

Positionen des Arbeitskreises „Natürliche Radioaktivität“ (AKNAT) des Fachverbandes Strahlenschutz zur Richtlinie 2013/59/EURATOM vom 05.12.2013

Erarbeitet von Mitgliedern des AKNAT

Inhalt

1	Vorbemerkung	3
2	Anregungen bzw. Fragestellungen zur Umsetzung der Richtlinie 2013/59/EURATOM in eine deutsche Gesetzgebung für geplante Tätigkeiten in NORM-Industrien	4
2.1	Begrifflichkeiten	4
2.2	Strahlenschutzkonzept mit differenzierten Expositionssituationen	5
2.3	Charakter der Positivliste	6
2.4	Der Strahlenschutzgrundsatz „Rechtfertigung“	7
2.5	Methodische Herangehensweise für NORM-Industrien zur abgestuften regulatorischen Kontrolle	8
2.6	Freigrenzen / Freigabewerte	8
2.7	Dosisgrenzwert für berufliche Strahlenexposition	9
2.8	Überwachung von Expositionen am Arbeitsplatz	10
2.9	Dosisgrenzwerte für die Bevölkerung aus zugelassenen Tätigkeiten	10
2.10	Funde / Herrenlose Strahlenquellen	10
3	Anregungen bzw. Fragestellungen zur Umsetzung der Richtlinie 2013/59/EURATOM in eine deutsche Gesetzgebung für bestehende bzw. geplante Expositionssituationen mit Radon	11
3.1	Anwendungsbereich	11
3.2	Begrifflichkeiten	12
3.3	Radon am Arbeitsplatz	13
3.4	Dosiskonversion	15
3.5	Gebietsausweisung	15
3.6	Exposition der Bevölkerung	16
3.7	Aufenthaltszeiten	16
3.8	Strategien	17
3.9	Radonmaßnahmeplan	18
3.10	'Beispiel Wasserwerke'	18

4	Anregungen bzw. Fragestellungen zur Umsetzung der Richtlinie 2013/59/EURATOM in eine deutsche Gesetzgebung für existierende Expositionssituationen – Altlasten.....	19
4.1	Abgrenzung	19
4.2	Optimierte Schutzstrategien für den Umgang mit kontaminierten Gebieten [Altlasten] – Anforderungen an die nationale Umsetzung.....	21
4.3	Vorkehrungen für die ständige Begrenzung der Exposition in Gebieten mit einer lang anhaltenden Restkontamination	22
4.4	Hinterlassenschaften des Uranerzbergbaus	23
4.5	Sonstige Sachverhalte, die in der Umsetzung in deutsches Recht zu berücksichtigen wären	24
5	Umsetzung der Richtlinie in eine deutsche Gesetzgebung für Waren, die aus Strahlenschutzgründen nicht außer Acht gelassen werden können - Identifikation von relevanten Waren	25

Anlage 1: Zur Position des Arbeitskreises "Natürliche Radioaktivität" des Fachverbandes Strahlenschutz zur Richtlinie 2013/59/EURATOM vom 05.12.2013,
Thema: Radon - Beispiel: Wasserwerke

1 Vorbemerkung

Vom Rat der Europäischen Union (EU) wurden am 05.12.2013 die neuen grundlegenden Sicherheitsnormen für den Schutz vor den Gefahren einer Exposition gegenüber ionisierender Strahlung (Strahlenschutzgrundnormen; Richtlinie 2013/59/EURATOM)¹ verabschiedet. Mit dieser Richtlinie werden alle bisherigen EU-Richtlinien zum Strahlenschutz zusammengefasst. Die EU-Mitgliedsländer sind verpflichtet, die Vorgaben der Richtlinie bis zum 08.02.2018 in eine nationale Strahlenschutzgesetzgebung umzusetzen.

Der Arbeitskreis „Natürliche Radioaktivität“ (AKNAT) des Fachverbandes Strahlenschutz (FS) hat sich die Aufgabe gestellt, einzelne Sachverhalte der neuen Regelungen auf ihre Praktikabilität in Hinblick auf den späteren Vollzug zu prüfen und Positionen dazu zu erarbeiten, insbesondere auch unter Berücksichtigung der zukünftig nicht mehr existierenden Differenzierung von Tätigkeiten und Arbeiten.

Hierzu wurden vier Komplexe identifiziert, zu denen sich der AKNAT in Vorbereitung auf das zu ändernde deutsche Strahlenschutzrechts äußern möchte:

- NORM-Industrien,
- Radon,
- Altlasten,
- Waren mit NORM.

Dabei wird i. W. auf die Themenbereiche fokussiert, bei denen sich der AKNAT aus seiner Sicht mit seinem Know-How und den Erfahrungen im praktischen Strahlenschutz effektiv bei der Umsetzung der Richtlinie in eine deutsche Strahlenschutzgesetzgebung in Form von Anregungen oder der Diskussion von Fragestellungen einbringen kann. Darüber hinaus versteht sich der AKNAT als ein Gremium von Fachexperten und positioniert sich zu den einzelnen Themenkomplexen eigenständig aus rein fachlicher Sicht. Inhaltliche Abstimmungen mit Behörden auf Bundes- oder Länderebene sowie der Strahlenschutzkommission sind nicht vorgesehen.

¹ Richtlinie 2013/59/EURATOM des Rates vom 5. Dezember 2013 zur Festlegung grundlegender Sicherheitsnormen für den Schutz vor den Gefahren einer Exposition gegenüber ionisierender Strahlung und zur Aufhebung der Richtlinien 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom und 2003/122/Euratom. – Der Rat der Europäischen Union, veröffentlicht am 17.01.2014.

2 Anregungen bzw. Fragestellungen zur Umsetzung der Richtlinie 2013/59/EURATOM in eine deutsche Gesetzgebung für geplante Tätigkeiten in NORM-Industrien

2.1 Begrifflichkeiten

In der Richtlinie werden neue Begriffe eingeführt, die im Zusammenhang mit der Umsetzung zu beachten sind. Der AKNAT sieht es für erforderlich an, bestimmte neue Begriffe bei der Umsetzung in deutsches Recht einzuführen, aber auch bereits etablierte Begriffe beizubehalten.

In der Richtlinie werden die Begriffe „Radioaktives Material“ und „Material“ verwendet. Eine Begriffsdefinition zu „Radioaktives Material“ findet sich unter Art. 4 Nr. 76. Dieser Begriff umfasst Materialien sowohl aus Tätigkeiten, die auf Grund der Radioaktivität erfolgen, als auch aus Tätigkeiten, die mit natürlich vorkommendem, radioaktivem Material (ohne zielgerichtete Nutzung der Radioaktivität) verbunden sind.

Die Verwendung eines „gemeinsamen“ Begriffs für anfallende Materialien aus den beiden genannten Tätigkeitsbereichen könnte aus Sicht des AKNAT im späteren Vollzug aus folgendem Grund problematisch werden:

Die aktuelle Praxis bei Entsorgungsvorgängen zeigt, dass die grundsätzliche Annahmefähigkeit von aus dem Strahlenschutzrecht entlassenen Abfällen/Rückständen bei den Abfallentsorgern (Deponiebetreiber und Betreiber von Verbrennungsanlagen) auf Grund der sinkenden gesellschaftlichen Akzeptanz zurückgegangen ist. Feststellbar ist darüber hinaus auch eine unterschiedliche Wahrnehmung bzw. Einstufung von „§ 29 StrlSchV – Abfällen“ und „Rückständen“/„Sonstigen Materialien“ aus industriellen und bergbaulichen Prozessen (§§ 97, 98, 102 StrlSchV), wobei die Annahmefähigkeit gegenüber Letzteren allgemein höher ist.

Für Rückstände aus NORM-Industrien muss weiterhin eine Entsorgungssicherheit gewährleistet werden. Daher wird vom AKNAT empfohlen, bei der Umsetzung in eine deutsche Strahlenschutzgesetzgebung an die bewährte Begriffssystematik der aktuellen StrlSchV anzuknüpfen und den Begriff „Rückstände“ sowie i. S. § 102 die Bezeichnung „Sonstige Materialien“ für strahlenschutzrechtlich überwachte Materialien aus NORM-Industrien zu übernehmen bzw. weiter zu führen, um gerade hier die Akzeptanzprobleme bei den Entsorgern nicht weiter zu erhöhen.

In der Richtlinie wird weiterhin eine Vielzahl von unbestimmten Rechtsbegriffen verwendet, die im Art. 4 „Begriffsbestimmung“ nicht näher erläutert sind.

- Art. 4 Nr. 84: „Exposition als unangemessen betrachtet“
- Art. 5 b: „so niedrig, wie vernünftigerweise erreichbar“
- Art. 25 Abs. 3: „unter Strahlenschutz Gesichtspunkten bedenklich“
- Art. 100 Abs. 1: „nicht außer Acht gelassen werden kann“
- Art. 100 Abs. 3: „die unter Strahlenschutz Gesichtspunkten Anlass zu Bedenken geben“

Es wird empfohlen diese in der nationalen Gesetzgebung zu präzisieren, um Rechtsunsicherheiten von vornherein zu vermeiden.

2.2 Strahlenschutzkonzept mit differenzierten Expositionssituationen

Mit der neuen Richtlinie wird der Schutz vor Strahlungsquellen mit natürlich vorkommenden Radionukliden vollständig in die allgemeinen Anforderungen des Strahlenschutzes integriert. Industriezweige, in denen Materialien verarbeitet werden, die natürlich vorkommende Radionuklide in einem Maße enthalten, das aus Gründen des Strahlenschutzes nicht außer Acht gelassen werden kann, werden nun wie andere Tätigkeiten behandelt. Nach Art. 2 werden entsprechend auch menschliche Betätigungen geregelt, bei denen natürliche Strahlungsquellen vorhanden sind, durch die sich die Exposition von Arbeitskräften oder von Einzelpersonen der Bevölkerung erheblich erhöhen kann.

Ein besonderer Expositionspfad ist die Exposition durch Radon. Zur Beurteilung dieses Expositionspfades werden in Art. 54 der Richtlinie Messungen von Radonkonzentrationen in Innenräumen gefordert und bei nicht reduzierbarer Überschreitung des Referenzwertes sollen die Mitgliedstaaten dafür sorgen, dass diese Situation gemäß Art. 25 Abs. 2 angemeldet und Art. 35 Abs. 2 angewendet wird. In diesem Zusammenhang ist es wichtig festzulegen, wie Expositionssituationen in Bezug auf die Dosis bewertet werden sollen, bei denen Radon aus NORM freigesetzt wird und als Teil von Expositionssituationen vorkommt. Da Art. 35 Abs. 2 sich zunächst nur auf Arbeitsplätze gemäß Art. 54 Abs. 3 bezieht, sind Arbeitsplätze im Freien (z.B. auf Deponien) davon nicht erfasst. Es ist außerdem unklar, wie der einer effektive Dosis von 6 mSv pro Jahr „entsprechende zeitintegrierte Wert der Exposition durch Radon“ in die Expositionsbewertungen einzubeziehen ist. Eine vollständig getrennte Bewertung von Radon und sonstigen Expositionen kann dazu führen, dass die Einhaltung des Grenzwertes der effektiven Dosis durch das Strahlenschutzsystem nicht gewährleistet ist. Es ist außerdem schwierig zu begründen, dass eine von jedermann in Dosis umrechenbare Größe wie die Radonkonzentration völlig losgelöst von sonstigen Dosen geführt wird.

Der AKNAT schlägt vor, dass

- Radon als Beitrag zu Expositionssituationen bei NORM dann zu berücksichtigen und in effektive Dosis umzurechnen, wenn in dem zu bewertenden Fall die spezifische Aktivität des Materials (der Strahlungsquelle) die Freigrenzen (oder andere Überwachungsschwellen) übersteigt. Berücksichtigt werden sollte dann nur ein (rechnerisch zu ermittelnder) Teil der Radonkonzentration, der diesem Material zuzuordnen ist.
- Radon separat als existierende Expositionssituation zu betrachten ist, wenn in dem zu bewertenden Fall die spezifische Aktivität des Materials unter den Freigrenzen (oder andere Überwachungsschwellen) liegt.

Durch diese Differenzierung kann sichergestellt werden, dass bei NORM Industrien mit relevanter Radonexposition eine einheitliche Dosisbewertung erfolgt.

2.3 Charakter der Positivliste

Im Rahmen der abgestuften Vorgehensweise zur regulatorischen Kontrolle wird in den Art. 24 Abs. 1 und 25 Abs. 1 vorgegeben, dass für jede gerechtfertigte Tätigkeit eine Anmeldung vorgeschrieben ist (s.a. Kap. 2.4). Der Anhang VI beinhaltet dazu eine „Positivliste“ der Industriezweige, in denen natürlich vorkommende radioaktive Materialien eingesetzt werden (NORM-Industrien) und die i. V. m. Art. 23 Unternehmen strahlenschutzrechtlich verpflichtet, die Radioaktivität nicht nutzen, bei denen aber Materialien vorkommen, deren Radioaktivität ggf. nicht außer Acht gelassen werden kann. Dabei sind Tätigkeiten im Rahmen der Forschung und relevanter Sekundärprozesse mit einbezogen.

Die Positivliste nach Anhang VI ist im Vergleich zur aktuell gültigen Anlage XII i. V. m. § 97 StrlSchV wesentlich erweitert (z. B. Gewinnung geothermischer Energie, Wartung von Heizkesseln in Kohlekraftwerken, Grundwasserfilteranlagen, Zementproduktion). Erfahrungen der Mitglieder des AKNAT zeigen aber, dass auch diese Liste nicht vollständig ist. So zeigen die Erfahrungen seit 2001, dass sich die sehr enge Festlegung der Industriezweige, der dabei relevanten Materialien und der zu betrachtenden Prozesse in einer Positivliste nur eingeschränkt bewährt hat. Neben dem Sachverhalt, dass einzelne Unternehmen, die grundsätzlich den Regelungen unterlagen, teilweise die entsprechenden Prüfungen von Rückständen nicht oder nur lückenhaft vornahmen, hat sich auch gezeigt, dass u. a. in Anbetracht ständiger Veränderungen in den Industrien Sonderfälle auftreten können, die derzeit mit den §§ 96 Abs. 5 oder 102 StrlSchV geregelt werden. Daraus ergibt sich wiederum eine Reihe von Problemen, da sehr unterschiedliche Auslegungen dieser Regelung in den einzelnen Bundesländern praktiziert werden. Der AKNAT schlägt daher für die Umsetzung in eine deutsche Strahlenschutzgesetzgebung vor, sich vorrangig an der Höhe der Radioaktivität von Materialien zu orientieren und beispielsweise eine Kategorie „*Sonstige Materialien*“ einzuführen, bei denen

- a) die Aktivitätskonzentrationen die Freistellungs- bzw. Freigabewerte für natürliche Radionuklide nach Anhang VII Tab. A Teil 2 überschritten werden, oder
- b) eine Expositionssituation entstehen kann, die unter Strahlenschutzgesichtspunkten einen Anlass zu Bedenken gibt.

Ergänzend zu den in Anhang VI genannten Industriezweigen sollten folgende Tätigkeiten bzw. Materialien zusätzlich berücksichtigt werden:

- Bei bestehenden Expositionssituationen in Folge von Sanierungsarbeiten oder sonstige Arbeiten wie z.B. Bautätigkeit anfallende Rückstände aus Hinterlassenschaften früherer Tätigkeiten im Sinne von Anl. XII Teil A Nr. c StrlSchV,
- Verarbeitung und Aufbereitung von Erdöl und Erdgas (Anl. XII Teil A Nr. 1).

Die in Anhang VI benannten Industriezweige sind z. T. begrifflich sehr unscharf definiert. Damit besteht die Möglichkeit, dass sehr viele Unternehmen Anträge auf Freistellung von der Anmeldungspflicht nach Art. 26 stellen müssten. Der AKNAT empfiehlt daher, die in einer deutschen Strahlenschutzgesetzgebung festzulegenden Industriezweige in Hinblick auf die strahlenschutzseitig zu beachtenden Prozesse einzugrenzen bzw. zu spezifizieren. So sollte z. B. die Geothermie auf die „tiefe Geothermie“ beschränkt werden, und auch bei den sehr zahlreichen Grundwasserfilteranlagen ist eine Differenzierung angezeigt.

Alleine schon bei den ca. 7.000 deutschen Wasserversorgungsunternehmen, von denen etwa $\frac{2}{3}$ Grundwasser für die Herstellung von Trinkwasser verwenden, wird ein immenser behördlicher Aufwand zur Entsprechung der regulatorischen Kontrolle (mindestens

Anmeldung) für die zuständigen Behörden deutlich. Der AKNAT empfiehlt deshalb, die regulatorische Kontrolle für diese Branche auf diejenigen Wasserwerksrückstände einzuschränken, wo tatsächlich die natürliche Radioaktivität nicht außer Acht gelassen werden kann. Dazu wird auf folgendes hingewiesen:

Im Auftrag des BMUB hat das BfS² zuletzt im Jahr 2008 die radiologische Relevanz von Wasserwerksrückständen überprüft. In deren Ergebnis konnte aufgezeigt werden, dass zumindest für schlammhaltige Wässer aus der Filterrückspülung bzw. aus deren Sedimentation resultierende Schlämme nach wie vor radiologisch nicht relevant sind. Allerdings konnte die Studie auf Grund der damaligen unzureichenden Datenlage die Frage nicht für alle in Wasserversorgungsanlagen anfallenden Rückstandsarten beantworten. So müssen Wasserwerksrückstände sehr selektiv betrachtet werden, wobei die Aufbereitungsart und die Durchsatzmenge eine entscheidende Rolle spielen. So wurden z. B. Filtermaterialien, insbesondere Mangankiese und Absorberharze (Lewatitharze), nicht berücksichtigt, die jedoch aus heutiger radiologischer Sicht zu beachten wären. Zur Verbesserung der Datenlage wurde deshalb durch den DVGW im Jahr 2014 eine Umfrage bei Wasserversorgungsunternehmen initiiert. Nach Auswertung dieser Umfrage soll nun in Zusammenarbeit mit dem BfS (Expositionsabschätzungen, Ergänzung der Studie von 2008) eine aktuelle und umfassende Bewertung der radiologischen Relevanz von Wasserwerksrückständen ermöglicht werden. In Bezug auf die deutsche Positivistik hinsichtlich „Grundwasserfilteranlagen“ sollte es nach Vorlage dieser Untersuchungen möglich sein, diese konkreter zu definieren und auf ein vernünftiges Maß einzugrenzen.

Ein besonders zu beachtender Aspekt ergibt sich nach Meinung des AKNAT in Hinblick auf den Uranerzbergbau. Beispielweise werden in der derzeitigen StrlSchV Anlage XII Teil A 3. a) Nebengestein, Schlämme, Sande, Schlacken und Stäube auch *„aus der Gewinnung und Aufbereitung von ... Uranerzen“* aufgeführt, wogegen sie in der neuen Richtlinie nicht berücksichtigt werden (siehe auch Kap. 4.3). Hier können insbesondere in Thüringen und Sachsen erhebliche Auswirkungen u. a. bei Straßenbaumaßnahmen entstehen, wenn als Tragschichtmaterial verbautes Haldenmaterial beseitigt werden soll.

2.4 Der Strahlenschutzgrundsatz „Rechtfertigung“

Das Prinzip „Rechtfertigung“, das bisher für NORM-Industrien nicht galt, ist nach Art. 5 hier nun auch für diesen Sachbereich anzuwenden. Die praktische Umsetzung des Rechtfertigungsprinzips für konkrete Tätigkeiten im Bereich der NORM-Industrien ist zunächst i. W. durch Art. 25 Abs. 1 klargestellt, und die in Anhang VI aufgelisteten Tätigkeiten mit natürlich vorkommendem, radioaktivem Material gelten als gerechtfertigt.

Unklar ist aus der Sicht des AKNAT jedoch die Auslegung des Art. 19 Abs. 2, wonach bestehende Kategorien oder Arten von Tätigkeiten im Hinblick auf ihre Rechtfertigung zu überprüfen sind, sobald wesentliche neue Erkenntnisse über ihre Effizienz oder über ihre potenziellen Auswirkungen, oder wenn neue wesentliche Informationen über andere Verfahren und Techniken vorliegen. Der AKNAT empfiehlt, dass die grundsätzliche Entscheidung über nicht gerechtfertigte Tätigkeiten im Zuge der Umsetzung in eine deutsche Strahlenschutzgesetzgebung durch klare Vorgaben hinsichtlich der „Effizienz“, potenziellen Auswirkungen“ sowie „neuen wesentlichen Informationen über andere Verfahren“ verankert wird.

² Interne Studie des BfS

2.5 Methodische Herangehensweise für NORM-Industrien zur abgestuften regulatorischen Kontrolle

Zukünftig soll die regulatorische Kontrolle in einer abgestuften Vorgehensweise erfolgen. Entscheidungskriterien hierfür sind die Höhe und die Wahrscheinlichkeit von Expositionen durch die Tätigkeiten abhängig von der Auswirkung, durch die eine regulatorische Kontrolle die Expositionen verringert oder die Sicherheit der Einrichtungen erhöht werden können. Dazu sollen nach Art. 24 die Anmeldung, die Zulassung und geeignete Inspektionen gesetzlich geregelt werden. Die Rahmenbedingungen für eine angemessene Verfahrensweise zur „Freistellung/Freigabe – Anzeige – Genehmigung“ für die NORM-Industrien sind für die Umsetzung in eine deutsche Strahlenschutzgesetzgebung noch klar zu definieren. Dabei sollte geprüft werden, inwieweit es bei Vorliegen anmeldepflichtiger Tätigkeiten mit natürlich vorkommenden Radionukliden für die Wahrnehmung behördlicher Interessen im Verbund mit einem wirksamen Strahlenschutz zweckdienlich ist, die regulatorischen Kontrollmechanismen „Anzeige“ und „Genehmigung“ gem. Art. 27 Abs. 2 zu nutzen. Der damit verbundene Status einer zugelassenen Tätigkeit ermöglicht gleichfalls gem. Art. 30 Abs. 1 die Implementierung des Instruments der Freigabe von radioaktivem Material mit natürlichen Radionukliden in die Strahlenschutzgesetzgebung.

Im Rahmen der regulatorischen Kontrolle sollten auch angemessene Regelungen im Zusammenhang mit begrenzten Expositionen aus Kleinmengen (Massenbereich kg bis wenige Tonnen) getroffen werden. In vielen Fällen treten wie bereits erwähnt in NORM-Industrien aus der praktischen Erfahrung spezifische Aktivitäten > 1 Bq/g jeweils für natürliche Radionuklide der U-238- oder Th-232-Reihe auf. Diese führen aber z. B. bei Einsatz von nur kleinen Mengen an den NORM-Arbeitsplätzen und bei der Beseitigung von Rückständen nicht zu Expositionen über 1 mSv pro Jahr. In solchen Fällen sollten größere Aufwände wie Anmeldungen sowie Anzeigen oder Zulassungen als Verwaltungsakte weitgehend vermieden werden können. Unternehmen sollten hierzu die Möglichkeit haben, einen vereinfachten Nachweis führen zu können, wenn keine Arbeitsplätze vorhanden sind, an denen mit Expositionen von > 1 mSv pro Jahr zu rechnen ist.

Um den behördlichen Verwaltungsaufwand zu reduzieren, empfiehlt der AKNAT zu prüfen, ob eine vereinfachte Freistellung von Kleinmengen, z. B. durch Begrenzung der Gesamtaktivität in einem definierten Zeitraum, in Anlehnung an Anhang VII 3d möglich ist.

2.6 Freigrenzen / Freigabewerte

Die Freigrenzen / Freigabewerte nach Anhang VII Tab. A Teil 2 für natürlich vorkommende Radionuklide ($U-238 \leq 1$ Bq/g und $Th-232 \leq 1$ Bq/g; $K-40 \leq 10$ Bq/g) können zumindest bei der U-238, Th-232 Reihe mit den bisher in Deutschland benutzten Modellen zur Dosisermittlung (vor allem nach Berechnungsgrundlagen Bergbau) nicht in Übereinstimmung gebracht werden. Der AKNAT weist darauf hin, dass es zu Konflikten beim Vollzug kommen kann, wenn niedrigere Freigrenzen eingeführt werden, weil dadurch der freie Warenverkehr (inkl. Abfälle zur Verwertung) betroffen sein kann.

Der bei den Freigaben mit Art. 30 Abs. 2 b ermöglichte Spielraum einer nationalen Regelungskompetenz sollte für fehlende Freigabewerte (z. B. für Flüssigkeiten, zusätzliche Werte für Oberflächenkontaminationen) sowie zweckgerichtete Freigaben unter Beibehaltung bewährter Freigabeoptionen genutzt werden, wie

- Beseitigung auf diversen Wegen,
- verschiedene Verwertungsmöglichkeiten,

- Wieder/Weiter-Verwendung oder Abriss von kontaminierten Gebäuden,
- Freigabe von kontaminierten Bodenflächen.

Mit der Einführung eines Freigabe-/Freistellungswertes für K-40 liegen keine umfassenden Erfahrungen aus der Praxis vor. Hier sind Klarstellungen z. B. für den (internationalen) Warenverkehr und den Einsatz von Düngemitteln erst noch zu erstellen, um zu klären, welche Auswirkungen die Einführung eines Freigabe-/Freistellungswertes für K-40 haben.

Tabelle 1: Als Waren gehandelte Kaliumverbindungen mit spezifischer K-40-Aktivität über 10 Bq/g

Formel	Name	Molare Masse / g	A / Bq/g	Relevant ab Anteil von	Verwendung (lt. Wikipedia)
K ₂ O	Kaliumoxid	94,2	25,9	39%	Atemrettungsgeräte
KCl	Sylvin (Mineral)	74,6	16,4	61%	Düngemittel
KOH	Kaliumhydroxid (auch „Ätzkali“)	56,1	21,7	46%	Waschmittelproduktion, Mikrosystemtechnik: Ätzen von Si; Lebensmittelindustrie (Säureregulator); Glasindustrie,
K ₂ CO ₃	Pottasche	138,2	17,7	57%	Glasindustrie, Farbenherstellung, Zusatz von Schmierseifen
KF	Carobbiit (Mineral)	58,1	21,0	48%	Chemieindustrie; Emailherstellung,
KNO ₃	Salpeter	101,1	12,1	83%	Pökelsalz; Feuerwerkskörper
K ₂ SO ₄	Kaliumsulfat	174,2	14,0	71%	Düngemittel, Löschpulver, Herstellung von synthetischem Gummi, Lebensmittelzusatzstoff (E515)
K ₃ PO ₄	Kaliumphosphat	212,3	17,2	58%	Waschmittel, Lebensmittelzusatzstoff (E340)

Es gibt aber eine Reihe von Chemikalien, deren spezifische K-Aktivität über 10 Bq/g liegt. Hauptverwendungsgebiete sind Düngerproduktion, Waschmittelproduktion, Lebensmittelproduktion und Glasindustrie. Da beim Kalium nur die äußere Strahlenexposition eine Rolle spielt, könnten relativ einfach alle Materialien / Produkte ausgesondert werden, bei denen die Strahlung in 1 m Entfernung weniger als 500 nSv/h beträgt.

2.7 Dosisgrenzwert für berufliche Strahlenexposition

Der Dosisgrenzwert für berufliche Strahlenexposition bleibt nach Art. 9 Abs. 2 bei dem in Deutschland bereits geltenden 20 mSv pro Jahr. Die Möglichkeit der Zulassung höherer Expositionen durch Mittelung über 5 Jahre wird für Materialien mit natürlich vorkommenden Radionukliden beschränkt. Aus Sicht des AKNAT ist noch zu prüfen, ob sich für NORM-Arbeitsplätze mögliche Einschränkungen insbesondere unter Berücksichtigung des neu definierten Mittelungsansatzes ergeben können.

Außerdem werden in Art. 9 Abs. 3 Dosisgrenzwerte für die Organ-Äquivalentdosis festgelegt, die für die Augenlinse niedriger als bisher sind. Die möglichen Konsequenzen dieser Festlegungen für NORM-Arbeitsplätze sollten geprüft werden.

2.8 Überwachung von Expositionen am Arbeitsplatz

Die Ermittlung von Strahlenexpositionen von externen Beschäftigten, die in den NORM-Industrien z. B. zur Wartung von Anlagen vielfach tätig sind, bedarf einer effizienten angemessenen Umsetzung. Dabei könnte die Festlegung von tages- oder wochenbezogenen Dosisrichtwerten nützlich sein, bei deren Unterschreitung die Dosis vernachlässigt werden kann.

2.9 Dosisgrenzwerte für die Bevölkerung aus zugelassenen Tätigkeiten

Der Dosisgrenzwert für Personen der Bevölkerung wird nach Art. 12 Abs. 2 weiterhin bei 1 mSv pro Jahr festgelegt. Dabei ist die Dosis zukünftig aus der Summe aller Expositionen aus zugelassenen Tätigkeiten zu schätzen (Art. 66). Hierzu wird empfohlen, entsprechende Berechnungsvorschriften analog der Berechnungsgrundlagen Bergbau zu etablieren, um einheitliche Expositions-betrachtungen aller relevanten Strahlungsquellen zu erreichen.

In die Summe aller Expositionen aus zugelassenen Tätigkeiten sind zukünftig auch Ableitungen von NORM-Industrien einzubeziehen. Hier besteht ein dringender Bedarf an der Erstellung von Berechnungsvorschriften einschließlich Vorgaben zu möglicherweise erforderlichen Ausbreitungsrechnungen. Hierzu werden auch ggf. angemessene Übergangsfristen erforderlich, um nach Einführung einer neuen Strahlenschutzgesetzgebung neu beantragte Ableitungsgenehmigungen nach Art. 28 aus Gründen zu konservativer Dosisabschätzungen nicht einzuschränken oder zu verhindern.

Gemäß Art. 12 Abs. 1 ist sicherzustellen, dass die Dosisgrenzwerte für die Exposition der Bevölkerung für die Summe der jährlichen Expositionen einer Einzelperson der Bevölkerung durch alle zugelassenen Tätigkeiten gelten. Zur Umsetzung dieser Anforderung kann es hilfreich und praktikabel sein, gemäß Anhang VII Abs. 3 e für bestimmte Arten von Tätigkeiten oder für bestimmte Expositionspfade Werte von weniger als 1 mSv jährlich für die Dosiskriterien festzulegen.

2.10 Funde / Herrenlose Strahlenquellen

Im Kapitel IX (Allgemeine Zuständigkeiten ...) sind im Abschnitt 3 Herrenlose Strahlenquellen geregelt. Die Suche und das Finden solcher Quellen sind zweifelsohne wichtig für den Strahlenschutz, insbesondere wenn es um HRQ geht. Das dazu etablierte Überwachungssystem sibt aber vor allem Kleinmengen an NORM heraus. Um die Überwachung effektiv zu gestalten, sollten die Erfahrungen der vergangenen 10 Jahre einmal ausgewertet werden. Benötigt werden

- Einfache und klare Entscheidungsverfahren, um strahlenschutzseitig unbedeutende Funde von relevanten zu unterscheiden.
- Einfache Möglichkeiten, NORM-Funde zu beseitigen / zu entsorgen. („Kleinmengenfreigabe“).

3 Anregungen bzw. Fragestellungen zur Umsetzung der Richtlinie 2013/59/EURATOM in eine deutsche Gesetzgebung für bestehende bzw. geplante Expositionssituationen mit Radon

Erstmalig werden mit der Richtlinie verbindliche Regelungen zum Schutz vor Radon in Aufenthaltsräumen einschließlich Arbeitsplätzen als bestehende bzw. geplante Situationen, die nicht dem NORM-Bereich zuzuordnen sind, von den Mitgliedsstaaten eingefordert.

3.1 Anwendungsbereich

Art.2 Abs. 2 d): "exposure of workers or members of the public to indoor radon, ..."
→ *"Exposition von Arbeitskräften oder Einzelpersonen der Bevölkerung in Innenräumen, ..."*

Die Verwendung des Begriffs „Innenräume“ in der Übersetzung erscheint zunächst naheliegend. Allerdings kann daraus ein Missverständnis resultieren, da leicht übersehen wird, dass der hier benannte Anwendungsbereich die Exposition ist, die einen Aufenthalt von Personen voraussetzt. Um in den Anwendungsbereich der Richtlinie gemäß Art.2 Abs. 2 d) zu fallen, sind also drei Voraussetzungen zu erfüllen:

1. Es muss sich um Innenräume handeln.
2. In diesen Innenräumen tritt eine nicht zu vernachlässigende Radonexposition auf.
3. In diesen Innenräumen ist der Aufenthalt von Einzelpersonen der Bevölkerung oder von Arbeitskräften möglich.

Für den Aufenthalt von Arbeitskräften in Innenräumen gibt es im deutschen Recht begriffliche Klarstellungen, an die angeknüpft werden kann.

- Im Baurecht sind die verschiedenen Landesbauordnungen bzw. deren Grundlage, die Musterbauordnung, heranzuziehen. Hierbei wird der Aufenthaltsraum nicht mit einer Mindestaufenthaltszeit (wie bei den Arbeitsstätten) verknüpft, sondern mit bestimmten baulichen Voraussetzungen. Die Brandenburgische Bauordnung (BbgBO)³ definiert in §2 (5) "Aufenthaltsräume sind Räume, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt oder nach Lage und Größe dazu geeignet sind." In der Rechtsprechung (Verwaltungsgericht Frankfurt-Oder – Aktenzeichen 7 K 1132/09) wurde dazu präzisiert: "*Unter den Begriff der (objektiven) Eignung eines Raums für einen nicht nur vorübergehenden Aufenthalts i. S. v. § 2 Abs. 5 BbgBO fällt ein nicht ganz kurzer Aufenthalt, der allerdings auch tagsüber oder nur in der warmen Jahreszeit stattfinden kann. ...*"
- Speziell für Arbeitsplätze wird die Arbeitsstättenverordnung von 2004 i.V.m. den Leitlinien des Länderausschusses für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik⁴ noch klarer. Hier sind im § 2 "Arbeitsstätten" als "*Orte in Gebäuden ... zur Nutzung für Arbeitsplätze*" definiert und weiter "Arbeitsplätze" als "*Bereiche ..., in den sich Beschäftigte ... über einen längeren Zeitraum oder im Verlauf der täglichen Arbeitszeit nicht nur kurzfristig aufhalten müssen*". In diesen Leitlinien heißt es auf Seite 11 dazu "*Arbeitsplätze im Sinne der Definition liegen ... dann vor, wenn sich*

³ Brandenburgische Bauordnung (BbgBO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17.09.2008, (GVBl.I/08, [Nr. 14], S.226), zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 29.11.2010 (GVBl.I/10, [Nr. 39])

⁴ Leitlinien zur Arbeitsstättenverordnung (LV 40), Ausgabe 2009. - 25 Seiten; ISBN 3-936415-38-2

Beschäftigte zur Verrichtung ihrer Arbeitsaufgabe ... entweder mindestens zwei Stunden täglich oder an mindestens 30 Arbeitstagen im Jahr aufhalten müssen."

Somit ist für Arbeitskräfte das "Sich in Gebäuden aufhalten" dem Grunde nach im Arbeitsstättenrecht geregelt.

In Bezug auf 'Radon am Arbeitsplatz' stellt sich die Frage ob und wie eine aufenthaltszeitabhängige Definition des 'Arbeitsplatz' mit dem in der Richtlinie zunächst aufenthaltszeitunabhängig definierten Referenzwert vereinbart werden kann.

- Mit der Anknüpfung an das Arbeitssicherheitsgesetz⁵ erscheint es nach § 5 auch möglich, die betriebliche Zuständigkeit für die Umsetzung von Radonschutzmaßnahmen am Arbeitsplatz der dort bereits existierenden Fachkraft für Arbeitssicherheit zuzuordnen. Die Richtlinie 2013/59/Euratom legt fest, dass die Verantwortung für die Einhaltung der Vorschriften das "Unternehmen", ein "Arbeitgeber" oder eine "Organisation" trägt und eine klare Verantwortungszuweisung erfolgt (Art.31 ff.). Für die innerbetriebliche Umsetzung werden hierfür Strahlenschutzexperten und Strahlenschutzbeauftragte genannt (Art. 82 und 84). Wo diese in einem Unternehmen rechtlich bzw. organisatorisch angesiedelt sind, bleibt dem Unternehmen überlassen. Da in der Praxis des betrieblichen Strahlenschutzes in Deutschland der Strahlenschutzbeauftragte für Tätigkeiten bereits existiert, sollte geprüft werden, ob zur Überwachung der Exposition von Arbeitskräften oder Einzelpersonen der Bevölkerung dieses bewährte System übertragen werden soll.
- Im Leitfaden des BfS für die Umsetzung der Regelungen nach Teil 3 Kapitel 1 und 2 StrISchV "Überwachung von Strahlenexpositionen bei Arbeiten"⁶ wird eine Definition des Begriffs Arbeitsplatz gegeben: „Der Arbeitsplatz ist der Aufenthaltsort einer Person während der Arbeit. Bei Arbeiten an verschiedenen Arbeitsplätzen sind diese entsprechend ihres Zeitanteils in die Abschätzung einzubeziehen (d.h. Radonexpositionsabschätzung).“

Es ist zu beachten, dass die Fokussierung auf Aufenthaltszeiten nicht zum Selbstzweck werden darf, da es aus Strahlenschutzsicht um die Exposition bzw. Dosis gehen muss. Unabhängig von der Begrifflichkeit Innenraum oder Aufenthaltsraum muss an Arbeitsplätzen gewährleistet sein, dass die radonbedingten Dosisanteile während der Arbeitszeit erfasst werden.

In der Anlage 1 mit Beispielen der Wasserversorgung sind die großen Unterschiede, die sich aus der Anwendung der Richtlinie auf alle Innenräume eines Betriebs oder nur Aufenthaltsräume ergeben, beispielhaft dargestellt.

3.2 Begrifflichkeiten

Ein zentraler Begriff im Bereich der bestehenden Expositionssituationen ist der Referenzwert, den das deutsche Strahlenschutzrecht bisher nicht kennt. Er wird in der deutschen Fassung der Richtlinie als Dosis- oder Aktivitätskonzentrationswert definiert

⁵ Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit vom 12.12.1973 (BGBl. I S. 1885), zuletzt durch Art. 3 Abs. 5 des Gesetzes vom 20.04.2013 (BGBl. I S. 868) geändert worden

⁶ Überwachung von Strahlenexpositionen bei Arbeiten - Leitfaden für die Umsetzung der Regelungen nach Teil 3 Kapitel 1 und 2 StrISchV. - BfS-SW-03/06;

(Art. 4). Allerdings ist in der Originalfassung von "*reference level*" die Rede, was signalisiert, dass es eher um ein Wertenniveau geht, als um einen scharfen Wert. Dieser sinnvollen Interpretation, die beinhaltet, dass sich das Gesundheitsrisiko bei festgestellten, geringfügig niedrigeren oder höheren Werten praktisch nicht unterscheidet, sollte in geeigneter Weise Rechnung getragen werden.

Eine weitere Unsicherheit ergibt sich aus der Bedeutung des in der Definition des Referenzwerts in der Richtlinie verwendeten Wortes "unangemessen" (*inappropriate*). Da die regulatorische Wirkung des Instruments "Referenzwert" wesentlich davon abhängen wird (auch durch die spätere Rechtsprechung), und ein diesbezügliches Streitpotenzial möglichst minimiert werden sollte, wird für die deutsche Regelung ein sinnvoller Bezug zur praktischen Umsetzung empfohlen (z.B. Abstufung der zeitlichen Dringlichkeit von Maßnahmen in Abhängigkeit von der Höhe einer Überschreitung).

In der Richtlinie wird in den Art. 54 Abs. 1 und Art. 74 Abs. 1 als Referenzwert eine 'Innenraum-Radonkonzentration' eingeführt, die nicht größer als 300 Bq/m^3 sein soll (in der deutschen Übersetzung 'darf'). Überschreitungen dieses Wertes werden voraussichtlich erhebliche Folgen für Arbeitgeber (z.B. Überwachung) oder Behörden (z.B. Maßnahmenplan) auslösen. Daher sollte in der deutschen Gesetzgebung konkretisiert werden, wie dieser Wert zu bestimmen ist und welche Toleranzen zulässig sind. Konkretere Informationen hierzu könnten beispielsweise durch die Erstellung einer eigenen Messvorschrift oder durch eine Ergänzung bzw. Aktualisierung des BfS-Leitfadens "Überwachung von Strahlenexpositionen bei Arbeiten" spezifiziert werden, wobei sowohl das Vorgehen an Arbeitsplätzen und in Wohnungen behandelt werden müssen.

3.3 Radon am Arbeitsplatz

Die Richtlinie nennt für Vorkehrungen am Arbeitsplatz (Art. 35) und für Radon am Arbeitsplatz (Art. 54) Dosis- bzw. Aktivitätskonzentrationswerte, aus deren Anwendung offensichtlich ein abgestuftes Vorgehen resultieren soll (Tabelle 2).

Durch Präzisierungen auf untergesetzlichem Niveau und das Einräumen sinnvollen behördlichen Ermessens sollte die Umsetzung der Regelungen für Arbeitsplätze sowohl für Arbeitgeber und zu schützende Arbeitnehmer wie auch für die Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden praxisnah ausgestaltet werden.

Tabelle 2: Klärungsbedürftige Sachverhalte zur Umsetzung der Richtlinie in Bezug auf Radon am Arbeitsplatz und dafür vorgeschlagene Vorkehrungen

Vorgehen laut Richtlinie	Klärungsbedürftig
a) Durchführung von Radonmessungen gem. Art.54 (2)	
b) Dann Vergleich der Ergebnisse der Messungen mit dem Referenzwert. Als Nachweis könnten bereits vorliegende Radonexpositionsabschätzungen (gemäß § 95 Abs. 1 StrlSchV) dienen.	Keinerlei Betrachtung der Exposition (Einbeziehung von Aufenthaltszeiten) bevor erste Maßnahmen ergriffen werden (Schritt c)) und eine Regulierung stattfindet (Schritt d), Art.35 (2)) ? Hierfür müsste ein Verfahren festgelegt werden, wie von Werten der Radonexposition auf Radonaktivitätskonzentrationen als Jahresmittelwerte lt. Art. 54(1) der Richtlinie geschlossen werden kann.
c) wenn '> Referenzwert', dann (implizit Art.54 (3)) Reduktionsmaßnahmen ("Einklang mit Optimierungsgrundsatz" Kap. III, s.a. Art.7, d.h. ALARA).	'Gezieltere' Reduktionsmaßnahmen auf der Grundlage einer Expositionsbestimmung (z.B. mit Bezug zu Nutzung/Aufenthalt) werden nicht nahe gelegt. Eine Möglichkeit hierzu sollte eine nachprüfbare organisatorische Begrenzung der Expositionszeiten sein.
d) wenn weiterhin '> Referenzwert' (Art.54 (3)), dann Art.25 (2): Anmeldung bei Behörde und Anwendung Art.35 (2) - > 6 mSv/a geplante Expositionssituation oder < 6 mSv/a fortlaufende Überwachung	Da in Art.35 (2) von effektiver Dosis / entsprechender Exposition die Rede ist, müssten diese auch bestimmt werden. Wann und auf Grund welcher Veranlassung soll das geschehen? Behandlung als geplante Expositionssituation im Detail im nationalen Ermessen (keine Vorgaben in den Richtlinie), d.h. Behandlung wie Tätigkeiten gem. StrlSchV ? Für die Feststellung der Möglichkeit der Überschreitung von 6 mSv/a eff. Dosis durch die Radonexposition (Artikel 35 (2)) sollten adäquate, d.h. an die Expositionssituation angepasste und auf Basis der geltenden Beziehungen zwischen Radonexposition und eff. Dosis abgeleitete Radonexpositionswerte (derzeit lt. § 95 Abs. 13 StrlSchV: 0,32 MBq h/m ³ entsprechen 1 mSv/a) zugelassen werden. Das Gleiche gilt für den Nachweis der Unterschreitung der effektive Dosis von 6 mSv/a. Die in Art.35 (2) geforderte 'fortlaufende Überwachung' der Exposition an Arbeitsplätzen mit '< 6 mSv/a' scheint aus einer nicht völlig sinngerechten Übersetzung zu resultieren (engl.: 'exposures are kept under review'). Möglich erscheinen Radonkontrollmessungen und/oder Überprüfung der Mitarbeiterexposition auf Einhaltung von < 6 mSv/a. Richtig bleibt natürlich, dass die Radonsituation auch bei zunächst relativ niedrigen Konzentrationen bzw. Dosen nicht aus dem Blickfeld der Zuständigen verschwinden darf. Veränderungen im Betrieb bzw. am/im Gebäude, die Auswirkungen auf die Radonexposition haben können, müssen auch mit einer neuen Radonbewertung verbunden werden.

3.4 Dosiskonversion

Der gemäß der ICRP No. 115⁷ abgeleitete neue Dosiskonversionsfaktor entspricht bei einer Radonkonzentration von 300 Bq/m³ bereits einer Dosis von nahezu 6 mSv im Jahr für Arbeitsplätze (2.000 Stunden Aufenthaltszeit).

Hieraus ergeben sich grundsätzlich zwei Regelungsoptionen, die von den Beteiligten und Betroffenen entsprechend ihrer Interessen bevorzugt würden:

1. Wenn in Folge des neuen ICRP-Dosiskonversionsfaktors für Radon eine Radonkonzentration von 300 Bq/m³ für Arbeitsplätze bereits nahezu 6 mSv/a entspricht, wäre für die in der Richtlinie im Art.35 Abs. 2 vorgeschlagene abgestufte Vorgehensweise kein Spielraum mehr gegeben. Dadurch wäre zudem praktisch jede jahresdurchschnittliche Radonkonzentration an Arbeitsplätzen, die durch angemessene Maßnahmen nicht unter 300 Bq/m³ gesenkt werden kann, als geplante Expositionssituation zu behandeln. Eine derartige Verschärfung der Situation wäre gegenüber den Beschäftigten möglicherweise kaum noch kommunizierbar. Deshalb sollte für die praktische Umsetzung möglichst nur auf die relativ einfach zu prüfende Aktivitätskonzentration zum Vergleich mit dem Referenzwert von 300 Bq/m³ und eine für den anstehenden Regelungszeitraum festzusetzende Radonexposition (Bq h/m³) abgestellt werden.
2. Da die Dosis, wie im Strahlenschutz allgemein üblich, die primäre Bezugsgröße ist, müssen sich Änderungen in Dosiskonversionsfaktoren auch in den zur Vereinfachung der Überwachungspraxis abgeleiteten Größen (wie z. B. Werten der Radonkonzentration oder Exposition) widerspiegeln. Dies kann zur Notwendigkeit der Absenkung von Referenzwerten führen, was den Spielraum für Optimierungsmaßnahmen, die das Ziel der Vermeidung der Behandlung als geplante Tätigkeit haben, einschränken wird. Da die Gewährleistung gleich guten Strahlenschutzes für alle exponierten Arbeitskräfte (unabhängig von der Art und Herkunft der Exposition) sowohl dem Sinne des Strahlenschutz als Ganzem entspricht wie auch im Interesse der potentiell gesundheitlich Betroffenen liegt, sollten hier andere Interessen zurückstehen. Jedoch sollte der behördliche Handlungsspielraum speziell in Fällen, in denen die Überschreitung des Referenzwertes bzw. einer bis dahin noch relativ pauschal bestimmten Expositionsgrenze durch genauere Dosisbetrachtungen (Einbeziehung der tatsächlichen Expositionszeiten und ggf. weiterer Parameter wie Gleichgewichtsfaktor oder PAEC) entkräftet werden kann, dies zulassen.

Für die spezielle Situation in Wasserwerken erfolgen weitere Hinweise in Abschnitt 3.10.

3.5 Gebietsausweisung

Speziell im Bereich der Arbeitsplätze (Art. 54) wird der Bezug zu den zu ermittelnden Gebieten hergestellt, in denen in einer beträchtlichen Zahl von Gebäuden der Referenzwert überschritten wird (Art. 103 Abs. 3). Diese Herangehensweise kann ohne ausreichende Präzisierung zu Problemen führen. Auch wenn "beträchtlich" quantitativ in eine

⁷ Lung Cancer Risk from Radon and Progeny and Statement on Radon. - ICRP Publication No. 115, Ann. ICRP 40(1), 2010

entsprechende Größenordnung übersetzt wird (was für die nationale Umsetzung noch vorzunehmen ist), sind die Unsicherheiten der in Deutschland vorliegenden Schätzungen (zwar Berechnungen aus Karten des geogenen Radonpotenzials, aber mit zwangsläufig groben Abschätzungen sowohl beim geogenen Radonpotential als auch bzgl. der mittleren Radontransfers in die Gebäude) als sehr groß einzuschätzen. Im Rahmen einer nationalen Strategie ist dieses Instrument nur zur Priorisierung (d.h. für die Reihenfolge der "Abarbeitung") sinnvoll. Ansonsten ist davon auszugehen, dass in höchstwahrscheinlich nahezu jeder Gemeinde Arbeitsplätze vorhanden sind, an denen die Radonkonzentration den Referenzwert von 300 Bq/m^3 überschreitet. Sofern das Instrument der gebietsweisen Einschätzung auch für die Exposition der Bevölkerung angewandt wird (s. Art. 74 mit Bezug zu Art. 103), gilt das Gesagte auch für diesen Bereich.

3.6 Exposition der Bevölkerung

Die Richtlinie legt mit der Aufforderung zum "fördern" und "anregen" (Art. 74 Abs. 2) die konkrete Ausgestaltung der Maßnahmen zur Ermittlung von Wohnräumen mit Referenzwertüberschreitung und zur Verringerung der Radonkonzentration in diesen Wohnräumen praktisch vollständig in das nationale Ermessen. Aus der Sicht aller Betroffenen und Beteiligten ist es erforderlich, dass vor diesem Hintergrund klar gesagt wird, wer wen wozu genau verpflichtet (Zuordnung von Aufgaben aus den Kap. VI und VIII) und welche Unterstützung dafür gegeben wird. Denn Radonbelastungen können sehr ungleich verteilt sein und sollten nicht noch zu sehr ungleichen finanziellen Belastungen führen und damit möglicherweise für andere Zwecke instrumentalisiert werden können. In analoger Weise ist auch die sich aus Art. 100 Abs. 1 ergebende Aufgabenzuweisung klärungsbedürftig.

3.7 Aufenthaltszeiten

Der Art. 100 Abs. 2 der Richtlinie sollte effektiv genutzt werden, um z. B. auf Grund bekannter oder übersichtsweise zu ermittelnder Aufenthaltszeiten und/oder Lüftungsgegebenheiten Arbeitsplätze von vornherein aus der Regelung auszuschließen (z. B. Einkaufsläden oder Fabrikhallen wegen des sehr wahrscheinlich immer ausreichend hohen Luftwechsels). Hierzu lassen sich wahrscheinlich schon Erkenntnisse aus einem Forschungsvorhaben im Auftrag des BMU (StSch4086) nutzen.

Der Anhang XVIII 3. der Richtlinie deutet darauf hin, dass die Aufenthaltszeit bei der Bewertung der Radonbelastung eine Rolle spielen kann, auch wenn in den Artikeln der Richtlinie ausschließlich der mit dem Referenzwert zu vergleichende Jahresmittelwert dafür genannt wird. Aus Sicht einer realistischen und angemessenen Bewertung von Arbeitsplätzen und Wohnräumen sollte dieser Ansatz gezielt verfolgt werden, um unnötige und für alle Beteiligten ungerechtfertigten Aufwand verursachende Maßnahmen zur Reduzierung von nur scheinbar vorhandenen Radonbelastungen zu vermeiden. Eine Belastung liegt erst vor, wenn der Mensch eine Zeit lang nennenswert exponiert wird. Wichtig für die praktische Umsetzung ist hierbei ein möglichst einfaches und schlüssiges System zur Unterscheidung entsprechender Situationen. Insgesamt scheint das Instrument "Referenzwert" Raum für ein entsprechendes System auf nationaler Ebene zu geben. So liegt es nahe, den Vergleich von Jahresmittelwerten mit dem Referenzwert für die

grundsätzliche Einschätzung, ob Arbeitsplätze, öffentliche Gebäude oder Wohnräume von erhöhten Radonkonzentrationen betroffen sind, zu verwenden. Die nähere Bewertung des Einzelfalls sollte dann unter der Berücksichtigung der Aufenthaltszeit erfolgen, auf deren Grundlage z. B. die Einordnung in geeignete Bewertungskategorien erfolgen kann, die eine praxistaugliche, fallgruppenweise Behandlung von Radonbelastungen ermöglichen.

Die Vorgehensweise zur Bestimmung des Jahresmittels für Arbeitsplätze sollte auf untergesetzlichem Niveau präzisiert werden. Dabei müssten die Aufenthaltszeit an einem bestimmten Arbeitsort, die dann eigentlich nur in dieser Zeit zu gewährleistenden Bedingungen (z. B. gezieltes Belüften, auch aus energetischen Gründen) und die Möglichkeit des Einsatzes von Personal an verschiedenen Arbeitsplätzen berücksichtigt werden. Dies gilt insbesondere für die Arbeitsplätze, die gemäß Art. 35 Abs. 2 der Richtlinie den Wert von 6 mSv im Jahr für die effektive Dosis nicht überschreiten.

In diesem Zusammenhang wird auch nochmals auf den BfS-Leitfaden für die „Überwachung von Strahlenexpositionen bei Arbeiten“⁶ hingewiesen. Für die Bestimmung der Radonexposition der Mitarbeiter werden hier prinzipiell zwei Varianten vorgeschlagen:

1. Identifizierung der "radonexponierten Räume", und Messung der mittleren Radonkonzentration in diesen Räumen. Ermittlung der Aufenthaltszeit der Mitarbeiter in diesen Räumen, und Berechnung der Radonexposition für jeden Mitarbeiter. Nachteilig haben sich in der bisherigen Praxis dabei der hohe Aufwand und die teilweise Überschätzung der Exposition erwiesen. Als Vorteil ist zu konstatieren, dass die Mitarbeiter keine personengebundenen Exposimeter zu tragen brauchen.
2. Ermittlung der Radonexposition gemäß Anhang C des BfS-Leitfadens mittels personengetragener Messgeräte. Damit werden alle Arbeitsräume innerhalb des Betriebsgeländes oder auch an verschiedenen Standorten berücksichtigt, in denen ein Mitarbeiter tätig ist, unabhängig davon, ob eine relevante Radonkonzentration vorliegt oder nicht. Die Radonexposition wird hinreichend genau ermittelt und nicht überschätzt. Nachteilig ist hier die Anforderung des disziplinierten Tragens des Exposimeters.

3.8 Strategien

Die "geeignete Koordinierung" und Beteiligung der "Akteure" (Art. 102 Abs. 1) sind wichtige Aspekte für die Schaffung eines funktionsfähigen und effektiven Strahlenschutzsystems im Zusammenhang mit Radonexpositionen. Hierfür kann nur teilweise an existierende Strukturen angeknüpft werden, zumal die Sachverhalte zur Radonsituation bei vielen potenziell Betroffenen weitgehend unbekannt sind. Da im AKNAT kompetente Fachleute und Akteure vertreten sind, bietet er hierfür seine fachliche Unterstützung an.

Eine „Verteilung der Dosen nach der Durchführung einer Strategie“ (Art. 102 Abs. 3) kann in sehr unterschiedlich anspruchsvoller Weise ermittelt werden. Um für die Akteure, denen die Zuständigkeit zugewiesen wird, Handlungssicherheit zu schaffen und ein vergleichbares Niveau in verschiedenen Regionen und Branchen zu gewährleisten, sollten hierfür genaue und praktikable Vorgaben gemacht werden.

3.9 Radonmaßnahmeplan

Die in Art. 103 Abs. 2 und Anhang XVIII 8. angeregte Nutzung nationaler Bauvorschriften zur Verhinderung des Radoneintritts in neue Gebäude wird unterstützt. Sie sollte in der deutschen Umsetzung der Richtlinie eine wichtige Rolle spielen. Auch das Radonhandbuch des BMU und BfS⁸ kann als Nachschlagewerk in Form einer technischen Norm oder Verwaltungsvorschrift ("Stand der Technik") weiter entwickelt werden, so dass Bauvorschriften darauf Bezug nehmen können. Die Höhe der Innenraum-Radonkonzentration, der Luftwechsel und die Einhaltung der Vorgaben aus der Energieeinsparverordnung⁹ stehen in einem zwangsläufigen Zusammenhang zueinander. Im Sinne der Vereinbarkeit dieser Anforderungen an gesundes Wohnen und Arbeiten und des sparsamen Umgangs mit Energie zur Schonung der Umwelt muss die praktische Umsetzbarkeit in den zu schaffenden technischen Regeln im Vordergrund stehen.

Der mit dem Referenzwert zu vergleichende Jahresmittelwert der Radonkonzentration stellt an sich eine einfach messbare Größe dar. Allerdings gibt es wichtige Situationen, in denen die Messdauer von einem Jahr nicht praktikabel oder sogar unzumutbar ist (z. B. Übergabe eines neuen Gebäudes). Ein wichtiger Schwerpunkt der in Anhang XVIII 11. der Richtlinie angesprochenen Leitlinien für Messmethoden sollten deshalb alternative Messstrategien sein, die mit deren Hilfe die Einhaltung des Referenzwertes in deutlich kürzeren Zeiten mit ausreichender Sicherheit überprüft werden kann. Ansatzpunkte hierfür ergeben sich aus dem Systemverständnis (Gebäudedichtheit, passiver Luftwechsel, aktiv herbeigeführter Luftwechsel, Druckverhältnisse, Leckagen gegenüber dem Baugrund). Dabei ist allerdings auch darauf zu achten, dass die für die Referenzwertüberprüfung grundsätzlich erforderliche Langzeitmessung nicht in Folge von Bequemlichkeit oder Fehlplanung nur umgangen wird und damit zusätzliche, unnötige Unwägbarkeiten in den Bewertungsprozess einfließen.

Sehr wichtig für den Erfolg des Radonmaßnahmenplans und letztlich für die Verbesserung der Radonsituation für möglichst viele Betroffene ist es geeignete Anreize für die verschiedenen Beteiligten zu setzen. Hierzu sollten ausführliche Überlegungen und Abwägungen angestellt werden. Z.B. kann ein Auskunftsanspruch für Beschäftigte und Mieter in Radon-gebieten zum Radonstatus ihrer Arbeitsplätze bzw. Wohnungen den sonst weniger motivierten Arbeitgebern und Vermietern helfen, ihre Verantwortung wahrzunehmen. Bei der konkreten Ausgestaltung eines solchen Anspruchs muss eine mögliche, sachfremde Instrumentalisierung für eigene finanzielle Vorteile bedacht werden.

3.10 'Beispiel Wasserwerke'

In einer wahrscheinlich nicht kleinen Anzahl von Wasserwerken in Deutschland überschreitet die Radonkonzentration im Jahresmittel 300 Bq/m^3 . Insbesondere in Wasserwerken, die Grundwasser fördern, kann dieser Referenzwert deutlich überschritten werden. Einige Wasserwerke überschreiten den derzeitigen Eingriffswert von 2 MBq h/m^3 und unterliegen somit der Überwachung nach § 95 StrlSchV (Anzeigeverfahren, ärztliche Untersuchung, Bestimmung der Radon-222-Exposition, Dokumentationspflichten). Der Referenzwert von 300 Bq/m^3 stellt eine Herausforderung hinsichtlich der lokalen Zuordnung der Aufenthaltszeiten an den einzelnen Betriebspunkten und u. U. zusätzlich erforderlicher Lüftungs- bzw. Automatisierungsmaßnahmen dar (siehe auch Anlage 1).

⁸ Radon-Handbuch. – Hrsg.: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) und Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), 2005.

⁹ Zweite Verordnung zur Änderung der Energieeinsparverordnung vom 18.11.2013. - Bundesgesetzblatt Jahrgang 2013 Teil I Nr. 67, S. 3951fff, ausgegeben zu Bonn am 21.11. 2013.

4 Anregungen bzw. Fragestellungen zur Umsetzung der Richtlinie 2013/59/EURATOM in eine deutsche Gesetzgebung für existierende Expositionssituationen – Altlasten

4.1 Abgrenzung

Der Begriff „Altlasten“ kommt in der Richtlinie nicht explizit vor. Regelungen werden aber getroffen zur Exposition der Bevölkerung in bestehenden Expositionssituationen (Kapitel VIII Abschnitt 3 Richtlinie 2013/59/Euratom) in kontaminierten Gebieten (Art. 73). In diesem Regelungskontext sind die in Deutschland bisher betrachteten Altlasten als Gebiete mit einer lang anhaltenden Restkontamination zu bezeichnen.

In Anlage XVII der Richtlinie 2013/59/Euratom werden Anhaltspunkte für bestehende Expositionssituationen benannt, die nach Art. 100 in ein nationales Programm aufzunehmen sind. Unter Zugrundelegung dieser Anhaltspunkte sowie unter Beachtung weiterer in der Praxis aufgetretener relevanter Altlastfälle ergibt sich aus Sicht des AKNAT folgende Zusammenstellung von zu berücksichtigenden Anhaltspunkten für bestehende Expositionssituationen (Tabelle 3).

Tabelle 3: Anhaltspunkte für bestehende Expositionssituationen (Zusammenstellung des AKNAT)

Anhaltspunkte		Anmerkungen, Beispiele
Radon- und Thoron-Exposition in Innenräumen an Arbeitsplätzen, in Wohnräumen und sonstigen Gebäude);	Gebiete, für die erwartet wird, dass die Radonkonzentration (im Jahresmittel) in einer beträchtlichen Zahl von Gebäuden den einschlägigen nationalen Referenzwert überschreitet	soweit nicht durch eine Altlast verursacht. (Bsp. Hannover)
Exposition auf Grund einer Kontamination von Gebieten durch radioaktive Rückstände aus ...	Vergangene Tätigkeiten, die nie der regulatorischen Kontrolle unterlagen	Rückstände des Altbergbaus auf andere Erze als Uran. Fälle bekannt in SN, BY, BW, Altlasten aus Chemiefabriken im 19. und frühen 20. Jh. Hinterlassenschaften des Uranerzbergbaus
	... oder nicht gemäß den in dieser Richtlinie festgelegten Anforderungen reguliert wurden	Dieser Punkt bedarf der Klärung. Beispiel: Oranienburger Altlasten (Industriefläche Auerwerke)
	Vergangene Tätigkeiten, für die das Unternehmen rechtlich nicht mehr verantwortlich ist	Altlasten aus Chemiefabriken im 19. und frühen 20. Jh, Fallbeispiel Hannover, Oranienburg, ...
Exposition durch natürliche Strahlungsquellen, darunter	Exposition durch Waren, mit Ausnahme von Lebensmitteln, Tierfuttermitteln und Trinkwasser, die natürlich vorkommende Radionuklide enthalten.	K-Salze; Feuerfestmaterialien, Strahlmittel Thorierte Schweißelektroden, Th-Gasglühstrümpfe
Exposition in Folge eines aufgehobenen Notfalls	-	Im Zusammenhang mit Notfallplanungen zu klären.
Kontaminierte Flächen und Gebäude, <u>in Folge „anderweitiger Ereignisse und Vorfälle</u>	durch unbeabsichtigte Verschleppungen kontaminierte Flächen und Gebäude sowie frühere Kontaminationen von Flächen in Folge von Kriegseinwirkungen.	Alle Altlastflächen (einschl. Gebäude) in Oranienburg, die sich außerhalb der einstigen Industriestandorte befinden.
	(Verunreinigungen durch unsachgemäßen Umgang in der Anwendung von Radionukliden, z.B. in Laboren (keine vergangenen Tätigkeiten)	-
Expositionen durch Baustoffe auf Straßen und Plätzen	-	Schlackesteine

4.2 Optimierte Schutzstrategien für den Umgang mit kontaminierten Gebieten [Altlasten] – Anforderungen an die nationale Umsetzung

Der Art. 73 behandelt das Thema „Kontaminierte Gebiete“. Für den Umgang mit kontaminierten Gebieten sind optimierte Schutzstrategien unter Berücksichtigung der folgenden Kriterien gesetzlich festzulegen.

- a) Ziele einer nationalen Strategie im Umgang mit (radioaktiv) kontaminierten Gebieten festlegen.

Der AKNAT hält grundsätzlich einen Referenzwert von 1 mSv/a lt. Anhang I für ausreichend und geeignet. Allerdings sollte geklärt werden, wie im Falle von Mischkontaminationen mit anderen kanzerogenen Stoffen vorzugehen ist und wie (auf welcher regulatorischen und methodischen Basis) in solchen Fällen ggf. geringere Referenzwerte festzulegen sind.

Es ist außerdem erforderlich festzulegen, unter welchen Bedingungen kontaminationsbedingte Radonkonzentrationen NICHT als existierende Situation einzustufen sind und wie in solchen Fällen die Dosis zu ermitteln ist.

- b) Abgrenzung von betroffenen Gebiete und Bestimmung der betroffenen Einzelpersonen der Bevölkerung;

Der AKNAT weist darauf hin, dass neben den intensiv untersuchten Hinterlassenschaften des Uranbergbaus in den neuen Bundesländern auch andere altlastenrelevanten Bodenkontaminationen vorkommen. Er empfiehlt eine systematische Prüfung auf der Basis des vom AKNAT erarbeiteten Branchenkatalogs.

- c) Einschätzung der Notwendigkeit und des Ausmaßes der für die betroffenen Gebiete und die betroffenen Einzelpersonen der Bevölkerung anzuwendenden Schutzmaßnahmen und

- d) Einschätzung der Notwendigkeit, den Zugang zu den betroffenen Bereichen zu sperren oder zu kontrollieren oder Beschränkungen für die Lebensbedingungen in diesen Bereichen vorzusehen;

Die Anforderungen c) und d) der Richtlinie verlangen eine verbindliche strahlenschutzbezogene Methodik für eine Orientierende Untersuchung (OU) für konkrete Verdachtsflächen sowie für eine Detailuntersuchung (DU) für Flächen mit bestätigtem Altlastenverdacht, in deren Ergebnis eine Ermittlung einer potentiellen Strahlenexposition für Personen der Bevölkerung stehen muss. Der AKNAT empfiehlt für solche Bewertungen entsprechende Maßstäbe (Prüfwerte / Beurteilungswerte) festzulegen bzw. eine Methodik auf der Basis der Berechnungsgrundlagen Bergbau zu entwickeln.

- e) Ermittlung der Exposition unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen und der Mittel, die Einzelpersonen zur Verringerung ihrer eigenen Exposition zur Verfügung stehen.

Der AKNAT empfiehlt, Grundzüge der Sanierungsplanung bei radiologischen Altlasten in Form eines Leitfadens möglichst auf Bundesebene zur Sicherstellung einer einheitlichen Herangehensweise zu entwickeln.

4.3 Vorkehrungen für die ständige Begrenzung der Exposition in Gebieten mit einer lang anhaltenden Restkontamination

Nach Art. 73 Abs. 2 sollen in Abstimmung mit den beteiligten Akteuren für Gebiete mit einer lang anhaltenden Restkontamination, die für Bewohner sowie für gesellschaftliche und wirtschaftliche Tätigkeiten freigegeben worden sind, gesetzliche Vorgaben gemacht werden, dass entsprechend den Erfordernissen Vorkehrungen für die ständige Begrenzung der Exposition getroffen wurden, damit als normal zu betrachtende Lebensbedingungen geschaffen werden.

Der AKNAT sieht folgenden Klärungsbedarf bei der Umsetzung dieser Anforderungen:

- Abgrenzung von Gebieten des früheren Uranerzbergbaus (und ggf. anderer Bergbauregionen), die auf Grund ihrer radioaktiven bzw. radioaktiv kontaminierten Belastungen als Gebiete mit einer lang anhaltenden Restkontamination anzusehen sind.
- Klärung, wie die bergbaubedingten Erhöhungen der Radonkonzentrationen bei der Abgrenzung von solchen Gebieten zu berücksichtigen ist.
- Bei der Planung und Durchführung von Maßnahmen auf radioaktiv kontaminierten Grundstücken mit Hinterlassenschaften des Uranerzbergbaus konnte bisher davon ausgegangen werden, dass es sich um Situationen handelt, deren radioaktive Kontamination aus Rückständen im Sinne der derzeitigen StrlSchV besteht. Sie werden entsprechend derzeit auch als Nebengestein, Schlämme, Sande, Schlacken und Stäube aus der Gewinnung und Aufbereitung von Uranerz (s. Anlage XII Teil A StrlSchV) als Rückstände klassifiziert. Nach der Richtlinie 2013/59/Euratom wird die Gewinnung und Aufbereitung von Uranerz nicht mehr als NORM-Industrie geführt. Obwohl es sich bei Altlastenstandorten zunächst um eine bestehende Situation im Sinne der Richtlinie 2013/59/Euratom handelt, ist derzeit offen, ob und wie eine Entsorgung von radioaktiv kontaminierten Böden zu regeln ist, die bei der Sanierung solcher Hinterlassenschaften anfallen. Eine Zuordnung dieser Materialien zum Kernbrennstoffsektor hätte zur Folge, dass weder die Freigrenzen für NORM nach Anhang VII noch das Dosiskriterium von 1 mSv/a gelten (sondern 10 µSv/a). Damit wird die Entsorgung von Bodenaushub bei Baumaßnahmen, der spezifische Aktivitäten über den Freigrenzen ausweist, nur noch als radioaktiver Abfall möglich. Bei derzeitigen und vorläufigen Preisen von mehreren 10.000 Euro pro m³, wäre dann jede Baumaßnahme auf solchen Grundstücken praktisch unfinanzierbar.
- In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass eine Aufnahme von Nebengesteinen des Uranbergbaus in eine Kategorie „NORM“ nicht ausreicht, da inzwischen mehrere Einzelfälle bekannt sind, in denen Reststoffe einer chemischen Uranextraktion die Bodenkontamination bestimmen (z.B. die Altlasten in Hannover).

Zu den weiteren Spezifikationen des Art. 73 empfiehlt der AKNAT

- a) die Festlegung geeigneter Referenzwerte
Der AKNAT empfiehlt, Referenzwerte unter Beachtung der planungsrechtlich zulässigen Nutzung festzulegen. Die Werte sollten als spezifische Aktivitäten festgelegt werden, wobei Methoden zur Ermittlung repräsentativer Werte ebenfalls benötigt werden.
- b) die Einrichtung einer Infrastruktur zur Unterstützung kontinuierlicher Selbsthilfe-Schutzmaßnahmen in den betroffenen Gebieten, etwa durch die Bereitstellung von Informationen sowie durch Beratung und Überwachung;

Der AKNAT sieht es als ausreichend an, derartige Maßnahmen fallkonkret zu veranlassen. Soweit es sich um die Folge eines aufgehobenen Notfalls handelt, sollten entsprechende Maßnahmen im Rahmen der Notfallplanungen geplant werden.

4.4 Hinterlassenschaften des Uranerzbergbaus

Die Hinterlassenschaften des Uranerzbergbaus in Sachsen und Thüringen wurden bereits im Jahr 1991 durch die Strahlenschutzkommission in Abgrenzung zum Strahlenschutz bei geplanten Tätigkeiten als eine vorgegebene Situation bewertet. Sie sind also mit einer existierenden Strahlenexposition entsprechend den Empfehlungen der Internationalen Strahlenschutzkommission von 2007 (ICRP 103)¹⁰ und der Richtlinie gleichzusetzen.

Entsprechend §118 StrSchV gelten für die Sanierung der Hinterlassenschaften früherer Tätigkeiten und Arbeiten sowie die Stilllegung und Sanierung der Betriebsanlagen und Betriebsstätten des Uranerzbergbaus im Beitrittsgebiet die Verordnung über die Gewährleistung von Atomsicherheit und Strahlenschutz [VOAS] sowie die Haldenanordnung [HaldAO] der ehemaligen DDR fort. Aus der Sicht des AKNAT ist über die Fortgeltung dieser Strahlenschutzregelungen bei der Umsetzung der Richtlinie in deutsches Strahlenschutzrecht zu prüfen.

Für die Fortgeltung sprechen Gründe der Bewertungskontinuität. Ursprünglich erhobene Zielstellungen, z. B. hinsichtlich zu erreichender Dosisreduzierungen für die Bevölkerung in den betroffenen Regionen, sollten, wenn nicht dringende Gründe oder neue Erkenntnisse dies erfordern, beibehalten werden. In jedem Fall sollte der Bestandsschutz für bereits erlassene Strahlenschutzgenehmigungen gewahrt bleiben.

Es ist aber auch zu bedenken, dass die physischen Arbeiten im Rahmen der Sanierung von Hinterlassenschaften des Uranerzbergbaus über das Jahr 2025 hinausgehen werden. Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft als auch über den Wasserpfad werden nach derzeitigem Erkenntnisstand selbst nach 2050 noch erforderlich sein. Die Fortgeltung von VOAS und HaldAO ist deshalb auch kritisch zu hinterfragen, insbesondere unter folgenden Gesichtspunkten:

- Generell ist schwer vermittelbar, weshalb auf (sehr) lange Sicht die Sanierung der Hinterlassenschaften des Uranerzbergbaus einem Regelwerk folgt, welches seinen Ursprung in den achtziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts hat und modernen Ansätzen der Rechtfertigung und Optimierung im Strahlenschutz, wie mit den ICRP 103 und der darauf basierenden Richtlinie vorgegeben, nicht gerecht werden kann.
- Eine Harmonisierung der Strahlenschutzregelungen für die Sanierung von mit natürlichen Radionukliden kontaminierten Gebieten, die sich als existierende Situation darstellen, ist unabhängig der Herkunft der Kontamination aus radioökologischer Sicht naheliegend. Dabei ist auch zu beachten, dass bisher für Hinterlassenschaften des frühen Uranerzbergbaus (also Objekte und Flächen, deren Sanierung nicht in den Aufgabenbereich der bundeseigenen Wismut GmbH fällt) länderübergreifend keine einheitlichen Bewertungsmaßstäbe angewandt werden.

¹⁰ The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. - ICRP Publication 103 (Published by Elsevier Ltd.)

- Es ist schwer vermittelbar (auch aus wirtschaftlicher Sicht), weshalb Rückstände aus der Sanierung von Hinterlassenschaften des Uranbergbaus (z. B. Rückstände aus der Wasserbehandlung bei Wismut) anderen Freigrenzen unterliegen sollen als Rückstände aus der Sanierung anderer, mit natürlichen Radionukliden kontaminierter Gebiete, die ebenfalls den Charakter einer existierenden Situation haben.
- Schon lange sind die Freigrenzen der VOAS für radioaktive Auswürfe nicht mehr auf der Grundlage moderner radioökologischer Modelle erklärbar. Zum Teil gilt das auch für einige Richtwerte für die Wiederverwertung von Materialien, z. B. die empfohlenen Freibewerte für die Oberflächenkontamination von Schrott oder für die Flächenfreigabe, wie sie 1991 von der SSK empfohlen wurden.
- Auf die Probleme beim Antreffen von Haldenmaterial, welches zu DDR-Zeiten im Straßenbau Verwendung fand, wurde bereits im Abschnitt 2.3 eingegangen. Die derzeitige Bewertung und der Umgang mit solchen Materialien sind in Sachsen und Thüringen nicht einheitlich geregelt. Die VOAS bietet nach Meinung des AKNAT keinen Handlungsrahmen, der mit den Freigrenzen der Richtlinie für natürliche Radionuklide im Einklang zu bringen ist. Insbesondere beim Antreffen von geringen Mengen solchen Materials sind die derzeitigen Bewertungsmaßstäbe und die Verwertungs- bzw. Entsorgungsmaßstäbe ungerechtfertigt.
- Für die Bewertung von Radon in Häusern und im Freien an Standorten der Uranerzbergbausanierung bietet die VOAS keinen Bewertungsansatz, der dem Charakter einer vorliegenden Strahlenexposition entspricht. Ein solcher wird u. a. erforderlich werden, sollte der in der ICRP 115⁷ vorgeschlagene neue Dosiskoeffizient für Radon Gültigkeit bekommen.

Als Konsequenz aus der Aufzählung hält der AKNAT es für zielführend, zu diskutieren und auch zu entscheiden, ob langfristig nicht Regelungen für die Sanierung der Hinterlassenschaften des Uranerzbergbaus eingeführt werden sollten, die mit Regelungen für die Sanierung anderer, ebenfalls mit natürlichen Radionukliden kontaminierter Gebiete konform sind. Das Gleiche gilt für den Umgang mit den sanierungsbedingten Rückständen.

4.5 Sonstige Sachverhalte, die in der Umsetzung in deutsches Recht zu berücksichtigen wären

Aus der Sicht des AKNAT sind auch in der täglichen Praxis auftretende Arbeiten auf Altlastflächen und Altlastverdachtsflächen wie z. B. Bauarbeiten oder Kampfmittelsuche entsprechend zu regeln. Hierzu sind die folgenden Fragen zu klären:

- Wie werden rechtlich die zu erwartenden vielen „Klein-Anmeldungen“ für diese Tätigkeiten im Rahmen geplante Expositionssituationen realisiert?
- Wie erfolgt die Überwachung der Arbeitskräfte unter Beachtung des Sachverhalts, dass eine Vielzahl von Unternehmen betroffen sind, und die Arbeitskräfte über das Jahr auf unterschiedlichen Flächen tätig werden können? Wie können dort aufsichtliche Kontrollen durch entsprechende gesetzliche Vorgaben realisiert werden?
- Welche Referenzwerte werden für die Wiederherstellung von Flächen vorgegeben, die nicht i. S. des Strahlenschutzes saniert werden (z. B. als Zielwert, wenn quasi keine Sanierung erfolgt)?
- Welche Eingriffsmöglichkeiten haben die Behörden?

5 Umsetzung der Richtlinie in eine deutsche Gesetzgebung für Waren, die aus Strahlenschutzgründen nicht außer Acht gelassen werden können - Identifikation von relevanten Waren

Im Anhang XVII der Richtlinie 2013/59 ist eine Liste enthalten, die als Anhaltspunkt zur Identifikation bestehender Expositionssituationen nach Artikel 100 dienen soll. Unter Nr. c) wird dabei die Exposition durch Waren, mit Ausnahme von Lebensmitteln, Tierfuttermitteln und Trinkwasser, aufgeführt, die natürlich vorkommende Radionuklide enthalten.

In Anbetracht einer Vielzahl von Waren (z.B. Feuerfestmaterialien, Strahlmittel, thorierte Elektroden), deren spezifische Aktivität der natürlich vorkommenden Radionuklide über den Freigrenzen nach Anlage VII Teil B liegt, ist eine Klärung erforderlich, unter welchen Voraussetzungen diese Waren als eine existierende Situation im strahlenschutzrechtlichen Sinne zu betrachten sind. Dabei sollte beachtet werden, dass Abfälle zur Verwertung (außer energetische Verwertung) Waren sind, und ein freier Warenverkehr nationale Beschränkungen problematisch macht.

Anlage 1

zur Position des Arbeitskreises "Natürliche Radioaktivität" des Fachverbandes Strahlenschutz zur Richtlinie 2013/59/EURATOM vom 05.12.2013, Thema: Radon

Beispiel: Wasserwerke

Dem Grunde und der technologischen Struktur der Wassergewinnung, Wasseraufbereitung und Wasserverteilung nach ist davon auszugehen, dass die einzelnen Arbeitsschritte und baulichen Abschnitte der Wasserversorgung mehr oder weniger den „Aufenthaltsräumen“ zuzurechnen sind. In der Tabelle ist eine mögliche Zuordnung einzelner baulicher Anlagen der Wasserversorgung dargestellt. Je nachdem, welche Regelung man heranzieht, kann ein und derselbe „Raum“ - unabhängig von der tatsächlichen Radonkonzentration - zum zu überwachenden Bereich gehören oder nicht (allgemeine Betrachtung, von der konkrete Einzelfälle abweichen können).

Anlage/-teil	Zutreffende Regelung für die Radonüberwachung		
	StrSchV 2001	EU-RL	
		Aufenthaltsraum	Innenraum
Wasserzählerschacht	Erhebungsmessung, Überwachung	nein	ja
Brunnenstube	Erhebungsmessung, Überwachung	nein	ja
Hochbehälterkammer	Erhebungsmessung, Überwachung	ja wenn Reinigung	ja
Verdüsung, Verrieselung	Erhebungsmessung, Überwachung	ja wenn Reinigung	ja
Rohrkeller	Erhebungsmessung, Überwachung	nein	ja
Pumpstation	Erhebungsmessung, Überwachung	nein	ja
Filterhalle	Erhebungsmessung, Überwachung	ja	ja
Leitwarte	nein	ja	ja
Werkstätten	nein	ja	ja
Materiallager (unbesetzt)	nein	nein	ja
Verwaltung	nein	ja	ja

1. Spalte: Eine Auswahl von wesentlichen Anlagenteilen, die in der Wasserversorgung vorgefunden werden.
2. Spalte: *Treffen die bisherigen Regelungen der Strahlenschutzverordnung von 2001 für diese Anlagenteile zu und was ist dazu erforderlich?*

Unterirdische Anlagenteile und Anlagen mit offener Wasseroberfläche, also Schächte, Hochbehälterkammern, Verdüsungen, Rohrkeller, Pumpstationen, Filterhallen usw. waren bereits durch Erhebungsmessungen gemäß StrSchV 2001 zu erfassen. Andere Gebäudeteile wie Leitwarte, Werkstätten, Lager oder Verwaltungen waren nur mit

einzu beziehen, wenn sie sich in Gebäudeteilen befinden, die mit den wasserführenden Anlagenteilen verbunden sind.

3. Spalte: *Treffen die Regelungen der EU-Richtlinie von 2013 für diese Anlagenteile zu und was wäre dazu erforderlich?*

1. Unterspalte: Wird Bezug auf den Begriff „Aufenthaltsraum“ genommen, würden die überwiegenden Anlagenteile der Wasserversorgung aus der bisherigen Überwachung (nach StrSchV 2001) herausfallen, weil hier die Kriterien für den „Aufenthalt am Arbeitsplatz“ aus der ArbStättV nicht erfüllt sind. Schächte, Rohrkeller und Pumpstationen werden nur selten betreten und ein Aufenthalt in der Verdüsung und der Wasserkammer im Hochbehälter findet nur bei unterjährigen Reinigungsarbeiten statt. Die Filterhalle dagegen erfordert oft mehr Kontrollaufwand durch die große Anzahl der Armaturen, so dass sie zu den Aufenthaltsräumen gezählt werden könnte. Leitwarte, Werkstätten oder Verwaltung dagegen sind eindeutig Aufenthaltsräume, waren aber nach StrSchV 2001 bis auf wenige Ausnahmen bisher nicht mit in die Überwachung einzu beziehen. Ein unbesetztes Lager, das gelegentlich und nur kurz betreten wird, ist im Allgemeinen nicht als Aufenthaltsraum zu betrachten.

2. Unterspalte: Bei uneingeschränkter Verwendung des Begriffs „Innenraum“ aus der RICHTLINIE wären alle in o. g. Tabelle aufgeführten Anlagen und Anlagenteile gleichermaßen von der Regelung betroffen. Es gäbe dann zwar kaum eine Unklarheit über deren örtlichen Anwendungsbereich (es sind ja alles Innenräume). Aber mit dieser verschiedenartigen Zuordnung der betroffenen Räume, je nach verwendeten „Raum“-Begriff, ergeben sich für den Betreiber der Wasserversorgung Unterschiede bzgl. des Aufwandes, den er für Ermittlung, Messung, Strahlenschutzmaßnahmen, Überwachung usw. in seiner Gesamtanlage betreiben muss. Mit der Zuordnung zum „Raum“-Begriff „Innenräumen“ wäre der (aus Sicht des Strahlenschutzes teilweise unnötige) Aufwand für die Wasserversorger hier am höchsten.