



Bundesamt
für Strahlenschutz

Ressortforschungsberichte zum Strahlenschutz

Wirkung staatlicher Fördermaßnahmen auf die Umsetzung von Radonsanierungsmaßnahmen im Wohnbereich – eine Potenzialanalyse

Vorhaben 3620S12282

IZT - Institut für Zukunftsstudien und
Technologiebewertung gemeinnützige GmbH

Dr. L. Illge
M. Degel
B. Oertel

Das Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit (BMU) und im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz
(BfS) durchgeführt.

Dieser Band enthält einen Ergebnisbericht eines vom Bundesamt für Strahlenschutz im Rahmen der Ressortforschung des BMU (Ressortforschungsplan) in Auftrag gegebenen Untersuchungsvorhabens. Verantwortlich für den Inhalt sind allein die Autoren. Das BfS übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie die Beachtung privater Rechte Dritter. Der Auftraggeber behält sich alle Rechte vor. Insbesondere darf dieser Bericht nur mit seiner Zustimmung ganz oder teilweise vervielfältigt werden.

Der Bericht gibt die Auffassung und Meinung des Auftragnehmers wieder und muss nicht mit der des BfS übereinstimmen.

Impressum

Bundesamt für Strahlenschutz
Postfach 10 01 49
38201 Salzgitter

Tel.: +49 30 18333-0

Fax: +49 30 18333-1885

E-Mail: ePost@bfs.de

De-Mail: epost@bfs.de-mail.de

www.bfs.de

BfS-RESFOR-186/21

Bitte beziehen Sie sich beim Zitieren dieses Dokumentes immer auf folgende URN:

urn:nbn:de:0221-2021121530247

Salzgitter, Dezember 2021

Inhalt

1	Kurzfassung.....	7
2	Einleitung.....	10
2.1	Aufgabenstellung	10
2.2	Aufbau und Inhalt des Berichts	11
3	Vorgehensweise	11
3.1	Vorgehensweise in AP 1	11
3.2	Vorgehensweise in AP 2	13
3.3	Vorgehensweise in AP 3	15
4	Ergebnisse der Literaturanalyse und Expertengespräche (AP 1).....	16
4.1	Hintergrund: Maßnahmen und Kosten für Radonsanierungen	16
4.2	Theoretische Erkenntnisse zur Wirkungsweise, ausgelöste Wirkungen und Wirkungspotentiale eines Förderprogramms für Radonsanierungen.....	17
4.2.1	Kosten-Nutzen-Betrachtungen zur Wirkungsweise eines Förderprogramms für Radonsanierungen	17
4.2.2	Psychologische Erkenntnisse und Erklärungsmodelle zum Radonsanierungsverhalten aus einer Gesundheitsperspektive	20
4.3	Praktische und wissenschaftliche Erkenntnisse zur Wirkungsweise, ausgelöste Wirkungen und Wirkungspotentialen eines Förderprogramms für Radonsanierungen.....	21
4.3.1	Erfahrungen mit einem Förderprogramm für Radonsanierungen in Tschechien.....	21
4.3.2	Erfahrungen mit einem Förderprogramm für Radonsanierungen in Schweden	24
4.3.3	Erfahrungen mit Förderprogrammen für Radonsanierungen in Österreich: Oberösterreich, Steiermark und Kärnten	25
4.3.4	Erfahrungen mit einem Förderprogramm für Radonsanierungen in Deutschland: Sachsen	26
4.3.5	Ergebnisse einer experimentellen Studie für ein Förderprogramm für Radonsanierungen und von Befragungen in Irland	27
4.4	Praktische und wissenschaftliche Erkenntnisse zu den Anreizwirkungen von Förderprogrammen für Wohngebäudesanierungen in Deutschland	28
4.4.1	KfW-Programm zur energetischen Sanierung von Wohngebäuden (bis Juni 2021)	28
4.4.2	KfW-Programm zum altersgerechten Umbau von Wohngebäuden.....	32

4.4.3	BAFA-Programme zur energetischen bzw. klimafreundlichen Sanierung von Wohngebäuden (bis 2020)	36
4.4.4	Bundesförderung Energieeffiziente Gebäude (BEG) (ab 2021).....	38
4.4.5	Fördermöglichkeiten für Radonsanierungen mit den bundesweiten Förderprogrammen für energetische Sanierungen	39
4.4.6	Zusammenfassung ausgewählter Förderkonditionen.....	39
4.5	Erkenntnisse zu den Wirkungen von Anreizsystemen zur Gesundheitsvorsorge.....	41
4.6	Hemmnisse/Herausforderungen und Erfolgsfaktoren eines Förderprogramms für Radonsanierungen	42
4.6.1	Ausgangspunkt: Potentielle Hemmnisse und Erfolgsfaktoren entlang der Entscheidungs- und Handlungsstufen einer Radonsanierung	42
4.6.2	Hemmnisse und Erfolgsfaktoren basierend auf Erkenntnissen zu und Erfahrungen mit Förderprogrammen für Radonsanierungen	44
4.6.3	Hemmnisse und Erfolgsfaktoren basierend auf Erkenntnissen zu und Erfahrungen mit Förderprogrammen für Wohngebäudesanierungen.....	44
4.6.4	Auswirkungen der energetischen Gebäudesanierung auf Radonbelastungen	45
4.7	Zentrale Erkenntnisse und Schlussfolgerungen aus AP 1	47
4.7.1	Mögliche Zielstellungen eines Förderprogramms für Radonsanierungen, Strategien der Zielgruppenidentifikation/-ansprache und Anreizwirkungen	47
4.7.2	Ausgestaltungsmöglichkeiten eines Förderprogramms für Radonsanierungen hinsichtlich der Glaubwürdigkeit und Unabhängigkeit von Beratern und Dienstleistern sowie der Qualitätssicherung der Radonsanierungen	49
5	Ergebnisse der Interviews mit Wohngebäudeeigentümer*innen (AP 2).....	49
5.1	Eigenschaften der interviewten Wohngebäudeeigentümer*innen und ihrer Wohngebäude	49
5.2	Einschätzungen der interviewten Wohngebäudeeigentümer*innen zu ihrer Informiertheit und zum Gesundheitsrisiko von Radon in Wohnräumen.....	51
5.2.1	Selbsteinschätzung zur Informiertheit.....	51
5.2.2	Einschätzung und Kenntnis des Gesundheitsrisikos von Radon in der Region (bzw. vor Ort) und in den eigenen Wohnräumen	52
5.3	Einschätzungen der interviewten Wohngebäudeeigentümer*innen zur Durchführung eines Radontests bzw. einer Radonsanierung	53
5.3.1	Einschätzungen zur Durchführung eines Radontests	53
5.3.2	Einschätzungen zur Durchführung einer Radonsanierung	54
5.4	Einschätzungen der interviewten Wohngebäudeeigentümer*innen zu einem Förderprogramm für Radonsanierungen	54

5.4.1	Vorbemerkungen zur Ergebnisinterpretation bzgl. der Wirkungen eines möglichen Förderprogramms für Radonsanierungen.....	54
5.4.2	Allgemeine Einschätzungen zu den Wirkungen eines Förderprogramms	55
5.4.3	Selbsteinschätzungen zu den Wirkungen des Förderprogramms auf die Durchführung eines Radontests.....	56
5.4.4	Selbsteinschätzungen zu den Wirkungen des Förderprogramms auf die Durchführung einer Radonsanierung	56
5.4.5	Vorstellungen und Erwartungen zur Ausgestaltung eines Förderprogramms für Radonsanierungen (Art der Förderung bzw. des Anreizes, Fördergegenstand).....	57
5.4.6	Vorstellungen und Erwartungen zur Einbettung eines Förderprogramms für Radonsanierungen (Informationsleistungen, Beratungsleistungen, rechtliche Rahmenbedingungen).....	57
5.5	Zentrale Erkenntnisse und Schlussfolgerungen aus AP 2	60
5.5.1	Wirkungspotential eines Förderprogramms für Radonsanierungen.....	60
5.5.2	Ausgestaltung und Einbettung eines Förderprogramms für Radonsanierungen	60
6	Ergebnisse des Fachgesprächs (AP 3)	61
6.1	Herausforderungen und Erfolgsfaktoren/Erfolgsbedingungen für ein Förderprogramm für Radonsanierungen in Wohngebäuden	61
6.1.1	Diskussion zu Handlungsmotivationen und -barrieren bezogen auf Radonsanierungen	61
6.1.2	Diskussion zur Zielgruppeninformation	62
6.1.3	Diskussion zu Zielgruppen eines möglichen Förderprogramms.....	63
6.1.4	Diskussion zur Ausgestaltung und Einbettung des Förderprogramms	63
6.2	Quantitative Abschätzung des Wirkungspotentials eines Förderprogramms für Radonsanierungen in Wohngebäuden.....	65
6.2.1	Ablauf- und Wirkungsmodell für das Förderprogramm.....	65
6.2.2	Inputdaten und Annahmen der quantitativen Abschätzung.....	68
6.2.3	Ergebnisse der quantitativen Abschätzung.....	69
6.2.4	Erläuterung und Diskussion der quantitativen Ergebnisse.....	70
6.2.5	Weitere Ergebnisse der Diskussion der quantitativen Wirkungsabschätzung auf dem Fachgespräch	71
6.3	Zentrale Erkenntnisse und Schlussfolgerungen aus AP 3	72
6.3.1	Zentrale Ergebnisse und Schlussfolgerungen zu Block 1: Handlungsmotivationen und -barrieren bezogen auf Radonsanierungen	72
6.3.2	Zentrale Ergebnisse und Schlussfolgerungen zu Block 2: Quantitative Abschätzung des Wirkungspotentials eines Förderprogramms für Radonsanierungen in Wohngebäuden	73

7	Zusammenfassung der zentralen Ergebnisse und Schlussfolgerungen des Gesamtprojekts	74
	
7.1	Zielgruppenmotive und grundsätzliche Eignung eines Förderprogramms für Radonsanierungen	74
7.2	Zielgruppenansprache bzw. -identifikation.....	74
7.3	Wirkungspotential eines Förderprogramms bei unterschiedlichen Zielgruppen.....	74
7.4	Einbettung und förderliche Rahmenbedingungen des Förderprogramms	75
7.5	Informationsarbeit	75
7.6	Radonmessungen.....	76
7.7	Ausgestaltung des Förderprogramms.....	76
7.8	Beratung und Begleitung der Wohngebäudeeigentümer*innen.....	77
7.9	Förderprogramm als Maßnahmenpaket.....	77
7.10	Ergebnisse der quantitativen Wirkungsabschätzung	78
	Abbildungsverzeichnis.....	79
	Tabellenverzeichnis.....	80
8	Literaturverzeichnis.....	80

1 Kurzfassung

Das IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung bearbeitete im Auftrag des Bundesamts für Strahlenschutz das Forschungsprojekt „Wirkung staatlicher Fördermaßnahmen auf die Umsetzung von Radonsanierungsmaßnahmen im Wohnbereich – eine Potenzialanalyse“. Aufgabe des Forschungsvorhabens war es, eine Aussage darüber zu treffen, ob und in welcher Form ein staatliches Förderprogramm zur Sanierung von Wohngebäuden zu zusätzlichen Sanierungen von Gebäuden mit erhöhten Radonaktivitätskonzentrationen in der Innenraumluft führen würde. Teil des Projekts waren drei Arbeitspakete, die aufeinander aufbauen:

- AP 1 „Aufarbeitung der aktuellen Erkenntnisse zur Wirkung staatlicher Fördermaßnahmen“ anhand einer Literaturrecherche und Expert*inneninterviews,
- AP 2 „Interviews mit Eigentümer*innen von Wohngebäuden“, um die Bedeutung einer staatlichen Fördermaßnahme für die Entscheidung, das Wohngebäude zu sanieren, zu untersuchen, und
- AP 3 „Fachgespräch mit Expert*innen und Abschlussbericht“, um die Ergebnisse aus AP 1 und AP 2 auf dem Fachgespräch vorzustellen und mit Expert*innen aus unterschiedlichen Bereichen zu diskutieren und fachlich zu bewerten.

Ergebnisse des Forschungsprojekts zu den Zielgruppenmotiven und zur grundsätzlichen Eignung eines Förderprogramms für Radonsanierungen sind:

- Kosten-Nutzen-Abwägungen sind eine typische (aber nicht die alleinige) Herangehensweise an Entscheidungen über Radontests und Radonsanierungen. Damit wäre die Grundlage dafür gegeben, dass ein Förderprogramm (monetäre) Anreize schaffen und Wirkungen entfalten kann. Mit einer Radonsanierung den Wert der eigenen Immobilie zu erhalten oder zu steigern (ggf. mit einem Zertifikat), könnte eine überzeugende Handlungsmotivation sein, die nicht unmittelbar am Gesundheitsschutz ansetzt.
- Nicht alle Wohngebäudeeigentümer*innen folgen jedoch der Kosten-Nutzen-Logik. Einige von ihnen bewerten das Gesundheitsrisiko bzw. die eigene Gesundheit so hoch, dass sie eine Kosten-Nutzen-Abwägung als nicht angemessen ansehen und auch ein Förderprogramm nicht als Anreiz zur Radonsanierung (bzw. zuvor zum Radontest) betrachten.

Zur Zielgruppenansprache bzw. -identifikation wurde ermittelt:

- Für eine effiziente und wirksame Zielgruppenansprache erscheint es vorteilhaft, einen Fokus auf Wohngebäudeeigentümer*innen zu legen, die Sanierungsarbeiten ohnehin planen und sich in Radonvorsorgegebieten befinden. Dies können Personen sein, die Fördermittel für energetische Sanierungen oder auch Sanierungen zur Verbesserung der Einbruchsicherheit oder zum Umbau hin zu altersgerechten Bädern etc. beantragt haben. Hier können Informationsmaterialien und kostenlose Radontests angeboten werden.
- Ein anderer Ansatz bestünde darin, zahlreiche kostenlose Radontests in Radonvorsorgegebieten – und auch außerhalb dieser Gebiete – durchzuführen.
- Eine Informations- und Messkampagne zum Thema Radon könnte auch gezielt auf die Vorteile energetischer Sanierungen und diesbezügliche Förderprogramme verweisen – und auf diese Weise zu einer zusätzlichen Motivation für eine Gebäudesanierung beitragen (vor dem Hintergrund der Erkenntnis, dass Gebäudesanierungen typischerweise aus mehreren Motiven heraus stattfinden).

Zum Wirkungspotential eines Förderprogramms bei unterschiedlichen Zielgruppen legen die Ergebnisse der Interviews mit Wohngebäudeeigentümer*innen nahe:

- Ein Förderprogramm für Radonsanierungen kann bei Wohngebäudeeigentümer*innen, die bereits eine gewisse Offenheit gegenüber einer Radonmessung oder einer Radonsanierung haben oder die sich bezüglich einer Radonsanierung nicht sicher sind, eine deutliche „Schubwirkung“ (Beschleunigung) auslösen.
- Dagegen scheint ein Förderprogramm bei Personen, die eine Radonmessung eher nicht in Erwägung ziehen, nur selten eine Änderung der Meinung oder Handlungsintention hervorzurufen.

Erkenntnisse zur Einbettung und den förderlichen Rahmenbedingungen eines Förderprogramms sind:

- Eine „optimale“ Förderquote stellt keine hinreichende Bedingung für eine umfangreiche Inanspruchnahme und hohe Wirksamkeit des Förderprogramms dar. Einen starken Einfluss auf den Erfolg des Förderprogramms hat vielmehr die Einbettung des Förderprogramms in eine längerfristig bzw. kontinuierlich durchgeführte und hinreichend finanziell ausgestattete Informationskampagne. Die Wirkungen des Förderprogramms können mit geförderten (bzw. kostenlosen) Radonmessungen (bestenfalls Messkampagnen) sowie einer fachlich kompetenten Beratung und Begleitung vervielfacht werden.
- Förderliche Rahmenbedingungen für ein Förderprogramm bestünden auch darin, dass im Mietvertrag festzuschreiben wäre, dass die Wohnung keine erhöhte Radonbelastung besitzt. Bezogen auf Immobilienkäufe können Musterkaufverträge, die das Thema Radon berücksichtigen, einen Anstoß zum Handeln geben.

Zur Informationsarbeit wurde ermittelt:

- Ziel von Informationskampagnen wäre es, zunächst einmal eine Radonmessung durchzuführen und den Wohngebäudeeigentümer*innen im Bedarfsfall (d.h. bei einer nachgewiesenen, hinreichend hohen Radonbelastung) eine informierte Kosten-Nutzen-Abwägung zu ermöglichen.
- Als sinnvolle Zielgruppe wird die gesamte Bevölkerung angesehen (und nicht nur die Wohngebäudeeigentümer*innen), um das Thema in der Bevölkerung insgesamt zu verbreiten, und so auch über die Mieter*innen in Richtung der Vermieter*innen das Thema Radon aufzuwerfen und Radontests anzuregen.

Bezogen auf Radonmessungen erscheint relevant:

- Nationale und internationale Erfahrungen legen nahe, dass zumindest die abschließende Prüfung der Wirksamkeit der Radonsanierung durch eine staatliche Stelle/Behörde (finaler Radontest) vorteilhaft ist.
- Aber auch die initiale Prüfung auf eine Radonbelastung sollte durch Akteure durchgeführt werden, die das Vertrauen der selbstnutzenden Eigenheimbesitzer*innen und Vermieter*innen von Mehrfamilienhäusern genießen und von ihnen als neutrale, unabhängige Akteure ohne eigenes wirtschaftliches Interesse an einer Radonsanierung angesehen werden. Ein Beispiel wären die bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger*innen (mit der Einschränkung, dass sie nur zum Einsatz kommen, wenn Heizkessel oder Gastherme vorhanden sind), Einrichtungen des Verbraucher*innenschutzes (Verbraucher*innenzentralen) oder qualifizierte, unabhängige (zertifizierte) Berater*innen.

Erkenntnisse zur Ausgestaltung des Förderprogramms umfassen:

- Ob und in welchem Ausmaß ein Förderprogramm für Radonsanierungen wirksam ist, hängt maßgeblich von seiner Ausgestaltung ab. Essentiell ist eine einfache („unbürokratische“ und gut verständliche), zeitnahe und transparente Umsetzung des Förderprogramms aus Sicht der Fördernehmer*innen (Antragstellung, ggf. erforderliche Kostennachweise, Wirkungsnachweise der Radonsanierung).
- Die Interviews geben Hinweise darauf, dass Kostenzuschüsse auf eine große Akzeptanz stoßen würden, während dies bei Steuererleichterungen und einem kostengünstigen Kredit nur eingeschränkt der Fall zu sein scheint. Dennoch erscheint es sinnvoll, alle drei Optionen im Förderprogramm anzubieten, um so eine Wahlfreiheit zu ermöglichen.
- Erfahrungen aus Radonprogrammen und dem Bereich der energetischen Sanierung verweisen auf Förderquoten von 20 Prozent bis hin zu 100 Prozent, jeweils versehen mit einem Deckelbetrag, der bei den erwartbaren/üblichen Kosten einer Radonsanierung liegt (500 bis 5.000 Euro).
- Mit Blick auf die Förderquote wäre denkbar, je nach Höhe der Radonbelastung unterschiedliche Förderquoten anzusetzen (da der Handlungsbedarf unterschiedlich dringend erscheint). Zu prüfen wäre, ob je nach eingesetzter Sanierungsmethode/-technologie ein Deckelbetrag definiert werden kann, der sich an den üblichen Kosten orientiert.

Bezogen auf eine Beratung und Begleitung der Wohngebäudeeigentümer*innen wurde ermittelt:

- Erfahrungen aus anderen Ländern zeigen, dass eine individuelle Beratung (als direktes Follow-up nach den Tests) derjenigen Fälle mit Radonbelastungen, die eine Sanierung nahelegen, einen zentralen Erfolgsfaktor für ein wirksames Förderprogramm darstellt. Denkbar sind Beratungen, die die Fördermittelbeantragung mit abdecken.
- Teil eines Förderprogramms für Radonsanierungen könnte eine staatliche/behördliche „informativische Begleitung“ im gesamten Prozess mittels zentraler Ansprechpartner*innen sein.
- Eine deutliche Steigerung an Radonsanierungen (z.B. im Ergebnis eines Förderprogramms) brächte einen hohen Beratungsbedarf und infolgedessen einen Aus- bzw. Weiterbildungsbedarf für Berater*innen und Sanierungsfirmen mit sich. Fehlende qualifizierte Berater*innen und Sanierungsdienstleister*innen würden die Wirksamkeit des Förderprogramms behindern.
- Ein Qualitätssiegel für Radon-Expert*innen und eine einfach auffindbare Expert*innenliste für zertifizierte qualifizierte/fachkompetente Berater*innen und Sanierungsfirmen stellen Ansätze dar, um Vertrauen bei den Wohngebäudeeigentümer*innen zu schaffen und um die erwarteten Gesundheitsschutzeffekte auch tatsächlich zu erzielen.

In den Interviews wurden deutliche Hinweise darauf gewonnen, dass ein Förderprogramm seitens der Zielgruppe als eine Art Maßnahmenpaket interpretiert wird, das über monetäre Anreize hinausgeht. Zu beachten ist dabei:

- Die einzelnen staatlichen Maßnahmen kommen unterschiedlichen individuellen Bedarfen der Wohngebäudeeigentümer*innen nach, beispielsweise dem Bedarf an mehr Informationen, einem vereinfachten Zugang zu Radonmessungen oder an finanzieller Unterstützung der Radonsanierungen. Die Maßnahmen richten sich somit (zumindest teilweise) an unterschiedliche Zielgruppenanteile. Ein breites Angebot an unterschiedlichen Maßnahmen, wie es auch bei staatlichen Maßnahmen im Bereich der energetischen Sanierungen zu finden ist, deckt somit möglichst große und diverse Zielgruppenanteile ab.
- Die Maßnahmen greifen teils verstärkend ineinander, indem beispielsweise im Rahmen einer Beratung auf das Förderprogramm für Radonsanierungen hingewiesen und in der Phase der Beantragung unterstützt wird.
- Ein Förderprogramm für Radonsanierungen bietet nicht nur monetäre Sanierungsanreize, sondern kann auch eine „Signalwirkung“ an Wohngebäudeeigentümer*innen und auch Mieter*innen über die Relevanz von Radonbelastungen in Wohngebäuden auslösen – und somit auch (sofern aktiv kommuniziert) einen potentiell wirksamen Auslöser für Radonmessungen darstellen, welche wiederum zu mehr Radonsanierungen führen würden.

Die Ergebnisse der quantitativen Wirkungsabschätzung umfassen:

- Ausgehend von insgesamt rund 370.000 Gebäuden mit einer Radonbelastung oberhalb des gesetzlich festgelegten Referenzwertes von 300 Bq/m³ wird abgeschätzt, dass ein Förderprogramm für Radonsanierungen dazu führen kann, dass jährlich rund 15.000 bis 70.000 Wohngebäude mit einer Radonbelastung oberhalb von 300 Bq/m³ mit Radonmessungen aufgedeckt werden können. Hierbei wird in einigen Szenarien angenommen, dass ein Angebot kostenloser Radonmessungen Teil des Förderprogramms ist. Außerdem wird in allen Szenarien davon ausgegangen, dass reichweitenstarke Informations- und Messkampagnen durchgeführt werden.
- Auf dieser Basis wird geschätzt, dass das Förderprogramm in den aufgedeckten Wohngebäuden rund 2.000 bis 22.000 zusätzliche Radonsanierungen hervorrufen kann (mit Annahme, dass alle diese Radonsanierungen mit Inanspruchnahme des Förderprogramms stattfinden).
- Unter der Annahme, dass jedes zehnte gemessene Wohngebäude einen Radonwert von über 300 Bq/m³ aufweist (denkbar für Radonvorsorgegebiete), ergeben sich ca. 150.000 bis 700.000 erforderliche Radonmessungen. Wenn angenommen wird, dass vier Prozent der gemessenen Wohngebäude einen Radonwert von über 300 Bq/m³ aufweisen (denkbar für sonstige Gebiete in Deutschland), ergeben sich ca. 380.000 bis 1,8 Mio. erforderliche Radonmessungen.

- Die erforderliche Reichweite der Informationsarbeit, um diese Radonmessungen zu erzielen, liegt bei einem (teils hohen) Vielfachen der Anzahl an erforderlichen Radonmessungen (je nach Kommunikationskanal und Zielgruppenfokus).

2 Einleitung

2.1 Aufgabenstellung

Das IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung bearbeitete im Auftrag des Bundesamts für Strahlenschutz das Forschungsprojekt „Wirkung staatlicher Fördermaßnahmen auf die Umsetzung von Radonsanierungsmaßnahmen im Wohnbereich – eine Potenzialanalyse“. Aufgabe des Forschungsvorhabens war es, eine Aussage darüber zu treffen, ob und in welcher Form ein staatliches Förderprogramm zur Sanierung von Wohngebäuden (Art und Höhe der Förderung, Adressat der Förderung) zu zusätzlichen Sanierungen von Gebäuden mit erhöhten Radonaktivitätskonzentrationen in der Innenraumluft führen würde. Die zentralen Fragestellungen des Forschungsprojekts lauten:

- Wie viele Personen würden ein entsprechendes Förderprogramm für Radonsanierungen nutzen?
- Wie hoch müsste die prozentuale Förderung sein, damit die Bereitschaft besteht zu sanieren? Bzw. wie verändert sich die Sanierungsbereitschaft abhängig von der prozentualen Übernahme der Sanierungskosten und was ist der effizienteste Prozentsatz der Kostenübernahme?

- Wie hoch ist in etwa der Prozentsatz der Personen, die

1. Radon messen würden

2. bei finanzieller Unterstützung Sanierungsmaßnahmen ergreifen würden gegenüber denjenigen, die bei Überschreitung des gesetzlichen Referenzwertes ohne finanzielle Unterstützung Sanierungsmaßnahmen ergreifen würden?

Teil des Projekts waren folgende drei Arbeitspakete (AP), die aufeinander aufbauen und zur Beantwortung der oben genannten Fragestellungen beitragen:

- AP 1 „Aufarbeitung der aktuellen Erkenntnisse zur Wirkung staatlicher Fördermaßnahmen“,
- AP 2 „Interviews mit Eigentümer*innen von Wohngebäuden“ und
- AP 3 „Fachgespräch mit Expert*innen und Abschlussbericht“.

In **AP 1** war der vorliegende Stand der bisherigen Erkenntnisse zur Wirkung von Fördermaßnahmen allgemein und im speziellen im Bereich Radon, auch international, aufzuarbeiten. Folgende Fragestellungen waren zu berücksichtigen:

- Inwieweit sind Förderprogramme Anreize, Sanierungen vorzunehmen? Welche Möglichkeiten gibt es, die Nutzung von Förderprogrammen zu steigern?
- Was ist das Besondere an staatlichen Förderungen im Gesundheitsbereich?
- Welche Auswirkungen auf die Nutzung von Förderangeboten hat die Kombination mit anderen Förderinstrumenten, z. B. im Bereich der energetischen Sanierung?
- Welche Erfahrungen mit Radonstrategien wurden in anderen Ländern gesammelt?

Ziel der Interviews mit Eigentümer*innen von Wohngebäuden in **AP 2** war es, die Bedeutung einer staatlichen Fördermaßnahme für die Entscheidung, das Wohngebäude zu sanieren, zu untersuchen. Trotz des gewählten qualitativen Untersuchungsansatzes (Durchführung von Interviews) sollten auch Hinweise zur Beantwortung der (eher quantitativen) übergreifenden Fragen des Forschungsprojekts gewonnen werden, die sich auf den erwartbaren Umfang an (zusätzlichen) Radonmessungen sowie an geförderten und nicht geförderten Radonsanierungen beziehen (unter Berücksichtigung unterschiedlicher Förderbedingungen).

Außerdem sollten Erkenntnisse zu folgenden Aspekten aus den Interviews mit Wohngebäudeeigentümer*innen gewonnen werden:

- Bedingungen bzw. Voraussetzungen dafür, dass Eigenheimbesitzer*innen bereit sind, eine Radonsanierung durchzuführen,

- generelle Anreizwirkung eines Förderprogramms (abgeleitet aus Risikowahrnehmung, Umgang mit Gesundheitsrisiken sowie Sanierungsmotiven und -hemmnissen),
- Ausgestaltung eines Förderprogramms: Zuschuss/Förderquote, Kredit, Steuererleichterung; Prozedere: Radontests, Kostennachweise.

Das **AP 3** bestand aus einem Fachgespräch und dem Verfassen des Abschlussberichtes. Ziel des Fachgesprächs war ein weiterführender, durch breite und verschiedenartige Expertise getragener Erkenntnisgewinn zu den zentralen Fragestellungen des Forschungsvorhabens. Dazu sollten die Ergebnisse aus AP 1 und AP 2 auf dem Fachgespräch vorgestellt sowie mit Expert*innen aus unterschiedlichen Bereichen diskutiert und fachlich bewertet werden. Angestrebt wurde die Teilnahme von Expert*innen für die Wirkung staatlicher Förderprogramme, Vertreter*innen staatlicher Förderprogramme, Radon-Expert*innen, Expert*innen aus dem Bereich Public Health sowie ausgewählten Vertreter*innen des BfS und des BMU.

2.2 Aufbau und Inhalt des Berichts

In *Kapitel 3* wird die Vorgehensweise in den drei Arbeitspaketen des Projektes dargelegt. Dazu gehören die Methodik der Literaturliteraturauswertung (AP 1), die Herangehensweise der Interviews mit Wohngebäudeeigentümer*innen (AP 2) sowie die Vorbereitung, Durchführung und Auswertung des Fachgesprächs (AP 3). In *Kapitel 4* werden die Ergebnisse der Literaturliteraturauswertung und Expert*inneninterviews präsentiert (AP 1). Sie beinhalten Erkenntnisse zu den untersuchten Förderprogrammen und finanziellen Anreizen, die Schlussfolgerungen für ein mögliches Förderprogramm für Radonsanierungen erlauben.

In *Kapitel 5* werden die Ergebnisse der Interviews mit Wohngebäudeeigentümer*innen dargestellt und ebenfalls Schlussfolgerungen für ein mögliches Förderprogramm für Radonsanierungen abgeleitet. In *Kapitel 6* werden die Ergebnisse des Fachgesprächs mit Expert*innen zusammengefasst. Sie beinhalten eine kritische Diskussion (a) der Herausforderungen und Erfolgsbedingungen eines möglichen Förderprogramms für Radonsanierungen in Wohngebäuden und (b) einer groben quantitativen Abschätzung seines Wirkungspotentials. Der Bericht schließt mit einer Zusammenfassung der zentralen Erkenntnisse und Schlussfolgerungen aus allen drei Arbeitspaketen in Kapitel 7.

3 Vorgehensweise

Nachfolgend werden die Vorgehensweisen im Forschungsprojekt gesondert für jedes der drei Arbeitspakete beschrieben (Kapitel 3.1 bis 3.3). Sie bauen wie folgt aufeinander auf: Die Ergebnisse von AP 1 (Literaturrecherche, Expert*inneninterviews) flossen ein in AP 2 (Interviews mit Wohngebäudeeigentümer*innen). Die beiden Arbeitspakete stellten wiederum die Grundlage für AP 3 dar. Ihre Ergebnisse gingen in die quantitative Wirkungsabschätzung ein und wurden auf dem Fachgespräch diskutiert.

3.1 Vorgehensweise in AP 1

Die ausführliche, datenbankgestützte **Literaturrecherche** bezog sich auf wissenschaftliche Fachliteratur (insbesondere in referierten Fachzeitschriften), graue Literatur (z.B. Evaluationsberichte) und sonstige im Internet verfügbare Informationsquellen wie Webseiten von staatlichen Radon-Beratungsstellen und Behörden und veröffentlichte Vorträge auf Fachkonferenzen bzw. Workshops.

Schritt 1: Eine systematische Recherche fand zunächst anhand von Suchworten in englischer und deutscher Sprache statt und bezog sich auf die etablierten Fachliteraturdatenbanken (Web of Science Core Collection, Academia.edu, JSTOR) sowie sonstige im Internet verfügbare Informationsquellen und Webseiten. Die Suchworte wurden in drei thematische Bereiche gegliedert: (a) Förderprogramme bezogen auf Radonsanierungen, (b) Förderprogramme bezogen auf energetische und sonstige Wohngebäudesanierungen, (c) finanzielle Anreize bezogen auf Gesundheitsvorsorge. Dementsprechend bezogen sich die berücksichtigten Internetseiten auf Forschungseinrichtungen, Ministerien, Behörden, Informationsstellen, Verbände, Stiftungen, Verlage (einschl. Open-Source-Zeitschriften) und fachlich

relevante Unternehmen (Banken, Beratern) sowie Veranstaltungsdokumentationen (Vorträge) zu den drei genannten Themenkomplexen. von Radon-Informationsstellen, staatlichen Behörden, Beratern und Dienstleistern im Bereich der Radonsanierungen). Es wurden folgende Suchworte bzw.

Suchwortkombinationen verwendet:

- radon grant (evaluation) (effect), radon subsidy/subsidies (evaluation) (effect), radon grant program/programme), radon subsidy program/programme), radon prevention (measures), radon prevention support, radon remediation grant/motive(s)/motivation/subsidy/subsidies, radon action plan, Radon (Sanierung) Förderung/Förderprogramm/Programm/Motivation/Motive (Evaluation) (Wirkung), Radon (Sanierung) Finanzierung, Radon (Sanierung) Zuwendung, (Radon (Sanierung) Kredit, Radon (Sanierung) Steuer
- (Energie/energetische Wohngebäude Sanierung Förderung/Förderprogramm (Evaluation), (Energie/energetische) Gebäude Sanierung Förderung/Förderprogramm (Evaluation) (Wirkung)
- health (prevention) (monetary/material) incentive/incentives, health (prevention) motivation, Gesundheit (Vorsorge) Bonus, Gesundheit (Vorsorge) Anreiz, Gesundheit (Vorsorge) (Verhalten) Programm (Evaluation) (Wirkung)

Schritt 2: Im Anschluss an die Suchwortrecherche wurden in den identifizierten Dokumenten und auf entsprechenden Webseiten die dort vorhandenen Quellen und Verweise geprüft und bei Vorliegen (oder ggf. zunächst Annahme) potentiell nützlicher Informationen vertieft auf den Originalseiten bzw. in den Originalveröffentlichungen recherchiert. Die so gewonnenen Erkenntnisse und Quellen flossen ebenfalls in die Auswertung ein. Schritt 2 wurde solange wiederholt, bis keine weiteren, als relevant betrachteten Literaturquellen identifiziert wurden. Da auch in deutschen Fachveröffentlichungen englischsprachige Artikel zitiert werden, gab es einen fließenden Übergang zwischen den Recherchen in beiden Sprachen. Im Ergebnis der Literaturrecherche wurden insgesamt 91 verwertbare Quellen identifiziert. Die Anzahl der im Verlauf des Prozesses geprüften Literaturquellen liegt bei einem Vielfachen dieser Zahl.

Es wurden insgesamt zehn **Experten*inneninterviews** aus dem Bereich Radon und Förderprogramme für Radonsanierungen durchgeführt. Interviewt wurden Personen aus nationalen und internationalen staatlichen Einrichtungen bzw. Behörden und aus dem Forschungsbereich, wobei es einen fließenden Übergang zwischen beiden Gruppen gab. Befragt wurden Personen aus den folgenden Ländern: Deutschland, Irland, Österreich, Schweiz, Tschechien. Die Auswahl der befragten Expert*innen wurde mit dem Auftraggeber (AG) abgestimmt. Die Kontaktaufnahme wurde vom AG unterstützt. Die Experten*inneninterviews wurden telefonisch oder als Videoanruf durchgeführt. Die Interviewpartner*innen erhielten die zentralen Fragestellungen für das Interview vorab.

Die Autorinnen des vorliegenden Berichts bedanken sich für wertvolle Informationen und Einschätzungen im Rahmen von Expert*inneninterviews bei:

- Alison Dowdall, Scientific Officer I Radon and Citizen Science, Office of Radiation Protection and Environmental Monitoring, Dublin, Irland
- Dr. Dörte Dörner, Prokuristin Private Kunden – Produktmanagement, KfW Bankengruppe
- Ivana Fojtíková, National Radiation Protection Institute, Prag, Tschechien
- Dr. Stephanie Hurst, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
- Dipl.-Ing. (FH) Christian Kuscher, Amt der Kärntner Landesregierung - Unterabteilung SE - Schall- und Elektrotechnik - Strahlenschutz, Österreich
- Dr. Ewald Plantosar, Amt der Steiermärkischen Landesregierung - Abteilung 15 Energie, Wohnbau, Technik, Graz Österreich
- Dr. Ina Renz, Institut Wohnen und Umwelt GmbH
- Dipl.-Ing. Gernot Wurm, Abteilung Radon und Radioökologie, Österreichische Fachstelle für Radon Geschäftsfeld Strahlenschutz
- dem Bundesamt für Gesundheit - Sektion Radiologische Risiken, Schweiz

sowie einer namentlich nicht genannten Expertin.

In der Auswertung der Literatur und der Expert*inneninterviews wurden die in Kapitel 2.1 dargestellten Fragestellungen für das Arbeitspaket 1 zugrunde gelegt.

3.2 Vorgehensweise in AP 2

Für die Interviews mit Wohngebäudeeigentümer*innen wurden die **Bundesländer** Baden-Württemberg und Sachsen ausgewählt. Begründung: In beiden Bundesländern gibt es Gemeinden, die als Radonvorsorgegebiete identifiziert wurden. In den Bundesländern sind aber auch Gemeinden vorhanden, die keine Radonvorsorgegebiete sind. Damit konnten Wohngebäudeeigentümer*innen in und außerhalb von Radonvorsorgegebieten interviewt werden.

Hintergrund: Das Strahlenschutzgesetz verpflichtet die Bundesländer Deutschlands, Radonvorsorgegebiete auszuweisen. In den Radonvorsorgegebieten ist vom Gesetz ein besonderer Schutz vorgesehen. In solchen Gebieten werden in vielen Gebäuden hohe Radonkonzentrationen erwartet. Konkret bedeutet dies, dass der im Gesetz vorgegebene Referenzwert von 300 Bq/m³ in der Innenraumluft von Aufenthaltsräumen und Arbeitsplätzen dort überdurchschnittlich häufig überschritten wird. Die Überschreitung des Referenzwertes von 300 Bq/m³ ist dann überdurchschnittlich häufig, wenn sie auf mindestens 75 Prozent des jeweils auszuweisenden Gebiets in mindestens zehn Prozent der Gebäude erwartet wird. Die Vorsorgegebiete werden bei Erfüllung der genannten Kriterien innerhalb der im Land bestehenden Verwaltungsgrenzen ausgewiesen (z.B. Stadt, Landkreis, Gemeinde). Zudem können erhöhte Radonkonzentrationen auch außerhalb von Vorsorgegebieten auftreten, insbesondere in angrenzenden Nachbarregionen. Auch dort ist Schutz geboten und freiwillige Messungen sinnvoll. Letztlich kann die Notwendigkeit von Schutzmaßnahmen im Einzelfall nur anhand von Messungen aufgezeigt werden (BfS 2021; BMJV 2018). Anfang 2021 gab es ausgewiesene Radonvorsorgegebiete in Bayern, Niedersachsen, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen. In Baden-Württemberg wurden die Radonvorsorgegebiete zunächst ermittelt und nach einer Öffentlichkeitsbeteiligung im Juni 2021 endgültig festgelegt (BfS 2021).

Als Auswahlkriterien für die **interviewten Personen** wurden verwendet:

- Voraussetzung 1: Gruppenzugehörigkeit als selbstnutzende Eigenheimbesitzer*innen bzw. als (privat, d.h. nicht gewerblich) Vermieter*innen von Wohnraum
- Voraussetzung 2: vorhandene sehr grundlegende (aber nicht tiefgehende) Kenntnis der Radonthematik bezogen auf Gesundheitsrisiken (und möglichst auch über ihre Vorbeugung durch eine Radonsanierung)
- Alter bzw. Lebensphase (vor allem: berufstätig, in Rente; möglichst ausgewogene Verteilung, auch pro Bundesland)
- Frauen/Männer (möglichst ausgewogene Verteilung, auch pro Bundesland)
- Bundesland (möglichst gleich viele interviewte Personen aus Sachsen und Baden-Württemberg)

Zur Rekrutierung und Auswahl der Personen wurde in regionalen Anzeigenblättern und auf Online-Kleinanzeigen-Portalen Annoncen geschaltet, mit denen Eigenheimbesitzer*innen und private Vermieter*innen gebeten wurden, sich für ein Interview online unter Angabe einiger Daten zur Person zu registrieren. Interessent*innen trugen sich auf einer vom IZT eingerichteten Webseite (Online-Fragebogen) ein, die auch kurz das Forschungsvorhaben einschließlich seiner Ziele beschrieb und den Auftraggeber BfS benannte. Mit dem Fragebogen wurden die Zugehörigkeit zur Gruppe der selbstnutzenden Eigenheimbesitzer*innen bzw. Vermieter*innen, die Kenntnis der Radonthematik, das Vorliegen von Erfahrungen mit Radon, die Postleitzahl und die Zugehörigkeit zu definierten Altersgruppen erfragt. Eingegeben wurden außerdem die Kontaktdaten (E-Mail-Adresse).

Auf der Basis der Registrierungen wurden sukzessive die Interviewteilnehmer*innen ausgewählt und zum Interview eingeladen. Auf diese Weise wurden insgesamt 35 Eigenheimbesitzer*innen ausgewählt, von denen insgesamt 6 Personen gleichzeitig auch Vermieter*innen waren. Ihre Zusammensetzung und Charakteristika werden in Kapitel 5.1 beschrieben. Nach Ablauf des Interviews erhielten die Teilnehmer*innen eine Aufwandsentschädigung.

Die weiter unten aufgelisteten **Interviewfragen** wurden aus den Zielen der Interviews abgeleitet. Dabei wurde davon ausgegangen, dass die befragten Personen ihr mögliches Sanierungsverhalten nicht mit einer

100prozentigen Wahrscheinlichkeit vorhersehen können und somit nur „hypothetisch“ gefragt und geantwortet werden kann. Mittels einer geeigneten Gesprächsführung (d.h. Kommunikation der Ziele der Befragung und geeigneten Rückfragen) wurden die Interviewteilnehmer*innen dazu bewegt, ihre Einschätzungen noch einmal zu reflektieren. Außerdem ergab sich so die Möglichkeit, im Rahmen der Auswertung Plausibilitätschecks durchzuführen. Auf diese Weise wurden die Möglichkeiten (und der Anreiz) dafür weitgehend vermieden, dass die befragten Personen teilweise solche Antworten geben, die sie als erwünscht oder erwartet ansehen (z.B. Wahrscheinlichkeit, dass sie eine Radonsanierung durchführen würden) oder die ihnen strategisch sinnvoll erscheinen (z.B. Bedarf an finanzieller Unterstützung durch ein Förderprogramm).

Die zentralen Interviewfragen werden nachfolgend aufgelistet:

- Sehen Sie sich ausreichend informiert, um die Gesundheitsrisiken von Radon in Wohnräumen generell einschätzen zu können? Was fehlt Ihnen ggf.?
- Sehen Sie sich ausreichend informiert, um entscheiden zu können, ob ein Radontest konkret für Sie bzw. Ihr Wohngebäude sinnvoll ist? Was fehlt Ihnen ggf.?
- Wissen Sie, ob sie in einem Radonvorsorgegebiet bzw. in einem Gebiet, das als Radonvorsorgegebiet ggf. deklariert werden könnte, leben?
- Wissen Sie, wie Sie einen Radontest durchführen (lassen) könnten?
- Wissen Sie, wie Sie eine Radonsanierung durchführen (lassen) könnten?
- Wie schätzen Sie das Gesundheitsrisiko ein, das von Radon in Wohnräumen generell ausgeht?
- Wie schätzen Sie das Gesundheitsrisiko ein, das für Sie (oder Ihre Mieter) von Radon konkret in Ihrem Wohngebäude (bzw. ihren Wohngebäuden) ausgeht?
- Aus welchen Gründen (nicht nur Radon) würden Sie eine Sanierung an oder in Ihrem Wohngebäude vornehmen?
- Sehen Sie einen Radontest als eine sinnvolle Maßnahme konkret für Ihr Wohngebäude an? Warum bzw. warum nicht?
- Würden Sie eine Radonsanierung vornehmen? Warum bzw. warum nicht?
- Würde ein Förderprogramm für Radonsanierungen dazu führen, dass Sie Ihre Meinung darüber ändern, ob Sie einen Radontest durchführen wollen?
- Würde ein Förderprogramm für Radonsanierungen dazu führen, dass Sie Ihre Meinung darüber ändern, ob Sie eine Radonsanierung durchführen wollen?
- Welchen Nutzen sehen Sie für sich in einem Zuschuss, kostengünstigen Kredit oder in einer Steuererleichterung für eine Radonsanierung?

Erfragt wurde auch das Errichtungsjahr des/der Wohngebäude und ob in den kommenden zwei Jahren eine Sanierung des Wohngebäudes geplant ist. Außerdem wurde erfragt, ob die Interviewteilnehmer*innen Raucher*innen sind.

Im Vordergrund der **Auswertung** stand die qualitative Auswertung der Interviews. Der Interviewansatz ermöglicht es, die Bandbreite und Vielfalt an unterschiedlichen individuellen Voraussetzungen, Einstellungen, Wissensständen, Motivationen und Handlungsmustern – mit einem besonderen Fokus auf ein Förderprogramm für Radonsanierungen – aufzuzeigen und diese in Beziehung zu den (soziodemografischen) Eigenschaften der interviewten Personen zu setzen. Dabei werden die Aussagen einzelner Personen nicht dargestellt oder zitiert. Im Vordergrund stehen stattdessen die Gesamtaussagen der befragten Personen (Gesamtbild inklusive Unterschiedlichkeit) mit Fokus auf das Erkenntnisinteresse für das Forschungsprojekt, welches sich auf ein mögliches Förderprogramm für Radonsanierungen bezieht. Aufgrund des qualitativen Ansatzes einer Interviewbefragung sind die Ergebnisse (aus quantitativer Sicht) nicht repräsentativ für die Wohngebäudeeigentümer*innen in Deutschland insgesamt und auch nicht für die Wohngebäudeeigentümer*innen in Sachsen und Baden-Württemberg.

Einige Antworten, die aus den Interviews gewonnen wurden, wurden nachträglich kategorisiert und hinsichtlich ihrer Häufigkeit quantitativ ausgewertet. Aus den Ergebnissen dieser quantitativen Auswertung

von Interviewfragen lassen sich keine belastbaren Abschätzungen über das Ausmaß der Wirkungen eines möglichen Förderprogramms für Radonsanierungen (im Sinne von Hochrechnungen für die Bundesländer bzw. Deutschland) ableiten. Stattdessen wurden mit den Ergebnissen (plausible) Hinweise dahingehend gewonnen, ob ein Förderprogramm bei den interviewten Wohngebäudeeigentümer*innen eine Wirkung auslösen könnte, welche Arten von Wirkungen plausibel erscheinen – und ob diese Wirkungen beispielsweise eher klein oder eher groß erscheinen.

3.3 Vorgehensweise in AP 3

Das **Fachgespräch** mit dem Titel „Wirkungspotential eines möglichen Förderprogramms für Radonsanierungen in Wohngebäuden“ wurde am 3. Mai 2021 als Video-Konferenz durchgeführt. Anliegen des Fachgesprächs war es, die Ergebnisse zum Wirkungspotential eines möglichen Förderprogramms (basierend auf der Literaturrecherche und den Interviews mit Wohnungseigentümer*innen) vor dem Wissens- und Erfahrungshintergrund der Expert*innen aus Wissenschaft und (Beratungs-)Praxis zu reflektieren. Dabei sollten auch die Erfolgsbedingungen und Herausforderungen eines möglichen Förderprogramms thematisiert werden.

Am Fachgespräch nahmen insgesamt vier Expert*innen aus den Bereichen Public Health und Radon teil. Die Autorinnen des vorliegenden Berichts bedanken sich für bereichernde fachliche Einschätzungen und Hinweise zu den Projektergebnissen bei:

- Prof. Constanze Rossmann, Universität Erfurt Philosophische Fakultät, Expertin für Gesundheitskommunikation
- Prof. Vivienne Scherenberg, APOLLON Hochschule der Gesundheitswirtschaft, Dekanin Fachbereich Prävention und Gesundheitsförderung, Expertin für Anreize zur Gesundheitsprävention
- Dr. Klaus Flesch, Fachverband für Strahlenschutz e.V., Radon-Experte
- Dr. Joachim Kemski, Sachverständigenbüro für Radon, Radon-Experte

Weiterhin nahmen mehrere Vertreter*innen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) und des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) am Fachgespräch teil. Mit einer Expertin für Motivationen und Handlungslogiken bei (geförderten) Wohngebäudesanierungen (Wissenschaft) wurde im Nachgang des Fachgesprächs ergänzende Expert*inneninterviews durchgeführt (sie konnte nicht an dem Fachgespräch teilnehmen).

Im Vorfeld der Veranstaltung wurde den Expert*innen ein Kurzpapier zugesandt, welches die zentralen Ergebnisse des Forschungsprojekts im jeweiligen Kompetenzbereich der Expert*innen zusammenfasste. Das Fachgespräch gliederte sich in die Blöcke:

- Block 1: Herausforderungen und Erfolgsfaktoren/Erfolgsbedingungen für ein mögliches Förderprogramm für Radon-Sanierungen in Wohngebäuden
- Block 2: Wirkungspotential eines Förderprogramms für Radon-Sanierungen in Wohngebäuden (quantitative Abschätzung)

Beide Blöcke bestanden aus jeweils zwei Inputvorträgen, die von den Wissenschaftlerinnen des Forschungsprojekts gehalten und im Anschluss mit allen Teilnehmer*innen diskutiert wurden.

Die Diskussionen auf dem Fachgespräch wurden schriftlich dokumentiert und im Anschluss thematisch entsprechend der Blöcke ausgewertet. Im Vordergrund der Auswertung standen:

- Bestätigungen oder Abweichungen bezogen auf die Ergebnisse des Projekts,
- Relevanzbewertungen und Einordnungen der Ergebnisse,
- Reflexion der für die quantitative Abschätzung getroffenen Annahmen und genutzten Inputdaten, einschließlich ihres Einflusses auf die errechneten Ergebnisse, sowie
- ergänzende bzw. weiterführende Überlegungen.

In Vorbereitung auf Block 2 der Fachveranstaltung wurde eine **quantitative Abschätzung der Wirkungen eines möglichen Förderprogramms für Radonsanierungen** vorgenommen und zur Diskussion gestellt. Basierend auf einem Ablauf- und Wirkungsmodell für Radonsanierungen in Verbindung mit einem

Förderprogramm wurden die für die Abschätzung benötigten Inputdaten identifiziert. In Anlehnung an die Fachliteratur wurden Annahmen zum Radonmess- und -sanierungsverhalten von Wohngebäudeeigentümer*innen in Abhängigkeit von unterschiedlichen Maßnahmenzenarien bezogen auf das Förderprogramm getroffen. Auf dieser Basis wurde die durch das Förderprogramm hervorgerufenen zusätzlichen Radonsanierungen abgeschätzt.

Auf der Basis des ausgewerteten Fachgesprächs wurden abschließend die Ergebnisse und Schlussfolgerungen der AP 1 und 2 sowie der quantitativen Wirkungsabschätzung in AP 3 überarbeitet und ergänzt. Die finalen Ergebnisse aller drei Arbeitspakete werden im vorliegenden **Abschlussbericht** zusammenfassend dargestellt, dessen Erstellung ebenfalls Teil von AP 3 war.

4 Ergebnisse der Literaturanalyse und Expertengespräche (AP 1)

Das Kapitel beginnt mit Hintergrundinformationen zu möglichen Radonsanierungsmaßnahmen und ihren Kosten (Kapitel 4.1), auf die im restlichen Kapitel Bezug genommen wird. Kernteil des Kapitels sind die *theoretischen* Erkenntnisse zur Wirkungsweise und zum Wirkungspotential eines (möglichen) Förderprogramms für Radonsanierungen (Kapitel 4.2). Es schließen sich Erkenntnisse aus der Praxis und aus empirischen Untersuchungen an, die sich auf Förderprogramme für Radonsanierungen (Kapitel 4.3), auf Förderprogramme für energetische Sanierungen (Kapitel 4.4) und auf Anreizsysteme zur Gesundheitsvorsorge (Kapitel 4.5) beziehen. Im Anschluss werden die Hemmnisse bzw. Herausforderungen und die Erfolgsfaktoren für ein (mögliches) Förderprogramm für Radonsanierungen gesondert herausgestellt (Kapitel 4.6). Das Kapitel schließt mit einer Zusammenfassung der zentralen Erkenntnisse und Schlussfolgerungen aus dem Arbeitspaket 1 (Kapitel 4.7).

4.1 Hintergrund: Maßnahmen und Kosten für Radonsanierungen

Bei den Einschätzungen der Kosten einer Radonsanierung bestehen aufgrund nur weniger systematischer Erfassungen und Untersuchungen noch hohe Unsicherheiten. Die Kosten einer Radonsanierung sind von vielen Faktoren abhängig, wie der Radonkonzentration, dem Zustand (Alter, Bautyp) und der Größe des Gebäudes sowie seiner Lage und dem geologischen Untergrund. Zur langfristigen Senkung von Radonkonzentrationen in Bestandsgebäuden werden vor allem Maßnahmen angewendet, die die Luft unterhalb oder neben der erdberührenden Gebäudehülle absaugen und so das Einströmen in das Gebäude verhindern. Zusätzlich werden abdichtende Maßnahmen eingesetzt, die allein die Konzentration meist nicht ausreichend senken könnten.

Folgende bauliche Radonsanierungsmaßnahmen kommen in Bestandsgebäuden zum Einsatz:

- partielle Abdichtungen,
- Absaugung Radonbrunnen,
- Absaugung Radondrainage
- Hohlraum- und Zwischenbodenabsaugung.

Bisherige Kosten einer Radonsanierung lagen, abhängig von der gemessenen Konzentration zwischen 500 Euro und 5.000 Euro. In Einzelfällen sind höhere Kosten möglich, beispielsweise bei Abdichtungen. Für die durchschnittlichen Kosten eines Radontests sind je Einzelmessung ca. 30 Euro angegeben. Weiterhin können zusätzliche Kosten zur Nachbesserung nach der ersten Sanierung in Höhe von durchschnittlich bis zu 30 Prozent der ersten Sanierungsmaßnahme entstehen (HAUCKE ET AL. 2011). Bei den Absaugtechniken werden aktive und passive Verfahren unterschieden. In einer aktiven Ausführung sind neben den Baukosten zusätzlich Betriebs- und Wartungskosten für einen Lüfter in Höhe von ca. 130 Euro pro Jahr einzurechnen (SMUL UND KORA E.V. 2017).

Das Kompetenzzentrum für Forschung und Entwicklung zum Radonsicheren Bauen und Sanieren e.V. (KORA e.V.) hat die Kosten von Radonschutzmaßnahmen in Form einer Datenbank dokumentiert. Insgesamt enthält die Datenbank 90 internationale Beispiele durchgeführter Radonschutzmaßnahmen von mehrheitlich Wohngebäuden im Bestand, an denen Radonsanierungen durchgeführt wurden. Davon wurden in 19 Fällen (davon 7 in Deutschland) auch deren Kosten veröffentlicht. In den 7 dokumentierten

Beispielen für Deutschland wurde eine Wirksamkeit (Senkung Radonkonzentration) von 87 bis 98 Prozent der Maßnahmen erreicht. In fast allen Fällen wurden Abdichtungen vorgenommen und mit einer weiteren Baumaßnahme, wie Radonbrunnen oder Radondrainage kombiniert. Die Kostenspanne für den Einbau eines Radonbrunnens aller 19 aufgeführten Beispiele beträgt ca. 1.400 Euro bis 3.500 Euro und ist durchweg günstiger als der einer Radondrainage mit Kostenspannen der Beispiele zwischen 6.000 Euro bis 11.900 Euro. Aus den veröffentlichten Kosten kann nicht geschlossen werden inwieweit sie nur die der reinen Radonsanierung oder auch Baumaßnahmen enthalten, die ohnehin angefallen wären. Rückschlüsse auf die reinen Radonsanierungskosten erfordern daher detaillierte Kostenaufschlüsselungen. Für die gängigsten Radonschutzmaßnahmen Radonbrunnen und Radondrainage wurden deshalb zudem die detaillierten Kostenkalkulationen für ein Referenzgebäude betrachtet. Die Referenzgebäude haben folgende Eigenschaften:

- Nutzung des Gebäudes: Wohnen, Bruttogrundfläche: 100 m²
- Nicht unterkellertes Gebäude: Bodenplatte aus Beton 35 cm dick, Frostschräge unterhalb der Bodenplatte bis Mindestgründungstiefe (80 cm und Oberfläche Gelände), Höhe der vertikalen Außenabdichtung: 60 cm
- unterkellertes Gebäude: Bodenplatte aus Beton 35 cm dick, Gesamteinbindetiefe (bis Unterkante Bodenplatte): 3,30 m

Radonbrunnen

Die auf der Basis des Referenzgebäudes berechneten Kosten für die Sanierung mit einem Radonbrunnen liegen zwischen 500 Euro und 1.500 Euro. Sie haben, aufgrund verschiedener baulicher Ausführungen, eine recht große Bandbreite, die keine Verallgemeinerungen zulässt. Die günstigste Lösung - eine punktuelle Absaugung - kostet ca. 500 Euro. Für einige andere Ausführungen sind Kosten unter 800 Euro plausibel. Außerdem kostenrelevant ist die aktive oder passive Ausführung des Radonbrunnens. Für die passive Variante spricht, dass keine weiteren Kosten für den Lüfterbetrieb entstehen, allerdings können sich klimatische Bedingungen negativ auf die Druckverhältnisse auswirken, die zu einer Anreicherung von Radon in Innenräumen führen. Doch auch bei aktiven Bauweisen haben sich, wie Untersuchungen aus Österreich zeigen, bei den Lüftern im Dauerbetrieb Probleme gezeigt (REITER ET AL. 2018).

Radondrainage

Tendenziell sind Radondrainagen aufwendiger und daher teurer als Radonbrunnen. Der Einbau einer Radondrainage ist als Einzelmaßnahme nicht empfehlenswert, sondern im Zuge einer ohnehin geplanten Sanierung der Bodenplatte eines Gebäudes sinnvoll, da die Mehrkosten der Radonsanierung dann anteilig nicht so stark ins Gewicht fallen. Im Referenzgebäude sind für die Komplettsanierung des Fußbodenbereichs einschließlich dem Rückbau des Bestandsfußbodens, Neubau einer Bodenplatte und Abdichtung Gesamtkosten von ca. 38.000 Euro entstanden. Die reinen Mehrkosten für die Radondrainage einschließlich Absaugung liegen hier zwischen 900 Euro bis 2.900 Euro. In der Variante 2.900 Euro wurde eine kapillarbrechende Kiesschicht zusätzlich nur für die Radondrainage eingebaut, während diese bei der 900 Euro Variante unabhängig von der Radonsanierung vorgesehen war (REITER ET AL. 2018).

Nach Experten*innenangaben sind die Preise der genannten Sanierungsmaßnahmen aufgrund der gesetzlichen Sanierungsverpflichtung bei Arbeitsplätzen in den letzten 2-3 Jahren gestiegen (REITER ET AL. 2018; SMUL UND KORA E.V. 2017, Experten*inneninterviews).

4.2 Theoretische Erkenntnisse zur Wirkungsweise, ausgelöste Wirkungen und Wirkungspotentiale eines Förderprogramms für Radonsanierungen

4.2.1 Kosten-Nutzen-Betrachtungen zur Wirkungsweise eines Förderprogramms für Radonsanierungen

Kosten und Nutzen einer Radonsanierung

Die Begrifflichkeiten Kosten und Nutzen werden in den Wirtschaftswissenschaften in unterschiedlicher Bedeutung (bzw. auf unterschiedlichen Ebenen) verwendet. Häufig werden sie monetarisiert; dies muss aber nicht der Fall sein. Individuelle Kosten können sich beispielsweise auch in einem Zeitaufwand oder im Verzicht auf Genuss äußern, während ein individueller Nutzen auch Umweltmotive oder andere

altruistische Motive einschließen kann. Zugrunde gelegt wird eine rationale (d.h. vernunftgeleitete) Abwägung von Kosten und Nutzen mit dem Ziel, eine optimale Kosten-Nutzen-Relation (auch im Sinne einer „Aufwand-Wirkung(en)-Relation“) zu erreichen. Aus dieser Kosten-Nutzen-Logik heraus wird davon ausgegangen, dass Wohnungseigentümer*innen dann eine Ausgabe oder Investition tätigen, wenn sie für sie individuell wirtschaftlich oder aus einer anderen (z.B. gesundheitlichen oder ethischen) Motivation heraus „nützlich“ bzw. sinnvoll ist oder erscheint. Dies wäre dann der Fall, wenn die individuellen Kosten angesichts des erwarteten Nutzens bzw. der erwarteten Wirkungen als angemessen angesehen werden. Förderprogramme üben eine Anreizwirkung aus, indem sie (z.B. mittels einer finanziellen Zuwendung) Individuen zu gesellschaftlich (bzw. staatlich) gewünschtem Handeln motivieren, welches ohne die Förderung nicht stattfinden würde. Bezogen auf Radon wäre das erwünschte Handeln die Investition in eine Radonsanierung in Wohngebäuden. Sie setzt einen durchgeführten Radontest voraus, der eine hohe Radonbelastung anzeigt. Zugrunde liegt die Annahme einer rationalen Kosten-Nutzen-Abwägung durch das Individuum. Die Investition in eine Radonsanierung wird demnach vorgenommen, wenn der erwartete Nutzen die individuellen Kosten übersteigt. Der Nutzen besteht bei einer Radonsanierung nicht in einem finanziellen, sondern in einem gesundheitlichen Vorteil in Form einer wahrscheinlich vermiedenen Lungenkreberkrankung. Es wird davon ausgegangen, dass ein/e Wohngebäudeeigentümer*in diesen Nutzen den individuellen Kosten einer Radonsanierung gegenüberstellt („Wie viele Euro bin ich bereit, in eine Radonsanierung zu investieren, um eine Lungenkreberkrankung, an der ich mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit erkranken würde, zu vermeiden?“).

Kosten-Nutzen-bezogene Charakteristika von Radonsanierungen, energetischen Sanierungen und Gesundheitsschutzmaßnahmen

Ausgehend von Investitionen in die energetische Verbesserung von Gebäuden können drei Kosten-Nutzen-bezogene Charakteristika abgeleitet werden, an denen ein Förderprogramm ansetzen kann.

- Individueller Aufwand und Nutzen fallen zeitlich auseinander.
- Sanierungen sind (relativ) kostenintensiv.
- Externe Effekte treten auf (gesellschaftlicher Nutzen übersteigt individuellen Nutzen).

Diese Charakteristika lassen sich auch auf vorbeugende Maßnahmen des Gesundheitsschutzes und spezifisch auf Radonsanierungen anwenden. Sie werden nachfolgend für energetische Sanierungsmaßnahmen, vorbeugende Maßnahmen des Gesundheitsschutzes und Radonsanierungen erläutert:

Die *energetischen Sanierungsmaßnahmen* führen (potentiell) zu einem individuellen monetären Nutzen (zukünftige Energiekostensparnis). Sie amortisieren sich typischerweise aber erst nach vielen Jahren (teils sogar Jahrzehnten). Das starke zeitliche Auseinanderfallen von Investition und Nutzen wird als ein Grund dafür angesehen, dass Individuen die für sie eigentlich auch individuell vorteilhaften Ausgaben nicht tätigen. *Vorbeugende Maßnahmen des Gesundheitsschutzes* verschaffen den Menschen einen individuellen gesundheitlichen Nutzen (im Sinne eines wahrscheinlich vermiedenen Gesundheitsschadens), der Jahre oder Jahrzehnte in der Zukunft liegen kann. Die individuellen Kosten werden im Sinne eines individuellen Aufwandes interpretiert (nicht notwendigerweise monetär). Der individuelle Aufwand und der individuelle Nutzen liegen in der Regel zeitlich weit auseinander und das Eintreten des Nutzens ist ungewiss.

Radonsanierungen verschaffen den Bewohner*innen einen individuellen gesundheitlichen Nutzen (im Sinne eines wahrscheinlich vermiedenen Gesundheitsschadens), der Jahre oder Jahrzehnte in der Zukunft liegen kann. Damit liegen die individuellen Kosten und der individuelle Nutzen in der Regel zeitlich weit auseinander und das Eintreten des Nutzens ist ungewiss.

Typisch für *energetische Sanierungen* ist, dass sie kostenintensiv sein können. Dies gilt beispielsweise für Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle oder die Anschaffung von sparsamen bzw. auf erneuerbaren Energien beruhenden Heiztechnologien. Die Verfügbarkeit finanzieller Mittel bei Wohngebäudeeigentümer*innen wird als ein „Engpass“ für energetische Sanierungen angesehen.

Vorbeugende Gesundheitsschutzmaßnahmen können moderate Kosten verursachen (z.B. Teilnahme an einem Sportkurs), sind aber häufig nicht mit Kosten, sondern mit einem persönlichen Aufwand in Form einer persönlichen Anstrengung (z.B. Umstellung von Verhaltensweisen, psychische und/oder physische

Anstrengungen: Rauchen vermeiden, Sport treiben, gesund ernähren) oder eines wahrgenommenen (und ggf. objektiv so nicht vorhandenen) individuellen Gesundheitsrisikos verbunden. Die Kosten von *Radonsanierungen* in Deutschland können (im Vergleich zu den meisten energetischen Sanierungsmaßnahmen) moderat bis erheblich sein. Sie liegen zwischen 500 Euro (für einfache Abdichtungsmaßnahmen) und 5.000 (Radonbrunnen oder Radondrainage) Euro (siehe Kapitel 4.1).

Der gesellschaftliche Nutzen *energetischer Sanierungsmaßnahmen* (Energieeinsparung, Treibhausgasemissionsreduktion) lässt sich nicht vollständig in einen individuell wahrnehmbaren Nutzen übertragen. Demnach können (unter den aktuellen Rahmenbedingungen) die individuellen Kosten der energetischen Sanierung größer ausfallen als ihr individueller Nutzen. Der Nutzen einer *vorbeugenden Gesundheitsschutzmaßnahme* (z.B. Impfung) übersteigt den individuellen Nutzen, da die geimpfte Person zur Risikominimierung von Personen beiträgt, die nicht geimpft werden können. Sonstige präventive Maßnahmen verringern die zukünftigen wahrscheinlichen gesellschaftlichen Ausgaben für die Behandlung von kranken Personen (Krankenversicherung). Aus gesellschaftlicher Perspektive werden mit den individuellen *Radonsanierungen* Kosten im Gesundheitssystem vermieden, die sich nicht vollständig als individuelle Kosten niederschlagen (Krankenversicherung).

Fördererperspektive: zwei Logiken zur Herleitung einer Förderung von Radonsanierungen

Wie zu Beginn dieses Kapitels ausgeführt, liegt eine zentrale Motivation für ein Förderprogramm für Radonsanierungen darin, diejenigen Wohnungseigentümer*innen, bei denen eine erhöhte Radonbelastung festgestellt wurde, zu einem erwünschten Verhalten (Radonsanierungen) anzuregen (Anreizwirkung). Ein Förderprogramm für Radonsanierungen kann aber auch als ein gesellschaftlicher Kosten-Nutzen-Ausgleich angesehen werden (Internalisierung externer Effekte). Nach dieser Logik würde der gesellschaftliche Nutzen, den das Individuum mit seinen Sanierungskosten stiftet (d.h. erwartete Verringerung von Kosten im Gesundheitssystem), mit einem finanziellen Vorteil (z.B. einer Zuwendung) seitens des Staates „abgegolten“.

Beide Logiken – (a) Stimulierung eines bestimmten Verhaltens, (b) gesellschaftlicher Kosten-Nutzen-Ausgleich – führen zu unterschiedlichen Ansätzen, um die Höhe der Förderung zu bestimmen. Während nach Logik (a) eine Kostenbeteiligung zu finden ist, die hoch genug ist, um Radonsanierungen auszulösen, gilt es nach Logik (b), eine „faire“, angemessene staatliche Beteiligung an den Kosten der Wohngebäudeeigentümer*innen zu finden. Logik (a) folgend wird davon ausgegangen, dass eine Motivation zum Handeln dann gegeben ist, wenn der individuelle erwartete Nutzen die Kosten in einem „überschaubaren“ Zeitraum übersteigt, wobei Investitionskosten und ggf. später auftretende Kosten (z.B. Wartung, Energiekosten) zu berücksichtigen sind.

Vermieter*innen-Mieter*innen-Dilemma

Bisher wurde (implizit) davon ausgegangen, dass Kosten (bzw. Aufwand) und Nutzen bei demselben Akteur auftreten. Dies ist bei Wohngebäudesanierungen aber nicht immer der Fall. Vielmehr unterscheidet sich die Kosten-Nutzen-Einschätzung bei Radonsanierungen maßgeblich dahingehend, ob die Eigentümer*innen im Wohngebäude selbst wohnen (Eigenheim) oder die Eigentümer*innen den Wohnraum vermieten. Bei einer Vermietung wird für energetische Sanierungen auf das *Vermieter*innen-Mieter*innen-Dilemma* oder *Investor*innen-Nutzer*innen-Dilemma* hingewiesen. Das (teils hypothetische) Dilemma tritt auf, wenn der Nutzen einer energetischen Sanierung den Mieter*innen, aber nicht den Vermieter*innen zukommt, während Vermieter*innen die Kosten tragen hingewiesen (GOSSEN UND NISCHAN 2014; KLINSKI 2009). Angewandt auf Radonsanierungen entsteht für selbstnutzende Eigenheimbesitzer*innen ein direkter Gesundheitsnutzen aus einer Radonsanierung, da sie im radonsanierten Wohngebäude selbst wohnen. Dagegen kann für Vermieter*innen nur ein indirekter Nutzen eintreten, indem der Gesundheitsnutzen bei den Mieter*innen zu einer Aufwertung der Wohnung führt, die bei zukünftigen Vermietungen nützlich sein kann. Mit Blick auf die Kostenseite ist für Gebäudeeigentümer*innen außerdem von Relevanz, inwieweit die Radonsanierungskosten bei der Kalkulation der Miete berücksichtigt – und somit die Kosten an die Mieter weitergegeben werden können. Mit der Kostenweitergabe wäre das Dilemma zwar weitgehend gelöst. Dennoch könnte der Durchführungsaufwand (z.B. für Informationsbeschaffung, Kommunikation und Organisation, auch als Transaktionskosten bezeichnet) einer Radonsanierung durch Vermieter im Wege stehen, sofern der indirekte Nutzen für eine Radonsanierung nicht gegeben ist.

4.2.2 Psychologische Erkenntnisse und Erklärungsmodelle zum Radonsanierungsverhalten aus einer Gesundheitsperspektive

Risikowahrnehmung sowie Lücke zwischen Intention und Handeln

Die in Kapitel 4.2.1 beschriebenen Wirkungsweisen von Förderprogrammen blenden aus, dass Menschen nicht ausschließlich als rationale „Maximierer*innen“ des individuellen (oder auch gesellschaftlichen) Nutzens agieren. Aus psychologischer Sicht kann davon ausgegangen werden, dass Aspekte der individuellen *Risikowahrnehmung* und die Lücke zwischen Intention und tatsächlichem Handeln („*Intention-Behaviour Gap*“) das Sanierungsverhalten beeinflussen. Die Kosten-Nutzen-Betrachtung wird daher um eine psychologische Betrachtungsdimension erweitert, die auch nichtrationale Aspekte umfasst, um der Frage nach einem verbesserten Gesundheitsschutz durch die Förderung von Radonsanierungen nachzugehen.

In der gesundheitsbezogenen Verhaltensforschung wird der Prozess einer Verhaltensänderung (oder eines ausgelösten neuen Verhaltens) in eine *Motivationsphase* und eine *Umsetzungsphase* unterteilt. Die Motivationsphase endet mit der Verhaltensintention und wird u.a. von der *Risikowahrnehmung* geprägt, aber auch von der Ergebniserwartung (z.B. erwarteter Erfolg). Eine Besonderheit der Risikowahrnehmung zu Gesundheitsthemen wie Radon liegt darin, dass sie vom tatsächlichen Risiko (je nach Persönlichkeit bzw. Risikotyp) besonders stark abweichen kann, weil sie häufig eher intuitiv erfolgt (d.h. nicht wissenschaftlich fundiert bzw. faktenbasiert). Eine Ursache für intuitiv unterschätzte Risiken, die auch für Radongesundheitsrisiken zutrifft, ist die *Komplexität von Ursache-Wirkung-Beziehungen* (RENN 2015). Diese Komplexität äußert sich beispielsweise darin, dass es sich bei der radontypischen Erkrankung Lungenkrebs um eine Krankheit handelt, die auf unterschiedliche Ursachen zurückgehen kann (u.a. auf das Rauchen) und die sich langfristig entwickelt. Ursachen und Wirkungen liegen also zeitlich weit auseinander.

Aufgrund der Komplexität ist es auch eher unwahrscheinlich, dass Wohngebäudeeigentümer*innen auf Kenntnisse oder Erfahrungen von nachweislich radonbedingten Krebserkrankungen (z.B. im persönlichen Umfeld) zurückgreifen können. Im Ergebnis kann von einer Neigung zur Unterschätzung der Radongesundheitsrisiken ausgegangen werden. Hinzu kommt, dass Radon nicht physisch wahrnehmbar ist, sondern die Risikoeinschätzung auf der Basis von (als vertrauenswürdig eingestuften) Informationen von Dritten stattfinden muss. Für den Umgang mit Radon ist schließlich auch relevant, dass Risiken in einem emotional positiv belegten Kontext (z.B. Wohnen) tendenziell geringer eingeschätzt werden als solche in einem negativen Kontext (SLOVIC 2012; RENN 2015). Ein weiterer psychologischer Effekt besteht darin, dass Menschen dazu neigen, im Zuge von Recherchen solchen Informationen mehr Relevanz zuzuschreiben, die die eigenen Einstellungen bestätigen, während sie die Glaubwürdigkeit von unbequemen Informationen, die das eigene Wohlbefinden infrage stellen, herabstufen. Von Relevanz für die (intuitive) Risikoabschätzung ist auch, ob eine Risikoquelle als künstlich oder natürlich angesehen wird (RENN 2015). Die Gesundheitsrisiken der natürlichen Radonstrahlung werden daher auch aus diesem Grund unterschätzt (SLOVIC 2012). Schließlich fließen auch das persönliche Umfeld (Einschätzungen der Mitmenschen) und die Medien (Präsentation und Einordnung von Informationen) in die Risikowahrnehmung ein.

Mit Blick auf die *Umsetzungsphase* einer Radonsanierung kann aus empirischen Studien bezogen auf unterschiedliche Verhaltenskontexte (Gesundheit, Umweltverhalten etc.) abgeleitet werden, dass ein teils beträchtlicher Teil der Personen mit einer Verhaltensintention diese nicht in tatsächliches Verhalten umsetzt. Als „Brücke“ zwischen Intention und Verhalten werden u.a. eine Wahrnehmung von Selbstwirksamkeit („Ich kann mit dem Verhalten etwas erreichen.“), auf konkretes Verhalten ausgerichtete Ziele (anstelle von Zustandszielen) und eine gute Prozessplanung (z.B. gute Vorbereitung, Vermeiden von Ablenkung, „Wenn-dann“-Pläne) und ein entsprechendes Monitoring (z.B. über Fortschritte bzw. Ergebnisse) angesehen (SNIHOTTA ET AL. 2005; SHEERAN UND WEBB 2016). Diese Erkenntnisse lassen sich auch auf Radonsanierungen anwenden.

Erklärungsmodelle der Gesundheitspsychologie

Das *Health-Belief-Modell* (*Modell der Gesundheitsüberzeugungen*) aus der Gesundheitspsychologie gibt Einblick in die Auslöser von Verhaltensänderung (z.B. Informationen, Einfluss anderer Personen, aber auch die Lebensweise und andere Faktoren) und die Einflussmöglichkeiten von Interventionen. Es fußt auf der

Annahme eines rationalen Denkens und dem Wunsch, negative Konsequenzen des eigenen Verhaltens zu vermeiden. Nach dem (erweiterten) Modell haben folgende Faktoren Einfluss auf das (präventive) Gesundheitsverhalten (SEIBT 2016):

- subjektive Bedrohung, bestehend aus eingeschätzter Verwundbarkeit und eingeschätztem Schweregrad,
- Vorteile (z.B. Gesundheitsnutzen) und Barrieren (z.B. Kosten, Unbequemlichkeiten),
- Handlungsanstöße (z.B. Gespräche, Medieninformationen)
- Alter, Geschlecht, sozialökonomischer Status,
- Selbstwirksamkeitsüberzeugung.

Die Einflussfaktoren zeigen Ansatzpunkte für ein Förderprogramm in einem gesundheitsbezogenen Kontext wie Radonsanierungen auf (Gesundheitsnutzen, Kosten als Handlungsbarriere). Sie machen aber auch deutlich, dass es eine Reihe weiterer Aspekte gibt, die Einfluss auf das Gesundheitsverhalten (z.B. Radonsanierungsverhalten) haben. Sie können im Sinne geeigneter Rahmenbedingungen für ein Förderprogramm unterstützend oder ergänzend wirken (z.B. mittels Informations- bzw. Kommunikationsmaßnahmen zu möglichen Gesundheitsschäden, die eine Einschätzung der subjektiven Bedrohung und eine Selbstwirksamkeitsüberzeugung ermöglichen).

Das *Model of Planned Behaviour* (Modell des geplanten Verhaltens) – auch bezeichnet als *Model of Reasoned Action* – weist auf einen weiteren Aspekt hin, der eher im Bereich der Rahmenbedingungen für ein Förderprogramm für Radonsanierungen angesiedelt ist – und dennoch maßgeblich zum Erfolg eines Förderprogramms beitragen kann. Gegenstand des Modells sind die Einflussfaktoren auf eine Verhaltensintention. Genannt werden – neben der Überzeugung, dass (a) das eigene Verhalten kontrolliert werden kann, und (b) dieses Verhalten tatsächlich der Gesundheit nützt – auch *soziale Normen*, also eine Art gesellschaftlicher Druck zu handeln. Ausgelöst durch Informationskampagnen und gesetzliche Rahmenbedingungen (z.B. zur Information von Mietern oder Käufern über die Radonsituation eines Wohngebäudes oder eine Wohnung) könnte sich eine „gesellschaftliche Erwartungshaltung“ dahingehend aufbauen, dass Radonmessungen und -sanierungen in der Gesellschaft als ein übliches und erwartbares Verhalten angesehen werden (SEIBT 2016).

4.3 Praktische und wissenschaftliche Erkenntnisse zur Wirkungsweise, ausgelöste Wirkungen und Wirkungspotentialen eines Förderprogramms für Radonsanierungen

4.3.1 Erfahrungen mit einem Förderprogramm für Radonsanierungen in Tschechien

In Tschechien gibt es seit 1991 ein Förderprogramm für Radonsanierungen. Um zunächst den Sanierungsbedarf zu ermitteln, werden für die Radontests kostenlos Geräte zur Verfügung gestellt (für zwei bis 12 Monate). Im Zeitraum 1991 bis 2009 wurden mehr als 170.000 Radontests durchgeführt, von denen mehr als 28.000 eine Radonbelastung von mehr als 400 Bq/m³ (Sanierung empfohlen) und fast 6.000 Tests eine Belastung von mehr als 1.000 Bq/m³ (maximale Förderung möglich) ergaben. Der Anteil von Radontests mit einem Ergebnis von mehr als 400 Bq/m³ lag damit bei rund 16 Prozent, während rund 3 Prozent der Tests eine Radonbelastung von mehr als 1.000 Bq/m³ anzeigten.

Die Anzahl der Tests ist seit 2010 deutlich gesunken (von 2010 bis 2017 waren es weniger als 8.000 Radontests) und führte entsprechend zu deutlich weniger ermittelten Wohngebäuden mit erhöhter Radonbelastung (siehe Tabelle 4.1). Ausgehend von einer Gesamtzahl von rund 2 Millionen Wohngebäuden (MINISTRY OF REGIONAL DEVELOPMENT CZ 2018) wären damit etwas weniger als 10 Prozent der Wohngebäude auf Radon getestet worden.

Tabelle 4.1 Anzahl von Radontests und ihre Ergebnisse in Tschechien im Zeitraum 1991 bis 2017, basierend auf Zahlen aus MATEJ 2019

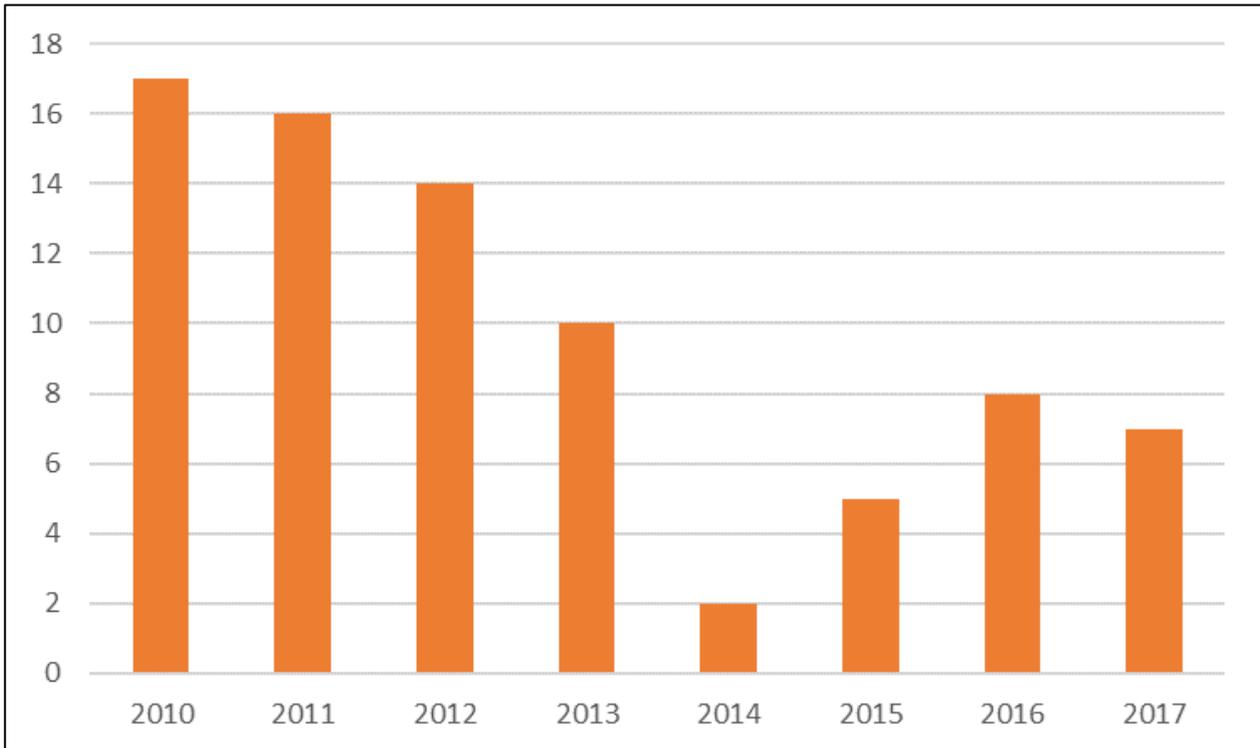
Zeitraum	Anzahl Radontests gesamt	durchschnittliche Anzahl Radontests pro Jahr	Anzahl Radontests mit mehr als ...	Anzahl Radontests mit mehr als ...
			... 400 Bq/m ³ :	... 1.000 Bq/m ³ :
1991-1999	111.007	12.334	18.557	3.660
2000-2009	61.900	6.190	9.689	2.263
				... 1.200 Bq/m ³
2010-2016	7.241	1.034	736	76
			... 300 Bq/m ³ :	
2017	448	448	60	11
Summe	180.596			

Quelle: Eigene Darstellung

Eine Verpflichtung zur Radonsanierung von Wohngebäuden gab bzw. gibt es nicht. Ziel des Förderprogramms für Radonsanierungen ist es, in den (von einer erhöhten Radonbelastung) betroffenen Wohngebäuden eine Radonbelastung unterhalb von 300 Bq/m³ zu erreichen. Förderungen sind ab einer Belastung von 400 Bq/m³ möglich. Das Förderprogramm ermöglicht eine Förderquote bis zu 100 Prozent, die erreicht werden kann, wenn die vor der Sanierung gemessene Radonbelastung mehr als 1.000 Bq/m³ betrug. Es gibt einen Deckelbetrag für Förderungen in Höhe von umgerechnet ca. 5.800 Euro (gültig seit 1999; zuvor waren es ca. 9.600 Euro). Zu berücksichtigen ist hierbei, dass das Preisniveau und die Lebenshaltungskosten in Tschechien geringer ausfallen als in Deutschland. Die Förderkonditionen wurden im Jahr 1999 verändert, um zielgerichteter und effizienter zu fördern (spezifischere Definition der erstatteten Kosten, geringerer Deckelbetrag) (MATEJ 2019).

Im Zusammenhang mit dem Förderprogramm in Tschechien wurden für Radonbelastungen zwischen 400 und 600 Bq/m³ eher einfache und kostengünstige Maßnahmen (z.B. Abdichtung der Radoneintrittspfade, Verbesserung der Kellerlüftung, Unterbinden einer Luftströmung aus dem Keller in das Erdgeschoss, Erhöhung der Luftwechselrate, Erzeugung eines leichten Überdrucks innerhalb des Hauses) und für höhere Belastungen stärker wirksame, aufwändigere Maßnahmen (idealerweise Unterdruckerzeugung unterhalb der Bodenplatte, technisch unterstützte Entlüftung mittels Ventilator) empfohlen (JIRANEK 2011).

Abbildung 1 Anzahl von geförderten Fällen (Wohngebäude) des Förderprogramms für Radonsanierungen in Tschechien im Zeitraum 2010 bis 2017



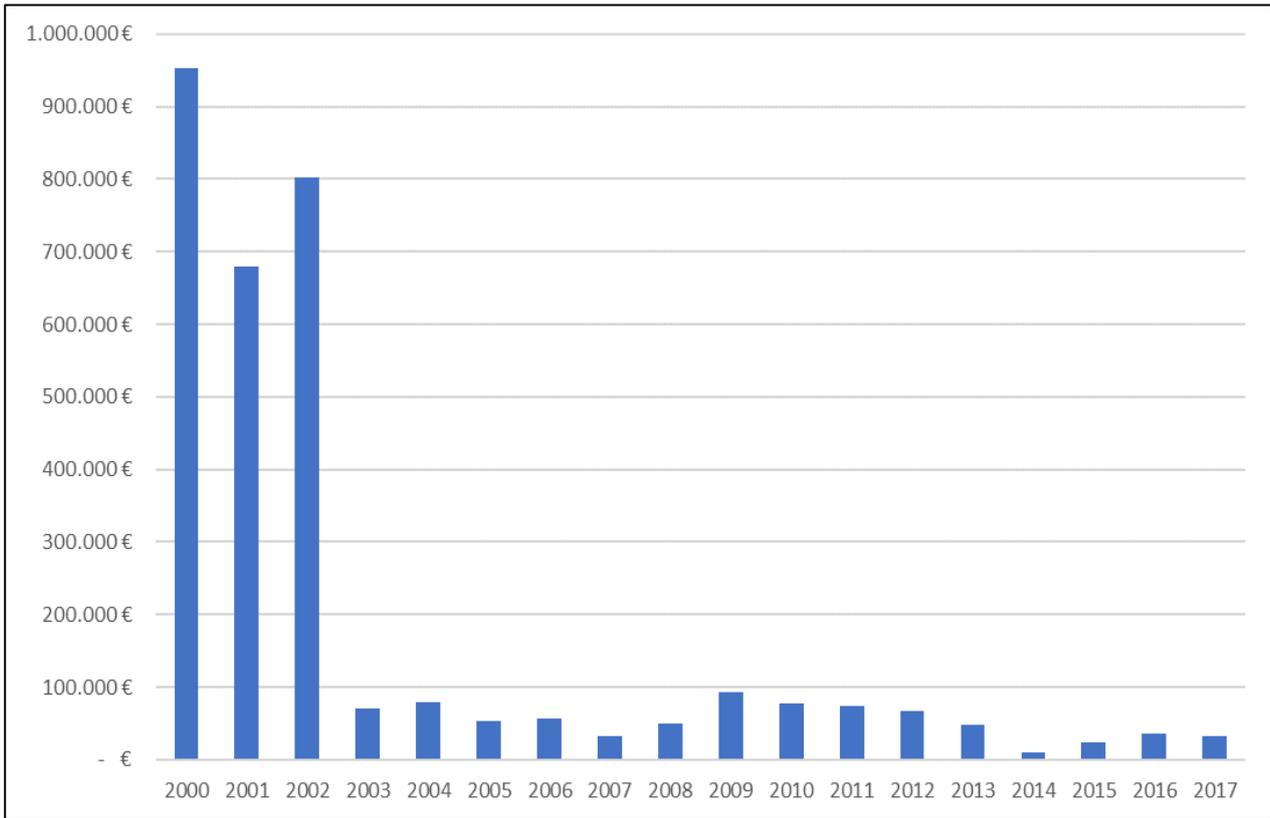
Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Zahlen aus MATEJ 2019

Die Anzahl an geförderten Radonsanierungen lag in den Jahren 2010 bis 2017 zwischen 2 und 17 Fällen jährlich und ergibt insgesamt 79 Förderfälle (siehe Abbildung 1). Wenn die Anzahl der Förderfälle und der Radontests im gleichen Zeitraum (siehe Tabelle 4.1) ins Verhältnis gesetzt werden, ergibt sich folgendes Bild: Die Anzahl der Förderfälle lag bei rund 1 Prozent der Tests. Bezogen auf die Radontests mit einem Ergebnis von mehr als 400 Bq/m^3 liegt der Anteil der geförderten Sanierungen bei rund 10 Prozent. Bezogen auf die Fälle mit mehr als 1.200 Bq/m^3 ergibt sich ein Anteil von rund 90 Prozent.

Das Gesamtfördervolumen (siehe Abbildung 1) und die Anzahl geförderter Fälle folgen ähnlichen Entwicklungskurven (seit dem Jahr 2010). Die durchschnittliche Fördersumme pro Fall ist seit dem Jahr 2000 relativ unverändert geblieben. Auffällig sind die stark gesunkenen Gesamtfördersummen ab dem Jahr 2003. Als Ursache werden die Konkretisierung und Beschränkung der förderfähigen Ausgaben angesehen, um einer teils nicht zweckdienlichen Verwendung der Fördergelder vorzubeugen. Auch wurde der Referenzwerte für Radonbelastungen erhöht, um eine 100%ige Förderung zu erhalten (vormals 400 , nunmehr 1.000 Bq/m^3 ; Expert*inneninterviews).

Da ab dem Jahr 2000 alle geförderten Fälle einen staatlichen Test als Erfolgsbeleg benötigten, um die Fördergelder zu erhalten, kann davon ausgegangen werden, dass alle geförderten Fälle aus technischer bzw. gesundheitlicher Sicht erfolgreich waren.

Abbildung 2 Fördervolumen (Wohngebäude) des Förderprogramms für Radonsanierungen in Tschechien im Zeitraum 2000 bis 2017



Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Zahlen aus MATEJ 2019

4.3.2 Erfahrungen mit einem Förderprogramm für Radonsanierungen in Schweden

In Schweden wurde insbesondere in den Jahren 2005 bis 2008 ein Fokus auf das Testen möglicher Radonbelastungen in Wohngebäuden gelegt. Diese Aktivitäten waren in eine Kampagne eingebettet, die das Ziel verfolgte, die Radonbelastungen zu senken. Ein Förderprogramm existierte bis zum Jahr 2016. Es wurde wegen seiner geringen Inanspruchnahme beendet und im Jahr 2018 erneut aufgelegt. Die Förderquote betrug 50 Prozent mit einem maximalen Förderbetrag von 1.500 Euro (bis 2016) bzw. 2.500 Euro (ab Mitte 2018) (NILSSON 2018).

Im Jahr 2004 wurde nur ca. die Hälfte der Mittel für die Radonsanierungsförderung abgerufen. Um die Radonsanierungen zu steigern, wurde in den Jahren 2005 und 2006 eine Kommunikations- und Informationskampagne durchgeführt (Finanzbudget: ca. 5 Mio. Schwedische Kronen bzw. 500.000 Euro). Die Kampagne bestand aus einem Journalistengespräch, einer Information für alle lokalen Verwaltungen und einem Informationspaket (Broschüre, CD, Kühlschrankschrankmagneten, Poster), einem Informationsangebot im Internet, einer Pressemitteilung, Zeitungsanzeigen über die Gefahren von Radon und einer TV-Sendung. Insbesondere aufgrund der aktiven Medienarbeit der lokalen Radonbehörden erzielte die Kampagne eine als hoch bewertete Reichweite von 11 Mio. „Erwähnungen“ in einem Jahr. (Anmerkung: Gemeint ist damit eine Gesamt-Bruttoreichweite, die deutlich höher liegt als die Anzahl der tatsächlich erreichten Personen. Medienreichweiten werden je nach Medium (Zeitung, Internetseite etc.) unterschiedlich berechnet und gewichtet, um auf ihrer Basis die Anzahl der erreichten Personen herzuleiten. Eine detaillierte Herleitung der Zahl von 11 Mio. ist nicht möglich. Die hohe Gesamtreichweitzahl und die Beschreibung der Kampagne legen nahe, dass ein relativ hoher Anteil der Reichweite durch Pressearbeit erzielt wurde.)

Die Anzahl der durchgeführten Radontests erhöhte sich deutlich. Im Zeitraum 2005 bis 2012 wurde ein jährliches Budget von rund 33 Mio. Schwedischen Kronen (rund 3 Mio. Euro) bereitgestellt, um Radonsanierungen zu fördern. Voraussetzung waren Radontests von mind. 2 Monaten Länge in der

Heizsaison. Die Mittel für Informations- und Medienarbeit wurden in den Jahren nach der erfolgreichen Informationskampagne mehrfach nicht ausgeschöpft. Im Zeitraum danach ging die Anzahl an Fördermittelanträgen für Radonsanierungen zurück. Im Jahr 2013 wurde das Budget für die Förderung von Radonsanierungen auf ca. zwei Drittel des ursprünglichen Jahresbetrags reduziert (aufgrund gesunkener Abrufzahlen der Fördermittel) und im Jahr 2016 wurde das Förderprogramm aufgrund der Verringerungen beendet. In Evaluationen wurde empfohlen, das Budget für Informationsarbeit (wieder) zu erhöhen und ebenfalls die Förderkonditionen zu verbessern (d.h. den Deckelbetrag für die maximale Förderung zu erhöhen) (LOFSTEDT 2019).

4.3.3 Erfahrungen mit Förderprogrammen für Radonsanierungen in Österreich: Oberösterreich, Steiermark und Kärnten

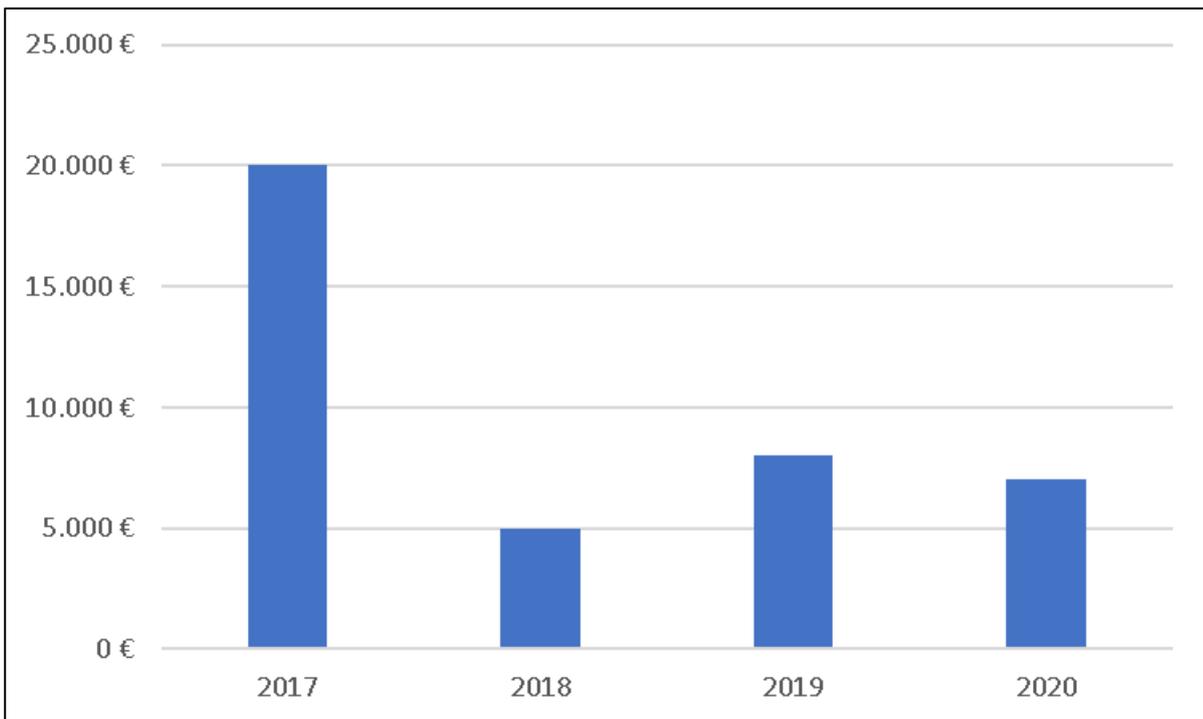
In Österreich gibt es keine Förderprogramme auf Bundesebene zum baulichen Radonschutz, da dieser Länderkompetenz ist und Förderprogramme nur auf der Länderebene umgesetzt werden können. Im Rahmen des österreichischen nationalen Radonprojekts (ÖNRAP) wurden zwischen 1991 und 2002 Messungen der Radonkonzentrationen in 20.000 repräsentativ ausgewählten Haushalten durchgeführt. Danach erfolgte von 2014 bis 2020 eine erneute Messkampagne zu Radon in Innenräumen. Im Rahmen dieser Messungen wurden auch bautechnische Gebäudeangaben erhoben und die Auswahl der Haushalte fand systematisch auf Basis geografischer Daten statt. Österreichweit erfolgten 50.000 Messungen, deren Ergebnisse die Grundlage zur Bestimmung der Radonvorsorge und -schutzgebiete lieferten (BMK 2020). Von den neun Bundesländern Österreichs haben drei – Oberösterreich, die Steiermark und Kärnten – ein Förderprogramm für Radonsanierungen. Das Förderprogramm für Radonsanierungen in der *Steiermark* gibt es seit 2018. Es richtet sich an Privatpersonen. Nutzungsvoraussetzung ist eine Radonbelastung von mehr als 1.000 Bq/m³, die per Normkontrollmessung ermittelt wurde. Für bauliche Sanierungsmaßnahmen werden 22 Prozent der Kosten übernommen, sie sind auf maximal 1.500 Euro pro Wohneinheit gedeckelt. Bisher hat das Programm erst wenige Sanierungen ausgelöst, obwohl die Informationsveranstaltungen gut besucht waren. Im Rahmen des neuen Strahlenschutzgesetzes wurden in der Steiermark einige Radonschutzgebiete ausgewiesen. Die Arbeitgeber sind dort zu Radonmessungen verpflichtet. Damit könnte das Thema Radon auch bei den Privathaushalten an Relevanz gewinnen (LAND STEIERMARK 2021, Expert*inneninterviews).

Das Förderprogramm für Radonsanierungen in *Kärnten* besteht seit 2015 und seit 2018 auch in Form von Förderungen für Privathaushalte. Das Angebot für Wohngebäude umfasst kostenlose Beratungen, Unterstützung bei Messungen und bei Sanierungsmaßnahmen. Übernommen werden max. 40 Prozent der entstehenden Kosten, die anhand von Rechnungen für Material und Arbeit entsprechender Firmen nachgewiesen werden müssen. Bei Ein- und Zweifamilienhäusern ist die Förderung auf 2.000 Euro gedeckelt und in Wohnungen auf 1.000 Euro. Messungen nach Sanierungsmaßnahmen werden mit 100 Euro gefördert. Bisher wurden die Fördermittel für Radonsanierungen von den Privathaushalten kaum angenommen. Denkbar ist, dass die Privathaushalte Sanierungen oftmals in Eigenregie angehen, weil der Aufwand im Vergleich mit einer professionellen Sanierung geringer eingeschätzt wird. Dafür spricht, dass es bei der österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) viele Messanfragen nach so genannten Richtwertvergleichen (Langzeitmessungen über mindestens 6 Monate) und Anfragen für die Unterstützung bei Sanierungserstberatungen gab. Trotz geringer Fördermittelabfragen könnten also dennoch Sanierungen stattfinden, deren tatsächliche Anzahl sich aber schwer abschätzen lässt (Experten*inneninterviews).

Im Jahr 2010 veröffentlichte *Oberösterreich* die Ergebnisse von Messungen der Radonkonzentration in insgesamt 680 Wohngebäuden, die in drei Orten durchgeführt wurden. Die Ergebnisse zeigten, dass in ca. 20 Prozent der Gebäude Messwerte von mehr als 400 bis 1.000 Bq/m³ auftraten und die Messwerte in ca. sechs Prozent der Gebäude oberhalb von 1.000 Bq/m³ lagen (BAUMGARTNER ET AL. 2010). Das Förderprogramm in Oberösterreich richtet sich an Privatpersonen, die eine Radonschutzmaßnahme in ihrem geplanten bzw. bestehenden Wohnhaus umsetzen. Nach einer verpflichtenden Beratung durch die Fachabteilung des Landes umfasst die Förderung jede Wohneinheit mit 20 Prozent der anrechenbaren Sanierungskosten und einem Maximalwert von 2.000 Euro. Sie umfasst bautechnische Sanierungen bei

einer Überschreitung der jahresdurchschnittlichen Radonkonzentration im Gebäude von mehr als 1.000 Bq/m³. Das aktuelle Förderprogramm läuft seit Juli 2020 bis Juni 2022 (LAND OBERÖSTERREICH 2020). Veröffentlichungen zur Nutzung des Programms „Förderung zur Radonvorsorge und Sanierung“ werden ab dem Jahr 2017 bereitgestellt. Zudem beinhalten die dargestellten Angaben die Förderungen von Wohnneubauten und Wohnbestandsgebäude. Die geleistete Auszahlungssumme war im Jahr 2017 deutlich höher als in den nachfolgenden Jahren (siehe Abbildung 3).

Abbildung 3 Auszahlungssummen der Förderung zur Radonvorsorge und -sanierung in Wohngebäuden (Neubauten, Bestandsgebäuden) in Oberösterreich im Zeitraum 2017 bis 2020



Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Zahlen aus BUNDESMINISTERIUM FINANZEN ÖSTERREICH 2021

4.3.4 Erfahrungen mit einem Förderprogramm für Radonsanierungen in Deutschland: Sachsen

Im Bundesland Sachsen, Deutschland, ist die Radonproblematik besonders relevant. Hier treten in den Gebäuden einiger Regionen hohe Innenraumkonzentrationen auf. Bereits in den 1990er Jahren wurden daher größere Mess- und Sanierungsprogramme durchgeführt. In Sachsen gab es von 1993 bis 2005 ein erstes Förderprogramm zum radongeschützten Bauen. Das Programm adressierte Expositionssituationen von mehr als 1.000 Bq/m³ und es wurden insgesamt wenige Gebäude beispielhaft saniert. Es stellte eher eine Unterstützung der Entwicklung von Sanierungsmethoden für sehr hoch belastete Gebäude dar. Die entsprechende Richtlinie enthielt auch Messungen und Gutachten als Fördergegenstand. Zum damaligen Zeitpunkt gab es noch keine verbindlichen rechtlichen Regelungen zum Radonschutz. Es lagen daher kaum Kenntnisse vor, welche Sanierungsmethoden sinnvoll sind. Aktuell können in Sachsen Radonsanierungen im Rahmen von Schulneubau und -sanierung und bei Dorfkernerneuerungen gefördert werden. Für private Haushalte gibt es aktuell keine Fördermöglichkeiten. Daneben bietet Sachsen seit 2013 für folgende Sachverhalte kostenlose Messungen an: Radon in Schulen, Radon in öffentlichen Gebäuden und Radon in Gebäuden über unterirdischen Hohlräumen, seit 2015 auch für Eigentümer von Wohngebäuden (SMUL UND KORA E.V. 2007, 2011; SMUL 2021).

4.3.5 Ergebnisse einer experimentellen Studie für ein Förderprogramm für Radonsanierungen und von Befragungen in Irland

Eine in Irland durchgeführte experimentelle Studie kam zu dem Ergebnis, dass 3 von 9 Personen/Haushalte mit erhöhter Radonkonzentration im Wohngebäude bereit waren, eine Radonsanierung durchzuführen und die im Experiment angebotenen Fördermittel in Höhe von 50 Prozent, mit Deckelung bis zu 500 Euro, zu beantragen. Die durchschnittlich aufzubringenden Kosten für die Radonsanierung (Hohlraumabsaugung unterhalb des Bodens mittels Ventilator und Ableitung nach außen, d.h. nicht durch das Haus) liegen in Irland bei etwas unter 1.000 Euro. Allerdings verhielt sich die Kontrollgruppe (ohne Fördermittelangebot) ähnlich. Insofern konnte keine statistisch valide/robuste Wirkung der Fördermittel nachgewiesen werden. Dieses Ergebnis geht auch auf die geringen Fallzahlen zurück und kann nicht als Beleg für eine nicht vorhandene Wirksamkeit des Förderprogramms interpretiert werden. Im Experiment wurde auch eine kostenlose Radonmessung angeboten (Expert*inneninterview).

Basierend auf Befragungsdaten von über 500 Haushalten wurde eine Radonsanierungsrate von etwas über einem Fünftel für das Jahr 2015 errechnet. Sie bezieht sich auf Wohngebäude, für die mittels Radontest in den Jahren 2013 bzw. 2014 eine Belastung von mehr als 200 Bq/m³ ermittelt wurde. Vergleichswerte aus anderen Ländern (ohne Jahresangaben) liegen überwiegend bei rund 15 Prozent (Österreich, USA, Belgien) bis 25 bzw. 30 Prozent (Norwegen, Finnland, Großbritannien) – und damit in ähnlichen Größenordnungen (DOWDALL ET AL. 2016, S. 111). Ein weiteres Ergebnis der Befragung in Irland war, dass ungefähr die Hälfte der Wohngebäude, in denen Radonsanierungen durchgeführt wurden, nach der Sanierung eine Radonbelastung unterhalb von 200 Bq/m³ aufwies. Von den befragten Haushalten mit erhöhter Radonkonzentration, die keine Sanierungen durchführten, wurden am häufigsten zwei Begründung angegeben (jeweils etwas mehr als ein Drittel der angegebenen Gründe):

- Die befragten Personen waren sich nicht sicher, ob tatsächlich ein ernsthaftes Gesundheitsrisiko vorliegen würde.
- Die Sanierung wurde aus Kostengründen nicht durchgeführt.

Deutlich weniger häufig wurden folgende Begründungen genannt (jeweils 7 bis 9 Prozent der Gründe):

- Sanierung ist vorgesehen.
- Sanierung ist störend/unbequem.
- Dienstleister ist schwer zu finden.

Der Anteil von Rauchern an den Befragten war mit 5 Prozent eher gering. Niemand von ihnen hatte eine Radonsanierung durchgeführt (DOWDALL ET AL. 2016, S. 109–110).

In Untersuchungen der EPA (Environmental Protection Agency) Irlands wurde im Rahmen von Messkampagnen ermittelt, dass rund ein Fünftel der (kostenlosen) Radontestangebote zu durchgeführten Radontests führten (Testrategie) und dass wiederum ein Fünftel der dabei aufgedeckten Gebäude mit hohen Radonkonzentrationen saniert wurde (Sanierungsrate) (LONG 2018, 2021).

Die Untersuchungen der EPA Irlands legen auch nahe, dass ein kostenloser Radontest (angesichts eines Testpreises von ca. 50 Euro, der ansonsten zu zahlen wäre) die Testbereitschaft der Wohngebäudeeigentümer*innen deutlich erhöht. So lag die oben erwähnte Testrate bei einer Messkampagne mit kostenlosen Radontests von 20 Prozent deutlich über der Rate, die bei einer Informationskampagne ohne kostenlose Radontests erreicht wurde (ein Prozent) (LONG 2021). (Anmerkung: Aufgrund fehlender Hintergrundinformationen kann allerdings nicht gesagt werden, ob die Informationsarbeit in beiden Fällen vergleichbar war und somit der Unterschied in den Testraten allein auf die kostenlosen Radontests zurückgeführt werden kann – oder gegebenenfalls auch auf Unterschiede in der Informationsarbeit.)

Aus den EPA-Kampagnen und ihren begleitenden Untersuchungen lassen sich auch Hinweise auf die potentielle Wirksamkeit von Informationskampagnen ableiten, die ein Förderprogramm maßgeblich unterstützen können. So führten die Kampagnen dazu, dass drei Viertel (der im Rahmen der Untersuchungen befragten Personen) ein Bewusstsein für das Thema Radon besaßen und gut der Hälfte der befragten Personen die Verbindung zu Lungenkrebs bekannt war, während ein Fünftel erwog, einen

Radontest durchzuführen. Die Untersuchungen der EPA Irlands brachten außerdem hervor, dass rund 70 Prozent der Radonsanierungen unmittelbar erfolgreich waren und somit keiner Nacharbeiten, Korrekturen oder zusätzlichen Maßnahmen bedurften (LONG 2018).

4.4 Praktische und wissenschaftliche Erkenntnisse zu den Anreizwirkungen von Förderprogrammen für Wohngebäudesanierungen in Deutschland

Anreize zu Wohngebäudesanierungen üben in Deutschland vor allem die Bundesprogramme der KfW-Bankengruppe (KfW) und des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) aus. Die Förderprogramme adressieren energetische Sanierungen von Wohngebäuden, die über den Mindeststandard des Ordnungsrechts hinausgehen, sowie den altersgerechten Umbau. Nachfolgend werden die Förderkonditionen und Reichweiten ausgewählter Förderprogramme im Kontext ihrer Rahmenbedingungen zusammenfassend betrachtet, um Hinweise über ihre Anreizwirkungen zu gewinnen:

- Das KfW-Teilprogramm „Energieeffizient Sanieren – Kredit“ besteht aus den Teilprogrammen Nr. 151 Effizienzhaus und Nr. 152 Einzelmaßnahmen. Es richtet sich an Träger von Investitionsmaßnahmen wie Privatpersonen, Wohnungseigentümergeinschaften, Wohnungsgenossenschaften, Bauträger, Eigentümer*innen/Betreiber*innen von Wohnheimen, Körperschaften und Anstalten des öffentlichen Rechts und Contracting-Geber*innen. Außerdem können Ersterwerber*innen sanierter Wohngebäude oder Eigentumswohnungen das Angebot nutzen. Bei der Antragstellung ist ein Energieeffizienz-Experte für Förderprodukte der KfW aus der Energieeffizienz-Expertenliste für Förderprogramme des Bundes einzubinden.
- Das KfW-Teilprogramm „Energieeffizient Sanieren – Investitionszuschuss“ (Nr. 430) zur energetischen Komplettsanierung von Wohngebäuden zum KfW-Effizienzhaus richtet sich an Eigentümer*innen oder Ersterwerber*innen von Wohnraum. Gefördert wird auch die Sanierung von Baudenkmalen zum KfW-Effizienzhaus, der Kauf von saniertem Wohnraum sowie die Umwidmung von Nichtwohngebäuden zu Wohngebäuden.
- Das KfW-Teilprogramm „Altersgerecht Umbauen – Kredit“ (Nr. 159) zur Förderung von Umbauten zur Barriere-Reduzierung und zum Einbruchschutz. Förderfähig sind Wohnungseigentümer*innen-Gemeinschaften, Wohnungsunternehmen, Wohnungsgenossenschaften, Bauträger*innen, Körperschaften, Anstalten des öffentlichen Rechts oder Privatpersonen wie zum Beispiel Selbstnutzer*innen von Wohnimmobilien oder Mieter*innen.
- Das KfW-Teilprogramm „Altersgerecht Umbauen – Investitionszuschuss“ (Teil Barrierereduzierung (Nr. 455B) und Teil Einbruchschutz (Nr. 455E)) fördert natürliche Personen als Eigentümer*innen oder Ersterwerber*innen von Wohnraum sowie Mieter*innen von Wohnraum.
- Für Wohngebäudesanierungen relevante Förderprogramme für Investitionszuschüsse des BAFA sind die Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude (EBW) sowie das Programm Heizen mit erneuerbaren Energien des Marktanzreizprogramms.

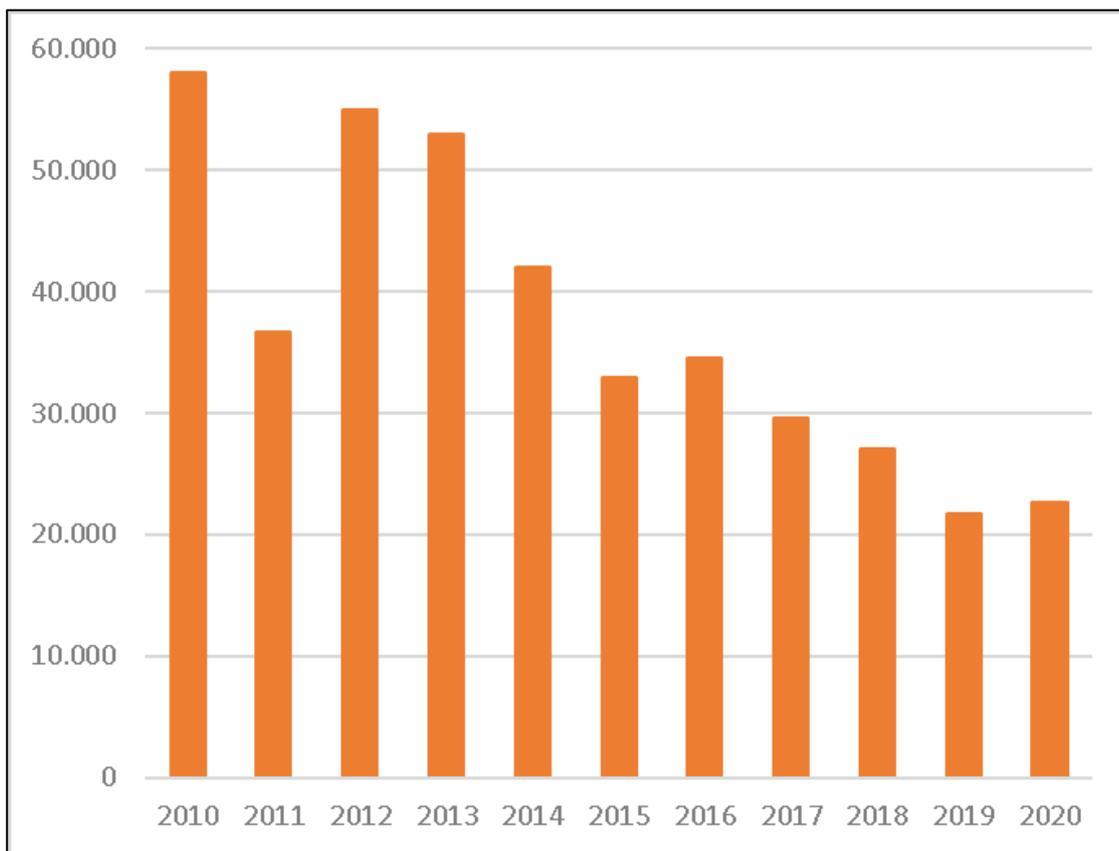
Im Rahmen der KfW-Programme können zinsverbilligte Kredite mit Tilgungszuschüssen erworben werden, welche die Rückzahlung der ausgegebenen Darlehen reduzieren, und außerdem Investitionszuschüsse, die die aufzubringenden Eigenmittel verringern (KfW 2021d, 2021c).

4.4.1 KfW-Programm zur energetischen Sanierung von Wohngebäuden (bis Juni 2021)

Das KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren“ gab es in einer Kredit- und in einer Investitionszuschussvariante. Der maximale Kreditbetrag im Teilprogramm „Energieeffizient Sanieren – Kredit“ (Nr. 151 Effizienzhaus und Nr. 152 Einzelmaßnahmen) betrug 50.000 Euro pro Wohneinheit bei der Durchführung von Einzelmaßnahmen und 120.000 Euro pro Wohneinheit bei einer Sanierung zum KfW-Effizienzhaus. Gewährt wurde ein Tilgungszuschuss in Höhe von maximal 48.000 Euro, dieser stieg an mit der Höhe des KfW-Effizienzhaus-Standard nach Sanierung (höchster Standard KfW-Effizienzhaus 55). Im Teilprogramm „Energieeffizient Sanieren – Investitionszuschuss“ (Nr. 430) betrug der Zuschuss maximal 48.000 Euro für die Komplettsanierung zum KfW-Effizienzhaus und stieg mit dem angestrebten Effizienzstandard an (höchster Standard KfW-Effizienzhaus 55).

Die Anzahl der Förderzusagen für das Teilprogramm „Energieeffizient Sanieren – Kredit“ (Nr. 151 Effizienzhaus und Nr. 152 Einzelmaßnahmen) ging von 2010 bis 2020 zurück. Von 2010 auf 2011 gab es einen deutlichen Rückgang der Zusagen. Im Folgejahr 2012 stiegen die Zusagen fast wieder auf das Niveau von 2010. Danach gingen die Zusagen mit geringen Schwankungen erneut zurück (siehe Abbildung 4).

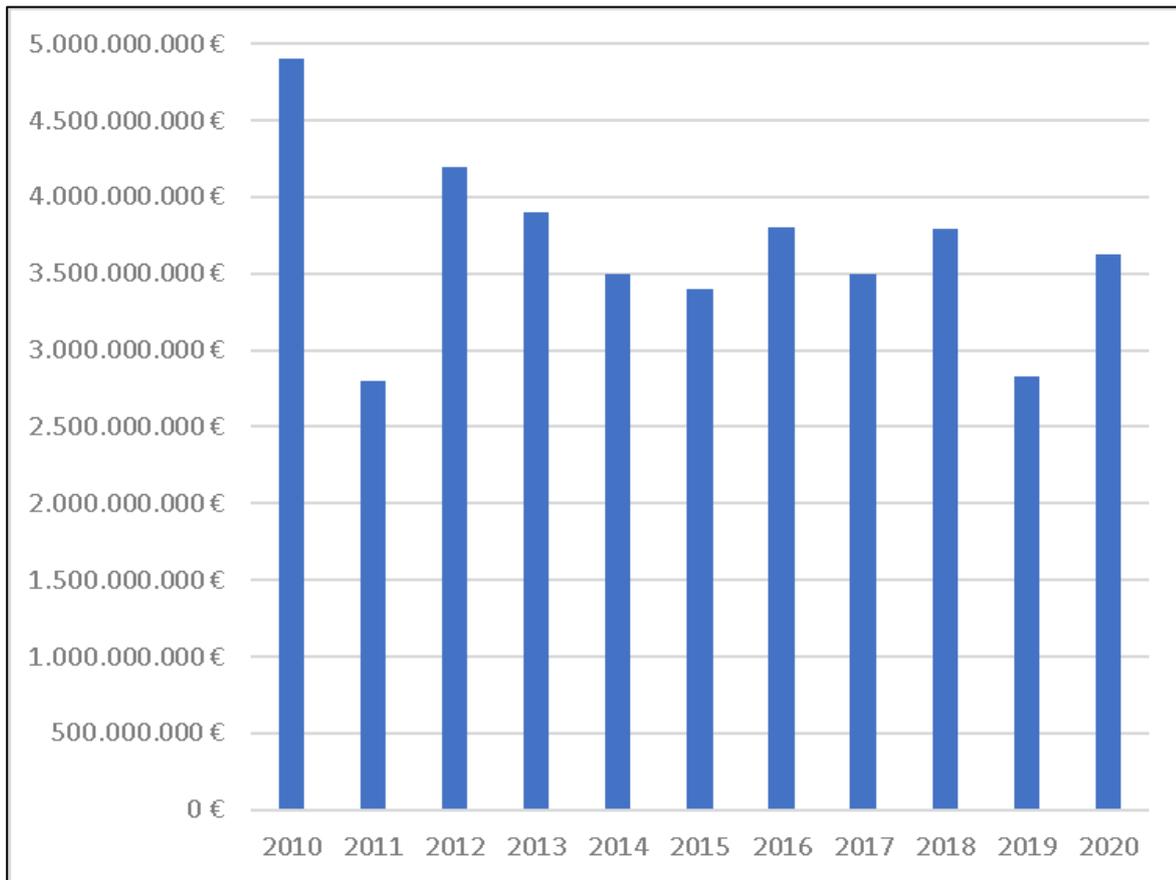
Abbildung 4 Anzahl der Förderzusagen im KfW-Teilprogramm „Energieeffizient Sanieren – Kredit“ (Nr. 151, Nr.152) in den Jahren 2010-2020



Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Zahlen aus DIEFENBACH ET AL. 2011; DIEFENBACH ET AL. 2012, 2013, 2014, 2015; DIEFENBACH ET AL. 2016, 2018a; DIEFENBACH ET AL. 2018b; KfW 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020b.

Das Kreditvolumen im KfW-Teilprogramm „Energieeffizient Sanieren – Kredit“ (Nr. 151 Effizienzhaus, Nr. 152 Einzelmaßnahmen) ist seit 2010 von ca. 5 Milliarden auf fast 3,8 Milliarden im Jahr 2020 zurückgegangen (siehe Abbildung 5). Der Rückgang der Förderzusagen ist stärker als der des Kreditvolumens, woraus hervorgeht, dass sich der durchschnittliche Kredit pro Förderzusage seit 2010 von ca. 84.000 Euro auf 160.000 Euro fast verdoppelt hat (DIEFENBACH ET AL. 2011; DIEFENBACH ET AL. 2012, 2013, 2014, 2015; DIEFENBACH ET AL. 2016, 2018a; DIEFENBACH ET AL. 2018b; KfW 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020b).

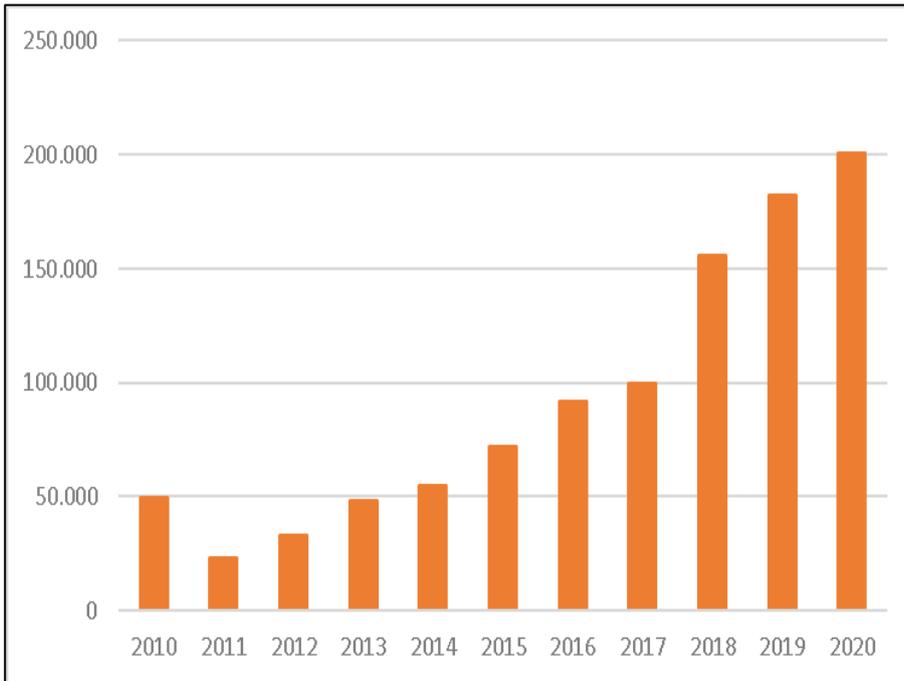
Abbildung 5 Kreditvolumen im KfW-Teilprogramm „Energieeffizient Sanieren – Kredit“ (Nr. 151, Nr.152) in den Jahren 2010-2020



Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Zahlen aus DIEFENBACH ET AL. 2011; DIEFENBACH ET AL. 2012, 2013, 2014, 2015; DIEFENBACH ET AL. 2016, 2018a; DIEFENBACH ET AL. 2018b; KfW 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020b.

Die Anzahl der Förderzusagen im KfW-Teilprogramm „Energieeffizient Sanieren – Investitionszuschuss“ (Nr. 430) stieg mit Ausnahme von 2010 auf 2011 kontinuierlich an bis zum Jahr 2020. Verglichen mit der Anzahl im Jahr 2010 hat sich die Anzahl im Jahr 2020 vervierfacht (siehe Abbildung 6).

Abbildung 6 Anzahl der Förderzusagen im KfW-Teilprogramm „Energieeffizient Sanieren – Investitionszuschuss“ (Nr. 430) in den Jahren 2010-2017



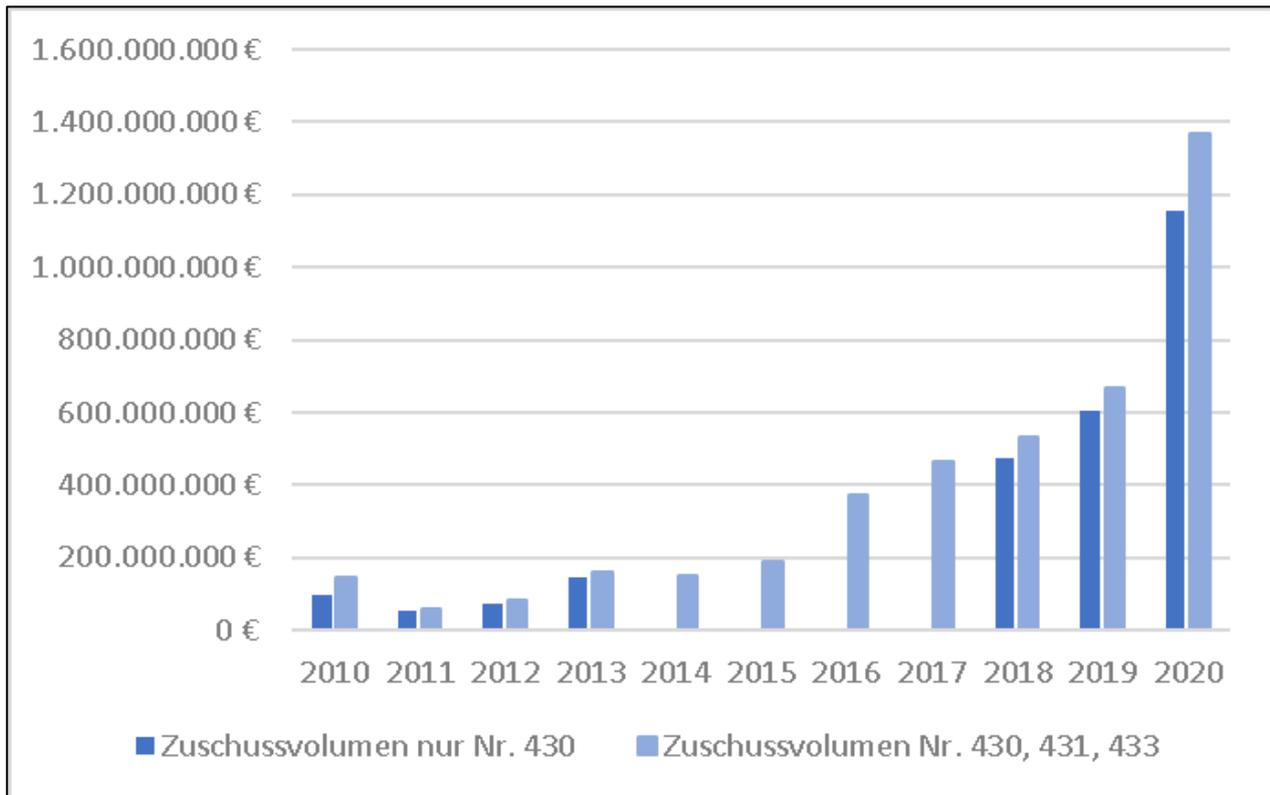
Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Zahlen DIEFENBACH ET AL. 2011; DIEFENBACH ET AL. 2012, 2013, 2014, 2015; DIEFENBACH ET AL. 2016, 2018a; DIEFENBACH ET AL. 2018b; KfW 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020b.

Das Volumen der geförderten Zuschüsse im Teilprogramm Nr. 430 stieg von 2010 bis 2020 stetig an und hat sich im Jahr 2020 im Vergleich zu 2010 mehr als verzehnfacht (siehe Abbildung 7). Das durchschnittliche Zuschussvolumen pro Förderzusage betrug im Jahr 2010 ca. 2.000 Euro und hat sich mit ca. 5.800 Euro pro Zusage fast verdreifacht. (Anmerkung: Für die Jahre 2014 bis 2017 lagen die Angaben für das geförderte Zuschussvolumen nur in Summe für Nr. 430, Nr. 431 und Nr. 433 vor. (Bei Nr. 433 handelt es sich um das Teilprogramm „Energieeffizient Sanieren - Zuschuss Brennstoffzelle“, das im Rahmen des Berichts nicht betrachtet wird.)

Die Schwankungen der jährlichen Förderzusagen in den Teilprogrammen Nr. 151, Nr. 152 und Nr. 430 gehen grundsätzlich auf eine Vielzahl an Einflussfaktoren wie Konjunktur (z.B. Baugeschehen), Kreditzinsniveau, Energiepreise, Förderkonditionen, gesetzlicher Rahmen u.ä. zurück, die nicht rechnerisch isoliert werden können. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass im Zeitraum 2013 bis 2017 die gesunkenen Energiepreise dämpfend auf die Nachfrage nach energetischen Sanierungen wirkten (HENGER UND HUDE 2017). Aufgrund der niedrigen Zinsen im Zeitraum von 2013 bis 2017 boten zinsgünstige Kredite weniger Anreize als in den Jahren zuvor (HENGER UND HUDE 2017). Der allgemeine Zinssatz kann als ein Grund dafür gesehen werden, dass im Zeitverlauf seit 2010 verstärkt Zuschüsse und weniger Kredite beantragt wurden.

Seit Beginn der KfW-Programme zur energetischen Gebäudesanierung wurden die Förderkonditionen in allen Teilprogrammen weiterentwickelt, um den Zugang für Nutzer*innen zu erleichtern (HENGER UND HUDE 2017). Gleichzeitig wurden die baulichen Energieeffizienzanforderungen von Wohngebäuden mit der geltenden Energieeinsparverordnung (EnEV) regelmäßig erhöht. So zeigte sich, dass in den Jahren nach der am 1.10.2009 in Kraft getretene Novellierung der EnEV mit ihren strengeren Sanierungsanforderungen die Anzahl der Förderanträge im Jahr 2010 sowohl im Kredit- als auch im Investitionsprogramm zurückging (BAFA 2014).

Abbildung 7 Fördervolumen Investitionszuschüsse im KfW-Teilprogramm „Energieeffizient Sanieren – Investitionszuschuss“ für Nr. 430 in den Jahren 2010 bis 2013 und 2018 bis 2020 sowie Nr.430, 431 und 433 zusammen im Zeitraum 2010 bis 2020.



Quelle: eigene Darstellung, basierend auf Zahlen DIEFENBACH ET AL. 2011; DIEFENBACH ET AL. 2012, 2013, 2014, 2015; DIEFENBACH ET AL. 2016, 2018a; DIEFENBACH ET AL. 2018b; KfW 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020b

Im Rahmen der KfW-Programme „Energieeffizient Bauen“ und „Energieeffizient Sanieren“ gibt es zudem das Teilprogramm „Energieeffizient Bauen und Sanieren – Zuschuss Baubegleitung“ (Nr. 431), das u.a. zusammen mit den Teilprogrammen „Energieeffizient Sanieren – Kredit“ (Nr. 151, Nr. 152) oder „Energieeffizient Sanieren – Investitionszuschuss“ (Nr. 430) genutzt werden kann. Das Teilprogramm Nr. 431 wird im vorliegenden Bericht nicht vertieft betrachtet.

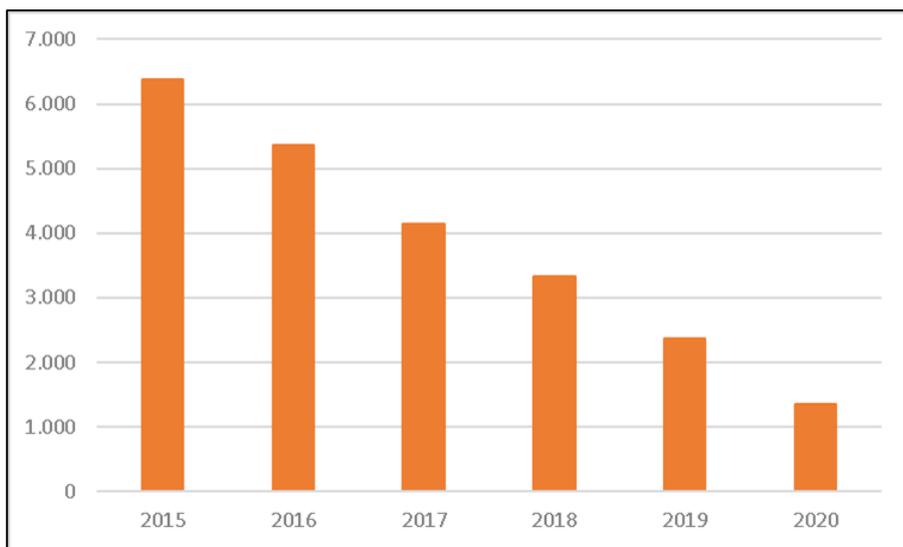
Außerdem gibt es seit 2013 das KfW-Teilprogramm „Energieeffizient Sanieren – Ergänzungskredit“ (Nr. 167) zur Modernisierung von Heizungs- und Kühlanlagen auf Basis von erneuerbaren Energien in Wohngebäuden. Es richtet sich an Eigentümer*innen, Ersterwerber*innen und Contracting-Geber von Wohngebäuden. Der KfW-Ergänzungskredit (Nr. 167) ist mit den Teilprogrammen „Energieeffizient Sanieren – Kredit“ (Nr. 152 und Nr.152) und „Energieeffizient Sanieren – Investitionszuschuss“ (Nr. 430) kombinierbar und auch in Ergänzung zum BAFA-Zuschuss für erneuerbare Heizungs- und Kälteanlagen für Wohngebäude nutzbar. Auch der Ergänzungskredit (Nr. 167) wird hier nicht vertieft betrachtet.

4.4.2 KfW-Programm zum altersgerechten Umbau von Wohngebäuden

Das KfW-Programm „Altersgerecht Umbauen“ gibt es in einer Kredit- und in einer Investitionszuschussvariante. Das Teilprogramm „Altersgerecht Umbauen – Kredit“ (Nr. 159) fördert bauliche Maßnahmen in Wohngebäuden, mit denen Barrieren im Wohnungsbestand reduziert sowie der Wohnkomfort und die Sicherheit erhöht werden. Die Kreditförderung erfolgt durch einen zinsgünstigen Kredit mit einem maximalen Betrag von 50.000 Euro. Die Kreditlaufzeit liegt zwischen 4 und 30 Jahren und einem bis fünf tilgungsfreien Jahren (KfW 2021e). Natürliche Personen können alternativ auch eine Zuschussförderung im Teilprogramm "Einbruchschutz – Investitionszuschuss" (Nr. 455E) und "Barrierereduzierung – Investitionszuschuss" (Nr. 455B) beantragen. Die förderfähigen Investitionskosten

betragen maximal 50.000 Euro mit einem Zuschussatz für Einzelmaßnahmen in Höhe von 10 Prozent der förderfähigen Investitionskosten und für den Standard Altersgerechtes Haus 12,5 Prozent pro Antrag im Teilprogramm 455B. Die Antragsstellung setzt voraus, dass mindestens 2.000 Euro investiert werden. Der Zuschussatz im Teilprogramm Nr. 455E beträgt 20 Prozent der förderfähigen Investitionskosten pro Antrag. Wenn die förderfähigen Investitionskosten 1.000 Euro übersteigen, werden die ersten 1.000 Euro mit 20 Prozent und die restlichen förderfähigen Investitionskosten mit 10 Prozent gefördert (KfW 2021e, 2021d). Die Anzahl der Förderanträge im Teilprogramm „Altersgerecht Umbauen – Kredit“ (Nr. 159) ist von 2015 bis 2020 zurückgegangen. Im Jahr 2015 betrug die Anzahl der Förderträge 6.371 und lag im Jahr 2020 mit 1.351 deutlich darunter (Abbildung 8).

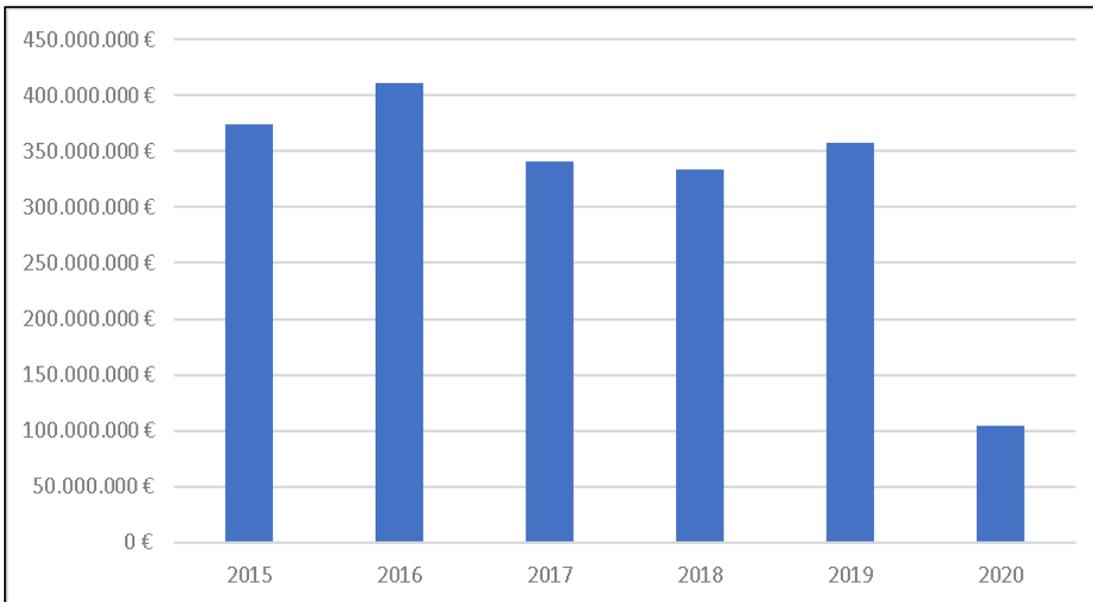
Abbildung 8 Anzahl Förderanträge im KfW-Teilprogramm „Altersgerecht Umbauen – Kredit“ (Nr.159) in den Jahren 2015 bis 2020



Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Zahlen aus KfW 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020b.

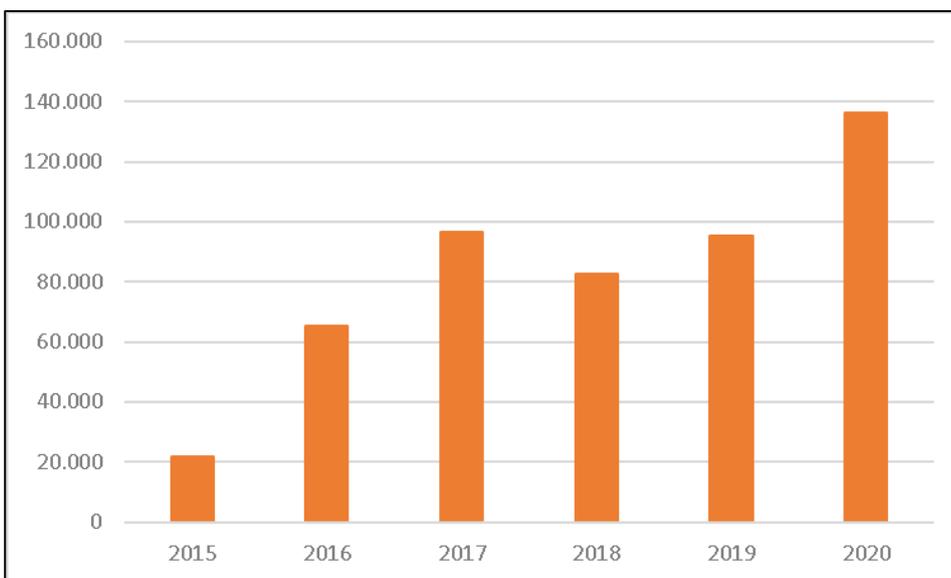
Das Fördervolumen im Teilprogramm „Altersgerecht Umbauen – Kredit“ schwankte zwischen 2015 und 2019 trotz rückläufiger Antragszahlen wenig. Im Jahr 2020 ging es im Vergleich zu 2019 um mehr als zwei Drittel zurück (siehe Abbildung 9).

Abbildung 9 Fördervolumen im KfW-Teilprogramm „Altersgerecht Umbauen – Kredit“ (Nr. 159) in den Jahren 2015 bis 2020



Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Zahlen aus KfW 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020b.

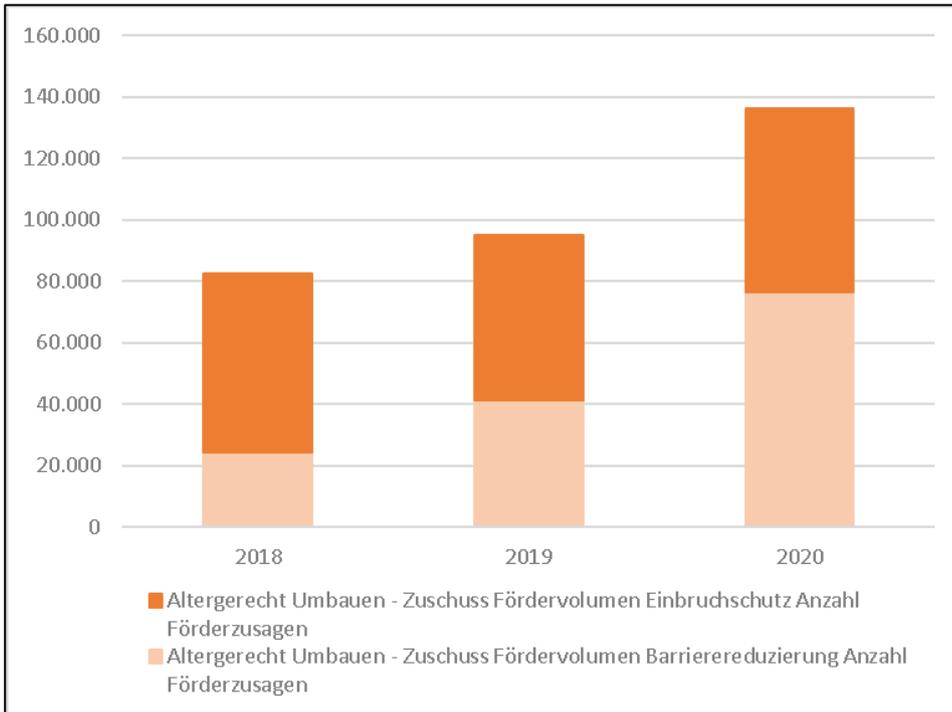
Abbildung 10 Anzahl Förderanträge im KfW-Teilprogramm „Altersgerecht Umbauen – Zuschuss“ (Nr.455B, 455E) in den Jahren 2015 bis 2020



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Zahlen aus KfW 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020b.

Die Anzahl der Förderanträge im Teilprogramm „Altersgerecht Umbauen – Investitionszuschuss“ (Nr. 455B und 455E) ist zwischen 2015 und 2020 gestiegen. Einen leichten Rückgang gab es von 2017 auf 2018 (Abbildung 10). Seit 2018 stieg die Nachfrage im Teilprogramm „Altersgerecht Umbauen – Investitionszuschuss Barrierereduzierung“ (Nr. 455B), während die Nachfrage im Teilprogramm „Einbruchschutz“ (Nr. 455E) nur geringen Schwankungen unterlag (Abbildung 11).

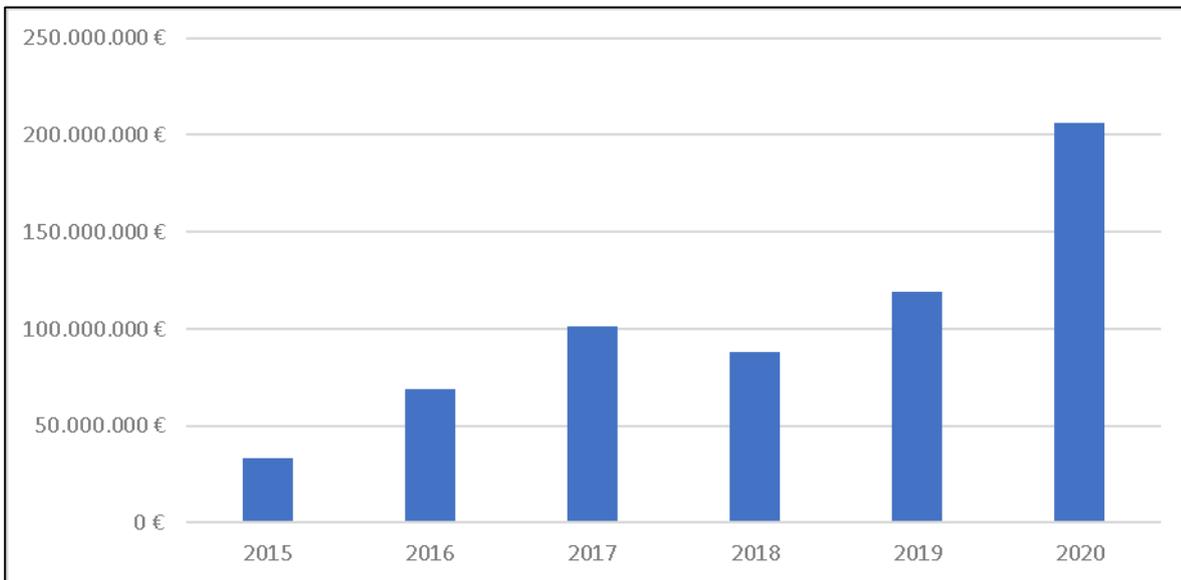
Abbildung 11 Anzahl Förderanträge im KfW-Teilprogramm „Altersgerecht Umbauen – Investitionszuschuss“ (Nr. 455B, 455E) in den Jahren 2015 bis 2020



Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Zahlen aus KfW 2018, 2019, 2020b.

Anmerkung: Die Einzelausweisung der Teile „Barrierereduzierung“ und „Einbruchschutz“ im Teilprogramm „Altersgerecht Umbauen – Investitionszuschuss“ wird seit 2018 ausgewiesen.

Abbildung 12 Fördervolumen im KfW-Programm „Altersgerecht Umbauen – Investitionszuschuss“ (Nr. 455B, 455E) in den Jahren 2015 bis 2020



Quelle: eigene Darstellung, basierend auf Zahlen KfW 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020b.

Das Fördervolumen im Teilprogramm „Altersgerecht Umbauen – Investitionszuschuss“ (455B und 455E) ist von 2015 bis 2020 von 33 Millionen Euro auf 206 Millionen um das sechsfache gestiegen (Abbildung 12). Die große Mehrheit der einbruchschützenden Maßnahmen im Teilprogramm „Altersgerecht Umbauen – Einbruchschutz“ wurde mit Zuschüssen umgesetzt. Im Teilprogramm „Barrierereduzierung“ entscheiden

sich vor allem Privatpersonen für eine Kreditförderung und begründen dies mit steuerlich absetzbaren Kreditzinsen und auch mit nicht ausreichenden Mitteln für die gewünschten Maßnahmen würden Zuschuss und Eigenmittel kombiniert (DESCHERMEYER ET AL. 2020). Die erhöhte Nachfrage nach Förderzuschüssen im Teilprogramm „Altersgerecht Umbauen – Investitionszuschuss Barrierereduzierung Nr. 455B in den letzten Jahren verweist u.a. auf demografischen Wandel. Im Jahr 2021 sind die bereitgestellten Bundesmittel bereits ausgeschöpft (KfW 2021a).

Der Anstieg der Nachfrage im Teilprogramm „Altersgerecht Umbauen – Investitionszuschuss“ im Zeitraum 2015 bis 2020 wird auf die Wiedereinführung der Zuschussförderung im Jahr 2014, eine Erhöhung des verfügbaren Gesamtförderbudgets im Jahr 2014, die Umgestaltung der Förderbereiche sowie eine verbesserte Praktikabilität und Bedarfsgerechtigkeit des KfW-Förderprogramms zurückgeführt. Für die Mehrheit von befragten Fördernehmer*innen sind die Informationen zum Teilprogramm „Altersgerecht Umbauen – Investitionszuschuss Barrierereduzierung“ gut auffindbar und ausreichend. Insbesondere Seniorenhaushalte, die mehr als die Hälfte der geförderten Privathaushalte ausmachen, bewerten das Informationsangebot positiv. Nutzer*innen kombinieren das Förderangebot häufig mit weiteren Förderangeboten der KfW für baulichen Maßnahmen größerer energetischer Sanierungen. Das Förderprogramm erreicht vor allem selbstnutzende Eigentümer*innen. Vermieter*innen werden weniger erreicht. Die Wohnungsmarktsituation, in der die Nachfrage häufig das Angebot übersteigt, schwächt die geringen Investitionsanreize der Vermieter*innen zusätzlich. Zentrale Zielgruppe sind Seniorenhaushalte, die langfristig weniger von Kreditfinanzierungen profitieren. Ein Großteil der Fördernehmer*innen im Teilprogramm „Altersgerecht Umbauen – Investitionszuschuss Einbruchschutz“ sind selbstnutzende Eigentümer*innen. Einkommensstarke Haushalte sind im Förderprogramm überdurchschnittlich repräsentiert. Das Sicherheitsbedürfnis von Haushalten gilt zwar als einkommensunabhängig, dennoch stellen finanzielle Einschränkungen trotz geringer Investitionsbedarfe Hemmnisse dar. Grundlegende Anreizproblematiken wie lange Amortisation, Unsicherheit bzgl. Wohndauer, Genehmigungs- und Rückbaupflicht können auch niedrigschwellige Zuschussförderungen nicht beheben (DESCHERMEYER ET AL. 2020).

4.4.3 BAFA-Programme zur energetischen bzw. klimafreundlichen Sanierung von Wohngebäuden (bis 2020)

Programm Heizen mit erneuerbaren Energien

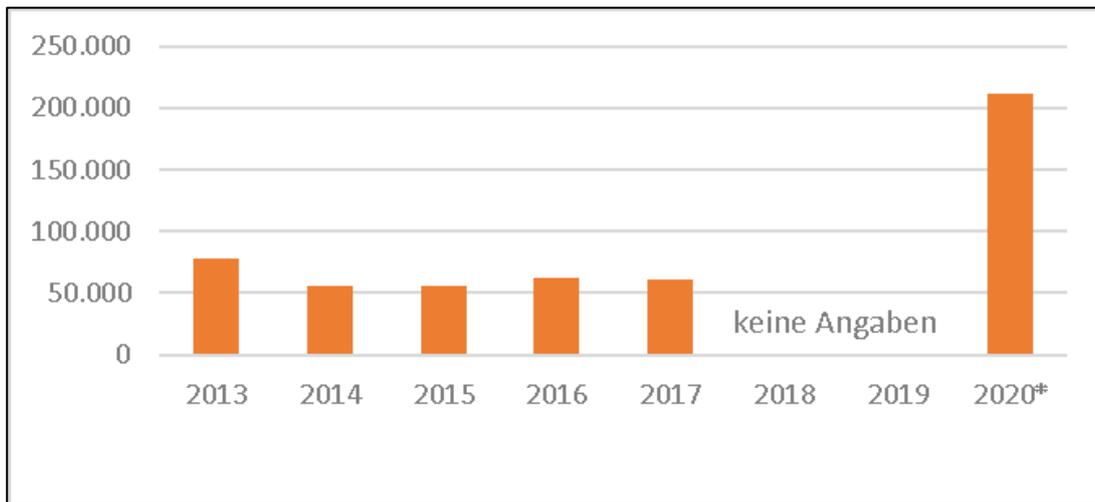
Das Marktanreizprogramm zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt besteht aus zwei Teilen, für die je nach Art und Größe der Investitionsmaßnahme das BAFA oder die KfW zuständig sind. Das BAFA verantwortet den Teil mit den Förderungen von Anlagen bis 100 kW Leistung in den Bereichen Solarthermie, Biomasse und Wärmepumpen. Die KfW bearbeitet alle Förderanfragen für andere oder größere Anlagen im KfW-Programm „Erneuerbare Energien, Premium“. Das BAFA vergibt ausschließlich Investitionszuschüsse und fördert den Austausch bzw. die Erweiterung von Heizungsanlagen in Neubauten und Bestandsgebäuden. Im Neubau werden Solarkollektoranlagen mit 30 Prozent der förderfähigen Kosten und Biomasse- sowie Wärmepumpenanlagen mit 35 Prozent der förderfähigen Kosten gefördert, sofern sie die entsprechenden technischen Mindestanforderungen erfüllen. In Gebäuden mit Heizungs- bzw. Kühlsystemen, die mehr als 2 Jahre alt sind, wird der Ersatz oder die Erweiterung dieser Systeme gefördert, wenn die neuen Anlagen erneuerbare Energien nutzen oder ihre Nutzung möglich machen.

Gefördert werden Solarthermieanlagen mit 30 Prozent, Biomasseanlagen mit 35 Prozent, Wärmepumpen mit 35 Prozent, Hybridheizungen mit 35 Prozent, Gasbrennwertanlagen (renewable ready) mit 20 Prozent der förderfähigen Kosten. Außerdem erhöht sich der gewährte Fördersatz bei Austausch einer Ölheizung um 10 Prozent. Eine Kombination mit KfW-Mitteln ist bei der Nutzung dieses BAFA Programms meist ausgeschlossen, abgesehen vom KfW-Programm Energieeffizient Sanieren – Ergänzungskredit Nr. 167. Zudem können bereits geförderte Anlagen eine Optimierung beantragen, wenn sie erneuerbare Energien nutzen.

Anfang des Jahres 2020 wurde im Programm von einer Festbetragsförderung auf eine anteilige Förderung umgestellt und als Grundlage dienen nun die so genannten förderfähigen Kosten. Laut BAFA hat sich so

eine größere Übersichtlichkeit der Förderung für die Nutzer*innen ergeben. Im Jahr 2020 sind die Förderzahlen im Vergleich zu den Jahren 2013 bis 2017 deutlich gestiegen (BAFA 2020a).

Abbildung 13 Anzahl Förderfälle im BAFA Teil des Marktanzreizprogramms Heizen mit erneuerbaren Energien für die Jahre 2013 bis 2020, *bis 30 Nov.2020

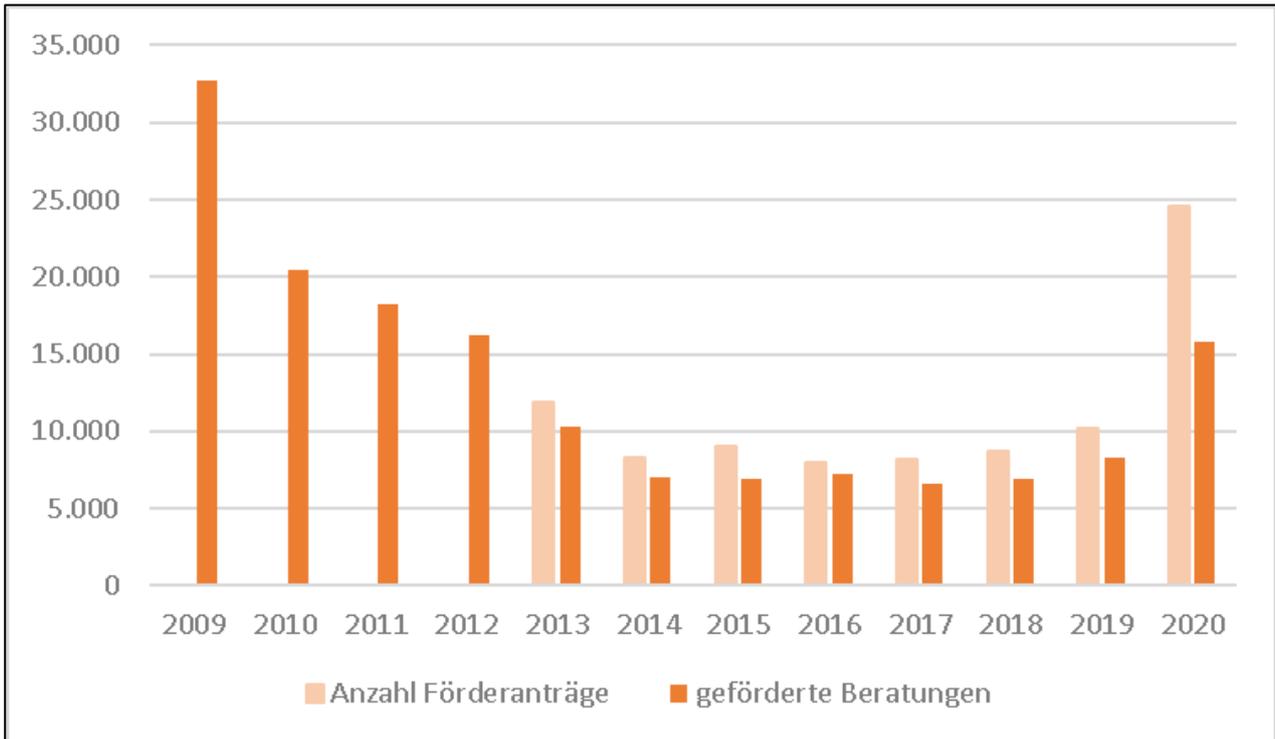


Quelle: eigene Darstellung, basierend auf Zahlen aus BAFA 2020a; STUIBLE ET AL. 2017

Programm BAFA Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude (EBW)

Im Rahmen einer Energieberatung vor Ort für Wohngebäude werden Energieeffizienzgewinne durch energetische Sanierungsmaßnahmen aufgezeigt. Die Ergebnisse werden in einem Bericht zusammengefasst und in einem Abschlussgespräch erläutert. Die Nutzer*innen können dabei auswählen, ob das Ergebnis der Beratung eine Gesamtanierung in einem Zuge zu einem KfW-Effizienzhaus darstellt oder aufzeigt, wie das Wohngebäude über einen längeren Zeitraum in aufeinander folgenden Einzelschritten saniert wird. Seit Juli 2017 kann zur Dokumentation der Beratung von den Berater*innen ein individueller Sanierungsfahrplan (iSFP) eingereicht werden, der die Ergebnisse für die Hauseigentümer*innen übersichtlich und anschaulich präsentiert. Das Beratungsprogramm richtet sich an Wohngebäudeeigentümer*innen, Wohnungseigentümergeinschaften, Nießbrauchberechtigte sowie Mieter und Pächter. Der Bauantrag für das Wohngebäude sollte mindestens vor zehn Jahren gestellt worden sein. Die Förderung wird in Form eines Zuschusses in Höhe von 80 Prozent des zuwendungsfähigen Beratungshonorars gezahlt und beträgt maximal 1.300 Euro bei Ein- und Zweifamilienhäusern und maximal 1.700 bei Wohngebäuden mit mindestens drei Wohneinheiten. Außerdem gibt es einen Zuschuss in Höhe von 500 Euro für eine zusätzliche Erläuterung des Energieberatungsberichts in einer Wohnungseigentümersammlung oder Beiratssitzung. Die Förderung wird nicht an den Beratenen, sondern an den Energieberater ausgezahlt. Der Berater ist verpflichtet, den Zuschuss mit seinem Beratungshonorar zu verrechnen (BAFA 2021c). Zum Erhalt der Förderung müssen die Berater*innen vom BAFA zugelassen sein. Alle zugelassenen und registrierten Berater*innen sind auf der Energieeffizienz-Expertenliste für Förderprogramme des Bundes veröffentlicht (DENA 2021).

Abbildung 14 Anzahl der Förderanträge und Anzahl der geförderten Beratungen im BAFA Programm Energieberatung für Wohngebäude (EBW) in den Jahren 2009 bis 2020



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Zahlen aus BAFA 2014, 2021d, 2021e; PwC 2019b

Das BAFA Programm Energieberatung für Wohngebäude (EBW) hatte im Jahr 2009 mit der Anzahl von knapp 33.000 Förderanträgen einen Höchststand erreicht (Abbildung 14). Bis zum Jahr 2013 sind die Förderanträge gesunken und lagen in Jahren 2014 bis Jahr 2018 relativ konstant zwischen 8.000 bis 9.000 Förderanträgen (BAFA 2021d, 2014; PwC 2019a, 2019b). Der Rückgang nach 2009 wird mit der Anpassung der Energieeinsparverordnung im Jahr 2009 begründet, wodurch gleichzeitig die Sanierungsnachfrage zurückging (HENGER UND HUDE 2017; BAFA 2014; PwC 2019a). Zudem stieg der Wettbewerb mit anderen Beratungsangeboten aus den Bereichen Handwerk und Verbraucherschutz. Berater*innen gaben an, dass die Zahlungsbereitschaft für eine Energieberatung und das Vertrauen in ihre Beratungsleistungen gesunken sei. Sofern allerdings eine Energieberatung stattfindet, wird in mehr als 60 Prozent der Fälle anschließend in Energieeffizienzmaßnahmen investiert. Die Beratungen fördern Investitionen in qualitativ höherwertige Sanierungen (BAFA 2014). Drei Energieeffizienzmaßnahmen pro Beratung werden durchschnittlich umgesetzt. Insgesamt tragen die Energieberatungen zu mehr und besser aufeinander abgestimmten Sanierungsaktivitäten bei (PwC 2019a). Angesichts vieler zu sanierender Wohngebäude blieb die Nachfrage nach den Beratungen hinter den Erwartungen zurück (PwC 2019a; HENGER UND HUDE 2017). Im Verhältnis der Gebäude, die für eine Energieberatung in Frage kommen, zu den stattgefundenen Beratungsleistungen hatte das Bundesland Bremen im Jahr 2013 mit zwei Prozent die höchste Quote, während die ostdeutschen Bundesländer mit 0,4 bis 0,6 Prozent die niedrigsten Quoten haben. In Bremen hatten zuvor Informationskampagnen zur Gebäudemodernisierung stattgefunden (BAFA 2014). Seit 2020 steigen die Antragszahlen im Programm Energieberatung für Wohngebäude, was u.a. vermutlich auf die eine Erhöhung des Fördersatzes zurückzuführen ist. Im Februar 2020 wurde die Förderung der „Energieberatung für Wohngebäude (EBW)“ von 60 Prozent auf bis zu 80 Prozent Zuschuss erhöht (BAFA 2020b).

4.4.4 Bundesförderung Energieeffiziente Gebäude (BEG) (ab 2021)

Mit der neuen „Bundesförderung Energieeffiziente Gebäude“ (BEG) werden die bisherigen Programme zur energetischen Gebäudesanierung des Bundes gebündelt. Die BEG ersetzt die bestehenden Programme zur Förderung von Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien im Gebäudebereich. Hierzu gehören u.a. das

KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren“ und das Marktanreizprogramm zur Nutzung Erneuerbarer Energien im Wärmemarkt (MAP).

Die Grundstruktur der BEG umfasst drei Teilprogramme: (1) „Bundesförderung für effiziente Gebäude – Wohngebäude“ (BEG WG), (2) „Bundesförderung für effiziente Gebäude – Nichtwohngebäude“ (BEG NWG) und (3) „Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen“ (BEG EM). Für alle Teilprogramme gibt es eine Kredit- und eine Zuschussvariante. Das Teilprogramm „Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen“ (BEG EM) in der Zuschussvariante liegt in der Durchführung beim BAFA und startete im Januar 2021. Die anderen Teilprogramme liegen in der Durchführung bei der KfW und starteten im Juli 2021. Ab 2023 erfolgt die Förderung in jedem Förderbereich wahlweise als direkter Investitionszuschuss des BAFA oder als zinsverbilligter Förderkredit mit Tilgungszuschuss der KfW (BAFA 2021b).

Im März 2021 veröffentlichte das BAFA erste Statistiken zu den Antragszahlen im Programmteil BEG EM Zuschuss für die Monate Januar und Februar des Jahres 2021. Im Januar wurden 10.525 Förderanträge und Februar 21.020 Förderanträge für Wärmeerzeuger und weitere Einzelmaßnahmen zur energetischen Sanierung gestellt (BAFA 2021a).

4.4.5 Fördermöglichkeiten für Radonsanierungen mit den bundesweiten Förderprogrammen für energetische Sanierungen

Zwar zielen die bundesweiten Förderprogramme zur energetischen Wohngebäudesanierung (KfW, BAFA) darauf ab, Gebäudesanierungsmaßnahmen zu fördern, die die Energieeffizienz zu steigern und den Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung zu unterstützen. Dementsprechend ist die Förderfähigkeit daran ausgerichtet, dass energetische Anforderungen an die Sanierungsmaßnahmen erfüllt werden.

In den KfW-Programmen zur energetischen Sanierung konnten aber auch Maßnahmen zum Schutz vor Radon gefördert werden, sofern bei ihrer Umsetzung die energetischen Mindestanforderungen für eine Förderung eingehalten werden. Dies gilt beispielsweise für Abdichtungen an der Gebäudehülle, den Einbau von Drainagen sowie für Lüftungstechnische Maßnahmen wie die Erstinstallation/Erneuerung von Lüftungsanlagen oder den Austausch von Komponenten in bestehenden Lüftungsanlagen (Expert*inneninterview, KfW 2020a, 2020c).

In der seit 2021 bestehenden Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) sind grundsätzlich alle energetischen Maßnahmen, die die technischen Mindestanforderungen erfüllen, förderfähig (Expert*inneninterview). In den verfügbaren Merkblättern der KfW-Förderung (aus den Jahren 2020 und 2021) erscheint der Begriff "Radon" nicht (KfW 2021a, 2021b). Spezifische Daten zum Ausmaß der Förderung von Radonsanierungen im Rahmen der bundesweiten Förderprogramme für energetische Sanierungen liegen nicht vor.

4.4.6 Zusammenfassung ausgewählter Förderkonditionen

Tabelle 4.2 und Tabelle 4.3 zeigen die beschriebenen Förderprogramme der KfW und des BAFA im Überblick.

Tabelle 4.2 Überblick des Förderprogramms Energieeffizient Sanieren – Kredit der KfW

Förderprogramm	maximale Kreditsumme	maximaler Tilgungszuschuss	Zinssatz
KfW Programm Energieeffizient Sanieren – Kredit Effizienzhaus Nr. 151	120.000 Euro	48.000 Euro	0,75 Prozent pro Jahr ab Jahr 4 der Laufzeit bis zum Jahr 10 0,90 Prozent pro Jahr ab Jahr 11 der Laufzeit

KfW Programm Energieeffizient Sanieren – Kredit Einzelmaßnahmen Nr. 152	50.000 Euro	10.000 Euro	0,75 Prozent pro Jahr ab Jahr 4 der Laufzeit bis zum Jahr 10 0,90 Prozent pro Jahr ab Jahr 11 der Laufzeit
BEG Wohngebäude Kredit Effizienzhaus Nr. 261	150.000 Euro	67.500 Euro	Der Zinssatz orientiert sich an der Entwicklung des Kapitalmarktes und wird am Tag der Zusage festgesetzt
BEG Wohngebäude Kredit Einzelmaßnahmen Nr.262	60.000 Euro	24.000 Euro	Der Zinssatz orientiert sich an der Entwicklung des Kapitalmarktes und wird am Tag der Zusage festgesetzt.

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 4.3 Überblick über das Programm Energieeffizient Sanieren – Investitionszuschuss der KfW, der BAFA Programme Heizen mit Erneuerbaren Energien und Energieberatung für Wohngebäude (EBW) und der Bundesförderung energieeffizient Gebäude BEG -EM Zuschussvariante BAFA

Förderprogramm	maximal förderfähige Investitionskosten	maximaler Investitionszuschuss	maximale Förderquote	Besonderheit
Energieeffizient Sanieren – Investitionszuschuss Effizienzhaus Nr. 430	120.000 Euro	48.000 Euro	40 %	
BAFA Programmteil Marktanreizprogramm Heizen mit erneuerbaren Energien	50.000 Euro	17.500 Euro	35 % (+10 Prozent bei Austausch Ölheizung)	max. 5.000 Euro Zuschuss bei Austausch von Ölheizungen (10 Prozent)
BAFA Programm Energieberatung für Wohngebäude (EBW)	1.300 Euro bei Ein- und Zweifamilienhäusern (Zuschuss an Energieberater ausgezahlt und als reduziertes Honorar an Wohngebäudeeigentümer*innen weitergereicht)	1.040 Euro	80 %	max. 500 Euro Zuschuss für zusätzliche Erläuterung eines Energieberatungsberichts in Wohnungseigentümerversammlung oder Beiratssitzung

Bundesförderung energieeffiziente Gebäude (BEG EM Zuschuss) - Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle	60.000 Euro	12.000 Euro	20 %	
Bundesförderung energieeffiziente Gebäude (BEG EM Zuschuss) – Anlagentechnik (außer Heizung)	Mind. 2.000 – 60.000 Euro	12.000 Euro	20 %	
Bundesförderung energieeffiziente Gebäude (BEG EM Zuschuss) – Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heiztechnik)	Mind. 2.000 – 60.000 Euro	21.000 Euro	35 % (plus 10 Prozent bei Austausch von Ölheizung)	Max. 6.000 Euro Zuschuss bei Austausch von Ölheizungen (10 Prozent)
Bundesförderung energieeffiziente Gebäude (BEG EM Zuschuss) – Heizungsoptimierung	Mind. 300 – 60.000 Euro	12.000 Euro	20 %	
Bundesförderung energieeffiziente Gebäude (BEG EM Zuschuss) – Fachplanung und Baubegleitung	5.000 Euro	2.500 Euro	50 %	

Quelle: Eigene Darstellung

4.5 Erkenntnisse zu den Wirkungen von Anreizsystemen zur Gesundheitsvorsorge

National und international liegen wissenschaftliche Erkenntnisse zu den Anreizwirkungen von Bonuszahlungen und ähnlichen finanziellen Anreizsystemen (z.B. Teilrückerstattungen von gezahlten Beiträgen, reduzierte Kostenanteile bei nicht durch die Krankenkasse abgedeckten Gesundheits- oder Präventionsleistungen), aber auch als Belohnung in Form von Sach- oder Reisegutscheinen vor, die in unterschiedlichen Bereichen der Gesundheitsvorsorge im Rahmen von Studien untersucht wurden. Anwendungsbereiche sind u.a. die Aufgabe des Rauchens, das Impfen, die Teilnahme an Vorsorgeuntersuchungen oder auch das Betreiben sportlicher Aktivitäten. Es handelt sich also nicht um (typischerweise einmalige) investive Maßnahmen, wie sie für die Radonvorsorge mit einem Förderprogramm unterstützt würden, sondern es geht hier um Verhaltensänderungen (Aufgabe unerwünschten Verhaltens, Auslösen erwünschten Verhaltens), die häufig dadurch gekennzeichnet sind, dass das veränderte Verhalten langfristig bzw. dauerhaft fortgeführt werden soll (oder im Fall der Vorsorgeuntersuchungen regelmäßig erfolgt). Der Belohnungsansatz unterscheidet sich in seiner Logik auch von dem der Erstattung aufgetretener Kosten (bzw. eines Teils derselben), da der für eine Verhaltensänderung erforderliche finanzielle Anreiz in den Vordergrund gestellt wird (Motivationseffekt). Nachfolgend werden die Ergebnisse für einzelne Anwendungsfelder von Anreizsystemen zusammengefasst. Sie ergeben insgesamt ein gemischtes Bild zu den Wirkungen von Anreizsystemen: In der Literatur finden sich Hinweise darauf, dass die Wirksamkeit von Anreizsystemen je nach Art der Verhaltensänderung

unterschiedlich ausfällt. So zeigte sich, dass relativ einfache, einmalige Handlungen (z.B. Impfung bestimmter Personengruppen, beispielsweise mit geringem Einkommen) eher durch Anreizsysteme gefördert wurden als komplexe Handlungen (z.B. Rauchen aufgeben, Sport treiben, Essverhalten ändern), die über einen längeren Zeitraum stattfinden (JOHELSON 2007, 4ff.; GRONWALD 2017). Derartige Unterschiede zwischen einfachen und komplexen Handlungen wurden in einer quantitativen Meta-Analyse (überwiegend bezogen auf die USA) nicht bestätigt. In der Analyse wurde ein positiver Effekt von ökonomischen Anreizen zur Aufgabe des Rauchens, zur Teilnahme an Impfungen und auf sportliche Aktivität ermittelt. Erhöhte finanzielle Anreize führten jedoch nicht zu mehr Vorsorgeaktivitäten (GILES ET AL. 2014).

In einer Befragung von rund 3.500 Österreicher*innen im Jahr 2007 fanden finanzielle Anreize eine eher geringe Akzeptanz, um die Teilnahme an Vorsorgeuntersuchungen zu erhöhen. Dies galt insbesondere in den höheren Altersgruppen. Insgesamt wurden finanzielle Anreize von rund einem Drittel der Befragten als nicht sinnvoll und einem weiteren Fünftel als eher nicht sinnvoll eingestuft. Weniger als 40 Prozent schätzten ein, diese seien sinnvoll bzw. eher sinnvoll. Dagegen wurden bedürfnisgerechte Informationsangebote mit mehr als 80 Prozent von einem deutlich höheren Anteil der Befragten als sinnvoll bzw. eher sinnvoll angesehen. Dazu gehören eine bessere Information über das Angebot und eine Einladung zur Vorsorgeuntersuchung (REIF 2008, S. 10–12, 61-62).

Untersuchungen der Anreizkomponenten von Bonusprogrammen der gesetzlichen Krankenversicherungen zu den empirischen Belegen von Anreizwirkungen von Gesundheitsprogrammen haben Hinweise darauf hervorgebracht, dass finanzielle bzw. materielle Anreize als Auslöser einer Verhaltensänderung im Gesundheitsbereich (Präventionsmaßnahmen) eine eher untergeordnete Rolle spielen. So konnte gezeigt werden, dass die Teilnehmer an Bonusprogrammen insgesamt eher ohnehin gesünder lebten und somit für diese Personengruppe ein Mitnahmeeffekt auftrat. Die Ergebnisse legen außerdem nahe, dass die Bonusprogramme vor allem als Marketinginstrument wirken. Als wirksam erwiesen sich dagegen der Abbau von finanziellen Barrieren sowie die individuelle Kommunikation (z. B. Einladungen zu Terminen, Mailings, Telefonanrufe). Verwiesen wird auch auf soziodemografische Faktoren, das Gesundheitswissen und Gesundheitsverhalten, Zugangsbarrieren, soziale Beeinflussung sowie den Gesundheitszustand als Einflussfaktoren auf Verhaltensänderungen (SCHERENBERG 2009, S. 47, 51; JEPSON ET AL. 2000).

Langfristig ausgerichtete Bonusprogramme von Krankenkassen, die zu Kostenerstattungen in der Zukunft führen, werden als eher ungeeignet zur Verhaltenssteuerung angesehen. Als Gründe werden eine als gering bewertete Akzeptanz und Teilnahme sowie die konkrete Ausgestaltung der Bonusprogramme (z.B. zu geringe Anreizwirkung) genannt (BRAUN ET AL. 2006, S. 22).

In einer literaturbasierten Untersuchung von Verfahren zur Steigerung der Teilnahmeraten bei Maßnahmen der Primärprävention und der Krankheitsfrüherkennung zeigte sich, dass (insbesondere telefonische) Einladungen (vor schriftlichen Erinnerungen) die Teilnahmerate von Früherkennungsmaßnahmen begünstigen. Ökonomische Anreize zeigten widersprüchliche Ergebnisse. Die Beseitigung finanzieller Hürden steigerte aber die Teilnahme (WALTER ET AL. 2006, S. 114).

4.6 Hemmnisse/Herausforderungen und Erfolgsfaktoren eines Förderprogramms für Radonsanierungen

4.6.1 Ausgangspunkt: Potentielle Hemmnisse und Erfolgsfaktoren entlang der Entscheidungs- und Handlungsstufen einer Radonsanierung

In Tabelle 4.4 werden potentielle Hemmnisse und Erfolgsfaktoren zusammengefasst. Im Anschluss werden wissenschaftliche und praktische Erkenntnisse erörtert, die einzelne Hemmnisse und Erfolgsfaktoren untermauern bzw. konkretisieren. Darüber hinaus stellt Tabelle 4.4 einen Ausgangspunkt für die Entwicklung des Leitfadens für die Interviews mit den Wohngebäudeeigentümern dar.

Tabelle 4.4 Hemmnisse einer Radonsanierung entlang ihrer Entscheidungs- und Handlungsstufen und Erfolgsfaktoren eines Förderprogramms für Radonsanierungen

Entscheidungs- und Handlungsstufen (fortlaufend)	Hemmnisse einer Radonsanierung	Erfolgsfaktoren eines Förderprogramms für Radonsanierungen
Information über generelle Radongefahr erhalten → wahrgenommen → Interesse vorhanden → Information verstanden → Information als glaubhaft bewertet	Radongefahr nicht als glaubhaft bewertet → kein Test	
→ generelle Gefahr verstanden → als potenciales persönliches Gesundheitsrisiko bewertet → Messbarkeit der Gefahr als machbar bewertet → Kenntnisse, was zu tun ist, um eine Messung durchzuführen	Gesundheitsrisiko gering eingeschätzt oder ignoriert/verdrängt → kein Test	
→ Wunsch zur Messung → Handeln (1): Test durchgeführt → Testergebnis verstanden → als glaubhaft bewertet	kein Vertrauen in den Test (unter anderem basierend auf Unkenntnis) Lücke zwischen Intention und Handeln	unabhängige, kompetente Testanbieter gut verfügbare, einfach durchführbare, gut verständliche Tests
→ konkretes persönliches Risiko/Gefahr wahrgenommen → Kenntnisse über Radonsanierung (was zu tun ist, Kosten etc.) → Kosten-Nutzen-Abwägung bzw. anderweitiger Umgang mit dem (realen persönlichen) Gesundheitsrisiko	Testergebnis und/oder erforderlichen Handlungsbedarf „ausgeblendet“/ignoriert → keine Sanierung Gesundheitsnutzen einer Sanierung generell gering bewertet → keine Sanierung Kein Vertrauen in mögliche Sanierungs-Dienstleister → keine Sanierung	individuelle, unabhängige Beratung kompetente Sanierungs-Dienstleister hinreichend hohe Förderquote geringe prozedurale Antragshürde für Fördermittel
→ Wunsch, Risiko/Gefahr zu verringern → Handeln (2): Radonsanierung	Sanierungsdienstleister nicht hinreichend kompetent → Sanierung nicht erfolgreich	Qualifizierung der Sanierungsdienstleister
→ Wunsch zur Wirksamkeitsmessung → Handeln (3): Test zum Nachweis der Wirksamkeit der Sanierung	„Ausblenden“/Ignorieren möglicher Konsequenzen, falls die Wirksamkeitsmessung negativ ausfällt	verpflichtender Wirkungsnachweis bei Förderung

Quelle: Eigene Darstellung, Spalte 1 unter Verwendung von HEVEY 2017, S. 2.

4.6.2 Hemmnisse und Erfolgsfaktoren basierend auf Erkenntnissen zu und Erfahrungen mit Förderprogrammen für Radonsanierungen

Ein typisches Hemmnis, das sich in der experimentellen Studie in Irland zeigte, lag in der Risikowahrnehmung einiger Personen. Sie äußerte sich darin, dass Personen die Radonthematik ignorierten (und z.B. Tests abbrachen oder Testergebnisse nicht zur Kenntnis nahmen), wenn sich andeutete, dass es ein Radonproblem für ihre Haus geben könnte und seine Lösung mit ggf. hohen Kosten verbunden wäre (Expert*inneninterviews). Eine Reihe von weiteren Studien hat gezeigt, dass die Kommunikation zum Thema Radon und der damit verbundenen Gesundheitsrisiken eine besondere Herausforderung darstellt (LOFSTEDT 2019).

Die Erfahrungen in Tschechien zeigen, dass kostenlose Radontests (hinreichend häufig bzw. lange durchgeführt), die individuelle, persönliche Beratung und Begleitung von Haushalten mit erhöhten Radonbelastungen sowie – nach einer Radonsanierung – eine abschließende Überprüfung der Sanierungswirkung durch eine staatliche Stelle maßgebliche Erfolgsfaktoren sind. Essentiell ist ebenfalls die qualitativ hochwertige und fachlich kompetente Beratung und Durchführung der Sanierung, die durch Qualifizierungsangebote für Berater und Sanierer erreicht wurden (MATEJ 2019, Expert*inneninterviews).

Ein entscheidender Erfolgsfaktor (bzw. ein unverzichtbares Erfordernis) für das Förderprogramm für Radonsanierungen in Schweden war eine umfangreiche Kommunikationskampagne (mit einem angemessenen Budget und einem vielfältigen Maßnahmenbündel), u.a. durch Radonbeauftragte auf der lokalen Ebene, insbesondere mittels lokaler Medien. Konkret wurden für einen anhaltenden bzw. erneuten Erfolg des Förderprogramms folgende Bedingungen identifiziert (LOFSTEDT 2019).

- eine fortgesetzte Kommunikation(skampagne) mit einer Länge von ca. einem Jahr und einem ausreichend hohen Budget (anstelle einer 6monatigen Kampagne ohne hinreichende Fortführung),
- die Berücksichtigung sozialwissenschaftlicher Erkenntnisse zur Risikokommunikation in der Ausgestaltung der Kommunikation (anstelle des Überlassens der Kommunikationskonzeption an eine Werbeagentur),
- die Kommunikation auf der lokalen Ebene (anstelle eines Fokus auf eine zentrale Webseite).

Alle genannten Erfolgsfaktoren sind mit Ausgaben verbunden (Sachausgaben, Personalaufwand).

4.6.3 Hemmnisse und Erfolgsfaktoren basierend auf Erkenntnissen zu und Erfahrungen mit Förderprogrammen für Wohngebäudesanierungen

Meist haben Sanierungsentscheidungen einen konkreten Anlass, wie Schäden am Gebäude, Umbruchsituationen der Eigentümer*innen oder einen Modernisierungswunsch. Anlass können auch exogene Faktoren, wie steuerliche Anreize oder ordnungsrechtliche Anforderungen wie Vorschriften der EnEV oder bauliche oder technische Voraussetzungen am Gebäude sein. Bei der Entscheidung für eine energetische Sanierung spielen finanzielle und wirtschaftliche Erwägungen, wie Kosten und Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen eine große Rolle (GOSSEN UND NISCHAN 2014). Ob energetische Sanierungen stattfinden, ist aber auch von der Lebensphase (Sanierungsanlass) und den generellen Einstellungen der Eigentümer (z.B. zu Umweltaspekten und zum Energiesparen) abhängig (STIESS ET AL. 2009). Wenig finanzieller Spielraum (d.h. die begrenzte eigene Liquidität) stellt ein großes Hemmnis dar. Auch die langfristige Rentabilität der Sanierungsmaßnahme ist für viele Eigentümer*innen entscheidend. Die Bereitschaft, für die Finanzierung energetischer Maßnahmen einen Kredit aufzunehmen, ist oft gering. Häufig herrscht Unsicherheit in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen (Expert*inneninterview).

Darüber hinaus beeinflussen soziodemografische Faktoren, wie Lebensalter, Einkommen und Bildung der Eigentümer*innen die Sanierungsentscheidung. Aus der Perspektive von Eigentümer*innen kann es vorkommen, dass eine energetische Sanierung ab einem bestimmten Lebensalter aufgrund vergleichsweise langer Amortisationszeiträume nicht mehr lohnenswert erscheint. Mit steigendem Alter können aber auch Vererbungswünsche in den Vordergrund rücken. Personen mit höheren Bildungsabschlüssen haben etwas häufiger energetische Sanierungen durchgeführt. Wichtige Hemmnisse stellen die Komplexität der Planung und Durchführung der Maßnahmen dar (GOSSEN UND NISCHAN 2014). Befürchtete Schäden wie Feuchtigkeit/Schimmel, Brennbarkeit und Ungeziefer durch Dämmmaßnahmen kommen zwar nicht häufig

vor, wiegen dann aber schwer und können ein Argument gegen eine Sanierung sein (RENZ UND HACKE 2016). Zudem hemmen die Eigentümer*innen fehlende regionale Angebote und Kapazitäten von Handwerksbetrieben und Bauwirtschaft sowie mangelndes Vertrauen in Bauleistungen (GOSSEN UND NISCHAN 2014). Bei Privateigentümer*innen im Mehrfamilienhaussegment sind Substanzerhalt und Wertsteigerung bzw. Sicherstellung der Vermietbarkeit wichtige Sanierungsmotive. Hinausgezögerte Sanierungsentscheidungen begründen Eigentümer*innen oftmals mit dem aus ihrer Wahrnehmung nicht bestehenden Sanierungsbedarf. Wesentliche Hemmnisse stellen auch hier vor allem ökonomische Faktoren, wie fehlendes Eigenkapital, und soziodemografische Faktoren, wie hohes Lebensalter dar (ZANDER ET AL. 2015). Studien belegen, dass Sanierungen häufig zeitnah zum Erwerb des Gebäudes vorgenommen werden. Zudem zeigte sich, dass i.d.R. mehrere Faktoren und Motive Sanierungsentscheidungen beeinflussen (z.B. Einsparung von Energiekosten, Wohnkomfort, Umweltfreundlichkeit) und ihre individuellen Einflüsse auf die Sanierungsentscheidung i.d.R. nicht isoliert betrachtet werden können (RENZ UND HACKE 2016).

Evaluationen haben gezeigt, dass das zeitliche Vorziehen von Sanierungstätigkeiten oder Investitionen zum Zweck des Einsparens von Energie mittels Förderprogrammen bzw. Informationsmaßnahmen kaum erreicht wurde (z.B. ILLGE ET AL. 2020). Dieses Phänomen wird auch durch die seit Jahren relativ konstante Sanierungsrate in Deutschland bestätigt, die trotz bestehender Förderprogramme nicht wie angestrebt angestiegen ist. Messbare Effekte treten bei Sanierungen und Investitionen aber dahingehend auf, dass aufgrund von Förderanreizen und Informationskampagnen besonders energieeffiziente bzw. energiesparende Sanierungen oder Investitionen getätigt werden. Damit finden Sanierungen bzw. Investitionen tendenziell trotz einer Förderung weiterhin überwiegend zu den aus baulicher Sicht oder aufgrund eines gewünschten Wohnkomforts vorgesehenen Zeitpunkten statt; die Art und Weise bzw. besondere energetische Qualität der Sanierung konnte aber durchaus mittels Förderprogrammen bzw. informatorischen Maßnahmen ausgelöst werden.

Ergänzend lässt sich aus einer Wirtschaftlichkeitsperspektive feststellen, dass zusätzliche bzw. vorgezogene Sanierungen/Investitionen grundsätzlich weniger wirtschaftlich einzuschätzen sind, als Sanierungen/Investitionen, die dem Sanierungs- bzw. Anlagenlebenszyklus folgen. Ursache hierfür ist, dass eine volle Wirtschaftlichkeit mit Blick auf den eigentlichen Hauptnutzen (Wohnkomfort) erst mit Ablauf des Sanierungs- bzw. Anlagenlebenszyklus gegeben ist. Wenn eine Sanierung dagegen vorgezogen wird, wird die Lebensdauer der bisherigen Sanierungsmaßnahme (oder des Neubaus) verkürzt. Dementsprechend verkürzt sich die Nutzenphase bei gegebenen Kosten. Folglich sinkt die Wirtschaftlichkeit. Die individuelle (aber auch volkswirtschaftliche) „Wirtschaftlichkeitshürde“, die zu überwinden ist, um Gebäudeeigentümer*innen zu einer vorgezogenen Sanierung zu bewegen, ist also relativ hoch.

Ein Praxistest der Stiftung Warentest (2021) zeigte zudem, dass es mitunter für sanierungswillige Eigentümer*innen nicht leicht ist, eine Hausbank zu finden, die ein Kredit von der KfW durchleitet. So beginnen einige Banken die Kreditvergabe erst ab 25.000 oder 50.000 Euro oder bieten die KfW-Darlehen nur in Kombination mit einem eigenen Kredit an.

4.6.4 Auswirkungen der energetischen Gebäudesanierung auf Radonbelastungen

Wesentliche Einflussfaktoren auf die Radonausbreitung in Innenräumen von Gebäuden sind die Luftwechselrate, das Nutzerverhalten, der Luftdruck, der Untergrund und die Bausubstanz. Da energetische Sanierungsmaßnahmen meist auf eine dichtere Gebäudehülle abzielen, wodurch die Luftwechselrate sinkt, kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich die Radonkonzentration in Innenräumen erhöht.

Die Wirkungen verschiedener energetischer Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich der Radonproblematik sind unterschiedlich. Das Erneuern der Fassadendämmung sowie der Dachdämmung kann die Radonkonzentration aufgrund geringerer Luftwechselraten und veränderter Luftdrücke signifikant erhöhen. Zur Vermeidung eines Anstiegs der Radonkonzentration ist bei der Ausführung daher wichtig, dass zwischen Dämmmaterial und Wand keine Hohlräume bleiben, durch die Radon aufsteigen und das Haus verlassen könnte. Es gilt daher, das Dämmmaterial fachgerecht und dicht an der Hauswand anzubringen. Eine energetische Dachsanierung bewirkt veränderte Luftströmungen und -drücke und senkt die Luftwechselrate (GRUND 2016). Außerdem ist bei energetischen Sanierungen (z.B. Dämmungen) zu

berücksichtigen, dass die Art der Baumaterialien und die Wanddicke einen maßgeblichen Einfluss darauf haben, ob Radon von außen durch die Gebäudehülle in die Innenräume eindringen kann (BUNDESAMT FÜR STRAHLENSCHUTZ 2019).

Schlecht isolierte Kellerdecken - und Ober- oder Erdgeschossdecken können Grund erhöhter Radonkonzentrationen sein. Werden diese energetisch saniert, kann das Radon nicht nur schlechter in den Keller eindringen, sondern aufgrund einer geringeren Temperaturdifferenz zwischen Keller und Wohnräumen von dort aus schlechter in den Wohnbereich gelangen.

Beispiele zeigten auch bei einfachen energetischen Maßnahmen, wie dem Einbau neuer Fenster als einzige bauliche Veränderungen, erhöhte Radonkonzentrationen durch geringere Luftwechselraten. Weiterhin konnte gezeigt werden, dass auch die Art und der Standort einer neuen Heizung die Radonkonzentration erhöhen können. Beispielsweise benötigen Einzelfeuerungsanlagen (Kamine) eine Außenluftzufuhr, da sonst im Haus ein Unterdruck entstehen und radonbelastete Luft aus den Kellerräumen nachströmen kann. Zudem stiegen Radonkonzentrationen nach dem Austausch von Kohleöfen durch Zentralheizungen, da der Standort des neuen Kessels im Keller radonhaltige Luft erwärmte, die dann in die Wohnräume aufstieg (GRUND 2016).

In Sachsen wurden anhand von Radonlangzeitmessungen aus den 1990er Jahren die Radonkonzentrationen in energetisch sanierten Gebäuden vor und nach den Maßnahmen gemessen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Radonkonzentrationen nach Fertigstellung der Maßnahmen zum Teil erheblich ansteigen können. Wurde ein Haus ohne Berücksichtigung von Radonschutz komplett saniert, nahmen die gemessenen Konzentrationen um den Faktor zwei bis acht zu (GOTTWALD ET AL. 2015). Aktuelle Schätzungen auf Basis internationaler Veröffentlichungen zufolge ziehen 50 Prozent aller energetischen Sanierungen erhöhte Radonkonzentrationen nach sich (REITER ET AL. 2018). Energetische Gebäudesanierungen können demzufolge ohne Berücksichtigung des Radonschutzes zu einer Risikoerhöhung durch höhere Exposition führen (GOTTWALD ET AL. 2015; SMUL UND KORA E.V. 2015).

Häufig werden bei energetischen Sanierungen eher oberirdische Bauteile gedämmt, während an das Erdreich angrenzende Bauteile, wie Bodenplatte und Außenwände im Untergeschoss, seltener saniert werden. Sind dort Risse oder Undichtheiten vorhanden, kann Radon weiterhin ins Gebäude eindringen. Außerdem führt die dichtere Gebäudehülle zu weniger Luftaustausch, so dass Lüften durch einfaches Öffnen der Fenster nicht mehr ausreicht und Lüftungskonzepte empfehlenswert sind (HAUMANN 2016). Bisher werden Lüftungsanlagen in sanierten Bestandsgebäuden aber seltener als in Neubauten eingebaut (BIONDA ET AL. 2015).

Dennoch kann nicht pauschal geschlossen werden, dass energetische Sanierung zu erhöhten Radonkonzentrationen führen. Denn neben den baulichen Veränderungen hat auch das Nutzerverhalten Einfluss. Bei geringen Radonkonzentrationen ist regelmäßiges Lüften ausreichend, um ein Konzentrationsanstieg in Wohnräumen zu vermeiden (GRUND 2016).

Eine energetische Sanierung kann ein guter Zeitpunkt zur Messung potenzieller Radonbelastung des Gebäudes sein, um gegebenenfalls notwendige bauliche Maßnahmen zu treffen. Ratsam sind ganzheitliche Gebäudebetrachtungen, die unbeheizte Gebäudeteile, wie z.B. den Keller einbeziehen (REITER ET AL. 2018). In einer gemeinsamen Veröffentlichung informieren die Radonfachstellen Österreich, Schweiz, Süddeutschland und Südtirol über den Einfluss thermischer Sanierungen (GRÄSER ET AL. 2010). Auch der Kanton Schwyz in der Schweiz gibt Empfehlungen zur Kombination der energetischen Gebäudesanierung mit Maßnahmen der Radonsanierung (AFU o.J.).

Das Bundesamt für Gesundheit (BAG) in der Schweiz empfiehlt die Berücksichtigung der Radonsituation bei der Umsetzung energetischer Maßnahmen und spricht sich für die Durchführung einer Radonmessung vor jeder energetischen Gebäudesanierung aus (BIONDA ET AL. 2015). Im neuen Aktionsplan Radon 2021-2030 benennt die Schweiz die Kombination mit energetischen Sanierungsmaßnahmen in einem von vier Handlungsfeldern (OETTERLI ET AL. 2019; BUNDESAMT FÜR GESUNDHEIT (BAG) 2020). Konkret wird vorgeschlagen, im Falle einer notwendigen Baubewilligung für eine energetische Sanierung eine entsprechende Information zur Radonsanierung auszuhändigen (Experten*inneninterview). In der Schweiz diskutieren drei Kantone über eine Subventionierung von Radonmaßnahmen im Rahmen energetischer Sanierungen

(OETTERLI ET AL. 2019). Nach Einschätzung des BAG ließe sich Radonschutz mit wenig Aufwand in die Gebäudesanierung integrieren. Auch AGES empfiehlt Radonmessungen im Falle einer energetischen Gebäudesanierung, um dann ggf. Radonschutzmaßnahmen einzuplanen und so nachträgliche Aufwände und Kosten zu vermeiden. Allerdings sind Experten*innen im Bereich der energetischen Sanierung noch wenig für das Thema Radon sensibilisiert (ÖSTERREICHISCHE AGENTUR FÜR GESUNDHEIT UND ERNÄHRUNGSSICHERHEIT GMBH (AGES), Experten*inneninterview; BIONDA ET AL. 2015).

4.7 Zentrale Erkenntnisse und Schlussfolgerungen aus AP 1

4.7.1 Mögliche Zielstellungen eines Förderprogramms für Radonsanierungen, Strategien der Zielgruppenidentifikation/-ansprache und Anreizwirkungen

Die qualitative Zielstellung für ein Förderprogramm für Radonsanierungen besteht darin, die individuellen Sanierungskosten zu senken und auf diese Weise das individuelle Kosten-Nutzen-Verhältnis zu verbessern. Um eine grobe quantitative Abschätzung des Wirkungspotentials vorzunehmen, wäre zunächst ein grundsätzlicher Radonsanierungsbedarf abzuschätzen. Auf dieser Basis könnten dann anhand von unterschiedlichen Wirkungsannahmen (Szenarien) die Größenordnung der jährlich ausgelösten Radonsanierungen quantifiziert werden. Eine solche quantitative Abschätzung findet im Rahmen von AP 3 statt.

Für eine möglichst effiziente und wirksame Zielgruppenansprache erscheint es vorteilhaft, einen Fokus auf Wohngebäudeeigentümer*innen zu legen, die Sanierungsarbeiten ohnehin planen und sich in Radonvorsorgegebieten befinden. Dies können Personen sein, die Fördermittel für energetische Sanierungen oder auch Sanierungen zur Verbesserung der Einbruchssicherheit oder zum Umbau hin zu altersgerechten Bädern etc. beantragt haben. Hier können Informationsmaterialien und kostenlose Radontests angeboten werden.

Ein anderer Ansatz bestünde darin, zahlreiche kostenlose Radontests in Radonvorsorgegebieten durchzuführen. Gebäudeeigentümer*innen, für deren Wohngebäude ein (zu) hoher Radonwert ermittelt wurde, haben einen hohen (objektiven) Handlungsbedarf an einer Radonsanierung. Insofern wäre die Zielgruppe im Sinne einer Betroffenheit sehr gut identifiziert. Ob ein Sanierungswille vorliegt, wäre von einer Reihe von Faktoren abhängig. Dazu gehören die Höhe der Radonkonzentration (objektives Ergebnis) ebenso wie die Risikobewertung durch die Gebäudeeigentümer*innen (subjektive Ergebnisbewertung, grundsätzlich rational und (teilweise) irrational vorstellbar).

Mit Blick auf Möglichkeiten der Zielgruppenidentifikation wird zusammengefasst: Während die erste Handlungsoption stark an der Sanierungswilligkeit ansetzt und bei der Radonbetroffenheit unscharf ist, ist dies bei der zweiten Handlungsoption umgekehrt (hohe Betroffenheit, Sanierungswilligkeit unterschiedlich). Beide Handlungsoptionen können parallel verfolgt werden (komplementär). Sie können auch miteinander verzahnt werden, indem eine Informations- und Messkampagne zum Thema Radon gezielt auch auf die Vorteile energetischer Sanierungen und diesbezügliche Förderprogramme verweist – und auf diese Weise zu einer zusätzlichen Motivation für eine Gebäudesanierung beiträgt (vor dem Hintergrund der Erkenntnis, dass Gebäudesanierungen typischerweise aus mehreren Motiven heraus stattfinden).

Aus den Erfahrungen mit existierenden Förderprogrammen für Radonsanierungen lässt sich ableiten, dass die Häufigkeit ihrer Inanspruchnahme wahrscheinlich stark von folgenden Faktoren abhängt:

- Anzahl der im Vorfeld durchgeführten Radontests (die wiederum von einer hinreichend umfangreichen/häufigen und an den psychologischen Erkenntnissen zur Radonrisikowahrnehmung ansetzenden Verbraucherinformation und -kommunikation sowie von einem unkomplizierten Zugriff auf Testgeräte (temporär oder dauerhaft für Nach-Tests) abhängig sind),
- individuelle Beratung (als direktes Follow-up nach den Tests) derjenigen Fälle mit Radonbelastungen, die eine Sanierung nahelegen,
- einfache („unbürokratische“ und gut verständliche), zeitnahe und transparente Umsetzung des Förderprogramms aus Sicht der Fördernehmer*innen (Antragstellung, ggf. erforderliche Kostennachweise, Wirkungsnachweise der Radonsanierung).

Die Anreizwirkung von besonders zinsgünstigen Krediten ist angesichts der gegebenen Niedrigzinsen eingeschränkt. Steuerliche Vergünstigungen haben aus einer Verteilungsperspektive betrachtet eine besonders starke Anreizwirkung bei den Wohngebäudeeigentümern, die tendenziell höhere Steuern zahlen (höherer Einspareffekt). Zuwendungen haben die stärkste und eine aus der Verteilungsperspektive eher gleichmäßige Anreizwirkung (da einkommensunabhängig). Aus einer Anreizlogik heraus ist zu fragen, welche Förderquote eine maximale oder hinreichende Anreizwirkung besitzt. Dieser Fragestellung sollen auch die Interviews mit Eigenheimbesitzern (AP 2) nachgehen. Erfahrungen aus Radonprogrammen und dem Bereich der energetischen Sanierung verweisen auf Förderquoten von 20 Prozent bis hin zu 100 Prozent, jeweils versehen mit einem Deckelbetrag, der bei den erwartbaren/üblichen Kosten einer Radonsanierung liegt (500 bis 5.000 Euro).

Erfahrungen mit Programmen für Radonsanierungen in anderen Ländern haben gezeigt, dass eine „optimale“ Förderquote keine hinreichende Bedingung für eine umfangreiche Inanspruchnahme des Förderprogramms darstellt. Einen starken Einfluss auf den Erfolg des Förderprogramms hat vielmehr die Einbettung des Förderprogramms in eine längerfristig bzw. kontinuierlich durchgeführte und hinreichend finanziell ausgestattete Informationskampagne zum Thema der Gesundheitsrisiken durch Radon in der Luft von Wohnräumen und den Erfolgsaussichten bzw. dem sinnvollen Einsatz unterschiedlicher Sanierungsoptionen je nach Radonbelastung, gewünschter Verringerung der Belastung, Gebäudecharakteristika und eingesetzter finanzieller Ressourcen.

Ziel der Informationskampagne wäre es, zunächst einmal eine Radonmessung durchzuführen und den Wohngebäudeeigentümer*innen im Bedarfsfall (d.h. bei einer nachgewiesenen, hinreichend hohen Radonbelastung) eine informierte Kosten-Nutzen-Abwägung zu ermöglichen. Mit Blick auf die Förderquote wäre denkbar, je nach Höhe der Radonbelastung unterschiedliche Förderquoten anzusetzen (da der Handlungsbedarf unterschiedlich dringend erscheint). Zu prüfen wäre, ob je nach eingesetzter Sanierungsmethode/-technologie ein Deckelbetrag definiert werden kann, der sich an den üblichen Kosten orientiert. Hierbei ist aber zu berücksichtigen, dass sich diese Kosten (d.h. die Marktpreise) im Falle einer verstärkten Nachfrage verändern können. Denkbar sind einerseits (ggf. kurzfristig) steigende Preise aufgrund einer gestiegenen Nachfrage, aber auch (ggf. mittelfristig) sinkende Preise aufgrund von Mengen- und Lerneffekten und einer steigenden Anzahl von qualifizierten Sanierungsanbietern (Marktentwicklung).

Als Einstieg in eine mögliche tiefergehende Beratung könnten zahlreiche Fallbeispiele (aus der realen Praxis) und ein webbasierter, interaktiver Radonsanierungsrechner hilfreich sein, der den individuellen Gebäudezustand (bzw. Gebäudecharakteristika) und die jeweilige Radonbelastung berücksichtigt und anhand verschiedener Sanierungsoptionen beispielhaft aufzeigt, welche Gesundheitsrisiken und Kosten-Nutzen-Relationen einer Radonsanierung sich ergeben können (Orientierungswissen). Auf dieser Wissensgrundlage und im Rahmen einer sich anschließenden individuellen, unabhängigen Beratung kann ein Förderprogramm ein wirksames Element darstellen, um Wohngebäudeeigentümer*innen zu motivieren, eine Radonsanierung entweder überhaupt durchzuführen (z.B. in Kombination mit einer ohnehin geplanten Sanierung zur Verbesserung der Wohnqualität und/oder des energetischen Zustands des Wohngebäudes) – oder um eine stärker wirksame Radonvorsorgemaßnahme umzusetzen, als sie mit ausschließlich eigenen Mitteln vorgenommen worden wäre.

Es ist davon auszugehen, dass die subjektive Risikowahrnehmung (im Zusammenhang mit der individuellen Lebenssituation, der Einkommenssituation etc.) einen maßgeblichen Einfluss auf die Radonsanierungsentscheidungen hat. Dementsprechend erscheint die bereits erwähnte, an den psychologischen Erkenntnissen zur Radonrisikowahrnehmung ansetzende Verbraucherinformation und -kommunikation essentiell (um zunächst Radontests und dann im Bedarfsfall später Radonsanierungen durchzuführen). Einen potentiell wirksamen Ansatzpunkt stellt eine Kommunikation durch die lokalen Behörden vor Ort und mittels lokaler Medien anhand greifbarer Beispiele aus der gelebten Praxis dar.

4.7.2 Ausgestaltungsmöglichkeiten eines Förderprogramms für Radonsanierungen hinsichtlich der Glaubwürdigkeit und Unabhängigkeit von Beratern und Dienstleistern sowie der Qualitätssicherung der Radonsanierungen

Nationale und internationale Erfahrungen legen nahe, dass zumindest die abschließende Prüfung der Wirksamkeit der Radonsanierung durch eine staatliche Stelle/Behörde (finaler Radontest) vorteilhaft ist. Aber auch die initiale Prüfung auf eine Radonbelastung sollte durch Akteure durchgeführt werden, die das Vertrauen der selbstnutzenden Eigenheimbesitzer*innen und Vermieter*innen von Mehrfamilienhäusern genießen und von ihnen als neutrale, unabhängige Akteure ohne eigenes wirtschaftliches Interesse angesehen werden. Ein Beispiel wären die bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger*innen (mit der Einschränkung, dass sie nur zum Einsatz kommen, wenn Heizkessel oder Gasterme vorhanden sind), Einrichtungen des Verbraucherschutzes (Verbraucherzentralen) oder qualifizierte, unabhängige (zertifizierte) Berater*innen.

Da die Radonsanierungen hohe Anforderungen hinsichtlich der Qualität ihrer Durchführung stellen, stellen zertifizierte qualifizierte/fachkompetente Anbieter*innen von Dienstleistungen (Bauleistungen zur Abdichtung, Installation von Ventilatoren etc., regelmäßig wiederholte Radontests) einen Ansatz dar, um Vertrauen bei den Wohngebäudeeigentümer*innen zu schaffen und um die erwarteten Gesundheitsschutzeffekte auch tatsächlich zu erzielen.

5 Ergebnisse der Interviews mit Wohngebäudeeigentümer*innen (AP 2)

Zu Beginn werden die Interviewteilnehmer*innen anhand ihrer Eigenschaften (Kapitel 5.1) und ihrer Einschätzungen zu ihrer Informiertheit und dem Gesundheitsrisiko von Radon (Kapitel 5.2) beschrieben. Kernteil des Kapitels sind die Einschätzungen der Interviewteilnehmer*innen zur Durchführung eines Radontests bzw. einer Radonsanierung (Kapitel 5.3) und zu einem möglichen Förderprogramm (Kapitel 5.4), auf deren Basis abschließend die zentralen Erkenntnisse zusammengefasst und Schlussfolgerungen abgeleitet werden (Kapitel 5.5).

5.1 Eigenschaften der interviewten Wohngebäudeeigentümer*innen und ihrer Wohngebäude

Die nachfolgend beschriebenen Eigenschaften spiegeln wider, welche Personen für ein Interview ausgewählt wurden (auf Basis einer Registrierung). Ziel war es, möglichst viele unterschiedliche Personen mit Blick auf radonbezogene Kenntnisse und Erfahrungen bei einem möglichst ausgewogenen Verhältnis hinsichtlich Bundesland, Alter und Geschlecht zu interviewen.

An den Interviews nahmen insgesamt 35 Wohngebäudeeigentümer*innen teil, von denen 19 in Baden-Württemberg und 16 in Sachsen wohnhaft waren. Knapp ein Fünftel der Teilnehmer*innen wohnt in Orten, die als Radonvorsorgegebiet deklariert wurden (alle in Sachsen, lt. der Liste des Freistaates Sachsen; keine in Baden-Württemberg).

Alle Wohngebäudeeigentümer*innen waren selbstnutzende Eigenheimbesitzer*innen. Insgesamt 7 von Ihnen waren zusätzlich auch private Vermieter*innen (5 aus Baden-Württemberg und 2 aus Sachsen). Mit den Vermieter*innen wurden jeweils zwei Interviews durchgeführt: einmal als selbstnutzende Eigenheimbesitzer*in und einmal als Vermieter*in. Damit wurden insgesamt 42 Interviews durchgeführt (35 mit selbstnutzenden Eigenheimbesitzer*innen, 7 mit Vermieter*innen).

Die interviewten Wohngebäudeeigentümer*innen sind relativ gleichmäßig über die einzelnen Altersgruppen verteilt (siehe Tabelle 5.1). Bei den interviewten Personen aus Baden-Württemberg sind die Altersgruppen „60 Jahre und älter“ etwas stärker vertreten, während bei den Wohngebäudeeigentümer*innen aus Sachsen die Altersgruppen unterhalb von 50 Jahren einen etwas größeren Anteil ausmachen.

Tabelle 5.1 Altersverteilung der interviewten Wohngebäudeeigentümer*innen

Altersgruppe	Anzahl der interviewten Wohngebäudeeigentümer*innen	Anteil an Gesamtheit
20 bis unter 30 Jahre	6	17%
30 bis unter 40 Jahre	7	20%
40 bis unter 50 Jahre	5	14%
50 bis unter 60 Jahre	6	17%
60 bis unter 70 Jahre	6	17%
über 70 Jahre	4	11%
nicht beantwortet	1	3%
Gesamt	35	100%

Quelle: Eigene Darstellung

Ein Drittel der interviewten Personen war weiblich, zwei Drittel waren männlich. Bei den Personen aus Baden-Württemberg lag der Frauenanteil bei fast der Hälfte, während er bei den Personen aus Sachsen bei rund einem Fünftel lag. Fast alle Teilnehmer*innen gaben an, Nichtraucher*innen zu sein (6 Prozent Raucher*innen).

Voraussetzung für die Teilnahme an einem Interview war, dass die Wohngebäudeeigentümer*innen vom Thema „Radon in Wohngebäuden“ mindestens schon einmal gehört oder gelesen haben. Zwei Drittel der interviewten Wohngebäudeeigentümer*innen hatten geringe Kenntnisse (d.h. vom Thema „Radon in Wohnräumen“ gehört oder gelesen). Der Rest (d.h. ein Drittel) der Personen hatte (nach ihrer Selbsteinschätzung) einige bzw. umfangreiche Kenntnisse über Radon in Wohnräumen. Bei den Personen aus Baden-Württemberg und Sachsen gab es jeweils keine nennenswerten Abweichungen von dieser Zusammensetzung.

Der Anteil derer, die mit Radon noch keine eigenen Erfahrungen gesammelt haben, liegt bei der Gesamtheit der Interviewteilnehmer*innen bei rund 70 Prozent. Bei den Teilnehmer*innen aus Baden-Württemberg waren rund 90 Prozent ohne Erfahrungen, während bei den Teilnehmer*innen aus Sachsen weniger als die Hälfte keine Erfahrungen mit Radon besaß. Unter den Personen aus Sachsen besaßen rund 20 Prozent Erfahrungen mit einem Radon-Test und weitere 20 Prozent sonstige Erfahrungen (ohne Radonsanierung), während es bei den Personen aus Baden-Württemberg jeweils rund 5 Prozent waren. Die sonstigen Erfahrungen bezogen sich beispielsweise auf die berufliche Tätigkeit im Bausektor (im Kontext von Radonsanierungen), auf Erfahrungen beim Austausch mit Mietern zum Thema Radon, auf Erkenntnisse und Erfahrungen mit Radon am Arbeitsplatz (und deren Auswirkungen auf den Wohngebäudebereich) sowie auf Erfahrungen mit Radon im Ausland (als Mieter bzw. beim Hauskauf), um diese mit der Situation in Deutschland zu vergleichen. Erfahrungen mit einer Radonsanierung besaßen bei den Personen aus Sachsen rund 5 Prozent, während niemand unter den Personen aus Baden-Württemberg derartige Erfahrungen besaß.

Ein großer Teil der Interviewteilnehmer*innen registrierte sich für das Interview, weil ein Interesse am Thema Radon gegeben war, weil persönliche Erfahrungen vorlagen oder weil aus sonstigen Gründen besondere Kenntnisse zum Thema vorhanden waren (z.B. auch aus beruflichen Gründen, z.B. aufgrund einer Ausbildung/Tätigkeit im Gesundheitsbereich, im Baubereich (einschl. Architektur) oder im technischen Bereich (Ingenieur)). Mit Blick auf berufliche Hintergründe und Bildungsstand wurde eine breite Vielfalt abgedeckt. Es dominierten Personen mit mittlerem bis hohem Bildungsstand.

Mit Blick auf das Alter der Wohngebäude (Eigenheime und vermietete Gebäude) ergibt sich eine relativ gleichmäßige Verteilung auf die einzelnen Altersgruppen (siehe Tabelle 5.2) mit leichten Schwerpunkten bei relativ neuen Wohngebäuden (bei denen das Radonrisiko aufgrund der Baustandards tendenziell als geringer angenommen wird).

Tabelle 5.2 Altersverteilung der Wohngebäude

Errichtungsjahr	Anzahl der Wohngebäude (Eigenheime und vermietete Gebäude)	Anteil an Gesamtheit
1900 und früher	3	7%
nach 1900 bis 1920	3	7%
nach 1920 bis 1940	6	15%
nach 1940 bis 1960	6	15%
nach 1960 bis 1980	6	15%
nach 1980 bis 2000	7	17%
nach 2000 bis 2020	10	24%
Gesamt	41	100%

Quelle: Eigene Darstellung

Weniger als ein Fünftel der Teilnehmer*innen planen in den kommenden Jahren eine Sanierung. Rund 70 Prozent planen keine Sanierung in diesem Zeitraum (aber vereinzelt später). Zwecke, die generell für eine Sanierung in Frage kommen (auch ohne Bezug zu Radon), umfassen:

- Stand der Technik bzw. technischen Zustand erneuern, Sicherheitsbestimmungen einhalten, Gefahrenquellen ausschließen, Bausubstanz erhalten, Wertsteigerung, Werterhalt, Schäden am Gebäude vermeiden oder reparieren (insgesamt fast 40 Prozent der Teilnehmer*innen),
- Heizkosten sparen, Umwelt- und Wärmeschutz, energetisch sanieren (insgesamt rund ein Viertel der Teilnehmer*innen),
- gesundheitliche Schäden vermeiden (Schimmel, Asbest, Schadstoffe im Holz, Radon, etc.) (rund ein Fünftel der Teilnehmer*innen),
- Optik verbessern, Verschönerung, Wohnkomfort verbessern (insgesamt rund ein Zehntel der Teilnehmer*innen).

Seltener genannt wurden die Sanierungsmotive der Alterserleichterung, des Einhaltens gesetzlicher Vorgaben bzw. Verpflichtungen sowie ein anstehender Verkauf des Wohngebäudes.

5.2 Einschätzungen der interviewten Wohngebäudeeigentümer*innen zu ihrer Informiertheit und zum Gesundheitsrisiko von Radon in Wohnräumen

5.2.1 Selbsteinschätzung zur Informiertheit

Knapp drei Viertel der Interviewteilnehmer*innen fühlten sich nicht ausreichend über die Gesundheitsrisiken von Radon informiert. Mit rund 70 Prozent der Interviewteilnehmer*innen war der Anteil derer ähnlich hoch, die sich nicht ausreichend informiert fühlten, um entscheiden zu können, ob ein Radontest konkret für sie bzw. ihr Wohngebäude sinnvoll ist. Für beide betrachteten Bundesländer ergaben sich ähnliche Ergebnisse.

Ungefähr die Hälfte der Interviewteilnehmer*innen gab an zu wissen, wie sie eine Radonmessung durchführen (lassen) könnten (inklusive des Erwerbs bzw. Ausleihmöglichkeit eines Testgeräts, der Dauer eines Tests, seiner Kosten, der Interpretation der Ergebnisse und der Möglichkeit, eine Beratungsdienstleistung in Anspruch zu nehmen). Etwas geringer war der Anteil derer, die wussten, wie sie eine Radonsanierung durchführen (lassen) könnten (inklusive fachkompetenter und vertrauenswürdiger Anbieter einer Radonsanierung, ihrer Kosten, ihres Erfolgsnachweises und ihrer Einbettung in eine Beratung). Unter den interviewten Personen aus Baden-Württemberg war der Anteil mit Kenntnissen über Messung bzw. Sanierung geringer, bei den Teilnehmer*innen aus Sachsen war er höher.

5.2.2 Einschätzung und Kenntnis des Gesundheitsrisikos von Radon in der Region (bzw. vor Ort) und in den eigenen Wohnräumen

Die Anteile der Interviewteilnehmer*innen, die das generelle Gesundheitsrisiko von Radon in Wohnräumen gering bzw. hoch einschätzten, sind mit jeweils etwas über 40 Prozent ungefähr gleich groß. Bei den Begründungen wurde deutlich, dass die meisten Personen zum einen die vermutete Wahrscheinlichkeit einer erhöhten Radonbelastung in Wohnräumen (häufig als gering vermutet) und zum anderen die vermutete Gesundheitsgefahr von Radon, wenn es in erhöhter Konzentration vorliegt (häufig als hoch vermutet), in ihren Einschätzungen berücksichtigten. In den Begründungen zeigte sich, dass die Einschätzungen, die zu einem niedrigen Gesundheitsrisiko führten, stärker auf der vermuteten geringen Wahrscheinlichkeit einer erhöhten Radonkonzentration fußten, während die Einschätzungen eines hohen Gesundheitsrisikos stärker die vermutete Gesundheitsgefahr bei erhöhter Radonkonzentration berücksichtigten. Teilweise wurde die Gesundheitsgefahr von Radon als einer natürlichen Strahlung – auch unter Verweis auf Radonbäder – als eher gering bis nicht vorhanden eingeschätzt. Verwiesen wurde auch auf die Gesundheitsrisiken des Rauchens, die allgemein bekannt sind. Ein ähnlicher Bekanntheitsgrad in der Öffentlichkeit wurde für die Gesundheitsrisiken von Radon als sinnvoll angesehen. Viele Interviewteilnehmer*innen schätzten ein, dass sie eine mögliche erhöhte Radonkonzentration mit regelmäßigem Lüften deutlich senken können. Vereinzelt wurde auf die möglicherweise kontraproduktiven Wirkungen bzgl. Radon verwiesen, die von energetischen Sanierungen ausgehen.

Gut 40 Prozent der Teilnehmer*innen gaben an zu wissen, ob sie in einem Radonvorsorgegebiet bzw. in einer Region, die als eine solche deklariert werden könnte, leben. Die Kenntnis entstammte z.B. aus Wissen über die örtliche Historie (z.B. Bergbauggebiet) oder auch aus eigenen Recherchen im Internet, meist anhand einer Radonkarte. Mehrfach wurde angemerkt, dass die Auflösung der Radon-Karten nicht hoch genug wäre, um eine Einschätzung zur Radonbelastung des eigenen Wohnortes zu treffen. Daher wurde mehrfach angegeben, dass nur vermutet werden könne, ob die Personen in einem Radonvorsorgegebiet leben oder nicht. Mehrfach wurde auch eine Einschätzung mittels einer Einstufung für die Radonbelastung (Stufen 1 bis 4) gegeben, wobei nicht genau gesagt werden konnte (aber Vermutungen angestellt wurden), ab welcher Stufe ein Vorsorgegebiet vorliegt – oder die Höhe der Radonbelastung im Wohnort wurde als „mittel“ bezeichnet. Die Teilnehmer*innen konnten selten sagen, welche Karten sie genutzt hatten, von wem die Karten stammten und was genau auf den Karten dargestellt wurde (z.B. Belastungen in Bodennähe außerhalb von Gebäuden oder Wahrscheinlichkeiten für Belastungen in Wohnräumen).

Bezogen auf die Radonbelastung wurde häufig der Wunsch nach einer klaren Kommunikation von Grenzwerten geäußert, die einzuhalten wären. Mehrfach wurde auch deutlich, dass Interviewteilnehmer*innen davon ausgingen, dass es Grenzwerte für Radon gibt. Teils wurde auch der Begriff des Schwellenwertes benutzt. Ein Teil der Teilnehmer*innen nahm das Interview zum Anlass, um sich vorab über die örtliche bzw. regionale Radonbelastung bzw. die diesbezügliche Risikoeinschätzung beispielsweise anhand von Radonkarten zu informieren (entweder von Behörden wie dem BfS oder der Landesregierung oder von Medien und anderen Organisationen aufbereitet). Basierend auf ihrem *Wissen* oder ihren *Vermutungen* schätzte ein Viertel der Interviewteilnehmer*innen ein, dass sie in einem Radonvorsorgegebiet wohnen. Etwa gleich viele Teilnehmer*innen schätzten ein, dass sie nicht in einem Radonvorsorgegebiet wohnen, während der Rest keine Einschätzung vornahm („weiß nicht“). Die getroffenen Einschätzungen stimmen weit überwiegend mit den behördlichen Informationen des Landes

Baden-Württemberg (Liste von Gemeinden: Vorschläge für Radonvorsorgegebiete) und des Freistaates Sachsen (Liste von Gemeinden: Radonvorsorgegebiete) überein.

Bezogen auf das eigene Wohngebäude schätzten gut drei Viertel der Interviewteilernehmer*innen das Risiko (für sich selbst) als gering ein. Viele dieser Einschätzungen fußten darauf, dass die Personen von einer geringen bis nicht vorhandenen Radonkonzentration in den eigenen Wohnräumen ausgingen. Häufig wurden diese Annahmen damit begründet, dass das Wohngebäude nicht in einer Region mit hohen Radonkonzentrationen liegen würde bzw. dass nicht bekannt wäre, dass man sich in einer solchen Region befinden würde. Es wurde vielfach angenommen, dass es (allgemein bzw. in der Region) bekannt wäre, wenn ein hohes Risiko vorliegen würde.

Die Personen aus Baden-Württemberg schätzten das Gesundheitsrisiko (allgemein und für sich) etwas geringer ein als die Personen aus Sachsen. Vermieter*innen sahen (für die eigenen und die vermieteten Wohnräume) überwiegend kein Gesundheitsrisiko. Diese Einschätzungen stimmten mit den Gemeindefisten zu Vorsorgegebieten des Landes Baden-Württemberg (Vorschläge) und des Freistaates Sachsen überein.

5.3 Einschätzungen der interviewten Wohngebäudeeigentümer*innen zur Durchführung eines Radontests bzw. einer Radonsanierung

5.3.1 Einschätzungen zur Durchführung eines Radontests

Rund 40 Prozent der interviewten Wohngebäudeeigentümer*innen hielten einen Radontest für eine sinnvolle Maßnahme in ihrem Wohngebäude (bzw. Wohngebäuden). Knapp ein Viertel von ihnen war unentschlossen und rund 30 Prozent sahen einen Radontest nicht als sinnvoll an. Unter den Teilnehmer*innen aus Baden-Württemberg gab es einen geringeren Anteil an Befürworter*innen eines Radontests im eigenen Wohngebäude (und mehr Personen, die den Test nicht als sinnvoll für sich ansahen); bei den Teilnehmer*innen aus Sachsen war es umgekehrt (d.h. mehr Befürworter*innen, weniger dagegen).

Am häufigsten wurde der Sinn eines Radontests für das eigene Wohngebäude davon abhängig gemacht, ob die Personen in einem Radonvorsorgegebiet leben bzw. ob ihnen Fälle von erhöhten Radonbelastungen in Wohngebäuden in der Region bekannt sind (jede zweite Interviewteilernehmer*in). Jede/r siebte Teilnehmer*in nannte die (vorhandene oder nicht vorhandene) Kenntnis über erhöhte Radonbelastungen bzw. von Lungenkrebsfällen in der Nachbarschaft als Entscheidungskriterium. Ebenfalls jede/r siebte Teilnehmer*in gab an, ihre Entscheidung (auch) von den Kosten eines Radontests abhängig zu machen. Daneben wurden zahlreiche weitere Entscheidungsfaktoren bzw. Bedingungen oder Umstände (jeweils eher selten) genannt, von denen ein Radontest abhängig gemacht würde. Sie umfassen:

- das (eingeschätzte bzw. bekannte) grundsätzliche Gesundheitsrisiko von Radon,
- (die Verfügbarkeit von) Informationen zum besonderen Risiko bei einem alten Gebäude,
- eine behördliche Anordnung zum Test oder eine behördliche Durchführung des Tests,
- den Testwunsch von Mitbewohner*innen bzw. Familienangehörigen,
- die Kenntnis bzw. Einschätzung zur Belastbarkeit der Ergebnisse eines Radontests,
- die einfache Durchführbarkeit und zeitnahe Verfügbarkeit sowie Verständlichkeit/Interpretierbarkeit von (Zwischen-)Ergebnissen eines Radontests,
- den Anlass eines Wohngebäudekaufs,
- den Anlass einer energetischen Sanierung (Sorge um Verschlechterung der „Radonsituation“).

Einige Interviewteilernehmer*innen stellten die empfohlene eher lange Messlaufzeit (mehrere Monate, idealerweise ein Jahr) für Radonbelastungen in Wohnräumen als einen Grund dar, den Radontest eher nicht durchzuführen.

Zwischen den Teilnehmer*innen aus Baden-Württemberg und Sachsen gab es zu den Radontests keine nennenswert unterschiedlichen Einschätzungen. Bei den Vermieter*innen wurden bekannte „Radonfälle“ bzw. Lungenkrebsfälle in der Nachbarschaft stärker als Entscheidungskriterium für einen Radontest betont

(als bei den selbstnutzenden Eigenheimbesitzer*innen). Vereinzelt wurde als Begründung für (noch) nicht durchgeführte Radontests aufgeführt, dass das Wissen über eine möglicherweise hohe Radonbelastung zum Handeln „zwingen“ würde – und diese Situation daher vermieden bzw. aufgeschoben wurde.

5.3.2 Einschätzungen zur Durchführung einer Radonsanierung

Rund 40 Prozent der interviewten Wohngebäudeeigentümer*innen gaben an, dass sie bei einer erhöhten Radonkonzentration eine Radonsanierung durchführen (lassen) würden. Die restlichen 60 Prozent waren sich diesbezüglich überwiegend nicht sicher oder gaben keine eindeutige Antwort.

Mehrfach wurde erwähnt, dass bei einer erhöhten Radonkonzentration zunächst die niederschweligen Maßnahmen (vor allem Verhaltensänderungen wie Lüften oder verändertes Nutzungsverhalten einzelner Räume) ergriffen würden, um zu prüfen, ob diese einen Reduktionseffekt auf die Radonbelastung haben würden. Eine Radonsanierung würde erst dann in Erwägung gezogen, wenn derartige Maßnahmen nicht erfolgreich waren. Auch mit Blick auf die unterschiedlichen Maßnahmen (Alternativen) und ihre Kosten sowie ihre Wirksamkeit würden zunächst die einfachen Sanierungsmaßnahmen favorisiert, um erst bei nicht ausreichender Wirksamkeit aufwändigere Sanierungen durchzuführen.

Als Faktoren, von denen es abhängen würde, ob sie eine Radonsanierung durchführen würden, wurde am häufigsten die Gewissheit genannt, dass tatsächlich eine erhöhte Radonbelastung vorliegt und dass diese nachweislich gesundheitsgefährdend ist. Ebenfalls häufig wurden die Kosten einer Radonsanierung als wichtiges Entscheidungskriterium für oder gegen eine Radonsanierung genannt. Weitere Faktoren, die in die Entscheidung einfließen würden, sind die technische Machbarkeit der Radonsanierung im konkreten Fall, ihre erwartete Wirksamkeit und die erwarteten Einschränkungen in der Bewohnbarkeit während der Sanierung.

Die am häufigsten genannten Hemmnisse, die einer Radonsanierung im Wege stehen würden, sind (a) die Kosten bzw. das Kosten-Nutzen-Verhältnis (Wirtschaftlichkeit) einer Radonsanierung und (b) der Aufwand/Umfang bzw. die Tiefe des Eingriffs sowie eine ggf. erforderliche Zerstörung von Gebäudeteilen (bzw. Zerstörung von Ergebnissen bereits erfolgter Sanierungen, die zuvor aus anderen Gründen erfolgten). Weitere Hemmnisse wurden gesehen in:

- Unbequemlichkeiten, Beeinträchtigungen oder Nutzungseinschränkungen des Wohngebäudes während der Radonsanierung,
- der erforderlichen Überzeugung bzw. Entscheidungsfindung bei Eigentümergemeinschaften,
- Problemen hinsichtlich der baulichen Machbarkeit,
- einer Veränderung des „Charakters“ des Hauses durch die Sanierung (z.B. Zerstörung eines ursprünglichen Bodens in einem alten Wohngebäude),
- der eigenen Kreditwürdigkeit (z.B. aufgrund des Alters oder bereits vorhandener Kredite).

Bei den Einschätzungen zur Durchführung einer Radonsanierung gab es keine nennenswerten Unterschiede zwischen den interviewten Wohngebäudeeigentümer*innen aus Baden-Württemberg und Sachsen. Auffällig ist, dass die Vermieter*innen den Aspekt einer tatsächlichen (belegten) Radonbelastung und Gesundheitsgefahr noch stärker betonten als die selbstnutzenden Eigenheimbesitzer. Diese Einschätzung der Vermieter*innen korrespondiert mit ihrer oben erwähnten relativ starken Befürwortung eines Radontests.

5.4 Einschätzungen der interviewten Wohngebäudeeigentümer*innen zu einem Förderprogramm für Radonsanierungen

5.4.1 Vorbemerkungen zur Ergebnisinterpretation bzgl. der Wirkungen eines möglichen Förderprogramms für Radonsanierungen

Für alle in den nachfolgenden Unterkapiteln dargestellten quantitativen Ergebnisse zu den Wirkungen eines möglichen Förderprogramms gilt, dass die beschriebenen Wirkungen (z.B. auf die Durchführung eines Radontests bzw. auf die Durchführung einer Radonsanierung) von den Interviewteilmehmer*innen in etwa zu gleichen Teilen als „definitiv“ und als „wahrscheinlich“ dargestellt wurden. Die dargestellten

prozentualen Anteile sind diesbezüglich also noch „nach unten zu korrigieren“. Eine weitere „Korrektur nach unten“ ist für die Lücke zwischen Einschätzung (bzw. Intention) und Handeln erforderlich, wenn Schlussfolgerungen über die Wirkung des Förderprogramms auf die interviewten Wohngebäudeeigentümer*innen gezogen werden. Zu beachten ist, dass sich diese Werte auf die interviewten Personen beziehen und eine Verallgemeinerung im Sinne einer „Hochrechnung“ der Interviewergebnisse auf sämtliche Wohngebäudeeigentümer*innen in den betrachteten Bundesländern nicht zulässig ist. Sie sollen stattdessen einen Eindruck über die Größenordnung des Wirkungspotentials eines möglichen Förderprogramms für Radonsanierungen (bei den interviewten Personen) vermitteln.

5.4.2 Allgemeine Einschätzungen zu den Wirkungen eines Förderprogramms

Die Hälfte der Interviewteilnehmer*innen schätzte ein, dass die Existenz eines Förderprogramms für Radonsanierungen dazu führen würde, dass sie ihre Einschätzungen und/oder ihr Verhalten in Bezug auf Gesundheitsrisiken durch Radon, Radontests bzw. Radonsanierungen („definitiv“ oder „wahrscheinlich“) ändern würden. Am häufigsten wurden genannt:

- eine Veränderung im Rahmen von Kosten-Nutzen-Abwägung in Richtung Sanierung (jede/r dritte Teilnehmer*in),
- eine Erleichterung der Entscheidung für eine Sanierung (ohne konkrete Benennung der Gründe, jede/r siebte Teilnehmer*in),
- eine höhere Neigung, einen Radontest durchzuführen (jede/r siebte Teilnehmer*in).

Personen, die sich nicht sicher waren, ob ein Förderprogramm ihre Einstellungen und ihr Verhalten verändern würde (jede/r fünfte Teilnehmer*in), verwiesen auf die Höhe der Förderung, von der ihre Verhaltensänderung u.a. abhängen würde.

Personen, die Veränderungen in ihren Einstellungen oder in ihrem Handeln aufgrund eines Förderprogramms für Radonsanierungen verneinten (rund ein Drittel der Teilnehmer*innen), verwiesen darauf, dass sie bei einer bestehenden Gesundheitsgefahr durch Radon auch ohne ein Förderprogramm handeln würden (z.B. Verhaltensänderungen wie Lüften oder veränderte Raumnutzung sowie ggf. auch Radonsanierung). Einige Personen gaben an, dass sie ihr Verhalten allein an der Risikoabschätzung durch eine vertrauenswürdige Institution ausrichten würden.

Jede/r zehnte Interviewteilnehmer*in brachte eine generelle Skepsis gegenüber Förderprogrammen zum Ausdruck. Begründet wurde diese mit negativen Erfahrungen mit Förderprogrammen (zu geringe Förderquote, einzuhaltende Bestimmungen/Vorgaben zur Bauausführung, hoher Aufwand für die Antragstellung, längere Wartezeiten, die zu Verzögerungen führen könnten; dadurch insgesamt ungünstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis einer Förderung). Aus dieser Kritik wurde teils abgeleitet, dass bei einer „einfachen“ Förderung, die die genannten Probleme nicht verursacht, ggf. doch eine Inanspruchnahme denkbar wäre.

Die bis hierher dargestellten Ergebnisse sind mit zwei Klärungs- bzw. Vertiefungsbedarfen verbunden: Zum einen zeigte sich in den Interviews, dass es unterschiedliche Interpretationen davon gab, was unter einer Veränderung zu verstehen wäre. So wurde teils auch die Bestärkung einer bereits bestehenden Einstellung oder gefällten Entscheidung als Veränderung interpretiert (welche eine durchaus erwünschte Wirkung eines Förderprogramms sein könnte, sofern sie beispielsweise einen Radontest oder eine Radonsanierung zeitlich vorzieht). Eine diesbezüglich vertiefende Analyse der Wirkungseinschätzungen durch die Interviewteilnehmer*innen findet in Kapitel 5.4.3 und Kapitel 5.4.4 statt.

Zum anderen wurde in den Interviews deutlich, dass es unterschiedliche Vorstellungen darüber gab, was (und wie) ein Förderprogramm fördern würde, beispielsweise nur Radonsanierungen oder zusätzlich auch Radontests bzw. Beratungsleistungen, und inwieweit es Informationsangebote enthalten würde. Auf diese Aspekte wird in Kapitel 5.4.5 vertiefend eingegangen.

5.4.3 Selbsteinschätzungen zu den Wirkungen des Förderprogramms auf die Durchführung eines Radontests

In Kapitel 5.3.1 wurde festgestellt, dass (ohne Betrachtung eines Förderprogramms) rund 40 Prozent der interviewten Wohngebäudeeigentümer*innen einen Radontest für eine sinnvolle Maßnahme in ihrem Wohngebäude (bzw. Wohngebäuden) hielten (Gruppe 1), während knapp ein Viertel von ihnen unentschlossen waren (Gruppe 2) und rund 30 Prozent einen Radontest nicht als sinnvoll ansahen (Gruppe 3). Ein großer Teil in Gruppe 1 (entspricht rund 30 Prozent aller Interviewteilnehmer*innen) schätzte ein, dass ein Förderprogramm für Radonsanierungen ihre Meinung darüber verstärken würde, dass sie einen Radontest durchführen wollen, bzw. dass es eine Umsetzung in die Tat beschleunigen würde. Kleinere Teile aus den Gruppen 2 und 3 (entspricht jeweils rund 10 Prozent aller Interviewteilnehmer*innen) schätzten ein, dass sie sich mit einem Förderprogramm für Radonsanierungen eher dafür entscheiden (und damit teils ihre Meinung dazu ändern) würden, einen Radontest durchzuführen.

Gefragt nach ihren Begründungen, interpretierten mehrere Interviewteilnehmer*innen die Existenz eines Förderprogramms als „Beleg“ für die tatsächliche Relevanz einer Radonproblematik in Wohngebäuden (im Sinne von „Wenn eine Radonsanierung und ggf. auch ein Radontest gefördert werden, muss ein Handlungsbedarf zur Radonmessung bestehen.“). Auch wurde teilweise die Erwartung geäußert, dass ein Förderprogramm für Radonsanierungen auch einen Radontest fördern würde – unter der Annahme, dass ein Radontest kostenintensiv sei. In vielen Interviews wurde hervorgehoben, dass die Entscheidung für einen Radontest sehr stark davon abhängen würde, dass die Wohngebäudeeigentümer*innen über die erforderlichen Informationen verfügen (vor allem zur Radon-Belastung in der Region bzw. vor Ort, Gesundheitsrisiko von Radon in Wohnräumen), um eine sinnvolle Entscheidung über einen Radontest zu treffen. In den Interviews zeigte sich auch: Je geringer das eingeschätzte eigene Gesundheitsrisiko ist (und somit der gesehene „Handlungsdruck“ für einen Radontest), umso geringer ist die „Kostenschwelle“, unterhalb derer ein Radontest auch ohne Förderung durchgeführt würde.

5.4.4 Selbsteinschätzungen zu den Wirkungen des Förderprogramms auf die Durchführung einer Radonsanierung

In Kapitel 5.3.2 wurde festgestellt, dass (ohne Betrachtung eines Förderprogramms) rund 40 Prozent der interviewten Wohngebäudeeigentümer*innen angaben, dass sie bei einer erhöhten Radonkonzentration eine Radonsanierung durchführen (lassen) würden (Gruppe 1), und die restlichen 60 Prozent sich diesbezüglich überwiegend nicht sicher waren oder keine eindeutige Antwort gaben (Gruppe 2). Gut die Hälfte in Gruppe 1 (entspricht fast einem Viertel aller Interviewteilnehmer*innen) schätzte ein, dass ein Förderprogramm für Radonsanierungen ihre Meinung darüber verstärken würde, dass sie eine Radonsanierung durchführen wollen, bzw. dass es eine Umsetzung in die Tat beschleunigen würde. Gut die Hälfte in Gruppe 2 (entspricht etwas mehr als einem Drittel aller Interviewteilnehmer*innen) schätzten ein, dass sie sich mit einem Förderprogramm für Radonsanierungen eher dafür entscheiden würden, eine Radonsanierung durchzuführen.

In den Begründungen für die Einschätzungen wurde (übergreifend für beide Gruppen) zum einen die Erwartung bzw. Annahme deutlich, dass das Förderprogramm einen merklichen Kostenanteil abdeckt. Zum anderen wurde erwartet bzw. angenommen, dass das Förderprogramm die sanierungswilligen Wohngebäudeeigentümer*innen bei den zu fällenden Entscheidungen fachlich informierend oder beratend „begleiten“ würde. Als Entscheidungen mit „Begleitungsbedarf“ wurden genannt:

- die Auswahl des geeigneten Messansatzes (z.B. Kurzzeitmessung vs. Langzeitmessung, Messung welcher Räume, unter welchen Bedingungen) und der Messtechnik (auch mit Blick auf den Preis),
- die Bewertung des Radontest-Ergebnisses und Ableitung eines Handlungsbedarfs aus gesundheitlicher Perspektive,
- die Abwägung, ob eine Radonsanierung unter Berücksichtigung der Ausgangssituation (insbesondere bei alten Gebäuden) und des Zielzustandes sowohl baulich-technisch, gesundheitlich als auch finanziell sinnvoll ist,

- die Auswahl der geeigneten Sanierung und ggf. installierten technischen Lösung (Vergleich von Alternativen) unter Berücksichtigung der baulich-technischen Möglichkeiten.

Fast die Hälfte der Interviewteilnehmer*innen führte aus, dass sie mit einem Förderprogramm eine aufwändigere (hochwertigere) Sanierung umsetzen würden (als ohne Förderprogramm), bei der sie davon ausgehen, dass sie die Radonbelastung wirksamer senken kann. Im Fall von vermietetem Wohnraum wurde die Relevanz eines Förderprogramms – im Vergleich zum Eigenheim – besonders hervorgehoben. So wurde beispielsweise ein Förderprogramm für Radonsanierungen als „erforderlich“ für Sanierungsaktivitäten in vermietetem Wohnraum bezeichnet, während es für das Eigenheim als „wichtige Unterstützung“ angesehen wurde.

5.4.5 Vorstellungen und Erwartungen zur Ausgestaltung eines Förderprogramms für Radonsanierungen (Art der Förderung bzw. des Anreizes, Fördergegenstand)

Die nachfolgend aufgelisteten Vorstellungen und Erwartungen zur Ausgestaltung eines Förderprogramms für Radonsanierungen wurden in den Interviews geäußert. Sie stellen (soweit nicht anders vermerkt) Einzelmeinungen dar:

- Mit Blick auf die Förderart wurde insgesamt ein Angebot von Kostenzuschüssen von ca. 90 Prozent der Teilnehmer*innen favorisiert, während sich knapp die Hälfte für Steuererleichterungen und knapp ein Drittel für einen zinsgünstigen Kredit aussprach. Vielfach wurde eine Wahlmöglichkeit zwischen (bzw. teils auch die Kombination von) den drei Optionen favorisiert, die erst unter den konkreten Umständen des Einzelfalls geprüft werden könnten.
- Eher ältere Wohngebäudeeigentümer*innen bewerteten einen zinsgünstigen Kredit überwiegend als wenig hilfreich (u.a. da sie sich als nicht mehr kreditwürdig ansahen).
- Es wurde angeregt, die Höhe der Förderung von der Höhe der gemessenen Radonkonzentration in der Rauminnenluft abhängig zu machen (unter Berücksichtigung, um welche Räume (Wohnräume, Keller etc.) es sich handelt).
- In Erwartung eines relativ hohen Aufwandes für die Antragstellung und mit der Förderung einhergehender Vorgaben für die Umsetzung der Sanierung etc. wurde angeregt, eine Förderung nur für besonders technisch komplizierte bzw. aufwändige Sanierungsmaßnahmen anzubieten – bzw. es wurde in Übereinstimmung mit dieser Logik eine Antragstellung für teure Sanierungsmaßnahmen als denkbar bewertet.
- Eine Förderquote von 45 Prozent (bezugnehmend auf die Förderung von Heizungsanlagen) wurde als positives Beispiel bewertet.
- Geringe Förderquoten wurden als nicht attraktiv angesehen.
- Mehrfach wurde die Erwartung geäußert, dass ein Förderprogramm für Radonsanierungen auch Radontests fördert. Diese Erwartung war verbunden mit der Annahme, dass die Kosten für einen zuverlässigen und anerkannten Radontest (z.B. als Dienstleistung oder Erwerb eines hochwertigen Testgeräts) mit hinreichender Testdauer (idealerweise ein Jahr) so hoch sind, dass ein Test ohne Förderung nicht durchgeführt würde.
- Es wurde angeregt, die „Einstiegshöhe“ für ein Förderprogramm möglichst niedrig zu halten (z.B. mit Blick auf Mindestsumme für eine Förderung, Aufwand der Beantragung, bauliche Anforderungen und Nachweise).
- Es wurde vorgeschlagen, handwerkliche Eigenleistungen zur Radonsanierung (mit einem entsprechenden fachlichen Niveau und Qualität) in die Förderung zu integrieren.

5.4.6 Vorstellungen und Erwartungen zur Einbettung eines Förderprogramms für Radonsanierungen (Informationsleistungen, Beratungsleistungen, rechtliche Rahmenbedingungen)

Die nachfolgenden Vorstellungen und Erwartungen zur Einbettung eines Förderprogramms für Radonsanierungen wurden in den Interviews geäußert:

- Mehrfach wurde die Erwartung geäußert, dass ein Förderprogramm für Radonsanierungen auch beinhaltet, dass Informationen für die Wohngebäudeeigentümer*innen aufbereitet und aktiv zur Verfügung gestellt werden.
- Vielfach wurde der Wunsch nach einer vertrauenswürdigen und kompetenten Begutachtung und/oder Beratung deutlich, insbesondere bezogen auf die Einschätzung der Gesundheitsgefahr durch die Radonbelastung (unter Berücksichtigung des Gebäudezustands, der einzelnen Raumnutzungen und der Luftbewegungen im Gebäude). Überwiegend wurden behördliche Gutachter*innen bzw. Gutachter*innen ohne ein wirtschaftliches Interesse an einer Sanierung als vertrauenswürdige eingeschätzt. Solche Gutachter*innen wären zu unterscheiden von Berater*innen, die eine Dienstleistung anbieten, die die Umsetzung (oder Vermittlung) der eigentlichen Radonsanierung einschließt. Sowohl Gutachter*innen als auch Berater*innen würden sich ergänzende, ineinandergreifende Aufgaben wahrnehmen bzw. Leistungen erbringen.
- Ein Teil der Teilnehmer*innen sprach sich gegen einen Fokus auf staatliche Reglementierung und Vorgaben bezogen auf die Durchführung von Radonmessungen oder -sanierungen aus und favorisierte die Rolle einer kompetenten Beratung (bzw. kompetente/r Berater*in). Ein Gutachten (analog zum Energiegutachten für Wohngebäude) wäre in diesem Prozess nicht vorgelagert, sondern Teil des Gesamtprozesses der Beratung.
- Es wurde die Vorstellung geäußert, dass „neutrale Gutachter*innen“ die Radonmessung im Wohngebäude durchführen und die Ergebnisse auswerten („Gutachten erstellen“).
- Ein besonderer Nutzen eines Förderprogramms wurde darin gesehen, dass es bei gesundheitlichen oder baulichen Fragen zum Thema Radon bzw. Radonsanierung eine/n zentrale/n Ansprechpartner*in (seitens des Förderprogramms) gäbe, an den man sich wenden könne.
- Es wurde die Erwartung geäußert, dass in Vorsorgegebieten „flächendeckende“ Radonmessungen durchgeführt werden, die nicht von der Initiative der einzelnen Wohngebäudeeigentümer*innen, sondern von „staatlicher Stelle“ ausgehen.
- Eine Sanierung allein aus dem Grund einer erhöhten Radonbelastung wurde als besonders aufwändig angesehen. Favorisiert wurde eine Radonsanierung im Zuge einer anderen, bereits geplanten Sanierungsmaßnahme (z.B. Erneuerung, energetische Sanierung).
- Es wurde angeregt, das Förderprogramm für Radonsanierungen (sofern es geschaffen wird) in der breiten Öffentlichkeit gut bekannt zu machen, beispielsweise in den regionalen Tageszeitungen, lokalen Anzeigern oder im Amtsblatt sowie auch im Regionalfernsehen.
- Gewünscht bzw. vorgeschlagen wurde ein kurzer, kompakter Überblick zum Einstieg in das Thema „Gesundheitsrisiko, Radontest, Radonsanierungen“ (z.B. ein Flyer von „staatlicher Stelle“ an jeden Haushalt in Radonvorsorgegebieten bzw. ausgelegt in Arztpraxen oder ein Medienbeitrag in einer Ratgebersendung bzw. Verbrauchersendung). Ebenfalls vorgeschlagen wurde ein kompakter „Radonsanierungs-Guide“ zur Orientierung.
- Es wurde darauf hingewiesen, dass eine Kommunikation von Wahrscheinlichkeiten (z.B. Überschreitungswahrscheinlichkeit) schwer verständlich bzw. interpretierbar ist.
- Gewünscht wurden eine gut verständliche Aufbereitung und Kommunikation der Gesundheitsrisiken von Radon. Dabei wurde der Vergleich zur aktuellen Kommunikation der Risiken durch das Coronavirus gezogen, in der viele positive Beispiele in der medialen Aufbereitung des Themas mit wissenschaftlicher Fundierung gesehen wurde.
- Es wurde vielfach beklagt, dass das Thema Radon in der Öffentlichkeit kaum bekannt wäre und kaum thematisiert würde (abgesehen von einzelnen Medienberichten und Regionen mit einer Bergbau-Historie).
- Es wurde dafür plädiert, das Thema Radon stärker in die Allgemeinbildung aufzunehmen. So könnte es im Rahmen der Schulausbildung thematisiert und vermittelt werden, um zu einem rationalen, informierten und vorsorgenden Umgang mit Radonbelastungen in Wohngebäuden beizutragen.

- Gewünscht wurden Informationen dahingehend, ob alle Menschen gleichermaßen von Radon in der Rauminnenluft beeinträchtigt werden oder ob es besonders „sensible“ Menschen gibt (ähnlich wie bei einigen Umwelteinflüssen).
- Mehrfach wurde eine Einordnung des Gesundheitsrisikos von Radon in Wohnräumen in andere wohngebäudebezogene Gesundheitsrisiken (z.B. durch Holzschutzmittel, Farben, Baumaterialien, Kleb- und Dämmstoffe, alte Wasserleitungen, Schimmel, Asbest, Ausdünstungen von Möbeln) sowie in Risiken durch Umweltbelastungen in der Luft (Feinstaub) angeregt und gewünscht. Außerdem wurde die Frage aufgeworfen, in welchem Verhältnis das Gesundheitsrisiko von Radon zum Gesundheitsrisiko des Rauchens stünde (z.B. Wie vielen Zigaretten entspricht eine bestimmte Radonbelastung mit Blick auf das Gesundheitsrisiko?) Auch würde eine Einordnung der Lungenkrebstodesfälle durch Radon in andere Todesursachen angeregt. Schließlich wurde auch die Frage aufgeworfen, in welchem Verhältnis das Thema Radon zu „Strahlenbelastungen“ von Mobiltelefonen u.ä. (z.B. Bluetooth), Strommasten und Verteilerstationen sowie durch das Fliegen (Flugzeug) etc. stünde. Eine weitere Anregung war, das Sterberisiko von Radon in Wohnräumen ins Verhältnis zum Sterberisiko durch das Autofahren und durch eine „ungesunde Lebensweise“ (z.B. Übergewicht, Bewegungsmangel) zu setzen.
- Es wurde angeregt, die Baubehörden (sofern sie bei Sanierungen involviert sind) und die Handwerksbetriebe in die Informationsarbeit zum Thema Radon aktiv einzubeziehen (bzw. letzte auch fortzubilden).
- Eine weitere Anregung war, dass das Landesamt für Umweltschutz, das Landratsamt, das Gesundheitsamt oder die Stadtverwaltung die Bürger*innen in Radonvorsorgegebieten über das Gesundheitsrisiko und die Radonwerte vor Ort informiert, z.B. ähnlich wie über den Härtegrad des Wassers informiert wird.
- Es wurde der Wunsch geäußert, dass die Landesregierung die Hauseigentümer*innen in Radonvorsorgegebieten kontaktiert und auffordert, Radonmessungen durchzuführen (z.B. Postwurfsendung). Idealerweise würden Gutachter gestellt, die Messungen in den Wohnräumen durchführen (Messpflicht).
- Angeregt wurde, dass die Bewertung von Häusern (durch Banken) auch die „Radonsituation“ im Gebäude berücksichtigen sollte bzw. muss.
- Es wurde vorgeschlagen, Radon auf regionalen Handwerks-, Energie- oder Hausbau-Messen (die auch Sanierung beinhalten) und ähnlichen Veranstaltungen mit Bezug zu Wohngebäudesanierungen stärker zu thematisieren.
- Gewünscht werden gut auffindbare, vertrauenswürdige Informationen dazu, welche Messgeräte zu empfehlen sind bzw. wer Messungen durchführt.
- Es gab teilweise eine Verwirrung und auch ein Misstrauen dahingehend, welche „Grenzwerte“ bzgl. Radon gelten (international, andere Länder, Deutschland). Gewünscht wurde eine Fundierung mit wissenschaftlichen Studien zur Einordnung der Werte.
- Einige Interviewteilnehmer*innen verwiesen auf Erfahrungen mit Radonmessungen am Arbeitsplatz, wodurch sie für das Thema auch in ihren Wohnräumen sensibilisiert wurden – und ähnliche rechtliche Vorgaben erwarten würden.
- Es wurde angeregt, zusätzlich zu Radon in Wohnräumen auch Radon im Trinkwasser und Radon in Baumaterialien zu thematisieren (und ihre jeweiligen Gesundheitsrisiken relativ zueinander zu bewerten).
- Es wurde als hilfreich angesehen, wenn im Zuge eines Gebäudekaufs bzw. -verkaufs die Radonbelastung erhoben und bewertet werden muss (rechtliche Verpflichtung).
- Es wurde als wünschenswert angesehen, wenn Immobilienportale im Internet zum Thema Radon informieren würden (allgemein und bezogen auf einzelne Immobilienangebote).
- Gewünscht wurden Gutachter*innen- und Berater*innenlisten, z.B. auf behördlichen Internetseiten, die sich durch eine fachkundige Radonmessung, -bewertung bzw. -beratung (inkl. -sanierung) auszeichnen.

5.5 Zentrale Erkenntnisse und Schlussfolgerungen aus AP 2

5.5.1 Wirkungspotential eines Förderprogramms für Radonsanierungen

Mit Blick auf das Wirkungspotential eines Förderprogramms für Radonsanierung werden folgende zentrale Erkenntnisse aus den Interviews gewonnen:

- Kosten-Nutzen-Abwägungen sind eine typische Herangehensweise an die Themen Radontest und Radonsanierung beim Großteil der interviewten Wohngebäudeeigentümer*innen. Insofern ist die Grundlage dafür gegeben, dass ein Förderprogramm (monetäre) Anreize schaffen und Wirkungen entfalten kann.
- Nicht alle Wohngebäudeeigentümer*innen folgen jedoch der Kosten-Nutzen-Logik, da sie das Gesundheitsrisiko bzw. die eigene Gesundheit so hoch bewerten, dass sie eine Kosten-Nutzen-Abwägung als nicht angemessen ansehen und auch ein Förderprogramm nicht als Anreiz zur Radonsanierung (bzw. zuvor zum Radontest) betrachten.

Die Interviewergebnisse legen nahe, dass ein Förderprogramm für Radonsanierungen bei Wohngebäudeeigentümer*innen, die bereits eine gewisse Offenheit gegenüber einer Radonmessung haben, eine deutliche „Schubwirkung“ (Beschleunigung) auslösen kann. Dagegen scheint ein Förderprogramm bei Personen, die eine Radonmessung eher nicht in Erwägung ziehen, nur eher selten eine Änderung der Meinung oder Handlungsintention hervorzurufen.

Außerdem geben die Interviewergebnisse Hinweise darauf, dass ein Förderprogramm bei Personen, die einer Radonsanierungen gegenüber bereits offen sind, ebenfalls deutliche Verstärkungs- und Beschleunigungswirkungen hervorrufen kann. Auch bei Personen, die bezüglich einer Radonsanierung nicht sicher sind, gibt es Hinweise auf ein Wirkungspotential eines Förderprogramms für Radonsanierungen, da ein Teil dieser Personen sich nun eher dafür entscheiden würden, eine Radonsanierung durchzuführen.

Es wurde deutlich, dass die Wirkungen eines Förderprogramms für Radonsanierungen maßgeblich von der im Vorfeld stattfindenden Informations- und Öffentlichkeitsarbeit (zu den Gesundheitsrisiken von Radon und zu den Radonbelastungen in der Region und vor Ort, aber auch zu Radontests und Radonsanierungen) abhängen.

5.5.2 Ausgestaltung und Einbettung eines Förderprogramms für Radonsanierungen

Mit Blick auf die optimale Ausgestaltung und Einbettung eines Förderprogramms für Radonsanierung werden folgende zentrale Erkenntnisse aus den Interviews gewonnen:

Ausgestaltung

- Die Interviews geben Hinweise darauf, dass Kostenzuschüsse auf eine große Akzeptanz stoßen würden, während dies bei Steuererleichterungen und einem kostengünstigen Kredit nur eingeschränkt der Fall zu sein scheint. Dennoch erscheint es sinnvoll, alle drei Optionen im Förderprogramm anzubieten, um so eine Wahlfreiheit zu ermöglichen.
- Die Interviewergebnisse weisen darauf hin, dass eine Informations- und Motivationskampagne zur Radonmessung sowie eine finanzielle Förderung der Radonmessungen (bzw. alternativ eine Pflicht zur Radonmessung) einen maßgeblichen positiven Effekt auf die Durchführung von Radonsanierungen haben kann.

Information

- Die Mehrzahl der Wohngebäudeeigentümer*innen fühlt sich nicht ausreichend zum Thema Radon in Wohngebäuden informiert. Die Wissenslücken bei den interviewten Personen zu Radonsanierungen waren besonders groß (im Vergleich zur Radonmessung). Es ist davon auszugehen, dass dies in der Bevölkerung generell der Fall ist.
- Deutlich wurde, dass die Entscheidung für einen Radontest sehr stark davon abhängen würde, dass die Wohngebäudeeigentümer*innen über die entsprechenden Informationen verfügen, um eine sinnvolle Entscheidung über einen Radontest zu treffen.

- Mit Blick auf eine ein Förderprogramm flankierende Informationsarbeit (bzw. -kampagne) wird als sinnvolle Zielgruppe die gesamte Bevölkerung angesehen (und nicht nur die Wohngebäudeeigentümer*innen), um das Thema in der Bevölkerung insgesamt zu verbreiten, und so auch über die Mieter in Richtung der Vermieter*innen das Thema Radon aufzuwerfen und Radontests anzuregen.
- Mit einer umfangreichen Informationsarbeit in Verbindung mit einem Förderprogramm für Radonsanierungen würde nicht nur Wissen zum Thema Radon und Radonsanierungen in Wohngebäuden verbreitet, sondern es würde auch (indirekt) kommuniziert, dass das Thema eine hinreichende (Handlungs-)Relevanz besitzt (Schaffung einer Handlungsmotivation durch veränderte Relevanzeinschätzung).

Vorsorgegebiete

- Ob eine erhöhte Radonbelastung (und ein erhöhtes Gesundheitsrisiko) im konkreten Fall vorliegt, wird häufig daran festgemacht, ob sich das Wohngebäude in einem Radonvorsorgegebiet befindet. Eine verstärkte Kommunikation zu den Radonvorsorgegebieten könnte daher das Bewusstsein für eine mögliche eigene Betroffenheit von Radonbelastungen deutlich erhöhen und somit auch die Bereitschaft zu Radontest und ggf. Radonsanierung merklich erhöhen.

Begleitung und Beratung

- Häufig wurde der Wunsch geäußert, dass ein Förderprogramm für Radonsanierungen auch kompakte Informationsmaterialien und eine staatliche/behördliche „informativische Begleitung“ im gesamten Prozess mittels zentraler Ansprechpartner*innen beinhaltet. Denkbar sind hier auch individuelle Berater*innen, die die Fördermittelbeantragung mit abdecken (zumindest für den Berater*innen gegenüber aufgeschlossenen Teil der Zielgruppe).
- Die Interviewergebnisse geben Hinweise darauf, dass eine Kombination aus staatlichen/behördlichen Gutachter*innen (bzw. Gutachter*innen ohne wirtschaftliches Eigeninteresse an einer Radonsanierung) und Beratungsdienstleister*innen, die tiefer auf die individuellen Gegebenheiten und Wünsche eingehen können, die Wirkungen eines Förderprogramms maßgeblich unterstützen können.

6 Ergebnisse des Fachgesprächs (AP 3)

Am 3. Mai 2021 fand im Rahmen des Forschungsprojekts ein Fachgespräch mit dem Titel „Wirkungspotential eines möglichen Förderprogramms für Radonsanierungen in Wohngebäuden“ statt, welches sich in zwei Blöcke gliederte. Entsprechend dieser Blöcke werden die Ergebnisse des Fachgesprächs nachfolgend dargestellt:

Block 1: Herausforderungen und Erfolgsfaktoren/Erfolgsbedingungen für ein mögliches Förderprogramm für Radon-Sanierungen in Wohngebäuden (Kapitel 6.1)

Block 2: Wirkungspotential eines Förderprogramms für Radon-Sanierungen in Wohngebäuden (Kapitel 6.2)

Das Kapitel schließt mit einer Zusammenfassung der zentralen Ergebnisse und Schlussfolgerungen aus dem Arbeitspaket 3.

6.1 Herausforderungen und Erfolgsfaktoren/Erfolgsbedingungen für ein Förderprogramm für Radon-Sanierungen in Wohngebäuden

6.1.1 Diskussion zu Handlungsmotivationen und -barrieren bezogen auf Radonsanierungen

Bestätigung bzw. Hervorhebung von Projektergebnissen

Die subjektive Risikowahrnehmung (bzw. das „gefühlte“ Risiko) bezogen auf eine erhöhte Radonbelastung prägt das Verhalten (zunächst: Radonmessung oder nicht, später gegebenenfalls: Radonsanierung oder nicht) maßgeblich. Die Risikowahrnehmung bezieht sich zum einen auf die Wahrscheinlichkeit, dass eine erhöhte Radonbelastung die Person selbst betrifft, und zum anderen auf den Schweregrad der gesundheitlichen Folgen einer erhöhten Radonbelastung. Die Wahrscheinlichkeit wird je nach Gebiet unterschiedlich eingeschätzt (auch von behördlicher Seite).

Wohngebäudeeigentümer*innen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Sanierungsmotive und -hürden. So erscheint es plausibel, dass selbstnutzende Eigenheimbesitzer*innen, die in ihrer eigenen Gesundheit unmittelbar (potentiell) betroffen sind, das Gesundheitsrisiko höher bewerten, während bei Vermieter*innen häufig der (monetäre) Wert bzw. die „Vermietbarkeit“ des Wohnraums von Relevanz ist und die Kosten einer Radonsanierung eher eine Sanierungshürde darstellen. Außerdem kann davon ausgegangen werden, dass gesundheitliche „Vorbelastungen“ in der Familie (z.B. Lungenerkrankungen, -krebs) dazu führen, dass Radon eher als reale (mögliche) Gesundheitsgefahr wahrgenommen wird (als ohne Erkrankungen).

Kosten von 500 bis 5.000 Euro (je nach Methode) für eine Radonsanierung erscheinen insgesamt realistisch. Im Einzelfall sind abweichende Kosten denkbar.

Ergänzungen zu den Projektergebnissen

Handlungstheoretische Ansätze der Gesundheitspsychologie wie das Health-Belief-Modell (auch als Modell der Gesundheitsüberzeugungen bezeichnet) und die Theorie des geplanten Verhaltens (Theory of planned behavior / reasoned action) können Aufschluss über die relevanten Einflussfaktoren auf das (präventive) Gesundheitsverhalten auch bezüglich der Radonmessungen und -sanierungen geben. Mit den Ansätzen kann beispielsweise gezeigt werden, inwieweit eine Intervention, die auf einer Kosten-Nutzen-Abwägung basiert (Förderprogramm) sich auf das Radonsanierungsverhalten auswirken kann – und wo ihre Grenzen liegen. Die Modelle weisen auch auf den Einfluss von sozialen bzw. subjektiv wahrgenommenen Normen hin, die sich z.B. in der Einstellung von Nachbarn zum Thema Radon bzw. das Sanierungsverhalten äußern, aber auch maßgeblich durch Öffentlichkeitsarbeit unterstützt werden können. Sie können als Rahmenbedingungen für das Förderprogramm angesehen werden.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die Durchführung einer Radonsanierung (sofern sinnvoll/ratsam) durch das generelle Risikoverhalten, die individuelle (wahrgenommene) Betroffenheit und die individuelle finanzielle Lage (ökonomischer Hintergrund) beeinflusst wird.

Bei den Handlungsmotiven bezogen auf eine Radonsanierung ist zwischen den beiden Stufen der Radonmessung (Stufe 1, Detektionsverhalten) und der eigentlichen Radonsanierung (Stufe 2, Präventionsverhalten) zu unterscheiden. Zu beachten sind die unterschiedlichen (erwarteten bzw. möglichen) Folgen auf beiden Stufen: Die Durchführung einer Radonmessung ist mit (potentiell) negativen Folgen verbunden, da eventuell eine erhöhte Radonbelastung nachgewiesen wird. Dass im Ergebnis der Messung ein Handlungsdruck entstehen könnte, kann ein Grund dafür sein, dass die Radonmessung eher selten durchgeführt wird. Der Druck würde vermieden, wenn nicht gemessen wird. Dagegen ist die Radonsanierung mit positiven Folgen verbunden, da die erhöhte Radonbelastung sehr wahrscheinlich deutlich verringert wird (sofern fachgerecht durchgeführt). Aus diesen unterschiedlichen (erwarteten) Folgen (negativ bei Radonmessung, positiv bei Radonsanierung) – auch wenn sie mit einer unterschiedlichen Eintrittswahrscheinlichkeit verbunden sind – erwachsen unterschiedliche Handlungsmotivationen bzw. -barrieren.

In der Beratungspraxis zeigt sich, dass die wahrgenommene (subjektive) Betroffenheit bei einigen Personen deutlich von der objektiven Betroffenheit abweichen kann, da trotz relativ hoher Radonwerte keine Besorgnis um die eigene Gesundheit bestand.

Mit einer Radonsanierung den Wert der eigenen Immobilie zu erhalten oder zu steigern (ggf. mit einem Zertifikat), könnte eine überzeugende Handlungsmotivation sein, die nicht unmittelbar am Gesundheitsschutz ansetzt.

Belastbare Daten über die Relevanz der unterschiedlichen Einflussfaktoren auf das Radonsanierungsverhalten (und somit auch die Rolle eines Förderprogramms) lassen sich mit einer standardisierten Befragung (ggf. repräsentativ) ermitteln.

6.1.2 Diskussion zur Zielgruppeninformation

Bestätigung bzw. Hervorhebung der Projektergebnisse

Das Wissen in der Bevölkerung und auch in den Verwaltungen zum Thema Radon in Wohnräumen scheint rudimentär zu sein. Das Ausweisen von Vorsorgegebieten ist ein Ansatz, um dem Thema Radon mehr

Aufmerksamkeit zu verschaffen. Allerdings birgt die Zielgruppeninformation auf Basis der (bezogen auf die Fläche Deutschlands eher kleinen) Vorsorgegebiete Raum für Missverständnisse in sich, da irrtümlich davon ausgegangen werden könnte, dass außerhalb der Vorsorgegebiete kein nennenswertes Radonrisiko bestünde. In einigen stark besiedelten Regionen (z.B. Nordrhein-Westfalen) kann aber durchaus von einer nennenswerten (absoluten) Anzahl an mit Radon belasteten Wohngebäuden ausgegangen werden, auch wenn ihr prozentualer Anteil an der Gesamtheit der dortigen Wohngebäude gering ausfallen mag. Eine Fokussierung auf Vorsorgegebiete erscheint vor diesem Hintergrund sinnvoll, solange sie nicht exklusiv stattfindet.

Ergänzungen zu den Projektergebnissen

Forschungsarbeiten (ohne Radonbezug) brachten hervor, dass nicht die Eintrittswahrscheinlichkeit, sondern der zu gering wahrgenommene Schweregrad eines Risikos eine Handlungsbarriere für präventives Gesundheitsverhalten darstellte. Auch bezogen auf Radon könnte der Schweregrad der Folgen ein wirksamer „kommunikativer Trigger“ bei der Zielgruppeninformation sein, um Menschen über den Sinn einer Radonmessung (und später ggf. einer Radonsanierung) zu informieren.

Die Zielgruppeninformation könnte deutlich an Wirksamkeit gewinnen, wenn das Thema Gesundheit nicht der ausschließliche Fokus wäre, sondern ergänzend auf den (monetären) Wert einer „radonfreien“ bzw. „radonsicheren“ Immobilie hingewiesen würde.

Für die Zielgruppeninformation ist es eventuell hilfreich, die folgende Unterscheidung zu berücksichtigen: Denkbar ist, dass Frauen tendenziell stärker dem Argument des Schutzes der Familie für eine Radonsanierung folgen, während Männer stärker einer Wirksamkeitslogik (der Sanierungsmaßnahmen) folgen. Das Argument des Schutzes der Familie könnte aber auch übergreifend ein wirksamer Ansatzpunkt sein, um den Nutzen einer Radonsanierung zu kommunizieren.

6.1.3 Diskussion zu Zielgruppen eines möglichen Förderprogramms

Bestätigung bzw. Hervorhebung der Projektergebnisse

Ein ausschließlicher Fokus auf Radonvorsorgegebiete wäre nicht zielführend, da es eine bedeutende (absolute) Anzahl von potentiell betroffenen Gebäuden, beispielsweise in Nordrhein-Westfalen und ggf. auch in Bayern, geben könnte (siehe 6.1.2). Radonkarten bilden diesen Aspekt nicht ab.

Eine Typisierung der Zielgruppen und eine zielgruppenspezifische Ansprache (z.B. unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen) erscheinen zielführend. So stellen Personen, die ein grundsätzliches Interesse für Gesundheitsfragen haben (auch Gesundheitsschutz für Kinder), eine relativ leicht erschließbare Zielgruppe dar.

Ein wirksamer Ansatz, um Vermieter*innen zu Radonsanierungen zu bewegen, wird auch darin gesehen, die Mieter*innen für das Thema Radon zu sensibilisieren und zu Radonmessungen zu motivieren.

6.1.4 Diskussion zur Ausgestaltung und Einbettung des Förderprogramms

Bestätigung bzw. Hervorhebung der Projektergebnisse

Wenn es eine Förderung für Radonmessungen gäbe, könnten nicht nur Eigentümer*innen, sondern auch Mieter*innen einbezogen werden, die dann auf ihre Vermieter*innen einwirken könnten.

Förderliche Rahmenbedingungen für ein Förderprogramm bestünden darin, dass im Mietvertrag festzuschreiben wäre, dass die Wohnung keine erhöhte Radonbelastung besitzt.

Ein positives Beispiel bezogen auf Immobilienkäufe sind Musterkaufverträge in Großbritannien, die das Thema Radon berücksichtigen. Auch ohne eine Verpflichtung, Angaben zur Radonbelastung zu machen, wird so ein sozialer Druck erzeugt. Die Erwähnung von Radon in Musterkauf- und -mietverträgen kann auch als eine Form des Nudging (Anstoß zum Handeln) angesehen werden.

Bei der Informationsarbeit ist eine langfristige, dauerhafte Ausrichtung zielführend, um Einstellungen zum Thema Radon zu ändern. Eine breite Öffentlichkeitsarbeit erscheint sinnvoll (z.B. durch Wissenschafts- oder Ratgebersendungen) sowie ggf. eine Aufnahme des Themas in die schulische Bildung (Allgemeinbildung).

Auch interaktive Tools oder Apps können das Bewusstsein für das Thema Radon fördern und die benötigten Informationen bereitstellen.

Auch könnte das Thema Radon mit dem der energetischen Sanierungen verknüpft werden (in der Förderung sowie auch in der Kommunikation des Themas bzw. der Zielgruppenansprache). Neben energetischen Sanierungen könnten auch sonstige Sanierungsanlässe mit denen von Radonsanierungen kombiniert werden. Eine Kombination mit einer (ggf. geförderten) ohnehin geplanten Sanierung erscheint aus Wirksamkeits- und Kostengründen sinnvoll (aus Förderer- und Eigentümer*innenperspektive).

Eine Herausforderung besteht darin, dass die erforderlichen langfristigen Radonmessungen (Jahresmittelwerte für robuste Ergebnisse) für Wohngebäudeeigentümer*innen nicht praktikabel sind und folglich die Akzeptanz von Radonmessungen beeinträchtigen.

Es kann davon ausgegangen werden, dass der Aufwand für die Antragstellung für Fördermittel einen maßgeblichen Einfluss darauf hat, ob Fördermittel beantragt würden. Zum Aufwand gehören die erforderlichen Radonmessungen (Art und Weise, Zeitpunkte, Dauer), sonstige Nachweise bzw. Informationen, die für die Antragstellung bereitzustellen sind, sowie mögliche Qualitätsanforderungen an die Radonsanierung. Relevant ist auch die Bearbeitungsdauer der Anträge bzw. – aus Sicht der Antragsteller*innen – die Wartezeiten bis zur Mittelvergabe.

Ergänzungen zu den Projektergebnissen

Hinsichtlich des Förderprogramms ist zu beachten, dass bei einer Pflicht zur Radonsanierung von Wohngebäuden kein Förderprogramm sinnvoll wäre. Die Sanierungspflicht (z.B. ab einem bestimmten Radonwert) und das Förderprogramm sind alternative Politikinstrumente.

Eine Erkenntnis für die Förderung von Radonsanierungen kann ggf. aus dem Politikansatz zum Rauchen im öffentlichen Raum gewonnen werden. Aufgrund der rechtlichen Rahmenbedingungen hat sich die gesellschaftliche Einstellung zum Rauchen geändert. So ist das Rauchen gesellschaftlich immer weniger akzeptiert und es entsteht eine Art „sozialer Druck“ gegenüber Raucher*innen. Wenn es gelänge, eine geringe gesellschaftliche Akzeptanz gegenüber einer Radonbelastung von Wohnräumen aufzubauen, könnte ein „sozialer Druck“ gegenüber den Vermieter*innen entstehen, der sie stärker zu Radonsanierungen motiviert (im Einzelfall vorausgesetzt, dass sie notwendig und sinnvoll sind). Während das Rauchen durch Rauchverbote in öffentlichen Räumen eine veränderte gesellschaftliche Bewertung erfuhr, könnte ein Ansatz bezogen auf Radon sein, dass Vermieter*innen Auskunft zur Radonsituation geben müssen (ggf. zunächst nur bei Neuvermietung, mittelfristig aber auch bei bestehenden Mietverhältnissen). Denkbar wäre auch eine Art „Gütesiegel“ für gesundes Wohnen (z.B. anhand einer Checkliste), welches unter anderem Auskunft über die Radonwerte in den Wohnräumen geben würde. Mit Blick auf eine Informationskampagne (zur Unterstützung eines Förderprogramms) können direkte Zielgruppen und Multiplikatoren unterteilt werden. Letztere könnten das Thema Radon an die eigentliche Zielgruppe vermitteln.

Es besteht Klärungsbedarf hinsichtlich des Ziels einer Informationskampagne. Zu klären wäre, ob Informationen bereitgestellt werden sollen, um das Wissen zu steigern, oder ob es darum geht, überzeugende Argumente für eine Radonsanierung zu kommunizieren (Persuasion). Kommunizierte Argumente könnten an den ermittelten Handlungsbarrieren ansetzen, die je nach Zielgruppe unterschiedlich ausfallen können.

Eine „Bewerbung“ des Förderprogramms könnte konkrete Fälle (Narrative) aus der Wohngebäudeeigentümer*innenperspektive aufgreifen, beispielsweise indem Personen über ihre Erfahrungen mit Radonsanierungen berichten (z.B. in Kurzvideos).

Eine Informationskampagne könnte nicht nur Radon thematisieren, sondern breiter auf Schadstoffe in Wohnräumen eingehen. Wenn das Thema der Schadstoffe in Wohnräumen in Ratgebersendungen etc. behandelt wird, scheint Radon bisher kein Gegenstand zu sein. Mit Blick auf eine Informationskampagne eignen sich massenmediale Kanäle und lokale Medien eher für die ältere Zielgruppe, während die jüngere Zielgruppe eher durch digitale Medien, Erklärvideos und soziale Medien erreichbar sind.

In der Beratungspraxis wurde deutlich, dass das Problembewusstsein nach Medienberichten deutlich, aber nur kurzzeitig ansteigt (z.B. erkennbar daran, dass für einen relativ kurzen Zeitraum eine hohe Nachfrage nach Radonmessgeräten besteht). Ein Beispiel waren Medienberichte zum Thema Radon im häuslichen Büro, in denen auf eine möglicherweise besonders hohe Radonbelastung hingewiesen wurde, wenn sich das Büro in Kellerräumen befindet.

Bei der Informationsarbeit ist die Nutzung von Multiplikatoren (z.B. Internetportale zum Thema Wohnen) ein wirksamer Ansatz, um Einstellungen zum Thema Radon zu ändern. Auch Krankenkassen könnten ein wirksamer Akteur (Multiplikator) sein, der die Gesundheitsrisiken von Radon in Wohnräumen (sowie ggf. anderer Schadstoffe in Wohnräumen) bekannter macht.

6.2 Quantitative Abschätzung des Wirkungspotentials eines Förderprogramms für Radonsanierungen in Wohngebäuden

Die Abschätzung des Wirkungspotentials eines möglichen Förderprogramms für Radonsanierungen wurde auf der Basis von Erkenntnissen aus den AP 1 und 2 (vor allem zum Verhalten von Wohngebäudeeigentümer*innen bezogen auf Radontests und Radonsanierungen) sowie ergänzenden Recherchen zu Inputdaten vorgenommen. Ziel der quantitativen Abschätzung des Wirkungspotentials war es, die Größenordnungen für die erforderliche Informationsarbeit sowie die erforderlichen Radonmessungen und -sanierungen aufzuzeigen, um eine bestimmte Anzahl von Lungenkrebsfällen zu vermeiden. So sollten Erkenntnisse zu Kosten und Nutzen eines möglichen Förderprogramms für Radonsanierungen gewonnen werden. Die Abschätzungen sind nicht als präzise Wirkungsberechnungen bzw. -prognosen zu verstehen.

6.2.1 Ablauf- und Wirkungsmodell für das Förderprogramm

Für die quantitative Abschätzung des Wirkungspotentials wurde ein Ablauf- und Wirkungsmodell für Radonsanierungen in Verbindung mit einem Förderprogramm zugrunde gelegt. Eine vereinfachte Form des Ablauf- und Wirkungsmodells befindet sich in Abbildung 15. Es stellt die Akteursgruppen und Entscheidungsstufen in den Vordergrund.

Abbildung 15 Vereinfachtes Ablauf- und Wirkungsmodell für Radonsanierungen in Verbindung mit einem Förderprogramm



Quelle: Eigene Darstellung.

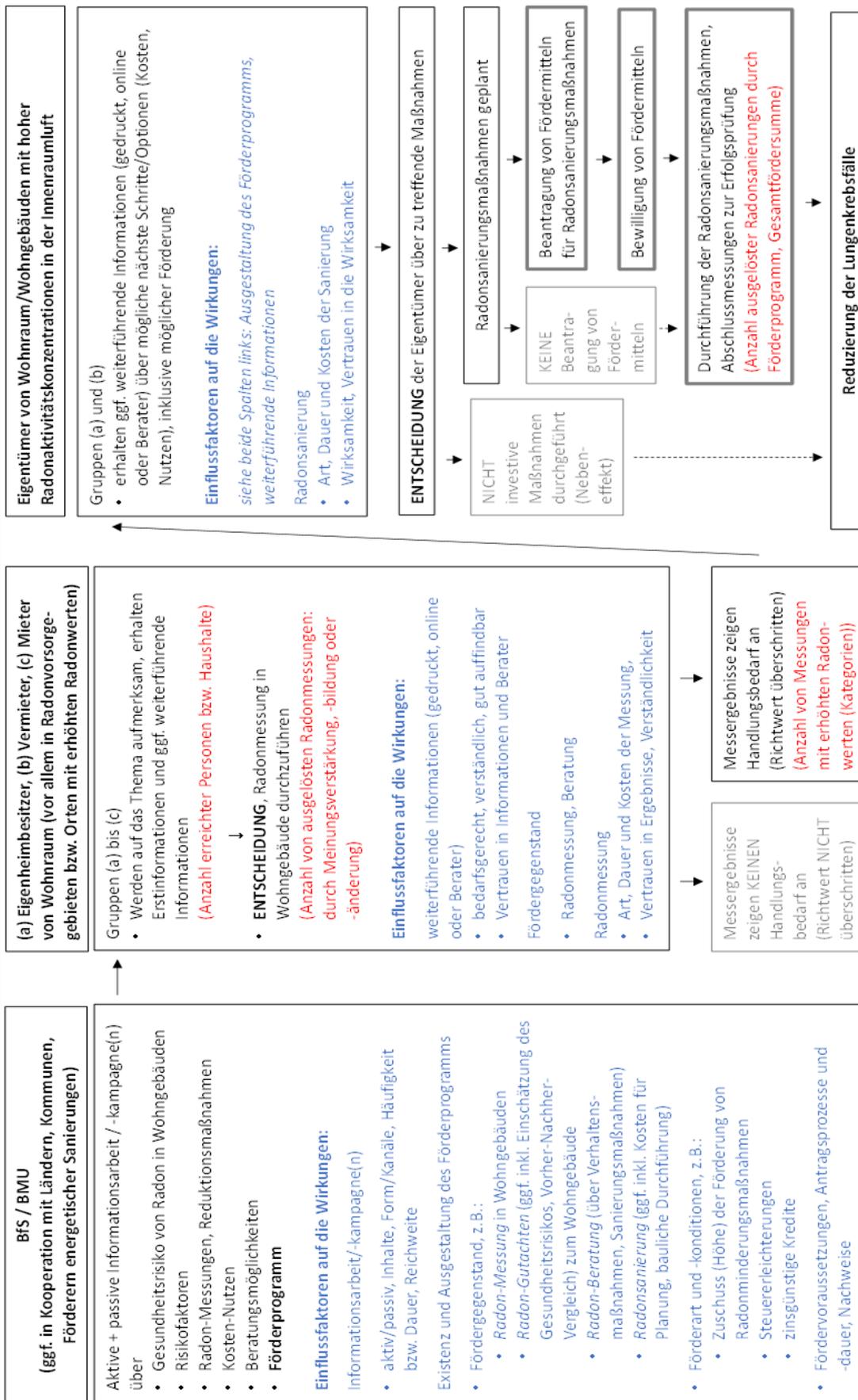
Eine detaillierte Version des Ablauf- und Wirkungsmodells stellt Abbildung 16 dar. Sie beinhaltet zusätzlich die erforderlichen Informationsflüsse und Einflussfaktoren (insbesondere den Einfluss des Förderprogramms) auf die einzelnen Informations- und Entscheidungsstufen des Gesamtprozesses und stellt die erforderlichen Inputwerte heraus (in blauer Schrift). Außerdem zeigt sie zentrale Erfolgsindikatoren für das Förderprogramm auf (in roter Schrift).

Vor dem Hintergrund dieses Modells wird das Wirkungspotential des Förderprogramms wie folgt interpretiert:

- Die *letztendlich zu erzielende Wirkung* durch das Förderprogramm ist eine Reduzierung der Lungenkrebsfälle. Diese Reduktion soll durch bauliche Sanierungen erreicht werden.
- Als *unmittelbare Wirkung* des Förderprogramms steht die Anzahl zusätzlicher Radonsanierungsmaßnahmen im Wohnbereich im Vordergrund. Diese Anzahl kann als einer der Erfolgsindikatoren des Förderprogramms verstanden werden. Es wird davon ausgegangen, dass Sanierungsentscheidungen im Wohnbereich typischerweise auf eine Kombination von Motiven der Wohngebäudeeigentümer*innen zurückgehen. Dies zeigen Studien und Evaluationen von Politikinstrumenten zur Förderung von energetischen Sanierungsinvestitionen im Wohnbereich (z.B. bezogen auf den Erwerb einer neuen Heizung und auf weitere Sanierungsmaßnahmen im Wohngebäude).
- Das Potential (*Wirkungspotential*) wird als die zu erwartende bzw. realisierbare Wirkung interpretiert. Es werden mehrere Wirkungsszenarien entwickelt, um jeweils gesonderte Wirkungspotentiale zu berechnen (abhängig von unterschiedlichen Annahmen zur Ausgestaltung und Einbettung des Förderprogramms und zum erwarteten Verhalten (Response) der Eigentümer*innen von Wohngebäuden).

Im detaillierten Ablauf- und Wirkungsmodell ist ersichtlich, dass Beiträge zur Reduzierung der Lungenkrebsfälle auch aus nicht investiven Maßnahmen erwachsen, die ebenfalls durch das Förderprogramm ausgelöst werden können (im Sinne von Nebeneffekten). Dieser Wirkungsstrang wird im Rahmen des Forschungsprojekts nicht quantifiziert.

Abbildung 16 Ablauf- und Wirkungsmodell des Forschungsprojekts für ein mögliches Förderprogramm für Radonsanierungen in Wohngebäuden



Quelle: Eigene Darstellung

6.2.2 Inputdaten und Annahmen der quantitativen Abschätzung

Die nachfolgend präsentierten Erkenntnisse aus der wissenschaftlichen Literatur, die verwendeten Inputdaten und die getroffenen Annahmen für die quantitative Abschätzung gehen auf die Recherchen und Berechnungen des Forschungsteams und das Feedback der Teilnehmer*innen zu einer Erstversion der Abschätzungen zurück, welches auf dem Fachgespräch im Rahmen des Projekts gegeben wurde.

In die Potentialabschätzung fließen statistische Daten zur Wohngebäudeanzahl ein. Die Anzahl aller Wohngebäude in Deutschland im Jahr 2019 beträgt 19,2 Millionen (STATISTISCHES BUNDESAMT 2020). Es wird von 370.000 Gebäuden mit einer Radonbelastung oberhalb des gesetzlich festgelegten Referenzwertes von 300 Bq/m³ in Deutschland ausgegangen (Abschätzung des BfS, schriftliche Kommunikation).

Im Rahmen einer Metastudie weisen Haucke et al. (2011) darauf hin, dass es Studien über Maßnahmen zur Steigerung von Radonsanierungen in Deutschland nicht gibt. Vorhandene Studien beziehen sich auf andere Länder, haben oftmals kleine Untersuchungsgrößen und sind aufgrund der Methodiken und der Untersuchungsziele schwer vergleichbar. Als eine differenzierte Studie im Bereich Radoninterventionen zitieren Haucke et al. (2011) die Untersuchung von Doyle et al. (1991). Sie zeichnet sich dadurch aus, dass die Angaben zu erfolgten Radonsanierungen im Ergebnis einer Informationskampagne nicht allein auf Befragungen beruhen, sondern von den Autor*innen verifiziert wurden. In der Studie wurde ermittelt, dass rund 6,5 Prozent der Zielgruppe nach einer Informationskampagne einen Radontest kauften, den ungefähr die Hälfte zur Auswertung zurückschickte. Von diesen abgeschlossenen Radontests haben fünf Prozent derer mit zu hohen Referenzwerten (und folglich Sanierungsbedarf) tatsächlich investive Sanierungsmaßnahmen ergriffen.

In einer anderen Studie wurde ermittelt, dass bei kostenlosen Messkampagnen in höchstens etwa 20 Prozent der Haushalte freiwillig Radonmessungen vorgenommen wurden (LEE UND MACDONALD 1994). Die Zahl derer, die nach einem Radontest, der eine erhöhte Radonbelastung anzeigt, eine Radonsanierung durchführen, liegt lt. Haucke et al. je nach Studie zwischen 10 und 30 Prozent, teils auch darunter. Da die Ergebnisse der Studien meist auf der Selbstauskunft der Studienteilnehmer*innen beruhen, ist außerdem davon auszugehen, dass sie ihre eigenen Sanierungsbemühungen tendenziell zu positiv darstellen.

In Untersuchungen der EPA (Environmental Protection Agency) Irlands wurde im Rahmen von Messkampagnen ermittelt, dass ein bzw. 20 Prozent der angesprochen Wohngebäudeeigentümer*innen einen Radontest durchführten (Testrate, ohne bzw. mit kostenlosen Radontests) und dass ein Fünftel bis ein Drittel der dabei aufgedeckten Gebäude mit hohen Radonkonzentrationen saniert wurde (Sanierungsrate) (LONG 2018, 2021).

In Anlehnung an die präsentierten Erkenntnisse aus der Fachliteratur werden für die vorliegende Potentialabschätzung folgende Annahmen für insgesamt sieben Szenarien getroffen (siehe Tabelle 6.1). Szenario 0 beschreibt den Status quo und dient als Vergleichsszenario zur Ermittlung der Wirkungen für alle weiteren Szenarien (d.h. des Förderprogramms bzw. der weiteren Maßnahmen). Die Szenarien 1 bis 3 beinhalten das Förderprogramm nicht, sondern stellen zunächst Maßnahmen einzeln vor, die als sinnvolle Ergänzungen für das Förderprogramm angesehen werden. Die Szenarien 4 bis 7 stellen das Förderprogramm zunächst nur mit Informationsarbeit und dann zusätzlich in Kombination mit den weiteren Maßnahmen dar. Die Maximalvariante stellt Szenario 7 dar, welches das Förderprogramm mit allen weiteren Maßnahmen kombiniert:

Tabelle 6.1 Annahmen für die Szenarien 0 bis 7 der Wirkungspotentialabschätzung eines möglichen Förderprogramms für Radonsanierungen

	Anteil der aufgedeckten Wohngebäude > 300 Bq/m ³	Anteil der aufgedeckten Wohngebäude > 300 Bq/m ³	Anteil der Radonsanierungen	Anteil der Radonsanierungen
Annahmen	pessimistisch	optimistisch	pessimistisch	optimistisch
Szenario 0: ohne Maßnahmen (Basisszenario)	1%	1%	3%	3%
Szenario 1: Informationsarbeit	3%	5%	5%	7%
Szenario 2: Informationsarbeit + geförderte Radonmessungen	10%	20%	5%	7%
Szenario 3: Informationsarbeit + Begleitung und Beratung	5%	10%	10%	15%
Szenario 4: Informationsarbeit + Förderprogramm Radonsanierungen	5%	10%	10%	15%
Szenario 5: Szenario 4 + geförderte Radonmessungen	10%	20%	10%	15%
Szenario 6: Szenario 4 + Begleitung und Beratung	5%	10%	20%	30%
Szenario 7: Szenario 4 + geförderte Radonmessungen + Begleitung und Beratung	10%	20%	20%	30%

Quelle: Eigene Darstellung

Zu beachten ist, dass die Annahmen zum Anteil der Radonsanierungen (an den aufgedeckten Wohngebäuden mit Radonwert > 300 Bq/m³) in Anlehnung an die Literatur getroffen werden konnten, während die Annahmen zum Anteil der aufgedeckten Gebäude sehr stark von den zugrunde gelegten Vorstellungen (der Autorinnen) zu Art und Umfang der Informations- und Radonmesskampagnen abhängen.

6.2.3 Ergebnisse der quantitativen Abschätzung

Für das Basisszenario (ohne Informationskampagne und ohne Förderprogramm) ergeben sich als Ausgangssituation jährlich rund 3.700 Wohngebäude, die mit einer Radonkonzentration oberhalb des Referenzwertes von 300 Bq/m³ aufgedeckt werden. Es resultieren jährlich ca. 110 Radonsanierungen. Das Basisszenario dient als Vergleichsfall zur Ermittlung des Wirkungspotentials. In Tabelle 6.2 werden die von der jeweiligen Maßnahme (bzw. Maßnahmenkombination) ausgelösten (d.h. im Vergleich zum Basisszenario *zusätzlich* aufgedeckten) Fälle mit Radonwerten oberhalb des Referenzwertes von 300 Bq/m³ und ausgelösten Radonsanierungen in Form von sechs Szenarien dargestellt (beruhend auf den Annahmen aus Tabelle 6.1).

Tabelle 6.2 Ergebnisse für die quantitativ abgeschätzten Wirkungen eines Förderprogramms für Radonsanierungen in Verbindung mit (und im Vergleich zu) weiteren Maßnahmen

	Anzahl der <i>zusätzlich</i> aufgedeckten Radonwerte über 300 Bq/m ³	Anzahl der <i>zusätzlich</i> aufgedeckten Radonwerte über 300 Bq/m ³	Anzahl der <i>zusätzlichen</i> jährlichen Radonsanierungen	Anzahl der <i>zusätzlichen</i> jährlichen Radonsanierungen
Annahmen	pessimistisch	optimistisch	pessimistisch	optimistisch
Szenario 1: Informationsarbeit	7.400	14.800	400	1.200
Szenario 2: Informationsarbeit + geförderte Radonmessungen	33.300	70.300	1.700	5.100
Szenario 3: Informationsarbeit + Begleitung und Beratung	14.800	33.300	1.700	5.400
Szenario 4: Informationsarbeit + Förderprogramm Radonsanierungen	14.800	33.300	1.700	5.400
Szenario 5: Szenario 4 + geförderte Radonmessungen	33.300	70.300	3.600	11.000
Szenario 6: Szenario 4 + Begleitung und Beratung	14.800	33.300	3.600	11.000
Szenario 7: Szenario 4 + geförderte Radonmessungen + Begleitung und Beratung	33.300	70.300	7.300	22.100

Quelle: Eigene Darstellung

Um die ausgewiesene Anzahl der zusätzlich aufgedeckten Radonwerte über 300 Bq/m³ realisieren zu können, bedarf es einer Vielzahl an Radonmessungen. Unter der Annahme, dass jedes zehnte gemessene Wohngebäude einen Radonwert von über 300 Bq/m³ aufweist (denkbar für Radonvorsorgegebiete), ergeben sich (je nach Szenario und pessimistischer/optimistischer Ausprägung) ca. 70.000 bis 700.000 erforderliche Radonmessungen. Wenn angenommen wird, dass vier Prozent der gemessenen Wohngebäude einen Radonwert von über 300 Bq/m³ aufweisen (denkbar für sonstige Gebiete in Deutschland), ergeben sich ca. 180.000 bis 1,8 Mio. erforderliche Radonmessungen. Die erforderliche Reichweite der Informationsarbeit, um diese Radonmessungen zu erzielen, liegt bei einem (teils hohen) Vielfachen der Anzahl an erforderlichen Radonmessungen (je nach Kommunikationskanal und Zielgruppenfokus).

6.2.4 Erläuterung und Diskussion der quantitativen Ergebnisse

Es ist erkennbar, dass die optimistischen Annahmen in allen Szenarien – im Vergleich zu den pessimistischen (konservativen) Annahmen – zu deutlich höheren Wirkungen des Förderprogramms für Radonsanierungen führen, aber auch deutlich höhere Anforderungen an die Durchführung des Förderprogramms einschließlich der Informationsarbeit, Radonmessungen, Beratung und Begleitung sowie förderlicher Rahmenbedingungen stellen.

Erwartbar bringt die Kombination aller Optionen (Maximalszenario 7) eine maximale Wirkung hervor, indem Informationsarbeit (inkl. Kampagnen), eine Förderung von Radonmessungen, monetäre Anreize für

Radonsanierungen und eine Begleitung und Beratung der Radonsanierungen miteinander kombiniert werden.

Informationsarbeit allein wäre entsprechend der getroffenen Annahmen (basierend auf der Literatur, soweit vorhanden) zwar mit eher geringen Wirkungen verbunden. Sie stellt aber einen essentiellen „Treibstoff“ für alle anderen Maßnahmen dar. Die Ergebnisse spiegeln die Erkenntnisse des Forschungsprojekts wider, dass Informationsarbeit (z.B. in Form von Kampagnen) angesichts des (aufgrund der Interviews vermuteten) geringen Wissensstandes in der Bevölkerung ein essentieller Schritt ist, um mehr Radonsanierungen zu erreichen (dort, wo sie sinnvoll bzw. anzuraten sind).

Geförderte bzw. kostenlose Radonmessungen (in Verbindung mit einer Informationskampagne, Szenario 2) erhöhen die Wirkungen (Anzahl von Radonsanierungen) gegenüber einer „reinen“ Informationsarbeit maßgeblich. Sie stellen einen starken Hebel dar, da so deutlich mehr Wohngebäude mit einer Radonbelastung oberhalb 300 Bq/m³ identifiziert werden und somit eine größere Basis für Entscheidungen über Radonsanierungen vorhanden ist.

Ein Förderprogramm, das monetäre Anreize für Radonsanierungen setzt (in Verbindung mit Informationsarbeit, Szenario 4), bringt – so die Annahmen – ebenfalls deutliche zusätzliche Wirkungen hervor (gegenüber reiner Informationsarbeit). Ihre Größenordnung liegt in etwa gleichauf mit den Effekten der Förderung von Radonmessungen. Während Radonmessungen die Anzahl der aufgedeckten Gebäude deutlich erhöht (Breitenwirkung bei der erweiterten Zielgruppe), setzen monetäre Anreize zur Radonsanierung bei den Finanzierungsbedarfen der Eigentümer*innen von Wohngebäuden mit bereits aufgedeckten Radonbelastungen an (fokussierte Wirkung bei der direkten Zielgruppe).

Die zusätzlichen Wirkungen, die geförderte bzw. kostenlose Radonmessungen bzw. eine Begleitung und Beratung in Verbindung mit monetären Anreizen zur Radonsanierung hervorrufen, haben ähnliche Größenordnungen. Wiederum findet sich bei den Radonmessungen eine (zusätzliche) Breitenwirkung, während die Beratung und Begleitung (noch einmal zusätzlich) fokussiert wirkt.

Praktisch stellen alle beschriebenen Maßnahmenoptionen aber eher keine Alternativszenarien und auch keine additiven Szenarien dar (wie der Berechnung zugrunde gelegt), sondern sie ergänzen sich in ihrer Wirksamkeit gegenseitig. Es ist daher denkbar, dass die Wirkungen in der Kombination von aktiver Informationsarbeit, monetären Anreizen (für Radonmessungen und/oder Radonsanierungen) sowie Begleitung und Beratung höhere Wirkungen hervorruft als in der hier vorgenommenen groben Abschätzung dargestellt.

Auf Basis des Fachgesprächs wird davon ausgegangen, dass die pessimistischen Annahmen eher als realistisch einzustufen sind. Anhand der optimistischen Annahmen soll illustriert werden, welches Ausmaß an „vorbereitenden“ bzw. „begleitenden“ Aktivitäten (Informationsarbeit, Radonmessungen, Beratung und Begleitung) für ein stärker wirksames Förderprogramm für Radonsanierungen erforderlich erscheint.

Wie bereits oben ausgeführt, war das Ziel der Abschätzungen, die Größenordnungen für die aufzudeckenden Wohngebäude mit einer Radonbelastung von oberhalb 300 Bq/m³ sowie die erforderlichen Radonmessungen aufzuzeigen, um die ausgewiesenen Anzahlen an Radonsanierungen zu erreichen (die erforderliche Reichweite für die Informationsarbeit wurde aufgrund eines sehr großen Spielraums für mögliche Annahmen nicht quantifiziert.) Um die Wirtschaftlichkeit (Effizienz) der beschriebenen Handlungsoptionen (und ihrer Kombinationen) abwägen zu können, wäre – zusätzlich zur Betrachtung der Wirkungspotentiale (Effektivität) – eine Kostenbetrachtung zu integrieren. Zu beachten ist hierbei jedoch, dass die im vorliegenden Bericht ermittelten Zahlen zum Wirkungspotential eines möglichen Förderprogramms für Radonsanierungen grobe Näherungen darstellen, die teils auf Basis von Annahmen unter großer Unsicherheit (bzw. mit großem Interpretationsspielraum) ermittelt wurden.

6.2.5 Weitere Ergebnisse der Diskussion der quantitativen Wirkungsabschätzung auf dem Fachgespräch

Bestätigungen der Projektergebnisse

Hervorgehoben wurde, dass die tatsächlichen Effekte eines Förderprogramms um die Mitnahmeeffekte (ähnlich dem „Healthy User Bias“) zu bereinigen sind – wie im Projekt geschehen. Die Effekte entstehen,

wenn Personen eine Förderung erhalten, die Radonsanierung auch ohne die Förderung durchgeführt hätten. Dies könnte bei besonders gesundheitsbewussten Personen der Fall sein.

Bei der Zielgruppeninformation ist zu berücksichtigen, dass ein relativ großes Vielfaches an Personen erreicht werden muss, um eine bestimmte Anzahl an Radonmessungen (bzw. später Radonsanierungen) zu erzielen.

Ergänzungen zu den Projektergebnissen

Es wird davon ausgegangen, dass es in Deutschland eine „überschaubare“ Anzahl von Wohngebäuden mit Radonwerten oberhalb von 300 Bq/m³, aber relativ viele Wohngebäude mit Radonwerten zwischen 100 und 300 Bq/m³ gibt. Beide Gruppen an Wohngebäuden können grundsätzlich innerhalb und außerhalb von Radonvorsorgegebieten liegen. Ein Förderprogramm würde für Deutschland insgesamt gelten und folglich auch außerhalb von Radonvorsorgegebieten wirken.

Ein Ansatz, um kostenlose Radonmessungen in relativ großer Zahl durchzuführen, wäre es, im Sinne einer „Citizen Science“ (Bürger*innenwissenschaft) zur Beteiligung an (freiwilligen und kostenlosen) Messkampagnen aufzurufen, um die Kartierung der Radonbelastungen in Wohnräumen in Deutschland zu vervollständigen und gleichzeitig Informationen über die Radonbelastung in den eigenen Wohnräumen zu erhalten. Auch bei privat veranlassten Radonmessungen können die Wohngebäudeeigentümer*innen oder Mieter*innen gebeten werden, ihre Daten (anonymisiert) für wissenschaftliche Zwecke zur Verfügung zu stellen.

Eine deutliche Steigerung an Radonsanierungen (z.B. im Ergebnis eines Förderprogramms) brächte auch einen hohen Beratungsbedarf mit sich. Daraus resultiert wiederum ein Aus- bzw. Weiterbildungsbedarf für Berater*innen und Sanierungsfirmen. Fehlende qualifizierte Berater*innen und Sanierungsdienstleister*innen würden die Wirksamkeit des Förderprogramms beschränken, da zwar ein monetärer Anreiz gesetzt würde, aber die praktische Umsetzung nicht im vollen Umfang realisiert werden könnte. Auch eine Art Qualitätssiegel und veröffentlichte, einfach auffindbare Expert*innenliste für Berater*innen und Sanierungsfirmen wären hilfreich. Die Ausbildung von Radonfachpersonen in der Schweiz könnte als Beispiel für zukünftige Ausbildungsinitiativen in Deutschland gelten. Um eine hohe Qualität der Beratungen und Sanierungsdienstleistungen zu ermöglichen, wären regelmäßige Auffrischkurse hilfreich, um z.B. ein Zertifikat weiterhin führen zu können.

6.3 Zentrale Erkenntnisse und Schlussfolgerungen aus AP 3

6.3.1 Zentrale Ergebnisse und Schlussfolgerungen zu Block 1: Handlungsmotivationen und -barrieren bezogen auf Radonsanierungen

Die Diskussion in Block 1 zu fokussierte vor allem auf Aspekte der Risikowahrnehmung und die Motive für Radonmessungen und Radonsanierungen. Es wurden Hinweise auf Erklärungsmodelle aus der Gesundheitspsychologie gegeben, die Aufschluss über die relevanten Einflussfaktoren auf das (präventive) Gesundheitsverhalten auch bezüglich der Radonmessungen und -sanierungen geben können:

- Health-Belief-Modell / Modell der Gesundheitsüberzeugungen
- Theory of planned behaviour (or reasoned action) / Theorie des geplanten Verhaltens.

Diese Ansätze wurden in der Literaturrecherche (AP 1) des Projekts ergänzt.

Aus der Praxisperspektive (Beratungen) wurde folgende zentrale Aspekte hervorgehoben:

- Die wahrgenommene (subjektive) Betroffenheit kann deutlich von der objektiven Betroffenheit abweichen. So kommt es vor, dass trotz relativ hoher Radonwerte keine Besorgnis um die eigene Gesundheit besteht.
- Mit einer Radonsanierung den Wert der eigenen Immobilie zu erhalten oder zu steigern (ggf. mit einem Zertifikat), könnte eine überzeugende Handlungsmotivation sein, die nicht unmittelbar am Gesundheitsschutz ansetzt.

Mit Blick auf die Zielgruppeninformation (als Unterstützung für das Förderprogramm) wurde außerdem auf den geringen Wissenstand in der Bevölkerung und mögliche Missinterpretationen der

Radonvorsorgegebiete (hinsichtlich des Risikos außerhalb dieser Gebiete) hingewiesen. Außerdem erscheinen folgende ergänzende Hinweise der Expert*innen zentral:

- Anstelle eines Fokus auf die Eintrittswahrscheinlichkeit einer Radonbelastung (oder in Ergänzung zu diesem Fokus) könnte das Thema „Schweregrad der Folgen (Lungenkrebs)“ ein wirksamer „kommunikativer Trigger“ bei der Zielgruppeninformation sein, um Menschen über den Sinn einer Radonmessung (und später ggf. einer Radonsanierung) aufzuklären.
- Informationskampagnen (die ein Förderprogramm unterstützen) könnten an Wirksamkeit gewinnen, wenn das Thema Gesundheit nicht der ausschließliche Fokus wäre, sondern ergänzend auf den Werterhalt bzw. die Wertsteigerung der Immobilie hingewiesen würde.

Hinsichtlich der Zielgruppenmotivation (d.h. von Vermieter*innen und selbstnutzenden Eigenheimbesitzer*innen) wurden seitens der Expert*innen folgende Rahmensetzungen für das Förderprogramm als potentiell wirksam bestätigt:

- Ein wirksamer Ansatz, um Vermieter*innen zu Radonsanierungen zu bewegen, wird auch darin gesehen, die Mieter*innen für das Thema Radon zu sensibilisieren und zu Radonmessungen zu motivieren. Förderliche Rahmenbedingungen für ein Förderprogramm bestünden darin, dass im Mietvertrag festzuschreiben wäre, dass die Wohnung keine erhöhte Radonbelastung besitzt.
- Bezogen auf Immobilienkäufe können Musterkaufverträge, die das Thema Radon berücksichtigen, einen Anstoß zum Handeln geben.

Weitere zentrale Erkenntnisse zur Unterstützung und Einbettung eines möglichen Förderprogramms für Radonsanierungen sind:

- Informationsarbeit kann ein Förderprogramm dann wirksam unterstützen (indem sie über das Thema Radon in Wohnräumen aufklärt und das Förderprogramm bekannt macht), wenn sie dauerhaft stattfindet und langfristig ausgerichtet wird.
- Die Nutzung von Multiplikatoren (z.B. Internetportale zum Thema Wohnen) ist ein wirksamer Ansatz, um Wissen zu vermitteln und Einstellungen zum Thema Radon zu ändern.
- Eine Verbindung eines Förderprogramms für Radonsanierungen mit der Förderung von energetischen Sanierungen wird als zielführend angesehen.

Als zentrale Hemmnisse, welche die Akzeptanz und Wirksamkeit eines Förderprogramms stark behindern können, wurden hervorgehoben:

- die erforderlichen langfristigen Radonmessungen und
- der Aufwand für die Antragstellung für Fördermittel sowie die Bearbeitungsdauer.

6.3.2 Zentrale Ergebnisse und Schlussfolgerungen zu Block 2: Quantitative Abschätzung des Wirkungspotentials eines Förderprogramms für Radonsanierungen in Wohngebäuden

Zu den Annahmen für die Wirkungspotentialabschätzung (Erstversion der Berechnungen) wurde weitgehend davon ausgegangen, dass die Annahmen für die Wirkungsabschätzung des Forschungsprojekts sich in ähnlichen Größenordnungen wie bekannte empirische Werte (z.B. insbesondere aus den Erfahrungen der EPA Irlands) befinden. Dennoch wurden die getroffenen Annahmen zum Anteil der Radonsanierungen an den aufgedeckten Gebäuden mit hohen Radonbelastungen als relativ hoch eingeschätzt. In der Finalversion der Berechnungen (dargestellt im vorliegenden Abschlussbericht) wurden sie daher etwas niedriger angesetzt. Außerdem wurde auf Nachfrage bzw. Anregung auf dem Fachgespräch der quantitativen Wirkungsabschätzung ein Szenario „Ohne Förderprogramm, mit Radonmessungen“ hinzugefügt.

Hervorgehoben und bestätigt wurde, dass bei der Zielgruppeninformation ein großes Vielfaches an Personen erreicht werden muss, um eine bestimmte Anzahl an Radonmessungen (bzw. später Radonsanierungen) zu erzielen. Betont wurde außerdem, dass eine deutliche Steigerung an Radonsanierungen (z.B. im Ergebnis eines Förderprogramms) einen hohen Beratungsbedarf und infolgedessen einen Aus- bzw. Weiterbildungsbedarf für Berater*innen und Sanierungsfirmen mit sich brächte. Fehlende qualifizierte Berater*innen und Sanierungsdienstleister*innen würden die Wirksamkeit

des Förderprogramms behindern. Auch ein Qualitätssiegel für Radon-Expert*innen und eine einfach auffindbare Expert*innenliste für Berater*innen und Sanierungsfirmen wären hilfreich.

7 Zusammenfassung der zentralen Ergebnisse und Schlussfolgerungen des Gesamtprojekts

7.1 Zielgruppenmotive und grundsätzliche Eignung eines Förderprogramms für Radonsanierungen

Die Zielstellung für ein Förderprogramm für Radonsanierungen besteht darin, die individuellen Sanierungskosten zu senken und auf diese Weise das individuelle Kosten-Nutzen-Verhältnis zu verbessern. Die Literaturrecherche, der Austausch mit Expert*innen und die Interviews mit Wohngebäudeeigentümer*innen ergaben deutliche Hinweise darauf, dass Kosten-Nutzen-Abwägungen eine typische (aber nicht die alleinige) Herangehensweise an Entscheidungen über Radontests und Radonsanierungen darstellen. Damit wäre die Grundlage dafür gegeben, dass ein Förderprogramm (monetäre) Anreize schaffen und Wirkungen entfalten kann.

Mit einer Radonsanierung den Wert der eigenen Immobilie zu erhalten oder zu steigern (ggf. mit einem Zertifikat), könnte eine überzeugende Handlungsmotivation sein, die nicht unmittelbar am Gesundheitsschutz ansetzt.

Nicht alle Wohngebäudeeigentümer*innen folgen jedoch der Kosten-Nutzen-Logik. Einige von ihnen bewerten das Gesundheitsrisiko bzw. die eigene Gesundheit so hoch, dass sie eine Kosten-Nutzen-Abwägung als nicht angemessen ansehen und auch ein Förderprogramm nicht als Anreiz zur Radonsanierung (bzw. zuvor zum Radontest) betrachten.

7.2 Zielgruppenansprache bzw. -identifikation

Für eine möglichst effiziente und wirksame Zielgruppenansprache erscheint es vorteilhaft, einen Fokus auf Wohngebäudeeigentümer*innen zu legen, die Sanierungsarbeiten ohnehin planen und sich in Radonvorsorgegebieten befinden. Dies können Personen sein, die Fördermittel für energetische Sanierungen oder auch Sanierungen zur Verbesserung der Einbruchsicherheit oder zum Umbau hin zu altersgerechten Bädern etc. beantragt haben. Hier können Informationsmaterialien und kostenlose Radontests angeboten werden.

Ein anderer Ansatz bestünde darin, zahlreiche kostenlose Radontests in Radonvorsorgegebieten – und auch außerhalb dieser Gebiete – durchzuführen. Gebäudeeigentümer*innen, für deren Wohngebäude ein (zu) hoher Radonwert ermittelt wurde, haben einen hohen (objektiven) Handlungsbedarf an einer Radonsanierung. Insofern wäre die Zielgruppe im Sinne einer Betroffenheit sehr gut identifiziert. Ob ein Sanierungswille vorliegt, wäre von einer Reihe von Faktoren abhängig. Dazu gehören die Höhe der Radonkonzentration (objektives Ergebnis) ebenso wie die Risikobewertung durch die Gebäudeeigentümer*innen (subjektive Ergebnisbewertung).

Eine Informations- und Messkampagne zum Thema Radon könnte auch gezielt auf die Vorteile energetischer Sanierungen und diesbezügliche Förderprogramme verweisen – und auf diese Weise zu einer zusätzlichen Motivation für eine Gebäudesanierung beitragen (vor dem Hintergrund der Erkenntnis, dass Gebäudesanierungen typischerweise aus mehreren Motiven heraus stattfinden).

7.3 Wirkungspotential eines Förderprogramms bei unterschiedlichen Zielgruppen

Die Interviewergebnisse legen nahe, dass ein Förderprogramm für Radonsanierungen bei Wohngebäudeeigentümer*innen, die bereits eine gewisse Offenheit gegenüber einer Radonmessung haben, eine deutliche „Schubwirkung“ (Beschleunigung) auslösen kann. Dagegen scheint ein Förderprogramm bei Personen, die eine Radonmessung eher nicht in Erwägung ziehen, nur eher selten eine Änderung der Meinung oder Handlungsintention hervorzurufen.

Außerdem geben die Interviewergebnisse Hinweise darauf, dass ein Förderprogramm bei Personen, die einer Radonsanierungen gegenüber bereits offen sind, ebenfalls deutliche Verstärkungs- und Beschleunigungswirkungen hervorrufen kann. Auch bei Personen, die bezüglich einer Radonsanierung nicht

sicher sind, gibt es Hinweise auf ein Wirkungspotential eines Förderprogramms für Radonsanierungen, da ein Teil dieser Personen sich nun eher dafür entscheiden würden, eine Radonsanierung durchzuführen.

7.4 Einbettung und förderliche Rahmenbedingungen des Förderprogramms

Erfahrungen mit Programmen für Radonsanierungen in anderen Ländern haben gezeigt, dass eine „optimale“ Förderquote keine hinreichende Bedingung für eine umfangreiche Inanspruchnahme und hohe Wirksamkeit des Förderprogramms darstellt. Einen starken Einfluss auf den Erfolg des Förderprogramms hat vielmehr die Einbettung des Förderprogramms in eine längerfristig bzw. kontinuierlich durchgeführte und hinreichend finanziell ausgestattete Informationskampagne. Die quantitative Abschätzung, welche sich auf Erkenntnisse aus der Fachliteratur und den Interviews mit Wohngebäudeeigentümer*innen stützt, zeigt außerdem, dass die Wirkungen des Förderprogramms mit geförderten (bzw. kostenlosen) Radonmessungen (bestenfalls Messkampagnen) sowie einer fachlich kompetenten Beratung und Begleitung vervielfacht werden können.

Förderliche Rahmenbedingungen für ein Förderprogramm bestünden auch darin, dass im Mietvertrag festzuschreiben wäre, dass die Wohnung keine erhöhte Radonbelastung besitzt. Bezogen auf Immobilienkäufe können Musterkaufverträge, die das Thema Radon berücksichtigen, einen Anstoß zum Handeln geben.

7.5 Informationsarbeit

Ziel von Informationskampagnen wäre es, zunächst einmal eine Radonmessung durchzuführen und den Wohngebäudeeigentümer*innen im Bedarfsfall (d.h. bei einer nachgewiesenen, hinreichend hohen Radonbelastung) eine informierte Kosten-Nutzen-Abwägung zu ermöglichen.

Mit Blick auf die Zielgruppeninformation (als Unterstützung für das Förderprogramm) wurde deutlich, dass von einem geringen Wissenstand in der Bevölkerung und einer möglichen Missinterpretationen der Radonvorsorgegebiete (hinsichtlich des Risikos außerhalb dieser Gebiete) ausgegangen werden kann.

Als sinnvolle Zielgruppe wird die gesamte Bevölkerung angesehen (und nicht nur die Wohngebäudeeigentümer*innen), um das Thema in der Bevölkerung insgesamt zu verbreiten, und so auch über die Mieter*innen in Richtung der Vermieter*innen das Thema Radon aufzuwerfen und Radontests anzuregen.

Erfahrungen aus anderen Ländern zeigen, dass der Erfolg eines möglichen Förderprogramms für Radonsanierungen essentiell von einer reichweitenstarken und langfristig durchgeführten aktiven Informationsarbeit (vor allem zum Thema der Gesundheitsrisiken durch Radon in der Luft von Wohnräumen und den Erfolgsaussichten bzw. dem sinnvollen Einsatz unterschiedlicher Sanierungsoptionen) abhängig ist. Diese Erkenntnisse wurden auch in der (sehr groben und stark annahmenbehafteten) quantitativen Wirkungsabschätzung deutlich.

Außerdem erscheinen folgende ergänzende Hinweise der Expert*innen zentral:

- Anstelle eines Fokus auf die Eintrittswahrscheinlichkeit einer Radonbelastung (oder in Ergänzung zu diesem Fokus) könnte das Thema „Schweregrad der Folgen (Lungenkrebs)“ ein wirksamer „kommunikativer Trigger“ bei der Zielgruppeninformation sein, um Menschen über den Sinn einer Radonmessung (und später ggf. einer Radonsanierung) aufzuklären.
- Informationskampagnen (die ein Förderprogramm unterstützen) könnten an Wirksamkeit gewinnen, wenn das Thema Gesundheit nicht der ausschließliche Fokus wäre, sondern ergänzend auf den Werterhalt bzw. die Wertsteigerung der Immobilie hingewiesen würde.
- Einen potentiell wirksamen Ansatzpunkt stellt eine Kommunikation durch die lokalen Behörden vor Ort und mittels lokaler Medien anhand greifbarer Beispiele aus der gelebten Praxis dar.
- Mit einer umfangreichen Informationsarbeit in Verbindung mit einem Förderprogramm für Radonsanierungen würde nicht nur Wissen zum Thema Radon und Radonsanierungen in Wohngebäuden verbreitet, sondern es würde auch (indirekt) kommuniziert, dass das Thema eine hinreichende (Handlungs-)Relevanz besitzt (Schaffung einer Handlungsmotivation durch veränderte Relevanzeinschätzung).

- Ob eine erhöhte Radonbelastung (und ein erhöhtes Gesundheitsrisiko) im konkreten Fall vorliegt, wird häufig daran festgemacht, ob sich das Wohngebäude in einem Radonvorsorgegebiet befindet. Eine verstärkte Kommunikation zu den Radonvorsorgegebieten könnte daher das Bewusstsein für eine mögliche eigene Betroffenheit von Radonbelastungen deutlich erhöhen und somit auch die Bereitschaft zu Radontest und ggf. Radonsanierung merklich erhöhen.
- Die Nutzung von Multiplikatoren (z.B. Internetportale zum Thema Wohnen) ist ein wirksamer Ansatz, um Wissen zu vermitteln und Einstellungen zum Thema Radon zu ändern.
- Bei der Zielgruppeninformation muss ein großes Vielfaches an Personen erreicht werden, um eine bestimmte Anzahl an Radonmessungen (bzw. später Radonsanierungen) zu erzielen.

7.6 Radonmessungen

Aus den Erfahrungen mit existierenden Förderprogrammen für Radonsanierungen lässt sich ableiten, dass die Häufigkeit ihrer Inanspruchnahme wahrscheinlich stark von der Anzahl der im Vorfeld durchgeführten Radontests abhängt, die wiederum von einer hinreichend umfangreichen/häufigen und an den psychologischen Erkenntnissen zur Radonrisikowahrnehmung ansetzenden Verbraucher*inneninformation und -kommunikation sowie von einem unkomplizierten Zugriff auf Testgeräte (temporär oder dauerhaft für Nach-Tests) abhängig sind.

Nationale und internationale Erfahrungen legen nahe, dass zumindest die abschließende Prüfung der Wirksamkeit der Radonsanierung durch eine staatliche Stelle/Behörde (finaler Radontest) vorteilhaft ist. Aber auch die initiale Prüfung auf eine Radonbelastung sollte durch Akteure durchgeführt werden, die das Vertrauen der selbstnutzenden Eigenheimbesitzer*innen und Vermieter*innen von Mehrfamilienhäusern genießen und von ihnen als neutrale, unabhängige Akteure ohne eigenes wirtschaftliches Interesse an einer Radonsanierung angesehen werden. Ein Beispiel wären die bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger*innen (mit der Einschränkung, dass sie nur zum Einsatz kommen, wenn Heizkessel oder Gastherme vorhanden sind), Einrichtungen des Verbraucher*innenschutzes (Verbraucher*innenzentralen) oder qualifizierte, unabhängige (zertifizierte) Berater*innen.

7.7 Ausgestaltung des Förderprogramms

Ob und in welchem Ausmaß ein Förderprogramm für Radonsanierungen wirksam ist, hängt maßgeblich von seiner Ausgestaltung ab. Essentiell ist eine einfache („unbürokratische“ und gut verständliche), zeitnahe und transparente Umsetzung des Förderprogramms aus Sicht der Fördernehmer*innen (Antragstellung, ggf. erforderliche Kostennachweise, Wirkungsnachweise der Radonsanierung).

Die Interviews geben Hinweise darauf, dass Kostenzuschüsse auf eine große Akzeptanz stoßen würden, während dies bei Steuererleichterungen und einem kostengünstigen Kredit nur eingeschränkt der Fall zu sein scheint. Dennoch erscheint es sinnvoll, alle drei Optionen im Förderprogramm anzubieten, um so eine Wahlfreiheit zu ermöglichen.

Die Anreizwirkung von besonders zinsgünstigen Krediten ist angesichts der gegebenen Niedrigzinsen eingeschränkt. Steuerliche Vergünstigungen haben aus einer Verteilungsperspektive betrachtet eine besonders starke Anreizwirkung bei den Wohngebäudeeigentümer*innen, die tendenziell höhere Steuern zahlen (höherer Einspareffekt). Zuwendungen haben die stärkste und eine aus der Verteilungsperspektive eher gleichmäßige Anreizwirkung (da einkommensunabhängig).

Erfahrungen aus Radonprogrammen und dem Bereich der energetischen Sanierung verweisen auf Förderquoten von 20 Prozent bis hin zu 100 Prozent, jeweils versehen mit einem Deckelbetrag, der bei den erwartbaren/üblichen Kosten einer Radonsanierung liegt (500 bis 5.000 Euro).

Mit Blick auf die Förderquote wäre denkbar, je nach Höhe der Radonbelastung unterschiedliche Förderquoten anzusetzen (da der Handlungsbedarf unterschiedlich dringend erscheint). Zu prüfen wäre, ob je nach eingesetzter Sanierungsmethode/-technologie ein Deckelbetrag definiert werden kann, der sich an den üblichen Kosten orientiert. Hierbei ist aber zu berücksichtigen, dass sich diese Kosten (d.h. die Marktpreise) im Falle einer verstärkten Nachfrage verändern können. Denkbar sind einerseits (ggf. kurzfristig) steigende Preise aufgrund einer gestiegenen Nachfrage, aber auch (ggf. mittelfristig) sinkende

Preise aufgrund von Mengen- und Lerneffekten und einer steigenden Anzahl von qualifizierten Sanierungsanbieter*innen (Marktentwicklung).

7.8 Beratung und Begleitung der Wohngebäudeeigentümer*innen

Die Erfahrungen aus anderen Ländern zeigen auch, dass eine individuelle Beratung (als direktes Follow-up nach den Tests) derjenigen Fälle mit Radonbelastungen, die eine Sanierung nahelegen, einen zentralen Erfolgsfaktor für ein wirksames Förderprogramm darstellt.

Als Einstieg in eine mögliche tiefergehende Beratung könnten zahlreiche Fallbeispiele (aus der realen Praxis) und ein webbasierter, interaktiver Radonsanierungsrechner hilfreich sein, der den individuellen Gebäudezustand (bzw. Gebäudecharakteristika) und die jeweilige Radonbelastung berücksichtigt und anhand verschiedener Sanierungsoptionen beispielhaft aufzeigt, welche Gesundheitsrisiken und Kosten-Nutzen-Relationen einer Radonsanierung sich ergeben können (Orientierungswissen). Auf dieser Wissensgrundlage und im Rahmen einer sich anschließenden individuellen, unabhängigen Beratung kann ein Förderprogramm ein wirksames Element darstellen, um Wohngebäudeeigentümer*innen zu motivieren, eine Radonsanierung entweder überhaupt durchzuführen (z.B. in Kombination mit einer ohnehin geplanten Sanierung zur Verbesserung der Wohnqualität und/oder des energetischen Zustands des Wohngebäudes) – oder um eine stärker wirksame Radonvorsorgemaßnahme umzusetzen als sie mit ausschließlich eigenen Mitteln vorgenommen worden wäre.

Häufig wurde der Wunsch geäußert, dass ein Förderprogramm für Radonsanierungen auch kompakte Informationsmaterialien und eine staatliche/behördliche „informativische Begleitung“ im gesamten Prozess mittels zentraler Ansprechpartner*innen beinhaltet. Denkbar sind hier auch individuelle Berater*innen, die die Fördermittelbeantragung mit abdecken (zumindest für den Berater*innen gegenüber aufgeschlossenen Teil der Zielgruppe).

Die Interviewergebnisse geben Hinweise darauf, dass eine Kombination aus staatlichen/behördlichen Gutachter*innen (bzw. Gutachter*innen ohne wirtschaftliches Eigeninteresse an einer Radonsanierung) und Beratungsdienstleister*innen, die tiefer auf die individuellen Gegebenheiten und Wünsche eingehen können, die Wirkungen eines Förderprogramms maßgeblich unterstützen können.

Betont wurde außerdem, dass eine deutliche Steigerung an Radonsanierungen (z.B. im Ergebnis eines Förderprogramms) einen hohen Beratungsbedarf und infolgedessen einen Aus- bzw. Weiterbildungsbedarf für Berater*innen und Sanierungsfirmen mit sich brächte. Fehlende qualifizierte Berater*innen und Sanierungsdienstleister*innen würden die Wirksamkeit des Förderprogramms behindern. Auch ein Qualitätssiegel für Radon-Expert*innen und eine einfach auffindbare Expert*innenliste für Berater*innen und Sanierungsfirmen wären hilfreich.

Da die Radonsanierungen hohe Anforderungen hinsichtlich der Qualität ihrer Durchführung stellen, stellen zertifizierte qualifizierte/fachkompetente Anbieter*innen von Dienstleistungen (Bauleistungen zur Abdichtung, Installation von Ventilatoren etc., regelmäßig wiederholte Radontests) einen Ansatz dar, um Vertrauen bei den Wohngebäudeeigentümer*innen zu schaffen und um die erwarteten Gesundheitsschutzeffekte auch tatsächlich zu erzielen.

7.9 Förderprogramm als Maßnahmenpaket

In den Interviews wurden deutliche Hinweise darauf gewonnen, dass ein Förderprogramm seitens der Zielgruppe als eine Art Maßnahmenpaket interpretiert wird, das über monetäre Anreize hinausgeht. Zu beachten ist dabei, dass einzelne staatliche Maßnahmen unterschiedlichen individuellen Bedarfen der Wohngebäudeeigentümer*innen nachkommen, beispielsweise dem Bedarf an mehr Informationen, einem vereinfachten Zugang zu Radonmessungen oder an finanzieller Unterstützung der Radonsanierungen. Die Maßnahmen richten sich somit (zumindest teilweise) an unterschiedliche Zielgruppenteile. Ein breites Angebot an unterschiedlichen Maßnahmen, wie es auch bei staatlichen Maßnahmen im Bereich der energetischen Sanierungen zu finden ist, deckt somit möglichst große und diverse Zielgruppenanteile ab. Hinzu kommt, dass die Maßnahmen teils verstärkend ineinandergreifen, indem beispielsweise im Rahmen einer Beratung auf das Förderprogramm für Radonsanierungen hingewiesen und in der Phase der

Beantragung unterstützt wird. Auch diese Argumentation spricht dafür, ein mögliches Förderprogramm für Radonsanierungen in weitere Maßnahmen einzubetten. Außerdem wurde im Forschungsprojekt mit Blick auf das Wirkungspotential deutlich, dass ein Förderprogramm für Radonsanierungen nicht nur monetäre Sanierungsanreize bieten, sondern auch eine „Signalwirkung“ an Wohngebäudeeigentümer*innen und auch Mieter*innen über die Relevanz von Radonbelastungen in Wohngebäuden auslösen würde – und somit auch (sofern aktiv kommuniziert) einen potentiell wirksamen Auslöser für Radonmessungen darstellt, welche wiederum zu mehr Radonsanierungen führen würden.

7.10 Ergebnisse der quantitativen Wirkungsabschätzung

Ausgehend von insgesamt rund 370.000 Gebäuden mit einer Radonbelastung oberhalb des gesetzlich festgelegten Referenzwertes von 300 Bq/m^3 wird abgeschätzt, dass ein Förderprogramm für Radonsanierungen dazu führen kann, dass jährlich rund 15.000 bis 70.000 Wohngebäude mit einer Radonbelastung oberhalb von 300 Bq/m^3 mit Radonmessungen aufgedeckt werden können. Hierbei wird in einigen Szenarien angenommen, dass ein Angebot kostenloser Radonmessungen Teil des Förderprogramms ist. Außerdem wird in allen Szenarien davon ausgegangen, dass reichweitenstarke Informations- und Messkampagnen durchgeführt werden. Auf dieser Basis wird geschätzt, dass das Förderprogramm in den aufgedeckten Wohngebäuden rund 2.000 bis 22.000 zusätzliche Radonsanierungen jährlich hervorrufen kann (mit Annahme, dass alle diese Radonsanierungen mit Inanspruchnahme des Förderprogramms stattfinden). Diese Spannbreiten ergeben sich aus:

- unterschiedlichen Annahmen zur Ausgestaltung des Förderprogramms als Maßnahmenpaket (mit oder ohne geförderte Radonmessungen, mit oder ohne geförderte Begleitung und Beratung der Wohngebäudeeigentümer*innen) sowie
- eher pessimistischen bzw. eher optimistischen Annahmen zur Anzahl von durchgeführten Radonmessungen und zum Anteil an (geförderten) Radonsanierungen an den aufgedeckten Wohngebäuden mit hoher Radonbelastung (Anreizwirkung des Förderprogramms im engeren Sinne).

Unter der Annahme, dass jedes zehnte gemessene Wohngebäude einen Radonwert von über 300 Bq/m^3 aufweist (denkbar für Radonvorsorgegebiete), ergeben sich ca. 150000 bis 700.000 erforderliche Radonmessungen. Wenn angenommen wird, dass vier Prozent der gemessenen Wohngebäude einen Radonwert von über 300 Bq/m^3 aufweisen (denkbar für sonstige Gebiete in Deutschland), ergeben sich ca. 380.000 bis 1,8 Mio. erforderliche Radonmessungen. Die erforderliche Reichweite der Informationsarbeit, um diese Radonmessungen zu erzielen, liegt bei einem (teils hohen) Vielfachen der Anzahl an erforderlichen Radonmessungen (je nach Kommunikationskanal und Zielgruppenfokus).

Danksagung

Die Autorinnen des vorliegenden Berichts danken dem Bundesamt für Strahlenschutz für die fachliche Begleitung und Unterstützung des Forschungsvorhabens, insbesondere für die Bereitstellung von benötigten fachlichen Hintergrundinformationen (einschließlich Literaturhinweisen), die Vermittlung von Kontakten zu ausgewählten Expert*innen im Radonbereich sowie die Prüfung und Diskussion von fachlichen Aussagen und verwendeten Daten im Kontext Radon.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Anzahl von geförderten Fällen (Wohngebäude) des Förderprogramms für Radonsanierungen in Tschechien im Zeitraum 2010 bis 2017	23
Abbildung 2	Fördervolumen (Wohngebäude) des Förderprogramms für Radonsanierungen in Tschechien im Zeitraum 2000 bis 2017	24
Abbildung 3	Auszahlungssummen der Förderung zur Radonvorsorge und -sanierung in Wohngebäuden (Neubauten, Bestandsgebäuden) in Oberösterreich im Zeitraum 2017 bis 2020.....	26
Abbildung 4	Anzahl der Förderzusagen im KfW-Teilprogramm „Energieeffizient Sanieren – Kredit“ (Nr. 151, Nr.152) in den Jahren 2010-2020	29
Abbildung 5	Kreditvolumen im KfW-Teilprogramm „Energieeffizient Sanieren – Kredit“ (Nr. 151, Nr.152) in den Jahren 2010-2020	30
Abbildung 6	Anzahl der Förderzusagen im KfW-Teilprogramm „Energieeffizient Sanieren – Investitionszuschuss“ (Nr. 430) in den Jahren 2010-2017	31
Abbildung 7	Fördervolumen Investitionszuschüsse im KfW-Teilprogramm „Energieeffizient Sanieren – Investitionszuschuss“ für Nr. 430 in den Jahren 2010 bis 2013 und 2018 bis 2020 sowie Nr.430, 431 und 433 zusammen im Zeitraum 2010 bis 2020.	32
Abbildung 8	Anzahl Förderanträge im KfW-Teilprogramm „Altersgerecht Umbauen – Kredit“ (Nr.159) in den Jahren 2015 bis 2020	33
Abbildung 9	Fördervolumen im KfW-Teilprogramm „Altersgerecht Umbauen – Kredit“ (Nr. 159) in den Jahren 2015 bis 2020	34
Abbildung 10	Anzahl Förderanträge im KfW-Teilprogramm „Altersgerecht Umbauen – Zuschuss“ (Nr.455B, 455E) in den Jahren 2015 bis 2020.....	34
Abbildung 11	Anzahl Förderanträge im KfW-Teilprogramm „Altersgerecht Umbauen – Investitionszuschuss“ (Nr. 455B, 455E) in den Jahren 2015 bis 2020	35
Abbildung 12	Fördervolumen im KfW-Programm „Altersgerecht Umbauen – Investitionszuschuss“ (Nr. 455B, 455E) in den Jahren 2015 bis 2020.....	35
Abbildung 13	Anzahl Förderfälle im BAFA Teil des Marktanzreizprogramms Heizen mit erneuerbaren Energien für die Jahre 2013 bis 2020, *bis 30 Nov.2020.....	37
Abbildung 14	Anzahl der Förderanträge und Anzahl der geförderten Beratungen im BAFA Programm Energieberatung für Wohngebäude (EBW) in den Jahren 2009 bis 2020.....	38
Abbildung 15	Vereinfachtes Ablauf- und Wirkungsmodell für Radonsanierungen in Verbindung mit einem Förderprogramm	65
Abbildung 16	Ablauf- und Wirkungsmodell des Forschungsprojekts für ein mögliches Förderprogramm für Radonsanierungen in Wohngebäuden	67

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1	Anzahl von Radontests und ihre Ergebnisse in Tschechien im Zeitraum 1991 bis 2017, basierend auf Zahlen aus MATEJ 2019.....	22
Tabelle 4.2	Überblick des Förderprogramms Energieeffizient Sanieren – Kredit der KfW	39
Tabelle 4.3	Überblick über das Programm Energieeffizient Sanieren – Investitionszuschuss der KfW, der BAFA Programme Heizen mit Erneuerbaren Energien und Energieberatung für Wohngebäude (EBW) und der Bundesförderung energieeffizient Gebäude BEG -EM Zuschussvariante BAFA	40
Tabelle 4.4	Hemmnisse einer Radonsanierung entlang ihrer Entscheidungs- und Handlungsstufen und Erfolgsfaktoren eines Förderprogramms für Radonsanierungen.....	43
Tabelle 5.1	Altersverteilung der interviewten Wohngebäudeeigentümer*innen	50
Tabelle 5.2	Altersverteilung der Wohngebäude	51
Tabelle 6.1	Annahmen für die Szenarien 0 bis 7 der Wirkungspotentialabschätzung eines möglichen Förderprogramms für Radonsanierungen	69
Tabelle 6.2	Ergebnisse für die quantitativ abgeschätzten Wirkungen eines Förderprogramms für Radonsanierungen in Verbindung mit (und im Vergleich zu) weiteren Maßnahmen.....	70

8 Literaturverzeichnis

- AFU (o.J.): Einfluss von Gebäudesanierungen auf die Radonbelastung in Gebäuden. Merkblatt. Hg. v. Amt für Umweltschutz Kanton Schwyz (AfU). Online verfügbar unter https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/ebw_anforderungen_energieberatungsbericht.pdf?__blob=publicationFile&v=28, zuletzt geprüft am 03.12.2020.
- BAFA (2014): Evaluation der Energiesparberatung vor Ort. Endbericht. Hg. v. Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), Referat 415 (Evaluierungen). Online verfügbar unter https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Bundesamt/evaluation_vob.pdf;jsessionid=4BF7DCECE2A41D8DFA9C3AC6B95F99D5.1_cid381?__blob=publicationFile&v=2, zuletzt geprüft am 06.12.2020.
- BAFA (2020a): Erneuerbare heizen ein- Rekordzahlen im Förderprogramm „Heizen mit Erneuerbaren Energien“. Pressemitteilung vom 2.12.2020. Hg. v. Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA). Online verfügbar unter https://www.bafa.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/Energie/2020_24_ee.html, zuletzt geprüft am 07.06.2021.
- BAFA (2020b): Merkblatt zu den technischen Mindestanforderungen. Heizen mit Erneuerbaren Energien. Online verfügbar unter https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/ee_merkblatt_technische_anforderungen.pdf?__blob=publicationFile&v=3.
- BAFA (2021a): BAFA Bund auf Twitter: Die Bundesförderung für effiziente Gebäude ist stark in das neue Jahr gestartet. Mehr als 20.000 Anträge gestellt allein im Februar! Hg. v. Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA). Online verfügbar unter <https://twitter.com/i/web/status/1367459639055577100>, zuletzt aktualisiert am 09.06.2021, zuletzt geprüft am 09.06.2021.

- BAFA (2021b): Bundesförderung energieeffiziente Gebäude. Förderprogramm im Überblick. Hg. v. Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA). Online verfügbar unter https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Foerderprogramm_im_Ueberblick/foerderprogramm_im_ueberblick_node.html;jsessionid=B584422C6138A308C4BD0D56BC037604.1_cid390, zuletzt aktualisiert am 11.06.2021, zuletzt geprüft am 11.06.2021.
- BAFA (2021c): Energieberatung für Wohngebäude - Beratene. Hg. v. Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA). Online verfügbar unter https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/Energieberatung_Wohngebaeude/Beratene/beratene_node.html, zuletzt aktualisiert am 08.06.2021, zuletzt geprüft am 08.06.2021.
- BAFA (2021d): Statistik BAFA Energieberatung für Wohngebäude. 2013 bis 2020. Statistik vom 13.1.2021. Hg. v. Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA). Online verfügbar unter https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/ebw_statistik_foerderungen.pdf?__blob=publicationFile&v=16, zuletzt geprüft am 09.06.2021.
- BAFA (2021e): Statistik Energieberatung für Wohngebäude Antragsstellung. Pressemitteilung 13.1.2021. Hg. v. Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA). Online verfügbar unter https://www.bafa.de/SiteGlobals/Forms/Suche/Infothek/Infothek_Sucheinstieg_Statistik_Formular.html?sortOrder.HASH=b31f5VcadIR0AbqgLFYSqZpJBuo-Lyw%3D>p=8068488_list%253D2&documentType=_type_statistic&sortOrder=dateOfIssue_dt+desc, zuletzt geprüft am 09.06.2021.
- BAUMGARTNER, A.; BAUMGARTNER, A.; BERNREITER, M.; EDTSTADLER, T.; FRIEDMANN, H.; GRÄSER, J. et al. (2010): Radonvollerhebung in den Gemeinden Reichenau, Haibach und Ottenschlag i. M. Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES), Österreichische Fachstelle für Radon, Linz. Hg. v. Land Oberösterreich, Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft, Abteilung Umweltschutz, Strahlenschutz, Linz. Online verfügbar unter https://www.land-oberoesterreich.gv.at/files/publikationen/us_strahlen_radon_vollerhebung.pdf, zuletzt geprüft am 06.01.2021.
- BFS (2021): Radon-Vorsorgegebiete. BUNDESAMT FÜR STRAHLENSCHUTZ. Online verfügbar unter <https://www.bfs.de/DE/themen/ion/umwelt/radon/regelungen/vorsorgegebiete.html>, zuletzt aktualisiert am 05.01.2021, zuletzt geprüft am 09.01.2021.
- BIONDA, D.; SETTEMBRINI, G.; RUCKSTUHL, C.; BUCHER, P.; MANZ, H. (2015): Energetische Sanierungen und Radon. In: *Haustech* (5), S. 46–48. Online verfügbar unter https://www.innetag.ch/wp-content/uploads/2018/06/Radon_Zeitschrift_energetische_Sanierung_2015.pdf, zuletzt geprüft am 06.12.2020.
- BMJV (2018): Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung. Strahlenschutzverordnung - StrlSchV, vom 29.11.2018 (BGBl. I S. 2034, 2036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 20.11.2020. Fundstelle: Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, Bundesamt für Justiz. Online verfügbar unter https://www.gesetze-im-internet.de/strlschv_2018/.
- BMK (2020): Radonmessung in Gebäuden. Hg. v. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). Online verfügbar unter https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/strahlenschutz/radon/messung/gebaeude.html.
- BRAUN, B.; REINERS, H.; ROSENWIRTH, M.; SCHLETTE, S. (2006): Anreize zur Verhaltenssteuerung im Gesundheitswesen. Effekte bei Versicherten und Leistungsanbietern. Hg. v. Bertelsmann Stiftung und Universität Bremen. Online verfügbar unter <https://www.bertelsmann->

stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/GP_Anreize_zur_Verhaltenssteuerung_im_Gesundheitswesen.pdf, zuletzt geprüft am 25.01.2021.

BUNDESAMT FÜR GESUNDHEIT (BAG) (2020): Aktionsplan Radon 2021-2030. Hg. v. Eidgenössisches Department des Inneren, Bundesamt für Gesundheit BAG, Direktionsbereich Verbraucherschutz. Online verfügbar unter https://www.bag.admin.ch/dam/bag/de/dokumente/str/srr/broschueren-radon/paradon2130.pdf.download.pdf/255.018.052%20Radon-Aktionsplan%202021-2030_DE%20RZ.pdf, zuletzt geprüft am November 2020.

BUNDESAMT FÜR STRAHLENSCHUTZ (2019): Radon-Handbuch Deutschland. Salzgitter. Online verfügbar unter <https://www.bfs.de/SharedDocs/Downloads/BfS/DE/broschueren/ion/radon-handbuch.pdf>, zuletzt geprüft am Dezember 2020.

BUNDESMINISTERIUM FINANZEN ÖSTERREICH (2021): Transparenzportal. Förderungen der Radonvorsorge und Sanierung. Hg. v. Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft. Online verfügbar unter <https://transparenzportal.gv.at/tdb/tp/suche?execution=e2s2>, zuletzt geprüft am 09.01.2021.

DENA (2021): Energie-Effizienz-Experten (EEE) Für private Bauherren |. Hg. v. Deutsche Energie-Agentur. Online verfügbar unter <https://www.energie-effizienz-experten.de/fuer-private-bauherren>, zuletzt geprüft am 08.06.2021.

DESCHERMEYER, P.; HARTUNG, A.; VACHE, M.; WEBER, I. (2020): Evaluation des KfW-Förderprogramms „Altersgerecht Umbauen (Barrierereduzierung – Einbruchschutz)“. Eine Untersuchung im Auftrag der KfW. IWU INSTITUT WOHNEN UND UMWELT, DARMSTADT. Darmstadt. Online verfügbar unter https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-alle-Evaluationen/Evaluation-AU_2020.pdf.

DIEFENBACH, N.; LOGA, T.; GABRIEL, J.; FETTE, M. (2011): Monitoring der KfW-Programme Energieeffizient Sanieren 2010 und Ökologisch / Energieeffizient Bauen 2006–2010. Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt; Bremer Energie Institut. Hg. v. KfW-Bankengruppe. Online verfügbar unter <https://www.kfw.de/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-alle-Evaluationen/Monitoring-Energieeffizient-Sanieren-2010-Bauen-2006-bis-2010.pdf>, zuletzt geprüft am 26.11.2020.

DIEFENBACH, N.; STEIN, B.; LOGA, T.; RODENFELS, M.; GABRIEL, J.; FETTE, M. (2012): Monitoring der KfW-Programme "Energieeffizient Sanieren" und "Energieeffizient Bauen" 2011. Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt; Bremer Energie Institut. korrigierte Fassung 10. Oktober 2013. Hg. v. KfW-Bankengruppe. Online verfügbar unter <https://www.kfw.de/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-alle-Evaluationen/Monitoring-EBS-2011.pdf>, zuletzt geprüft am 25.11.2020.

DIEFENBACH, N.; STEIN, B.; LOGA, T.; RODENFELS, M.; GABRIEL, J.; FETTE, M. (2013): Monitoring der KfW-Programme "Energieeffizient Sanieren" und "Energieeffizient Bauen" 2012. Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt; Bremer Energie Institut. Hg. v. KfW-Bankengruppe. Online verfügbar unter <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-alle-Evaluationen/Monitoring-EBS-2012.pdf>, zuletzt geprüft am 25.11.2020.

DIEFENBACH, N.; STEIN, B.; LOGA, T.; RODENFELS, M.; GABRIEL, J.; FETTE, M. (2014): Monitoring der KfW-Programme "Energieeffizient Sanieren" und "Energieeffizient Bauen" 2013. Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt; Bremer Energie Institut. Hg. v. KfW-Bankengruppe. Online verfügbar unter https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-alle-Evaluationen/Monitoringbericht_2013_05-12-2014.pdf, zuletzt geprüft am 25.11.2020.

- DIEFENBACH, N.; STEIN, B.; LOGA, T.; RODENFELS, M.; GABRIEL, J.; FETTE, M. (2015): Monitoring der KfW-Programme "Energieeffizient Sanieren" und "Energieeffizient Bauen" 2014. Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt; Bremer Energie Institut. Hg. v. KfW-Bankengruppe. Online verfügbar unter https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-alle-Evaluationen/Monitoringbericht_EBS_2014.pdf, zuletzt geprüft am 25.11.2020.
- DIEFENBACH, N.; STEIN, B.; LOGA, T.; RODENFELS, M.; GABRIEL, J.; JAHN, K. (2016): Monitoring der KfW-Programme "Energieeffizient Sanieren" und "Energieeffizient Bauen" 2015. Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt; Bremer Energie Institut. Online verfügbar unter https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-alle-Evaluationen/Monitoringbericht_EBS_2015.pdf, zuletzt geprüft am 25.11.2020.
- DIEFENBACH, N.; STEIN, B.; LOGA, T.; RODENFELS, M.; GABRIEL, J.; JAHN, K. (2018a): Monitoring der KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ und „Energieeffizient Bauen“ 2016. Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt; Bremer Energie Institut. Hg. v. KfW-Bankengruppe. Online verfügbar unter https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-alle-Evaluationen/Monitoringbericht_EBS_2016.pdf, zuletzt geprüft am 25.11.2020.
- DIEFENBACH, N.; STEIN, B.; LOGA, T.; RODENFELS, M.; JAHN, K. (2018b): Monitoring der KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ und „Energieeffizient Bauen“ 2017. Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt; Bremer Energie Institut. Hg. v. KfW-Bankengruppe. Online verfügbar unter <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-alle-Evaluationen/Monitoring-der-KfW-Programme-EBS-2017.pdf>, zuletzt geprüft am 28.01.2021.
- DOWDALL, A.; FENTON, D.; RAFFERTY, B. (2016): The rate of radon remediation in Ireland 2011-2015: Establishing a base line rate for Ireland's National Radon Control Strategy. In: *Journal of environmental radioactivity* (162-163), S. 107–112.
- DOYLE, J. K.; MCCLELLAND, G. H.; SCHULZE, W. D.; ELLIOTT, S. R.; RUSSELL, G. W. (1991): Protective Responses to Household Risk: A Case Study of Radon Mitigation. Vol. 11, No. 1, 1991 (*RiskAnalysis*, 1).
- GILES, E. L.; ROBALINO, S.; MCCOLL, E.; SNIEHOTTA, F. F.; ADAMS, J. (2014): The Effectiveness of Financial Incentives for Health Behaviour Change: Systematic Review and Meta-Analysis. In: *PLOS ONE*. Online verfügbar unter <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0090347>, zuletzt geprüft am 25.01.2021.
- GOSEN, M.; NISCHAN, C. (2014): Regionale Differenzen in der Wahrnehmung energetischer Sanierung. Ergebnisse einer qualitativen Befragung von privaten GebäudeeigentümerInnen zu energetischer Sanierung in zwei unterschiedlichen Regionen. Gebäude-Energiewende Arbeitspapier 1. Arbeitspapier 1. Unter Mitarbeit von Florence Ziesemer. Berlin. Online verfügbar unter https://www.gebaeude-energiewende.de/data/gebEner/user_upload/Dateien/GEW_AP1_Ergebnisbericht_Interviews_final_141126.pdf, zuletzt geprüft am 09.01.2021.
- GOTTWALD, J.; KÖTER, NICO, SCHNEIDER; LUTZ (2015): Umweltanalyse zur Strahlenbelastung durch Radon in sächsischen Gebäuden und Auswirkungen der ENEV - ein altes Problem mit neuen Dimensionen. Online verfügbar unter https://www.stoller-dresden.de/pdf/Radon_und_EnEV.pdf, zuletzt geprüft am 06.12.2020.
- GRÄSER, J.; GRIMM, C.; KAINEDER, H.; KÖRNER, S.; LOCH, M.; MINACH, L. et al. (2010): Radon Einfluss der thermischen Sanierung. Hg. v. Gemeinsame Veröffentlichung von Radon-Fachstellen aus Österreich, Schweiz, Süddeutschland, Südtirol. Online verfügbar unter https://www.land-oberoesterreich.gv.at/files/publikationen/us_radon_therm_sanierung.pdf, zuletzt geprüft am 08.01.2021.

- Gronwald, Thomas (2017): Anreizsysteme der gesetzlichen Krankenkassen zur Steuerung des Gesundheitsverhaltens. Schriftenreihe Gesundheitswissenschaften, Band 16. Hamburg: Verlag Dr. Kovac. Online verfügbar unter <https://www.verlagdrkovac.de/978-3-8300-9473-9.htm>.
- GRUND, A.-L. (2016): Untersuchung des Einflusses baulicher Energiesparmaßnahmen auf die Radonkonzentration in Innenräumen. Hg. v. Bundesamt für Strahlenschutz (urn:nbn:de:0221-2016030814023). Online verfügbar unter https://doris.bfs.de/jspui/bitstream/urn:nbn:de:0221-2016030814023/3/BfS_2016_3611S10016.pdf, zuletzt geprüft am 09.01.2021.
- HAUCKE, F.; WICHMANN, H.-E.; BRÜSKE, I.; TSCHIERSCHE, LEIDL, REINER (2011): Gesundheitsökonomische Betrachtung zu Radonsanierungsmaßnahmen. Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben 3609S10007 im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) (Ressortforschungsberichte zur kerntechnischen Sicherheit und Strahlenschutz). Online verfügbar unter https://doris.bfs.de/jspui/bitstream/urn:nbn:de:0221-201102145047/3/BfS_2011_3609S10007.pdf.
- HAUMANN, T. (2016): Radon - Sanierung und Prävention. DCONEX 2016. Essen. Online verfügbar unter https://www.drhaumann.de/index_htm_files/Haumann%20DCONex%20Radon%20Sanierung%20und%20Praevention%202016.pdf, zuletzt geprüft am 09.01.2021.
- HENGER, R. Dr.; HUDE, M. (2017): Die komplexe Förderlandschaft für energetische Gebäudesanierungen in Deutschland. Gutachten im Rahmen des Forschungsprogramms „Handwerk und Energiewende im Gebäudesektor“. Hg. v. Institut der deutschen Wirtschaft Köln, zuletzt geprüft am 22.12.2020.
- HEVEY, D. (2017): Radon Risk and Remediation: A Psychological Perspective. In: *Frontiers in public health* 5, S. 63. DOI: 10.3389/fpubh.2017.00063.
- ILLGE, L.; OERTEL, B.; KENKMANN, T.; SCHUMACHER, K. (2020): Evaluation der Maßnahme „Nationales Effizienzlabel für Heizungsanlagen“. Zusammenfassung. IZT und Öko-Institut. Online verfügbar unter https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/he_evaluation.html, zuletzt geprüft am 28.01.2021.
- JEPSON, R.; CLEGG, A.; FORBES, C.; LEWIS, R.; SOWDEN, A.; KLEIJNEN, J. (2000): The determinants of screening uptake and interventions for increasing uptake: a systematic review. Review. In: *Health Technology Assessment* (14). Online verfügbar unter https://www.researchgate.net/publication/12337139_The_determinants_of_screening_uptake_and_interventions_for_increasing_uptake_A_systematic_review/link/588f5f1745851573233e3637/download, zuletzt geprüft am 26.01.2021.
- JIRANEK, M. (2011): Radon protective and remedial measures according to the Czech building standards. In: *Tagungsband 5. Sächsischer Radontag, 7. Tagung Radonsicheres Bauen*, S. 33–44. Online verfügbar unter http://www.koraev.de/html/tagungen/downloads/druck_tagungsband_lang_tg7_kpl_110913.pdf.
- JOHELSON, K. (2007): Kicking bad habits: Paying the Patient. Improving health using financial incentives. Hg. v. King's Fund. London. Online verfügbar unter https://www.kingsfund.org.uk/sites/default/files/field/field_document/paying-the-patient-kicking-bad-habits-supporting-paper-karen-jochelson.pdf.
- KfW (2014): Förderzahlen. Stichtag 31.12.2014. Gesamtjahr. Hg. v. Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Online verfügbar unter <https://www.kfw.de/Presse-Newsroom/Pressetermine/Jahresauftakt-Pressekonferenz-2015/F%C3%B6rderzahlen-Q4.pdf>, zuletzt geprüft am 07.06.2021.
- KfW (2015): Förderreport KfW Bankengruppe. Stichtag 31.12.2015. Hg. v. Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Online verfügbar unter <https://www.kfw.de/KfW-Konzern/Newsroom/Pressematerial/F%C3%B6rderreport/>, zuletzt geprüft am 07.06.2021.

- KfW (2016): Förderreport KfW Bankengruppe. Stichtag 31.12.2016. Hg. v. Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Online verfügbar unter <https://www.kfw.de/KfW-Konzern/Newsroom/Pressematerial/F%C3%B6rderreport/>, zuletzt geprüft am 7.6.201.
- KfW (2017): Förderreport KfW Bankengruppe. Stichtag 31.12.2017. Hg. v. Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Online verfügbar unter https://www.kfw.de/PDF/Unternehmen/Zahlen-und-Fakten/KfW-auf-einen-Blick/F%C3%B6rderreport/KfW-F%C3%B6rderreport_2017.pdf, zuletzt geprüft am 11.11.2020.
- KfW (2018): Förderreport KfW Bankengruppe. Stichtag 31. Dezember 2018. Hg. v. Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Online verfügbar unter <https://www.kfw.de/KfW-Konzern/Newsroom/Pressematerial/F%C3%B6rderreport/>, zuletzt geprüft am 07.06.2021.
- KfW (2019): Förderreport KfW Bankengruppe. Stichtag 31.12.2019. Hg. v. Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Online verfügbar unter https://www.kfw.de/Presse-Newsroom/Pressematerial/F%C3%B6rderreport/KfW-F%C3%B6rderreport_2019.pdf, zuletzt geprüft am 07.06.2021.
- KfW (2020a): Anlage zu den Merkblättern Energieeffizient Sanieren - Kredit und Investitionszuschuss. Technische Mindestanforderungen. Online verfügbar unter [https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-\(Inlandsf%C3%B6rderung\)/PDF-Dokumente/6000003612_M_151_152_430_Anlage_TMA_2018_04.PDF](https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-(Inlandsf%C3%B6rderung)/PDF-Dokumente/6000003612_M_151_152_430_Anlage_TMA_2018_04.PDF), zuletzt geprüft am 13.07.2021.
- KfW (2020b): Fördereport KfW Bankengruppe. 31.12.2020. Hg. v. Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Online verfügbar unter https://www.kfw.de/Presse-Newsroom/Pressematerial/F%C3%B6rderreport/KfW-F%C3%B6rderreport_2020.pdf, zuletzt geprüft am 07.06.2021.
- KfW (2020c): Infoblatt zu den Merkblättern Energieeffizient Sanieren Kredit und Investitionszuschuss. Liste der förderfähigen Maßnahmen. Online verfügbar unter [https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-\(Inlandsf%C3%B6rderung\)/PDF-Dokumente/6000003613_Infoblatt_151_152_430.pdf](https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-(Inlandsf%C3%B6rderung)/PDF-Dokumente/6000003613_Infoblatt_151_152_430.pdf), zuletzt geprüft am 13.07.2021.
- KfW (2021a): Bundesförderung für effiziente Gebäude – Liste der technischen FAQ – Einzelmaßnahmen. Online verfügbar unter [https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-\(Inlandsf%C3%B6rderung\)/PDF-Dokumente/6000004864_BEG_TFAQ_EM.pdf](https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-(Inlandsf%C3%B6rderung)/PDF-Dokumente/6000004864_BEG_TFAQ_EM.pdf), zuletzt geprüft am 13.07.2021.
- KfW (2021b): Bundesförderung für effiziente Gebäude. Infoblatt zu den förderfähigen Maßnahmen und Leistungen. Online verfügbar unter [https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-\(Inlandsf%C3%B6rderung\)/PDF-Dokumente/6000004863_Infoblatt_BEG_F%C3%B6rderf%C3%A4hige_Ma%C3%9Fnahmen.pdf](https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-(Inlandsf%C3%B6rderung)/PDF-Dokumente/6000004863_Infoblatt_BEG_F%C3%B6rderf%C3%A4hige_Ma%C3%9Fnahmen.pdf), zuletzt geprüft am 13.07.2021.
- KfW (2021c): Merkblatt Energieeffizient Sanieren - Investitionszuschuss. Nr. 430. Hg. v. Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Online verfügbar unter [https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-\(Inlandsf%C3%B6rderung\)/PDF-Dokumente/6000004311_M_430_Zuschuss.PDF](https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-(Inlandsf%C3%B6rderung)/PDF-Dokumente/6000004311_M_430_Zuschuss.PDF), zuletzt geprüft am 07.06.2021.
- KfW (2021d): Merkblatt Energieeffizient Sanieren - Kredit. Hg. v. Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Online verfügbar unter [https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-\(Inlandsf%C3%B6rderung\)/PDF-Dokumente/6000003743_M_151_152_EES_Kredit-2.pdf](https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-(Inlandsf%C3%B6rderung)/PDF-Dokumente/6000003743_M_151_152_EES_Kredit-2.pdf), zuletzt geprüft am 07.06.2021.

- KFW (2021e): Merkblatt: Altersgerecht Umbauen - Kredit Nr. 159. Hg. v. Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Online verfügbar unter [https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-\(Inlandsf%C3%B6rderung\)/PDF-Dokumente/6000003884_M_159_AU_ohne_TMA.pdf](https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-(Inlandsf%C3%B6rderung)/PDF-Dokumente/6000003884_M_159_AU_ohne_TMA.pdf), zuletzt geprüft am 15.06.2021.
- KLINSKI, S. (2009): Rechtskonzepte zur Beseitigung des Staus energetischer Sanierungen im Gebäudebestand. Hg. v. Umweltbundesamt (UBA-Texte, 26/2009). Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3862.pdf>, zuletzt geprüft am 28.05.2021.
- LAND OBERÖSTERREICH (2020): Radon - Vorsorge und Sanierung. Hg. v. Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Abteilung Presse. Online verfügbar unter <https://www.land-oberoesterreich.gv.at/22588.htm#22588>, zuletzt geprüft am 06.01.2021.
- LAND STEIERMARK (2021): Radonsanierung. Hg. v. Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Landesamtsdirektion, Referat Kommunikation Land Steiermark. Online verfügbar unter <https://www.wohnbau.steiermark.at/cms/beitrag/12118418/117878091/>.
- LEE, T.R.; MACDONALD, S. (1994): Public responses to indoor pollution from radon. In: *Radiation protection dosimetry* 1994 (Vol.56, Nos 1-4), S. 331–337. Online verfügbar unter https://academic.naver.com/article.naver?doc_id=462651500, zuletzt geprüft am 23.04.2021.
- LOFSTEDT, R. (2019): The communication of radon risk in Sweden: where are we and where are we going? In: *Journal of Risk Research* 22 (6), S. 773–781. DOI: 10.1080/13669877.2018.1473467.
- LONG, S. (2018): Communicating Radon Risk in Ireland. IAEA Webinar, 22 October 2018. Online verfügbar unter https://www.iaea.org/sites/default/files/18/10/communicating_radon_risk_irelands_experience.pdf.
- LONG, S. (2021): Can Citizen Science Improve Radon Testing & Remediation Rates. HERCA pre-NRAP Workshop Event 23 March 2021. Hg. v. Environmental Protection Agency. Online verfügbar unter <https://herca.org/uploaditems/Pre-workshop%20on%20Radon-March%202021/Can%20Citizen%20Science%20Improve%20Radon%20Testing%20and%20Remediation%20rates%20Ireland.pdf>.
- MATEJ, M. (2019): Czech Radon Action Plan. Unter Mitarbeit von GNSSN Global Nuclear Safety and Security Network. MINISTRY OF FINANCE REGIONAL BUDGETS FINANCING DEPARTMENT. Vienna, Austria (RWS for decision makers on development of regulations and implementation of national radon plans). Online verfügbar unter <https://gnssn.iaea.org/RTWS/general/Shared%20Documents/Radiation%20Protection/RER9153%20-%20Regional%20workshop%20for%20decision-makers,%20Vienna,%20January%202019/Czech%20Radon%20Programme%20MATEJ.pdf>, zuletzt geprüft am 30.11.2020.
- MINISTRY OF REGIONAL DEVELOPMENT CZ (2018): Housing in the Czech Republic in Figures. Online verfügbar unter <https://www.ohchr.org/Documents/Issues/Housing/Financialization/CzechRepublic2.pdf>, zuletzt geprüft am 28.05.2018.
- NILSSON, P. (2018): Adaptation and outlook of the Swedish implementation of the Euratom directive. Online verfügbar unter http://www.radon.eu/workshop2018/pres/03_nilsson.pdf, zuletzt geprüft am 04.01.2021.

- OETTERLI, M.; STROTZ, C.; KAUFMANN, C.; BALTHASAR, A. (2019): Evaluation des Nationalen Radonaktionsplans 2012–2020. Bericht zuhanden des Bundesamts für Gesundheit, Fachstelle Evaluation und Forschung (E+F). Hg. v. Bundesamt für Gesundheit, Fachstelle Evaluation und Forschung (E+F). Online verfügbar unter https://www.interface-pol.ch/app/uploads/2020/07/Be_Radonaktionsplan2012-2020_d.pdf, zuletzt geprüft am Dezember 2020.
- ÖSTERREICHISCHE AGENTUR FÜR GESUNDHEIT UND ERNÄHRUNGSSICHERHEIT GMBH (AGES): Berücksichtigung des Radonschutzes bei einer Generalsanierung oder thermischen Sanierung. Hg. v. Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH. Online verfügbar unter <https://www.ages.at/themen/strahlenschutz/radon/baulicher-radonschutz/>, zuletzt geprüft am 09.01.2021.
- PWC (2019a): Evaluation der Energieberatung für Wohngebäude. Hg. v. BAFA Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. Online verfügbar unter https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/Energieberatung_Wohngebäude/energieberatung_wohngebäude_node.html, zuletzt geprüft am 06.01.2021.
- PWC (2019b): Kurzfassung - Evaluation der Energieberatung für Wohngebäude. Hg. v. PricewaterhouseCoopers GmbH (PwC). Online verfügbar unter https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/Energieberatung_Wohngebäude/energieberatung_wohngebäude_node.html, zuletzt geprüft am 08.06.2021.
- REIF, M. (2008): Gesundheitsvorsorge, Gesundheitsverhalten und gesundheitsrelevante Lebensbereiche aus der Perspektive der OberösterreicherInnen. Ergebnisse der Umfrage: „Gesundheitsvorsorge und Gesundheitsverhalten von Frauen und Männern in Oberösterreich“. im Auftrag der Arbeiterkammer OÖ in Kooperation mit der OÖGKK. Hg. v. Institut für Gesundheitsplanung. Online verfügbar unter <https://repository.publisso.de/resource/frl:5915160-1/data>.
- REITER, M.; WILKE, H.; UHLIG, W.-R. (2018): Radonschutzmaßnahmen. Planungshilfe für Neu- und Bestandsbauten. Hg. v. Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL). FREISTAAT SACHSEN. Online verfügbar unter <https://www.naturgefahren.sachsen.de/download/Massnahmenbroschuere.pdf>.
- RENN, O. (2015): Risikowahrnehmung in der Bevölkerung – Implikationen für das Sicherheitsempfinden. In: *Zeitschrift für Außen- und Sicherheitspolitik* 8 (1), S. 49–67. DOI: 10.1007/s12399-014-0436-6.
- RENZ, I. Dr.; HACKE, U. (2016): Einflussfaktoren auf die Sanierung im deutschen Wohngebäudebestand. Hg. v. KfW-Bankengruppe. INSTITUT WOHNEN UND UMWELT, DARMSTADT. Online verfügbar unter https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-alle-Evaluationen/Einflussfaktoren-auf-die-Sanierung-im-deutschen-Wohngeb%C3%A4udebestand_2016.pdf, zuletzt geprüft am 26.11.2020.
- SCHERENBERG, V. (2009): Anreizkomponenten von Bonusprogrammen der gesetzlichen Krankenversicherungen. Kommunikation als unterschätzte Erfolgskomponente. In: *Zeitschrift für Nachwuchswissenschaftler* (1), S. 45–61. Online verfügbar unter <http://www.nachwuchswissenschaftler.org/2009/1/69/ZfN-2009-1-69.pdf>, zuletzt geprüft am 26.01.2021.
- SEIBT, A. (2016): Erklärungs- und Veränderungsmodelle I: Einstellungs- und Verhaltensänderungen. Hg. v. BZgA - Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung. Online verfügbar unter <https://leitbegriffe.bzga.de/alphabetisches-verzeichnis/erklarungs-und-veraenderungsmodelle-i-einstellungs-und-verhaltensaenderungen/>, zuletzt geprüft am 03.06.2021.

- SHEERAN, P.; WEBB, T. (2016): The Intention–Behavior Gap. In: *Social and Personality Psychology Compass* (10/9), S. 503–518. Online verfügbar unter <file:///C:/Users/guest/Downloads/SPPC-SheeranWebb2016.pdf>, zuletzt geprüft am 04.01.2021.
- SLOVIC, P. (2012): The perception gap: Radiation and risk. In: *Bulletin of the Atomic Scientists* 68 (3), S. 67–75. DOI: 10.1177/0096340212444870.
- SMUL (2021): Aufruf zum Programm „Vitale Dorfkerne und Ortszentren im ländlichen Raum“ 2021. Bekanntmachung des Sächsischen Staatsministeriums für Regionalentwicklung. Hg. v. Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL) und Sächsisches Staatsministerium für Regionalentwicklung. Online verfügbar unter https://www.laendlicher-raum.sachsen.de/download/6_Aufruf_VDK_20042021.pdf, zuletzt geprüft am 08.07.2021.
- SMUL; KORA E.V. (Hg.) (2007): 1. Sächsischer Radontag. 3. Tagung Radonsicheres Bauen. Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL); Kompetenzzentrum für Forschung und Entwicklung zum radonsicheren Bauen und Sanieren (KORA e.V.). Dresden. Online verfügbar unter <http://www.koraev.de/html/schriften.html>, zuletzt geprüft am 08.01.2021.
- SMUL; KORA E.V. (Hg.) (2011): 5. Sächsischer Radontag. 7. Tagung Radonsicheres Bauen. Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL); Kompetenzzentrum für Forschung und Entwicklung zum radonsicheren Bauen und Sanieren (KORA e.V.). Dresden. Online verfügbar unter <http://www.koraev.de/html/schriften.html>, zuletzt geprüft am 08.01.2021.
- SMUL; KORA E.V. (Hg.) (2015): 9. Sächsischer Radontag. 11. Tagung Radonsicheres Bauen. Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL); Kompetenzzentrum für Forschung und Entwicklung zum radonsicheren Bauen und Sanieren (KORA e.V.). Dresden. Online verfügbar unter <http://www.koraev.de/html/schriften.html>, zuletzt geprüft am 08.01.2021.
- SMUL; KORA E.V. (Hg.) (2017): 11. Sächsischer Radontag. 13. Tagung Radonsicheres Bauen. Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL); Kompetenzzentrum für Forschung und Entwicklung zum radonsicheren Bauen und Sanieren (KORA e.V.). Dresden. Online verfügbar unter <http://www.koraev.de/html/schriften.html>, zuletzt geprüft am 08.01.2021.
- SNIEHOTTA, F.; SCHOLZ, U.; SCHWARZER, R. (2005): Bridging the intention–behaviour gap: Planning, self-efficacy, and action control in the adoption and maintenance of physical exercise. In: *Psychology and Health* (20 (2)), S. 143–160. Online verfügbar unter https://www.researchgate.net/publication/233052718_Bridging_the_Intention-Behaviour_Gap_Planning_Self-Efficacy_and_Action_Control_in_the_Adoption_and_Maintenance_of_Physical_Exercise/link/0c96052717073ce2ce000000/download, zuletzt geprüft am 04.01.2021.
- STIESS, I.; BIRZLE-HARDER, B.; DEFFNER, J. (2009): „So ein Haus ist auch die Sparkasse von einem“. Motive und Barrieren von Eigenheimbesitzerinnen und -besitzern gegenüber einer energieeffizienten Sanierung: Ergebnisse einer qualitativen Untersuchung. isoe-ergebnisse-der-qualitativen-Interviews-Bericht-2010. Online verfügbar unter <https://www.forum-hausbau.de/data/isoe-ergebnisse-der-qualitativen-Interviews-Bericht-2010.pdf>, zuletzt geprüft am 09.01.2021.
- STIFTUNG WARENTEST (2021): Förderung für Haus und Heizung - Welche Banken KfW-Kredite vermitteln. Hg. v. Stiftung Warentest. Online verfügbar unter <https://www.test.de/Foerderung-fuer-Haus-und-Heizung-Bis-zu-45-Prozent-Zuschuss-zur-neuen-Heizung-5561989-5711047/>, zuletzt geprüft am 10.05.2021.
- STUIBLE, A.; ZECH, D.; ULLRICH, S.; WÜLBECK, H.-F.; WAPLER, J.; HAUCK, S. et al. (2017): Evaluation des Marktanzreizprogramms zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt im Förderzeitraum 2015 bis 2017. Evaluation des Förderjahres 2015. Hg. v. FICHTNER.

BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE. Online verfügbar unter <https://docplayer.org/124318934-Evaluation-des-marktanreizprogramms.html>, zuletzt geprüft am 03.06.2021.

WALTER, U.; KRAUT, C.; WIENOLD, M.; DREIER, M.; BANTEL, S.; DROSTE, S. (2006): Verfahren zur Steigerung der Teilnahmerate an Krankheitsfrüherkennungsprogrammen. Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI). Hg. v. A. Rüter und B. Göhlen (Health Technology Assessment (HTA) in der Bundesrepublik Deutschland, 42). Online verfügbar unter https://portal.dimdi.de/de/hta/hta_berichte/hta136_bericht_de.pdf.

ZANDER, C.; CISCHINSKY, H. Dr.; KIRCHNER, J. Dr.; VACHE, M.; RODENFELS, M.; NUSS, G. (2015): Privateigentümer von Mietwohnungen in Mehrfamilienhäusern. Martin Vaché Markus Rodenfels Galina Nuss. Hg. v. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Bonn (02/2015). Online verfügbar unter https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2015/DL_ON022015.pdf?__blob=publicationFile&v=1, zuletzt geprüft am 09.01.2021.