strahlenforschung angepasst.

Ein wesentlicher und bemerkenswerter Punkt im internationalen Strahlenschutzsystem, der im neuen Gesetz stärker als vorher verankert werden soll, ist folgender: Selbstverständlich enthält das neue StrlSchG dezidierte Vorschriften zu Grenzwerten (in so genannten geplanten Expositionssituationen). Diese bleiben gegenüber der bisherigen StrlSchV und RöV weitgehend unverändert. Der größte Teil der Maßnahmen im Strahlenschutz zum Schutz des Menschen und der Umwelt spielt sich jedoch weit unterhalb von Grenzwerten ab. Die Begriffe, mit denen dieser wesentliche Bereich der Strahlenschutzkonzeption verbunden ist, sind die Pflicht zur Reduzierung der Dosis durch die sogenannte "Optimierung" und die "Rechtfertigung". Beides gab es zwar auch bereits bisher, die diesbezüglichen Konzepte werden jetzt aber verstärkt und konzeptionell besser verknüpft. Die Tatsache, dass es im beruflichen Strahlenschutz in den letzten Jahren und Jahrzehnten zu einer stetigen Abnahme der mittleren Dosis gekommen ist, ist vor allem der Etablierung geeigneter Strategien zur Reduzierung der Dosis auch unterhalb der Grenzwerte zu verdanken. Beispielsweise lag im Jahr 2012 die Dosis für fast 95% aller beruflich Strahlenexponierten unterhalb eines Hundertstels des Jahresgrenzwerts von 20 mSv und nur 3 von über 350.000 beruflich strahlenexponierten Personen hatten den Grenzwert überschritten.

Es gibt einen ganzen Satz von konzeptionellen Instrumenten für die Umsetzung des Gedankens der Optimierung. Dazu zählen beispielsweise "Referenzwerte" und "Dosisrichtwerte" für die verschiedenen Expositionssituationen. Zu diesen konzeptionellen Instrumenten hat es in den letzten Jahren eine ganze Reihe von Empfehlungen und Stellungnahmen der Strahlenschutzkommission (SSK) gegeben.

Diesen Optimierungsstrategien folgend findet der Schutz vor natürlicher Strahlung in der EU-Grundnorm und daher auch im neuen StrlSchG wachsende Beachtung. Etwa die Hälfte der mittleren Strahlenexposition in Deutschland kommt aus natürlichen Quellen. Die andere Hälfte kommt aus der Medizin. Da die Wirkung von Strahlung nicht davon abhängt, ob sie aus natürlichen oder künstlichen Quellen stammt, ist die stärkere Beachtung der natürlichen Strahlung sowohl für die normale Bevölkerung als auch für Arbeitnehmer an Arbeitsplätzen nur folgerichtig. Insbesondere für diesen Bereich des Strahlenschutzes erweist sich der Grundgedanke der Optimierung als besonders wirkungsvoll und praktikabel.

Das wichtigste Gebiet in diesem Zusammenhang, und vermutlich auch das, was sich am stärksten im Alltag der Bevölkerung bemerkbar machen wird, ist der nun neu in das StrlSchG aufgenommene Schutz vor Radon, dem natürlichen radioaktiven Gas in unserer Umgebungsluft. Für Radon in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen soll es einen Referenzwert von 300 Bq/m³ geben. Es ist wichtig festzuhalten, dass es sich bei diesem Referenzwert um ein Instrument der Optimierung handelt (mit der Gesamtheit der damit verbundenen Schutzkonzepte). Es handelt sich dabei nicht um einen Grenzwert. Dies herauszuarbeiten, die Bevölkerung aufzuklären, Maßnahmen zur Messung und ggf. zur Reduzierung der Radon-Aktivitätskonzentrationen und vieles mehr ist Gegenstand des neu gesetzlich geforderten Radon-Maßnahmenplans.

Als ein weiteres Beispiel für die Implementierung des Optimierungsprinzips im Strahlenschutz können die vorgesehenen Regelungen für den radiologischen Notfallschutz betrachtet werden. Auch hier kommen optimierte Schutzstrategien zum Tragen, die spezifische Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung und der Einsatzkräfte vorsehen.

Ein substanzieller Fortschritt für die Bewältigung eines radiologischen Notfalls ist die im Gesetzesentwurf vorgesehene Einrichtung eines radiologischen Lagezentrums des Bundes. Die hierzu getroffenen Regelungen sind einvernehmlich in einer Bund-Länderarbeitsgruppe abgestimmt worden und folgen einer Empfehlung der Strahlenschutzkommission, die nach dem Fukushima-Unfall abgegeben wurde. Das radiologische Lagezentrum des Bundes gewährleistet die Erstellung eines einheitlichen radiologischen Lagebildes für ganz Deutschland. Dies ist umso wichtiger, als auch nach dem Atomausstieg in Deutschland Atomkraftwerke im Ausland weiter existieren werden, darunter auch in unmittelbarer Nähe zur deutschen Grenze.



Vorsitzender des
Ausschusses STILLEGUNG (ST)
der ENTSORGUNGSKOMMISSION (ESK)

Anlage 6

Deutscher Bundestag
Ausschuss für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

Ausschussdrucksache

18(16)539-B

zur Anhörung am 27.03.2017

21.03.2017

RSK/ESK-Geschäftsstelle beim BfS • Postfach 12 06 29 • 53048 Bonn

Deutscher Bundestag
Ausschuss für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit
Frau Vorsitzende Höhn und alle Ausschussmitglieder
Platz der Republik 1

Hannover, den 21.03.2017

11011 Berlin

Öffentliche Anhörung zum Gesetzentwurf der Bundesregierung
Entwurf eines Gesetzes zur Neuordnung des Rechts zum Schutz vor der schädlichen Wirkung
ionisierender Strahlung

BT-Drucksache 18/11241 am 27. März 2017

hier: Abbau kerntechnischer Anlagen und Freigabe radioaktiver Stoffe

Sehr geehrte Frau Vorsitzende,
sehr geehrte Ausschussmitglieder,

ich danke Ihnen für die Einladung als Sachverständiger zu der öffentlichen Anhörung des
Umweltausschusses am 27. März 2017 und nehme gern die Gelegenheit wahr, als Mitglied der
Entsorgungskommission (ESK) und Vorsitzender des ESK-Ausschusses STILLEGUNG Stellung zu
nehmen.

Die ESK und insbesondere der Ausschuss STILLEGUNG befassen sich seit vielen Jahren mit der
Stilllegung und dem Abbau kerntechnischer Anlagen, wobei Fragen der Entsorgung der beim Abbau
anfallenden Materialien eine zentrale Rolle spielen. Als Sachverständiger für Fragen im Zusammenhang mit
dem Abbau kerntechnischer Anlagen und der Freigabe radioaktiver Stoffe beantworte ich gerne Ihre Fragen.

Definition der radioaktiven Stoffe

Der zentrale Begriff im Zusammenhang mit der Freigabe ist die Definition der radioaktiven Stoffe in §3 (1) des Gesetzentwurfs:

Radioaktive Stoffe [...] sind alle Stoffe, die ein Radionuklid oder mehrere Radionuklide enthalten und deren Aktivität oder spezifische Aktivität [...] nicht **außer Acht gelassen werden kann**. [...]

Das heißt, der Gesetzgeber verknüpft – wie auch im aktuell gültigen Atomgesetz – die Definition eines radioaktiven Stoffes mit seiner Wirkung. Das ist nicht nur zweckmäßig, sondern erforderlich, denn eine absolute Aktivität von „Null“ kann es in der Realität weder geben noch wäre sie messtechnisch überprüfbar.

Der Gesetzgeber definiert aktuell in § 2 (2) AtG und jetzt auch im Entwurf des Strahlenschutzgesetzes in § 3 (2), wann die Aktivität oder spezifische Aktivität eines Stoffes aufgrund der vernachlässigbaren Wirkung außer Acht gelassen werden kann. Das ist z. B. der Fall, wenn die festgelegten Freigabewerte unterschritten werden und der Stoff freigegeben ist. Dann liegt die aus der noch vorhandenen Radioaktivität resultierende potenzielle Wirkung (die potenzielle Strahlenexposition) im Bereich von 10 µSv pro Jahr oder darunter. Eine Dosis im Bereich von 10 µSv pro Jahr liegt weit unterhalb der Schwankungsbreite der natürlichen Strahlenexposition und wird nach nationalen wie internationalen Strahlenschutzregeln als „de minimis Bereich“ oder „triviale Dosis“ bezeichnet.

Für die Durchführung der Freigabe wird die Bundesregierung mit § 68 ermächtigt, durch eine Verordnung zu bestimmen,

- 1 unter welchen Voraussetzungen und mit welchen Nebenbestimmungen sowie in welchem Verfahren eine Freigabe radioaktiver Stoffe [...] erfolgt,
- 2 wer die Freigabe beantragen kann und
- 3 welche Pflichten im Zusammenhang mit der Freigabe zu beachten sind [...].

Abbau kerntechnischer Anlagen und Freigabeverfahren auf Basis der aktuellen Strahlenschutzverordnung

Freigabeverfahren nach § 29 StrlSchV spielen eine sehr wichtige Rolle beim Abbau von kerntechnischen Anlagen und sind daher ein wichtiger Bestandteil der jeweiligen Entsorgungskonzepte für die anfallenden Stoffströme (siehe Abbildung 1).

Gesamtmasse beim Abbau eines KKW



≈ 94 % Betonstrukturen

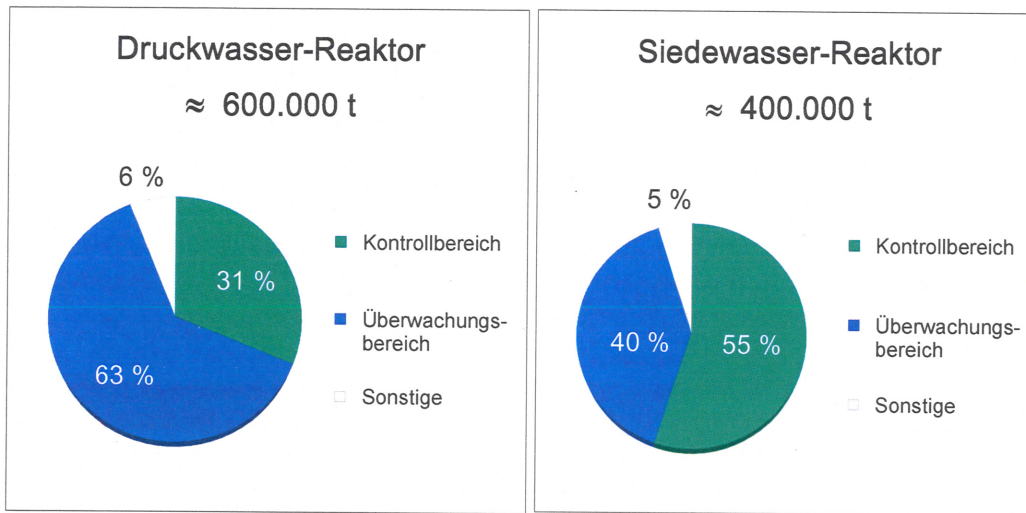


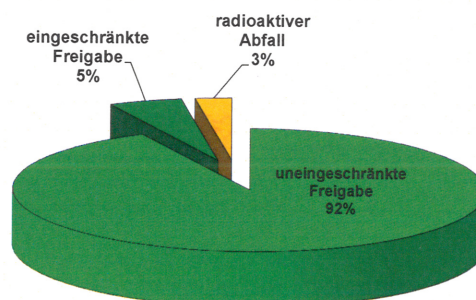
Abbildung 1: Anfallende Gesamtmassen beim Abbau von Druckwasser- und Siedewasserreaktoren in Deutschland /1/.

Die aus den Kontrollbereichen von Siedewasser- und Druckwasserreaktoren zur Entsorgung anstehenden Massen sind mit jeweils ca. 200.000 t in etwa gleich groß.

Gesamtmasse Kontrollbereich



ca. 200.000 t / KKW



≈ 185.000 t uneingeschränkte Freigabe

≈ 10.000 t eingeschränkte Freigabe

≈ 5.000 t radioaktiver Abfall

Abbildung 2: Stoffströme beim Abbau eines Kernkraftwerks (Kontrollbereich) in Deutschland /1/.

Für über 90 % der Gesamtmasse – ein Großteil dieser Materialien ist weder kontaminiert noch aktiviert – kann in einem jeweils von der Behörde festgelegten Verfahren die Unterschreitung von nuklidspezifischen Freigabewerten nachgewiesen werden, sodass die Stoffe ohne Einschränkungen im Hinblick auf die Verwertung oder die Beseitigung freigegeben werden können (uneingeschränkte Freigabe).

Bei etwa 5 % der aus dem Abbau der Kontrollbereiche stammenden Materialien kann die noch vorhandene Radioaktivität nur unter bestimmten Voraussetzungen außer Acht gelassen werden. Hier sind bei der Entsorgung oder Verwertung bestimmte Randbedingungen einzuhalten, die ebenfalls von der Behörde in einem Freigabeverfahren festgelegt werden (eingeschränkte Freigabe).

Aufgrund verschiedener Maßnahmen und optimierter Techniken beim Abbau und der Dekontamination von Anlagen, Komponenten und Gebäuden wird die Menge des beim Abbau einer kerntechnischen Anlage anfallenden radioaktiven Abfalls minimiert und liegt in Deutschland bei ca. 5.000 t (ca. 3 % des anfallenden Stoffstroms) pro Kernkraftwerk.

Das Regelwerk für die Stilllegung und den Abbau kerntechnischer Anlagen enthält eine Reihe von Anforderungen, die beim Abbau und der Entsorgung der anfallenden Materialien eingehalten werden müssen. Als Beispiel werden im Folgenden einige Anforderungen an die Freigabe aus den ESK-Leitlinien für die Stilllegung kerntechnischer Anlagen vom 16.03.2015 aufgeführt.

ESK-Anforderungen an die Freigabe (beispielhaft):

- *Das Freigabeverfahren muss die Prüfung wesentlicher Daten (Nuklidvektor, Eignung und Kalibrierung der Messeinrichtungen, Herkunft des Stoffs und gegebenenfalls Aktivitätsverteilung) sowie stichprobenartige Kontrollmessungen ermöglichen.*
- *Die Freimessung von Gebäuden und Gebäudeteilen ist grundsätzlich an der stehenden Struktur durchzuführen, damit nicht gezielt bei einer Zerkleinerung zu Bauschutt Material mit unterschiedlichem Aktivitätsniveau vermischt wird und so die Einhaltung von Freigabewerten herbeigeführt wird [...].*
- *Für die Freigabe des Anlagengeländes und von Gebäuden zur weiteren Nutzung sind Kriterien unter Berücksichtigung der Nuklidzusammensetzung der verbleibenden Kontamination und der Verfahren zum Nachweis der Einhaltung dieser Kriterien festzulegen. Dies gilt auch für auf dem Anlagengelände verbleibende Fundamente und sonstige Gebäudestrukturen.*
- *Um Entscheidungsmessungen für die anfallenden Mengen freizugebender radioaktiver Stoffe mit der erforderlichen Messgenauigkeit durchführen zu können, müssen geeignete Messplätze in ausreichender Kapazität verfügbar sein. Werden hierzu externe Einrichtungen genutzt, ist sicherzustellen, dass alle für die Freimessung relevanten Daten weitergegeben und dokumentiert werden.*

Die Entsorgungskommission hat im Zusammenhang mit den aktuell laufenden Stilllegungsgenehmigungsverfahren auf die große Bedeutung der Freigabe hingewiesen und gefordert, dass zumindest die wesentlichen Eckpunkte der Vorgehensweise zur Freigabe radioaktiver Stoffe bereits in den Antragsunterlagen nach § 7 Abs. 3 AtG festgelegt werden.

Aus fachlich/technischer Sicht ist ein geeignetes Freigabeverfahren mit klar definierten Randbedingungen, Verantwortlichkeiten und Kontrollen für die Entsorgung der beim Abbau der kerntechnischen Anlagen anfallenden Materialien unverzichtbar.

Eine Regelung der Freigabe sowie eine Detaillierung und Ausgestaltung der Regelungen in einer Verordnung sind für einen klar strukturierten und behördlich kontrollierten Prozess wichtig, mit dem sichergestellt wird, dass die beim Abbau der kerntechnischen Anlagen anfallenden Materialien ohne Gefahr für Mensch und Umwelt entsorgt werden können.

Mit freundlichen Grüßen



– Dr. Drotleff –

/1/ ESK-Präsentation „Vergleich der Massenströme bei der Stilllegung von Kernkraftwerken in Deutschland und Frankreich“ vom 04.12.2014,
http://www.entsorgungskommission.de/sites/default/files/reports/vergleichmassenstroeme_homepage.pdf



BUND-Stellungnahme zum Entwurf des Strahlenschutzgesetzes

Autoren: Prof. Dr. med. Wolfgang Hoffmann und Prof. Dr. rer. nat. Inge Schmitz-Feuerhake unter Mitarbeit von Claudia Baitinger, Dr. rer. nat. Karsten Hinrichsen, Dr. phil. nat. Werner Neumann, Wolfgang Neumann, Karin Wurzbacher (alle BUND Atom- und Strahlenkommission) sowie Dr. med. Alex Rosen, Dr. med. Jörg Schmid, Dr. med. vet. Ursula Kia (IPPNW Deutsche Sektion der Internationalen Ärzte für die Verhütung des Atomkrieges/Ärzte in sozialer Verantwortung e.V.).

Berlin, 24.3. 2017

Die EU Richtlinie 2013/59/EURATOM muss bis zum 06.02.2018 in nationales Recht der Mitgliedstaaten umgesetzt werden. Sie enthält Mindestvorschriften. Der Erlass einheitlicher Sicherheitsnormen für den Gesundheitsschutz schließt nicht aus, dass ein Mitgliedstaat **strengere Schutzmaßnahmen** festlegt, sofern dies in den Normen nicht ausdrücklich anders geregelt ist.

Zu den Erwägungsgründen der Richtlinie gehört die Berücksichtigung der Empfehlungen der Internationalen Strahlenschutzkommission ICRP aus dem Jahre 2007 in ihrer Publikation 103 (ICRP 2008). Diese löst die Risikoangaben und Grenzwertempfehlungen der ICRP-Publikation 60 von 1990 ab, auf der die Regelungen der noch gültigen Strahlenschutzverordnung beruhen. Da die Änderungen auch die Gewebe- und Strahlungswichtungsfaktoren betreffen, mussten die effektiven Dosen neu berechnet werden, daher wird in der Richtlinie auch auf die ICRP-Publikationen 116 (2010) und 119 (2012) hingewiesen.

Der BUND unterstützt die Pläne, in Deutschland ein neues Strahlenschutzgesetz zu schaffen. Hierzu reichen die ICRP-Publikationen als Grundlage aber nicht aus. Die ICRP befindet sich bezüglich der Strahlengefahren nicht auf dem Stand der Wissenschaft und blendet viele Anforderungen an einen Strahlenschutz aus, der das in der Verfassung niedergelegte Recht auf körperliche Unversehrtheit respektiert.

Die wichtigsten Verbesserungen, die der BUND demgegenüber für erforderlich hält, werden in den Punkten I – XIV benannt. Sie werden im Folgenden begründet.

Forderungen an das neue Strahlenschutzgesetz:

- I Ergänzung der vorrangigen Schutzziele um die Unversehrtheit der Nachkommen**
- II Senkung des Dosisgrenzwerts für die Bevölkerung um den Faktor 10 auf 0,1 mSv pro Jahr und Begrenzung der Kollektivdosis bei Maßnahmen mit Umweltkontaminationen**
- III Senkung der Dosisgrenzwerte für beruflich strahlenexponierte Personen um den Faktor 10**
- IV Senkung von organspezifischen Grenzwerten: Haut und Augenlinse sind als empfindlich für stochastische Schäden einzustufen**
- V Einführung eines Dosisgrenzwertes für die Gonaden**
- VI Erhöhung der Schutzvorschriften bei Schwangerschaft**
- VII Verbindliches Regelwerk zur Begrenzung der diagnostischen Strahlenbelastung durch Berücksichtigung von Referenzdosen; Wiedereinführung der genetisch signifikanten Dosis in der diagnostischen Radiologie**
- VIII Einführung eines Grenzwerts für Radon in Gebäuden von 50 Bq/m³**
- IX Senkung des Grenzwerts für den Radiumgehalt in Mineral- und Trinkwasser für die Vergabe des Hinweises „geeignet für Zubereitung von Säuglingsnahrung“ auf 10 mBq pro Liter. Deklarationspflicht über den Radiumgehalt in Mineralwässern.**
- X Berücksichtigung der höheren Relativen Biologischen Wirksamkeit von Neutronen und Protonen als nach ICRP für Dosisermittlungen bspw. bei Flugpersonal und Atomtransporten**
- XI Erweiterung der Rechenvorschriften für die Ermittlung von Bevölkerungsdosen. Angabe von Vertrauensbereichen für Dosisfaktoren bei Inkorporation, bei Transportrechnungen nach AVV und weiteren Faktoren, die für die Berechnung von Strahlenexpositionen benötigt werden.**
- XII Aufhebung der aktuellen Freigaberegungen für gering radioaktive Reststoffe und Abfälle**
- XIII Revision des Auswahlverfahrens für die Besetzung von Fachgremien**
- XIV Einrichtung von Universitätslehrstühlen für unabhängige Strahlenbiologie und Strahlen-genetik**

Inhaltsverzeichnis

1 Begründung der Forderungen I-VII: Bewertung der strahleninduzierten Gesundheitsschäden	4
1.1 Einleitung.....	4
1.2 Grundsätzliche Kritik.....	5
1.3 Einfluss von Dosisleistung und Strahlungsqualität auf die Schadensrate	5
1.4 Krebserkrankungen	6
1.5 Organspezifische Grenzwerte: Haut.....	8
1.6 Organspezifische Grenzwerte: Augenlinse	9
1.7 Effekte nach Exposition in utero	9
1.8 Erkrankungen bei den Nachkommen bestrahlter Eltern.....	10
1.9 Nicht maligne strahleninduzierte Erkrankungen	13
2 Begründung der Forderung VIII: Grenzwert für Radon.....	14
3 Begründung der Forderung IX: Radiumgehalt in Mineral- und Trinkwasser	15
4 Begründung der Forderung X: Wirksamkeit von Neutronen und Protonen	16
5 Begründung der Forderung XI: Dosisfaktoren und Ausbreitungsmodelle	18
6 Begründung der Forderung XII: Änderung der Freigaberegulung	21
7 Begründung der Forderung XIII: Besetzung von Fachgremien	23
8 Begründung der Forderung XIV: Einrichtung von Universitätslehrstühlen für unabhängige Strahlenbiologie und Strahlengenetik	23
9 Literaturangaben	24

1 Begründung der Forderungen I-VII: Bewertung der strahleninduzierten Gesundheitsschäden

1.1 Einleitung

Die von der ICRP niedergelegten aktuellen Einschätzungen von Strahlenfolgen im Niederdosisbereich sind in Tabelle 1, Zeile 2, aufgeführt.

Tabelle 1: Zu erwartende Gesundheitsschäden nach Exposition einer Bevölkerung mit niedriger Dosis, Angaben nach ICRP und Bewertung

	Krebskrankheiten	Genetische Schäden	Effekte nach Exposition in utero	Erkrankungen außer Krebs
ICRP Risikoangaben 2008, 2012	5,5 % pro Sv	0,2 % pro Sv	kein Effekt unter 100 mSv	kein Effekt unter 500 mSv
Kritik	Unterschätzung um Faktor 2-5 aufgrund unberechtigtem DDREF=2 und neueren Ergebnissen aus epidemiologischen Untersuchungen im Niederdosisbereich siehe Kap.1.4	Bewertung unvollständig und u.a. deshalb um Größenordnungen zu niedrig siehe Kap.1.8	nicht berücksichtigt: Aborte; geringes Geburtsgewicht Totgeburten Säuglingssterblichkeit Fehlbildungen Geistige Behinderung Geisteskrankheiten Downsyndrom Kinderkrankheiten siehe Kap.1.7	widerspricht: Daten über benigne Tumore (Hirn etc.); Hiroshimadaten; zahlreichen epidemiologischen Befunden nach Strahlentherapie und -diagnostik, beruflicher Exposition, bei Tschernobylopfern siehe Kap.1.9

Die Erkrankungen, die von der ICRP als Risiko in Betracht gezogen und quantitativ bewertet werden, sind Krebs- und Erbkrankheiten. Für diese stochastischen Schäden wird Dosisproportionalität angesetzt (ICRP 2008). Die Risikozahl für Krebs (Spalte 2) bedeutet, dass bei Bestrahlung einer Bevölkerung mit 1 Sv (effektive Dosis¹) 5,5 Prozent davon einen strahlenbedingten Krebstod erleiden oder eine gleichgewichtig schwere Krebserkrankung, die nicht zum Tode führt. Die Risikozahl für Erbschäden (Spalte 3) bedeutet entsprechend, dass 0,2 Prozent der Nachkommen in der ersten Generation einen strahlenbedingten Erbschaden erleiden. Das abgeleitete Risiko ist ein Mittelwert für eine Bevölkerung unterschiedlichen Alters. Die angegebenen Werte entsprechen einem „absoluten“ Risiko, das nicht auf das normale Vorkommen in einer unbestrahlten Referenzgruppe bezogen wird.²

Als Referenz für Strahlenschäden beim Menschen dienen der ICRP bis dato vornehmlich die Atombombenüberlebenden von Hiroshima und Nagasaki. Diese werden bis heute in einem Forschungsinstitut in Hiroshima untersucht (Radiation Effects Research Foundation RERF).

Kritiker haben seit den 1980er-Jahren auf zahlreiche Unterschiede hingewiesen, die diese Übertragung auf andere Bestrahlungssituationen in Frage stellt. Durchweg führt sie zu einer

¹Auch die Grenzwerte der Strahlenschutzverordnung werden als „effektive“ Dosis angegeben. Diese soll alle Teilkörperbestrahlungen bezüglich der Folgen vergleichbar machen. Zur Ermittlung wird die jeweilige Organdosis je nach Strahlenempfindlichkeit mit einem Gewebswichtungsfaktor versehen, die Summe aller so gewichteten Teilkörperdosen ergibt die effektive Dosis.

² In epidemiologischen Studien wird durchweg das Relative Risiko RR bestimmt, das der beobachteten Schadensrate dividiert durch die spontan erwartete Schadensrate entspricht. Das Überschuss-(Excess-)Relative Risiko ERR ist der strahlenbedingte Anteil des RR und wird durch die Differenz $ERR = RR - 1$ gebildet.

nennenswerten Unterschätzung der Folgen bei Exposition einer normalen westeuropäischen Bevölkerung (Dannheim et al. 2000; IPPNW 2014; Mämpel et al. 2015).

1.2 Grundsätzliche Kritik

Das Konstrukt „effektive Dosis“ der ICRP als einheitliches Schadensmaß für Strahleneffekte ist fast ausschließlich auf die Krebsmortalität ausgerichtet anhand organspezifischer Wichtungsfaktoren, die in ICRP 103 (2008) geändert wurden und entsprechend zu anderen Dosisfaktorangaben für Radionuklide führen, siehe ICRP 116 (2010), ICRP 119 (2012). Die organspezifischen Wichtungsfaktoren sind nicht anwendbar für Kinder, das genetische und teratogene Risiko und die nicht malignen Strahlenschäden.

Als oberstes Schutzziel muss die Unversehrtheit von Ungeborenen, Nachkommen, Kindern und jungen Menschen angesehen werden. Generelle Forderungen sind daher, außer den **effektiven** Dosen weitere Grenzwerte für besonders betroffene Organe festzulegen sowie für **Kollektivdosen** bei Maßnahmen, die die Bevölkerung betreffen. Als Standard für Umweltverträglichkeit gilt eine Schadensrate von nicht mehr als 1 Fall auf 1 Million Menschen pro Jahr (UVP-Gesellschaft 2014).

1.3 Einfluss von Dosisleistung und Strahlungsqualität auf die Schadensrate

Die Risikofaktoren der ICRP in Tabelle 1 gelten durch die Einführung der Äquivalentdosis in Sv und der Festlegung der effektiven Dosis anhand der Gewebewichtungsfaktoren für alle Strahlenarten, Dosisleistungen und Strahlungsenergien. Insbesondere sollen sie die Verhältnisse bei niedriger Strahlendosis durch Umweltkontaminationen und an Arbeitsplätzen repräsentieren.

Früher wurde angenommen, dass eine Dosis bei hoher Dosisleistung wirksamer ist als eine gleiche Dosis, die über längere Zeit akkumuliert wird. Man ging davon aus, dass im letzteren Fall die Reparaturmechanismen in der Zelle effektiver sind. Die Dosiswirkungsabhängigkeit würde dann bei zunehmender Dosis einen nicht-linearen Verlauf im Sinne eines Aufwärtstrends haben und z. B. einen linear-quadratischen Zusammenhang zeigen. Ein solcher Effekt wird bei der Abtötung von Zellen durch ionisierende Strahlung beobachtet und in der Strahlentherapie eingesetzt.

Die ICRP hat bis heute eine solche Vorstellung auch für strahleninduzierten Krebs beim Menschen beibehalten, dessen Entstehung als „somatische“ Mutation aufgefasst wird, ausgehend von einer einzelnen genetisch veränderten Körperzelle. Da sie die Schadensraten von den Atombombenüberlebenden ableitet, die einer extremen Kurzzeitexposition ausgesetzt waren, hat sie den Dosis- und Dosisraten-Effektivitäts-Faktor DDREF=2 eingeführt. Für Strahlenschutz Zwecke werden deshalb nur halb so große Risiken angesetzt wie bei den Atombombenüberlebenden beobachtet.

Diese Reduzierung war bereits bei ihrer Einführung unzulässig, denn sie gilt nach ICRP auch für dicht ionisierende Strahlung. Für Alphastrahlung ergaben sich dagegen schon früh keine Hinweise auf verbesserte Reparatur bei abnehmender Dosisleistung sondern sogar Beobachtungen in umgekehrter Richtung, die nach Bestrahlungen beim Menschen mit Radium gemacht wurden. Heute gilt ein „inverser“ Dosisleistungseffekt für dicht ionisierende Strahlung als bestätigt (Brenner et al. 1990; Brenner et al. 1994; Kreisheimer 2006).

Für locker ionisierende Strahlung (Gamma-, Röntgen, Elektronen) zeigten sich ebenfalls keine Ergebnisse, die eine Risikoreduzierung bei niedrigen Dosen rechtfertigen. Ab den 1990-er Jahren waren die Analysen aus Hiroshima für solide Tumoren am besten kompatibel mit einem dosisproportionalen Zusammenhang. Auswertungen der Daten bis 2003 erga-

ben keine Abweichung des Risikos im Niederdosisbereich im Vergleich zum Risiko für den gesamten Dosisbereich (Ozasa et al. 2012).

Der DDREF=2 hat sich auch aufgrund von zahlreichen Untersuchungen an beruflich Strahlenexponierten als unzulässig herausgestellt und wird in Deutschland von der Strahlenschutzkommission und dem Bundesamt für Strahlenschutz abgelehnt (BfS 2005; SSK 2007; SSK 2014). International ist die Annahme der ICRP und damit der EU-Richtlinie ebenfalls als überholt anzusehen. Während das Strahlenkomitee der U.S.-amerikanischen Academy of Sciences BEIR (Biological Effects of Ionizing Radiation) 2006 noch einen verringerten DDREF von 1,5 vorschlug (BEIR VII 2006), hat die Weltgesundheitsorganisation (WHO) im Jahr 2013 in einer Stellungnahme zu den Folgen der Reaktorkatastrophe von Fukushima einen DDREF von 1 als angemessen eingesetzt (WHO 2013).

Zu den strahlenbiologischen Grundlagen gehört die Erkenntnis, dass die Effekte nicht nur von der Energiedosis im Gewebe abhängen sondern auch von der mikroskopischen Verteilung der Dosis. Als Maß dafür gilt der Lineare Energietransfer LET, der angibt, wieviel Energie von direkt ionisierenden Teilchen lokal auf das Gewebe übertragen wird, und zwar entlang seiner Wegstrecke. Gemessen wird er in der Einheit eV/μm. Der LET nimmt ab, je durchdringender die Strahlung ist.

Die biologische Wirkung der locker ionisierenden Strahlung pro Sv hat die ICRP jedoch mit der Wahl des Strahlungswichtungsfaktors $w_R=1$ für alle Strahlenarten und Energien gleichgesetzt (Gamma- und Röntgenstrahlen ionisieren im Gewebe über die von ihnen freigesetzten Elektronen).

Straume hat 1995 darauf hingewiesen, dass die Atombombenstrahlung im Gegensatz zu den meisten zu betrachtenden Situationen des Strahlenschutzes und der Strahlenanwendungen extrem hochenergetisch war. Die Dosis wurde überwiegend durch Gammastrahlen im Energiebereich 2 bis 5 MeV erzeugt und enthielt Beiträge bis hin zu 20 MeV. Aus zytogenetischen Untersuchungen schloss Straume, dass bei der Atombombenstrahlung die Relative Biologische Wirksamkeit RBE (die durch den Wichtungsfaktor w_R simuliert werden soll) um einen Faktor 4 geringer sei als diejenige einer Röntgenstrahlung von 250-kVp (mit einer Maximalenergie von 0,25 MeV). Letztere wird in der Strahlenbiologie als Referenzstrahlung verwendet.

Hunter und Muirhead (langjähriges Mitglied der ICRP) sehen demgegenüber nur geringe Abweichungen der RBE von der Gammaenergie (2009). Sie halten die vereinfachende Haltung der ICRP für vertretbar angesichts der Tatsache, dass sich die Vertrauensbereiche der Ergebnisse aus den japanischen Studien und bei beruflich Exponierten sowie aus anderen epidemiologischen Studien überlappen. Diese Begründung wäre aber nur zu billigen, wenn man den ICRP-Risikofaktor wenigstens annähernd als konservativ ansehen könnte, was – wie oben bereits ausgeführt – nicht der Fall ist.

Zwei mögliche Ausnahmen konzедieren auch Hunter und Muirhead. Der Betastrahler Tritium mit einer Maximalenergie von nur 0,0186 MeV und die bei der Mammographie verwendete besonders weiche Röntgenstrahlung von 29 kVp erweisen sich in in-vitro-Versuchen als etwa 6-fach effektiver als die Gammastrahlung im Energiebereich der Atombombenstrahlung.

1.4 Krebserkrankungen

Die Risikozahl für Krebs bei Bestrahlung einer Bevölkerung von 5,5% pro Sv (Tab.1) wurde anhand von Inzidenzdaten aus dem japanischen Kollektiv entwickelt. Bei der vorangegangenen Empfehlung der ICRP in ihrer Publikation 60 waren Mortalitätsdaten herangezogen worden (ICRP 1991). Die Inzidenzwerte wurden wegen der unterschiedlichen Sterblichkeit bei den verschiedenen Krebserkrankungen der Organe und Gewebe mit jeweils einem Letalitätsfaktor gewichtet. Da man jedoch nicht nur das Mortalitätsrisiko als Strahlenschaden be-

rücksichtigen wollte, wurde ein Zuschlag für schwere Fälle hinzugefügt, die nicht zum Tode führen. Im Mittel stellt sich die angegebene Risikozahl so dar, dass etwa 75 % einer Mortalität entsprechen und 25 % einer schweren, nicht tödlich verlaufenden Erkrankung (Tab. A.4.1 in ICRP 103).

Vergleichsmöglichkeiten mit Befunden bei Bevölkerungen nach chronischer Niederdosisexposition bieten die Untersuchungen am Fluss Tschernobyl im Südrussland, wo die Anwohner durch Emissionen aus der Plutoniumfabrik Mayak exponiert wurden, sowie Studien über die Folgen von Radonbelastungen in Häusern.

Mit der Mayak-Verseuchung befasste sich eine internationale Forschergruppe nach dem Fall des Eisernen Vorhangs und untersuchte eine Bevölkerungsgruppe von etwa 30.000 Personen, die in den 1950-er Jahren interne Kontaminationen vornehmlich durch Sr-90 und Cs-137 erhalten hatten, da die Anlage flüssige radioaktive Abfälle in den Fluss entließ. Nach den Angaben von Krestinina et al. (2005) ergaben sich 84 strahlenbedingte Krebstode bei 15.241 Todesfällen. Die mittlere Dosis betrug 30 mGy (Cardis 2007), somit ergab sich ein absolutes Mortalitätsrisiko von 18 % pro Gy. Der Mortalitätsanteil des Risikofaktors 5,5 % pro Sv von ICRP 103 beträgt nach oben $0,75 \times 5,5 \% = 4,1 \%$ pro Sv und ist demnach um den Faktor 4,4 geringer als das bei Mayak beobachtete Mortalitätsrisiko.

Wie in Kap.2 (Grenzwert für Radon) ausgeführt wird, liegen zahlreiche Befunde über die Lungenkrebsinduktion durch Radon in Häusern vor. Nach WHO und BfS sind in Deutschland 8 % der vorkommenden Lungenkrebstode durch Radon bedingt, das nach BfS eine mittlere effektive Dosis für die Bevölkerung von ca. 0,9 mSv pro Jahr bewirkt und somit eine akkumulierte effektive Dosis in 60 Jahren von 54 mSv (10 Jahre Latenzzeit mindestens angenommen). Mit dem Gewebewichtungsfaktor 0,12 für die Lunge nach ICRP, der dem Anteil des Krebsgeschehens im Gesamtkörper bei homogener Bestrahlung entsprechen soll, ergeben sich $0,12 \times 8 \% = 0,96 \%$ Gesamtkrebstode in der Bevölkerung. Bezogen auf die effektive Dosis erhält man ein absolutes Mortalitätsrisiko von ca. 17,8 % pro Sv. Dieses ist um den Faktor 4,4 höher als nach ICRP.

Für Personen, die als Erwachsene exponiert werden, hat die ICRP in Publikation 103 einen Risikofaktor 4,1 % pro Sv abgeleitet. Er soll als Bezugsgröße für strahlenexponierte Beschäftigte gelten (Alter bei Exposition 18 bis 64 Jahre). Bei Betrachtung wiederum nur der Mortalität an Krebs entspräche dies einem Risiko von 3,0 % pro Sv.

Seit den 1980-er Jahren ist eine Reihe von Untersuchungen an beruflich strahlenexponierten Personen durchgeführt worden, die signifikant erhöhte Krebsraten innerhalb der gesetzlich zulässigen Dosisgrenzwerte zeigten. Die zahlenmäßig größten Mortalitätsstudien erfolgten im Rahmen des Projektes INWORKS (International Nuclear Workers Study) an 308.297 überwachten Beschäftigten der Nuklearindustrie in Frankreich, U.K. und U.S.A. An der Untersuchung über maligne solide Tumore waren 9 internationale Forschungsinstitute beteiligt (Richardson et al. 2015). Die mittlere akkumulierte Organdosis für den Darm (entsprechend der gewählten Referenzdosis wie bei den Atombombenüberlebenden) wurde zu 20,9 mGy (Median 4,1 mGy) bestimmt.

Bei 66.632 Todesfällen insgesamt und einer Anzahl von Krebttoden von 19.748 ergibt sich ein Mortalitätsrisiko von 0,48 pro Gy. Aufgrund der mittleren Dosis errechnen sich damit 197 strahlenbedingte Krebstodesfälle. Damit erhält man ein absolutes Risiko von 14,1 % pro Gy. Unter der Annahme, dass überwiegend externe Gammastrahlung wirksam war, erhält man damit einen 4,7-fach höheren Wert als ICRP.

Die Vertrauensbereiche der Ergebnisse für das Krebsrisiko aus den genannten Untersuchungen im Niederdosisbereich sind trotz sehr hoher Kohortengröße sehr weit. Daher lassen sich zur Zeit keine exakten Risikoangaben ableiten. Es zeigt sich aber klar, dass die ICRP-Schätzungen nicht konservativ sind und höher angesetzt werden müssen.

Für Tritium und niederenergetische Röntgenstrahlen muss ein Strahlungswichtungsfaktor 2 eingesetzt werden (siehe Kap.1.3).

Das absolute Strahlenrisiko von Kindern wird in ICRP 103 (2007) höher eingeschätzt als das der Gesamtbevölkerung, es soll aber im frühen Kindesalter höchstens dreifach höher liegen. Dieses ergäbe ein Lebenszeitrisiko für Krebserkrankungen nach ICRP von maximal 16,5 % pro Sv.

Eine sehr viel größere relative Strahlenempfindlichkeit als bisher angenommen zeigt sich in zwei der größten Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Krebsinzidenz bei Kindern und Hintergrundstrahlung aus neuerer Zeit (Kendall et al. 2013; Spycher et al. 2015). Die Autoren der erstgenannten Studie fanden in Großbritannien einen signifikanten Anstieg der Leukämierate mit der akkumulierten Dosis in einem Bereich von 1 bis 31 mSv (mittlere Dosis 4,0 mSv). Das strahlenbedingte relative Risiko ERR ergab sich zu 12 % pro mSv für Gammastrahlung. Andere Krebserkrankungen zeigten sich nicht erhöht, jedoch muss man die längeren Latenzzeiten bedenken, die für diese zu erwarten sind und während des begrenzten Kindesalters (14 J.) nicht erreicht werden.

Die zweite Untersuchung betraf 2 Millionen Personen bis zum Alter von 16 Jahren in der Schweiz (Spycher et al. 2015). Dort ist die Hintergrundstrahlung höher als in Deutschland (mittlere akkumulierte Dosis 9,1 mSv). Signifikante Erhöhungen ergaben sich außer für Leukämie (ERR 4 % pro mSv) für die Gesamtkrebsrate (ERR 3 % pro mSv) und für ZNS-Tumoren (ERR 4 % pro mSv).

In beiden Untersuchungen werden weder genetische Effekte durch die Bestrahlung der Eltern noch solche durch Exposition in utero in Rechnung gestellt, dieses wäre aber erforderlich (s. unten).

Die hohe Empfindlichkeit von Kindern bestätigt sich in einer australischen Studie über die Folgen von CT-Scans im Kindes- und Jugendalter. Mathews et al. (2013) untersuchten 680.000 Personen mit einer mittleren effektiven Dosis von 4,5 mSv und ermittelten ein relatives Krebsrisiko von 5,3 % pro mSv bei einer Beobachtungszeit von im Mittel nur 9,5 Jahren.

Bereits vorher hatten britische Mediziner die Folgen von Schädel-CTs bei Kindern untersucht und erhöhte Raten von Leukämie und Hirntumoren bei den Betroffenen festgestellt (Pearce et al. 2012). Zu ersterem Befund ist zu bemerken, dass sich im Kindesalter höhere Anteile des roten Knochenmarks im Schädel befinden als bei Erwachsenen. **Die Autoren kommen zu der Beurteilung, dass 50 mSv Organdosis durch CT-Scans bei Kindern das Leukämierisiko in etwa verdreifachen und 60 mSv das Risiko für maligne Hirntumore verdreifachen.**

Die genannten neueren Erkenntnisse sind in der EU-Richtlinie und im offiziellen Strahlenschutz nicht berücksichtigt worden. Sie stützen die Forderung nach einer konsequenten Minimierung von Strahlenexpositionen im Kindes- und Jugendalter. Das gilt insbesondere für kleine (und ungeborene) Kinder.

1.5 Organspezifische Grenzwerte: Haut

Die Haut galt früher als relativ unempfindlich gegenüber ionisierender Strahlung und die ICRP hat daher den Gewebewichtungsfaktor zu 0,01 angesetzt. Um gegen deterministische Effekte zu schützen, wurde ein Grenzwert für die Organ-Äquivalentdosis von 50 mSv pro Jahr für die Bevölkerung und 500 mSv pro Jahr für berufliche Exposition empfohlen. Als Referenz dienten wiederum die japanischen Atombombenüberlebenden.

Dabei wurden mögliche genetische Unterschiede zur europäischen Bevölkerung nicht beachtet. Obwohl wahrscheinlich von Bedeutung ist, dass Hautkrebs bei Menschen mit stärke-

rer Hautpigmentierung sehr viel seltener auftritt als bei Menschen mit heller Haut (Gloster et al. 2006).

Inzwischen hat sich gezeigt, dass neben Basaliomen und Plattenepithelkarzinomen, die wegen der guten Therapierbarkeit im System der ICRP praktisch keine Rolle spielen, auch maligne Melanome bei beruflich Exponierten und nach Röntgendiagnostik vermehrt auftreten (Mathews et al. 2013; Schmitz-Feuerhake 2014; Mämpel et al. 2015). Die ermittelten Verdopplungsdosen liegen größtenteils unterhalb von 100 mSv.

Während die ICRP und die EU-Richtlinie (Artikel 9, 11, 129) die alten Empfehlungen aufrechterhalten, muss ein Organdosisgrenzwert für die Haut von 1 mSv pro Jahr für die Bevölkerung und ein Wert von 10 mSv pro Jahr für berufliche Exposition gefordert werden.

1.6 Organspezifische Grenzwerte: Augenlinse

Strahleninduzierte Trübungen der Augenlinse wurden früher als deterministische Effekte angesehen. Die ICRP hat diese Auffassung in ihren Publikationen 103 und 118 aufrechterhalten, obwohl zahlreiche neuere Publikationen über Katarakte bei niedriger Dosis und mit dosisproportionaler Häufigkeit von ihr aufgeführt werden. Dennoch werden in der EU-Richtlinie die Dosisgrenzwerte nach ICRP 60 (1991) beibehalten;

- Bevölkerung: Organ-Äquivalentdosis für die Augenlinse 15 mSv im Jahr
- Beruflich: 20 mSv in einem einzelnen Jahr oder 100 mSv in einem Fünfjahreszeitraum, wobei der Dosiswert für ein einzelnes Jahr 50 mSv nicht überschreiten darf

Diese Bewertung ist wissenschaftlich nicht mehr haltbar, vielmehr müssen strahleninduzierte Katarakte als stochastischer Effekt aufgefasst werden (Ainsbury et al. 2009; Shore et al. 2010). Insbesondere zeigen Beobachtungen in den durch den Reaktorunfall von Tschernobyl kontaminierten Gebieten eine hohe Empfindlichkeit von Kindern (Worgul et al. 1996a), die von der ICRP nicht beachtet wird. (Angaben über abzuleitende Verdopplungsdosen siehe Mämpel et al. 2015).

Ein Organdosisgrenzwert für die Augenlinse von 1 mSv pro Jahr für die Bevölkerung und ein Wert von 10 mSv pro Jahr für berufliche Exposition wird gefordert.

1.7 Effekte nach Exposition in utero

Es ist heute anerkannter Erkenntnisstand, dass vorgeburtliche Exposition durch diagnostisches Röntgen Leukämie und andere Krebserkrankungen auslöst. ICRP 103 (2008) schätzt dieses Krebsrisiko als gleich hoch ein wie dasjenige nach Exposition im frühen Kindesalter (das wiederum etwa dreimal so hoch sein soll wie im Durchschnitt in der Bevölkerung insgesamt). Das Risiko bei Exposition in utero (Tabelle 1, Spalte 4) wird nicht gesondert berücksichtigt, sondern wird durch den Dosisgrenzwert für die Bevölkerung als hinreichend niedrig erachtet. Zudem geht ICRP 103 von einem Dosissschwellenwert von 100 mSv aus.

Entsprechend heißt es in Artikel 10 der Richtlinie: „Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass dem ungeborenen Kind ein Schutz gewährt wird, der dem Schutz von Einzelpersonen der Bevölkerung vergleichbar ist.“

Schon in den frühen Zeiten der Strahlenforschung war bekannt, dass zwei weitere Klassen von Schädigungen zu erwarten sind: a) das vorzeitige Absterben der Frucht in utero und eine Erhöhung der perinatalen Sterblichkeit, b) Missbildungen von Organen oder des Körperbaus und fehlerhafte Organfunktion. Die Effekte sind naturgemäß sehr stark vom Entwicklungsstadium bei Exposition abhängig. Im Tierversuch sind sie auch unterhalb von 100 mSv nachweisbar (Fritz-Niggli 1997). Signifikante Schädigungen des Zentralnervensystems bei den Atombombenüberlebenden lassen keine Aussagen über einen so hohen Dosissschwellenwert wie 100 mSv zu (Yamasaki et al. 1990; Miller 1990). Sie äußerten sich durch geistige

Behinderung und dosisproportionale Senkung der IQ-Werte. Die genannte Dosischwelle ist auch angesichts der Daten aus der Tschernobylforschung vollkommen unangemessen. Sie wurde in dieser Höhe erst in neuerer Zeit eingeführt (in ICRP 90 von 2003).

Nach dem Tschernobylunfall 1986 wurde in zahlreichen deutschen und internationalen Studien aufgezeigt, dass nicht nur in den Nachbarländern der zerstörten Anlage, sondern auch in weiter entfernten europäischen Staaten die Fehlbildungsraten anstiegen und die perinatale Sterblichkeit erhöht war (Busby et al. 2009; Hoffmann 2001; Körblein et al. 1997; Körblein 2003; Scherb et al. 1999; Fucic et al. 2016). Ferner zeigten sich nach Exposition im Mutterleib bei den Jugendlichen Störungen der Intelligenz, wie es nach den Befunden in Hiroshima und Nagasaki zu erwarten war (Heiervang et al. 2010). Wartecki und Mitarbeiter (2010, 2014) fanden in den Jahren 2000-2009 – also mehr als 14 Jahre nach dem Unfall – in der Ukraine noch über 50 % erhöhte Fehlbildungsraten, und zwar in der hochverstrahlten nördlichen Provinz Rivne. Diese werden von ihnen als in utero erzeugt aufgefasst.

In Deutschland wird an der Universitätskinderklinik Mainz ein lokales Geburtenregister über angeborene Fehlbildungen geführt. Im Auftrag des BfS erfolgte dort eine Untersuchung an strahlenexponierten Frauen. Bei deren Kindern zeigte sich eine 3,2-fach erhöhte Rate an Fehlbildungen, die die Autoren auf die Exposition während der Schwangerschaft zurückführen (Wiesel et al. 2011). Man hätte erwarten können, dass ein solches Ergebnis, das zwar nur auf 4 Fällen beruht, die aber sämtlich sehr schwerwiegend sind, zumindest zu umfangreicheren Folgeuntersuchungen geführt hätte. Das ist aber nicht der Fall. Der BUND hält diesen Befund eher für einen genetischen Effekt, in jedem Fall ist er keinesfalls kompatibel mit den Annahmen der ICRP.

Ein Downsyndrom (Trisomie 21) als genetischer Effekt kann ebenfalls in utero – kurz nach der Konzeption – durch ionisierende Strahlung induziert werden.

Die Vielfältigkeit der in utero auslösbaren Strahleneffekte erfordert einen Strahlenschutz über das Krebsrisiko hinaus. Selbst wenn die teratogenen Schädigungen nicht zu den stochastischen Effekten zu zählen sind, können diese offensichtlich durch sehr niedrige Dosen weit unterhalb von 100 mSv erzeugt werden.

Im Gegensatz zu Säuglingen, für die Grenzwerte bezüglich radioaktiver Belastungen von Nahrungsmitteln bestehen, gibt es keine entsprechenden Schutzvorschriften für Embryonen und Föten. Daher müssen Grenzwerte für Nahrungsmittel, die Schwangere zu sich nehmen, eingeführt werden.

Sobald eine schwangere Mitarbeiterin dem Arbeitgeber mitgeteilt hat, dass sie schwanger ist, muss ein Aufenthalt nicht nur in Kontrollbereichen, sondern auch in Überwachungsbereichen absolut ausgeschlossen werden. Die aktuell geltende Höchstdosis von 1 mSv als Uterusdosis ist in der Praxis nicht überprüfbar und kann daher den Schutz des ungeborenen Lebens nicht sicherstellen.

1.8 Erkrankungen bei den Nachkommen bestrahlter Eltern

Aufgrund von Forschungsergebnissen aus Tierversuchen und Beobachtungen beim Menschen muss mit folgenden Erbschäden bei den Nachkommen bestrahlter Eltern durch ionisierende Strahlung gerechnet werden:

- 1) schwerwiegende Entwicklungsstörungen (Aborte, geringes Geburtsgewicht, perinatale Sterblichkeit, früher Kindstod, Fehlbildungen, Unfruchtbarkeit, durch Chromosomen- oder Genanomalien bedingte Krankheiten wie Downsyndrom)
- 2) Krebs im Kindes- oder Erwachsenenalter
- 3) Immunschwäche und multiple Degenerationserscheinungen.

Die ICRP betrachtet ausschließlich dominante Effekte in der 1. Generation und leitet ihre Risikozahl von Experimenten an Mäusen ab. Sie behauptet, es gäbe keinen direkten wis-

senschaftlichen Nachweis, dass für Kinder von bestrahlten Eltern ein erhöhtes Risiko für Erbkrankheiten besteht (ICRP 2008).

Die Annahmen der ICRP und anderer offizieller Gremien, die das genetische Strahlenrisiko als sehr gering einschätzen, beziehen sich auf Beobachtungen an den japanischen Atombombenüberlebenden und auf Studien an Nachkommen von Eltern, die sich im früheren Leben einer Strahlentherapie unterziehen mussten (ICRP 2008). In beiden Fällen lag eine Kurzzeitbestrahlung vor. Für die Mutationsentstehung in den Keimzellen ist jedoch der Zeitpunkt der Bestrahlung vor Konzeption von großer Bedeutung. Dies gilt besonders für die Spermatogenese.

Bei der Betrachtung des genetischen Strahlenrisikos ist es daher sehr wichtig, den Unterschied zwischen einer akuten und einer chronischen Exposition, wie sie bei Umweltkontaminationen und an Arbeitsplätzen vorliegt, zu beachten.

Die Stammzellen der Spermien in den Gonaden (Stamm-Spermatogonien) sind relativ unempfindlich gegenüber Strahlenwirkungen bzw. verfügen über gute Reparatursysteme bei Mutationen im Erbmateriale (Fritz-Niggli 1997). Bis zur Entstehung der reifen Spermien durchlaufen die Tochterzellen verschiedene Entwicklungsstadien. Aus den B-Spermatogonien, die in die Hodenkanälchen gelangen, entstehen Spermatozyten, die durch Reifeteilung in solche mit halbem Chromosomensatz übergehen (haploid). Die weiteren Tochterzellen verwandeln sich zu Spermatiden und schließlich zu reifen Spermien. Die Zeitdauer der Spermatogenese beträgt etwa 86 Tage.

Die Stadien der Spermatozyten und Spermatiden sind um ein Vielfaches strahlenempfindlicher als die Stammzellen und auch als die reifen Spermien (Fritz-Niggli 1997). Erstere kommen bei strahlentherapierten Eltern naturgemäß nicht zur Wirkung und waren auch bei den Atombombenüberlebenden wahrscheinlich nicht relevant. Hinzu kommt, dass die systematische Untersuchung der gesundheitlichen Folgen in Hiroshima erst 5 Jahre nach den Explosionen begann.

Bei chronischer Strahlenexposition von Männern werden ständig alle Stadien der Spermatogenese bestrahlt. Dadurch erklärt sich das relativ hohe Aufkommen von Fehlbildungen und anderen Geburtsfehlern in den Untersuchungen nach Tabelle 2 und auch ein vielfach beobachtetes Auftreten in durch Tschernobylfallout betroffenen Bevölkerungen (Lazjuk et al. 1997, 2003; Scherb et al. 2003, 2004; Schmitz-Feuerhake et al. 2016).

In der Tabelle 2 sind Studien aufgeführt, die genetische Effekte bei den Kindern bestrahlter erwachsener Männer zeigen. Die verhältnismäßig geringe Anzahl solcher Untersuchungen resultiert daraus, dass man im offiziellen Strahlenschutz früher davon ausging, dass bei beruflich strahlenexponierten Personen innerhalb der zulässigen Dosisgrenzwerte statistisch keine Effekte erkennbar sein würden. Deswegen wurden auch bei ihren Nachkommen keine diesbezüglichen Daten erhoben.

Beim Vergleich mit den japanischen Daten wird ein weiterer wichtiger Punkt in den offiziellen Bewertungen nicht beachtet. Die Datenerhebung in der Kohorte der Atombombenüberlebenden in Bezug auf die Nachkommen war besonders unzuverlässig, weil sie eine gesellschaftlich ausgestoßene und geächtete Population darstellten. Um die Heiratschancen ihrer Kinder nicht zu gefährden, wurde ihre Herkunft möglichst verschwiegen und die potentiellen Schädigungen wurden von vielen Eltern nicht angegeben (Yamasaki et al. 1990).

Tabelle 2: Angeborene Anomalien bei den Nachkommen (1.Generation) beruflich strahlenexponierter Männer

Kohorte der Väter	Art der Geburtsfehler	Dosis	Referenzen
Radiologen in den USA 1951	Angeborene Fehlbildungen Erhöhung um 20 %		Macht et al. 1955
Beschäftigte der Nuklearwaffenfabrik Hanford USA	Neuralrohrdefekte (Spina bifida, Gehirnmissbildungen u.a.) signifikant verdoppelt	im allg. < 100 mSv	Sever et al. 1988
Beschäftigte Wiederaufarbeitungsanlage für Kernbrennstoff Sellafield U.K.	Totgeburten mit Neuralrohrdefekten pro 100 mSv signifikant um 69 % erhöht	Mittelwert 30 mSv	Parker et al. 1999
Röntgentechniker in Jordanien	Erhöhung angeborener Anomalien 10-fach signifikant		Shaknatreh et al. 2001
Liquidatoren ³ aus Obninsk (Russ.) mit 300 Kindern	Erhöhung angeborener Anomalien zwischen 1994-2002	im allg. 10-250 mSv	Tsyb et al. 2004
Liquidatoren aus Russland, Provinz Bryansk	Erhöhung angeborener Anomalien ca. 4-fach		Matveenکو et al. 2005
Liquidatoren aus Russland 2379 Neugeborene im Alter bis 1 Jahr	Signifikante Erhöhung ca. um: Anenzephalie 310 % Spina bifida 316 % Lippen/Gaumenspalten 170 % Gliedermaßenverkümmerng 155% Mehrfachfehlbildungen 19 % Fehlbildungen gesamt 120 %	5-250 mSv	Lyaginskaja et al. 2009

Auch mit Stammzellmutationen muss aber gerechnet werden, wie eine bislang unbeachtete Arbeit aus Deutschland zeigt (Herrmann et al. 2004). Die Autoren untersuchten 61 Kinder von 47 Paaren, bei denen ein Elternteil eine Strahlentherapie erhalten hatte, über einen Zeitraum bis zu 20 Jahren. Es handelte sich um Bestrahlungen mit Gonadendosen zwischen 0,01 und 2 Gy. Gegenüber dem Normalkollektiv zeigten sich eine erhöhte Frühgeburtslichkeit und eine Verzögerung der Skelettentwicklung. „2 der Kinder (3,3%) waren vor der 37. Schwangerschaftswoche mit schweren Fehlbildungen geboren worden und verstarben noch im 1. Lebensmonat (Atemnotsyndrom, Trisomie E).“ Insgesamt traten 61 leichte und schwere Entwicklungsstörungen und Fehlbildungen auf (bei einigen Kindern traten mehrfache Anomalien auf). Dazu geben die Autoren an: „Dabei fallen neben einer schweren Fehlbildung im Handbereich, eine angeborene Taubheit, eine Innenohrschwerhörigkeit sowie eine einseitige Blindheit als besondere, die Lebensqualität einschränkende Normabweichung auf.“ Insgesamt werden also mit diesen vier „schwereren Malformationen“ und den genannten beiden früh Verstorbenen mit schweren Fehlbildungen sechs klinisch schwerere oder schwere Fehlbildungen registriert, was mit einer Quote von fast 10% eine deutliche Erhöhung gegenüber normal darstellt.

Auffällig ist weiterhin, wie die Autoren ausführen, die große Anzahl von Hernien (Nabel- und Leistenbrüche) – 16 Hernien bei 13 Kindern (21,3% der Kinder waren betroffen).

In West-Berlin, welches 1986 zur Zeit der Tschernobylkatastrophe eine Art geschlossene Insel bildete, fand der Humangenetiker Sperling einen auffälligen signifikanten Anstieg von Downsyndromfällen exakt 9 Monate nach dem Reaktorunfall. In anderen kontaminierten Gegenden Deutschlands und Europas ergaben sich ebenfalls Anstiege von Downsyndrom (Sperling et al. 1987, 1991, 1994a, 1994b, 2012; Zatsepin et al. 2007).

³ Als „Liquidatoren“ wurden Soldaten und andere (überwiegend junge) Männer eingesetzt, um Strahlenschutzmaßnahmen und Aufräumarbeiten am Katastrophenort vorzunehmen.

Downsyndrom und andere kongenitale Defekte zeigten sich auch erhöht in einer frühen Studie aus dem Department für Medizinische Genetik des Kinderkrankenhauses Montreal, Kanada, über die genetischen Folgen diagnostischer Röntgenstrahlen (Cox 1964). Der Autor untersuchte die Nachkommen von Müttern, die seit 1925 im Kindesalter wegen Hüftdysplasie behandelt worden waren und deswegen mehrere Röntgenaufnahmen erhalten hatten.

Krebserkrankungen als genetischer Strahleneffekt wurden in den 1990-er Jahren heftig diskutiert, als es um Leukämien bei der britischen Wiederaufarbeitungsanlage für Kernbrennstoffe Sellafield ging. Diese waren von Gardner und Mitarbeitern als genetischer Effekt gedeutet worden, da sich zeigte, dass die Väter der betroffenen Patienten in der Anlage gearbeitet hatten (Gardner et al. 1990). Prinzipiell waren solche Effekte aus Tierversuchen bekannt (Nomura 1982; 2006) und bereits nach beruflicher Exposition und diagnostischem Röntgen beim Menschen gefunden worden.

Statistische Erhebungen in Weißrussland und anderen hoch kontaminierten Regionen in den Anrainerstaaten von Tschernobyl haben Anstiege der Krebsmortalität bei Kindern ergeben, die Jahre nach dem Unfall geboren wurden (Yablokov 2006; Yablokov et al. 2009). Kinder von Liquidatoren litten ebenfalls vermehrt an Leukämie und anderen Krebserkrankungen (Pflugbeil et al. 2006).

Genschäden als Ursache für ein Absterben der Frucht können auch an den Geschlechtschromosomen auftreten, wobei sie hauptsächlich an dem größeren X-Chromosom zu erwarten sind. Das X-Chromosom des Mannes kann nur an die Töchter weitergegeben werden. Ein dominanter Letalfaktor dort führt zum Absterben der weiblichen Zygote. Rezessive Letalfaktoren am X-Chromosom sind wesentlich häufiger als dominante (Vogel 1969). Diese können sich auch nur bei den Töchtern auswirken. Wenn man genügend große Bevölkerungen studiert, ist dieser Effekt nachweisbar.

Ein sehr eindrucksvoller Befund wurde an Arbeitern der britischen Wiederaufarbeitungsanlage für Kernbrennstoffe Sellafield erhoben, die in der Provinz Cumbria liegt. Das Geschlechterverhältnis bei ihren Kindern (Verhältnis männlich: weiblich) war deutlich erhöht gegenüber dem bei allen Geburten in Cumbria und stieg an mit der erhaltenen Dosis (Dickinson et al. 1996). Einen ähnlichen Effekt zeigt eine Untersuchung an männlichen Kardiologen, die Herzkatheteruntersuchungen ausführten und dadurch einer relativ hohen Röntgendosis ausgesetzt waren. Der Anteil weiblicher Nachkommen nimmt ab, je höher die Exposition der Väter war (Choi et al. 2007).

Es zeigt sich, dass bei Bestrahlung einer Gesamtbevölkerung (d.h. Frauen und Männer) ebenfalls ein Verlust an weiblichen Geburten erfolgen kann. Hagen Scherb, Kristina Voigt vom Helmholtz-Zentrum München und Mitarbeiter haben diesen Effekt an exponierten Bevölkerungsgruppen untersucht. Sie fanden signifikante Abnahmen des weiblichen Geburtenanteils an U.S.-Bewohnern nach oberirdischen Atomtests, nach Tschernobyl in Europa und in der Umgebung europäischer Nuklearanlagen (Scherb et al. 2007; 2011; 2015; 2016).

1.9 Nicht maligne strahleninduzierte Erkrankungen

Benigne Tumore in verschiedenen Organen und Geweben sind schon lange als Strahlenfolge aus der Strahlentherapie, nach diagnostischem Röntgen und nach Umweltkontaminationen bekannt, aber von der ICRP nie berücksichtigt worden. Besonders gefährlich sind Hirntumore (z. B. nach Zahnrontgen festgestellt). Eine Arbeitsgruppe der SSK befasst sich zur Zeit mit benignen Tumoren (SSK 2016a). Der vormalige SSK-Vorsitzende W.-U. Müller bestätigte auf einem Fachgespräch Radar im Februar 2016⁴, dass gesicherte Daten für die Organe Schilddrüse, Hirn/Zentralnervensystem, Speicheldrüse, Darm, Ovar, Uterus und

⁴ veranstaltet vom Bundesministerium für Verteidigung

Knochen/Knorpel vorliegen und auch in anderen Geweben benigne Tumore durch ionisierende Strahlung entstehen können.

Nach dem Tschernobylunfall 1986 wurde ein Anstieg zahlreicher Nicht-Tumor-Erkrankungen beobachtet, die offensichtlich als Folge der chronischen Radioaktivitätsbelastung in den Anrainerstaaten aufgetreten sind (Yablokov et al. 2009). Diese Effekte wurden bislang von der ICRP nicht zur Kenntnis genommen, wohl aber die Tatsache, dass auch in ihrem bevorzugten Referenzkollektiv, den japanischen Atombombenüberlebenden, in neuerer Zeit etliche strahlenbedingte Krankheitsformen außer Krebs festgestellt wurden. Diese betreffen Herz/Kreislaufleiden sowie Erkrankungen des Blutes, des Atemtrakts, der Harnwege, der Leber, des Magen/Darm-Trakts und der Augen (Yamada et al. 2004; Shimizu et al. 2010; Ozasa et al. 2012). Schädigungen des Immunsystems und Entzündungsreaktionen bei niedriger Dosis wurden ebenfalls festgestellt (Akiyama 1995; Kusunoki et al. 2008).

Da die ICRP es aber nicht für gesichert ansah, dass diese Erkrankungen auch unterhalb von 0,5 Sv auftreten, hielt sie es vorläufig nicht für angezeigt, diese Ergebnisse in ihre Risikobetrachtungen einzubeziehen (ICRP 2008). Im Jahr 2012 hat sie sich zur Frage möglicher Wirkungsmechanismen der Strahlung im Gewebe außer der Tumorbildung geäußert und die Abhängigkeit nicht-karzinogener Effekte von der Dosisleistung untersucht. Für Katarakte und Kreislauferkrankungen kommt sie zu dem Schluss, dass die Folgen bei niedriger Dosis unabhängig von der Dosisleistung sind und daher auf irreparable „Eintreffer“-Schäden zurückzuführen sind wie bei der Krebsentstehung. Das bedeutet, dass diese Effekte eigentlich den stochastischen Schäden zuzurechnen wären. Da sie aber – angeblich – sehr selten auftreten, definiert die ICRP einen „praktischen“ Schwellenwert von 0,5 Sv für alle diese Fälle außerhalb von Krebs.

Diese Beurteilung ist für Katarakte überholt, da zahlreiche Befunde bei radioaktiv kontaminierten Bevölkerungen und Flugpersonal vorliegen (Mämpel et al. 2015). Die SSK hat sich ebenfalls von der Schwellendosis für Katarakte verabschiedet (SSK 2009).

Die Beurteilung durch die ICRP ist auch überholt für die japanischen Atombombenüberlebenden. Die Untersucher Ozasa et al. (2012) geben dosisproportionale Wirkungen an für die o.g. Krankheitsgruppen, sie erhalten ein ERR/Sv=0,13 für die Mortalität an Nicht-Krebs-Erkrankungen (Tabelle 8), welches bedenklich ist, weil diese normalerweise viel häufiger auftreten als Krebs.

Bezüglich der Kreislauferkrankungen hat sich in weiten Kreisen der Fachwelt ebenfalls die Erkenntnis durchgesetzt, dass die Auswirkungen niedriger Dosen auch unterhalb von 0,5 Sv relevant sind. Im November 2012 haben Little und 26 weitere Wissenschaftler aus verschiedenen Ländern eine Übersichtsarbeit dazu veröffentlicht (Little et al. 2012). Ihr vorläufiges Ergebnis ist, dass die strahlenbedingte Mortalität an Herz-Kreislauferkrankungen etwa so hoch ist wie diejenige durch strahlenbedingten Krebs. Man kann zeigen, dass diese Einschätzung nicht konservativ ist. Außerdem müssen weitere Organkrankheiten in den Katalog der Strahlenschäden aufgenommen werden (Mämpel et al. 2015).

2 Begründung der Forderung VIII: Grenzwert für Radon

Radon (Rn) ist ein gasförmiges radioaktives Folgeprodukt von Radium, welches Alphastrahlung aussendet. Es befindet sich in der Atmosphäre und trägt damit zur natürlichen Strahlenbelastung des Menschen bei. Radon kann durch Kellerfundamente und Erdreich berührende Außenwände in Häuser eindringen und wird bei geschlossenen Fenstern und guter Isolierung gegenüber außen erheblich angereichert.

Nach Angaben des Bundesamts für Strahlenschutz beträgt die Konzentration des Isotops Rn 222 in Häusern in Deutschland im Mittel etwa 50 Bq pro Kubikmeter (m³) Luft und bewirkt

damit eine effektive Dosis für die Bevölkerung von ca. 0,9 mSv pro Jahr (BfS 2016), das ist etwa gleich viel wie die übrige Bestrahlung der Menschen durch natürliche Quellen. Mit dem Organwichtungsfaktor von 0,12 nach ICRP bedeuten sie eine Lungendosis von 7,5 mSv pro Jahr. Die real vorkommenden Raumkonzentrationen von Radon besonders in Gegenden mit hohem Urangehalt im Untergrund betragen u. U. ein Vielfaches des o.g. Mittelwerts.

Anhand der Analysen in 13 epidemiologischen Studien aus Europa (Darby et al. 2005) und 7 aus Nordamerika (Krewski et al. 2005) wurde ein dosisproportionaler Zusammenhang zwischen dem Anstieg von Lungenkrebs bei den Bewohnern und der mittleren Radonkonzentration in Häusern festgestellt.

Turner und Mitarbeiter bestätigten die Befunde 2011 in einer prospektiven Studie an 820 000 Kanadiern (Turner et al. 2011). Sie fanden pro zusätzlichen 100 Bq/m³ Radon in Häusern einen Anstieg für die Lungenkrebsmortalität von 15 % (Darby et al. 16 %; Krewski et al. 11%; WHO 2009 16 %). Danach werden in Deutschland etwa 8 % des vorkommenden Lungenkrebses durch das Radon in Häusern erzeugt.

In der neuen EU-Richtlinie wird in Absatz 23 gefordert, dass die Mitgliedstaaten auf die neu bewerteten Gesundheitsgefahren reagieren und der Erkenntnis Rechnung tragen müssen, dass sich bei Rauchern das Krebsrisiko durch Radon vergrößert. Nach Absatz 22 soll die Empfehlung 90/143/Euratom als verbindlich gelten. Diese reicht aber nicht aus, da sie Referenzwerte von 400 Bq/m³ (entsprechend 7,2 mSv effektiv pro Jahr) für Altbauten und 200 Bq/m³ für zu errichtende Bauten fordert. Der BUND ist der Meinung, dass durch technische Maßnahmen auch im Altbau ein Wert von 50 Bq/m³ erreichbar ist.⁵

3 Begründung der Forderung IX: Radiumgehalt in Mineral- und Trinkwasser

Für die Strahlenexposition durch natürliche Radionuklide im Trinkwasser hat die WHO einen Dosisrichtwert (ICD = Individual Dose Criterion) von 0,1 mSv pro Jahr angegeben (WHO 2011). Das BfS (2015) hat Aktivitätsmessungen in deutschen Mineralwässern vorgenommen. Die höchsten Dosiswerte wurden für Säuglinge ermittelt, für die Mineralwasser zur Zubereitung von Fertignahrung und als Trinkwasser verwendet wird. Für etwa 20 % der untersuchten Wässer errechneten sich Dosiswerte oberhalb von 0,1 mSv pro Jahr bei angenommenem Jahreskonsum von 170 Litern. Im Jahr 2003 wurde daher die Mineral- und Tafelwasserordnung dahingehend verändert, dass der Zusatz „Geeignet für die Zubereitung von Säuglingsnahrung“ auf dem Flaschenetikett nur noch dann zulässig ist, wenn die Aktivitätskonzentration von Radium-226 den Wert 125 mBq pro Liter und für Radium-228 den Wert 20 mBq pro Liter nicht überschreiten. Sind beide Nuklide enthalten, darf die Summe der Konzentrationen 100 mBq pro Liter nicht überschreiten. (Radium-228 stammt aus der Thoriumreihe.)

Wegen der oben begründeten Forderung nach Senkung der Dosisgrenzwerte müssen die zulässigen Aktivitätskonzentrationen für Radium ebenfalls um den Faktor 10 gesenkt werden. Ferner müssen behördliche regelmäßige Kontrollen auf Einhaltung stattfinden und eine Deklarationspflicht für den Radiumgehalt eingeführt werden.

⁵ Neben Maßnahmen der Abdichtung von Räumen oder Fußböden kann durch den Einbau einer geregelten Lüftungsanlage der Radongehalt dauerhaft unter 50 Bq/cbm gesenkt werden. Verbunden mit einer Wärmerückgewinnung können Wohnkomfort (Staubabscheidung, Geruchsabfuhr), Erhalt von Bausubstanz (Feuchtigkeitsabfuhr), Energieeinsparung sowie Strahlenschutz verbunden werden.

4 Begründung der Forderung X: Wirksamkeit von Neutronen und Protonen

Die Strahlungswichtungsfaktoren w_R für Neutronen sind in ICRP 103 geändert worden. Sie sollen die Relative Biologische Wirksamkeit (RBW) repräsentieren, die von der Energie der Neutronen abhängt. Für den Energiebereich $\leq 1 \text{ eV}$ –10 000 MeV wird eine kontinuierliche Funktion für w_R angegeben, die einen maximalen Wert von 20 bei 1 MeV hat und zu niedrigeren und höheren Energien hin bis auf einen Wert 2,5 sinkt. Im intermediären Energiebereich (1-10 keV) wird damit w_R auf die Hälfte abgesenkt. Insgesamt ergibt sich für alle bekannten Situationen des praktischen Strahlenschutzes mit Beteiligung von Neutronen eine Absenkung der effektiven Dosis. Zu Grunde gelegt werden die Betrachtungen über die RBW von Strahlungen in ICRP-Publikation Nr. 92 von 2003. Für Protonen wird der frühere konstante energieunabhängige Faktor $w_R = 5$ auf den Wert 2 abgesenkt.

Zu Neutronen werden aus der experimentellen Forschung für stochastische Effekte RBW-Werte von 2 - 300 angegeben (Engels et al. 1998), in ICRP 92 wird über Werte bis 100 berichtet. Die hohen Werte hängen auch damit zusammen, dass etliche Forscher angeben, dass die RBW jeweils von der Dosis abhängt. Mit geringer werdender Dosis nimmt sie zu. Für Katarakte, die nach neueren Erkenntnissen zu den stochastischen Effekten gezählt werden müssen, fanden Worgul et al. (1996b) Werte von 8-16 bei 250 mGy und 250-500 bei 2 mGy für Neutronen mit einer Energie von 400 keV.

In ICRP 103 wird dennoch behauptet (auf S. 285), die o.g. Funktion stelle eine „gute und konservative Näherung für die effektive Dosis bei den meisten Expositionsbedingungen“ dar. In ICRP 92 (2003) heißt es auf S. 83, dass die Dosis in Neutronenfeldern für Energien zwischen 50 keV und 2,5 MeV **konservativ** berechnet wird, aber außerhalb dieses Bereiches überschritten werden kann.

In zwei Anwendungsfeldern zeigt sich beim Menschen, dass die erstere Einschätzung nicht zutreffend sein kann. Erstens ergaben sich bei Analysen des Neutronenanteils in der Atombombenstrahlung von Hiroshima und Nagasaki, für den in der konventionellen Auswertung eine RBW von 10 verwendet wird, Werte von 100 bzw. 65 (Kellerer et al. 2006; Walsh 2013).

Zweitens wurden in zahlreichen Inzidenzstudien an Flugpersonal Strahlenschäden in Form von Krebserkrankungen beobachtet, die durch die offiziell erhobenen geringen Dosen nicht erklärbar sind. Nach Lindborg et al. (2007) und BfS (2011) wird bei ihnen annähernd die Hälfte der Dosis durch Neutronen und ihre Wechselwirkungsprodukte im Gewebe gebildet, sofern die Energiedosis nach dem Schema der ICRP gewichtet wird. Ab Flughöhen von 9 km aufwärts nimmt allerdings die Neutronendosis zugunsten der Protonendosis ab (Mares et al. 2014). Letztere bildet jedoch ebenfalls einen bedeutsamen Beitrag. Die effektive Dosis des Flugpersonals wird derzeit vom Bundesamt für Strahlenschutz zu 2-5 mSv jährlich angegeben (BfS 2011).

Untersuchungsergebnisse aus zusammenfassenden Inzidenzstudien sind in Tabelle 3 angegeben. Aufgeführt sind hier nur signifikante Ergebnisse und das Ergebnis für Leukämie. Als Kontrollgruppe diente jeweils die nationale Rate. Die deutlich erhöhten Risikowerte sind daher trotz des vielfach bestätigten erheblichen Healthy-Worker-Effekts bei Flugpersonal, der – im Vergleich z. B. zu den japanischen Atombombenüberlebenden – verhältnismäßig geringen Beobachtungsdauer und der zahlenmäßig kleinen Untersuchungskohorten bemerkenswert.

Die bekannteste Strahlenfolge, Leukämie, zeigt sich ebenfalls als erhöht an. Da es sich dabei um eine sehr seltene Krankheit handelt, ergab sich wahrscheinlich wegen zu geringer Fallzahlen in den zusammengefassten Studien nach Tabelle 3 kein signifikantes Ergebnis. In einer dort nicht einbezogenen dänischen Studie an männlichem Cockpit-Personal mit mehr als 5000 Flugstunden war akute myeloische Leukämie mit 3 Fällen sogar 5-fach signifikant

erhöht (Gundestrup et al. 1999). Die Gesamtkrebsrate im Vergleich zur dänischen Bevölkerung war in dieser Untersuchung signifikant um 20 % erhöht.

In einem Kollektiv von 8507 weiblichen Flugbegleiterinnen aus 4 nordischen Ländern traten 14 Fälle von Leukämie auf, was einer signifikanten Erhöhung gegenüber der Nationalrate um den Faktor 1,89 entspricht (Pukkala et al. 2002). Brustkrebs- und Melanomanstiege ergaben ähnliche Werte wie in Tabelle 1. Die mittlere Beobachtungsdauer betrug 23,6 Jahre.

Tabelle 3 Meta-Analysen über Krebserkrankungen (Inzidenz) bei Flugpersonal
Auszug von Ergebnissen; Vergleich mit nationalen Raten

Art der Erkrankung	Anzahl ausgewerteter Studien	Relatives Risiko	Vertrauensbereich
Piloten u. männliches Kabinenpersonal (Buja et al. 2005)			
Alle Krebserkrankungen	3	1,67	1,15-2,45
Melanome	3	3,42	1,94-6,05
Anderer Hautkrebs	2	7,47	3,52-15,87
Non-Hodgkin-Lymphome	2	2,49	1,03-6,03
Leukämie	2	1,67	0,35-7,94
Stewardessen			
(a) Tokumaru et al. 2006	5 (a)		
(b) Buja et al. 2006	7 (b)		
Brustkrebs		1,41 (a) 1,40 (b)	1,22-1,62 1,19-1,65
Melanome		2,13 (a) 2,15 (b)	1,58-2,88 1,56-2,88

Manche Autoren halten das hohe Aufkommen von Melanomen und anderen Hautkrebserkrankungen bei Flugpersonal für nicht erklärbar, da die Haut (fälschlich, s. zu Forderung IV) als relativ unempfindlich gegenüber ionisierender Strahlung angesehen wird. Man muss aber bedenken, dass sich in der kosmischen Strahlung geladene Partikel befinden, die in Gewebe nur eine kurze Reichweite haben. Im Flugzeug sind das vor allem Protonen, die auf der Körperoberfläche absorbiert werden und eine höhere Hautdosis erzeugen als in den übrigen Geweben, die nur von dem durchdringenden Anteil der Strahlung betroffen sind.

Ein weiterer Mehrfachbefund bei männlichem Flugpersonal ist das Auftreten erhöhter Raten von Prostatakrebs (Band et al. 1996; Buja et al. 2005; Nicholas et al. 1998; Pukkala et al. 2002; Yamane 2006). Die Strahlenempfindlichkeit der Prostata hat sich insbesondere auch nach diagnostischem Röntgen gezeigt (Myles et al. 2008). Die zitierten Autoren untersuchten Männer unter 60 Jahren und schätzen den Beitrag des Röntgens zum Vorkommen von Prostatakrebs in Großbritannien in dieser Altersgruppe zu 20 % ab. Es ist sicherlich kein Zufall, dass neben Hautkrebs die außen liegenden Organe Prostata und weibliche Brust vergleichsweise hohe Effekte zeigen. Wiederum zeigt sich, dass die gemeinhin nur angegebene **effektive** Dosis kein geeignetes Maß für die Auswirkungen der kosmischen Strahlung auf die spezifischen Gewebe des menschlichen Körpers ist.

Rafnsson und Mitarbeiter (2005) untersuchten das Auftreten von **Katarakten** bei Zivilflugpiloten in einer Fall-Kontrollstudie. Als Kontrolle dienten männliche Einwohner aus Reykjavik. Das Auftreten war bei den Piloten dreifach signifikant erhöht.

Die langjährig durchgeführte deutsche Studie an Flugpersonal kann diese Erkenntnisse nicht widerlegen, da sie die **Mortalität** bei Piloten im Vergleich zur übrigen Bevölkerung untersucht und damit die erfolgreich therapierten Krebserkrankungen, die nicht auf dem Totenschein vermerkt sind, auslässt (Hammer et al. 2012). Es geht bei der Frage des Strahlenrisi-

kos für Piloten auch nicht darum, ob sie häufiger an Krebs erkranken als die Bevölkerung, sondern darum, ob eine Schädigung vorliegt, die nicht aufgetreten wäre, wenn der Betreffende diesen Beruf nicht ausgeübt hätte. Dieses genau wird in der deutschen Studie nicht untersucht.

Das Flugpersonal gehört nach ICRP 92 tatsächlich auch zu den Fällen, die durch die o.g. Aussagen über „Konservativität“ bei der Ableitung der Wichtungsfaktoren nicht gedeckt sind. Nach Abb. 4.5 (S. 79 in ICRP 2003), wo die Energiedosisrate in einem Flugzeug in Abhängigkeit von der Neutronenenergie aufgetragen ist, wird der weitaus überwiegende Teil der Dosis durch Neutronen von solchen mit höheren Energien als 2,5 MeV geliefert.

Bei Transport- und Lagebehältern für bestrahlte Brennelemente oder hoch radioaktive Wiederaufarbeitungsabfälle (z. B. CASTOR) liegen die austretenden Neutronen nach Messungen des BfS überwiegend in einem sehr viel niedrigeren Energiebereich als in Flughöhen, meistens unterhalb von 2,5 MeV mit einer maximalen Häufigkeit bei ungefähr 400 keV (Börst et al. 2000). Auch die von den Atombomben auf Japan ausgesandten Neutronen wiesen überwiegend Energien unterhalb von 2,5 MeV auf (Roesch 1987). Die o.g. Ergebnisse über ihre RBW zeigen ebenfalls keine Übereinstimmung mit den Annahmen der ICRP, die daher zu weiteren drastischen Unterschätzungen der von CASTOR-Behältern ausgehenden Gesundheitsgefahren führen werden.

Eine konservative Schätzung für chronische Exposition im Niederdosisbereich muss für alle Neutronenenergien einen Wert w_R von mindestens 90 benutzen.

Die Senkung des Strahlungswichtungsfaktors um mehr als die Hälfte für alle vorkommenden Protonen im Strahlenschutz kann ebenfalls nicht überzeugen. Sie wird in ICRP 92 ausschließlich mit Werten aus dem Hochdosisbereich begründet, der für die Strahlentherapie mit Protonen von Interesse ist. Es ist aber bekannt, dass auch die RBW von Protonen mit abnehmender Dosis und Dosisleistung ansteigt (Yang et al 1986; Mognato et al. 2003; Jones 2016).

Schmitz (2017) untersuchte die zu erwartende Absenkung der Dosis für das Flugpersonal durch die veränderte Wahl der Strahlungswichtungsfaktoren an einem Fallbeispiel, in dem er sich auf Angaben von Mares und Rühm (2014) über die Zusammensetzung der kosmischen Strahlung in 10-12 km Flughöhe in den Polarregionen bezog. Es ergibt sich eine um etwa 30 % geringere Dosis, die hauptsächlich durch den niedrigeren w_R für Protonen bestimmt wird. Damit ist zu befürchten, dass die rechnerische Absenkung dazu benutzt wird, das Flugpersonal aus der gesetzlich geschützten Kategorie beruflich Strahlenexponierter herauszunehmen.

Für den vom BUND geforderten w_R für Neutronen von 90 und die Beibehaltung von $w_R = 5$ für Protonen ergibt sich nach Schmitz eine Erhöhung der Dosis gegenüber den früheren Annahmen in ICRP 60 (1991) um fast den Faktor 7.

5 Begründung der Forderung XI: Dosisfaktoren und Ausbreitungsmodelle

Wie zu den Punkten I-VII dieser Stellungnahme belegt wurde, kann kein Zweifel daran bestehen, dass der Tschernobylunfall in zahlreichen Ländern somatische und genetische Schäden erzeugt hat. Die in einer umfangreichen wissenschaftlichen Literatur niedergelegten Ergebnisse werden jedoch von der ICRP nicht als Folge von Bestrahlungen anerkannt, da sie behauptet, dass die Dosis in den entsprechenden Bevölkerungen durch den Tschernobylfall viel zu klein gewesen sei, um statistisch erkennbare Effekte zu bewirken. Sie beruft sich dabei auf Angaben des Strahlenkomitees der Vereinten Nationen (UNSCEAR 1988). Selbst in den hochverstrahlten Gegenden der Anrainerländer mit mehr als 37 kBq/m² Bo-

denbelastung mit Cs-137 soll sie im Mittel nicht mehr als etwa 10 mSv betragen (effektive Lebenszeitdosis). Für die Türkei und die weiter entfernten Länder Zentraleuropas soll sie unterhalb von 1,2 mSv liegen.

Zahlreiche Studien über Chromosomenaberrationen in den weißen Blutkörperchen der Bewohner solcher Gegenden, die man als „Biologische Dosimetrie“ auffassen kann, zeigen jedoch, dass die Dosen tatsächlich um den Faktor 10 bis 100 höher liegen müssen (Yablokov et al. 2009). Die biologische Dosimetrie erfasst dabei auch die Beiträge der inkorporierten radioaktiven Stoffe. So entsprachen zum Beispiel kurz nach dem Unfall gemessene Werte für dizentrische Chromosomen in Salzburg etwa 60 mSv Ganzkörperdosis, im benachbarten Berchtesgaden etwa 30 mSv (Pohl-Rüling et al. 1991; Stephan et al 1993). In der größten Gruppe an untersuchten Personen aus den höchstbelasteten Gebieten von Weissrussland – 330 gesunde Erwachsene – wurde eine Aberrationsrate gemessen, die etwa 150 mSv entspricht (Domracheva et al. 2000).

Die Dosis bei Personen, die Radionuklide durch Inhalation oder Aufnahme in den Magen/Darm-Trakt (Ingestion) aufnehmen, kann nicht direkt gemessen werden. Deshalb wird mit Modellrechnungen gearbeitet, bei denen durchweg vereinfachte Annahmen gemacht werden müssen. Das UNSCEAR-Komitee hat u. a. angenommen, dass außer den Radionukliden Cs-137 und Cs-134 alle dosisrelevanten Spalt- und Brutprodukte sowie Bestandteile des Kernbrennstoffs außerhalb eines 100 km-Umkreises vom Tschernobylreaktor keine Rolle mehr spielen. Aus den gemessenen Bodenkontaminationen für diese Isotope haben sie die Dosis durch die Bodenstrahlung und durch Inhalation ermittelt.

Für die Dosis nach Inkorporation von Radionukliden hat die ICRP Stoffwechselmodelle entwickelt, die den Anteil und Verbleib des jeweiligen chemischen Elements in den verschiedenen Kompartimenten des Körpers beschreiben, damit daraus die jeweilige Organdosis berechnet werden kann. Das Ergebnis sind Dosisfaktoren in der Einheit Sv pro Bq für Inhalation und Ingestion für verschiedene Altersklassen, die nach StrlSchV verbindlich im Strahlenschutz für die Umwelt und an Arbeitsplätzen einzusetzen sind. Sie werden je nach Fragestellung einerseits als konservativ, im anderen Fall als real betrachtet, ohne dass jeweils ein wissenschaftlicher Beleg dafür vorliegt, denn die Werte werden ohne Vertrauensbereich angegeben. Dieses wurde vom BUND schon früher kritisiert (Dannheim et al. 2000).

In die Modellrechnungen gehen naturgemäß zahlreiche Parameter ein, die wiederum ohne Vertrauensbereich verwendet werden. Internationale Untersuchungen haben gezeigt, dass die Unsicherheit der Dosisfaktoren mehrere Größenordnungen betragen kann (Roy et al. 1998; Dannheim et al. 2000). Dennoch wird anhand solcher Dosisfaktoren entschieden, ob z. B. Grenzwerte eingehalten werden oder die Anerkennung einer Berufskrankheit abgelehnt werden kann.

Das gleiche grundsätzliche Problem besteht bei den vorgeschriebenen Ausbreitungsrechnungen für Radionuklide, wenn es darum geht, aus den Emissionen einer Quelle die Dosis bei den Anwohnern zu ermitteln. Bevor die o. g. Dosisfaktoren zur Anwendung kommen, müssen die Nuklidkonzentrationen am Aufenthaltsort der Personen ermittelt werden (Allgemeine Verwaltungsvorschrift zu §47 StrlSchV, AVV).

Die Verdünnung der luftgetragenen Radionuklide (gasförmig oder als Aerosol) erfolgt mit den Parameterwerten des Anhangs 7 der AVV. Für 6 Diffusionskategorien werden von der Emissionshöhe und von der Entfernung zur Quelle abhängige Ausbreitungsparameter angegeben, die als Mittelwerte von Experimenten, die in Jülich und Karlsruhe durchgeführt wurden, bestimmt wurden. Diese Vorgehensweise kann die Variabilität der atmosphärischen Ausbreitungsbedingungen nicht annähernd korrekt abbilden.

Bei der Ausbreitungsrechnung nach AVV wird angenommen, dass

- das Gelände eben ist,
- die Emissionsrate konstant ist,

- das meteorologische Windfeld stationär und homogen ist,
- die Turbulenz stationär und homogen ist,
- die Diffusion in Transportrichtung vernachlässigbar gegenüber dem horizontalen Transport ist,
- die Schadstofffahne einmal am Boden reflektiert wird.

Sofern das Gelände nicht eben ist, soll das durch Korrekturfaktoren berücksichtigt werden.

Eine Kritik der AVV wurde von Schumacher und Hinrichsen in einem Strahlenbiologischen Gutachten vorgenommen, das das schleswig-holsteinische Energieministerium im Zusammenhang mit den Aufklärungsbemühungen um das Leukämievorkommen beim AKW Krümmel in Auftrag gegeben hatte (Hinrichsen 2001; Schumacher 2001). Zu den Ausbreitungsrechnungen wurden in der Zusammenfassung des Gutachtens folgende Feststellungen getroffen:

- „Ein gravierender Schwachpunkt des Gaußschen Modells liegt darin, dass es nur bei bestimmten orografischen Voraussetzungen Gültigkeit hat, die mehr oder minder idealisierte Bedingungen darstellen, die kaum anzutreffen sind. So können insbesondere in komplex gegliedertem Gelände oder bei Vorliegen einer komplexen Meteorologie (wie das Vorhandensein eines größeren Gewässers) Gauß-Modelle zu falschen Ergebnissen betreffend der Bestimmung der ortsabhängigen Schadstoffkonzentration in der Luft führen.“
- Ein weiteres Problem liegt in der Anwendung vereinfachter Schemata für die genannten Ausbreitungskategorien. Außerdem kann es zu einer Fehlzuordnung von Ausbreitungskategorien kommen. Ein Zusammenwirken dieser beiden Fehlerquellen kann zu signifikanten Unterschätzungen der Expositionen führen.
- Weiterhin sind Diskrepanzen zwischen theoretisch errechneten und gemessenen Werten für die Ausbreitung von Radioaktivität in Abhängigkeit von der Emissionshöhe und Entfernung von der Quelle beobachtet worden. Die Anwendung von gemittelten Werten aus Langzeitausbreitungen für die Berechnung von Kurzzeitausbreitungen kann zu Verfälschungen und folglich Unterschätzungen führen. Von besonderem Interesse ist auch, was als Quasi-Langzeitausbreitung bezeichnet wird, charakterisiert durch eine Vielzahl von Kurzzeit-Emissionen (eine Stunde Dauer) über einen längeren Zeitraum, z.B. von einem Jahr, anstatt einer kontinuierlichen Emission. Die gesamte Jahresexposition aus der Summe solcher kurzen Emissionen kann den Grenzwert für Langzeitausbreitungen um einen Faktor von 5,5 höher legen, wenn ersatzweise mit Langzeitausbreitung gerechnet wird.“

Beim Normalbetrieb eines Leichtwasserreaktors, wie sie in Deutschland betrieben werden, geht man für den Luftpfad davon aus, dass die Knochenmarksdosis eines Kleinkindes oder Erwachsenen zu etwa 2 Dritteln durch äußere Gammastrahlung zustande kommt, indem die Person sich einerseits in einer radioaktiven Atmosphäre aufhält, andererseits durch im Boden abgelagerte Nuklide bestrahlt wird (Bonka 1982). Ein weiteres Drittel ergibt sich durch Ingestion, die die Person durch die aus der Luft abgelagerte Radioaktivität in der Nahrungskette erfährt. Die Inhalation der Radioaktivität gilt demgegenüber als vernachlässigbar.

Man muss also berechnen, wieviel von der Luftradioaktivität durch trockene Ablagerung (sie kann z. B. bei elementarem Jod um den Faktor 80 variieren) und durch Regen in den Boden gelangt. Des Weiteren ermittelt man die Ingestion. Dazu berechnet man die Kontaminationen der Nutzpflanzen, die in der betreffenden Region angebaut werden mit Hilfe sog. Transferfaktoren, die in der AVV aufgeführt sind. Diese geben z. B. für den Weide-Kuh-Milchpfad an, wieviel Aktivität vom Boden in die Pflanze, von der Pflanze in die Kuh und von da in die Milch gelangt. Als weitere Faktoren gehen die tägliche Verzehrmenge und Wasseraufnahme der Kuh, Ernährungsgewohnheiten der Referenzperson usw. ein.

Die mangelnde Konservativität der Ergebnisse in den verschiedenen Zwischenschritten der Modellierung war bereits von Teufel, Franke und Steinhilber-Schwab in der früheren Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages „Zukünftige Kernenergie-Politik“ kritisiert worden (Teufel et al. 1980). Insbesondere hatten sie nachgewiesen, dass die Transferfaktoren Boden-Pflanze um Größenordnungen größer sein können als die damals von der SSK nach ICRP vorgeschlagenen Werte. Auch für die Transferfaktoren werden bis heute keine Vertrauensbereiche angegeben.

Dass die Modellrechnungen bei kerntechnischen Anlagen auch im Normalbetrieb nicht zutreffen können, ergibt sich aus zahlreichen Beobachtungen über Strahleneffekte in der Umgebung solcher Anlagen, es sei denn, diese gäben deutlich mehr Radioaktivität ab als genehmigt. Insbesondere sind in etlichen europäischen Ländern sowie in den USA und Japan Leukämieerkrankungen bei Kindern und Erwachsenen in der Umgebung von Atomkraftwerken und anderen Nuklearanlagen aufgetreten (Baker 2007; Gardner et al. 1990; Goldsmith 1992; Hoffmann et al. 1990, 1996, 2007; Körblein et al. 2012a; Körblein 2012b; Möhner et al. 1993; Morris et al. 1996; Pobel et al. 1997; Roman et al. 1987). Überall hieß es offiziell, die zugehörige Bevölkerungsdosis sei viel zu klein für einen Strahleneffekt.

Andere Risikofaktoren konnten jedoch nicht ausgemacht werden und die einzige Übereinstimmung besteht darin, dass die jeweilige Anlage radioaktive Stoffe emittiert. Es ist daher wissenschaftlich unsinnig, die auf Schätzwerten ohne Vertrauensbereich basierende Dosisangabe gegen die Evidenz auszuspielen.

In Deutschland ergab sich in der sog. KiKK-Studie sogar ein signifikanter Aufwärtstrend des Leukämierisikos bei Kleinkindern der Altersgruppe 0-4 Jahre mit abnehmender Entfernung vom AKW. Untersucht wurde die Umgebung für alle AKWs zusammengefasst für den Zeitraum 1980-2003. Im 5 km-Umkreis ergab sich eine signifikante 61%-ige Erhöhung der Gesamtkrebsrate bei Kindern bis zu 5 Jahren, wobei als Kontrolle entsprechende Fälle außerhalb dieses Gebietes gewählt wurden (Spix et al. 2008).

Die Leukämierate war im 5 km-Umkreis in dieser Gruppe um 119% erhöht, das ist etwas mehr als eine Verdopplung gegenüber normal. Die Autoren und die SSK behaupten, für diesen Effekt sei eine Dosis von 2 Sv erforderlich und dies sei mehr als das Tausendfache der realen Dosis (reale Dosis demnach < 2 mSv angenommen). Die Verdopplungsdosis für Leukämie bei Kleinkindern wird jedoch selbst bei den japanischen Überlebenden nicht als so hoch eingeschätzt. **Aus den Angaben über Leukämie durch natürliche Hintergrundstrahlung von Kendall et al. (2013) leitet sich eine Verdopplungsdosis von ca. 8 mSv ab. Das entspräche demnach nur mehr als dem 4-fachen der angenommenen realen Dosis.**

Zu den somatischen Folgen müssten aber die Beiträge der Leukämieinduktion durch vorgeburtliche und genetische Strahleninduktion addiert werden, die sich bei chronischer Exposition derzeit nicht quantifizieren lassen.

Auf jeden Fall ist es unumgänglich, mögliche Fehler der Modellrechnungen anzuerkennen, sowie die Tatsache, dass sich die Expositionen der Bevölkerung durch physikalische Betrachtungen nicht präzise bestimmen lassen.

6 Begründung der Forderung XII: Änderung der Freigaberegulung

Die Strahlenschutzverordnung sieht in § 29 vor, dass eine Freigabe von radioaktiven Stoffen erfolgen kann, wenn festgelegte Höchstwerte der Aktivitäten einzelner Radionuklide eingehalten werden. Es erfolgt eine Differenzierung nach einer uneingeschränkten Freigabe (beliebige Verwendung oder Entsorgung) bzw. eingeschränkten Freigaben in verschiedenen Pfaden (Deponie, Müllverbrennung, Metallschmelze). Die jeweiligen Stoffe werden durch die

Freigabe als nicht radioaktiv deklariert und können in Stoffströme oder die Umwelt gelangen und auf verschiedenen Pfaden Mensch und Natur Strahlendosen aussetzen. Während die ursprüngliche Freigaberegulung (vor dem Jahr 2001) sich auf geringe Mengen von Stoffen mit geringster Aktivität bezog, umfasst die Freigaberegulung der StrlSchV 2001/2011 sehr große Mengen von mehreren 100.000 Tonnen Material (Neumann 2013).

Die EU-Richtlinie legt in Anhang VII, Tabelle A Höchstwerte für die Freigabe von Materialien, die „für jede Menge und jede Art von Feststoff als Standardwerte dienen können“ fest. Diese Werte liegen in der Größenordnung der Höchstwerte für die uneingeschränkte Freigabe nach § 29 StrlSchV/Anlage III Tabelle 1. In Anhang III Ziffer 3 der EU-Richtlinie werden allgemeine Freistellungs- und Freigabekriterien etabliert, wenn „die radiologischen Risiken (...) so gering sind, dass kein Regelungsbedarf besteht“ und „die Tätigkeit als gerechtfertigt eingestuft“ wurde. In Punkt 3. d) wird die Möglichkeit einer Bewertung eröffnet, wenn die Mengen nicht den Tabellen A und B entsprechen und – für künstliche Radionuklide – für eine Einzelperson die erwartete effektive Dosis „im Bereich von 10 μ Sv jährlich oder weniger“ liegt. Dies bedeutet, dass über die EU-Richtlinie das „10 μ Sv-Konzept“ weitergeführt wird. Dieser Ansatz ist nicht akzeptabel:

Grundsätzlich widerspricht die Freigaberegulung den Prinzipien des Strahlenschutzes, wonach jegliche zusätzliche und vermeidbare Strahlenbelastung zu unterlassen ist (Minimierungsgebot der Strahlenschutzverordnung). Eine Rechtfertigung der Unterlassung und der Missachtung des Minimierungsgebotes liegt bei der Freigabe von Atom Müll aus dem Abriss von Atomkraftwerken nicht vor – ein Alternativenvergleich erfolgt regelhaft nicht.

Auch gemäß dem Grundgesetz ist zum Schutz von Leben und Gesundheit jegliche Freisetzung von gesundheitsgefährdenden Stoffen so gering wie möglich zu halten. Im Falle der Freigabe haben mögliche Betroffene durch die Nicht-Deklaration keine Information über mögliche und tatsächliche Strahlendosen, so dass eine Kontrolle der Ausbreitung der radioaktiven Stoffe und passive oder aktive Schutzmaßnahmen nicht möglich sind. Durch die Art des (erlaubten) Umgangs mit freigemessenem Abfall ist eine Rückholbarkeit nicht möglich.

Die aktuellen Freigabewerte (Anlage III StrlSchV) beruhen auf zahlreichen Annahmen und Voraussetzungen, die nach den Ausführungen zu I bis VII überholt sind. Die Regelungen in der StrlSchV sowie in der EU-Richtlinie entziehen zudem die Freigabepaxis sowohl der Rechtfertigung als auch der Minimierungspflicht. Dies erfolgt durch Setzung eines Dosisrichtwertes von 10 μ Sv pro potentiell durch Strahlung aus freigegebenen Stoffen belasteter Person im Jahr. Dieser Wert grenzt willkürlich diesen Bereich von Strahlenbelastungen durch Freigabe aus dem Regelungsbereich des Strahlenschutzes aus. Dieser Wert, der durch die IAEA und nicht durch demokratisch legitimierte Gremien vorgegeben ist, unterstellt, dass das durch diese Dosen hervorgerufene Risiko von Erkrankungen und Todesfällen hinzunehmen ist. Dies widerspricht dem Erkenntnisstand im Strahlenschutz, dass es keine untere Schwelle der Ungefährlichkeit gibt. Daher widerspricht die Freigaberegulung grundsätzlich den Zielen des Strahlenschutzes. Anstelle einer Freigabe ist eine geordnete Deponierung mit hohen Schutzanforderungen vorzunehmen.

Bei der Ableitung der Freigabewerte nach Anlage III StrlSchV wurden in Modellberechnungen zahlreiche Annahmen unterstellt, die nicht mehr gelten, in der Praxis der Freigabe nicht vorgeschrieben sind oder nicht kontrolliert werden (können) (Neumann 2014). Die aufgrund der derzeitigen Freigaberegulung durch den Abriss von Atomkraftwerken zu erwartenden Abfallmengen sind weitaus größer als ursprünglich unterstellt wurde. Modellannahmen zur Ableitung der Freigabewerte, z.B. über erforderliche Jahres-Kapazitäten von Deponien oder Arbeitsmodalitäten die Strahlenbelastung aufzuteilen, werden in der Realität weder vorgeschrieben, noch eingehalten, noch kontrolliert.

Es wurden bei der Verabschiedung der StrlSchV 2001 durch das BMU auch Kriterien wirtschaftlicher Abwägung angewendet (ALARA-Prinzip). Dies widerspricht den Grundsätzen des Strahlenschutzes zur Minimierung der Strahlenbelastung (ALASTA-Prinzip). Aus diesen

Gründen besteht keine belastbare, nachvollziehbare Begründung für die Freigabewerte. Bei der Ableitung der Werte wurde sich darauf verlassen, dass ein bestimmter Freigabepfad aus einer Quelle der freizugebenden Materialien bestimmend ist. Tatsächlich muss jedoch aufgrund höherer Mengen von Abfällen, die zeitlich konzentriert durch parallelen Abriss von Anlagen anfallen, sowie durch gleichzeitige Expositionen aus mehreren Freigabepfaden mit einer Kumulierung von Strahlendosen gerechnet werden.

Die Stoffe, für die eine Freigabe nach StrlSchV vorgesehen war, sind gesondert und gegen Freisetzen gesichert aufzubewahren. Sie können in besonders gesicherte Deponien oder in ein oberflächennahes Endlager verbracht werden. Auch möglich ist die Lagerung in entkernten Gebäuden des Atomkraftwerkes oder verbunkert auf dessen Gelände. Diese vier Optionen sollten gleichwertig verfolgt und geprüft werden.

7 Begründung der Forderung XIII: Besetzung von Fachgremien

Die ICRP besitzt weder eine abdeckende fachliche noch eine demokratische Legitimation. Ihre Mitglieder rekrutieren sich vielmehr selbst. Ihre einseitig auf Anwenderinteressen ausgerichtete Denkweise erkennt man an der Tatsache, dass zahlreiche internationale Befunde über Niederdosiseffekte wie z. B. die genannten über kardiovaskuläre oder genetisch induzierte Erkrankungen ausgeblendet oder erst nach Jahrzehnten berücksichtigt werden wie die Effekte nach Röntgenexposition in utero. Die deutsche Strahlenschutzkommission repräsentiert in großer Mehrheit eine gleiche selektive Wahrnehmung. Einer wissenschaftlich seriösen Diskussion der Ergebnisse der KiKK-Studie (Kinderkrebs bei deutschen AKW) von 2007 ist sie ausgewichen. Die realen und noch zu erwartenden Gesundheitsschäden der Reaktorkatastrophen von Tschernobyl und Fukushima werden von ihr bis heute negiert oder verharmlost, ebenso wie die Untersuchungen über Schäden durch diagnostisches Röntgen oder berufliche Exposition.

Angesichts der großen Bedeutung einer objektiven Einschätzung der Gesundheitsrisiken durch niedrige Dosen ionisierender Strahlung müssen die beauftragten Fachgremien:

- das gesamte Spektrum der relevanten Fachdisziplinen abdecken (Dosimetrie, physikalische Strahlenwirkung, biologische Strahlenwirkungen, Strahlenepidemiologie, Ethik, Risikokommunikation)
- die Unabhängigkeit ihrer Mitglieder sicherstellen. Alle Teilnehmer, insbesondere auch jene aus dem Bereich der Industrie und aus drittmittelabhängiger Forschung an Universitäten müssen ihre Interessenkonflikte offenlegen. An Diskussionen und Entscheidungen, die direkt oder indirekt die Interessen ihrer Arbeit- oder Geldgeber betreffen, dürfen diese Mitglieder sich nicht beteiligen
- ihre Arbeit transparent gestalten. Vertreter von Betroffenen sind anzuhören und in Abwägungsprozesse einzubeziehen. Die Öffentlichkeit ist angemessen zu informieren und einzubeziehen
- sich regelmäßig einer externen Begutachtung stellen (Peer review)
- ihre Methoden, Verfahren und Abwägungsgründe regelmäßig vor den zuständigen staatlichen Organen offenlegen und begründen
- mit Fachgremien der einschlägigen wissenschaftlichen Fachgesellschaften in einen Dialog auf Augenhöhe eintreten sowie deren Rat berücksichtigen.

8 Begründung der Forderung XIV: Einrichtung von Universitätslehrstühlen für unabhängige Strahlenbiologie und Strahlen-genetik

Angesichts eines eklatanten Mangels an universitärer Forschung und Lehre im Bereich einer unabhängigen Strahlenbiologie bzw. Strahlen-genetik – angesichts auch des Umstandes, dass Wirtschaftsunternehmen zunehmend Einfluss auf Universitäten über die Finanzierung

von Professuren gewinnen - sollen die Wissenschaftsministerien von Bund und Ländern die Einrichtung unabhängiger Lehrstühle an den Universitäten initiieren.

9 Literaturangaben

- Ainsbury, E.A., Bouffler, S.D., Dörr, W. et al.: Radiation cataractogenesis: a review of recent studies. *Radiat. Res.* 172 (2009) 1-9
- Akiyama, M.: Late effects of radiation on the human immune system: an overview of immune response among the atomic-bomb survivors. *Int. J. Radiat. Biol.* 68 (1995) 497-508
- Baker, P.J., Hoel, D.G.: Meta-analysis of standardized incidence and mortality rates of childhood leukaemia in proximity to nuclear facilities. *Europ. J. Cancer Care* 16 (2007) 355-363
- Band, P.R., Le, N., Fang, R. et al.: Cohort study of Air Canada pilots: mortality, cancer incidence, and leukemia risk. *Am. J. Epidemiol.* 143 (1996) 137-143
- BEIR VII PHASE 2: Committee to Assess Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation, Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation, Nat. Academies Press, Washington D.C. 2006, www.nap.edu
- BfS Bundesamt für Strahlenschutz: Positionsbestimmung des BfS zu Grundsatzfragen des Strahlenschutzes. Leitlinien Strahlenschutz des BfS. 01.06.2005, www.bfs.de
- BfS Bundesamt für Strahlenschutz Frasch, G., Kammerer, L., Karofsky, R., Schlosser, A., Spiesl, J., Stegeman, R.: Die berufliche Strahlenexposition des fliegenden Personals in Deutschland 2004-2009. 2011 [urn:nbn:de:0221-201108016029](http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0221-201108016029)
- BfS Bundesamt für Strahlenschutz: Natürliche Radionuklide in Mineralwässern. Informationen Stand 05.10.2015
- BfS Bundesamt für Strahlenschutz: Radon – ein kaum wahrgenommenes Risiko. Broschüre Strahlenschutz Konkret. Stand Juli 2016. www.bfs.de
- Börst, F.-M., Rimpler, A., Scheib, H.: Strahlungsmessungen an Transport- und Lagebehältern zur Beförderung von hochaktiven Glaskokillen aus der Wiederaufarbeitung und von bestrahlten Brennelementen. Bundesamt für Strahlenschutz, BfS-ET-32/00, Salzgitter, Juli 2000
- Bonka, H.: Strahlenexposition durch radioaktive Emission aus kerntechnischen Anlagen im Normalbetrieb. Verlag TÜV Rheinland, Köln, 1982
- Brenner, D.J., Hall, E.J.: The inverse dose-rate effect for oncogenic transformation by neutrons and charged particles: a plausible interpretation consistent with published data. *Int. J. Radiat. Biol.* 58 (1990) 745-758
- Brenner, D.: The significance of dose-rate in assessing the hazards of domestic radon exposure. *Health Phys.* 67 (1994) 76-79
- Buja, A., Lange, J.H., Perissinotto, E. et al.: Cancer incidence among military and civil pilots and flight attendants: an analysis on published data. *Toxicol. Ind. Health* 21 (2005) 273-282
- Buja, A., Mastrangelo, G., Perissinotto, E. et al.: Cancer incidence among female flight attendants: a meta-analysis of published data. *J. Womens Health* 15 (2006) 98-105
- Busby, C., Lengfelder, E., Pflugbeil, S., Schmitz-Feuerhake, I.: The evidence of radiation effects in embryos and fetuses exposed to Chernobyl fallout and the question of dose response. *Medicine, Conflict and Survival* 25 (2009) 20-40
- Cardis, E.: Commentary: Low dose-rate exposures to ionizing radiation. *Int. J. Epidemiol.* 36 (2007) 1046-1047
- Cox, D.W.: An investigation of possible genetic damage in the offspring of women receiving multiple diagnostic pelvic X-rays. *Am J Human Genetics* 16 (1964) 214-230
- Choi, J.W., Mehrotra, P., MacDonald, L.A. et al.: Sex proportion of offspring and exposure to radiation in male invasive cardiologists. *Proc. (Bayl. Univ. Med. Cent.)* 20 (2007) 231-234
- Dannheim, B., Franke, B., Hirsch, H., Hoffmann, W., Köhnlein, W., Kuni, H., Neumann, W., Schmitz-Feuerhake, I., Zahrt, A.: Strahlengefahr für Mensch und Umwelt. Bewertungen der Anpassung der deutschen Strahlenschutzverordnung an die Forderungen der EU-Richtlinie 96/29/Euratom. Berichte des Otto Hug Strahleninstituts Nr. 21-22, 2000, 118 S.
- Darby, S., Hill, D., Auvinen, A., Barros, J.M. et al.: Radon in homes and risk of lung cancer: collaborative analysis of individual data from 13 European case-control studies. *Brit. Med. J.* 2005 Jan.29; 330 (7485) 223-228
- Dickinson, H.O., Parker, I., Binks, K., Wakeford, R., Smith, J.: The sex ratio of children in relation to paternal pre-conceptional radiation dose: a study in Cumbria, northern England. *J. Epidemiol. Community Health* 50 (1996) 645-652
- Domracheva, E.V., Aseeva, E.A., Obukhova, T.N. et al.: Cytogenetic features of leukaemias diagnosed in residents of areas contaminated after the Chernobyl nuclear accident. *Appl. Radiat. Is.* 53 (2000) 1171-1177
- Engels, H., Wambersie, A.: Relative biological effectiveness of neutrons for cancer induction and other late effects: a review of radiobiological data. *Recent Results Cancer Res.* 150 (1998) 54-87
- Fritz-Niggli, Hedi (1997): Strahlengefährdung/Strahlenschutz. Ein Leitfaden für die Praxis. Verlag Hans Huber, Bern
- Fucic, A., Aghajanyan, A., Druzhinin, V. et al.: Follow-up studies on genome damage in children after Chernobyl nuclear power plant accident. *Arch. Toxicol. Online*: 22 June 2016 DOI 10.1007/s00204-016-1766-z
- Gardner, M.J., Snee, M.P., Hall, A.J. et al.: Results of case-control study of leukaemia and lymphoma among young people near Sellafield nuclear plant in West Cumbria. *Brit. Med. J.* 300 (1990) 423-429

- Gloster, H.M., Neal, K.: Skin cancer in skin of color. *J. Am. Acad. Dermatol.* 55 (2006) 741-760
- Goldsmith, J.R.: Nuclear installations and childhood cancer in the UK: mortality and incidence for 0-9-year-old children, 1971-1980. *Sci. Total Environment* 127 (1992) 13-35
- Gundestrup, M., Storm, H.H.: Radiation-induced acute myeloid leukaemia and other cancers in commercial jet cockpit crew: a population-based cohort study. *Lancet* 354(9195) (1999) 2029-2031
- Hammer, G.P., Blettner, M., Langner, I., Zeeb, H.: Cosmic radiation and mortality from cancer among male German airline pilots: extended cohort follow-up. *Eur. J. Epidemiol.* 27 (2012) 419-429
- Heiervang, K.S., Mednick, S., Sundet, K., Rund, B.R.: The Chernobyl accident and cognitive functioning: a study of Norwegian adolescents exposed in utero. *Dev. Neuropsychol.* 35 (2010) 643-655
- Herrmann, T., Thiede, G., Trott, K.-R., Voigtman, L.: Nachkommen präkonzeptionell bestrahlter Eltern. Abschlussbericht einer Longitudinalstudie 1976-1994 und Empfehlungen zur Patientenberatung. *Strahlentherapie und Onkologie* 180 (2004) 21-30
- Hinrichsen, K. (2001): Kritische Würdigung der meteorologischen Basis im Zusammenhang mit den AVV, Anhang D in s. Stevenson.
- Hoffmann, W., Kuni, H., Artmann, S. et al.: Leukämiefälle in Birkenfeld und Umgebung. Eine erste Bestandsaufnahme. In: Köhnlein, W., Kuni, H., Schmitz-Feuerhake, I. (Eds.), *Niedrigdosisstrahlung und Gesundheit*. Berlin, Springer Verlag 1990, 127-135
- Hoffmann, W., Kuni, H., Ziggel, H.: Leukaemia and lymphoma mortality in the vicinity of nuclear power stations in Japan 1973-1987. *J. Radiol. Prot.* 16 (1996) 213-215
- Hoffmann, W.: Fallout from Chernobyl nuclear disaster and congenital malformations in Europe. *Arch Environ Health* 56 (2001) 478-484
- Hoffmann, W., Terschüren, C., Richardson, D.B.: Childhood leukemia in the vicinity of the Geesthacht nuclear establishments near Hamburg, Germany. *Environ. Health Persp.* 117 (2007) 947-952
- Hunter, N., Muirhead, C.R.: Review of relative biological effectiveness dependence on linear energy transfer for low-LET radiations. *J. Radiol. Prot.* 29 (2009) 5-21
- ICRP, International Commission on Radiological Protection: Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publ. 60, Ann. ICRP 21 (1991) No.1-3
- ICRP, International Commission on Radiological Protection: Biological effects after prenatal irradiation (embryo and fetus). ICRP Publication 90. *Annals of the ICRP* 33 (2003) No.1-2
- ICRP, International Commission on Radiological Protection: Relative biological effectiveness (RBE), quality factor (Q), and radiation weighting factor (w_R). ICRP-Publication 92. Ann. ICRP 33 (2003) No.4
- ICRP, International Commission on Radiological Protection: The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP-Publication 103, Ann. ICRP 37 Nos. 2-4 (2008)
- ICRP, International Commission on Radiological Protection: Conversion coefficients for radiological protection quantities for external radiation exposures. ICRP-Publication 116, Ann. ICRP 40 Nos. 2-5 (2010)
- ICRP, International Commission on Radiological Protection: ICRP statement on tissue reactions and early and late effects of radiation in normal tissues and organs – threshold doses for tissue reactions in a radiation protection context. ICRP-Publication 118, Ann. ICRP 41 (2012) Nos. 1-2
- ICRP, International Commission on Radiological Protection: Compendium of dose coefficients based on ICRP Publication 60. ICRP-Publication 119, Ann. ICRP 41 Suppl. 1 (2012) 1-130
- IPPNW Deutsche Sektion der Internationalen Ärzte für die Verhütung des Atomkriegs/Ärzte in sozialer Verantwortung e.V.: Gefahren ionisierender Strahlung. Berlin, Jan. 2014.
[www.ippnw.de/commonFiles/pdfs/Atomenergie/Ulmer Expertentreffen-Gefahren ionisierender Strahlung.pdf](http://www.ippnw.de/commonFiles/pdfs/Atomenergie/Ulmer%20Expertentreffen-Gefahren%20ionisierender%20Strahlung.pdf)
- Jones, B.: Why RBE must be a variable and not a constant in proton therapy. *Br. J. Radiol.* 89 (2016)
doi:10.1259/bjr.20160116
- Kellerer, A.M., Rühm, W., Walsh, L. Indications of the neutron effect contribution in the solid cancer data of the A-bomb survivors. *Health Phys.* 90 (2006) 554-564
- Kendall, G.M., Little, M.P., Wakeford, R., Bunch, K.J., Miles, J.C., Vincent, T.J., Meara, J.R., Murphy, M.F.: A record-based case-control study of natural background radiation and the incidence of childhood leukaemia and other cancers in Great Britain during 1980-2006. *Leukemia* 27 (2013) 3-9
- Körblein, A., Küchenhoff, H. (1997): Perinatal mortality in Germany following the Chernobyl accident, *Rad. Environ. Biophys.* 36: 3-7
- Körblein A: Strontium fallout from Chernobyl and perinatal mortality in Ukraine and Belarus. *Radiats Biol Radioecol* 2003, 43(2),197-202
- Körblein, A., Fairlie, I.: French geocap study confirms increased leukemia risks in young children near nuclear power plants. *Int. J. Cancer* 131 (2012)a 2970-2971
- Körblein, A.: CANUPIS study strengthens evidence of increased leukaemia rates near nuclear power plants. *Int. J. Epidemiol.* 41 (2012)b 318-319
- Kreisheimer, M.: The inverse dose-rate effect for radon induced lung cancer: a modified approach for risk modeling. *Radiat. Environ. Biophys.* 45 (2006) 27-32
- Krestinina, L.Y., Preston, D.L., Ostroumova, E.V., Degteva, M.O., Ron, E., Vyushkova, O.V., Startsev, N.V., Kosenko, M.M., Akleyev, A.V.: Protracted radiation exposure and cancer mortality in the Techa River Cohort. *Radiat. Res.* 164 (2005) 602-611
- Krewski, D., Lubin, J.H., Zielinski, J.M. et al.: Residential radon and risk of lung cancer: a combined analysis of 7 North American case-control studies. *Epidemiol.* 16 (2005) 137-145

- Kusunoki, Y., Hayashi, T.: Long-lasting alterations of the immune system by ionizing radiation exposure: Implications for disease development among atomic bomb survivors. *Int. J. Radiat. Biol.* 84 (2008) 1-14
- Lazjuk GI, Nikolaev DL, Novikova IV (1997) Changes in registered congenital anomalies in the Republic of Belarus after the Chernobyl accident. *Stem Cells* 15, Suppl 2:255-260
- Lazjuk, G., Verger, P., Gagnière, B. et al.: The congenital anomalies registry in Belarus: a tool for assessing the public health impact of the Chernobyl accident. *Reprod. Toxicol.* 17 (2003) 659-666
- Lindborg, L., Beck, P., Bottolier-Depois, J.F. et al.: Determinations of H*(10) and its dose components onboard aircraft. *Radiat. Prot. Dosimetry* 126 (2007) 577-580
- Little, M.P. und 26 Autoren: Systematic review and meta-analysis of circulatory disease from exposure to low-level ionizing radiation and estimates of potential population mortality risks. *Environ Health Perspect.* 120 (2012) 1503-1511
- Lyaginskaja, A.M., Tukov, A.R., Osipov, V.A. et al.: Congenital malformations at posterity of the liquidators of the consequences from Chernobyl accident. *Radiazionnaya Biologiya* 49 (2009) 694-702 (Russ.)
- Macht, S., Lawrence, P.: National Survey of congenital malformations resulting from exposure to Roentgen radiation. *Am. J. Roentgenol.* 73 (1955) 442-466
- Mämpel, W., Pflugbeil, S., Schmitz, R., Schmitz-Feuerhake, I.: Unterschätzte Gesundheitsgefahren durch Radioaktivität am Beispiel der Radarsoldaten. *Berichte des Otto Hug Strahleninstituts*, Bericht Nr. 25 (2015) Gesellschaft für Strahlenschutz e.V. www.strahlenschutz-gesellschaft.de
- Mares, V., Rühm, W.: Computerprogramm zur Dosisberechnung beim Fliegen am Beispiel von EPCARD. *Strahlenschutzpraxis* Heft 2 (2014) 18-21
- Mathews, J.D., Forsyth, A.V., Brady, Z. et al.: Cancer risk in 680 000 people exposed to computed tomography scans in childhood or adolescence: data linkage study of 11 million Australians. *Brit. Med. J.* 346 (2013) f2360
- Matveenko, E.G., Borovykova, M.P., Davidov, G.A. (2005): Physical characteristics and primary morbidity in liquidator's children. *Konferenzproceed. "Chernobyl 20 Years After"*, zitiert nach Yablokow 2009, S. 148
- Miller, R.W.: Effects of prenatal exposure to ionizing radiation. *Health Physics* 59 (1990) 57-61
- Mognato, M., Bortoletto, E., Ferraro, P. et al.: Genetic damage induced by in vitro irradiation of human G0 lymphocytes with low-energy protons (28 keV/microm): HPRT mutations and chromosome aberrations. *Radiat. Res.* 160 (2003) 52-60
- Möhner, M., Stabenow, R.: Childhood malignancies around nuclear installations in the former GDR. *Medizinische Forschung* 6 (1993) 59-67
- Morris, M.S., Knorr, R.S.: Adult leukemia and proximity-based surrogates for exposure to Pilgrim plant's nuclear emissions. *Arch. Environ. Health* 51 (1996) 266-274
- Myles, P., Evans, S., Lophatananon, A., Dimitropoulou, P. et al.: Diagnostic radiation procedures and risk of prostate cancer. *Brit. J. Cancer* 98 (2008) 1852-1856
- Neumann, Werner: Bis zu 1000faches Strahlenrisiko bei der Freigabe von Atommüll aus dem Abriss von Atomkraftwerken. *Strahlentelex* Nr. 662-663 v. 7.08.2014, 1-8, http://www.strahlentelex.de/Stx_14_662-663_S01-08.pdf
- Neumann, Wolfgang: Stellungnahme zu Defiziten der Regelungen zu Freigaben radioaktiver Stoffe, i.A. des BUND, intac Hannover 2013 http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/pdfs/atomkraft/140716_bund_atomkraft_freimessung_studie.pdf
- Nicholas, J.S., Lackland, D.T., Dosemeci, M. et al.: Mortality among US commercial pilots and navigators. *J. Occup. Environ. Med.* 40 (1998) 980-985
- Nomura T.: Parental exposure to X-rays and chemicals induces heritable tumours and anomalies in mice *Nature* 296 (1982), S. 575-7
- Nomura, T.: Transgenerational effects of radiation and chemicals in mice and humans. *J. Radiat. Res.* 47, Suppl. (2006) B83-B97
- Ozasa, K., Shimizu, Y., Suyama, A. et al.: Studies of the mortality of atomic bomb survivors, Report 14, 1950-2003: an overview of cancer and noncancer diseases. *Radiat Res.* 177 (2012) 229-43
- Parker, L., Pearce, M.S., Dickinson, H.O. et al.: Stillbirths among offspring of male radiation workers at Sellafield nuclear reprocessing plant. *Lancet* 354 (1999) 1407-1414
- Pearce, M.S., Salotti, J.A., Little, M.P. et al.: Radiation exposure from CT scans in childhood and subsequent risk of leukaemia and brain tumors: a retrospective cohort study. *Lancet* 380 (2012) 499-505
- Pflugbeil, S., Paulitz, H., Claußen, A., Schmitz-Feuerhake, I.: Gesundheitliche Folgen von Tschernobyl. 20 Jahre nach der Reaktorkatastrophe. In IPPNW, Ges. f. Strahlenschutz e.V. Berlin, April 2006, 76 S.
- Pobel, D., Viel, J.-F.: Case-control study of leukaemia among young people near La Hague nuclear reactor reprocessing plant: the environmental hypothesis revisited. *Br. Med. J.* 314 (1997) 101-106
- Pohl-Rüling, J., Haas, O., Brogger, A. et al.: The effect on lymphocyte chromosomes of additional burden due to fallout in Salzburg (Austria) from the Chernobyl accident. *Mutat. Res.* 262 (1991) 209-217
- Preston, D.L., Kusumi, S., Tomonoga, M. et al.: Cancer incidence in atomic bomb survivors. Part III: Leukemia, lymphoma and multiple myeloma, 1950-1987. *Radiat. Res.* 137 (1994), S68-S97
- Pukkala, E., Aspholm, R., Auvinen, A. et al.: Incidence of cancer among Nordic airline pilots over five decades: occupational cohort study. *Brit. Med. J.* 325 (2002) 1-5
- Rafnsson, V., Olafsdottir, E., Hrafnkelsson, J. et al.: Cosmic radiation increases the risk of nuclear cataract in airline pilots. *Arch. Ophthalmol.* 123, 2005, 1102-1105

- Richardson, D.B., Cardis, E., Daniels, R.D. et al.: Risk of cancer from occupational exposure to ionising radiation: retrospective cohort study of workers in France, the United Kingdom, and the United States (INWORKS). *BMJ* 351 (2015)
- Roesch, W.C. (Ed.): Atomic Bomb Radiation Dosimetry in Hiroshima and Nagasaki. Final Report, Vol.1, Radiation Effects Research Foundation, Hiroshima 1987
- Roman, E., Beral, V., Carpenter, L. et al.: Childhood leukaemia in the West Berkshire and Basingstoke and North Hampshire district health authorities in relation to nuclear establishments in the vicinity. *Brit. Med. J.* 294 (1987) 597-602
- Roy, M. A.: Reliability of dose coefficients calculated with the respiratory tract model of the ICRP. *Radiat. Prot. Dos.* 79 (1998) 237-240
- Scherb, H., Weigelt, E., Bröske-Hohlfeld, I.: European stillbirth proportions before and after the Chernobyl accident. *Int J Epidemiol* 28 (1999) 932-940
- Scherb, H., Weigelt, E.: Congenital malformation and stillbirth in Germany and Europe before and after the Chernobyl nuclear power plant accident. *Environ. Sci.&Pollut. Res.* 10, Special (1) (2003) 117-125
- Scherb, H., Weigelt, E.: Spaltgeburtenrate in Bayern vor und nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl. *Mund Kiefer Gesichtschir.* 8 (2004) 106-110
- Scherb, H., Voigt, K.: Trends in the human sex odds at birth in Europe and the Chernobyl Nuclear Power Plant accident. *Reprod Toxicol* 23 (2007) 593-599
- Scherb, H., Voigt, K.: The human sex odds at birth after the atmospheric atomic bomb tests, after Chernobyl, and in the vicinity of nuclear facilities. *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.* 18 (2011) 697-707
- Scherb, H., Voigt, K., Kusmierz, R.: Ionizing radiation and the human gender proportion at birth – A concise review of the literature and complementary analyses of historical and recent data. *Early Hum. Dev.* 91 (2015) 841-850
- Scherb, H., Kusmierz, R., Voigt, K.: Human sex ratio at birth and residential proximity to nuclear facilities in France. *Reprod. Toxicol.* 60 (2016) 104-111
- Schmitz, R.: Der Einfluss der Strahlungswichtungsfaktoren für Neutronen und Protonen auf die Bestimmung der Strahlenexposition von Flugpersonal. *Strahlentelex* Nr. 724-725 v. 2.03.2017, im Druck
- Schmitz-Feuerhake: Ionisierende Strahlung und Hautkrebs. *Strahlentelex* Nr. 658-659 v. 5.06.2014, 1-7
- Schmitz-Feuerhake, I., Busby, C., Pflugbeil, S.: Genetic radiation risks – a neglected topic in the low dose debate. *Environ. Health Toxicol* 31 (2016) Article ID: e2016001, 13 p.
- Schumacher, O. (2001): Zuverlässigkeit der AVV hinsichtlich der Emissionsausbreitungs-Berechnungen und Dosisermittlung, Anhang C1 in s. Stevenson
- Sever, L.E., Gilbert, E.S., Hessel, N.A., McIntyre, J.M.: A case-control study of congenital malformations and occupational exposure to low-level ionizing radiation. *Am. J. Epidemiol.* 127 (1988) 226-242
- Shaknath, F.M.: Reproductive health of male radiographers. *Saudi Med. J.* 22 (2001) 150-152
- Shimizu, Y., Kodama, K., Nishi, N. et al.: Radiation exposure and circulatory disease risk: Hiroshima and Nagasaki atomic bomb survivor data, 1950-2003. *BMJ* (2010) 340:b5349
- Shore, R.E., Neriishi, K., Nakshima, E.: Epidemiological studies of cataract risk at low to moderate radiation doses: (not) seeing is believing. *Radiat. Res.* 174 (2010) 889-894
- Sperling, K. et al: Gemeinschaftsstudie zur saisonalen und regionalen Häufigkeit pränatal diagnostizierter Chromosomenanomalien für die Bundesrepublik Deutschland einschl. Berlins im Jahre 1986. *Ann. Univ. Sarah. Med. Suppl.* 7 (1987) 307-313
- Sperling, K., Pelz, J., Wegner, R.-D., Schulzke, I., Struck, E.: Frequency of trisomy 21 in Germany before and after the Chernobyl accident. *Biomed. Pharmacother.* 45 (1991) 255-262
- Sperling, K., Pelz, J., Wegner, R.-D., Dörries, A., Grüters, A., Mikkelsen, M.: Significant increase in trisomy 21 in Berlin nine months after the Chernobyl reactor accident: temporal correlation or causal relation relation? *Brit. Med. J.* 309 (1994a) 1299
- Sperling, K., Pelz, J., Wegner, R.-D., Dörries, A., Grüters, A., Mikkelsen, M.: Bewertung eines Trisomie 21 Clusters. *Med. Genetik* 6 (1994b) 378-385
- Sperling, K., Neitzel, H., Scherb, H.: Evidence for an increase in trisomy 21 (Down syndrome) in Europe after the Chernobyl reactor accident. *Genet. Epidemiol.* 36 (2012) 48-55
- Spix, C., Schmiedel, S., Kaatsch, P., Schulze-Rath, R., Blettner, M.: Case-control study on childhood cancer in the vicinity of nuclear power plants in Germany 1980-2003. *Eur. J. Cancer* 44 (2008) 275-284
- Spycher, B.D., Lupatsch, E.L., Zwahlen, M. et al.: Background Ionizing Radiation and the risk of childhood cancer: a census-based nationwide cohort study. *Environ Health Persp.* 123 (2015) 622-828
- SSK Strahlenschutzkommission: Strahleninduzierte Katarakte. Empfehlungen der Strahlenschutzkommission mit wissenschaftlicher Begründung. Bonn 14.5.2009, www.ssk.de
- SSK Strahlenschutzkommission: Krebsrisiko durch mehrjährige Expositionen mit Dosen im Bereich des Grenzwerts für die Berufslebensdosis nach § 56 StrlSchV. Empfehlung der SSK vom 20.04.07, Bundesanzeiger Nr. 183a vom 28.09.2007
- SSK Strahlenschutzkommission: Jahresbericht der Strahlenschutzkommission 2015. Bonn, Febr. 2016, www.ssk.de (a)
- SSK Strahlenschutzkommission: Dosis- und Dosisleistungs-Effektivitätsfaktor (DDREF) Empfehlung der SSK vom 13.02.2014, Bundesanzeiger am 03.05.2016 (b)
- Stephan, G., Oestreicher, U.: Chromosome investigation of individuals living in areas of southern Germany contaminated by fallout from the Chernobyl reactor accident. *Mutat. Res.* 319 (1993) 189-196

- Stevenson, A.F.G. (2001), Institut für Toxikologie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel: Strahlenbiologisches Gutachten zur Ermittlung des Standes wissenschaftlicher Erkenntnisse und der Verlässlichkeit der Strahlenschutzbestimmungen unter besonderer Berücksichtigung der Belastung durch Radioaktivität in der Umgebung von Kernkraftwerken und zur Frage der Strahleninduktion kindlicher Leukämien, durchgeführt im Auftrag des Ministeriums für Finanzen und Energie des Landes Schleswig-Holstein, Kiel.
- Straume, T.: High-energy gamma rays in Hiroshima and Nagasaki: implications for risk and w_R . *Health Physics* 69 (1995) 954-956
- Teufel, D., Franke, B., Steinhilber-Schwab, B. (Institut für Energie- und Umweltforschung IFEU, Heidelberg): Stellungnahme zum Fragenkatalog „Strahlenrisiko“ (Antworten und Fragen 3 bis 5 des Fragenkatalogs der Enquetekommission), Vorlage II/K/22, Deutscher Bundestag, Enquete-Kommission „Zukünftige Kernenergie-Politik“, Bonn, 6. Mai 1980
- Tokumaru, O., Haruki, K., Bacal, K. et al.: Incidence of cancer among female flight attendants a meta-analysis. *J. Travel Med.* 13 (2006) 127-132
- Tsyb, A.F., Souchevitch, G.N., Lyasko, L.I. et al.: General characterization of health in the first-generation offspring born to liquidators of the Chernobyl NPP accident consequences. *Int. Journal of Radiation Medicine* (Kiev) 2004, 6(1-4) 116-121
- Turner, M.C., Krewski, D., Chen, Y. et al.: Radon and lung cancer in the American Cancer Society cohort. *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.* 20 (2011) 438-448
- UNSCEAR United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation: Sources, effects and risks of ionizing radiation. Report to the General Assembly, United Nations, New York 1988
- UVP-Gesellschaft e.V., AG Menschliche Gesundheit (Herausg.): Leitlinien Schutzgut Menschliche Gesundheit. Kap.5.5.1. S. 111-122. Selbstverlag UVP-Ges., 1. Aufl. Juni 2014
- Vogel, Friedrich et al. (1969): Strahlen-genetik der Säuger. Band 1. Fortschritte der allg. und klinischen Humangenetik. Herausgeber E. Becker et al., Georg Thieme Verlag Stuttgart
- Walsh, L.: Neutron relative biological effectiveness for solid cancer incidence in the Japanese A-bomb survivors : an analysis considering the degree of independent effects from γ -ray and neutron absorbed doses with hierarchical partitioning. *Radiat. Environ. Biophys.* 52 (2013) 29-36
- Wertelecki, W.: Malformations in a Chornobyl-impacted region. *Pediatrics* 125 (2010) 836-843
- Wertelecki, W., Yevtushok, L., Zymak-Zakutnia, N. et al.: Blastopathies and microcephaly in a Chornobyl impacted region of Ukraine. *Congenital Anomalies* 54 (2014) 125-149
- WHO, World Health Organisation: Radon and cancer. Fact Sheet No. 291, Geneva Sept. 2009
- WHO, World Health Organisation: Guidelines for drinking-water quality. 4th Edition, Geneva 2011
- WHO, World Health Organisation: Health risk assessment from the nuclear accident after the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami based on a preliminary dose estimation. Febr. 28, 2013, p.32
www.who.int/ionizing_radiation/pub_meet/fukushima_report/en/index.html
- Wiesel, A., Spix, C., Mergenthaler, A., Queißer-Luft, A.: Maternal occupational exposure to ionizing radiation and birth defects. *Radiat. Environ. Biophys.* 50 (2011) 325-328
- Worgul, B.V., Kundiev, Y., Likhtarev, I. et al.: Use of subjective and nonsubjective methodologies to evaluate lens radiation damage in exposed populations - an overview. *Radiat. Environ. Biophys.* 35 (1996)a 137-144
- Worgul, B.V., Medvedovsky, C., Huang, Y. et al.: Quantitative assessment of the cataractogenic potential of very low doses of neutrons. *Radiat. Res.* 145 (1996)b 343-349
- Yablokov, A.V.: The Chernobyl catastrophe – 20 years later. In C.C. Busby, A.V. Yablokov (Eds.), *European Committee on Radiation Risk ECRR, Chernobyl: 20 Years on. Green Audit*, 2006, www.euradcom.org
- Yablokov, A.V., Nesterenko, V.B., Nesterenko, A.V.: Chernobyl. Consequences of the catastrophe for people and environment. *Ann. New York Acad. Sci.* 1181 (2009) 327 Seiten
- Yamada, M., Wong, F.L., Fujiwara, S., Akahoshi, M., Susuki, G.: Noncancer disease incidence in atomic bomb survivors, 1958-1998. *Radiat. Res.* 161 (2004) 622-632
- Yamane G.K.: Cancer incidence in the U.S. Air Force: 1989-2002. *Aviation, Space, Environ. Med.* 77 (2006) 789-794
- Yamasaki, J.N., Schull, W.J.: Perinatal loss and neurological abnormalities among children of the Atomic bomb. Nagasaki and Hiroshima revisited, 1949 to 1989. *JAMA* 264 (1990) 605-609
- Yang, T.C.-H., Craise, L.M., Mei, M.-T., Tobias, C.A.: Dose protraction studies with low- and high-LET radiations on neoplastic cell transformation in vitro. *Adv. Space Res.* 6 (1986) 137-147
- Zatsepin, I., Verger, P., Robert-Gnansia, E. et al.: Down syndrome time-clustering in January 1987 in Belarus: link with the Chernobyl accident? *Reprod. Toxicol.* 24 (2007) 289-295

Informationen und Rückfragen bei:
Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND)
Thorben Becker
Leiter Atompolitik
Am Kölnischen Park 1
10179 Berlin
030-27586-421
thorben.becker@bund.net

22.03.2017

Stellungnahme zum Entwurf des Strahlenschutzgesetzes

BT-Drucksache 18/11241

Dr. Thomas Jung

Direktor und Professor, Leiter des Fachbereichs Strahlenschutz und Gesundheit,

Bundesamt für Strahlenschutz

Hintergrund

Der Entwurf zum Strahlenschutzgesetz dient der Umsetzung der EURATOM Grundnormen (Richtlinie 2013/59/EURATOM zur Festlegung grundlegender Sicherheitsnormen für den Schutz vor den Gefahren einer Exposition gegenüber ionisierender Strahlung) in deutsche Rechtsnormen.

Die EURATOM Grundnormen und der Entwurf des Strahlenschutzgesetzes sind das Resultat eines mehrjährigen Prozesses, der Konsultationen auf internationaler, europäischer sowie nationaler Ebene beinhaltete. Der im Strahlenschutzgesetz abgebildete Stand von Wissenschaft und Technik enthält eine zusammenfassende Bewertung der Strahlenrisiken für Mensch und Umwelt sowie daraus abgeleiteter Strahlenschutzmaßnahmen. Die Einbeziehung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse ist in einem entsprechend langen Entstehungsprozess nur zeitverzögert möglich.

Strahlenschutzstandards sind dabei weitestgehend international harmonisiert. Internationale (u.a. UNSCEAR) und nationale Gremien (u.a. SSK) begutachten und bewerten den wissenschaftlichen Kenntnisstand zu Wirkungen und Risiken ionisierender Strahlung und fassen die Bewertungen zusammen. Gremien wie die ICRP und die Artikel-31-Gruppe greifen die Bewertungen auf und erarbeiten Empfehlungen zu Strahlenschutzkonzepten und -standards. Die entsprechenden Empfehlungen werden regelmäßig von der IAEA, der WHO und anderen internationalen Institutionen bzw. der Europäischen Kommission aufgegriffen und bilden die konzeptionelle Grundlage der Grundnormen zum Strahlenschutz sowie des hier diskutierten Entwurfs für ein Strahlenschutzgesetz.

Vorrangiges Schutzziel „Schutz des Menschen“

Der Entwurf des Strahlenschutzgesetzes nennt als vorrangige Schutzziele den Schutz des Menschen und – soweit es um den langfristigen Schutz der menschlichen Gesundheit geht – den der Umwelt vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung. Somit werden der Schutz der Umwelt und der nachhaltige Schutz der Lebensgrundlagen unmittelbar aus dem Schutz des Menschen abgeleitet und nicht eigenständig festgelegt. Dies reflektiert den derzeitigen Stand der internatio-

nen und nationalen Diskussion zu Strahlenschutzkonzepten. Das Schutzziel Schutz des Menschen betrachtet keine einzelnen Lebensphasen, sondern den Menschen während seiner gesamten Lebenszeit und beinhaltet auch den Schutz der unmittelbar folgenden Generationen. Da konkrete Strahlenschutzmaßnahmen wie z.B. Grenzwerte sich jeweils auf das Kalenderjahr beziehen, ergibt sich hier im Verständnis ein Bruch. Dieser Bruch erklärt sich aus den einerseits festgelegten generischen Schutzzielen und den andererseits festzulegenden konkreten Schutzmaßnahmen.

Unterschiedliche Begründungen für Grenzwerte

Die internationalen Strahlenschutzgrundnormen kennen zwei Herleitungen für Grenzwerte:

1) Grenzwerte werden aufgrund des Strahlenrisikos, d.h. auf der Basis der Erkenntnisse zu schwerwiegenden, durch Strahlung induzierte Erkrankungen, hergeleitet. Als Bezugsgröße dient eine politisch zu treffende Werteentscheidung zum gesellschaftlich akzeptablen Risiko, das sich nach herkömmlicher Sichtweise aus Gesundheitsrisiken durch vergleichbare Beschäftigungen in anderen Industriezweigen ableiten lässt. Die risikobasierte Herleitung von Grenzwerten findet Anwendung für beruflich strahlenexponierte Personen.

2) Grenzwerte für die Bevölkerung werden aus dem Schwankungsbereich der natürlichen Strahlenexposition abgeleitet. Die vorhandene natürliche Strahlenexposition führt für die Bevölkerung in Deutschland zu einer jährlichen effektiven Dosis von durchschnittlich 2,1 mSv pro Person. Je nach Wohnort, Ernährungs- und Lebensgewohnheiten reicht sie von circa 1 mSv bis zu 10 mSv pro Jahr. Der Grundgedanke dabei ist, dass einem Umzug innerhalb Deutschlands im Kontext von Entscheidungen des Lebensalltags Strahlenschutzaspekte nicht im Wege stehen dürfen.

Zu beachten ist, dass der wissenschaftliche Erkenntnisstand zu möglichen gesundheitlichen Risiken zurzeit keine belastbaren Aussagen zur Dosis-Wirkungsbeziehung in einem Dosisbereich kleiner etwa 100 mSv erlaubt. Im Sinne des Vorsorgeprinzips wird im Strahlenschutz von einer linearen Dosiswirkungsbeziehung ohne Schwellendosis ausgegangen, d.h. dass jeder noch so kleinen zusätzlichen Strahlenexposition ein entsprechendes zusätzliches Strahlenrisiko zuzuordnen ist.

Grundlage der Grenzwertempfehlungen der ICRP ist die Bewertung des Strahlenrisikos. Die ICRP geht in ihrer Empfehlung von 2007 davon aus, dass das Strahlenrisiko im Niedrigdosis-Bereich mit der linearen Extrapolation überschätzt wird und wendet daher einen Dosis- und Dosisraten-Reduktionsfaktor von 2 an. Neuere Studien zu chronisch exponierten Berufs- und Bevölkerungsgruppen im mittleren Dosisbereich lassen Zweifel an dieser Empfehlung aufkommen. In den Grundsätzen für die weitere Entwicklung des Strahlenschutzes von 2009 hat das BfS Zweifel an der ausreichenden wissenschaftlichen Evidenz für eine derartige Risikoreduktion im Strahlenschutz dokumentiert.

Die Bewertung wird durch die INWORKS-Studie von 2015 bestätigt. Die Strahlenrisiken nach chronischen und akuten Expositionen sind in der Höhe vergleichbar, für eine Risikoreduktion um einen Faktor größer 1 gibt es keine hinreichende Evidenz aus Beobachtungsstudien am Menschen.

Strahlenschutz in der Medizin

Der Strahlenschutz in der Medizin basiert wesentlich auf den Prinzipien der individuellen Rechtfertigung und der Optimierung der Strahlenanwendung, d.h. einer an die Erfordernisse der Diagnostik/Therapie angepassten Vorgehensweise mit dem Ziel, Strahlenexpositionen soweit möglich zu vermeiden bzw. zu verringern. Eine Begrenzung der Strahlenexposition im Sinne von Dosisgrenzwerten ist bei Strahlenanwendungen an Patienten oder asymptomatischen Personen im Rahmen ihrer medizinischen/zahnmedizinischen Untersuchung oder Behandlung fachlich nicht sinnvoll möglich.

Bei der Umsetzung des Optimierungsgebotes für diagnostische Anwendungen ionisierender Strahlung kommen Diagnostische Referenzwerte zum Einsatz. Das BfS ist mit der Erstellung und Aktualisierung beauftragt. Nach zweimaliger Aktualisierung in den letzten Jahren gelang es, die Referenzwerte insbesondere auch für dosisintensive Verfahren deutlich zu senken. Um die Wirksamkeit der Diagnostischen Referenzwerte im klinischen Alltag zu erhöhen, ist jedoch eine Stärkung der Aufsicht, insbesondere von Inspektion und klinischem Audit auf Länderebene erforderlich.

Strahlenanwendungen an Patienten und Probanden im Rahmen der medizinischen Forschung unterliegen der Anzeigepflicht bzw. Genehmigung. Hierbei sollen im Zuge der Umsetzung des Strahlenschutzgesetzes verbindliche Bearbeitungsfristen in Analogie zu Verfahren im Arznei- und Medizinproduktegesetz gelten. Um unter den neuen Voraussetzungen einen wirksamen Schutz von Patienten und Probanden aufrechterhalten zu können, sind entsprechende Personalressourcen beim BfS notwendig. Da die Personalgewinnung und -bindung von fach- bzw. ärztlichem Personal im öffentlichen Gesundheitsbereich unter den kompetitiven Rahmenbedingungen gegenüber Kliniken und Industrie stark eingeschränkt ist, ist eine effektive Umsetzung verbindlicher Bearbeitungsfristen bei den Anzeige- und Genehmigungsverfahren zum Schutz von Patienten und Probanden praktisch kaum möglich.

Radon in Aufenthaltsräumen

Der Entwurf des Strahlenschutzgesetzes legt einen Richtwert von 300 Bq/m³ für die Radonkonzentration in Innenräumen fest. Er folgt damit einer Empfehlung der ICRP.

Die Zielsetzung, auch unterhalb des neu eingeführten Richtwertes von 300 Bq/m³ eine Reduzierung der Radonkonzentration in Innenräumen anzustreben, ist zu begrüßen. Die gesundheitlichen Risiken erhöhter Radonkonzentrationen sind – auch und insbesondere im Vergleich zu konventionellen Innenraumschadstoffen – signifikant. Eine Evidenz ist oberhalb von 100 Bq/m³ eindeutig

für Raucher wie Nicht-Raucher gegeben. Dies macht korrektive Handlungen zur Vermeidung bzw. Reduzierung im Rahmen eines Radonmaßnahmeplans und die Setzung von Richtwerten notwendig.

Strahlenschutzprinzipien Rechtfertigung, Grenzwertsetzung und Optimierung

Im Entwurf des Strahlenschutzgesetzes wird dem Strahlenschutzprinzip Rechtfertigung ein neuer Stellenwert zugemessen. Bestand das Prinzip der Rechtfertigung schon lange in Strahlenschutz- und Röntgenverordnung, werden nun erstmals Anforderungen an eine Operationalisierung vor der Einführung neuartiger Tätigkeitsarten vorgegeben. Dies betrifft alle Bereiche des Strahlenschutzes, d.h. Medizin, Berufstätigkeiten, allgemeinen Bevölkerung – und zwar bei geplanten und neuartigen Tätigkeitsarten in bestehenden Expositionssituationen.

Daneben wird das Prinzip Optimierung weiter gestärkt, welches bereits bisher zu einer deutlichen Reduzierung der Strahlenexpositionen in jenen Feldern geführt hat, in denen es aktiv Anwendung gefunden hat. Beispiele sind der berufliche Strahlenschutz, in dem in aller Regel die realen Expositionen weit unterhalb der Grenzwerte liegen und Grenzwertüberschreitungen als seltene Ausnahmefälle zu betrachten sind sowie der medizinische Strahlenschutz, in dem durch die Einführung der Referenzwerte wesentliche Dosisminderungen bei gleichbleibenden bzw. verbesserten diagnostischen Möglichkeiten erzielt werden konnten.

Grenzwerte definieren im Strahlenschutz signifikante Leitplanken. Im Strahlenschutzalltag sind sie aber weniger von Bedeutung als z.B. Beschränkungen, Richtwerte und das Optimierungsprinzip. Grenzwerte sollten daher als wesentliche Wegmarken auf zentrale Schutzgüter des Strahlenschutzes ausgerichtet sein, eine praktische Überprüfbarkeit der Einhaltung ist zentral.

Zusammenfassung

Der Entwurf des Strahlenschutzgesetzes stellt eine zentrale Weiterentwicklung des Strahlenschutzes dar. Während in der Vergangenheit alle Rechtsnormen des Strahlenschutzes in Deutschland historisch bedingt vom Atomgesetz her abgeleitet wurden, trägt die Etablierung eines eigenständigen Strahlenschutzgesetzes nunmehr der realen Expositionssituation der Bevölkerung Rechnung, die überwiegend nicht aus kerntechnischen Anwendungen, sondern zu sehr großen Anteilen aus der Medizin und dem Bereich der natürlich vorkommenden Strahlenexpositionen stammen. Eine stärkere Operationalisierung der drei Strahlenschutzprinzipien Rechtfertigung, Grenzwertsetzung und Optimierung ist dabei für den praktischen Strahlenschutz von Vorteil.