



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit



# Radonmaßnahmenplan

zur nachhaltigen Verringerung der Exposition gegenüber Radon

## Impressum

### Herausgeber

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU)  
Referat Öffentlichkeitsarbeit, Online-Kommunikation · 11055 Berlin  
E-Mail: [buergerinfo@bmu.bund.de](mailto:buergerinfo@bmu.bund.de) · Internet: [www.bmu.de](http://www.bmu.de)

### Redaktion

BMU, Referat S II 2

### Gestaltung

design\_idee, büro\_für\_gestaltung, Erfurt

### Druck

Druck- und Verlagshaus Zarbock GmbH & Co. KG, Frankfurt am Main

### Bildnachweis

Titelseite: [magicbeam/Stock.Adobe.com](https://www.magicbeam/stock.adobe.com)

### Stand

März 2019

### 1. Auflage

2.000 Exemplare

### Bestellung dieser Publikation

Publikationsversand der Bundesregierung  
Postfach 48 10 09 · 18132 Rostock  
Tel.: 030 / 18 272 272 1 · Fax: 030 / 18 10 272 272 1  
E-Mail: [publikationen@bundesregierung.de](mailto:publikationen@bundesregierung.de)  
Internet: [www.bmu.de/publikationen](http://www.bmu.de/publikationen)

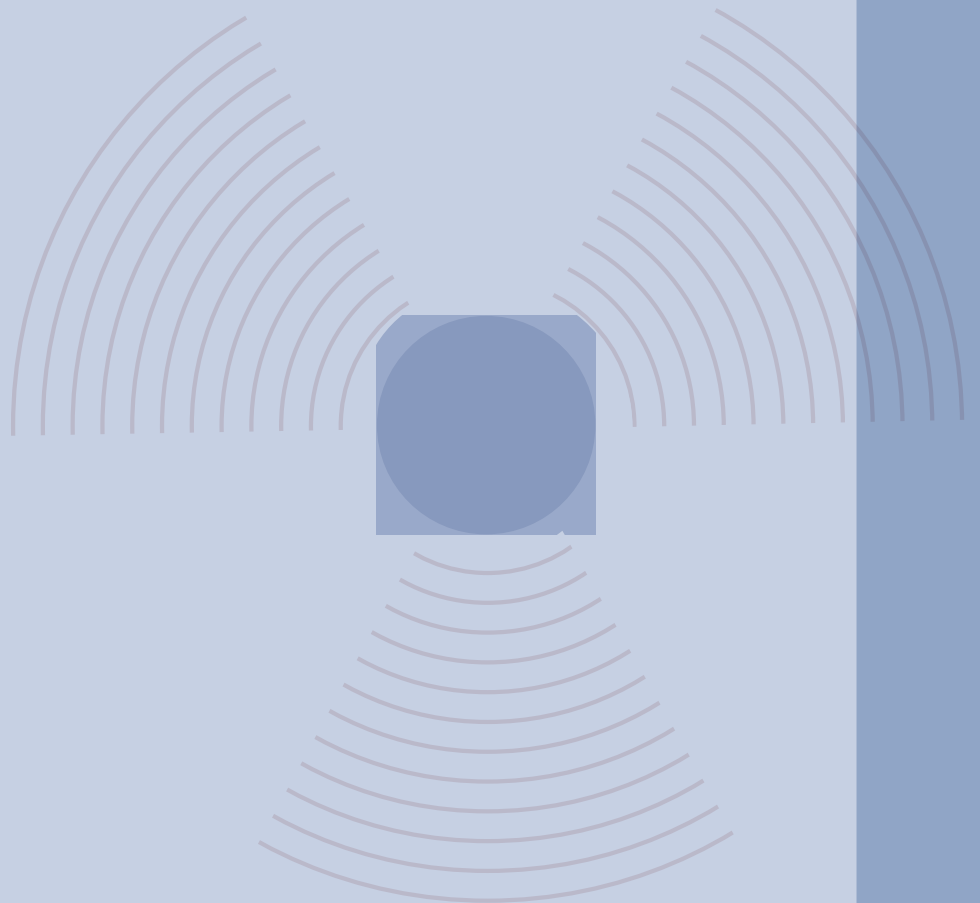
### Hinweis

Diese Publikation ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Gedruckt auf Recyclingpapier.

Rn

# Radonmaßnahmenplan

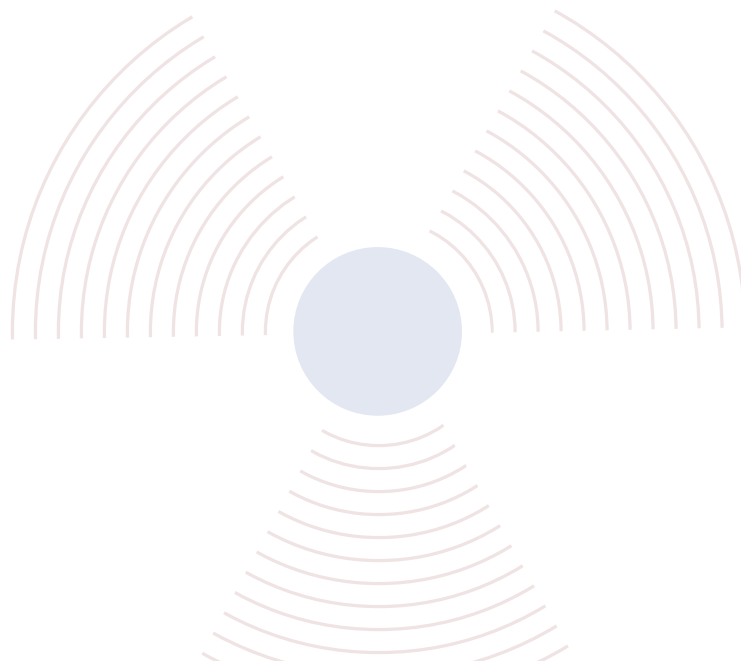
zur nachhaltigen Verringerung  
der Exposition gegenüber Radon



# Inhalt

<b>I</b>	<b>Einleitung</b>	6
<b>II</b>	<b>Maßnahmen zum Schutz vor Radon</b>	9
II.1	Öffentlichkeitsarbeit	10
II.2	Erhebung des Radonvorkommens sowie Identifikation und Ausweisung von Radonvorsorgegebieten	13
II.3	Maßnahmen, um den Zutritt von Radon in Aufenthaltsräume von Neubauten zu verhindern oder erheblich zu erschweren	16
II.4	Maßnahmen, um die Radonaktivitätskonzentration in der Luft von bestehenden Gebäuden zu reduzieren	18
II.5	Radon am Arbeitsplatz	20
II.6	Forschung zu Radon und Schutzmaßnahmen	22
II.7	Radonvorsorge bei Trinkwasser	22
II.8	Evaluation der Umsetzung von Maßnahmen	23

<b>III</b>	<b>Überprüfung des Maßnahmenplans und des Stands der Umsetzung der Maßnahmen</b>	24
<b>IV</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	25
	<b>Anhang Maßnahmenbeschreibung</b>	26
	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	39



# Einleitung

## I

Radon<sup>1</sup> ist ein natürlich vorkommendes radioaktives Edelgas. Es ist unsichtbar, geruch- und geschmacklos und entsteht als Zwischenprodukt beim Zerfall von natürlich vorkommenden radioaktiven Stoffen im Boden, in Baustoffen und im Wasser. Es kann aufgrund seines gasförmigen Aggregatzustands aus diesen Stoffen entweichen und sich in der Raumluft anreichern, insbesondere, wenn in dem Gebäude kein ausreichender Luftwechsel sichergestellt wird. Der Hauptanteil wird in der Regel durch Radon aus dem Boden, das durch Wegsamkeiten in Gebäude eindringt, verursacht. Die Ablagerung der radioaktiven Zerfallsprodukte des Radons in der Lunge und der Zerfall von im Körper verbliebenem Radon gelten nach dem Tabakrauchen als zweithäufigste Ursache für Lungenkrebs in Deutschland.

Es besteht ein statistischer Zusammenhang zwischen der Radonaktivitätskonzentration in der Luft und der schädlichen Wirkung der Exposition gegenüber Radon und dessen kurzlebigen Zerfallsprodukten. Die gängige Einheit zur Beschreibung der Radonaktivitätskonzentration in der Luft lautet Becquerel pro Kubikmeter (kurz Bq/m<sup>3</sup>). Ein Becquerel pro Kubikmeter entspricht dabei einem radioaktiven Zerfall pro Sekunde und pro Kubikmeter Luft. Eine statistische Signifikanz der Zunahme des Lungenkrebsrisikos durch Radon ist basierend auf wissenschaftlichen Studien für Radonaktivitätskonzentrationen oberhalb 100 Becquerel pro Kubikmeter nachgewiesen (Darby 2005). Das relative Lungenkrebsrisiko steigt dabei um etwa 16 Prozent pro 100 Becquerel pro Kubikmeter. Die durchschnittliche Radonaktivitätskonzentration in Wohnräumen beträgt

---

<sup>1</sup> Wenn im Folgenden von Radon gesprochen wird, ist immer das Isotop Radon-222 gemeint. Dieses entsteht aus dem Zerfall von Radium-226 und ist eines der Nuklide in der natürlichen radioaktiven Zerfallsreihe des Mutternuklides Uran-238.

in Deutschland etwa 50 Becquerel pro Kubikmeter (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit [BMUB] 2017a).

## Rechtliche Grundlagen und Zielsetzung des Radonmaßnahmenplans

Im Zuge der Umsetzung der europäischen Richtlinie 2013/59/Euratom (Euratom 2013) wurde in Deutschland das Strahlenschutzgesetz<sup>2</sup> (StrlSchG) verabschiedet. Dieses wurde durch die neue Strahlenschutzverordnung<sup>3</sup> (StrlSchV) konkretisiert.

Mit dem Strahlenschutzgesetz wird – neben einer umfassenden Überarbeitung und Erweiterung der Regelungen zum Schutz vor Radon an Arbeitsplätzen – auch erstmals der Schutz der Bevölkerung vor Radon in Aufenthaltsräumen geregelt. Es gilt fortan für die über das Jahr gemittelte Radonaktivitätskonzentration in der Luft von Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen in Innenräumen jeweils ein Referenzwert von 300 Becquerel pro Kubikmeter. Ein Referenzwert ist dabei ein festgelegter Wert, der als Maßstab für die Prüfung der Angemessenheit von Maßnahmen dient. Ein Referenzwert ist kein Grenzwert. Nach dem Optimierungsprinzip im Strahlenschutz gilt zudem, unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls anzustreben, auch unterhalb des Referenzwerts die Exposition so gering wie möglich zu halten. Der Wert von 300 Becquerel pro Kubikmeter folgt den von Artikel 54 Absatz 1 und Artikel 74 Absatz 1 der Richtlinie 2013/59/Euratom vorgegebenen Werten. Er ist auch im Einklang mit den Vorgaben der Weltgesundheitsorganisation für Länder, in denen ein Referenzwert von 100 Becquerel pro Kubikmeter aufgrund der landesspezifischen Gegebenheiten nicht realisierbar ist (Weltgesundheitsorganisation [WHO] 2009), sowie mit den Vorgaben der internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP 2014) und der internationalen Atomenergieorganisation (IAEA 2014).

Die Regelungen des Strahlenschutzgesetzes zum Schutz vor Radon sind zum 31. Dezember 2018 in Kraft getreten. Nach § 122 Absatz 1 des Strahlenschutzgesetzes erstellt das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit einen Radonmaßnahmenplan unter Beteiligung der Länder. Der Maßnahmenplan erläutert die Maßnahmen nach dem Strahlenschutzgesetz und enthält Ziele für die Bewältigung der langfristigen Risiken der Exposition gegenüber Radon in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen in Innenräumen hinsichtlich sämtlicher Quellen, aus denen Radon Zutritt, sei es aus dem Boden, aus Bauprodukten oder aus dem Wasser. Er beschreibt dabei das beabsichtigte Vorgehen von Bund und Ländern und dient auch Fachleuten oder interessierten Bürgern zur Information über die Strategie zur Verringerung der Radonexposition in Deutschland.

- 
- 2 Artikel 1 des Gesetzes zur Neuordnung des Rechts zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung vom 27. Juni 2017 (Bundesgesetzblatt I Seite 1966).
  - 3 Artikel 1 der Verordnung zur weiteren Modernisierung des Strahlenschutzrechts vom 29. November 2018 (Bundesgesetzblatt I Seite 2034).

Die im Folgenden dargestellten Maßnahmen sollen dazu dienen, die durch Radon und seine kurzlebigen Zerfallsprodukte bedingten Lungenkrebsfälle nachhaltig zu reduzieren. Um dieses Schutzziel zu erreichen, gilt es, gezielt Aufenthaltsräume und Arbeitsplätze mit hohen Radonaktivitätskonzentrationen in der Luft zu identifizieren und Maßnahmen zu treffen, um die mittlere Radonaktivitätskonzentration in der Raumluft der Gebäude der Bundesrepublik Deutschland zu senken. Darüber hinaus soll auch die Forschung, Entwicklung sowie Aus-, Fort- und Weiterbildung vorangetrieben werden, um auch zukünftig und langfristig einen bestmöglichen Schutz vor Radon zu bieten.

Zur gezielten Verminderung von hohen Radonaktivitätskonzentrationen in der Luft von Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen gilt es, nach § 121 Absatz 1 Satz 1 des Strahlenschutzgesetzes Gebiete zu identifizieren, für die erwartet wird, dass in einer beträchtlichen Zahl von Gebäuden der Referenzwert der Radonaktivitätskonzentration überschritten wird. Darüber hinaus soll insbesondere eine Exposition gegenüber Radon oberhalb des Referenzwertes an Arbeitsplätzen vermieden werden.

Um die mittlere Radonaktivitätskonzentration in Gebäuden in Deutschland zu reduzieren, soll die Bevölkerung über die Risiken von Radon informiert werden, um gegebenenfalls freiwillig Messungen durchzuführen und dann gegebenenfalls Maßnahmen zum Schutz vor Radon zu ergreifen (zum Beispiel häufigeres Lüften, Abdichtung von Wegsamkeiten, durch welche Radon eindringt oder weitergehende bauliche Maßnahmen). Der Schutz vor Radon soll unter anderem auch ein Element bei der Qualitätssicherung und finanziellen Förderung von Bauvorhaben werden.

Um zu gewährleisten, dass neueste wissenschaftliche Erkenntnisse zur Beurteilung der gesundheitlichen Auswirkungen und zur Exposition der Bevölkerung gegenüber Radon zur Verfügung stehen, ist die Forschung, Entwicklung sowie Aus-, Fort- und Weiterbildung auf dem Gebiet des Radonschutzes voranzutreiben. Darüber hinaus sollen allgemein anerkannte Regeln der Technik zu baulichen Maßnahmen zum Schutz vor Radon etabliert werden. Personen, die an der Bauplanung und Bauausführung von Gebäuden beteiligt sind, sollen die erforderlichen Kenntnisse erwerben und Erfahrungen sammeln, um den Radonschutz effektiv umzusetzen und weiterzuentwickeln.





# Maßnahmen zum Schutz vor Radon

## II

Die Maßnahmen in Bezug auf den Schutz vor der Exposition gegenüber Radon in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen reichen von allgemeinen Informations- und Aufklärungsmaßnahmen bis hin zu konkreten technischen Maßnahmen. Die technischen Maßnahmen erstrecken sich hierbei von Maßnahmen, die den Zutritt von Radon in Gebäude verhindern beziehungsweise vermindern, bis hin zu Maßnahmen, welche bereits vorliegende, hohe Radonaktivitätskonzentrationen in Gebäuden verringern sollen.

In den folgenden Abschnitten wird die grundlegende Strategie zum Schutz der Bevölkerung und von Arbeitskräften vor der Exposition gegenüber Radon beschrieben und die umzusetzenden Maßnahmen werden herausgestellt. Eine Beschreibung der Anforderungen an die einzelnen Maßnahmen findet sich im Anhang mit Angaben zum geplanten Umsetzungszeitraum und den an der Umsetzung beteiligten Akteuren. Bei der Umsetzung der Maßnahmen sollen nationale und internationale Erkenntnisse und Erfahrungen mit einfließen.

- In **Abschnitt II.1** werden Methoden zur Vermittlung von grundlegendem Wissen zu Radon an die Bevölkerung thematisiert.
- **Abschnitt II.2** beschreibt die Vorgehensweise, wie Gebiete in Deutschland identifiziert werden, in denen vermehrt mit Überschreitungen des Referenzwerts in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen zu rechnen ist. Hierdurch wird ein priorisiertes Vorgehen zum Schutz der Bevölkerung vor Radon ermöglicht, da in

diesen Gebieten weitergehende Maßnahmen zum Beispiel bei der Errichtung von Neubauten oder an Arbeitsplätzen ergriffen werden müssen.

- **Abschnitt II.3** erläutert bauliche Maßnahmen zur Minimierung der Radonaktivitätskonzentration in der Innenraumluft bei Neubauten.
- **Abschnitt II.4** beschreibt bauliche Maßnahmen zur Reduzierung der Radonaktivitätskonzentration in der Raumluft von Bestandsbauten.
- **Abschnitt II.5** behandelt den Schutz vor Radon an Arbeitsplätzen.
- Der Themenkomplex „Forschung zu Radon und den damit verbundenen Schutzmaßnahmen“ wird in **Abschnitt II.6** beschrieben.
- Bereits vorliegende Regelungen zum Schutz vor Radon im Trinkwasser fasst **Abschnitt II.7** zusammen.
- Die Analyse und Beurteilung der Effektivität der Maßnahmen nach ihrer Durchführung wird in **Abschnitt II.8** thematisiert.

Die etwaigen Mehrbedarfe sollen im Bereich des Bundes finanziell und stellenmäßig in den jeweiligen Einzelplänen ausgeglichen werden.

## II.1 Öffentlichkeitsarbeit

Die Gesundheitsrisiken einer Exposition gegenüber Radon werden in der Öffentlichkeit häufig wenig wahrgenommen. Um das Thema einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich und die damit verbundenen rechtlichen Regelungen verständlich zu machen, ist es erforderlich, umfassende Maßnahmen zur Information aller relevanten Zielgruppen zu initiieren. Das Ziel besteht darin, der Bevölkerung umfassende Informationen über die gesundheitlichen Auswirkungen von Radon, der Messung von Radon und zu möglichen baulichen Schutzmaßnahmen vor Radon zur Verfügung zu stellen.

In Bezug auf bestehende Gebäude und soweit keine Arbeitsplätze betroffen sind<sup>4</sup>, enthalten die gesetzlichen Regelungen zum Schutz vor Radon keine zwingenden Verpflichtungen für die Gebäudeverantwortlichen. Vielmehr wird die Förderung der Eigeninitiative durch geeignete Öffentlichkeitsarbeit in den Mittelpunkt gestellt. § 125 des Strahlenschutzgesetzes bestimmt, dass das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit sowie die zuständigen Behörden der Länder die Bevölkerung in geeigneter Weise über die Exposition gegenüber Radon in Aufenthaltsräumen und die damit verbundenen Gesundheitsrisiken, über die Wichtigkeit von Radonmessungen und über die technischen

---

4 Bei Arbeitsplätzen kann der oder die für den Arbeitsplatz Verantwortliche unter Umständen verpflichtet sein, bei Vorliegen der gesetzlichen Voraussetzungen zur Reduzierung der Radonaktivitätskonzentration Maßnahmen zu ergreifen.

Möglichkeiten, die zur Verringerung vorhandener Radonaktivitätskonzentrationen verfügbar sind, unterrichten. Ferner wird bestimmt, dass die zuvor genannten Institutionen Maßnahmen zur Ermittlung von Aufenthaltsräumen anregen, in denen die über das Jahr gemittelte Radonaktivitätskonzentration in der Luft den Referenzwert nach § 124 des Strahlenschutzgesetzes überschreitet, und technische oder andere Mittel zur Verringerung der Exposition gegenüber Radon empfehlen.

Maßstab für den Radonschutz sind die beiden Referenzwerte für Aufenthaltsräume und Arbeitsplätze, die jeweils 300 Becquerel pro Kubikmeter (Jahresmittel) für die Radonaktivitätskonzentration betragen. Auf Bundes- und Landesebene sollen Maßnahmen geplant und durchgeführt werden, die

- zu einer breiten Aufklärung der Bevölkerung und relevanter Personen mit Entscheidungsbefugnis über die gesundheitlichen Risiken durch Radon, auch im Zusammenhang mit dem Rauchen, führen,
- über die Wichtigkeit und Möglichkeiten der einfachen und kostengünstigen Messung der Radonaktivitätskonzentrationen in Innenräumen informieren und
- Anleitung und Unterstützung geben, wie dem Vorkommen erhöhter Radonaktivitätskonzentrationen durch Verhaltensregeln, bauliche Veränderungen oder andere Maßnahmen begegnet werden kann.

Um einen hohen Anteil der betroffenen Bevölkerung mit relevanten Informationen und Handlungsempfehlungen zu erreichen, sollen möglichst viele mediale Möglichkeiten (zum Beispiel Aufklärungs- und Anleitungsbroschüren, Internetpräsentationen, soziale Medien und gezielte Kampagnen) genutzt werden. Auf der Basis von Zielgruppenanalysen sind geeignete Multiplikatoren und Kommunikationswege zu identifizieren. Darauf aufbauend sollten Kommunikationsstrategien so entwickelt werden, dass eine grundlegende Erstinformation eines möglichst hohen Bevölkerungsanteils gewährleistet ist. Ein inhaltlicher Schwerpunkt soll aus Hinweisen zu vertiefenden Informationsmöglichkeiten bestehen, wie zum Beispiel Internet oder Informationsbroschüren. Große Bedeutung bei der Informationsverbreitung kommt Multiplikatoren zu. Dabei handelt es sich um Personen oder Einrichtungen, die Wissen oder Informationen weitergeben und dadurch zu deren Verbreitung beitragen. Lehrpersonal, kommunale Behörden und Personal in den Gesundheitsberufen kommen ebenso wie Fachleute im Bauwesen sowie Beteiligte der Medien und Verbände zur Informationsvermittlung infrage. In die Entwicklung der Kommunikationsstrategien ist die gesamte Breite des Fachwissens über Radon und den Radonschutz einzubinden. Aus diesem Grund sollten bereits bei der Entwicklung von Kommunikationsstrategien Multiplikatoren und Beteiligte der betroffenen Verbände einbezogen und der Austausch untereinander gefördert werden. ►

Die Art und Weise, ein Risiko wahrzunehmen, entscheidet über die Motivation, sich zu informieren und gegebenenfalls zu schützen. Im Zusammenhang mit Radon heißt dies konkret: informieren, messen, und falls

### Maßnahme 1.1:

Identifizierung von Zielgruppen, Multiplikatoren und zielgruppen-gerechten Kommunikationswegen, um über das Thema Radon zu informieren

### Maßnahme 1.2:

Erarbeitung der Grundlagen zum leichteren Verständnis der gesundheitlichen Auswirkungen von Radon

erforderlich sanieren beziehungsweise radonsicher bauen. Das Risiko, durch Radon an Lungenkrebs zu erkranken, soll daher gut verständlich dargestellt werden, beispielsweise im Vergleich zu anderen gesundheitlichen Risiken im Innenraum und im Hinblick auf andere, vergleichbare Krebsrisiken. Eine angemessene Risikodarstellung bildet die Grundlage für die Information der Bevölkerung. Daher sollen die zentralen Aspekte zur Kommunikation der Folgen einer langfristigen Radonexposition auf Bundesebene unter Beteiligung der Länder sowie gegebenenfalls von Multiplikatoren und Fachleuten erarbeitet werden. ◀

### Maßnahme 1.3:

Entwicklung und Umsetzung einer bundesweiten Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit, um ein Grundverständnis zum Thema Radon in der Bevölkerung zu schaffen

Um ein grundlegendes Verständnis der Bevölkerung zum Thema Radon zu entwickeln, ist eine bundesweite Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit erforderlich. Sie soll der Sensibilisierung und Aufklärung dienen und unter Beteiligung der Länder beziehungsweise in Abstimmung mit landesspezifischen Strategien (siehe Maßnahme 1.4) und gegebenenfalls Strategien zu anderen Themen der gesundheitlichen Aufklärung erfolgen. Die Unterrichtung der Bevölkerung wird dabei auf Bundes- und Landesebene durchgeführt. Dabei sollen auch zielgruppenspezifische beziehungsweise länderspezifische Informationsmaterialien verfügbar gemacht und Zielgruppen konkret angesprochen werden, zum Beispiel im Hinblick auf Privatpersonen und Unternehmen. Insbesondere kleinere und mittlere Unternehmen, bei denen nicht davon auszugehen ist, dass vertiefte Kenntnisse zum Thema Radon vorliegen, sollen hierdurch informiert werden. ◀

### Maßnahme 1.4:

Entwicklung landesspezifischer Strategien zur Öffentlichkeitsarbeit, welche regionalen Gegebenheiten zur Radonbelastung Rechnung tragen

Kommunikationsmaßnahmen wie zum Beispiel Informationsveranstaltungen und zielgruppenorientierte Aufklärungsmaterialien sind Mittel, mit denen die im Bausektor tätigen Personengruppen, Gebäudeverantwortlichen und andere Betroffene angesprochen und Multiplikatoren aktiviert werden können. Bestehendes Informationsmaterial soll periodisch aktualisiert und der Öffentlichkeit auf Länder- und gegebenenfalls auch auf Bundesebene zur Verfügung gestellt werden. Das natürliche Radonvorkommen variiert stark sowohl innerhalb eines Bundeslandes als auch zwischen den einzelnen Bundesländern. Es ist deshalb erforderlich, für die einzelnen Bundesländer angemessene Strategien zur Öffentlichkeitsarbeit zu entwickeln, um die regionale Bevölkerung auf geeignete Weise über Radon zu informieren. Die Strategien sollten an die länderspezifischen Bedürfnisse angepasst, inhaltlich aber mit den anderen Ländern und dem Bund abgestimmt sein. Hierdurch wird eine einheitliche Kommunikation und Information der Öffentlichkeit sichergestellt. ◀

Rn

## II.2 Erhebung des Radonvorkommens sowie Identifikation und Ausweisung von Radonvorsorgegebieten

Gemäß § 121 Absatz 1 Satz 1 des Strahlenschutzgesetzes legt die zuständige Behörde durch Allgemeinverfügung innerhalb von zwei Jahren nach Inkrafttreten der Regelungen in § 153 der neuen Strahlenschutzverordnung die Gebiete fest, für die erwartet wird, dass die über das Jahr gemittelte Radonaktivitätskonzentration in der Luft in einer beträchtlichen Anzahl von Gebäuden mit Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen den Referenzwert für Aufenthaltsräume oder Arbeitsplätze überschreitet. Im Folgenden werden diese Gebiete Radonvorsorgegebiete genannt.

Um diese Festlegung zu ermöglichen, muss eine Bestimmung der regionalen Radonverteilung durchgeführt werden. Diese Bestimmung beruht auf Messungen sowie Prognosen. Hierfür gilt es eine geeignete Datenbasis zu schaffen, anhand derer Radonvorsorgegebiete identifiziert werden können. Außerdem muss die Infrastruktur zur Ausweisung der Gebiete geschaffen werden (zum Beispiel eine Datenbank zur Erfassung der Daten und die geostatistischen Methoden zur Auswertung der Daten).

Um eine bundesweite Einschätzung der potenziellen regionalen Exposition gegenüber Radon in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen zu ermöglichen, können direkte Messungen der Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen herangezogen werden, sowie Daten, die basierend auf wissenschaftlichen Verfahren einen Rückschluss auf die Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen erlauben. Es eignen sich insbesondere geologische, geophysikalische und geochemische Daten. So können Messdaten der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft und Messdaten der Bodengaspermeabilität, also der Bodenluftdurchlässigkeit, zu der Größe Radonpotenzial kombiniert werden. Diese Größe erlaubt mit statistischen Methoden Prognosen der Verteilung der Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen. Für Teile Deutschlands liegen bereits Ergebnisse von Messungen zu Radonaktivitätskonzentrationen in Innenräumen, Messungen der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft und Messungen der Bodengaspermeabilität aus der Vergangenheit vor. Die Anzahl und Dichte der Messstandorte ist für Teile des Bundesgebiets ausreichend für eine erste, hinreichend sichere Schätzung des Radonpotenzials. In anderen Gebieten sind hierfür noch weitere Daten zu erheben. Die Unsicherheiten der Schätzungen des Radonpotenzials hängen sowohl von der gebietsweisen Verfügbarkeit der Daten als auch von der natürlichen regionalen Variabilität des Radonpotenzials ab.

Ausgehend von den vorliegenden Kenntnissen über die örtliche Verteilung der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft, der Bodengaspermeabilität sowie der Radonaktivitätskonzentration in der Innenraumluft und der Boden- und Gesteinsart sollen Vorgehensweisen zur weiteren Untersuchung des Radonpotenzials im Boden entwickelt, geplant und umgesetzt werden. Mit diesen Vorgehensweisen soll erreicht werden, dass in einem Gebiet abgeschätzt werden kann, ob ein gegenüber dem bundesweiten Durchschnitt signifikant erhöhtes Radonpotenzial vorliegt.



Im Folgenden werden die Maßnahmen für die Erhebung des Radonvorkommens sowie die Identifizierung und Ausweisung von Gebieten (Maßnahmen 2.1 bis 2.7) beschrieben. Eine schematische Übersicht dieser Maßnahmen findet sich in Abbildung 1.

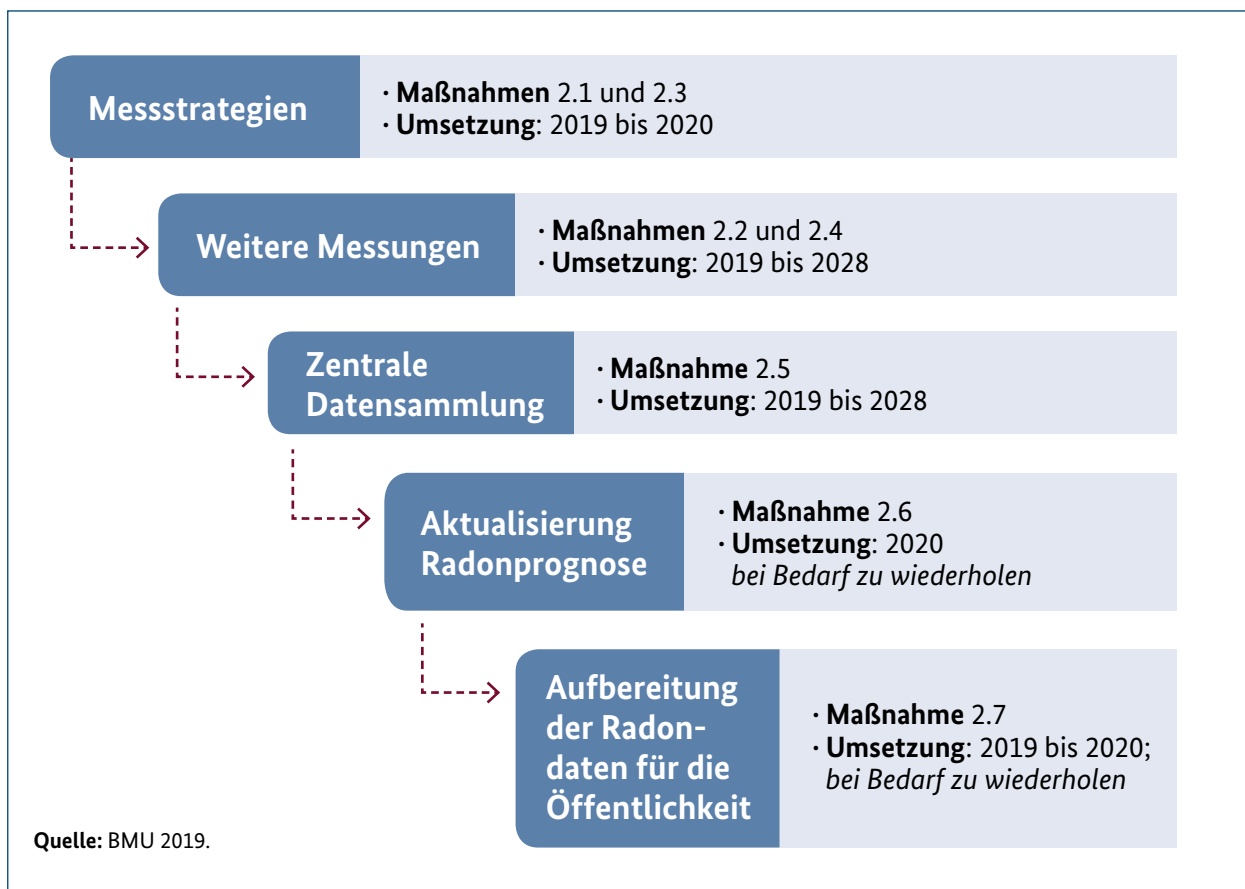
Das Bundesamt für Strahlenschutz wird, basierend auf dem Radonpotenzial und anderen geeigneten Daten, eine Prognose für Deutschland erstellen, die es erlaubt, Rückschlüsse darauf zu ziehen, ob in einem Gebiet damit zu rechnen ist, dass in einer beträchtlichen Zahl von Gebäuden mit Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen die Referenzwerte nach § 124 oder § 126 des Strahlenschutzgesetzes überschritten werden.

### Maßnahme 2.1:

Entwicklung einheitlicher Messstrategien und Maßnahmen zur Qualitätssicherung für die Messung der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft und der Bodengas-permeabilität

Soweit erforderlich, soll aus diesem Grund in einem ersten Schritt die Datengrundlage verbessert werden. Um die Datengrundlage zu verbessern und eine vergleichbare Qualität der Daten zu gewährleisten, sollen einheitliche Messstrategien und Verfahren zur Qualitätssicherung zugrunde gelegt werden. Diese gilt es durch das Bundesamt für Strahlenschutz in Zusammenarbeit mit den Ländern zu erarbeiten und zu dokumentieren. ◀

**Abbildung 1:** Übersicht der Maßnahmen für die Erhebung des Radonvorkommens sowie die Identifizierung und Ausweisung von Gebieten (Maßnahmen 2.1 bis 2.7)



Weitere Messungen der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft und Messungen der Bodengaspermeabilität sollen durchgeführt werden. Um eine Ausweisung der Radonvorsorgegebiete auf der Basis von vergleichsweise kleinflächigen Verwaltungseinheiten zu ermöglichen, ist in manchen Regionen ein erheblicher Messaufwand erforderlich. Es handelt sich daher um ein über einen längeren Zeitraum umzusetzendes Vorhaben zur Untersuchung der Radonsituation im Untergrund. Es soll darüber hinaus geprüft werden, ob weitere Methoden, insbesondere zur lokalen Gebietsausweisung, erarbeitet werden können. ►

Es sollen Messungen der Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen von Wohngebäuden und in öffentlich zugänglichen Gebäuden durchgeführt werden, um die Prognose zur Ausweisung der Gebiete zu verbessern sowie die festgelegten Radonvorsorgegebiete zu evaluieren. Die hierfür erforderlichen einheitlichen Messstrategien und Verfahren sollen auf Bundesebene koordiniert und unter Einbeziehung von Fachleuten aus den Bundesländern erarbeitet werden. Die Messstrategien sollen als Grundlage von Messreihen zur Erhebung von Daten zur Radioaktivitätskonzentration in der Raumluft herangezogen werden, um eine bessere Vergleichbarkeit der Daten zu gewährleisten. Die Messstrategien können gegebenenfalls auch für die Messungen auf freiwilliger Basis, zum Beispiel durch private Hausbesitzerinnen und Hausbesitzer herangezogen werden, um einschätzen zu können, ob der Referenzwert nach § 124 des Strahlenschutzgesetzes eingehalten wird. ►

Durch weitere Messungen der Radonaktivitätskonzentration in der Innenraumluft können belastbarere Aussagen über die Höhe und die Verteilung der Innenraum-Radonaktivitätskonzentration in Deutschland gewonnen werden. Die Messungen sind ebenfalls für die Gebietsausweisung erforderlich, weshalb sie bundesweit durchgeführt werden sollten. Es sollen auch finanzielle Förderungsinstrumente zur Durchführung von Messungen insbesondere in Aufenthaltsräumen, in Bildungseinrichtungen und in öffentlichen Gebäuden in Betracht gezogen werden. ►

Zur Reduzierung der Unsicherheiten bei der Erstellung der Radonprognose und um eine zukünftige Einschätzung von Gebieten zu ermöglichen, für die derzeit keine Prognose mit hinreichender Genauigkeit verfügbar ist, sollen durch die Länder nach einheitlichen und vergleichbaren Maßstäben erhobene Daten möglichst dem Bundesamt für Strahlenschutz zur Verfügung gestellt und dort in der Bundes einheitlichen Datei Radon in Gebäuden (BuRG-Datenbank) erfasst werden. Die derzeit vorliegenden Bestandsdaten und die neu zu erfassenden Daten können dann durch das Bundesamt für Strahlenschutz für eine aktualisierte Radonprognose herangezogen werden. ►

Gemäß § 121 Absatz 1 Satz 3 des Strahlenschutzgesetzes ist die Festlegung der Radonvorsorgegebiete alle zehn Jahre zu überprüfen. Wenn sich die Datengrundlage signifikant verbessert hat, soll deshalb eine erneute Radonprognose für Deutschland durch das Bundesamt für Strahlenschutz erstellt werden. Das Ergebnis dieser Prognose soll den Ländern zur Verfügung gestellt werden. ►

### Maßnahme 2.2:

Durchführung von weiteren Messungen der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft und der Bodengaspermeabilität

### Maßnahme 2.3:

Entwicklung einheitlicher Messstrategien und Verfahren zur qualitätsgesicherten Bestimmung der Radonaktivitätskonzentration in der Innenraumluft

### Maßnahme 2.4:

Durchführung von weiteren Messungen der Radonaktivitätskonzentration in der Innenraumluft

### Maßnahme 2.5:

Zentrale Sammlung der ermittelten Daten zur Radonsituation in der BuRG-Datenbank des Bundesamtes für Strahlenschutz

### Maßnahme 2.6:

Aktualisierung der Radonprognose für das Bundesgebiet

### Maßnahme 2.7:

Aufbereitung der Radondaten  
für die Öffentlichkeitsarbeit

Die erhobenen Daten zur Ausweisung der Radonvorsorgegebiete sollen für die Öffentlichkeit einfach und verständlich dargestellt werden. Hierzu sollen geeignete Darstellungsformen der Radonverteilung im Bundesgebiet beziehungsweise im jeweiligen Bundesland zur Kommunikation der Folgen einer langfristigen Radonexposition erarbeitet und verfügbare Daten zu Radon aufbereitet werden. So kann die Möglichkeit einer Fehlinterpretation der Daten reduziert werden. Die Darstellung der Radonaktivitätskonzentration in einem bestimmten Gebiet erfolgt in der Regel durch die Auswahl geeigneter physikalischer und statistischer Größen, die grafisch in Form von Karten visualisiert werden können, zum Beispiel als Karten der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft. Hierbei ist zu beachten, dass viele Faktoren die Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen beeinflussen können. So bestimmen die geologische Beschaffenheit des Untergrundes und seine Durchlässigkeit die Höhe der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft. Vom baulichen Zustand des Gebäudes hängt ab, wie viel Radon zum Beispiel über Spalten, Risse oder Rohrdurchführungen in das Gebäude eindringen kann. Von der Art der Nutzung und den Nutzungsgewohnheiten sowie von meteorologischen Parametern hängen die Luftwechselrate und damit die Austauschrate zwischen Innenraum und Außenluft ab. ◀

## II.3 Maßnahmen, um den Zutritt von Radon in Aufenthaltsräume von Neubauten zu verhindern oder erheblich zu erschweren

Der Schutz vor erhöhten Radonaktivitätskonzentrationen in der Luft von Innenräumen sollte bereits frühzeitig bei der Planung von Bauvorhaben berücksichtigt werden. Der Radonzutritt aus dem Baugrund soll durch angemessene bauliche Maßnahmen verhindert werden. Ein möglicher Beitrag zur Radonaktivitätskonzentration in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen durch Abgabe von Radon aus Baustoffen kann nach Vorliegen entsprechender Erkenntnisse (siehe Maßnahme 6.2) durch die Wahl eines alternativen Baustoffs minimiert werden. Personen, die an der Planung oder Errichtung eines Gebäudes mit Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen beteiligt sind, sollen über die erforderlichen Kenntnisse verfügen, um mit baulichen Maßnahmen das Eindringen von Radon zu verhindern und diese fortzuentwickeln.

Gemäß § 123 Absatz 1 Satz 1 des Strahlenschutzgesetzes hat derjenige, der ein Gebäude mit Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen errichtet, geeignete Maßnahmen zu treffen, um den Zutritt von Radon aus dem Baugrund zu verhindern oder erheblich zu erschweren. Diese Pflicht gilt als erfüllt, wenn die nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik erforderlichen Maßnahmen zum Feuchteschutz und in Radonvorsorgegebieten zusätzlich mindestens eine der Maßnahmen des § 154 der Strahlenschutzverordnung eingehalten werden. Diese Fiktionswirkung bietet der den Bauauftrag erteilenden Person damit einen einfachen und verlässlichen Weg zur Erfüllung seiner Pflicht des § 123 Absatz 1 Satz 1 des Strahlenschutzgesetzes. Dennoch kann die Pflicht nach § 123 Absatz 1 Satz 1 des Strahlenschutzgesetzes auch auf andere Weise, durch andere Maßnahmen erfüllt werden. In diesem Fall muss sichergestellt werden,



dass diese Maßnahmen auch geeignet sind, den Zutritt von Radon aus dem Baugrund zu verhindern oder erheblich zu erschweren. Derzeit befindet sich zu diesem Thema beim Deutschen Institut für Normung (DIN) die DIN SPEC 18117 in Vorbereitung, die nach dem Verfahren einer sogenannten „Vornorm“ erarbeitet wird. Die DIN SPEC soll technische Lösungen zum radongeschützten Bauen vereinheitlichen beziehungsweise festlegen und erläutern.

Über diese Regelwerke hinaus sind auch praktische Beschreibungen von Maßnahmen zum radongeschützten Bauen sinnvoll, die von der den Bauauftrag erteilenden Person und Baufachleuten bei der Bauplanung herangezogen werden können. Hierzu sollen von Bund und Ländern Informationsquellen und vertiefende Informationen zur Verfügung gestellt und regelmäßig an den aktuellen Kenntnisstand angepasst werden. ►

Um auch zukünftig die Entwicklung von baulichen Maßnahmen zum Schutz vor Radon voranzutreiben, sollen Untersuchungsprogramme durchgeführt werden, mit denen eine Überprüfung der Wirksamkeit des Radonschutzes bei neu errichteten Gebäuden erfolgen kann. Eine angestrebte Weiterentwicklung der technischen Maßnahmen erfordert die Zusammenarbeit von Radonfachleuten und Fachleuten aus dem Bereich der Bau- und Lüftungstechnik. ►

Der Schutz vor Radon sollte in die Aus-, Weiter- und Fortbildung von Baufachleuten, Architektinnen und Architekten, Energieberaterinnen und -beratern und weiteren relevanten Berufsgruppen aufgenommen werden. So sollen diese Berufsgruppen zukünftig in der Lage sein, Maßnahmen zum Schutz vor Radon, soweit erforderlich, sachgerecht anzuwenden, weiterzuentwickeln und zu optimieren. Hierzu soll ein bundesweit koordiniertes Aus-, Weiter- und Fortbildungskonzept für Baufachleute zum Thema Radonschutz erarbeitet werden. ►

### Qualitätssicherung bei Bauvorhaben; Zertifizierung

Bereits geringe bauliche Mängel können dazu führen, dass Radon beispielsweise durch Undichtigkeiten in Gebäude eindringen kann. Es sollen deshalb Methoden, Maßnahmen und Verfahren zum Schutz vor Radon erarbeitet werden, die der Qualitätssicherung von baulichen Maßnahmen dienen. Schließlich sollen Methoden und Verfahren erarbeitet werden, um nach Baufertigstellung gegebenenfalls prüfen zu können, ob die Maßnahmen zum Schutz vor Radon erfolgreich umgesetzt wurden. Eine öffentlich-rechtliche Pflicht zur Prüfung der Radonaktivitätskonzentrationen in Innenräumen während der Bauausführung oder nach der Baufertigstellung im Sinne einer Erfolgskontrolle besteht nicht. ►

Qualitätszertifikate wie Gütesiegel ermöglichen auch Fachfremden einzuschätzen, ob beim Kauf oder Bezug eines Gebäudes erhöhte Radonaktivitätskonzentrationen in der Innenraumluft auftreten können. Es ist mit einem erhöhten Informationsbedarf bei Wohnraumeigentümerinnen und -eigentümern sowie Mieterinnen und Mietern zu rechnen. Daher soll die Integration des Radonschutzes in bestehende Qualitätszertifizierungen angestrebt werden. ►

#### Maßnahme 3.1:

Bereitstellung weitergehender Informationen zu Maßnahmen, um den Zutritt von Radon in Aufenthaltsräume von Neubauten zu reduzieren

#### Maßnahme 3.2:

Untersuchung der Wirksamkeit von bautechnischen Maßnahmen zum effektiven Schutz vor Radon in Aufenthaltsräumen bei Neubauten

#### Maßnahme 3.3:

Entwicklung und Umsetzung eines bundesweit koordinierten Aus-, Weiter- und Fortbildungskonzepts von Fachleuten zum Thema Radonschutz

#### Maßnahme 3.4:

Erarbeitung von Konzepten zur Überprüfung der Ausführungsqualität von Schutzmaßnahmen vor Radon bei Neubauten

#### Maßnahme 3.5:

Integration des Radonschutzes in bestehende Qualitätszertifizierungen für Gebäude

## II.4 Maßnahmen, um die Radonaktivitätskonzentration in der Luft von bestehenden Gebäuden zu reduzieren

### Maßnahme 4.1:

Prüfung und gegebenenfalls Umsetzung finanzieller Fördermöglichkeiten zur Sanierung von Wohngebäuden mit Aufenthaltsräumen, die erhöhte Radonaktivitätskonzentrationen in der Luft aufweisen

### Maßnahme 4.2:

Erarbeitung und Beurteilung technischer Möglichkeiten zur Sanierung von bestehenden Gebäuden

Der Schutz vor Radon zielt darauf ab, sowohl Radonaktivitätskonzentrationen über dem Referenzwert als auch die mittlere Radonbelastung im gesamten Gebäudebestand der Bundesrepublik Deutschland zu vermindern. Ziel ist es, die in Abschnitt II.1 beschriebene Öffentlichkeitsarbeit durch ein System von Anreizen und gezielten Maßnahmen zu unterstützen und konkrete Informationen über bauliche Maßnahmen zum Schutz vor Radon in Bestandsbauten bereitzustellen. Es soll geprüft werden, ob Radonschutzmaßnahmen finanziell gefördert werden und bei Bedarf mit anderen Fördermaßnahmen zur Gebäudesanierung verknüpft werden können, insbesondere solchen Maßnahmen, die zu einer erheblichen Verminderung der Luftwechselrate führen. Bund und Länder prüfen deshalb die Möglichkeiten entsprechender Förderprogramme. ◀

Wie bei Neubauten (siehe Abschnitt II.3) sollen auch für Bestandsbauten koordinierte Untersuchungsprogramme zur Wirksamkeit und Effizienz baulicher Maßnahmen zum Schutz vor Radon durchgeführt werden. Verfügbare bauliche Maßnahmen sollen beurteilt und konkrete Empfehlungen für Maßnahmen der Bevölkerung zur Verfügung gestellt werden. ◀

Die Belange des Denkmalschutzes bleiben unberührt.

### Landesspezifische Informations- und Aufklärungsstrategien zur Sanierung von bestehenden Wohngebäuden

Reduzierungsmaßnahmen sollten vorrangig an Gebäuden durchgeführt werden, in denen Radonaktivitätskonzentrationen in der Innenraumluft vorliegen, welche die gesetzlichen Referenzwerte überschreiten. Auch unterhalb eines Referenzwertes können im Rahmen der Umsetzung des Optimierungsgebots im Strahlenschutz Maßnahmen zur Reduzierung der Radonaktivitätskonzentration sinnvoll sein. Die Erforderlichkeit und der Umfang von Maßnahmen sollen dabei, in Abhängigkeit von der Höhe der Radonaktivitätskonzentration in der Innenraumluft, auch im Hinblick auf die Nutzungsbedingungen, gegebenenfalls die Höhe der Überschreitung des Referenzwertes und den erforderlichen baulichen und finanziellen Aufwand bestimmt werden.

Insgesamt sollen landesspezifische Informations- und Aufklärungsstrategien darauf ausgerichtet sein, die Radonaktivitätskonzentrationen bei durchzuführenden Sanierungsmaßnahmen zum Schutz vor Radon, soweit dies technisch und wirtschaftlich machbar ist, unter den Referenzwert von 300 Becquerel pro Kubikmeter abzusenken. Die Umsetzung dieser Informations- und Aufklärungsstrategien wird von den Maßnahmen in Abschnitt II.1 abgedeckt.

## Radon in öffentlich zugänglichen Gebäuden

Wie in privaten Gebäuden können auch in öffentlich zugänglichen Gebäuden erhöhte Radonaktivitätskonzentrationen auftreten. Dabei können sich der Eintritt sowie die Ausbreitung des Radons und damit auch die Strahlenexposition aufgrund der unterschiedlichen Nutzung stark zwischen privaten und öffentlich zugänglichen Gebäuden unterscheiden. Hier ist zum Beispiel die unterschiedliche Größe und Verteilung von Räumen oder unterschiedliches Lüftungs- und Heizungsverhalten zu nennen. Außerdem sind öffentlich zugängliche Gebäude in der Regel nur zu bestimmten Zeiten geöffnet und können einen hohen Publikumsverkehr, aber auch Arbeitsplätze aufweisen. Die in diesem Plan dargestellten Maßnahmen schließen öffentlich zugängliche Gebäude mit ein. Im Folgenden werden Maßnahmen mit Relevanz für öffentlich zugängliche Gebäude erläutert.

Es sollen eine bundesweite sowie komplementäre, an länderspezifische Gegebenheiten angepasste Strategien zur Öffentlichkeitsarbeit entwickelt, untereinander abgestimmt und umgesetzt werden. Der Öffentlichkeitsarbeit kommt im Bereich der öffentlich zugänglichen Gebäude eine große Bedeutung zu, insbesondere in sensiblen Bereichen wie Kindertagesstätten und Schulen. ►

*siehe Maßnahmen 1.3 und 1.4*

Messstrategien für die Radonaktivitätskonzentration in der Raumluft sollen erstellt und weitere Messungen vorgenommen werden (Maßnahmen 2.3 und 2.4). Dabei sollen auch öffentlich zugängliche Gebäude mit betrachtet werden. Die zu entwickelnden Messstrategien sollen die speziellen Anforderungen dieser Gebäudetypen berücksichtigen. Die Messstrategien sollen zur Vereinheitlichung der Messungen für bestimmte Gebäudetypen führen. So wird dem oben beschriebenen unterschiedlichem Nutzungsverhalten und der unterschiedlichen Gebäudestruktur zum Beispiel zwischen privaten und öffentlichen Gebäuden Rechnung getragen. Außerdem können Messergebnisse bestimmter Gebäudetypen mit zum Beispiel ähnlicher Gebäudestruktur und ähnlichem Nutzungsverhalten zusammengefasst und gegebenenfalls daraus Strategien zur Radon-Sanierung abgeleitet werden. ►

*siehe Maßnahmen 2.3 und 2.4*



## II.5 Radon am Arbeitsplatz

Die Maßnahmen zum Schutz vor Radon an Arbeitsplätzen sehen ein gestuftes Verfahren vor. Eine Messpflicht gilt zum einen für alle Arbeitsplätze in den Radonvorsorgegebieten, die sich im Erd- oder Kellergeschoss befinden, und zum anderen für Arbeitsplätze in Arbeitsfeldern, in denen hohe Radonaktivitätskonzentration erwartet werden, wie Bergwerke, Anlagen zur Aufbereitung und Bereitstellung von Trinkwasser oder Radonheilbäder (siehe Anlage 8 des Strahlenschutzgesetzes). Arbeitsplätze sind dabei Orte, an denen sich eine Arbeitskraft während ihrer Berufsausübung regelmäßig oder wiederholt aufhält. Ziel der Maßnahmen ist, dass der Schutz vor Radon bei neuen Arbeitsplätzen bereits frühzeitig berücksichtigt wird und bei bestehenden Arbeitsplätzen diejenigen mit hoher Radonaktivitätskonzentration identifiziert werden, Reduktionsmaßnahmen getroffen werden und die Exposition der Beschäftigten qualitätsgesichert ermittelt wird.

Zunächst werden über Messungen der Radonaktivitätskonzentration die Arbeitsplätze identifiziert, in denen der Referenzwert von 300 Becquerel je Kubikmeter überschritten wird. An diesen Arbeitsplätzen sollen dann vorrangig Maßnahmen zur Reduzierung der Radonaktivitätskonzentration ergriffen werden, um eine Senkung der Exposition auf breiter Basis zu erreichen und nicht nur einzelne besonders betroffene Arbeitsplätze mit diesen Maßnahmen zu erfassen. In der Regel werden sich die Reduzierungsmaßnahmen und die Verfahren zur Messung von Radonkonzentrationen, die Arbeitsplätze betreffen, nicht von denen unterscheiden, die Aufenthaltsräume betreffen. Übersteigt die gemessene Radonaktivitätskonzentration auch nach den Reduktionsmaßnahmen den Referenzwert an Arbeitsplätzen, ist der Arbeitsplatz bei der zuständigen Behörde anzumelden und die Exposition gegenüber Radon ist für jede Arbeitskraft abzuschätzen.

Es ist wichtig, dass in Radonvorsorgegebieten die für Arbeitsplätze verantwortlichen Personen und die Arbeitskräfte sowie die Eigentümer von gewerblich genutzten Räumen über die Eigenschaften und Risiken von Radon informiert werden. Damit soll die Akzeptanz für die erforderlichen Messungen erhöht und darauf hingewirkt werden, dass Maßnahmen zur Reduktion der Radonaktivitätskonzentration auch bei der Planung von Arbeitsplätzen berücksichtigt werden. Es sind geeignete Zielgruppen und Multiplikatoren, beispielsweise Handelskammern und Fachkräfte für Arbeitssicherheit, zu identifizieren. Die Öffentlichkeitsarbeit zu diesem Bereich ist dabei eng mit der Öffentlichkeitsarbeit zur Information der Bevölkerung abzustimmen, da Personen in den Radonvorsorgegebieten sowohl als Arbeitskraft als auch als Person der Bevölkerung betroffen sein können. ◀

*siehe Maßnahme 1.1*

*siehe Maßnahmen 3.1 bis 3.5*

Diese Informationen dienen auch dazu, dass Maßnahmen zur Verhinderung und Verminderung des Zutritts von Radon bei Baumaßnahmen schon in der Planungsphase berücksichtigt werden. Die entsprechenden Maßnahmen berücksichtigen sowohl Aufenthaltsräume als auch Arbeitsplätze und werden in Abschnitt II.3 dargestellt.

An Arbeitsplätzen, die die folgenden Kriterien erfüllen, sind Messungen der Radonaktivitätskonzentration durchzuführen:

1. Der Raum befindet sich in einem Radonvorsorgegebiet,
2. der Raum befindet sich im Erd- oder Kellergeschoss und
3. Arbeitskräfte halten sich dort während ihrer Berufsausübung regelmäßig oder wiederholt auf.

Weiterhin sind Messungen an Arbeitsplätzen in Arbeitsfeldern durchzuführen, bei denen ein Zusammenhang zwischen der Gegenwart des Radons und der ausgeübten Arbeit besteht und bei denen mit erhöhter Exposition gegenüber Radon zu rechnen ist. Anlage 8 des Strahlenschutzgesetzes benennt diese Bereiche.

Die Messungen sind nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik und nach Vorgaben einer anerkannten Stelle durchzuführen. Um die Vorgehensweise zu harmonisieren, sind Messstrategien und Verfahren zur Qualitätssicherung zu erarbeiten. ►

*siehe Maßnahme 2.3*

Bei einer Überschreitung des Referenzwertes an Arbeitsplätzen sind in der Regel Maßnahmen zur Reduzierung der Radonaktivitätskonzentration vorzunehmen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass abhängig von der Art des Arbeitsplatzes unterschiedliche Maßnahmen angemessen und zielführend sein können. Es gibt auch Arbeitsfelder, in denen zum Beispiel aus hygienischen Gründen eine Reduzierung der Radonaktivitätskonzentration nicht in jedem Fall umsetzbar ist (zum Beispiel Radonheilstollen, Wasserwerk). ►

*siehe Maßnahme 4.2*

Zur Planung, Begleitung und Prüfung der Reduzierungsmaßnahmen werden geeignete Fachleute benötigt. Diese sind aus- und fortzubilden. ►

*siehe Maßnahme 3.3*

Wird der Referenzwert für die Radonaktivitätskonzentration auch nach einer Reduzierungsmaßnahme noch überschritten, ist die Exposition der Beschäftigten abzuschätzen. Dafür bedarf es Vorgaben für die Durchführung der Abschätzung insbesondere unter Berücksichtigung der Arbeitszeiten und Radonaktivitätskonzentration. Entsprechende Vorgaben sind zu erstellen. Insbesondere für solche Arbeitsplätze, an denen der Gleichgewichtsfaktor erheblich von dem in Aufenthaltsräumen üblicherweise zu erwartenden Wert abweicht, ist die Vorgehensweise an die Expositionssituation anzupassen, um die Exposition gegenüber Radon und Radonfolgeprodukten genauer abschätzen und Maßnahmen einleiten zu können. Ergibt die Abschätzung, dass die Exposition sechs Millisievert im Kalenderjahr überschreiten kann, ist die Körperdosis der Beschäftigten durch Messungen zu bestimmen. ►

*Maßnahme 5.1:*

Erarbeitung von Verfahren zur Abschätzung und Messung der Exposition an Arbeitsplätzen

**Maßnahme 5.2:**

Langfristige Überprüfung der Liste der Arbeitsfelder mit erhöhter Exposition gegenüber Radon

Aus den bei der zuständigen Behörde nach § 129 des Strahlenschutzgesetzes angemeldeten Arbeitsplätzen sollen erste Rückschlüsse auf Arbeitsfelder mit erhöhter Exposition gegenüber Radon gezogen werden. Durch ergänzende Untersuchungen in ausgewählten Arbeitsfeldern, die bislang nicht in Anlage 8 des Strahlenschutzgesetzes genannt sind, soll die getroffene Einschätzung verifiziert werden. ◀

## II.6 Forschung zu Radon und Schutzmaßnahmen

Um die Erkenntnisse und Maßnahmen zum Schutz vor Radon zu vertiefen, sind weitere Forschungsvorhaben erforderlich. Diese können sich auf die gesundheitlichen Wirkungen von Radon, auf bauliche Maßnahmen zum Schutz vor Radon und den Bereich der Risikokommunikation beziehen. Auch soll der Einfluss von Thoron auf die menschliche Gesundheit untersucht werden, um die Notwendigkeit von Maßnahmen zum Schutz vor Thoron bewerten zu können. Insgesamt müssen in einem ersten Schritt offene Forschungsfragen identifiziert und dann priorisiert werden. ◀

**Maßnahme 6.1:**

Forschung zu Radon und zu Schutzmaßnahmen

### Baustoffe mit signifikanter Radonexhalation

Baustoffe tragen in Deutschland nur sehr begrenzt zur Radonaktivitätskonzentration in der Innenraumluft von Gebäuden bei (in der Regel unter zehn Becquerel pro Kubikmeter, selten über 20 Becquerel pro Kubikmeter der vorgefundenen Raumluftaktivitätskonzentration). In Einzelfällen können jedoch höhere Beiträge nicht ausgeschlossen werden, zum Beispiel bei der Verwendung von ungebranntem Ton bis zu etwa 50 Becquerel pro Kubikmeter (Bundesamt für Strahlenschutz [BfS] 2012). Bei der Herstellung von Bauprodukten werden auch industrielle Rückstände verwendet. Der Einfluss dieser Neuentwicklungen auf die Radonexhalation aus Bauprodukten sollte kontinuierlich beobachtet werden. ◀

**Maßnahme 6.2:**

Identifizierung von Baustoffen, die in einem erheblichen Maß zu erhöhten Radonaktivitätskonzentrationen in der Innenraumluft beitragen können

## II.7 Radonvorsorge bei Trinkwasser

Der Schutz vor Radon bei der Nutzung von Wasser, das für den menschlichen Gebrauch aus den Trinkwasserversorgungsanlagen entnommen wird, ist in der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) geregelt. Die Trinkwasserverordnung legt Parameterwerte für radioaktive Stoffe fest (zum Beispiel Radon-222: 100 Becquerel pro Liter). Werden diese Werte überschritten, prüft die zuständige Behörde, ob das Vorhandensein ein Risiko für die menschliche Gesundheit darstellt, das ein Handeln erfordert. Es ist außerdem ein Untersuchungskonzept (TrinkwV Anlage 3a Teil III) zu Durchführung, Umfang und Häufigkeit der Untersuchungen sowie zur Bewertung der Parameter festgelegt (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit [BMUB] 2017b). Ausgasendes Radon aus dem Trinkwasser reichert sich in der Raumluft an. Im Allgemeinen trägt dies

in Deutschland nur unwesentlich zur Radonaktivitätskonzentration in der Innenraumluft von Gebäuden bei. Die Beiträge werden bereits bei der Ermittlung des Jahresmittelwertes der Radonaktivitätskonzentration erfasst. Im Rahmen des Radonmaßnahmenplans besteht somit derzeit kein Bedarf für weitere Maßnahmen zum Schutz vor Radon im Trinkwasser.

## II.8 Evaluation der Umsetzung von Maßnahmen

Die Umsetzung des Radonmaßnahmenplans sollte in angemessenen zeitlichen Abständen evaluiert werden, um die Wirksamkeit und Fortentwicklung des Radonschutzes in Deutschland bewerten und gegebenenfalls anpassen zu können. Hierzu soll die Durchführung der aufgeführten Maßnahmen regelmäßig kritisch hinterfragt werden, um eine hohe Effizienz und Effektivität der Maßnahmen zum Schutz vor Radon zu gewährleisten. Zur Evaluation des Erfolgs der einzelnen Maßnahmen sollen kurz- und langfristige Indikatoren entwickelt werden, anhand derer die Wirksamkeit der Maßnahmen überprüft werden kann. Geeignete Indikatoren sollen dann in angemessenen zeitlichen Abständen im Bundesgebiet erhoben werden, um eine Beurteilung der Entwicklung des Schutzes vor Radon in Deutschland zu ermöglichen. ►

### Maßnahme 8.1:

Entwicklung und Erfassung kurz- und langfristiger Indikatoren zur Evaluation von Maßnahmen zum Schutz vor Radon



# Überprüfung des Maßnahmenplans und des Stands der Umsetzung der Maßnahmen

## III

Die Steuerung der Umsetzung des Maßnahmenplans erfolgt durch einen Lenkungskreis unter Vorsitz des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. Die Ergebnisse und Fortschritte werden durch den Lenkungskreis dem Fachausschuss Strahlenschutz (FAS) des Länderausschusses für Atomkernenergie vorgestellt. Der Fachausschuss Strahlenschutz gibt Kommentare und Anregungen zurück an den Lenkungskreis. Abgestimmte Arbeitsergebnisse werden an die zuständigen Fachgremien, zum Beispiel den Fachausschuss Strahlenschutz oder die Länderarbeitsgruppe Umweltbezogener Gesundheitsschutz (LAUG) weitergegeben.

Erfahrungen, Erhebungen, Untersuchungen und Bewertungen zur Ermittlung und Bewältigung des Radonaufkommens werden jeweils nach zehn Jahren überprüft und gegebenenfalls ergänzt und aktualisiert.

Dieser Maßnahmenplan wird gemäß § 122 des Strahlenschutzgesetzes mindestens alle zehn Jahre durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit unter Beteiligung der Länder und unter Berücksichtigung der gewonnenen Erfahrungen aktualisiert. Die Aktualisierung bietet Gelegenheit, neuen, bislang nicht abzuschätzenden Untersuchungsbedarf zu adressieren und daraus weitere Maßnahmen abzuleiten.



# Rn

## Literaturverzeichnis

### IV

**BfS 2012:** Natürliche Radioaktivität in Baumaterialien und die daraus resultierende Strahlenexposition (2012).

**BMUB 2017a:** Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung: Jahresbericht 2015 (2017).

**BMUB 2017b:** Leitfaden zur Untersuchung und Bewertung von radioaktiven Stoffen im Trinkwasser bei der Umsetzung der Trinkwasserverordnung (2017).

**Darby et al., 2005:** Radon in homes and risk of lung cancer: collaborative analysis of individual data from 13 European casecontrol studies (2005).

**Euratom 2013:** 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 (2013).

**IAEA 2014:** IAEA Safety Standards Series No. GSR Part 3. Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards (2014).

**ICRP 2014:** Radiological Protection against Radon Exposure. Ann. ICRP 43(3) (2014).

**WHO 2009:** WHO Handbook on Indoor Radon (2009).

# Anhang

## Maßnahmen- Beschreibung

### Maßnahmenverzeichnis

Nummer	Titel der Maßnahme	Seite
<b>1.</b>	<b>Öffentlichkeitsarbeit</b>	<b>28</b>
1.1	Identifizierung von Zielgruppen, Multiplikatoren und zielgruppengerechten Kommunikationswegen, um über das Thema Radon zu informieren	28
1.2	Erarbeitung der Grundlagen zum leichteren Verständnis der gesundheitlichen Auswirkungen von Radon	28
1.3	Entwicklung und Umsetzung einer bundesweiten Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit, um ein Grundverständnis zum Thema Radon in der Bevölkerung zu schaffen	29
1.4	Entwicklung landespezifischer Strategien zur Öffentlichkeitsarbeit, welche regionalen Gegebenheiten zur Radonbelastung Rechnung tragen	29
<b>2.</b>	<b>Erhebung der Radonsituation sowie Identifikation und Ausweisung von Gebieten</b>	<b>30</b>
2.1	Entwicklung einheitlicher Messstrategien und Maßnahmen zur Qualitätssicherung für die Messung der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft und der Bodengaspermeabilität	30
2.2	Durchführung von weiteren Messungen der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft und der Bodengaspermeabilität	30
2.3	Entwicklung einheitlicher Messstrategien und Verfahren zur qualitätsgesicherten Bestimmung der Radonaktivitätskonzentration in der Innenraumluft	31
2.4	Durchführung von weiteren Messungen der Radonaktivitätskonzentration in der Innenraumluft	31
2.5	Zentrale Sammlung der ermittelten Daten zur Radonsituation in der BuRG-Datenbank des Bundesamtes für Strahlenschutz	32

Nummer	Titel der Maßnahme	Seite
2.6	Aktualisierung der Radonprognose für das Bundesgebiet	32
2.7	Aufbereitung der Radondaten für die Öffentlichkeitsarbeit	32
<b>3.</b>	<b>Maßnahmen, um den Zutritt von Radon in Aufenthaltsräume von Neubauten zu verhindern oder erheblich zu erschweren</b>	<b>33</b>
3.1	Bereitstellung weitergehender Informationen zu Maßnahmen, um den Zutritt von Radon in Aufenthaltsräume von Neubauten zu reduzieren	33
3.2	Untersuchung der Wirksamkeit von bautechnischen Maßnahmen zum effektiven Schutz vor Radon in Aufenthaltsräumen bei Neubauten	33
3.3	Entwicklung und Umsetzung eines bundesweit koordinierten Aus-, Weiter- und Fortbildungskonzepts für Fachleute zum Thema Radonschutz	34
3.4	Erarbeitung von Konzepten zur Überprüfung der Ausführungsqualität von Schutzmaßnahmen vor Radon bei Neubauten	34
3.5	Integration des Radonschutzes in bestehende Qualitätszertifizierungen für Gebäude	35
<b>4.</b>	<b>Maßnahmen, um die Radonaktivitätskonzentration in der Luft von bestehenden Gebäuden zu reduzieren</b>	<b>35</b>
4.1	Prüfung und gegebenenfalls Umsetzung finanzieller Fördermöglichkeiten zur Sanierung von Gebäuden mit Aufenthaltsräumen, die erhöhte Radonaktivitätskonzentrationen in der Luft aufweisen	35
4.2	Erarbeitung und Beurteilung technischer Möglichkeiten zur Sanierung von bestehenden Gebäuden	36
<b>5.</b>	<b>Radon am Arbeitsplatz</b>	<b>36</b>
5.1	Erarbeitung von Verfahren zur Abschätzung und Messung der Exposition an Arbeitsplätzen	36
5.2	Langfristige Überprüfung der Liste der Arbeitsfelder mit erhöhter Exposition gegenüber Radon	37
<b>6.</b>	<b>Forschung zu Radon und zu Schutzmaßnahmen</b>	<b>37</b>
6.1	Forschung zu Radon und zu Schutzmaßnahmen	37
6.2	Identifizierung von Baustoffen, die in einem erheblichen Maß zu erhöhten Radonaktivitätskonzentrationen in der Innenraumluft beitragen können	37
<b>7.</b>	<b>Radonvorsorge bei Trinkwasser</b>	<b>38</b>
<b>8.</b>	<b>Evaluation der Umsetzung von Maßnahmen</b>	<b>38</b>
8.1	Entwicklung und Erfassung von kurz- und langfristigen Indikatoren zur Evaluation von Maßnahmen zum Schutz vor Radon	38

## 1. Öffentlichkeitsarbeit

Maßnahme 1.1	Identifizierung von Zielgruppen, Multiplikatoren und zielgruppengerechten Kommunikationswegen, um über das Thema Radon zu informieren
<b>Beschreibung</b>	Zielgruppen für eine effiziente und effektive Öffentlichkeitsarbeit sollen identifiziert werden. Sie sollen durch zielgruppenorientierte Kommunikationswege angesprochen werden. Mögliche Multiplikatoren, die geeignet sind, die relevanten Zielgruppen zu erreichen und die bei den Zielgruppen ein entsprechendes Ansehen genießen, sollen identifiziert und in die Öffentlichkeitsarbeit einbezogen werden. Strategien, um Multiplikatoren in die Öffentlichkeitsarbeit einzubinden, sollen erarbeitet werden. Fachleute zum Beispiel aus den Bereichen Strahlenschutz, Bau und Kommunikation sollen hierzu interdisziplinär zusammenarbeiten.
<b>Erwartetes Ergebnis</b>	Identifizierte Zielgruppen, Multiplikatoren und Kommunikationswege
<b>Koordination</b>	BMU
<b>Umsetzung</b>	Zuständige Behörde(n) der Länder, BfS
<b>Angestrebte Umsetzung bis/im Zeitraum</b>	2019 bis 2020

Maßnahme 1.2	Erarbeitung der Grundlagen zum besseren Verständnis der gesundheitlichen Auswirkungen von Radon
<b>Beschreibung</b>	Eine für die Bevölkerung einfache und verständliche Darstellung der gesundheitlichen Auswirkungen einer langandauernden Radonexposition soll entwickelt werden. Es können Vergleiche mit anderen geeigneten Risiken (zum Beispiel dem Passivrauchen) herangezogen werden. Eine Harmonisierung mit der Kommunikation im Bereich anderer Innenraumschadstoffe soll angestrebt werden.
<b>Erwartetes Ergebnis</b>	Ein angemessenes Konzept zur Darstellung der Folgen durch Radon, welches zum Messen und gegebenenfalls zu Schutzmaßnahmen motiviert
<b>Koordination</b>	BMU
<b>Umsetzung</b>	BfS, zuständige Behörde(n) der Länder
<b>Angestrebte Umsetzung bis/im Zeitraum</b>	2019 bis 2020



Maßnahme 1.3	Entwicklung und Umsetzung einer bundesweiten Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit, um ein Grundverständnis zum Thema Radon in der Bevölkerung zu schaffen
<b>Beschreibung</b>	Eine bundesweite Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Radon soll erarbeitet werden. Diese soll unter Beteiligung der Länder und unter Berücksichtigung länderspezifischer Strategien sowie gegebenenfalls unter Beteiligung von Multiplikatoren und Fachleuten erarbeitet werden. Die Einbeziehung betroffener Kreise (Stakeholder) sollte angestrebt werden. Einschlägige Ereignisse, die die Öffentlichkeitswirkung erhöhen, sollten ebenfalls in die Strategie einbezogen werden (zum Beispiel europäischer Radontag). Die Umsetzung der Strategie soll unter anderem zu weitestgehend abgestimmten Informationsmaterialien führen und sich unmittelbar an die Erarbeitung der Strategie anschließen.
<b>Erwartetes Ergebnis</b>	Bundesweite Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit, um ein Grundverständnis zum Thema Radon bei der Bevölkerung zu schaffen, und Umsetzung dieser Maßnahme
<b>Koordination</b>	BMU
<b>Umsetzung</b>	BMU, BfS unter Beteiligung der zuständigen Behörde(n) der Länder
<b>Angestrebte Umsetzung bis/im Zeitraum</b>	2019 bis 2020

Maßnahme 1.4	Entwicklung landesspezifischer Strategien zur Öffentlichkeitsarbeit, welche regionalen Gegebenheiten zur Radonbelastung Rechnung tragen
<b>Beschreibung</b>	Es sollen für die einzelnen Bundesländer jeweils angemessene Strategien zur Öffentlichkeitsarbeit entwickelt und umgesetzt werden, um die Bevölkerung in geeigneter Weise über Radon zu informieren. Diese Informations- und Aufklärungsstrategien sollen auch die Bereiche Neubau von Gebäuden und Schutzmaßnahmen vor Radon bei bestehenden Wohngebäuden, insbesondere im Rahmen anderer baulicher Maßnahmen und Modernisierungen, abdecken.
<b>Erwartetes Ergebnis</b>	Landesspezifische, dem lokalen Radonvorkommen angepasste Strategien zur Öffentlichkeitsarbeit, die inhaltlich mit dem Bund und den anderen Ländern abgestimmt sind
<b>Koordination</b>	Zuständige Behörde(n) der Länder
<b>Umsetzung</b>	Zuständige Behörde(n) der Länder unter Beteiligung des Bundes
<b>Angestrebte Umsetzung bis/im Zeitraum</b>	2019 bis 2020

## 2. Erhebung der Radonsituation sowie Identifikation und Ausweisung von Gebieten

Maßnahme 2.1	Entwicklung einheitlicher Messstrategien und Maßnahmen zur Qualitätssicherung für die Messung der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft und der Bodengaspermeabilität
<b>Beschreibung</b>	Es sollen einheitliche Messstrategien zur Messung der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft und der Bodengaspermeabilität erarbeitet werden. Diese sollen eine Vergleichbarkeit von den im Bundesgebiet durchzuführenden Messungen gewährleisten. Die Messstrategien sollen als Handreichungen oder Leitfäden sowie, falls erforderlich, als Messanleitungen erstellt und nach Möglichkeit um spezifische Messprotokolle und Formulare für die Erfassung der Messung erweitert werden. Um eine angemessene Qualitätssicherung zu ermöglichen, sollen eine Strategie und Verfahren zur Durchführung der Qualitätssicherung entwickelt werden (zum Beispiel durch Messvergleiche). Die Messstrategien sollen, soweit möglich, frei zugänglich veröffentlicht werden.
<b>Erwartetes Ergebnis</b>	→ Messstrategien zur Messung der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft und der Bodengaspermeabilität → Strategie und Verfahren zur Durchführung der Qualitätssicherung für Messungen
<b>Koordination</b>	BfS
<b>Umsetzung</b>	BfS in Zusammenarbeit mit Vertretern von Bund und Ländern sowie weiteren fachbezogenen Fachleuten
<b>Angestrebte Umsetzung bis/im Zeitraum</b>	2019 bis 2021

Maßnahme 2.2	Durchführung von weiteren Messungen der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft und der Bodengaspermeabilität
<b>Beschreibung</b>	Weitere Messungen der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft und der Bodengaspermeabilität (die rechnerisch zur Größe Radonpotenzial kombiniert werden können) sollen mit einheitlichen Verfahren durchgeführt werden. Das Bundesamt für Strahlenschutz unterstützt die Länder bei der sachgerechten Auslegung der durchzuführenden Messstrategien zur Verbesserung und Ergänzung der Datenlage. Wesentliche Gesichtspunkte, die dabei berücksichtigt werden sollen, sind Geologie, Bevölkerungsdichte, Siedlungsstruktur und die Qualität des Gebäudebestandes. Gebiete mit einer geringen Abdeckung mit Messpunkten und mit erhöhten prognostizierten Radonvorkommen sollen bevorzugt untersucht werden. Um lokale geologische Besonderheiten und kleinräumige Strukturen besser zu berücksichtigen und Klassifizierungsfehler zu identifizieren, sollen nach Möglichkeit geologische Karten mit größerem Maßstab als bisher verwendet werden. Das Bundesamt für Strahlenschutz berät bei der Festlegung der Gebiete für Verdichtungsmessungen. Es soll darüber hinaus geprüft werden, ob weitere Methoden, insbesondere zur lokalen Gebietsausweisung, erarbeitet werden können.
<b>Erwartetes Ergebnis</b>	Verbesserte Datenlage des Radonpotenzials zur Erhöhung der örtlichen Auflösung und zur Validierung der Radonprognose in Deutschland
<b>Koordination</b>	BfS
<b>Umsetzung</b>	Zuständige Behörde(n) der Länder, BfS
<b>Angestrebte Umsetzung bis/im Zeitraum</b>	2019 bis 2028

Maßnahme 2.3	Entwicklung einheitlicher Messstrategien und Verfahren zur qualitätsgesicherten Bestimmung der Radonaktivitätskonzentration in der Innenraumluft
<b>Beschreibung</b>	Es sollen einheitliche Messstrategien zur Messung der Radonaktivitätskonzentration in der Luft in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen erarbeitet werden. Sie sollen in Abhängigkeit verschiedener Zielsetzungen (zum Beispiel Bestimmung des Jahresmittelwertes) im Rahmen von Handreichungen oder Leitfäden und, falls erforderlich, als Messanleitungen erstellt und frei zugänglich veröffentlicht werden. Dabei soll geprüft werden, ob die Betrachtung und Berücksichtigung von Thoron sowie unterschiedliche Messanordnungen für unterschiedliche Gebäudetypen erforderlich sind (zum Beispiel Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus, Gewerbeimmobilie, Lager, großes Gebäude, unterkellert, teilunterkellert). Wirtschaftliche Gesichtspunkte sollen bei der Abwägung der Messverfahren einbezogen werden. Verfahren zur Qualitätssicherung der Messungen sollen erarbeitet werden. Es sollen auch bereits umgesetzte Messstrategien anderer Staaten betrachtet und Erfahrungen insbesondere auch aus der Innenraumluftthygiene berücksichtigt werden. Im Rahmen der Erstellung der Messstrategien soll außerdem geprüft werden, ob Vorhaben durchgeführt werden sollen, um Protokolle für qualitätsgesicherte Kurzzeitmessungen zu entwickeln, sowie die Genauigkeit und Aussagekraft der Messungen zu erhöhen (zum Beispiel langjährige Schwankungen der Radonaktivitätskonzentration und der Einfluss von bestimmten meteorologischen Parametern).
<b>Erwartetes Ergebnis</b>	Messstrategien und Verfahren zur Qualitätssicherung für Messungen der Radonaktivitätskonzentration in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen
<b>Koordination</b>	BMU
<b>Umsetzung</b>	BfS, zuständige Behörde(n) der Länder
<b>Angestrebte Umsetzung bis/im Zeitraum</b>	2019 bis 2021

Maßnahme 2.4	Durchführung von weiteren Messungen der Radonaktivitätskonzentration in der Innenraumluft
<b>Beschreibung</b>	Eine höhere Anzahl von repräsentativen Messungen in Aufenthaltsräumen soll im gesamten Bundesgebiet durchgeführt werden. Messungen sollen durch das Bundesamt für Strahlenschutz organisiert werden, aber auch durch Länder, die weitere Messungen für erforderlich halten.  Finanzierungsmöglichkeiten zur Förderung von Messungen, insbesondere in Aufenthaltsräumen, Bildungseinrichtungen und öffentlichen Gebäuden, sollen in Betracht gezogen werden.
<b>Erwartetes Ergebnis</b>	Messungen der Radonaktivitätskonzentration in der Innenraumluft im Bundesgebiet
<b>Koordination</b>	BfS
<b>Umsetzung</b>	BfS, zuständige Behörde(n) der Länder
<b>Angestrebte Umsetzung bis/im Zeitraum</b>	2019 bis 2028

Maßnahme 2.5	Zentrale Sammlung der ermittelten Daten zur Radonsituation in der BuRG-Datenbank des Bundesamtes für Strahlenschutz
<b>Beschreibung</b>	In einer Verwaltungsvereinbarung zwischen BMU/BfS und den Bundesländern wird festgelegt, dass die erhobenen Daten aus den durchzuführenden Messungen an das Bundesamt für Strahlenschutz zur Aufnahme in die Bundeseinheitliche Datei Radon in Gebäuden (BuRG) übermittelt werden. Die qualitätsgesicherten Daten sollten durch die BuRG-Datenbank den Ländern zur Verfügung gestellt werden.
<b>Erwartetes Ergebnis</b>	Verwaltungsvereinbarung ist geschlossen; Daten zur Radonsituation in Deutschland sind in der BuRG-Datenbank erfasst und verfügbar
<b>Koordination</b>	BfS
<b>Umsetzung</b>	BfS, zuständige Behörde(n) der Länder
<b>Angestrebte Umsetzung bis/im Zeitraum</b>	2019 bis 2028

Maßnahme 2.6	Aktualisierung der Radonprognose für das Bundesgebiet
<b>Beschreibung</b>	Wenn ein genügend großer Datensatz an neuen Messergebnissen vorliegt, wird das Bundesamt für Strahlenschutz in Abstimmung mit dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit und den Ländern eine neue Prognose der Verteilung des Radonpotenzials in Deutschland durchführen. Das Ergebnis soll den Ländern verfügbar gemacht werden. Für die Ausweisung soll in Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern eine Handreichung mit Verfahrensvorschlägen entwickelt werden, damit die Länder auf der Grundlage der BfS-Prognose die Gebietsausweisung unter zusätzlicher Einbeziehung eigener Daten und Kenntnisse durchführen können.
<b>Erwartetes Ergebnis</b>	Aktualisierte Radonprognose für das Bundesgebiet
<b>Koordination</b>	BfS
<b>Umsetzung</b>	BfS
<b>Angestrebte Umsetzung bis/im Zeitraum</b>	2020, bei Bedarf zu wiederholen

Maßnahme 2.7	Aufbereitung der Radondaten für die Öffentlichkeitsarbeit
<b>Beschreibung</b>	Es sollen geeignete Darstellungsformen der Radonverteilung im Bundesgebiet zur Kommunikation des Risikos aus einer Radonexposition erarbeitet werden, die auch Faktoren wie zum Beispiel der Geologie und dem Gebäudebestand angemessen Rechnung tragen und mögliche Fehlinterpretationen reduzieren. Dabei sollen auch Unsicherheiten angemessen dargestellt werden.
<b>Erwartetes Ergebnis</b>	Gut verständliche Karten des Bundesgebiets und der Länder zur Kommunikation des Risikos aus einer Radonexposition
<b>Koordination</b>	BMU
<b>Umsetzung</b>	BfS, zuständige Behörde(n) der Länder
<b>Angestrebte Umsetzung bis/im Zeitraum</b>	2019 bis 2020; bei Bedarf zu wiederholen



### 3. Maßnahmen, um den Zutritt von Radon in Aufenthaltsräume von Neubauten zu verhindern oder erheblich zu erschweren

Maßnahme 3.1	Bereitstellung weitergehender Informationen zu Maßnahmen, um den Zutritt von Radon in Aufenthaltsräume von Neubauten zu reduzieren
<b>Beschreibung</b>	Es sollen praktische Empfehlungen zum vorbeugenden Radonschutz bei Neubauten erarbeitet werden, die eine Umsetzung der rechtlichen Vorgaben erleichtern. Empfehlungen des DIN-Gemeinschaftsarbeitsausschusses NABau/NHRS „Radongeschütztes Bauen“ und gegebenenfalls weiterer Fachgremien sollten berücksichtigt werden. Informationen zu diesem Thema sollen, zusammen mit weiteren Informationen zum Thema Radon, unter anderem in einer Neuauflage des bewährten „Radonhandbuchs Deutschland“ veröffentlicht werden. Unterschiedliche Zielgruppen sind angemessen zu berücksichtigen.
<b>Erwartetes Ergebnis</b>	Weitergehende Informationen und Empfehlungen zum Schutz vor Radon bei Neubauten
<b>Koordination</b>	BMU
<b>Umsetzung</b>	Fachleute des Bundes und der Länder zum Thema Radonschutz sowie aus den Bereichen Feuchteschutz, Lüftung und Bau
<b>Angestrebte Umsetzung bis/im Zeitraum</b>	2019 bis 2020; bei Bedarf zu aktualisieren

Maßnahme 3.2	Untersuchung der Wirksamkeit von bautechnischen Maßnahmen zum effektiven Schutz vor Radon in Aufenthaltsräumen bei Neubauten
<b>Beschreibung</b>	Es sollen Untersuchungsprogramme aufgelegt werden, mit denen exemplarisch die Wirksamkeit des Radonschutzes bei neu errichteten Gebäuden überprüft wird. Die Qualität des baulichen Radonschutzes soll weiterentwickelt werden. Insbesondere nach Vorliegen der DIN SPEC 18117 soll die Wirksamkeit der dort aufgeführten Maßnahmen zum Schutz vor Radon bei Neubauten beurteilt werden; es sollen, falls erforderlich, weitere Maßnahmen identifiziert, bereits bekannte Maßnahmen weiterentwickelt und neue bautechnische Entwicklungen auf Eignung untersucht werden. Erfahrungen anderer Staaten sollen ausgewertet werden.
<b>Erwartetes Ergebnis</b>	Einschätzung der Angemessenheit (Kosten-Nutzen-Verhältnis inklusive eventueller Folgekosten) und Wirksamkeit von verschiedenen baulichen Maßnahmen zum effektiven Schutz vor Radon bei Neubauten
<b>Koordination</b>	BMU
<b>Umsetzung</b>	BMU, zuständige Behörde(n) der Länder
<b>Angestrebte Umsetzung bis/im Zeitraum</b>	2020 bis 2028

Maßnahme 3.3	Entwicklung und Umsetzung eines bundesweit koordinierten Aus-, Weiter- und Fortbildungskonzepts für Fachleute zum Thema Radonschutz
<b>Beschreibung</b>	<p>Es soll eine Erhebung über die Anzahl der Angebote in der Aus-, Weiter- und Fortbildung zum Thema Radonschutz durchgeführt sowie eine Sammlung von Aus-, Weiter- und Fortbildungsinhalten und der damit zusammenhängenden Erfahrungen erstellt werden. Dabei sollen auch internationale Erfahrungen einbezogen werden.</p> <p>Es soll geprüft werden, wie Kenntnisse zum Schutz vor Radon bundesweit in die Aus-, Weiter- und Fortbildung von Fachleuten (zum Beispiel Baufachleute, Architektinnen und Architekten, Energieberaterinnen und -beratern und weitere) aufgenommen werden können.</p> <p>Strategien und Bewertungsverfahren sollen entwickelt und vermittelt werden, um die Anforderungen an den Schutz vor Radon (zum Beispiel Mindestluftwechsel) und die Anforderungen anderer Fachgebiete zu harmonisieren.</p> <p>Die qualitätsgesicherte Ausführung baulicher und sonstiger Maßnahmen im Radonschutz soll dabei berücksichtigt werden.</p> <p>Ein länderübergreifendes gemeinsames Verständnis von Programmen der Aus-, Fort- und Weiterbildung soll geprüft werden. Bestehende Schulungen, in die Radon eingebunden werden kann, sollen identifiziert werden. Gegebenenfalls sollen auch neue Schulungen konzipiert werden.</p>
<b>Erwartetes Ergebnis</b>	Ein länderübergreifend harmonisiertes Aus-, Weiter- und Fortbildungskonzept zum Thema Radonschutz für Fachleute relevanter Fachgebiete
<b>Koordination</b>	BMU
<b>Umsetzung</b>	BMU, zuständige Behörde(n) der Länder
<b>Angestrebte Umsetzung bis/im Zeitraum</b>	2019 bis 2020

Maßnahme 3.4	Erarbeitung von Konzepten zur Überprüfung der Ausführungsqualität von Schutzmaßnahmen vor Radon bei Neubauten
<b>Beschreibung</b>	<p>Es sollen Konzepte zur Qualitätssicherung für den Schutz vor Radon bei Neubauten entwickelt werden. Es sollen insbesondere Konzepte erarbeitet werden, die sicherstellen, dass der Schutz vor Radon in ausreichendem Maße berücksichtigt wird und dies gegebenenfalls geprüft werden könnte. Eine öffentlich-rechtliche Pflicht zur Prüfung der Radonaktivitätskonzentrationen in Innenräumen während der Bauausführung oder nach der Baufertigstellung im Sinne einer Erfolgskontrolle besteht nicht.</p> <p>Dabei soll auch die Nachhaltigkeit der Maßnahmen betrachtet werden, um nach einer angemessenen Zeit erneut die Radonaktivitätskonzentration zu überprüfen.</p>
<b>Erwartetes Ergebnis</b>	Konzepte zur Qualitätssicherung in Bezug auf den Schutz vor Radon für Neubauten
<b>Koordination</b>	BMU
<b>Umsetzung</b>	BfS mit Unterstützung der zuständigen Behörde(n) der Länder
<b>Angestrebte Umsetzung bis/im Zeitraum</b>	2019 bis 2028

Maßnahme 3.5	Integration des Radonschutzes in bestehende Qualitätszertifizierungen für Gebäude
<b>Beschreibung</b>	Es soll geprüft werden, ob Qualitätskriterien zum Schutz vor Radon entwickelt und in bestehende Qualitätszertifizierungen anderer Bereiche integriert werden können. Eine solche Integration soll dann angestrebt werden.  Dabei sollte auch eine zeitliche Begrenzung der Zertifikate gegebenenfalls geprüft werden.
<b>Erwartetes Ergebnis</b>	Konzept für Qualitätszertifizierungen für radongeschützte Gebäude mit Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen
<b>Koordination</b>	BMU
<b>Umsetzung</b>	BMU, BfS, zuständige Behörde(n) der Länder
<b>Angestrebte Umsetzung bis/im Zeitraum</b>	2019 bis 2028

#### 4. Maßnahmen, um die Radonaktivitätskonzentration in der Luft von bestehenden Gebäuden zu reduzieren

Maßnahme 4.1	Prüfung und gegebenenfalls Umsetzung finanzieller Fördermöglichkeiten zur Sanierung von Wohngebäuden mit Aufenthaltsräumen, die erhöhte Radonaktivitätskonzentrationen in der Luft aufweisen
<b>Beschreibung</b>	Die Möglichkeiten und Notwendigkeiten für Förderprogramme zur Sanierung von Wohngebäuden mit erhöhten Radonaktivitätskonzentrationen in der Innenraumluft, insbesondere in Radonvorsorgegebieten, sollen durch den Bund und die Länder geprüft werden. Dabei soll auch geprüft werden, ob Synergieeffekte mit anderen Förderprogrammen erreicht werden können.
<b>Erwartetes Ergebnis</b>	Konzepte für Förderprogramme zur Sanierung von Gebäuden mit erhöhten Radonaktivitätskonzentrationen in der Innenraumluft
<b>Koordination</b>	BMU
<b>Umsetzung</b>	BMU, BfS, zuständige Behörde(n) der Länder
<b>Angestrebte Umsetzung bis/im Zeitraum</b>	2019 bis 2025



Maßnahme 4.2	Erarbeitung und Beurteilung technischer Möglichkeiten zur Sanierung von bestehenden Gebäuden
<b>Beschreibung</b>	Die Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen für Bestandsbauten mit Aufenthaltsräumen und Arbeitsplätzen soll überprüft, die Qualität baulicher Radonreduzierungsmaßnahmen und der Erhalt der Wirksamkeit bereits realisierter Radonschutzmaßnahmen sollen weiterentwickelt werden. Für Radonsanierungen in Bestandsbauten soll unter Hinzuziehung von Sanierungsfachleuten und mit dem Thema befassten Gremien Informationsmaterial erarbeitet werden. Es soll dargestellt werden, wie in Abhängigkeit der gemessenen Radonaktivitätskonzentration und der jeweiligen Randbedingungen in welchem Zeitraum und in welchem Umfang Maßnahmen ergriffen werden können. Es sollen auch Maßnahmen erarbeitet und beurteilt werden, die einem Anstieg der Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen als Folge baulicher Veränderungen, die zu einer erheblichen Verminderung der Luftwechselrate führen, vorbeugen oder entgegenwirken. Durch den Aufbau einer öffentlich zugänglichen Datenbank zur Sammlung von Reduzierungsmethoden und -beispielen könnten Lösungen aufgezeigt und Erfahrungen über erfolgte Radonsanierungen zusammengetragen werden (zum Beispiel Ermittlung/Ausweisung von Best-Practice-Verfahren).
<b>Erwartetes Ergebnis</b>	→ Bewertungen verfügbarer Reduzierungsmaßnahmen für Bestandsbauten → Informationsmaterial und Empfehlungen zu Radonschutzmaßnahmen in Bestandsbauten
<b>Koordination</b>	BMU
<b>Umsetzung</b>	BfS und weitere Fachleute des Bundes und der Länder zum Thema Radonschutz sowie aus den Bereichen Feuchteschutz, Lüftung und Bau
<b>Angestrebte Umsetzung bis/im Zeitraum</b>	2019 bis 2028

## 5. Radon am Arbeitsplatz

Maßnahme 5.1	Erarbeitung von Verfahren zur Abschätzung und Messung der Exposition an Arbeitsplätzen
<b>Beschreibung</b>	Es sollen Leitfäden und Vorgaben zur Abschätzung der Körperdosis der Beschäftigten auf der Basis der Messung der Radonaktivitätskonzentration in der Luft an Arbeitsplätzen, der Aufenthaltszeiten und anderer Einflussfaktoren erstellt und frei zugänglich veröffentlicht werden.  Es soll geprüft werden, ob es besonderer Vorgaben für die Verwendung von Messgeräten zur Bestimmung der Körperdosis bedarf. Gegebenenfalls sollen diese festgelegt und veröffentlicht werden.
<b>Erwartetes Ergebnis</b>	Leitfaden zur Abschätzung und Messung der Körperdosis an Arbeitsplätzen
<b>Koordination</b>	BMU
<b>Umsetzung</b>	BfS, zuständige Behörde(n) der Länder
<b>Angestrebte Umsetzung bis/im Zeitraum</b>	bis Ende 2019

Maßnahme 5.2	Langfristige Überprüfung der Liste der Arbeitsfelder mit erhöhter Exposition gegenüber Radon
<b>Beschreibung</b>	Aus den Daten zu angemeldeten Arbeitsplätzen sind Rückschlüsse auf Arbeitsfelder mit erhöhter Exposition gegenüber Radon zu ziehen. Dabei ist zu berücksichtigen, ob die Exposition aufgrund der geologischen Gegebenheiten oder aufgrund des Arbeitsfeldes erhöht ist. Auf dieser Basis ist die Anlage 8 des Strahlenschutzgesetzes zu überprüfen.
<b>Erwartetes Ergebnis</b>	Aktualisierte Liste der Arbeitsfelder mit erhöhter Exposition gegenüber Radon
<b>Koordination</b>	BMU
<b>Umsetzung</b>	BfS, zuständige Behörde(n) der Länder
<b>Angestrebte Umsetzung bis/im Zeitraum</b>	2022 bis 2026

## 6. Forschung zu Radon und zu Schutzmaßnahmen

Maßnahme 6.1	Forschung zu Radon und zu Schutzmaßnahmen
<b>Beschreibung</b>	Im Rahmen von Forschungsvorhaben und Studien sollen die Erkenntnisse zu Radon und zu Mess- und Schutzmaßnahmen vorangetrieben werden. Neben Radon soll auch die Relevanz von Thoron untersucht werden.
<b>Erwartetes Ergebnis</b>	Weitere Studien zum Thema Radon zur Verbesserung der Daten- und Informationslage
<b>Koordination</b>	BMU
<b>Umsetzung</b>	BfS
<b>Angestrebte Umsetzung bis/im Zeitraum</b>	2019 bis 2028

Maßnahme 6.2	Identifizierung von Baustoffen, die in einem erheblichen Maß zu erhöhten Radonaktivitätskonzentrationen in der Innenraumluft beitragen können
<b>Beschreibung</b>	Baustoffe bestimmter Art und Herkunft, die in einem erheblichen Maß zu erhöhten Radonaktivitätskonzentrationen in der Innenraumluft beitragen können, sollen identifiziert werden. Dazu sollen der Bauproduktmarkt insbesondere im Hinblick auf Neuentwicklungen beobachtet und stichprobenartig oder in begründeten Verdachtsfällen Messungen der Radonexhalation durchgeführt werden. Falls erforderlich, soll auch Thoron in die Beobachtung einbezogen werden.
<b>Erwartetes Ergebnis</b>	Liste von Baustoffen, die in einem erheblichen Maß zu erhöhten Radonaktivitätskonzentrationen in der Innenraumluft beitragen können
<b>Koordination</b>	BMU
<b>Umsetzung</b>	BfS, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)
<b>Angestrebte Umsetzung bis/im Zeitraum</b>	2019 bis 2028

## 7. Radonvorsorge bei Trinkwasser

Keine weiteren Maßnahmen erforderlich, siehe Abschnitt II.7.

## 8. Evaluation der Umsetzung von Maßnahmen

Maßnahme 8.1	Entwicklung und Erfassung von kurz- und langfristigen Indikatoren zur Evaluation von Maßnahmen zum Schutz vor Radon
<b>Beschreibung</b>	Es sollen kurz- und langfristige Prüfkriterien zur Evaluation des Erfolgs der im Radonmaßnahmenplan und Strahlenschutzrecht vorgesehenen Maßnahmen und Ziele zum Schutz vor Radon in Deutschland erarbeitet werden. Prüfkriterien sind als messbare Indikatoren zu erstellen. Diese Indikatoren sollen eine Überprüfung der Zielerreichung der Maßnahmen vor der Aktualisierung des Maßnahmenplans ermöglichen. Es sollen auch Erfahrungen aus dem Ausland genutzt werden. Eine Erfassung einer angemessenen Auswahl dieser Indikatoren soll durchgeführt werden.
<b>Erwartetes Ergebnis</b>	Kurz- und langfristige Indikatoren zur Evaluation des Erfolgs der Maßnahmen und Ziele zum Schutz vor Radon
<b>Koordination</b>	BMU
<b>Umsetzung</b>	BMU, BfS
<b>Angestrebte Umsetzung bis/im Zeitraum</b>	bis 2028



## Abkürzungsverzeichnis

BAM	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
Bq	Becquerel
BuRG	Bundeseinheitliche Datei Radon in Gebäuden
DIN	Deutsches Institut für Normung
FAS	Fachausschuss Strahlenschutz
IAEA	Internationale Atomenergieorganisation
ICRP	Internationale Strahlenschutzkommission
LAUG	Länderarbeitsgruppe Umweltbezogener Gesundheitsschutz
m <sup>3</sup>	Kubikmeter
StrlSchG	Strahlenschutzgesetz
StrlSchV	Strahlenschutzverordnung
TrinkwV	Trinkwasserverordnung
WHO	Weltgesundheitsorganisation

