

# Radon in Österreich

Kurzfassung des Expertenberichts zu Messkampagne, Kartierung und Bevölkerungsexposition

Wien, 2022

## **Impressum**

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Fachstelle für Radon, Wieningerstraße 8, 4020 Linz

Autorinnen und Autoren: Valeria Gruber, Sebastian Baumann, Silvana-Maria Rupprechter,  
Lea Holzinger, Beatrix Schönhacker-Alte

Wien, 2022. Stand: 22. Juni 2022

### **Copyright und Haftung:**

Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.

Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung der Fachstelle für Radon und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorin/des Autors dar und können der Rechtsprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an [radonfachstelle@ages.at](mailto:radonfachstelle@ages.at).

## Inhalt

<b>Impressum</b> .....	<b>2</b>
<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>4</b>
Die wichtigsten Ergebnisse auf einen Blick .....	5
<b>Hintergrundwissen zu Radon</b> .....	<b>6</b>
Wovon hängt die Radonkonzentration in Gebäuden ab?.....	6
<b>Der Expertenbericht, kurz gefasst</b> .....	<b>8</b>
Was waren die Gründe für eine neue Radonkarte?.....	8
Wie wurden die Messungen durchgeführt? .....	8
Wie sind die gemessenen Haushalte verteilt? .....	10
Welche Sanierungsmaßnahmen wurden durchgeführt?.....	10
Wie wurde die Radonkarte erstellt? .....	11
Was sind Radonvorsorge- und Radonschutzgebiete?.....	11
Wie stark ist die Bevölkerung von Radon betroffen? .....	13

# Zusammenfassung

In diesem Text erfahren Sie mehr über das neue Österreichische Nationale Radonprojekt (ÖNRAP 2). Ziel des Projekts war es die österreichische Bevölkerung nachhaltig vor Radon zu schützen. Im Zuge dieser bundesweiten Messkampagne wurde eine Karte der Radonbelastung in Österreich erstellt und die Radonexposition der österreichischen Bevölkerung erhoben. Dadurch wurden die neuen Bestimmungen zum Thema Radonschutz aus der EU-Richtlinie 2013/59/Euratom erfüllt: Die Mitgliedsstaaten müssen Radongebiete festlegen. Dabei handelt es sich um Gebiete, für die erwartet wird, dass die Radonkonzentration im Jahresdurchschnitt in zahlreichen Gebäuden den nationalen Referenzwert überschreitet. In diesen Gebieten müssen an allen Arbeitsplätzen im Erdgeschoss und im Keller Radonmessungen vorgenommen werden. In Österreich ist der Referenzwert in der Radonschutzverordnung festgelegt und beträgt  $300 \text{ Bq/m}^3$ .

Die Radongebiete wurden nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft festgelegt. Das Projekt wurde in Zusammenarbeit mit den zuständigen Abteilungen der Ämter der Landesregierung, den Landesfeuerwehrverbänden und den Ortsfeuerwehren umgesetzt. Etwa 50.000 Radonmessungen wurden in Haushalten durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass der Referenzwert von  $300 \text{ Bq/m}^3$  in allen Bundesländern überschritten werden kann.

Für die Erstellung der Radonkarte wurde eine Methode entwickelt, bei der die ca. 50.000 Radonmessungen als Basis dienen. Dieses statistische Modell berücksichtigt die relevanten Gebäude- bzw. Raumeigenschaften, den Standort der Messung und die Geologie. Damit kann die Radonkonzentration in einem bestimmten Haus an einem bestimmten Ort in Österreich vorhergesagt werden.

Mit diesem Modell wurde für jede Gemeinde der Radon-Vorhersagewert bestimmt. Radonschutzgebiete und Radonvorsorgegebiete wurden festgelegt. Radonschutzgebiete sind solche, in denen der Radon-Vorhersagewert über  $300 \text{ Bq/m}^3$  liegt. Das trifft auf 104 von insgesamt 2095 Gemeinden in Österreich zu. Bei Radonvorsorgegebieten handelt es sich um Gebiete, in denen der Radon-Vorhersagewert über  $150 \text{ Bq/m}^3$  liegt. Das trifft auf beinahe alle Gebiete in Österreich zu. Wichtig zu erwähnen ist, dass Radonschutzgebiete auch immer Radonvorsorgegebiete sind.

### Die wichtigsten Ergebnisse auf einen Blick

- Ca. 50.000 Radonmessungen in Haushalten
- Festlegung der Radongebiete und Erstellung Radonkarte
- Radonschutzgebiete: Gebiete, in denen der Radon-Vorhersagewert über 300 Bq/m<sup>3</sup> liegt
- Radonvorsorgegebiete: Gebiete, in denen der Radon-Vorhersagewert über 150 Bq/m<sup>3</sup> liegt
- 104 Gemeinden in Österreich sind Radonschutzgebiete
- Österreich ist - bis auf 10 Bezirke und Wien - Radonvorsorgegebiet
- Etwa 6 % der österreichischen Haushalte haben Radonkonzentrationen über dem Referenzwert von 300 Bq/m<sup>3</sup>
- Etwa 500.000 Personen leben in Haushalten mit einer mittleren Radonkonzentration über dem Referenzwert
- Mittlere Radonexposition der österreichischen Bevölkerung: 3,0 mSv pro Jahr und Person

# Hintergrundwissen zu Radon

Radon ist ein Edelgas. Es entsteht durch radioaktiven Zerfall aus natürlich vorkommendem Uran und ist selbst radioaktiv. Es ist für den Menschen nicht wahrnehmbar. Als Gas kann es mit der Bodenluft aus dem Untergrund, z. B. durch Spalten und Risse im Fundament, in die Raumluft gelangen. Unter ungünstigen Umständen können so in Gebäuden sehr hohe Radonkonzentrationen entstehen. Radon und seine Folgeprodukte gelangen durch die Atmung in den Körper. Das Radon selbst wird größtenteils wieder ausgeatmet, die Folgeprodukte bleiben jedoch in den Atemwegen haften. Durch den radioaktiven Zerfall können diese Folgeprodukte in weiterer Folge das Lungenkrebsrisiko erhöhen.

## Sievert (Sv)

Sievert ist ein Maß für die Strahlenbelastung (Dosis) auf den menschlichen Organismus. Eine Dosis von 1 Sievert ist ein sehr großer Wert, daher wird meist Millisievert (mSv) verwendet. Die im Bericht angegebenen Werte beziehen sich auf die Dosis durch Radonexposition pro Jahr.

In Österreich gilt Radon nach dem Rauchen als die zweithäufigste Ursache für Lungenkrebs. Bei Personen, die nicht rauchen, ist Radon sogar die häufigste Lungenkrebsursache. Insgesamt sind etwa drei bis 14 Prozent der Lungenkrebsfälle in Europa auf Radon zurückzuführen, je nach mittlerer Radonkonzentration im Land. Hohe Radonkonzentrationen in Gebäuden können jedoch durch einfache bauliche Maßnahmen vermieden werden. Im Freien entstehen keine bedenklichen Radonkonzentrationen, weil es schnell zu einer starken Verdünnung kommt.

## Wovon hängt die Radonkonzentration in Gebäuden ab?

Die Radonkonzentration im Gebäude wird durch die Beschaffenheit des Untergrundes und durch den Gebäudezustand bestimmt. Wieviel Radon sich im Untergrund befindet, ist von der Urankonzentration im Boden und der Durchlässigkeit des Gesteins abhängig.

Die Gesteine der Böhmisches Masse weisen die höchsten Radonkonzentrationen in Österreich auf. Das ist auf ihre hohe Urankonzentration zurückzuführen. Die Böhmisches Masse besteht überwiegend aus granitähnlichen sowie metamorphen Gesteinen und befindet sich im Norden Ober- und Niederösterreichs. Erhöhte Radonkonzentrationen können aber in allen geologischen Einheiten auftreten.

Neben der Geologie bestimmt der Gebäudezustand die Radonkonzentration. Je besser ein Gebäude gegen den Untergrund abgedichtet ist, desto weniger Radon kann in das Gebäude eindringen. Außerdem gilt: Je höher die Luftwechselrate mit der Außenluft ist, desto geringer ist die Radonkonzentration.

### **Bequerel (Bq)**

Die Radonkonzentration wird in Becquerel pro Kubikmeter Luft gemessen ( $\text{Bq}/\text{m}^3$ ). Die Einheit Becquerel beschreibt die mittlere Anzahl an Atomkernen, die in einer Sekunde zerfallen. Beispiel: Eine Radonkonzentration von  $300 \text{ Bq}/\text{m}^3$  bedeutet, dass in einem Kubikmeter Luft pro Sekunde 300 Radonkerne zerfallen und dabei Strahlung aussenden.

# Der Expertenbericht, kurz gefasst

## Was waren die Gründe für eine neue Radonkarte?

Die Richtlinie 2013/59/Euratom und das Strahlenschutzgesetz 2020 als deren nationale Umsetzung fordern die Festlegung von Gebieten, für die erwartet wird, dass die Radonkonzentration im Jahresdurchschnitt in zahlreichen Gebäuden den nationalen Referenzwert überschreitet. In diesen Gebieten müssen an allen Arbeitsplätzen im Erdgeschoss und im Keller Radonmessungen vorgenommen werden. Die Festlegung von Radongebieten ist wichtig für den Gesundheitsschutz.

In Österreich gab es bereits eine Radonpotenzialkarte. Diese basierte auf relativ wenigen Messungen pro Gemeinde, die mit unterschiedlichen Messsystemen und zum Teil kurzen Messzeiträumen durchgeführt wurden. Um die Radonkarte zu verbessern, wurde das neue Österreichische Nationale Radonprojekt (ÖNRAP 2) gestartet.

In dieser neuen Studie wurden in österreichischen Haushalten etwa 50.000 Radonmessungen mit einem einheitlichen Messsystem durchgeführt. Der Messzeitraum umfasste sechs Monate, jeweils zur Hälfte im Winter- und Sommerhalbjahr. So kann die mittlere jährliche Radonkonzentration verlässlich abgebildet werden. Die Radonmessungen fanden gleichmäßig verteilt im gesamten Bundesgebiet statt. Ziel waren Messungen in zumindest 12 Haushalten pro Gemeinde. Außerdem wurde die Gebäudeeigenschaften und Gebäudenutzung abgefragt.

## Wie wurden die Messungen durchgeführt?

Die Österreichische Fachstelle für Radon führte die Radon-Messkampagne in den Bundesländern durch. Dies geschah in enger Zusammenarbeit mit dem jeweils zuständigen Amt der Landesregierung und den freiwilligen Feuerwehren.

Die Abteilung Strahlenschutz des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), zum Start des Projekts noch Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW), finanzierte

das Projekt. Insgesamt lief das Projekt sechs Jahre, von 2013 bis 2019. Die Messkampagnen wurden pro Bundesland abgewickelt.

Die Radonmessungen wurden in Haushalten von Mitgliedern der Freiwilligen Feuerwehren durchgeführt, die nach geografischen Kriterien ausgewählt wurden.

Für die Radonmessungen wurden Kernspurdetektoren verwendet. Radon kann in den Detektor eindringen und erzeugt beim Zerfall Spuren am Detektormaterial. Diese Spuren werden im Labor ausgezählt und daraus wird die Radonkonzentration berechnet.

Die Teilnehmer:innen der Messkampagne erhielten zwei Detektoren und sollten diese für sechs Monate in den meistbenutzten Wohnräumen aufstellen. Feuerwehrkommandant:innen verteilten die Detektoren und sammelten sie nach der Messung wieder ein. Die Auswertung und Verarbeitung der Ergebnisse wurde durch die Österreichische Fachstelle für Radon durchgeführt. Die Teilnehmer:innen erhielten das Ergebnis der Radonmessung ihres Haushalts per Post zugeschickt.

Abbildung 1: Schematische Darstellung von verschiedenen Geometrien für Kernspurdetektoren (links) und Fotos von Detektoren als Beispiel (Mitte und rechts)

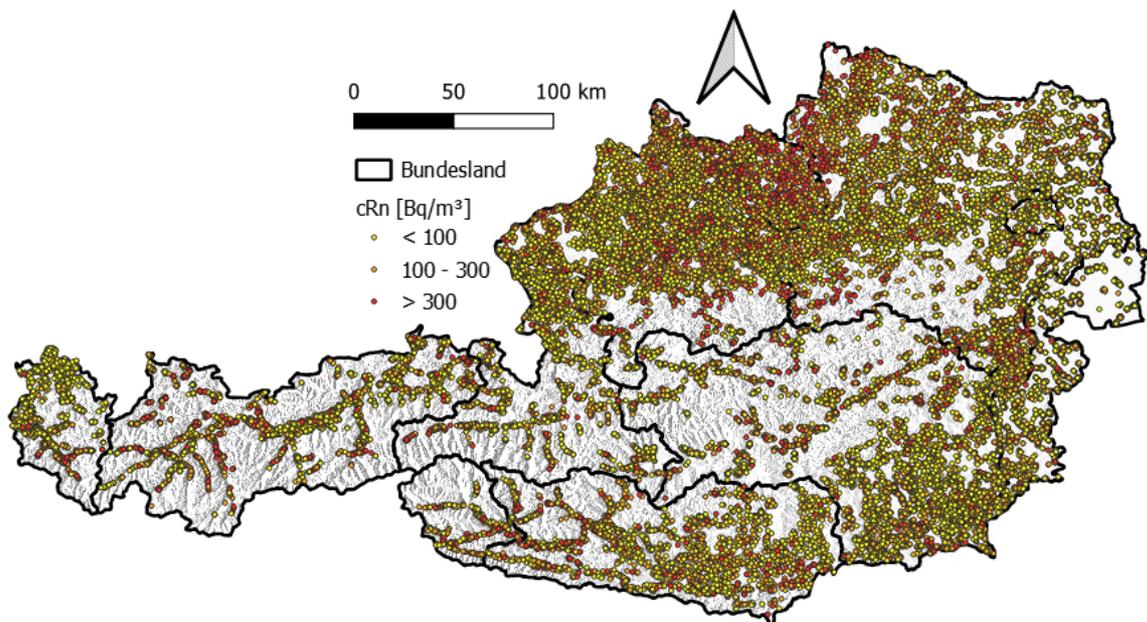


Zusätzlich wurden kostenlose Messkampagnen für interessierte Privathaushalte in ganz Österreich vom zuständigen Ministerium gefördert. Auch die dabei erhaltenen Ergebnisse wurden für die Radonkarte verwendet.

## Wie sind die gemessenen Haushalte verteilt?

In folgender Darstellung sehen Sie die Verteilung der ÖNRAP-2-Messpunkte. Die Siedlungsgebiete in Österreich sind nicht gleich verteilt, da gebirgige Gebiete meist nicht besiedelt sind. Innenraummessungen können nur dort durchgeführt werden, wo sich Wohngebäude befinden. Die Messpunkte sind entsprechend der Radonkonzentration eingefärbt. Haushalte mit einer Radonkonzentration kleiner  $100 \text{ Bq/m}^3$  sind in Gelb, mit  $100$  bis  $300 \text{ Bq/m}^3$  in Orange und über  $300 \text{ Bq/m}^3$  in Rot gekennzeichnet. Einige Haushalte mit höheren Radonkonzentrationen (rot) sind fast überall zu finden. Eine Häufung von Haushalten mit höheren Radonkonzentrationen ist im nördlichen Oberösterreich und Niederösterreich, sowie in einigen Tälern in Tirol und Kärnten zu sehen. Dies hängt mit der dortigen Geologie zusammen.

Abbildung 2: Verteilung der ÖNRAP 2 Messpunkte in Österreich, inklusive Darstellung der Radonkonzentration in 3 Klassen (siehe Legende) bezogen auf Haushaltsmittelwerte



## Welche Sanierungsmaßnahmen wurden durchgeführt?

Die Teilnehmer der Messkampagne konnten sich von der Österreichische Fachstelle für Radon beraten lassen. Bei etwa 12 % der gemessenen Haushalte lag der Gebäudemittelwert über dem Referenzwert von  $300 \text{ Bq/m}^3$ . Bei ca. 1 % der Haushalte wurde der Referenzwert deutlich überschritten und lag über  $1.000 \text{ Bq/m}^3$ . Bei hohen Werten sollte das Gebäude

möglichst bald saniert werden. Zusätzlich sollten Sofortmaßnahmen wie verstärktes Lüften erfolgen. Im Zuge des Projekts wurden ca. 150 Sanierungsberatungen durch die Österreichische Fachstelle für Radon oder die zuständigen Ämter der Landesregierungen durchgeführt. Dabei wurden auch Haushalte mit Werten unter 1.000 Bq/m<sup>3</sup> beraten.

Neben der Sofortmaßnahme des verstärkten Lüftens wurde häufig als abschließende Sanierungsmaßnahme die sehr wirksame und gut erprobte Unterbodenabsaugung (Radonbrunnen) installiert.

Der Einbau einer dezentralen Raumlüftung (Wandlüfter mit Wärmerückgewinnung) stellte eine weitere wirksame Sanierungsmaßnahme für einzelne betroffene Bereiche dar. Einfache Abdichtungsmaßnahmen, wie das Verschließen von Installationsöffnungen, Schächten oder ähnlichem konnten als Begleitmaßnahmen ebenfalls umgesetzt werden.

## Wie wurde die Radonkarte erstellt?

Die Radonkarte wurde aus den Ergebnissen der durchgeführten Radonmessungen in Wohngebäuden in Österreich erstellt. Die Modellierung der Karte beruht außerdem auf den Koordinaten des Messortes und der dort vorliegenden Geologie, den baulichen Gebäude- bzw. Raumeigenschaften, sowie der Messdauer in den Wintermonaten.

Mit dem Modell können Vorhersagen für die Radonkonzentration getroffen werden. So ist es möglich, die Radonkonzentration in einem bestimmten Haus an einem bestimmten Ort in Österreich abzuschätzen. Dafür wurde ein sogenanntes Standardhaus gewählt. Dieses Standardhaus enthält alle Eigenschaften, die im Modell berücksichtigt wurden. Die Eigenschaften des Standardhauses wurden so gewählt, dass sowohl Wohnhäuser als auch Arbeitsgebäude dadurch abgedeckt sind.

## Was sind Radonvorsorge- und Radonschutzgebiete?

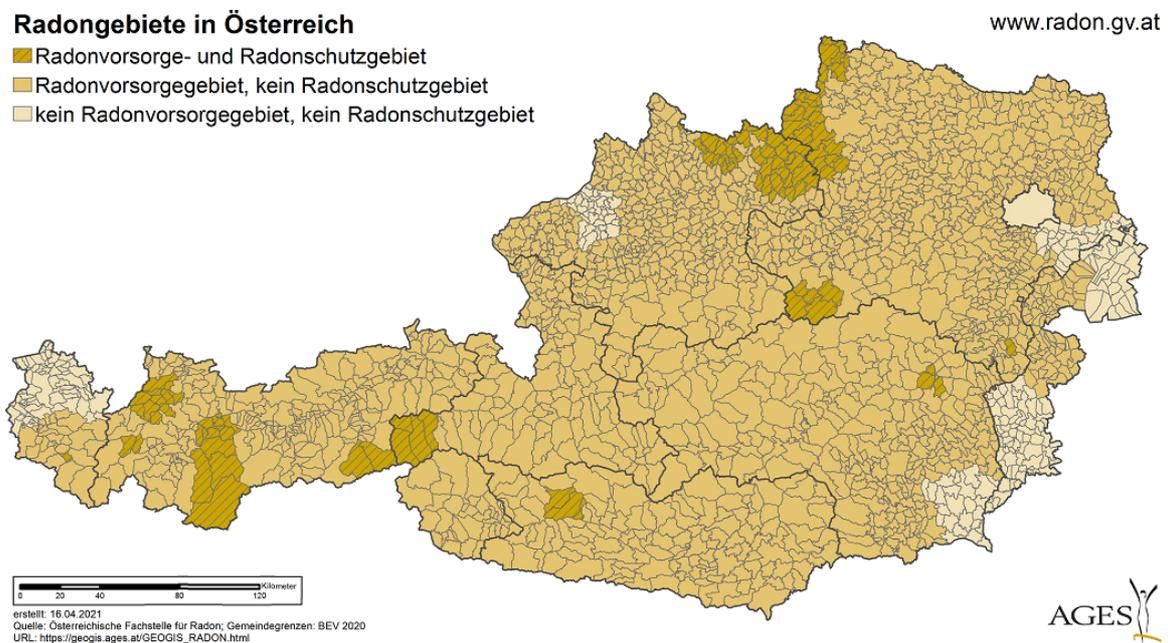
Auf der Radonkarte finden sich drei Kategorien: „Radonvorsorge- und Radonschutzgebiet“, „Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet“ und „kein Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet“.

Bei Radonschutzgebieten handelt es sich um Gemeinden, die eine vorhergesagte mittlere Radonkonzentration von über 300 Bq/m<sup>3</sup> haben. Dies betrifft 104 Gemeinden in Österreich, davon 37 in Oberösterreich, 30 in Niederösterreich, 26 in Tirol, vier in Salzburg, jeweils drei in Kärnten und der Steiermark und eine in Vorarlberg. In diesen Radonschutzgebieten müssen an allen Arbeitsplätzen in Erd- und Kellergeschoßen Radonmessungen durchgeführt werden<sup>1</sup>.

Als Radonvorsorgegebiete wurden Gemeinden in Bezirken festgelegt, in denen die vorhergesagte mittlere Radonkonzentration über 150 Bq/m<sup>3</sup> liegt. Das trifft mit Ausnahme von zehn Bezirken und Wien auf ganz Österreich zu. In Radonvorsorgegebieten müssen in neu errichteten Gebäuden mit Aufenthaltsräumen Radonvorsorgemaßnahmen getroffen werden. Die nötigen baulichen Radonvorsorgemaßnahmen sind in den Baugesetzgebungen der Länder festgelegt und sollen laut ÖNORM S 5280-2 erfolgen.

Link zur interaktiven Karte: [https://geogis.ages.at/GEOGIS\\_RADON.html](https://geogis.ages.at/GEOGIS_RADON.html)

Abbildung 3: Österreichkarte mit Darstellung der Radongebiete



<sup>1</sup> Hinweis: Genauere Informationen zu den Vorgaben und Verpflichtungen finden Sie im Strahlenschutzgesetz 2020, in der Radonschutzverordnung sowie auf [bmk.gv.at](http://bmk.gv.at) und [radon.gv.at](http://radon.gv.at).

## Wie stark ist die Bevölkerung von Radon betroffen?

Durch die Daten der Messkampagne kann die bevölkerungsrepräsentative Verteilung der Radonkonzentration in Österreich abgeschätzt werden. Dazu wurde das statistische Modell unter Berücksichtigung der demografischen Daten, wie Bevölkerungsdichte und Gebäudebestand, verwendet. Die mittlere Radonkonzentration in Österreich liegt bei  $112 \text{ Bq/m}^3$ . Etwa 6 % der Haushalte überschreiten den nationalen Referenzwert von  $300 \text{ Bq/m}^3$ . Davon sind etwa 500.000 Personen betroffen. Die durchschnittliche Radonexposition der Bevölkerung beträgt  $3 \text{ mSv/Jahr}$ .

Weitere wichtige Informationen finden Sie auf [radon.gv.at](http://radon.gv.at).

### Hinweis:

Aus der Radonkarte kann die Radonkonzentration für einzelne Gebäude nicht abgelesen werden. Dafür ist eine Radonmessung nötig! Erhöhte Radonkonzentrationen können meist durch einfache bauliche oder organisatorische Maßnahmen gesenkt werden.

**Fachstelle für Radon**

Wieninger Straße 8, 4020 Linz

[radonfachstelle@ages.at](mailto:radonfachstelle@ages.at)

[radon.gv.at](http://radon.gv.at)