

Evaluation des Nationalen Radonaktionsplans 2012–2020

**Bericht zuhanden des Bundesamts für Gesundheit,
Fachstelle Evaluation und Forschung (E+F)**

Luzern, den 4. November 2019

I Autorinnen und Autoren

Manuela Oetterli, Dipl. Natw. ETH und MPH (Projektleitung)

Chantal Strotz, MA Pol. Sc. (Projektmitarbeit)

Cornel Kaufmann, PhD (Projektmitarbeit)

Andreas Balthasar, Prof. Dr. (Qualitätssicherung)

I INTERFACE Politikstudien

Forschung Beratung GmbH

Seidenhofstrasse 12

CH-6003 Luzern

Tel +41 (0)41 226 04 26

Place de l'Europe 7

CH-1003 Lausanne

Tel +41 (0)21 310 17 90

www.interface-pol.ch

I Auftraggeber

Bundesamt für Gesundheit, Fachstelle Evaluation und Forschung (E+F)

I Begleitgremium

Verschiedene Institutionen und Organisationen, vgl. Anhang

I Laufzeit

Oktober 2018 bis September 2019

I Leitung Evaluationsprojekt beim BAG

Markus Weber, Fachstelle Evaluation und Forschung (E+F)

I Meta-Evaluation

Der vorliegende Bericht wurde vom Bundesamt für Gesundheit (BAG) extern in Auftrag gegeben, um eine unabhängige und wissenschaftlich fundierte Antwort auf zentrale Fragen zu erhalten. Die Interpretation der Ergebnisse, die Schlussfolgerungen und allfällige Empfehlungen an das Bundesamt für Gesundheit und andere Akteure können somit von der Meinung respektive dem Standpunkt des Bundesamts für Gesundheit abweichen.

Der Entwurf des Berichts war Gegenstand einer Meta-Evaluation durch die Fachstelle Evaluation und Forschung (E+F) des Bundesamts für Gesundheit. Die Meta-Evaluation (wissenschaftliche und ethische Qualitätskontrolle einer Evaluation) stützt sich auf die Qualitätsstandards der Schweizerischen Evaluationsgesellschaft (SEVAL-Standards). Das Ergebnis der Meta-Evaluation wurde dem Evaluationsteam mitgeteilt und fand Berücksichtigung im vorliegenden Bericht.

I Bezug

Bundesamt für Gesundheit, Fachstelle Evaluation und Forschung (E+F), 3003 Bern,
www.bag.admin.ch/evaluationsberichte.

I Übersetzung von Abstract und Executive Summary

Aus der Originalsprache durch Interface Politikstudien Forschung Beratung und durch das BAG

I Zitiervorschlag

Oetterli, Manuela; Strotz, Chantal; Kaufmann, Cornel; Balthasar, Andreas (2019): Evaluation des Nationalen Radonaktionsplans 2012–2020. Bericht zuhanden des Bundesamts für Gesundheit, Fachstelle Evaluation und Forschung (E+F), Interface Politikstudien Forschung Beratung, Luzern.

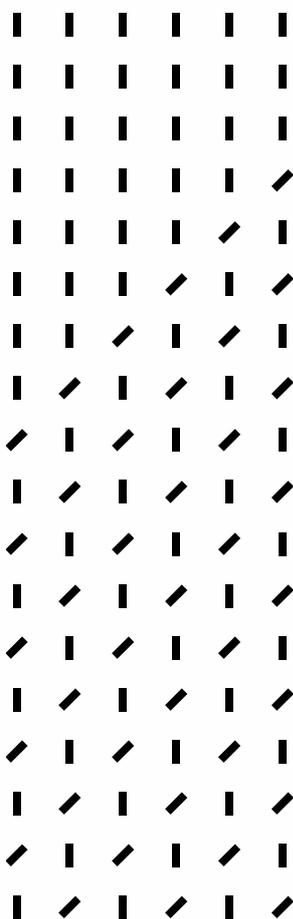
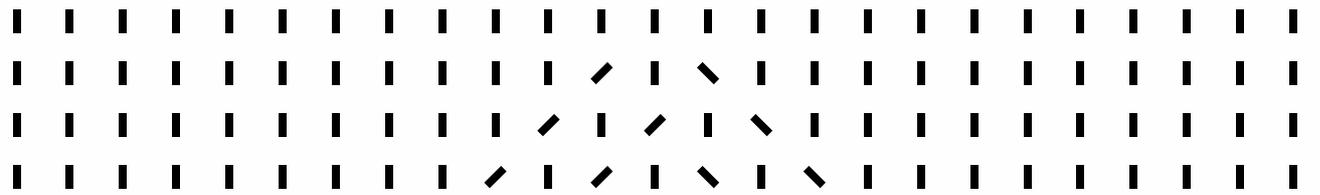
I Projektreferenz

Projektnummer: 18-78

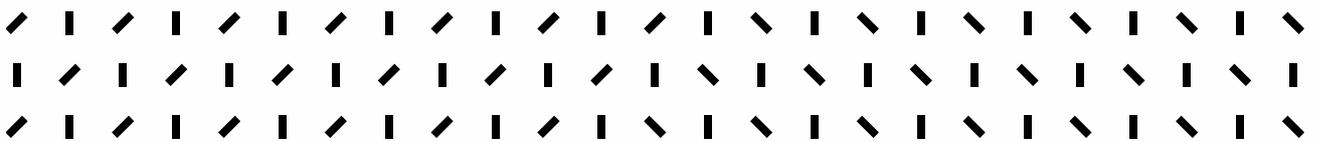
I Dank

An dieser Stelle bedankt sich das Evaluationsteam für die ausgezeichnete Zusammenarbeit mit den Fachstellen Radon und Evaluation und Forschung des Bundesamts für Gesundheit, die uns jederzeit mit Rat und Tat zur Seite standen. Unser Dank gilt zudem allen unseren Interviewpartnern/-innen und den Befragungsteilnehmern/-innen für die konstruktive Unterstützung der Evaluation, insbesondere auch den Kantonen Neuenburg und Zürich, die sich freundlicherweise als Fallbeispiele zur Verfügung gestellt haben. Schliesslich bedanken wir uns bei der Begleitgruppe der Evaluation für ihr Engagement.

Abstract	5
Evaluation des Nationalen Radonaktionsplans 2012–2020	6
Évaluation du Plan d'action radon national 2012-2020	7
Valutazione del Piano d'azione nazionale radon 2012–2020	8
Evaluation of the national Radon action plan 2012-2020	9
Executive Summary	10
Evaluation des Nationalen Radonaktionsplans 2012–2020	11
Évaluation du Plan d'action radon national 2012-2020	19
Valutazione del Piano d'azione nazionale radon 2012–2020	27
Evaluation of the national Radon action plan 2012-2020	34
1. Einleitung	41
1.1 Ausgangslage	42
1.2 Evaluationsgegenstand	43
1.3 Zielsetzung und Fragestellungen	46
1.4 Methodisches Vorgehen	46
1.5 Chancen und Grenzen der Evaluation	50
1.6 Aufbau des Evaluationsberichts	50
2. Ergebnisse	51
2.1 Massnahme zur Revision der Gesetzgebung	52
2.2 Massnahme zu den Messungen	54
2.3 Massnahme zu den Sanierungen	61
2.4 Massnahme zu den Bauvorschriften	66
2.5 Massnahme zur Zusammenarbeit mit anderen Programmen	70
2.6 Massnahme zur Grund- und Weiterbildung im Bauwesen	75
2.7 Massnahme zu Radon im Immobilienmarkt	78
2.8 Massnahme zur Information	80
2.9 Massnahme zu den Messmethoden	86
2.10 Massnahme zur Berechnung des Radon-Risikos	88
3. Fazit und Empfehlungen	89
3.1 Fazit zur Zielerreichung und zum Optimierungspotenzial der Massnahmen	90
3.2 Empfehlungen	93
4. Literaturverzeichnis	98
Anhang	100
A 1 Interviewpartner/-innen und Workshop-Teilnehmende	101
A 2 Begleitgruppe Evaluation	102
A 3 Erhebungsinstrumente	103
A 4 Ergebnisse der Bevölkerungsbefragung	129



Abstract



Evaluation des Nationalen Radonaktionsplans 2012–2020

Radon ist ein natürliches, radioaktives Gas im Boden, das sich in der Raumluft im Innern von Gebäuden ansammeln und Lungenkrebs verursachen kann. Um dies zu verhindern, setzt die Fachstelle Radon der Abteilung Strahlenschutz des Bundesamts für Gesundheit (BAG), gestützt auf die Strahlenschutzverordnung (StSV), den «Nationalen Radonaktionsplan 2012–2020» um. Der Vollzug der StSV liegt primär bei den Kantonen, die Umsetzung des Nationalen Radonaktionsplans beim BAG. Die vorliegende Evaluation untersuchte im Auftrag des BAG den Stand der Umsetzung und die Zielerreichung des Radonaktionsplans und erarbeitete Grundlagen zur Ausrichtung der Radon-Strategie des BAG nach 2020. Neben einer Daten- und Dokumentenanalyse sowie Interviews mit nationalen und kantonalen Akteuren wurde je eine Online-Befragung der kantonalen Radon-Verantwortlichen und der Bevölkerung durchgeführt. In zwei Workshops mit den Auftraggebern und der Begleitgruppe wurden die Bewertungsgrundlagen erarbeitet und die Evaluationsergebnisse beurteilt.

Die Evaluation zeigt auf, dass die rechtlichen und strategischen Grundlagen zum Schutz der Bevölkerung vor Radon geschaffen worden sind. Zudem wurden Hilfsmittel und Instrumente erarbeitet, die eine wichtige Voraussetzung für den erfolgreichen Vollzug der StSV bilden. Die Umsetzung der vorgesehenen Massnahmen ist aber noch nicht breitenwirksam vorangekommen. Aus diesem Grund soll sich die künftige Strategie auf die Schlüsselakteure konzentrieren, die einen konkreten Beitrag zur Umsetzung leisten: auf Gebäudeeigentümer/-innen und Bauherren/-innen, die über die Durchführung von Messungen und Sanierungen sowie radonsicheres Bauen entscheiden; auf Anbieter/-innen, die radonrelevante Dienstleistungen erbringen; sowie auf Behörden, die den Vollzug der Bauvorschriften sicherstellen. Um diese Zielgruppen zu erreichen und Synergien mit weiteren Vorhaben zu nutzen, soll die Fachstelle Radon systematisch mit Partnern und Interessensverbänden zusammenarbeiten. Dazu zählen neben den kantonalen Radon-Kontaktstellen und den Baubehörden insbesondere die Akteure aus den Bereichen Immobilien, Energie und Bau, Innenraumluft-Qualität und Lungengesundheit sowie Bildung. Es werden vier konkrete Empfehlungen formuliert:

Erstens soll gemeinsam mit Partnern aus dem Bereich Innenraumluft-Qualität sowie mit Gebäudeeigentümern/-innen und Bauherren/-innen – ausgehend von der Radon-Risikokarte – ein handlungsorientiertes, zielgruppenspezifisches Informations-Tool erstellt und bei Gebäudeeigentümern/-innen und Bauherren/-innen verbreitet werden, damit diese zum richtigen Zeitpunkt einen Entscheid zugunsten von radonsicherem Bauen und Sanieren fällen. *Zweitens* sollen Fachpersonen aus dem Bereich Energie vermehrt zu Radon-Fachpersonen ausgebildet und als Messstelle anerkannt werden, um Synergien zwischen energetischen und radonspezifischen Planungen und Sanierungen verstärkt zu nutzen und Dienstleistungen aus einer Hand anzubieten. *Drittens* sollen Vollzugshilfen für die kantonalen und kommunalen Baubewilligungsbehörden zur Information von Bauherren/-innen erarbeitet und verbreitet werden, um sicherzustellen, dass dem Thema Radon bei Baubewilligungen systematisch Aufmerksamkeit geschenkt wird. *Viertens* soll der Austausch zwischen den Partnern aktiv gefördert werden, um Erfahrungen und gute Beispiele zu teilen.

Schlüsselwörter: Evaluation, Radon, Nationaler Radonaktionsplan, Radon-Messung, Radon-Sanierung, Radon-Bauvorschriften, energetische Gebäudesanierung, Information.

Évaluation du Plan d'action radon national 2012-2020

Le radon est un gaz naturel radioactif présent dans le sol et qui peut s'accumuler dans l'air intérieur des bâtiments et causer le cancer du poumon. Pour éviter cela, la division Radioprotection de l'Office de la santé publique (OFSP) met en œuvre le Plan d'action radon national 2012-2020 sur la base de l'ordonnance sur la radioprotection (ORaP). La mise en œuvre de l'ORaP incombe en premier lieu aux cantons tandis que la mise en œuvre du Plan d'action national radon est à la charge de l'OFSP. Réalisée sur mandat de l'OFSP, la présente évaluation a examiné l'état d'avancement de la mise en œuvre et de la réalisation des objectifs du plan d'action et a jeté les bases conceptuelles de la stratégie radon de l'OFSP pour la période après 2020. Outre l'analyse des données et des documents et des entretiens avec des acteurs nationaux et cantonaux du domaine, un sondage en ligne a été conduit auprès des responsables cantonaux du radon et de la population. Au cours de deux ateliers avec le mandataire et le groupe d'accompagnement, les bases de l'évaluation ont été élaborées et les résultats de l'évaluation discutés.

L'évaluation montre que les bases juridiques et stratégiques pour la protection de la population face au radon ont été mises en place. De plus, des instruments ont été élaborés afin d'assurer la mise en œuvre réussie de l'ORaP. Cependant, la mise en œuvre des mesures prévues n'a à l'heure actuelle pas encore beaucoup progressé. C'est pourquoi la stratégie future devra se concentrer sur les acteurs clefs qui contribuent de manière concrète à la mise en œuvre : les propriétaires de bâtiment et maîtres d'ouvrage qui décident de la réalisation des mesures, des rénovations et des constructions anti-radon ; les fournisseurs de service dans le domaine du radon ; les autorités qui veillent à l'application des règlements sur la construction. Afin d'atteindre ces groupes-cibles et d'exploiter les synergies avec d'autres projets, le service Radon doit être en étroite collaboration avec des partenaires et des groupes d'intérêts. Outre les services cantonaux radon et les autorités de la construction, il s'agit de travailler avec les acteurs dans le domaine de l'immobilier, de l'énergie et de la construction, de la santé respiratoire et de la formation. Quatre recommandations concrètes sont formulées :

Premièrement, sur la base de la carte des risques liés au radon, un outil d'information pratique et spécifique aux groupes-cibles doit être élaboré en collaboration avec les partenaires du domaine de la qualité de l'air intérieur, ainsi que des propriétaires et des constructeurs de bâtiments. Cet outil devra ensuite être diffusé vers les propriétaires et constructeurs afin qu'ils puissent prendre une décision réfléchie en faveur de constructions et de rénovations anti-radon. *Deuxièmement*, les spécialistes de l'énergie doivent être plus sensibilisés et formés au thème du radon. Ils doivent être reconnus comme des spécialistes pour les mesures de radon afin d'exploiter davantage les synergies entre les planifications et les rénovations énergétiques et spécifiques au radon et de pouvoir proposer un éventail de services complet en la matière. *Troisièmement*, les aides à l'application destinées aux autorités cantonales et communales qui délivrent des permis de construire ainsi qu'aux maîtres d'ouvrage doivent être mieux diffusées afin de garantir que le thème du radon soit systématiquement pris en compte lors des nouvelles constructions. *Quatrièmement*, l'échanges entre les partenaires devraient être promu de manière active afin par exemple de partager les bonnes pratiques en la matière.

Mots-clefs : évaluation, radon, Plan d'action radon national, mesure du radon, assainissement, prescriptions de construction, rénovation énergétique d'un bâtiment, information.

Valutazione del Piano d'azione nazionale radon 2012–2020

Il radon è un gas naturale radioattivo presente nel suolo che può accumularsi nell'aria interna degli edifici e causare il cancro ai polmoni. Per evitare ciò, il Servizio radon della Divisione radioprotezione dell'Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP), in base all'Ordinanza sulla radioprotezione (ORaP), implementa il «Piano d'azione nazionale radon 2012–2020». L'attuazione dell'ORaP è in primo luogo di competenza dei Cantoni, mentre l'attuazione del Piano d'azione nazionale radon è di competenza dell'UFSP. Su incarico dell'UFSP, la presente valutazione ha esaminato lo stato di attuazione e il raggiungimento degli obiettivi del Piano d'azione radon e ha preparato le basi per l'orientamento della strategia dell'UFSP sul radon dopo il 2020. Oltre a un'analisi dei dati e dei documenti e a interviste con gli attori nazionali e cantonali, è stato effettuato un sondaggio online presso i responsabili cantonali del radon e un sondaggio online presso la popolazione. In due workshop con i mandatari della valutazione e il gruppo di accompagnamento, sono state sviluppate le basi di valutazione e commentato i risultati della valutazione.

La valutazione mostra che sono state poste le basi giuridiche e strategiche per la protezione della popolazione dal radon. Inoltre, sono stati sviluppati aiuti e strumenti che costituiscono un importante prerequisito per il successo dell'attuazione dell'ORaP. Tuttavia, l'attuazione delle misure previste non ha ancora compiuto progressi su vasta scala. Per questo motivo, la futura strategia dovrebbe concentrarsi sugli attori chiave che danno un contributo concreto all'attuazione: ai proprietari di edifici e ai committenti che decidono l'esecuzione di misurazioni e risanamenti nonché di costruzioni sicure al radon; ai fornitori che forniscono servizi relativi al radon; nonché alle autorità che garantiscono l'applicazione delle norme edilizie. Per raggiungere questi gruppi target e sfruttare le sinergie con altri progetti, il Servizio radon dell'UFSP deve lavorare sistematicamente con i partner e i gruppi di interesse. Oltre ai Servizi cantonali responsabili del radon e alle autorità edilizie, tra questi figurano in particolare gli attori del settore immobiliare, dell'energia e dell'edilizia, della qualità dell'aria interna, della salute polmonare e dell'educazione. Sono state formulate quattro raccomandazioni concrete:

Per prima cosa, insieme ai partner del settore della qualità dell'aria interna e ai proprietari di edifici e ai committenti – sulla base della mappa del rischio radon – deve essere creato e diffuso ai proprietari di edifici e ai committenti uno strumento di informazione orientato all'azione e specifico per gruppi target, in modo che essi possano prendere al momento giusto una decisione a favore di un edificio e di un risanamento sicuri dal punto di vista del radon. *In secondo luogo*, gli esperti nel campo dell'energia devono essere sempre più formati come consulente in materia del radon e riconosciuti come servizi di misurazione, al fine di sfruttare al meglio le sinergie tra l'energia e la pianificazione e il risanamento specifico del radon e di offrire servizi da un'unica fonte. *In terzo luogo*, devono essere sviluppati e diffusi aiuti esecutivi per le autorità cantonali e comunali competenti in materia di licenze edilizie, al fine di garantire che il radon sia oggetto di un'attenzione sistematica nelle licenze edilizie. *In quarto luogo*, si dovrebbe promuovere attivamente lo scambio tra i partner al fine di condividere esperienze e buoni esempi.

Parole chiave: valutazione, radon, misurazione del radon, risanamento dal radon, normative edilizie sul radon, risanamento energetico degli edifici, informazione.

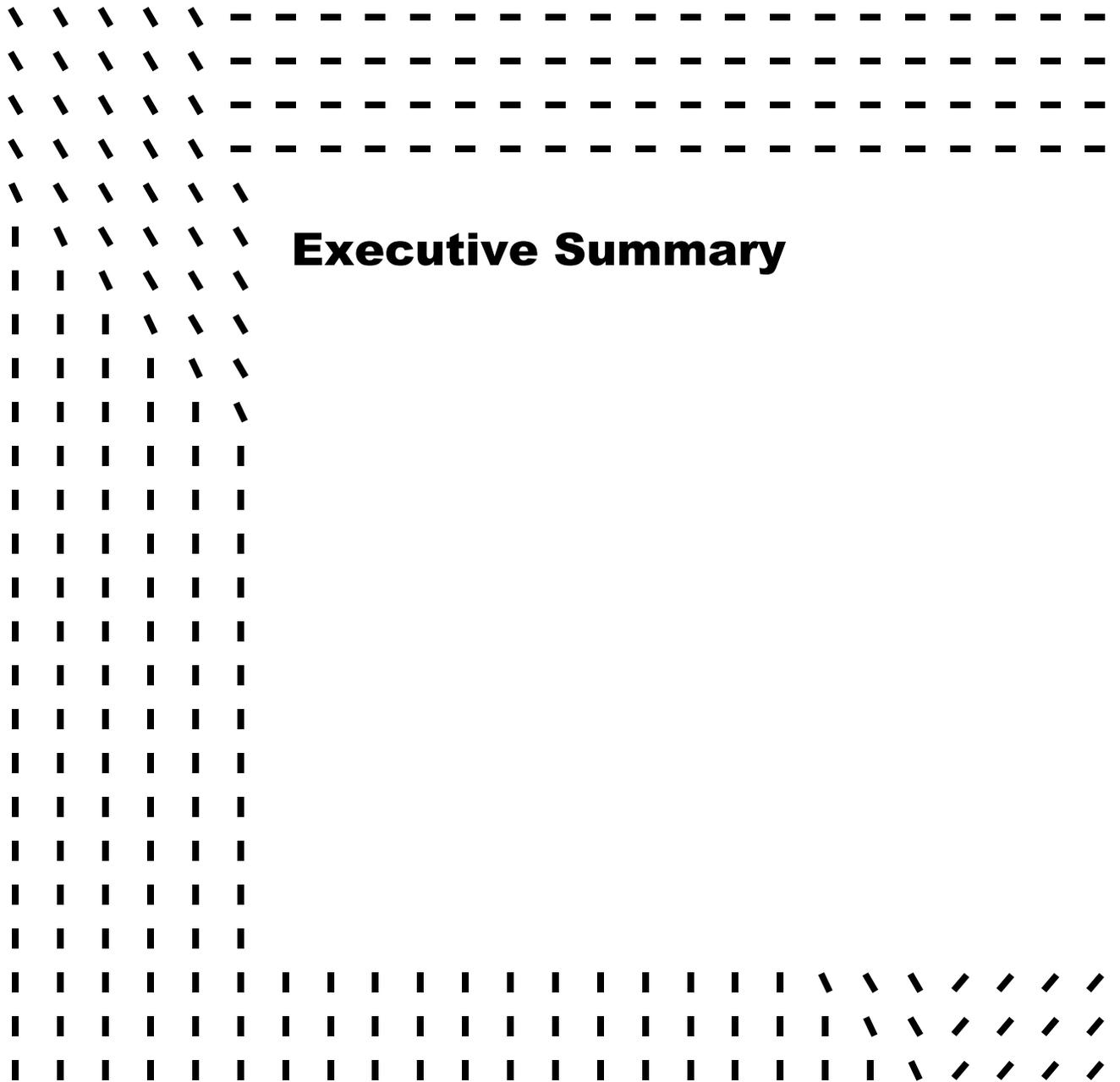
Evaluation of the national Radon action plan 2012-2020

Radon is a naturally occurring radioactive gas in the ground, can accumulate in the ambient air inside buildings, and can cause lung cancer. In order to prevent this the specialist unit Radon of the Radiological Protection Division of the Federal Office of Public Health (FOPH), having regard to the Radiological Protection Ordinance (RPO), implemented the “National Radon Action Plan 2012-2020”. The RPO is enforced primarily by the cantons, whereas the National Radon Action Plan is implemented by the FOPH. On behalf of the FOPH the present evaluation investigated the status of the implementation and the attained objectives of the Radon Action Plan, and drew up bases for the orientation of the Radon strategy of the FOPH after 2020. Besides analyses of data and documents, as well as interviews with national and cantonal stakeholders, an online poll was carried out with each cantonal body with responsibility for radon and with the population. Evaluation principles were established and the evaluation results assessed in two workshops with the contracting authorities and the advisory group.

The evaluation showed that the legal and strategic principles needed to protect the population from radon had been established. In addition, tools and instruments were drawn up, which form an important prerequisite for the successful enforcement of the RPO. However, implementation of the intended measures is still not widely advanced. For this reason, the future strategy should concentrate on key stakeholders, who provide a tangible contribution to the implementation: building owners and builders, who decide on measurements and remediation as well as on radon-secure constructions being carried out; service providers of radon-relevant services; and authorities who ensure the enforcement of building regulations. In order to reach these target groups and to exploit synergies with further plans, the Specialist Radon Agency intends to systematically collaborate with partners and interested organisations. These include, in addition to the cantonal radon contact bodies and the building authorities, stakeholders from the sectors real estate, energy and construction, indoor air quality and lung health as well as education. Four specific recommendations are formulated:

Firstly, together with partners from the sector ‘indoor air quality’ and with building owners and builders, we established – based on the radon risk map – an action-oriented, target group-specific information tool to be distributed to building owners and builders in order that they can take a timely decision in favour of radon-safe building and remediation. *Secondly*, more specialists in the energy sector should receive training as radon specialists and be recognised as measurement specialists in order make increasing use of synergies between radon-specific energy management and remediation, and thereby offer services from a single source. *Thirdly*, implementation aids should be drawn up for the cantonal and communal building permit authorities and distributed as information to builders in order that the radon issue systematically receives close attention in regard to building permits. *Fourthly*, information exchanges between partners should be actively promoted in order that experience and good examples are shared.

Key words: Evaluation, Radon, National Radon Action Plan, Radon measurement, Radon remediation, Radon-Building regulations, energy efficient building remediation, Information.



Executive Summary

Evaluation des Nationalen Radonaktionsplans 2012–2020

Ausgangslage

Radon ist ein natürliches, radioaktives Gas im Boden, das sich in der Raumluft im Innern von Gebäuden ansammeln und Lungenkrebs verursachen kann. Die Schweiz ist aufgrund der geologischen und klimatischen Bedingungen besonders von der Radon-Problematik betroffen. Radon ist nach dem Rauchen die zweithäufigste Ursache für Lungenkrebs und führt zu 200 bis 300 Todesfällen pro Jahr. Zum Schutz der Bevölkerung vor Radon setzt die Fachstelle Radon der Abteilung Strahlenschutz des Bundesamts für Gesundheit (BAG), gestützt auf die Strahlenschutzverordnung (StSV), den «Nationalen Radonaktionsplan 2012–2020» um. Zentrale Massnahmen des Aktionsplans sind die Revision der StSV und die Übernahme des von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfohlenen Referenzwerts von 300 Becquerel pro Kubikmeter Innenraumluft (Bq/m³). Eine erste Konsequenz davon war, dass nicht mehr nur die Alpengebiete und der Jura, sondern die ganze Schweiz als potenziell radonbelastete Gebiete eingestuft wurden. Der Vollzug der Radonthematik gemäss StSV liegt primär bei den Kantonen, die Umsetzung des Nationalen Radonaktionsplans beim BAG. Das BAG hat Interface Politikstudien Forschung Beratung beauftragt, den Nationalen Radonaktionsplan 2012–2020 zu evaluieren. Zentrale Themen der Evaluation waren der Stand der Umsetzung, die Zielerreichung sowie die zukünftige Ausrichtung der Radon-Strategie des BAG nach 2020.

Methodisches Vorgehen

Das Evaluationsdesign orientierte sich am «Critical Friend Approach».¹ Eine Evaluation nach diesem Ansatz ist eine Fremdevaluation, es wird jedoch viel Wert auf die Integration selbstreflexiver Elemente und die Partizipation der Massnahmenverantwortlichen am Evaluationsprozess gelegt. In einem ersten Workshop wurde mit den Radon-Verantwortlichen des BAG ein Wirkungsmodell mit Output- und Outcome-Zielen erarbeitet. Anschliessend wurde, unter Einbezug von Datenanalysen der Fachstelle Radon, eine Dokumentenanalyse durchgeführt. Weiter wurden rund 20 Interviews mit Vertretern des BAG, mit Akteuren in den beiden Kantonen Neuenburg (stellvertretend für kleinere, stark radonbelastete Kantone) und Zürich (stellvertretend für grosse, dicht besiedelte, weniger stark radonbelastete Kantone) sowie mit nationalen Verbänden und Institutionen durchgeführt. Schliesslich wurden eine Online-Befragung der kantonalen Radon-Verantwortlichen und eine Online-Befragung der Bevölkerung durchgeführt. In einem zweiten Workshop wurden die Evaluationsergebnisse mit den Verantwortlichen des BAG sowie der Begleitgruppe diskutiert und bewertet.

¹ Balthasar, Andreas (2012): Fremd- und Selbstevaluation kombinieren: Der «Critical Friend Approach» als Option. Zeitschrift für Evaluation ZfEv, 11 (2), S. 173–198.

Ergebnisse

Die Evaluationsergebnisse machen deutlich, dass die Massnahmen des Radonaktionsplans wichtige Ziele erreicht haben:

- Erstens wurde die *Revision der Strahlenschutzverordnung* erfolgreich abgeschlossen. Die revidierte Verordnung verankert den neuen Radon-Referenzwert. Zudem verpflichtet sie die Kantone zur Messung und Sanierung von Schulen und Kindergärten sowie zur systematischen Information von Bauherren/-innen im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens.
- Zweitens wurden praktisch *über alle Massnahmenbereiche hinweg* weitere wichtige strategische *Grundlagen* entwickelt. Dazu zählen insbesondere die Implementierung von standardisierten Messprotokollen, die Anerkennung von Messstellen und Radon-Fachpersonen, die Verankerung von Radon in der SIA-Norm 180, die Erarbeitung von Empfehlungen für Neubauten, die Entwicklung eines Ausbildungskonzepts für Radon-Kurse, die Verankerung der Radon-Thematik in der Grundbildung der Baubranche sowie in den Fortbildungen, die Erstellung einer Radon-Karte und eines Praxis-Handbuchs sowie erste Versuche mit Kurzzeitmessungen.

Diese Grundlagenarbeiten sind wichtig und zweckmässig und haben sich aus Sicht der Evaluation bewährt. Während somit die *Grundlagenarbeit* sehr gut vorangekommen ist, machen die Evaluationsergebnisse deutlich, dass die *breitenwirksame Umsetzung* der Massnahmen des Radonaktionsplans noch wenig fortgeschritten ist. Dies gilt auch für diejenigen Massnahmen, die eine grosse Bedeutung im Hinblick auf die Lösung des Radon-Problems in der Schweiz aufweisen, nämlich die «Messungen», «Sanierungen», «Bauvorschriften» sowie die «Zusammenarbeit mit anderen Programmen». Diese Massnahmen sind somit potenziell besonders zweckmässig und wirksam:

- *Radon-Messungen* bilden die notwendige Voraussetzung, um in einem Gebäude eine Radon-Belastung feststellen zu können. Gemäss Auswertung der Radon-Datenbank wurden bisher in 6 Prozent aller Wohngebäude und öffentlichen Gebäude Radon-Messungen durchgeführt (Kantone in Risikogebieten 11 Prozent, ausserhalb 3 Prozent). Angesichts der Vorgaben der revidierten StSV und der geplanten Messkampagnen der Kantone ist zwar davon auszugehen, dass die Messquote bei Schulen und Kindergärten relativ rasch gesteigert werden wird. Um die freiwilligen Messungen auch bei den übrigen Gebäuden steigern zu können, sind jedoch grössere Anstrengungen notwendig.
- *Radon-Sanierungen* sind die einzige Möglichkeit, ein bestehendes Radon-Problem in einem Gebäude zu beheben. Bei der bisherigen Durchführung und Überprüfung von Radon-Sanierungen sind jedoch Defizite auszumachen: Die Kantone schätzen, dass nur rund ein Viertel der bis heute bekannten Gebäude mit Grenz- respektive mit Richtwertüberschreitungen saniert worden ist. Genauere Zahlen sind nicht verfügbar, da bisher kein systematisches Monitoring der Sanierungstätigkeiten erfolgt ist. Auch ist nicht bekannt, ob die tatsächlich durchgeführten Sanierungen erfolgreich waren. Es ist davon auszugehen, dass Nachmessungen bisher nicht systematisch durchgeführt worden sind. Es fehlt damit die nötige Kontinuität im Mess- und Sanierungsprozess.
- Um die Radon-Problematik in der Schweiz langfristig lösen zu können, ist es zwingend, Neubauten radonsicher zu erstellen. Aus diesem Grund wurde in der StSV eine Informationspflicht der Baubewilligungsbehörden im Rahmen des *Baubewilligungsverfahrens* verankert, die am 1. Januar 2020 in Kraft tritt. Bisher wurde diese erst in einzelnen Kantonen systematisch umgesetzt. Rund die Hälfte der Kantone plant zwar, die Bauherrschaft ab 2020 schriftlich über die Vorschriften zu informieren.

Dennoch braucht es einen Effort, um den einheitlichen und systematischen Vollzug der Informationspflicht sicherzustellen.

- Um die Radon-Problematik in der Schweiz innert nützlicher Frist lösen zu können, braucht es eine systematische Zusammenarbeit mit Koalitionspartnern. Die *Zusammenarbeit mit anderen Programmen* im Bereich Radon ist erst punktuell zustande gekommen. Insbesondere ist es nicht gelungen, die Synergien mit den energetischen Gebäudesanierungen zu nutzen. Die Nutzung von Synergien ist besonders wichtig, um ein gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis zu erzielen.

Die nachfolgende Darstellung beinhaltet eine tabellarische Zusammenfassung der Evaluationsergebnisse.

Zusammenfassung der Evaluationsergebnisse der zehn Massnahmen des Nationalen Radonaktionsplans 2012–2020

Massnahme	Stand Umsetzung und Beurteilung Zielerreichung	Optimierungspotenzial aus Sicht der Befragten
Revision StSV	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Revidierte StSV ⊕ Merkblatt rechtliche Bestimmungen ⊕ Wegleitung Radon 	<ul style="list-style-type: none"> – Ist abgeschlossen
Messungen	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Messungen in allen Regionen, in Schulen und Kindergärten geplant ⊕ Radon-Messstellen sind anerkannt ⊕ Standardisierte Radon-Messprotokolle sind eingeführt ⊖ Minderheit der potenziell belasteten Gebäude ist gemessen 	<ul style="list-style-type: none"> – «Radon-Check» (Informations-Tool) bereitstellen – Nutzung von periodischen Gebäudekontrollen für Messungen – Subventionierung von Messungen
Sanierungen	<ul style="list-style-type: none"> ⊖ Mangelnder Überblick über Sanierungstätigkeit ⊖ Minderheit der belasteten Gebäude saniert ⊖ Keine standardisierte Überprüfung der Sanierungsqualität ⊖ Synergien mit energetischen Sanierungen sind ungenutzt 	<ul style="list-style-type: none"> – Monitoring der Sanierungstätigkeit/-qualität – Kontinuität zwischen Messung und Sanierung – Sanierungsoptionen und Kosten aufzeigen – Radon mit energetischen Sanierungen verknüpfen
Bauvorschriften	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Verankerung von Radon in SIA-Norm 180; Anwendung unklar ⊕ Informationspflicht der Baubewilligungsbehörden ⊖ Vollzug noch offen 	<ul style="list-style-type: none"> – Empfehlungen für Neu- und Umbauten; Richtlinien – Verbindliche Anforderungen an Minergie-ECO-Zertifikat – Information für Baufachpersonen/Behörden – Radon als Teil der Bauabnahme
Zusammenarbeit	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Kooperationen im Rahmen der Revision StSV und der Wegleitung ⊖ Noch wenig «Koalitionen» mit anderen Bundesprogrammen ⊖ Keine Kooperation mit Gebäudeprogramm 	<ul style="list-style-type: none"> – Wohngifte: Zusammenarbeit im Rahmen der Messkampagne in Schulen – Energieberatung: Thema Lüften/Feuchtigkeit im Keller – Krebsliga Schweiz: Europäischer Kodex zur Krebsbekämpfung
Grund-/Weiterbildung	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Radon-Fachpersonen: Ausbildungskonzept in Überarbeitung ⊕ Hilfsmittel wie «Radon Handbuch», Radon-Haus, Beispiele von «Bausünden» ⊖ Baubranche: Erst punktuelle Thematisierung 	<ul style="list-style-type: none"> – Nachweis/Publikation Praxiserfahrung Radon-Fachpersonen – Monitoring Revision der Lehrgänge, Radon systematisch verankern – Zielgruppen sind Energieplaner/-innen, Architekten/-innen, Fensterbauer/-innen, Lüftungstechniker/-innen, Immobilienbranche, Notare/-innen, Gemeinden
Immobilienmarkt	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Radon wird langsam ein Thema ⊖ Bisher geringe Sensibilisierung in der Immobilienbranche 	<ul style="list-style-type: none"> – Kampagne mit Notarenverband, Immobilienbranche – Integration in Lebenszyklusanalyse der Gebäude – Kreditvergabe von Banken, Gebäudeschätzung
Information	<ul style="list-style-type: none"> ⊖ Materialien eher veraltet, wenig zielgruppen-/handlungsorientiert ⊖ Wissen der Bevölkerung eher gering 	<ul style="list-style-type: none"> – Zusammenarbeit mit Verbänden und Ligen – Spezifische/handlungsrelevante Botschaften («Radon-Check»/Informations-Tool)
Messmethoden	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Standardisierte Radon-Messprotokolle ⊕ Versuche mit Kurzzeitmessungen, aber noch nicht anerkannt 	<ul style="list-style-type: none"> – Anerkannte, einfache Kurzzeitmessungen – Radon-Messprotokolle für dynamische Nutzung
Risikoberechnung	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Radon-Karte, aber ohne spezifische Parameter 	<ul style="list-style-type: none"> – Erweiterung zu «Radon-Check» (Informations-Tool)

Legende: grün = Ziele mehrheitlich erreicht; hellgrün = Ziele eher erreicht; hellrot = Ziele eher nicht erreicht; rot = Ziele mehrheitlich nicht erreicht; grau = Massnahmen mit grossem Potenzial zur Lösung der Radon-Problematik, gemäss Einschätzung der Teilnehmenden von Workshop II.

Quelle: Darstellung Interface, basierend auf den Evaluationsergebnissen.

Empfehlungen

Um mit der zukünftigen Strategie trotz knapper Ressourcen massgebliche Fortschritte bei der Umsetzung der geschaffenen rechtlichen und strategischen Grundlagen und somit bei der breitenwirksamen Bekämpfung der Radon-Problematik zu erzielen, schlagen wir eine klare Fokussierung der Strategie vor:

- *Fokussierung auf die zentralen Aktivitäten:* Obwohl die Evaluation Optimierungspotenzial für alle zehn Massnahmen des aktuellen Radonaktionsplans identifiziert hat, soll sich die künftige Strategie aus Sicht des Evaluationsteams auf folgende Hauptaktivitäten fokussieren: Auf die Durchführung von Messungen und Sanierungen, um bestehende Radon-Probleme zu lösen, sowie auf die systematische Anwendung von Bauvorschriften, um die Entstehung von neuen Radon-Problemen zu verhindern.
- *Fokussierung auf die jeweiligen Schlüsselakteure:* Für diese Hauptaktivitäten können Schlüsselakteure identifiziert werden, die über die (qualitativ gute) Durchführung der Aktivitäten bestimmen: Die Gebäudeeigentümer/-innen und Bauherren/-innen, die über die Durchführung von Messungen und Sanierungen sowie radonsicheres Bauen entscheiden; die Anbieter/-innen, die radonrelevante Dienstleistungen erbringen sowie die Behörden, die den Vollzug der Bauvorschriften sicherstellen.
- *Fokussierung auf die Zusammenarbeit mit wichtigen Partnern und Interessensvertretern:* Aufgrund der beschränkten Ressourcen und der Grösse der Aufgabe soll systematisch mit Partnern und Interessensvertretern/-innen zusammengearbeitet werden, um die Schlüsselakteure möglichst effizient zu erreichen.
- *Fokussierung auf einfache Prozesse,* um die kontinuierliche Umsetzung der Aktivitäten bis zum Schluss sicherzustellen.

Vor diesem Hintergrund und ausgehend von den genannten Schlüsselakteuren formulieren wir vier Empfehlungen zuhanden des BAG und dessen Partnern zur Ausrichtung der künftigen Radon-Strategie.

Empfehlung 1: Gebäudeeigentümer/-innen und Bauherren/-innen gezielt informieren

Ob in einem bestehenden Gebäude eine Radon-Messung vorgenommen wird, liegt im Ermessen der Gebäudeeigentümer/-innen. Nach einer Referenzwertüberschreitung sind sie gemäss StSV verpflichtet zu sanieren – dies erfolgt jedoch (mit Ausnahme der Schulen und Kindergärten) in Eigenverantwortung. Zudem liegt es in der Verantwortung der Bauherren/-innen, von den Bauunternehmungen einzufordern, dass ihre Gebäude radonsicher gebaut werden. Um zu erreichen, dass Eigentümer/-innen beziehungsweise Bauherren/-innen eine Entscheidung zugunsten eines radonsicheren Gebäudes fällen, müssen diese zum richtigen Zeitpunkt über die notwendigen Entscheidungsgrundlagen verfügen. Wir empfehlen dem BAG folgende zwei Massnahmen:

I Informations-Tool entwickeln

Ausgehend von den bestehenden Grundlagen wie der Radon-Karte und der Wegleitung Radon soll ein anwenderfreundliches und webbasiertes Informations-Tool entwickelt werden. Das Tool soll den gesamten Prozess von radonsicherem Bauen bis hin zu Radon-Messungen, Radon-Sanierungen und Nachmessungen abbilden und Informationen zu folgenden Aspekten beinhalten:

- Informationen zum *Gesundheitsrisiko* von Radon anhand von anschaulichen Beispielen und allenfalls unter Einbezug von Lungenspezialisten/-innen bereitstellen.
- Eine rasche Einschätzung des *Handlungsbedarfs* in Bezug auf die Radon-Belastung beziehungsweise auf radonsicheres Bauen ermöglichen (im Sinne eines Radon-Checks).

- Informationen zur *Durchführung einer anerkannten (Kurzzeit-)Messung und Sanierungen* bereitstellen. Dazu gehören unter anderem Adressen von Radon-Fachpersonen/ Radon-Messstellen in der Umgebung.
- Informationen zur *Sicherstellung von radonsicherem Bauen*, inklusive der Bereitstellung eines Standardvertrags zwischen Bauherren/-innen und Planern/-innen.
- Informationen zur Berücksichtigung von Radon in der *Lebenszyklusanalyse* von Gebäuden, um Radon-Sanierungen optimal auf weitere Sanierungsvorhaben abzustimmen.
- Informationen über die *Grössenordnung der Kosten* einer Radon-Messung und einer allfälligen Sanierung sowie zu radonsicherem Bauen.

Die Entwicklung des Informations-Tools erfolgt schrittweise:

- In einem ersten Schritt wird das Tool spezifisch für *Radon* entwickelt; in enger Zusammenarbeit mit den Kantonen, der Immobilienbranche und weiteren relevanten Akteuren.
- In einem zweiten Schritt wird geprüft, ob das Radon-Tool zu einem Tool «*Gesunde Innenraumluf*t» erweitert werden kann. Hierzu soll insbesondere die Zusammenarbeit mit der Fachstelle Wohngifte des BAG, weiteren Innenraumlufspezialisten/-innen sowie der Lungenliga Schweiz und allenfalls Lungenspezialisten/-innen (auch im Hinblick auf ein allfälliges Lungenkrebs-Screening) gesucht werden.
- In einem dritten Schritt kann das Tool in ein übergeordnetes Tool «*Gesund Bauen und Wohnen*» integriert werden, in Zusammenarbeit mit Partnern aus den entsprechenden Branchen.

I Informations-Tool über Koalitionspartner verbreiten

Das Informations-Tool soll über Multiplikatoren verbreitet werden. Dazu zählen Koalitionspartner wie:

- Dachverband der gemeinnützigen Wohnbauträger «Wohnbaugenossenschaften Schweiz»,
- Schweizerischer Verband der Immobilienwirtschaft «SVIT Schweiz»,
- Hauseigentümerverband Schweiz «HEV Schweiz»,
- Städte- und Gemeindeverband (Gemeinden als Eigentümerinnen von Schulgebäuden),
- Mieterverband Schweiz,
- Gesundheitsligen und allenfalls Lungenspezialisten/-innen.

Ebenfalls zu prüfen ist, ob das Tool über Personen, die periodische Gebäudekontrollen durchführen, verbreiten werden kann, wie zum Beispiel Gebäudeschätzer/-innen oder über Kreditgeber wie Banken und Versicherungen.

Empfehlung 2: Integrierte Dienstleistungen aus einer Hand fördern

Damit Radon-Sanierungen erfolgreich und flächendeckend durchgeführt werden, braucht es erstens eine systematische Verknüpfung von Messung und Planung, und zweitens die Berücksichtigung von Radon im Rahmen von generellen oder energetischen Sanierungsmassnahmen.

I Messen, Planen und Sanieren verknüpfen

Um zu verhindern, dass trotz Überschreitung des Referenzwerts keine Sanierung durchgeführt wird oder eine Sanierung ohne Nachkontrolle abgeschlossen wird, empfehlen wir dem BAG darauf hinzuwirken, dass Radon-Beratungen, Radon-Messungen und Radon-Sanierungen aus einer Hand angeboten und Schnittstellen zwischen verschiede-

nen Dienstleistern vermieden werden. Zu diesem Zweck sollen folgende Massnahmen geprüft werden:

- Radon-Fachpersonen sollen auch als Messstellen anerkannt sein und Mitarbeitende von Messstellen sollen motiviert werden, die anerkannte Ausbildung zur Radon-Fachperson zu absolvieren. Auf diese Weise haben Gebäudeeigentümer/-innen und Bauherren/-innen eine einzige Ansprechperson, die zudem ein Interesse daran hat, den Prozess bis zum Schluss fortzusetzen. Somit sollte auf die bisherige Praxis der strikten Trennung zwischen Messung, Sanierung und Nachmessung verzichtet und allenfalls eine Anpassung der Verordnung ins Auge gefasst werden.
- Nachkontrollen nach Sanierungen oder bei Neubauten sollen subventioniert und systematisch in der Radon-Datenbank erfasst werden.
- Ein Rating von Anbietern/-innen mit erfolgreich abgeschlossenen Sanierungen soll publiziert werden – zusammen mit erfolgreichen Sanierungsbeispielen.
- Empfehlungen für radonsichere Neubauten und Umbauten sollen erstellt und verbreitet werden.
- Kurzzeitmessungen sollten anerkannt werden, damit rasche Einschätzungen des Handlungsbedarfs möglich sind. Dazu gehört auch, digitale Massnahmen im Bereich Sanierungen und Prävention zu erforschen (intelligentes Haus).

I Radon integrieren

Wir empfehlen dem BAG, Radon-Sanierungen systematisch mit weiteren Sanierungstätigkeiten – insbesondere mit energetischen Sanierungen – zu verknüpfen. Folgende Massnahmen sollen geprüft werden:

- Energieplaner/-innen, die energetische Sanierungen planen und koordinieren, vermehrt zu Radon-Fachpersonen ausbilden.
- Radon in die Grund- und Weiterbildung dieser Berufsgruppe integrieren, in Zusammenarbeit mit dem Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI), den zuständigen Verbänden der Branche und der Berufsbildung sowie den Fachhochschulen/Hochschulen.
- Mit dem Bundesamt für Energie (BFE) gemeinsame Botschaften identifizieren und kommunizieren (gesunde Innenraumluft dank Lüftung) und die Verankerung von Radon in das CO²-Gesetz prüfen.
- Radon verstärkt mit Innenraumluft-Qualität verknüpfen, das heisst Präventionsmassnahmen an Schulen im Bereich Wohngifte mit Radon ergänzen und die Integration von Radon ins Chemikaliengesetz prüfen.
- Schliesslich sollen Anforderungen an Radon verbindlich in die Minergie-Zertifikate integriert werden.

Empfehlung 3: Verankerung von Radon in Baubewilligungsverfahren fördern

Mit der Verankerung der Radon-Thematik in den Baubewilligungsverfahren besteht eine rechtliche Grundlage, um die Bauherrschaft systematisch auf die Radon-Thematik aufmerksam zu machen. Allerdings sind die Baubewilligungsverfahren je nach Kanton auf kantonaler oder kommunaler Ebene organisiert. Es braucht daher kantonspezifische Vollzugshilfen.

I Vollzugshilfen entwickeln

Wir empfehlen dem BAG, gemeinsam mit der Bau-, Planungs- und Umweltdirektorenkonferenz (BPUK), der Schweizerischen Konferenz der Stadt- und Gemeindeführer (SKSG) und unter Einbezug des SIA kantonale Vollzugshilfen zu entwickeln. Diese umfassen drei Punkte:

- Wir empfehlen, dass Bauherrschaften den Baubewilligungsbehörden mittels Formular bestätigen müssen, dass sie die Information betreffend die Radon-Problematik zur Kenntnis genommen haben.
- In einem weiteren Schritt soll geprüft werden, ob in besonders belasteten Gebieten – analog zum Thema Brandschutz – obligatorisch ein Radon-Schutzkonzept verlangt werden soll.
- Schliesslich sollen in Zusammenarbeit mit dem HEV Schweiz Empfehlungen für die Verwendung eines Standardvertrags für Neubauten zwischen Bauherr/-in und Unternehmer/-in, in dem Radon erwähnt ist und der Nachmessungen innerhalb der Garantietermin beinhaltet, formuliert und über die verschiedenen Partner verbreitet werden.

I Baubehörden informieren und weiterbilden

Zudem empfehlen wir dem BAG, gemeinsam mit den oben genannten Partnern die Baubehörden (inkl. der kantonalen Gebäudeschätzer/-innen) zu informieren und je nach kantonalen Besonderheiten auszubilden. Der eigentliche Vollzug liegt zwar in der Verantwortung der Kantone, dennoch erachten wir es als zielführend, wenn das BAG die Kantone dabei unterstützt, möglichst gute Voraussetzungen für den effektiven Vollzug zu schaffen.

Empfehlung 4: Austausch zwischen den Akteuren fördern

Schliesslich empfehlen wir dem BAG, den Austausch zwischen den Akteuren aktiv mittels folgender Massnahmen zu fördern:

- Organisation von Workshops zu ausgewählten Themen, um den Erfahrungsaustausch zwischen den Partnern und weiteren relevanten Akteuren zu fördern und diese gezielt zu informieren und auszubilden. Dazu gehört beispielsweise die kantonsspezifische Umsetzung der Messkampagnen in Schulen und Kindergärten.
- Aufbereitung und Verbreitung von guten Umsetzungsbeispielen gemeinsam mit den Partnern.

Évaluation du Plan d'action radon national 2012-2020

Situation de départ

Le radon est un gaz naturel radioactif présent dans le sol et qui peut s'accumuler dans l'air intérieur des bâtiments et qui peut causer le cancer du poumon. La Suisse est un pays particulièrement concerné par la problématique du radon à cause de ses caractéristiques géologiques et climatologiques. Le radon est la deuxième cause de cancer des poumons, après la cigarette, et entraîne 200 à 300 décès par année. Afin de protéger la population du radon, le service Radon de la division Radioprotection de l'Office fédéral de la santé publique (OFSP) a mis en place le Plan d'action radon national 2012-2020 sur la base de l'ordonnance sur la radioprotection (ORaP). Les mesures principales du plan d'action concernent la révision de l'ORaP et l'adoption de la valeur de référence de 300 becquerels par mètre cube d'air intérieur (Bq/m³). La première conséquence de ces mesures est que ce ne sont plus seulement les régions alpines et le Jura qui sont considérées comme des zones contaminées par le radon, mais bien l'ensemble de la Suisse. La mise en œuvre de la thématique du radon telle que mentionnée dans l'ORaP est de la responsabilité des cantons, tandis que l'exécution du plan d'action national incombe à l'OFSP. Ce dernier a mandaté Interface pour évaluer le Plan d'action radon national 2012-2020. Les questions principales de l'évaluation portaient sur l'état actuel de la mise en œuvre, le degré d'atteinte des buts ainsi que l'orientation future de la stratégie radon de l'OFSP après 2020.

Méthodologie

Le design de l'évaluation est basé sur la *Critical Friend Approach*.² Une évaluation effectuée selon cette approche est une évaluation externe, mais qui accorde une grande importance à l'intégration d'éléments d'autoréflexion et à l'inclusion des responsables des mesures dans le processus d'évaluation. Lors d'un premier atelier, un modèle d'impact avec les *outputs* et les *outcomes* a été élaboré avec les responsables du radon de l'OFSP. Ensuite, nous avons procédé à une analyse documentaire à l'aide des données déjà récoltées par le service Radon. Puis, près de 20 entretiens ont été menés avec des représentants de l'OFSP, des acteurs du canton de Neuchâtel (représentant des petits cantons fortement contaminés par le radon) et Zurich (représentant des grands cantons à forte densité de population, mais relativement peu contaminés par le radon) ainsi qu'avec des associations et institutions actives à l'échelle nationale. Enfin, nous avons réalisé deux enquêtes en ligne : une à l'attention des responsables cantonaux pour le radon et une autre à l'attention de la population. Dans un dernier temps, les résultats de l'évaluation ont été discutés et débattus lors d'un second atelier avec les responsables de l'OFSP et le groupe d'accompagnement.

² Balthasar, Andreas (2012): Fremd- und Selbstevaluation kombinieren: Der «Critical Friend Approach» als Option. Zeitschrift für Evaluation ZfEv, 11 (2), S. 173–198.

Résultats

Les résultats de l'évaluation démontrent clairement que les mesures du plan d'action radon ont rempli deux buts importants :

- Premièrement, *la révision de l'ordonnance sur la radioprotection* a été un succès. La version ordonnée de l'ordonnance ancre dans la loi la nouvelle valeur de référence pour le radon. En outre, elle contraint les cantons à effectuer des mesures et des rénovations des bâtiments scolaires et des jardins d'enfants, et elle les oblige à informer systématiquement les propriétaires de bâtiments à propos du radon dans le cadre de la procédure des permis de construire.
- Deuxièmement, de nouvelles *bases* stratégiques ont été développées dans pratiquement *tous les domaines d'action*. Il s'agit notamment de :
 - la mise en œuvre de protocoles de mesure standardisés ;
 - la reconnaissance des services de mesure et des personnes spécialistes du radon ;
 - l'ancrage du radon dans la norme SIA 180 ;
 - l'élaboration de recommandations pour les nouvelles constructions ;
 - le développement d'une formation comprenant des cours sur le radon ;
 - l'ancrage de la thématique du radon dans la formation de base et dans la formation continue dans le secteur de la construction ;
 - la mise en place d'une carte du radon et d'un manuel pratique ;
 - des essais préliminaires sur des mesures à court terme.

Ces travaux préparatoires sont importants, utiles et ont à notre avis fait leurs preuves. Bien que ce *travail de base* ait très bien progressé, les résultats de l'évaluation montrent que la *mise en œuvre* des mesures du plan d'action radon a, quant à elle, relativement peu avancé. Cela est valable aussi pour les mesures qui jouent un rôle important dans la résolution du problème du radon en Suisse, à savoir les « mesures », l'« assainissement », les « prescriptions de construction » ainsi que la « collaboration avec d'autres programmes ». Les mesures suivantes sont potentiellement utiles et efficaces :

- *La mesure du radon* est la condition préalable nécessaire pour déterminer la concentration en radon dans un bâtiment. Selon la base de données sur le radon, des mesures de la concentration de radon ont été effectuées dans 6 % de tous les immeubles résidentiels et publics (11% dans les cantons à risque et 3 % dans les autres cantons). Compte tenu de la teneur de l'ORaP révisée et des campagnes de mesures prévues par les cantons, on peut supposer que le taux de mesure dans les écoles et les jardins d'enfants devrait augmenter rapidement. Cependant, des efforts supplémentaires sont nécessaires pour effectuer plus de mesures volontaires dans d'autres bâtiments.
- *L'assainissement* est le seul moyen de résoudre de manière définitive la question du radon dans un bâtiment. Cependant, il existe encore quelques lacunes dans la réalisation et l'examen des procédures d'assainissement effectuées jusqu'à maintenant : les cantons estiment à ce jour à environ un quart le nombre total de bâtiments qui ont été assainis avec des dépassements des valeurs limites ou indicatives. On ne dispose pas de chiffres plus précis, car aucun suivi systématique des procédures d'assainissement n'a été effectué à ce jour. Il est en plus impossible de savoir si les procédures d'assainissement ont été couronnées de succès. On peut supposer que les mesures de suivi n'ont jusqu'à présent pas été systématiquement réalisées. Il en résulte donc un manque de continuité dans le processus de mesure et d'assainissement.
- Afin de résoudre de manière durable la question du radon en Suisse, il est impératif de construire des nouveaux bâtiments prémunis contre le radon. C'est pourquoi l'ORaP prévoit une obligation d'information de la part des autorités qui délivrent les

permis de construire dans le cadre de la *procédure d'autorisation de construire*, qui entrera en vigueur le 1^{er} janvier 2020. Jusqu'à maintenant, cela n'a été mis en œuvre dans seulement quelques cantons et sans concertation. Environ la moitié des cantons prévoit d'informer de manière écrite les maîtres d'ouvrage de la nouvelle réglementation. Néanmoins, un effort est encore nécessaire pour assurer la mise en œuvre uniforme et systématique de l'obligation d'information.

- Afin de résoudre la question du radon en Suisse dans des délais raisonnables, une collaboration systématique avec les partenaires de la coalition est indispensable. La *coopération avec d'autres programmes* dans le domaine du radon n'est faite que de manière ponctuelle. Il n'a par exemple pas été possible d'exploiter les synergies avec l'assainissement énergétique des bâtiments, ce qui est particulièrement important pour obtenir un bon rapport coûts/bénéfices.

La représentation suivante, sous forme de tableau, résume les résultats de l'évaluation.

Évaluation des dix mesures du Plan d'action national radon 2012-2020 : vue d'ensemble des résultats

Mesure	État de la mise en œuvre et évaluation du degré de réalisation	Potentiel d'optimisation du point de vue des personnes interrogées
Révision de l'ORaP	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ ORaP révisée ⊕ Notice sur les dispositions légales ⊕ Lignes directrices sur le radon 	- Terminée
Mesures	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Mesures prévues dans toutes les régions, dans les écoles et les crèches ⊕ Reconnaissance des services de mesure du radon ⊕ Introduction de protocoles de mesure standardisés ⊖ Mesures d'une minorité des bâtiments potentiellement contaminés 	<ul style="list-style-type: none"> - Préparation d'une « liste de contrôle radon » (outil d'information) - Application d'un contrôle périodique des bâtiments pour les mesures - Subvention des mesures
Assainissements	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Vue d'ensemble lacunaire des procédures d'assainissement ⊕ Assainissement d'une minorité des bâtiments contaminés ⊕ Aucun contrôle standardisé de la qualité des assainissements ⊕ Synergies avec l'assainissement énergétique non exploitées 	<ul style="list-style-type: none"> - Suivi des procédures d'assainissement et de leur qualité - Continuité entre les mesures et l'assainissement - Transparence des options d'assainissement et des coûts - Lier le radon à l'assainissement énergétique
Prescriptions de construction	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Ancrage du radon dans la norme SIA 180 ; application incertaine ⊕ Devoir d'information des autorités compétentes en matière de construction ⊖ Exécution en cours 	<ul style="list-style-type: none"> - Recommandations pour les nouvelles constructions et les rénovations ; directives - Exigences contraignantes pour le certificat Minerergie-ECO - Informations pour les professionnels et les autorités du domaine de la construction - Mention du radon dans le certificat de conformité
Collaboration	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Coopération dans le cadre de la révision de l'ORaP et des lignes directrices ⊖ Encore peu de « coalitions » avec d'autres programmes fédéraux ⊖ Pas de coopération avec le Programme Bâtiments 	<ul style="list-style-type: none"> - Polluants de l'habitat : collaboration dans le cadre de la campagne de mesures dans les écoles - Conseil en énergie : sur les thèmes de la ventilation et de l'humidité dans les caves - Ligue suisse contre le cancer : Code européen contre le cancer
Formations de base et continues	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Spécialistes du radon : élaboration d'un concept de formation ⊕ Aides telles que le manuel du radon, la maison virtuelle du radon, les exemples de « vices de cons- 	<ul style="list-style-type: none"> - Justification/publication de l'expérience pratique des spécialistes du radon - Suivi de la révision du cursus de formation, ancrage systématique du radon

	<p>truction »</p> <p>⊖ Domaine de la construction : thématisation seulement ponctuelle</p>	<p>– Groupes cibles : planificateurs en énergie, architectes, fabricants de fenêtres, techniciens en ventilation, notaires ainsi que secteur immobilier et communes</p>
Marché immobilier	<p>⊕ Thématique du radon gagnant en visibilité</p> <p>⊖ Peu de sensibilisation du secteur immobilier jusqu'à présent</p>	<p>– Campagne avec la fédération des notaires, avec le secteur immobilier</p> <p>– Intégration dans l'analyse du cycle de vie des bâtiments</p> <p>– Octroi de crédits de la part des banques, évaluation des bâtiments</p>
Mesure	État de la mise en œuvre et évaluation du degré de réalisation	Potentiel d'optimisation du point de vue des personnes interrogées
Informations	<p>⊖ Matériel non actualisé, peu orienté vers les groupes cibles ou les procédures</p> <p>⊖ Connaissances de la population plutôt limitées</p>	<p>– Collaboration avec les associations et les ligues</p> <p>– Messages spécifiques/pertinents pour les procédures (« liste de contrôle radon »/outil d'information)</p>
Méthodes de mesure	<p>⊕ Protocoles de mesure du radon standardisés</p> <p>⊕ Essais sur des mesures à court terme, pas encore reconnus</p>	<p>– Mesures de courte durée simples et reconnues</p> <p>– Protocoles de mesure du radon pour une utilisation dynamique</p>
Calcul des risques	⊕ Carte du radon, mais sans paramètres spécifiques	– Extension à la « liste de contrôle radon » (outil d'information)

Légende : vert = objectifs globalement atteints ; vert clair = objectifs suffisamment atteints ; rouge clair = objectifs insuffisamment atteints ; rouge = objectifs globalement non atteints ; gris = mesures très prometteuses pour résoudre la problématique du radon d'après l'évaluation des participants à l'atelier II.

Source : représentation d'Interface, basée sur les résultats de l'évaluation.

Recommandations

La nouvelle stratégie permettra, malgré les ressources limitées, de réaliser des progrès significatifs dans la mise en œuvre des bases juridiques et stratégiques dans la résolution du problème du radon. Nous proposons dans cette optique une série de focalisations :

- *Focalisation sur les activités centrales* : bien que l'évaluation ait démontré des potentiels d'optimisation dans les dix mesures du plan d'action radon actuel, la stratégie future devra se focaliser sur les deux activités principales suivantes :
 - réalisation de mesures et d'assainissements, afin de résoudre les problèmes actuels liés au radon ;
 - application systématique des prescriptions de construction, afin de prévenir l'émergence de nouveaux problèmes liés au radon.
- *Focalisation sur les acteurs clefs* : pour chaque activité principale, des acteurs clefs peuvent être identifiés. Ceux-ci décideront de l'exécution (de bonne qualité) des activités :
 - les propriétaires de bâtiments et les maîtres d'ouvrage, qui décident de la réalisation des mesures et des assainissements ;
 - les fournisseurs de service, qui proposent des prestations diverses en rapport avec le radon ;
 - les autorités compétentes en matière de radon, qui assurent l'application des prescriptions de construction.

- *Focalisation sur la collaboration avec les partenaires important et les représentants d'intérêt* : en raison des ressources limitées et de l'ampleur de la tâche, une collaboration avec les partenaires et les représentants d'intérêt est systématiquement nécessaire afin d'atteindre au mieux les acteurs clefs.
- *Focalisation sur les processus simples*, afin d'assurer une mise en œuvre continue des activités de A à Z.

Dans ce contexte et sur la base des acteurs clefs mentionnés plus haut, nous avons formulé quatre recommandations à l'attention de l'OFSP et de ses partenaires portant sur l'orientation de la future stratégie radon.

Recommandation 1 : Informer les propriétaires de bâtiments et les maîtres d'ouvrage de manière ciblée

La réalisation d'une mesure du radon dans un bâtiment existant revient à l'appréciation de son propriétaire. En cas de dépassement de la valeur de référence, les propriétaires sont contraints, en vertu de l'ORaP, d'assainir le lieu ; cependant, ils le font sous leur propre responsabilité (sauf pour les écoles et les crèches). En outre, il revient aux maîtres d'ouvrage d'exiger des entreprises de construction que les bâtiments soient construits de sorte à être prémunis contre le radon. Pour que les propriétaires et les maîtres d'ouvrage se décident en faveur de bâtiments prémunis contre le radon, ils doivent disposer en temps voulu des bases de décision nécessaires. Nous recommandons à l'OFSP de prendre les deux mesures suivantes :

I Développer un outil d'information

Un outil d'information simple d'utilisation et basé sur Internet doit être développé en s'appuyant sur les éléments existants que sont la carte du radon et les lignes directrices sur le radon. Il doit représenter la globalité du processus, de la construction prémunie contre le radon jusqu'aux mesures du radon, aux assainissements et aux mesures de contrôle, et renseigner l'utilisateur sur les aspects suivants :

- Informations sur le *risque pour la santé* au moyen d'exemples parlants et éventuellement en prenant en compte l'avis de spécialistes des poumons.
- Évaluation rapide du *besoin d'intervention* se rapportant à la contamination ou à une construction prémunie contre le radon (liste de contrôle du radon).
- Informations sur la *réalisation de mesures (de courte durée) reconnues et d'assainissements*. Il s'agit notamment de regrouper les adresses des spécialistes du radon et les services de mesure du radon des environs.
- Informations sur la *garantie de constructions prémunies contre le radon*, y compris la rédaction d'un contrat type entre maîtres d'ouvrage et planificateurs.
- Informations sur la prise en compte du radon dans l'*analyse du cycle de vie* des bâtiments afin d'accorder les assainissements du radon avec les autres de manière optimale.
- Informations sur les *estimations de coûts* d'une mesure du radon et d'un assainissement éventuel ainsi que des constructions prémunies contre le radon.

Le développement de l'outil d'information se fait par étapes :

- Dans la première étape, l'outil est développé spécifiquement pour le *radon*, en étroite collaboration avec les cantons, le secteur immobilier et les autres acteurs concernés.
- Dans la deuxième, il s'agira de vérifier s'il peut devenir un outil pour l'« *air ambiant sain* ». Il faut rechercher en priorité la collaboration avec le service Polluants de l'habitat de l'OFSP et d'autres spécialistes de l'air ambiant, ainsi qu'avec la Ligue

suisse contre le cancer et, à la rigueur, d'autres spécialistes des poumons (en vue d'un éventuel dépistage du cancer du poumon).

- Dans la troisième étape, l'outil pourra être intégré à un instrument plus général, « *Constructions et habitats sains* », en collaboration avec les partenaires des domaines concernés.

I Extension de l'outil d'information aux partenaires de la coalition

L'outil d'information doit être transmis à de nombreux acteurs. Il s'agit notamment des partenaires de coalition suivants :

- la fédération des maîtres d'ouvrage d'utilité publique « Coopératives d'habitation Suisse »,
- l'association suisse du secteur immobilier « SVIT Suisse »,
- l'association des propriétaires « HEV Schweiz »,
- l'Union des villes suisses et l'Association des communes suisses (les communes en tant que propriétaires de bâtiments scolaires),
- l'Association suisse des locataires,
- les ligues de la santé et éventuellement les spécialistes des poumons.

Il s'agira également de vérifier si l'outil peut être transmis aux personnes qui réalisent des contrôles de bâtiments périodiques, par exemple dans les cas d'estimations de bâtiments ou d'octrois de crédits (banques et assurances).

Recommandation 2 : Promouvoir les services intégrés en un seul point

Pour réussir et généraliser les assainissements, il faut tout d'abord établir un lien systématique entre mesures et planification et, ensuite, prendre en considération le radon dans le cadre de mesures d'assainissement globales ou énergétiques.

I Lier les mesures, la planification et l'assainissement

Afin d'éviter qu'aucun assainissement ne soit effectué malgré un dépassement de la valeur de référence ou qu'un assainissement soit terminé sans contrôle de suivi, nous recommandons à l'OFSP de travailler à ce qu'un seul fournisseur propose des conseils, des mesures et des assainissements du radon et d'éviter les interfaces entre les différents prestataires. À cette fin, les mesures suivantes doivent être étudiées :

- Reconnaître les spécialistes du radon comme des services de mesure et inciter les collaborateurs des services de mesure à suivre la formation reconnue pour devenir des spécialistes du radon. De cette manière, les propriétaires de bâtiments et les maîtres d'ouvrage ont un seul interlocuteur qui montre, en outre, un intérêt à poursuivre le processus jusqu'à sa fin. Ainsi, la pratique actuelle de stricte séparation entre mesures, assainissements et contrôles de suivi serait abandonnée et une adaptation de l'ordonnance pourrait être envisagée.
- Subventionner les contrôles de suivi après un assainissement ou une nouvelle construction et enregistrer systématiquement les valeurs relevées dans la banque de données du radon.
- Publier les coordonnées des fournisseurs de service ayant effectué des assainissements corrects ainsi que des exemples réussis d'assainissement.
- Élaborer et diffuser des recommandations pour les nouvelles constructions et les rénovations prémunies contre le radon.
- Reconnaître les mesures de courte durée afin de permettre des évaluations rapides du besoin d'intervention. Il s'agit aussi d'étudier les mesures numériques dans le domaine de l'assainissement et de la prévention (maison intelligente).

I Intégrer le radon

Nous recommandons à l'OFSP d'associer systématiquement les assainissements du radon à d'autres activités d'assainissement, en particulier à celles en matière d'énergie. Les mesures suivantes sont à étudier :

- Former les spécialistes en énergie qui planifient et coordonnent les assainissements énergétiques pour qu'ils deviennent spécialistes du radon.
- Intégrer le radon dans les formations de base et continues de ces groupes de métiers, en collaboration avec le Secrétariat d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation, les associations compétentes du secteur et de la formation professionnelle ainsi que les hautes écoles et les hautes écoles spécialisées.
- Identifier et transmettre des messages communs avec l'Office fédéral de l'énergie (un air ambiant sain grâce à la ventilation) et examiner l'ancrage du radon dans la loi sur le CO₂.
- Mieux associer le radon à la qualité de l'air ambiant, c'est-à-dire ajouter le radon aux mesures de prévention en matière de polluants de l'habitat prises dans les écoles et examiner l'introduction du radon dans la loi sur les produits chimiques.
- Enfin, intégrer de manière contraignante les exigences liées au radon aux certificats Minergie.

Recommandation 3 : Promouvoir l'ancrage du radon dans les procédures de construction

Avec l'ancrage de la thématique du radon dans les procédures d'autorisation de construction, une base légale existe pour attirer systématiquement l'attention des maîtres d'ouvrage sur la question du radon. En effet, les procédures d'autorisation sont organisées, selon les cantons, au niveau cantonal ou communal. Des aides à l'application spécifiques à chaque canton sont donc nécessaires.

I Élaborer des aides à l'application

Nous recommandons à l'OFSP de développer des aides à l'application en collaboration avec la Conférence suisse des directeurs cantonaux des travaux publics, de l'aménagement du territoire et de l'environnement et la Conférence suisse des secrétaires municipaux, et en impliquant la Société suisse des ingénieurs et des architectes. Il s'agit d'englober les trois points suivants :

- Les maîtres d'ouvrage doivent confirmer aux autorités compétentes en matière de construction, au moyen d'un formulaire, qu'ils ont pris connaissance des informations relatives à la problématique du radon.
- Dans l'étape suivante, il faut examiner si, dans les régions particulièrement contaminées, un concept de protection obligatoire contre le radon doit être exigé (similaire à celui contre les incendies).
- Enfin, en collaboration avec la HEV Schweiz, il convient de formuler des recommandations à l'intention des différents partenaires pour l'usage d'un contrat type entre maîtres d'ouvrage et entrepreneurs pour les nouvelles constructions ; ce document doit mentionner explicitement le radon et comprendre des mesures de contrôle pendant le délai de garantie.

I Informer et former les autorités compétentes en matière de construction

En outre, nous recommandons à l'OFSP et aux partenaires mentionnés ci-dessus d'informer les autorités compétentes en matière de construction (y compris les estimateurs de bâtiments cantonaux) et de les former en fonction des particularités cantonales. L'application effective incombe certes aux cantons, mais nous estimons qu'il serait judi-

cieux que l'OFSP soutienne les cantons afin de créer les conditions optimales pour l'exécution.

Recommandation 4 : Promouvoir les échanges entre acteurs

Enfin, nous recommandons à l'OFSP de promouvoir activement les échanges entre acteurs grâce aux mesures suivantes :

- Organisation d'ateliers sur des thèmes choisis afin de promouvoir l'échange d'expériences entre les partenaires et les autres acteurs concernés, de les informer de manière ciblée et de les former. Il s'agit, par exemple, de la réalisation spécifique à chaque canton de campagnes de mesures dans les écoles et les crèches.
- Préparation et diffusion de bons exemples de mise en œuvre en collaboration avec les partenaires.

Valutazione del Piano d'azione nazionale radon 2012–2020

Situazione iniziale

Il radon è un gas naturale radioattivo presente nel suolo che può accumularsi nell'aria interna degli edifici e causare il cancro ai polmoni. A causa delle condizioni geologiche e climatiche, la Svizzera è particolarmente colpita dal problema del radon. Dopo il fumo, il radon costituisce la seconda causa di cancro ai polmoni e provoca ogni anno 200-300 vittime. Per proteggere la popolazione dal radon, il Servizio radon della Divisione radioprotezione dell'Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP), in base all'Ordinanza sulla radioprotezione (ORaP), implementa il «Piano d'azione nazionale radon 2012–2020». Le misure centrali del Piano d'azione sono la revisione dell'ORaP e l'adozione del valore di riferimento di 300 Becquerel per metro cubo di aria interna (Bq/m³) raccomandato dall'Organizzazione mondiale della sanità (OMS). Una prima conseguenza di ciò è che non solo le regioni alpine e il Giura, ma l'intera Svizzera è ora classificata come area potenzialmente contaminate dal radon. L'attuazione delle misure di protezione dal radon secondo l'ORaP è in primo luogo di competenza dei Cantoni, mentre l'attuazione del Piano d'azione nazionale radon è di competenza dell'UFSP. L'UFSP ha commissionato a *Interface Politikstudien Forschung und Beratung* di effettuare una valutazione del Piano d'azione nazionale radon 2012–2020. I temi centrali della valutazione sono stati lo stato di attuazione, il raggiungimento degli obiettivi e l'orientamento futuro della strategia dell'UFSP sul radon dopo il 2020.

Metodo

Il design della valutazione si orienta al «Critical Friend Approach».³ Una valutazione secondo questo approccio è una valutazione esterna, ma viene attribuita grande importanza all'integrazione di elementi di auto-riflessione e alla partecipazione dei responsabili delle misure al processo di valutazione. In un primo workshop è stato sviluppato un modello d'efficacia con obiettivi di output e di outcome con i responsabili del radon dell'UFSP. Successivamente, è stata effettuata un'analisi dei documenti considerando le analisi dei dati del Servizio radon. Sono state inoltre condotte circa 20 interviste con rappresentanti dell'UFSP, con attori dei due cantoni di Neuchâtel (in rappresentanza di piccoli cantoni con alte concentrazioni di radon) e Zurigo (in rappresentanza di grandi cantoni densamente popolati con basse concentrazioni di radon), nonché con associazioni e istituzioni nazionali. Infine, sono stati condotti un sondaggio online presso le autorità cantonali responsabili per il radon e un sondaggio online della popolazione. In un secondo workshop i risultati della valutazione sono stati discussi e commentati con l'UFSP e con il gruppo di accompagnamento.

³ Balthasar, Andreas (2012): Fremd- und Selbstevaluation kombinieren: Der «Critical Friend Approach» als Option. Zeitschrift für Evaluation ZfEv, 11 (2), S. 173–198.

Risultati

I risultati della valutazione indicano chiaramente che le misure del Piano d'azione radon hanno raggiunto obiettivi importanti:

- In primo luogo, la *revisione dell' Ordinanza sulla radioprotezione* è stata completata con successo. La nuova ordinanza fissa il nuovo valore di riferimento per il radon. Inoltre, obbliga i Cantoni a misurare e risanare scuole e asili e ad informare sistematicamente i committenti nell'ambito della procedura di concessione edilizia.
- In secondo luogo, sono state sviluppate altre importanti *basi* strategiche praticamente *in tutti i settori di intervento*. In particolare l'applicazione di protocolli di misurazione standardizzati, il riconoscimento dei servizi di misurazione e dei consulenti in materia di radon, l'ancoraggio del radon nella norma SIA 180, l'elaborazione di raccomandazioni per le nuove costruzioni, lo sviluppo di un concetto di formazione per i corsi sul radon, l'ancoraggio del tema del radon nella formazione di base nell'edilizia e nella formazione continua, la preparazione di una mappa del radon e di un manuale pratico, nonché prove iniziali con misurazioni a breve termine.

Questo lavoro di base è importante e utile e si è dimostrato valido dal punto di vista della valutazione. Sebbene i *lavori di base* siano quindi progrediti molto bene, i risultati della valutazione indicano chiaramente che *l'attuazione su vasta scala delle misure* del Piano d'azione radon ha registrato scarsi progressi. Ciò vale anche per le misure di grande importanza per la soluzione del problema del radon in Svizzera, cioè «Misurazioni», «Bonifica», «Norme edilizie» e «Cooperazione con altri programmi». In queste misure risiede quindi un potenziale particolare per quanto riguarda l'utilità e l'efficacia:

- *Le misurazioni del radon* sono il presupposto necessario per determinare il carico di radon in un edificio. Secondo la banca dati sul radon, le misurazioni del radon sono state finora effettuate nel 6 per cento di tutti gli edifici residenziali e pubblici (Cantoni nelle aree a rischio 11 per cento, al di fuori 3 per cento). Alla luce delle esigenze della rivista Ordinanza sulla radioprotezione e delle campagne di misurazione previste dai Cantoni, si può prevedere un aumento relativamente rapido del tasso di misurazione nelle scuole e negli asili nido. Tuttavia, sono necessari maggiori sforzi per aumentare le misurazioni volontarie anche in altri edifici.
- Il *risanamento dal radon* è l'unico modo per risolvere un problema di radon esistente in un edificio. Tuttavia, vi sono lacune da individuare nella precedente attuazione e revisione dei risanamenti dal radon: i Cantoni stimano che solo un quarto circa degli edifici finora noti che superano i valori limite o di riferimento sono stati riabilitati. Non sono disponibili cifre più precise in quanto finora non è stato effettuato alcun monitoraggio sistematico dei lavori di risanamento. Non si sa nemmeno se i lavori di risanamento effettivamente realizzati abbiano avuto successo. Si può presumere che le misurazioni successive non siano state ancora effettuate sistematicamente. In questo modo manca la necessaria continuità nel processo di misurazione e risanamento.
- Per risolvere a lungo termine il problema del radon in Svizzera, è necessario costruire nuovi edifici sicuri per il radon. Per questo motivo, l'ORaP prevede un obbligo di informazione per le autorità preposte al rilascio delle licenze edilizie nell'ambito della *procedura di rilascio delle licenze edilizie*, che entrerà in vigore il 1° gennaio 2020. Finora, ciò è stato attuato sistematicamente solo in singoli Cantoni. Circa la metà dei Cantoni prevede di informare, dal 2020, per iscritto il committente in merito alle disposizioni. Tuttavia, è necessario uno sforzo per garantire l'attuazione uniforme e sistematica dell'obbligo di informazione.
- Per risolvere il problema del radon in Svizzera in tempi ragionevoli è necessaria una cooperazione sistematica con i partner della coalizione. La *cooperazione con altri programmi* nel settore del radon è avvenuta solo in modo selettivo. In particolare,

non è stato possibile sfruttare le sinergie con i risanamenti energetici degli edifici. L'utilizzo di sinergie è particolarmente importante per ottenere un buon rapporto costi-benefici.

Nella seguente figura è rappresentato un riassunto in forma tabellare dei risultati della valutazione.

Riassunto dei risultati della valutazione delle dieci misure del Piano d'azione nazionale radon 2012–2020		
Misura	Stato dell'attuazione e valutazione del raggiungimento degli obiettivi	Potenziale di ottimizzazione secondo gli intervistati
Revisione ORaP	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ ORaP rivista ⊕ Foglio d'istruzioni sulle disposizioni giuridiche ⊕ Istruzioni in materia di radon 	<ul style="list-style-type: none"> – Procedura conclusa
Misurazioni	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Misurazioni pianificate in scuole e asili in tutte le regioni ⊕ I servizi di misurazione del radon sono riconosciuti ⊕ Sono stati introdotti protocolli standardizzati di misurazione del radon ⊖ Una minoranza degli edifici potenzialmente contaminati è stata sottoposta a misurazioni 	<ul style="list-style-type: none"> – Mettere a disposizione il «Radon Check» (strumento di informazione) – Sfruttare i controlli periodici degli edifici per effettuare le misurazioni – Sovvenzionare le misurazioni
Risanamento	<ul style="list-style-type: none"> ⊖ Mancanza di chiarezza in merito alle azioni di risanamento ⊖ Una minoranza degli edifici contaminati è stata risanata ⊖ Nessuna verifica standardizzata della qualità del risanamento ⊖ Le sinergie con il risanamento energetico non sono sfruttate 	<ul style="list-style-type: none"> – Monitorare azioni / qualità del risanamento – Continuità tra misurazione e risanamento – Indicare le opzioni di risanamento e i costi – Associare il radon al risanamento energetico
Norme edilizie	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Ancoraggio del radon nella norma SIA 180; applicazione poco chiara ⊕ Obbligo di informazione per le autorità preposte al rilascio delle licenze edilizie ⊖ Attuazione ancora aperta 	<ul style="list-style-type: none"> – Raccomandazioni per nuove costruzioni e ristrutturazioni; direttive – Requisiti vincolanti relativi al certificato Minergie-ECO – Informazioni per il personale specializzato nel settore edilizio/le autorità – Il radon come parte del collaudo
Cooperazione	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Cooperazione nel quadro della revisione ORaP e delle istruzioni ⊖ Ancora poca «coalizione» con altri programmi federali ⊖ Nessuna cooperazione con il Programma Edifici 	<ul style="list-style-type: none"> – Veleni domestici: cooperazione nel quadro della campagna di misurazione nelle scuole – Consulenza energetica: tema arieggiamento/umidità in cantina – Lega svizzera contro il cancro: codice europeo contro il cancro
Formazione di base / continua	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Consulenti in materia di radon: concetto di formazione in fase di revisione ⊕ Strumenti quali «Radon: guida tecnica», RadonHaus, esempi di «abusi edilizi» ⊖ Edilizia: questione affrontata solo in modo approssimativo 	<ul style="list-style-type: none"> – Documentazione/pubblicazione certificante esperienza pratica dei consulenti in materia di radon – Monitorare la revisione dei corsi di formazione, ancorare sistematicamente il radon – I gruppi target sono i responsabili per la pianificazione energetica, gli architetti, i costruttori di finestre, i tecnici degli impianti di ventilazione, il settore immobiliare, i notai, i Comuni
Mercato immobiliare	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ La questione del radon inizia ad essere affrontata ⊖ Finora scarsa consapevolezza nel settore immobiliare 	<ul style="list-style-type: none"> – Campagna con Federazione Svizzera dei Notai, settore immobiliare – Integrazione nell'analisi del ciclo di vita degli edifici – Prestiti concessi dalle banche, stima degli edifici
Informazioni	<ul style="list-style-type: none"> ⊖ Materiale piuttosto obsoleto, poco specifico per i gruppi target e poco orientato all'intervento 	<ul style="list-style-type: none"> – Cooperazione con associazioni e leghe – Messaggi specifici/rilevanti per l'azione

	⊖	Conoscenza da parte della popolazione piuttosto scarsa	(«Radon Check»/strumento di informazione)
Metodi di misurazione	⊕	Protocolli standardizzati di misurazione del radon	- Misurazioni a breve termine semplici e riconosciute
	⊕	Prove con misurazioni a breve termine, tuttavia non ancora riconosciute	- Protocolli di misurazione del radon da usare in modo dinamico
Calcolo del rischio	⊕	Mappa del radon, ma senza parametri specifici	- Ampliamento del «Radon Check» (strumento di informazione)

Legenda: verde = la maggior parte degli obiettivi è stata raggiunta; verde chiaro = obiettivi per lo più raggiunti; rosso chiaro = obiettivi per lo più non raggiunti; rosso = la maggior parte degli obiettivi non è stata raggiunta; grigio = misure con grande potenziale per risolvere la problematica del radon secondo il giudizio espresso dai partecipanti del Workshop II.

Fonte: Raffigurazione Interface, in base ai risultati della valutazione.

Raccomandazioni

Per compiere progressi significativi con la futura strategia nell’attuazione delle basi giuridiche e strategiche che sono state create e quindi nella lotta al problema del radon su larga scala, nonostante la scarsità di risorse, proponiamo una chiara focalizzazione della strategia:

- *Concentrazione sulle attività centrali*: sebbene la valutazione abbia identificato i potenziali di ottimizzazione per tutte e dieci le misure dell’attuale Piano d’azione radon, il team responsabile della valutazione ritiene che la strategia futura dovrebbe concentrarsi sulle seguenti attività principali: sulle misure e le azioni di risanamento per risolvere i problemi di radon esistenti e sull’applicazione sistematica delle normative edilizie per prevenire l’insorgere di nuovi problemi legati al radon.
- *Concentrazione sui rispettivi attori chiave*: per queste attività principali, possono essere identificati gli attori chiave che determinano la (qualitativamente buona) esecuzione delle attività: i proprietari di immobili e i committenti che decidono l’esecuzione di misurazioni e risanamenti nonché di costruzioni sicure al radon; i fornitori che forniscono servizi relativi al radon e le autorità che garantiscono l’applicazione del regolamento edilizio.
- *Concentrazione sulla cooperazione con partner e rappresentanti interessati importanti*: a causa delle risorse limitate e della grandezza del compito, è necessaria una cooperazione sistematica con i partner e le parti interessate per raggiungere gli attori chiave nel modo più efficiente possibile.
- *Concentrazione su processi semplici* per garantire l’attuazione continuativa delle attività fino alla fine.

Dato questo contesto e sulla base degli attori chiave citati, formuliamo quattro raccomandazioni all’attenzione dell’UFSP e dei suoi partner sulla direzione della futura strategia per il radon.

Raccomandazione 1: informare in modo mirato i proprietari di edifici e i committenti

L’effettuazione di una misurazione del radon in un edificio esistente è a discrezione del suo proprietario. Se in un edificio si accerta un superamento del livello di riferimento, il proprietario è tenuto secondo l’ORaP a risanarlo – assumendosi, tuttavia, la responsabilità di tale compito (fatta eccezione per scuole e asili). Inoltre, è responsabilità dei committenti esigere dalle imprese edili che i loro edifici siano costruiti a prova di radon. Per decidere a favore di un edificio a prova di radon, proprietari e/o committenti devono

disporre al momento giusto delle necessarie basi decisionali. Raccomandiamo all'UFSP le due misure seguenti:

I Sviluppare uno strumento di informazione

A partire dalle basi attuali, quali la mappa del radon e le istruzioni in materia di radon, dovrebbe essere sviluppato uno strumento di informazione di facile utilizzo e basato sul web, che illustri l'intero processo, dalla costruzione a prova di radon fino alle misurazioni di radon, ai risanamenti dal radon e alle misurazioni successive, e contenga informazioni riguardo ai seguenti aspetti:

- fornire informazioni relative al *rischio per la salute* in base a esempi chiari ed eventualmente coinvolgendo degli specialisti dei polmoni;
- consentire una valutazione rapida della *necessità d'intervento* in rapporto alla contaminazione da radon e/o a una costruzione a prova di radon (in base a un Radon Check);
- fornire informazioni relative all'*esecuzione di una misurazione di radon (di breve durata) riconosciuta e un risanamento*. Queste includono, tra l'altro, gli indirizzi dei consulenti in materia di radon/servizi di misurazione del radon nelle vicinanze;
- informazioni per *garantire costruzioni a prova di radon*, inclusa la messa a disposizione di un contratto standard tra i committenti e i progettisti;
- informazioni relative all'*integrazione del radon nell'analisi del ciclo di vita degli edifici* al fine di coordinare in modo ottimale i risanamenti dal radon con altri progetti di risanamento;
- informazioni in merito all'*entità dei costi* di una misurazione del radon e di un eventuale risanamento nonché di una costruzione a prova di radon.

Lo sviluppo dello strumento di informazione avviene a fasi:

- in una prima fase lo strumento sarà sviluppato specificamente per il *radon*; in stretta cooperazione con i Cantoni, il settore immobiliare e altri attori rilevanti;
- in una seconda fase si verificherà se lo strumento riguardante il radon possa essere ampliato fino a diventare uno strumento «*Aria sana negli ambienti interni*». A tal fine si dovrebbe cercare di cooperare, in particolare, con il Servizio veleni domestici dell'UFSP, altri specialisti della qualità dell'aria negli ambienti interni nonché la Lega Polmonare Svizzera ed eventualmente degli specialisti dei polmoni (anche in vista di un eventuale screening del cancro ai polmoni);
- in una terza fase lo strumento può essere integrato in uno strumento più generale «*Costruire e vivere sano*», in cooperazione con partner dei settori interessati.

I Diffondere lo strumento di informazione attraverso i partner della coalizione

Lo strumento di informazione dovrebbe essere diffuso attraverso partner della coalizione che possano fungere da moltiplicatori, quali:

- l'associazione mantello Federazione dei committenti di immobili d'utilità pubblica «Cooperative d'abitazione svizzera»;
- Associazione Svizzera dell'economia immobiliare «SVIT Svizzera»;
- Associazione Svizzera dei proprietari fondiari «APF-HEV Svizzera»;
- Associazione dei Comuni Svizzeri e Unione delle Città Svizzere (i Comuni in qualità di proprietari degli edifici scolastici);
- Associazione Svizzera Inquilini;
- leghe per la salute ed eventualmente specialisti dei polmoni.

Occorre, inoltre, verificare se lo strumento possa essere diffuso tra le persone che effettuano controlli periodici degli edifici come, per esempio, gli estimatori di edifici o attraverso creditori quali banche e assicurazioni.

Raccomandazione 2: promuovere servizi integrati da un'unica fonte

Affinché il risanamento dal radon sia effettuato con successo e in maniera capillare occorre prima di tutto un legame sistematico tra misurazione e pianificazione e, in secondo luogo, l'integrazione del radon nel quadro delle misure di risanamento generali o energetiche.

I Collegare misurazioni, pianificazioni e risanamenti

Per evitare che nonostante il superamento del livello di riferimento non sia effettuato alcun risanamento o che un risanamento sia concluso senza un controllo a posteriori, raccomandiamo all'UFSP di adoperarsi affinché le consulenze in materia di radon, le misurazioni del radon e i risanamenti dal radon siano offerti da un unico fornitore e affinché si evitino le interfacce tra diversi fornitori di servizi. A questo scopo dovrebbero essere verificate le seguenti misure:

- i consulenti in materia di radon dovrebbero essere riconosciuti anche come servizi di misurazione e i collaboratori dei servizi di misurazione dovrebbero essere motivati a conseguire una formazione riconosciuta come consulente in materie di radon. In questo modo, i proprietari di edifici e i committenti hanno un solo interlocutore che, inoltre, ha interesse a portare avanti il processo fino alla conclusione. Pertanto, si dovrebbe rinunciare alla prassi attuale di rigida separazione tra misurazioni, risanamenti e misurazioni successive ed eventualmente prendere in considerazione un adeguamento dell'ordinanza;
- i controlli a posteriori effettuati dopo un risanamento o nelle nuove costruzioni dovrebbero essere sovvenzionati e registrati sistematicamente nella banca dati sul radon;
- dovrebbe essere pubblicata una classifica dei fornitori che hanno effettuato risanamenti con successo – insieme a esempi di risanamenti riusciti;
- si dovrebbero redigere e diffondere raccomandazioni per l'adozione di misure di protezione dal radon nel caso di nuove costruzioni e ristrutturazioni;
- le misurazioni di breve durata dovrebbero essere riconosciute in modo da consentire valutazioni rapide della necessità d'intervento. Questo comprende anche lo studio di misure digitali nel settore dei risanamenti e della prevenzione (casa intelligente).

I Integrare il radon

Raccomandiamo all'UFSP di associare sistematicamente i risanamenti dal radon ad altre attività di risanamento – in particolare ai risanamenti energetici. Si dovrebbero verificare le seguenti misure:

- formare sempre più come consulenti in materia di radon i responsabili per la pianificazione energetica che pianificano e coordinano il risanamento energetico;
- integrare il radon nella formazione di base e nel perfezionamento di questa categoria professionale, in cooperazione con la Segreteria di Stato per la formazione, la ricerca e l'innovazione (SEFRI), le associazioni competenti del settore e della formazione professionale nonché le scuole universitarie professionali/scuole universitarie;
- identificare e comunicare insieme all'Ufficio federale dell'energia (UFE) dei messaggi comuni (aria sana negli ambienti interni grazie alla ventilazione) e verificare l'introduzione del radon nella legge sul CO²;
- associare maggiormente il radon con la qualità dell'aria interna, il che vuol dire integrare il radon nelle misure di prevenzione in materia di veleni domestici adottate nel-

- le scuole e verificare la possibilità di introdurre il radon nella legge sui prodotti chimici;
- infine, i requisiti relativi al radon dovrebbero essere integrati in maniera vincolante nei certificati Minergie.

Raccomandazione 3: promuovere l'integrazione del radon nella procedura per il rilascio della licenza di costruzione

Con l'integrazione del tema del radon nella procedura per il rilascio della licenza di costruzione si istituisce una base giuridica per richiamare sistematicamente l'attenzione del committente sul tema del radon. Tuttavia, le procedure per il rilascio della licenza di costruzione sono organizzate a livello cantonale o comunale a seconda del Cantone. Pertanto, sono necessari aiuti all'esecuzione specifici per Cantone.

I Sviluppare aiuti all'esecuzione

Raccomandiamo all'UFSP di sviluppare aiuti all'esecuzione cantonali insieme alla Conferenza svizzera dei direttori delle pubbliche costruzioni, della pianificazione del territorio e dell'ambiente (DCPA), alla Conferenza svizzera dei segretari comunali (CSSC) e coinvolgendo la SIA. Gli aiuti comprendono tre punti:

- raccomandiamo che i committenti debbano confermare mediante formulario all'autorità preposta al rilascio della licenza di costruzione che hanno preso conoscenza delle informazioni riguardanti la problematica del radon;
- successivamente si dovrebbe verificare se in alcune zone particolarmente contaminate – come per il tema della protezione antincendio – debba essere obbligatoriamente richiesto un piano di protezione dal radon;
- infine, in cooperazione con l'APF-HEV Svizzera dovrebbero essere elaborate e diffuse, attraverso i diversi partner, delle raccomandazioni per l'utilizzo di un contratto standard per nuove costruzioni tra committenti e imprese, nel quale sia menzionato il radon e siano incluse misurazioni successive entro il termine della garanzia.

I Informare e aggiornare le autorità competenti in materia di costruzioni

Inoltre, raccomandiamo all'UFSP di informare e formare a seconda delle specificità cantonali, insieme ai partner di cui sopra, le autorità competenti in materia di costruzioni (incl. gli estimatori cantonali di edifici). L'effettiva attuazione rientra, comunque, fra le responsabilità dei Cantoni, tuttavia riteniamo che sarebbe utile per raggiungere gli obiettivi prefissati se l'UFSP aiutasse i Cantoni a creare le migliori condizioni possibili per un'attuazione efficace.

Raccomandazione 4: promuovere lo scambio tra gli attori

Infine, raccomandiamo all'UFSP di promuovere attivamente lo scambio tra gli attori mediante le seguenti misure:

- organizzazione di workshop su temi specifici per promuovere lo scambio di esperienze tra i partner e altri attori rilevanti nonché informarli e formarli in modo mirato; ciò comprende, per esempio, l'attuazione specifica per Cantone delle campagne di misurazione nelle scuole e negli asili;
- preparazione e diffusione di buoni esempi di attuazione insieme ai partner.

Evaluation of the national Radon action plan 2012-2020

Initial Situation

Radon is a naturally occurring radioactive gas in the ground which can accumulate in the ambient air inside buildings and can cause lung cancer. Switzerland, due to its geological and climatic conditions, is particularly afflicted by the radon issue. Radon is the second most frequent cause, after smoking, for lung cancer and leads to 200 to 300 deaths each year. In order to protect the population from radon the specialist unit Radon of the Radiological Protection Division of the Federal Office of Public Health (FOPH), having regard to the Radiological Protection Ordinance (RPO), implemented the “National Radon Action Plan 2012-2020”. Key measures of the action plan are the revision of the RPO and the adoption of the World Health Organisation (WHO) recommended reference value of 300 Becquerel per cubic metre indoor air (Bq/m³). A first consequence of this was that not only the Alpine region and the Jura, but also the whole of Switzerland was classified as a potentially radon-exposed region. Pursuant to the RPO, the radon problem is enforced primarily by the cantons, whereas the National Radon Action Plan is implemented by the FOPH. The FOPH commissioned Interface Politikstudien Forschung Beratung to evaluate the National Radon Action Plan 2012-2020. Key themes of the evaluation were the status of the implementation, the achievement of the objectives as well as the future orientation of the FOPH radon strategy after 2020.

Methodology

The evaluation design followed the “Critical Friend Approach”⁴. An evaluation according to this approach is an external evaluation; however, the evaluation process will place much emphasis on the integration of self-reflective elements and the participation of the persons responsible for the measures. In a first workshop with the FOPH staff responsible for radon, an impact model with output and outcome objectives was developed. A documentary analysis was then carried out by including data analyses from the specialist radon body. In addition, some twenty interviews were carried out with representatives of the FOPH, with stakeholders in two cantons - Neuchatel (representing smaller, highly radon-contaminated cantons) and Zurich (representing large, densely populated, less severely radon-exposed cantons) - and with national associations and institutes. Finally, online surveys were carried out with the cantonal units responsible for radon, and with the population. In a second workshop with the representatives of the FOPH and the Monitoring Group, the evaluation results were discussed and evaluated.

⁴ Balthasar, Andreas (2012): Fremd- und Selbstevaluation kombinieren: Der «Critical Friend Approach» als Option. Zeitschrift für Evaluation ZfEv, 11 (2), pp. 173–198.

Results

The results of the evaluation make clear that the measures of the Radon Action Plan have achieved important objectives.

- Firstly, the *revision of the Radiological Protection Ordinance* was successfully concluded. The revised ordinance establishes the new radon reference value. Furthermore, it obliges the cantons to measure and remediate schools and kindergartens, and builders to provide systematic information in the context of the building permit procedure.
- Secondly, further important strategic *basic principles* have been developed for practically *all areas of activity*. These include in particular the implementation of standardised measurement procedures, the recognition of measurement bodies and of radon specialists, the establishment of radon in SIA Standard 180, the drafting of recommendations for new buildings, the development of a training concept for radon courses, the incorporation of radon issues in the basic training and further training in the building industry, the creation of a radon map and a practical handbook as well as first tests with short-time measurements.

These fundamental developments are important and necessary and have proved effective in terms of the evaluation. Whereas the *fundamental development work* has made very good progress, it is clear that the evaluation results show that the *widespread implementation* of the measures of the Radon Action Plan has made little progress. This is also true for those measures that have a significant impact on the solution of the radon problem in Switzerland, namely “measurements”, “remediations”, “building regulations” as well as “cooperation with other programs”. Accordingly, these measures are potentially particularly purposeful and effective.

- *Radon measurements* are a necessary condition for being able to determine radon-contaminated buildings. An analysis of the radon databank revealed that up to now radon measurements have been carried out in 6 per cent of all dwellings and public buildings (cantons in risk zones 11 per cent, 3 per cent in other zones). Given the provisions of the revised RPO and the planned measurement campaigns of the cantons, it can be assumed that the number of measurements in schools and kindergartens will be increased relatively quickly. However, greater efforts are required in order to be able to increase voluntary measurements in other buildings as well.
- *Radon remediation* is the only possibility available to resolve an existing radon problem in a building. However, shortcomings exist in the previous implementation and verification of radon remediation: The cantons estimate that today only about one quarter of the known buildings in which the threshold value, respectively the reference level, are exceeded, have been remediated. More accurate numbers are not available, as no systematic monitoring of remediation activities has been made. It is also unknown whether the remediations actually carried out were successful. It can be assumed that up to now post-remediation measurements have not been systematically carried out. Consequently, the necessary continuity in the measurement and remediation process is lacking.
- In order to find a long-term solution to the radon problem in Switzerland, it is imperative to construct radon-secure new builds. For this reason the RPO establishes in the context of the building permit procedure a duty to provide information to the building permit authorities; this comes into force on January 1, 2020. Previously, this was systematically required in only some cantons. Around half of the cantons are in fact planning to inform in writing the building industry of the regulations as of 2020. Nevertheless, an effort is needed to ensure a uniform and systematic enforcement of the duty to provide information.

- In order to be able to solve the radon problem in Switzerland within a reasonable period of time there needs to be systematic collaboration with coalition partners. *Collaboration with other programs* relating to radon has only occurred sporadically. In particular, it has not been possible to harness synergies with energy-efficient building remediation concepts. The exploitation of synergy effects is particularly important for a good cost-benefit ratio.

The following Table presents a summary of the evaluation results

Summary of the evaluation results of the ten measures of the National Radon Action Plan 2012-2020		
Measure	Implementation status and assessment of attained objectives	Optimisation potential from the point of view of those surveyed
Revision RPO	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Revised RPO ⊕ Leaflet legal provisions ⊕ Radon Guidelines 	<ul style="list-style-type: none"> - completed
Measurements	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Planned measurements in all regions, in schools and kindergartens ⊕ Radon measurement bodies are recognised ⊕ Standardised radon measurement protocols are introduced ⊖ A minority of the potentially contaminated buildings are measured 	<ul style="list-style-type: none"> - Provide "Radon Check" (information tool) - Utilise periodic building inspections for measurements - Subsidise measurements
Remediation	<ul style="list-style-type: none"> ⊖ Lack of overview of remediation activity ⊖ A minority of contaminated buildings remediated ⊖ No standardised review of remediation quality ⊖ Absence of synergies with energy efficient remediations 	<ul style="list-style-type: none"> - Monitor remediation activities and their quality - Continuity between measurement and remediation - Highlight remediation options and costs - Link radon with energy efficient remediations
Building specifications	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Establish radon in SIA Standard 180; inconsistent application ⊕ Duty of the building permit authorities to provide information ⊖ Enforcement still open 	<ul style="list-style-type: none"> - Recommendations for new builds and conversions; guidelines - Mandatory requirements for a Minergie-ECO Certificate - Information for building specialists/authorities - Radon as part of the acceptance of construction work
Collaboration	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Co-operation in the context of the RPO revision and the guidelines ⊖ Still poor "coalitions" with other federal programmes ⊖ No co-operation with the building programme 	<ul style="list-style-type: none"> - Indoor pollutants: collaboration in the context of measurement campaigns in schools - Energy counselling: ventilation/dampness issues in basements - Swiss Cancer League: European Code against Cancer
Basic and further training	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Radon specialists: Training curriculum under revision ⊕ Resources such as "Radon Handbook", Radon House, examples of "building sins" ⊖ Building sector: initial specific issues 	<ul style="list-style-type: none"> - Verification/publication of practical experience of radon specialists - Monitoring revision of training courses, systematically incorporate radon - Target groups are energy planners, architects, window manufacturers, ventilation technicians, real estate sector, notaries, municipalities
Real estate market	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Radon is slowly becoming an issue ⊖ Up to now low awareness in the real estate sector 	<ul style="list-style-type: none"> - Campaign with the Notaries' Association, real estate sector - Integration in the life-cycle analysis of the building - Lending by banks, property valuation
Information	<ul style="list-style-type: none"> ⊖ Materials rather outdated, few target groups/ not action orientated ⊖ Population's knowledge rather low 	<ul style="list-style-type: none"> - Co-operation with Associations and Leagues - Specific action-oriented messages (Radon-Check/Information tool)

Measurement methods	⊕ Standardised radon measurement protocols ⊕ Tests with short-time measurements, but not yet recognised	- Recognised short-time, simple measurements - Radon measurement protocols for dynamic use
Risk assessment	⊕ Radon map, but without specific parameters	- Extension to the Radon-Check (Information-Tool)

Key: green = objectives mainly achieved, light green = objectives somewhat achieved, light red = objectives not always achieved, red = objectives mainly unachieved, grey = measures with high potential to solve radon issues, according to the estimation of the members of workshop II.

Source: Presentation by Interface, based on the evaluation results.

Recommendations

In order to make substantial progress, despite resource constraints, in the implementation of the created legislative and strategic foundations and thereby to achieve a broad-based attack on the radon problem, we propose a clearly focussed strategy:

- *Focussing on the central activities:* Although the evaluation has identified the optimisation potential for all ten measures of the current Radon Action Plan, the evaluation team feels that the future strategy should be focussed on the following main activities: measurements and remediation, so as to solve existing radon problems, as well as the systematic application of building regulations in order to avoid the emergence of new radon problems.
- *Focussing on the relevant key stakeholders:* For these main activities key stakeholders can be identified who specify the (qualitatively good) implementation of the activities: building owners and builders, who decide on measurements and remediation to be carried out as well as on radon-secure constructions; service providers of radon-relevant services; and authorities who ensure the enforcement of the building regulations.
- *Focussing on the collaboration with important partners and representatives of interest groups:* Due to the limited resources and the size of the task, there should be systematic collaboration with partners and representatives of interest groups in order to reach the key stakeholders as efficiently as possible.
- *Focussing on simple processes* in order to ensure the continuous implementation of the activities to the end.

In light of the above and on the basis of the abovementioned key stakeholders, we have formulated four recommendations for the attention of the FOPH and its partners to guide the future radon strategy.

Recommendation 1: Effectively inform building owners and builders

It is left to the discretion of the building owner whether a radon measurement is carried out in an existing building. If a reference value is exceeded then, according to the RPO, the owners are obliged to carry out remediation - under their own responsibility (with the exception of schools and kindergartens), however. In addition, it is the responsibility of the builders to demand from the building contractors that their buildings be radon-secure. In order to ensure that owners or builders can reach a decision in favour of a radon-secure building, it is imperative that the necessary bases for a decision are available to them in good time. We recommend the following two measures to the FOPH:

I Development of an information tool

A user-friendly and web-based information tool should be developed based on the existing fundamentals such as the radon map and the Radon Guidelines. The tool should illustrate the overall process of radon-secure construction, including radon measure-

ments, radon remediation and subsequent follow-up measurements, and contain information on the following aspects:

- Information on the *health risks* of radon with descriptive examples and if need be provided by involving lung specialists.
- A rapid assessment of the *need for action* in relation to radon exposure or to enable radon-secure construction (in terms of a radon check).
- Provide information on *carrying out a recognised (short-time) measurement and remediation*. This includes *inter alia* the addresses of radon specialists/radon measurement offices in the region.
- Information on *ensuring radon-secure construction*, including the provision of a standard contract between builders and planners.
- Information on considering radon in the *life cycle analysis* of buildings so as to optimally co-ordinate radon remediation with additional renovation projects.
- Information on the *approximate expected costs* of a radon measurement and of a possible remediation as well as for radon-secure construction.

The information tool is developed step by step:

- In a first step, the tool will be developed specifically for *radon*; in close collaboration with the cantons, the real estate sector and other relevant stakeholders.
- In a second step, it will be examined whether the radon tool can be extended to a “*healthy indoor air*” tool. For this purpose collaboration should be sought with the specialist department “Indoor Pollutants” of the FOPH, indoor air specialists, the Lungenliga Schweiz and if need be lung specialists (also with regard to possible lung cancer screening).
- In a third step the tool can be integrated into a higher-level tool “*Healthy construction and Living*”, in collaboration with partners from the relevant sectors.

I Disseminate the information tool through coalition partners

The information tool should be disseminated through specific information channels. They include coalition partners such as:

- Umbrella organisation of non-profit housing construction companies “Swiss social housing co-operative”,
- Association of Swiss Real Estate Industry “SVIT Schweiz”,
- Swiss Homeowner Association “HEV Schweiz”,
- Association of Towns and Municipalities (Municipalities as the owners of school buildings),
- Swiss Tenants’ Association,
- Health Leagues and Lung Specialists.

It should also be explored whether the tool can be disseminated by persons who periodically carry out building inspections, such as for example real estate valuers or creditors such as banks and insurance companies.

Recommendation 2: Promote integrated services from a single-source

For radon remediation to be carried out successfully and comprehensively, there needs to be firstly a systematic interlinking of measurement and planning, and secondly that radon is taken into account in the context of general or energy efficient remediation measures.

I Link measurements, planning and remediation:

In order to prevent decisions being taken not to carry out remediation in spite of the reference value being exceeded or that a remediation is completed without a follow-up inspection, we encourage the FOPH to ensure that radon advisory services, radon measurements and radon remediation are offered from one source, thereby avoiding unnecessary interfaces between multiple service providers. To this end, the following measures should be considered:

- Radon specialists should also be certified as measurement bodies, and employees of the measurement bodies should be motivated to complete the recognised radon-specialist training. This would ensure that building owners and builders have a single contact person, who also has an interest in continuing and completing the process. This should enable the previous practice of a strict separation between measurement, remediation and follow-up inspection to be avoided and if need be an adaptation of the Ordinance could be envisaged.
- Follow-up inspections after remediation or for new constructions should be subsidised and systematically entered into the radon databank.
- Publish ratings of suppliers with successful remediation experience together with examples of successful remediations.
- Recommendations for radon-secure new constructions and conversions should be drafted and disseminated.
- Short-time measurements should be recognised, such that the need for action can be rapidly assessed. This also includes investigating digital measures in the field of remediation and prevention (intelligent house).

I Integrating radon

We recommend to the FOPH to systematically link radon remediations with other remediation activities – in particular with energy efficient remediations. The following measures should be investigated:

- Train more energy planners, who plan and coordinate energy efficient remediations, to become radon specialists.
- Incorporate radon into the basic and continued training of this occupational group by collaborating with the State Secretariat for Education, Research and Innovation (SERI), the competent sectorial and occupational training associations as well as with technical and other universities.
- Together with the Federal Office of Energy (SFOE) identify and communicate common messages (healthy indoor air thanks to ventilation) and to check that radon is firmly embedded in the CO₂ Act.
- Reinforce the links to radon and indoor air quality, i.e. emphasise preventative measures in regard to radon pollutants in schools and check the integration of radon in the Chemicals Act.
- Finally, mandatory integration of radon specifications in the Minergie certificate.

Recommendation 3: Promote the inclusion of radon in the building permit procedures

Incorporating the subject of radon into building permit procedures results in a legal framework that enables building contractors to be systematically made aware of radon issues. However, depending on the canton, the building permit procedures are organised at the cantonal or municipal level. Consequently, canton-specific implementation guides are needed.

I Develop implementation guides

We recommend the FOPH to develop cantonal implementation guides by working together with the Swiss Conference of Directors of Public Works, Planning and Environmental Protection (DPPE), the Swiss Conference of Municipal Clerks (SKSG) and including the SIA. This includes three points:

- We recommend that building contractors have to confirm to the building permit authorities by means of a form that states they have taken due note of the information relating to radon issues.
- Checks should be made in a further step whether a radon protection concept should be compulsory – analogously to fire protection issues - in particularly affected areas.
- Finally, in collaboration with the Swiss Homeowners' Association (HEV), recommendations should be formulated and disseminated by the various partners for use in a standard contract between builders and building contractors for new constructions. In the standard contract radon is to be explicitly mentioned and follow-up measurements stipulated within the guarantee period.

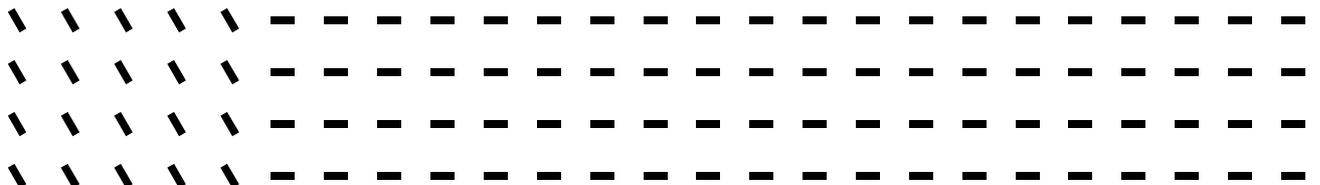
I Building authorities are informed and given further training

We also recommend that the FOPH, together with the abovementioned partners, inform and train the building authorities (including the cantonal building valuers) according to the particularities of each canton. Although the actual enforcement is indeed the responsibility of the cantons, nevertheless we consider it expedient for the FOPH to support the cantons in order to ensure the best possible conditions for an effective enforcement.

Recommendation 4: Promote interaction between stakeholders

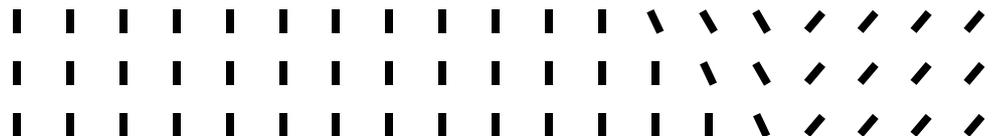
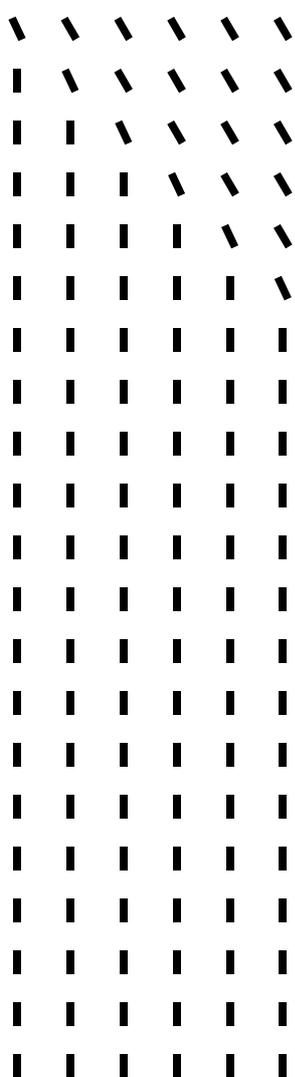
Finally, we recommend the FOPH to actively promote interaction between stakeholders by means of the following measures:

- Organisation of workshops of selected topics so as to promote an exchange of experience between the partners and other relevant stakeholders, and to specifically inform and train them. This includes, for example, the canton-specific implementation of measurement campaigns in schools and kindergartens.
- In collaboration with the partners, the preparation and dissemination of good examples of implementation.



1. Einleitung

Beschreibung der Ausgangslage, des Evaluationsgegenstands, der Zielsetzung und der Fragestellungen, des methodischen Vorgehens und der Chancen und Grenzen der Evaluation sowie des Aufbaus des Evaluationsberichts.



1.1 Ausgangslage

Radon ist ein natürliches, radioaktives Gas im Boden, das durch undichte Stellen in der Gebäudehülle in das Hausinnere strömen und sich in der Raumluft ansammeln kann. Radon ist nach dem Rauchen die zweithäufigste Ursache für Lungenkrebs. Aufgrund neuerer epidemiologischer Erkenntnisse empfehlen die Weltgesundheitsorganisation (WHO) und weitere internationale Gremien, die Radon-Exposition in Innenräumen so weit wie möglich zu senken und einen Referenzwert von 300 Becquerel pro Kubikmeter (Bq/m^3) nicht zu überschreiten.

Gesetzliche und strategische Grundlagen

Die Schweiz ist aufgrund der geologischen und klimatischen Bedingungen besonders von der Radon-Problematik betroffen. Deshalb setzt die Fachstelle Radon der Abteilung Strahlenschutz des Bundesamts für Gesundheit (BAG) seit 1994 und gestützt auf die Strahlenschutzverordnung (StSV) Massnahmen zum Schutz vor einer gesundheitsgefährdenden Radon-Exposition um:

- Im Zeitraum von 1994 bis 2014 bildete das «Radonprogramm Schweiz» die strategische Grundlage. Dieses orientierte sich an dem in der StSV festgelegten Grenzwert von $1'000 \text{ Bq/m}^3$ respektive einem Richtwert von 400 Bq/m^3 . Bis 2014 sollten alle Gebäude mit einer Grenzwertüberschreitung saniert sein. Diese Grenzwerte waren bis 2017 gültig. Ab 2012 empfahl das BAG jedoch, eine Radon-Konzentration von 300 Bq/m^3 nicht zu überschreiten.
- 2012 hat die Fachstelle Radon den «Nationalen Radonaktionsplan 2012–2020» erarbeitet.⁵ Dieser beinhaltet zehn Massnahmen, wobei als zentrale Massnahmen die Revision der StSV und die Übernahme eines Referenzwerts von 300 Bq/m^3 definiert worden ist.
- Die revidierte StSV sowie der Referenzwert sind seit Januar 2018 in Kraft. Als Konsequenz davon und unter Berücksichtigung der hohen Bevölkerungsdichte im Schweizer Mittelland beschränkt sich die Radon-Problematik nun nicht mehr nur auf besonders radonbelastete Gebiete in den Alpen und im Jura, sondern betrifft praktisch alle Regionen der Schweiz.
- Sieben Kantone verfügen zudem über kantonale Radon-Strategien (BE, BS, NE, SG, SZ, TG, UR), und drei Kantone haben eine Strategie in Planung (GR, JU, VD).⁶

⁵ Siehe <https://www.bag.admin.ch/bag/de/home/gesund-leben/umwelt-und-gesundheit/strahlung-radioaktivitaet-schall/radon.html>, Zugriff am 16.08.2019.

⁶ Quelle: Online-Befragung der kantonalen Radon-Verantwortlichen im Rahmen der vorliegenden Evaluation, vgl. Abschnitt 1.4.3. Die Ziele betreffen mehrheitlich die Information sowie die Messung und Sanierung von Schulhäusern, die Information von Eigentümern/-innen von Gebäuden

Vollzug

Für den Vollzug der Radonthematik gemäss Strahlenschutzgesetzgebung und des Nationalen Radonaktionsplans sind neben dem BAG die Kantone sowie die Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva) zuständig:

- Die *Fachstelle Radon des BAG* verfügt für ihre Aufgaben in Zusammenhang mit der Umsetzung des Nationalen Radonaktionsplans 2012–2020 pro Jahr über 200 bis 250 Stellenprozent und 400'000 Franken, die insbesondere für die Finanzierung der Fachstellen in den drei Sprachregionen, die Radon-Datenbank und die Radon-Karte sowie für weitere Projekte eingesetzt wurden.
- Der Vollzug der Radonthematik gemäss StSV liegt primär bei den *kantonalen Radon-Kontaktstellen*, die mehrheitlich in den kantonalen Bau- oder Gesundheitsdepartementen angesiedelt sind. Für ihre Aufgaben in Zusammenhang mit Radon stehen ihnen im Schnitt 13 Stellenprozent zur Verfügung (je nach Kanton zwischen 0 und 40 Prozent, N = 22).⁷ Die Mehrheit der Beschäftigten in den Radon-Kontaktstellen ist zudem für weitere Themen zuständig, unter anderem für biologische, chemische und atomare Risiken, für Luftreinhaltung und Lärmschutz oder für Baubewilligungsverfahren.
- Für den Radon-Schutz an radonexponierten Arbeitsplätzen ist die *Suva* zuständig. Radonexponierte Arbeitsplätze befinden sich in unterirdischen Bauten und Bergwerken, Höhlen sowie Wasserversorgungsanlagen. Jedoch können auch konventionelle Arbeitsplätze (z.B. Büroarbeitsplätze), die eine Überschreitung des Schwellenwertes von 1'000 Bq/m³ aufweisen, dazu zählen. Diese sind jedoch nicht Teil des Nationalen Radonaktionsplans 2012–2020. Die Suva war jedoch massgeblich an der Revisi-on der StSV und der Ausarbeitung der Wegleitung Radon beteiligt (vgl. Abschnitt 2.1). Die zukünftige Radon-Strategie soll zudem generell den Arbeitnehmerschutz umfassen.

Im Hinblick auf die weitere Zukunft hat das BAG Interface Politikstudien Forschung Beratung beauftragt, eine Evaluation des Nationalen Radonaktionsplans 2012–2020 durchzuführen. Im Zentrum standen Fragen zum Stand der Umsetzung und zur Wirksamkeit der Massnahmen sowie Fragen zur Ausrichtung der Radon-Strategie des BAG nach 2020.

1.2 Evaluationsgegenstand

Gegenstand der vorliegenden Evaluation ist der Nationale Radonaktionsplan 2012–2020 mit seinen zehn Massnahmen. Gemeinsam mit den Auftraggebern wurde im Rahmen eines Workshops definiert, welche Massnahmen im Zentrum der Evaluation stehen sollen. Dabei wurde entschieden, dass der Fokus schwergewichtig auf diejenigen Massnahmen gelegt werden soll, die in Zusammenarbeit mit Partnern (Kantone und private Dienstleister) zu erbringen sind.

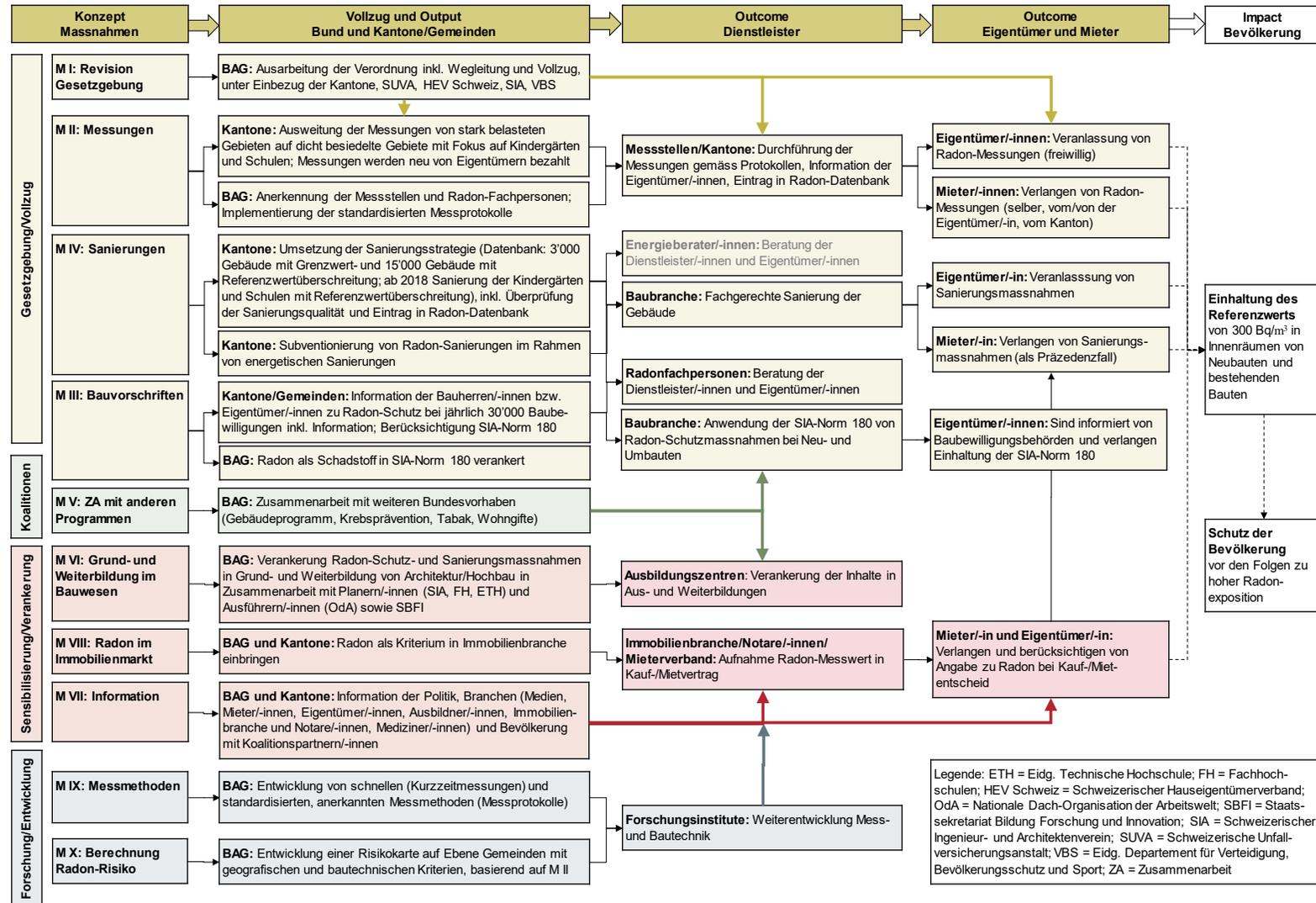
Die Massnahmen des Nationalen Radonaktionsplans wurden schematisch in einem Wirkungsmodell dargestellt (vgl. Darstellung D 1.1). Die staatlichen Massnahmen basieren

mit Werten zwischen 300 und 1'000 Bq/m³ oder die Nachmessung dieser Gebäude, die Ausweitung von Messungen im Kanton und öffentlichen Gebäuden sowie die Einbindung von Radon in das Baubewilligungsverfahren. Die Hälfte der Kantone verfügt über keine Strategie und plant auch nicht, eine Strategie auszuarbeiten.

⁷ Quelle: Online-Befragung der kantonalen Radon-Verantwortlichen im Rahmen der vorliegenden Evaluation, vgl. Abschnitt 1.4.3.

auf einer konzeptionellen Grundlage, bei der Umsetzung sind verschiedene staatliche Akteure (Bund, Kantone, Gemeinden) involviert, die zusammenarbeiten und Leistungen erbringen (Output). Damit soll bei den anvisierten Zielgruppen (Dienstleister und Betroffene) ein bestimmtes Verhalten hervorgerufen werden (Outcome), was schliesslich einen Beitrag zur Verminderung des identifizierten Problems (Einhaltung Referenzwert) leisten soll (Impact). Die Inhalte und Ziele der einzelnen Massnahmen werden im nachfolgenden Kapitel 2 beschrieben.

D 1.1: Wirkungsmodell des Nationalen Radonaktionsplans 2012–2020



Quelle: Darstellung Interface, erarbeitet von Interface und BAG 2018.

1.3 Zielsetzung und Fragestellungen

1.3.1 Zielsetzung

Gemäss Pflichtenheft hat die Evaluation primär das Ziel, der Fachstelle Radon Entscheidungsgrundlagen für die Frage zu liefern, wie die Strategie nach 2020 gestaltet werden soll, um mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen und Akteuren den grösstmöglichen Impact zu erreichen. Zudem sollte die Evaluation der Rechenschaftslegung gegenüber dem Bundesrat dienen. Schliesslich wurden ein partizipativer Ansatz und die Kombination von verschiedenen Methoden erwartet.

1.3.2 Fragestellungen

In der evaluationswissenschaftlichen Terminologie lassen sich Fragestellungen bezüglich der Wirksamkeit von staatlichen Massnahmen unterschiedlichen Stufen der Wirkungsentfaltung zuordnen. Je drei Fragen waren dem aktuellen Radonaktionsplan sowie der zukünftigen Strategie gewidmet. Die Fragen wurden im Rahmen der einzelnen Erhebungsinstrumente spezifiziert:

Fragen zum aktuellen Radonaktionsplan

- Wie ist der Stand der Umsetzung des Nationalen Radonaktionsplans 2012–2020?
- In welchem Grad wurden die Ziele (Output- und Outcome-Ziele) des Nationalen Radonaktionsplans 2012–2020 erreicht?
- Welche Massnahmen haben sich im Hinblick auf die Zweckmässigkeit, die Wirksamkeit und das Kosten-Nutzen-Verhältnis bewährt?

Fragen zur zukünftigen Strategie

- Müssen die Massnahmen aufgrund der bisherigen Erfahrungen und/oder der veränderten Gesetzgebung angepasst und/oder die Prioritäten (z.B. bezüglich Zielgruppen) anders gesetzt werden?
- Wie können die Naht- oder Schnittstellen des Radonaktionsplans zu anderen Themen, insbesondere zu Massnahmen im Bereich Raumluftqualität, Tabak- und Krebsprävention und Energiesanierungen, optimal gestaltet werden? Wie kann die Zusammenarbeit mit «Koalitionspartnern» gestärkt werden?
- Welche strategischen Optionen bieten sich mit welchen Vor- und Nachteilen?

1.4 Methodisches Vorgehen

1.4.1 Evaluationsansatz

Das Evaluationsdesign orientierte sich am «Critical Friend Approach» (CFA).⁸ Der CFA legt grossen Wert auf die Erarbeitung einer gemeinsamen Auslegeordnung, zum Beispiel in Form eines Wirkungsmodells, um ein gemeinsames Verständnis des Evaluationsteams und der Programmverantwortlichen über den Evaluationsgegenstand und die zu untersuchenden Zielsetzungen sicherzustellen. Der CFA kombiniert formative (Optimierung) und summative (Bilanzierung) Evaluationszwecke und geht von der Überzeugung aus, dass Evaluationen für die Programmverantwortlichen möglichst nutzbringend sein müssen. Der CFA ist eine Fremdevaluation, legt jedoch Wert auf die Integration selbstreflexiver Elemente seitens der Programmverantwortlichen sowie auf die Partizipation der Programmverantwortlichen am Evaluationsprozess.

⁸ Balthasar, Andreas (2012): Fremd- und Selbstevaluation kombinieren: Der «Critical Friend Approach» als Option. Zeitschrift für Evaluation ZfEv, 11 (2), S. 173–198.

1.4.2 Vergleichsebenen

Die Evaluation basiert auf Soll-Ist-Vergleichen (Ziele gemäss Konzept versus Ergebnisse in der Praxis), auf Längsschnittvergleichen (Entwicklung der Umsetzung über die Zeit) sowie auf kantonalen Quervergleichen. Die Gesamtbeurteilung erfolgte auf der Basis einer Synthese der Ergebnisse der verschiedenen Vergleiche.⁹

1.4.3 Methoden

Die Methoden, die im Rahmen dieser Evaluation zur Anwendung kamen, sind in der nachfolgenden Darstellung D 1.2 aufgeführt. Die Darstellung zeigt auf, mittels welcher Methode welche Evaluationsfragen bearbeitet wurden.

D 1.2: Fragestellungen und Methodik

	Methoden					
	Workshop I: Auslegeordnung mit BAG	Dokumenten- und Datenanalyse	Online-Befragung der Kantone	Interviews	Bevölkerungs- befragung	Workshop II: Strategische Optionen
1. Fragen zum Aktionsplan 2012–2020						
Stand der Umsetzung?	●	●	●	●	●	○
Grad der Zielerreichung?	●	●	●	●	●	○
Bewährte Massnahmen?	○	○	●	○		○
2. Fragen zur zukünftigen Strategie						
Anpassung der Massnahmen, Ziele, Zielgruppen?		○	○	○		●
Zusammenarbeit mit «Koalitionspartnern»?		○	○	○		●
Strategische Optionen und ihre Vor- und Nachteile?		○	○	○		●

Legende: ● = Methode hat wesentlichen Beitrag zur Beantwortung der Evaluationsfragen geleistet, ○ = Methode hat ergänzenden Beitrag zur Beantwortung der Evaluationsfragen geleistet.

Erarbeitung Grundlagen und Workshop I

Die Output- und Outcome-Ziele der zehn Massnahmen des Nationalen Radonaktionsplans wurden in Form eines Wirkungsmodells dargestellt (vgl. Darstellung D 1.1). Sie definieren den Soll-Zustand der Zielerreichung des Aktionsplans. Im Rahmen eines Workshops mit den Verantwortlichen des Radonaktionsplans beim BAG sowie der Fachstelle E+F wurde für alle Massnahmen festgehalten, ob respektive welche Daten und Dokumente verfügbar sind, um den Ist-Zustand der Zielerreichung zu beurteilen respektive festzulegen, bei welchen Akteuren entsprechende Daten erhoben werden sollten. So wurde sichergestellt, dass das Evaluationsteam und die Radon-

⁹ Evaluationswissenschaftlich kann man in diesem Zusammenhang von einer «konzeptionellen Triangulation» sprechen. Vgl. Balthasar, Andreas; Knöpfel, Carlo (1994): Umweltpolitik und technische Entwicklung: Eine politikwissenschaftliche Evaluation am Beispiel der Heizungen. Helbing & Lichtenhahn, Basel/Frankfurt a.M.

Verantwortlichen des BAG von der gleichen Bewertungsgrundlage und denselben Daten und Interviewpartnern ausgingen.

Dokumenten- und Datenanalyse

In einem weiteren Schritt wurden verfügbare Dokumente und Daten analysiert. Dazu gehörten insbesondere:

- Gesetzliche Grundlagen, wie beispielsweise StSV, Neuerungen im Radon-Bereich und kantonale Grundlagen.
- Programmunterlagen Radon, wie beispielsweise Radonaktionsplan 2012–2020, Berichte, Wegleitung Radon, Unterlagen zu den jährlichen Treffen, Informationen für Zielgruppen, wissenschaftliche Studien der Fachstelle Radon, Budgets der einzelnen Massnahmen, kantonale Programm- und Informationsunterlagen, das «Radon – Praxis-Handbuch Bau» und Informationen der Webseite des BAG (inkl. Metainformationen zur Nutzung der Webseite).
- Massnahmenspezifische Dokumente, wie beispielsweise Listen Radon-Fachpersonen und anerkannte Radon-Messstellen, Radon-Messprotokolle, Baunormen, Ausbildungscurricula, Dokumentation Radon-Karte.
- Informationen zu vergleichbaren nationalen Programmen (u.a. Gebäudesanierung, Wohngifte, Tabak).

Zudem haben die Radon-Verantwortlichen des BAG zu den Fragestellungen des Evaluationsteams Datenauswertungen aus der nationalen Radon-Datenbank – unter Beizug von Daten des Bundesamts für Statistik (BFS) zur Gebäudestatistik – durchgeführt. Schliesslich hat das Evaluationsteam am 24. Radoninformationstag des BAG im November 2018 teilgenommen und die Tagungsbeiträge in die Evaluation einbezogen.

Interviews

Es wurden ein Gruppeninterview mit Vertretern/-innen des BAG, acht Interviews mit kantonalen Akteuren sowie zwölf Interviews mit nationalen Akteuren durchgeführt (vgl. Anhang A 1 Interviewpartner/-innen). Die Auswahl der Interviewpartner/-innen erfolgte gemeinsam mit dem BAG:

- *Bund*: Es wurden Interviews mit Vertretenden der Fachstelle Radon, der Abteilung Strahlenschutz des BAG und der Fachstelle Wohngifte, Abteilung Chemikalien des BAG geführt.
- *Kantone*: In den Kantonen Neuenburg und Zürich (stellvertretend für kleine, wenig besiedelte und stark belastete bzw. grosse, dicht besiedelte, weniger stark belastete Kantone; die beiden Kantone dienen als Fallbeispiele) wurden Interviews mit den kantonalen Radon-Verantwortlichen, mit einem Vertretenden einer Baubewilligungsbehörde, Mitarbeitenden von Messstellen, Radon-Fachpersonen, Planern/-innen sowie Vertretern/-innen von Energiefachstellen und der Immobilienbranche geführt.
- *Verbände und weitere Institutionen*: Interviews wurden mit Vertretern/-innen der Suva, der Baubranche (Gebäudetechnik-Ingenieure, Luft- und Wasserhygiene), der Immobilienbranche (Notare/-innen, Immobilienwirtschaft, Hauseigentümer/-innen, Mieter/-innen), der Ausbildung (Berufsentwicklung, SIA) und der Gesundheitsligen (Krebsliga Schweiz, Lungenliga Schweiz) geführt.

Ziel der Interviews war es, erstens eine Einschätzung des Stands der Umsetzung sowie der Zusammenarbeit der Akteure (Ist-Zustand) sowie, falls möglich, der Erreichung der Ziele, wie sie im Wirkungsmodell zum Radonaktionsplan festgehalten sind (Soll-Zustand), zu geben. Zweitens sollten die Interviewpartner/-innen den Optimierungsbe-

darf benennen und drittens eine Einschätzung der strategischen Optionen im Hinblick auf das weitere Vorgehen nach 2020 geben (vgl. Anhang A 3.1 Fragenkatalog).

Online-Befragung der kantonalen Radon-Verantwortlichen

Weiter wurde im März/April 2019 eine Online-Befragung aller kantonalen Radon-Verantwortlicher in Deutsch, Französisch und Italienisch durchgeführt. Ziel war es, den aktuellen Stand der Massnahmenumsetzung sowie die geplanten Aktivitäten in den einzelnen Kantonen zu erheben (vgl. Anhang A 3.2 Fragebogen). Die Fachstelle Radon des BAG wurde in die Erarbeitung des Fragebogens involviert. An der Befragung haben alle Kantone mit Ausnahme von Zug und Freiburg teilgenommen. Die Befragung wurde deskriptiv ausgewertet. Dabei wurde gemäss der Definition des BAG unterschieden zwischen «Kantonen in Radon-Risikogebieten» (d.h., der Anteil der gemessenen Gebäude mit einem Messwert höher als 300 Bq/m³ liegt in diesen Kantonen über 10 Prozent)¹⁰ und «übrigen Kantonen», die ausserhalb solcher Gebiete liegen. Die kantonalen Radon-Verantwortlichen wurden zudem gebeten, in Ergänzung zu den Auswertungen der Radon-Datenbank des BAG eine Einschätzung des Anteils der bereits gemessenen beziehungsweise in der Radon-Datenbank eingetragenen Gebäude in Bezug auf alle potenziell von Radon betroffenen Gebäude sowie des Anteils der sanierten Gebäude mit Grenzbeziehungsweise mit Richtwertüberschreitung im Kanton vorzunehmen. Diese subjektive Einschätzung dient dazu, die Wahrnehmung der Radon-Problematik aus Sicht der Kantone zu veranschaulichen.

Bevölkerungsbefragung

Die Fachstelle Radon wünschte eine Wiederholung der telefonischen Bevölkerungsbefragung von 2008 beziehungsweise 1995 zum Thema Radon, um einen Längsschnittvergleich zu ermöglichen. Zu diesem Zweck haben wir vier Fragen, die bereits 1995 und 2008 gestellt worden sind, vier Fragen, die 2008 gestellt worden sind sowie zwei neue Fragen in eine dreisprachige Online-Befragung integriert (vgl. Anhang A 3.3 Fragebogen). Die Befragung wurde von der Firma Demoscope im Mai 2019 während rund einer Woche durchgeführt. Die Grundgesamtheit bildete die sprachassimierte Bevölkerung der Deutsch- und Westschweiz und dem Tessin im Alter von 18 bis 74 Jahren mit Internetzugang. Als Adressbasis diente die Demoscope-Community mit rund 80'000 Mitgliedern. Insgesamt wurden 800 Befragungen durchgeführt (550 Deutschschweiz, 150 Westschweiz, 100 Tessin) mit bevölkerungsproportionalen Quoten für Alter und Geschlecht pro Sprachregion. Zudem wurde darauf geachtet, dass der Anteil der Hauseigentümer/-innen in der Befragung den schweizerischen Durchschnitt abbildete. Die Antworten wurden vom Evaluationsteam mittels deskriptiven SPSS-Analysen ausgewertet (vgl. Anhang **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** Ergebnisse Bevölkerungsbefragung). Wir gehen davon aus, dass die methodische Verzerrung vom Wechsel von der telefonischen zur Online-Befragung nicht grösser war, als wenn die telefonische Befragung wiederholt worden wäre, da sich der telefonische Zugang zu den Zielgruppen in den letzten zehn Jahren stark verändert hat.

Gesamtbewertung mit Varianten und Workshop II

Die Ergebnisse wurden den Output- und Outcome-Zielen gegenübergestellt und ein Ist-Soll-Vergleich durchgeführt. Wie ist der Stand der Umsetzung und der Grad der Zielerreichung der Massnahmen des Nationalen Radonaktionsplans zu beurteilen? Welche Massnahmen haben sich besonders bewährt? Wo braucht es Anpassungen? Wie ist die

¹⁰ Gemäss Auskunft der Fachstelle Radon des BAG zählten zu den Kantonen in Radon-Risikogebieten BE, BS, GL, GR, JU, NE, TI, UR, VD und VS.

Koalitionsstrategie zu beurteilen? Welches sind die strategische Optionen und ihre Vor- und Nachteile? Die Ergebnisse dieses Vergleichs und der strategischen Überlegungen wurden mit den Verantwortlichen des BAG, der Begleitgruppe (vgl. Anhang A 2 Liste Begleitgruppe) sowie der Interviewpartner/-innen im Rahmen eines zweiten Workshops diskutiert (vgl. Anhang A 1 Liste Workshop-Teilnehmende), und es wurden Empfehlungen für das weitere Vorgehen ausformuliert.

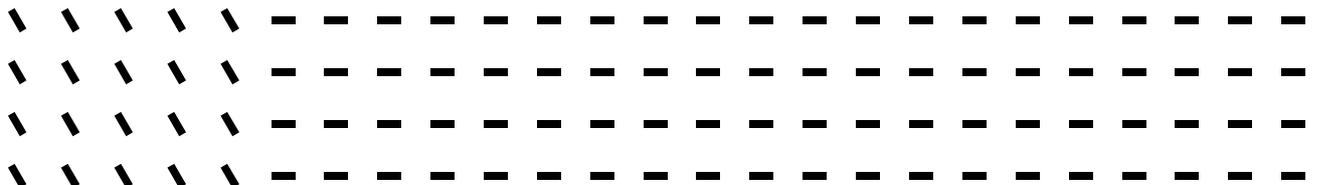
1.5 Chancen und Grenzen der Evaluation

Die vorliegende Evaluation ermöglicht einen Überblick über den Stand der Umsetzung der zehn Massnahmen auf nationaler und kantonaler Ebene sowie eine Beurteilung der Erreichung der Ziele, wie sie im Wirkungsmodell zum Radonaktionsplan definiert worden sind. Zudem zeigt sie exemplarisch die Umsetzung von Radon-Massnahmen in zwei unterschiedlichen Kantonen auf. Schliesslich zeigt sie das Optimierungspotenzial der Massnahmen aus Sicht der Akteure auf und beschreibt Möglichkeiten der Zusammenarbeit mit verschiedenen Partnern. Die Evaluation bildet somit eine gute Grundlage für die Entwicklung der zukünftigen Strategie.

Da im Radonaktionsplan wenig messbare Ziele formuliert waren, wurden diese zu Beginn des Mandats gemeinsam mit der Fachstelle Radon des BAG in Form eines Wirkungsmodells definiert. Es konnten jedoch nur wenige Ziele quantifiziert werden. In der Folge lag es am Evaluationsteam zu beurteilen, in welchem Grad die Zielerreichung tatsächlich erfolgt ist. Diese Beurteilung wurde jedoch im Rahmen des Workshops II mit den anwesenden Akteuren validiert. Aufgrund der Breite des Untersuchungsgegenstands musste zudem auf eine vertiefte Auseinandersetzung mit den einzelnen Massnahmen verzichtet werden. Zwar wurden die Kantone sowie die Bevölkerung umfassend befragt, aber die weiteren Akteure konnten ausschliesslich exemplarisch im Rahmen von Expertengesprächen interviewt werden. Schliesslich zeigte sich, dass aufgrund der mangelhaften nationalen Datenbasis die Zahl der durchgeführten Sanierungen nicht zuverlässig beziffert werden konnte. Aus diesem Grund wurden die Kantone diesbezüglich um eine subjektive Einschätzung gebeten – wie auch in Bezug auf den Stand der bisher durchgeführten Messungen von potenziell belasteten Gebäuden. Bei diesen Zahlen handelt es sich also nicht um robuste Daten; sie bilden lediglich die Sichtweise der Kantone auf die Radon-Problematik ab.

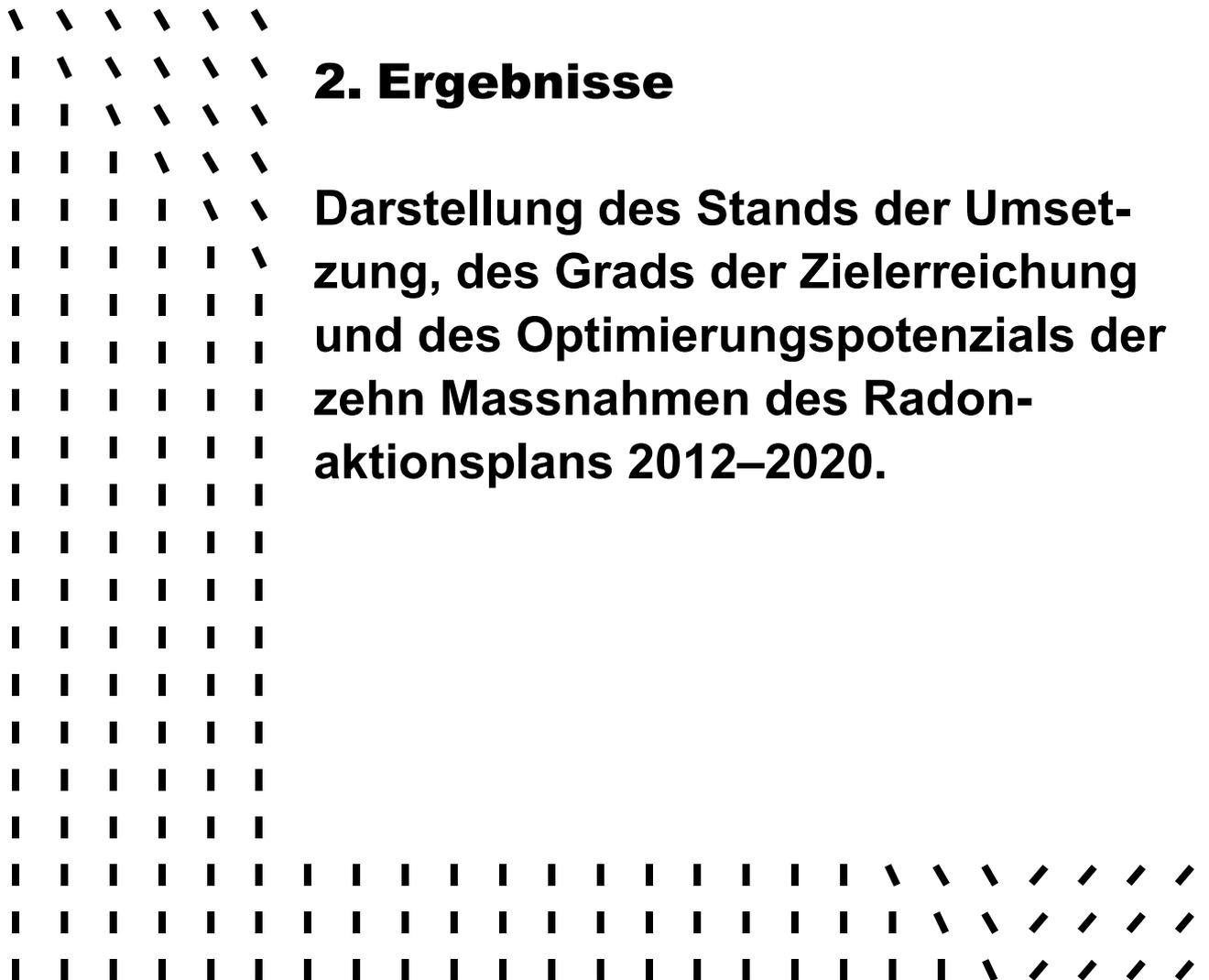
1.6 Aufbau des Evaluationsberichts

Kapitel 2 beinhaltet die Ergebnisse der Evaluation entlang der zehn Massnahmen. Es gibt Antworten auf die ersten drei Evaluationsfragen zum Radonaktionsplan. Pro Massnahme wird zuerst die Zielvorgabe, abgeleitet vom Wirkungsmodell, erläutert. Diese Zielvorgabe stellt das Bewertungskriterium dar, um die Zielerreichung zu beurteilen. Anschliessend wird der Stand der Umsetzung beschrieben, die Zielerreichung bewertet und das Optimierungspotenzial, wie es von den befragten Akteuren genannt worden ist, dargestellt. Kapitel 3 umfasst das Fazit und die Empfehlungen. Es werden insbesondere die Fragen zur zukünftigen Strategie beantwortet. Das Fazit leitet sich her aus der Beurteilung der Zielerreichung und des Optimierungspotentials der einzelnen Massnahmen und berücksichtigt zudem die Ergebnisse des zweiten Workshops zur Validierung der Ergebnisse.



2. Ergebnisse

Darstellung des Stands der Umsetzung, des Grads der Zielerreichung und des Optimierungspotenzials der zehn Massnahmen des Radonaktionsplans 2012–2020.



2.1 Massnahme zur Revision der Gesetzgebung

2.1.1 Zielvorgabe

Die Überarbeitung der Strahlenschutzgesetzgebung wird im Nationalen Radonaktionsplan 2012–2020 als zentrale Massnahme festgelegt. Die revidierte StSV soll eine Anpassung der Grenz- und Richtwerte gemäss den Empfehlungen der WHO beinhalten. Kantone und weitere Interessengruppen sollen in die Überarbeitung der StSV, die Ausarbeitung einer dazugehörigen Wegleitung Radon und den Vollzug der StSV miteinbezogen werden.

D 2.1: Massnahme zur Revision der Gesetzgebung

Massnahme: Revision der Gesetzgebung

→ **BAG:** Ausarbeitung der Verordnung inkl. Wegleitung und Vollzug, unter Einbezug der Kantone, SUVA, HEV, SIA, VBS.

Quelle: Ausschnitt aus dem Wirkungsmodell, Darstellung Interface.

2.1.2 Stand der Umsetzung

Revision der StSV

Seit Anfang 2018 ist die revidierte Strahlenschutzverordnung in Kraft. In der Verordnung wurden insbesondere folgende Punkte angepasst:¹¹

- *Referenzwert von 300 Bq/m³:* Der Grenzwert von 1'000 Bq/m³ und der Richtwert von 400 Bq/m³ wurden durch den Referenzwert von 300 Bq/m³ ersetzt. Dieser Referenzwert ist ausschlaggebend für Räume, in denen sich Personen während mehreren Stunden pro Tag aufhalten. Zusätzlich wurde der Messprozess in standardisierten Messprotokollen festgehalten.
- *Spezifische Schutzmassnahmen für Kinder:* Der Kanton sorgt für Messungen in Schulen und Kindergärten. Diese müssen durch eine anerkannte Radon-Messstelle durchgeführt werden. Bei einer Referenzwertüberschreitung ordnet der Kanton eine Sanierung innerhalb von drei Jahren an.
- *Radon-Sanierung:* Bei Überschreitungen des Referenzwertes in einem Raum, in dem sich Personen mehrere Stunden pro Tag aufhalten, müssen innerhalb einer bestimmten Frist Sanierungen vorgenommen werden. Das BAG und die Kantone geben Empfehlungen über die Dringlichkeit einer Sanierung ab. Zuständig für die Sanierung

¹¹ Siehe Merkblatt Radon des BAG (Totalrevision der Verordnungen im Strahlenschutz): www.bag.admin.ch/bag/de/home/gesund-leben/umwelt-und-gesundheit/strahlung-radioaktivitaet-schall/radon/richt-grenzwerte.html, Zugriff am 15.05.2019.

sind die Gebäudeeigentümer/-innen. Bleiben diese untätig, so kann der Kanton eine Sanierung anordnen.

- *Baubewilligungsverfahren:* In Zukunft müssen die Baubewilligungsbehörden im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens die Grundeigentümer/-innen respektive die Bauherren/-innen über die Anforderungen des Radon-Schutzes aufmerksam machen (soweit dies sinnvoll ist). Diese müssen dafür sorgen, dass präventive Massnahmen (nach dem Stand der Technik, SIA-Norm 180/2014) ergriffen werden, damit der Referenzwert nicht überschritten wird. Die Kantone müssen innert zwei Jahren (bis 2020) ihr Baubewilligungsverfahren anpassen.
- *Radon-Fachpersonen:* Die Kompetenzen der Radon-Fachpersonen und die Anforderungen an deren Ausbildung wurden gesetzlich verankert.
- *Arbeitnehmerschutz:* Bei einer Überschreitung des Schwellenwerts von 1'000 Bq/m³ am Arbeitsplatz (Jahresmittelwert) gilt dieser als radonexponiert. Bei radonexponierten Arbeitsplätzen muss eine Radon-Messung durchgeführt werden. Bei Überschreitungen müssen die nötigen Massnahmen getroffen werden. Sofern es organisatorisch oder technisch nicht möglich ist, die durchschnittliche Radon-Exposition unter den Schwellenwert zu reduzieren, gilt der Arbeitsplatz als strahlenexponiert.

Mit der revidierten StSV besteht eine solide gesetzliche Grundlage zum Schutz der Bevölkerung vor einer gesundheitsgefährdenden Radon-Exposition. Ausserhalb von Schulen und Kindergärten sowie radonexponierten Arbeitsplätzen gibt es jedoch aktuell keine generelle Verpflichtung zur Durchführung von Radon-Messungen und -Sanierungen. Gemäss Aussage der Verantwortlichen der Fachstelle Radon ist es im Rahmen der Revision der StSV nicht gelungen, eine entsprechende verpflichtende Regelung einzuführen.

Merkblatt und Wegleitung

Zusätzlich zur überarbeiteten StSV wurde ein Merkblatt zu den rechtlichen Bestimmungen sowie eine Wegleitung Radon publiziert.¹² Letztere wurde unter der Leitung des BAG erstellt, in enger Zusammenarbeit mit Vertretenden der Konferenz der Vorsteher der Umweltschutzämter der Schweiz (KVU), des Verbands der Kantonschemiker der Schweiz (VKCS), des Amtes für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) des Kantons Zürich, der Direction de l'environnement industriel, urbain et rural (DIREV) des Kantons Waadt, der Suva, des Eidgenössischen Departements für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS), des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (SIA) sowie des Hauseigentümerversbands Schweiz (HEV Schweiz). Die Wegleitung dient Kantonen und Gemeinden als Vollzugshilfe und richtet sich auch an Gebäudeeigentümer/-innen, Bauherren/-innen, Mitarbeitende von anerkannten Radon-Messstellen sowie an Radon-Fachpersonen. Sie konkretisiert die Anforderungen aus dem Strahlenschutzrecht und entspricht dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik.

Im Rahmen der *Online-Befragung* haben alle antwortenden Vertreter/-innen der kantonalen Radon-Kontaktstellen (N = 20) angegeben, dass ihrer Ansicht nach die in der StSV vorgeschriebenen Massnahmen ausreichen, um eine Risikoreduktion in Bezug auf Radon zu erreichen. Von Seiten der Kantone wurden dabei keine weiteren Massnahmen eingebracht.

¹² Siehe www.bag.admin.ch/bag/de/home/gesund-leben/umwelt-und-gesundheit/strahlung-radioaktivitaet-schall/radon/richt-grenzwerte.html, Zugriff am 14.05.2019.

2.1.3 Zielerreichung und Optimierungspotenzial

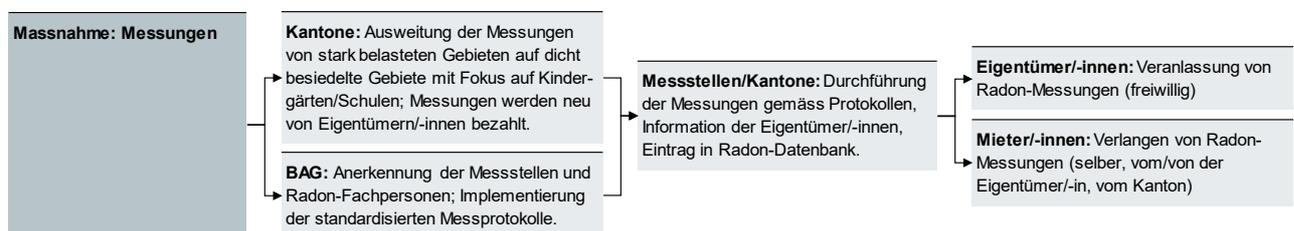
Die im Nationalen Radonaktionsplan 2012–2020 vorgesehene Massnahme der Überarbeitung der Strahlenschutzgesetzgebung wurde aus Sicht des Evaluationsteams mit der Revision der StSV grundsätzlich erreicht. Zusätzlich zur revidierten StSV stehen den Kantonen und Gemeinden ein Merkblatt zu den rechtlichen Bestimmungen und eine Wegleitung Radon als Vollzugshilfe zur Verfügung. Allerdings mussten bei der Revision der StSV gewisse Kompromisse eingegangen werden: So konnte – ausserhalb von Schulen und Kindergärten sowie radonexponierten Arbeitsplätzen – keine generelle Verpflichtung für die Durchführung von Messungen und Sanierungen erreicht werden. Nichtsdestotrotz bietet die revidierte StSV eine gute gesetzliche Grundlage zum Schutz der Bevölkerung vor einer gesundheitsgefährdenden Radon-Exposition. Von Seiten der Interviewpartner/-innen wurde kein Optimierungspotenzial eruiert.

2.2 Massnahme zu den Messungen

2.2.1 Zielvorgabe

Der Nationale Radonaktionsplan 2012–2020 sieht eine Massnahme zur Ausweitung der Messkampagnen vor. Radon-Messungen sollen nicht mehr nur in stark belasteten Gebieten (ursprünglich als Risikogebiete bezeichnet) durchgeführt werden, sondern insbesondere auf dicht besiedelte Gebiete ausgeweitet werden. Ein besonderer Fokus soll auf Schulen und Kindergärten gelegt werden. Dafür spricht die grössere Empfindlichkeit dieser Bevölkerungsgruppe gegenüber den Folgen ionisierender Strahlung. Nebst einer Ausweitung der Messkampagnen sollen Messstellen und Radon-Fachpersonen anerkannt und standardisierte Messprotokolle implementiert werden.

D 2.2: Massnahme zu den Messungen



Quelle: Ausschnitt aus dem Wirkungsmodell, Darstellung Interface.

2.2.2 Stand der Umsetzung

Aktueller Stand der Messungen

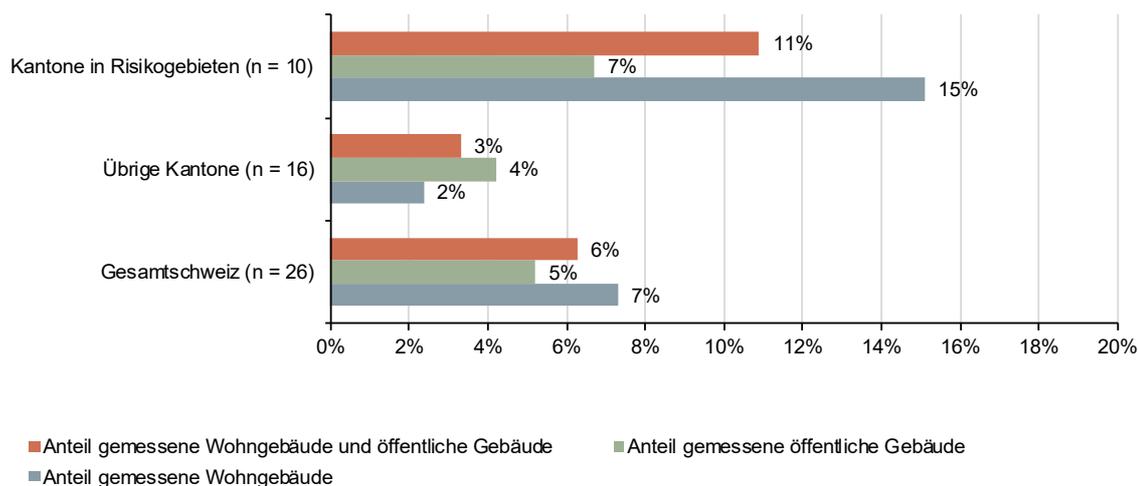
Das BAG führt eine zentrale Radon-Datenbank, in der die Daten zu den gemessenen Gebäuden und den Sanierungen verwaltet werden. Dem BAG kommt die Rolle des Administrators zu, während die verantwortlichen Kantone und die anerkannten Messstellen mittels Abrufverfahren über das Internet Zugang zu den Messwerten haben und für die Einträge zuständig sind.¹³ Die Daten sind in interaktiver Form als Radon-Karte auf der Webseite des BAG aufgeschaltet (vgl. Abschnitt 2.10).

Die *Auswertung von Daten der Radon-Datenbank* zeigt auf, dass in der Schweiz bisher in total 126'045 Wohngebäuden und öffentlichen Gebäuden Messungen durchgeführt worden sind. Bezieht man die Anzahl der gemessenen Gebäude auf die Zahl der Gebäude, die gemäss dem Gebäudebestand des BFS den Gebäudeklassen Wohnen oder öffent-

¹³ Vgl. Nationaler Radonaktionsplan 2012–2020, Seite 19.

liche Gebäude¹⁴ zugeteilt sind, so sind dies 6 Prozent aller Wohngebäude und öffentlicher Gebäude (vgl. Darstellung D 2.3). In Kantonen in Radon-Risikogebieten sind es 11 Prozent, in den übrigen Kantonen 3 Prozent der Gebäude. In den Kantonen in Risikogebieten überwiegt der Anteil Wohngebäude, in den übrigen Kantonen der Anteil öffentliche Gebäude. Der Grund dafür könnte darin liegen, dass in Kantonen in Risikogebieten Messkampagnen für die breite Bevölkerung durchgeführt und entsprechend anteilmässig mehr Wohngebäude gemessen worden sind.

D 2.3: Anteil der in der Radon-Datenbank eingetragenen gemessenen Wohngebäude und öffentlichen Gebäude, bezogen auf alle Wohngebäude und öffentlichen Gebäude in der Schweiz



Legende: Die Angaben beziehen sich auf die in der Radon-Datenbank eingetragenen Messungen relativ zu allen Gebäuden, die gemäss dem Gebäudebestand des BFS den Gebäudeklassen Wohnen oder öffentliche Gebäude zugeteilt wurden.¹⁵

Total gemessene Gebäude in der Gesamtschweiz: N = 126'045; in Kantonen in Risikogebieten: N = 97'411, in den übrigen Kantonen: N = 28'634.

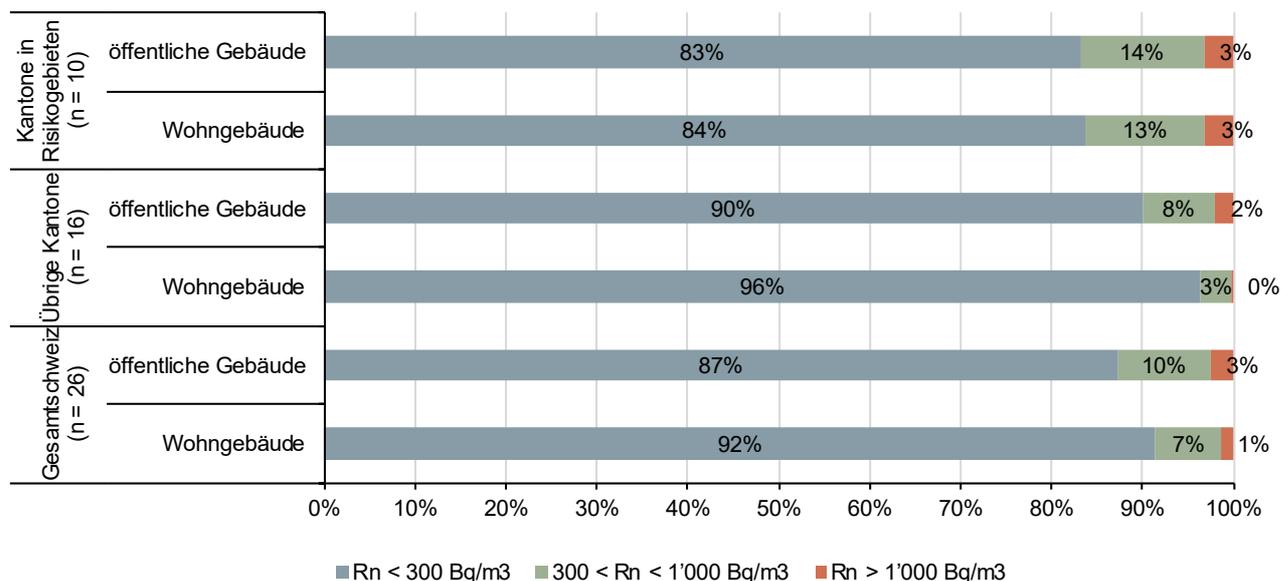
Quelle: Berechnungen basierend auf der Radon-Datenbank des BAG und der Gebäudestatistik des BFS, Stand Mai 2019.

Weiter zeigt Darstellung D 2.4 auf, dass in den Radon-Risikogebieten 13 Prozent der gemessenen Wohngebäude respektive 14 Prozent der öffentlichen Gebäude zwischen dem Referenz- und dem früheren Grenzwert liegen; 3 Prozent der beiden Gebäudetypen liegen über dem früheren Grenzwert. In den übrigen Kantonen liegen 3 Prozent der gemessenen Wohngebäude und 8 Prozent der öffentlichen Gebäude zwischen Referenz- und Grenzwert; 2 Prozent der gemessenen öffentlichen Gebäude, aber keine Wohngebäude, liegen über dem Grenzwert. Die Fachstelle Radon des BAG vermutet, dass in diesen Kantonen anteilmässig häufig Schulhäuser gemessen worden sind – bei diesen handelt es sich um grosse und komplexe Gebäude aus einer bestimmten Bauperiode und sie sind besonders stark von Radon belastet.

¹⁴ Wohngebäude umfassen gemäss der verwendeten Definition alle Klassen von 1110 (Gebäude mit einer Wohnung) bis 1130 (Wohngebäude für Gemeinschaften). Öffentliche Gebäude umfassen alle Gebäudeklassen von 1211 (Hotelgebäude) bis 1274 (sonstige Hochbauten, anderweitig nicht genannt, wie Kasernen oder Bushaltestellen).

¹⁵ Vgl. Fussnote 14

D 2.4: Messwerte der in der Radon-Datenbank eingetragenen gemessenen Wohngebäude und öffentlichen Gebäude

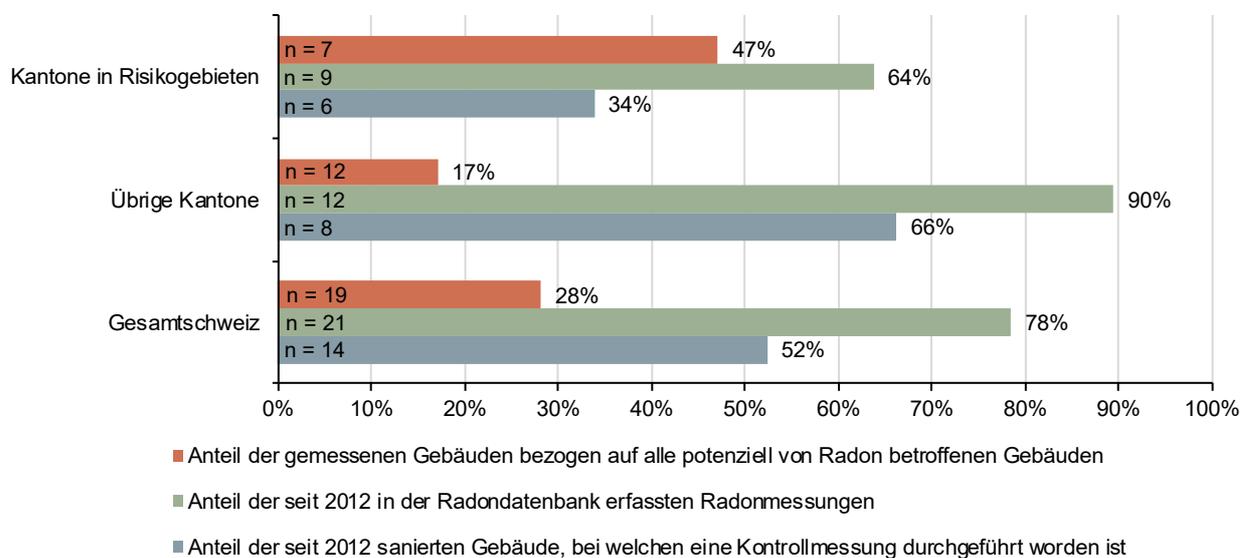


Legende: Anteil der Messwerte von Gebäuden, aufgeteilt nach Kategorien.

Quelle: Berechnungen basierend auf der Radon-Datenbank des BAG und der Gebäudestatistik des BFS, Stand Mai 2019.

Ergänzend zur Auswertung der Radon-Datenbank wurden die Kantone in der *Online-Befragung* gefragt, wie gross sie den Anteil der bereits gemessenen beziehungsweise in der Radon-Datenbank eingetragenen Gebäude in Bezug auf alle potenziell von Radon betroffenen Gebäude im Kanton *schätzen* (vgl. Darstellung D 2.5). Es wird ersichtlich, dass die Kantone von einem vier- bis fünfmal höheren Anteil bereits gemessener Gebäude – nämlich 28 Prozent – ausgehen, als es die Daten aus der Radon-Datenbank mit 6 Prozent vermuten lassen. Der Grund dafür könnte sein, dass die Kantone ihre Schätzung ausschliesslich auf die potenziell belasteten und nicht auf alle Gebäude beziehen. Die Kantone in Risikogebieten schätzen ausserdem, dass 64 Prozent der Messungen eingetragen worden sind – im Vergleich zu 90 Prozent in den übrigen Kantonen. In Bezug auf Kontrollmessungen nach einer Sanierung schätzen die Kantone ausserhalb der Risikogebiete, dass 66 Prozent der Sanierungen kontrolliert wurden – versus 34 Prozent bei den Kantonen in den Risikogebieten. Eine Begründung könnte aus Sicht der Radonfachstelle des BAG sein, dass sich Kantone in Risikogebieten vertiefter mit der Thematik auseinandergesetzt haben und die Situation deshalb pessimistischer beurteilen.

D 2.5: Von den Kantonen geschätzter Anteil der bereits gemessenen Wohngebäude und öffentlichen Gebäude in Bezug auf alle potenziell von Radon betroffenen Wohngebäuden und öffentlichen Gebäuden



Legende: Fragen: Wie hoch schätzen Sie den Anteil der bereits gemessenen Gebäude in Bezug auf alle potenziell von Radon betroffenen Gebäuden? Welcher Anteil der seit 2012 in Ihrem Kanton durchgeführten Radon-Messungen wurde in der nationalen Radon-Datenbank erfasst (Schätzung)? Wie hoch ist der Anteil der bisher sanierten Gebäude, bei welchen eine Nachmessung durchgeführt worden ist (Schätzung)?

Quelle: Online-Befragung der kantonalen Radon-Verantwortlichen 2019.

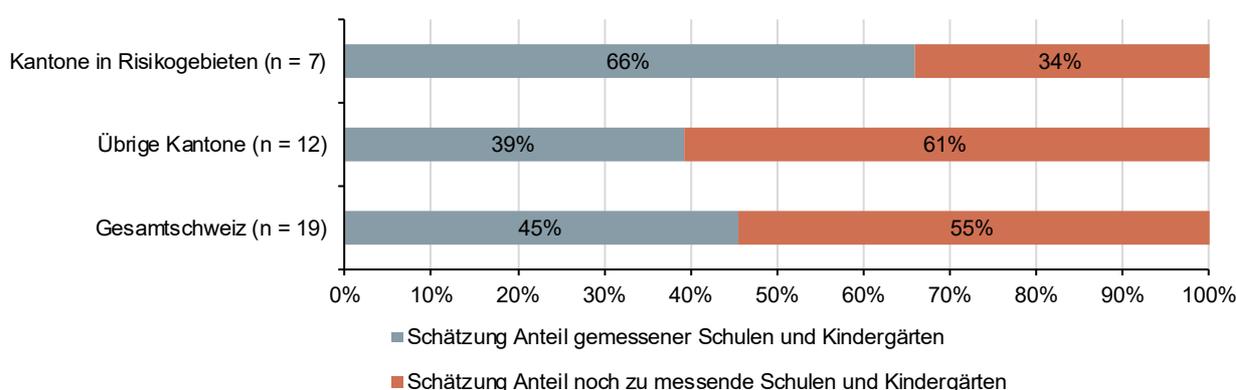
Die *Suva* ist zuständig für Radon-Schutz an radonexponierten Arbeitsplätzen. Sie hat die Arbeitsplätze mit den grössten Belastungen identifiziert – dazu gehören insbesondere die Wasserversorgungen, in denen in den letzten Jahren umfangreiche Messungen durchgeführt worden sind. Alle Wasserversorgungen in der Schweiz wurden schriftlich über Radon informiert und zur Aufenthaltsdauer in den belasteten Räumen befragt. Gemäss Messprotokoll liegt die Schwelle bei einer Aufenthaltsdauer von 50 Stunden pro Jahr. Die Radon-Belastung in diesen Räumen ist sehr hoch, aber die Aufenthaltszeit ist meistens sehr begrenzt. Die *Suva* schätzt, dass rund 50 Personen in der Schweiz die festgelegten theoretischen Grenzwerte überschreiten. Zur Messung der Radon-Belastung für diese Gruppe wird die *Suva*, wie in der StSV verlangt, in Zukunft die Radon-Dosimetrie einführen. Als Erfolgsfaktor nannte der Verantwortliche bei der *Suva* den Einbezug der zuständigen Branchen und Gewerkschaften, wie zum Beispiel den Brunnenmeisterverband.

Ausweitung auf alle Regionen und Fokussierung auf Schulen und Kindergärten

Vor der Revision der StSV, die Anfang 2018 in Kraft trat, stand es den Kantonen frei, Radon-Messungen und Messkampagnen durchzuführen. Der Fokus der Messungen lag dabei auf den Radon-Risikogebieten. Die Messungen wurden wie heute von anerkannten Messstellen und den Kantonen durchgeführt. Nun sollen die Radon-Messungen auf alle Gebiete ausgeweitet werden, mit einem Fokus auf Schulen und Kindergärten. Gemäss StSV sind die Kantone verpflichtet, entsprechende Radon-Messungen in Schulen und Kindergärten durchzuführen. Die Messungen müssen gemäss Artikel 160 StSV spätestens zwei Monate nach Abschluss der Messung in der Radon-Datenbank erfasst werden. Ausserhalb von Schulen, Kindergärten und radonexponierten Arbeitsplätzen gibt es aktuell keine Messpflicht.

Gemäss Angabe der Kantone in der *Online-Befragung* gibt es in den 19 Kantonen, die geantwortet haben, insgesamt 7'375 Schulhäuser und Kindergärten. Von diesen sind bereits 45 Prozent gemessen und 55 Prozent werden noch gemessen. Der Anteil der gemessenen Schulhäuser und Kindergärten liegt in den Kantonen in den Radon-Risikogebieten bei 66 Prozent, in den übrigen Kantonen bei 39 Prozent. Auf die Frage zur Übernahme der Kosten für die Messungen in Schulen und Kindergärten haben 22 Kantone geantwortet: sechs Kantone nannten den Kanton, zwei die Gemeinden, vier den Kanton und die Gemeinden zusammen, acht die Liegenschaftseigentümer/-innen (davon einer zusammen mit dem Kanton) und bei zwei Kantonen ist diese Frage noch nicht geregelt.

D 2.6: Von den Kantonen geschätzter Anteil der bereits gemessenen bzw. noch zu messenden Schulen und Kindergärten in Bezug auf alle Schulen und Kindergärten



Legende: Berechnung Interface, basierend auf folgenden drei Schätzungen: Wie viele Schulen und Kindergärten gibt es in Ihrem Kanton? Wie viele davon sind bereits gemessen? Wie viele davon werden noch gemessen? Anzahl Schulen und Kindergärten Gesamtschweiz N = 7'375; Kantone in Risikogebieten N = 1'859; übrige Kantone N = 5'616.
Quelle: Online-Befragung der kantonalen Radon-Verantwortlichen 2019.

In fünf Kantonen sind zudem weitere Messkampagnen geplant; vier betreffen kantonseigene (Schul-)Gebäude, und in einem Kanton werden auf Anfrage Radon-Messungen in Kitas, Spielgruppen oder Tagesschulen durchgeführt. Ein Kanton kritisiert, dass die Strategie, alle Schulhäuser und Kindergärten zu messen, hohe Kosten mit lediglich marginalen Wirkungen erzeuge und er diese deshalb nicht mittragen kann.

Im *Kanton Zürich* werden in allen Schulen, Kindergärten und weiteren Kinderbetreuungseinrichtungen regional gestaffelte Radon-Messungen durchgeführt. Gemäss Präzisierung des Artikels 164 StSV durch die Abteilung Recht des Amts für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) des Kantons Zürich müssen Radon-Messungen im Sinne einer rechtsgleichen Behandlung nicht nur in Schulen und Kindergärten durchgeführt werden, sondern auch in allen weiteren Gebäuden, in denen Kinder betreut werden (u.a. Krippen, Horte, Heime, Jugendtreffs). Gemäss Schätzung des AWEL müssen rund 6'000 Gebäude gemessen werden. Die Messungen werden im Zeitraum von 2018 und 2021 durchgeführt; die «höchstbelastete» Region beginnt. Die Messungen werden durch das AWEL, Abteilung Luft, koordiniert und von anerkannten Messstellen gemäss BAG-Messprotokoll und kantonalem Pflichtenheft durchgeführt. In kantonalen Bauten führt der Kanton die Messungen selbst durch. Die Messungen werden mit Radon-Dosimetern vorgenommen, die für ein Jahr in den für Unterricht oder Betreuung genutzten Räumen im UG und EG der Gebäude ausgelegt werden. Die Kosten für die Messungen müssen von den Gebäudeeigentümern/-innen getragen werden. Gemäss Aussage der Verantwortlichen beim AWEL gibt es keine Subventionierung von Seiten des Kantons. Jedoch

informiert und unterstützt der Kanton Zürich Gebäudeeigentümer/-innen im Rahmen der Messkampagne (u.a. Brief mit Faktenblatt für alle Gebäudeeigentümer/-innen; Medienmitteilung; regionale Infoevents für Eigentümer/-innen und Betreiber/-innen; Infolyer zur Abgabe an Schulen, Eltern, Interessierte). Ab Herbst 2019 werden die ersten Messergebnisse erwartet. Das AWEL sieht sich mit folgenden Herausforderungen konfrontiert: Ansprechpartner/-innen finden (v.a. von privaten Einrichtungen), Management von Prozessen und Daten (u.a. Stand der Mess- und Sanierungstätigkeit) und Kommunikation der Messresultate. Ausserdem seien aktuell schnelle, anerkannte Messungen nicht möglich.

Der *Kanton Neuenburg* führt seit Inkrafttreten der neuen Verordnung systematische Messungen an Schulen durch. Alle Schulen in Gebieten mit hohem oder mittlerem Risiko wurden bereits gemessen. Es wurden Überlegungen bezüglich der Definition von Auswahlkriterien angestellt, basierend auf den bisherigen Messdaten, der Region, der Grösse der Gebäude, der Zahl der betroffenen Klassen, der Aufenthaltsdauer usw. Die Messungen werden vom Kanton vorbereitet und von den technischen Diensten in den Gemeinden durchgeführt. In einem kleinen Kanton ist es gemäss Aussage des kantonalen Radon-Verantwortlichen aus Gründen der Gleichbehandlung schwierig, die Messungen an einzelne private Unternehmen zu übertragen. Die Kosten für die Messungen werden von den Schulen beziehungsweise den Gemeinden übernommen. Dies stellt aus Sicht des kantonalen Radon-Verantwortlichen eine Hürde dar. Als Erfolgsfaktor für die Durchführung von Messungen wertet er vor allem die ausgewogene Information aller Beteiligten respektive der Bevölkerung. Eine Messkampagne für die Bevölkerung ist aber nicht vorgesehen, da die Eigentümer/-innen für allfällige Massnahmen zuständig sind. Vor 2012 hatte der Kanton jeweils gut besuchte Informationsabende durchgeführt, was aus Sicht des kantonalen Radon-Verantwortlichen ein wichtiger Erfolgsfaktor war. In der Vergangenheit hat der Kanton Messungen ausschliesslich mit Zustimmung der Eigentümer/-innen durchgeführt. Gemäss Aussage des kantonalen Radon-Verantwortlichen wurde im Kanton Neuenburg bisher rund ein Drittel der Gebäude gemessen.

Im Hinblick auf die Ausweitung der Messungen auf alle Regionen wurden von den Befragten folgende Optimierungsvorschläge eingebracht:

- *Einfacher «Radon-Check»*: Im Rahmen der Interviews wurde der Wunsch nach einem einfachen Radon-Check – basierend auf der Risikokarte und der Wegleitung – zur Abschätzung der Dringlichkeit einer Messung geäussert. Ein Radon-Check würde es Gebäudeeigentümern/-innen erlauben, rasch und kostengünstig eine Kosten-Nutzen-Abwägung hinsichtlich einer Radon-Messung vorzunehmen. Diesbezüglich sollten Kriterien definiert werden, wie zum Beispiel Alter des Gebäudes, offener Keller, erdberührende Räume oder Nutzungsdauer. Eine solche Checkliste könnte auch zur Information von Gebäudeeigentümern/-innen genutzt werden.
- *Verknüpfung von Radon-Messungen mit periodischen Gebäudekontrollen*: Radon-Messungen sollten im Rahmen von periodischen Kontrollen durchgeführt werden, wie beispielsweise bei Kontrollen von Lüftungen oder Heizungen oder im Rahmen von Gebäudeschätzungen. Solche periodischen Inspektionen könnten zum Anlass genommen werden, um über Radon zu informieren und/oder um Radon zu messen. Für Letzteres braucht es aber gemäss Aussage eines Interviewpartners eine schnellere Lösung als die heute anerkannten Messungen mittels Dosimeter (Stichwort Kurzzeitmessung).
- *Subventionierung von Messungen als Teil der Kommunikation*: Radon-Messungen innerhalb von Messkampagnen subventionieren, um die Sichtbarkeit in der Bevölkerung zu erhöhen.

- *Aufbau eines Dosimeter-Lieferdienstes*: Einen Lieferdienst für Dosimeter in der Schweiz aufbauen, zum Beispiel durch das Institut de radiophysique am Centre hospitalier universitaire vaudois.

Anerkennung der Messstellen und Radon-Fachpersonen sowie Implementierung der Messprotokolle

Seit Anfang 2018 (Inkrafttreten der revidierten StSV) müssen Radon-Messungen gemäss Artikel 159 StSV durch eine anerkannte Radon-Messstelle sowie nach vorgeschriebenen Messprotokollen durchgeführt werden.¹⁶ Das BAG hat eine Liste der anerkannten Messstellen publiziert. Diese umfasst heute rund 60 Stellen. Diese Messstellen garantieren die Einhaltung der Anforderungen an eine anerkannte Radon-Messung.¹⁷ Ebenfalls seit Anfang 2018 sind die Kompetenzen sowie die Anforderungen an die Ausbildung von Radon-Fachpersonen, welche Bauherren/-innen, Baufachleute, Gebäudeeigentümer/-innen und weitere interessierte Personen bei der Umsetzung von präventiven Radon-Schutzmassnahmen und von Radon-Sanierungen unterstützen und beraten, gesetzlich verankert (Art. 161 StSV).¹⁸

Von der Radon-Gruppe des Eidgenössischen Instituts für Metrologie (METAS) wurden Messprotokolle für verschiedene Gebäudetypen (Wohnräume, Schulen und Kindergärten, Arbeitsplätze und radonexponierte Arbeitsplätze) entwickelt. Die Messprotokolle sehen neu eine zwingende Messdauer von 90 Tagen während der Heizperiode vor (bei radonexponierten Arbeitsplätzen 30 Tage im Sommer und 30 Tage während der Heizperiode). Die neue Wegleitung Radon konkretisiert, wie dringend eine Radon-Messung durchgeführt werden soll. Als Grundlage für die Priorisierung von Radon-Messungen in bestimmten Gebäuden und im Rahmen von Messkampagnen in Schulen und Kindergärten nach Artikel 164 StSV sowie auch für die Priorisierung von Radon-Messungen bei Neu- und Umbauten nach Artikel 163 StSV dient die Wahrscheinlichkeit einer Referenzwertüberschreitung gemäss Radon-Karte der Schweiz.¹⁹ In der Wegleitung werden weitere Kriterien beschrieben, welche die Notwendigkeit einer Radon-Messung erhöhen. In Schulen und Kindergärten sind Messungen gemäss Artikel 164 StSV aber in jedem Fall notwendig.

19 von 23 antwortenden Kantonen sind gemäss *Online-Befragung* der Ansicht, dass sich die neuen, standardisierten Messprotokolle (eher) eignen, um innerhalb einer nützlichen Frist zu einem zuverlässigen Messergebnis zu kommen; vier Kantone konnten diese Frage nicht beantworten. Auch gaben 16 Kantone an, dass die Messungen ihrer Einschätzung nach von den Messstellen gemäss Protokoll angewendet werden; sieben Kantone konnten diese Frage nicht beantworten. Je 17 Kantone schätzten zudem, dass die Messwerte den Eigentümern/-innen kommuniziert beziehungsweise dass diese in die

¹⁶ Für eine Auflistung der anerkannten Radon-Messstellen, die Anforderungen für die Anerkennung als Radon-Messstelle sowie die vorgeschriebenen Radon-Messprotokolle siehe www.bag.admin.ch/bag/de/home/gesund-leben/umwelt-und-gesundheit/strahlung-radioaktivitaet-schall/radon/radonmessung.html, Zugriff am 13.05.2019.

¹⁷ Siehe www.bag.admin.ch/bag/de/home/gesund-leben/umwelt-und-gesundheit/strahlung-radioaktivitaet-schall/radon/radonmessung.html, Zugriff am 15.05.2019.

¹⁸ Für eine Auflistung der Radon-Fachpersonen in der Schweiz siehe www.bag.admin.ch/bag/de/home/gesund-leben/umwelt-und-gesundheit/strahlung-radioaktivitaet-schall/radon/beratung-durch-radonfachpersonen.html, Zugriff am 13.05.2019.

¹⁹ Für die Radon-Karte siehe www.bag.admin.ch/bag/de/home/gesund-leben/umwelt-und-gesundheit/strahlung-radioaktivitaet-schall/radon/radongebiete-ch.html, Zugriff am 13.05.2019.

Radon-Datenbank eingegeben würden. Diese beiden Fragen konnten je sechs Kantone nicht beantworten. Bei diesen Fragen sind keine grundsätzlichen Unterschiede zwischen den Kantonen inner- und ausserhalb Risikogebieten ersichtlich, ausser dass Kantone ausserhalb von Risikogebieten häufiger «weiss nicht»-Antworten gaben.

Aus Sicht des Schweizerischen Hauseigentümergebietes (HEV Schweiz) ist es zentral, dass die Gebäudeeigentümer/-innen immer informiert werden, wenn Messdaten in die Radon-Datenbank eingetragen werden, insbesondere, wenn Mieter/-innen eine Messung veranlasst haben. Aus Sicht des HEV Schweiz könnten die Mieter/-innen die Eigentümer/-innen rechtlich belangen, wenn sich herausstellt, dass das Mietobjekt aufgrund einer zu hohen Radon-Belastung nicht dem vereinbarten Nutzen entspricht. Bisher gibt es gemäss Angabe des BAG jedoch keinen entsprechenden Präzedenzfall, da sich die meisten Mieter/-innen nicht mit den Vermietern/-innen überwerfen wollen.

2.2.3 Zielerreichung und Optimierungspotenzial

Die Ziele konnten teilweise erreicht werden. Im Rahmen der Revision der StSV wurde eine Ausweitung der Radon-Messungen auf alle Regionen sowie insbesondere eine Fokussierung auf Schulen und Kindergärten erreicht. Ebenfalls sind Messstellen sowie Radon-Fachpersonen anerkannt und standardisierte Messprotokolle implementiert. Aus Sicht der Kantone werden die Messungen mehrheitlich korrekt (d.h. gemäss Messprotokoll) durchgeführt, kommuniziert und in die Radon-Datenbank eingetragen. Die Mehrheit der potenziell zu messenden Gebäude ist aus Sicht der Kantone noch nicht gemessen; auch gibt es keine standardisierten Nachkontrollen. Folgende Optimierungsvorschläge wurden eingebracht:

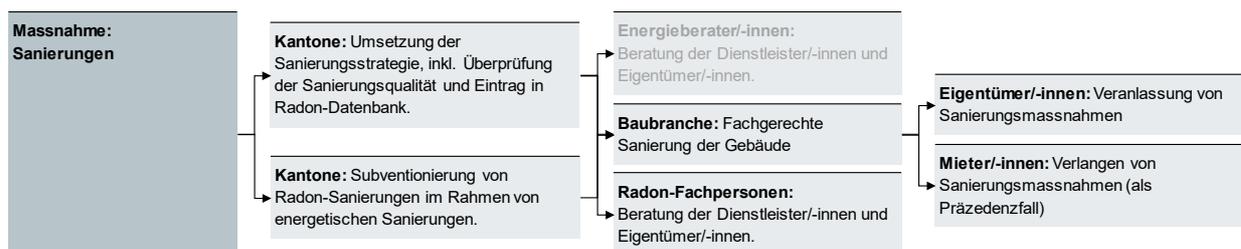
- Bereitstellung eines zielgruppenspezifischen «Radon-Checks» – ausgehend von den bestehenden Hilfsmitteln – zur Abschätzung der Dringlichkeit einer Radon-Messung, basierend auf der Radon-Karte und der Wegleitung Radon,
- Radon-Messungen mit periodischen Gebäudekontrollen verknüpfen,
- Messungen subventionieren, um deren Sichtbarkeit und Attraktivität bei den Gebäudeeigentümern/-innen zu erhöhen.

2.3 Massnahme zu den Sanierungen

2.3.1 Zielvorgabe

Eine weitere Massnahme im Rahmen des Nationalen Radonaktionsplans 2012–2020 ist die Erarbeitung und Umsetzung einer effizienten Sanierungsstrategie. Die Sanierungsqualität soll überprüft und die Ergebnisse der Sanierungen sollen in der Radon-Datenbank dokumentiert werden. Die Sanierungsqualität ist insbesondere bei energetischen Sanierungen zentral, da sich die Radon-Problematik bei nicht fachgerechter Ausführung verstärken kann. Um Radon-Sanierungen zu fördern, sollen diese im Rahmen von energetischen Sanierungen subventioniert werden.

D 2.7: Massnahme zu den Sanierungen



Quelle: Ausschnitt aus dem Wirkungsmodell, Darstellung Interface.

2.3.2 Stand der Umsetzung

Sanierungsstrategie

Gemäss der alten StSV waren die Kantone verpflichtet, Gebäude mit bekannter Grenzwertüberschreitung bis 2014 zu sanieren. Der Fachstelle Radon des BAG ist jedoch kein Kanton bekannt, der diese Vorgabe umgesetzt und bei privaten Gebäudeeigentümern/-innen eine Sanierung angeordnet hätte. In der revidierten Verordnung wurde aus diesem Grund – und auch, da aus rechtlicher Sicht eine entsprechende kantonale Anordnung ein unverhältnismässiger Eingriff in die Privatsphäre der Eigentümer/-innen dargestellt hätte – auf eine entsprechende Verpflichtung verzichtet. Seit 2018 müssen nun Schulen und Kindergärten mit Referenzwertüberschreitung saniert werden. Die Gebäudeeigentümer/-innen veranlassen gemäss Artikel 166 StSV die notwendigen Sanierungsmassnahmen auf eigene Kosten, falls der Referenzwert von 300 Bq/m³ überschritten wird. Den Gebäudeeigentümern/-innen werden Empfehlungen des BAG und der Kantone zur Dringlichkeit der Sanierungsmassnahmen abgegeben.

Die Wegleitung Radon konkretisiert die Beurteilung der Dringlichkeit einer Radon-Sanierung und die Berechnung der Sanierungsfrist (min. Sanierungsfrist von drei Jahren; max. Sanierungsfrist von 30 Jahren). Bleibt der/die Gebäudeeigentümer/-in untätig, kann der Kanton die Radon-Sanierung anordnen (Artikel 166 StSV). Wird bei einer Schule oder einem Kindergarten festgestellt, dass der Referenzwert überschritten wird, so ordnet der Kanton die Radon-Sanierung mit einer Umsetzungsfrist von drei Jahren ab Feststellung an.

An radonexponierten Arbeitsplätzen wie Wasserversorgungen kann gemäss Angabe des Verantwortlichen der *Suva* keine Sanierung durchgeführt werden. Im Vordergrund stehen technisch-organisatorische Massnahmen, wie der Einbau von Ventilatoren oder Luftfilter respektive die Begrenzung der Aufenthaltsdauer und Überwachung mittels Dosimetrie.

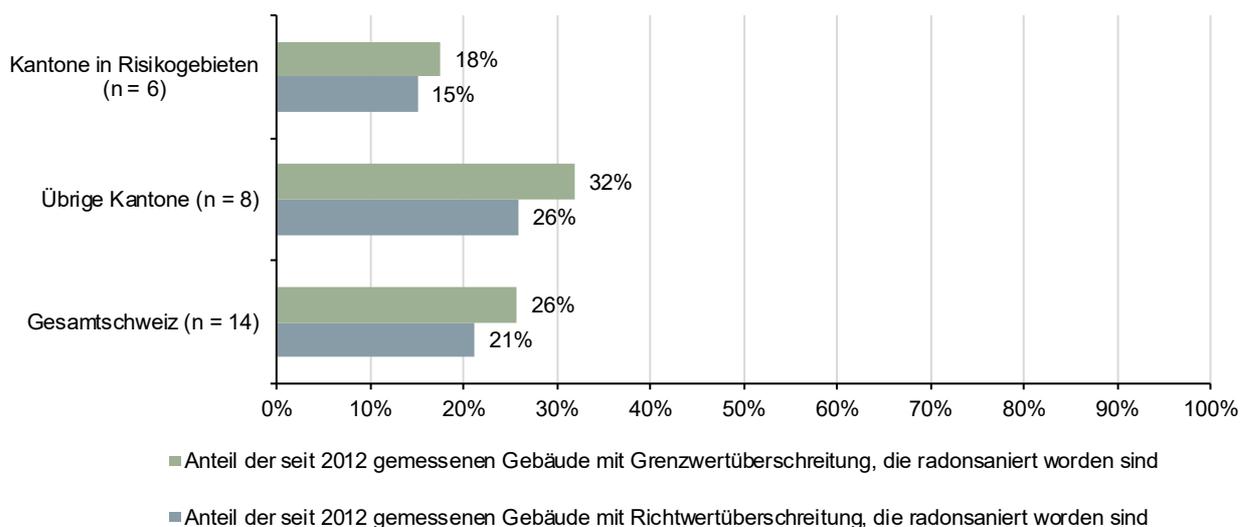
Die Fachstelle Radon des BAG hat gemäss eigenen Angaben keinen umfassenden Überblick über die Sanierungstätigkeit in der Schweiz. In der Radon-Datenbank sind nur sehr wenige Informationen zu Radon-Sanierungen enthalten; insgesamt sind rund 300 Sanierungen eingetragen. Die meisten stammen von einem BAG-Pilotprojekt aus den 80er- und 90er-Jahren. Seither wurden nur wenige ergänzt, weil es keine Verpflichtung gibt, Radon-Sanierungen zu melden. Die Ergebnisse einer nicht repräsentativen Umfrage der Fachstelle Radon gehen von einer Sanierungsrate von rund 46 Prozent aus.²⁰ Dabei wurden Wohngebäude, die seit 2011 gemessen wurden und Werte über 1'000 Bq/m³ aufwiesen, berücksichtigt. Bei einem Total von 3'000 Gebäuden mit Grenzwertüberschreitung wären somit rund 1'380 Sanierungen durchgeführt worden. Die Befragung hat zudem gezeigt, dass bei rund 40 Prozent der Sanierungen die Gebäudeeigentümer/-innen die Arbeiten selber ausgeführt haben. Um die Informationslage zu verbessern, läuft im Auftrag des BAG zurzeit das Projekt Radon Mitigation Efficiency (RA-ME) unter der Leitung der Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana

²⁰ Barazza, Fabio; Murith, Christophe; Palacios, Martha; Gfeller, Walther; Christen, Emanuel (2017): A national survey on radon remediation in Switzerland. *Journal of Radiological Protection*, 38, S. 25–33.

(SUPSI).²¹ Dieses hat zum Ziel, alle Informationen bezüglich Radon-Sanierungen systematisch zu sammeln.²²

Die *Online-Befragung* der kantonalen Radon-Verantwortlichen zeigt auf, dass gemäss deren Schätzung im Gegensatz zur oben genannten Zahl nur rund ein Viertel der Gebäude mit Grenzwert- und ein Fünftel der Gebäude mit Richtwertüberschreitungen saniert worden sind (vgl. Darstellung D 2.8). Der Anteil sanierter Gebäude schätzen Kantone in Risikogebieten fast doppelt so hoch ein wie die übrigen Kantone.

D 2.8: Von den Kantonen geschätzter Anteil der gemessenen Gebäude mit Richtwert- respektive Grenzwertüberschreitung, die radonsaniert worden sind und der sanierten Gebäude, bei denen eine Nachmessung durchgeführt worden ist



Legende: Berechnung Interface, basierend auf folgenden Fragen: Wie hoch ist der Anteil der gemessenen Gebäude mit Richtwert-respektive Grenzwertüberschreitung, die radonsaniert worden sind (Schätzung)? Wie hoch ist der Anteil der bisher sanierten Gebäude, bei denen eine Nachmessung durchgeführt worden ist (Schätzung)?
 Quelle: Online-Befragung der kantonalen Radon-Verantwortlichen 2019.

Im *Kanton Zürich* wurden Radon-Sanierungen bisher (d.h. vor Inkrafttreten der revidierten StSV) nicht systematisch verlangt und durchgeführt. Auch gab es bisher keine Subventionierung von Radon-Sanierungen im Rahmen von energetischen Sanierungen. Gemäss Aussage der Radon-Verantwortlichen im Kanton Zürich ist es schwierig zu sagen, wie viele Sanierungen bisher durchgeführt worden sind. In Schulen und Kindergärten sei der Kanton nun aber verpflichtet, Sanierungen durchzuführen und diese auch nachzuverfolgen respektive nachzumessen.

Im *Kanton Neuenburg* wurden gemäss den Einträgen in der Radon-Datenbank rund 60 Gebäude saniert, wobei der kantonale Radon-Verantwortliche davon ausgeht, dass nur ein Teil der Sanierungen auch tatsächlich eingetragen wurde. Zudem wurden 14 Kindergärten und Schulen saniert. Früher hatte der Bund Sanierungen mitfinanziert; dies ist

²¹ Siehe www.radonmitigation.ch, Zugriff am 25.05.2019
²² Medienmitteilung: Funktioniert das Radon-Sanierungssystem in Ihrem Gebäude einwandfrei? https://radonmitigation.ch/wp-content/uploads/2019/04/Comunicato-stampa_DE-2.pdf, Zugriff am 17.06.2019.

heute nicht mehr der Fall. Aus Sicht des kantonalen Radon-Verantwortlichen ist es deshalb wichtig, die Eigentümer/-innen über die kostengünstigen Sanierungsoptionen sowie über die Möglichkeit, die Kosten von den Steuern abzuziehen, zu informieren und ihnen Zeit für den Entscheid zu lassen. Dazu gehört nun auch die Information der Eigentümer/-innen, die in ihren Gebäuden vor der Revision der StSV Werte zwischen 300 und 1'000 Bq/m³ gemessen haben. Ebenfalls zentral sind gemäss Aussage des kantonalen Radon-Verantwortlichen kompetente Berater/-innen. Sind diese Voraussetzungen erfüllt, so entscheidet sich gemäss seiner Erfahrung die Mehrheit der Eigentümer/-innen für eine Sanierung. Radon-Messungen und -Sanierungen sind aus Sicht des kantonalen Radon-Verantwortlichen des Kantons Neuenburg wie auch aus Sicht eines befragten Planers ein überschaubarer und wenig lukrativer Markt. Ein weiterer Befragter ist der Ansicht, dass eine Kampagne des Bundes helfen könnte, die Nachfrage nach Messungen und Sanierungen zu erhöhen und den Markt für die Anbieter/-innen attraktiver zu machen. Erfolgsfaktoren sind, wenn ein Unternehmen alle Leistungen – von den Messungen über die Beratungen bis zu den Sanierungen – aus einer Hand anbieten kann. Zudem müssen die angebotenen Sanierungslösungen nicht nur wirksam, sondern auch kostengünstig sein.

Überprüfung der Sanierungsqualität und Eintrag in Radon-Datenbank

Nach Beendigung einer Sanierungsmassnahme wird eine Kontrollmessung der Radon-Konzentration empfohlen, um den Erfolg einer Sanierung überprüfen zu können. Eine Verpflichtung zur Nachmessung gibt es jedoch nicht. Die Resultate der Kontrollmessung sollen ebenfalls in der Radon-Datenbank erfasst werden.

In der Radon-Datenbank des BAG gibt es das Label «Messung nach der Sanierung» für die Kontrollmessung nach einer Radon-Sanierung. Gemäss Angabe der Fachstelle Radon des BAG sind rund 700 eingetragene Gebäude mit diesem Label versehen. Wie eine Studie des BAG zu Pilotsanierungen zur Erforschung geeigneter Radon-Schutzmassnahmen aus dem Jahr 2013 zeigt, werden Kontrollmessungen oft nicht systematisch durchgeführt.²³ Wie die *Online-Befragung* bei den Kantonen zeigt, gaben zwölf von 20 Kantonen an, dass die Überprüfung der Sanierungsqualität bei Schulen und Kindergärten (inkl. Eintrag in die Radon-Datenbank) geplant ist, und acht Kantone, dass dies nicht geplant ist, wobei in Kantonen in Radon-Risikogebieten häufiger eine Überprüfung vorgesehen ist.

Im *Kanton Zürich* muss bei einer Überschreitung des Referenzwerts – mit entsprechender Frist – eine Radon-Sanierung vorgenommen werden. Der Kanton Zürich beteiligt sich zudem am Pilotprojekt des BAG zu den Kurzzeitmessungen. Sobald im Kanton Zürich eine erste signifikante Referenzwertüberschreitung vorliegt, soll gemäss Aussage der kantonalen Radon-Verantwortlichen eine Einzelfallbeurteilung (gemäss dem norwegischen «Protocol for radon measurements in schools and kindergardens») durchgeführt werden, um die Kurzzeitmessungen voranzutreiben. Der Erfolg einer Sanierung wird durch eine weitere Radon-Messung überprüft. Die Kontrollmessung wird durch eine unabhängige Messstelle durchgeführt. Gemäss Aussage der kantonalen Radon-Verantwortlichen war es in der Vergangenheit oft eine Herausforderung nachzuvollziehen, ob eine Nachmessung durchgeführt wurde respektive ob die Referenzwertüberschreitungen durch Sanierungsmassnahmen behoben werden konnten. Die Radon-Datenbank wäre heute diesbezüglich gut ausgerüstet, in der Vergangenheit sei die Erfas-

²³ Barazza, Fabio (2013): Pilotsanierungen zur Erforschung geeigneter Radon-Schutzmassnahmen. Abschlussbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheit.

sung der relevanten Daten jedoch entweder nicht möglich gewesen oder die Daten seien nicht seriös eingetragen worden. In Zukunft müsse mehr Wissen zur Wirksamkeit von Sanierungsmassnahmen generiert werden (u.a. Best Practice-Beispiele). Als Beispiel wurden von Seiten einer befragten Radon-Fachperson Ventilationssysteme erwähnt, die mehrere Schadstoffe erkennen und sich ab einer gewissen Konzentration einschalten. Die Verantwortliche beim AWEL des Kantons Zürich hat im Gespräch betont, dass man vermehrt bei der Qualität der Sanierungen und bei der Kontinuität der Massnahmen ansetzen müsse.

Im *Kanton Neuenburg* wissen aus Sicht von Interviewpartnern viele Architekten/-innen nicht, dass gemäss der SIA-Norm 180 nach Beendigung der Bauarbeiten der Referenzwert von 300 Bq/m^3 eingehalten werden sollte. Sie führen somit auch keine systematischen Nachmessungen durch, ausser die Bauherrschaft fordert eine solche ein.

Anordnung und Überwachung der Sanierungsfrist

Gemäss der *Online-Befragung der kantonalen Radon-Verantwortlichen* gaben elf der 23 Befragten an, dass sie die Anordnung der Sanierungsfristen nach Dringlichkeit priorisieren, zwei Kantone, dass sie eine Sanierung sofort und drei Kantone, dass sie diese erst nach Ablauf der Sanierungsfrist anordnen würden. Ein Kanton kommuniziert seine Sanierungsfrist mit dem Versand der Messresultate, und die Gemeinde wird aufgefordert, innert Jahresfrist einen Vorgehensplan zu erarbeiten. Die übrigen Kantone gaben an, dass der Prozess noch nicht definiert wurde, dass die kantonale Gesetzesgrundlage fehlen würde oder dass aufgrund der Selbstverantwortung der Eigentümer/-innen keine Sanierungen angeordnet würden.

Die Einhaltung der Sanierungsfristen wird in zehn von 21 antwortenden Kantonen überwacht. Sechs Kantone gaben an, dass sie die Sanierungsfristen bislang noch nicht überprüfen, dies aber für die Zukunft geplant haben. Fünf Kantone planen keine Überwachung der Einhaltung der Sanierungsfristen. Fünf Kantone überwachen ausschliesslich die kurzen Sanierungsfristen (3 Jahre) und fünf Kantone gaben an, dass sie die kurzen sowie die längeren Sanierungsfristen (10 oder 30 Jahre) auch überwachen. Es gibt diesbezüglich kaum Unterschiede zwischen den Kantonen inner- und ausserhalb der Radon-Risikogebieten.

Zwölf von 21 antwortenden Kantone gaben an, Gebäudeeigentümer/-innen, deren Gebäude vor 2018 gemessen wurden und die eine Radon-Konzentration zwischen 300 und $1'000 \text{ Bq/m}^3$ aufwiesen, über den neuen Referenzwert zu informieren. Neun dieser Kantone gaben an, dass die Information eine Empfehlung zur erneuten Messung beinhaltet. Die restlichen neun Kantone sehen von einer solchen Information der Eigentümer/-innen ab. Kantone in Risikogebieten scheinen die Gebäudeeigentümer/-innen etwas häufiger zu informieren als die restlichen Kantone.

Im *Kanton Neuenburg* hat der Kanton gemäss Aussage des kantonalen Radon-Verantwortlichen bisher insbesondere bei Schulen Sanierungen verlangt; die Fristen wurden bisher nicht überwacht. Im *Kanton Zürich* ist man gemäss Aussage der kantonalen Radon-Verantwortlichen daran, einen entsprechenden Vollzug – hinsichtlich Sanierungen und Sanierungsfristen – auszuarbeiten.

Subventionierung im Rahmen von energetischen Sanierungen

Gemäss Online-Befragung diskutieren drei von 20 Kantonen eine entsprechende Subventionierung im Rahmen von energetischen Sanierungen. In 17 Kantonen ist dies nicht der Fall.

Im *Kanton Zürich* müssen die Kosten für eine Radon-Sanierung von den Gebäudeeigentümern/-innen getragen werden. Der Kanton sieht keine Subventionierung von Sanierungsmassnahmen vor. Im Rahmen der Gespräche mit der Verantwortlichen beim AWEL sowie dem Verantwortlichen einer Messstelle/Radon-Fachperson im Kanton Zürich wurde darauf hingewiesen, dass Radon bei energetischen Sanierungen bisher kaum ein Thema gewesen sei. So würden energetische Sanierungen heute oft nur die Gebäudehülle betreffen, nicht aber den Boden. Die Fachpersonen und Fachverbände im Bereich der energetischen Sanierungen seien noch zu wenig sensibilisiert respektive teilweise zu wenig motiviert, das Thema Radon einzubeziehen. Der Energiefachstellenleitende des Kantons Zürich hat im Gespräch betont, dass zwischen Radon und energetischen Sanierungen ein gewisser Interessenskonflikt besteht. So sei die Botschaft, dass energetische Sanierungen die Radon-Problematik verschärfen können, schwierig. Nichtsdestotrotz seien Überlegungen da, bei der Gewährung respektive Zusicherung von Förderbeiträgen für energetische Sanierungen eine Information zu Radon beizulegen. Auch ein Verantwortlicher der Immobilienbranche im Kanton Zürich ist der Ansicht, dass Radon im Bereich der energetischen Sanierungen erwähnt werden müsste (z.B. im Leitfaden zu energetischen Sanierungen).

2.3.3 Zielerreichung und Optimierungspotenzial

Die Umsetzung dieser Massnahme stellt im Rahmen des Nationalen Radonaktionsplans 2012–2020 eine zentrale Herausforderung dar. So ist die Datenlage zur Sanierungstätigkeit aktuell nicht zufriedenstellend; es gibt keinen umfassenden Überblick über die Sanierungstätigkeit in der Schweiz und auch die Überprüfung der Sanierungsqualität sowie der Eintrag von Kontrollmessungen in die Radon-Datenbank ist noch ungenügend. Ebenfalls ist es bisher nicht gelungen, die Radon-Thematik bei energetischen Sanierungen einzubringen. Gemäss Einschätzung der kantonalen Radon-Verantwortlichen wurden bisher rund ein Viertel der Gebäude mit Grenzwert- und ein Fünftel der Gebäude mit Richtwertüberschreitungen saniert. Diesbezüglich besteht also noch Handlungsbedarf. Folgendes Optimierungspotenzial steht zur Diskussion:

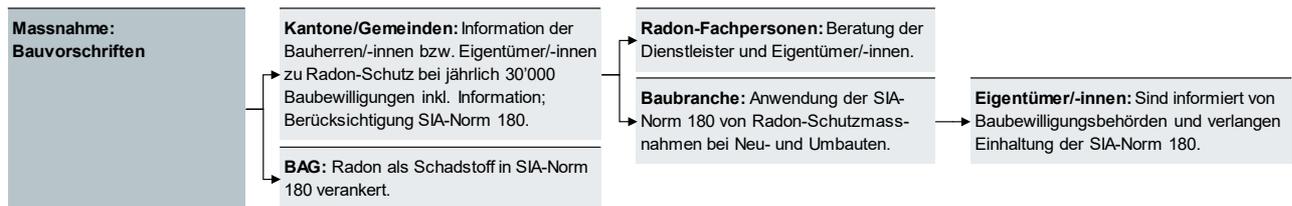
- Monitoring der Sanierungstätigkeit und der Sanierungsqualität verbessern und Kontinuität sicherstellen,
- Eigentümer/-innen vermehrt über Sanierungsoptionen und entsprechende Kosten informieren (u.a. Vorsorgemassnahmen, Best Practice-Beispiele),
- Radon-Thematik und Thematik der energetischen Sanierungen besser verknüpfen und Kontakt zwischen Fachpersonen Radon und Energie stärken (z.B. bei Gewährung von Förderbeiträgen für energetische Sanierungen über Radon informieren).

2.4 Massnahme zu den Bauvorschriften

2.4.1 Zielvorgabe

Eine weitere Massnahme im Rahmen des Nationalen Radonaktionsplans 2012–2020 ist die Förderung einer Politik des Radon-Schutzes im Bausektor. Es sollen strengere Vorschriften zum Schutz vor Radon gelten, die bereits bei der Planung eines Gebäudes einsetzen. Es soll erwägt werden, den Radon-Schutz bereits bei der Planung von Neubauten in die Baubewilligungsverfahren miteinzubeziehen (durch Information der Eigentümer/-innen resp. der Bauherren/-innen). Zusätzlich soll Radon als Schadstoff in der SIA-Norm 180 verankert und entsprechend bei Neu- und Umbauten angewendet werden.

D 2.9: Massnahme zu den Bauvorschriften



Quelle: Ausschnitt aus dem Wirkungsmodell, Darstellung Interface.

2.4.2 Stand der Umsetzung

SIA-Norm 180 und ihre Anwendung

Von Seiten der Fachstelle Radon des BAG wurde insbesondere darauf hingewiesen, dass Radon im Jahr 2014 als Schadstoff in die Norm des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (SIA) «Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden» (SIA-Norm 180) aufgenommen wurde. So kann die Bauherrschaft vom Architekten/von der Architektin beziehungsweise vom Planer/von der Planerin verlangen, nach SIA-Norm 180 zu bauen respektive umzubauen.

Die Mehrheit der Interviewpartner/-innen hat angegeben, die Norm sei genügend konkret für deren Anwendung bei Neu- und Umbauten. Ein ähnliches Bild zeigt sich auch in der *Online-Befragung*: Für 13 Kantone ist die SIA-Norm 180 genügend konkret; acht Kantone gaben an, dass sie dies nicht wissen; lediglich ein Kanton war der Ansicht, die Norm sei eher zu wenig konkret.

Aus Sicht von Interviewpartnern/-innen wäre es jedoch wünschenswert, wenn die SIA-Norm 180 analog zur bereits erarbeiteten Wegleitung mit konkreten Anleitungen und Beispielen ergänzt würde, und zwar sowohl für Neu- wie auch für Umbauten. Zudem wurde mehrfach auf die fehlende (rechtliche) Verbindlichkeit der Norm hingewiesen. Da diese nicht zwingend überprüft werden muss, wird befürchtet, dass sie nur unzureichend eingehalten wird. So liegt es in der Hand der Bauherrschaft, die Einhaltung der Norm überprüfen zu lassen. Gemäss mehreren Aussagen werde dies aber ohne sehr gut begründeten Verdacht in der Regel nicht gemacht. Weiter wurde von einem Befragten darauf hingewiesen, dass sich Architekten/-innen und Planer/-innen in ihrem Arbeitsalltag oft mit einer Vielzahl von Informationen und Normen konfrontiert sehen (Radon ist ein Thema unter vielen), so dass diese am einzelnen Projekt eine Abwägung machen müssen, welchem Thema sie welche Wichtigkeit beimessen. Diesbezüglich sei wichtig, dass Architekten/-innen und Planer/-innen schnell an die wichtigsten Informationen gelangen. Auch im Rahmen der Online-Befragung der kantonalen Radon-Verantwortlichen wurde vereinzelt eingebracht, dass es eine gute Information von Architekten/-innen, Planern/-innen und weiteren Akteuren der Baubranche brauche. Der Verantwortliche des Schweizerischen Vereins von Gebäudetechnik-Ingenieuren (SWKI) wies zudem darauf hin, dass die Möglichkeit besteht, eine Richtlinie zur Umsetzung der SIA-Norm 180 zu erarbeiten.

Zusätzlich zur SIA-Norm 180 hat das BAG Empfehlungen für vorsorgliche bauliche Massnahmen zum Radon-Schutz für Neubauten erarbeitet.²⁴ Die Empfehlungen wurden

²⁴ Für die Empfehlungen für Neubauten siehe <https://www.baq.admin.ch/baq/de/home/gesund-leben/umwelt-und-gesundheit/strahlung-radioaktivitaet-schall/radon/bauliche-massnahmen-radonschutz.html>, Zugriff am 14.05.2019.

an die Radon-Schutzbestimmungen der SIA-Norm 180 angepasst. Gemäss Aussage des Verantwortlichen der Fachstelle Radon werden die Empfehlungen für Neubauten aktuell überarbeitet, damit diese bereit sind, wenn die Kantone Radon ab 2020 in den Baubewilligungsverfahren berücksichtigen müssen. Empfehlungen für Sanierungen gibt es zurzeit nicht.

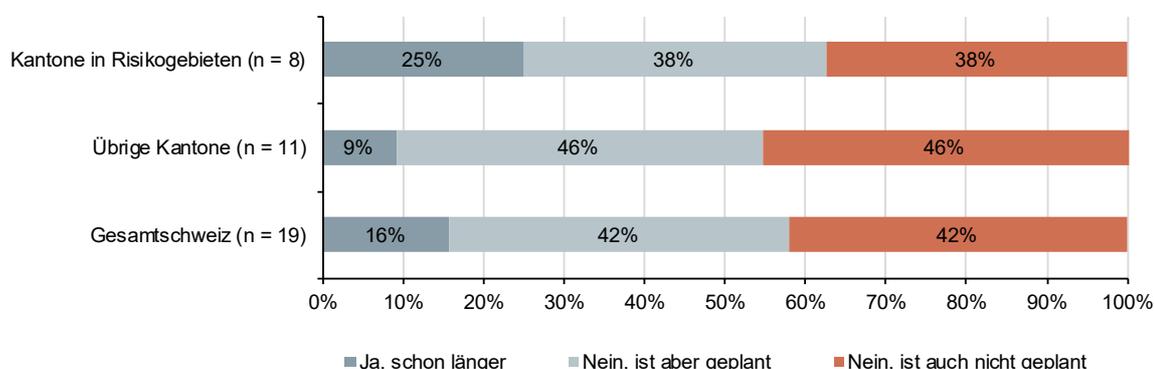
Radon ist auch Teil des Baustandards Minergie-ECO, der die Minergie-Baustandards mit den Themen Gesundheit und Bauökologie ergänzt. Wird nach dem Standard Minergie-ECO gebaut, soll eine Radon-Konzentration von 100 Bq/m³ nicht überschritten werden. Die Anforderungen an Radon beziehungsweise die Einhaltung einer Radon-Konzentration von maximal 100 Bq/m³ sind jedoch nicht verpflichtend, sofern genügend andere Anforderungen von Minergie-ECO erfüllt sind.

Radon-Information bei Baubewilligungen

Gemäss Artikel 163 der revidierten StSV muss die Baubewilligungsbehörde die Gebäudeigentümer/-innen (bei Umbauten) respektive die Bauherrschaft (bei Neubauten) im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens auf die Anforderungen der Strahlenschutzverordnung betreffend Radon-Schutz aufmerksam machen. Diese sind dafür besorgt, dass dem Stand der Technik entsprechende, präventive bauliche Massnahmen getroffen werden, um eine Radon-Konzentration zu erreichen, die unter dem Radon-Referenzwert liegt. Gemäss Artikel 202 StSV haben die Kantone das Baubewilligungsverfahren bis 2020 so anzupassen, dass es den Anforderungen des Artikels 163 StSV entspricht. Die Wegleitung Radon enthält im Anhang eine Vorlage, die für die Erarbeitung eines Informationsblatts als Beilage für die Unterlagen des Baubewilligungsverfahrens verwendet werden kann. Die Vorlage enthält Hinweise, wie das Radon-Risiko für ein bestehendes Gebäude rasch abgeschätzt werden kann und welche vorsorglichen Radon-Schutzmassnahmen sinnvoll sein können. Unabhängig von dieser Risikoabschätzung wird empfohlen, die Vorgaben des SIA zu berücksichtigen, insbesondere sollten die Massnahmen bezüglich Radon-Schutz aus der SIA-Norm 180 konsequent umgesetzt werden.

Die *Online-Befragung* bei den kantonalen Radon-Verantwortlichen zeigt, dass bisher erst drei von 19 antwortenden Kantonen Baubewilligungen systematisch auf Radon geprüft haben, dass aber acht Kantone eine solche planen (vgl. Darstellung D 2.10). Bei den übrigen Kantonen ist eine solche Prüfung nicht geplant.

D 2.10: Systematische Prüfung von Radon in Baubewilligungsverfahren gemäss Einschätzung der kantonalen Radon-Kontaktstellen

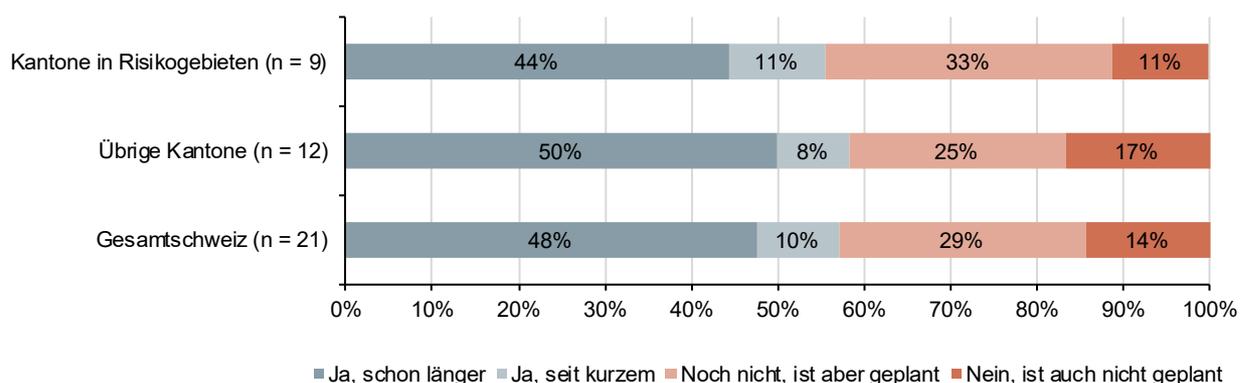


Legende: Frage: Wurden Baubewilligungen in Ihrem Kanton bisher systematisch in Bezug auf Radon geprüft?

Quelle: Online-Befragung der kantonalen Radon-Verantwortlichen 2019.

Die kantonalen Radon-Verantwortlichen wurden im Rahmen der Online-Befragung auch nach deren Zusammenarbeit mit Baubewilligungsbehörden gefragt. Wie die nachfolgende Darstellung D 2.11 zeigt, gaben zwölf der 21 antwortenden Kantone an, bereits eine Zusammenarbeit mit Baubewilligungsbehörden zu pflegen und in sieben Kantonen ist eine solche geplant.

D 2.11: Zusammenarbeit der kantonalen Radon-Kontaktstellen mit Baubewilligungsbehörden



Legende: Frage: Arbeitet die kantonale Radon-Kontaktstelle mit der zuständigen kantonalen Stelle und/oder den kommunalen Stellen für Baubewilligungen in Bezug auf Radon zusammen?

Quelle: Online-Befragung der kantonalen Radon-Verantwortlichen 2019.

Die kantonalen Radon-Verantwortlichen wurden im Rahmen der Online-Befragung ausserdem gefragt, wie sie Radon ab 2020 in das Baubewilligungsverfahren integrieren wollen (Mehrfachnennungen waren möglich): Von den 22 antwortenden Kantonen gaben 15 an, dass die Bauherren/-innen schriftlich informiert würden. Ein Kanton fordert einen Nachweis ein, dass radonsicher gebaut wurde (aber nicht, dass eine Radon-Messung durchgeführt worden ist). Drei Kantone haben keine Massnahmen vorgesehen. Vier Kantone haben sich noch nicht auf ein Vorgehen festgelegt oder warten auf eine Wegleitung des BAG.

Im *Kanton Zürich* wurden Baubewilligungen bisher nicht systematisch in Bezug auf Radon geprüft und auch bei der Bauabnahme war Radon bisher kein Thema. Gemäss Aussage der Verantwortlichen beim AWEL müssen die Baubewilligungsbehörden vermehrt informiert und sensibilisiert werden. So habe der Kanton ein Gemeindeforum für Baubewilligungsbehörden durchgeführt, um deren Wissen zu erhöhen. Dabei sei Radon aber nur eines unter mehreren Themen gewesen. Wichtig sei, dass die Bauherrschaft so früh wie möglich informiert werde, idealerweise bereits vor Erteilung der Baubewilligung (d.h. möglichst bei Erstkontakt zwischen Bauherrschaft und Baubewilligungsbehörde). Der Kanton Zürich ist dabei, die Radon-Thematik im Projekt «eBaugesucheZH» sowie in die kantonale Musterbaubewilligung für Gemeinden zu integrieren.

Der *Kanton Neuenburg* weist bei der Vergabe von Baubewilligungen bereits seit rund 20 Jahren systematisch auf das Thema Radon hin. Dies hat unter anderem damit zu tun, dass die zuständige Person im Kanton Neuenburg für das Thema Radon und auch für Baubewilligungen zuständig ist. Jeder Bewilligung für grössere Bauvorhaben wird ein Formular beigelegt, in dem der Bauherr/die Bauherrin über Radon und die Verantwortlichkeiten informiert wird. Das Formular muss die Bauherrschaft unterschrieben zurücksenden. Der Kanton führt jedoch keine Kontrollen durch, ob Radon-Schutzmassnahmen umgesetzt werden; früher haben einzelne Gemeinden dies jedoch kontrolliert. Gemäss Aussage des Verantwortlichen beim Kanton Neuenburg ist es wichtig, dass das Verfah-

ren einfach ist und keine zusätzlichen Kosten verursacht. Die Bauunternehmen im Kanton Neuenburg sind für das Thema Radon sensibilisiert und fragen bei Bedarf beim Kanton nach Informationen. Die befragte Radon-Fachperson im Kanton Neuenburg arbeitet unter anderem auch mit einer Generalunternehmung zusammen, die ihre Klienten/-innen systematisch auf das Thema Radon aufmerksam macht. Wenn diese keine Massnahmen umsetzen wollen, müssen sie dem Unternehmen eine schriftliche Décharge geben.

2.4.3 Zielerreichung und Optimierungspotenzial

Die Ziele konnten mehrheitlich erreicht werden. Seit 2014 ist Radon als Schadstoff in der SIA-Norm 180 verankert. Der Konkretisierungsgrad der Norm wird mehrheitlich als ausreichend erachtet. Es besteht jedoch eine gewisse Skepsis in Bezug auf deren Anwendung. Solange die Norm nicht für verbindlich erklärt wird und eine entsprechende rechtliche Grundlage fehlt, liegt es in der Hand der Bauherren/-innen, die Einhaltung der Norm einzufordern. Ein weiteres Ziel, das erreicht werden konnte, ist, dass Radon gemäss der revidierten StSV ab 2020 in das Baubewilligungsverfahren integriert werden muss. Die Gebäudeeigentümer/-innen respektive die Bauherren/-innen müssen im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens entsprechend informiert werden. Aktuell besteht damit aber lediglich eine Informationspflicht. Es gibt keine weiterführenden Verpflichtungen. Mit der Verankerung von Radon in der SIA-Norm 180 und der revidierten StSV konnten somit wichtige Grundlagen im Bereich der Bauvorschriften geschaffen werden. Es besteht das folgende Optimierungspotenzial:

- Ergänzung der SIA-Norm 180 mit konkreten Anleitungen und guten Beispielen für Neu- und Umbauten sowie Richtlinie zur Umsetzung der SIA-Norm,
- Empfehlungen des BAG nicht nur für Neubauten, sondern auch für Umbauten,
- Anforderungen an Radon beim Minergie-ECO-Zertifikat verbindlich formulieren,
- Niederschwellige Informationen für Baufachpersonen sowie auch für kantonale und kommunale Baubewilligungsbehörden,
- und, als Idee: Radon bei der Bauabnahme systematisch überprüfen (ähnlich wie z.B. Brandschutzkonzepte abgenommen werden).

2.5 Massnahme zur Zusammenarbeit mit anderen Programmen

2.5.1 Zielvorgabe

Der Radonaktionsplan 2012–2020 sieht als weitere Massnahme eine verstärkte Kooperation zwischen dem Radonaktionsplan und weiteren Programmen des Bundes in den Bereichen Gesundheit und Energie vor (z.B. Gebäudeprogramm, Krebsprävention, Tabak, Wohngifte). Die nationalen Programme sollen sich gegenseitig unterstützen. Dadurch entstehende Synergien sollen genutzt werden.

D 2.12: Massnahme zur Zusammenarbeit mit anderen Programmen



Quelle: Ausschnitt aus dem Wirkungsmodell, Darstellung Interface.

2.5.2 Stand der Umsetzung

Kooperation mit der Fachstelle Wohngifte

Die Sektion Chemie und Toxikologie des BAG hat über das Chemikaliengesetz (ChemG) den Auftrag, Informationen zu Schadstoffen in der Innenraumluft zu verbreiten. Die Fachstelle Radon pflegt bereits seit längerem den Austausch mit der dort angesiedelten Fachstelle Wohngifte. So thematisiert die Fachstelle Wohngifte in ihren Vor-

trägen Radon als wichtigster Schadstoff der Innenraumluft. Im Rahmen einer Messkampagne in Schulhäusern haben die beiden Fachstellen nebst verschiedenen Innenraum-schadstoffen auch Radon gemessen. Die Radon-Messkampagnen in Schulen und Kindergärten könnten aus Sicht der Verantwortlichen dazu genutzt werden, die Zusammenarbeit der beiden Fachstellen fortzuführen. Die gemeinsamen Themen wären dabei «Gesund Bauen» und «Lüften». Der Verantwortliche für Wohngifte des BAG findet es sinnvoll, die gemeinsamen Zielgruppen und Themen in Bezug auf Innenraumluft zu identifizieren und gemeinsame Produkte zu entwickeln. Dazu gehöre auch, in der SIA-Kommission gegenseitig auf die Themen aufmerksam zu machen. Auch im CAS «Indoor Air Quality» der Universität Fribourg besteht die Gelegenheit, das Thema Radon zu behandeln.

Der Verantwortliche des *Kantons Neuenburg* findet es eine gute Strategie, Radon als einen Aspekt der Raumluftqualität zu betrachten. Im Rahmen des Interreg-Projekts JURAD-BAT der Schweiz und Frankreich geschieht dies bereits.²⁵ Ein weiterer Interviewpartner hat darauf hingewiesen, dass es zwar Sinn mache, Radon als Teilaspekt der Innenraumluft-Qualität zu betrachten, dass damit aber lediglich eine sehr spezifische Zielgruppe angesprochen würde. So zum Beispiel Personen, die auch am Minergie-ECO-Label interessiert sind.

Kooperation mit der Krebs- und Tabakprävention sowie Lungengesundheit

Gemäss Angabe des befragten Verantwortlichen der Krebsliga Schweiz hat das BAG im Jahr 2014 mit der Krebsliga Schweiz eine Tagung zu Radon durchgeführt²⁶ und mit der Krebsliga Schweiz und der Lungenliga Schweiz ein Informationsblatt Radon ausgearbeitet. Die Krebsliga Schweiz würde es begrüessen, mit anderen Akteuren und Ligen Aktivitäten zum Thema Radon durchzuführen. Zum Beispiel könnte der Radontag von 2014 wiederholt werden, um unter anderem die Neuerungen der StSV und den neuen Referenzwert bekannter zu machen. Weiter hat die internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) zwölf Empfehlungen zur Senkung des Krebsrisikos herausgegeben.²⁷ Eine davon behandelt das Thema Radon. Die Krebsliga Schweiz wird in Zukunft verstärkt mit diesen Empfehlungen arbeiten. Zudem wird die Krebsliga Schweiz im Austausch mit der European Cancer League (ECL) den Kodex zur Krebsbekämpfung weiterverfolgen. Der Schwerpunkt der Krebsliga Schweiz liegt dabei im Bereich der Information.

Eine weitergehende Kooperation mit der Lungenliga Schweiz war aufgrund von personellen Engpässen und Restrukturierungen der Lungenliga Schweiz gemäss Aussage der Verantwortlichen der Fachstelle Radon des BAG leider nicht möglich. Der Verantwortliche der Lungenliga Schweiz macht den Vorschlag, mit der Gebäudeversicherung zusammenzuarbeiten, da diese die Zielgruppe der Gebäudeeigentümer/-innen gut erreicht. Schliesslich wurde ein erster Kontakt mit dem Tabakpräventionsfonds geknüpft, aber nicht weiterverfolgt.

²⁵ Siehe www.interreg-francesuisse.eu/beneficiaire/jurad-bat-ameliorer-la-gestion-du-risque-radon-dans-les-batiments-de-larc-jurassien/JURAD-BAT – Améliorer la gestion du risque radon dans les batiments de l'Arc Jurassien, Zugriff am 22.05.2019.

²⁶ Siehe <https://www.krebsliga.ch/medien/medienmitteilungen/pages/2014/krebstagung-2014-experten-begruessen-besseren-schutz-vor-radon/>, Zugriff am 14.05.2019.

²⁷ Siehe der Europäische Kodex zur Krebsbekämpfung unter <https://cancer-code-europe.iarc.fr/index.php/de/>, Zugriff am 16.08.2019.

Kooperation mit dem Gebäudeprogramm

Das Gebäudeprogramm von Bund und Kantonen unterstützt Gebäudeeigentümer/-innen finanziell bei energetisch wirksamen baulichen Massnahmen. Gefördert werden bauliche Massnahmen wie die Wärmedämmung der Gebäudehülle, der Ersatz fossiler oder direkt elektrischer Heizungen, umfassende energetische Sanierungen oder energieeffiziente Neubauten. Die Kantone legen individuell fest, welche Massnahmen sie zu welchen Bedingungen fördern. Energetische Sanierungen verändern die Dichtheit der Gebäudehülle. Bei einer energetischen Isolierung ohne Berücksichtigung der Radon-Problematik kann sich das über undichte Stellen eindringende Radon im Gebäudeinnern ansammeln, was zu einer deutlichen Erhöhung der Radon-Konzentration führt. Dies gilt es zu verhindern. Umgekehrt bildet eine energetische Sanierung die ideale Möglichkeit, ein allenfalls bereits bestehendes Radon-Problem zu beheben. Die Fachstelle Radon des BAG hat bereits erste Kontakte zum Gebäudeprogramm hergestellt. Zu einer expliziten Zusammenarbeit ist es bisher aber nicht gekommen. Das Gebäudeprogramm verweist für das Thema Radon auf seiner Webseite unter «Häufige Fragen» auf die Webseite des BAG.

Ein Grund, weshalb es bisher zu keiner expliziten Zusammenarbeit gekommen ist, könnte entsprechend einzelner Interviewaussagen im *Kanton Zürich* sein, dass die Fachpersonen und Fachverbände im Bereich der energetischen Sanierungen noch zu wenig sensibilisiert sind. Ein weiteres Hindernis, das bereits angesprochen wurde, könnte auch die Botschaft sein, wonach energetische Sanierungen die Radon-Problematik verschärfen können (siehe Abschnitt 2.3.2).

Im *Kanton Neuenburg* gibt es gemäss Auskunft des kantonalen Radon-Verantwortlichen nur einen Satz zu Radon im Gebäudeprogramm. Aus seiner Sicht ist es nicht ganz einfach, die Ansprüche der Radon- und Energiesanierungen in Einklang zu bringen, jedoch könnten Lösungen gefunden werden. Auf Ebene des Bundes müsste eine Zusammenarbeit zwischen den beiden Bereichen zustande kommen, um gemeinsame Prozesse zu definieren, damit im Rahmen energetischer Sanierungen keine neuen Radon-Probleme entstehen.

Aus Sicht des *HEV Schweiz* liegt die Schnittstelle zwischen der energetischen Sanierung und der Radon-Sanierung bei der Kellerbelüftung. Eine erfolgsversprechende Strategie wäre aus Sicht des Verantwortlichen des HEV Schweiz, wenn die Gebäudeausweisexperten/-innen und Energieberater/-innen nicht von Radon sprechen würden (das könnte die Hauseigentümer/-innen abschrecken), sondern davon, durch eine energetische Sanierung die Feuchtigkeit aus dem Keller zu entfernen. Wenn man den Keller gut belüftet, habe man auch kein Radon-Problem.

Zusammenarbeit mit weiteren Organisationen und Institutionen

Die Fachstelle Radon des BAG hat in den letzten Jahren gemäss eigenen Angaben begonnen, die Zusammenarbeit mit verschiedenen Partnern zu intensivieren. Zentral war dabei die Zusammenarbeit mit diversen Institutionen und Organisationen im Zuge der Revision der StSV und der Wegleitung Radon (vgl. Kapitel 2.1). Leider entstand dabei gemäss Aussage der Verantwortlichen der Fachstelle Radon des BAG keine Zusammenarbeit mit dem Mieterverband Schweiz. International besteht zudem ein Kontakt zur WHO.

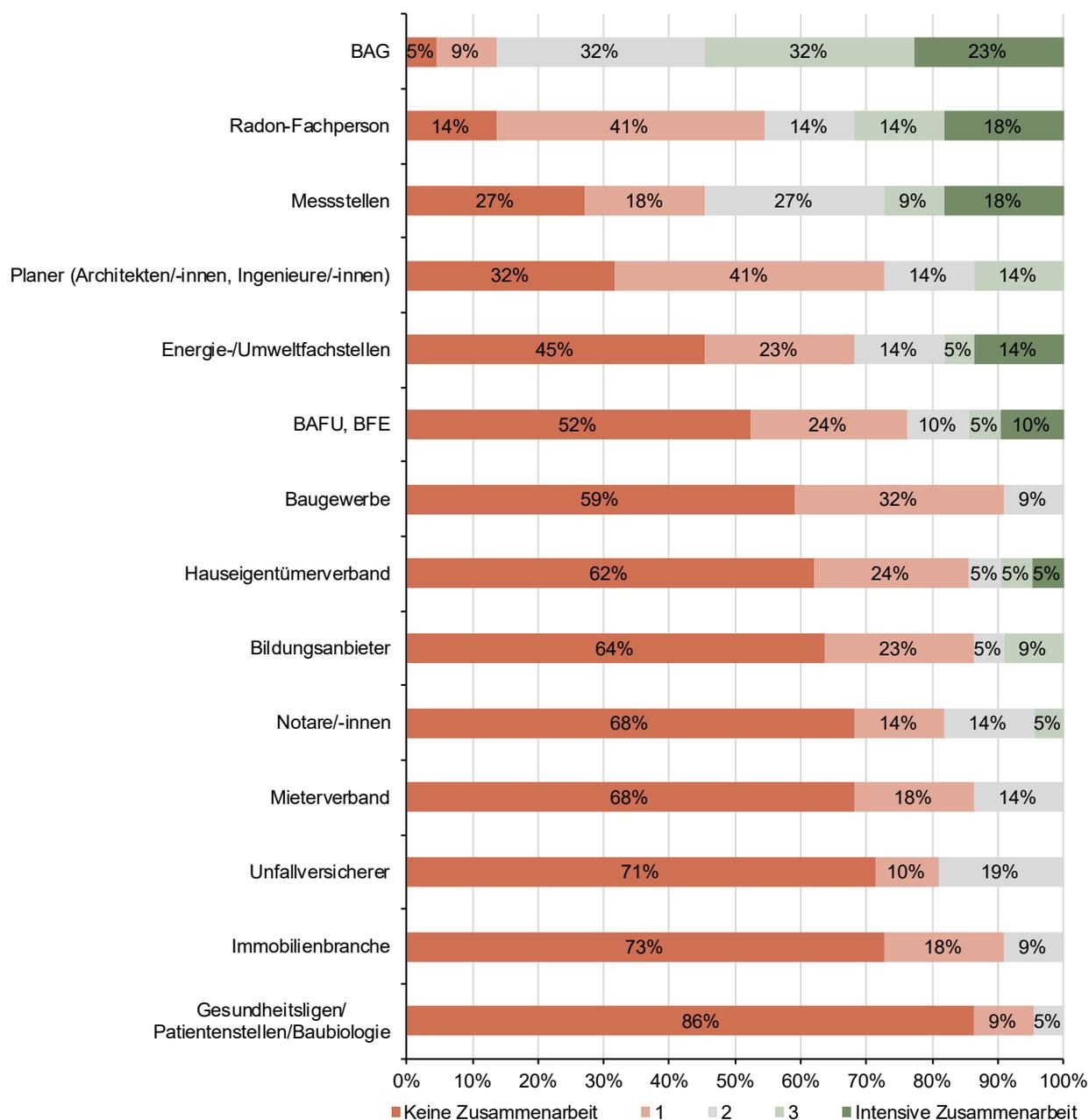
Im Rahmen der *Interviews* wurden unterschiedliche Akteure als wichtig beziehungsweise als mögliche zukünftige Partner bezeichnet. Es sind dies Akteure der Baubranche (z.B. Architekten/-innen, Planer/-innen, Gebäudetechnik-Ingenieure/-innen, Energieberater/-innen) sowie Hochschulen, die diese ausbilden; Hauseigentümer- und Mieterverband sowie Verbände der Immobilienbranche; Baubewilligungsbehörden sowie der

Gemeinde- und Städteverband. Der Schweizerische Verein von Gebäudetechnik-Ingenieuren (SWKI), der Schweizerische Verein für Luft- und Wasserhygiene (SVLW) und der Schweizerische Verband der Immobilienwirtschaft (SVIT) können sich eine Zusammenarbeit im Bereich Radon gut vorstellen.

Der *Kanton Zürich* versucht im Rahmen eines kantonalen Projekts, mit relevanten Akteuren (u.a. Immobilienbranche, Architekten, Verbände) in Kontakt zu kommen, beispielsweise für Informationsmassnahmen oder die Messkampagnen.

Die *Online-Befragung* der kantonalen Radon-Verantwortlichen zeigt die Intensität der Zusammenarbeit mit anderen Akteuren (vgl. Darstellung D 2.13). An erster Stelle ist die Zusammenarbeit mit den Fachpersonen aus dem Radon-Bereich (BAG, Radon-Fachpersonen, Messstellen). An zweiter Stelle folgt die Zusammenarbeit mit Fachpersonen aus dem Bau- und Umweltbereich (Planer/-innen, Fachstellen, Bundesämter, Bau-gewerbe). An dritter Stelle folgen die Akteure aus dem Immobilienbereich, des Hauseigentümer-/ Mieterverbands, dem Bildungsbereich und dem Versicherungs- und Gesundheitsbereich.

D 2.13: Intensität der Zusammenarbeit der kantonalen Radon-Kontaktstellen mit weiteren Akteuren



Legende: Frage: Bitte geben Sie an, wie intensiv Ihre kantonale Radon-Kontaktstelle mit den folgenden Akteuren bzw. ihren Verbänden im Bereich Radon zusammenarbeiten. N = 22.

Quelle: Online-Befragung der kantonalen Radon-Verantwortlichen 2019.

2.5.3 Zielerreichung und Optimierungspotenzial

Insgesamt kann festgehalten werden, dass die Zielsetzungen in Bezug auf Koalitionen mit anderen Programmen noch wenig erreicht worden sind. Zwar gab es punktuelle Kooperationen im Bereich Wohngifte und Krebsprävention, aber insbesondere mit dem Gebäudeprogramm kam keine Zusammenarbeit zustande. Im Rahmen der Revision der StSV sowie der Erarbeitung der Wegleitung konnten jedoch die Kontakte mit verschiedenen Akteuren vertieft werden; teilweise haben diese Akteure auch ihr Interesse für eine weiterführende Zusammenarbeit im Bereich Radon signalisiert. Auch auf kantona-

ler Ebene sind einzelne Kooperationen entstanden. Folgendes Optimierungspotenzial wurde genannt:

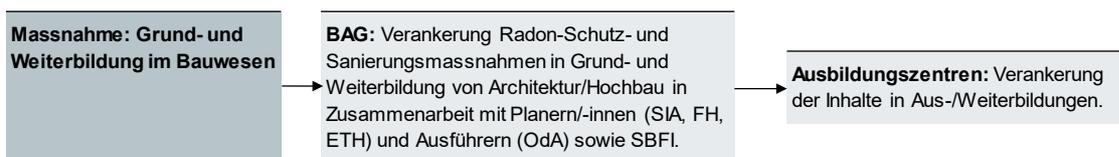
- Zusammenarbeit mit der Fachstelle Wohngifte im Rahmen der Messkampagne an Schulen und Kindergärten,
- Zusammenarbeit mit Gebäudeprogramm/Energieberatung zum Thema Lüften und Feuchtigkeit im Keller,
- Zusammenarbeit mit Krebsliga Schweiz im Rahmen des Europäischen Kodex zur Krebsbekämpfung,
- Gezielte Zusammenarbeit mit weiteren Akteuren der Baubranche und Hochschulen, Verbänden der Hauseigentümer/-innen, Mieter/-innen und Immobilienbranche sowie Gemeinde- und Städteverband.

2.6 Massnahme zur Grund- und Weiterbildung im Bauwesen

2.6.1 Zielvorgabe

Die Einbindung der Radon-Problematik bei der Aus- und Weiterbildung von Baufachleuten im Bereich Architektur und Hochbau ist eine der priorisierten Massnahmen im Nationalen Radonaktionsplan 2012–2020. Dadurch soll sichergestellt werden, dass ausreichend Radon-Fachpersonen ausgebildet werden und dass das Thema Radon bei Neu- und Umbauten sowie bei Sanierungen fachgerecht einfließt.

D 2.14: Massnahme zur Grund- und Weiterbildung im Bauwesen



Quelle: Ausschnitt aus dem Wirkungsmodell, Darstellung Interface.

2.6.2 Stand der Umsetzung

Ausbildung von Radon-Fachpersonen

Das BAG hat drei Fachhochschulen in den drei Landesteilen mit der Ausbildung von Radon-Fachpersonen beauftragt. Das zugrundeliegende Ausbildungskonzept wurde vor mehr als zehn Jahren entwickelt und befindet sich aktuell in Überarbeitung, um eine stärkere Vereinheitlichung der Ausbildung zu gewährleisten. Auf der Liste der anerkannten Radon-Fachpersonen finden sich mehr als 160 Personen aus 20 Kantonen. Aus Sicht einer befragten Radon-Fachperson sollte der Bund – analog zum Bereich Asbest – für die Anerkennung des Titels nicht nur die Teilnahme an der theoretischen Ausbildung, sondern auch einen Nachweis für die praktische Umsetzung verlangen. Aus seiner Sicht braucht es diese Erfahrung, um Messungen und Sanierungen kompetent zu planen.

Grund- und Weiterbildungen der Baubranche

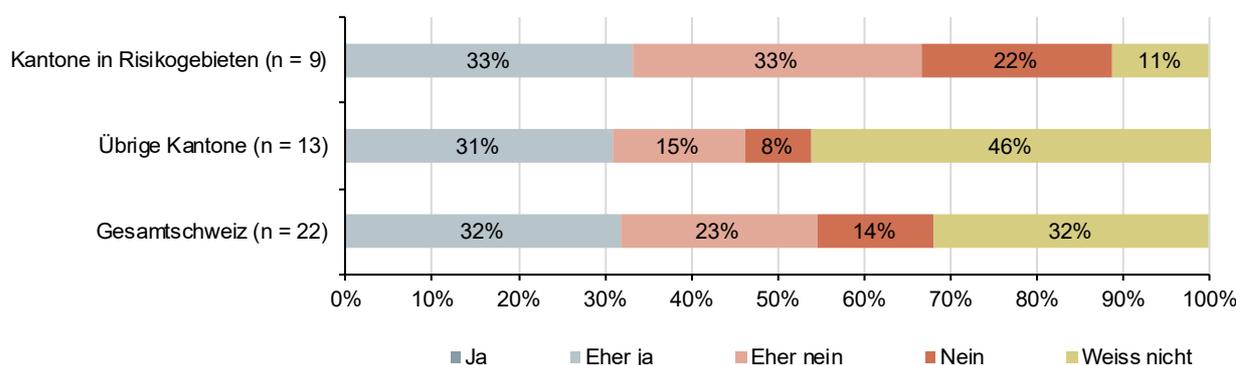
Bei der Verankerung der Radon-Thematik in der Grund- und Weiterbildung von Baufachpersonen wurde der Fokus ab 2014 auf die Sensibilisierung der Baufachleute in der Lehre sowie in der höheren Berufsbildung gelegt. Zu diesem Zweck hat das BAG zusammen mit ausgewählten Berufsverbänden eine Liste mit relevanten Ausbildungsstätten und Berufsgruppen im Bereich Gebäude und Radon erstellt. Da die beteiligten Berufsverbände der Meinung waren, dass alle Berufsgruppen – von den Planenden bis zu den Ausführenden – über ein minimales Grundwissen über Radon verfügen müssten, wurde auf eine Priorisierung der Berufsgruppen verzichtet.

In den Jahren 2015 bis 2018 wurden unter anderem acht Ausbildungstagungen für Baufachleute mit Fokus auf die Nationale Dachorganisation der Arbeitswelt (OdA), die Ausbildungsstätten und auf weitere interessierte Personen durchgeführt. Insgesamt nahmen 75 Vertretende von Fachhochschulen, Universitäten, gewerblichen Berufsschulen, Berufsverbänden und weiteren Institutionen teil. Weiter wurden verschiedene Unterrichtsmaterialien erarbeitet, wie zum Beispiel das virtuelle «Radonhaus» – das aktuell jedoch noch nicht online zugänglich ist – oder praktische Anschauungsbeispiele von «Bausünden». Zudem wurden verschiedene Artikel in Fachzeitschriften publiziert, um die Baufachleute für das Thema Radon zu sensibilisieren.

Um die Verankerung von Radon in den Lehrplänen der Baufachpersonen voranzutreiben, hat das BAG 2018 Kontakt mit dem Staatssekretariat Bildung Forschung und Innovation (SBFI) aufgenommen. Das SBFI ist bei Ausbildungen – nach den Ausführungserlassen zum Berufsbildungsgesetz – für den Erlass, die Genehmigung und die Anerkennung der im Lehrgang enthaltenen Strahlenschutzausbildungen nach Artikel 182 StSV zuständig. Ziel ist es, ein Monitoring der Reform von Lehrgängen zu implementieren, um im richtigen Moment das Thema Radon einzubringen. Das SBFI ist bereit, das BAG zu unterstützen, damit erforderliche (stufengerechte) Ausbildungsinhalte zu Radon in die Bildungserlasse der jeweiligen Abschlüsse einfließen. Weiter vorangetrieben werden muss nun aus Sicht eines Interviewpartners aus dem Ausbildungsbereich die Zusammenarbeit mit den Fachhochschulen und den Eidgenössischen Hochschulen, um das Thema Radon einzubringen.

Die *Online-Befragung* der kantonalen Radon-Verantwortlichen zeigt, dass in einem Drittel der Kantone die Meinung vorherrscht, dass Radon in der Aus- und Weiterbildung von Planern/-innen und im Baugewerbe eher ausreichend verankert ist (vgl. Darstellung D 2.15). Der Vergleich zwischen den Kantonen inner- und ausserhalb der Risikogebiete zeigt, dass Kantone ausserhalb von Risikogebieten diese Frage viel häufiger nicht beantworten konnten. Dies deutet darauf hin, dass sich die Kantone in den Risikogebieten viel intensiver mit dieser Thematik auseinandersetzen.

D 2.15: Thematisierung von Radon in Aus- und Weiterbildungen von Planern und im Baugewerbe gemäss Einschätzung der kantonalen Radon-Kontaktstellen



Legende: Wird Radon aus Ihrer Sicht ausreichend in den Aus- und Weiterbildungen der folgenden Branchen thematisiert? – Planer/-innen und Baugewerbe.

Quelle: Online-Befragung der kantonalen Radon-Verantwortlichen 2019.

Im Rahmen der *Interviews* wurde verschiedentlich darauf hingewiesen, dass Radon heute in der Aus- und Weiterbildung von Baufachpersonen vermehrt thematisiert wird und entsprechend auch in Lehrmittel aufgenommen wurde. Jedoch wurde auch darauf hingewiesen, dass Radon ein Thema unter vielen ist und insgesamt nur beschränkten

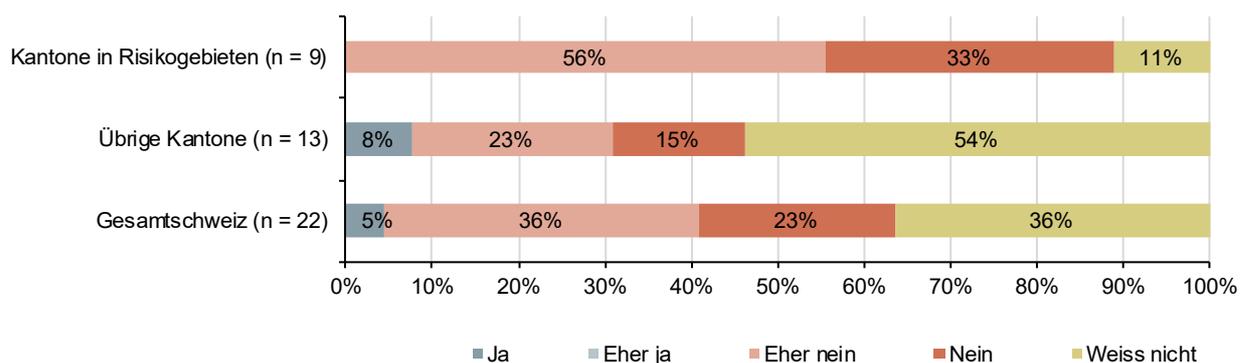
Inhalt für die Aus- und Weiterbildung im Bauwesen bietet. Nur selten thematisiert werde Radon im Gebäudetechnikbereich, so die befragte Fachperson in diesem Bereich. Und auch von Seiten eines Befragten aus dem Bildungsbereich wurde angemerkt, dass das Thema Radon insgesamt noch zu wenig in der Aus- und Weiterbildung verankert sei. Es gibt heute aber bereits Kurse und Lehrgänge, die einen speziellen Fokus auf ökologisches und nachhaltiges Bauen legen und die auch Radon thematisieren. So zum Beispiel der viertägige Lehrgang «Nachhaltiges Bauen», der vom SIA und von eco-bau angeboten wird und gemäss Aussage des Befragten des SIA sehr gut bei den Teilnehmenden ankommt.

Die Relevanz der Verankerung von Radon in der Aus- und Weiterbildung von Baufachpersonen wurde mehrfach betont. Als wichtigste Berufsgruppen bezeichnet wurden insbesondere Architekten/-innen, Planer/-innen, Fensterbauer/-innen, Lüftungstechniker/-innen und Fachpersonen im Bereich von energetischen Sanierungen. In der Aus- und Weiterbildung dieser Baufachpersonen müsse das Thema Radon vermehrt eingebunden werden, damit diese Anknüpfungspunkte haben und besser sensibilisiert werden. Auch aus Sicht des befragten Bauunternehmens im Kanton Neuenburg ist es wichtig, angehende Baufachpersonen systematisch über Radon zu informieren. Wenn diese nicht sensibilisiert sind, wird sich niemand um Radon kümmern, auch nicht die Bauherren/-innen.

Aus- und Weiterbildungen der Immobilienbranche

In Bezug auf die Thematisierung von Radon in der Aus- und Weiterbildung der Immobilienbranche zeigt die Online-Befragung, dass Kantone in Risikogebieten die Verankerung mehrheitlich als ungenügend beurteilen (vgl. Darstellung D 2.16). Wiederum können mehr als die Hälfte der Kantone in den übrigen Kantonen diese Frage nicht beantworten.

D 2.16: Thematisierung von Radon in Aus- und Weiterbildung von Notaren/-innen und in der Immobilienbranche gemäss Einschätzung der kantonalen Radon-Kontaktstellen



Legende: Frage: Wird Radon aus Ihrer Sicht ausreichend in den Aus- und Weiterbildungen der folgenden Branchen thematisiert? – Notare und Immobilienbranche.

Quelle: Online-Befragung der kantonalen Radon-Verantwortlichen 2019.

2.6.3 Zielerreichung und Optimierungspotenzial

Die Ziele in Bezug auf die Ausbildung der Radon-Fachpersonen wurden bereits mehrheitlich erreicht; momentan befindet sich das Ausbildungskonzept in Überarbeitung, um eine stärkere Vereinheitlichung der Ausbildung in den drei Landesteilen zu erzielen. Ebenfalls wurden verschiedene Hilfsmittel wie das Radonhaus oder praktische Anschauungsbeispiele erstellt. In den Grund- und Weiterbildungen der verschiedenen Berufsgruppen der Baubranche (wie auch im Immobilienbereich) wird Radon zwar themati-

siert, jedoch nur sehr punktuell. Hier ist das Ziel noch nicht erreicht. Das Monitoring der Reform von Lehrgängen mit dem SBFJ soll dazu dienen, die Verankerung von Radon in den verschiedenen Curricula voranzutreiben. Optimierungspotenzial besteht wie folgt:

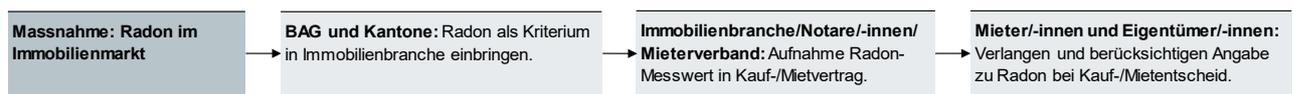
- Nachweis und eventuell Publikation der Praxiserfahrung von Radon-Fachpersonen,
- Monitoring der Reform der Lehrgänge weiterführen und Radon systematisch verankern,
- Fokussierung auf Planer/-innen, Architekten/-innen, Fensterbauer/-innen, Lüftungstechniker/-innen und Fachpersonen im Bereich von energetischen Sanierungen,
- Einbezug der Immobilienbranche, Notare/-innen und Gemeindebehörden.

2.7 Massnahme zu Radon im Immobilienmarkt

2.7.1 Zielvorgabe

Eine weitere Massnahme des Nationalen Radonaktionsplans 2012–2020 ist es, Radon als Kriterium in die Immobilienbranche einzubringen. Es soll eine Methode gefunden werden, um den Immobilienmarkt vermehrt für die Radon-Problematik zu sensibilisieren. Eine denkbare Möglichkeit wäre, den Radon-Wert eines Gebäudes bei allen Immobilien-transaktionen oder im Mietvertrag anzugeben.

D 2.17: Massnahme zu Radon im Immobilienmarkt



Quelle: Ausschnitt aus dem Wirkungsmodell, Darstellung Interface.

2.7.2 Stand der Umsetzung

Sensibilisierung der Immobilienbranche

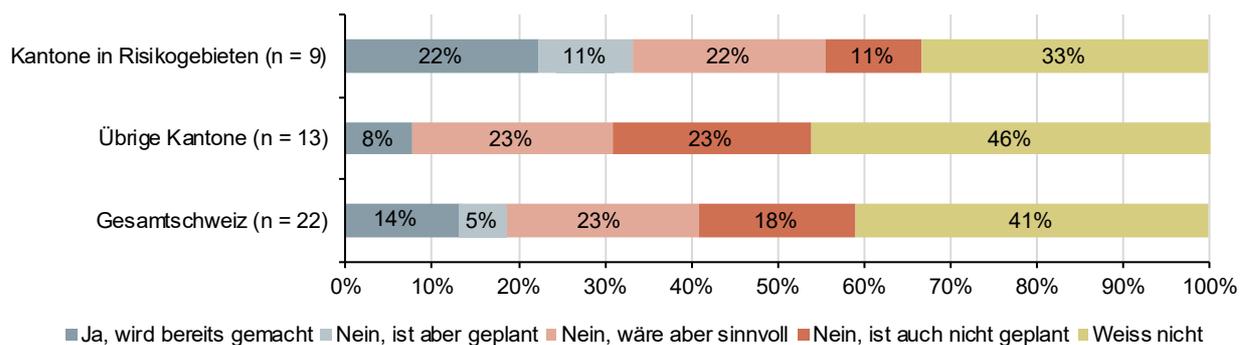
Gemäss Aussage der Fachstelle Radon wurde diese Massnahme vom BAG noch nicht systematisch angegangen. Auch im Rahmen der *Interviews* hat sich gezeigt, dass Radon in der Immobilienbranche bisher nur wenig thematisiert wurde. Aus Sicht des befragten Vertreters der Immobilienbranche gewinnt das Thema seit der Revision der Strahlenschutzverordnung langsam an Bedeutung. Es brauche aber noch einiges an Sensibilisierung. Die Immobilienbranche müsse nun schauen, wie mit dem Thema Radon umgegangen und welche Botschaft kommuniziert werden soll.

Aus Sicht des befragten Vertreters des HEV Schweiz wäre es erfolgsversprechend, wenn man Radon in die Lebenszyklus-Analyse der Gebäude integrieren würde. Die Eigentümer/-innen schauen den Lebenszyklus an und entscheiden dann über Investitionen. Wenn bei dieser Gelegenheit Radon mitgedacht wird, kann eine Messung oder allfällige Sanierung ohne grösseren Aufwand integriert werden. Der HEV Schweiz hat bereits mit einer externen Firma einen generellen Check für Stockwerkeigentümer/-innen entwickelt. Der HEV Schweiz gibt Empfehlungen ab, wann man was überprüfen und ab welchem Investitionsvolumen man investieren muss. Die grösste und wichtigste Zielgruppe sind (nebst den Einfamilienhausbesitzern/-innen und institutionellen Anlegern/-innen) gemäss Angaben des HEV Schweiz die privaten Eigentümer/-innen von Mehrfamilienhäusern – sie machen 60 Prozent aller Eigentümer/-innen in der Schweiz aus, tätigen Investitionen aus der eigenen Tasche und sind gegenüber den Mietern/-innen in der Pflicht.

Aufnahme Radon-Messwert in Kauf-/Mietvertrag

Die *Online-Befragung* zeigt, dass in einem Drittel der befragten Kantone in den Radon-Risikogebieten Radon standardmässig in den Kaufverträgen erwähnt wird, respektive dass dies geplant ist (vgl. Darstellung D 2.18). Bei Kantonen ausserhalb der Risikogebiete liegt der Wert viel tiefer.

D 2.18: Erwähnung von Radon in Kaufverträgen beim Haus-/Wohnungskauf gemäss Einschätzung der kantonalen Radon-Kontaktstellen



Legende: Wird Radon beim Haus-/Wohnungskauf standardmässig in den Kaufverträgen in Ihrem Kanton erwähnt?

Quelle: Online-Befragung der kantonalen Radon-Verantwortlichen 2019.

Im *Kanton Zürich* wird Radon nicht standardmässig in Kaufverträgen erwähnt. Gemäss Aussage der kantonalen Radon-Verantwortlichen sei es schwierig, den Radon-Messwert in den Kaufvertrag aufzunehmen. Auch der befragte Vertreter der Immobilienbranche im Kanton Zürich steht dem kritisch gegenüber. Es soll keine Messpflicht beim Hausverkauf respektive Hauskauf geben. Vielmehr sollen Hauseigentümer/-innen animiert werden, Radon zu messen (mit Hilfe eines Anreizsystems).

Der *Kanton Neuenburg* hat gemäss Aussage des kantonalen Radon-Verantwortlichen den kantonalen Immobilienverband über die neue Verordnung informiert. Gemäss dessen Einschätzung sowie auch der Einschätzung des befragten Bauunternehmens gibt es in den Kaufverträgen eine Radon-Klausel, jedoch nicht in den Mietverträgen. Beim Kauf einer Immobilie wäre es aber wichtig, über einen Referenzwert zu verfügen. Wenn kein Referenzwert bekannt ist und eine Transaktion rasch abgewickelt werden muss, wurde auch schon die Lösung gewählt, im Vertrag eine Reserve von 5'000 bis 10'000 Franken zu integrieren, die für allfällige Sanierungsmassnahmen eingesetzt werden könnte. Die Entwicklung von raschen, kostengünstigen und anerkannten Messmethoden wären in diesem Bereich von besonderem Nutzen. Ebenfalls nützlich wäre es aus Sicht eines Befragten, wenn die Notare/-innen Zugriff auf die Radon-Datenbank hätten.

Gemäss Auskunft des befragten Vertreters des *Schweizerischen Notarenverbands* gibt es keine Verbandsstandards. Notare/-innen sind kantonal organisiert und arbeiten stark dienstleistungsorientiert. Sie verfolgen die Gesetzgebung und informieren ihre Kunden über relevante Inhalte, beispielsweise aus den Bereichen Altlasten, Asbest oder Umwelt Risiken. Die Art der Umsetzung obliegt den einzelnen Notariaten. So thematisiert beispielsweise ein Notariat im Kanton Bern Radon in den Verkaufsverträgen bereits seit zehn Jahren und macht die Käufer/-innen auf den Referenzwert aufmerksam. Dabei trifft es keine vertragliche Regelung und nimmt auch keine Zusicherung der Verkäufer/-innen auf, dass das Haus radonfrei ist, sondern gibt eine Wegleitung ab. Verkäufer/-innen könnte man zudem ebenfalls auf Radon aufmerksam machen, da sie den Verkaufserlös oftmals wieder in neue Immobilien investieren wollen. Die Käufer/-innen und Verkäu-

fer/-innen sind aus Sicht des Vertreters des Schweizerischen Notarenverbands noch wenig sensibilisiert für Radon. Dies im Gegensatz zu Asbest, wo die Kostensensibilität viel höher ist und Kostenregelungen mit drei unterschiedlichen Dringlichkeitsstufen getroffen werden. Bei den Notaren hingegen ist eine gewisse Sensibilität vorhanden. Er fände es jedoch sinnvoll, wenn das BAG zusammen mit dem Verband alle Notariate informieren würde. Bei neuen Überbauungen stehen sie im Kontakt mit Totalunternehmen; hier spielt Radon jedoch keine Rolle. In Zukunft könnte es erfolgsversprechend sein, wenn bei Grossüberbauungen kommuniziert werden könnte: «Wir haben radonsicher gebaut». Der Vertreter des Schweizerischen Notarenverbands kann sich vorstellen, gemeinsam mit dem BAG weitergehende Empfehlungen für seine Mitglieder auszuarbeiten und zu verbreiten. Die Notare sind wichtige Mittler im Rahmen der Handänderungen. Sie gehen mit Verkäufern/-innen und Käufern/-innen den Vertrag Punkt für Punkt durch und die Kunden/-innen können Fragen stellen. Weiter wurde angeregt, auch Banken, die Baukredite vergeben, über Radon zu informieren und Radon als ein Aspekt in die Gebäudeschätzung einzubeziehen.

2.7.3 Zielerreichung und Optimierungspotenzial

Das Ziel, Radon als Kriterium in die Immobilienbranche einzubringen und die Immobilienbranche vermehrt für die Radon-Problematik zu sensibilisieren, konnte bisher noch nicht erreicht werden. Radon wird in der Immobilienbranche aber langsam zum Thema. Es braucht jedoch noch einiges an Sensibilisierung, sowohl auf Seiten der Verkäufer/-innen als auch der Käufer/-innen. Folgendes Optimierungspotenzial wurde genannt:

- Kampagne mit dem Schweizerischen Notarenverband und/oder den Verbänden der Immobilienbranche, inklusive Erarbeitung von Empfehlungen,
- Radon in Lebenszyklusanalyse der Gebäude integrieren, Zielgruppe private Eigentümer/-innen von Mehrfamilienhäusern,
- Radon in Kreditvergabe von Banken und in Gebäudeschätzung berücksichtigen.

2.8 Massnahme zur Information

2.8.1 Zielvorgabe

Der Nationale Radonaktionsplan 2012–2020 sieht eine Sensibilisierung der breiten Öffentlichkeit bezüglich der Radon-Thematik vor. Instrumente für die Sensibilisierung umfassen: Berichterstattungen in Medien, Plakate, Faltprospekte, gemeinsame Aktionen mit Gesundheitsligen und Programmen zur Raumluftqualität. Durch diese Instrumente sollen die Politik, die betroffenen Branchen und weitere Koalitionspartner auf die Radon-Thematik respektive -Problematik aufmerksam gemacht und zum Handeln motiviert werden.

D 2.19: Massnahme zur Information



Quelle: Ausschnitt aus dem Wirkungsmodell, Darstellung Interface.

2.8.2 Stand der Umsetzung

Beiträge und Publikationen

Das BAG informiert auf seiner *Webseite* ausführlich über das Thema Radon. Die Webseite beinhaltet nebst allgemeinen Informationen zu Radon insbesondere die überarbeitete Strahlenschutzverordnung, das Merkblatt Radon, die Wegleitung Radon, die Liste mit

anerkannten Radon-Messstellen, die Liste mit kantonalen Radon-Verantwortlichen oder die Empfehlungen für bauliche Massnahmen für Neubauten. Im Jahr 2018 hat das BAG zudem die Publikation «Radon – Praxis-Handbuch Bau» veröffentlicht. Sie richtet sich an Planer/-innen und Unternehmer/-innen und bietet eine praxisorientierte Anleitung für bauliche, technische und organisatorisch-betriebliche Massnahmen zur Minderung der Radon-Belastung und zur Prävention. Diese Publikation wurde vom BAG zusammen mit dem Schweizerischen Ingenieur- und Architektenverein (SIA) und dem Schweizerischen Verein von Gebäudetechnik-Ingenieuren (SWKI) herausgegeben.

Ein zentrales Element der Informationsmassnahmen bildet die Radon-Karte, die für alle Gebiete in der Schweiz die Wahrscheinlichkeit und den Vertrauensindex für eine Überschreitung des Referenzwerts angibt (vgl. Abschnitt 2.10). Gemäss Ranking der internen Suchbegriffe auf der BAG-Webseite verwendeten 0,9 Prozent aller durchgeführten Suchen (entspricht ungefähr 430 Suchen) im Zeitraum von Juni bis September 2018 den Begriff Radon; im Zeitraum von September 2018 bis Januar 2019 verwendeten 1,4 Prozent aller Suchen diesen Begriff. Die meistbesuchte Seite war dabei die Radon-Karte; sie ist das meist genutzte Tool auf der Webseite des BAG.

Weiter hat der Direktionsbereich Verbraucherschutz des BAG über den Zeitraum von 2012 bis 2018 in seinem öffentlich zugänglichen *Newsletter* «Verbraucherschutz» insgesamt zwölf Beiträge bezüglich Radon veröffentlicht. Die Hälfte davon wurde im Jahr 2018 publiziert. Zwischen 2007 und 2011 war der Rhythmus etwas höher; in diesem Zeitraum erschienen insgesamt 22 Beiträge. Radon wurde in den Jahren 2016 bis 2018 67 Mal in nationalen oder regionalen Medienbeiträgen erwähnt, was fast zwei Nennungen pro Monat entspricht.²⁸

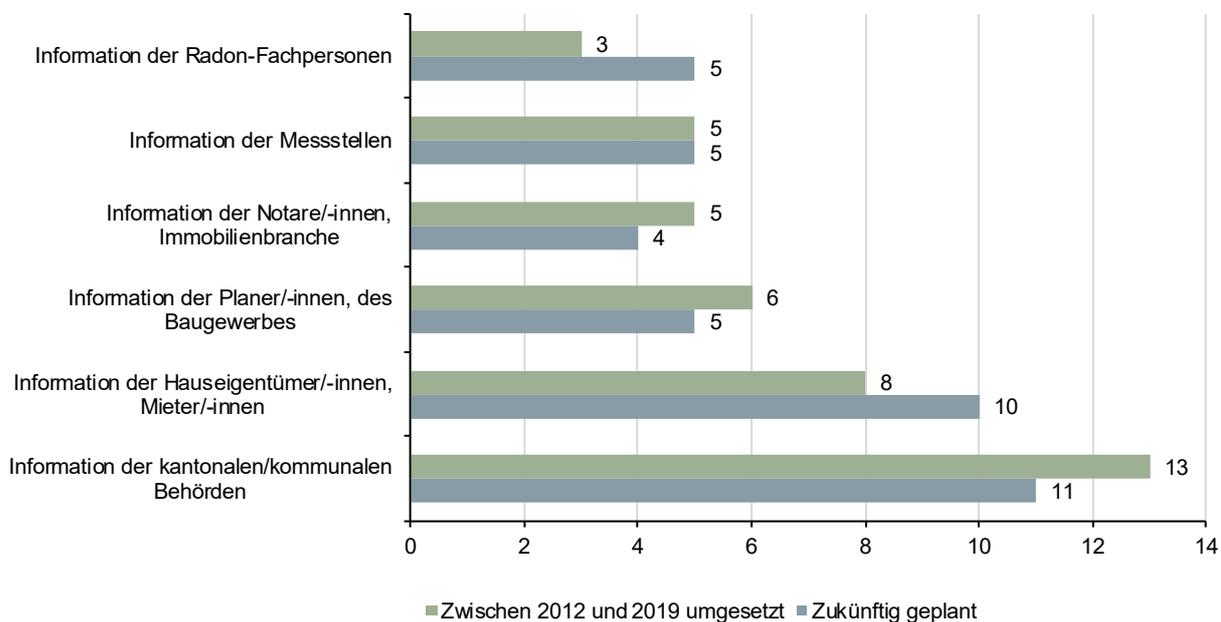
In den *Interviews* wurden die Dokumente und Publikationen unterschiedlich beurteilt. Die Publikation «Radon – Praxis-Handbuch Bau» beispielsweise wurde positiv hervorgehoben und als gute Informationsquelle bezeichnet. Hingegen wurde kritisiert, dass die Dokumente und Publikationen teilweise nicht mehr aktuell, wenig attraktiv und bei den Zielgruppen wenig bekannt seien. Gewünscht wurde unter anderem eine Broschüre mit Empfehlungen für Umbauten sowie ein einfacher Risiko-Check, um zu entscheiden, ob Radon weiter abgeklärt werden muss. Der HEV Schweiz nannte als gutes Beispiel den Flyer «Asbest – Was Sie als Hauseigentümer alles darüber wissen müssen».²⁹

Im Rahmen der *Online-Befragung* wurden die kantonalen Radon-Verantwortlichen gebeten anzugeben, welche Informationsmassnahmen sie zwischen 2012 und heute umgesetzt haben (vgl. Darstellung D 2.20). Wie die Darstellung zeigt, haben die Kantone in den letzten Jahren am häufigsten die kantonalen und kommunalen Behörden informiert, gefolgt von den Hauseigentümern/-innen und den Mietern/-innen.

²⁸ Angaben der Fachstelle Radon des BAG.

²⁹ Siehe www.hev-schweiz.ch/fileadmin/sektionen/hev-schweiz/PDFs_Dateien/Bausch%C3%A4den_Atlasten/Asbestflyer_Onlineversion.pdf, Zugriff am 06.06.2019.

D 2.20: Anzahl Kantone, die die jeweiligen Informationsmassnahme umgesetzt haben bzw. diese in Zukunft umsetzen werden



Legende: Welche Informationsmassnahmen haben Sie zwischen 2012 und heute umgesetzt? 19 Kantone gaben an, mindestens eine Informationsmassnahme durchgeführt zu haben.

Quelle: Online-Befragung der kantonalen Radon-Verantwortlichen 2019.

Der *Kanton Zürich* hat sich bisher insbesondere auf die Planung und Durchführung von Messungen konzentriert. Parallel dazu informiert er über die Messkampagne in Schulen und Kindergärten. Dazu wurde ein leicht verständlicher Flyer zur Thematik erarbeitet. Die kantonale Radon-Verantwortliche erhofft sich davon, dass die Kinder die Informationen zu den Eltern nach Hause tragen. Im Idealfall kann dadurch die Radon-Thematik weiterverbreitet werden.

Auch aus Sicht von weiteren Interviewpartnern/-innen ist dies eine erfolgsversprechende Strategie: Über die Schulen und Kindergärten werden die Kinder und die Eltern und somit auch Hauseigentümer/-innen und Mieter/-innen sensibilisiert.

Im *Kanton Neuenburg* wird primär über die Webseite des Kantons über Radon informiert. Die Information der Bevölkerung wird sowohl vom kantonalen Radon-Verantwortlichen wie auch vom befragten Bauunternehmen als zentral betrachtet. Aus Sicht des Radon-Verantwortlichen in Neuenburg wäre ein Label «Indoor Air Quality» wünschenswert, das Radon integriert, da die Anforderungen an die Raumluftqualität weiter zunehmen.

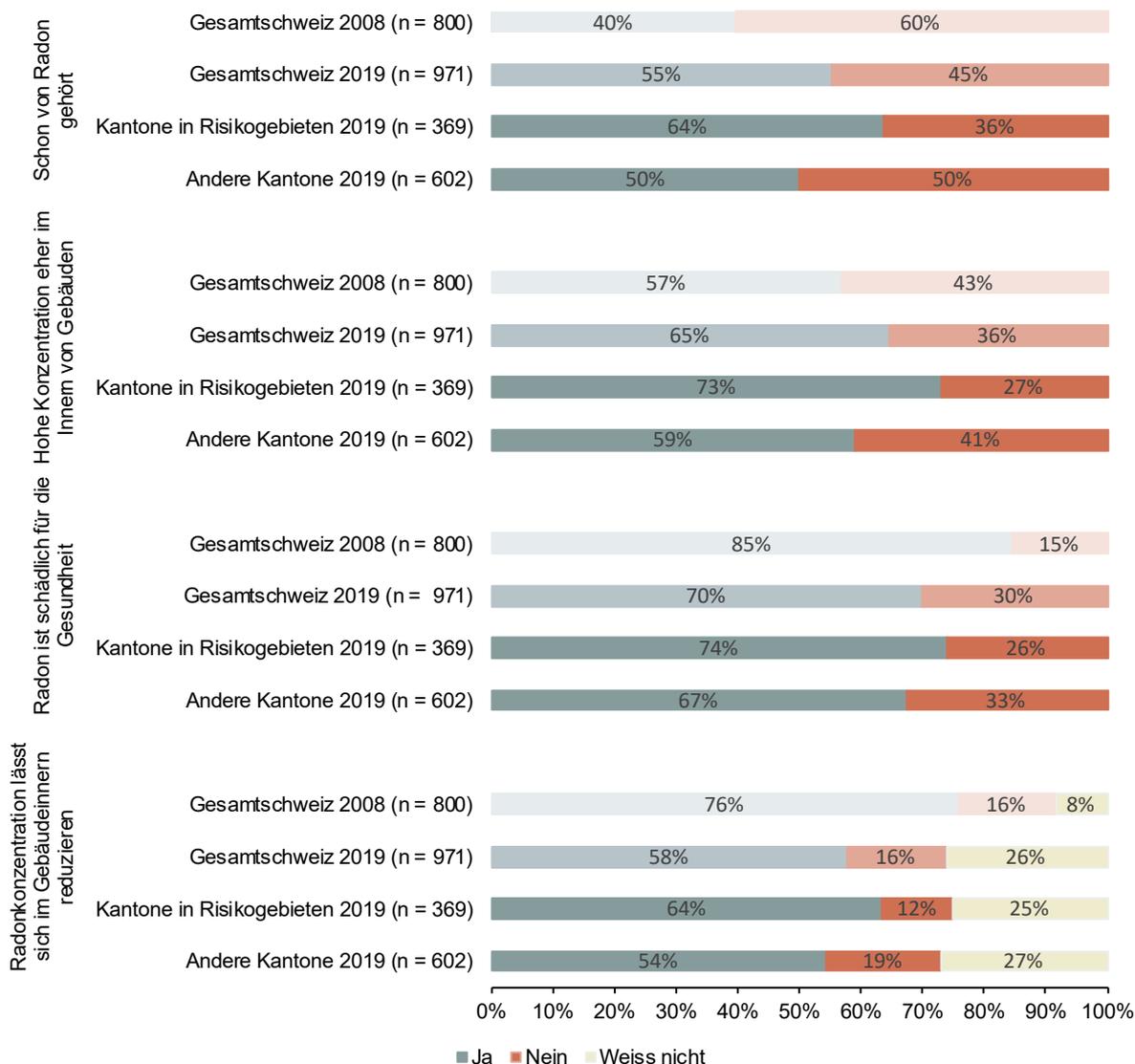
Als weniger zweckmässig beurteilen die *Interviewpartner/-innen* hingegen ein eigenes Radon-Label (z.B. Label «Radonsicheres Haus»). Dies insbesondere, weil es im Gebäudereich ohnehin schon viele Labels gibt; da brauche es nicht noch ein weiteres Label. Von einigen Interviewpartnern wurde diesbezüglich auf das Gebäudelabel Minergie-ECO verwiesen, welches Radon bereits heute beinhaltet (vgl. dazu Kapitel 2.4).

Informationsstand der Bevölkerung

Die Analyse der *Bevölkerungsbefragung* zeigt auf, dass 2019 mehr als die Hälfte der Schweizer Bevölkerung bereits einmal von Radon gehört hat und rund zwei Drittel der Befragten angeben, dass Radon im Innern von Häusern problematisch ist (vgl. Darstellung D 2.21 und Anhang **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Hingegen zeigt die Befragung, dass der Anteil der Personen, die Radon für gesundheitsschädlich halten, im Vergleich zu 2008 auf 70 Prozent zurückgegangen ist. Mit knapp 60 Prozent sind auch weniger Personen als 2008 der Ansicht, dass Radon im Gebäudeinnern reduziert werden kann. Generell kennen sich Befragte in Kantonen in Radon-Risikogebieten besser mit dem Thema Radon aus; es sind jedoch keine Unterschiede zwischen Hauseigentümern/-innen und Mietern/-innen festzustellen. Es lässt sich zudem folgern, dass sich im Vergleich zum letzten Jahrzehnt das allgemeine Wissen zu Radon verbessert hat, das handlungsrelevante Wissen jedoch scheinbar abgenommen hat.

Weiter zeigen die Daten der Bevölkerungsbefragung, dass die negativen Folgen von Radon auf die Gesundheit bei einem Grossteil der Bevölkerung unterschätzt werden. Die befragten Personen wurden gebeten, die folgenden Risiken gemäss Gesundheitsrisiko zu rangieren: Asbest, Elektromog/elektromagnetische Felder, Radon, Rauchen und Sonnenstrahlung/UV-Strahlung. Durchschnittlich wurde Radon als drittgrösstes Risiko für die Gesundheit eingeschätzt. An erster Stelle landete Asbest, gefolgt vom Rauchen. Als viertgrösstes Risiko wurde die UV-Strahlung eingestuft und als kleinstes Risiko der Elektromog.

D 2.21: Ergebnisse der Bevölkerungsbefragungen 2008 und 2019 zu Radon



Legende: Für alle abgebildeten Indikatoren kann die Hypothese mindestens auf dem 5%-Signifikanzniveau verworfen werden, da es keinen Zusammenhang zwischen den Antworten und den Kantonsgruppen («Kantone in Risikogebieten»/«Andere Kantone») gibt.

Quelle: Breitenbefragung Radon 2019 und 2008

Kommunikationsstrategie

Gemäss *Online-Befragung* der kantonalen Radon-Verantwortlichen schätzten 13 der 20 Befragten das Potenzial von zusätzlichen Informationskampagnen und verstärkter Sensibilisierung der Bevölkerung und der direkt betroffenen Akteure als (eher) hoch ein. Auch aus Sicht der *Interviewpartner/-innen* sollte die Kommunikation verstärkt werden. Insbesondere sollte die Botschaft verbreitet werden, dass Radon nicht mehr nur ein Problem der Berggebiete ist. Zudem braucht es eine breite Kommunikationsstrategie mit unterschiedlichen Zugängen. Dazu müssen die primären Zielgruppen und ihre Mittler identifiziert werden und es müssen entsprechende zielgruppenspezifische Botschaften formuliert werden. Als relevante Zielgruppen genannt wurden unter anderem: Eigentümerschaft (bei Umbauten) respektive Bauherrschaft (bei Neubauten), Mieterschaft, Behörden und Baugewerbe. Den definierten Zielgruppen müssen klare, handlungsleitende

Informationen zur Verfügung gestellt werden. Die Interviewpartner/-innen haben sich wie folgt geäußert:

- Der Verantwortliche des *HEV Schweiz* ist der Ansicht, dass die Hauseigentümer/-innen in der Schweiz noch wenig für das Thema Radon sensibilisiert sind – mit Ausnahme der stark betroffenen Gebiete, wo der Bund und die Kantone viel informiert haben. Der HEV Schweiz selber gibt Medienauskünfte, publiziert Grundsatzinformationen auf der Webseite und veröffentlicht von Zeit zu Zeit Artikel zu Radon in der Mitgliederzeitschrift, wie zum Beispiel zur Revision der StSV.
- Die Verantwortliche des *Mieterverbands* schätzt den Informationsstand der Mieter/-innen gering ein. Entsprechend hat der Mieterverband von seinen Mitgliedern kaum Anfragen bezüglich der Radon-Thematik. Der Mieterverband schätzt eine Ausweitung der Information auch in Zusammenarbeit verschiedener Verbände als essenziell ein.
- Der Verantwortliche des *Notarenverbands* findet es wichtig, dass die Hauseigentümer/-innen auf anschauliche Art über Radon informiert werden. Zudem braucht es Kurzzeitmessungen, um die Radon-Belastung rasch feststellen zu können.
- Aus Sicht des Verantwortlichen für *Innenraumluf-Qualität* des BAG ist es eine Herausforderung, dass es nicht von einer Industrie «hergestellt» wird, die man belangen kann, und dass es nicht wie bei Asbest im eigenen Interesse einer Branche ist, das Problem zu beheben, sondern dass die Bewohner/-innen die Hauptbetroffenen sind. Eine Möglichkeit für eine Kooperation wäre die Information der Schulleitungen über das Thema Luftqualität in Schulhäusern – eventuell gemeinsam mit Gesundheitsligen.
- Dieser Ansicht ist auch der *Suva*-Verantwortliche. Radon sollte ein Gesicht gegeben werden; die Stichworte wären unter anderem Lüften und Frischluftzufuhr.
- Der *Schweizerische Verein Luft- und Wasserhygiene (SVLW)* engagiert sich bereits seit vielen Jahren im Bereich Radon. Die Verantwortlichen des Vereins schlagen vor, Gebäude, die den Referenzwert einhalten, in einer GIS-Datenbank öffentlich zugänglich zu machen. Dadurch hätten Eigentümer/-innen einen Anreiz, Messungen und Sanierungen durchzuführen.
- Der Verantwortliche der *Krebsliga Schweiz* vertritt die Meinung, dass handlungsrelevante Informationen vermittelt werden und nicht Angst gemacht wird. So gibt es zum Beispiel ein Lehrmittel «Luftlabor» des Bundesamtes für Umwelt. Es wäre denkbar, ein vergleichbares Lehrmittel zum Thema Strahlung zu erarbeiten, das Themen wie Handystrahlung und eben auch Radon thematisiert.
- Die *Lungenliga Schweiz* schlägt ebenso wie die Krebsliga Schweiz einen einfachen Online-Test (ähnlich wie derjenige zur Schlafapnoe) vor, damit die Eigentümer/-innen rasch testen können, ob ihr Haus betroffen ist.

2.8.3 Zielerreichung und Optimierungspotenzial

Die Zielerreichung im Bereich Information kann als mittel bezeichnet werden. Zwar gibt es viele relevante Informationsmaterialien und Hilfsmittel, doch sind diese teilweise veraltet und wenig zielgruppenorientiert. Zudem zeigt sich, dass das allgemeine Wissen der Bevölkerung zu Radon in den letzten Jahren zwar zugenommen hat, aber in den Radon-Gebieten klar höher liegt. Zudem hat das handlungsrelevante Wissen im Vergleich zu 2008 abgenommen. Es ist zu erwarten, dass weitere Eigentümer/-innen indirekt über die Messkampagnen in den Schulen für Radon sensibilisiert werden. In Bezug auf die zukünftige Strategie stehen verschiedene Partner bereit, um die Zielgruppen über das Thema Radon zu informieren. Folgendes Optimierungspotenzial wurde ausgemacht:

- Breite Kommunikation von ausgewählten Zielgruppen unter Einbezug von Multiplikatoren/-innen,

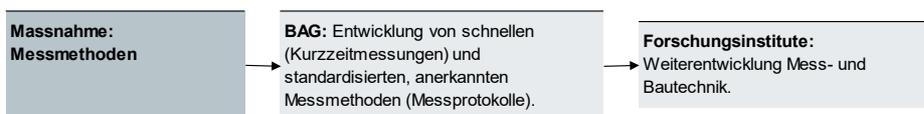
- Zielgruppenspezifische und handlungsrelevanten Botschaften,
- Risiko-Check, um rasch abschätzen zu können, ob es weitere Massnahmen braucht
- Zusammenarbeit mit Verbänden der Eigentümer/-innen, der Notare, mit dem Verein der Luft- und Wasserhygiene und der Gesundheitsligen.

2.9 Massnahme zu den Messmethoden

2.9.1 Zielvorgabe

Als weitere Massnahmen des Radonaktionsplans 2012–2020 sollen die Messverfahren weiterentwickelt und standardisiert werden. Um standardisierte Messungen zu garantieren, sollen Messprotokolle entwickelt werden. Zudem soll die Forschung zu Mess- und Bautechnik weitergeführt werden.

D 2.22: Massnahme zu den Messmethoden



Quelle: Ausschnitt aus dem Wirkungsmodell, Darstellung Interface.

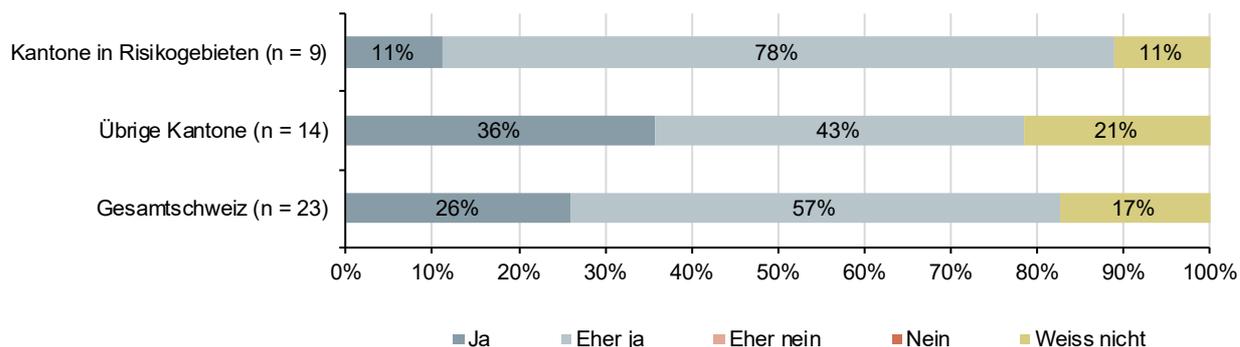
2.9.2 Stand der Umsetzung

Messprotokolle

Das BAG hat Mindestanforderungen der gemäss Strahlenschutzverordnung anerkannten Radon-Messungen für Wohnräume, für Schulen und Kindergärten, für Arbeitsplätze und für radonexponierte Arbeitsplätze in je einem standardisierten Radon-Messprotokoll festgehalten. Die Messprotokolle wurden durch die Radon-Gruppe des METAS ausgearbeitet. Die Radon-Gruppe vereint Behörden, Forschungsinstitute und Messstellen.

Einzelne der befragten *Interviewpartner* sehen in der Messmethodik ein gewisses Optimierungspotenzial. So wäre es wünschenswert, wenn eine Messmethodik zur Verfügung stehen würde, die den Hauseigentümern/-innen eine rasche und kostengünstige erste Einschätzung der Radon-Belastung erlauben würde.

Im Rahmen der *Online-Befragung* wurden die kantonalen Radon-Verantwortlichen um eine Einschätzung der neuen, standardisierten Messprotokolle gebeten (vgl. Darstellung D 2.23). Wie die Darstellung zeigt, sind 19 der 23 antwortenden Personen der Ansicht, dass sich die neuen, standardisierten Messprotokolle (eher) eignen, um innerhalb einer nützlichen Frist zu einem zuverlässigen Messergebnis zu kommen. Unter den Kantonen in Risikogebieten ist der Zustimmungsgrad tiefer als in den übrigen Kantonen.

D 2.23: Eignung der standardisierten Messprotokolle gemäss Einschätzung der kantonalen Radon-Verantwortlichen

Legende: Eignen sich die neuen, standardisierten Messprotokolle, um innerhalb einer nützlichen Frist zu einem zuverlässigen Messergebnis zu kommen?

Quelle: Online-Befragung der kantonalen Radon-Verantwortlichen 2019.

Kurzzeitmessungen

Es ist heute bereits möglich, Kurzzeitmessungen durchzuführen. Diese können vor allem relevant sein, wenn ein Gebäude verkauft oder umgebaut werden soll. Diese Kurzzeitmessungen sind im Gegensatz zu den Langzeitmessungen jedoch nicht anerkannt.

Im Rahmen der *Interviews* wurde mehrfach darauf hingewiesen, dass es wünschenswert wäre, auch kürzere Messverfahren (d.h. Kurzzeitmessungen) zu anerkennen. Die befragte Messstelle im Kanton Neuenburg beispielsweise arbeitet bereits heute mit elektronischen Messgeräten, um innerhalb einer Woche in allen Räumen detaillierte Messwerte zu erhalten.

Im Rahmen eines Projekts zur Erarbeitung eines Messprotokolls für Kurzzeitmessungen wurden die Testmessungen im Tessin abgeschlossen. Eine erste Analyse zeigt, dass die gewählte Strategie erfolgsversprechend ist. Bei richtig gewählter Messanlage ist es möglich, die Radon-Situation in einem Gebäude innerhalb weniger Tage einzuschätzen. Eine Kurzzeitmessung kann zwar eine anerkannte Messung zur Bestimmung des Jahresmittelwertes nicht ersetzen, sie lässt jedoch eine gut begründete Aussage zum vorhandenen Radon-Potenzial zu.³⁰

2.9.3 Zielerreichung und Optimierungspotenzial

Die Ziele im Bereich der Messmethoden wurden mit Vorliegen der Messprotokolle mehrheitlich erreicht. Diese scheinen sich grundsätzlich zu bewähren. Ausserdem wurden Versuche zu Kurzzeitmessungen erfolgreich abgeschlossen. Optimierungspotenzial besteht wie folgt:

- Anerkannte Kurzzeitmessung,
- einfache Kurzzeitmessung, die Eigentümer/-innen selber vornehmen können,
- Messprotokolle für Radon-Messungen in Gebäuden mit «dynamischer», das heisst mit ungleichmässiger, Nutzung.

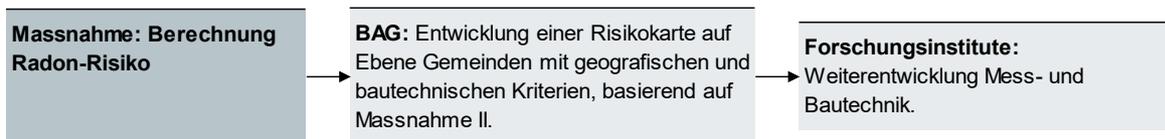
³⁰ Vgl. Bundesamt für Gesundheit (2015): Strahlenschutz und Überwachung der Radioaktivität in der Schweiz. Ergebnisse 2015. Bern: Bundesamt für Gesundheit.

2.10 Massnahme zur Berechnung des Radon-Risikos

2.10.1 Zielvorgabe

Um das Radon-Risiko genauer einschätzen zu können, sollen gemäss Nationalem Radonaktionsplan 2012–2020 neue Methoden für die Berechnung der Risikokarte entwickelt werden. In der Risikokarte sollen neben geographischen auch bautechnische Kriterien aufgenommen werden.

D 2.24: Massnahme zur Berechnung des Radon-Risikos



Quelle: Ausschnitt aus dem Wirkungsmodell, Darstellung Interface.

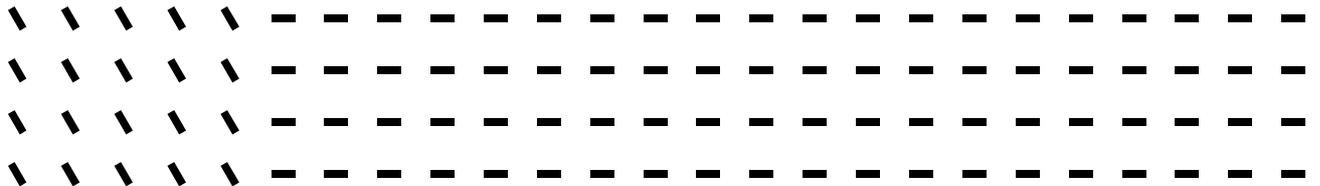
2.10.2 Stand der Umsetzung

Im Rahmen einer Dissertation wurden drei verschiedene Methoden zur Berechnung der Radon-Belastung entwickelt und getestet. Die entwickelten Methoden zur Modellierung von Innenraum-Radon-Konzentrationen basieren unter anderem auf Eigenschaften von Gebäuden (wie z.B. Baujahr, Fundament, Gebäudekategorie). Die überarbeitete Radon-Karte steht in interaktiver Form auch im Geokatalog von Swisstopo zur Verfügung.³¹ Die online verfügbare Radon-Karte zeigt für einen beliebigen Standort in der Schweiz die Wahrscheinlichkeit in Prozent, den Referenzwert von 300 Bq/m³ für die Radon-Konzentration in Gebäuden zu überschreiten. Aus dieser Information lässt sich die Dringlichkeit einer Messung ableiten. Es wird zusätzlich ein Vertrauensindex (hoch, mittel, niedrig, sehr niedrig) angezeigt, der die Verlässlichkeit der berechneten Wahrscheinlichkeit angibt. Die Karte basiert auf Messungen, die im Erdgeschoss von bewohnten Räumen durchgeführt wurden.

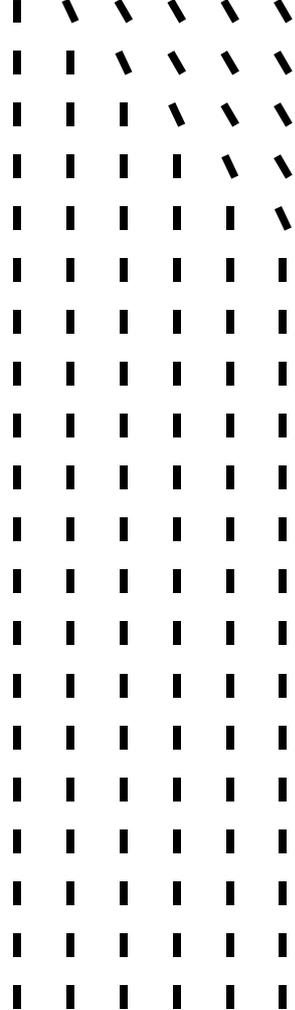
2.10.3 Zielerreichung und Optimierungspotenzial

Die Ziele im Bereich der Berechnung des Radon-Risikos wurden mehrheitlich erreicht. Die Radon-Karte ist online aufgeschaltet. Optimierungspotenzial besteht insbesondere darin, diese Karte in einen «Radon-Check» (Informations-Tool) zu integrieren, so dass Gebäudeeigentümer/-innen rasch zu Informationen kommen und den Handlungsbedarf feststellen können.

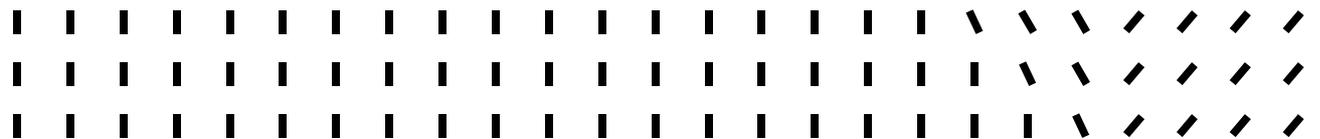
³¹ Siehe <https://map.geo.admin.ch/?layers=ch.bag.radonkarte>, Zugriff am 17.06.2019.



3. Fazit und Empfehlungen



Fazit zu den Ergebnissen der Evaluation des Nationalen Radonaktionsplans 2012–2020 und Formulierung von Empfehlungen zur zukünftigen Radon-Strategie ab 2020.



Ausgehend von den Evaluationsfragestellungen wird in diesem Kapitel ein Fazit zur Zielerreichung und zum Optimierungspotenzial der Massnahmen des Nationalen Radonaktionsplans 2012–2020 gezogen. Anschliessend werden zuhanden des BAG und dessen Partnern Empfehlungen zur Ausrichtung der künftigen Strategie formuliert; im Hinblick auf die Zielgruppen der Strategie und die Zusammenarbeit mit Partnern.

3.1 Fazit zur Zielerreichung und zum Optimierungspotenzial der Massnahmen

Die Ergebnisse der Evaluation der zehn Massnahmen des Nationalen Radonaktionsplans 2012–2020 werden in Darstellung D 3.1 zusammengefasst:

- In der Spalte «Stand Umsetzung und Beurteilung Zielerreichung» wird aufgezeigt, welche Ziele pro Massnahme gemäss Wirkungsmodell zum Nationalen Radonaktionsplan 2012–2020 erreicht beziehungsweise nicht erreicht worden sind. Mittels Farbgebung wird indiziert, wie die Zielerreichung gestützt auf die Evaluationsergebnisse insgesamt beurteilt wird: Grün bedeutet, dass die Ziele mehrheitlich erreicht oder eher erreicht wurden und rot, dass die Ziele mehrheitlich nicht oder eher nicht erreicht wurden.
- In der Spalte «Optimierungspotenzial aus Sicht der Befragten» wird pro Massnahme das in der Evaluation festgestellte Optimierungspotenzial aufgeführt. Diejenigen Massnahmen, deren Bedeutung das Evaluationsteam gestützt auf die Evaluationsergebnisse (hinsichtlich Zweckmässigkeit, Wirksamkeit, Kosten-Nutzen-Verhältnis) zur Bekämpfung der Radon-Problematik als besonders hoch einschätzt, sind grau eingefärbt.

Interpretiert man die Übersicht als Ganzes, so kann festgehalten werden, dass verschiedene Massnahmen des Radonaktionsplans wichtige Ziele erreicht haben:

- Erstens wurde die *Revision der Strahlenschutzverordnung* erfolgreich abgeschlossen. Die revidierte Verordnung verankert den neuen Radon-Referenzwert. Zudem verpflichtet sie die Kantone zur Messung und Sanierung von Schulen und Kindergärten sowie zur systematischen Information von Bauherren/-innen im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens.
- Zweitens wurden praktisch *über alle Massnahmenbereiche hinweg* weitere wichtige strategische *Grundlagen* entwickelt. Dazu zählen insbesondere die Implementierung von standardisierten Messprotokollen, die Anerkennung von Messstellen und Radon-Fachpersonen, die Verankerung von Radon in der SIA-Norm 180, die Erarbeitung von Empfehlungen für Neubauten, die Entwicklung eines Ausbildungskonzepts für Radon-Kurse, die Verankerung der Radon-Thematik in der Grundbildung der Baubranche sowie in den Fortbildungen, die Erstellung einer Radon-Karte und eines Praxis-Handbuchs sowie erste Versuche mit Kurzzeitmessungen.

Diese Grundlagenarbeiten sind wichtig und zweckmässig und haben sich aus Sicht der Evaluation bewährt. Während somit die *Grundlagenarbeit* sehr gut vorangekommen ist, machen die Evaluationsergebnisse deutlich, dass die *breitenwirksame Umsetzung* der Massnahmen des Radonaktionsplans noch wenig fortgeschritten ist. Dies gilt auch für diejenigen Massnahmen, die eine grosse Bedeutung im Hinblick auf die Lösung des Radon-Problems in der Schweiz aufweisen, nämlich die «Messungen», «Sanierungen», «Bauvorschriften» sowie die «Zusammenarbeit mit anderen Programmen». Diese Massnahmen sind somit potenziell besonders zweckmässig und wirksam:

- *Radon-Messungen* bilden die notwendige Voraussetzung, um in einem Gebäude eine Radon-Belastung feststellen zu können. Gemäss Auswertung der Radon-Datenbank wurden bisher in 6 Prozent aller Wohngebäude und öffentlichen Gebäude Radon-Messungen durchgeführt (Kantone in Risikogebieten 11 Prozent, ausserhalb 3 Prozent). Angesichts der Vorgaben der revidierten StSV und der geplanten Messkampagnen der Kantone ist zwar davon auszugehen, dass die Messquote bei Schulen und Kindergärten relativ rasch gesteigert werden wird. Um die freiwilligen Messungen auch bei den übrigen Gebäuden steigern zu können, sind jedoch grössere Anstrengungen notwendig.
- *Radon-Sanierungen* sind die einzige Möglichkeit, ein bestehendes Radon-Problem in einem Gebäude zu beheben. Bei der bisherigen Durchführung und Überprüfung von Radon-Sanierungen sind jedoch Defizite auszumachen: Die Kantone schätzen, dass nur rund ein Viertel der bis heute bekannten Gebäude mit Grenz- respektive mit Richtwertüberschreitungen saniert worden ist. Genauere Zahlen sind nicht verfügbar, da bisher kein systematisches Monitoring der Sanierungstätigkeiten erfolgt ist. Auch ist nicht bekannt, ob die tatsächlich durchgeführten Sanierungen erfolgreich waren. Es ist davon auszugehen, dass Nachmessungen bisher nicht systematisch durchgeführt worden sind. Es fehlt damit die nötige Kontinuität im Mess- und Sanierungsprozess.
- Um die Radon-Problematik in der Schweiz langfristig lösen zu können, ist es zwingend, Neubauten radonsicher zu erstellen. Aus diesem Grund wurde in der StSV eine Informationspflicht der Baubewilligungsbehörden im Rahmen des *Baubewilligungsverfahrens* verankert, die am 1. Januar 2020 in Kraft tritt. Bisher wurde diese erst in einzelnen Kantonen systematisch umgesetzt. Rund die Hälfte der Kantone plant zwar, die Bauherrschaft ab 2020 schriftlich über die Vorschriften zu informieren. Dennoch braucht es einen Effort, um den einheitlichen und systematischen Vollzug der Informationspflicht sicherzustellen.
- Um die Radon-Problematik in der Schweiz innert nützlicher Frist lösen zu können, braucht es eine systematische Zusammenarbeit mit Koalitionspartnern. Die *Zusammenarbeit mit anderen Programmen* im Bereich Radon ist erst punktuell zustande gekommen. Insbesondere ist es nicht gelungen, die Synergien mit den energetischen Gebäudesanierungen zu nutzen. Die Nutzung von Synergien ist besonders wichtig, um ein gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis zu erzielen.

D 3.1: Zusammenfassung der Evaluationsergebnisse der zehn Massnahmen des Nationalen Radonaktionsplans 2012–2020

Massnahme	Stand Umsetzung und Beurteilung Zielerreichung	Optimierungspotenzial aus Sicht der Befragten
Revision StSV	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Revidierte StSV ⊕ Merkblatt rechtliche Bestimmungen ⊕ Wegleitung Radon 	<ul style="list-style-type: none"> – Ist abgeschlossen
Messungen	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Messungen in allen Regionen, in Schulen und Kindergärten geplant ⊕ Radon-Messstellen sind anerkannt ⊕ Standardisierte Radon-Messprotokolle sind eingeführt ⊖ Minderheit der potenziell belasteten Gebäude ist gemessen 	<ul style="list-style-type: none"> – «Radon-Check» (Informations-Tool) bereitstellen – Nutzung von periodischen Gebäudekontrollen für Messungen – Subventionierung von Messungen
Sanierungen	<ul style="list-style-type: none"> ⊖ Mangelnder Überblick über Sanierungstätigkeit ⊖ Minderheit der belasteten Gebäude saniert ⊖ Keine standardisierte Überprüfung der Sanierungsqualität ⊖ Synergien mit energetischen Sanierungen sind ungenutzt 	<ul style="list-style-type: none"> – Monitoring der Sanierungstätigkeit/-qualität – Kontinuität zwischen Messung und Sanierung – Sanierungsoptionen und Kosten aufzeigen – Radon mit energetischen Sanierungen verknüpfen
Bauvorschriften	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Verankerung von Radon in SIA-Norm 180; Anwendung unklar ⊕ Informationspflicht der Baubewilligungsbehörden ⊖ Vollzug noch offen 	<ul style="list-style-type: none"> – Empfehlungen für Neu- und Umbauten; Richtlinien – Verbindliche Anforderungen an Minergie-ECO-Zertifikat – Information für Baufachpersonen/Behörden – Radon als Teil der Bauabnahme
Zusammenarbeit	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Kooperationen im Rahmen der Revision StSV und der Wegleitung ⊖ Noch wenig «Koalitionen» mit anderen Bundesprogrammen ⊖ Keine Kooperation mit Gebäudeprogramm 	<ul style="list-style-type: none"> – Wohngifte: Zusammenarbeit im Rahmen der Messkampagne in Schulen – Energieberatung: Thema Lüften/Feuchtigkeit im Keller – Krebsliga Schweiz: Europäischer Kodex zur Krebsbekämpfung
Grund-/Weiterbildung	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Radon-Fachpersonen: Ausbildungskonzept in Überarbeitung ⊕ Hilfsmittel wie «Radon Handbuch», Radon-Haus, Beispiele von «Bausünden» ⊖ Baubranche: Erst punktuelle Thematisierung 	<ul style="list-style-type: none"> – Nachweis/Publikation Praxiserfahrung Radon-Fachpersonen – Monitoring Revision der Lehrgänge, Radon systematisch verankern – Zielgruppen sind Energieplaner/-innen, Architekten/-innen, Fensterbauer/-innen, Lüftungstechniker/-innen, Immobilienbranche, Notare/-innen, Gemeinden
Immobilienmarkt	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Radon wird langsam ein Thema ⊖ Bisher geringe Sensibilisierung in der Immobilienbranche 	<ul style="list-style-type: none"> – Kampagne mit Notarenverband, Immobilienbranche – Integration in Lebenszyklusanalyse der Gebäude – Kreditvergabe von Banken, Gebäudeschätzung
Information	<ul style="list-style-type: none"> ⊖ Materialien eher veraltet, wenig zielgruppen-/ handlungsorientiert ⊖ Wissen der Bevölkerung eher gering 	<ul style="list-style-type: none"> – Zusammenarbeit mit Verbänden und Ligen – Spezifische/handlungsrelevante Botschaften («Radon-Check»/Informations-Tool)
Messmethoden	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Standardisierte Radon-Messprotokolle ⊕ Versuche mit Kurzzeitmessungen, aber noch nicht anerkannt 	<ul style="list-style-type: none"> – Anerkannte, einfache Kurzzeitmessungen – Radon-Messprotokolle für dynamische Nutzung
Risikoberechnung	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Radon-Karte, aber ohne spezifische Parameter 	<ul style="list-style-type: none"> – Erweiterung zu «Radon-Check» (Informations-Tool)

Legende: grün = Ziele mehrheitlich erreicht; hellgrün = Ziele eher erreicht; hellrot = Ziele eher nicht erreicht; rot = Ziele mehrheitlich nicht erreicht; grau = Massnahmen mit grossem Potenzial zur Lösung der Radon-Problematik, gemäss Einschätzung der Teilnehmenden von Workshop II.

Quelle: Darstellung Interface, basierend auf den Evaluationsergebnissen.

Abschliessend kann festgehalten werden, dass im Rahmen des Nationalen Radonaktionsplans 2012–2020 die notwendigen rechtlichen und strategischen Grundlagen für den Schutz der Bevölkerung vor übermässiger Radon-Belastung geschaffen worden sind. Zudem wurden verschiedene Hilfsmittel und Instrumente erarbeitet, die eine wichtige Voraussetzung für den erfolgreichen Vollzug der StSV bilden. Gleichzeitig ist jedoch festzustellen, dass die Umsetzung der vorgesehenen Massnahmen – auch der als besonders relevant beurteilten Massnahmen «Messungen», «Sanierungen», «Bauvorschriften» sowie die «Zusammenarbeit mit anderen Programmen» – noch nicht breitenwirksam vorangekommen ist.

3.2 Empfehlungen

Um mit der zukünftigen Strategie trotz knapper Ressourcen massgebliche Fortschritte bei der Umsetzung der geschaffenen rechtlichen und strategischen Grundlagen und somit bei der breitenwirksamen Bekämpfung der Radon-Problematik zu erzielen, schlagen wir eine klare Fokussierung der Strategie vor:

- *Fokussierung auf die zentralen Aktivitäten:* Obwohl die Evaluation Optimierungspotenzial für alle zehn Massnahmen des aktuellen Radonaktionsplans identifiziert hat, soll sich die künftige Strategie aus Sicht des Evaluationsteams auf folgende Hauptaktivitäten fokussieren: Auf die Durchführung von Messungen und Sanierungen, um bestehende Radon-Probleme zu lösen, sowie auf die systematische Anwendung von Bauvorschriften, um die Entstehung von neuen Radon-Problemen zu verhindern.
- *Fokussierung auf die jeweiligen Schlüsselakteure:* Für diese Hauptaktivitäten können Schlüsselakteure identifiziert werden, die über die (qualitativ gute) Durchführung der Aktivitäten bestimmen: Die Gebäudeeigentümer/-innen und Bauherren/-innen, die über die Durchführung von Messungen und Sanierungen sowie radonsicheres Bauen entscheiden; die Anbieter/-innen, die radonrelevante Dienstleistungen erbringen sowie die Behörden, die den Vollzug der Bauvorschriften sicherstellen.
- *Fokussierung auf die Zusammenarbeit mit wichtigen Partnern und Interessensvertretern:* Aufgrund der beschränkten Ressourcen und der Grösse der Aufgabe soll systematisch mit Partnern und Interessensvertretern/-innen zusammengearbeitet werden, um die Schlüsselakteure möglichst effizient zu erreichen.
- *Fokussierung auf einfache Prozesse,* um die kontinuierliche Umsetzung der Aktivitäten bis zum Schluss sicherzustellen.

Vor diesem Hintergrund und ausgehend von den genannten Schlüsselakteuren formulieren wir vier Empfehlungen zuhanden des BAG und dessen Partnern zur Ausrichtung der künftigen Radon-Strategie.

Empfehlung 1: Gebäudeeigentümer/-innen und Bauherren/-innen gezielt informieren

Ob in einem bestehenden Gebäude eine Radon-Messung vorgenommen wird, liegt im Ermessen der Gebäudeeigentümer/-innen. Nach einer Referenzwertüberschreitung sind sie gemäss StSV verpflichtet zu sanieren – dies erfolgt jedoch (mit Ausnahme der Schulen und Kindergärten) in Eigenverantwortung. Zudem liegt es in der Verantwortung der Bauherren/-innen, von den Bauunternehmungen einzufordern, dass ihre Gebäude radonsicher gebaut werden. Um zu erreichen, dass Eigentümer/-innen beziehungsweise Bauherren/-innen eine Entscheidung zugunsten eines radonsicheren Gebäudes fällen, müssen diese zum richtigen Zeitpunkt über die notwendigen Entscheidungsgrundlagen verfügen. Wir empfehlen dem BAG folgende zwei Massnahmen:

I Informations-Tool entwickeln

Ausgehend von den bestehenden Grundlagen wie der Radon-Karte und der Wegleitung Radon soll ein anwenderfreundliches und webbasiertes Informations-Tool entwickelt werden. Das Tool soll den gesamten Prozess von radonsicherem Bauen bis hin zu Radon-Messungen, Radon-Sanierungen und Nachmessungen abbilden und Informationen zu folgenden Aspekten beinhalten:

- Informationen zum *Gesundheitsrisiko* von Radon anhand von anschaulichen Beispielen und allenfalls unter Einbezug von Lungenspezialisten/-innen bereitstellen.
- Eine rasche Einschätzung des *Handlungsbedarfs* in Bezug auf die Radon-Belastung beziehungsweise auf radonsicheres Bauen ermöglichen (im Sinne eines Radon-Checks).
- Informationen zur *Durchführung einer anerkannten (Kurzzeit-)Messung und Sanierungen* bereitstellen. Dazu gehören unter anderem Adressen von Radon-Fachpersonen/ Radon-Messstellen in der Umgebung.
- Informationen zur *Sicherstellung von radonsicherem Bauen*, inklusive der Bereitstellung eines Standardvertrags zwischen Bauherren/-innen und Planern/-innen.
- Informationen zur Berücksichtigung von Radon in der *Lebenszyklusanalyse* von Gebäuden, um Radon-Sanierungen optimal auf weitere Sanierungsvorhaben abzustimmen.
- Informationen über die *Grössenordnung der Kosten* einer Radon-Messung und einer allfälligen Sanierung sowie zu radonsicherem Bauen.

Die Entwicklung des Informations-Tools erfolgt schrittweise:

- In einem ersten Schritt wird das Tool spezifisch für *Radon* entwickelt; in enger Zusammenarbeit mit den Kantonen, der Immobilienbranche und weiteren relevanten Akteuren.
- In einem zweiten Schritt wird geprüft, ob das Radon-Tool zu einem Tool «*Gesunde Innenraumluft*» erweitert werden kann. Hierzu soll insbesondere die Zusammenarbeit mit der Fachstelle Wohngifte des BAG, weiteren Innenraumluftspezialisten/-innen sowie der Lungenliga Schweiz und allenfalls Lungenspezialisten/-innen (auch im Hinblick auf ein allfälliges Lungenkrebs-Screening) gesucht werden.
- In einem dritten Schritt kann das Tool in ein übergeordnetes Tool «*Gesund Bauen und Wohnen*» integriert werden, in Zusammenarbeit mit Partnern aus den entsprechenden Branchen.

I Informations-Tool über Koalitionspartner verbreiten

Das Informations-Tool soll über Multiplikatoren verbreitet werden. Dazu zählen Koalitionspartner wie:

- Dachverband der gemeinnützigen Wohnbauträger «Wohnbaugenossenschaften Schweiz»,
- Schweizerischer Verband der Immobilienwirtschaft «SVIT Schweiz»,
- Hauseigentümerverband Schweiz «HEV Schweiz»,
- Städte- und Gemeindeverband (Gemeinden als Eigentümerinnen von Schulgebäuden),
- Mieterverband Schweiz,
- Gesundheitsligen und allenfalls Lungenspezialisten/-innen.

Ebenfalls zu prüfen ist, ob das Tool über Personen, die periodische Gebäudekontrollen durchführen, verbreiten werden kann, wie zum Beispiel Gebäudeschätzer/-innen oder über Kreditgeber wie Banken und Versicherungen.

Empfehlung 2: Integrierte Dienstleistungen aus einer Hand fördern

Damit Radon-Sanierungen erfolgreich und flächendeckend durchgeführt werden, braucht es erstens eine systematische Verknüpfung von Messung und Planung, und zweitens die Berücksichtigung von Radon im Rahmen von generellen oder energetischen Sanierungsmassnahmen.

I Messen, Planen und Sanieren verknüpfen

Um zu verhindern, dass trotz Überschreitung des Referenzwerts keine Sanierung durchgeführt wird oder eine Sanierung ohne Nachkontrolle abgeschlossen wird, empfehlen wir dem BAG darauf hinzuwirken, dass Radon-Beratungen, Radon-Messungen und Radon-Sanierungen aus einer Hand angeboten und Schnittstellen zwischen verschiedenen Dienstleistern vermieden werden. Zu diesem Zweck sollen folgende Massnahmen geprüft werden:

- Radon-Fachpersonen sollen auch als Messstellen anerkannt sein und Mitarbeitende von Messstellen sollen motiviert werden, die anerkannte Ausbildung zur Radon-Fachperson zu absolvieren. Auf diese Weise haben Gebäudeeigentümer/-innen und Bauherren/-innen eine einzige Ansprechperson, die zudem ein Interesse daran hat, den Prozess bis zum Schluss fortzusetzen. Somit sollte auf die bisherige Praxis der strikten Trennung zwischen Messung, Sanierung und Nachmessung verzichtet und allenfalls eine Anpassung der Verordnung ins Auge gefasst werden.
- Nachkontrollen nach Sanierungen oder bei Neubauten sollen subventioniert und systematisch in der Radon-Datenbank erfasst werden.
- Ein Rating von Anbietern/-innen mit erfolgreich abgeschlossenen Sanierungen soll publiziert werden – zusammen mit erfolgreichen Sanierungsbeispielen.
- Empfehlungen für radonsichere Neubauten und Umbauten sollen erstellt und verbreitet werden.
- Kurzzeitmessungen sollten anerkannt werden, damit rasche Einschätzungen des Handlungsbedarfs möglich sind. Dazu gehört auch, digitale Massnahmen im Bereich Sanierungen und Prävention zu erforschen (intelligentes Haus).

I Radon integrieren

Wir empfehlen dem BAG, Radon-Sanierungen systematisch mit weiteren Sanierungstätigkeiten – insbesondere mit energetischen Sanierungen – zu verknüpfen. Folgende Massnahmen sollen geprüft werden:

- Energieplaner/-innen, die energetische Sanierungen planen und koordinieren, vermehrt zu Radon-Fachpersonen ausbilden.
- Radon in die Grund- und Weiterbildung dieser Berufsgruppe integrieren, in Zusammenarbeit mit dem Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI), den zuständigen Verbänden der Branche und der Berufsbildung sowie den Fachhochschulen/Hochschulen.
- Mit dem Bundesamt für Energie (BFE) gemeinsame Botschaften identifizieren und kommunizieren (gesunde Innenraumluft dank Lüftung) und die Verankerung von Radon in das CO²-Gesetz prüfen.
- Radon verstärkt mit Innenraumluft-Qualität verknüpfen, das heisst Präventionsmassnahmen an Schulen im Bereich Wohngifte mit Radon ergänzen und die Integration von Radon ins Chemikaliengesetz prüfen.
- Schliesslich sollen Anforderungen an Radon verbindlich in die Minergie-Zertifikate integriert werden.

Empfehlung 3: Verankerung von Radon in Baubewilligungsverfahren fördern

Mit der Verankerung der Radon-Thematik in den Baubewilligungsverfahren besteht eine rechtliche Grundlage, um die Bauherrschaft systematisch auf die Radon-Thematik aufmerksam zu machen. Allerdings sind die Baubewilligungsverfahren je nach Kanton auf kantonaler oder kommunaler Ebene organisiert. Es braucht daher kantonspezifische Vollzugshilfen.

I Vollzugshilfen entwickeln

Wir empfehlen dem BAG, gemeinsam mit der Bau-, Planungs- und Umweltdirektorenkonferenz (BPUK), der Schweizerischen Konferenz der Stadt- und Gemeindefreiber (SKSG) und unter Einbezug des SIA kantonale Vollzugshilfen zu entwickeln. Diese umfassen drei Punkte:

- Wir empfehlen, dass Bauherrschaften den Baubewilligungsbehörden mittels Formular bestätigen müssen, dass sie die Information betreffend die Radon-Problematik zur Kenntnis genommen haben.
- In einem weiteren Schritt soll geprüft werden, ob in besonders belasteten Gebieten – analog zum Thema Brandschutz – obligatorisch ein Radon-Schutzkonzept verlangt werden soll.
- Schliesslich sollen in Zusammenarbeit mit dem HEV Schweiz Empfehlungen für die Verwendung eines Standardvertrags für Neubauten zwischen Bauherr/-in und Unternehmer/-in, in dem Radon erwähnt ist und der Nachmessungen innerhalb der Garantiefrist beinhaltet, formuliert und über die verschiedenen Partner verbreitet werden.

I Baubehörden informieren und weiterbilden

Zudem empfehlen wir dem BAG, gemeinsam mit den oben genannten Partnern die Baubehörden (inkl. der kantonalen Gebäudeschätzer/-innen) zu informieren und je nach kantonalen Besonderheiten auszubilden. Der eigentliche Vollzug liegt zwar in der Verantwortung der Kantone, dennoch erachten wir es als zielführend, wenn das BAG die Kantone dabei unterstützt, möglichst gute Voraussetzungen für den effektiven Vollzug zu schaffen.

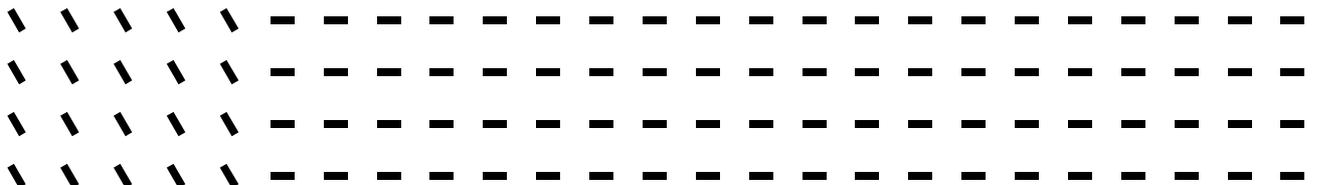
Empfehlung 4: Austausch zwischen den Akteuren fördern

Schliesslich empfehlen wir dem BAG, den Austausch zwischen den Akteuren aktiv mittels folgender Massnahmen zu fördern:

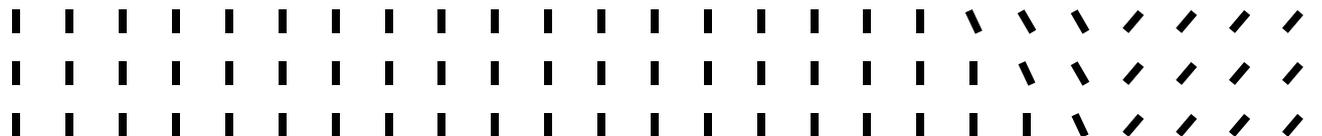
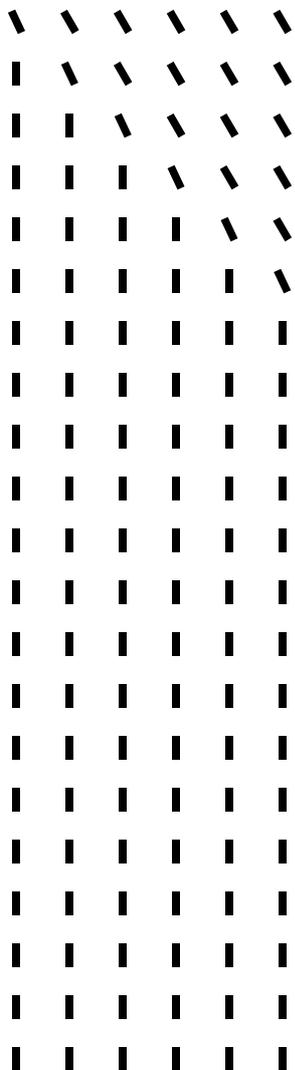
- Organisation von Workshops zu ausgewählten Themen, um den Erfahrungsaustausch zwischen den Partnern und weiteren relevanten Akteuren zu fördern und diese gezielt zu informieren und auszubilden. Dazu gehört beispielsweise die kantonspezifische Umsetzung der Messkampagnen in Schulen und Kindergärten.
- Aufbereitung und Verbreitung von guten Umsetzungsbeispielen gemeinsam mit den Partnern.

D 3.2: Tabellarische Darstellung der Empfehlungen

<i>Empfehlung</i>	<i>Zielgruppen</i>	<i>Massnahmen</i>	<i>Partner</i>
<i>1: Gebäudeeigentümer/-innen und Bauherren/-innen gezielt informieren, um Entscheide zugunsten radonsicherer Gebäude zu fördern</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Gebäudeeigentümer/-innen - Bauherren/-innen 	<ul style="list-style-type: none"> - Informations-Tool mit Partnern entwickeln: <ul style="list-style-type: none"> - Aufzeigen des gesundheitlichen Risikos - Rasche Einschätzung des Handlungsbedarfs - Informationen zu Messen und Sanieren inkl. Kostenschätzungen - Informationen zu radonsicherem Bauen inkl. Standardvertrag - Verknüpfung mit weiteren Themen prüfen: Innenraumluft, Gesund Bauen und Wohnen - Informations-Tool über Kanäle der Partner systematisch verbreiten 	<ul style="list-style-type: none"> - Dachverband der gemeinnützigen Wohnbauträger «Wohnbaugenossenschaften Schweiz» - Schweizerischer Verband der Immobilienwirtschaft «SVIT Schweiz» - Hauseigentümergebiet Schweiz «HEV Schweiz» - Städte- und Gemeindeverband (für Schulgebäude) - Mieterverband Schweiz - Gesundheitsligen und Lungenspezialisten/-innen.
<i>2: Integrierte Dienstleistungen aus einer Hand fördern, um Kontinuität zwischen Messen und Sanieren sicherzustellen und von Synergien mit (energetischen) Sanierungen zu profitieren</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Radon-Fachpersonen - Messstellen - Energieplaner/-innen 	<ul style="list-style-type: none"> - Messen, Planen und Sanieren verknüpfen: <ul style="list-style-type: none"> - Radon-Fachpersonen sind auch Messstellen und umgekehrt - Nachkontrollen subventionieren; Messwerte in Radon-Datenbank erfassen - Koordinaten von Anbieter/-innen mit erfolgreicher Sanierungspraxis publizieren, inkl. guter Beispiele - Kurzzeitmessungen anerkennen - Radon in geplante Sanierungen integrieren: <ul style="list-style-type: none"> - Energieplaner/-innen zu Radon-Fachpersonen ausbilden - Radon in deren Grund- und Weiterbildung verankern - Radon als Teil der Innenraumluft-Qualität kommunizieren (z.B. bei Schulen) - Prüfen Integration von Radon in Energie-/Chemikaliengesetz - Verbindliche Integration in Minergie-ECO 	<ul style="list-style-type: none"> - Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation «SBFI» - Bundesamt für Energie «BFE» - Bundesamt für Gesundheit, Fachstelle Wohngifte - Fachhochschulen/Hochschulen - Verbände der Branche und deren Berufsbildung
<i>3: Verankerung von Radon in Baubewilligungsverfahren fördern, um radonsicheres Bauen zu gewährleisten</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Baubewilligungsbehörden 	<ul style="list-style-type: none"> - Vollzugshilfen entwickeln: <ul style="list-style-type: none"> - Standardschreiben inkl. Einforderung einer schriftlichen Bestätigung bei Bauherren/-innen - In besonders belasteten Gebieten Radon-Schutzkonzepte verlangen; - Radon-Schutz bei Bauabnahme prüfen - Empfehlung zur Verwendung Standardvertrag zwischen Bauherr/-in und Unternehmer/-in, in dem Radon explizit erwähnt ist - Baubehörden informieren und weiterbilden 	<ul style="list-style-type: none"> - Kantonale Radon-Kontaktstellen - Bau-, Planungs- und Umweltdirektorenkonferenz (BPUK), - Schweizerische Konferenz der Stadt- und Gemeindegemeinschaften (SKSG) - Schweizerischer Ingenieuren- und Architektenverband (SIA)
<i>4: Akteuraustausch fördern</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Partner des BAG 	<ul style="list-style-type: none"> - Organisation von Workshops für Information und Erfahrungsaustausch - Aufbereitung und Verbreitung von guten Umsetzungsbeispielen fördern 	



4. Literaturverzeichnis



Balthasar, Andreas (2012): Fremd- und Selbstevaluation kombinieren: Der «Critical Friend Approach» als Option. *Zeitschrift für Evaluation ZfEv*, 11 (2), S. 173–198.

Balthasar, Andreas; Knöpfel, Carlo (1994): *Umweltpolitik und technische Entwicklung: Eine politikwissenschaftliche Evaluation am Beispiel der Heizungen*. Helbing & Lichtenhahn, Basel/Frankfurt a.M.

Barazza, Fabio (2013): *Pilotsanierungen zur Erforschung geeigneter Radon-Schutzmassnahmen*. Abschlussbericht. Bundesamt für Gesundheit, Bern.

Barazza, Fabio; Murith, Christophe; Palacios, Martha; Gfeller, Walther; Christen, Emanuel (2017): A national survey on radon remediation in Switzerland. *Journal of Radiological Protection*, 38, S. 25–33.

Bundesamt für Gesundheit BAG (2012): *Nationaler Radonaktionsplan 2012–2020*. Bundesamt für Gesundheit, Bern.

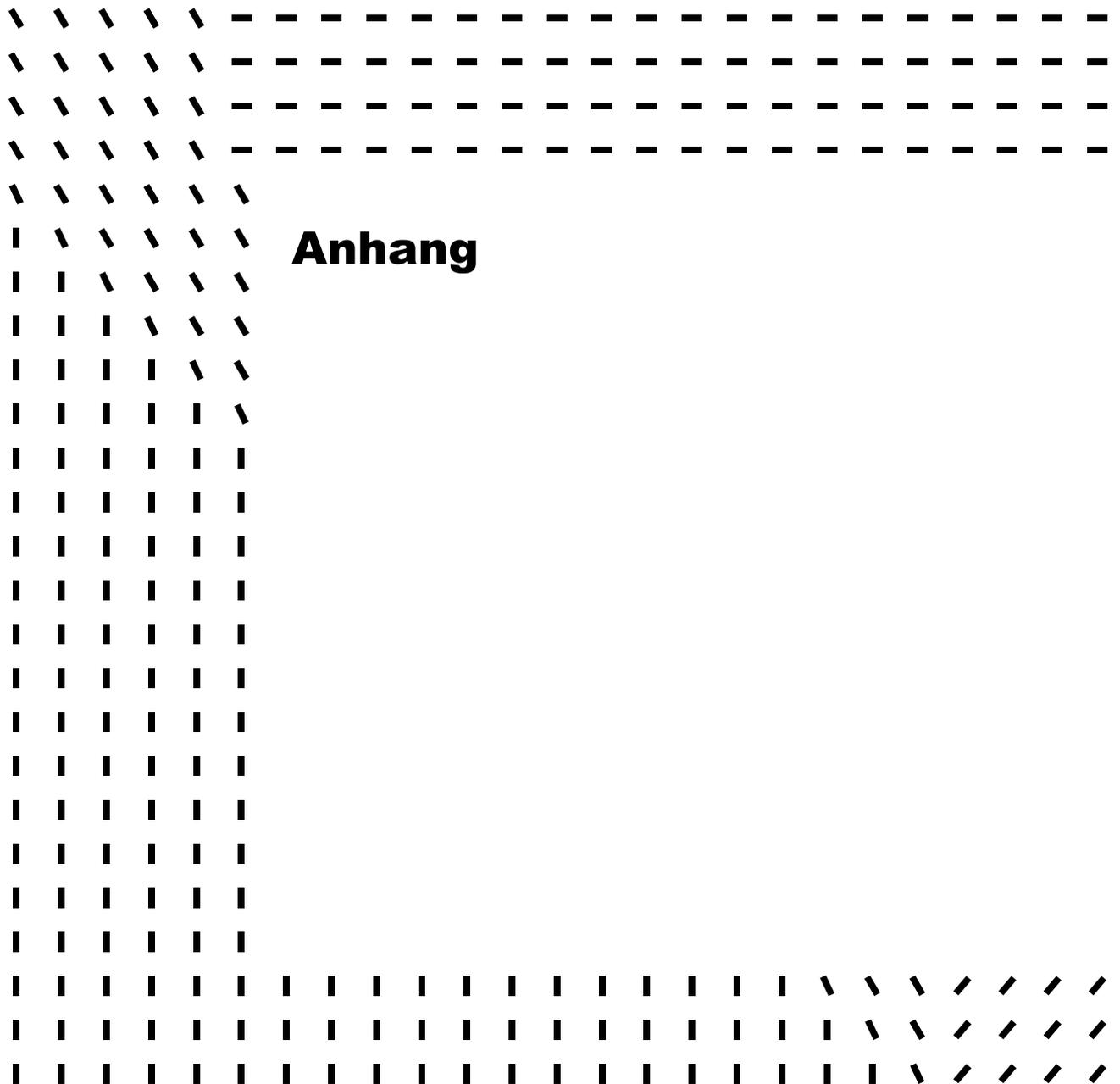
Bundesamt für Gesundheit BAG (2015): *Strahlenschutz und Überwachung der Radioaktivität in der Schweiz. Ergebnisse 2015*. Bundesamt für Gesundheit, Bern.

Bundesamt für Gesundheit BAG (2017): *Totalrevision der Verordnungen im Strahlenschutz (Merkblatt Radon)*. Bundesamt für Gesundheit, Bern.

Bundesamt für Gesundheit BAG (2018): *BAG-Empfehlungen: bauliche Massnahmen für Neubauten*. Bundesamt für Gesundheit, Bern.

Bundesamt für Gesundheit BAG (2019): *Wegleitung Radon*. Bundesamt für Gesundheit, Bern.

Gruson, Martha; Murith, Christophe; Rumo, Stéphane (2010): *Enquête : niveau de connaissance de la population au sujet du radon en Suisse*. *Radioprotection*, 45 (1), S. 11–30.



A 1 Interviewpartner/-innen und Workshop-Teilnehmende

DA 1: Interviewpartner/-innen und Workshop-Teilnehmende

Name	Institution	Akteurgruppe	Interview	Teilnahme Workshop I	Teilnahme Workshop II
Sébastien Baechler	BAG, Fachstelle Radon	Verwaltung (Bund)		x	x
Fabio Barazza	BAG, Fachstelle Radon	Verwaltung (Bund)		x	x
Martha Palacios	BAG, Fachstelle Radon	Verwaltung (Bund)		x	x
Daniel Storch	BAG, Fachstelle Radon	Verwaltung (Bund)		x	x
Roger Waeber	BAG, Fachstelle Wohngifte	Verwaltung (Bund)	x		x
Hansruedi Kunz	AWEL Kanton Zürich, Abteilung Energie	Verwaltung (ZH)	x		
Seraina Steinlin	AWEL Kanton Zürich, Abteilung Luft	Verwaltung (ZH)	x		
Christian Zwahlen	Verein Zürcher Gemeindeschreiber und Verwaltungsfachleute VZGV	Verwaltung (ZH)	x		
Didier Racine	Kanton Neuenburg, Service de l'énergie et de l'environnement	Verwaltung (NE)	x		x
Robert Gaisch	Stop-Radon	Messstelle, Radon-Fachperson	x		
Christian Huber	Atelier für Architektur	Messstelle, Radon-Fachperson	x		
Martin Bänninger, Alfred Freitag	Schwz. Verein Luft- und Wasserhygiene SVLW	Bau	x		
Elmar Fischer	Schwz. Verein von Gebäudetechnik- Ingenieuren SWKI	Bau	x		
Vertretung	Batigestion SA	Bau	x		
Marcel Hug	Schwz. Verband der Immobilienwirtschaft SVIT	Immobilien	x		
Oliver Reinhardt	Schweizerischer Notarenverband	Immobilien	x		x
Luca Roncoroni	Hauseigentümerverband Zürich	Immobilien	x		
Urs Wiederkehr	Schwz. Ingenieur- und Architektenverein SIA	Bildung	x		
Hans-Heini Winterberger	Zentrum für Berufsentwicklung EHB	Bildung	x		x
Thomas Amman	Hauseigentümerverband Schweiz	Immobilien	x		
Nathalie Imboden	Mieterverband Schweiz	Immobilien	x		
Patrick Moeschler	Lungenliga Schweiz	Gesundheit	x		
Florian Suter	Krebsliga Schweiz	Gesundheit	x		
Roland Krischek	Schwz. Unfallversicherungsanstalt Suva	Versicherung	x		

A 2 Begleitgruppe Evaluation

DA 2: Mitglieder der Begleitgruppe

<i>Name</i>	<i>Institution</i>
Andreas Besmer	Lungenliga Schweiz
François Bochud	Institut de radiophysique, CHUV
Roland Fiechter	Kanton Graubünden, Amt für Lebensmittelsicherheit und Tiergesundheit
Franco Fregnan	Fachhochschule Nordwestschweiz
Joëlle Goyette	Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg
Christian Kottler	Eidgenössisches Institut für Metrologie METAS
Roland Krischek	Schweizerische Unfallversicherungsanstalt Suva
Sophie Michaud Gigon	Fédération romande des consommateurs FRC
Ramona Nobs	Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFI
Luca Pampuri	Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana
Didier Racine	Kanton Neuenburg, Service de l'énergie et de l'environnement
Martin Rösli	Swiss Tropical and Public Health Institute
Seraina Steinlin	Kanton Zürich, AWEL
Florian Suter	Krebsliga Schweiz
Urs Wiederkehr	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA
Hans-Heini Winterberger	Zentrum für Berufsentwicklung EHB

A 3 Erhebungsinstrumente

A 3.1 Fragenkatalog Interviews

Evaluation Nationaler Radonaktionsplan 2012-2020: Fragenkatalog für die leitfadengestützten Interviews mit den Akteuren
Stand 31. Januar 2019

Nr.	Frage
	Ausgangslage
	Wo ist Ihre Stelle angesiedelt?
	Welches sind Ihre Aufgaben in Zusammenhang mit Radon? Haben Sie weitere Aufgaben? Wie lange haben Sie bereits mit dem Thema Radon zu tun?
	Über wie viele Ressourcen verfügen Sie zur Erfüllung Ihrer Aufgaben im Bereich Radon (personell, finanziell)?
	Verfügt Ihr Kanton über eine Strategie im Bereich Radon? Kennen Sie diese Strategie?
	Massnahme II: Messungen
	Wie gross ist der Anteil der gemessenen Gebäude an allen Gebäuden in Ihrem Kanton?
	Wie häufig werden Radonmessungen von Eigentümern/Mietern/Kantonen veranlasst? (Anteile)
	Welches sind Hürden für die Durchführung der Messkampagnen? Welches sind die Erfolgsfaktoren?
	Sollten Messkampagnen überhaupt durchgeführt werden?
	Sind die vorgeschriebenen Messverfahren praktikabel/vernünftig?
	Welche Auswirkung hat die Ausweitung der Messungen von stark belasteten Gebieten auf dicht besiedelte Gebiete mit Fokus auf Kindergärten und Schulen für Ihren Kanton?
	Gibt es im Kanton eine Messstrategie für Kindergärten und Schulen? Kennen Sie diese Strategie?
	Wie viele Ressourcen stehen Ihnen für die Messkampagnen im Kanton zur Verfügung?
	Subventioniert der Kanton die Messungen?
	Massnahme IV: Sanierungen
	Wie viele der bekannten Gebäude mit Grenz- und Richtwert- bzw. Referenzwertüberschreitung im Kanton wurden bereits saniert? Wie viele der Kindergärten/Schulen? (absolute Zahlen und Anteile)
	Wie häufig werden Radonsanierungen von Eigentümern/Mietern/Kantonen veranlasst? (Anteile)
	Wurde von Ihrem Kanton schon einmal eine Radonsanierung angeordnet? Falls nein, warum nicht?
	Wie gross ist der Anteil der Gebäude, bei denen nach der Sanierung eine Nachmessung durchgeführt worden ist?
	Welches sind Hürden für die Durchführung von Sanierungen? Welches sind die Erfolgsfaktoren?
	Subventioniert der Kanton Sanierungsmassnahmen?
	Ist geplant, dass in Ihrem Kanton die Einhaltung der empfohlenen Sanierungsfristen überwacht wird?
	Inwiefern ist Radon bei energetischen Sanierungen ein Thema? Wurden Sie bei energetischen Sanierungen schon von Eigentümern auf Radon angesprochen?
	Was braucht es aus Ihrer Sicht, damit Radon bei energetischen Sanierungen ein Thema wird?
	Sind Radonsanierungen ein interessanter Markt für die Baubranche? Falls ja, für wen und warum? Falls nein, wie könnten Radonsanierungen zu einem Markt werden?
	Massnahme III: Bauvorschriften
	Wie arbeiten Sie mit der Baubewilligungsbehörde/Radonfachstelle zusammen?
	Wurden Baubewilligungen bisher systematisch in Bezug auf Radon geprüft? Falls ja, wie war das Vorgehen und wie gross der Anteil der geprüften Gebäude?
	Wie informieren Sie die Bauherren/Eigentümer über die Ergebnisse? Gibt es Auflagen? Werden Nachmessungen verlangt?
	Welches sind Hürden? Welches sind Erfolgsfaktoren?
	Kennen Sie die SIA-Norm 180?
	Ist die SIA-Norm 180 genügend konkret für deren Anwendung bei Neu- und Umbauten? Was braucht es für eine gute Umsetzung/Anwendung? Sehen Sie Optimierungsbedarf?
	Inwiefern wird die Einhaltung der SIA-Norm 180 (und im Speziellen Schadstoff Radon) bei der Gebäudeabnahme überprüft? Inwiefern wird die SIA-Norm 180 von der Baubranche eingehalten/beachtet?
	Gemäss Strahlenschutzverordnung muss Radon im Baubewilligungsverfahren ab 2020 aufgenommen/integriert werden? Was braucht es für eine erfolgreiche Umsetzung?
	Wird Radon bei der Bauabnahme thematisiert?

	Massnahme V: Koalitionen
	Mit wem arbeiten Sie aus dem Radonbereich zusammen? Was sind wichtige Schnittstellen?
	Haben Sie mit Partnern ausserhalb des Radonbereichs zusammengearbeitet (z.B. energetische Gebäudesanierungen, Ligen, Immobilienbranche, etc.)? Falls ja, was waren Ihre Erfahrungen?
	Was sind aus Ihrer Sicht vielversprechende Koalitionen?
	Was kann man von der Umsetzung der Massnahmen im Bereich Altlasten oder Asbest lernen?
	Macht es aus Ihrer Sicht Sinn, Radon als Teilaspekt der Innenraumlufthqualität zu betrachten?
	Massnahme IV: Grund- und Weiterbildung im Bauwesen
	Ist Radon ein Thema in der Grund- und Weiterbildung im Bauwesen?
	Braucht es eine Präzisierung der SIA-Normen?
	Wie könnte man das Thema Radon noch besser verankern?
	Massnahme VIII: Radon im Immobilienmarkt
	Wird der Radonmesswert in den Kauf-/Mietvertrag aufgenommen? Was braucht es aus Ihrer Sicht, damit er aufgenommen wird? Welches sind die Hürden?
	Was braucht es aus Ihrer Sicht, damit Radon ein Thema wird für die Immobilienbranche? z.B. anerkannte Kurzzeitmessungen?
	Wurden Sie schon von Eigentümern/Mietern auf Radon angesprochen?
	Was ist die Rolle der Notare?
	Sollten Notare (von Seiten der Behörden) aktiv auf das Thema Radon aufmerksam gemacht werden?
	Spannungsfeld günstiger Wohnraum vs. Bauvorschriften?
	Massnahme VII: Information
	Welche Informationsmassnahmen haben Sie zwischen 2012 und 2018 umgesetzt? Mit welcher Wirkung?
	Gibt es genügend Informationsmaterial zum Thema und ist dieses zeitgemäss aufbereitet?
	Sollte es Informationskampagnen zum Thema Radon von offizieller Seite geben?
	Was halten Sie von einem Label "Radonsicheres Haus"?
	Alle Massnahmen
	Welche Massnahmen haben sich bisher besonderes bewährt? Welche waren wirksam, zweckmässig, Kosten-Nutzen?
	Gibt es eine wichtige Massnahme, die im aktuellen Radonaktionsplan 2012-2020 fehlt?
	Ausblick
	Wie schätzen Sie die Strategie des BAG zum Radonschutz ein?
	Welche Strategie sollten das BAG und die Kantone in Zukunft verfolgen?
	Welches sind strategische Optionen, die geprüft werden sollten?
	Sind Sie mit dem "Angebot" des BAG (Radonkarte, Radon-Datenbank, allg. Informationen, etc.) zufrieden?
	Welches sind Ihre Pläne im Bereich Radon in Bezug auf den Vollzug der Strahlenschutzverordnung?
	Welche Anpassungen braucht es bei der kantonalen Umsetzung, damit die Verordnung erfolgreich vollzogen werden kann?

A 3.2 Online-Fragebogen Kantone

Evaluation_Radon_BAG

Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme an der Umfrage!

Die Beantwortung der Fragen wird rund 30 Minuten dauern.

Mit den Schaltflächen unten können Sie sich im Fragebogen vor- und zurückbewegen. Wenn Sie die Befragung unterbrechen und zu einem späteren Zeitpunkt beenden möchten, schliessen Sie einfach den Browser. Beim erneuten Öffnen des Links in der E-Mail werden Sie automatisch zur richtigen Stelle in der Befragung geführt. Nach Abschluss des Fragebogens werden Sie gebeten, Ihre Antworten zu speichern.

Der Fragebogen gliedert sich in sechs Teile:

- Allgemeine Angaben
- Messungen und Sanierungen
- Bauvorschriften und Baubewilligungen
- Zusammenarbeit mit anderen Akteuren
- Information und Sensibilisierung
- Abschluss

Bei Rückfragen können Sie sich gerne an Cornel Kaufmann von Interface wenden (kaufmann@interface-pol.ch, Tel. 041 226 04 39).

Allgemeine Angaben

Einleitend möchten wir Sie bitten, uns einige Fragen zu Ihrem Kanton sowie zu Ihrer Funktion als kantonale Radon-Kontaktstelle zu beantworten.

Wo ist Ihre Radon-Kontaktstelle angesiedelt?

- Kanton (1) _____
- Departement (2) _____
- Amt/Abteilung (3) _____

Welches sind die Aufgaben Ihrer Radon-Kontaktstelle? (Mehrfachantworten möglich)

- Information, Beratung und Sensibilisierung (z. Hd. Fachpersonen, Öffentlichkeit, Bauherren) (1)
- Durchführen von Messungen/Messkampagnen (2)
- Weitere: (3) _____
- Subventionieren von Dosimetern, Messungen und/oder Sanierungen (5)
- Ausarbeiten/Bereitstellen von strategischen/gesetzlichen Grundlagen (4)

Allgemeine Angaben

Ist/sind die in der Radon-Kontaktstelle beschäftigte/n Person/en noch für weitere Themen zuständig?

- Ja, nämlich: (1) _____
- Nein, nur für Radon (2)

Allgemeine Angaben

Über wie viele personelle Ressourcen (Stellenprozent) und finanzielle Ressourcen (CHF pro Jahr) verfügt Ihre Radon-Kontaktstelle?

- Stellenprozent: (1) _____
- CHF pro Jahr: (2) _____

Allgemeine Angaben

Verfügt Ihr Kanton über eine Radonstrategie?

- Ja (1)
- Nein, aber eine Strategie ist geplant (2)
- Nein, und es ist auch keine Strategie geplant (3)

Diese Frage anzeigen:

If Verfügt Ihr Kanton über eine Radonstrategie? = Ja

Allgemeine Angaben

Welche Laufzeit hat die Strategie?

Diese Frage anzeigen:

If Verfügt Ihr Kanton über eine Radonstrategie? = Ja

Welches sind die drei wichtigsten Ziele/Massnahmen der Strategie?

- 1. (1) _____
- 2. (2) _____
- 3. (3) _____

Diese Frage anzeigen:

If Verfügt Ihr Kanton über eine Radonstrategie? = Ja

Welche kantonalen/kommunalen Ämter/Stellen sind in die Strategie involviert?

Diese Frage anzeigen:

If Verfügt Ihr Kanton über eine Radonstrategie? = Ja

Allgemeine Angaben

Können Sie uns Ihre kantonale Radon-Strategie zur Verfügung stellen? Falls ja, senden Sie diese bitte an kaufmann@interface-pol.ch.

- Ja, ich werde Ihnen die Strategie zustellen (1)
- Nein, ich kann Ihnen die Strategie nicht zur Verfügung stellen (2)

Diese Frage anzeigen:

If Verfügt Ihr Kanton über eine Radonstrategie? = Nein, aber eine Strategie ist geplant

Allgemeine Angaben

Welche Laufzeit wird die Strategie haben?

Diese Frage anzeigen:

If Verfügt Ihr Kanton über eine Radonstrategie? = Nein, aber eine Strategie ist geplant

Welches sind die drei wichtigsten geplanten Ziele/Massnahmen der Strategie?

1. (1) _____

2. (2) _____

3. (3) _____

Diese Frage anzeigen:

If Verfügt Ihr Kanton über eine Radonstrategie? = Nein, aber eine Strategie ist geplant

Welche kantonalen/kommunalen Ämter/Stellen werden in die Strategie involviert?

Messungen und Sanierungen

Nachfolgend möchten wir Ihnen einige Fragen in Zusammenhang mit Radonmessungen und Radonsanierungen in Ihrem Kanton stellen.

Gemäss Strahlenschutzverordnung (StSV) galt bis Ende 2017 ein Grenzwert von 1'000 Bq/m³ und ein Richtwert von 400 Bq/m³. Seit 2018 gilt die revidierte StSV mit dem darin festgeschriebenen Referenzwert von 300 Bq/m³. Neu sorgen die Kantone dafür, dass in Schulen und Kindergärten Radonmessungen durchgeführt werden.

Wie hoch schätzen Sie den Anteil der bereits gemessenen Gebäude an allen potenziell von Radon betroffenen Gebäuden?

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Anteil der gemessenen Gebäude (in Prozent) ()



Welcher Anteil der seit 2012 in Ihrem Kanton durchgeführten Radonmessungen wurde in der nationalen Radondatenbank erfasst (Schätzung)?

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Anteil der erfassten Radonmessungen (in Prozent) ()



Messungen und Sanierungen

Eignen sich die neuen standardisierten Messprotokolle, um innerhalb einer nützlichen Frist zu einem zuverlässigen Messergebnis zu kommen?

- Ja (1)
- Eher ja (2)
- Eher nein (3)
- Nein (4)
- Weiss nicht (99)

Messungen und Sanierungen

Bitte geben Sie eine Einschätzung zu den untenstehenden Fragen bezüglich den Messstellen.

	Ja (1)	Eher ja (2)	Eher nein (3)	Nein (4)	Weiss nicht (99)
Führen die Messstellen die Messungen gemäss Protokoll durch? (1)	<input type="radio"/>				
Teilen die Messstellen den Eigentümern die Messergebnisse mit? (2)	<input type="radio"/>				
Tragen die Messstellen die Messwerte in die Radondatenbank ein? (3)	<input type="radio"/>				

Messungen und Sanierungen

Wie hoch ist der Anteil der seit 2012 gemessenen Gebäude mit Richtwert- respektive mit Grenzwertüberschreitung, die radonsaniert worden sind (Schätzung)?

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Anteil mit Richtwertüberschreitung (zwischen 400 Bq/m ³ und 1'000 Bq/m ³) (in Prozent) ()	
Anteil mit Grenzwertüberschreitung (mehr als 1'000 Bq/m ³) (in Prozent) ()	

Messungen und Sanierungen

Wie hoch ist der Anteil der seit 2012 sanierten Gebäude, bei welchen eine Kontrollmessung durchgeführt worden ist (Schätzung)?

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100



Messungen und Sanierungen

Gemäss Art. 164 der revidierten Strahlenschutzverordnung (StSV) vom 26. April 2017 sorgen die Kantone dafür, dass in Schulen und Kindergärten Radonmessungen durchgeführt werden.

Wie viele Schulen und Kindergärten gibt es in Ihrem Kanton, und in wie vielen werden gemäss der revidierten StSV Radonmessungen durchgeführt (Schätzung)?

Total Schulen und Kindergärten: (1)

Davon sind bereits gemessen: (2)

Davon werden noch gemessen: (3)

Messungen und Sanierungen

Wer trägt die Kosten für die Messungen in den Schulen und Kindergärten?

Kanton (1)

Gemeinden (2)

Kanton und Gemeinden gemeinsam (3)

Liegenschaftseigentümer (4)

Andere: (5) _____

Messungen und Sanierungen

Gemäss Art. 166 der revidierten StSV ordnet der Kanton innert drei Jahren eine Radonsanierung an, wenn der Referenzwert in einer Schule oder einem Kindergarten überschritten wird.

Wie geht Ihr Kanton diesbezüglich vor?

- Die Sanierung wird sofort angeordnet (1)
- Der Kanton ordnet die Sanierung nach drei Jahren an, sofern nicht saniert wurde (2)
- Der Kanton priorisiert die Anordnungen nach Dringlichkeit (3)
- Andere: (4) _____

Messungen und Sanierungen

Ist die Überprüfung der Sanierungsqualität bei Schulen und Kindergärten (inkl. Eintrag in die Radondatenbank) geplant?

- Ja, ist geplant (1)
- Nein, ist nicht geplant (2)

Messungen und Sanierungen

Sind in Ihrem Kanton Radonmesskampagnen in weiteren Gebäudetypen geplant (z.B. kantoneigene Gebäude)?

- Ja, nämlich: (1) _____
- Nein (2)

Messungen und Sanierungen

Wird die Einhaltung der Sanierungsfristen vom Kanton überwacht?

- Ja, die kurzen Sanierungsfristen (3 Jahre) (1)
- Ja, sowohl die kurzen als auch die längeren Sanierungsfristen (10 oder 30 Jahre) (2)
- Nein, ist aber für die Zukunft geplant (3)
- Nein, ist auch nicht geplant (4)

Messungen und Sanierungen

Wird der Kanton die Eigentümer von Gebäuden, die vor 2018 gemessen wurden und eine

Radonkonzentration zwischen 300 Bq/m³ und 1'000 Bq/m³ aufgezeigt haben, über den neuen Referenzwert von 300 Bq/m³ informieren?

- Ja (1)
- Nein (2)

Diese Frage anzeigen:

If Wird der Kanton die Eigentümer von Gebäuden, die vor 2018 gemessen wurden und eine Radonkonzentra... = Ja

Umfasst die Information auch eine Empfehlung bezüglich Messung oder Sanierung?
(Mehrfachantworten möglich)

- Ja, es wird eine erneute Messung empfohlen (1)
- Ja, es wird eine Sanierung empfohlen (2)
- Nein, wir geben keine Empfehlungen ab (3)

Messungen und Sanierungen

Ist eine Subventionierung von Radonsanierungen im Rahmen von energetischen Sanierungen geplant?

- Ja, sicher geplant (1)
- Ja, wird diskutiert (2)
- Nein (3)

Messungen und Sanierungen

Wo sehen Sie Optimierungspotenzial bzw. erfolgsversprechende Strategien im Bereich der Radonmessungen und Radonsanierungen in den Kantonen (z.B. bezüglich Messverfahren, Messstellen, Sanierungen, Messungen in Schulen und Kindergärten)?

Bauvorschriften und Baubewilligungen

Mit der Revision der Strahlenschutzverordnung (StSV) wurden den Bauvorschriften und Baubewilligungen mehr Gewicht beigemessen. So muss gemäss der revidierten StSV vom 26. April 2017 Radon ab 2020 im Baubewilligungsverfahren integriert werden.

Arbeitet Ihre kantonale Radon-Kontaktstelle mit der zuständigen kantonalen Stelle und/oder den kommunalen Stellen für Baubewilligungen in Bezug auf Radon zusammen?

- Ja, schon länger (1)
- Ja, seit kurzem (2)
- Noch nicht, ist aber geplant (3)
- Nein, ist auch nicht geplant (4)

Bauvorschriften und Baubewilligungen

Wurden Baubewilligungen in Ihrem Kanton bisher systematisch in Bezug auf Radon geprüft?

- Ja (1)
- Nein, ist aber geplant (2)
- Nein, ist auch nicht geplant (3)

Bauvorschriften und Baubewilligungen

Ist die SIA-Norm 180 genügend konkret für deren Anwendung bei Neu- und Umbauten?

- Ja (1)
- Eher ja (2)
- Eher nein (3)
- Nein (4)
- Weiss nicht (99)

Bauvorschriften und Baubewilligungen

Gemäss der revidierten Strahlenschutzverordnung (StSV) vom 26. April 2017 muss Radon ab 2020 im Baubewilligungsverfahren integriert werden.

Wie setzen Sie dies in Ihrem Kanton um? (Mehrfachantworten möglich)

- Schriftliche Information der Bauherren (1)
- Einforderung eines Nachweises, dass radonsicher gebaut wurde (2)
- Einforderung eines Nachweises, dass Radonmessung durchgeführt wurde (behördlich angeordnete Radonmessung) (3)
- Es sind keine Massnahmen vorgesehen (4)
- Andere: (5) _____

Bauvorschriften und Baubewilligungen

Wo sehen Sie Optimierungspotenzial bzw. erfolgsversprechende Strategien im Bereich der Bauvorschriften (z.B. bezüglich SIA-Norm, Informationsverfahren bei Baubewilligungen)?

Zusammenarbeit mit anderen Akteuren

Für verschiedene Branchen und Akteure ist Radon von Relevanz. Gemäss dem Nationalen

Radionaktionsplan 2012-2020 soll die Zusammenarbeit zwischen diesen Branchen und Akteuren gefördert werden.

Bitte geben Sie an, wie intensiv Ihre kantonale Radon-Kontaktstelle mit den folgenden Akteuren bzw. ihren Verbänden im Bereich Radon zusammenarbeitet.

	0 (1)	1 (2)	2 (3)	3 (4)	4 (5)
Radonfachpersonen (1)	<input type="radio"/>				
Messstellen (2)	<input type="radio"/>				
Hauseigentümer(verband) (3)	<input type="radio"/>				
Mieter(verband) (4)	<input type="radio"/>				
Notare (5)	<input type="radio"/>				
Immobilienbranche (6)	<input type="radio"/>				
Planer (Architekten, Ingenieure) (7)	<input type="radio"/>				
Baugewerbe (8)	<input type="radio"/>				
Bildungsanbieter (Oda, Hochschulen, usw.) (9)	<input type="radio"/>				
Energie-/Umweltfachstellen (10)	<input type="radio"/>				
Gesundheitsligen/Patientenstellen/Baubiologie (11)	<input type="radio"/>				
Bundesamt für Gesundheit (BAG) (15)	<input type="radio"/>				
Weitere Bundesämter (BAFU, BFE) (12)	<input type="radio"/>				
Unfallversicherer (Suva) (13)	<input type="radio"/>				
Weitere: (14)	<input type="radio"/>				

Zusammenarbeit mit anderen Akteuren

Wie schätzen Sie die Kenntnisse dieser Akteure bezüglich Radon ein?

	1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)
Radonfachpersonen (1)	<input type="radio"/>				
Messstellen (2)	<input type="radio"/>				
Hauseigentümer(verband) (3)	<input type="radio"/>				
Mieter(verband) (4)	<input type="radio"/>				
Notare (5)	<input type="radio"/>				
Immobilienbranche (6)	<input type="radio"/>				
Planer (Architekten, Ingenieure) (7)	<input type="radio"/>				
Baugewerbe (8)	<input type="radio"/>				
Bildungsanbieter (Oda, Hochschulen, usw.) (9)	<input type="radio"/>				
Energie-/Umweltfachstellen (10)	<input type="radio"/>				
Gesundheitsligen/Patientenstellen/Baubiologie (11)	<input type="radio"/>				
Bundesamt für Gesundheit (BAG) (15)	<input type="radio"/>				
Weitere Bundesämter (BAFU, BFE) (12)	<input type="radio"/>				
Unfallversicherer (Suva) (13)	<input type="radio"/>				
Weitere: (14)	<input type="radio"/>				

Zusammenarbeit mit anderen Akteuren

Wird Radon aus Ihrer Sicht ausreichend in den Aus- und Weiterbildungen der folgenden Branchen thematisiert?

	Ja (1)	Eher ja (2)	Eher nein (3)	Nein (4)	Weiss nicht (5)
Planer/Baugewerbe (1)	<input type="radio"/>				
Notare/Immobilienbranche (2)	<input type="radio"/>				

Zusammenarbeit mit anderen Akteuren

Wird Radon beim Haus-/Wohnungskauf standardmässig in den Kaufverträgen in Ihrem Kanton erwähnt?

- Ja, wird bereits gemacht (1)
- Nein, ist aber geplant (2)
- Nein, wäre aber sinnvoll (3)
- Nein, ist auch nicht geplant (4)
- Weiss nicht (5)

Zusammenarbeit mit anderen Akteuren

Mit welchen Akteuren ist in Zukunft eine verstärkte Zusammenarbeit geplant?
(Mehrfachantworten möglich)

- Radonfachpersonen (1)
- Messstellen (2)
- Hauseigentümerverband (3)
- Mieterverband (4)
- Notare (5)
- Immobilienbranche (6)
- Planer (Architekten, Ingenieure) (7)
- Baugewerbe (8)
- Bildungsanbieter (Oda, Hochschulen, usw.) (9)
- Energie-/Umweltfachstellen (10)
- Gesundheitsligen/Patientenstellen/Baubiologie (11)
- Bundesamt für Gesundheit (BAG) (15)
- Weitere Bundesämter (BAFU, BFE) (12)
- Unfallversicherer (Suva) (13)
- Weitere: (14) _____

Zusammenarbeit mit anderen Akteuren

Wo sehen Sie Optimierungspotenzial bzw. erfolgsversprechende Strategien im Bereich der Zusammenarbeit mit Partnern aus anderen Branchen/Bereichen?

Information und Sensibilisierung

Der Nationale Radonaktionsplan 2012-2020 zielt auf eine verstärkte Information und Sensibilisierung der Öffentlichkeit und der direkt betroffenen Akteure ab. Dadurch soll die Sensibilisierung bezüglich der Radonproblematik verstärkt werden.

Welche Informationsmassnahmen haben Sie zwischen 2012 und heute umgesetzt? Bitte spezifizieren Sie jeweils kurz die Informationsmassnahmen (z.B. Informationsschreiben, Flyer, Workshop). (Mehrfachantworten möglich)

Information der Radonfachpersonen: (1)

Information der Messstellen: (2)

Information der Hauseigentümer/Mieter: (3)

Information der Notare/Immobilienbranche: (4)

Information der Planer/des Baugewerbes: (5)

Information der kantonalen/kommunalen Behörden: (6)

Weitere: (7) _____

Information und Sensibilisierung

Welche Informationsmassnahmen sind für die Zukunft geplant? Bitte spezifizieren Sie jeweils kurz die Informationsmassnahmen (z.B. Informationsschreiben, Flyer, Workshop). (Mehrfachantworten möglich)

Information der Radonfachpersonen: (1)

Information der Messstellen: (2)

Information der Hauseigentümer/Mieter: (3)

Information der Notare/Immobilienbranche: (4)

Information der Planer/des Baugewerbes: (5)

Information der kantonalen/kommunalen Behörden: (6)

Weitere: (7) _____

Information und Sensibilisierung

Wie schätzen Sie das Potenzial von zusätzlichen Informationskampagnen und verstärkter Sensibilisierung der Bevölkerung und direkt betroffener Akteure ein, um eine verstärkte Mess- und Sanierungstätigkeit auszulösen?

Sehr hoch (1)

Eher hoch (2)

Eher niedrig (3)

Sehr niedrig (4)

Information und Sensibilisierung

Wo sehen Sie Optimierungspotenzial bzw. erfolgsversprechende Strategien im Bereich der Information und Sensibilisierung (z.B. bezüglich Massnahmen, Zielgruppen)?

Abschluss

Wie sah die anteilmässige Verteilung Ihrer Ressourcen auf die unten genannten Massnahmen in der Vergangenheit (2012-heute) aus? (total 100%)

Messungen : _____ (1)

Sanierungen : _____ (2)

Bauvorschriften und Baubewilligungen : _____ (3)

Zusammenarbeit mit anderen Akteuren : _____ (4)

Information und Sensibilisierung : _____ (5)

Summe : _____

Abschluss

Wie schätzen Sie die Verteilung der Ressourcen in Zukunft (ab 2019) ein? (total 100%)

Messungen : _____ (1)

Sanierungen : _____ (2)

Bauvorschriften und Baubewilligungen : _____ (3)

Zusammenarbeit mit anderen Akteuren : _____ (4)

Information und Sensibilisierung : _____ (5)

Summe : _____

Abschluss

Genügen Ihrer Ansicht nach die in der Strahlenschutzverordnung (StSV) vorgeschriebenen Massnahmen (Messung in Schulen und Kindergärten, Verpflichtung zu radonsicherem Bauen im Baubewilligungsverfahren) oder sind weitere Massnahmen zur Risikoreduktion in Bezug auf Radon nötig?

Die Massnahmen in der StSV sind ausreichend (1)

Weitere Massnahmen sind nötig, nämlich: (2)

Abschluss

Welches sind aus Ihrer Sicht die drei wichtigsten Erfolgsfaktoren für eine erfolgreiche Radonpolitik?

- 1. (1) _____
- 2. (2) _____
- 3. (3) _____

Abschluss

Welches sind aus Ihrer Sicht die drei grössten Hürden für eine erfolgreiche Radonpolitik?

- 1. (1) _____
- 2. (2) _____
- 3. (3) _____

Abschluss

Haben Sie weitere Ergänzungen und Kommentare?

Diese Frage anzeigen:
If Können Sie uns Ihre kantonale Radon-Strategie zur Verfügung stellen? Falls ja, senden Sie diese b... = Ja, ich werde Ihnen die Strategie zustellen

Gerne möchten wir Sie daran erinnern, die Radon-Strategie Ihres Kantons an kaufmann@interface-pol.ch zu senden. Besten Dank.

Sie sind nun am Ende der Befragung angelangt.

Bitte betätigen Sie die Schaltfläche unten rechts ein letztes Mal, um die Befragung

abzuschliessen und Ihre Antworten zu speichern. Danach können Sie Ihre Antworten nicht mehr einsehen oder ändern.

Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme!

Ende des Blocks: Standard Frageblock

A 3.3 Online-Fragebogen Bevölkerung

Bevölkerungsbefragung

S1 Bitte wählen Sie Ihre Sprache:

- Deutsch
- Französisch
- Italienisch

S2 Bitte geben Sie Ihr Geschlecht an::

- weiblich
- männlich

S3 Bitte geben Sie Ihr Alter an:

S4 Bitte geben Sie die Postleitzahl Ihres Wohnortes an:

S5 Sind Sie Mieter/-in oder Eigentümer/-in des Hauses/der Wohnung, in dem/der Sie leben?

- Mieter/-in
- Eigentümer/-in

1 Haben Sie schon einmal etwas über Radon gehört?

- Ja → Filter: Frage 2
- Nein → Filter: Frage 3

2 Wie sind Sie zu diesen Informationen über Radon gekommen? (mehrere Antworten möglich)

- Broschüren
- Internet
- Zeitungsartikel
- Informationsveranstaltungen/-stand
- Bekannte/Nachbarn/Freunde
- Andere: (Freitext)

3 Radon ist ein radioaktives Gas, das natürlicherweise im Gestein und Boden vorkommt.

Wo befindet sich Radon Ihrer Ansicht nach ausser im Gestein und Boden sonst noch in hoher Konzentration?

3a Eher im Freien Eher im Inneren von Gebäuden

3b Eher im Keller Eher in oberen Geschossen

4 Radon tritt aus dem Boden aus und kann über durchlässige Stellen in Gebäude eindringen. Meist dringt Radon über den Keller in die Wohnräume ein.

Denken Sie, dass es Ihrer Gesundheit schaden kann, wenn sich Radon in Ihren Wohnräumen befindet?

- Ja
- Nein
- Weiss nicht

5 Wie gross schätzen Sie das gesundheitliche Risiko von Radon im Vergleich zu anderen Risikofaktoren ein?
Bitte ordnen Sie die folgenden Faktoren von 1 (das grösste gesundheitliche Risiko) bis 5 (das geringste gesundheitliche Risiko).

- Asbest
- Elektrosmog/Elektromagnetische Felder
- Rauchen
- Radon
- Sonnenstrahlung/UV-Strahlung

6 Die Radonkonzentration lässt sich im Inneren von Gebäuden messen. Eine Liste der anerkannten Messstellen steht auf der Website des Bundesamts für Gesundheit zur Verfügung.

Haben Sie die Radonkonzentration in Ihrem Haus/Ihrer Wohnung schon einmal messen lassen?

- Ja
- Nein

7 Denken Sie, dass sich eine hohe Radonkonzentration im Gebäudeinneren reduzieren lässt?

- Ja
- Nein
- Weiss nicht

8 Wurde Ihnen nach der Messung eine Radonsanierung empfohlen? Filter: nur wenn 6 = ja

- Ja
- Nein

9 Wurde eine Radonsanierung in Ihrem Haus/in Ihrer Wohnung durchgeführt? Filter: nur wenn 6 = ja

- Ja, Radonsanierung haben wir selber durchgeführt
- Ja, Radonsanierung wurde von einer Radonfachperson (BAG-Liste) durchgeführt
- Ja, Radonsanierung wurde von einer Baufirma / einem Bauexperten durchgeführt
- Nein

10 Wer ist Ihrer Ansicht nach für die Radonproblematik in einem Gebäude, das heisst für die Durchführung der Messung und Sanierung etc., zuständig?

- Die Behörden
- Die Gebäudeeigentümer
- Die Mieter
- Die Versicherungen
- Weiss nicht

A 4 Ergebnisse der Bevölkerungsbefragung

DA 3: Bevölkerungsbefragung: Hintergrundcharakteristiken												
Bezeichnung	Kantone in Risikogebieten		Andere Kantone		p-value	Mieter/-innen		Eigentümer/-innen		p-value	Gesamtschweiz	Gesamtschweiz
	N (Ja)	Anteil	N (Ja)	Anteil		N (Ja)	Anteil	N (Ja)	Anteil		2019	2008
Sprache	N/A	N/A	N/A	N/A	0,000	N/A	N/A	N/A	N/A	0,418	N/A	N/A
Deutsch	158	42,80%	528	87,70%	N/A	342	68,80%	344	72,60%	N/A	70,60%	71,90%
Französisch	162	43,90%	66	11,00%	N/A	125	25,20%	103	21,70%	N/A	23,50%	23,60%
Italienisch	13,30%	49	8	1,30%	N/A	30	6,00%	27	5,70%	N/A	5,90%	4,50%
Anteil Frauen	48,50%	179	313	52,00%	0,292	252	50,60%	240	50,60%	0,992	50,70%	51,00%
Durchschnittliches Alter	N/A	N/A	N/A	N/A	0,421	N/A	N/A	N/A	N/A	0,000	N/A	N/A
18–34 Jahre	118	32,00%	173	28,80%	N/A	237	47,60%	54	11,40%	N/A	30,00%	32,88%
35–54 Jahre	144	38,90%	259	43,10%	N/A	162	32,50%	241	51,00%	N/A	41,50%	41,13%
55–74 Jahre	107	29,00%	170	28,20%	N/A	99	19,90%	178	37,60%	N/A	28,50%	26,00%
Anteil Eigentümer/-innen	169	45,80%	305	50,70%	0,141	200	40,20%	169	35,70%	0,141	48,80%	47,63%

Legende: Die ausgewiesenen p-values entstammen dem Chi-squared-Test mit der H0: Es existieren keine Gruppenunterschiede. Die Daten wurden gewichtet ausgewertet. N bezieht sich jeweils auf die Anzahl Personen, welche die jeweilige Antwortkategorie mit «ja» beantwortete, respektive für welche die Antwortkategorie zutrifft. N Total 2019: 971, N Kantone in Risikogebieten: 369, N andere Kantone: 602, N Mieter: 498, N Eigentümer: 473, N Total 2008: 800.

Quelle: Bevölkerungsbefragung Radon 2019 und 2008

DA 4: Bevölkerungsbefragung: Information/Wissen

Bezeichnung	Kantone in Risikogebieten		Andere Kantone		p-value	Mieter/-innen		Eigentümer/-innen		p-value	Gesamtschweiz	Gesamtschweiz
	N (Ja)	Anteil	N (Ja)	Anteil		N (Ja)	Anteil	N (Ja)	Anteil		2019	2008
Anteil, der schon von Radon gehört hat	236	63,80%	302	50,10%	0,000	240	48,30%	297	62,80%	0,000	55,30%	39,60%
Kommunikationsmittel (Anteil der Personen, die folgende Antworten ankreuzten)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Broschüre	34	14,40%	23	7,60%	0,011	22	9,20%	34	11,40%	0,390	10,60%	26,60%
Internet	42	17,80%	93	30,80%	0,001	80	33,30%	55	18,50%	0,000	25,10%	13,80%
Zeitungsartikel	115	48,90%	149	49,30%	0,926	114	47,50%	150	50,50%	0,489	49,20%	56,30%
Informationsveranstaltungen	15	6,40%	7	2,30%	0,019	8	3,30%	13	4,40%	0,535	4,10%	14,80%
Bekannte/Nachbarn/Freunde	48	20,30%	40	13,20%	0,027	42	17,50%	46	15,50%	0,531	16,40%	N/A
Andere	68	28,80%	83	27,50%	0,733	67	27,90%	84	28,30%	0,925	28,10%	N/A
Anteil der angab, dass die Konzentration eher im Innern von Gebäuden noch hoch ist	270	73,10%	356	59,10%	0,000	309	62,20%	317	66,90%	0,126	64,50%	56,80%
Anteil der angab, dass die Konzentration eher im Keller hoch ist	302	81,80%	504	83,70%	0,449	403	81,10%	403	85,00%	0,103	83,00%	77,60%
Anteil der angab, dass Radon schädlich für die Gesundheit ist	273	73,90%	405	67,30%	0,035	345	69,30%	333	70,40%	0,601	69,80%	84,60%

Bezeichnung	Kantone in Risikogebieten		Andere Kantone		p-value	Mieter/-innen		Eigentümer/-innen		p-value	Gesamtschweiz	Gesamtschweiz
	N (Ja)	Anteil	N (Ja)	Anteil		N (Ja)	Anteil	N (Ja)	Anteil		2019	2008
Anteil der Personen, der angab, dass Radon auf dem ... liegt.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1. Rang	23	6,80%	24	4,30%	0,279	22	4,80%	25	5,60%	0,296	5,2%	N/A
2. Rang	78	23,00%	112	20,00%	0,050	105	23,00%	85	19,10%	0,674	21,10%	N/A
3. Rang	91	26,80%	145	25,80%	0,558	128	28,00%	109	24,50%	0,659	26,20%	N/A
4. Rang	98	28,90%	174	31,00%	0,746	120	26,30%	152	34,20%	0,030	30,20%	N/A
5. Rang	49	14,50%	106	18,90%	0,050	82	17,90%	73	16,40%	0,429	17,20%	N/A
Radon (durchschn. Rang)	340	3,21	561	3,40	0,02	497	3,36	474	3,30	0,180	3,33	N/A
Asbest (durchschn. Rang)	346	1,70	568	1,61	0,20	471	1,16	444	1,67	0,43	1,64	N/A
Rauchen (durchschn. Rang)	343	2,41	575	2,38	0,72	467	2,50	451	2,28	0,005	2,37	N/A
UV (durchschn. Rang)	328	3,57	562	3,64	0,42	451	3,61	440	3,60	0,959	3,63	N/A
Elektrosmog (durchschn. Rang)	329	3,75	545	3,63	0,16	451	3,65	422	3,71	0,457	3,71	N/A

Legende: Die ausgewiesenen p-values entstammen dem Chi-squared-Test mit der H0: Es existieren keine Gruppenunterschiede. Die Daten wurden gewichtet ausgewertet. N bezieht sich jeweils auf die Anzahl Personen, welche die jeweilige Antwortkategorie mit «ja» beantwortete, respektive für welche die Antwortkategorie zutrifft. N Total 2019: 971, N Kantone in Risikogebieten: 369, N andere Kantone: 602, N Mieter: 498, N Eigentümer: 473, N Total 2008: 800.

Quelle: Bevölkerungsbefragung Radon 2019 und 2008

DA 5: Bevölkerungsbefragung: Messung/Sanierung

Bezeichnung	Kantone in Risikogebieten		Andere Kantone		p-value	Mieter/-innen		Eigentümer/-innen		p-value	Gesamtschweiz	Gesamtschweiz
	N (Ja)	Anteil	N (Ja)	Anteil		N (Ja)	Anteil	N (Ja)	Anteil		2019	2008
Anteil der Personen, der schon eine Radon-Messung durchgeführt hat	48	13,00%	29	4,80%	0,000	32	6,40%	45	9,50%	0,078	7,90%	5,20%
Anteil der denkt, dass sich eine Radon-Konzentration im Gebäudeinnern reduzieren lässt	234	63,50%	327	54,30%	0,004	280	56,30%	281	59,30%	0,432	57,80%	75,70%
Anteil der Personen, der nach der Messung eine Sanierung empfohlen wurde	10	20,50%	8	27,60%	0,498	14	43,80%	4	8,90%	0,000	23,40%	N/A
Anteil der Personen, der nach der Messung eine Sanierung durchführte	N/A	N/A	N/A	N/A	0,774	N/A	N/A	N/A	N/A	0,000	N/A	N/A
Anteil der selber durchgeführten Sanierungen	3	6,80%	2	7,80%	N/A	5	15,60%	0	0,00%	N/A	6,50%	N/A
Anteil der durch Radon-Fachpersonen (BAG-Liste) durchgeführten Sanierungen	11	22,30%	9	31,00%	N/A	14	43,80%	6	13,30%	N/A	26,00%	N/A

Bezeichnung	Kantone in Risikogebieten		Andere Kantone		p-value	Mieter/-innen		Eigentümer/-innen		p-value	Gesamtschweiz	Gesamtschweiz
	N (Ja)	Anteil	N (Ja)	Anteil		N (Ja)	Anteil	N (Ja)	Anteil		2019	2008
Anteil der durch eine Baufirma/Bauexperten/-innen durchgeführten Sanierungen	2	4,40%	2	6,70%	N/A	1	3,10%	3	6,70%	N/A	5,20%	N/A
Anteil, der keine Sanierung durchführte	32	66,40%	16	54,50%	N/A	12	37,50%	36	80,00%	N/A	62,30%	N/A
Wer ist für die Radon-Problematik zuständig:	N/A	N/A	N/A	N/A	0,219	N/A	N/A	N/A	N/A	0,004	N/A	N/A
Anteil der Personen, der «die Behörde» wählte	82	22,10%	150	24,90%	N/A	123	24,70%	108	22,80%	N/A	23,80%	15,10%
Anteil der Personen, der «die Gebäudeeigentümer» wählte	238	64,50%	392	65,10%	N/A	315	63,40%	315	66,40%	N/A	64,70%	68,30%
Anteil der Personen, der «die Mieter» wählte	14	3,70%	26	4,40%	N/A	30	6,10%	9	2,00%	N/A	4,10%	3,40%
Anteil der Personen, der «die Versicherungen» wählte	14	3,80%	13	2,10%	N/A	14	2,80%	13	2,80%	N/A	2,80%	10,10%
Anteil der Personen, der «weiss nicht» wählte	22	5,90%	22	3,60%	N/A	15	3,00%	28	6,00%	N/A	4,50%	3,10%

Legende: Die ausgewiesenen p-values entstammen dem Chi-squared-Test mit der H0: Es existieren keine Gruppenunterschiede. Die Daten wurden gewichtet ausgewertet. N bezieht sich jeweils auf die Anzahl Personen, welche die jeweilige Antwortkategorie mit «ja» beantwortete, respektive für welche die Antwortkategorie zutrifft. N Total 2019: 971, N Kantone in Risikogebieten: 369, N andere Kantone: 602, N Mieter: 498, N Eigentümer: 473, N Total 2008: 800.

Quelle: Bevölkerungsbefragung Radon 2019 und 2008