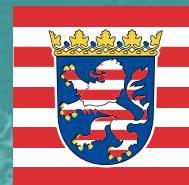


Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz

HESSEN



RADON GANZHEITLICH DENKEN

RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN

Landesradonstrategie gemäß § 122 Abs. 4 StrlSchG zur nachhaltigen Reduzierung der Konzentrationen von Radioaktivität und somit auch der Lungenkrebsinzidenzen in Hessen

INHALT

1 Präambel	3
2 Rechtliche Grundlage	6
2.1 Der Referenzwert für die Radonaktivitätskonzentration	7
2.2 Festlegung von Radonvorsorgegebieten	7
2.3 Schutz vor Radon bei Neubauten	8
2.4 Schutz vor Radon bei baulichen Änderungen (Bestandsgebäude)	9
2.5 Maßnahmenplan des Bundes und Strategien der Bundesländer	9
2.6 Unterrichtung der Bevölkerung und Reduzierung der Radonaktivitätskonzentration	10
2.7 Radonmesspflicht an Arbeitsplätzen in Radonvorsorgegebieten	10
2.8 Messpflicht in Arbeitsfeldern mit erhöhter Radonexposition	11
2.9 Radonschutz an Arbeitsplätzen	11
2.10 Radon aus Bauprodukten	12
2.11 Radon aus dem Trinkwasser	13
3 Radon in Hessen	15
3.1 Die geogene Radonsituation in Hessen	16
3.2 Messungen der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft für Hessen	17
3.3 Messungen der Radonaktivitätskonzentration in hessischen Innenräumen	17
3.4 Radonforschung und Datenerhebung in Hessen	18
3.4.1 Institut für Medizinische Physik und Strahlenschutz (IMPS) an der Technischen Hochschule Mittelhessen (THM)	18
3.4.2 Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie	19
3.4.3 GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung	20
3.4.4 Technische Universität Darmstadt (TU Darmstadt)	20
3.4.5 Kontaktdaten der hessischen Forschungsträger	21
4 Das Hessische Radonzentrum	22
5 Ziele und Maßnahmen der Radonstrategie des Landes Hessen	25
5.1 Öffentlichkeitsarbeit	28
5.1.1 Zielgruppen und Multiplikatoren sowie zielgruppen- und multiplikatorenerechte Kommunikationswege	30
5.1.2 Zielgruppenorientierte Informationen zum Radon	31
5.1.3 Bundesweite Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit	33
5.1.4 Hessische Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit	34
5.2 Radonvorkommen und Radonvorsorgegebiete	35
5.2.1 Messstrategie für Radonbodenluftmessungen in Hessen	38
5.2.2 Radonbodenluftmessungen in Hessen	39
5.2.3 Messstrategien für Radoninnenraummessungen in Hessen	41

5.2.4 Radoninnenraummessungen in Hessen	43
5.2.5 Weitere Radondaten	45
5.2.6 Sammlung und Speicherung der hessischen Radondaten	46
5.2.7 Radonvorsorgegebiete für Hessen	48
5.2.8 Aktualisieren der Radonprognose und Validieren der Festlegung von Radonvorsorgegebieten für Hessen	50
5.2.9 Aufbereitung der Radondaten, Radonprognosen und der Festlegung der Radonvorsorgegebiete für die Öffentlichkeitsarbeit	52
5.3 Radonschutz bei Neubauten	53
5.3.1 Informationen zum radonsicheren Bauen	55
5.3.2 Aus-, Weiter- und Fortbildungskonzepte für Fachleute zum Radonschutz bei Neubauten	57
5.3.3 Konzepte zur Überprüfung der Ausführungsqualität von Maßnahmen zum Radonschutz bei Neubauten	58
5.3.4 Qualitätszertifizierungen für radonsicheres Bauen sowie für im Radonschutz qualifizierte Fachfirmen	60
5.3.5 Bestimmung der Wirksamkeit sowie Weiterentwicklung und Optimierung von Maßnahmen zum Schutz vor Radon bei Neubauten	61
5.4 Radonschutz bei Bestandsgebäuden	63
5.4.1 Finanzielle Förderung von Radonmessungen und Radonsanierung von Bestandsgebäuden	65
5.4.2 Technische, bauliche und organisatorische Möglichkeiten zur Senkung der Radonaktivitätskonzentration von Bestandsgebäuden	66
5.5 Radonschutz an Arbeitsplätzen	68
5.5.1 Verfahren zur Abschätzung oder Messung der Radonexposition an Arbeitsplätzen	70
5.5.2 Arbeitsfelder mit erhöhter Exposition durch Radon	71
5.6 Radonforschung	73
5.6.1 Hessische Radonforschung	75
5.7 Radonexhalation aus Baustoffen	77
5.7.1 Baustoffe, die erheblich zu erhöhten Radonaktivitätskonzentrationen in der Innenraumluft beitragen können	79
5.8 Radonexhalation aus dem Wasser	80
5.8.1 Überprüfung der Radonaktivitätskonzentrationen im Trinkwasser und der Radonaktivitätskonzentration in der Raumluft an Arbeitsplätzen der Wasserversorgung	82
5.9 Evaluation der Maßnahmen	84
5.9.1 Mittel- und langfristige Indikatoren zur Evaluation der hessischen Landesradonstrategie	86
6 Schlussbemerkung	87
7 Abkürzungen	89
8 Literatur und Quellen	90
9 Anlagen	93

1 Präambel



Radon ist in der Bundesrepublik Deutschland nach dem Rauchen die zweithäufigste Ursache für die Ausbildung von Lungenkrebs. Der Bund und die Bundesländer begegnen der nachweislichen Erhöhung des Lungenkrebsrisikos durch hohe Radonkonzentrationen mit verschiedenen verpflichtenden Regelungen in der Strahlenschutzgesetzgebung.

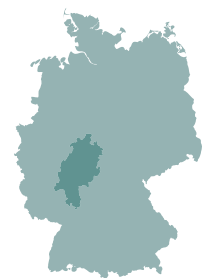
Durch das Strahlenschutzgesetz und die Strahlenschutzverordnung, welche zum 31. Dezember 2018 in Kraft getreten sind, entstehen dem Bundesland Hessen vielfältige, neue Aufgaben zum Thema Radon ([1], [2]). Im Sinne eines strukturierten Herangehens an diese neuen Aufgaben hat der Bund durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) zusammen mit den zuständigen Landesbehörden der Bundesländer einen umfassenden Radonmaßnahmenplan entwickelt, welchen das BMUV 2019 im Bundesanzeiger veröffentlichen ließ [3]. Der Radonmaßnahmenplan des Bundes umfasst 23 Maßnahmen und Aufgaben mit folgenden Schwerpunkten:

- Öffentlichkeitsarbeit,
- Maßnahmen, um die Radonaktivitätskonzentration in Gebäuden mit Aufenthaltsräumen zu reduzieren,
- Erhebung der Radonsituation sowie Identifikation und Ausweisung von Radonvorsorgegebieten,
- Maßnahmen, um den Zutritt von Radon bei Neubauten zu verhindern oder erheblich zu erschweren,
- Radon an Arbeitsplätzen,
- Forschung zu Radon und Schutzmaßnahmen,
- Radonvorsorge bei Trinkwasser sowie
- Evaluation der Umsetzung der Maßnahmen.

Er hat das Ziel, das langfristige, radonexpositionsbedingte Lungenkrebsrisiko der Bevölkerung über die Zeit zu minimieren. Den größten Teil der Maßnahmen des Radonmaßnahmenplans des Bundes müssen die Bundesländer umsetzen.

Die Bundesländer entwickeln eine entsprechende, an ihre jeweiligen Maßgaben und Begebenheiten angepasste Landesradonstrategie und implementieren diese. Hessen erfüllt dies mit vorliegender **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN**.

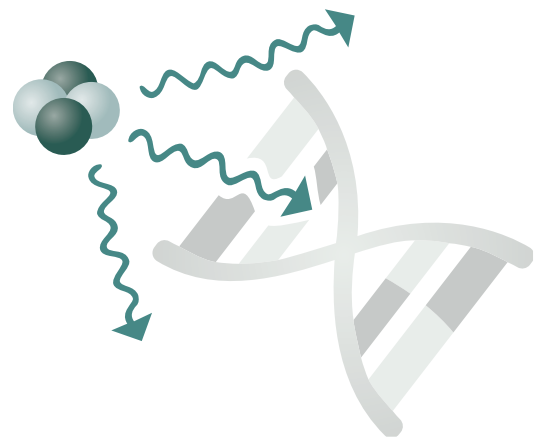
Die hessische Landesradonstrategie trägt zum nachhaltigen Gesundheitsschutz der hessischen Bürgerinnen und Bürger bei. Sie hat das Ziel, das Erkrankungsrisiko der hessischen Bevölkerung durch Verringern der Zahl der von Radon und seinen radioaktiven Folgeprodukten verursachten Lungenkrebsinzidenzen zu senken.



Um das auf Radon zurückzuführende, zusätzliche Lungenkrebsrisiko nachhaltig zu verringern, muss Hessen die mittlere Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen möglichst stark reduzieren. Dazu trägt die Identifikation von Gebäuden und Innenräumen mit sehr hohen Radonaktivitätskonzentrationen bei. In solchen Gebäuden und Innenräumen sind Radonenschutzmaßnahmen besonders effektiv und tragen direkt zum Gesundheitsschutz der Bewohnerinnen und Bewohner bei.

Zugleich regt Hessen Radonschutzmaßnahmen für alle Gebäude und Innenräume an, auch solche, die keine besonders hohen Radonaktivitätskonzentrationen aufweisen. Durch eine breite Sensibilisierung der hessischen Bevölkerung für Radonmessungen und Radonschutzmaßnahmen will Hessen eine Senkung der mittleren Radonaktivitätskonzentrationen in seinem Gebäudebestand erreichen. Dies verringert zwar das individuelle Erkrankungsrisiko der Bewohnerinnen und Bewohner von Gebäuden mit relativ niedrigen Radonaktivitätskonzentrationen nur bedingt, jedoch wird es in der Breite zu einer statistisch signifikanten Verringerung des Lungenkrebsrisikos der hessischen Bürgerinnen und Bürger führen, da die meisten Lungenkrebsfälle statistisch bei niedrigen Radonaktivitätskonzentrationen auftreten.

Um die mittlere Radonaktivitätskonzentration für Hessen zu senken, identifiziert die vorliegende **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** neun Themenfelder mit 26, auf die speziellen Bedingungen Hessens angepassten Maßnahmen, die zur Erfüllung des gesetzlichen Auftrags zum Radonschutz aus dem Strahlenschutzrecht erwachsen. Die Landesradonstrategie erläutert diese Maßnahmen und stellt den aktuellen Stand der Umsetzung dar („Wo steht Hessen?“). Hessen definiert 88 Ziele, die es zu erfüllen gilt, um die 26 Maßnahmen der Radonstrategie erfolgreich umzusetzen („Wo will Hessen hin?“). Sind alle Ziele einer Maßnahme (weitestgehend) erreicht, so ist diese Maßnahme erfolgreich umgesetzt.



Die **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** schätzt die Mittel ab, welche zur Umsetzung der Maßnahmen benötigt werden, und stellt diese dar („Was wird benötigt?“). Zudem benennt sie Verantwortliche für die Umsetzung der Maßnahmen („Wer macht es?“) und priorisiert die Maßnahmen („Wie wichtig ist eine Maßnahme?“). Unter Berücksichtigung dieser Priorisierung legt die **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** den Zeithorizont für die Umsetzung der Maßnahmen fest („Wann soll eine Maßnahme umgesetzt sein?“). Zudem definiert die hessische Landesradonstrategie Indikatoren zu den Maßnahmen, anhand derer nachvollziehbar wird, ob die Ziele erreicht wurden, also ob eine Maßnahme erfolgreich umgesetzt ist, oder ob die Ziele, der Zeithorizont oder die einzusetzenden Mittel für die Umsetzung einer Maßnahme nachjustiert werden müssen. Gegebenenfalls müssen Maßnahmen nach ihrer Umsetzung evaluiert, die Ziele an geänderte Rahmenbedingungen angepasst und erneut bearbeitet werden.

Die vorliegende **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** ist ein lebendiges Projekt, welches den Fortschritt Hessens beim Radonschutz dokumentiert und steuert. Sie informiert über Fortschritte sowie Ergebnisse der Umsetzung der Maßnahmen. Die Landesradonstrategie soll Erfolge messbar machen und Fehlentwicklungen vorbeugen. Dem liegt ein strategischer Ansatz zugrunde, der Maßnahmen identifiziert und priorisiert, Ziele klar benennt, Mittel zum Umsetzen einer Maßnahme vorgibt, Synergien herstellt und nutzt und Fehlentwicklungen erkennt. So gewährleistet die **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN**, dass Hessen die Mittel für den Radonschutz möglichst effizient nutzt und unter Einsatz minimaler Ressourcen die Lungenkrebsinzidenzen in der hessischen Bevölkerung senkt.

2 Rechtliche Grundlage



Die Europäische Kommission hat in der Richtlinie 2013/59/Euratom des Rates vom 5. Dezember 2013 erstmals verbindliche Regelungen für Radon an Arbeitsplätzen sowie in Aufenthaltsräumen erarbeitet [4]. Diese Regelungen wurden mit dem Gesetz zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzgesetz - StrlSchG) vom 27. Juni 2017 und mit der Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV) vom 29. November 2018 seit dem 31. Dezember 2018 für die Bundesrepublik Deutschland in nationales Recht umgesetzt.

2.1 Der Referenzwert für die Radonaktivitätskonzentration

Der Gesetzgeber hat für Aufenthaltsräume und Arbeitsplätze in Innenräumen einen Referenzwert für die über das Jahr gemittelte Radon-222-Aktivitätskonzentration in der Luft festgelegt.¹ Dieser Referenzwert beträgt nach den §§ 124, 126 StrlSchG 300 Becquerel pro Kubikmeter.²



> 300
Bq/m³

2.2 Festlegung von Radonvorsorgegebieten

§ 121 StrlSchG verpflichtet die Bundesländer, zwei Jahre nach Inkrafttreten der StrlSchV zum 31. Dezember 2020 Gebiete festzulegen, für die erwartet wird, dass die über das Jahr gemittelte Radonaktivitätskonzentration in der Luft in einer beträchtlichen Zahl von Gebäuden mit Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen den Referenzwert von 300 Becquerel pro Kubikmeter überschreitet. Dies sind die Radonvorsorgegebiete.

Gemäß § 153 StrlSchV kann die zuständige Behörde eines Bundeslandes davon ausgehen, dass die über das Jahr gemittelte Radonaktivitätskonzentration den Referenzwert von 300 Becquerel pro Kubikmeter in einer beträchtlichen Zahl von Gebäuden in der Luft von Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen in Innenräumen überschreitet, wenn der Referenzwert in einer Vorhersage auf wissenschaftlicher Basis auf mindestens 75 Prozent des auszuweisenden Gebiets in mindestens zehn Prozent der Gebäude überschritten wird (75-10-Kriterium).^{3,4}

1 Der Gesetzgeber behandelt ausschließlich das Isotop Radon-222. Radon-220, das wegen seiner Herkunft aus dem Zerfall von Thorium sogenannte Thoron, berücksichtigt die Strahlenschutzgesetzgebung nicht. Die viel kürzere Halbwertszeit (HWZ) des Thoron von 55,6 Sekunden gegenüber der HWZ des Radon-222 von 3,8 Tagen führt dazu, dass die Konzentration von Thoron gegenüber der Konzentration von Radon-222 nahezu immer vernachlässigbar ist. In einzelnen Situationen, in denen die Ausgasung von Thoron deutlich überwiegt, muss Thoron indes berücksichtigt werden. In vorliegender **Radonstrategie des Landes Hessen** meint Radon hingegen stets Radon-222. Wird Thoron betrachtet, so ist dies explizit kenntlich gemacht.

2 Ein Referenzwert ist kein Grenzwert. Grenzwerte dürfen nicht überschritten werden, andernfalls drohen Sanktionen. Referenzwerte hingegen sind Zielwerte eines Optimierungsprozesses und sollten nach Möglichkeit eingehalten werden. Wie für Grenzwerte soll im Rahmen der Verhältnismäßigkeit auch unterhalb eines Referenzwerts optimiert werden. Die Überschreitung eines Referenzwerts ist unter bestimmten Umständen hinnehmbar.

3 Eine beträchtliche Zahl von Gebäuden mit Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen in Innenräumen mit einer Überschreitung des einschlägigen Referenzwerts bedeutet für Deutschland eine dreifach höhere Wahrscheinlichkeit gegenüber dem Bundesdurchschnitt. Messungen über das gesamte Bundesgebiet haben gezeigt, dass in etwa drei Prozent aller Gebäude eine Überschreitung des Referenzwerts von 300 Becquerel pro Kubikmeter zu erwarten ist. Daher ist das anzuwendende Kriterium für die Radonvorsorgegebiete ein Anteil von wenigstens neun bis zehn Prozent aller Gebäude mit einer Überschreitung des Referenzwerts.

4 In Hessen ist das Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV) für die Festlegung der Radonvorsorgegebiete zuständig.

Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) hat eine wissenschaftlich basierte Methode zur rechtssicheren Festlegung der Radonvorsorgegebiete entwickelt. Auf der Grundlage umfänglicher Messungen der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft und in Innenräumen, der Permeabilität des Bodens (Gasdurchlässigkeit) sowie der unterliegenden Geologie wird das Radonpotenzial in einem Raster von zehn Kilometern mal zehn Kilometern prognostiziert.⁵ Weiter liefert die Methode des BfS einen Schwellenwert für das Radonpotenzial, oberhalb dessen mit einem Fehler von kleiner als zehn Prozent davon ausgegangen werden kann, dass eine Rasterzelle die gesetzlichen Voraussetzungen für ein Radonvorsorgegebiet erfüllt. Das BfS fasst die Radonprognosen des Bundes in Karten zusammen (Radonpotenzialkarte sowie Radonbodenluftprognosekarte) [5].



Die Festlegung der Radonvorsorgegebiete hat gemäß § 153 Abs. 3 StrlSchV innerhalb der Grenzen der Verwaltungseinheiten eines Bundeslandes zu erfolgen. Erfüllen mindestens 75 Prozent der Fläche einer Verwaltungseinheit nach den Radonprognosen die Voraussetzungen für ein Radonvorsorgegebiet (= Überschreitung des Schwellenwertes), erklärt die zuständige Behörde eines Bundeslandes diese Verwaltungseinheit durch Allgemeinverfügung zum Radonvorsorgegebiet (Flächenkriterium).

Die Festlegung der Radonvorsorgegebiete für Hessen sowie die Maßnahmen der **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN**, die in direktem Zusammenhang damit stehen, sind im [Abschnitt 5.2](#) erläutert.

2.3 Schutz vor Radon bei Neubauten

Wer Gebäude mit Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen errichtet, ist gemäß § 123 Abs.1 StrlSchG verpflichtet, mit geeigneten Maßnahmen den Zutritt von Radon aus dem Baugrund zu verhindern oder erheblich zu erschweren. Außerhalb der Radonvorsorgegebiete gilt dies als erfüllt, wenn der Feuchteschutz nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik umgesetzt ist [6].

Für Neubauten innerhalb der Radonvorsorgegebiete ist zusätzlich mindestens eine der weiteren Maßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog des § 154 StrlSchV umzusetzen [7]:

- Verringerung der Radonaktivitätskonzentration unter dem Gebäude,
- gezielte Beeinflussung der Luftdruckdifferenz zwischen Gebäudeinnerem und Bodenluft an der Außenseite von Wänden und Böden mit Erdkontakt, sofern der diffusive Radoneintritt aufgrund des Standorts oder der Konstruktion begrenzt ist,
- Begrenzung der Rissbildung in Wänden und Böden mit Erdkontakt und Auswahl diffusionshemmender Betonsorten mit der erforderlichen Dicke der Bauteile,
- Absaugung von Radon an Randfugen oder unter Abdichtungen sowie
- Einsatz diffusionshemmender, konvektionsdicht verarbeiteter Materialien oder Konstruktionen.



5 Das Radonpotenzial (RP) ist eine einheitenlose Größe, die sich aus der Permeabilität des Bodens (k) und der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft (C_{Rn}) berechnet:

$$RP = \frac{C_{Rn}}{-\log(k)-10}.$$

Die Permeabilität des Bodens ist ein Maß für dessen Gasdurchlässigkeit. Diese quantifiziert, wie viel Radon aus dem Boden austreten kann.

Die zuständige Behörde kann gemäß § 123 Abs. 3 StrlSchG von dieser Verpflichtung befreien, wenn die Maßnahmen einen unangemessenen Aufwand für den Bauvorhabenden bedeutet, beispielsweise wenn der Referenzwert auch ohne Maßnahmen voraussichtlich nicht überschritten wird.⁶ Diese Befreiung erfolgt im Einzelfall auf Antrag durch die zuständige Behörde.⁷

Die Maßnahmen der **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** zum Radonschutz bei Neubauten sind in [Abschnitt 5.3](#) erläutert.

2.4 Schutz vor Radon bei baulichen Änderungen (Bestandsgebäude)

Sind im Rahmen baulicher Veränderungen eines Bestandsgebäudes Maßnahmen vorgesehen, die zu einer erheblichen Verminderung der Luftwechselrate führen, zum Beispiel eine Wärmedämmung oder energetische Sanierung, sollen gemäß § 123 Abs. 4 StrlSchG Maßnahmen zum Schutz vor Radon in Betracht gezogen werden. Beispielsweise ändert die nachträgliche Abdichtung eines Gebäudes aufgrund einer Sanierung zur Energieeinsparung den Luftwechsel. Manchmal bedingt dies einen Anstieg der Radonaktivitätskonzentration in den Innenräumen.



Die Maßnahmen der **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** zum Radonschutz bei Bestandsgebäuden sind in [Abschnitt 5.4](#) erläutert.

2.5 Maßnahmenplan des Bundes und Strategien der Bundesländer

In Erfüllung von § 122 Abs. 1 StrlSchG hat das BMUV mit Beteiligung der Bundesländer einen Radonmaßnahmenplan erarbeitet und veröffentlicht. Dieser formuliert Ziele und erläutert Maßnahmen, wie sich die langfristigen Risiken durch Radon in Aufenthaltsräumen oder an Arbeitsplätzen in Innenräumen verringern lassen. Er dient dazu, die durch Radon und seine kurzlebigen Zerfallsprodukte verursachten Lungenkrebsfälle in der bundesdeutschen Bevölkerung nachhaltig zu reduzieren. Dabei behandelt der Radonmaßnahmenplan alle möglichen Quellen des Radonzutritts: den Boden, das Wasser sowie Bauprodukte. Der Plan richtet sich primär an die Bundesländer sowie die nachgeordneten Behörden des Bundes, welche die darin zusammengefassten Maßnahmen und Aufgaben zu erfüllen haben.

§ 122 Abs. 4 StrlSchG verpflichtet die Bundesländer dazu, an die speziellen Bedingungen in ihrer Zuständigkeit angepasste Strategien zu entwickeln, wie mit den langfristigen Risiken der Exposition durch Radon umzugehen ist. Diese Landesradonstrategien müssen den Radonmaßnahmenplan des Bundes berücksichtigen. Sie ergänzen dessen Maßnahmen um landesspezifische Besonderheiten. Für die Landesradonstrategie ist in Hessen nach § 122 Abs. 4 StrlSchG das HMUKLV die zuständige Behörde. Das BMUV koordiniert die Entwicklung der Landesradonstrategien. Der Radonmaßnahmenplan des Bundes sowie die hessische Landesradonstrategie sind zu veröffentlichen und regelmäßig, jedoch mindestens alle zehn Jahre zu aktualisieren.



Darüber hinaus sind die Bundesländer gemäß § 153 StrlSchV verpflichtet, die notwendigen Daten für die Erfüllung der Aufgaben aus dem Radonmaßnahmenplan des Bundes und ihrer eigenen Landesradonstrategien zu erheben, zum Beispiel durch Messung der

⁶ Die Möglichkeit zur Befreiung von Maßnahmen umfasst den generellen Feuchteschutz nach Stand der Technik außerhalb der Radonvorsorgegebiete sowie die zusätzlichen Maßnahmen des § 154 StrlSchV in den Radonvorsorgegebieten.

⁷ Zuständige Behörden in Hessen sind die Regierungspräsidien Darmstadt, Kassel und Gießen ([Anlage 3](#)).

Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft oder in Innenräumen. Mögliche Aufgaben, die eine Datenerhebung erfordern, sind die Festlegung der Radonvorsorgegebiete oder die Identifikation von Innenräumen mit Radonaktivitätskonzentrationen über dem Referenzwert von 300 Becquerel pro Kubikmeter.

Vorliegende **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** beschreibt die Maßnahmen Hessens, die Radonaktivitätskonzentrationen und damit die Lungenkrebsinzidenz im Bundesland nachhaltig zu senken. Sie erfüllt die Anforderungen des § 122 Abs. 4 StrlSchG.

2.6 Unterrichtung der Bevölkerung und Reduzierung der Radonaktivitätskonzentration

Voraussetzung eines umfassenden Radonschutzes ist die Aufklärung und Information der Bevölkerung über die gesundheitlichen Auswirkungen hoher Radonaktivitätskonzentrationen sowie über mögliche Abhilfemaßnahmen. § 125 Abs. 1 StrlSchG verpflichtet den Bund und die Bundesländer, die Bevölkerung geeignet über die Exposition durch Radon in Aufenthaltsräumen, die hieraus entstehenden Gesundheitsrisiken, die Wichtigkeit von Radonmessungen und die technischen Möglichkeiten zur Verringerung der Radonaktivitätskonzentration in Aufenthaltsräumen zu informieren. Dies soll in der Bevölkerung die Bereitschaft erhöhen, Maßnahmen zu ergreifen, die Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen zu senken.

Darüber hinaus sieht § 125 Abs. 2 StrlSchG vor, dass der Bund und die Bundesländer Maßnahmen anregen, um Aufenthaltsräume zu ermitteln, in denen die Radonaktivitätskonzentration in der Luft den Referenzwert von 300 Becquerel pro Kubikmeter nach § 124 StrlSchG überschreitet. Für diese empfehlen Bund und Bundesländer technische oder andere Mittel, die Exposition durch Radon zu verringern.

Die Maßnahmen der **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** zur Unterrichtung der Bevölkerung mit dem Ziel einer nachhaltigen Reduzierung der Radonaktivitätskonzentrationen sind in [Abschnitt 5.1](#) erläutert.




2.7 Radonmesspflicht an Arbeitsplätzen in Radonvorsorgegebieten

Für Arbeitsplätze, die in einem Radonvorsorgegebiet im Erd- oder Kellergeschoss eines Gebäudes liegen, sieht § 127 StrlSchG eine Messpflicht vor. Der Gesetzgeber verlangt, dass der für einen Arbeitsplatz in einem Innenraum Verantwortliche innerhalb von 18 Monaten nach Festlegung der Radonvorsorgegebiete beziehungsweise 18 Monaten nach Aufnahme der beruflichen Betätigung am Arbeitsplatz die Radonaktivitätskonzentration in der Luft misst.⁸ Er hat die Ergebnisse der Messungen aufzuzeichnen und bis zur Beendigung der Betätigung oder bis zum Vorliegen neuer Messergebnisse aufzubewahren. Zudem muss er unverzüglich die Arbeitskräfte und den Betriebsrat oder Personalrat über die Messergebnisse unterrichten. Gemäß § 155 StrlSchV sind die Messgeräte zur Bestimmung der Radonaktivitätskonzentration bei einer vom BfS anerkannten Stelle anzufordern und nach deren Vorgaben einzusetzen [8]. Die Dauer der Messung beträgt zwölf Monate. Eine Verkürzung der Messdauer ist nur zulässig, wenn bereits nach kürzerer Zeit abzusehen ist, dass der Referenzwert für die Radonaktivitätskonzentration von 300 Becquerel pro Kubikmeter überschritten wird.

⁸ Der für den Arbeitsplatz Verantwortliche beziehungsweise der Arbeitsplatzverantwortliche ist in der Regel die Arbeitgeberin oder der Arbeitgeber.

2.8 Messpflicht in Arbeitsfeldern mit erhöhter Radonexposition

An der Mehrzahl der Arbeitsplätze sind die Radonaktivitätskonzentrationen gering und liegen unter dem Referenzwert von 300 Becquerel pro Kubikmeter. Für bestimmte Arbeitsfelder ist jedoch aufgrund ihrer Art an einer großen Zahl von Arbeitsplätzen mit erhöhten Radonaktivitätskonzentrationen über dem Referenzwert von 300 Becquerel pro Kubikmeter zu rechnen. Diese Arbeitsfelder der Anlage 8 des StrlSchG sind:

-  untertägige Bergwerke, Schächte und Höhlen, einschließlich Besucherbergwerke,
-  Radonheilbäder und Radonheilstollen sowie
-  Anlagen zur Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung.

An Arbeitsplätzen in Innenräumen aus den Arbeitsfeldern der Anlage 8 StrlSchG muss der für den Arbeitsplatz Verantwortliche nach § 127 StrlSchG innerhalb von 18 Monaten nach Aufnahme der beruflichen Betätigung oder innerhalb von 18 Monaten nach Inkrafttreten des StrlSchG und der StrlSchV die Radonaktivitätskonzentration messen. Diese Messungen unterliegen den gleichen Vorgaben wie die Messungen der Radonaktivitätskonzentration an Arbeitsplätzen im Erd- oder Kellergeschoss in Radonvorsorgegebieten ([Abschnitt 2.7](#)).

2.9 Radonschutz an Arbeitsplätzen



Ergibt die verpflichtende Messung der Radonaktivitätskonzentration nach [Abschnitt 2.6](#) oder [Abschnitt 2.7](#) eine Überschreitung des Referenzwerts von 300 Becquerel pro Kubikmeter, so greift ein gestuftes Verfahren.⁹ Gemäß § 128 StrlSchG ist der für den Arbeitsplatz Verantwortliche verpflichtet, die Radonaktivitätskonzentration durch geeignete Maßnahmen unverzüglich zu verringern. Dabei kann es helfen, eine ausgebildete Radonfachperson oder ein auf Radonschutz spezialisiertes Ingenieurbüro einzubeziehen.

Der Erfolg der Maßnahmen ist durch erneutes Messen der Radonaktivitätskonzentration innerhalb von 30 Monaten nach Bekanntwerden der Überschreitung des Referenzwerts nachzuweisen. Ist der Referenzwert weiterhin überschritten, muss der für den Arbeitsplatz Verantwortliche diesen Arbeitsplatz nach § 129 StrlSchG unverzüglich bei der zuständigen Behörde anmelden.¹⁰ Zudem muss er gemäß § 130 StrlSchG

⁹ Das gestufte Verfahren greift unabhängig davon, ob ein Arbeitsplatz im Erd- oder Kellergeschoss eines Radonvorsorgegebiets liegt oder einem der Arbeitsfelder der Anlage 8 StrlSchG mit erhöhter Exposition durch Radon zugeordnet ist. Ausschlaggebend ist ausschließlich die festgestellte Überschreitung des Referenzwerts für die Radonaktivitätskonzentration von 300 Becquerel pro Kubikmeter am Arbeitsplatz.

¹⁰ [Fußnote 7](#)

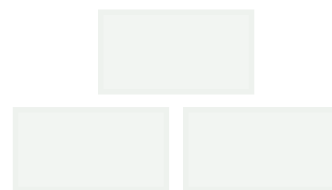
innerhalb von sechs Monaten nach der Anmeldung die effektive Dosis abschätzen. Die Expositionsabschätzung kann durch eine auf den Arbeitsplatz bezogene Abschätzung der Radonexposition, durch Bestimmung der Alphaenergie-Exposition oder der Körperdosis (Dosisbestimmung mit einem qualitätsgesicherten Radondosimeter) erfolgen. Für die Expositionsabschätzung wird die Aufenthaltszeit am Arbeitsplatz berücksichtigt. Übertrifft die abgeschätzte effektive Dosis den Wert von sechs Millisievert im Kalenderjahr nicht, so hat der zur Abschätzung Verpflichtete die Radonexposition regelmäßig zu prüfen und durch geeignete Strahlenschutzmaßnahmen auf der Grundlage von Vorschriften des allgemeinen Arbeitsschutzes so gering wie möglich zu halten.

Kann die abgeschätzte effektive Dosis den Wert von sechs Millisievert im Kalenderjahr übertreffen, greifen nach § 131 StrlSchG Anforderungen des beruflichen Strahlenschutzes. Diese umfassen gemäß § 158 StrlSchV die Optimierung, die Messungen sowie Einhaltung von Dosisgrenzwerten für den beruflichen Strahlenschutz, die arbeitsmedizinische Untersuchung sowie für Verpflichtete, die als Dritte tätig werden, das Führen eines Strahlenpasses. Darüber hinaus kann die zuständige Behörde nach § 158 Abs. 4 StrlSchV weitere Maßnahmen aus dem beruflichen Strahlenschutz, den Erlass einer Strahlenschutzanweisung, das Einrichten von Strahlenschutzbereichen und deren messtechnische Überwachung sowie die Unterweisung anordnen, wenn es die Expositionsbedingungen erfordern. Das gestufte Verfahren für Radon an Arbeitsplätzen ist am [Ende von Abschnitt 2](#) dargestellt.

Die Maßnahmen der **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** zu Radonschutz an Arbeitsplätzen sind in [Abschnitt 5.5](#) eingehender erläutert.

2.10 Radon aus Bauprodukten

Neben der Möglichkeit, dass Radon über undichte Stellen im Fundament, über die Bodenplatte oder über erdberührte Wände in ein Gebäude eindringt, kann Radon aus verschiedenen mineralischen Baustoffen und Bauprodukten austreten. Dieses Ausgasen trägt zur Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen und in der Folge zur Exposition der sich in den Räumen aufhaltenden Personen bei. Da der Gesetzgeber nicht zwischen verschiedenen Eindringpfaden für Radon differenziert, ist der Beitrag aus der Ausgasung von Radon aus Baustoffen von den Regeln des StrlSchG zu Radon erfasst.¹¹ Radonmessungen in Innenräumen erfassen die integrale Radonaktivitätskonzentration und unterscheiden ebenso wenig zwischen verschiedenen Eindringpfaden.



Der Schutz vor Radioaktivität in Bauprodukten ist in den §§ 133 bis 135 StrlSchG sowie in § 159 StrlSchV geregelt. Gradmesser für behördliche Entscheidungen und Eingriffe ist ein Referenzwert für die effektive Dosis aus einer äußeren Exposition von Einzelpersonen der Bevölkerung in Aufenthaltsräumen durch Gammastrahlung von einem Millisievert im Kalenderjahr. Da die §§ 133 bis 135 StrlSchG ausschließlich auf äußere Exposition durch Gammastrahlung abheben, ist die Radonexhalation aus Baustoffen von diesen Regeln jedoch nicht erfasst.

Die Maßnahmen der **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** zu Radon aus Baustoffen und Bauprodukten sind in [Abschnitt 5.7](#) näher erläutert.

¹¹ Vorsicht ist bei Baustoffen geboten, die größere Konzentrationen an Thorium enthalten. Ihr Beitrag zur Gesamtradonaktivitätskonzentration in Innenräumen erfolgt unter Umständen nicht über Radon-222 (Radon), sondern über Radon-220 (Thoron). Der Gesetzgeber hat Thoron im StrlSchG und in der StrlSchV jedoch nicht berücksichtigt ([Fußnote 1](#)).

2.11 Radon aus dem Trinkwasser

Radon kann über das Trinkwasser oder das Wasser für den menschlichen Gebrauch in Gebäude und Innenräume gelangen. Besonders in Wasser, das aus tiefen Quellen und Grundwasserleitern gefördert wird, sind größere Mengen an Radon gebunden. Bei Kontakt mit der Umgebungsluft geht das Radon aus.



Der Schutz vor Radon bei der Nutzung von Trinkwasser ist in der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) geregelt [9], die hauptsächlich dem Verbraucherschutz dient.¹² Die Verordnung enthält Parameterwerte für die Radon-222-Konzentration, die Tritium-Konzentration und die Richtdosis sowie Referenz-Aktivitätskonzentrationen für verschiedene radioaktive Stoffe. Der Parameterwert für Radon im Wasser für den menschlichen Gebrauch beträgt 100 Becquerel pro Liter. Aus der TrinkwV erwachsen Untersuchungspflichten für die Wasserversorger. Trinkwasser ist an der Stelle, an der es in die Trinkwasserinstallation übergeben wird, auf seine Radonaktivitätskonzentration zu untersuchen. Ist der Parameterwert für Radon nach der TrinkwV nicht eingehalten, entscheidet das lokal zuständige Gesundheitsamt, ob die Gesundheit gefährdet ist und welche Maßnahmen zu veranlassen sind.

Hohe Radonaktivitätskonzentrationen aus dem Grundwasser bedingen in Anlagen zur Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung gegebenenfalls eine Gesundheitsgefährdung der Beschäftigten. Der Radonschutz für sie ist durch Aufnahme in die Anlage 8 StrlSchG und die daraus erwachsenden Rechtsfolgen sichergestellt ([Abschnitte 2.8](#) und [2.9](#)).

Zuletzt trägt das Ausgasen von Radon aus dem Trink- und Brauchwasser zur Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen und zur Exposition der sich in den Räumen aufhaltenden Personen bei. Der Gesetzgeber differenziert in seinen Regelungen zum Radonschutz nicht zwischen verschiedenen Eindringpfaden für Radongas in Gebäude. Messungen in Innenräumen bestimmen die integrale Radonaktivitätskonzentration und unterscheiden nicht zwischen verschiedenen Eindringpfaden. Folglich sind die Beiträge aus der Ausgasung von Radon aus dem Trinkwasser sowie dem Wasser für den menschlichen Gebrauch in den Regelungen des StrlSchG zu Radon automatisch berücksichtigt.

Die Maßnahmen der **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** zu Radon aus Trink- und Brauchwasser sind in [Abschnitt 5.8](#) erläutert.

Ablaufdiagramm: Gestuftes Verfahren für Radon an Arbeitsplätzen

Gestuftes Verfahren zum Schutz vor hohen Radonaktivitätskonzentrationen an Arbeitsplätzen in Radonvorsorgegebieten und an Arbeitsplätzen der radonexponierten Arbeitsfelder der Anlage 8 StrlSchG.



¹² Die TrinkwV befindet sich zurzeit in der Novellierung. So können sich die einschlägigen Paragraphen zeitnah ändern. Inhaltliche Änderungen zum Radon im Trinkwasser wird es hingegen nicht geben.



3 Radon in Hessen



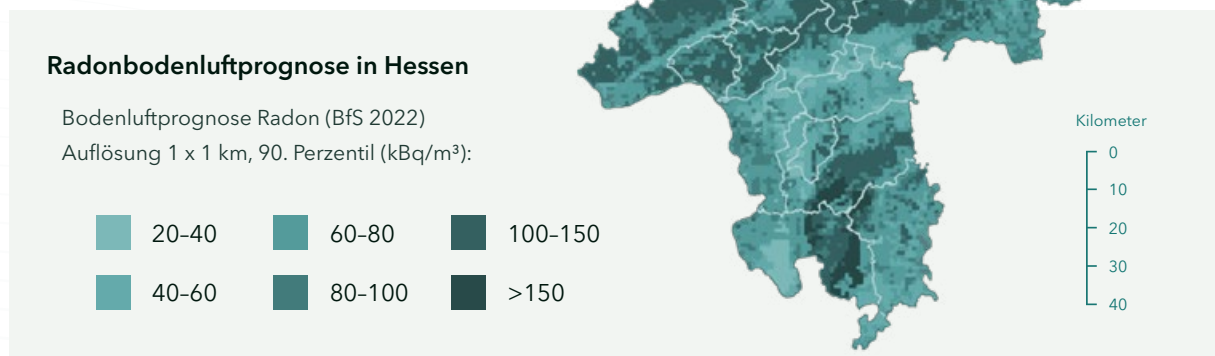
Hessen hat eine ganz eigene Radonsituation, die die Ziele und Maßnahmen einer hessischen Landesradonstrategie wesentlich prägt. Bestimmend sind die geogene Radonsituation und das Angebot an Radon in hessischem Gestein und Böden ([Abschnitt 3.1](#)). Aber auch der Kenntnisstand zur Radonsituation Hessens, maßgeblich durch bisher durchgeführte Messungen, determiniert insbesondere die Zeitläufe der hessischen Landesradonstrategie ganz entscheidend ([Abschnitte 3.2](#) und [3.3](#)). Zuletzt sind es die hessischen Forschenden, die die Fortschritte auf dem Fachgebiet Radon erzielen müssen sowie das Hessische Radonzentrum (HeRaZ) als Schaltzentrale einer umfassenden Landesradonstrategie, die in der **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** eine besondere Bedeutung haben ([Abschnitte 3.4](#) und [4](#)) und die Einzigartigkeit Hessens belegen.

3.1 Die geogene Radonsituation in Hessen



Das Bundesland Hessen ist in seiner Radonsituation wegen seiner Geologie und des damit einhergehenden geogenen Angebots an Thorium und Uran, welches wiederum den Radongehalt in den Gesteinen und im Boden bestimmt, mittelbetroffen. So ist die Radonaktivitätskonzentration in Hessen nicht auffällig anders als der bundesdeutsche Durchschnitt. Meist liegt sie unter den Radonaktivitätskonzentrationen in stärker mit Uran und Thorium beaufschlagten Regionen, beispielsweise in bestimmten Gebieten in Sachsen, Thüringen oder Bayern.

Gleichzeitig gibt es aufgrund der geologischen Randbedingungen auch in Hessen lokal und vereinzelt Regionen, in denen hohe Radonaktivitätskonzentrationen in der Bodenluft erwartbar sind und gemessen wurden. Hierunter fallen Gebiete, in denen Gesteine und Böden relativ hohe Uran- und/oder Thorium-Konzentration aufweisen, sowie kleinräumig Bereiche, in denen tektonische Störungen auftreten, die als Migrationspfad für Radon dienen.¹³ Hessische Gebiete, für die auf der Grundlage bisheriger Radonmessungen und der bekannten Geologie mit vermehrten Überschreitungen des Referenzwerts zu rechnen ist, sind Teile des Odenwalds, des Taunus oder die Grenzregion zu Thüringen.



13 In Bad Nauheim wurden im Rahmen eines Forschungsvorhabens Radonaktivitätskonzentrationen in der Bodenluft von nahezu 2.000.000 Becquerel pro Kubikmeter gemessen [\[10\]](#).

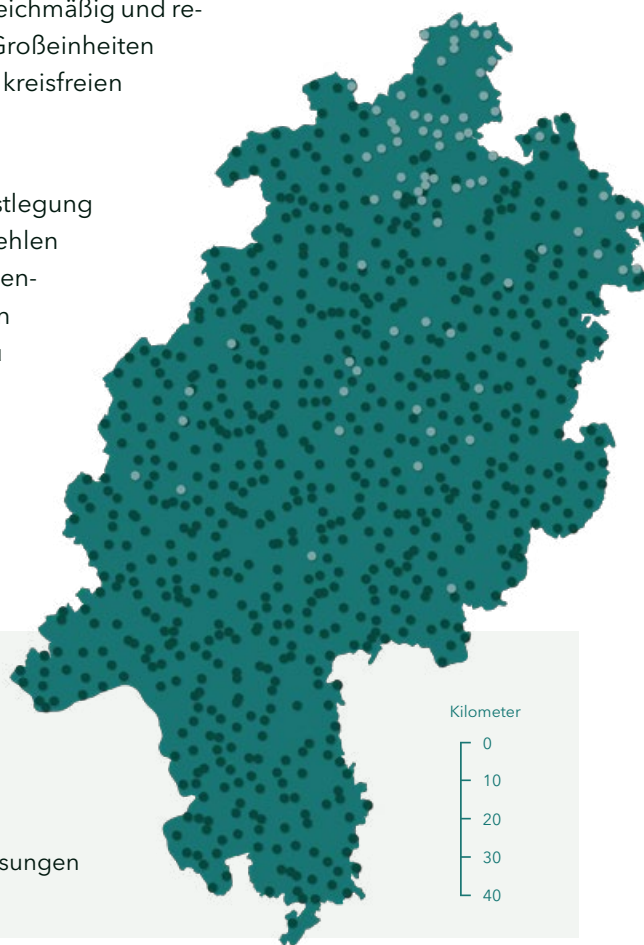
3.2 Messungen der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft für Hessen



Bis 2018 wurde die Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft in Hessen lediglich punktuell gemessen. Die Radonsituation in der Bodenluft war für Hessen flächendeckend daher nicht ausreichend bekannt.

Seit 2018 führen das HMuKLV, die Technische Hochschule Mittelhessen (THM) und das hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) gemeinsam eine umfassende Messkampagne durch. Ziel ist, das Defizit an Messungen der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft auszugleichen und ein statistisch repräsentatives Bild der Radonsituation der Bodenluft für Hessen zu erhalten ([Maßnahme 5.2.2](#)). Diese Kampagne wird bis 2023 abgeschlossen. Sie liefert 750 zusätzliche Messungen der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft und damit die erforderlichen Daten für ein umfassendes und repräsentatives Bild der Radonsituation in Hessen. Grundlage hierfür ist, die geplante Anzahl von Radonbodenluftmessungen statistisch gleichmäßig und reproduzierbar an den Flächenanteilen sowohl der geologischen Großeinheiten wie auch der Verwaltungseinheit der hessischen Landkreise und kreisfreien Städte auszurichten [\[11\]](#).

Die hessische Radonsituation zu kennen, ist vor allem für die Festlegung von Radonvorsorgegebieten unerlässlich ([Maßnahme 5.2.7](#)). Das Fehlen von Messdaten zu den Radonaktivitätskonzentrationen in der Bodenluft erschwerte die zum 1. Januar 2021 erfolgte Erstfestlegung von Radonvorsorgegebieten für Hessen. Diesen Mangel gilt es bis zu einer Validierung der Festlegung der Radonvorsorgegebiete in 2025 zu beheben. Auch deshalb setzt Hessen die Messkampagne bis 2023 fort und wird diese gegebenenfalls nach 2023 soweit erforderlich nachverdichten ([Maßnahme 5.2.8](#)).



Hessische Messkampagne

Messungen der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft
Ausgewiesene Messpunkte (Stand Juni 2023):

● Auszuführende Messungen ● Durchgeführte Messungen

3.3 Messungen der Radonaktivitätskonzentration in hessischen Innenräumen



Der Kenntnisstand zu Innenraummesswerten der Radonaktivitätskonzentration für Hessen ist derzeit ebenso unzureichend wie die Datenlage zur Radonaktivitätskonzentrationen in der Bodenluft vor Beginn der hessischen Messkampagne in 2018. Zurzeit liegen lediglich vereinzelt Messwerte zur Radonaktivitätskonzentration in der Innenraumluft vor. Systematische Messkampagnen haben bisher nicht stattgefunden.

Einzig ein Survey des BfS aus 2020 mit bundesweit 8.500 Radoninnenraummessungen schloss Hessen mit 657 Messungen ein [12]. Zusätzlich liegen dem BfS für Hessen 2.784 ältere Ergebnisse von Radoninnenraummessungen mit teilweise zweifelhafter Provenienz vor. Hiernach wurden auch in Hessen vereinzelt Überschreitungen des Referenzwertes gemäß der §§ 124 und 126 StrlSchG von 300 Becquerel pro Kubikmeter Raumlufte festgestellt.

Hessen plant zurzeit ab 2023 eine umfassende Messkampagne durchzuführen, um den Kenntnisstand zu Radonaktivitätskonzentrationen in Innenräumen zu verbessern. Das HLNUG stellte in 2022 vorbereitend hierfür 250 Radonexposimeter für Messungen in Innenräumen zur Verfügung. Das HeRaZ an der THM bietet parallel punktuelle Kurzzeitmessungen in Innenräumen an ([Maßnahmen 5.2.3](#) und [5.2.4](#)).

3.4 Radonforschung und Datenerhebung in Hessen

In Hessen sind verschiedene Universitäten, Hochschulen und Forschungseinrichtungen mit unterschiedlichen Schwerpunkten in der Radonforschung und der Datenerhebung aktiv. Die Maßnahmen der **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** zur Radonforschung finden sich in [Abschnitt 5.6](#).



3.4.1 Institut für Medizinische Physik und Strahlenschutz (IMPS) an der Technischen Hochschule Mittelhessen (THM)

Das IMPS an der THM in Gießen betreibt Grundlagenforschung zum Radon. Es befasst sich mit den verschiedenen Eindringpfaden für Radon in Gebäude sowie mit dem Ausbreitungsverhalten des Edelgases. Radonmessgeräte zu entwickeln, steht ebenfalls im wissenschaftlichen Fokus der THM. Unter anderem ist das IMPS für die Durchführung verschiedener Forschungsvorhaben der THM zusammen mit dem HMUKLV verantwortlich ([Maßnahme 5.6.1](#)).



Von 2014 bis 2018 untersuchte die THM mit Landesmitteln die Radoncharakterisierung von kleinen Gebäuden, zum Beispiel von Einfamilienhäusern, über die Radonquellstärke. Es konnte gezeigt werden, dass die Radonquellstärke eine schnelle Radoncharakterisierung eines Gebäudes ermöglicht, ohne dass Langzeitmessungen der Radonaktivitätskonzentrationen nötig sind [13]. Die Ergebnisse dieses Forschungsvorhabens sind im Kontext Radonschutz bei Neu- und Bestandsgebäuden wichtig ([Abschnitte 5.3](#) und [5.4](#)).

Von 2018 bis 2021 unternahm die THM ein vom Land Hessen gefördertes Forschungsvorhaben, welches sich mit der Radonmigration in großen Gebäuden auseinandersetzte. Ziel war es zu verstehen, wie sich Radon in großen Gebäuden ausbreitet. Aus dieser Kenntnis galt es, Messstrategien zu entwickeln, um mit minimalem Aufwand eine aussagekräftige Radoncharakterisierung großer Gebäude zu erhalten. Viele Arbeitsplätze befinden sich in großen Gebäuden, weshalb die Ergebnisse dieses Forschungsvorhabens einen wichtigen Beitrag zum Radonschutz an Arbeitsplätzen darstellen ([Abschnitt 5.5](#)) [14].

Zurzeit führt die THM ein vom Land Hessen finanziertes Forschungsvorhaben zur Radonexposition an Arbeitsplätzen durch ([Abschnitt 5.5](#)), welches voraussichtlich bis Ende 2023 laufen soll.

Zusätzlich unterhalten die THM und das HMUKLV gemeinsam das HeRaZ an der THM, welches neben einer Vernetzung der verschiedenen Forschenden auf dem Fachgebiet Radon auch eigenständige Forschung betreibt ([Abschnitt 4](#)).

3.4.2 Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

Das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) behandelt das Thema Radon in den drei Fachabteilungen G (Geologie und Boden), I (Immissionsschutz) und W (Wasser). Es leistet in verschiedenen Bereichen Beiträge zur Radonforschung, zur Datenerhebung und -verarbeitung.



Neben dem Betrieb einer Radondauermessstelle zur kontinuierlichen Erfassung der Radonaktivitätskonzentrationen in der Bodenluft untersucht das HLNUG eine auf etwa 330 Meter niedergebrachte Bohrung hinsichtlich des schichtbezogenen Radonangebots. Das gewonnene Radontiefenprofil wird weltweit einzigartig sein und Aufschluss über die Radonemanation in verschiedenen Tiefen im nördlichen Oberrheingraben liefern. Bewährt sich der Ansatz mit Blick auf eine angestrebte Regionalisierung durch Informationen aus Bohrungen, stehen im Bohrkernlager des HLNUG zahlreiche Bohrkern für gleichgeartete Analysen zur Verfügung. Auch die Auswertung der über das gesamte Landesgebiet gewonnenen Bodenproben hinsichtlich Radium und Radon erlaubt wertvolle Rückschlüsse zur Radonentstehung in den oberen Bodenschichten sowie zur Radonmigration durch den Boden. Darüber hinaus unterhält das HLNUG Kontakte zu verschiedenen Universitäten und Forschungseinrichtungen in- und außerhalb Hessens. Aus diesen Kollaborationen sind inzwischen 21 Abschlussarbeiten entstanden, die sich dem Themenkomplex Radon von verschiedenen Seiten annähern [15]. Im Sommer 2021 startete das vom HLNUG mitinitiierte, an der TU Darmstadt angesiedelte und vom BfS geförderte Projekt „Neotektonik im nördlichen Oberrheingraben“ (NeoNORG), das die Radonmigration entlang oberflächennaher tektonischer Störungen untersucht.

HLNUG Abteilung G

Die Abteilung G des HLNUG sammelt und verarbeitet Daten zur Konzentration von Uran, Thorium, Radium und anderen Radionukliden in Gesteinen und Böden. Analysen erfolgen mittels Gammaskopmetrie und Röntgenfluoreszenz. Die bestimmten Nuklidkonzentrationen speichert die Abteilung G des HLNUG in themenbezogenen Datenbanken. Die Daten werden überwiegend über Geoinformationssysteme und Webviewer aufbereitet und veröffentlicht. Darüber hinaus ist die Abteilung G bestrebt, über initiierte und unterstützte Forschungsprojekte bisher nur unzureichend durchdrungene Fragestellungen aufzugreifen, die sich vor allem mit dem Einfluss tektonischer Störungen auf die messbare Radonaktivitätskonzentration und der volumetrischen Ermittlung von Radonpotenzialen aus geologischen 3D-Modellen beschäftigen. Ein spezieller Fokus liegt hierbei auf dem urbanen Raum, für den es gilt, geologische Fachinformation in geeigneter Form bereitzustellen.

Für die Zukunft ist geplant, geochemische Karten zum geogenen Grundgehalt von radioaktiven Elementen in geologischen Gesteinseinheiten Hessens zu erarbeiten, primär von Uran und Thorium und gegebenenfalls von Radium. Dazu werden Gesteinsproben gesammelt und aufbereitet. Mithilfe von Röntgenfluoreszenz- und anderen gammaskopmetrischen Analysen sollen die gemessenen Gehalte radioaktiver Elemente den geologischen Einheiten zugeordnet werden. Daraus ergeben sich die geochemischen Karten, welche die Daten bis auf Gemeindeebene darstellen sollen. Solche geochemischen Karten können zum Beispiel dazu beitragen, die Festlegung von Radonvorsorgegebieten zu evaluieren und zu verbessern.

HLNUG Abteilung I

Die Abteilung I nimmt mit einer Dauermessstation die Radonaktivitätskonzentration der Bodenluft im zeitlichen Verlauf auf. Die Ergebnisse dienen dazu, die wissenschaftliche Frage zu klären, wie die Radonaktivitätskonzentration tages- oder jahreszeitlich beeinflusst ist und von weiteren Parametern abhängt. Neben der Radonaktivitätskonzentration misst die Dauermessstation lokale bodenphysikalische und meteorologische Größen wie die Windgeschwindigkeit, den Luftdruck, die Niederschlagsmenge und die Bodenfeuchtigkeit. Die gemessenen Radonaktivitätskonzentrationen können mit diesen zusätzlichen Größen auf Korrelation überprüft werden. Geplant ist, diese Daten im Rahmen mehrerer, teils noch zu errichtender Dauermessstationen zu vergleichen, um den Einfluss der meteorologischen Parameter zu quantifizieren und damit die Belastbarkeit von Kurzzeitmessungen der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft zu erhöhen. Perspektivisch ist angestrebt, Daten aus dem Hessischen Luftmessnetz zu nutzen.

In Einzelfällen steht die Abteilung I des HLNUG mit ihrem Radionuklidlabor zur Vermessung von Boden- beziehungsweise Gesteinsproben zur Verfügung, um in potenziellen Radonvorsorgegebieten Informationen zum Gehalt der Radon-Mutternuklide in Boden und Gestein zu gewinnen.

HLNUG Abteilung W

Die Abteilung W des HLNUG untersucht anlassbezogen Radionuklide im Grundwasser. Systematische Messreihen fehlen indes bisher. Vorhandene Daten resultieren als Einzelwerte aus Sondermessprogrammen oder es sind sporadisch übermittelte Messwerte der Wasserversorger zu Rohwasser. Anders als für das Trinkwasser ([Maßnahme 5.8.1](#)) gibt es keine gesetzliche Vorgabe zur Bestimmung von Radionukliden im Grundwasser. Vereinzelt wird für Radionukliduntersuchungen im Grundwasser das Radionuklidlabor der Abteilung I des HLNUG in Anspruch genommen.

3.4.3 GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung



Die Abteilung Biophysik des GSI Helmholtzzentrums für Schwerionenforschung in

Darmstadt widmet sich im Rahmen eines vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Verbundprojektes (GREWIS-alpha) der Radonforschung. Das GREWIS-alpha-Verbundprojekt wird von GSI-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftlern koordiniert. Beteiligt sind die Universitäten Erlangen, Frankfurt und Darmstadt. Der wissenschaftliche Schwerpunkt liegt auf den biologisch-medizinischen Folgen einer Radonexposition und deren mechanistischen Grundlagen sowie auf offenen Fragen zur Verteilung und Dosisdeposition von Radon im Organismus. Beides ist wichtig, um das Krebsrisiko sowie eine potenzielle therapeutische Wirkung von Radon in Radonstollen und -bädern besser einschätzen zu können.

3.4.4 Technische Universität Darmstadt (TU Darmstadt)

Die TU Darmstadt untersucht am Institut für angewandte Geowissenschaften



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

die Prozesse der Emanation und Migration von Radon. Spezielles Augenmerk liegt dabei auf tektonischen Störungen als Migrationspfade für Radon, einem Methodenvergleich zur Ermittlung der Radonaktivitätskonzentration sowie die Reproduzierbarkeit gemessener Radonaktivitätskonzentrationen bei gegebenen Randbedingungen. Die Verzahnung mit dem HLNUG in der Planung und Durchführung verschiedener Forschungs- und Abschlussarbeiten ist sehr eng. Bisher wurden 21 Abschlussarbeiten mit einem Bezug zum Radon erfolgreich abgeschlossen [\[15\]](#).

3.4.5 Kontaktdaten der hessischen Forschungsträger

Die nachfolgende Tabelle enthält die Kontaktdaten hessischer Forschungsträger, die sich wissenschaftlich mit Radon befassen.

Einrichtung	Kontakt
Technische Hochschule Mittelhessen (THM)	Prof. Dr. Saskia Kraft-Bermuth, Volker Grimm Institut für Medizinische Physik und Strahlenschutz (IMPS) Wiesenstraße 14 35390 Gießen
GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung	Prof. Dr. Marco Durante, Prof. Dr. Claudia Fournier Abteilung Biophysik Planckstraße 1 64291 Darmstadt
Technische Universität Darmstadt (TU Darmstadt)	Prof. Dr. Andreas Henk Institut für Angewandte Geowissenschaften Fachgebiet Ingenieurgeologie Schnittspahnstraße 9 64287 Darmstadt
Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG)	Dr. Gabriele Aderhold, Dr. Heiner Heggemann, Dr. Rouwen Lehné Abteilung G, Geologie und Boden, Geologischer Landesdienst Rheingaustraße 186 65203 Wiesbaden Dr. Thomas Allinger, Dr. Uh-Myong Ha, Dominique Ries Abteilung I, Immissions- und Strahlenschutz, Klimawandel Ludwig-Mond-Straße 33 34121 Kassel
Hessisches Radonzentrum (HeRaZ)	Till Kuske Technische Hochschule Mittelhessen Hessisches Radonzentrum Wiesenstraße 14 35390 Gießen

4 Das Hessische Radonzentrum



Dreh- und Angelpunkt der RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN ist das Hessische Radonzentrum (HeRaZ). Es ist am IMPS an der THM in Gießen angesiedelt und wird gemeinsam von Hessen und der THM unterhalten [16].



Die Gründung des HeRaZ erfolgte mit Ratifizierung der Satzung durch den Senat der THM am 18. September 2019. Mit Unterschrift des Vertrags über die Einrichtung und den Betrieb des HeRaZ am 19. Januar 2020 ist das Land Hessen dem HeRaZ beigetreten und wird es für die kommenden fünf Jahre finanzieren. Die Eröffnung des HeRaZ erfolgte zum 22. September 2020. Eine Verstetigung über die ersten fünf Jahre wird angestrebt.

Das HeRaZ übernimmt für Hessen folgende Aufgaben:

- Erstellen eines umfassenden Informationsangebots zu Radon für verschiedene Zielgruppen,
- Identifikation von Multiplikatoren und die Pflege der Kontakte für eine aktive Informationsverteilung,
- Identifikation von Zielgruppen für das Informationsangebot und die Pflege von Kontakten innerhalb der Zielgruppen,
- Beantworten von Fragen zum Radon aus der Öffentlichkeit und der Fachöffentlichkeit,
- Koordination der hessenweiten Messkampagne zur Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft,
- Entwicklung, Planung, Organisation und Steuerung weiterer Messkampagnen (Radonaktivitätskonzentration in der Innenraumluft in Aufenthaltsräumen und in der Bodenluft),
- Sammeln, Verwalten, Aufbereiten und Verarbeiten von Daten aus der laufenden sowie zukünftigen Messkampagnen,
- Begleitung und Koordination von Forschungsaufträgen an der THM zum Thema Radon,
- Beratung und Unterstützung des HMUKLV sowie nachgeordneter Behörden (HLNUG und Regierungspräsidien) bei allen Fragen rund um das Thema Radon,
- Entwicklung von Aus-, Weiter- und Fortbildungskonzepten für Fachleute zum Thema Radonschutz,
- Einbringung von Aus-, Weiter- und Fortbildungskonzepten in die Lehrpläne an Universitäten und Fachhochschulen sowie
- Information der für die Arbeitsplätze Verantwortlichen in den gegebenenfalls noch festzulegenden Radonvorsorgegebieten über die Rechtsfolgen aus dieser Festlegung.

Die Aufgaben des HeRaZ sind im Vertrag zwischen der THM und dem HMUKLV vereinbart und ihre Erfüllung trägt wesentlich dazu bei, die Maßnahmen der **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** umzusetzen [17].

Das Hessische Radonzentrum ist zudem die zentrale Anlaufstelle zu allen Fragen rund um das Thema Radon für die hessischen Bürgerinnen und Bürger, aber auch für Unternehmen und Behörden.



Impressionen der Arbeit des
Hessischen Radonzentrums

Das HeRaZ ist erreichbar unter:

Anschrift Hessisches Radonzentrum
Technische Hochschule Mittelhessen,
University of Applied Sciences

Wiesenstraße 14
35390 Gießen

Telefon [+49 641 309-2440](tel:+496413092440)
E-Mail radon@thm.de
Internet radon-hessen.de
radon-einfach.de

5 Ziele und Maßnahmen der Radonstrategie des Landes Hessen



Der Radonmaßnahmenplan des Bundes identifiziert 23 Aufgaben und Maßnahmen, die zusammen einen umfassenden und schlüssigen Umgang mit den gesundheitlichen Risiken durch Radon in Form einer Radonstrategie ermöglichen. Diese Aufgaben und Maßnahmen unterstützen und ergänzen die Umsetzung der gesetzlich verbindlichen Regeln aus dem StrlSchG und der StrlSchV.

Hessen greift in der vorliegenden Landesradonstrategie die Maßnahmen sowie Aufgaben aus dem Radonmaßnahmenplan des Bundes auf und arbeitet die für Hessen spezifischen Anforderungen heraus. Die **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** umfasst neun Themenfelder mit 26 Maßnahmen. Die Maßnahmen sind erfolgreich umgesetzt, wenn alle 88 darin enthaltenen Ziele erfüllt sind.

Verantwortlichkeit für die Umsetzung der Maßnahmen

Einzelne Maßnahmen werden federführend durch das Land Hessen oder für das Land Hessen umgesetzt. Für Maßnahmen, die durch das Land Hessen umzusetzen sind, weist die **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** die Verantwortlichkeit den verschiedenen Institutionen zu, die auf diesem Gebiet tätig sind. Manche Maßnahmen sind übergeordneter Natur und zentral durch den Bund umzusetzen, während das Land Hessen lediglich einen Beitrag leisten kann und unterstützt. Gegebenenfalls kann Hessen für die Umsetzung verschiedener Maßnahmen von den Ergebnissen anderer Bundesländer profitieren oder diese mit den eigenen Erfahrungen und Fortschritten unterstützen.

„Radon ganzheitlich denken“

Die Themenfelder und Maßnahmen der **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN**.

Eine detaillierte Übersicht findet sich in [Anlage 1](#).

Öffentlichkeitsarbeit
(Maßnahmen 5.1.1 bis 5.1.4)

Erhebung des Radonvorkommens sowie Festlegung von Radonvorsorgegebieten
(Maßnahmen 5.2.1 bis 5.2.9)

Radonschutz bei Neubauten
(Maßnahmen 5.3.1 bis 5.3.5)

Radonschutz bei Bestandsgebäuden
(Maßnahmen 5.4.1 bis 5.4.2)

Radonschutz an Arbeitsplätzen
(Maßnahmen 5.5.1 bis 5.5.2)

Forschung zu Radon und Radonschutzmaßnahmen
(Maßnahmen 5.6.1 bis 5.6.2)

Radonexhalation aus Baustoffen
(Maßnahme 5.7.1)

Radonexhalation aus dem Wasser
(Maßnahme 5.8.1)

Evaluation der Umsetzung der Maßnahmen
(Maßnahme 5.9.1)

Stand der Umsetzung der Maßnahmen

Der derzeitige Umsetzungsstand der 26 Maßnahmen der **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** kann an der Farbcodierung im Tabellenkopf einzelner Maßnahmen abgelesen werden. Eine Übersicht, zusammen mit dem Zeitplan der Umsetzung der Maßnahmen, bieten die [Anlagen 1](#) und [2](#).

Die Maßnahme ist weitestgehend umgesetzt. Alle ihrer Ziele sind im Wesentlichen erreicht.

Die Umsetzung der Maßnahme wurde begonnen und ist bereits fortgeschritten.
Einzelne ihrer Ziele sind oder werden absehbar erreicht.

Die Umsetzung der Maßnahme hat noch nicht begonnen oder ist noch nicht sehr weit fortgeschritten.
Keines ihrer Ziele wurde bisher erreicht.

Priorisierung der Maßnahmen

Die **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** priorisiert die darin enthaltenen Maßnahmen. Sie orientiert sich an den Prioritäten, die der Bund und die Bundesländer gemeinsam den Aufgaben und Maßnahmen des Radonmaßnahmenplans des Bundes gegeben haben [18]. Die Priorisierung der 26 Maßnahmen der **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** ist [Anlage 1](#) zu entnehmen.

Priorisierung	Bedeutung
1 hohe Priorität	Die Umsetzung der Maßnahme wurde bereits oder wird kurzfristig begonnen. Sie wird nachdrücklich verfolgt.
2 mittlere Priorität	Die Umsetzung der Maßnahme erfolgt so zeitnah wie möglich, unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Ressourcen.
3 niedrige Priorität	Die Umsetzung der Maßnahme wird derzeit nicht oder mit wenig Nachdruck verfolgt. Die hierfür erforderlichen Ressourcen werden für andere Maßnahmen eingesetzt. Eine Umsetzung der Maßnahme ist (noch) nicht sinnvoll oder es ist dafür zu früh.
4 keine Priorisierung erforderlich	Die Umsetzung der Maßnahme ist weitgehend abgeschlossen.

Adressaten der Landesradonstrategie

Die Adressaten der **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** sind alle interessierten Bürgerinnen und Bürger Hessens. Das umfasst die Öffentlichkeit und Fachöffentlichkeit, die Wissenschaft, Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber, Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer, Hausbauende, Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer sowie Mieterinnen und Mieter. Nicht zuletzt richtet sich die **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** an die hessischen Behörden, die sich mit Radonschutz und Radonprävention befassen.

5.1 Öffentlichkeitsarbeit



Das Wissen um die gesundheitlichen Risiken durch eine andauernde, hohe Radonexposition sowie um mögliche Maßnahmen, große Radonaktivitätskonzentrationen zu senken, ist in der Bevölkerung wenig verbreitet. Die gesetzlichen Regeln zum Umgang mit hohen Radonaktivitätskonzentrationen in Innenräumen sind außerhalb der Fachkreise kaum bekannt. Dieses Wissen ist jedoch Grundvoraussetzung, um handlungsfähig zu sein und Entscheidungen treffen zu können. Daher wird Hessen für einen umfassenden Radonschutz seiner Bürgerinnen und Bürger innerhalb seiner Landesradonstrategie die Kenntnisse zum Element Radon, zu den durch Radonexposition bedingten, gesundheitlichen Risiken, zu möglichen Maßnahmen zur Minderung der Radonaktivitätskonzentration sowie zu den gesetzlichen Regeln in der Bevölkerung durch eine breit angelegte Öffentlichkeitsarbeit erweitern und verfestigen.

Der Gesetzgeber hat die Bedeutung der Öffentlichkeitsarbeit für den Radonschutz erkannt und die Information der Öffentlichkeit in die Strahlenschutzgesetzgebung aufgenommen. § 125 Abs. 1 StrlSchG schreibt dem Bund und den Bundesländern vor, Bürgerinnen und Bürger in geeigneter Weise über die Exposition durch Radon in Aufenthaltsräumen und die damit verbundenen Gesundheitsrisiken, über die Wichtigkeit von Radonmessungen und über die aktuellen technischen Möglichkeiten zum Verringern hoher Radonaktivitätskonzentration zu unterrichten.

In weiten Bereichen sieht der Gesetzgeber gänzlich von verpflichtenden Maßnahmen zum Radonschutz ab und setzt auf Freiwilligkeit, etwa bei Bestandsgebäuden ([Abschnitt 5.4](#)). Durch eine gezielte Öffentlichkeitsarbeit wird die Freiwilligkeit gestärkt, die Eigeninitiative unterstützt und die Implementierung von Radonschutzmaßnahmen gefördert.

Öffentlichkeitsarbeit muss strukturiert erfolgen. Ein systematisches Herangehen garantiert, Informationen effektiv und schnell zu verbreiten. Dies wiederum stellt sicher, dass die Mittel für die Öffentlichkeitsarbeit effizient eingesetzt werden. Am Beginn einer strukturierten Öffentlichkeitsarbeit steht die Identifikation geeigneter Zielgruppen und Multiplikatoren, über die die Informationsweitergabe besonders effektiv erfolgt. Die Auswahl der Zielgruppen und geeigneter Multiplikatoren vergrößert den Kreis erreichter Adressaten und Informationen werden schneller weitergegeben. Hessen etabliert über die identifizierten Multiplikatoren auf die Zielgruppen zugeschnittene Kommunikationswege ([Maßnahme 5.1.1](#)).

Ebenso wichtig ist es, Informationen zum Radonschutz zielgruppengerecht aufzubereiten und darzustellen. Die Informationen müssen in ihrer Komplexität und ihrem Umfang an die Zielgruppen angepasst sein, damit das Interesse für das Thema wecken, vertiefen und dauerhaft aufrechterhalten. Hessen erarbeitet zielgruppenorientierte Informationen zu Radon, zu seinen gesundheitlichen Auswirkungen, zur Möglichkeit von Radonmessungen sowie zum Radonschutz ([Maßnahme 5.1.2](#)).

Aufbauend auf der Identifikation der Zielgruppen und Multiplikatoren sowie unter Nutzung der zielgruppenorientierten Informationen, schaffen der Bund und die Bundesländer Strategien zur Öffentlichkeitsarbeit, um darüber das Wissen um die gesundheitlichen Risiken durch hohe Radonexpositionen sowie mögliche Maßnahmen zur Reduzierung der Radonaktivitätskonzentration in der Bevölkerung zu erweitern. Die hessische Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit ergänzt und konkretisiert die Öffentlichkeitsarbeit des Bundes, indem sie auf Landesspezifika hinsichtlich Radon eingeht ([Maßnahmen 5.1.3](#) und [5.1.4](#)).

Öffentlichkeitsarbeit, die erfolgreiche und nachhaltige Wissensvermittlung zum Radon, ist zentrale Voraussetzung für die Erfüllung aller weiteren Maßnahmen der **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN**.

5.1.1 Zielgruppen und Multiplikatoren sowie zielgruppen- und multiplikatoren-gerechte Kommunikationswege

Um die Öffentlichkeitsarbeit zu Radon effizient zu gestalten, sind moderne, strukturierte Methoden der Informationsvermittlung und -verteilung unerlässlich. Am Anfang steht die Identifikation geeigneter Zielgruppen („Wen möchten wir ansprechen?“). Diese werden hinsichtlich der Bedeutung, welches das Thema Radon für sie hat („Wie wichtig ist das Thema Radon für die Personen der Zielgruppe“), sowie nach ihrer Größe („Wie viele Menschen können potenziell erreicht werden?“) gewichtet. Idealerweise entspricht die Vereinigungsmenge aller Zielgruppen der Gesamtbevölkerung Hessens, sodass alle Bürgerinnen und Bürger erreicht werden, bestenfalls mehrfach.

Die Reichweite und Geschwindigkeit der Informationsvermittlung erhöhen sich durch den Einsatz von Multiplikatoren. Dies sind Personen, Personengruppen, Einrichtungen oder Institutionen, die Informationen transportieren und zu deren Verbreitung und Vervielfältigung beitragen („Über wen möchte Hessen die Öffentlichkeit ansprechen?“). Hessen muss geeignete Multiplikatoren für das Thema Radon finden. Die Priorisierung der Multiplikatoren erfolgt nach ihrer Fähigkeit, Zielgruppen zu erreichen („Welche Bedeutung hat der Multiplikator für die anvisierte Zielgruppe und umgekehrt?“) sowie ihrer Reichweite („Wie groß sind die erreichten Zielgruppen?“). Multiplikatoren können selbst Zielgruppen sein.

Zielgruppengerechte Informationen ([Maßnahme 5.1.2](#)) über geeignete Multiplikatoren an die bestimmten Zielgruppen zu verteilen, führt zum besten Ergebnis hinsichtlich Reichweite und Geschwindigkeit der Vermittlung bei optimiertem Einsatz zur Verfügung stehender Mittel. So geplant und umgesetzt gelingt die Öffentlichkeitsarbeit zu Radon effizient. Hierzu etabliert Hessen Kommunikationswege, die sowohl die Zielgruppen als auch die Multiplikatoren ansprechen („Wie möchte Hessen ansprechen?“). Sie zu bespielen, gewährleistet, dass Informationen über Radon schnellstmöglich und maximal breit gestreut werden und für die Zielgruppen interessant sind, mithin aufgenommen, registriert und über einen längeren Zeitraum behalten werden. Die Akzeptanz in den Zielgruppen wird noch einmal gesteigert, wenn die Kommunikationswege in zwei Richtungen gestaltet werden (bidirektional). Hessen ermöglicht den Zielgruppen, auf die Informationen in geeigneter Weise zu reagieren, etwa durch die Möglichkeiten, Fragen zu stellen oder zu diskutieren.

Den Erfolg der Öffentlichkeitsarbeit zu Radon steigert Hessen durch das Vernetzen der Multiplikatoren mit den Zielgruppen sowie dieser beiden Gruppen untereinander, also möglichst aller Handelnden. Dies garantiert einen kontinuierlichen Austausch der in das Netzwerk eingespeisten Informationen zu Radon.

Hessen möchte Informationen zu Radon möglichst breit vermittelt wissen und fördert die Vernetzung daher proaktiv. In diesem Sinn schafft Hessen ein Verteilernetzwerk über die Multiplikatoren an die Zielgruppen sowie dieser beiden Gruppen untereinander. Hessen pflegt dieses Netzwerk und nutzt es zur aktiven und zielgerichteten Informationsweitergabe.



Maßnahme 5.1.1: Zielgruppen und Multiplikatoren sowie zielgruppen- und multiplikatorengerechte Kommunikationswege

Ziele	1	Identifikation von Zielgruppen für eine aktive Öffentlichkeitsarbeit zu Radon.
	2	Priorisierung der Zielgruppen nach ihrer Größe sowie der Bedeutung des Themas Radon für die Zielgruppen.
	3	Identifikation von Multiplikatoren, die für eine aktive Informationsverteilung zu Radon infrage kommen.
	4	Priorisierung der Multiplikatoren nach Reichweite und Fähigkeit, Zielgruppen anzusprechen.
	5	Aufbau und Pflege eines Netzwerks von Multiplikatoren und Zielgruppen sowie Nutzung des Netzwerks zur Informationsweitergabe zu Radon.
Verantwortlichkeit	HeRaZ (HMUKLV, THM)	
Zeitplan	2018 bis 2021	
Priorisierung	4	
Mittel	Keine Mittel erforderlich, da bereits umgesetzt.	
Ergebnisse und Ausblick	1-4	Hessen hat die Identifikation und Priorisierung der Zielgruppen und Multiplikatoren erledigt.
	5	Hessen hat ein Netzwerk aus Zielgruppen und Multiplikatoren aufgebaut und nutzt dieses, um Informationen zum Radon weiterzugeben. Eine Adressensammlung und ein E-Mail-Verteiler sind erstellt. Das HeRaZ passt das Netzwerk an, wenn sich die Zielgruppen oder Multiplikatoren ändern. Zukünftig soll zusätzlich das Newsletter-Angebot des HMUKLV genutzt werden, um die Multiplikatoren und Zielgruppen regelmäßig zu erreichen.
Indikatoren	Die erfolgreiche Umsetzung der Maßnahme zeigt sich in der regelmäßigen Einspeisung von Informationen in das Netzwerk.	
Dokumente	[19] , [20]	

5.1.2 Zielgruppenorientierte Informationen zum Radon

Der Gesetzgeber verpflichtet den Bund und die Bundesländer in § 125 Abs. 1 StrlSchG, die Bevölkerung in geeigneter Weise über die mit der Exposition durch Radon verbundenen Gesundheitsrisiken, die Wichtigkeit von Radonmessungen und die aktuellen technischen Möglichkeiten zur Verringerung der Radonaktivitätskonzentration zu unterrichten. Um die verschiedenen Zielgruppen abzuholen, bricht Hessen die Erkenntnisse zum Radon, zu dessen gesundheitlichen Auswirkungen, zur Möglichkeit von Radonmessungen sowie zum Radonschutz auf ein für die gemäß [Maßnahme 5.1.1](#) identifizierten Zielgruppen verständliches Niveau herunter. Hessen wählt die Form der Darstellung abhängig von den bekannten Vorkenntnissen und der technischen sowie rechtlichen Affinität der Zielgruppen. Informationsvermittlung gelingt besonders effektiv, wenn die Informationen zudem in einer für die Zielgruppe interessanten Form aufbereitet sind. Ziel ist es, eine für die Zielgruppen einfache, eingängige und interessante Darstellung der Risiken durch Radon, der gesundheitlichen Auswirkungen einer langandauernden Radonexposition, der Möglichkeiten zur Radonmessung und der Maßnahmen zur Reduktion der Radonaktivitätskonzentration zu entwickeln (zielgruppengerechte Kommunikation).



Dazu bedient sich Hessen verschiedener Ansätze der Risikokommunikation. Ein Weg ist, das Erkrankungsrisiko durch die Inhalation von Radon und seiner radioaktiven Tochternuklide mit anderen zivilisatorischen Risiken zu vergleichen, zum Beispiel mit Passivrauchen, anderen Krebsarten oder medizinischer Exposition. Solche Vergleiche ermöglichen Laien, das Risiko sowie mögliche Maßnahmen zu bewerten. Eine Harmonisierung der Radonkommunikation mit der Risikovermittlung in anderen Bereichen (etwa Innenraumschadstoffe, Passivrauchen, Radonheilkuren, andere Krebsarten) kann dabei helfen. Durch Vereinheitlichung bekommt Radonkommunikation Wiedererkennungswert. Hessen will einen entsprechenden Wissenstransfer aus Gebieten erreichen, die ebenfalls mit Risikokommunikation befasst sind. Es prüft zudem Synergien mit anderen Informationskampagnen, zum Beispiel zur Krebsprävention.

Maßnahme 5.1.2: Zielgruppenorientierte Informationen zum Radon		
Ziele	6	Entwicklung zielgruppenorientierter, verständlicher und interessanter Informationen zu Radon, zu möglichen gesundheitlichen Auswirkungen seiner Inhalation und seinen kurzlebigen Zerfallsprodukten, zur Messung von Radon sowie zum Radonschutz.
	7	Nutzung vergleichender Risikobetrachtungen. Vergleich des Risikos durch Radon mit anderen zivilisatorischen Risiken.
	8	Berücksichtigung der Erkenntnisse aus der Risikokommunikation und Harmonisierung mit anderen Bereichen, die Risiken vermitteln und in ihrer Öffentlichkeitsarbeit darstellen.
	9	Synergetische Nutzung passender Informationskampagnen aus anderen Ressorts oder Fachbereichen (Raucherprävention, Krebsprävention ...).
Verantwortlichkeit	HeRaZ (HMUKLV)	
Zeitplan	2018 bis 2023	
Priorisierung	4	
Mittel	Keine Mittel erforderlich, da bereits weitestgehend umgesetzt. Für die synergetische Nutzung anderer Informationskampagnen genügen die Haushaltsmittel des HMUKLV. Zusätzliche Mittel sind dafür nicht erforderlich.	
Ergebnisse und Ausblick	6	Hessen, der Bund und die anderen Bundesländer bieten ein breites Angebot an zielgruppenorientierten Informationen zu Radon. Die Entwicklung eines solchen Informationsangebotes ist weit fortgeschritten. Hessen wird darüber hinaus auch künftig Informationen zu Radon sammeln, aufbereiten und aktualisieren, da der Kenntnisstand zu dem Edelgas stetig wächst.
	7-8	In der Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Risikokommunikation und Öffentlichkeitsarbeit“ wurden Grundlagen der Nutzung von vergleichenden Risikobetrachtungen sowie von Erkenntnissen aus der Risikokommunikation erarbeitet. Die Ergebnisse finden Eingang in die zielgruppenorientierten Informationen, die Hessen entwickelt.
	9	Hessen muss die synergetische Nutzung anderer Informationskampagnen des vorbeugenden Gesundheitsschutzes ausbauen. Hier besteht zurzeit noch ein Defizit, welches 2023 angegangen wird.
Indikatoren	Die weitestgehend erfolgreiche Umsetzung der Maßnahme zeigt sich in dem breiten Angebot an Informationen zu Radon. Für die synergetische Nutzung anderer Informationskampagnen will Hessen das Thema Radon 2023 in einer Informationskampagne zum Gesundheitsschutz adressieren.	
Dokumente	[20] , [21] , [22] , [23] , [24] , [25] , [26] , [27]	

5.1.3 Bundesweite Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit

Um die gesetzlichen Informationspflichten nach § 125 StrlSchG zu erfüllen, erarbeitet der Bund im Austausch mit den Bundesländern eine bundeseinheitliche Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit. Das Ziel ist, ein Grundverständnis zu Radon in der Bevölkerung zu schaffen. Diese Strategie ist geeignet, die Bevölkerung angemessen über die Exposition durch Radon und seine Zerfallsprodukte in Innenräumen und die damit verbundenen Gesundheitsfolgen zu informieren. Des Weiteren unterrichtet der Bund die Bevölkerung im Rahmen seiner Strategie über die Wichtigkeit von Radonmessungen und über die technischen Möglichkeiten, große Radonaktivitätskonzentrationen zu verringern.



Hessen wirkt bei der Erarbeitung und Umsetzung einer bundesweiten Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit aktiv mit, zum Beispiel durch Mitarbeit in den damit befassten Bund-Länder-Arbeitsgruppen. Es stellt die Beiträge aus seiner landesspezifischen Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit für den Bund (und andere Bundesländer) zur Verfügung und stimmt diese mit dem Bund und den anderen Bundesländern ab. Hessen wiederum nutzt Elemente einer bundesweiten Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit zur Umsetzung von Maßnahmen der **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** für seine eigene Öffentlichkeitsarbeit ([Maßnahme 5.1.4](#)).

Maßnahme 5.1.3: Bundesweite Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit		
Ziele	10	Mitarbeit an der Entwicklung einer bundesweiten Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit mit dem Ziel, ein Grundverständnis zum Thema Radon in der Bevölkerung zu schaffen.
Verantwortlichkeit	Obliegt dem Bund.	
Zeitplan		
Priorisierung		
Mittel		
Ergebnisse und Ausblick	10	Die Mitarbeit Hessens in den Bund-Länder-Arbeitsgruppen, die sich mit Öffentlichkeitsarbeit befassen, ist etabliert. Hessen teilt seine Ergebnisse zur Öffentlichkeitsarbeit mit dem Bund und den anderen Bundesländern. Diese Zusammenarbeit wird auch in Zukunft fortgesetzt werden.
Indikatoren	Obliegt dem Bund.	
Dokumente	[23] , [24] , [25]	

5.1.4 Hessische Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit

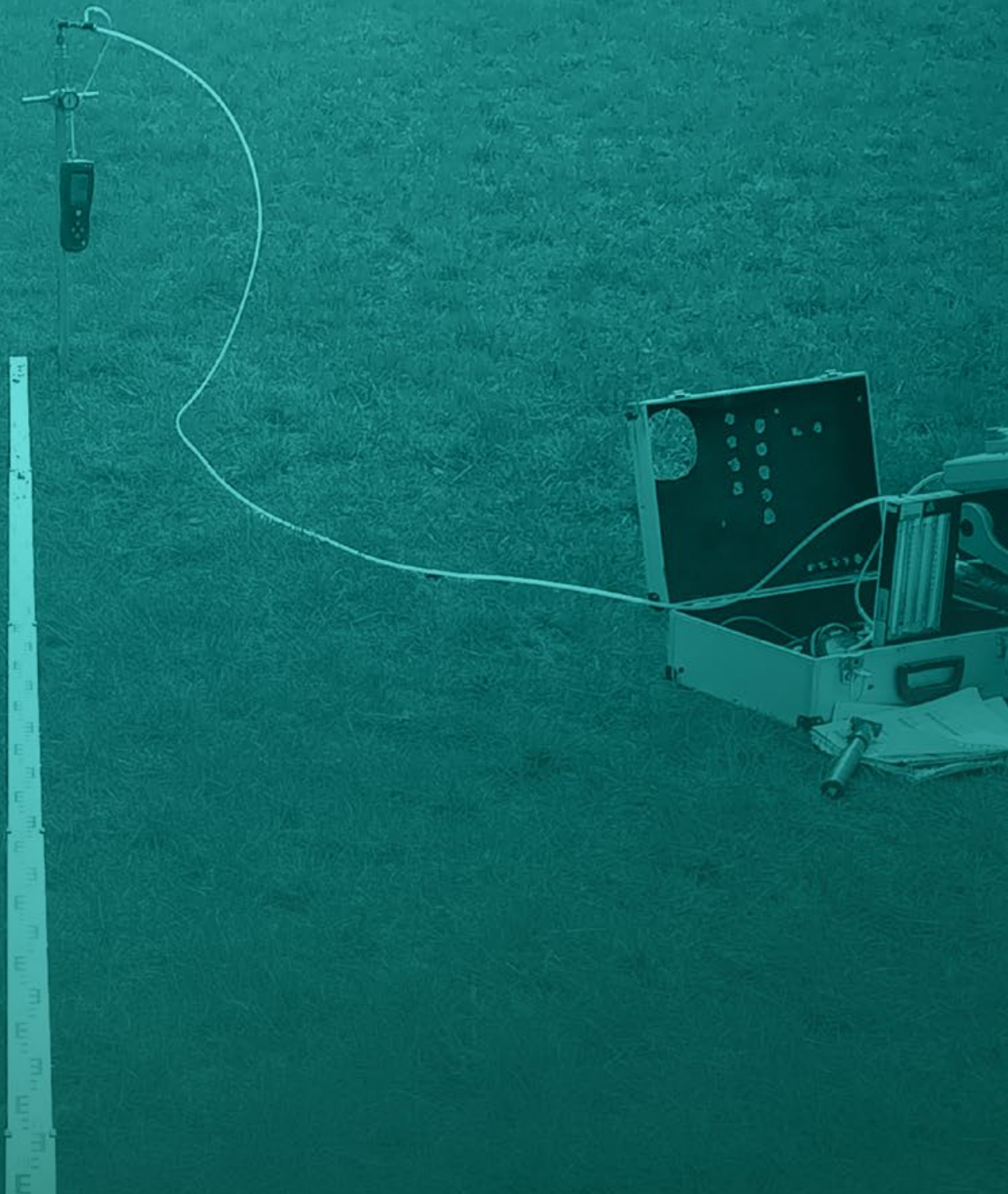
Im Kontext einer bundeseinheitlichen Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit zu Radon ([Maßnahme 5.1.3](#)) erarbeitet Hessen ergänzend zum bundeseinheitlichen Informationsangebot eine eigene Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit, die den regionalen Gegebenheiten zur Radonbelastung Rechnung trägt. Dabei berücksichtigt Hessen die Ergebnisse aus der Arbeit an der Strategie des Bundes zur Öffentlichkeitsarbeit ([Maßnahme 5.1.3](#)). Die hessische Strategie flankiert die Strategie des Bundes, ergänzt und erweitert diese um landesspezifische Sachverhalte ([Abschnitt 3](#)).¹⁴ Sie umfasst verschiedene, auf die Zielgruppen und Multiplikatoren zugeschnittene Informationskampagnen ([Maßnahme 5.1.1](#)) und bedient sich der für diese entwickelten Informationen ([Maßnahme 5.1.2](#)).



Maßnahme 5.1.4: Hessische Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit		
Ziele	11	Identifikation von Landesspezifika, welche die bundesweite Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit zum Radon nicht ausreichend berücksichtigt.
	12	Entwicklung verschiedener zielgruppenorientierter und auf die speziellen Anforderungen Hessens angepasster Informationskampagnen.
	13	Implementierung und Umsetzung der entwickelten Informationskampagnen, welche zusammen eine hessische Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit zu Radon bilden.
Verantwortlichkeit	HeRaZ (HMUKLV, HLNUG)	
Zeitplan	2020 bis 2030	
Priorisierung	1	
Mittel	Die Mittel, die Hessen dem HeRaZ jährlich bereitstellt, genügen, um diese Maßnahme umzusetzen.	
Ergebnisse und Ausblick	11-13	Das HeRaZ entwickelt die hessische Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit, die aus verschiedenen Informationskampagnen besteht, und setzt diese um. In den Jahren 2020 bis 2022 hat das HeRaZ Erfolge in der Entwicklung landesspezifischer Informationskampagnen erzielt. Das HLNUG beteiligt sich ebenfalls an der hessischen Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit. Die Öffentlichkeitsarbeit begleitet alle Maßnahmen der RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN und wird bis mindestens 2030 fortgesetzt.
Indikatoren	Indikator für den Erfolg der hessischen Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit zu Radon sind die Zahl der Bürgerinnen und Bürger, die die Informationen erreicht hat, sowie deren Kenntnisse zu Radon. Um dies zu bestimmen, sind repräsentative Umfragen erforderlich. Zudem lassen sich hierzu die Zugriffe auf die Homepages des HeRaZ sowie die Reichweite und Interaktionskennzahlen der Social-Media-Beiträge auswerten. Hessen steht dabei noch am Anfang, weshalb es derzeit unseriös wäre, konkrete Personenzahlen nennen.	
Dokumente	[21] , [27] (verschiedene Presse, Social-Media und Filmbeiträge des HeRaZ, Radon-Online-Seminar und erster hessischer Radontag des HMUKLV und HLNUG 2021 bis 2022)	

¹⁴ Die landesspezifische Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit ist nicht zu verwechseln mit der **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** gemäß § 122 Abs. 4 StrlSchG, in welche sich die Strategie für die Öffentlichkeitsarbeit einpasst.

5.2 Radonvorkommen und Radonvorsorgegebiete



Um Maßnahmen des Radonschutzes zu priorisieren und den Einsatz der dafür zur Verfügung stehenden Mittel zu optimieren, ist es wichtig zu ermitteln, wo besonders viel Radon im Gestein und Boden vorkommt. Ebenso bedeutend ist, wie der Boden beschaffen ist. Die Bodenbeschaffenheit entscheidet darüber, wie viel Radongas zur Oberfläche migrieren kann. In Gebieten mit einem großen geogenen Radonangebot und durchlässigen Bodenschichten (hohe Permeabilität) sind hohe Radonaktivitätskonzentrationen in Innenräumen (abhängig von der Bausubstanz und dem Nutzerverhalten) wahrscheinlicher als in Regionen, in denen das Radonangebot gering ist und der Boden wenig Radongas durchlässt.

Der Gesetzgeber hat einen Ansatz in das StrlSchG aufgenommen, die Maßnahmen zum Radonschutz zu priorisieren. Nach § 121 Abs. 1 StrlSchG legen die Bundesländer Gebiete fest, für die erwartet wird, dass die über das Jahr gemittelte Radonaktivitätskonzentration in der Luft in einer beträchtlichen Zahl von Gebäuden mit Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen den Referenzwert von 300 Becquerel pro Kubikmeter überschreitet. Dies sind die **Radonvorsorgegebiete** ([Abschnitt 2.2](#)).

Das HMUKLV als zuständige Landesbehörde für Hessen legt diese Radonvorsorgegebiete gemäß § 153 Abs. 1 StrlSchV auf der Grundlage einer wissenschaftlich basierten Methode fest. Das BfS hat ein geeignetes Verfahren entwickelt, Radonvorsorgegebiete durch Prognosen des Radonpotenzials rechtssicher auszuweisen [28]. Diese Methode ist publiziert, rezensiert und genügt wissenschaftlichen Anforderungen. Sie benötigt als Dateneingabe Messwerte der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft und der Permeabilität des Bodens. Darüber hinaus werden die Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen sowie die unterliegende Geologie erfasst. Das BfS entwickelt dieses Verfahren zur Prognose des Radonpotenzials fort und passt es an die wissenschaftlichen Erkenntnisse an.

Die notwendigen Daten für die Festlegung der Radonvorsorgegebiete bereitzustellen, obliegt den Bundesländern. Die in den Bundesländern zuständigen Stellen haben nach § 153 Abs. 4 StrlSchV die erforderlichen Daten zu erheben. Zurzeit wird die hessische Datenlage erweitert ([Abschnitte 3.2](#) und [3.3](#)). Hessen entwickelt und implementiert im Rahmen der **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** Messstrategien und -kampagnen, um den Bestand an Daten zur Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft und der Permeabilität des Bodens zu erhöhen und damit die Prognosen des Radonpotenzials und die Voraussagen zu den Radonvorsorgegebieten durch das BfS zu verbessern ([Maßnahmen 5.2.1](#) und [5.2.2](#)).

Ebenso wichtig wie die Messungen der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft ist die direkte Ermittlung von Innenräumen mit hohen Radonaktivitätskonzentrationen in der Luft. Hessen entwickelt daher Messstrategien und implementiert Messkampagnen zur hessenweiten, repräsentativen Bestimmung der Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen. Zusätzlich zu den zuvor genannten Datenerhebungen und Prognosen tragen Radoninnenraummessungen dazu bei, direkt Gebäude zu identifizieren, in denen der Referenzwert für die Radonaktivitätskonzentration von 300 Becquerel pro Kubikmeter überschritten ist. Man ist nicht auf mit Unsicherheiten behaftete Prognosen angewiesen und hilft zu überprüfen, ob das der Methode des BfS zugrundeliegende Kopplungsmodell der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft zur Überschreitung des Referenzwerts für die Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen korrekt ist ([Maßnahmen 5.2.3](#) und [5.2.4](#)).

Nach § 153 Abs. 1 StrlSchG können neben den Radonbodenluftmessungen und den Radoninnenraummessungen weitere Daten herangezogen werden, um Radonvorsorgegebiete festzulegen. Das StrlSchG nennt hierzu explizit geologische Daten sowie Daten aus der Fernerkundung. Neben den laufenden Radonbodenluftmessungen und den avisierten Radoninnenraummessungen verfolgt Hessen zurzeit eine landesweite Bestimmung der Urankonzentration im Boden. Eine hessische Urankarte würde es erlauben, künftige Festlegungen von Radonvorsorgegebieten zu verfeinern und zu validieren ([Maßnahme 5.2.5](#)).

Hessen führt Messkampagnen durch, um die Daten für die Festlegung der Radonvorsorgegebiete zu erheben. Das Sammeln, Aufbereiten, Speichern und Übermitteln dieser Daten an den Bund ist so zu organisieren, dass Datenübermittlung und Datenbestand den Anforderungen des BfS und seiner Methode zur Festlegung der Radonvorsorgegebiete genügen. Darüber hinaus muss Hessen sicherstellen, dass die Daten dauerhaft gesichert sind und gegebenenfalls in Zukunft für eine Evaluation der Festlegung der Radonvorsorgegebiete oder für andere Zwecke verwendet werden können. Die Radondaten sind mit Steuermitteln erhoben und unter Umständen für wissenschaftliche Untersuchungen außerhalb des Kontexts der Festlegung der Radonvorsorgegebiete interessant. Insofern stellt Hessen die Daten für Interessierte zur Verfügung ([Maßnahme 5.2.6](#)).

Hessen hat fristgerecht zum Stichtag 1. Januar 2021 die Festlegung von Radonvorsorgegebieten gemäß § 121 StrlSchG geprüft. Nach Abwägung unterschiedlicher Argumente entschied sich Hessen dafür, die Erstausweisung der Radonvorsorgegebiete in den Verwaltungseinheiten der Landkreise und kreisfreien Städte vorzunehmen. In den kleineren Verwaltungseinheiten der hessischen Gemeinden war es aus verschiedenen Gründen nicht möglich, Radonvorsorgegebiete festzulegen. Nach den Prognosen der wissenschaftlichen Methode des BfS erfüllen jedoch kein hessischer Landkreis und keine kreisfreie Stadt mit einem Flächenanteil von mehr als 75 Prozent die Voraussetzung für ein Radonvorsorgegebiet. Infolgedessen legte Hessen vorerst keine Radonvorsorgegebiet fest ([Maßnahme 5.2.7](#)).

Die Menge und die Qualität der Daten, die der Festlegung der Radonvorsorgegebiete zugrunde liegen, erhöhen und verbessern sich kontinuierlich. Mithin ist es sinnvoll, die Festlegung von Zeit zu Zeit zu validieren. Diesem Umstand hat der Gesetzgeber Rechnung getragen. Gemäß § 121 Abs. 1 Satz 3 StrlSchG ist die Festlegung der Radonvorsorgegebiete mindestens alle zehn Jahre zu überprüfen. Auf neuen Prognosen des BfS sowie auf gegebenenfalls eigenen Radonprognosen aufsetzend, wird Hessen die Festlegung der Radonvorsorgegebiete bis 2025 überprüfen und entsprechend den neuen Erkenntnissen anpassen. Eine Festlegung von Radonvorsorgegebieten in den Verwaltungsgrenzen der Gemeinden ist absehbar möglich. Darüber hinaus wird angestrebt, eine eigene hessischen Methode zur Prognose der Radonvorsorgegebiete zu entwickeln und einzusetzen ([Maßnahme 5.2.8](#)).

Die Festlegung von Radonvorsorgegebieten ist öffentlichkeitssensibel. Aus ihr erwachsen verbindliche Rechtsfolgen für Arbeitsplätze in Innenräumen sowie für neu zu errichtende Gebäude ([Abschnitte 5.3](#) und [5.5](#)). Insofern sind die erhobenen Daten, die Radonprognosen sowie die Festlegung von Radonvorsorgegebieten für die Öffentlichkeitsarbeit zu Radon zu nutzen ([Maßnahme 5.1.2](#)). Das Ziel ist eine für Bürgerinnen und Bürger maximale Transparenz der Vorgänge. Hessen will seine Bevölkerung bei der Festlegung der Radonvorsorgegebiete abholen und mitnehmen. Dazu bereitet Hessen die Daten, Prognosen und Festlegungen von Radonvorsorgegebieten für die Öffentlichkeitsarbeit angemessen auf, macht diese zugänglich und ergänzt sie, wenn erforderlich, um zusätzlichen Erläuterungen. Nur so lässt sich verhindern, dass die Daten sowie die Festlegung der Radonvorsorgegebiete in der Bevölkerung fehlinterpretiert werden. Maximale Transparenz schafft maximales Vertrauen ([Maßnahme 5.2.9](#)).



5.2.1 Messstrategie für Radonbodenluftmessungen in Hessen

Das BfS hat zur Festlegung der Radonvorsorgegebiete eine Methode entwickelt, welche den Anforderungen des § 153 Abs. 1 StrlSchV genügt. Diese Methode ist rezensiert, publiziert und erfüllt wissenschaftliche Standards. Sie erlaubt statistische Prognosen zum Radonpotenzial und darauf aufbauend Vorhersagen zur Überschreitungshäufigkeit des Referenzwerts für die Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen. Als Eingabe benötigt die Methode des BfS Messwerte der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft und der Permeabilität des Bodens. Hieraus wird das Radonpotenzial berechnet.¹⁵



Eine rechtssichere Festlegung der Radonvorsorgegebiete gemäß § 121 Abs. 1 StrlSchG ist nicht möglich, wenn die Datengrundlage für die Prognosen des Radonpotenzials mit der Methode des BfS unzureichend ist. Wie für die meisten anderen Bundesländer ist der hessische Datenbestand an Radonaktivitätskonzentrationen in der Bodenluft und Permeabilitätswerten des Bodens zurzeit ausbaufähig. Eine abdeckende Radoncharakterisierung für Hessen liegt noch nicht vor. Um diese für die gesamte Landesfläche zu erhalten, sind zusätzliche Messungen erforderlich.

Hessen hat hierzu eine Messstrategie entwickelt. Die Messstrategie muss die Vergleichbarkeit der hessischen Daten mit den Daten der anderen Bundesländer gewährleisten. Außerdem stellt sie sicher, dass die Messwerte mit der Methode des BfS zur Prognose des Radonpotenzials kompatibel sind.

Hessen hat bei seiner Messstrategie die einschlägigen technischen Regelwerke berücksichtigt, beispielsweise die DIN EN ISO 11665-11 [29]. Vergleichsmessungen mit anderen nationalen und internationalen Messteams gewährleisten die Qualität der Messungen. Die Messausrüstung und die Messmethode werden nach Stand von Wissenschaft und Technik weiterentwickelt und optimiert.

Die Auswahl der Messorte erfolgte durch das HLNUG repräsentativ für Hessen. Grundlage bilden geologische Eigenschaften des oberflächennahen Untergrundes (geologische Strukturräume), restriktive Eigenschaften des Bodens (Bodenfeuchte, Grabbarkeit) sowie die relativen Größen der Verwaltungseinheiten (aktuell Landkreise).

Hessen wird die Messstrategie als Handreichungen oder Leitfaden frei zugänglich veröffentlichen und aktiv andere Bundesländer bei der Entwicklung ihrer Messstrategien unterstützen. Eine Veröffentlichung der Messstrategie wird Messanleitungen sowie spezifische Messprotokolle und Formulare für die Erfassung der Radonbodenluftmessungen umfassen.

15 [Fußnote 5](#)

Maßnahme 5.2.1: Messstrategie für Radonbodenluftmessungen in Hessen

Ziele	14	Erarbeitung von Kriterien zur statistisch repräsentativen Bestimmung von Messorten für die Erhebung der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft.
	15	Erarbeitung einer Messstrategie zur statistisch repräsentativen Radoncharakterisierung des Landes Hessen durch Messungen der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft und der Permeabilität des Bodens.
	16	Abstimmung der erarbeiteten Messstrategie mit den Bundesländern und dem Bund.
	17	Erstellung und Veröffentlichung einer Handreichung zur Messstrategie (inklusive Erläuterung der Messmethodik, Messvorschriften und Messprotokolle).
Verantwortlichkeit	THM (HLNUG, HeRaZ)	
Zeitplan	2018 bis 2023	
Priorisierung	4	
Mittel	Keine Mittel erforderlich, da bereits weitestgehend umgesetzt. Das noch offene Ziel 17 wird mit Mitteln aus dem Haushalt des HMUKLV erreicht. Zusätzliche Mittel sind nicht erforderlich.	
Ergebnisse und Ausblick	14	Das HLNUG hat Kriterien zur statistisch repräsentativen Bestimmung von Messorten entwickelt. Durch Einbeziehen der Geologie konnte die Zahl der Messungen von vormals 2.000 auf 750 gesenkt werden.
	15-16	Die THM hat die Messstrategie zur Radoncharakterisierung des Landes Hessen ausgearbeitet. Diese wurde mit dem Bund sowie den anderen Bundesländern in der Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Radonmessungen“ unterhalb des Lenkungskreises „Radonmaßnahmenplan“ abgestimmt.
	17	Die hessische Messstrategie ist bisher nicht veröffentlicht. Dies ist für 2023 geplant.
Indikatoren	Die erfolgreiche Umsetzung der Maßnahme zeigt sich in der erfolgreichen Durchführung der hessischen Radonbodenluftmesskampagne (Maßnahme 5.2.2). Die Messstrategie hat sich bewährt. Die Veröffentlichung der hessischen Messstrategie ist für 2023 geplant (Ziel 17).	
Dokumente	[29]	

5.2.2 Radonbodenluftmessungen in Hessen



Die Radoncharakterisierung Hessens zielt darauf, Radonvorsorgegebiete gemäß § 121 Abs. 1 StrlSchG rechtssicher festzulegen. Dafür braucht es zusätzliche Messungen der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft und Messung der Permeabilität des Bodens. Hierzu findet in Hessen bis 2023 eine Messkampagne nach den Vorgaben der hessischen Messstrategie aus der [Maßnahme 5.2.1](#) statt.

Das HLNUG bestimmt die Messorte für die Kampagne auf Grundlage geologischer Gegebenheiten des oberflächennahen Untergrundes sowie verschiedener restriktiver Bodeneigenschaften, beispielsweise der Bodenfeuchte und der Grabbarkeit. Besonders die Berücksichtigung geologischer Strukturräume mit ähnlichem geogenen Radonpotenzial trug dazu bei, die Zahl der erforderlichen Messorte für Hessen von vormals rein statistisch ermittelten über 2.000 auf 750 Messorte zu reduzieren. Die Messorte verteilen sich repräsentativ und statistisch gleichmäßig über alle hessischen Landkreise und kreisfreien Städte.

Die THM nimmt die Messungen an den vom HLNUG ausgewählten Messorten vor. Beschäftigte der THM stellen die Zugänglichkeit, die Freiheit von Leitungen und Kabeln sowie die Kampfmittelfreiheit sicher und leisten die Feldarbeit. Zudem zieht die THM an 283 Messorten Bodenproben in Form von Bohrkernen, die das HLNUG auswertet.

Nach Abschluss der Messungen der Radonaktivitätskonzentrationen in der Bodenluft und der Permeabilität des Bodens an den 750 Messorten liegt eine statistisch repräsentative Radoncharakterisierung Hessens vor, wie sie für eine rechtssichere Festlegung der Radonvorsorgegebiete notwendig ist.

Für die mittelfristig angestrebte Festlegung von Radonvorsorgegebieten in den Verwaltungseinheiten der Gemeinden legt Hessen im Fortgang ein spezielles Augenmerk auf solche Gemeinden, die nach der aktuellen Radonpotenzialkarte das 75-10-Kriterium erfüllen ([Abschnitt 2.2](#)). Besonders für „potenziell betroffene“ Kommunen muss die als Grundlage für die Festlegung von Radonvorsorgegebieten dienende Radonpotenzialkarte mit einer belastbareren Datengrundlage unterfüttert sein. Hierzu bedarf es gegebenenfalls einer Nachverdichtung der Messungen der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft in diesen Kommunen.

Ergänzend zu den 750 Einzelmessungen, die im Rahmen der hessischen Messkampagne bis 2023 stattfinden, betreibt Hessen seit 2019 eine Radondauermessstelle im Odenwald ([Abschnitt 3.4.2](#)). Diese bestimmt automatisiert in einer Tiefe von einem Meter die Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft. Zusätzlich erfasst diese Radondauermessstelle selbsttätig lokale bodenphysikalische und meteorologische Größen, etwa die Windrichtung, die Windgeschwindigkeit, den Luftdruck sowie die Niederschlagsmenge, die Luftfeuchtigkeit, die Globalstrahlung und die Bodenfeuchtigkeit. Mit diesen zusätzlichen Daten untersucht das HLNUG, wie die gemessenen Radonaktivitätskonzentrationen zeitlich verlaufen und inwieweit sie mit den vorgenannten Größen korrelieren. Ein Ziel dieser Radondauerbeobachtung ist, Korrekturfaktoren für die Radonaktivitätskonzentrationen in der Bodenluft zu bestimmen, die im Rahmen der hessischen Messkampagne in Kurzzeitmessungen gemessen werden.

Radonbodenluftmessung

Messung an einem von 750 in ganz Hessen verteilten Messpunkten.



Maßnahme 5.2.2: Radonbodenluftmessungen in Hessen

Ziele	18	Bestimmung einer repräsentativen Zahl von Messorten nach den Vorgaben der für die hessische Messkampagne der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft entwickelten Messstrategie (Maßnahme 5.2.1).
	19	Messungen der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft und der Permeabilität des Bodens zur repräsentativen Radoncharakterisierung Hessens unter Berücksichtigung der Messstrategie (Maßnahme 5.2.1) an den ausgewählten Messorten.
	20	Sammlung, Speicherung, Dokumentation, Aufbereitung und Übermittlung der gemessenen Radonaktivitätskonzentrationen in der Bodenluft, der Permeabilitäten des Bodens sowie weiterer Boden- und Wetterinformationen für die Methode des BFS (Maßnahme 5.2.6).
Verantwortlichkeit	THM (HLNUG, HeRaZ)	
Zeitplan	2018 bis 2023	
Priorisierung	1	
Mittel	Für 2023 sind ausreichend Mittel für Radonmessungen in den hessischen Landeshaushalt eingestellt. Die Radonbodenluftmesskampagne als Voraussetzung für die Festlegung der Radonvorsorgegebiete ist im Rahmen der Bundesauftragsverwaltung zweckausgabenerstattungsfähig und somit aus Bundesmitteln finanziert.	
Ergebnisse und Ausblick	18	Das HLNUG hat alle 750 Messorte für die hessische Messkampagne bestimmt.
	19	Die Ergebnisse der Messungen für die Jahre 2018 bis 2022 liegen vor und sind an das BFS übermittelt. Die Radonbodenluftmessungen durch die THM laufen ebenso wie die Übermittlung der Daten bis 2023.
	20	Siehe Maßnahme 5.2.6 .
Indikatoren	Die Maßnahme ist umgesetzt, wenn die hessische Radonbodenluftmesskampagne 2023 abgeschlossen und die Radonaktivitätskonzentration an allen 750 Messorten bestimmt ist.	
Dokumente	[11] , [29]	

5.2.3 Messstrategien für Radoninnenraummessungen in Hessen



Hessen hat nach § 125 Abs. 2 StrlSchG Maßnahmen zur Ermittlung von Aufenthaltsräumen anzuregen, in denen die über das Jahr gemittelte Radonaktivitätskonzentration den Referenzwert von 300 Becquerel pro Kubikmeter für die Luft in Aufenthaltsräumen überschreitet. Messungen der Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen können ein Weg zur Erfüllung dieser gesetzlichen Vorgabe sein. Die wissenschaftliche Methode des BFS zur Bestimmung der Radonvorsorgegebiete ([Maßnahme 5.2.7](#)) benötigt überdies Messwerte für die Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen als Eingangsgröße.

Hinsichtlich der Messwerte der Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen ist die Datenlage für Hessen heterogen ([Abschnitt 3.3](#)). Mit dem Ziel, diese durch zukünftige Messkampagnen zu verbessern, erarbeitet Hessen Messstrategien zur Ermittlung der Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen. Dabei nimmt Hes-

sen von bewährten Messstrategien des Bundes und anderer Bundesländer Kredit. Erfahrungen aus anderen Fachbereichen, die Messungen der Luftqualität in Innenräumen vornehmen, berücksichtigt Hessen ebenfalls. Mögliche Fehlerquellen sind bei der Entwicklung von Messstrategien für Radoninnenraummessungen einzukalkulieren. Hessen erarbeitet überdies Verfahren zur Qualitätssicherung der Radoninnenraummessungen und berücksichtigt diese in den Messstrategien.

Neben Langzeitmessungen zur Bestimmung des Jahresmittelwerts der Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen zieht Hessen Kurzzeitmessungen in Betracht. Während Langzeitmessungen über ein Kalenderjahr die bewährte Methode darstellen und im § 127 StrlSchG für die zur Messung verpflichteten radonexponierten Arbeitsplätze oder die Arbeitsplätze in den Radonvorsorgegebieten gefordert sind, sind Kurzzeitmessungen ökonomischer. Sie erlauben viele Messungen in relativ kurzer Zeit. Allerdings gilt es, die Genauigkeit und Aussagekraft von Kurzzeitmessungen zu erhöhen, zum Beispiel durch Ausschluss des Nutzerverhaltens, jahreszeitlicher Schwankungen oder des Einflusses bestimmter meteorologischer Parameter auf die gemessene Radonaktivitätskonzentration.

Wegen der Vielfalt unterschiedlicher Gebäudetypen, Einfamilien- und Mehrfamilienhäuser, Industrie- und Gewerbeimmobilien, Lager, große Gebäude, unterkellerte oder teilunterkellerte Gebäude, benötigen Radoninnenraummessungen auf die Gebäudetypen angepasste Messanordnungen und -verfahren. Diese sind bei der Entwicklung von Messstrategien zu berücksichtigen und geeignet einzusetzen. Zu prüfen ist, ob Thoron einzubeziehen ist ([Fußnote 1](#)). Der Beitrag von Thoron zur Gesamtradonaktivitätskonzentration kann bei thoriumhaltigen Baustoffen gegenüber dem Beitrag von Radon-222 führend sein ([Maßnahme 5.7.1](#)).

Ein zentrales Problem bei der Entwicklung von Messstrategien für Radoninnenraummessungen ist die statistisch belastbare Auswahl der Messorte. Für die Messung der Radonaktivitätskonzentration in einem Innenraum ist das Einverständnis der Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer sowie der Bewohnerinnen und Bewohner erforderlich. Folglich ist der Aufwand, um eine statistisch repräsentative Auswahl an Messorten zu erhalten, größer als für Radonbodenluftmessungen. Darüber hinaus hängt der Erfolg von Langzeitmessungen der Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen von der Disziplin der Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer sowie der Bewohnerinnen und Bewohner im Umgang mit den Exposimetern und im Befolgen der Messanweisungen ab.

Hessen wird seine Messstrategien für Radoninnenraummessungen als Handreichungen oder Leitfäden frei zugänglich veröffentlichen und aktiv andere Bundesländer bei der Entwicklung ihrer Messkampagnen unterstützen. Die Veröffentlichung einer Messstrategie wird Messanleitungen sowie spezifische Messprotokolle und Formulare für die Erfassung der Messung umfassen.



Radonmessgeräte

Beispielhafte Messgeräte für die Erhebung der Radonaktivitätskonzentrationen in Innenräumen (aktiv und passiv).

Maßnahme 5.2.3: Messstrategien für Radoninnenraummessungen in Hessen

Ziele	21	Erarbeitung von Kriterien, um statistisch repräsentativ mögliche Messorte zu bestimmen (Gebäude mit Innenräumen).
	22	Erarbeitung von Methoden, die Messgeräte effektiv zu verteilen sowie möglichst fehlertolerant einzusetzen.
	23	Erarbeitung von Messstrategien zur statistisch repräsentativen Messung der Radonaktivitätskonzentrationen in Innenräumen für Hessen oder einzelnen Regionen Hessens.
	24	Abstimmung der Messstrategien mit den Bundesländern und dem Bund.
	25	Erstellung und Veröffentlichung von Handreichungen zur Messstrategien (inklusive Erläuterung der Messmethodik, Messvorschriften und Messprotokolle).
Verantwortlichkeit	THM (HLNUG, HeRaZ)	
Zeitplan	2023 bis 2027	
Priorisierung	2	
Mittel	Die Kosten für die Entwicklung von Messstrategien halten sich in Grenzen, da die Messstrategien anderer Bundesländer und des Bundes lediglich anzupassen sind. Die geringen Kosten können aus den Haushaltsmitteln des HMUKLV für die Festlegung der Radonvorsorgegebiete nach § 121 StrlSchG bestritten werden und sind zweckausgabenerstattungsfähig.	
Ergebnisse und Ausblick	21-25	Hessen hat noch nicht begonnen, die Maßnahme umzusetzen. Geplant ist die Entwicklung einer hessischen Messstrategie für Radoninnenraummessungen ab 2023.
Indikatoren	Die Maßnahme ist mit Vorliegen einer ersten Messstrategie für Radoninnenraummessungen umgesetzt. Gegebenenfalls müssen weitere, angepasste Messstrategien entwickelt werden.	
Dokumente	[30]	

5.2.4 Radoninnenraummessungen in Hessen

Um die Radoncharakterisierung Hessens zu verbessern und um Gebäude mit hohen Radonaktivitätskonzentrationen zu identifizieren, werden repräsentative Messungen der Radonaktivitätskonzentrationen in hessischen Innenräumen benötigt. Insofern wird Hessen deren Zahl erhöhen. Dafür setzt Hessen unter Berücksichtigung der Messstrategien der [Maßnahme 5.2.3](#) Radoninnenraummesskampagnen auf. Diese Radoninnenraummessungen werden mit Messprogrammen des Bundes und der anderen Bundesländer korrespondieren und diese ergänzen.¹⁶



Gegebenenfalls können die Messkampagnen der Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen auf Regionen beschränkt werden, wo die Aussagen der Radonbodenluftmessungen und der darauf aufsetzenden Methode des BfS weniger belastbar sind. Radoninnenraummessungen werden dann herangezogen, um die Vorhersagen der Methode des BfS zur Festlegung von Radonvorsorgegebieten zu verifizieren.

¹⁶ Hessen war Teil einer Radoninnenraummesskampagne des BfS (bundesweites Innenraumsurvey). In diesem Rahmen wurden für Hessen 657 Messungen der Radonaktivitätskonzentration in der Innenraumluft durchgeführt. Weitere 2.784 solche Messungen ungewisser Provenienz liegen für Hessen bereits vor.

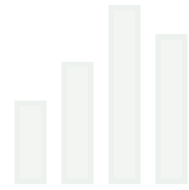
Messwerte der Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen bieten zudem den Vorteil, dass sie eine direkte Aussage zur Radonexposition in den vermessenen Gebäuden liefern. So ist man für die Bewertung nicht auf fehlerbehaftete Prognosen angewiesen. Eine statistisch belastbare Aussage für größere Gebiete, etwa um Radonvorsorgegebiete ausschließlich auf dieser Basis festzulegen, bedarf jedoch sehr vieler Innenraummesswerte. Davon ist der derzeitige Datenbestand weit entfernt.

Ergänzend stehen die Ergebnisse der verpflichtenden Messungen der Radonaktivitätskonzentrationen an Arbeitsplätzen in erdberührten Räumen und in Kellerräumen in den Radonvorsorgegebieten sowie an Arbeitsplätzen in radonexponierten Arbeitsfeldern der Anlage 8 StrlSchG zur Verfügung. Diese Daten gilt es zu sammeln, aufzubereiten und auszuwerten. So sind die anerkannten Stellen, welche die Messgeräte für die verpflichtenden Radonmessungen an Arbeitsplätzen bereitstellen und auswerten, gemäß § 155 Abs. 5 StrlSchV verpflichtet, die Werte an das BfS zu übermitteln. Das BfS wiederum erfasst diese und wertet sie aus. Die Daten und die Ergebnisse dieser Auswertungen durch das BfS stehen den Bundesländern zur Verfügung.

Maßnahme 5.2.4: Radoninnenraummessungen in Hessen		
Ziele	26	Bestimmung einer repräsentativen Zahl von Messorten nach den Vorgaben der für die hessische Radoninnenraummesskampagnen entwickelten Messstrategien (Maßnahme 5.2.3).
	27	Radoninnenraummessungen unter Berücksichtigung der für hessische Radoninnenraummesskampagnen entwickelten Messstrategien (Maßnahme 5.2.3) an den ausgewählten Messorten.
	28	Sammlung, Speicherung, Dokumentation, Aufbereitung und Übermittlung der gemessenen Radonaktivitätskonzentrationen in Innenräumen sowie weiterer Informationen zu den Messungen für die Methode des BfS (Maßnahme 5.2.6).
Verantwortlichkeit	HeRaZ (HLNUG, THM)	
Zeitplan	2023 bis 2027	
Priorisierung	2	
Mittel	Für 2023 und 2024 sind ausreichend Mittel für Radonmessungen in den hessischen Landeshaushalt eingestellt. Die Mittel für die Folgejahre werden jeweils mit Haushaltsaufstellung kalkuliert und eingebracht. Radoninnenraummesskampagnen als Voraussetzung für die Festlegung der Radonvorsorgegebiete nach § 121 StrlSchG sind im Rahmen der Bundesauftragsverwaltung zweckausgabenerstattungsfähig und somit aus Bundesmitteln finanziert.	
Ergebnisse und Ausblick	26-27	Hessen hat noch nicht begonnen, die Maßnahme umzusetzen. Geplant ist die Entwicklung einer ersten hessischen Messstrategie für Radoninnenraummessungen ab 2023.
	28	Siehe Maßnahme 5.2.6 .
Indikatoren	Ein Indikator für die erfolgreiche Umsetzung der Maßnahme ist die Zahl der hessischen Radoninnenraummessungen. Eine konkrete Zahl an Radoninnenraummessungen hängt von der Finanzierung ab und muss erst ermittelt werden.	
Dokumente	[30]	

5.2.5 Weitere Radondaten

Neben den Radonbodenluftmessungen ([Maßnahmen 5.2.1](#) und [5.2.2](#)) sowie den Radoninnenraummessungen ([Maßnahmen 5.2.3](#) und [5.2.4](#)) erlaubt § 153 Abs. 1 StrlSchG, weitere Daten für die Festlegung der Radonvorsorgegebiete heranzuziehen. Dies können geologische Daten oder Fernerkundungsdaten sein.



Das BfS modelliert die aktuelle Version der Radonpotenzialkarte, die für das Land Hessen Grundlage der Festlegung von Radonvorsorgegebieten gemäß § 121 StrlSchG ist, unter Verwendung verschiedener Eingangsdaten (= Prädiktoren). Die Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft sowie die Permeabilität des Bodens sind derzeit die wichtigsten Eingangsdaten. Im Zuge einer angestrebten besseren Auflösung der bundesweiten Radonprognosekarten zur Festlegung der Radonvorsorgegebiete wird das BfS künftig neben neuen Modellieransätzen zusätzliche Prädiktoren verwenden, um die Auflösung von aktuell zehn Kilometern mal zehn Kilometern auf eine Rastergröße von einem Kilometer mal einem Kilometer herunterzuberechnen. Solche zusätzlichen Eingangsdaten sind:

- geologische Karten in einer besseren Auflösung (geologische Übersichtskarte im Maßstab 1:250.000 (GÜK250) beziehungsweise geologische Karte 1:25.000 (GK25)),
- Daten zur Bodenphysik (Korngrößenverteilung, Feldkapazität, Bodendichte, effektive Porosität, hydraulische Leitfähigkeit),
- geochemische Daten (Urankonzentrationen in Böden und Gesteinen) sowie
- Klimadaten (Bodenfeuchte, Lufttemperatur, Niederschlag, SAGA Wetness Index).

Über diese schon jetzt im Fokus stehenden Größen hinaus ist es erstrebenswert, weitere Kennwerte in die Radonprognosen zur Festlegung der Radonvorsorgegebiete einfließen zu lassen. Dies könnten sein:

- bodenkundliche Informationen (Bodenart und -form),
- tektonische Störungen,
- Radontransport beziehungsweise Transport von Radionukliden im Grundwasser,
- Remobilisierung von Uran durch Düngemittelintrag sowie
- Konzentration des direkten Radon-Mutternuklids Radium-226 in Gesteinen, Böden und dem Grundwasser.

In Hessen besitzt das HLNUG die größte Erfahrung und Expertise in der Erhebung, Verarbeitung und Bereitstellung geologischer Daten. Bei Bedarf können bereits vorhandene Datenbestände aufgabenspezifisch aufbereitet und neue Werte erhoben werden mit dem Ziel, eine repräsentative, belastbare Datengrundlage zu schaffen. Mittelfristig erscheint die Erhebung zusätzlicher geochemischer Daten vielversprechend, beispielsweise zur Uran- und Thoriumkonzentration in hessischen Gesteinen und Böden, besonders für eine Überprüfung und Verfeinerung der Festlegung von Radonvorsorgegebieten. Die aktuelle Datenlage zum Urangehalt hessischer Gesteine und Böden ist nicht repräsentativ. Messergebnisse konzentrieren sich auf Regionen, in denen höhere Urankonzentrationen erwartet wurden.¹⁷ Das HLNUG kann gegebenenfalls, schon wegen der vorhandenen Datenbestände und seiner Expertise auf dem Feld der Geochemie, Messkampagnen für umfassendere Erhebungen geochemischer Daten aufsetzen und durchführen, besonders, was die Urankonzentration in Gestein und Boden betrifft.

¹⁷ Informationen zum Thoriumgehalt in hessischen Gesteinen und Böden liegen zurzeit nicht vor.

In diesem Sinne prüft Hessen die Entwicklung einer geeigneten Messstrategie sowie die Durchführung einer landesweiten Messkampagne zur repräsentativen Bestimmung der Urankonzentration in hessischen Böden und Gesteinen. Das Ergebnis soll eine umfassende Urankarte für das Bundesland sein.

Maßnahme 5.2.5: Weitere Radondaten		
Ziele	29	Aufbereitung, Visualisierung und Bereitstellung vorhandener Daten zur Entstehung, Verbreitung und Migration von Radon im oberflächennahen Untergrund und im Grundwasser (zum Beispiel Gutachtenarchiv).
	30	Konzeption und Durchführung von Maßnahmen zur Gewährleistung einer belastbaren Datengrundlage für die Übergabe an das BfS (Probennahme und Probenanalyse in den Bereichen Geologie, Boden und Grundwasser).
	31	Erarbeitung eines Konzeptes für die Gewinnung und Auswertung von Gesteins-, Boden- und Grundwasserproben zur Bestimmung der Urankonzentration.
	32	Sammlung, Speicherung, Dokumentation, Aufbereitung und Übermittlung der gemessenen Urandaten sowie weiterer Informationen zu den Messungen (Maßnahme 5.2.6).
Verantwortlichkeit	HLNUG (HMUKLV)	
Zeitplan	2021 bis 2030	
Priorisierung	2	
Mittel	Das HLNUG kalkuliert zurzeit die Kosten für eine hessische Urankarte. Die Uranmessungen als Voraussetzung für die Festlegung der Radonvorsorgegebiete sind im Rahmen der Bundesauftragsverwaltung gegebenenfalls zweckausgabenerstattungsfähig und somit aus Bundesmitteln finanziert.	
Ergebnisse und Ausblick	29	Das HLNUG hat damit begonnen, vorhandene Daten zu Radon aufzubereiten, zu visualisieren und bereitzustellen. Diese Arbeit wird das HLNUG fortsetzen.
	30-32	Die Entwicklung einer Messkampagne, den Urangehalt in hessische Böden und Gesteinen zu bestimmen, befindet sich noch in den Anfängen. Mit der Durchführung von Uranmessungen ist nicht vor 2025 zu rechnen.
	31	Siehe Maßnahme 5.2.6 .
Indikatoren	Vorerst will das HLNUG bis 2027 eine hessische Urankarte auf Basis einer repräsentativen Datengrundlage erarbeiten. Die Maßnahme ist erfolgreich umgesetzt, wenn diese Karte vorliegt. Weitere Datenerhebungen sind noch nicht absehbar.	
Dokumente	[31]	

5.2.6 Sammlung und Speicherung der hessischen Radondaten



Hessen sammelt seine Radondaten aus Radonbodenluftmessungen ([Maßnahme 5.2.2](#)), Radoninnenraummessungen ([Maßnahme 5.2.4](#)) und weiteren Messungen im Kontext Radon ([Maßnahme 5.2.5](#)), bereitet diese auf und speichert sie dauerhaft. Hierzu sind Datenbanksysteme aufzusetzen und zu pflegen. Diese Systeme müssen sowohl technisch geeignet (Systemanforderungen, Speicherplatz, Suchanforderungen) als auch rechtlich konform (Datenschutz, Datensicherheit) aufgebaut sein.

Hessen organisiert die Sammlung und Speicherung seiner Radondaten in eigener Regie. Dafür zeichnet das HLNUG verantwortlich, welches geeignete Datenbanksysteme betreibt.¹⁸ Zusätzlich zu den aufbereiteten Radondaten sichert Hessen auch die unbearbeiteten Rohdaten sowie begleitende Messparameter (Wetterdaten, Ort und Zeit der Messung, Ergebnisse der begleitenden CO₂-Messung) dauerhaft. Nur so ist gewährleistet, dass die Radondaten in Zukunft für Radonprognosen, für anderweitige wissenschaftliche Zwecke oder zur Öffentlichkeitsarbeit herangezogen werden können.

Neben hessischen Datenbanklösungen werden die hessischen Radondaten in einheitlicher Form in der bundeseinheitliche Datenbank Radon in Gebäuden (BuRG) des BfS gespeichert. Hessen stellt dem Bund seine Radondaten vollumfänglich zur Verfügung.

Zukünftig sollen die Übermittlung an das BfS sowie der Zugriff auf die hessischen Radondaten, so sieht es der Radonmaßnahmenplan des Bundes vor, in einer Verwaltungsvereinbarung zwischen dem Bund und dem Land Hessen geregelt werden. Diese wird fordern, dass die erhobenen Radondaten an das BfS zur Aufnahme in die BuRG-Datenbank übermittelt werden müssen. Hessen erhält durch einen eigenen Zugriff auf die BuRG-Datenbank wiederum die Möglichkeit, seine Radondaten abzurufen und zu nutzen. Der Abschluss der entsprechenden Verwaltungsvereinbarung steht noch aus.

Maßnahme 5.2.6: Sammlung und Speicherung der hessischen Radondaten		
Ziele	33	Entwicklung und Unterhaltung von Möglichkeiten der Datenspeicherung für hessische Radondaten sowie für zusätzliche Informationen zu den Radondaten.
	34	Ermöglichung der Nutzung der BuRG-Datenbank durch eine Verwaltungsvereinbarung zwischen dem Bund und dem Land Hessen.
Verantwortlichkeit	HLNUG (HMUKLV)	
Zeitplan	2018 bis 2030	
Priorisierung	1	
Mittel	Da die Radondaten durch das HLNUG im Rahmen der Verpflichtung aus dem GeolDG gespeichert werden und die entsprechende Infrastruktur bereits vorhanden ist, sind die Kosten für die Sammlung und Speicherung der hessischen Radondaten überschaubar. Das HLNUG bestreitet dies aus eigenen Mitteln. Das HMUKLV wird für Hessen das Verwaltungsabkommen mit dem Bund schließen. Hierfür bedarf es keiner zusätzlichen Haushaltsmittel.	
Ergebnisse und Ausblick	33	Das HLNUG hat die Aufgabe, eine Datenbanklösung für die strukturierte Ablage und Bereitstellung der hessischen Radondaten zu schaffen und darüber den Datenaustausch innerhalb des Bundeslandes Hessen sowie zwischen dem Bundesland Hessen und dem BfS zu unterstützen. Es übernimmt die dauerhafte Sammlung und Speicherung hessischer Radondaten. Hierzu hat das HLNUG eine Geodateninfrastruktur für die Bodenluftmessungen aufgebaut.
	34	Bis Ende 2024 soll das Verwaltungsvereinbarung mit dem Bund zur hessischen Nutzung der BuRG-Datenbank geschlossen sein.
Indikatoren	Das HLNUG sammelt und speichert die hessischen Radondaten (inklusive der Daten des Bundes) mit Erfolg.	
Dokumente	[31]	

18 Die Erhebung, Übernahme, Aufbereitung, Auswertung, Interpretation, Speicherung und Bereitstellung von Informationen, die den hessischen Untergrund beschreiben, obliegt nach dem Geologiedatengesetz (GeolDG) für das Bundesland Hessen dem HLNUG [\[31\]](#).

5.2.7 Radonvorsorgegebiete für Hessen

Hessen hat fristgerecht zum 1. Januar 2021 eine Festlegung von Radonvorsorgegebieten gemäß § 121 StrlSchG geprüft. Grundlage dafür war die wissenschaftliche Methode des BfS [28].



Diese wissenschaftliche Methode des BfS prognostiziert das Radonpotenzial ([Fußnote 5](#)), basierend auf den gemessenen Radonaktivitätskonzentrationen und den Permeabilitäten des Bodens in einem Raster von zehn Kilometern mal zehn Kilometern. Je mehr dieser Messdaten in einem Raster oder benachbarten Rastern vorliegen, desto geringer ist der Fehler der Prognose des Radonpotenzials. Das Ergebnis der Prognosen sind Radonpotenzialkarten, welche das BfS veröffentlicht.

Zudem liefert die Methode des BfS einen Schwellenwert für das Radonpotenzial, bei dessen Überschreiten die für die Festlegung der Radonvorsorgegebiete zuständige Behörde davon ausgehen kann, dass der Referenzwert von 300 Becquerel pro Kubikmeter mit einem Fehler kleiner zehn Prozent in dreimal mehr Gebäuden, mithin zehn Prozent der Gebäude, als im Bundesdurchschnitt überschritten ist.¹⁹

Die Radonvorsorgegebiete werden nach § 153 Abs. 3 StrlSchV innerhalb der Verwaltungsgrenzen eines Bundeslands festgelegt. Hessen prüfte die erste Festlegung der Radonvorsorgegebiete in den Verwaltungseinheiten der Landkreise und kreisfreien Städte. Gemäß § 153 Abs. 2 StrlSchV kann das HMUKLV davon ausgehen, dass die über das Jahr gemittelte Radonaktivitätskonzentration den Referenzwert von 300 Becquerel pro Kubikmeter nach §§ 124, 126 StrlSchG in einer beträchtlichen Zahl von Gebäuden in der Luft von Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen überschreitet, wenn der Referenzwert in der Vorhersage mit der wissenschaftlich basierten Methode des BfS auf mindestens 75 Prozent des auszuweisenden Gebiets in mindestens zehn Prozent der Zahl der Gebäude überschritten wird (75-10-Kriterium).

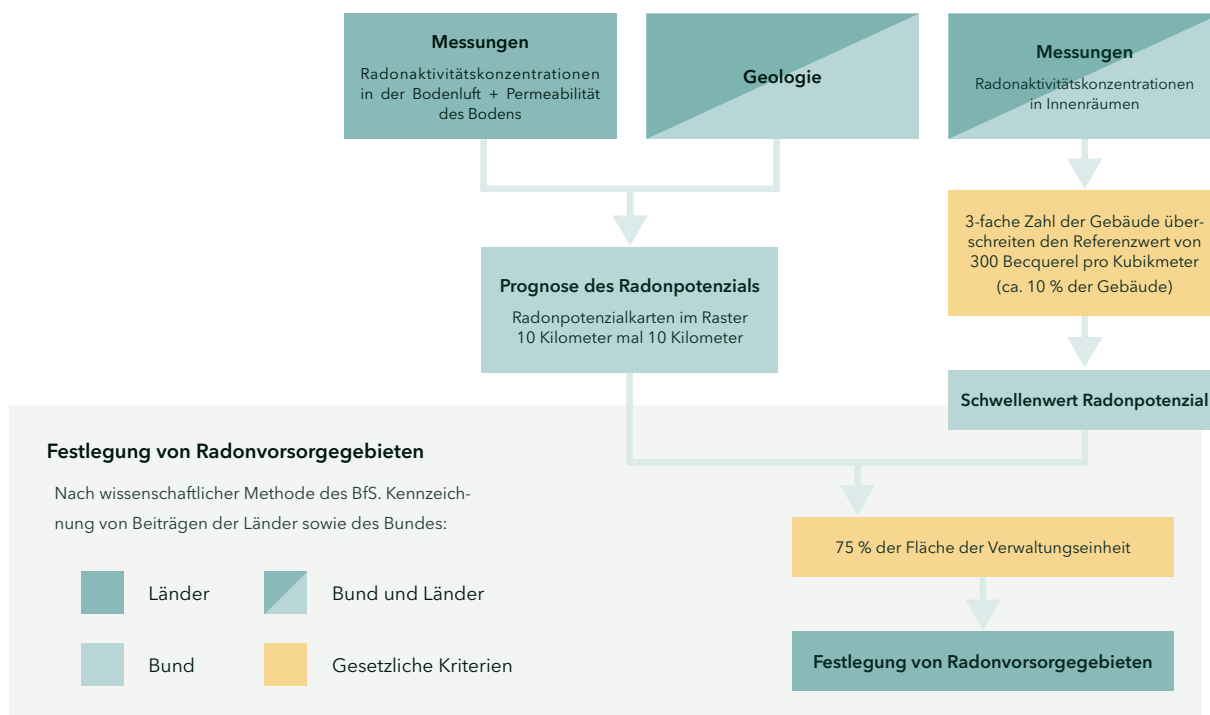
Für Hessen ist derzeit eine Festlegung der Radonvorsorgegebiete nur in den Verwaltungseinheiten der Landkreise und kreisfreien Städte zweckmäßig. Die grundlegende Radonpotenzialkarte des BfS prognostiziert das Radonpotenzial in einem Raster von zehn mal zehn Kilometern. Die Größe der Raster skaliert schlecht mit der Größe vieler hessischer Gemeinden. Die minimale Fläche, für die mit einer Rasterung von zehn mal zehn Kilometer eine belastbare Aussage möglich ist, beträgt 25 Quadratkilometer.²⁰ Allerdings sind 98 der 427 hessischen Gemeinden kleiner. Für eine Festlegung der Radonvorsorgegebiete auf Gemeindeebene in Hessen ist das Raster der Radonprognosen des BfS zu grob. Deutlich besser skalieren die Radonprognosen des BfS mit den Flächen der hessischen Landkreise und kreisfreien Städte. Zudem liegen nicht für jede Gemeinde ausreichend lokale Informationen zur Überschreitung des Referenzwerts der Radonaktivitätskonzentration in der Raumluft der Gebäude vor, auf deren Grundlage die Festlegung von Radonvorsorgegebieten dennoch erfolgen kann.

Die hessenweite Radonbodenluftmesskampagne ist nicht abgeschlossen ([Maßnahme 5.2.2](#)). Hessen hatte zum 1. Januar 2021 noch kein statistisch belastbares Bild seiner Radonsituation. In einigen hessischen Regionen weisen die Prognosen des BfS dank dichter Messungen geringe Fehler auf. In schlechter vermessenen

19 Der Schwellenwert für das Radonpotenzial liegt zurzeit bei 44.

20 Verschiebt sich das Raster der BfS-Radonpotenzialkarte um zehn Kilometer, ändert sich nichts (Permutation). Verschiebt sich das Raster um fünf Kilometer, erhält man gegebenenfalls andere Ergebnisse, da sich beispielsweise die führende Geologie eines Rasters ändern kann. Eine solche Verschiebung entspricht einer Fläche von maximal fünf mal fünf Kilometern, also 25 Quadratkilometern. Für eine Gemeinde mit einer kleineren Fläche kann es mithin sein, dass das unterliegende Raster wegen der führenden Geologie darin ein Radonvorsorgegebiet anzeigt, während diese Gemeinde jedoch flächenmäßig keinen Anteil an der führenden Geologie hat und gegebenenfalls über einer Geologie mit einem geringen geogenen Radonpotenzial liegt. Dies würde unter Umständen zu einer falschen Festlegung dieser Gemeinde als Radonvorsorgegebiet führen. Auch der umgekehrte Fall kann eintreten.

Regionen sind die Fehler der Prognosen des Radonpotenzial indes größer. Der Fehler einer Festlegung der Radonvorsorgegebiete in den Verwaltungsgrenzen der Gemeinden würde je nach Vermessungsstand der Region stark variieren und wäre unterschiedlich groß. Eine Festlegung der Radonvorsorgegebiete in den Verwaltungsgrenzen der hessischen Gemeinden auf dieser Grundlage vorzunehmen, war nicht sachgerecht. Über die flächenmäßig größeren Landkreise und kreisfreien Städte mittelt sich dieser unterschiedliche Stand der Vermessungen heraus.



Die Radonprognosen des BfS ergaben für Hessen einen Flächenanteil von 9,9 Prozent mit einem prognostiziertem Radonpotenzial über 44. Von der Fläche Hessens haben entsprechend 90,1 Prozent ein prognostiziertes Radonpotenzial kleiner oder gleich 44. Da die Betrachtungen zur Festlegung der Radonvorsorgegebiete zu dem Ergebnis geführt hat, die Verwaltungsgrenzen der Landkreise oder kreisfreien Städte heranzuziehen, würden Landkreise oder kreisfreie Städte Radonvorsorgegebiet, für die der Flächenanteil mit einem prognostiziertem Radonpotenzial über 44 mindestens 75 Prozent beträgt. Die Verteilung der Zehn-mal-zehn-Kilometer-Raster mit einem Radonpotenzial größer 44 über das Bundesland Hessen ist heterogen. Es gibt keine größeren zusammenhängenden Gebiete, für die nach der Prognose des BfS Radonvorsorgegebiete festzulegen wären. Von den 26 hessischen Landkreisen und kreisfreien Städten haben acht überhaupt keinen Flächenanteil mit einem Radonpotenzial größer als 44, die anderen 18 haben Flächenanteile mit Werten zwischen zwei und maximal 57 Prozent (Kreis Bergstraße). Kein Landkreis und keine kreisfreie Stadt erreicht den für ein Radonvorsorgegebiet erforderlichen Flächenanteil von mindestens 75 Prozent.

Die Anwendung der wissenschaftlich basierten Methode des BfS auf Basis der vorliegenden Daten zusammen mit dem 75-10-Kriterium ergab, dass für keinen der 21 hessischen Landkreise und keine der fünf kreisfreien Städte Hessens der Referenzwert von 300 Becquerel pro Kubikmeter auf mindestens 75 Prozent der Fläche in mindestens zehn Prozent der Gebäude mit Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen überschritten wird. Infolgedessen sind die gesetzlichen Voraussetzungen für Radonvorsorgegebiete für die hessischen Landkreise und kreisfreien Städte nicht erfüllt. Das HMUKLV kommt deshalb in enger Zusammenarbeit mit den Bundesbehörden und nach sorgfältiger Prüfung zu dem Ergebnis, dass in Hessen derzeit keine Radonvorsorgegebiete festzulegen sind [32].

Maßnahme 5.2.7: Radonvorsorgegebiete für Hessen

Ziele	35	Interpretation der Radonprognosen aus der wissenschaftlichen Methode des BfS.
	36	Anwendung des 75-10-Kriteriums und Übersetzung der Radonpotenzialkarte des BfS in die Verwaltungsgrenzen der Landkreise und kreisfreien Städte.
	37	Begleitende Öffentlichkeitsarbeit zur Festlegung von Radonvorsorgegebieten (Maßnahme 5.1.4).
	38	Festlegung der Radonvorsorgegebiete durch Veröffentlichung einer Allgemeinverfügung im hessischen Staatsanzeiger.
Verantwortlichkeit	HMuKLV (HLNUG, THM)	
Zeitplan	2019 bis 2020	
Priorisierung	4	
Mittel	Keine Mittel erforderlich, da bereits umgesetzt.	
Ergebnisse und Ausblick	35-38	Die Prüfung der Festlegung von Radonvorsorgegebieten in Hessen ist erfolgt. Nach den gesetzlichen Kriterien hat Hessen keine Radonvorsorgegebiete festgelegt. Eine Validierung ist für 2025 vorgesehen (Maßnahme 5.2.8).
Indikatoren	-	
Dokumente	[32]	

5.2.8 Aktualisieren der Radonprognose und Validieren der Festlegung von Radonvorsorgegebieten für Hessen



Mit Verbesserung der Datenlage, Fortschritten in der Methodik und den Erfahrungen, die Hessen mit der ersten Festlegung von Radonvorsorgegebieten gemacht hat, erscheint es sinnvoll, die Ausweisung von Radonvorsorgegebieten zu gegebener Zeit zu wiederholen. Langfristig könnten auch eine Verbesserung der Bausubstanz oder ein besser angepasstes Nutzerverhalten dazu führen, dass die Kriterien zur Festlegung von Radonvorsorgegebieten nachzujustieren sind. Der Gesetzgeber sieht gemäß § 121 Abs. 2 Satz 2 StrlSchG eine Überprüfung der Festlegung der Radonvorsorgegebiete mindestens alle zehn Jahre vor.

Zentrale Voraussetzung dafür, die Festlegung der Radonvorsorgegebiete für Hessen zu validieren, ist eine aktualisierte Radonprognose des BfS.²¹ Zurzeit arbeitet das BfS daran, diese zu verbessern [\[33\]](#). Die verbesserten Radonprognosen verwenden fortschrittliche Methoden und berücksichtigen zusätzliche Prädiktoren. Zusammen mit der nach Beendigung der hessischen Messkampagne der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft und einer Innenraummesskampagne erweiterten Datenbasis ([Maßnahmen 5.2.2](#) und [5.2.4](#)) erlauben sie eine deutlich höhere Auflösung, verglichen mit den aktuellen Vorhersagen. Die Radonprognose und daraus folgend die Vorhersage der Überschreitungshäufigkeit des Referenzwerts in Innenräumen werden voraussichtlich in einem Raster von einem mal einem Kilometer erfolgen. Bisher wies die Radonpotenzialkarte des BfS eine Rasterung von lediglich zehn mal zehn Kilometern auf.

Das BfS plant nach Abschluss laufender Messkampagnen der Bundesländer im Frühjahr 2025 eine neue Radonprognose für die gesamte Bundesrepublik. Diese neue Prognose stellt das BfS den Bundesländern zur Verfügung. Sie kann der Überprüfung der Festlegung der Radonvorsorgegebiete in Hessen dienen.

²¹ Unter Umständen wird das BfS zukünftige Radonprognosen nicht auf der Größe des Radonpotenzials aufbauen.

Hessen wird in Zukunft noch stärker hessenspezifische Gesichtspunkte für die Festlegung der Radonvorsorgegebiete einbeziehen. So prüft Hessen, ob die Siedlungsstruktur mit ihrer Versiegelung des Bodens und die Qualität des Gebäudebestands, aber auch lokale geologische Besonderheiten und kleinräumige Strukturen berücksichtigt werden können, beispielsweise Verwerfungen (= tektonische Störungen) oder untertägige Höhlen und Stollen. Geplant ist zudem, zusätzliche Informationen zum Vorkommen von Uran, Thorium oder Radium zu nutzen ([Maßnahme 5.2.5](#)).

Darüber hinaus arbeitet Hessen an einer eigenen, an die des BfS angelehnten wissenschaftlichen Methode zur Festlegung der Radonvorsorgegebiete. Diese Methode kann alternativ oder komplementär zu der des BfS für eine Validierung der Festlegung von Radonvorsorgegebieten herangezogen werden und hessische Besonderheiten besonders berücksichtigen. Gegebenenfalls wird die hessische Methode für die lokale Festlegung von Radonvorsorgegebieten eingesetzt werden.

Mit einer besseren Auflösung der zukünftigen Radonprognosen des BfS und mit Blick auf die hessischen Besonderheiten soll die Festlegung der Radonvorsorgegebiete für Hessen spätestens Ende 2025 validiert werden. Erklärtes Ziel ist es, die Ausweisung der Radonvorsorgegebiete zukünftig unter besonderer Berücksichtigung hessenspezifischer Gesichtspunkte kleinteiliger in den Verwaltungsgrenzen der hessischen Gemeinden vorzunehmen. Ob nach der 2025 anstehenden Validierung weitere Überprüfungen vor der vom Gesetzgeber geforderten Frist von zehn Jahren erforderlich werden, bleibt abzuwarten.

Maßnahme 5.2.8: Aktualisierung der Radonprognose und Validierung der Festlegung von Radonvorsorgegebieten für Hessen		
Ziele	39	Interpretation zukünftiger Radonprognosen aus der wissenschaftlichen Methode des BfS und Entwicklung einer hessischen Methode zur Radonprognose.
	40	Validierung der Festlegung der Radonvorsorgegebiete für Hessen nach Möglichkeit in den Verwaltungsgrenzen der Gemeinden.
	41	Begleitende Öffentlichkeitsarbeit zur Festlegung von Radonvorsorgegebieten (Maßnahme 5.1.2).
	42	Festlegung der Radonvorsorgegebiete durch Veröffentlichung einer Allgemeinverfügung im hessischen Staatsanzeiger.
Verantwortlichkeit	HMUKLV (HLNUG, THM)	
Zeitplan	2024 bis 2025	
Priorisierung	1	
Mittel	Die Festlegung der Radonvorsorgegebiete in Hessen ist eine Aufgabe aus dem StrlSchG. Die Kosten sind überschaubar (ausschließlich Verwaltungskosten) und werden aus dem Haushalt des HMUKLV bestritten. Die Kosten für die Entwicklung einer hessischen Methode zur Radonprognose sind noch nicht kalkuliert.	
Ergebnisse und Ausblick	39-42	Im Jahr 2025 soll die Festlegung von Radonvorsorgegebieten für Hessen erstmals evaluiert werden. Dafür braucht es neue Radonprognosen vom BfS. Demnach hängt die Umsetzung dieser Maßnahme davon ab, ob das BfS in 2025 eine verbesserte Radonprognose zur Verfügung stellen wird.
Indikatoren	Die Maßnahme ist erfolgreich umgesetzt, wenn eine Festlegung von Radonvorsorgegebieten für Hessen in den Verwaltungsgrenzen der Gemeinden geprüft wurde und, falls erforderlich, erfolgt ist.	
Dokumente	[33]	

5.2.9 Aufbereitung der Radondaten, Radonprognosen und der Festlegung der Radonvorsorgegebiete für die Öffentlichkeitsarbeit

Die Daten aus Radonmessungen in der Bodenluft und in Innenräumen sowie aus weiteren Messungen im Kontext Radon sind Grundlage, um Radonvorsorgegebiete festzulegen. Die Ausweisung der Radonvorsorgegebiete wiederum ist im gesamten Themenkomplex Radon zurzeit die Maßnahme mit der größten Öffentlichkeitswirkung.



Wichtig ist, begleitend zur Festlegung der Radonvorsorgegebiete, geeignete Darstellungsformen der hessischen Radondaten, der Ergebnisse der wissenschaftlich basierten Methode des BfS und der von Hessen festgelegten Radonvorsorgegebiete zu erarbeiten. Diese Darstellungen müssen externen Faktoren wie der Geologie, der Verteilung der Bevölkerung oder dem Gebäudebestand angemessen Rechnung tragen und möglichen Fehlinterpretationen vorbeugen. Unsicherheiten der Messungen beziehungsweise Messfehler sind angemessen darzustellen. Eine begleitende Erläuterung der Darstellung der Radondaten, der Radonprognosen zur Festlegung der Radonvorsorgegebiete und der Radonvorsorgegebiete selbst ist in einer landesspezifischen Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit ([Maßnahme 5.1.4](#)) als Teil der **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** unerlässlich. Nach § 125 Abs. 1 StrlSchG ist dies gesetzlich vorgeschrieben.

Hessen bereitet seine Daten sowie die Prognosen des Bundes zu Radon unter hessischen Gesichtspunkten auf. Diese Informationen fließen in die Öffentlichkeitsarbeit zu Radon ein ([Maßnahme 5.1.4](#)). Das HLNUG hat diese Aufgabe mit seinem hessischen Radon-Viewer bereits weitestgehend umgesetzt. Zudem existieren Steckbriefe zu den einzelnen Bodenluftmessungen.

Maßnahme 5.2.9: Aufbereitung der Radondaten, der Radonprognosen und der Festlegung der Radonvorsorgegebiete für die Öffentlichkeitsarbeit		
Ziele	43	Aufbereitung und Veröffentlichung der Daten aus der Messkampagne zur Bestimmung der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft für Hessen.
	44	Aufbereitung und Veröffentlichung der Radonprognosen des BfS für Hessen.
	45	Veröffentlichung der Festlegung von Radonvorsorgegebieten für Hessen.
	46	Ausbau der informativen Begleitung der Festlegung der Radonvorsorgegebiete innerhalb einer hessischen Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit (Maßnahme 5.1.4).
Verantwortlichkeit	HLNUG (HMUKLV, THM)	
Zeitplan	2021 bis 2022 (für die erste Festlegung von Radonvorsorgegebieten zum 1. Januar 2021) 2025 bis 2026 (für die erste Validierung der Festlegung der Radonvorsorgegebiete)	
Priorisierung	4	
Mittel	Da bereits umgesetzt, sind lediglich Haushaltsmittel für die Pflege des Radon-Viewers einzuplanen. Diese Mittel bestreitet das HLNUG aus seinem Budget.	
Ergebnisse und Ausblick	43-46	Mit dem hessischen Radon-Viewer des HLNUG steht Hessen ein Instrument zur Verfügung, welches die Aufbereitung der Radondaten, der Radonprognosen und der Festlegung der Radonvorsorgegebiete für die Öffentlichkeitsarbeit ermöglicht. Zukünftig erhobene Daten müssen eingepflegt werden.
Indikatoren	Der Radon-Viewer Hessen dokumentiert die erfolgreiche Umsetzung dieser Maßnahme.	
Dokumente	[31] , Radonviewer Hessen (HLNUG) (geologie.hessen.de), umwelt.hessen.de/Umwelt/Kernenergie-und-Strahlenschutz/Radon	

5.3 Radonschutz bei Neubauten



Das Risiko, durch Radon und seine Folgeprodukte zu erkranken, lässt sich am besten verringern, wenn es gelingt zu verhindern, dass sich das radioaktive Gas in Innenräumen sammelt und Konzentrationen erreicht, die das Erkrankungsrisiko signifikant erhöhen. Hierfür bieten sich zwei technische Möglichkeiten. Einmal kann unterbunden beziehungsweise erschwert werden, dass Radongas in Gebäude eindringt. Oder es kann das gezielte Ableiten radonhaltiger Luft aus dem Gebäude forciert werden. Neubauten bieten im Rahmen der RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN für beide Optionen gute Ansätze.

Ein besonders effektiver Weg, den Radonzutritt zu Gebäuden zu verhindern beziehungsweise zu erschweren oder die gezielte Ableitung radonhaltiger Luft zu ermöglichen, besteht darin, technischen Radonschutz bereits frühzeitig in die Planung und die Bauausführung von Neubauten einzubeziehen. Geeignete technische und bauliche Maßnahmen stellen sicher, dass die Radonaktivitätskonzentration in neu errichteten Gebäuden unter dem Referenzwert von 300 Becquerel pro Kubikmeter liegt.²² Kontinuierliche Erneuerung der Bausubstanz führt bei konsequentem Beachten des Radonschutzes langfristig dazu, dass die mittlere Radonaktivitätskonzentration in hessischen Gebäuden sinken wird.

Der Gesetzgeber hat die Pflicht zum Radonschutz für Neubauten im § 123 StrlSchG verankert. Wer ein Gebäude mit Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen errichtet, muss geeignete Maßnahmen treffen, um den Zutritt von Radon aus dem Baugrund zu verhindern oder erheblich zu erschweren. Außerhalb der Radonvorsorgegebiete wird dieser Pflicht durch die Umsetzung eines Feuchteschutzes nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik genügt. In den Radonvorsorgegebieten ist mindestens eine weitere technische Maßnahme des Radonschutzes aus dem § 154 StrlSchV zusätzlich auszuführen ([Abschnitt 2.3](#)).

Während der Normadressat des § 123 StrlSchG der Bauvorhabende beziehungsweise der Bauherr oder die Bauherrin ist, erfolgt die Umsetzung von baulichen Radonschutzmaßnahmen durch die Bauausführenden, beispielsweise Architektinnen und Architekten, Bauplanerinnen und Bauplaner, Ingenieurinnen und Ingenieure, Handwerkerinnen und Handwerker, Fachfirmen und Fachkräfte für die Ausführung der für den Radonschutz relevanten Gewerke sowie das allgemeine Baugewerbe. Der Einsatz, die Ausführung und die Wirksamkeit geeigneter Radonschutzmaßnahmen werden unter Umständen durch Bausachverständige überprüft, zum Beispiel durch Umweltingenieurinnen und Umweltingenieure, Umweltingenieurinnen und Umweltingenieure, spezialisierte Radonfachpersonen sowie Baubiologinnen und Baubiologen und andere. Mithin gewinnt das radonsichere Bauen sowohl für Bauausführende und Bausachverständige als auch für Bauvorhabende an Bedeutung. Hessen wird die Pflicht zu umfassendem Radonschutz bei Neubauten Bauausführenden, Bausachverständigen und Bauvorhabenden bekannt machen. Hierzu müssen Informationen zum Radonschutz bei Neubauten in ansprechender Form aufbereitet werden. Hessen wird Informationskampagnen über die einschlägigen Multiplikatoren der Bauwirtschaft aufsetzen. Informationen zu baulichen und technischen Maßnahmen, um den Zutritt von Radon bei Neubauten zu reduzieren beziehungsweise erheblich zu erschweren oder um radonhaltige Luft gezielt abzuleiten, können so gezielt und effektiv unter den Bauausführenden und den Bausachverständigen verbreitet werden. Für die Bauvorhabenden, die in der Regel bautechnische Laien und weniger organisiert sind, muss Hessen eigene Wege der Informationsvermittlung finden ([Maßnahme 5.3.1](#)).

Eine bloße Inkenntnissetzung der Bauausführenden, der Bausachverständigen und der Bauvorhabenden über die Pflichten zur radonsicheren Bauausführung bei Neubauten, wie [Maßnahme 5.3.1](#) sie fordert, genügt nicht, um einen angemessenen Radonschutz bei Neubauten zu erreichen. Technischer Radonschutz kann komplex sein und muss den Bauausführenden oder den Bausachverständigen aktiv vermittelt

²² Geeignete technische und bauliche Maßnahmen sind zum Beispiel der Feuchteschutz nach Stand der Technik, der Einbau diffusionshemmender Folien, das Erzeugen eines Überdrucks im Gebäudeinnern durch geeignete Lüftungstechnik, das Absaugen oder Abführen radonhaltiger Luft unter dem Gebäude durch Radonbrunnen oder -drainagen oder das Erzeugen eines gezielten Luftwechsels im Gebäude.

werden, da Radonschutz häufig nicht in ihr Kerngeschäft fällt. Hessen wird entsprechende Aus-, Fort- und Weiterbildungsmöglichkeiten schaffen. Zudem soll radonsicheres Bauen in die Lehrpläne der hessischen Hochschulen und Ausbildungsstätten des Baugewerbes aufgenommen werden ([Maßnahme 5.3.2](#)).

Der Erfolg von Radonschutz bei Neubauten hängt maßgeblich davon ab, wie die baulichen und technischen Maßnahmen zur Verhinderung des Zutritts von Radon zum Gebäude oder zur gezielten Ableitung radonhaltiger Luft aus dem Gebäude ausgeführt sind. Entspricht die Bauausführung nicht den Anforderungen nach dem Stand der Technik, so funktioniert Radonschutz nicht optimal. Infolgedessen gilt es, die Qualität und bauliche Ausführung baulicher und technischer Maßnahmen zum Radonschutz bei Neubauten zu überprüfen und sicherzustellen. Hierfür sind geeignete Konzepte für die Überprüfung der Ausführung und der Qualität von baulichen Radonschutzmaßnahmen zu entwickeln und umzusetzen ([Maßnahme 5.3.3](#)).

Radonschutz und andere Anforderungen an modernes Bauen gehen häufig Hand in Hand. Beispielsweise trägt der Feuchteschutz nach den anerkannten Regeln der Technik grundsätzlich zum Radonschutz bei Neubauten bei. Auch nachhaltiges Bauen schützt, korrekt ausgeführt, vor Radon. Hessen wird prüfen, ob für den Schutz vor Radon bei Neubauten gegebenenfalls Synergien zu anderen Programmen der Qualifizierung und Zertifizierung von Gebäuden oder Bauausführenden genutzt werden können. Das Aufsetzen eigener Programme der Qualifizierung und Zertifizierung von Gebäuden für radonsicheres Bauen oder von Fachfirmen, die im radonsicheren Bauen fortgebildet sind, zieht Hessen ebenfalls in Betracht ([Maßnahme 5.3.4](#)).

Bauliche und technische Maßnahmen zum Radonschutz bei Neubauten entwickeln sich kontinuierlich weiter. Durch die gesetzliche Pflicht zum Einsatz baulicher und technischer Radonschutzmaßnahmen bei Neubauten sammeln Bauausführende und Bausachverständige in den kommenden Jahren reichlich Erfahrungen. Es wird sich zeigen, welche Maßnahmen unter welchen Bedingungen gut oder weniger gut funktionieren. Um technische Maßnahmen zum Radonschutz bei Neubauten kontrolliert zu optimieren und weiterzuentwickeln, ist der Informationsrückfluss der Bauausführenden und der Bausachverständigen an die Entwicklerinnen und Entwickler baulicher und technischer Maßnahmen zum Radonschutz sowie an den Gesetz- und Verordnungsgeber, der regulatorisch über den Einsatz von Radonschutzmaßnahmen bei Neubauten entscheidet, zu organisieren. Nur so gelingt die Überprüfung und gegebenenfalls Weiterentwicklung der für den Radonschutz bei Neubauten Anwendung findenden Maßnahmen ([Maßnahme 5.3.5](#)).

5.3.1 Informationen zum radonsicheren Bauen

Baulicher Radonschutz und das Wissen um die Notwendigkeit und Umsetzung von Radonschutzmaßnahmen sind unter Bauausführenden, Bausachverständigen und Bauvorhabenden nicht sehr weit verbreitet. Das Gros des Baugewerbes und viel mehr noch die Bauvorhabenden haben wenig bis gar keine Kenntnisse in diesem Feld. Für einen umfassenden Radonschutz der hessischen Bevölkerung im Rahmen der **RADON-STRATEGIE DES LANDES HESSEN** gilt es, dieses Defizit durch aktive Information der Bauausführenden, der Bausachverständigen und der Bauvorhabenden auszugleichen.



Um die gesetzliche Vorsorgepflicht zum Radonschutz für Neubauten gemäß § 123 StrlSchG zu unterstützen, erarbeitet Hessen praktische Empfehlungen zum vorbeugenden Radonschutz bei Neubauten, die den Bauausführenden, den Bausachverständigen und den Bauvorhabenden die rechtlichen und technischen Vorgaben bekannt macht, erläutern und deren Umsetzung erleichtern. Die abstrakten rechtlichen und technischen Forderungen aus dem Strahlenschutzrecht werden so aufbereitet, dass sie für Bauausführende, -sachverständige und -vorhabende einfach verständlich sind und die Umsetzung unkompliziert ermöglicht wird. Dies kann in Form von Leitfäden, Broschüren oder Handreichungen geschehen.

Vorgaben der Fachgremien des Bausektors, beispielsweise der Normausschüsse, ebenso wie Erfahrungen mit radonsicherem Bauen aus dem Ausland müssen einfließen.

Hessen stellt die aufbereiteten Informationen zum radonsicheren Bauen, gegebenenfalls zusammen mit weiteren Informationen zu Radon, zusammen, veröffentlicht und verteilt diese unter den Bauausführenden, den Bausachverständigen und den Bauvorhabenden. Für die Bauausführenden und die Bausachverständigen setzt Hessen im Rahmen seiner Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit ([Maßnahme 5.1.4](#)) Informationskampagnen zum radonsicheren Bauen über die einschlägigen Multiplikatoren der Bauwirtschaft auf, etwa über Verbände, Innungen und Kammern. Informationen zu technischen Maßnahmen, um den Zutritt von Radon bei Neubauten zu reduzieren und die Radonaktivitätskonzentrationen in Neubauten nachhaltig niedrig zu halten, verbreiten sich so effektiv und erreichen einen möglichst großen Adressatenkreis der Bauausführenden und Bausachverständigen.

Die Kanäle zur Information der Bauvorhabenden sind tendenziell andere. Die Bauvorhabenden sind in aller Regel keine bautechnischen Experten oder Expertinnen und darüber hinaus nicht in dem Maße in Verbänden oder Kammern organisiert. Eine Möglichkeit, sie zu informieren, besteht auf Baumessen und entsprechenden Veranstaltungen für Bauvorhabende. Zudem bieten die unteren Baubehörden in den hessischen Kommunen häufig Bauvorhabendenmappen, Bauvorhabendeninformationen oder Pflichtenhefte für Bauvorhabende an, in denen auf Radonschutz hingewiesen werden kann.

Maßnahme 5.3.1: Informationen zum radonsicheren Bauen		
Ziele	47	Entwicklung von Empfehlungen für Bauausführende, Bausachverständige und Bauvorhabende zum radonsicheren Bauen sowie zu den technischen und baulichen Möglichkeiten, um die Radonaktivitätskonzentration in Neubauten gering zu halten.
	48	Verfassen von Informationsmaterial zum radonsicheren Bauen.
	49	Verbreitung des Informationsmaterials zum radonsicheren Bauen unter den Bauausführenden und Bausachverständigen unter Nutzung der einschlägigen Multiplikatoren der Bauwirtschaft (Maßnahme 5.1.4).
	50	Verbreitung des Informationsmaterials zum radonsicheren Bauen unter den Bauvorhabenden unter Nutzung der einschlägigen Multiplikatoren (Maßnahme 5.1.4).
Verantwortlichkeit	HeRaZ (HMUKLV)	
Zeitplan	2019 bis 2024	
Priorisierung	1	
Mittel	Die Mittel des HeRaZ genügen zur Umsetzung dieser Maßnahme.	
Ergebnisse und Ausblick	47-50	Der Bund und andere Bundesländer haben bereits entsprechende Empfehlungen für Bauvorhabende, Bauausführende und Bausachverständige herausgegeben. Diese Informationen kann Hessen nutzen. Verschiedene Broschüren und Handreichungen entwickelt Hessen selbst, sodass bis Ende 2024 ein entsprechender Satz an hessischem Informationsmaterial zum radonsicheren Bauen vorliegt.
Indikatoren	Die Maßnahme ist erfüllt, wenn Hessen seinen eigenen Satz an Informationsmaterial zum radonsicheren Bauen veröffentlicht und über die einschlägigen Multiplikatoren verteilt hat.	
Dokumente	[6] , [7] , [34] , [35] Videos auf: www.strahlenschutz.sachsen.de/radon-vorkommen-auswirkungen-und-schutz-10074.html	

5.3.2 Aus-, Weiter- und Fortbildungskonzepte für Fachleute zum Radonschutz bei Neubauten

Die Bauausführenden müssen den Radonschutz bei Neubauten gegebenenfalls unterstützt von Bausachverständigen umsetzen. Für Hessen besteht ein Bedarf an Fachkräften, die im radonsicheren Bauen qualifiziert sind. Der derzeitige Bestand an Fachfirmen mit entsprechender Qualifikation deckt diesen Bedarf nicht. Zu wenige Fachkräfte sind im radonsicheren Bauen fortgebildet. Hessen erwartet zudem, dass der Bedarf an qualifizierten Fachkräften in Zukunft zunehmen wird, beispielsweise, wenn Hessen die Ausweisung von Radonvorsorgegebieten validiert und solche in den Gemeindegrenzen festlegen könnte ([Maßnahme 5.2.7](#)).



Leider ist das Interesse der Bauausführenden und der Bausachverständigen derzeit gering, sich im Radonschutz bei Neubauten weiterzubilden. Vielen sind die wirtschaftlichen Möglichkeiten einer Fortbildung und Spezialisierung im radonsicheren Bauen nicht gegenwärtig, so zeigt es der Austausch mit den Verbänden der Bauwirtschaft. Um mehr Fachkräfte im radonsicheren Bauen zu qualifizieren, wird Hessen das Interesse an baulichem Radonschutz im hessischen Baugewerbe und Bauhandwerk wecken und steigern. Bauausführende und Bausachverständige sollen den Radonschutz als Geschäftsfeld erkennen.

Bauausführende und Bausachverständige müssen aus- und weitergebildet werden, um entscheiden zu können, welche technischen und baulichen Maßnahmen zum Schutz vor Radon sich in einem konkreten Fall eignen und wie diese fachgerecht umzusetzen sind. Hessen entwickelt entsprechende Aus- und Fortbildungskonzepte in Zusammenarbeit mit den auf dem Fachgebiete Bauen etablierten Ausbildungsstätten und -trägern wie Universitäten, Fachhochschulen, Berufsschulen, Lehrbetrieben, Verbänden und anderen. Radonsicheres Bauen soll auch in die Lehrpläne der Ausbildungsstätten und -träger des Bausektors, der Hochschulen, der Berufsschulen und der Ausbildungsbetriebe einfließen. So kann Hessen vom Wissen und von den Kenntnissen dieser Ausbildungsstätten und -träger profitieren und ihre Funktion als Multiplikatoren nutzen.

An einer Fortbildung zur Radonfachperson, wie sie bereits seit einigen Jahren in Sachsen stattfindet, arbeitet Hessen zurzeit intensiv. Diese soll an den Lernstoff aus Sachsen anknüpfen, möglichst bald als Pilotprojekt direkt in die Lehrpläne geeigneter Fakultäten an der THM integriert werden und dort auch für auswärtige Gasthörerinnen und Gasthörer zugänglich sein. Später avisiert Hessen gegebenenfalls, den Lernstoff auf andere Universitäten und Ausbildungsstätten auszuweiten und ihn zu digitalisieren.

Maßnahme 5.3.2: Aus-, Weiter- und Fortbildungskonzepte für Fachleute zum Radonschutz bei Neubauten

Ziele	51	Entwicklung von Fortbildungsprogrammen zum radonsicheren Bauen.
	52	Durchführung von Fortbildungsveranstaltungen zum radonsicheren Bauen für Bauausführende und Bausachverständige.
	53	Integration des radonsicheren Bauens in die Lehrpläne der Ausbildungsstätten und -trägern des hessischen Baugewerbes.
	54	Einführung einer Fortbildung zur Radonfachperson nach den Vorgaben aus Sachsen.
Verantwortlichkeit	HeRaZ (HMUKLV, HLNUG)	
Zeitplan	2022 bis 2026	
Priorisierung	2	
Mittel	Die Übernahme des Fortbildungsprogramms des Freistaats Sachsen für die Ausbildung von Radonfachpersonen ist kostenfrei. Die Mittel des HeRaZ genügen zur Umsetzung dieser Maßnahme, ebenso wie zur Entwicklung eigener Fortbildungsprogramme.	
Ergebnisse und Ausblick	51	Hessen hat die Entwicklung von Fortbildungsprogrammen für radonsicheres Bauen begonnen. Dabei wird vom etablierten Fortbildungsprogramm des Freistaats Sachsen Kredit genommen. Bis Ende 2024 soll das Fortbildungsprogramm für Hessen adaptiert sein.
	52	Das HeRaZ plant Fortbildungsveranstaltungen zum radonsicheren Bauen für Bauausführende und Bausachverständige. Eine erste Veranstaltung könnte bereits 2023 stattfinden. Darüber hinaus können Fachkräfte an Fortbildungsveranstaltungen anderer Bundesländer teilnehmen.
	53	Nach der Entwicklung von Fortbildungsprogrammen für radonsicheres Bauen wird Hessen versuchen, diesen Lernstoff in die Lehrpläne hessischer Ausbildungsstätten und -träger des Baugewerbes zu integrieren. Dies soll bis 2026 erreicht sein.
	54	Das Fortbildungsprogramm des Freistaats Sachsen für die Ausbildung von Radonfachpersonen ist etabliert. Hessen wird es bis 2025 in einem Pilotprojekt an der THM übernehmen.
Indikatoren	Indikator für den Erfolg der Maßnahme ist die Zahl der im baulichen und technischen Radonschutz fortgebildeten Bauausführenden und Bausachverständigen. Eine konkrete Zahl ist noch zu eruieren.	
Dokumente	-	

5.3.3 Konzepte zur Überprüfung der Ausführungsqualität von Maßnahmen zum Radonschutz bei Neubauten



Der Erfolg des Radonschutzes bei Neubauten hängt entscheidend von der Qualität und der Ausführung baulicher und technischer Maßnahmen des Radonschutzes ab. Bereits geringe Mängel in der Bauausführung können dazu führen, dass der Radonzutritt nicht in dem Maße unterbunden oder erschwert ist, wie es eine sichere Einhaltung des Referenzwerts von 300 Becquerel pro Kubikmeter in den Innenräumen erfordert.

Um Bau- und Ausführungsmängeln vorzubeugen, ist die Qualifikation der Bauausführenden immens wichtig. Eine genügende Qualifikation der baubegleitenden Sachverständigen im Radonschutz ist mithin ebenfalls erforderlich ([Maßnahme 5.3.2](#)). Nur im technischen Radonschutz aus- und fortgebildete Fachkräfte garantieren eine genügende Ausführungsqualität der Maßnahmen zum Radonschutz bei Neubauten nach Stand der Technik.

Bau- und Ausführungsmängel müssen zudem frühzeitig erkannt und fachgerecht behoben werden. Dies ist am besten möglich, solange der Bau nicht abgeschlossen ist. Ist ein Neubau bereits fertig errichtet, so wird es meist schwieriger und deutlich teurer, Baumängel zu beheben, die den Radonzutritt begünstigen. Es sind Maßnahmen und Konzepte zu entwickeln, die es den Bauausführenden und Bausachverständigen und bis zu einem gewissen Grad den Bauvorhabenden erlauben, die Qualität der Ausführung von Schutzmaßnahmen für Radon bei Neubauten zu prüfen, fehlerhafte Ausführung zu erkennen und zu beheben.

Hessen hat nicht die Kapazitäten zur eigenständigen Erarbeitung von Konzepten zur Überprüfung der Ausführungsqualität baulicher und technischer Radonschutzmaßnahmen. Hierfür ist hohes bautechnisches Fachwissen Voraussetzung. Hessen wird sich an der Umsetzung dieser Maßnahme beteiligen, jedoch muss der Bund diese koordinieren. [Maßnahme 5.3.3](#) muss in einer gemeinsamen Anstrengung von Bund, Bundesländern und Baugewerbe angegangen werden.



Maßnahme 5.3.3: Konzepte zur Überprüfung der Ausführungsqualität von Maßnahmen zum Radonschutz bei Neubauten		
Ziele	55	Erarbeitung von Kriterien für die Überprüfung der Qualität von baulichen und technischen Maßnahmen zum Radonschutz bei Neubauten.
	56	Zusammenführen der erarbeiteten Kriterien in einem Konzept für die Überprüfung der Qualität von baulichen und technischen Maßnahmen zum Radonschutz bei Neubauten.
Verantwortlichkeit	Obliegt dem Bund.	
Zeitplan		
Priorisierung		
Mittel		
Ergebnisse und Ausblick	55-56	Die Erarbeitung von Kriterien für die Überprüfung der Qualität von baulichen und technischen Maßnahmen zum Radonschutz ist eine Aufgabe, die bautechnisches Fachwissen voraussetzt. Dies geht über die Fähigkeiten der hessischen Behörden hinaus und wird nicht ohne die Unterstützung von Expertinnen und Experten aus dem Baufach gelingen. Ein erster Schritt zur Umsetzung dieser Maßnahme ist die Veröffentlichung der DIN/TS 18117-1:2020-04, Teil 1. Der zweite Teil dieser DIN soll 2023 veröffentlicht werden.
Indikatoren	Obliegt dem Bund.	
Dokumente	[7]	



5.3.4 Qualitätszertifizierungen für radonsicheres Bauen sowie für im Radonschutz qualifizierte Fachfirmen

In den meisten Fällen haben Bauvorhabende keine baufachliche Expertise. Ohne Fachleute oder Sachverständige hinzuzuziehen, können sie nicht bewerten, ob ein Gebäude radonsicher errichtet ist beziehungsweise ob die Qualität der Bauausführung reicht, den Zutritt von Radon zum Gebäude zu erschweren und infolgedessen Radonsicherheit zu gewährleisten.

Qualitätszertifikat oder Gütesiegel für radonsicheres Bauen können dabei helfen, die Ausführung des baulichen Radonschutzes zu beurteilen. Ein Neubau, der gemäß einschlägigen Qualitätsvorgaben zum radonsicheren Bauen errichtet ist, würde als radonsicher zertifiziert und bekäme ein Gütesiegel.

Zugleich ist es denkbar, Bauausführende und Bausachverständige zu zertifizieren, die in radonsicherem Bauen fortgebildet sind ([Maßnahme 5.3.2](#)). Bereits bei der Auswahl des Bauausführenden hätten die Bauvorhabenden die Sicherheit, dass während der Errichtung auf die Einhaltung eines adäquaten Radonschutzes geachtet wird. Eine Qualitätsbewertung durch eine Fachfirma oder Bausachverständige nach Bauabschluss könnte entfallen.

In anderen Baubereichen gibt es bereits Qualitätszertifikate oder Gütesiegel, zum Beispiel den Energieausweis im energetischen Bauen. Manchmal gehen durch eine Zertifizierung nachgewiesene andere Anforderungen an einen Neubau und das radonsichere Bauen Hand in Hand. So besteht ein Konnex zwischen energetischem und radonsicherem Bauen. Daher liegt es nahe, den Radonschutz in passende, bestehende Qualitätszertifizierungen und Gütesiegel zu integrieren. Werden Programme der Qualifizierung und Zertifizierung aus anderen Bereichen synergetisch genutzt, kann der Radonschutz bei Neubauten darüber hinaus in Personenkreisen bekannt gemacht werden, die sonst keine besondere Affinität zum radonsicheren Bauen haben.



Hessen prüft eine eigene Zertifizierung für radonsicheres Bauen oder für Bauausführende, die eine Zusatzqualifikation in radonsicherem Bauen haben. Die Entwicklung von Kriterien für diese Zertifikate beziehungsweise Qualitätsnachweise geht über die Fähigkeiten der hessischen Behörden hinaus. Es bedarf der Unterstützung von Baufachleuten. Beiträge der für das Bauwesen in Hessen zuständigen Behörden (Hessisches Innenministerium, Regierungspräsidien und untere Baubehörden) sowie der einschlägigen Kammern und Verbände sind unerlässlich.

Gegebenenfalls werden bundesweite Zertifizierungen oder Gütesiegel für radonsicheres Bauen oder Qualitätsnachweise für im radonsicheren Bauen qualifizierte Bauausführende eingeführt. Zudem ist es vorstellbar, den Themenkomplex Radon in bestehende, bundesweite Zertifizierungen oder Gütesiegel zu integrieren. Hessen wird prüfen, ob es sich diesen Zertifizierungen oder Gütesiegeln anschließt.

Maßnahme 5.3.4: Qualitätszertifizierungen für radonsicheres Bauen sowie für im Radonschutz qualifizierte Fachfirmen

Ziele	57	Prüfung der Einführung von Qualitätszertifikaten oder Gütesiegeln für Bauausführende, die in radonsicherem Bauen fortgebildet sind, oder für radonsicher errichtete Neubauten.
	58	Prüfung einer möglichen Integration des Radonschutzes in bestehende Qualitätszertifizierungen oder Gütesiegel aus anderen Bereichen.
	59	Entwicklung von Kriterien für die Qualitätszertifizierung von radonsicherem Bauen oder von im radonsicheren Bauen fortgebildeten Bauausführenden.
	60	Implementierung einer Qualitätszertifizierung für radonsicheres Bauen oder im radonsicheren Bauen fortgebildete Bauausführende.
Verantwortlichkeit	HMUKLV	
Zeitplan	2023 bis 2026	
Priorisierung	2	
Mittel	Die Mittel, um eine eigene hessische Qualitätszertifizierung für radonsicheres Bauen zu entwickeln und zu implementieren, müssen noch bestimmt werden.	
Ergebnisse und Ausblick	57-58	Mit der Umsetzung dieser Maßnahme kann Hessen nicht vor 2023 beginnen. Avisiert ist, die Prüfungen 2024 abzuschließen.
	59	Einschlägige Zertifizierungskriterien sollen bis 2025 entwickelt sein.
	60	Eine Qualitätszertifizierung für radonsicheres Bauen in Hessen wird nicht vor 2025 implementiert werden. Sollte es möglich sein, an andere Zertifizierungen oder Qualitätssiegel anzudocken, kann diese Maßnahme bereits vor 2026 umgesetzt werden.
Indikatoren	Die Maßnahme gilt als erfolgreich umgesetzt, wenn entweder eine Qualitätszertifizierung für radonsichere Bauausführung oder für im radonsicheren Bauen fortgebildete Bauausführende in Hessen eingeführt ist.	
Dokumente	-	

5.3.5 Bestimmung der Wirksamkeit sowie Weiterentwicklung und Optimierung von Maßnahmen zum Schutz vor Radon bei Neubauten

Bauliche und technische Maßnahmen zum Radonschutz bei Neubauten entwickeln sich kontinuierlich weiter. Wie wirksam sie sind, hängt von verschiedenen Einflüssen und Randbedingungen ab und ist im Einzelfall nicht immer exakt vorhersagbar. Wegen der gesetzlichen Verpflichtung zum Radonschutz und eines in Zukunft verstärkten Einsatzes von Radonschutzmaßnahmen bei Neubauten werden die Bauausführenden und Bausachverständigen in den kommenden Jahren reichlich bautechnische Erfahrungen sammeln. Sie werden feststellen, welche Maßnahmen unter welchen Bedingungen funktionieren. Unter Umständen identifizieren sie weitere Maßnahmen des Radonschutzes bei Neubauten, entwickeln bereits eingesetzte Verfahren weiter und untersuchen neue bautechnische Entwicklungen auf ihre Eignung.

Um die Wirksamkeit baulicher und technischer Maßnahmen zum effektiven Schutz vor Radon bei Neubauten zu bewerten und gegebenenfalls zu verbessern, müssen Untersuchungsprogramme aufgelegt werden. Ziel muss sein, das gesammelte Wissen der Bauausführenden und der Bausachverständigen zum baulichen und technischen Radonschutz abzugreifen und mit diesen Erkenntnissen die Qualität des Radonschutzes weiterzuentwickeln und zu verbessern. Dafür braucht es einen Erfahrungsrückfluss von den Bauausführenden und Bausachverständigen hin zu den Institutionen, die die technische Entwicklung im Bauwesen betreiben. Diesen Informationsfluss gilt es zu organisieren und zu befördern. Die Erfahrungen anderer Staaten im radonsicheren Bauen müssen einfließen.



Da in der gesamten Bundesrepublik Erfahrungen in der radonsicheren Errichtung von Neubauten gemacht werden und deren Auswertung und Beurteilung eine hohe bautechnische Expertise verlangt, sind die Beurteilung der Wirksamkeit sowie die Weiterentwicklung und Optimierung bautechnischer Maßnahmen zum Schutz vor Radon bei Neubauten Aufgaben, die federführend der Bund koordinieren muss. Hessen wird sich in angemessener Form daran beteiligen, zum Beispiel durch seine Kontakte zu den Verbänden und Kammern der hessischen Bauausführenden.

Maßnahme 5.3.5: Bestimmung der Wirksamkeit sowie Weiterentwicklung und Optimierung von Maßnahmen zum Schutz vor Radon bei Neubauten		
Ziele	61	Organisation des Erfahrungsrückflusses zum radonsicheren Bauen von den Bauausführenden und den Bausachverständigen zu den Institutionen, die bauliche und technische Entwicklungen im Bauwesen vorantreiben.
	62	Aufsetzen von Untersuchungsprogrammen zur Bewertung der Wirksamkeit baulicher und technischer Radonschutzmaßnahmen bei Neubauten.
	63	Optimierung und Verbesserung baulicher und technischer Maßnahmen zum effektiven Schutz vor Radonzutritt bei Neubauten.
Verantwortlichkeit	Obliegt dem Bund.	
Zeitplan		
Priorisierung		
Mittel		
Ergebnisse und Ausblick	61-63	Die Wirksamkeit von baulichen und technischen Maßnahmen zum effektiven Schutz vor Radon bei Neubauten zu untersuchen und zu beurteilen oder diese gar weiterzuentwickeln, kann nicht allein oder federführend durch das Land Hessen erfolgen. Vielmehr sind koordinierte Ansätze des Bundes und der Bundesländer erforderlich. Hessen wird im Rahmen seiner Möglichkeiten beitragen, diese Maßnahme umzusetzen.
Indikatoren	Obliegt dem Bund.	
Dokumente	-	

5.4 Radonschutz bei Bestandsgebäuden



Neben Neubauten, für die während der Errichtung ein umfassender Radonschutz relativ leicht umzusetzen ist ([Abschnitt 5.3](#)), können auch Bestandsgebäude Radonaktivitätskonzentrationen über dem Referenzwert von 300 Becquerel pro Kubikmeter aufweisen. Ist die Bauausführung hinsichtlich Radonschutz nicht optimal, etwa bei gestampften Lehmböden, einer hohen Durchlässigkeit oder Durchbrüchen sowie schlecht abgedichteten Durchführungen in Kellern und erdberührter Räume, und ist das Radonangebot im umgebenden Erdreich groß, liegen die Radonaktivitätskonzentrationen in Bestandsgebäuden vereinzelt weit über dem Referenzwert. In Einzelfällen wurden in Hessen Gebäude mit Radonaktivitätskonzentrationen von mehreren 1.000 Becquerel pro Kubikmeter entdeckt.

Zudem können unsachgemäß ausgeführte, nachträgliche Eingriffe in die Bausubstanz hohe Radonaktivitätskonzentrationen in Bestandsgebäuden erst verursachen. Beispielsweise werden zur Energieeinsparung Gebäude gedämmt und dabei abgedichtet, während die Eintrittspfade für Radon über den Keller und die erdberührten Gebäudeteile nicht gleichermaßen beseitigt werden. Eine energetische Sanierung an Bestandsgebäuden kann unter Umständen die Radonaktivitätskonzentration erhöhen, wenn nicht auf den Radonschutz geachtet wird.

Die **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** muss Bestandsgebäude in den Blick nehmen. Anders als bei Neubauten gibt der Gesetzgeber für Bestandsgebäude keine Pflicht vor, Maßnahmen zu ergreifen, die Radonaktivitätskonzentration zu senken. § 123 Abs. 4 StrlSchG verlangt lediglich, dass, wer im Rahmen einer baulichen Veränderung eines Gebäudes mit Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen Maßnahmen durchführt, welche die Luftwechselrate erheblich mindern, Maßnahmen zum Radonschutz in Betracht ziehen soll, soweit diese erforderlich und zumutbar sind. Der Gesetzgeber stellt den Radonschutz bei Bestandsgebäuden in die Freiwilligkeit der Eigentümerinnen und Eigentümer.

Insofern sind Förderungen zu erwägen, um die Eigentümerinnen und Eigentümer von Bestandsgebäuden zu Messungen von und zum Schutz vor Radon zu motivieren. Bei Überschreiten des Referenzwerts von 300 Becquerel pro Kubikmeter für die Radonaktivitätskonzentration in der Raumluft sind unter Umständen finanzielle Anreize für Radonsanierungen sinnvoll. Hessen wird prüfen, ob und in welcher Form finanzielle Fördermöglichkeiten zulässig sowie geeignet sind, den Radonschutz für Bestandsgebäude zu verbessern. Bei positivem Prüfergebnis und der Bereitstellung finanzieller Mittel könnte Hessen Förderprogramme aufsetzen ([Maßnahme 5.4.1](#)).

Um die Radonaktivitätskonzentrationen in Bestandsgebäuden zu reduzieren, gibt es verschiedene bauliche, technische und organisatorische Möglichkeiten. Welche davon jeweils sinnvoll einzusetzen sind, hängt von der Art des Bestandsgebäudes, von der Bausubstanz und -ausführung, aber auch vom Nutzungsverhalten der Bewohnerinnen und Bewohner ab. Besagte bauliche, technische und organisatorische Möglichkeiten zu bewerten, ist für die Eigentümerinnen und Eigentümer sowie für Bewohnerinnen und Bewohner von Bestandsgebäuden, welche in der Regel keine Fachleute sind, ohne externe Unterstützung kaum zu leisten. Daher muss Hessen Hilfen zu den verschiedenen Optionen entwickeln, veröffentlichen und den Eigentümerinnen und Eigentümern sowie den Bewohnerinnen und Bewohnern von Bestandsgebäuden bekannt machen ([Maßnahme 5.4.2](#)).

Die [Maßnahmen 5.3.1](#) bis [5.3.5](#) für Neubauten sind im Rahmen einer **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** für Bestandsgebäude ähnlich relevant und werden hier nicht erneut betrachtet. Diese Maßnahmen lassen sich ganz oder teilweise für Bestandsgebäude adaptieren und auf diese übertragen.

5.4.1 Finanzielle Förderung von Radonmessungen und Radonsanierung von Bestandsgebäuden



Der Gesetzgeber hat den Radonschutz für Bestandsgebäude in die Freiwilligkeit der Eigentümerinnen und Eigentümer gestellt. Sollten, so formuliert es § 123 Abs. 4 StrlSchG, Veränderungen an Bestandsgebäuden dazu führen, dass eine erhebliche Verminderung der Luftwechselrate zu befürchten ist, so sind Maßnahmen zum Schutz vor Radon in Betracht zu ziehen; dies jedoch nur, soweit diese Maßnahmen erforderlich und zumutbar sind.

Hessen ist daran gelegen, möglichst viele Eigentümerinnen und Eigentümer von Bestandsgebäuden dazu zu bewegen, Radon zu messen und bei Überschreitung des Referenzwerts von 300 Becquerel pro Kubikmeter Maßnahmen zu ergreifen, die Radonaktivitätskonzentration zu senken. Einen Anreiz könnte eine finanzielle Förderung schaffen. Bevor Hessen allerdings Fördermaßnahmen auflegt, ist zu prüfen, ob Förderprogramme zum Radonschutz bei Bestandsgebäuden rechtlich zulässig und überhaupt zielführend sind. Zudem muss untersucht werden, wie Förderungen auszugestalten sind, um effektiv zu wirken („Wer fördert? Wer wird gefördert? Welche Mittel werden wie eingesetzt?“ ...).

Gegebenenfalls legen der Bund oder andere Bundesländer Förderprogramme für Radonmessungen oder -sanierungen bei Bestandsgebäuden auf. Hessen wird prüfen, ob es dem Bundesland oder den hessischen Bürgerinnen und Bürgern möglich ist, hieran teilzuhaben. Unter Umständen gibt es Förderprogramme anderer Ressorts und Fachgebiete, beispielsweise zur energetischen Sanierung, in die sich die Radonmessungen oder -sanierung von Bestandsgebäuden einpassen lassen. Hessen wird auch eine synergetische Nutzung von Fördertöpfen anderer Ressorts und Fachgebiete prüfen. Die Prüfung der Teilnahme an Förderprogrammen des Bundes und anderer Bundesländer sowie aus anderen Ressorts und Fachgebieten zielt darauf ab, den Mitteleinsatz für Fördermaßnahmen durch Synergien zu verringern.



Maßnahme 5.4.1: Finanzielle Förderung von Radonmessungen und Radonsanierung von Bestandsgebäuden

Ziele	64	Prüfung, in welchem Rahmen eine Förderung von Radonmessungen und Radon-schutzmaßnahmen bei Bestandsgebäuden rechtlich zulässig ist.
	65	Prüfung, ob eine Förderung von Radonmessungen und Radonschutzmaßnahmen bei Bestandsgebäuden dazu beitragen kann, die Radonaktivitätskonzentrationen in Innenräumen langfristig zu mindern, und wie groß der Effekt einer Förderung abhängig von den eingesetzten Fördermitteln ist.
	66	Prüfung der Beteiligung an Förderprogrammen des Bundes oder anderer Bundesländer sowie anderer Ressorts oder Fachgebiete.
	67	Aufsetzen von oder Beteiligung an Förderprogrammen zur Radonmessung oder Radonsanierung von Bestandsgebäuden.
Verantwortlichkeit	HMUKLV	
Zeitplan	2023 bis 2027	
Priorisierung	2	
Mittel	Die Förderung von Radoninnenraummessungen ist kostengünstig und wird mit jährlichen Mitteln von 100.000 Euro gut umzusetzen sein. Die Förderung von Radonsanierungen an Bestandsgebäuden hingegen ist kostenintensiv. Eine Förderung in der Fläche wird mehrere Millionen Euro erfordern. Die genaue Höhe dieser Mittel muss abgeschätzt werden und hängt davon ab, inwieweit sich Synergien zu anderen Förderprogrammen nutzen lassen.	
Ergebnisse und Ausblick	64-65	Der Bund hat in einem Forschungsvorhaben untersucht, ob und in welcher Form eine finanzielle Förderung für Bestandsgebäude sinnvoll eingesetzt werden kann, um den Radonschutz zu erhöhen. Die Ergebnisse liegen vor.
	66	Die Prüfung der Beteiligung an Förderprogrammen des Bundes oder anderer Bundesländer, anderer Ressorts oder Fachgebiete erfolgt bereits und wird fortgesetzt.
	67	Das Aufsetzen hessischer Förderprogramme bedarf längerer Vorbereitung. Die erforderlichen Mittel müssten bereitgestellt und entsprechende Förderregularien aufgestellt werden. Zudem ist die Förderung administrativ zu begleiten. Angesichts dessen wird Hessen vor 2027 sicher keine eigenen Förderprogramme aufsetzen. Sollte indes die Möglichkeit bestehen, sich an anderen Förderprogrammen zu beteiligen, könnte dies auch vorher erfolgen.
Indikatoren	-	
Dokumente	[34]	

5.4.2 Technische, bauliche und organisatorische Möglichkeiten zur Senkung der Radonaktivitätskonzentration von Bestandsgebäuden

Neben Neubauten ([Abschnitt 5.3](#)) sind Bestandsgebäude die zweite Gebäudekategorie, für die Hessen im Rahmen seiner Landesradonstrategie über Möglichkeiten nachdenken muss, die Radonaktivitätskonzentration mittels technischer, baulicher und organisatorischer Maßnahmen abzusenken.

Anders als bei Neubauten ist die Situation für Bestandsgebäude allerdings komplexer. Die Vielfalt unterschiedlicher Bestandsgebäude ist groß und der Radonschutz kann nicht vor Beginn der Errichtung

eingepplant werden. Somit ist mit der Radonsituation umzugehen, die vorgefunden wird. Wegen dieser Gesamtsituation ist die Zahl technischer, baulicher und organisatorischer Möglichkeiten, die Radonaktivitätskonzentration zu senken, vielfältiger als für Neubauten. Welche Maßnahme sich am besten eignet oder ob gar eine Kombination verschiedener Maßnahmen sinnvoll ist, hängt indes von vielen verschiedenen Randbedingungen ab, etwa davon, wie die Bausubstanz ist oder wie das Gebäude genutzt wird.

Eingriffe in die Gebäudesubstanz bei Bestandsgebäuden sind meist weitreichend und teuer als bei Neubauten. Daher sind bei Bestandsgebäuden, mehr als bei neu zu errichtenden Gebäuden, neben baulichen und technischen Maßnahmen, unter Umständen in Kombination, organisatorische Maßnahmen des Radonschutzes zu erwägen, also graduelle Anpassungen im Nutzungsverhalten. Bei sehr hohen Radonaktivitätskonzentrationen werden allerdings Eingriffe in die Gebäudesubstanz bis zu einer umfassenden Radonsanierung unumgänglich.

Technische, bauliche und organisatorische Möglichkeiten des Radonschutzes bei Bestandsgebäuden zu beurteilen, ist für Nichtfachpersonen kaum zu leisten. Um diese Bewertung zu vereinfachen und ein Stück weit zu harmonisieren, entwickelt Hessen Empfehlungen in Form von Leitfäden, Broschüren oder Handrechen, aber auch kurze Erklärvideos. Hessen veröffentlicht diese und macht sie so den Eigentümerinnen und Eigentümern sowie den Bewohnerinnen und Bewohnern von Bestandsgebäuden bekannt.

Maßnahme 5.4.2: Technische, bauliche und organisatorische Möglichkeiten zur Senkung der Radonaktivitätskonzentration von Bestandsgebäuden		
Ziele	68	Entwicklung von Empfehlungen für Bauausführende sowie für Eigentümerinnen und Eigentümer beziehungsweise Bewohnerinnen und Bewohner zu technischen, baulichen und organisatorischen Möglichkeiten, um die Radonaktivitätskonzentration in Bestandsgebäuden zu reduzieren.
	69	Verfassen von Leitfäden, Broschüren oder Handrechen zu technischen, baulichen und organisatorischen Maßnahmen zur Senkung der Radonaktivitätskonzentration in Bestandsgebäuden.
	70	Verbreitung der Empfehlungen unter den Bauausführenden unter Nutzung der einschlägigen Multiplikatoren der Bauwirtschaft (Maßnahme 5.1.4).
	71	Verbreitung der Empfehlungen unter den Eigentümerinnen und Eigentümern sowie Bewohnerinnen und Bewohnern von Bestandsgebäuden über die einschlägigen Kommunikationskanäle (Maßnahme 5.1.4).
Verantwortlichkeit	HeRaZ (HMUKLV)	
Zeitplan	2019 bis 2026	
Priorisierung	2	
Mittel	Die Mittel des HeRaZ genügen, um diese Maßnahme umzusetzen.	
Ergebnisse und Ausblick	68-71	Der Bund hat in einem Forschungsvorhaben untersucht, ob und in welcher Form eine finanzielle Förderung für Bestandsgebäude sinnvoll eingesetzt werden kann, um den Radonschutz zu erhöhen. Die Ergebnisse liegen vor.
Indikatoren	Die Maßnahme ist erfolgreich umgesetzt, sobald eine hessische Broschüre zum Radonschutz bei Bestandsgebäuden geschrieben und über die Kommunikationskanäle verbreitet ist.	
Dokumente	[6] , [7] , [35] , [36]	

5.5 Radonschutz an Arbeitsplätzen



Neben den Neubauten ([Abschnitt 5.3](#)) und den Bestandsgebäuden ([Abschnitt 5.4](#)) muss Hessen im Rahmen seiner Landesradonstrategie Arbeitsplätze bezüglich ihrer Radonaktivitätskonzentrationen und der daraus für die Beschäftigten folgenden Expositionen berücksichtigen. Arbeitsplätze sind für einen umfassenden Radonschutz wichtig, da die Mehrzahl der Arbeitsplätze in Innenräumen liegt und sich viele Bürgerinnen und Bürger häufig und längere Zeit dort aufhalten. Ist die Radonaktivitätskonzentration am Arbeitsplatz hoch, folgen daraus wegen der längeren Verweilzeiten gegebenenfalls nicht zu vernachlässigende Expositionen.

Der Gesetzgeber hat Radon an Arbeitsplätzen umfänglich berücksichtigt. Die §§ 127 bis 131 StrlSchG und die §§ 155 bis 158 StrlSchV des gestuften Ansatzes ([Abschnitte 2.7](#) bis [2.9](#)) enthalten verbindliche Regelungen zum Schutz vor Radon an Arbeitsplätzen. Diese Regelungen gewährleisten, dass die Radonaktivitätskonzentration an bestimmten Arbeitsplätzen zu messen ist, Radonschutz an besonders radonexponierten Arbeitsplätzen frühzeitig berücksichtigt wird und die Beschäftigten geschützt sind. Der gestufte Ansatz ist gesetzlich verpflichtend, mithin nicht Gegenstand der vorliegenden hessischen Landesradonstrategie. Die **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** soll aber die Umsetzung des gestuften Ansatzes fördern und unterstützen.

Arbeitsplätze, an denen der Referenzwert des § 126 StrlSchG überschritten ist, sind durch Messungen zu identifizieren. Hierzu erstreckt sich die Messpflicht auf alle Arbeitsplätze in Erd- oder Kellergeschossen von Gebäuden in einem Radonvorsorgegebiet ([Abschnitt 2.7](#)) sowie auf alle Arbeitsplätze, die einem der Arbeitsfelder mit erhöhter Exposition durch Radon gemäß Anlage 8 StrlSchG zuzuordnen sind ([Abschnitt 2.8](#)). Bei den Arbeitsplätzen in Radonvorsorgegebieten ist davon auszugehen, dass deren Zahl mit einer Radonaktivitätskonzentration größer 300 Becquerel pro Kubikmeter statistisch signifikant über der Zahl solcher Arbeitsplätze außerhalb der Radonvorsorgegebiete liegt. Die Arbeitsplätze in Arbeitsfeldern mit erhöhter Exposition durch Radon sind bekannt dafür, dass aufgrund spezieller Gegebenheiten oft Radonaktivitätskonzentrationen über dem Referenzwert vorkommen, vor allem bei einem verstärkten Auftreten von Uran und Thorium mit in Folge intensiver Ausgasung von Radon.²³

Messungen der Radonaktivitätskonzentrationen an den messpflichtigen Arbeitsplätzen müssen mit einem Messgerät einer durch das BfS anerkannten Stelle (= Messanbieter) erfolgen. Der Messanbieter muss vom BfS anerkannt sein. Ergibt eine Messung an einem Arbeitsplatz, unabhängig von der bestehenden Messpflicht, einer Überschreitung des Referenzwerts von 300 Becquerel pro Kubikmeter, so muss der für den Arbeitsplatz Verantwortliche (meist die Arbeitgeberin oder der Arbeitgeber) Maßnahmen zum Senken der Radonaktivitätskonzentration veranlassen. Maßnahmen, die Radonaktivitätskonzentration zu mindern, haben Vorrang. Lediglich in begründeten Ausnahmefällen kann davon abgesehen werden. Diese Maßnahmen entsprechen im Wesentlichen den technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Senkung der Radonaktivitätskonzentration in Bestandsgebäuden ([Abschnitt 5.4](#)). Bei nachgewiesenem Überschreiten des Referenzwerts von 300 Becquerel pro Kubikmeter greift der gestufte Ansatz der §§ 128 bis 131 StrlSchG ([Abschnitt 2.9](#)).

Die ersten Schritte im gestuften Verfahren (Messen der Radonaktivitätskonzentration, Maßnahmen zur Senkung der Radonaktivitätskonzentration, Erfolgskontrolle) finden weitestgehend ohne Beteiligung der zuständigen Behörden und in Eigenverantwortung der Arbeitsplatzverantwortlichen statt. Die Behörden werden erst mit der Anmeldung des Arbeitsplatzes gemäß § 129 StrlSchG eingebunden. Einzig für die

²³ Arbeitsplätze sind gemäß § 5 Abs. 4 StrlSchG alle Orte, an denen sich eine Arbeitskraft während ihrer Berufsausübung regelmäßig oder wiederholt aufhält. Eine Mindestaufenthaltsdauer für Arbeitsplätze existiert nicht. Der Arbeitsplatz ist im Strahlenschutzrecht (§ 127 Abs. 2 Nr. 1 StrlSchG) allerdings an die Betriebsstätte geknüpft. Somit greifen Regeln zum Radonschutz für Heimarbeitsplätze nicht.

Maßnahmen zur Senkung der Radonaktivitätskonzentration muss der für den Arbeitsplatz Verantwortliche unter Umständen Hilfe in Anspruch nehmen ([Abschnitt 5.4](#)).

Für Arbeitsplatzverantwortliche, die in der Regel kein Fachwissen im Strahlenschutz haben, ist besonders die Expositionsabschätzung gemäß § 130 StrlSchG durch eine auf den Arbeitsplatz bezogene Abschätzung der Radon-222-Exposition, der potenziellen Alphaenergie-Exposition oder der Körperdosis durch die Exposition durch Radon nur schwer ohne externe Unterstützung möglich. Insofern sind einfache Verfahren zur Expositionsabschätzung zu entwickeln und Hilfestellungen für radonexponierte Arbeitsplätze zu kommunizieren. Mögliche Unterstützung kann in Form von Informationsmaterial sowie durch Fachfirmen oder Fachpersonen erfolgen ([Maßnahme 5.5.1](#)).

Mittelfristig soll die Anlage 8 StrlSchG der Arbeitsfelder mit erhöhter Radonexposition überprüft werden. Durch die Messpflicht im Erd- oder Kellergeschoss eines Gebäudes mit Arbeitsplätzen in den Radonvorsorgegebieten und an den besonders radonexponierten Arbeitsplätzen der Arbeitsfelder der Anlage 8 StrlSchG steht zukünftig ein umfangreicher Datensatz an Messungen der Radonaktivitätskonzentration zur Verfügung. Diese Daten gilt es zu sammeln, zu systematisieren und auszuwerten. Nicht ausgeschlossen ist, dass über die Auswertung dieses Datenbestands oder durch weitere Untersuchungen im Rahmen von Forschungsvorhaben zusätzliche Arbeitsfelder identifiziert werden, für die mit hohen Radonexpositionen zu rechnen ist. Gegebenenfalls wäre die Anlage 8 StrlSchG um diese zu erweitern ([Maßnahme 5.5.2](#)).

5.5.1 Verfahren zur Abschätzung oder Messung der Radonexposition an Arbeitsplätzen



Das gestufte Verfahren der §§ 128 bis 131 StrlSchG ([Abschnitt 2.9](#)) findet weitestgehend ohne Beteiligung der zuständigen Behörden und in Eigenverantwortung der Arbeitsplatzverantwortlichen statt. Die Behörden werden erst mit der Anmeldung des Arbeitsplatzes gemäß § 129 StrlSchG eingebunden. Den gestuften Ansatz können die Arbeitsplatzverantwortlichen auch nahezu ohne Fachkenntnisse durchlaufen. Die Langzeitmessungen der Radonaktivitätskonzentrationen sind einfach und wenig fehleranfällig. Die Maßnahmen zur Senkung der Radonaktivitätskonzentration an Arbeitsplätzen entsprechen im Wesentlichen den technischen und organisatorischen Maßnahmen in Bestandsgebäuden ([Abschnitt 5.4](#)). Diese Maßnahmen bedürfen unter Umständen der Planung und Begleitung durch eine Fachkraft oder Fachfirma.

Für Arbeitsplatzverantwortliche ist die Erfüllung der Pflicht zur Expositionsabschätzung bei zweimaligem Überschreiten des Referenzwerts von 300 Becquerel pro Kubikmeter gemäß § 130 StrlSchG am aufwändigsten. Der Gesetzgeber sieht für die Expositionsabschätzung eine auf den Arbeitsplatz bezogene Abschätzung der Radon-222-Exposition, der potenziellen Alphaenergie-Exposition oder der Körperdosis durch die Exposition durch Radon vor. Die Expositionsabschätzung mittels der vorgenannten Methoden ist ohne Unterstützung in Form von Handreichen sowie Leitfäden oder durch externen Sachverstand für im Strahlenschutz nicht vorgebildete Arbeitsplatzverantwortliche nur schwer durchzuführen [30]. Hessen wird im Rahmen der **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** unterstützen. Es wird Hilfestellungen zur Expositionsabschätzung schaffen und kommunizieren.




Diese Aufgabe ist komplex und stellt sich allen Bundesländern. Daher ist es sinnvoll, diese Maßnahme koordiniert durch den Bund und die Bundesländer umzusetzen. Hessen wird dazu beitragen, Verfahren zur Expositionsabschätzung für radonexponierte Arbeitsplätze zu entwickeln und in der Praxis zu testen.

Maßnahme 5.5.1: Verfahren zur Abschätzung oder Messung der Radonexposition an Arbeitsplätzen

Ziele	72	Entwicklung von Methoden zur Abschätzung oder Messung der Radonexposition der Beschäftigten an radonexponierten Arbeitsplätzen oder an Arbeitsplätzen in Radonvorsorgegebieten.
	73	Test, Verifikation und Optimierung der Funktionalität entwickelter Methoden zur Abschätzung oder Messung der Exposition der Beschäftigten durch Radon in der Praxis.
	74	Verfassen von Informationsmaterial (Leitfäden, Broschüren oder Handreichen) zur Abschätzung oder Messung der Exposition der Beschäftigten am Arbeitsplatz.
Verantwortlichkeit	Obliegt dem Bund.	
Zeitplan		
Priorisierung		
Mittel		
Ergebnisse und Ausblick	72-74	Die Entwicklung von Methoden zur Abschätzung oder Messung der Radonexposition der Beschäftigten an radonexponierten Arbeitsplätzen sollte, da für die gesamte Bundesrepublik erforderlich, der Bund koordinieren. Hessen kann sich im Rahmen wissenschaftlicher Einzelarbeiten und Forschungsaufträge der hessischen Forschungsträger an der Entwicklung beteiligen. Die Methoden können unter Umständen an radonexponierten Arbeitsplätzen in Hessen getestet werden. Zurzeit unternimmt die THM für Hessen das Forschungsvorhaben „Radonexposition an Arbeitsplätzen“, das dazu dient, die Expositionsbestimmung an radonexponierten Arbeitsplätzen zu untersuchen.
Indikatoren	Obliegt dem Bund.	
Dokumente	[30]	

5.5.2 Arbeitsfelder mit erhöhter Exposition durch Radon

Anlage 8 StrlSchG umfasst Arbeitsfelder, für die bekannt ist, dass an entsprechenden Arbeitsplätzen mit dem Überschreiten des Referenzwerts für die Radonaktivitätskonzentration von 300 Becquerel pro Kubikmeter zu rechnen ist. Solche Arbeitsfelder sind:

-  untertägige Bergwerke, Schächte und Höhlen, einschließlich Besucherbergwerke,
-  Radonheilbäder und Radonheilstollen sowie
-  Anlagen zur Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung.

Anlage 8 StrlSchG ist nicht abschließend. Sollten weitere Arbeitsfelder identifiziert werden, deren Arbeitsplätze in größerer Zahl eine Überschreitung des Referenzwerts für die Radonaktivitätskonzentration von 300 Becquerel pro Kubikmeter aufweisen, so wird die Liste erweitert. Kandidaten sind zum Beispiel Gewächshäuser oder Weinkeller.

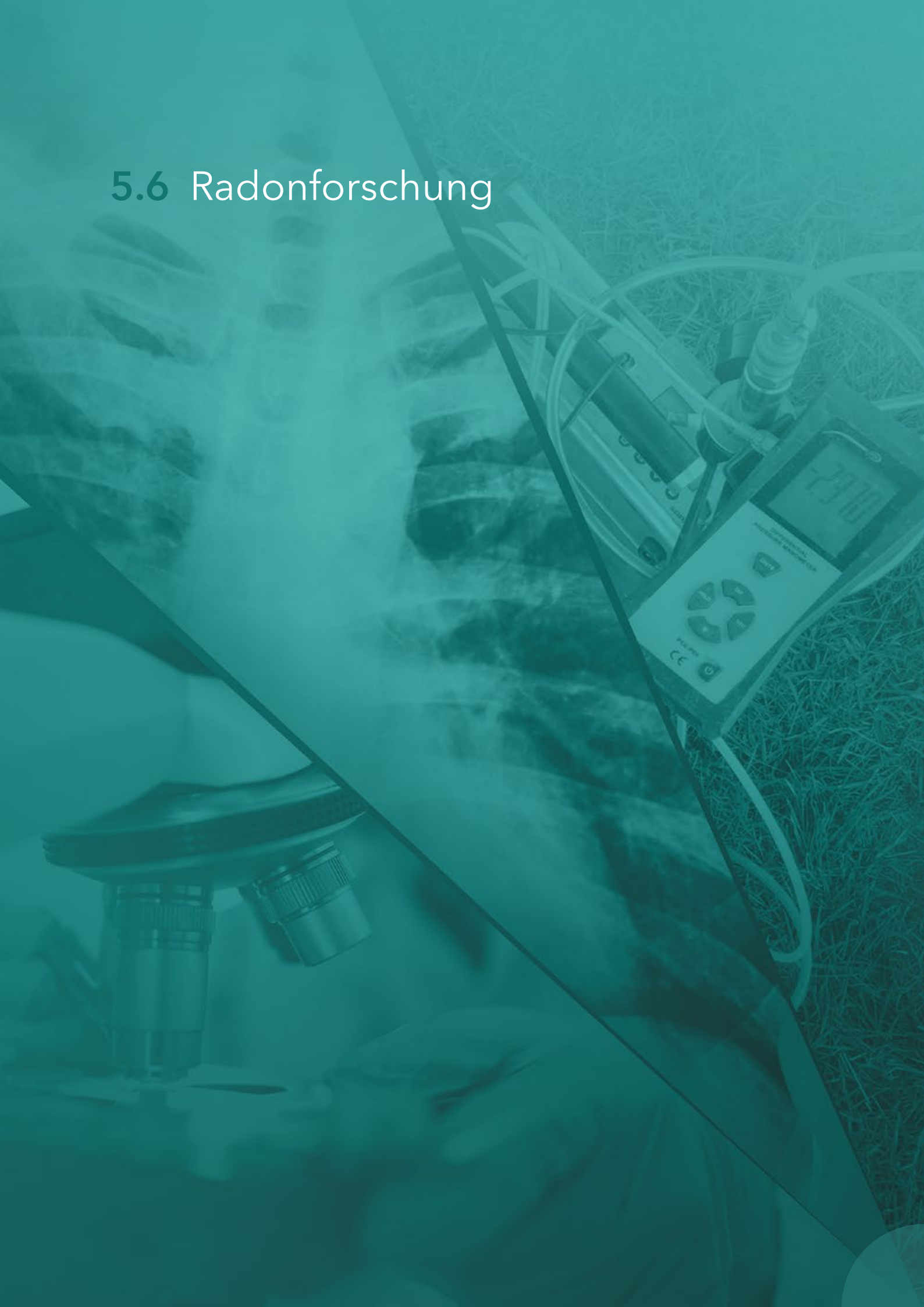
Die Messpflicht an Arbeitsplätzen im Erd- oder Kellergeschoss von Gebäuden in den Radonvorsorgegebieten gemäß § 127 StrlSchG führt dazu, dass ein umfangreicher Datensatz an Messungen der Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen in vielen unterschiedlichen Arbeitsfeldern zur Verfügung stehen wird. Zusätzlich fragen die nach § 155 StrlSchV anerkannten Messstellen weitere Informationen zu den vermessenen Arbeitsplätzen ab. Sie sind gesetzlich verpflichtet, diesen Datensatz aus Radonaktivitätskonzentrationen und begleitenden Informationen zu Messungen an Arbeitsplätzen an das BfS zu übermitteln. Das BfS sammelt die Daten und wertet die Messergebnisse aus. Dies kann dazu führen, dass weitere Arbeitsfelder identifiziert werden, für die mit einer erhöhten Exposition durch Radon zu rechnen ist. Gegebenenfalls würden neue Arbeitsfelder in die Anlage 8 StrlSchG aufgenommen, mit dem Vorteil, dass für diese neuen Arbeitsfelder auch außerhalb der Radonvorsorgegebiete eine Messpflicht greift und mithin eine bundesweite Identifikation von Arbeitsplätzen mit einer Überschreitung des Referenzwerts in diesen Arbeitsfeldern erfolgt.



Eine Überprüfung der Liste der Arbeitsfelder der Anlage 8 StrlSchG mit erhöhter Exposition durch Radon bedarf umfangreicher Studien und wird langfristig angelegt werden müssen. Diese Aufgabe muss durch den Bund koordiniert werden. Hessen wird im Rahmen seiner Möglichkeiten unterstützen und mit eigenen Forschungsergebnissen beitragen ([Maßnahme 5.6.1](#)).

Maßnahme 5.5.2: Arbeitsfelder mit erhöhter Exposition durch Radon		
Ziele	75	Sammlung und Auswertung der wegen der Messpflicht gemäß §127 StrlSchG erhobenen Radonaktivitätskonzentrationen sowie zusätzlicher Informationen zu Arbeitsplätzen.
	76	Identifikation weiterer Arbeitsfelder, für die mit einer erhöhten Exposition durch Radon zu rechnen ist, und Aufnahme in die Anlage 8 StrlSchG.
Verantwortlichkeit	Obliegt dem Bund.	
Zeitplan		
Priorisierung		
Mittel		
Ergebnisse und Ausblick	75-76	<p>§ 155 Abs. 4 StrlSchV verpflichtet die anerkannten Messstellen dazu, die erhobenen Radonaktivitätskonzentrationen und begleitenden Informationen an das BfS weiterzugeben. Hessen ist daran direkt nicht beteiligt und wird lediglich einen kleinen Beitrag zur Identifikation neuer radonexponierter Arbeitsfelder für die Aufnahme in die Anlage 8 StrlSchG leisten können. Das Gros der Aufgabenerledigung sowie die Koordination obliegen dem Bund.</p> <p>Zurzeit unternimmt die THM für Hessen das Forschungsvorhaben „Radonexposition an Arbeitsplätzen“. Es dient dazu, die Expositionsbestimmung an radonexponierten Arbeitsplätzen zu erforschen.</p>
Indikatoren	Obliegt dem Bund.	
Dokumente	[30]	

5.6 Radonforschung



Unterschiedliche Facetten des Themenkomplexes Radon sind Gegenstand aktueller Forschung. Die wissenschaftlichen Ansätze sind vielseitig und reichen von der Grundlagenforschung bis zum angewandten Radonschutz.

Die Geologie etwa untersucht die Herkunft von Radon aus dem Gestein und dessen Migration durch die Erd- und Bodenschichten. Auch die Zusammenhänge zwischen Radon und Migrationswegen entlang von Störungszonen im Gestein (Tektonik) sind Gegenstand geologischer Forschung. Diese Untersuchungen tragen dazu bei, die Radonsituation in den untersuchten Gebieten besser zu verstehen. Dies wiederum ermöglicht Rückschlüsse beispielsweise für die Verteilung der Radonaktivitätskonzentrationen in Innenräumen und dient folglich dem praktischen Radonschutz.

Biologie und Medizin untersuchen, wie sich Radon auf die menschliche Gesundheit auswirkt. Durch epidemiologische und zellbiologische Ansätze verstehen wir besser, wie die Radonaktivitätskonzentration und die Ausbildung von Lungen- oder anderen Krebsarten zusammenhängen. Auch positive Wirkungen einer gezielten Radonexposition in der Radonbalneologie, in Bädern oder Heilstollen, zum Beispiel bei entzündlichen Erkrankungen, wird erforscht. Dieses Wissen hat praktische Bedeutung, denn Risikobetrachtungen sind eine wichtige Grundlage für gesetzliche und behördliche Entscheidungen zum Radonschutz sowie für die Rechtfertigung von Radon in der medizinischen Anwendung.

Die technischen Aspekte des Radonschutzes werden gleichfalls forschend angegangen, zum Beispiel die Radonmessungen. Messgeräte und Messverfahren werden neu entwickelt und verbessert. Technischer Radonschutz beinhaltet aber auch, Methoden zu entwickeln, um den Radonzutritt zu Gebäuden und Innenräumen zu erschweren beziehungsweise zu verhindern oder um die Radonaktivitätskonzentration in Gebäuden gezielt abzusenken.

Nicht zuletzt hat Radonforschung eine gesellschaftswissenschaftliche Komponente. Es sind Formen der Kommunikation und Wissensvermittlung zu entwickeln. Untersucht wird, inwieweit sie sich im Sinne einer möglichst umfassenden Aufklärung der Bevölkerung über die Risiken durch Radon eignen. Dabei werden Methoden und Erkenntnisse der Risikokommunikation aus anderen Themenfeldern adaptiert, die sich mit dem Vermitteln von Risiken befassen. Ziel ist es, mit möglichst geringem Aufwand eine möglichst große Zuhörerschaft zu erreichen sowie innerhalb dieser ein maximales Interesse an der Radonthematik zu wecken und dauerhaft zu erhalten.

Hessen ist in der Radonforschung breit aufgestellt ([Abschnitt 3.4](#)). Mehrere hessische Hochschulen und Forschungseinrichtungen arbeiten auf diesem Gebiet. Die verschiedenen Ansätze der Radonforschung werden unterschiedlich stark beschritten. Ihre Erkenntnisse zum Radon erwiesen sich für die hessischen Behörden bereits häufig als hilfreich. Sie haben dazu beigetragen, angemessene gesetzliche Regelungen zu schaffen. Außerdem garantieren die Radonforschenden in Hessen, dass ein wissenschaftlich fundierter Wissenstransfer zu den Behörden und in die breite Bevölkerung stattfinden kann, was wiederum das Vertrauen in die Aussagen und Vorgaben der Entscheiderinnen und Entscheider hebt. In Zukunft gilt es für Hessen, die verschiedenen Forschungsansätze weiterzuentwickeln, die hessischen Forschungsträger zu unterstützen und noch stärker, gegebenenfalls interdisziplinär zu vernetzen. Dies ist eine zentrale Aufgabe des Hessischen Radonzentrums ([Maßnahme 5.6.1](#)).

5.6.1 Hessische Radonforschung

In Hessen sind mit der Technischen Hochschule Mittelhessen, dem GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, der Technischen Universität Darmstadt und dem Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie aktuell vier Forschungsträger mit Radonforschung befasst ([Abschnitt 3.4](#)). Ihre wissenschaftlichen Schwerpunkte liegen auf der Grundlagenforschung, beispielsweise Radon und Geologie, oder dem Studium gesundheitlicher Risiken durch Radon mittels zellbiologischer Ansätze im Labor, aber auch auf der angewandten Radonforschung, beispielsweise der Entwicklung von Messgeräten und Messstrategien oder der Untersuchung des Migrationsverhaltens von Radon in Gebäuden. Auf den Gebieten des radonsicheren Bauens und des technischen Radonschutzes sowie der gesellschaftswissenschaftlichen Forschung hat Hessen derzeit noch Nachholbedarf.



Forschung zu Radon und seinen Erkrankungsrisiken hat neben dem wissenschaftlichen Anreiz ganz praktische Bedeutung. Die Erkenntnisse der Radonforschung, nicht zuletzt die hessischen Beiträge, haben den Radonschutz vorangebracht, beispielsweise hinsichtlich der Ausgestaltung der gesetzlichen Regeln. Die Ergebnisse helfen, die Notwendigkeit und Erfolgsaussichten von Maßnahmen zum Radonschutz zu beurteilen. So ist es für die hessischen Entscheiderinnen und Entscheider sehr wichtig, auf das gesammelte Fachwissen aus Forschung und Wissenschaft zurückgreifen zu können. Hierdurch ist gewährleistet, Entscheidungen wohl begründet zu treffen. Die hessischen Bürgerinnen und Bürger profitieren ebenfalls von der gesammelten Expertise an hessischen Einrichtungen, die Radonforschung betreiben. Sie sind in der komfortablen Position, ihre Fragen von einem kompetenten Personenkreis beantwortet zu bekommen.

Hessen wird im Rahmen seiner Möglichkeiten die verschiedenen Ansätze zur Radonforschung aktiv ausbauen und noch stärker miteinander vernetzen, sodass mittelfristig das gesamte Portfolio der Radonforschung bedient werden kann. Auch die nationalen und internationalen Forschungsbeiträge beobachtet Hessen, um zu gewährleisten, dass sich die hessischen Forschungsanstrengungen in die nationale und

internationale Forschungslandschaft einpassen und angemessen zur Erweiterung des Wissens zu Radon beitragen. Im Sinne der Vernetzung und des interdisziplinären Austauschs wird das HeRaZ seine zugeordnete Rolle in der Radonforschung künftig verstärkt wahrnehmen. Eine zentrale Aufgabe des HeRaZ ist, die Radonforschung in Hessen zu koordinieren. Auch den Stand der außerhessischen nationalen und internationalen Radonforschung behält es im Blick. Inzwischen hat das HeRaZ damit begonnen, eigenständig zu Radon zu forschen und dafür zusätzliche Drittmittel einzuwerben.

Maßnahme 5.6.1: Hessische Radonforschung		
Ziele	77	Identifikation von Feldern der Radonforschung, die für Hessen und die hessischen Forschungsträger bedeutend sind.
	78	Förderung der interdisziplinären Vernetzung hessischer Forschungsträger zu Radon.
	79	Finanzielle Unterstützung der hessischen Radonforschung und Durchführung weiterer Forschungsvorhaben.
Verantwortlichkeit	HLNUG, HeRaZ (HMUKLV)	
Zeitplan	2014 bis 2030 2014 bis 2018 (Forschungsvorhaben Radonquellstärke) 2018 bis 2021 (Forschungsvorhaben Radon in großen Gebäuden) 2021 bis 2023 (Forschungsvorhaben Radon an Arbeitsplätzen) 2021 bis 2024 (Projekt NeoNORG, gefördert vom BfS an der TU Darmstadt) Seit 2012 21 studentische Abschlussarbeiten (wiederkehrend)	
Priorisierung	4	
Mittel	Das HMUKLV stellt jährlich Haushaltsmittel in Höhe von ca. 40.000 Euro für die Radonforschung zur Verfügung. Das HeRaZ und das HLNUG setzen eigene Mittel ein. Das HeRaZ wirbt zudem aktiv Drittmittel ein. Die Beiträge Hessens zur Radonforschung richten sich nach den finanziellen Randbedingungen. Eine Prognose für die kommenden Jahre ist nur schwer möglich.	
Ergebnisse und Ausblick	77-79	Hessen fördert die Radonforschung seit vielen Jahren aktiv und wird dies auch in den Folgejahren fortsetzen. Die Unterstützung der hessischen Radonforschung wird Daueraufgabe bleiben.
Indikatoren	Indikator für die erfolgreiche Umsetzung der Maßnahme ist die Zahl der erfolgreich abgeschlossenen Forschungsvorhaben.	
Dokumente	[10] , [13] , [14] , [15]	

5.7 Radonexhalation aus Baustoffen



Eine Sonderstellung im Radonschutz nehmen die Baustoffe ein. Von einigen mineralischen Baustoffen ist bekannt, dass sie Uran oder Thorium in größeren Konzentrationen enthalten und durch Radonausgasung zur Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen beitragen. Allgemein wird der Beitrag der Radonexhalation zur Radonaktivitätskonzentration in der Innenraumluft als gering erachtet.²⁴ Jedoch gelangen immer wieder neue Naturbaustoffe auf den Markt und bei deren Herstellung kommen vermehrt industrielle Rückstände zum Einsatz. Daher muss der Gesetzgeber die Radonexhalation aus Baustoffen im Auge behalten, um in Zukunft sicherzustellen, dass der Beitrag dieses Expositionspfads nicht zunimmt und gegebenenfalls die Bemühungen zur Reduktion von Radonaktivitätskonzentrationen in anderen Bereichen konterkariert.

Insofern gilt es, die Ausgasung von Radon aus Baustoffen zu untersuchen, besonders bei Marktneueinführungen. Auf den Ergebnissen aufbauend, ist zu entscheiden, ob und wie radonemittierende Baustoffe und ihr Beitrag zur Exposition durch Radon im Strahlenschutzrecht behandelt werden. Die Gammastrahlung aus Baustoffen ist in den §§ 134 und 135 StrlSchG explizit adressiert. Gegebenenfalls muss die Radonausgasung aus Baustoffen analog der Gammastrahlung aus Baustoffen gesetzlich separat geregelt werden.

Hessen berücksichtigt die Radonexhalation aus Baustoffen im Rahmen seiner Landesradonstrategie und wird beitragen, Baustoffen mit erhöhter Radonausgasung zu identifizieren ([Maßnahme 5.7.1](#)).

24 Die Fachliteratur gibt diesen Beitrag meist mit kleiner 20 Becquerel pro Kubikmeter an.



5.7.1 Baustoffe, die erheblich zu erhöhten Radonaktivitätskonzentrationen in der Innenraumluft beitragen können

In verschiedenen Forschungsvorhaben ([Maßnahme 5.6.1](#)) zeigte sich, dass der Anteil der Radonexhalation aus Baustoffen zur integralen Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen vereinzelt unterschätzt sein könnte. Der Beitrag des kurzlebigeren Thoron ([Fußnote 1](#)) scheint verschiedentlich höher als allgemein angenommen.



Auf diese Erkenntnisse aufsetzend, werden der Bund und die Bundesländer systematisch untersuchen, welche Baustoffe Radon in größeren Konzentrationen exhalieren und wie hoch ihr Beitrag zur Gesamtradonaktivitätskonzentration ist. Hessen beteiligt sich mit eigenen Forschungsbeiträgen. Diese sind mit dem BfS abgestimmt, das ähnliche Forschungsansätze verfolgt. Beispielsweise hat die THM Verfahren zur direkten Messung der Radonexhalation aus Baustoffen entwickelt. Die Messgeräte können die Radonexhalation in-situ direkt an den Wänden bestimmen.

Hessen unterhält zudem den Kontakt zum Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt). Als zuständige Stelle bekam das DIBt den Schutz vor Radioaktivität in Baustoffen nach den §§ 134 und 135 StrlSchG als Aufgabe übertragen, was Radon jedoch nicht mit einschließt. Mittelfristig und unter Berücksichtigung der gewonnenen Erkenntnisse werden der Bund und die Bundesländer gegebenenfalls zusammen mit dem DIBt und anderen Expertenkreisen für Bauprodukte überlegen müssen, ob Baustoffe, die besonders viel Radon exhalieren, eine gesonderte Regelung im Strahlenschutzrecht erfahren sollten.

Maßnahme 5.7.1: Baustoffe, die erheblich zu erhöhten Radonaktivitätskonzentrationen in der Innenraumluft beitragen können		
Ziele	80	Entwicklung von Methoden für Messungen der Radonexhalation aus Baustoffen.
	81	Untersuchung verschiedener natürlicher Baustoffe hinsichtlich ihrer Radonexhalationseigenschaften.
	82	Gegebenenfalls Schaffung rechtlicher Strukturen, die die Baustoffe mit hoher Exhalation von Radon explizit regeln.
Verantwortlichkeit	Obliegt dem Bund.	
Zeitplan		
Priorisierung		
Mittel		
Ergebnisse und Ausblick	80-82	Die THM hat im Rahmen des hessischen Forschungsvorhabens „Beurteilung der Radonsituation in großen Gebäuden“ beigetragen, Methode zur Bestimmung der Radonausgasung aus Baustoffen zu entwickeln sowie verschiedene Baustoffe hinsichtlich ihrer Radonexhalation zu untersuchen. Auch in Zukunft wird sich Hessen an Untersuchungen zur Radonausgasung aus Baustoffen beteiligen.
Indikatoren	Obliegt dem Bund.	
Dokumente	[14]	

5.8 Radonexhalation aus dem Wasser



Neben dem Zutritt durch Undichtigkeiten in der erdberührten Gebäudehülle und der Ausgasung aus Baustoffen ([Abschnitt 5.7](#)) kann Radon über das Wasser in Innenräume gelangen. Hessen berücksichtigt auch diesen Eindringpfad in seiner Landesradonstrategie.

Radon, das im Wasser gelöst transportiert wird, gasst an Wasser-Luft-Grenzflächen aus. In Innenräumen kann dies unter Umständen dazu führen, dass sich Radon ansammelt. Dieser Effekt bedingt, abhängig von der Konzentration des gelösten Radongases im Wasser, höhere Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen. Besonders gut gasst das Radon aus, wenn die Oberfläche des Wassers gegen die Luft vergrößert wird, beispielsweise durch Zerstäuben (Sprudel, Brunnen, Dusche). In Wohngebäuden ist daher meist das Bad der Ort, an dem bei hohen Radonaktivitätskonzentrationen im Wasser kurzzeitig hohe Radonaktivitätskonzentrationen durch Radonausgasung aus dem Wasser in der Luft folgen.

Für bestimmte Arbeitsplätze in der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung ist bekannt, dass durch Ausgasung häufig hohe Radonaktivitätskonzentrationen in der Luft auftreten. Aus diesem Grund hat der Gesetzgeber diese Arbeitsplätze in die Arbeitsfelder mit erhöhter Radonaktivitätskonzentration der Anlage 8 StrlSchG aufgenommen ([Abschnitt 2.8](#)). Den Schutz der Beschäftigten an Arbeitsplätzen der Anlage 8 StrlSchG vor unzulässig hohen Radonaktivitätskonzentrationen regelt das Strahlenschutzrecht (Arbeitsschutz). Für diese Arbeitsplätze ist es verbindlich verpflichtend, die Radonaktivitätskonzentration in der Luft zu messen mit einem anschließenden, gestuften Verfahren bei nachgewiesenem Überschreiten des Referenzwerts gemäß § 126 StrlSchG ([Abschnitt 2.9](#)).

Überhöhte Radonkonzentrationen im Trinkwasser werden für die Verbraucherinnen und Verbraucher als gesundheitsgefährdend bewertet, daher ist Radon im Trinkwasser durch die TrinkwV geregelt. Sie legt Parameterwerte für radioaktive Stoffe im Wasser für den menschlichen Gebrauch fest, bei deren Überschreiten die zuständige Behörde das von dem radioaktiven Stoff ausgehende Risiko für die menschliche Gesundheit bewertet und gegebenenfalls Maßnahmen anordnet, um dieses Risiko zu reduzieren.²⁵ Der Parameterwert für Radon im Trinkwasser beträgt 100 Becquerel pro Liter (Verbraucherschutz).

Sowohl die Radonaktivitätskonzentration im Trinkwasser als auch die besonders betroffenen, radonexponierten Arbeitsplätze der Trinkwasserversorgung in Anlagen zur Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung müssen beobachtet werden. So können, von Wasser verursachte, besonders hohe Radonaktivitätskonzentrationen rechtzeitig erkannt und gegebenenfalls Maßnahmen veranlasst werden, die Exposition zu verringern. Der Beitrag des kurzfristigen, großen Radoneintrags über Wasser für den menschlichen Gebrauch zur Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen ist zudem noch unzureichend untersucht ([Maßnahme 5.8.1](#)).

²⁵ Zuständige Behörden für die Qualität von Trinkwasser sind die kommunalen Gesundheitsämter.



5.8.1 Überprüfung der Radonaktivitätskonzentrationen im Trinkwasser und der Radonaktivitätskonzentration in der Raumluft an Arbeitsplätzen der Wasserversorgung

In einer hessenweiten Erstuntersuchung der Radonaktivitätskonzentrationen im Trinkwasser, die nach der letzten Novellierung der TrinkwV für die größeren Wasserversorgungsanlagen (zentrale Wasserwerke der TrinkwV) bis spätestens 26. November 2019 verpflichtend durchzuführen war, stellten die hessischen Gesundheitsämter lediglich in einem hessischen Wasserwerk eine Überschreitung des Parameterwerts von 100 Becquerel pro Liter für Radon fest. Maßnahmen waren ob der geringfügigen Über-

schreitung nicht erforderlich. Da die Radonaktivitätskonzentrationen im Trinkwasser in Hessen nahezu nirgendwo über dem Parameterwert der TrinkwV liegen, sind Wiederholungsuntersuchungen sowie Untersuchungen für kleinere, dezentrale Wasserversorger nach der TrinkwV nicht notwendig. Dennoch erwägt Hessen, die Radonaktivitätskonzentrationen im Trinkwasser, zusammen mit den anderen radiologischen Parametern der TrinkwV, regelmäßig zu überwachen.

Die Überwachung der Trinkwasserqualität in Hessen liegt nicht in der Zuständigkeit des Umweltressorts. Vielmehr ist die Zusammenarbeit mit den hessischen Gesundheitsbehörden, dem hessischen Ministerium für Soziales und Integration (HMSI) und den kommunalen Gesundheitsämtern unerlässlich. Diese Zusammenarbeit hat sich bewährt und wird zukünftig im Sinne eines angemessenen Verbraucherschutzes für Radon im Trinkwasser fortgesetzt werden [\[37\]](#).

Hessen behält die Arbeitsplätze in Anlagen zur Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung, der Anlage 8 StrlSchG mit erhöhter Radonexposition im Blick. Eine Pflicht zur Messung der Radonaktivitätskonzentration besteht an solchen Arbeitsplätzen bei Aufnahme der Tätigkeit oder nach Inkrafttreten des StrlSchG sowie, wenn Arbeitsplätze wesentlich verändert werden ([Abschnitt 2.8](#)). Darüber hinaus erscheint es sinnvoll, an diesen Arbeitsplätzen die Radonaktivitätskonzentration regelmäßig stichprobenartig zu kontrollieren.



Hessen hat die Wasserversorger erst jüngst auf ihre Messpflicht hingewiesen und wird dies von Zeit zu Zeit wiederholen [38].



Zuletzt können hohe Aktivitätskonzentrationen durch das Ausgasen von Radon in Wohnhäusern und Wohnungen vor allem dort auftreten, wo Wasser für den menschlichen Gebrauch zerstäubt wird (beispielsweise in der Dusche). Eine systematische Untersuchung des Beitrags des ausgegasteten Radons zur Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen steht noch aus und ist für die Zukunft sicher interessant. Hieran wird sich Hessen im Rahmen seiner Möglichkeiten beteiligen.

Maßnahme 5.8.1: Überprüfung der Radonaktivitätskonzentrationen im Trinkwasser und der Radonaktivitätskonzentration in der Raumluft an Arbeitsplätzen der Wasserversorgung		
Ziele	83	Regelmäßige Überprüfung der Radonaktivitätskonzentrationen in Trink- und Brauchwasser bei hessischen Wasserversorgern.
	84	Stichprobenartige Überprüfung der Arbeitsplätze hessischer Wasserversorger hinsichtlich der Radonaktivitätskonzentration in der Luft.
	85	Untersuchungen des Beitrags von ausgegastem Radon aus Wasser für den menschlichen Gebrauch zur Radonaktivitätskonzentration in Häusern und Wohnungen.
Verantwortlichkeit	HMUKLV, HMSI	
Zeitplan	2019 bis 2026	
Priorisierung	3	
Mittel	Mittel des HMSI.	
Ergebnisse und Ausblick	83	Die Erstuntersuchungen zu den Radonaktivitätskonzentrationen im Wasser für den menschlichen Gebrauch der zentralen Wasserwerke nach der TrinkwV sind abgeschlossen. Es wurde eine vernachlässigbare Überschreitung des Parameterwerts für die Radonkonzentration im Wasser festgestellt. Eine Wiederholung ist zurzeit nicht geplant, wird aber für die Zukunft in Betracht gezogen.
	84	Die hessischen Wasserversorger wurden sowohl über den Deutschen Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) als auch direkt durch das HMUKLV angeschrieben und an ihre Messpflicht gemäß § 127 StrlSchG erinnert. Mit Ergebnissen ist in 2024 zu rechnen.
	85	Untersuchungen des Beitrags von Radon aus dem Wasser zur Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen sind von bundesweitem Interesse. Deshalb sollte der Bund diese koordinieren. Hessen kann im Rahmen seiner eigenen Forschungstätigkeiten beitragen.
Indikatoren	-	
Dokumente	[36], [37]	

5.9 Evaluation der Maßnahmen



Ziel der RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN und deren neun Themenfeldern mit 26 Maßnahmen und 88 Zielen ist, die mittleren Radonaktivitätskonzentration in hessischen Innenräumen zu senken. Dies verringert das Risiko der hessischen Bürgerinnen und Bürger, an durch Radon induziertem Lungenkrebs zu erkranken.

Um dieses Ziel zu erreichen, verfolgt die **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** zwei Ansätze: Zum einen will Hessen die vereinzelt Gebäude identifizieren, in deren Innenräumen sehr hohe Radonaktivitätskonzentrationen weit oberhalb des Referenzwerts von 300 Becquerel pro Kubikmeter auftreten. Des Weiteren will die Landesradonstrategie erreichen, dass die mittlere Radonaktivitätskonzentration in hessischen Gebäuden sinkt, wozu es erforderlich ist, auch Radonaktivitätskonzentrationen in Innenräumen unter dem Referenzwert von 300 Becquerel pro Kubikmeter anzugehen. Beide Ziele bedingen sich gegenseitig. Gelingt es, Gebäude mit hohen Radonaktivitätskonzentrationen zu identifizieren und die Radonaktivitätskonzentrationen nachhaltig zu reduzieren, so hat dies einen Effekt auf die hessische Durchschnittsradsaktivitätskonzentration.

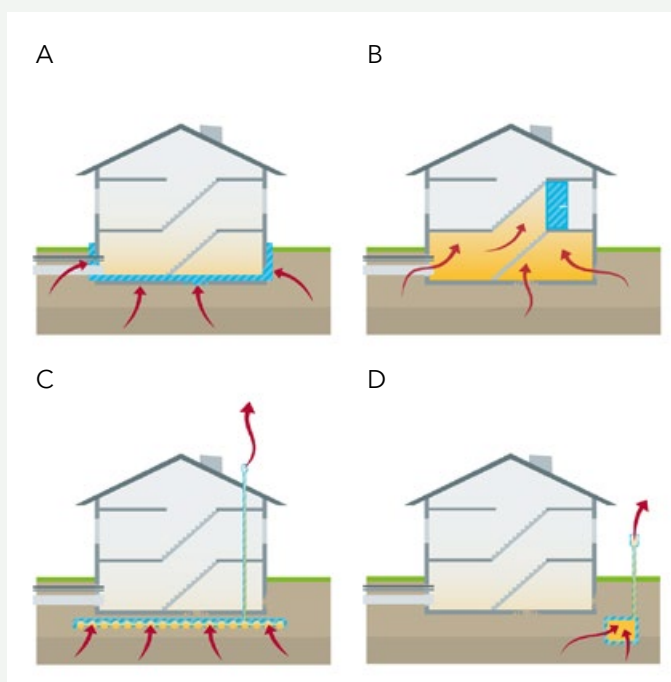
Um den Erfolg der **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** zu eruiieren und gegebenenfalls die Umsetzung der Maßnahmen der Landesradonstrategie steuern zu können, muss Hessen Kriterien entwickeln, die es erlauben zu beurteilen, ob und in welchem Grad eine Maßnahme zu den zuvor genannten Zielen der Identifikation von Gebäuden mit sehr großen Radonaktivitätskonzentrationen in der Innenraumluft und der Absenkung der Radonaktivitätskonzentration im Mittel beigetragen hat und in welchem Maße die beiden Ziele der **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN**, die Auffindung von Gebäuden mit sehr hohen Radonaktivitätskonzentrationen und die Senkung der mittleren Radonaktivitätskonzentration in Hessen, erreicht wurden ([Maßnahme 5.9.1](#)).

Radonschutzmaßnahmen

Eine beispielhafte Auswahl technischer Maßnahmen zur Senkung der Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen.

- (A) Abdichtung zum Erdreich
- (B) Abdichtung zum Kellergeschoss
- (C) Radondrainage
- (D) Radonbrunnen

Besonders baulich umfangreiche Maßnahmen wie C und D finden meist nur bei hohen Radonaktivitätskonzentrationen Anwendung.



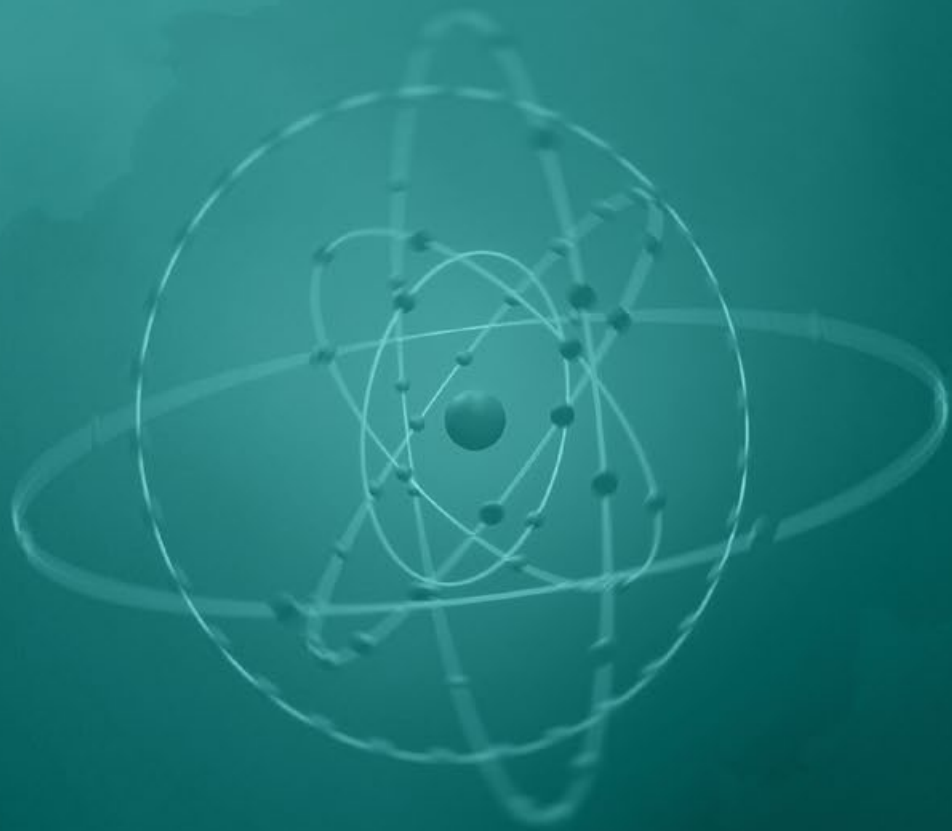
5.9.1 Mittel- und langfristige Indikatoren zur Evaluation der hessischen Landesradonstrategie

Um die Wirkung und den Erfolg der **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** quantifizierbar und damit überprüfbar zu machen, wird Hessen Indikatoren entwickeln, die die Wirkung der hessischen Landesradonstrategie im Hinblick auf eine Reduzierung der mittleren Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen in Hessen und auf das Auffinden von Innenräumen mit besonders hohen Radonaktivitätskonzentrationen ermöglichen.²⁶ Da die Wirkung verschiedener Maßnahmen der **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** mittel- und langfristig einsetzt, macht eine Evaluation mittel- und langfristig Sinn. Das System an zu schaffenden Indikatoren muss auf diesen Zeitskalen greifen.



Maßnahme 5.9.1: Mittel- und langfristige Indikatoren zur Evaluation der hessischen Landesradonstrategie		
Ziele	86	Entwicklung eines Systems von Indikatoren, mit dem die Wirkung der Maßnahmen der RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN bezüglich einer Senkung der mittleren Radonaktivitätskonzentration und der Entdeckung von Innenräumen mit hohen Radonaktivitätskonzentrationen erfasst und überprüft werden kann.
	87	Abstimmung der Indikatoren mit den Indikatoren, die der Bund in der Umsetzung seines Radonmaßnahmenplans entwickelt, sowie mit Indikatoren anderer Bundesländer.
	88	Auswertung der Indikatoren und gegebenenfalls Nachsteuern durch Anpassungen der RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN oder einzelner ihrer Maßnahmen.
Verantwortlichkeit	HMUKLV	
Zeitplan	2019 bis 2024	
Priorisierung	3	
Mittel	Die Umsetzung der Maßnahme ist mit den Mitteln des HMUKLV zu bewerkstelligen.	
Ergebnisse und Ausblick	86-88	-
Indikatoren	-	
Dokumente	-	

²⁶ Die nach der [Maßnahme 5.9.1](#) zu entwickelnden Indikatoren sind nicht zu verwechseln mit den Indikatoren zu den einzelnen Maßnahmen.



6 Schlussbemerkung

Die **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** umfasst in neun Bereichen 26 Maßnahmen mit 88 Zielen, die in ihrer Gesamtheit alle 23 Maßnahmen und Aufgaben aus dem Radonmaßnahmenplan des Bundes abbilden und um hessische Besonderheiten ergänzen. Sie stellt damit, im Sinne des Anspruchs „Radon ganzheitlich denken“, eine kohärente, zusammenhängende und auf die speziellen Bedingungen des Landes Hessen angepasste Sammlung von Maßnahmen zur Erfüllung aller sich aus dem Strahlenschutzrecht ergebenden Aufgaben und Pflichten zum Radonschutz dar.

Die **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** ist ein lebendes Projekt, welches sich fortentwickeln soll und wird. Bestimmte Maßnahmen finden ein Ende, andere kommen neu hinzu oder müssen wiederholt angegangen werden. Einzelne Ziele werden erreicht, andere Ziele sind nachzujustieren. Unter Umständen muss verschiedenen landespolitischen Entwicklungen, einem sich vergrößerten Kenntnisstand zum Themenkomplex Radon und einem gesteigerten Interesse in der Bevölkerung oder neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen Rechnung getragen werden.

Um die hessische Landesradonstrategie stets aktuell zu halten, ist diese alle fünf Jahre zu evaluieren und gegebenenfalls fortzuschreiben. Der Erfolg einzelner Maßnahmen oder zusammenhängender Maßnahmenpaketen ist im Rahmen dieser Fortschreibung zu prüfen.

7 Abkürzungen

ABKÜRZUNG	BEDEUTUNG
BAnz	Bundesanzeiger
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BGBL	Bundesgesetzblatt
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
BuRG	Bundeseinheitliche Datei Radon in Gebäuden
CRn	Radon-222-Aktivitätskonzentration in der Bodenluft
DIBt	Deutsches Institut für Bautechnik
DIN	Deutsche Industrienorm
DIN EN ISO	Deutsche Industrienorm / Europäische Norm / International Organization for Standardization
DIN/TS	Deutsche Industrienorm / Technische Spezifikation
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches
GREWIS	Genetisches Risiko und entzündungshemmende Wirkung von ionisierender Strahlung
Euratom	Europäische Atomgemeinschaft
GeolDG	Geologiedatengesetz
GK	Geologische Karte
GSI	GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung (vormals Gesellschaft für Schwerionenforschung)
GÜK	Geologische Übersichtskarte
HeRaZ	Hessisches Radonzentrum
HLNUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
HMSI	Hessisches Ministerium für Soziales und Integration
HMU KL V	Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
HWZ	Halbwertszeit
IMPS	Institut für Medizinphysik und Strahlenschutz
k	Permeabilität des Bodens
NeoNORG	Neotektonik im nördlichen Oberrheingraben
RP	Radonpotenzial
StAnz	Staatsanzeiger
StrlSchG	Strahlenschutzgesetz
StrlSchV	Strahlenschutzverordnung
THM	Technische Hochschule Mittelhessen
TrinkwV	Trinkwasserverordnung
TU Darmstadt	Technische Universität Darmstadt

8 Literatur und Quellen

- [1] Gesetz zur Neuordnung des Rechts zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung vom 27. Juni 2017 (BGBl. I S. 1966), zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 20. Mai 2021 (BGBl. I S. 1194), darin Gesetz zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzgesetz – StrlSchG) vom 27. Juni 2017 (BGBl. I S. 1966), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. Mai 2021 (BGBl. I S. 1194).
- [2] Verordnung zur weiteren Modernisierung des Strahlenschutzrechts vom 29. November 2018 (BGBl. I 2018, S. 2034), darin Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV) vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034, 2036), zuletzt geändert durch Artikel 6 des Gesetzes vom 20. Mai 2021 (BGBl. I S. 1194).
- [3] Radonmaßnahmenplan zur nachhaltigen Verringerung der Exposition gegenüber Radon, Bundesumweltministerium, März 2019, Bundesanzeiger (BAz) AT, 24. April 2019 B2.
- [4] 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.
- [5] Radonkarten des BfS: <https://www.bfs.de/DE/themen/ion/umwelt/radon/karten/boden.html>.
- [6] DIN 18195:2017-07 – Abdichtung von Bauwerken.
- [7] DIN/TS 18117-1:2020-04 – Bauliche und Lüftungstechnische Maßnahmen zum Radonschutz – Teil 1: Begriffe, Grundlagen und Beschreibung von Maßnahmen.
- [8] Liste der vom BfS anerkannten Messstellen: https://www.bfs.de/DE/themen/ion/service/radonmessung/anererkennung/anererkennung_node.html.
- [9] Trinkwasserverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. März 2016 (BGBl. I S. 459), zuletzt geändert durch Artikel 99 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) (Trinkwasserverordnung – TrinkwV).
- [10] Möll, Carl, Bestimmung der Radonkonzentration in Boden- und Innenraumluftmessungen zur Kartierung von Störungen im Stadtgebiet von Bad Nauheim. – Masterarbeit TU Darmstadt, 2019.
- [11] Jahresberichte zur hessischen Messkampagne der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft aus 2018, 2019, 2020 und 2021.
- [12] Innenraumsurvey des BfS, vorläufige Ergebnisse für Hessen (noch nicht veröffentlicht).
- [13] Abschlussbericht Radiologisches Forschungsvorhaben „Radonquellstärke von Gebäuden“, THM, 2018.
- [14] Abschlussbericht Radiologisches Forschungsvorhaben „Beurteilung der Radonsituation in großen Gebäuden“, THM, 2022.
- [15] Aufgrund der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) dürfen ohne explizite Einwilligung die Namen der Autorinnen und Autoren nicht veröffentlicht werden. Bei Fragen zu einzelnen Arbeiten stehen Herr Dr. Rouwen Lehné und Herr Prof. Dr. Andreas Henk für weiterführende Auskünfte und ggf. Kontaktvermittlung zur Verfügung.

Radonmessungen in der Bodenluft zur Detektion und Beschreibung neotektonischer Prozesse – Die Methode und ihre praktische Anwendung. – Bachelorarbeit TU Darmstadt, 2011.

GIS-basierte Evaluation von Georisiken im Raum Olympia, Griechenland. – Masterarbeit Universität Bremen, 2011.

GIS-based feasibility study on detecting hidden recent active tectonic structures by means of soil

- air radon measurements in the Canterbury Plains, New Zealand. – Diplomarbeit TU Darmstadt, 2012.
- Messung von Radonkonzentrationen in Boden- und Raumluft im Stadtgebiet Darmstadt zur Beurteilung von Radonmigration im geodynamischen Kontext. – Bachelorarbeit TU Darmstadt, 2013.
- Messung von Radonkonzentrationen in der Bodenluft zur Beurteilung der Aktivität von tektonischen Störungen im Raum Darmstadt. – Bachelorarbeit TU Darmstadt, 2013.
- Radonmessungen in der Bodenluft bei Trebur einschließlich der Entwicklung eines standardisierten Messverfahrens zur Lokalisation von Verwerfungen. – Masterarbeit TU Darmstadt, 2015.
- Radonkartierung der Kinzig- und Salztalstörung im Raum Bad Soden-Salmünster. – Bachelorarbeit TU-Darmstadt, 2014.
- Schwermineralführung und Radonemanation von Lockergesteinen in Darmstadt und Umgebung. – Bachelorarbeit TU Darmstadt, 2017.
- Ermittlung von Radionuklidkonzentrationen in Grundwassermessstellen in Darmstadt. – Bachelorarbeit TU Darmstadt, 2018.
- Radonkonzentrationen im Buntsandstein von Nordhessen (Schwalm-Eder-Kreis) – Bodenluftmessungen und 3D-Modellierung der Untergrundstruktur. – Masterarbeit TU Darmstadt, 2019.
- Überprüfung der Variabilität von Radonkonzentrationen in der Bodenluft anhand von Wiederholungsmessungen im Hochtaunuskreis (Hessen). – Masterarbeit TU Darmstadt, 2019.
- Bestimmung der Radonkonzentration in Boden- und Innenraumluftmessungen zur Kartierung von Störungen im Stadtgebiet von Bad Nauheim. – Masterarbeit TU Darmstadt, 2019.
- Bestimmung der Uran-, Nitrat- und Radonkonzentrationen im Grundwasser des Hessischen Rieds und deren Zusammenhang. – Masterarbeit TU Darmstadt, 2019.
- Vergleich des zur Ausweisung von Radonvorsorgegebieten ermittelten Radonpotentials für Deutschland mit den regionalgeologischen Gegebenheiten in Hessen. – Masterarbeit TU Darmstadt, 2021.
- Untersuchung des Zusammenhangs von Radon in der Bodenluft im Bereich von Störungen und der Innenraumkonzentration von Radon am Beispiel des Sprudelhofs Bad Nauheim. – Masterarbeit TU Darmstadt, 2021.
- Messung von Radonbodenluftkonzentrationen über tektonische Strukturen hinweg im Bereich der aktuellen HLNUG-Forschungsbohrung. – Masterarbeit TU Darmstadt, 2021.
- Vergleich verschiedener Methoden zur Messung der Radonkonzentration in der Bodenluft im Bereich einer N-S orientierten Störungszone bei Riedstadt. – Masterarbeit TU Darmstadt, 2022.
- Bestimmung von Radonkonzentrationen und hydrochemische Analyse in Grund- und Oberflächenwasser in Kassel und deren Einordnung im geologischen Kontext. – Masterarbeit TU Darmstadt, 2022, laufend.
- Nachweis einer neotektonischen Störung im nördlichen Oberrheingraben mittels 2D Geoelektrik und Radonmessungen. – Masterarbeit TU Darmstadt, 2022, laufend.
- Untersuchung einer neotektonischen Störung im nördlichen Oberrheingraben mit Scherwellenseismik und Radonmessungen. – Masterarbeit TU Darmstadt, 2022, laufend.
- Lokalisierung und Verifizierung einer Störungszone im Bergsträßer Odenwald mittels geophysikalischer Untersuchungen und Radonmessungen. – Bachelorarbeit TU Darmstadt, 2022, laufend.
- [16]** Hessisches Radonzentrum (HeRaZ), Tätigkeitsberichte 2020 und 2021 (nicht veröffentlicht).
- [17]** Vertrag über die Einrichtung und den Betrieb des Hessischen Radonzentrums (HeRaZ) zwischen dem Land Hessen und der Technischen Hochschule Mittelhessen (THM) vom 19. Januar 2020.
- [18]** Vortrag BMU S II 2 „Stand und Umsetzung der Maßnahmen“ auf der 5. Sitzung des Lenkungskreises Radonmaßnahmenplan am 22. Dezember 2021 (nicht veröffentlicht).

- [19] Grund, Anna Lisa, Strategie zum Umgang mit langfristigen Risiken bedingt durch hohe Radonexpositionen im Bundesland Hessen. – Masterarbeit THM, 2019.
- [20] Ergebnispapier der unter dem Lenkungskreis „Radonmaßnahmenplan“ angesiedelten Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Risikokommunikation und Öffentlichkeitsarbeit“ – Maßnahme 1.1: Identifizierung von Zielgruppen, Multiplikatoren und zielgruppengerechten Informationswegen im Bereich Radon, 2020 (nicht öffentlich zugänglich).
- [21] Informationsbroschüre „Radon in Hessen – Praktische Informationen zum Strahlenschutz“, Hessischen Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2019.
- [22] Ergebnispapier der unter dem Lenkungskreis „Radonmaßnahmenplan“ der Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Risikokommunikation und Öffentlichkeitsarbeit“ – Maßnahme 1.2: Erarbeitung der Grundlagen zum besseren Verständnis der gesundheitlichen Auswirkungen von Radon, 2020 (nicht öffentlich zugänglich).
- [23] Broschüre „Radon – Schutz vor einem unterschätzten Innenraumschadstoff“, BMU 2020.
- [24] „Strahlenschutz Kompakt – Radon, ein kaum wahrgenommenes Risiko“, BfS, 2020.
- [25] „Radonhandbuch Deutschland“, BfS, 2019.
- [26] Faltblätter „Radon – Warum interessiert mich das?“, „Radon – Was Arbeitgeber wissen müssen“, „Radon – Wie kann ich das messen?“, „Radon – Wie kann ich mich schützen?“, Hessisches Radonzentrum, 2022.
- [27] YouTube-Videos, Hessisches Radonzentrum, 2022.
- [28] Bossew et. al., Die Radonprognose des geogenen Radonpotenzials in Deutschland und die Ableitung eines Schwellenwertes zur Ausweisung von Radonvorsorgegebieten, 2018.
- [29] DIN EN ISO 11665-11 VDE 0493-1-6661:2020-01 – Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft: Radon-222, Teil 11: Verfahren zur Probenahme und Prüfung von Bodenluft, 2020-01.
- [30] „Radon an Arbeitsplätzen in Innenräumen: Leitfaden zu den §§ 126–132 des Strahlenschutzgesetzes“, BfS, 2020 (zuletzt aktualisiert 2022).
- [31] Gesetz zur staatlichen geologischen Landesaufnahme sowie zur Übermittlung, Sicherung und öffentlichen Bereitstellung geologischer Daten und zur Zurverfügungstellung geologischer Daten zur Erfüllung öffentlicher Aufgaben (Geologiedatengesetz – GeolDG) vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1387).
- [32] „Festlegung von Radonvorsorgegebieten für Hessen“, Hessischer Staatsanzeiger, Ausgabe Nr. 53/2020, S. 1424.
- [33] Petermann et. al., Mapping the geogenic radon potential for Germany by machine learning, Science of The Total Environment, Volume 754, 2021.
- [34] Wirkung staatlicher Fördermaßnahmen auf die Umsetzung von Radonsanierungsmaßnahmen im Wohnbereich – eine Potenzialanalyse, Ressortforschungsbericht zum Strahlenschutz, BfS, 2021.
- [35] Radonschutzmaßnahmen – Planungshilfe für Neu- und Bestandsbauten, Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft, Freistaat Sachsen, 2021.
- [36] Leitfaden „Minderung der Radonaktivitätskonzentrationen in denkmalgeschützten Gebäuden“, Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft, Freistaat Sachsen, 2022.
- [37] Runderlass betreffend Durchführung der Trinkwasserverordnung – Überwachung der Radioaktivität im Trinkwasser in Hessen, Hessisches Ministerium für Soziales und Integration, Gemeinsamer, StAnz, 2017, S. 605.
- [38] Schreiben „StrahlenschutzG / StrahlenschutzVO, Information über den Schutz vor Radon an Arbeitsplätzen in Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung“, DVGW und HMUKLV, vom 5. Dezember 2021.

9 Anlagen

Anlage 1

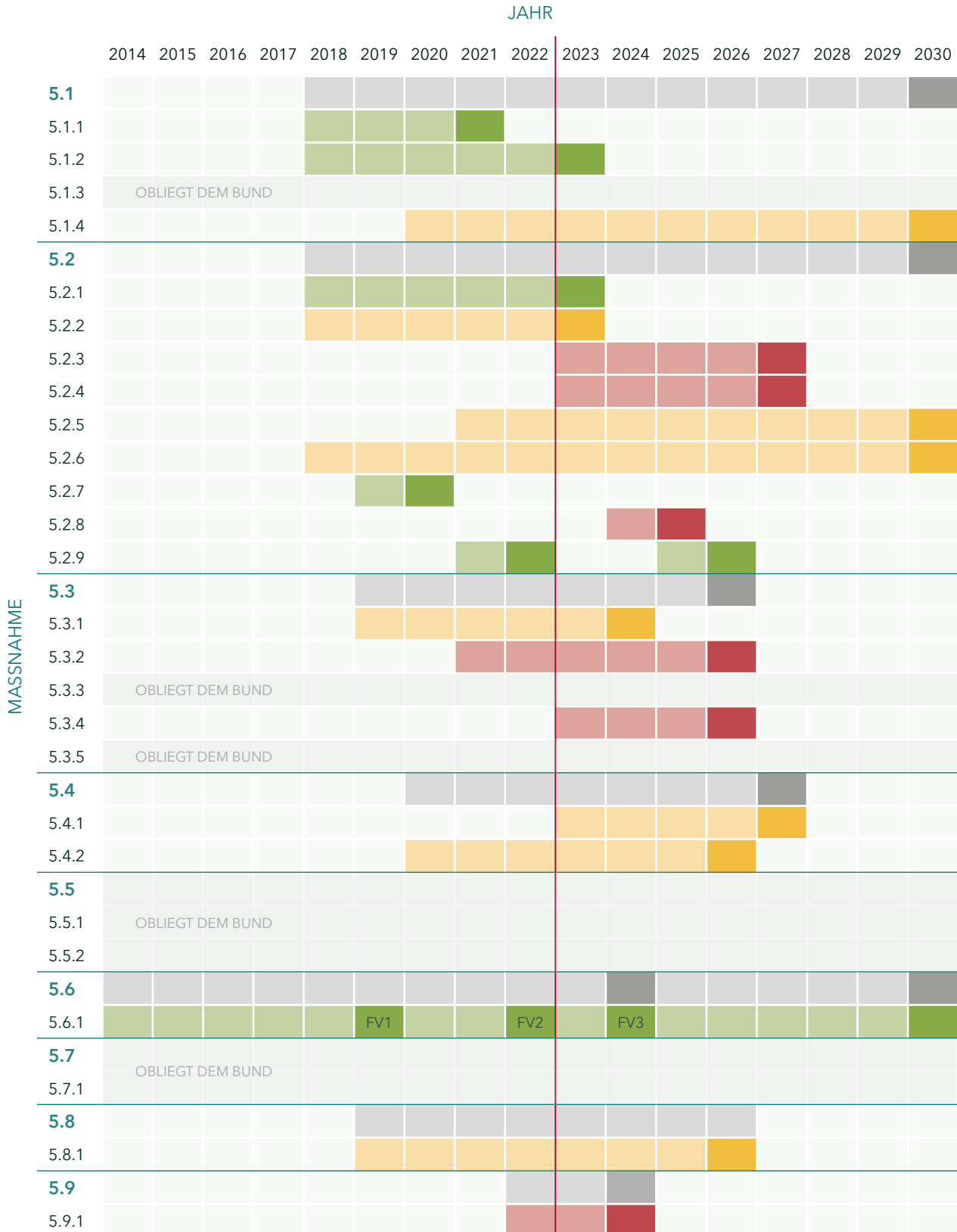
Diese Anlage bietet eine Übersicht von Maßnahmen und Aufgaben der **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** mit ihrem Zeitplan sowie den für die Erfüllung zuständigen Stellen. Manche Maßnahmen werden federführend vom Bund oder einem anderen Bundesland durchgeführt. Das Land Hessen wirkt lediglich unterstützend mit und leistet Beiträge. Der derzeitige Erfüllungsstand kann der Farbcodierung entnommen werden (grün = im Wesentlichen erreicht, gelb = fortgeschritten / absehbar erreicht, rot = nicht erreicht / begonnen). Die ausgewiesene Priorisierung ist vier Stufen zugewiesen (1 = hohe Priorität, 2 = mittlere Priorität, 3 = niedrige Priorität, 4 = bereits umgesetzt). Diese Priorisierung lehnt sich an eine solche an, die die Bundesländer gemeinsam mit dem Bund im Rahmen eines Austauschs 2021 festgelegt haben.

Maßnahme	Titel	Zeitplan	Zuständig	Priorisierung
5.1 Öffentlichkeitsarbeit				
5.1.1	Zielgruppen und Multiplikatoren sowie zielgruppen- und multiplikatorenerechte Kommunikationswege	2018 bis 2021	HeRaZ (HMUKLV, THM)	4
5.1.2	Zielgruppenorientierte Informationen zum Radon	2018 bis 2023	HeRaZ (HMUKLV)	4
5.1.3	Bundesweite Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit	Obliegt dem Bund.		
5.1.4	Hessische Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit	2020 bis 2030	HeRaZ (HMUKLV, HLNUG)	1
5.2 Erhebung des Radonvorkommens sowie Identifikation und Festlegung von Radonvorsorgegebieten				
5.2.1	Messstrategie für Radonbodenluftmessungen in Hessen	2018 bis 2023	THM (HLNUG, HeRaZ)	4
5.2.2	Radonbodenluftmessungen in Hessen	2018 bis 2023	THM (HLNUG, HeRaZ)	1
5.2.3	Messstrategien für Radoninnenraummessungen in Hessen	2023 bis 2027	THM (HLNUG, HeRaZ)	2
5.2.4	Radoninnenraummessungen in Hessen	2023 bis 2027	HeRaZ (HLNUG, THM)	2
5.2.5	Weitere Radondaten	2021 bis 2030	HLNUG (HMUKLV)	2
5.2.6	Sammlung und Speicherung der hessischen Radondaten	2018 bis 2030	HLNUG (HMUKLV)	1
5.2.7	Radonvorsorgegebiete für Hessen	2019 bis 2020	HMUKLV (HLNUG, THM)	4
5.2.8	Aktualisierung der Radonprognose und Validierung der Festlegung von Radonvorsorgegebieten für Hessen	2024 bis 2025	HMUKLV (HLNUG, THM)	1
5.2.9	Aufbereitung der Radondaten, der Radonprognosen und der Festlegung der Radonvorsorgegebiete für die Öffentlichkeitsarbeit	2021 bis 2022 (für die erste Festlegung von Radonvorsorgegebieten zum 01.01.2021). 2025 bis 2026 (für die Validierung der Festlegung der Radonvorsorgegebiete).	HLNUG (HMUKLV, THM)	4

Maßnahme	Titel	Zeitplan	Zuständig	Priorisierung
5.3 Radonschutz bei Neubauten				
5.3.1	Informationen zum radonsicheren Bauen	2019 bis 2024	HeRaZ (HMUKLV)	1
5.3.2	Aus-, Weiter- und Fortbildungskonzepte für Fachleute zum Radonschutz bei Neubauten	2022 bis 2026	HeRaZ, HMUKLV	2
5.3.3	Konzepte zur Überprüfung der Ausführungsqualität von baulichen und technischen Maßnahmen zum Radonschutz bei Neubauten	Obliegt dem Bund.		
5.3.4	Qualitätszertifizierungen für radonsicheres Bauen sowie für im Radonschutz qualifizierte Fachfirmen	2023 bis 2026	HMUKLV	2
5.3.5	Bestimmung der Wirksamkeit sowie Weiterentwicklung und Optimierung von baulichen und technischen Maßnahmen zum Schutz vor Radon bei Neubauten	Obliegt dem Bund.		
5.4 Radonschutz bei Bestandsgebäuden				
5.4.1	Finanzielle Förderung von Radonmessungen und Radonsanierung von Bestandsgebäuden	2023 bis 2027	HMUKLV	2
5.4.2	Technische, bauliche und organisatorische Möglichkeiten zur Senkung der Radonaktivitätskonzentration von Bestandsgebäuden	2019 bis 2026	HeRaZ (HMUKLV)	2
5.5 Radonschutz an Arbeitsplätzen				
5.5.1	Verfahren zur Abschätzung und oder Messung der Radonexposition an Arbeitsplätzen	Obliegt dem Bund.		
5.5.2	Arbeitsfelder mit erhöhter Exposition durch Radon			
5.6 Radonforschung				
5.6.1	Hessische Radonforschung	2014 bis 2030	HeRaZ, HLNUG (HMUKLV)	4
5.7 Radonexhalation aus Baustoffen				
5.7.1	Baustoffe, die erheblich zu erhöhten Radonaktivitätskonzentrationen in der Innenraumluft beitragen können	Obliegt dem Bund.		
5.8 Radonexhalation aus dem Wasser				
5.8.1	Überprüfung der Radonaktivitätskonzentrationen im Trinkwasser und der Radonaktivitätskonzentration in der Raumluft an Arbeitsplätzen der Wasserversorgung	2019 bis 2026	HMUKLV, HMSI	3
5.9 Evaluation der Umsetzung der Maßnahmen				
5.9.1	Mittel- und langfristige Indikatoren zur Evaluation der hessischen Landesradonstrategie	2019 bis 2024	HMUKLV	3

Anlage 2

Diese Anlage stellt den Zeitplan für die Maßnahmen der **RADONSTRATEGIE DES LANDES HESSEN** dar. Der derzeitige Erfüllungsstand kann an der Farbcodierung abgelesen werden ([Anlage 1](#) oder [Abschnitt 5](#)).



Anlage 3

Regierungspräsidium/Amt	Adresse
Regierungspräsidium Kassel	Am Alten Stadtschloss 1 34117 Kassel
Regierungspräsidium Gießen	Landgraf-Philipp-Platz 1-7 35390 Gießen
Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung IV/F	Gutleutstraße 114 60327 Frankfurt
Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung IV/Da	Wilhelminenstraße 1-3 64283 Darmstadt
Regierungspräsidium Darmstadt Abteilung IV/Wi	Kreuzberger Ring 17a + b 65205 Wiesbaden

Bildnachweise

Seite 3: Shutterstock/SewCream (HeRaZ); Seite 5: HeRaZ/conduo.de; Seite 6: Pixabay/Endzeiter, Jürgen Federau, HeRaZ; Seite 15: HeRaZ; Seite 20: HeRaZ; Seiten 23-24: HeRaZ, conduo.de; Seite 25: Pixabay/Alexandra Koch; Seite 28: HeRaZ; Seite 30: HeRaZ; Seite 35: HeRaZ; Seiten 37-38: HeRaZ; Seite 40: HeRaZ; Seite 42: HeRaZ; Seite 53: Shutterstock/Brian A Jackson (HeRaZ); Seite 57: Shutterstock/FOTOGGRIN (HeRaZ); Seiten 59-60: Shutterstock/Kmpzzz (HeRaZ); Seite 63: Pixabay/fbhk; Seite 65: Pexels/Willfried Wende; Seite 68: Shutterstock/ImageFlow (conduo.de); Seite 73: Pexels/Chokniti Khongchum, Shutterstock/15Studio (HeRaZ), HeRaZ; Seite 77: Shutterstock/Sodel Vladyslav (conduo.de); Seite 78: Shutterstock/Romolo Tavani (HeRaZ); Seite 80: Pixabay/ronymichaud; Seiten 81-82: Pexels/Skitterphoto, Shutterstock/OrthsMedienGmbH (conduo.de); Seite 82: Pixabay/955169; Seite 84: Shutterstock/chayanuphol (HeRaZ); Seite 85: HeRaZ/conduo.de.

Die Verwendung von Logos und Markenzeichen von Dritten erfolgt ausschließlich zu Informations- und Dekorationszwecken, sie unterliegen dem Urheberrecht und sind Eigentum der jeweiligen Institutionen.

Urheber sonstiger Bilder, Grafiken, Piktogramme und aller Bearbeitungen conduo.de/Joschka Seekatz.



umwelt.
hessen.de

IMPRESSUM

Herausgeber:

Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV)

Mainzer Straße 80
65189 Wiesbaden

umwelt.hessen.de

Gestaltung:

Joschka Seekatz (conduo.de)

Erscheinungsdatum:

August 2023

Hinweis:

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Hessischen Landesregierung herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlbewerbern oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags- und Kommunalwahlen sowie Wahlen zum Europaparlament. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Die genannten Beschränkungen gelten unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Druckschrift dem Empfänger zugegangen ist. Den Parteien ist es jedoch gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.