



Radon in Österreich

Messkampagne

Radonkartierung

Bevölkerungsexposition



Expertenbericht

VALERIA GRUBER, SEBASTIAN BAUMANN, GERNOT WURM, WOLFGANG RINGER,
OLIVER ALBER

01.02.2022

Inhalt

Zusammenfassung	4
1 Einleitung.....	6
1.1 Allgemeines zu Radon.....	6
1.2 Radonmesskampagnen und Radonkarten	6
1.3 Das erste nationale Radonprojekt (ÖNRAP 1) und die erste Radonpotenzialkarte	7
2 Die Neufestlegung der Radongebiete (ÖNRAP 2, 2013–2019)	9
2.1 Motivation und Gründe für eine neue Radonkarte.....	9
2.2 Strategien für die Verbesserung der Radonkarte	11
2.2.1 Radonmessungen in Wohngebäuden.....	11
2.2.2 Charakterisierung von Gebieten durch geogene Parameter	12
2.2.3 Einbeziehung von Radonmessungen in Nicht-Wohngebäuden	13
2.3 Die neue Radonkarte – Strategie und Konzept	13
3 Durchführung der Messungen	15
3.1 Gezielte Messkampagne in den Bundesländern	15
3.1.1 Organisation und Kooperation.....	15
3.1.2 Auswahl der Messpunkte	17
3.1.3 Messmethode	19
3.1.4 Verteilung der Detektoren und Übermittlung der Ergebnisse.....	21
3.1.5 Rücklauf und Anzahl der verwertbaren Haushalte	21
3.2 Zusätzliche Messkampagnen	23
3.2.1 Kostenlose Messkampagnen für interessierte Privathaushalte	23
3.2.2 Vollerhebungen in ausgewählten Gemeinden	24
3.2.3 Nachmessungen zu ÖNRAP 1 („Ausreißer-Gemeinden“)	25
4 Ergebnisse und Diskussion der Messungen.....	26
4.1 Verteilung der Messpunkte (ÖNRAP 2)	26
4.2 Deskriptive Statistik.....	28
4.3 Geologie.....	31

4.4	Gebäudeeigenschaften.....	35
4.5	Vergleich der gezielten und kostenlosen Messkampagnen.....	37
4.6	Vergleich mit ÖNRAP 1 Messungen.....	41
4.7	Repräsentativität.....	42
5	Maßnahmen und Sanierungen.....	46
5.1	Allgemeines.....	46
5.2	Beratung und Sanierung.....	47
6	Festlegung der Radonvorsorge- und Radonschutzgebiete.....	49
6.1	Allgemeines.....	49
6.2	Methodik.....	52
6.2.1	Einleitung.....	52
6.2.2	Datenaufbereitung.....	53
6.2.3	Modell.....	53
6.2.4	Vorhersage.....	56
6.3	Die Festlegung der Radongebiete.....	61
7	Radonexposition der Bevölkerung in Österreich.....	64
7.1	Einleitung.....	64
7.2	Methodik.....	65
7.2.1	Daten.....	65
7.2.2	Methode.....	66
7.3	Ergebnisse.....	67
8	Schlussfolgerungen und Ausblick.....	71
9	Referenzen.....	77
	Abkürzungsverzeichnis und Glossar.....	83
	Anhang 1: Begleitmaterialien – Beispiele	
	Anhang 2: Gemeindeliste	
	Anhang 3: Darstellung der Radongebiete	

Zusammenfassung

Die EU-Richtlinie 2013/59/Euratom (EU-BSS; EU, 2014) enthält neue Anforderungen zum Thema Radonschutz. Artikel 103 (3) fordert, dass Mitgliedsstaaten Gebiete festlegen, für die erwartet wird, dass die Radonkonzentration im Jahresmittel in einer beträchtlichen Zahl von Gebäuden den nationalen Referenzwert überschreitet. In diesen Gebieten besteht die Verpflichtung zu Radonmessungen an allen Arbeitsplätzen im Erdgeschoß und Keller (Artikel 54 (2)).

Ziel dieses Projekts war die Festlegung der Radongebiete nach dem Stand der Wissenschaft. Folgende Festlegungen betreffend Projektdesign, Messmethode, Auswahl der Messorte und Art der Modellierung wurden getroffen: Enge Kooperation mit den Ämtern der Landesregierungen und den Landesfeuerwehrverbänden, Radonmessungen in Haushalten von Mitgliedern der Freiwilligen Feuerwehren (die beiden meistbenutzten Räume pro Haushalt), Messdauer 6 Monate (erstes oder zweites Halbjahr), geografisch-basierte Auswahl der Haushalte sowie Anwendung des Generalisierten Additiven Gemischten Modells (GAMM).

Es wurden ca. 50.000 Radonmessungen durchgeführt. Für die Haushaltsmittelwerte der Radonkonzentration ergibt sich ein arithmetisches Mittel von 166 Bq/m^3 , ein geometrisches Mittel von 109 Bq/m^3 und der Median zu 99 Bq/m^3 . Werte über den in der Radonschutzverordnung festgelegten Referenzwert von 300 Bq/m^3 können in allen Bundesländern auftreten.

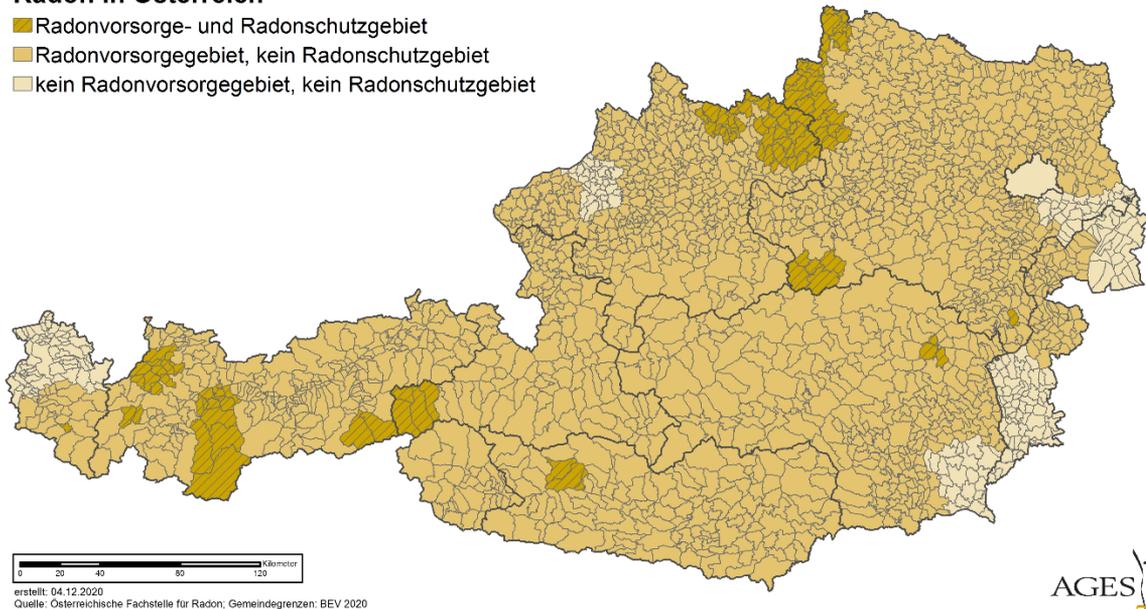
Es liegt damit ein flächendeckender und robuster Datensatz zu Innenraum-Radonkonzentrationen in Österreich vor, der als verlässliche Grundlage für die Ausweisung von Radongebieten sowie für weitere Fragestellungen herangezogen werden kann.

Die gewählte Modellierung zur Erstellung der Radonkarte und als Basis zur Festlegung der Radongebiete berücksichtigt die relevanten Gebäude- bzw. Raumeigenschaften, die typische Nutzung des Gebäudes, den Standort der Messung, die Geologie und den Messzeitraum. Durch die Berücksichtigung räumlicher Zusammenhänge in der Modellierung können auch Gebiete mit wenig bzw. keinen Messungen charakterisiert werden und es erlaubt eine homogenere Darstellung von Gebieten. Das Modell ermöglicht die Vorhersage der Radonkonzentration in einem bestimmten Haus an einem bestimmten Ort in Österreich.

Für jede Gemeinde wurde mit dem Modell der Radon-Vorhersagewert bestimmt. In 104 Gemeinden liegt dieser Vorhersagewert über 300 Bq/m^3 ; diese Gemeinden wurden als Radonschutzgebiete ausgewiesen. In allen außer 11 Bezirken liegt der Bezirksmittelwert über 150 Bq/m^3 ; die Gemeinden in diesen Bezirken wurden als Radonvorsorgegebiete ausgewiesen. Diese Gebietsausweisungen sind in der Radonschutzverordnung, Anlage 1, festgehalten und in nachfolgender Abbildung dargestellt:

Radon in Österreich

- Radonvorsorge- und Radonschutzgebiet
- Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet
- kein Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet



Außerdem erlaubt die Modellierung, folgende Abschätzungen für Österreich durchzuführen: Etwa 34 % der Haushalte weisen eine Radonkonzentration über 100 Bq/m^3 und etwa 6 % eine Radonkonzentration über dem gesetzlich gültigen Referenzwert von 300 Bq/m^3 auf. Somit leben etwa 500.000 Personen in Haushalten mit einer mittleren Radonkonzentration über dem Referenzwert.

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor für dieses Projekt war eine effiziente Durchführung der Messkampagnen in den Bundesländern. Die Rücklaufquote der ausgesandten Detektoren lag bei 67 %, ein auch im internationalen Vergleich sehr guter Wert. Das zeigt, dass die Zusammenarbeit mit den zuständigen Abteilungen der Ämter der Landesregierungen, den Landesfeuerwehrverbänden und den Ortsfeuerwehren sehr erfolgreich war. Dazu mussten die Kommunikationswege und das Informationsmaterial auf die bundesländerspezifische Situation angepasst werden.

Die Teilnehmer:innen am Projekt hatten die Möglichkeit, sich bei erhöhten Radonkonzentrationen durch die Österreichische Fachstelle für Radon oder die zuständigen Ämter der Landesregierungen beraten zu lassen. Folglich wurden viele Optimierungsmaßnahmen und Sanierungen kostenlos unterstützend begleitet und die Radonkonzentration gesenkt.

Schließlich wurde mit den Daten aus diesem Projekt auch die Radonexposition der Bevölkerung neu abgeschätzt. Diese Abschätzung war nicht direkt aus den Messergebnissen ableitbar, da die Daten flächenrepräsentativ, aber nicht bevölkerungsrepräsentativ erhoben wurden. Es musste zunächst die haushaltsrepräsentative Verteilung der Radonkonzentration berechnet werden, da diese eine sehr gute Näherung der bevölkerungsrepräsentativen Verteilung darstellt. Die Berechnung der mittleren Dosis durch Radon nach der UNSCEAR Methode (UNSCEAR 2008, UNSCEAR 2019) ergab einen Wert von $3,0 \text{ mSv}$ pro Jahr und Person.

1 Einleitung

1.1 Allgemeines zu Radon

Radon-222 ist ein natürlich vorkommendes, radioaktives Edelgas, das beim Zerfall von Uran-238 im Gestein und im Boden entsteht. Es ist unsichtbar, geruch- und geschmacklos. Als Gas kann es mit der Bodenluft aus dem Untergrund, z. B. durch Spalten und Risse im Fundament, in die Raumluft gelangen. 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 und können durch den radioaktiven Zerfall in weiterer Folge das Lungenkrebsrisiko erhöhen.

Radon wurde bereits 1988 vom internationalen Krebsforschungszentrum (Internationale Agentur für Krebsforschung, IARC) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) als Karzinogen für den Menschen eingestuft (IARC, 1988). Die bislang umfangreichste europäische Untersuchung, eine gemeinsame Auswertung von 13 epidemiologischen Studien, zeigt, dass mit zunehmender Radonkonzentration in der Innenraumluft das Risiko für Lungenkrebs gleichmäßig ansteigt (Darby et al., 2005). Steigt die Radonkonzentration um 100 Bq/m^3 an, nimmt das Lungenkrebsrisiko um 16 % zu. Es gibt keinen Hinweis auf einen Schwellenwert, unter dem die Radonkonzentration grundsätzlich ungefährlich ist.

Radon gilt 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 % der Lungenkrebsfälle in Europa auf Radon zurückzuführen, je nach mittlerer Radonkonzentration im Land.

1.2 Radonmesskampagnen und Radonkarten

Die EU-Richtlinie 2013/59/Euratom (EU-BSS; EU, 2014) enthält neue Anforderungen zum Thema Radonschutz. Artikel 103 (3) fordert, dass Mitgliedsstaaten Gebiete festlegen, für die erwartet wird, dass die Radonkonzentration im Jahresmittel in einer beträchtlichen Zahl von Gebäuden den nationalen Referenzwert überschreitet. In diesen Gebieten besteht die Verpflichtung zu Radonmessungen an allen Arbeitsplätzen im Erdgeschoß und Keller (Artikel 54 (2)). Die Festlegung von Radongebieten ist daher eine wichtige Aufgabe in der Umsetzung der EU-BSS (EU, 2014) und zum Radonschutz in den Mitgliedsstaaten.

Radonkarten waren auch schon ein wesentlicher Bestandteil der nationalen Radonstrategien vieler Länder, bevor diese in den EU-BSS (EU, 2014) gefordert wurden. Abhängig vom Zweck der Karte und den verfügbaren Daten wurden in den verschiedenen Ländern unterschiedliche Kartierungs- und Darstellungsmethoden angewandt (Dubois, 2005). Radonmesskampagnen

und -erhebungen können sehr unterschiedlich durchgeführt werden, abhängig von dem gewünschten Ziel (z. B. Radonkartierung, Evaluierung der Radonexposition der Bevölkerung, Identifikation von Gebieten oder Gebäuden mit hohem Radonpotenzial), den vorhandenen Ressourcen und den bereits existierenden Daten im Land. Die Internationale Atomenergieorganisation (IAEA) veröffentlichte einen Bericht zum Thema Planung und Durchführung einer repräsentativen Radonerhebung (IAEA, 2019) mit konkreten Beispielen aus einzelnen Ländern. Auch Pantelić et al. (2018, 2019) geben einen Überblick über durchgeführte Radonerhebungen in verschiedenen Ländern Europas.

1.3 Das erste nationale Radonprojekt (ÖNRAP 1) und die erste Radonpotenzialkarte

Basierend auf den Empfehlungen der Österreichischen Strahlenschutzkommission von 1992 (SSK, 1992) wurde bereits 1992 das Österreichische Nationale Radonprojekt (ÖNRAP 1) gestartet. Das Ziel war die Bestimmung der Radonbelastung der österreichischen Bevölkerung. Im Zuge dessen war einerseits die Auffindung von Gebieten mit erhöhten Radonkonzentrationen von Interesse, um in diesen Gebieten Sanierungsmaßnahmen einzuleiten. Andererseits sollten auch jene Gebiete ausgewiesen werden, in denen aufgrund der Eigenschaften des Untergrunds (geogene Faktoren) eine erhöhte Radongefährdung zu erwarten ist, um dort zukünftig Radonvorsorgemaßnahmen in Neubauten zu berücksichtigen.

Für das Projekt wurde folgende Messmethodik festgelegt: Messung der Radongaskonzentration in den meistbenutzten Wohnräumen (meist Wohn- und Schlafräum) in statistisch ausgewählten Wohnungen (repräsentative Stichprobe) mit einer Messdichte entsprechend der Bevölkerungsdichte. Die Auswahl der zu untersuchenden Haushalte erfolgte über das Telefonbuch mit einer fixen Schrittweite, womit auch die gewünschte Messdichte proportional zur Bevölkerungsdichte erreicht wurde. Es wurden zumindest zwei Wohnungen pro Gemeinde ausgewählt. Die Messungen wurden mit passiven Methoden durchgeführt, sowohl als Langzeitmessungen (Kernspurverfahren, Elektret) als auch als Kurzzeitmessungen (Aktivkohle). Die Verteilung und das Einsammeln der Detektoren und Fragebögen fanden hauptsächlich über Interviewer:innen statt. Diese rekrutierten sich zumeist aus Mitarbeiter:innen der statistischen Dienste der Länder oder aus für diese bereits tätigen Interviewer:innen.

Im Zuge des ÖNRAP 1 wurden so zwischen 1992 und 2004 Radonmessungen in ungefähr 9.000 österreichischen Haushalten durchgeführt. Auf Basis der Messergebnisse des ÖNRAP 1 wurde das „Radonpotenzial“ abgeleitet – ein von speziellen Gegebenheiten der einzelnen Messungen (z. B. Bauweise des Hauses, Anzahl der Bewohner:innen) unabhängiger Wert, der ein Gebiet hinsichtlich seiner Radongefährdung charakterisiert (Details in Friedmann et al., 2005, 2007). Daraus wurde 2007 die Radonpotenzialkarte für Österreich erstellt, unterteilt in drei Potenzialklassen, basierend auf den damals geltenden Richtwerten (Abbildung 1).

Die Radonpotenzialkarte diente als Grundlage v. a. für Entscheidungen bezüglich abgestufter baulicher Vorsorgemaßnahmen in Neubauten gemäß ÖNORM S 5280-2 (ON, 2021). Seit 2007 ist Radon in der OIB-Richtlinie 3, Kapitel 8, Schutz vor gefährlichen Immissionen, explizit erwähnt. Im April 2019 wurden neue OIB-Richtlinien beschlossen, die in Richtlinie 3 das Thema Radon in Umsetzung der EU-BSS (EU, 2014) noch expliziter behandeln (OIB, 2019).

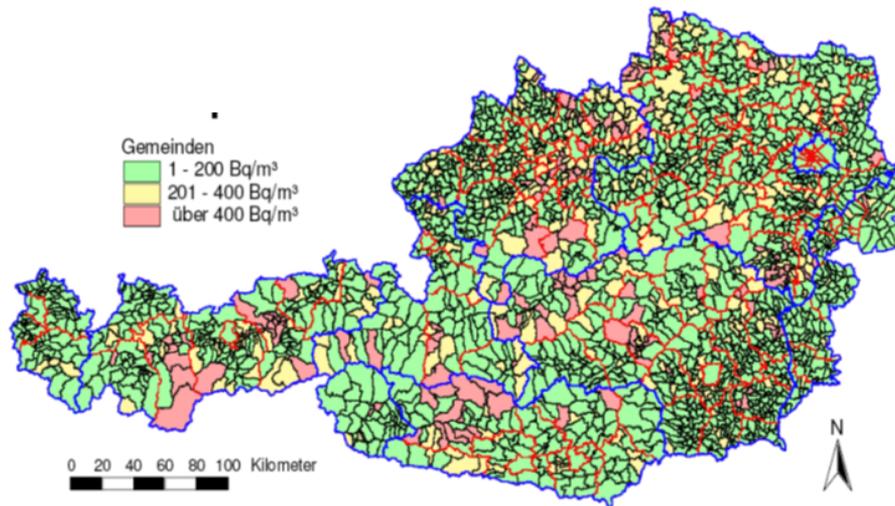


Abbildung 1: Radonpotenzialkarte Österreich, Stand 2007 (Friedmann, 2007)

2012 wurde eine Aktualisierung der Radonpotenzialkarte durchgeführt. Das Radonpotenzial der Gemeinden wurde unter Einbeziehen von Ergebnissen aus geförderten Messungen in Oberösterreich (ca. 400 Gebäude) und aus der Vollerhebung in drei Gemeinden in Oberösterreich (siehe Kapitel 3.2.2) neu berechnet. Abbildung 2 zeigt die überarbeitete Radonpotenzialkarte (Stand 2012) – mit derselben Klasseneinteilung, basierend auf den damals geltenden Richtwerten, aber mit aktualisiertem Layout.

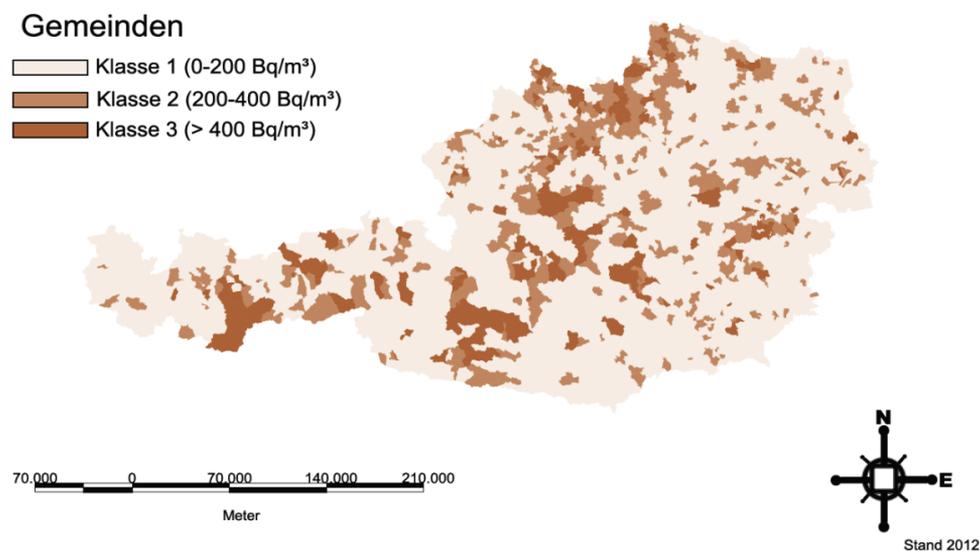


Abbildung 2: Radonpotenzialkarte Österreich, Stand 2012 (AGES, 2012)

Um die Radonpotenzialkarte und Information über die Radongefährdung in Gemeinden für die Bevölkerung und Verwaltung leichter verfügbar und möglichst benutzerfreundlich zu machen, wurde außerdem eine Online-Abfrage der Radonpotenzialkarte eingerichtet. Für jede Gemeinde konnte das Radonpotenzial abgefragt werden. Zusätzlich gab es eine Empfehlung für Maßnahmen in der jeweiligen Potenzialklasse.

2015 wurde eine neuerliche Aktualisierung der Radonpotenzialkarte durchgeführt. Die wesentliche Neuerung basierte auf der Durchführung der Messkampagnen in den 17 „Ausreißer-Gemeinden“ (siehe Kapitel 3.2.3), der Vollerhebung in drei Gemeinden in der Steiermark (siehe Kapitel 3.2.2) und der Berücksichtigung von Gemeindezusammenlegungen, v. a. in der Steiermark. Die aktualisierte Karte ist in Abbildung 3 dargestellt.

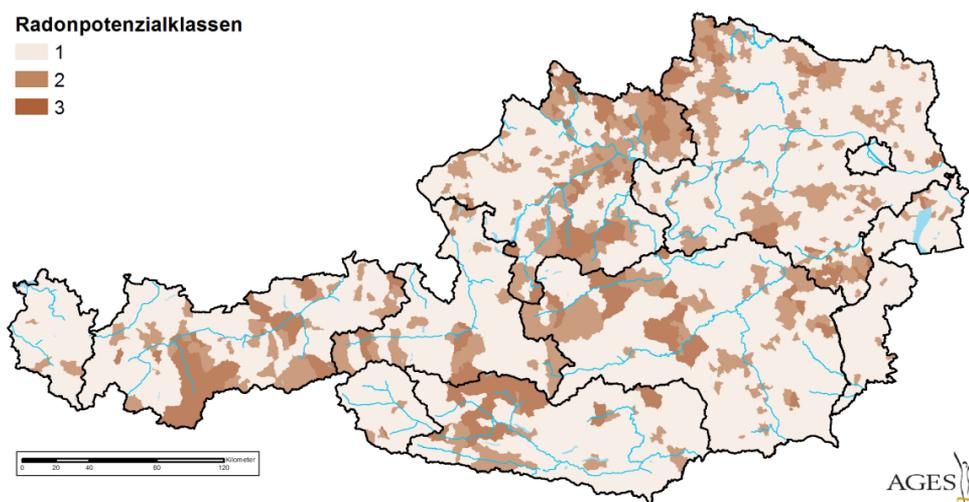


Abbildung 3: Radonpotenzialkarte Österreich, Stand 2015 (AGES, 2015)

2 Die Neufestlegung der Radongebiete (ÖNRAP 2, 2013–2019)

2.1 Motivation und Gründe für eine neue Radonkarte

Die EU-BSS (EU, 2014) fordert die Festlegung von Gebieten, für die erwartet wird, dass die Radonkonzentration im Jahresmittel in einer beträchtlichen Zahl von Gebäuden den nationalen Referenzwert überschreitet (Artikel 103 (3)). In diesen Gebieten besteht die Verpflichtung zu Radonmessungen an allen Arbeitsplätzen im Erdgeschoß und Keller (Artikel 54 (2)). Diese Forderung wurde in Österreich im Strahlenschutzgesetz 2020 (StrSchG 2020) umgesetzt.

Die Festlegung von Radongebieten ist ein wichtiges Thema für den Gesundheitsschutz und zieht auch wesentliche Entscheidungen und wirtschaftliche Auswirkungen v. a. für Arbeitsplätze nach sich.

Die in Kapitel 1.3 diskutierte Radonpotenzialkarte basiert auf Messungen in 9.000 Haushalten in den ungefähr 2.000 Gemeinden in Österreich. Das bedeutet, dass meist nur in wenigen Haushalten innerhalb einer Gemeinde Messungen durchgeführt wurden. Außerdem wurden für die Messungen drei unterschiedliche Messsysteme (Aktivkohle, Kernspur – auch TrackEtch genannt, Elektret) verwendet. Aus administrativen Gründen wurden die unterschiedlichen Messsysteme regional verwendet. Es wurden also Gemeinden oder größere Gebiete jeweils nur mit einem Messsystem gemessen. Nur in wenigen Gebieten wurde mit mehreren Messsystemen parallel gemessen. Dies ist in Abbildung 4 dargestellt. Etwa die Hälfte aller durchgeführten Messungen erfolgte durch Kurzzeitmessungen (Messzeit 3 Tage, Aktivkohle), die längsten Messzeiträume betragen 2–3 Monate. Aus den Messergebnissen wurde eine mittlere jährliche Radonkonzentration berechnet. Die Unsicherheit des berechneten Radonpotenzials der einzelnen Gemeinden ist durch diese angeführten Gründe relativ hoch.

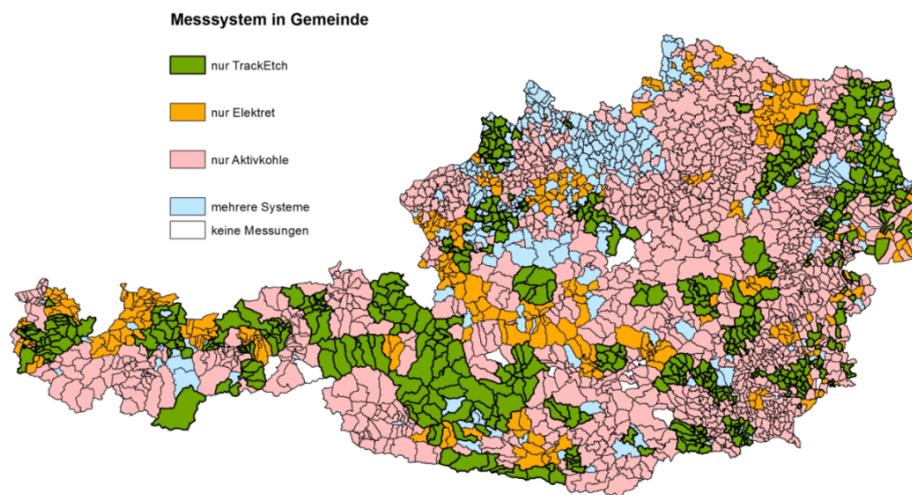


Abbildung 4: Darstellung des Messsystems, mit dem die Messungen in der jeweiligen Gemeinde durchgeführt wurden

Die EU-BSS (EU, 2014) fordert auch, dass der Eintritt von Radon in Neubauten zu verhindern ist (Art. 103 (2)). Dafür sind im Normalfall Radonvorsorgemaßnahmen nötig. Eine gute Kenntnis über das Radonpotenzial von Gebieten bietet eine mögliche Grundlage für Entscheidungen zu stark abgestuften, vorgeschriebenen baulichen Vorsorgemaßnahmen für Neubauten. Es können eventuell Gebiete ausgewiesen werden, in denen auch ohne bauliche Vorsorgemaßnahmen weitgehend ausgeschlossen werden kann, dass höhere Radonkonzentrationen in Neubauten auftreten.

Für eine belastbare Festlegung der Radongebiete im Sinne der EU-BSS (EU, 2014) und des Strahlenschutzgesetzes 2020 sollten die Unsicherheiten der Radonpotenzialkarte verringert, die Datengrundlage verbessert bzw. neue belastbare Methoden zur Ausweisung von Radongebieten entwickelt werden.

2.2 Strategien für die Verbesserung der Radonkarte

Zur Erreichung des Ziels – Verbesserung der Radonkarte und belastbare Festlegung von Radongebieten – können verschiedene Strategien und Vorgehensweisen verfolgt werden. Im Folgenden sind die drei möglichen Strategien kurz dargestellt, die im Vorfeld der dann durchgeführten Messkampagne als Möglichkeiten zur Verbesserung der Radonkarte in Österreich diskutiert und evaluiert wurden. Eine Verbesserung der Radonkarte hätte auch als eine Kombination von verschiedenen Strategien erfolgen können. In Kapitel 2.3 ist dann die nach der erfolgten Evaluierung gewählte Strategie und das Konzept für die Messkampagne und Modellierung beschrieben.

2.2.1 Radonmessungen in Wohngebäuden

Wie oben erwähnt basierte die Radonpotenzialkarte auf wenigen Radonmessungen pro Gemeinde. Eine mögliche Strategie zur Verbesserung der Radonkarte und belastbare Festlegung von Radongebieten könnte daher eine Erweiterung der Radonmessungen in Wohngebäuden sein.

Im Zuge der Vollerhebung in drei Gemeinden in Oberösterreich (siehe Kapitel 3.2.2) wurde in nahezu allen Wohnungen Radon gemessen (Ringer et al., 2011). Daraus wurde abgeleitet, wie gut aus einer bestimmten Anzahl von Messungen in einer Gemeinde das mittlere Radonpotenzial einer Gemeinde abgeschätzt werden kann (Details in Friedmann et al., 2017a). Es wurde abgeschätzt, dass um die Unsicherheit der berechneten Radonpotenziale der Gemeinden in der Radonpotenzialkarte in etwa zu halbieren, eine Mindestanzahl von 12 gemessenen Haushalten pro Gemeinde erforderlich ist. Zur Erreichung dieses Ziels wären österreichweit also Radonmessungen in ca. 35.000 Haushalten nötig.

Die Erweiterung oder Verdichtung der Radonmessungen in Wohngebäuden könnte durch gezielte Messkampagnen oder durch Einzelmessungen in Privathaushalten erfolgen. Eine gezielte Messkampagne mit dem Ziel zur Verbesserung der Datenbasis für die Radonkartierung sollte mit geografisch gleichverteilten Messpunkten (Auswahl rasterbasiert), Einbeziehung der Geologie, Jahres- oder Halbjahresmessungen (ohne Extrapolation auf Jahresmittelwert) sowie Messung im Erdgeschoß durchgeführt werden. Die Anzahl von Einzelmessungen in interessierten Privathaushalten könnte durch Informationskampagnen zur Bewusstseinsbildung (Public Awareness), durch leichte Zugänglichkeit zu Messungen und finanzielle Unterstützung erhöht werden.

2.2.2 Charakterisierung von Gebieten durch geogene Parameter

Die Radonpotenzialkarte von Österreich basierte nur auf Innenraummessungen, die auf Gemeindeebene gemittelt wurden. Der geologische Untergrund und die geologischen Unterschiede innerhalb einer Gemeinde wurden dabei nicht berücksichtigt. Die Radonkonzentration wird jedoch, neben Bauweise und Lebensgewohnheiten, primär durch die Radonkonzentration und die Permeabilität des Untergrunds (geogenes Radonpotenzial) bestimmt.

Eine mögliche Strategie zur Verbesserung der Radonkarte und belastbare Festlegung von Radongebieten könnte daher das Einbeziehen von geogenen Faktoren sein.

Die Messung der Radonkonzentration im Boden bzw. der Bodenluft und die Bestimmung der Permeabilität des Bodens sind allerdings relativ aufwendig und unterliegen Schwankungen, abhängig von meteorologischen Einflüssen und Bodenbeschaffenheiten. In Österreich existieren bisher nur relativ wenige Messungen von Radonkonzentrationen in der Bodenluft aus Untersuchungen in einzelnen Gebieten oder für einzelne Fragestellungen – z. B. Erhebungen in den Vollerhebungsgemeinden (siehe Kapitel 3.2.2) oder wissenschaftlichen Projekten (Gruber, 2004; Baumgartner, 2006; Gruber et al., 2008) – und liegen nicht flächendeckend für Österreich bzw. alle geologischen Zonen vor.

In Tschechien ist die Beurteilung des Radonpotenzials des Bodens mittels Bodenluftmessungen vor Bauvorhaben verpflichtend (Neznal et al., 2004). Dadurch ist dort viel Erfahrung vorhanden und es existieren viele Daten zu Radon-Bodenluftmessungen, Permeabilität sowie zu Zusammenhängen mit Geologie und anderen Faktoren. Dies wird auch zur Radonkartierung verwendet (mehr dazu unter: Czech Geological Survey, 2021). Auch in Deutschland wurden Studien zu Radon in der Bodenluft und Innenraumluft durchgeführt und eine Radonkartierung basierend auf Radon-Bodenluftmessungen erstellt (Kemski et al., 2001, 2002; BfS, 2021).

Sind die Radonkonzentration in der Bodenluft und die Permeabilität nicht bekannt, könnte auch mittels anderer Parameter versucht werden, das geogene Radonpotenzial stellvertretend zu charakterisieren – z. B. durch geologische Charakteristika, Uran/Radium-Gehalt im Boden und Gestein oder der Ortsdosisleistung. Die Zusammenhänge zwischen geogenen Faktoren und Radonpotenzial zu evaluieren und die Möglichkeit, damit die Radoninnenraumkonzentration zu prognostizieren sind bereits seit einigen Jahren Gegenstand für wissenschaftliche Aktivitäten, Projekte und Publikationen. Beispiele dafür sind die Arbeiten im Zuge des „European Atlas for Natural Radiation“ (Cinelli et al., 2019) oder des Projekts „MetroRADON – Metrology for Radon Monitoring“ (MetroRADON, 2021; MetroRADON, 2020; Bossew et al., 2020).

Der Vorteil einer Radonkartierung auf geologischen Grundlagen wäre, dass diese nicht auf derzeit bewohnte Gebiete limitiert und kein Zugang zu Wohnhäusern für Messungen nötig ist. Für eine fundierte Charakterisierung von Gebieten (z. B. von geologischen Zonen) bezüglich ihres Radonpotenzials ist aber die Verfügbarkeit von qualitätsgesicherten Daten erforderlich sowie von entsprechenden Modellen, die die Zusammenhänge zwischen geogenen Faktoren

und Radoninnenraumkonzentration abbilden können. Zum Testen solcher Modelle ist wiederum eine große Anzahl an validen Innenraummessungen nötig.

Eine Recherche in Österreich ergab, dass zum Zeitpunkt der Entscheidung über die Strategie für eine neue Radonkarte (2013) nicht ausreichend Daten zur Verfügung standen, um eine Verbesserung der Radonkarte basierend rein auf geogenen Faktoren zu erreichen. Geologische Charakteristika bzw. ausgewählte geogene Faktoren könnten aber unterstützend verwendet werden, z. B. für die Auswahl nötiger Messstellen oder für die Charakterisierung von Gebieten.

Beim Vorliegen neuer Daten oder Erkenntnisse sollte aber bei zukünftigen Überarbeitungen der Radonkarte eine neuerliche Evaluierung durchgeführt werden, ob das Einbeziehen von geogenen Radonfaktoren sinnvoll ist.

2.2.3 Einbeziehung von Radonmessungen in Nicht-Wohngebäuden

Die Radonpotenzialkarte basierte nur auf Radonmessungen im Innenraum von Wohngebäuden. Es existieren in Österreich durch diverse Projekte aber auch Messdaten an Arbeitsplätzen und in öffentlichen Gebäuden.

Die dritte mögliche Strategie zur Verbesserung der Radonkarte und belastbaren Festlegung von Radongebieten könnte daher das Einbeziehen von vorhandenen Radonmessungen aus Nicht-Wohngebäuden sein.

In einer früheren Studie (Friedmann, 2012) wurde bereits evaluiert, ob vorhandene Daten aus öffentlichen Gebäuden in Oberösterreich (Schulen, Kinderbetreuungseinrichtungen, Amtsgebäude) gemeinsam mit den Daten aus Wohngebäuden (siehe Kapitel 1.3) verwendet werden können. Die Ergebnisse der öffentlichen Gebäude und der Wohngebäude waren jedoch nicht gut vergleichbar und es wurde in der Studie empfohlen, die vorhandenen Daten im Hinblick auf die Radonkartierung nicht zu verknüpfen.

Durch die Umsetzung der neuen rechtlichen Vorgaben (StrSchG 2020) und einer gesteigerten Aufklärung und Information wird die Anzahl der Messungen an Arbeitsplätzen und in öffentlichen Gebäuden in Zukunft deutlich steigen. Beim Vorliegen ausreichend neuer Daten sollte die Frage, ob bei zukünftigen Überarbeitungen der Radonkarte Ergebnisse aus Messungen an Arbeitsplätzen, öffentlichen Gebäuden und Wohngebäuden verwendet werden können, neu evaluiert werden.

2.3 Die neue Radonkarte – Strategie und Konzept

Basierend auf der Evaluierung der in Kapitel 2.2 aufgezeigten Möglichkeiten wurde eine Strategie für die Verbesserung der Radonkarte und die belastbare Festlegung von Radongebieten in Österreich entwickelt und festgelegt. Es wurde entschieden, dass die Grundlage dafür eine

wesentliche Erweiterung und Verdichtung der Radonmessungen in Wohngebäuden sein soll. Dazu wurde geplant, Radonmessungen in ungefähr 35.000 österreichischen Haushalten durchzuführen. Dies entspricht zumindest 12 Haushalten pro Gemeinde. Alle Radonmessungen sollen mit einem einheitlichen, passiven Messsystem durchgeführt werden. Der Messzeitraum soll 6 Monate umfassen, jeweils zur Hälfte im Winter- und Sommerhalbjahr, um die mittlere jährliche Radonkonzentration abzubilden. Die Messstellen sollen geografisch verteilt ausgewählt werden (anhand eines regelmäßigen Rasters und unter Berücksichtigung der Geologie), um das gesamte Bundesgebiet mit Radonmessungen gleichmäßig abzudecken. Die Gebäudeeigenschaften und Wohnsituation sollen zusätzlich abgefragt werden, für die weitere Verarbeitung der Ergebnisse in einer geostatistischen Modellierung für die Radonkartierung. Die Radonmessungen sollen mittels gezielter Messkampagnen in Wohnhäusern der Mitglieder der Freiwilligen Feuerwehren stattfinden. Zusätzlich sollen halbjährlich Messkampagnen für interessierte Personen in Privathaushalten durchgeführt werden, um die Anzahl der Radonmessungen noch zu erhöhen. Bereits vorhandene, vergleichbare Daten aus anderen Projekten mit Langzeitmessungen sollen in die Auswertung zur Radonkartierung einbezogen werden. In Kapitel 3.1 sind die Details zur Durchführung dieser gezielten österreichweiten Messkampagne und in Kapitel 3.2 zu den zusätzlich verwendeten Messkampagnen dargestellt.

Für die Erstellung der neuen Radonkarte soll eine Modellierung durchgeführt werden, um den Einfluss der Gebäudeeigenschaften auf die Messergebnisse zu berücksichtigen und somit unabhängig von den ausgewählten, gemessenen Gebäuden Gebiete hinsichtlich ihres Radongehalts charakterisieren zu können. Die angewandte Methodik zur Modellierung ist in Kapitel 6.2 diskutiert.

Die Umsetzung der EU-BSS (EU, 2014) erfordert nur eine Festlegung von Radongebieten, in denen Radonmessungen an Arbeitsplätzen durchgeführt werden müssen. Zusätzlich soll durch die neue Radonkarte, falls durch die Messungen und Modellierung möglich, auch Gebiete identifiziert werden, wo ohne bauliche Vorsorgemaßnahmen weitgehend ausgeschlossen werden kann, dass höhere Radonkonzentrationen in Neubauten auftreten. Die angewandten Kriterien für die Festlegung dieser Gebiete sind in Kapitel 6.3 dargestellt.

3 Durchführung der Messungen

3.1 Gezielte Messkampagne in den Bundesländern

3.1.1 Organisation und Kooperation

Die gezielte Messkampagne in den Bundesländern wurde von der Österreichischen Fachstelle für Radon durchgeführt, in enger Zusammenarbeit mit dem jeweilig zuständigen Amt der Landesregierung und den Freiwilligen Feuerwehren. Das Projekt wurde finanziert von der Abteilung Strahlenschutz des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), zum Start des Projekts noch vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW).

Die Freiwilligen Feuerwehren in Österreich haben ungefähr 360.000 Mitglieder, dies entspricht 4 % der Bevölkerung. Die Feuerwehren sind in ganz Österreich kleinräumig regional vertreten und auf Bundesländerebene (Landesfeuerwehrverbände) und regionaler Ebene (Abschnitte, Bezirke, Gemeinden) organisiert. Es wurden bereits in der Vergangenheit Projekte zu Radonmessungen mit ausgezeichneter Mithilfe der lokalen Freiwilligen Feuerwehren durchgeführt. Bei der Vollerhebung in sechs Gemeinden in Oberösterreich und der Steiermark, (siehe Kapitel 3.2.2) haben lokale Feuerwehrmitglieder federführend die Verteilung der Detektoren und das Ausfüllen der Fragebögen zu Gebäudeeigenschaften durchgeführt. Nach dieser positiven Erfahrung wurde auch in diesem Projekt eine Zusammenarbeit mit den Freiwilligen Feuerwehren präferiert, da diese eine sehr gute regionale Verteilung haben und die handelnden Personen lokal eingebunden und bekannt sind.

In einem ersten Schritt wurde das Projekt in Oberösterreich geplant und umgesetzt. Oberösterreich wurde dafür ausgewählt, weil dort das zuständige Amt der Landesregierung (Abteilung Umweltschutz) bereits langjährige Erfahrung in der Radonarbeit hat, gute Kontakte zum Landesfeuerwehrverband bestehen und auch die Österreichische Fachstelle für Radon in Oberösterreich ansässig ist. Die Planung wurde im Sommer 2013 begonnen und eine mögliche Strategie zur Durchführung des geplanten Projekts wurde in Kooperation von der Österreichischen Fachstelle für Radon, dem Amt der Landesregierung und dem Landesfeuerwehrverband entwickelt.

Die Strategie und Durchführung der gezielten Messkampagne in den Bundesländern ist in den folgenden Kapiteln detailliert dargestellt.

Für eine effiziente und erfolgreiche Durchführung des Projekts mussten alle Beteiligten vorab für das Projekt gewonnen werden. Dies erfolgte durch die Österreichische Fachstelle für Radon

mit Unterstützung des BMK durch einen Erstkontakt zu dem jeweiligen Amt der Landesregierung und danach einem gemeinsamen Kontakt mit dem jeweiligen Landesfeuerwehrverband. Sobald die Einwilligung des Landesfeuerwehrverbands zur Teilnahme vorlag, wurden die jeweils besten und effizientesten Kanäle für die Information der Feuerwehrmitglieder ausgewählt. Die Information erfolgte meist stufenweise durch Multiplikatoren – z. B. Erstinformation bei Weiterbildungsveranstaltungen der Kommandant:innen, die die Information dann an ihre Mitglieder weitertrugen. Zusätzlich wurden aber auch die Webseiten der Feuerwehren, Mitgliederinformationen oder Ähnliches genutzt. Die Landesfeuerwehrverbände erhielten für die Mitarbeit im Projekt eine Aufwandsentschädigung.

Parallel dazu erfolgte die Information aller Bürgermeister:innen des jeweiligen Bundeslandes über die geplante Messkampagne in ihren Gemeinden in Zusammenarbeit mit der jeweiligen Freiwilligen Feuerwehr. Diese Information geschah im Normalfall durch das jeweilige Amt der Landesregierung, zumeist aus dem Büro des zuständigen Landesrats der zuständigen Landesrätin.

Die Durchführung des Projekts erfolgte aufeinanderfolgend in den Bundesländern. Das Projekt startete 2013 in Oberösterreich, gefolgt von der Steiermark 2015 und Kärnten Anfang 2017. In Niederösterreich und Salzburg wurde die Messkampagne parallel 2017 durchgeführt, wie auch 2018 im Burgenland und in Vorarlberg. Abschließend fanden die Messungen in Tirol im zweiten Halbjahr 2018 statt. Das Projekt lief somit über 6 Jahre von 2013 bis 2019. In Tabelle 1 ist der zeitliche Ablauf des Projekts dargestellt – vom Datum des Starts der Vorbereitung bzw. Erstkontakt mit den jeweils Zuständigen in den Bundesländern, über den tatsächlichen Messzeitraum bis zum Zeitpunkt, wo die Teilnehmer:innen ihre persönlichen Messergebnisse mitgeteilt bekamen und die ersten Ergebnisse aus der Modellierung für die Radonkartenerstellung (Kapitel 6.2) vorlagen. Wie in der Tabelle ersichtlich, war ungefähr ein Jahr pro Bundesland nötig für die Planung und Vorbereitung der Messkampagne (Zeitpunkt von Erstkontakt/Start/Vorbereitung bis zum tatsächlichen Messzeitraum). Auch nach Ende der Messung dauerte es einige Monate bis zu einem Jahr, bis die Ergebnisse an die Teilnehmer:innen geschickt werden konnten. Das lag v. a. am verspäteten Einlangen einzelner Detektoren und der großen Anzahl von Detektoren zur Auswertung. Insgesamt lagen die Laufzeiten pro Bundesland bei jeweils ca. 2 Jahren, die sich in der Gesamtlaufzeit des Projekts aber überschneiden haben.

Für Wien war eine Durchführung mit derselben Strategie in Zusammenarbeit mit den Freiwilligen Feuerwehren nicht möglich. Die nötigen Daten aus Wien wurden durch die zusätzlich durchgeführten Messkampagnen (Kapitel 3.2.1) erhoben.

Tabelle 1: Zeitlicher Ablauf der gezielten Messkampagne in den Bundesländern

	OÖ	Stmk	K	NÖ	S	B	V	T
Erstkontakt / Start Vorbereitung	08/13	11/14	12/15	07/16	11/16	02/17	02/17	06/17
Messzeitraum	07/14-02/15	07/15-02/16	01/17-07/17	07/17-02/18	07/17-02/18	01/18-07/18	01/18-07/18	07/18-02/19
Ergebnisse an Teilnehmer:innen	11/15	09/16	07/18	06/18	06/18	01/19	12/18	05/19
Erste Ergebnisse zur Modellierung	06/16	10/16	12/17	08/18	08/18	07/19	07/19	07/19

3.1.2 Auswahl der Messpunkte

Wie in Kapitel 2.3 beschrieben, sollten die Messpunkte (= Haushalte) als Basis für die neue Radonkartierung geografisch verteilt ausgewählt werden. Dafür wurde über Österreich ein regelmäßiger 2 x 2 km Raster gelegt. Der verwendete Raster dient auch als Standard für Pan-europäische Kartierungsprojekte (ETRS-LAEA, Statistik Austria, 2021a) und entspricht dadurch der INSPIRE Richtlinie (EU, 2017; INSPIRE Österreich, 2021). Daraus resultierten ungefähr 21.000 Rasterzellen für Österreich, davon ca. 16.000 in besiedeltem oder besiedelbarem Gebiet (Statistik Austria, 2021b). Zusätzlich sollte bei der Auswahl der Messpunkte die Geologie berücksichtigt werden. Dafür wurde die Geologische Karte von Österreich im Maßstab 1:500.000 verwendet (GBA, 2021).

Da die ÖNRAP 1 Radonkarte oft nur auf wenigen Messungen pro Gemeinde basierte, sollte bei dieser Messkampagne eine Mindestanzahl von Messpunkten pro Gemeinde erzielt werden (siehe Kapitel 2.1 und 2.2.1). Die gesetzten Kriterien für die Auswahl der zu messenden Haushalte wurden festgelegt auf:

- Mindestens ein Haushalt pro Rasterzelle
- Wenn mehrere geologische Zonen in der Rasterzelle vorkommen, mindestens ein Haushalt pro geologischer Zone
- Mindestens 12 Haushalte pro Gemeinde

Die Datenbasis für die Auswahl der Messpunkte waren die Haushalte (Wohnungen, Häuser) der Mitglieder der Freiwilligen Feuerwehren. Den Adressen der Feuerwehrmitglieder wurden mittels Postadresscode (PAC, Österreichische Post AG, 2013) Koordinaten zugeordnet. Basierend auf diesen Koordinaten wurden nach den definierten Kriterien GIS-basiert (ESRI ArcGIS)

anonym die zu messenden Haushalte ausgewählt. Der Prozess der Auswahl der Haushalte ist exemplarisch in Abbildung 5 dargestellt. In der Abbildung sind alle Ebenen, die zur Auswahl benötigt wurden zu sehen – die Gemeindegrenzen (rote Linien), der 2 x 2 km Raster (grüne Linien) und die verschiedenen geologischen Zonen (violette, hellgrüne und gelbe Flächen). Zusätzlich ist die Lage der Haushalte der Feuerwehrmitglieder durch die zugeordneten Koordinaten dargestellt (schwarze Kreise). Die nach den definierten Kriterien ausgewählten Haushalte sind mit einem blauen Stern markiert.

Es musste damit gerechnet werden, dass nicht alle ausgewählten Haushalte auch wirklich an der Messung teilnehmen wollen und auch nicht alle Detektoren nach der Messung retourniert werden, da diese z. B. während der 6-monatigen Messzeit verloren gehen können oder der:die Teilnehmer:in nicht mehr interessiert ist. Daher wurden mehr Haushalte ausgewählt als tatsächliche Messungen geplant waren, im Normalfall 15–20 pro Gemeinde. Die Anzahl der ausgewählten Messpunkte ist in Tabelle 3 in Kapitel 3.1.5 zusammengefasst.

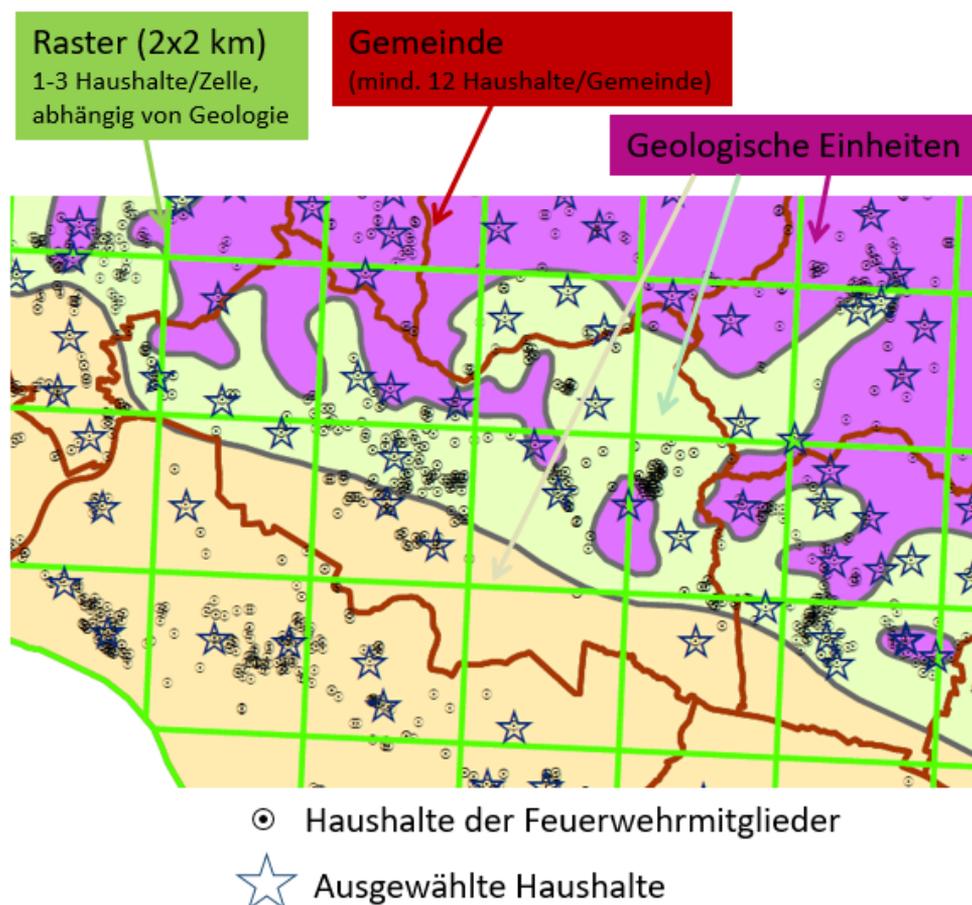


Abbildung 5: Darstellung der Auswahlkriterien für die Messpunkte beispielhaft für eine Gemeinde (Erklärungen im Text)

3.1.3 Messmethode

Die Radonmessungen wurden mit Kernspurdetektoren durchgeführt. Dies sind passive Messgeräte (Diffusionskammer) mit einem Detektorplättchen aus Kunststoff, welches empfindlich gegenüber Alpha-Strahlung ist. Es gibt diese in unterschiedlichen Geometrien, die aber alle nur wenige Zentimeter groß sind. Sie brauchen keinen Strom und strahlen selbst nicht. In Abbildung 6 sind verschiedene Geometrien von Kernspurdetektoren dargestellt.

Radon kann in die Diffusionskammer eindringen und die beim Zerfall emittierten Alpha-Teilchen erzeugen Spuren am Detektormaterial. Diese Spuren können danach im Labor durch chemische Verfahren sichtbar gemacht (siehe Abbildung 7) und mit einem Mikroskop ausgezählt werden. Unter Berücksichtigung der Messzeit kann dadurch die mittlere Radonkonzentration im Messzeitraum bestimmt werden.

Für eine korrekte Messung müssen die Kernspurdetektoren für die gesamte Messzeit am gleichen Ort bleiben. Der Aufstellort soll nicht nahe an Türen und Fenstern liegen, frei von Zugluft sein, nicht direkt an der Wand liegen, nicht stark erwärmt werden, keine kondensierende Feuchtigkeit aufweisen und sich ungefähr in Atemhöhe befinden. Die Wohnung soll während der Messung in gewohnter Weise genutzt werden.

In diesem Bericht wird der Begriff Detektor als Kurzform für Kernspurdetektor verwendet.



Abbildung 6: Schematische Darstellung von verschiedenen Geometrien für Kernspurdetektoren (links) und Fotos von Detektoren als Beispiel (Mitte und rechts)



Abbildung 7: Kernspurdetektor und Spuren durch Alpha-Teilchen am Detektormaterial (nach Bearbeitung im Labor)

In der Messkampagne erhielten alle Teilnehmer:innen jeweils zwei Detektoren und wurden aufgefordert, diese in den beiden meist benutzten Wohnräumen, z. B. Wohnzimmer oder Schlafzimmer, aufzustellen. Dazu wurde noch der Hinweis gegeben, bevorzugt Wohnräume im untersten bewohnten Stockwerk, wenn möglich im Erdgeschoß, auszuwählen.

Die Messzeit betrug sechs Monate, die Hälfte der Zeit im Winterhalbjahr (Mitte Oktober bis Mitte April), die Hälfte davon im Sommerhalbjahr (Mitte April bis Mitte Oktober). Durch die Wahl dieses Messzeitraums ist die gemessene Radonkonzentration repräsentativ für die mittlere jährliche Radonkonzentration. Diese Messmethode entspricht auch den Vorgaben der Radonschutzverordnung (RnV, 2020) zur Messung der mittleren Radonkonzentration zum Vergleich mit dem geltenden Referenzwert. Da die Messkampagne in allen Bundesländern aufeinanderfolgend, in so kurzem Zeitraum wie organisatorisch möglich, durchgeführt wurde, lag die 6-monatige Messzeit in einigen Bundesländern im ersten Halbjahr und in einigen im zweiten Halbjahr (siehe Tabelle 3).

Zur Messung musste ein Messprotokoll ausgefüllt werden, um die Daten für eine eindeutige Zuordnung zum Messort (Adresse), den Aufstellungsort des Detektors (Art des Raumes, Erdgebundenheit des Raumes, Stockwerk) und den Messstart- und Endzeitpunkt (für die Bestimmung des Messzeitraums) zu erheben. Zusätzlich sollte auch ein Fragebogen ausgefüllt werden, um weitere Informationen zu den Gebäudeeigenschaften und Lebensgewohnheiten zu bekommen, die für die weitere Interpretation und Verarbeitung der Messergebnisse nötig sind (siehe Kapitel 6.2). Der Fragebogen enthält Angaben zu Baujahr, Unterkellerung, Art des Gebäudes und der Nutzung, Material der Wände, Art und Material des Fundaments, Dichtheit der Fenster, Anzahl der Wohnungen im Gebäude, Anzahl der Bewohner:innen, thermische Sanierung, Radonsanierung, Radonvorsorge). Ein Beispiel für Messprotokoll und Fragebogen sind im Anhang 1 zu finden.

3.1.4 Verteilung der Detektoren und Übermittlung der Ergebnisse

Die Verteilung der Detektoren und Begleitmaterialien (Informationsblatt, Messprotokoll mit Aufstellanleitung, Fragebogen) erfolgte über die Feuerwehrkommandant:innen an die ausgewählten Mitglieder der jeweiligen Feuerwehr. Die benötigten Materialien wurden von der Österreichischen Fachstelle für Radon in Abstimmung mit dem jeweiligen Landesfeuerwehrverband und dem zuständigen Amt der Landesregierung erstellt und direkt der jeweiligen Feuerwehr zugeschickt. In einigen Bundesländern wurden die Materialien durch die Österreichische Fachstelle für Radon an den Landesfeuerwehrverband bzw. an die Bezirksfeuerwehrkommandant:innen übermittelt, und diese übernahmen die weitere Verteilung. Die Feuerwehrkommandant:innen erhielten ein Begleitschreiben mit Erklärungen und den nötigen weiteren Schritten.

Wenn die vorab nach den definierten Kriterien ausgewählten Feuerwehrmitglieder (Kapitel 3.1.2) nicht an der Messung teilnehmen wollten, konnte der:die Kommandant:in die Detektoren und Begleitmaterialien an andere an einer Radonmessung interessierte Mitglieder (oder auch Nicht-Mitglieder) abgeben. Das Messprotokoll und der Fragebogen wurden dann von dem:der tatsächlichen Teilnehmer:in befüllt. Dadurch kann es zu einer leichten geografischen Verschiebung zu den ursprünglich ausgewählten Haushalten kommen, die aber durch die große Anzahl der ausgewählten und gemessenen Haushalte keinen wesentlichen Einfluss hat.

Nach Ablauf der Messzeit wurden die Detektoren durch den:die Kommandant:in wieder eingesammelt und an die Österreichische Fachstelle für Radon zurückgeschickt. Die Auswertung der Detektoren erfolgte durch die Hersteller:innen, die weitere Verarbeitung der Ergebnisse durch die Österreichische Fachstelle für Radon.

Die Teilnehmer:innen bekamen dann persönlich das Ergebnis der Radonmessung für ihren Haushalt per Post durch die Österreichische Fachstelle für Radon zugeschickt. Das Ergebnisschreiben enthielt die Messergebnisse (Radonkonzentrationen) in den beiden gemessenen Räumen und einen Mittelwert für den Haushalt. Der Haushaltsmittelwert wurde mit dem Referenzwert verglichen und bei Überschreitung wurde eine Broschüre mit möglichen Maßnahmen zur Reduktion der Radonkonzentration mitgeschickt. Zusätzlich hatten alle Teilnehmer:innen auch die Möglichkeit, bei Bedarf eine Beratung durch die Österreichische Fachstelle für Radon und weitere Unterstützung in Anspruch zu nehmen, falls erhöhte Radonkonzentrationen festgestellt wurden (Details siehe Kapitel 5).

Beispiele der Begleitmaterialien (Begleitschreiben für Kommandant:innen, Informationsblatt für Teilnehmer:innen, Messprotokoll mit Aufstellungsanleitung, Fragebogen, Ergebnisschreiben) sind in Anhang 1 zu finden.

3.1.5 Rücklauf und Anzahl der verwertbaren Haushalte

Mittels der in Kapitel 3.1.2 beschriebenen Methode wurden die zu messenden Haushalte ausgewählt. Die Anzahl der ausgewählten Haushalte pro Bundesland ist in Tabelle 3 dargestellt.

Zusätzlich ist die Anzahl der schlussendlich verwertbaren Haushalte pro Bundesland angegeben sowie die berechnete Rücklaufrate. Die Rücklaufrate bezieht sich nicht auf die durchgeführten Messungen oder die Detektoren, die an die Österreichische Fachstelle für Radon retourniert wurden, sondern auf verwertbare Haushalte. Verwertbare Haushalte bedeutet, alle Kriterien für eine weitere Verarbeitung der Messergebnisse aus diesem Haushalt zu erfüllen. Die festgelegten Kriterien sind, dass mindestens ein eindeutig zuordenbares Messergebnis mit einer Messdauer von mindestens 3 Monaten (90 Tage) für den Haushalt vorliegt und dem Haushalt Koordinaten zugeordnet werden können. Außerdem wurden alle Ergebnisse aus Nicht-Wohngebäuden (Betriebe, öffentliche Gebäude) und Gebäuden mit erfolgter Radonsanierung oder installierten Radonvorsorgemaßnahmen nicht für die weiteren Auswertungen verwendet. In Tabelle 2 sind die Gründe dafür aufgelistet, warum entweder kein Messergebnis vorliegt oder keine Weiterverwendung der Ergebnisse erfolgt – gemeinsam mit der Anzahl, wie oft dieser Grund zutrifft. Es können für einzelne Messergebnisse mehrere Gründe zutreffen. Die häufigsten Gründe sind, dass keine Radonkonzentration berechnet werden konnte (meist wegen unvollständigen Angaben im Messprotokoll) und dass die Messung nicht in einem Wohngebäude durchgeführt wurde. Insgesamt wurden, basierend auf den festgelegten Kriterien, 3.661 Datensätze (Haushalte) vor der weiteren Verwendung ausgeschieden.

Die Gesamtanzahl der verwertbaren Haushalte beträgt somit für die gesamte Messkampagne knapp 25.000, mit einer mittleren Rücklaufrate von 67 %. Die Rücklaufrate ist unterschiedlich in den einzelnen Bundesländern und reicht von 59 % in Tirol bis 75 % in Salzburg. Weitere Diskussionen dazu in Kapitel 8.

Tabelle 2: Liste von Gründen, warum kein Messergebnis vorliegt oder das Messergebnis nicht weiterverwendet wird

Grund	Anzahl
Detektor nicht eindeutig zuordenbar	113
Radonkonzentration konnte nicht berechnet werden	2264
Keine Angabe zu Messbeginn/Messende	1368
Messdauer < 90 Tage	122
Keine Koordinaten zuordenbar	391
Kein Wohngebäude	1151
Gebäude mit Radonsanierung	48
Gebäude mit Radonvorsorge	126

Tabelle 3: Anzahl der ausgewählten Haushalte, verwertbaren Haushalte und Rücklauftrate (Erklärung zu Rücklauftrate siehe Text)

	B	K	NÖ	OÖ	S	ST	T	V	Insg.
Mess- zeitraum	01/18- 07/18	01/17- 07/17	07/17- 02/18	07/14- 02/15	07/17- 02/18	07/15- 02/16	07/18- 02/19	01/18- 07/18	
Anzahl ausge- wählte Haus- halte	2.644	2.751	9.651	6.531	2.169	7.646	4.497	1.596	37.485
Anzahl ver- wertbare Haushalte	1.588	2.042	6.788	4.572	1.630	4.585	2.670	1.095	24.970
Rücklauftrate %	60	74	70	70	75	60	59	69	67

3.2 Zusätzliche Messkampagnen

3.2.1 Kostenlose Messkampagnen für interessierte Privathaushalte

Parallel zu der gezielten Messkampagne in den Bundesländern (Kapitel 3.1) wurden Radonmessungen in Privathaushalten in ganz Österreich vom BMK gefördert, sodass diese für die Bewohner:innen kostenlos waren. Die Voraussetzung für eine geförderte Radonmessung war, dass ein Fragebogen über die Hauscharakteristika und Nutzung ausgefüllt wurde und die Daten für eine Verbesserung der Radonpotenzialkarte verwendet werden durften. Die interessierte Bevölkerung konnte sich über die Homepage der AGES laufend für die Messung anmelden. Die Aussendung der Detektoren (2 Stück pro Haushalt) und Fragebögen erfolgte halbjährlich (Juni, Dezember). Die Radonmessungen wurden nach gleicher Vorgehensweise wie in Kapitel 3.1.3 durchgeführt.

Die Ergebnisse aus den verwertbaren Haushalten (gemäß den Kriterien aus Kapitel 3.1.5) der 6 halbjährlichen Messkampagnen von 2016 bis 2018 wurden zur weiteren Verarbeitung (siehe Kapitel 4) und Erstellung der Radonkarte (Kapitel 6) verwendet. Insgesamt sind dies 2.472 verwertbare Haushalte in allen Bundesländern (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Anzahl der verwertbaren Haushalte aus den halbjährlichen Messkampagnen (2016/2018) nach Bundesländern

	B	K	NÖ	OÖ	S	ST	T	V	W	Insg.
Anzahl verwertbare Haushalte	44	194	446	1.077	79	251	214	27	140	2.472

3.2.2 Vollerhebungen in ausgewählten Gemeinden

Die Radonkonzentration im Gebäude wird neben Bauweise und Lebensgewohnheiten auch durch die Radonkonzentration und die Permeabilität des Untergrunds (geogenes Radonpotenzial) bestimmt. Daher ist Wissen über den Zusammenhang von Radonkonzentration im Gebäude mit der Geologie und geogenen Parametern wesentlich. Dazu wurde 2010 die Pilotstudie „Radon-Vollerhebung in Gemeinden mit erhöhtem Radonrisiko“ mit dem Ziel einer möglichst vollständigen Erhebung von radonrelevanten Daten (Innenraum, Bodenluft, Permeabilität, Bodenproben, Ortsdosisleistung, geologische Gegebenheiten) in drei ausgewählten Gemeinden in Oberösterreich (Reichenau, Ottenschlag, Haibach) durchgeführt. Im Zuge des Pilotprojekts wurde in 90 % aller Häuser der drei Gemeinden (entspricht 680 Haushalten) die Innenraumkonzentration von Radon gemessen, dazu an 60 Standorten Radon in der Bodenluft, die Permeabilität und die Ortsdosisleistung bestimmt. Zusätzlich wurden Bodenproben von 30 Standorten auf den Gehalt an natürlichen Radionukliden untersucht.

Das Projekt „Radonvollerhebung in den Gemeinden Ganz, Langenwang und Spital am Semmering (2012–2013)“ wurde als Anschluss an das Pilotprojekt in Oberösterreich zur Daten- und Wissenserweiterung konzipiert. Dafür wurden für die Untersuchung drei Gemeinden (Ganz, Langenwang, Spital am Semmering) mit größerer geologischer Variabilität als beim Pilotprojekt ausgewählt und wieder eine möglichst vollständige Erhebung der radonrelevanten Daten geplant. Im Rahmen des Projekts wurde in ca. 50 % aller Häuser der drei Gemeinden (entspricht 979 Haushalten) die Innenraumkonzentration von Radon gemessen, dazu an 100 Standorten Radon in der Bodenluft, die Permeabilität und die Ortsdosisleistung bestimmt. Zusätzlich wurden Bodenproben von 90 Standorten auf den Gehalt an natürlichen Radionukliden untersucht.

Die Ergebnisse sind in den jeweiligen Expertenberichten dargestellt (Ringer et al., 2011; Wurm et al., 2015) und in einigen Publikationen diskutiert (Friedmann et al., 2017; Kabrt et al., 2014, 2016, 2017).

Da im Zuge der Vollerhebung eine umfassende Untersuchung der Radonsituation erfolgt ist, wurden diese sechs Gemeinden bei den gezielten Messkampagnen in den Bundesländern (Kapitel 3.1) nicht erneut gemessen. Die Durchführung der Radonmessungen (Verteilung der Detektoren, Ausfüllen der Fragebögen) erfolgte auch bei der Vollerhebung bereits mit Unterstützung der Freiwilligen Feuerwehren.

Für die weitere Verarbeitung (siehe Kapitel 4) und Erstellung der Radonkarte (Kapitel 6) wurden nicht alle vorhandenen Daten zur Radonkonzentration in den sechs Vollerhebungsgemeinden verwendet, um nicht eine Verzerrung in den Ergebnissen durch die überproportionale Anzahl an Messungen einzubringen. Um diese Gemeinden möglichst gleichwertig wie in der gezielten Messkampagne (Kapitel 3.1) zu berücksichtigen, wurden aus den vorhandenen Daten Gebäude nach denselben Kriterien ausgewählt (siehe Kapitel 3.1.2; mind. 12 Messungen pro Gemeinde unter Berücksichtigung von Rasterzellen und Geologie).

Insgesamt wurden somit 111 Haushalte ausgewählt (49 in Oberösterreich, 62 in der Steiermark), von denen die Radonmessergebnisse für die weiteren Auswertungen und die Radonkarte verwendet wurden.

3.2.3 Nachmessungen zu ÖNRAP 1 („Ausreißer-Gemeinden“)

In der Radonpotenzialkarte von Österreich (ÖNRAP 1, Stand 2012) gab es Gemeinden, die in Klasse 3 lagen, alle angrenzenden Gemeinden jedoch in Klasse 1 sowie auch Gemeinden in Klasse 1, obwohl alle angrenzenden Gemeinden in Klasse 3 lagen. Dies kann durch kleinräumige geologische Unterschiede durchaus möglich sein. Es kann aber auch sein, dass dies durch die Messbedingungen an sich (Anzahl der gemessenen Gebäude, Auswahl der Gebäude, besondere Bauweisen der Gebäude) verursacht wurde und die Messungen daher nicht repräsentativ waren. 17 Gemeinden wurden als sogenannte „Ausreißer-Gemeinden“ identifiziert, in denen Radonmessungen zur Validierung durchgeführt werden sollten.

Die Messpunkte wurden gemäß den Kriterien der gezielten Messkampagne (2 x 2 km Raster, Geologie, Gemeinden, siehe Kapitel 3.1.2) anhand der Koordinaten aller Wohnhäuser der Gemeinden ausgewählt (jeweils ca. 25 Haushalte pro Gemeinde). Den ausgewählten Haushalten wurden die Detektoren mit Fragebogen und Begleitschreiben zugeschickt, ohne vorab eine Zustimmung einzuholen. Parallel wurden die Bürgermeister:innen der Gemeinden aber über die Messkampagne informiert. Der Messzeitraum war Sommer 2014 bis Jänner 2015. Der Rücklauf der Detektoren lag mit ca. 26 % relativ niedrig, verglichen mit anderen gezielten Messkampagnen.

Die verwertbaren Ergebnisse (gemäß den Kriterien aus Kapitel 3.1.5) der Messkampagne in den „Ausreißer-Gemeinden“ wurden zur weiteren Verarbeitung (siehe Kapitel 4) und Erstellung der Radonkarte (Kapitel 6) verwendet. Insgesamt sind dies 77 Wohnungen in den Bundesländern Kärnten, Niederösterreich, Salzburg, Steiermark und Tirol (siehe Tabelle 5).

Tabelle 5: Anzahl der verwertbaren Haushalte aus der Messkampagne in „Ausreißer-Gemeinden“ nach Bundesländern

	B	K	NÖ	OÖ	S	ST	T	V	W	Insg.
Anzahl verwertbare Haushalte	0	4	21	0	8	27	17	0	0	77

4 Ergebnisse und Diskussion der Messungen

Die Auswertung und Diskussion in den folgenden Kapiteln beziehen sich, falls nicht anders angegeben, auf die Ergebnisse aus den Messungen in verwertbaren Haushalten aus Kapitel 3.1.5 und den zusätzlichen Messkampagnen aus den Kapiteln 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3. Die Anzahl dieser Messungen ist unter „Anzahl verwertbare Haushalte“ in Tabelle 5 und Tabelle 7 aufgelistet und wird im Weiteren als ÖNRAP 2 bezeichnet. Die verwendete Radonkonzentration ist im Normalfall der berechnete Haushaltswert aus den beiden Einzelmessungen (Räumen) pro Haushalt. Wenn nur ein Messergebnis vorliegt, wird dieses als Radonkonzentration des Haushalts verwendet.

Kapitel 4.1 beschreibt die räumliche Verteilung der Messpunkte (verwertbare Haushalte) und Kapitel 4.2 zeigt die Häufigkeitsverteilung und die deskriptive Statistik der Messergebnisse pro Bundesland. Wie schon erwähnt, hängt die Radonkonzentration in Innenräumen von vielen Faktoren ab, die v. a. zusammengefasst werden können unter geogenes Radonpotenzial, Gebäudeeigenschaften und Lebensgewohnheiten sowie Messzeitraum bzw. -periode. In Kapitel 4.3 und 4.4 sind die Zusammenhänge und Korrelationen der Radonkonzentration mit der Geologie und den Gebäudeeigenschaften diskutiert. In Kapitel 4.5 werden Unterschiede der gezielten und der kostenlosen Messkampagne besprochen. Da in Österreich mit dem ÖNRAP 1 Projekt bereits eine nationale Radonerhebung durchgeführt wurde (siehe Kapitel 1.2), ist es auch interessant, die Messergebnisse von ÖNRAP 1 und ÖNRAP 2 zu vergleichen (Kapitel 4.6). Kapitel 4.7 beschäftigt sich mit der Repräsentativität der Messungen im Hinblick auf geografische Verteilung und den Gebäudebestand.

4.1 Verteilung der Messpunkte (ÖNRAP 2)

Die geografische Verteilung der ÖNRAP 2 Messpunkte (verwertbare Haushalte) ist in Abbildung 8 dargestellt. Die Siedlungsgebiete in Österreich sind nicht gleich verteilt, da – abhängig von der Topografie und Geologie – gebirgige Gebiete nicht besiedelt sind. Dies zeigt sich auch in den Messpunkten, die sich in den alpinen Regionen nur entlang der Täler befinden (v. a. Tirol, der Großteil von Salzburg und Teile von Vorarlberg, Kärnten und der Steiermark). Innenraum-

messungen können nur dort durchgeführt werden, wo sich Wohngebäude befinden. Die dargestellten Messpunkte in Abbildung 8 sind zusätzlich nach ihrer Radonkonzentration klassifiziert. Haushalte mit einer Radonkonzentration kleiner 100 Bq/m^3 sind in Gelb, mit 100 bis 300 Bq/m^3 in Orange und über 300 Bq/m^3 in Rot dargestellt. Einige Haushalte mit höheren Radonkonzentrationen (rot) sind fast überall zu finden, mit Ausnahme vom nördlichen Vorarlberg und dem Südosten Österreichs (Teile von Burgenland und Steiermark). Eine Häufung von Haushalten mit höheren Radonkonzentrationen ist im nördlichen Oberösterreich und Niederösterreich sowie in einigen Tälern in Tirol und Kärnten zu sehen. Auswertungen zur Abhängigkeit der Radonkonzentration von der Geologie sind in Kapitel 4.3 zu finden, deskriptive Statistik zur Radonsituation in den einzelnen Bundesländern folgt im nächsten Kapitel (4.2).

Das Ziel der Messkampagne war, Messergebnisse aus mindestens 12 Haushalten pro Gemeinde als Basis für die Festlegung von Radongebieten zu erhalten (Kapitel 2.2.1 und 3.1.2). Das Ziel wurde in 66 % der Gemeinden erreicht, variierte aber regional stark – von 51 % im Burgenland bis 87 % in Kärnten. In 6 % der Gemeinden liegen keine Messergebnisse vor, wobei auch dies regional sehr unterschiedlich von 1 % in Kärnten zu 14 % in Tirol und 16 % im Burgenland war (siehe Tabelle 5). Gemeindegebiete sind regional auch sehr unterschiedlich kleinräumig oder unterschiedlich stark besiedelt. Wie Abbildung 8 zeigt, sind die besiedelten Gebiete ausreichend mit Messungen erfasst. Kleinräumige Gebiete mit wenig oder ohne Messungen können durch geostatistische Modellierung (Kapitel 6.2) trotzdem charakterisiert werden. Mehr Diskussion dazu in Kapitel 8.

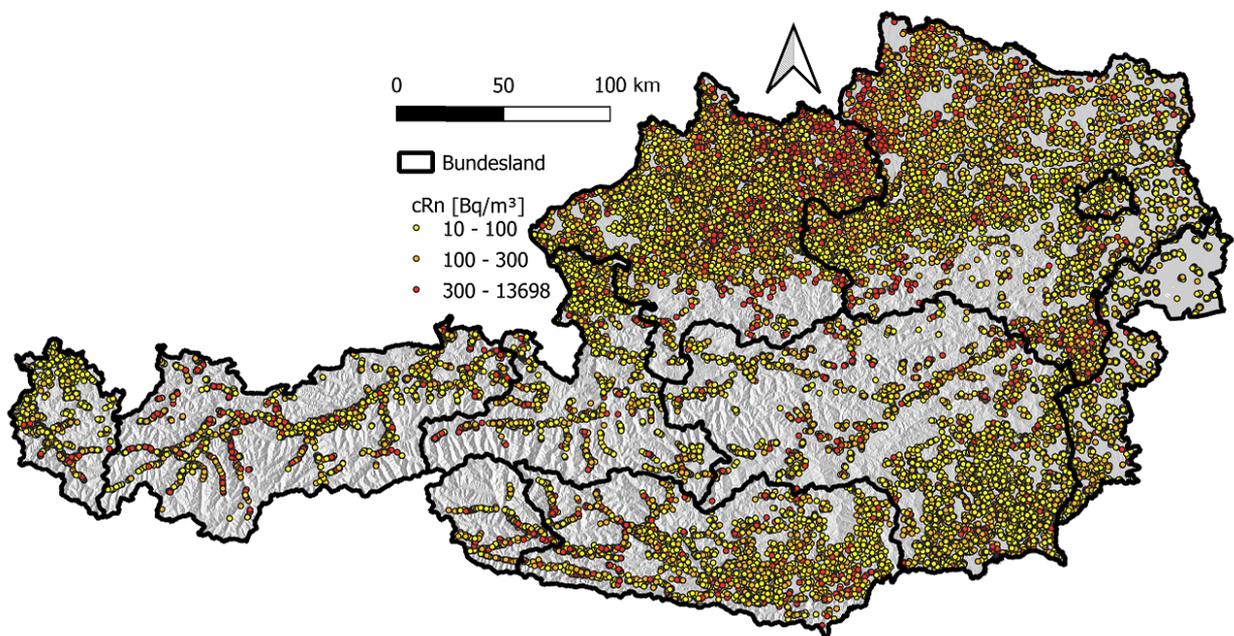


Abbildung 8: Verteilung der ÖNRAP 2 Messpunkte in Österreich, inklusive Darstellung der Radonkonzentration in 3 Klassen (siehe Legende) bezogen auf Haushaltsmittelwerte

Tabelle 6: Anzahl der insgesamt verwertbaren Haushalte, Anzahl Gemeinden pro Bundesland

	B	K	NÖ	OÖ	S	ST	T	V	W	Insg.
Anzahl verwertbare Haushalte	1.632	2.240	7.255	5.698	1.717	4.925	2.901	1.122	140	27.630
Anzahl Gemeinden	171	132	573	438	119	286	279	96	1	2.095
Gemeinden ohne Messungen %	16	1	4	2	3	7	14	4	-	6
Gemeinden mit Messungen in 1-5 Haushalten %	11	3	11	11	13	10	10	10	-	10
Gemeinden mit Messungen in 6-11 Haushalten %	22	9	20	18	6	13	21	25	-	18
Gemeinden mit Messungen in ≥ 12 Haushalten %	51	87	65	69	78	70	55	61	100	66

4.2 Deskriptive Statistik

Die Verteilung der Radonkonzentration in Österreich folgt im Wesentlichen einer Log-Normalverteilung, welche an der schiefen Verteilung in Abbildung 9 zu erkennen ist. Dies ist nicht ungewöhnlich, denn die ungefähre Log-Normalverteilung von Radonkonzentrationen wurde auch in anderen Studien und Erhebungen festgestellt (z. B. Miles, 1998; Bossew, 2010; Darrakchieva et al., 2014; Cinelli & Tondeur, 2015). Um die Verteilung der Radonkonzentration aussagekräftig und robust zu beschreiben, sind in Tabelle 7 verschiedene Kennzahlen zur Charakterisierung angegeben. Die Werte beziehen sich auf die erhobenen Haushaltswerte und sind für alle ermittelten Haushaltswerte von ÖNRAP 2 angegeben. In Kapitel 4.5 sind in Tabelle 8 und Tabelle 9 die gleichen Kennzahlen auch für die gezielte Messkampagne (Kapitel 3.1) und die kostenlose Messkampagne (Kapitel 3.2.1) getrennt dargestellt.

In den Abbildung 9 und Abbildung 10 sind die Verteilungen der Haushaltswerte der Radonkonzentration (c_{Rn}) für Österreich und die einzelnen Bundesländer dargestellt.

Für Österreich beträgt das arithmetische Mittel der erhobenen Haushaltswerte 166 Bq/m^3 , das geometrische Mittel 109 Bq/m^3 und der Median 99 Bq/m^3 . 12 % der Haushaltswerte überschreiten den in der Radonschutzverordnung (RnV, 2020) festgelegten Referenzwert von 300 Bq/m^3 . Die räumliche Verteilung der Radonkonzentrationen spiegelt sich natürlich auch in den Verteilungen der einzelnen Bundesländer wider, wobei Werte über dem Referenzwert in allen Bundesländern vorkommen.

In Anhang 2 sind Kennzahlen der deskriptiven Statistik (Anzahl der Messungen, AM, GM, % über 300 Bq/m^3) für alle Gemeinden aufgelistet.

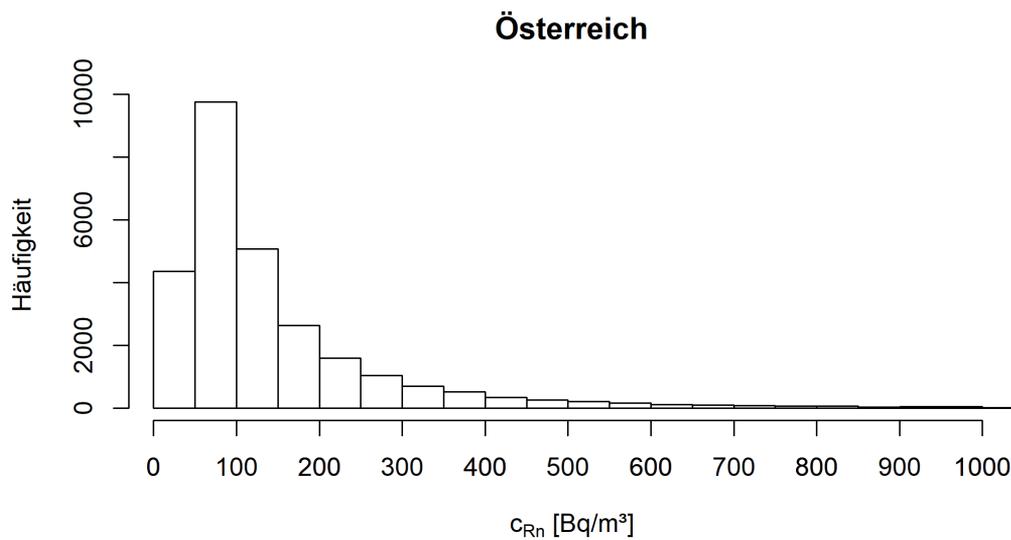


Abbildung 9: Verteilung der mittleren Radonkonzentration (c_{Rn}) in Haushalten in Österreich. Die Werte sind bis 1.000 Bq/m^3 dargestellt.

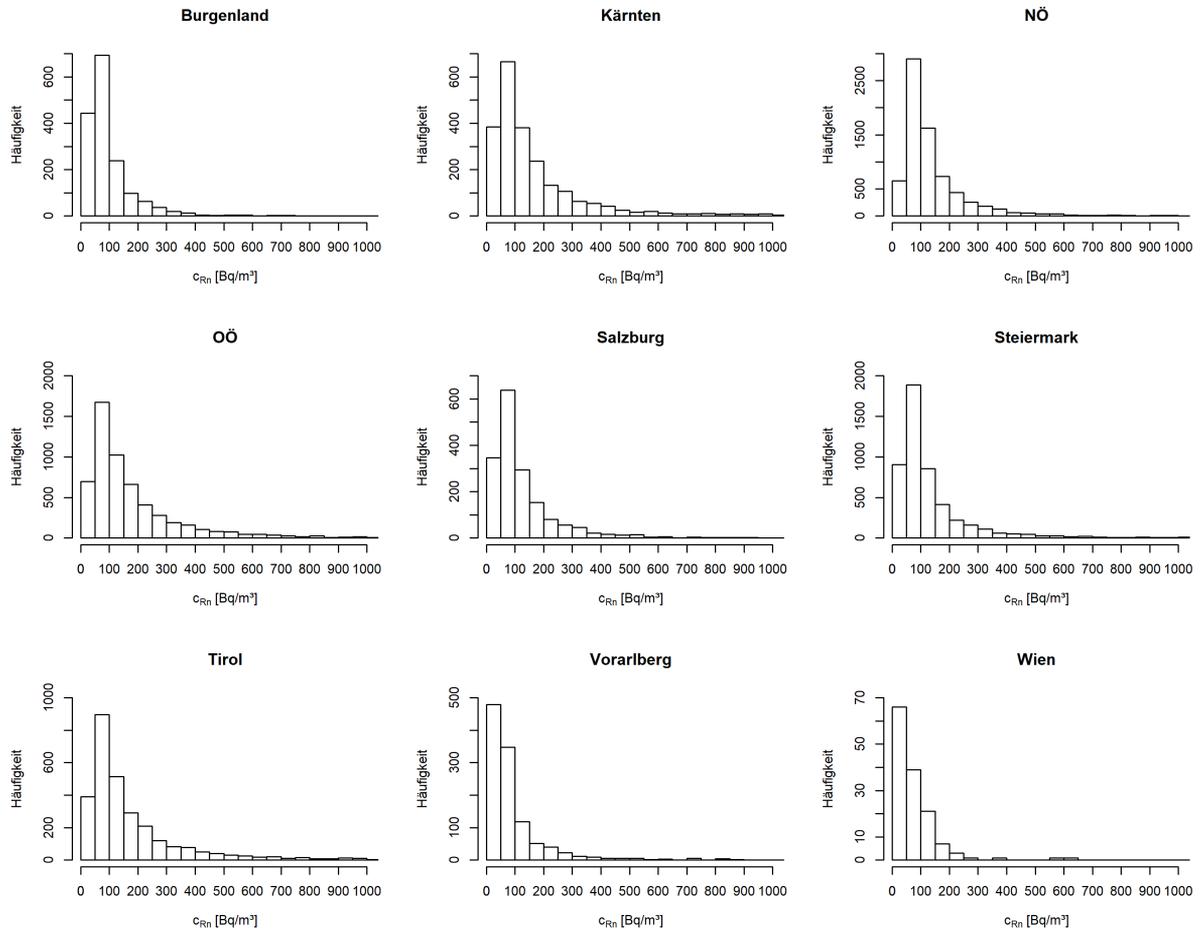


Abbildung 10: Verteilung der mittleren Radonkonzentration (c_{Rn}) in Haushalten für die einzelnen Bundesländer. Werte sind bis 1.000 Bq/m³ dargestellt.

Tabelle 7: Deskriptive Statistik Haushalte – Alle Messungen (Kapitel 3.1.5, 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3)

	B	K	NÖ	OÖ	S	ST	T	V	W	Insg.
Anzahl verwertbare Haushalte	1.632	2.240	7.255	5.698	1.717	4.925	2.901	1.122	140	27.630
Arithmetisches Mittel (AM) (Bq/m ³)	100	188	149	211	138	151	211	105	77	166
Geometrisches Mittel (GM) (Bq/m ³)	77	116	112	130	97	100	127	66	53	109
Median (Bq/m ³)	71	109	102	121	88	89	112	57	55	99
Anzahl (Prozent) der gemessenen Haushalte > 100 Bq/m ³	495 (30)	1.190 (53)	3.702 (51)	3.329 (58)	733 (43)	2.138 (43)	1.615 (56)	295 (26)	35 (25)	13.532 (49)
Anzahl (Prozent) der gemessenen Haushalte > 300 Bq/m ³	58 (4)	336 (15)	652 (9)	954 (17)	149 (9)	485 (10)	480 (17)	63 (6)	3 (2)	3.180 (12)
Anzahl (Prozent) der gemessenen Haushalte > 1.000 Bq/m ³	2 (0)	42 (2)	52 (1)	100 (2)	11 (1)	65 (1)	65 (2)	9 (1)	0 (0)	346 (1)

4.3 Geologie

Die Verfügbarkeit von Radon im Untergrund wird im Wesentlichen durch zwei geogene Faktoren bestimmt: die Urankonzentration und die Durchlässigkeit des Bodens bzw. des Gesteins. Gesteine beeinflussen die Eigenschaften des überlagernden Bodens und werden in geologischen Karten aufgrund ihrer strukturellen Eigenschaften, chemischen Zusammensetzung und Entstehungsgeschichte als geologische Einheiten zusammengefasst. Geologische Einheiten können einerseits unterschiedliche Urankonzentrationen, andererseits auch unterschiedliche Durchlässigkeit aufweisen und deshalb die Variabilität der Radonverfügbarkeit abbilden.

Österreich verfügt trotz der verhältnismäßig kleinen Fläche über eine hohe geologische Diversität. Bestimmendes Merkmal ist dabei der einen Großteil Österreichs einnehmende Alpenbogen sowie die daran angrenzenden Becken, welche während der alpidischen Gebirgsbildung entstanden sind. Hier treten eine Vielzahl der wesentlichen Gesteine (magmatische, metamorphe und sedimentäre) in unterschiedlichen Variationen auf. Davon abzugrenzen ist die im Norden Ober- und Niederösterreichs auftretende sogenannte Böhmisches Masse, welche den Ge-

birgsstock des variszischen Gebirges bildet und überwiegend aus granitähnlichen sowie metamorphen Gesteinen besteht. Ebenfalls prominent treten die jungen sedimentären Ablagerungen der letzten Eiszeiten (Quartär) in Österreich zu Tage, welche besonders in alpinen Gebieten wesentliche Siedlungsräume sind.

In Abbildung 11 sind die gemessenen Radonkonzentrationen für unterschiedliche geologische Einheiten dargestellt. Dazu wurde die Geologische Karte von Österreich im Maßstab 1:500.000 verwendet (GBA, 2021), wobei geologische Einheiten abgebildet wurden, in denen mehr als 300 Häuser gemessen wurden. Auffällig ist, dass alle dargestellten geologischen Einheiten Ausreißer zu hohen Werten aufweisen und somit hohe Radonkonzentrationen in allen Einheiten auftreten können. Dies lässt sich damit erklären, dass weitere Effekte neben der Geologie, wie z. B. die Eigenschaften sowie die Nutzung des Gebäudes die Radonkonzentration wesentlich beeinflussen. So können Gebäude, welche in geologischen Zonen mit geringer Radonverfügbarkeit liegen, dennoch hohe Radonkonzentrationen aufweisen, wenn diese nicht ausreichend zum Untergrund hin abgedichtet sind. Ebenso können auch geogen bedingte kleinräumige „Hot-Spots“ der Radonkonzentration innerhalb der geologischen Einheiten auftreten. Die grundsätzliche räumliche Verteilung der Radonkonzentrationen in Österreich, wie sie in Abbildung 8 dargestellt ist, kann jedoch durch die geologischen Einheiten und die darin vorkommenden Radonkonzentrationen erklärt werden.

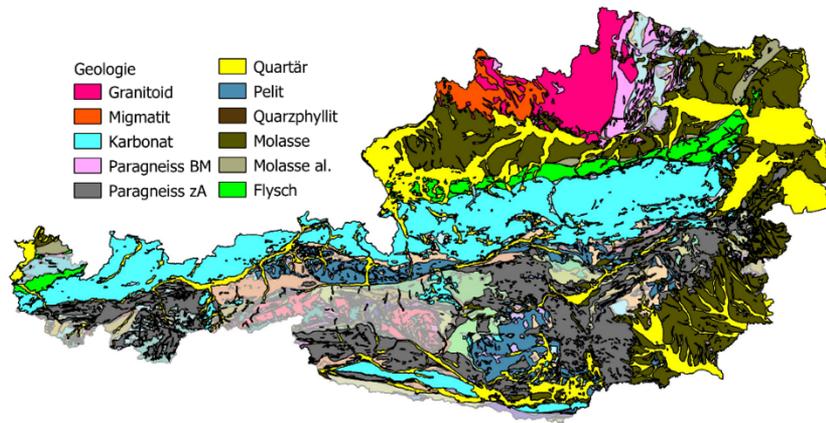
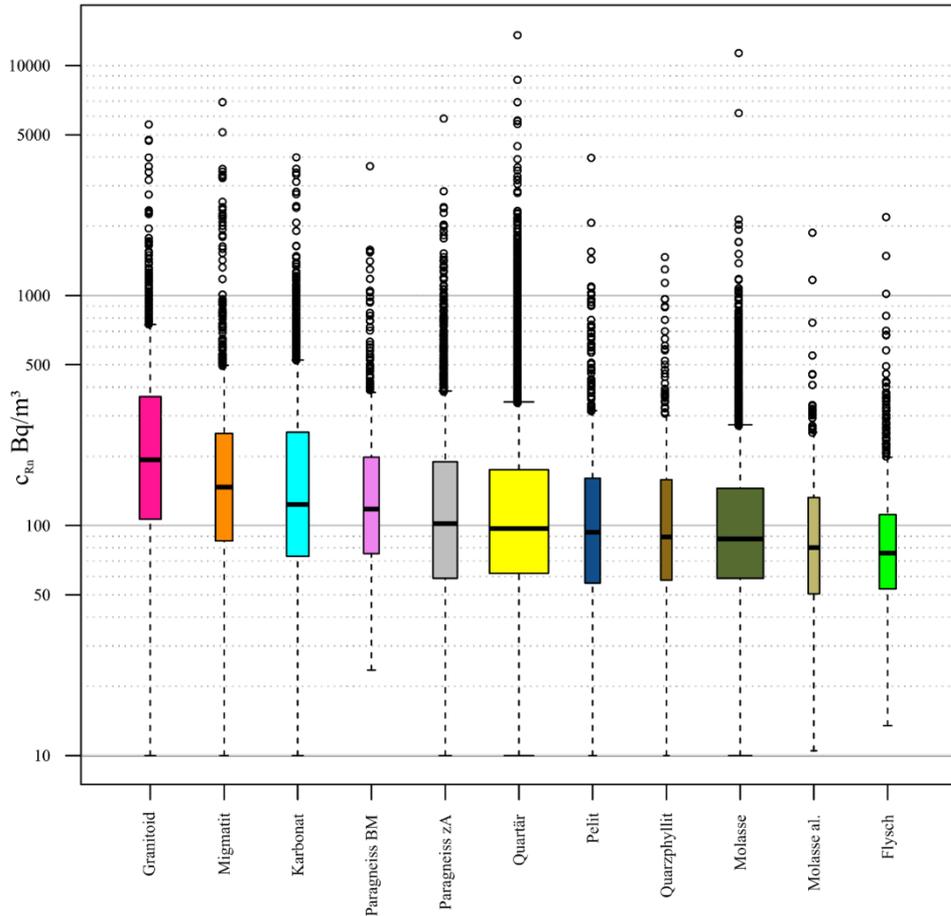


Abbildung 11: Radonkonzentration unterschiedlicher geologischer Einheiten in Box-Plots und zugehörige Geologische Karte. Dargestellt sind geologische Einheiten mit mehr als 300 gemessenen Haushalten. Die Breite der Box ist relativ zur Anzahl der gemessenen Häuser. Die Höhe der Box gibt die 25 bzw. 75 Perzentile an; der Querstrich innerhalb der Box ist der Median. Die auf der y-Achse aufgetragenen Radonkonzentrationen sind logarithmisch dargestellt. Abkürzungen: BM: Böhmisches Masse, zA: Zentralalpen, al: allochthon.

Die Granitoide und Migmatite der Böhmisches Masse weisen im Mittel die höchsten Radonkonzentrationen in Österreich auf. Dies ist auf die hohe Urankonzentration der Gesteine der Böhmisches Masse zurückzuführen (Friedmann et al., 2017a). Karbonate weisen ebenfalls hohe Radonkonzentrationen auf. Als Karbonate wurden Kalke und Dolomite zusammengefasst, welche zum überwiegenden Teil in den nördlichen Kalkalpen vorkommen. Auch wenn Karbonate generell niedrige bis mittlere Urankonzentrationen aufweisen, können Karbonate verkarsten, was die Durchlässigkeit der Gesteine stark erhöht und zu einer höheren Radonverfügbarkeit führen kann (Berka et al., 2014).

Paragneisse sind metamorphe Gesteine mit einer gebänderten Struktur und sind auf der verwendeten Geologischen Karte Österreichs für die Böhmisches Masse und die Zentralalpen separat ausgewiesen. Der Paragneiss der Böhmisches Masse weist deutlich höhere Radonkonzentrationen als jener in den Zentralalpen auf. Dies könnte sowohl auf die unterschiedliche Zusammensetzung des Ausgangsgesteins (siliziklastische Sedimente) als auch auf einen unterschiedlichen Grad der Metamorphose zurückzuführen sein. Jedenfalls ist interessant zu beobachten, dass gleich bezeichnete geologische Einheiten unterschiedliche Verteilungen der Radonkonzentration aufweisen können.

Die quartären Ablagerungen weisen im Mittel ähnliche Radonkonzentrationen wie die gesamte Verteilung der Radonkonzentration in Österreich auf. Das ist naheliegend, da die meisten gemessenen Gebäude auf quartären Ablagerungen stehen. Deshalb ist darin auch eine große Variation an Gebäuden zu finden, was eine entsprechende Bandbreite von Radonkonzentrationen zur Folge hat. Auch können quartäre Ablagerungen aus unterschiedlichen geologischen Einheiten aufgebaut sein und können somit eine hohe Variation von Urankonzentrationen aufweisen. Darüber hinaus können diese unterschiedliche Durchlässigkeiten je nach Art der Ablagerung aufweisen. So finden sich für Grundmoränen üblicherweise geringe, für Flussschotter hingegen hohe Durchlässigkeiten. Deshalb gibt es innerhalb der quartären Ablagerungen eine hohe Variabilität an Radonkonzentrationen.

Die niedrigsten Radonkonzentrationen weisen siliziklastische Sedimentgesteine und deren niedrigmetamorphe Produkte sowie Flysch auf, wobei erneut aufgrund der durchaus hohen Anzahl von Messungen innerhalb dieser Einheiten eine hohe Variabilität von Radonkonzentrationen möglich ist.

Die Auswertung zeigt, dass geologische Einheiten einen wesentlichen Effekt auf die Verteilung der Radonkonzentration haben und geeignet sind, um Regionen mit unterschiedlicher Radonbelastung zu charakterisieren. Jedoch finden sich in allen dargestellten geologischen Einheiten Gebäude sowohl mit hohen als auch mit niedrigen Werten, sodass eine Aussage zur tatsächlichen Radonbelastung eines Gebäudes alleine aufgrund geologischer Einheiten nicht gemacht werden kann. Vielmehr gibt eine geologische Einheit an, wie hoch das Risiko der Radonbelastung innerhalb der Einheit ist, wobei zur Bewertung der tatsächlichen Radonbelastung eines Gebäudes auch andere Faktoren wie z. B. Gebäudeeigenschaften betrachtet werden müssen. Um Sicherheit über die tatsächliche Radonkonzentration eines Gebäudes zu erhalten, ist damit nach wie vor eine Messung das einzige Mittel der Wahl.

4.4 Gebäudeeigenschaften

Radonkonzentrationen in Gebäuden hängen neben der geogenen Radonverfügbarkeit von den Eigenschaften des Gebäudes sowie des gemessenen Raumes ab (z. B. Demoury et al., 2013; Borgoni et al., 2014). Generell gilt: Je besser das Gebäude gegen den Untergrund abgedichtet ist, desto weniger Radon kann in das Gebäude eindringen und je höher die Luftwechselrate mit der Außenluft ist, desto geringer ist die Radonkonzentration im Gebäude. Neben den Messwerten der Radonkonzentration wurden bei den Messungen auch Daten zu den Eigenschaften der Gebäude mithilfe eines Fragebogens erhoben. Einige dieser Eigenschaften korrelieren mit der Radonkonzentration im Gebäude, während andere keine Korrelation zur Radonkonzentration zeigen, obwohl prinzipiell eine Auswirkung auf die Radonkonzentration denkbar ist.

In Abbildung 12 ist die Verteilung der Radonkonzentration in Abhängigkeit verschiedener Gebäudeparameter dargestellt. Das Baujahr des Gebäudes beeinflusst die Radonkonzentration und diese ist umso geringer, je jünger das Gebäude ist (Abbildung 12, a). Durch Materialermüdung sind ältere Gebäude anfällig für undichte Stellen im Fundament und den erdberührenden Wänden. Ebenso spiegelt aber das Alter des Gebäudes auch die zu dieser Zeit vorherrschenden Baumethoden wider, wobei bei jüngeren Gebäuden die Abdichtung gegenüber dem Untergrund üblicherweise dichter als bei älteren Gebäuden ausgeführt ist. Dem entgegen werden die Gebäudehüllen neuerer Gebäude auch dichter gegenüber der Außenluft ausgeführt (Vollwärmeschutz), was zu einer Erhöhung der Radonkonzentration führen könnte.

Ein weiterer wichtiger Parameter, welcher die Radonkonzentration in einem Raum beeinflusst, ist der Abstand des Raumes zum Untergrund: Räume, welche direkten Kontakt zum Untergrund haben, weisen deutlich höhere Radonkonzentrationen auf als Räume ohne direkten Kontakt zum Untergrund (Abbildung 12, c). Ebenfalls sind die Radonkonzentrationen geringer, je höher das Stockwerk liegt (Abbildung 12, d). Gebäude mit unbewohnten Kellergeschoßen wiederum vergrößern den Abstand der bewohnten Geschoße zum Untergrund und weisen daher niedrigere Radonkonzentrationen in den bewohnten Räumen auf als Gebäude ohne oder nur teilweise vorhandenem Kellergeschoß. Interessanterweise unterscheiden sich Gebäude ohne Keller oder mit nur teilweise vorhandenem Keller nicht wesentlich bezüglich der Verteilung der Radonkonzentration (Abbildung 12, b).

Die Durchlässigkeit der Gebäudehülle zur Außenluft hat laut Literatur einen Einfluss auf die Radonkonzentrationen in Gebäuden (z. B. Collignan et al., 2016; Yang et al., 2019). In den Daten dieser Untersuchung konnte jedoch kein Zusammenhang der Radonkonzentration mit der Dichtheit der Fenster hergestellt werden (Abbildung 12, e). Dies kann etwa auf zu unspezifische Kategorien (sehr dicht, dicht, wenig dicht) zurückgeführt werden und an dem unterschiedlichen Verständnis der Teilnehmer:innen liegen, was diese Kategorien genau bedeuten.

Ebenfalls konnten keine offensichtlichen Unterschiede in den Radonkonzentrationen durch die Anzahl an erwachsenen Bewohner:innen im Haushalt festgestellt werden (Abbildung 12, f), wobei ÖNRAP 1 einen solchen Zusammenhang fand (Friedmann, 2005).

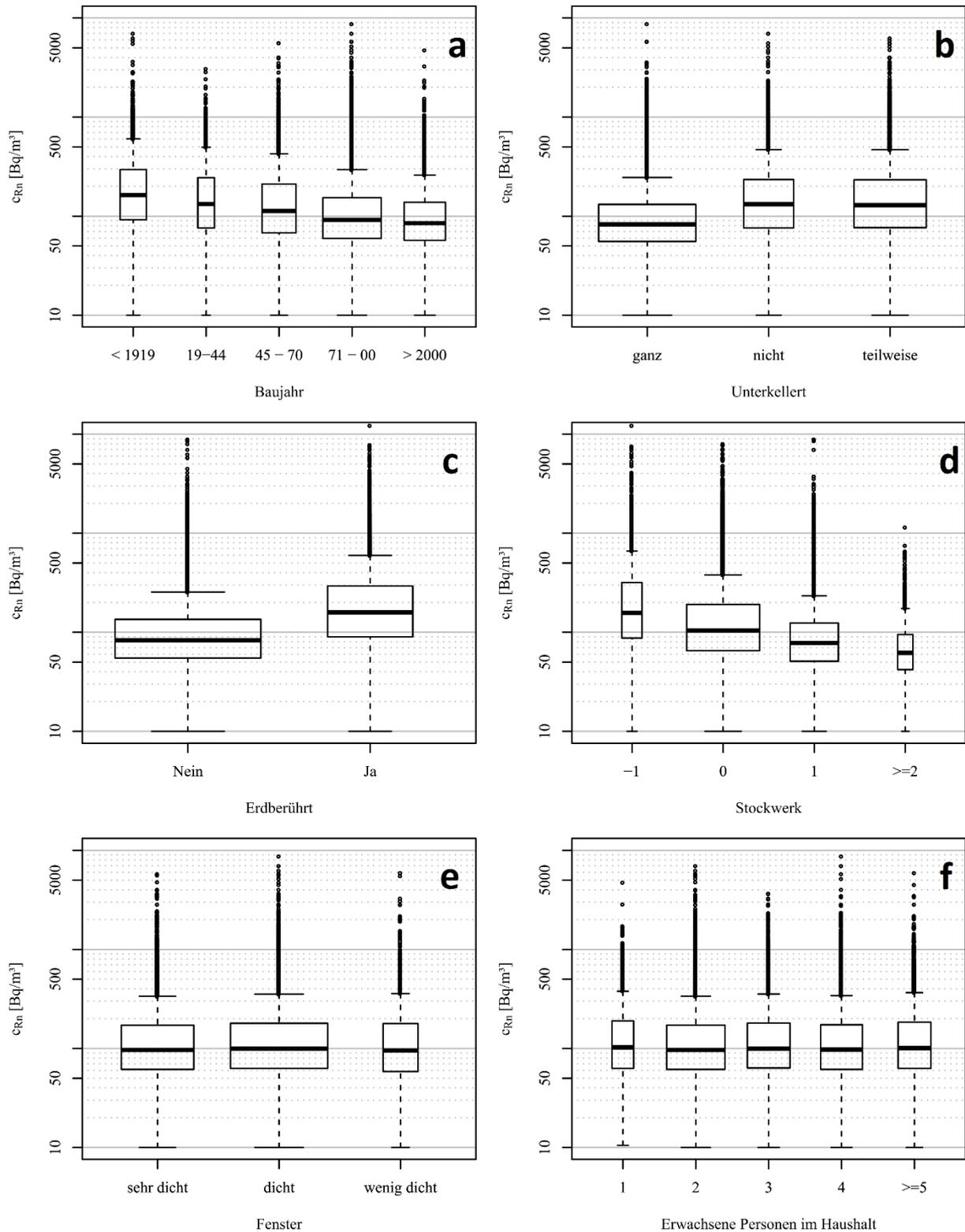


Abbildung 12: Radonkonzentrationen für unterschiedliche Gebäudeeigenschaften dargestellt in Box-Plots. Die Breite der Box ist relativ zur Anzahl der Messungen. Die Höhe der Box ist die 25. bzw. 75. Perzentile, der Strich in der Box der Median. Die Radonkonzentrationen auf der y-Achse sind logarithmisch dargestellt.

4.5 Vergleich der gezielten und kostenlosen Messkampagnen

Die Messungen der gezielten und kostenlosen Messkampagnen innerhalb der Erhebung ÖNRAP 2 basieren auf den gleichen Messmethoden sowie den gleichen Fragebogen und das gleiche Messprotokoll. Sie unterscheiden sich jedoch in der Art der Rekrutierung. In den Tabellen 8 und 9 wird die deskriptive Statistik der gezielten und der kostenlosen Messkampagne zusammengefasst. Darin ist ersichtlich, dass die Art der Rekrutierung mit den ermittelten Radonkonzentrationen korreliert, welche bei der gezielten Messkampagne im Mittel niedriger als bei der kostenlosen Messkampagne sind. Dieser Unterschied gilt sowohl für Gesamt-Österreich als auch für die einzelnen Bundesländer, mit Ausnahme von Salzburg, wobei dort die Anzahl der gewonnenen Haushaltswerte durch die kostenlose Messkampagne eher gering ist (Tabelle 8 und Tabelle 9). In Abbildung 13 ist der Unterschied der ermittelten Radonkonzentrationen für ganz Österreich dargestellt.

Tabelle 8: Deskriptive Statistik Haushalte – gezielte Messkampagne (Kapitel 3.1)

	B	K	NÖ	OÖ	S	ST	T	V	Insg.
Anzahl gemessene Haushalte	1.588	2.042	6.788	4.572	1.630	4.585	2.670	1.095	27.630
Arithmetisches Mittel (AM) (Bq/m ³)	100	183	148	193	139	148	203	104	159
Geometrisches Mittel (GM) (Bq/m ³)	77	112	112	124	98	100	125	66	107
Median (Bq/m ³)	71	104	102	115	90	89	112	57	97
Anzahl (Prozent) der gemessenen Haushalte > 100 Bq/m ³	478 (30)	1.048 (51)	3.464 (51)	2.577 (56)	709 (43)	1.967 (43)	1.484 (56)	285 (26)	12.012 (48)
Anzahl (Prozent) der gemessenen Haushalte > 300 Bq/m ³	55 (3)	290 (14)	583 (9)	679 (15)	141 (9)	435 (9)	427 (16)	59 (5)	2.669 (11)
Anzahl (Prozent) der gemessenen Haushalte > 1.000 Bq/m ³	2 (0)	37 (2)	43 (1)	60 (1)	11 (1)	58 (1)	57 (2)	9 (1)	277 (1)

Tabelle 9: Deskriptive Statistik Haushalte – Kostenlose Messkampagnen für Interessierte (Kapitel 3.2.1)

	B	K	NÖ	OÖ	S	ST	T	V	W	Insg.
Anzahl gemessene Haushalte	44	194	446	1.077	79	251	214	27	140	2.472
Arithmetisches Mittel (AM) (Bq/m ³)	105	239	181	284	114	182	312	146	77	232
Geometrisches Mittel (GM) (Bq/m ³)	75	168	112	161	75	115	150	95	53	131
Median (Bq/m ³)	78	170	107	146	67	104	139	86	55	121
Anzahl (Prozent) der gemessenen Wohnungen > 100 Bq/m ³	17 (39)	141 (73)	238 (53)	719 (67)	23 (29)	133 (53)	124 (58)	10 (37)	35 (25)	1.440 (58)
Anzahl (Prozent) der gemessenen Wohnungen > 300 Bq/m ³	3 (7)	45 (23)	69 (15)	257 (24)	8 (10)	35 (14)	50 (23)	4 (15)	3 (2)	474 (19)
Anzahl (Prozent) der gemessenen Wohnungen > 1.000 Bq/m ³	0 (0)	5 (3)	9 (2)	38 (4)	0 (0)	5 (2)	8 (4)	0 (0)	0 (0)	65 (3)

Ziel der gezielten Messkampagne war die flächendeckende und gleichmäßige Beprobung des Siedlungsgebiets in Österreich, unabhängig von anderen Faktoren wie beispielsweise des Radonpotenzials eines Gebiets oder einer Region. Die Teilnehmer:innen der gezielten Messkampagne wurden aus den Mitgliedern der Freiwilligen Feuerwehren rekrutiert und aktiv zur Teilnahme an der gezielten Messkampagne aufgefordert. Die kostenlose Messkampagne andererseits stand allen interessierten Bürger:innen zur Verfügung, welche sich jedoch selbständig zur Messung anmelden mussten. Somit rekrutierte die kostenlose Messkampagne Teilnehmer:innen, welche bereits durch andere Quellen auf das Thema Radon aufmerksam geworden waren.

Gründe für die Teilnahme an der kostenlosen Messkampagne könnten z. B. sein, dass die Teilnehmer:innen in einer Region leben, in der erhöhte Radonkonzentrationen auftreten und dies bereits in der Bevölkerung bekannt ist. Abbildung 14 zeigt, dass dies einen Einfluss auf die Teilnahme an der kostenlosen Messkampagne hat. Die relative Anzahl der Teilnehmer:innen der kostenlosen Messkampagne ist in den zwei geologischen Einheiten mit der höchsten Radonbelastung deutlich höher als bei der gezielten Messkampagne. Ebenfalls nehmen im Verhältnis weniger Teilnehmer:innen in geologischen Einheiten mit geringerer Radonbelastung (Pelit, Phyllit, Molasse, Flysch) bei der kostenlosen verglichen mit der gezielten Messkampagne

teil. Ein weiterer Grund, der die unterschiedlich hohen Radonkonzentrationen der beiden Messkampagnen erklärt, ist die Wahl des gemessenen Raumes. Dabei zeigt sich, dass Teilnehmer:innen der kostenlosen Messkampagne Messungen vermehrt im Kellergeschoß durchgeführt haben (Abbildung 15) und dadurch auch vermehrt Räume mit erdberührten Wänden gemessen haben (Abbildung 16). Ursache für diesen Unterschied ist wohl die klare Zielvorgabe, bei der gezielten Messkampagne bevorzugt Wohnräume im Erdgeschoß zu messen, welche ebenfalls durch den Feuerwehrkommandant:innen an die Teilnehmer:innen der Freiwilligen Feuerwehr vermittelt wurde. Bei der kostenlosen Messkampagne hingegen wird lediglich darauf hingewiesen, die beiden meistbenutzten Wohnräume zu messen. Daher werden wahrscheinlich bevorzugt Kellerräume (ev. auch unbewohnt) von den Teilnehmer:innen gemessen, wenn bereits bekannt ist, dass Radon aus dem Untergrund diffundiert und am ehesten im Keller erhöhte Radonkonzentrationen auftreten können.

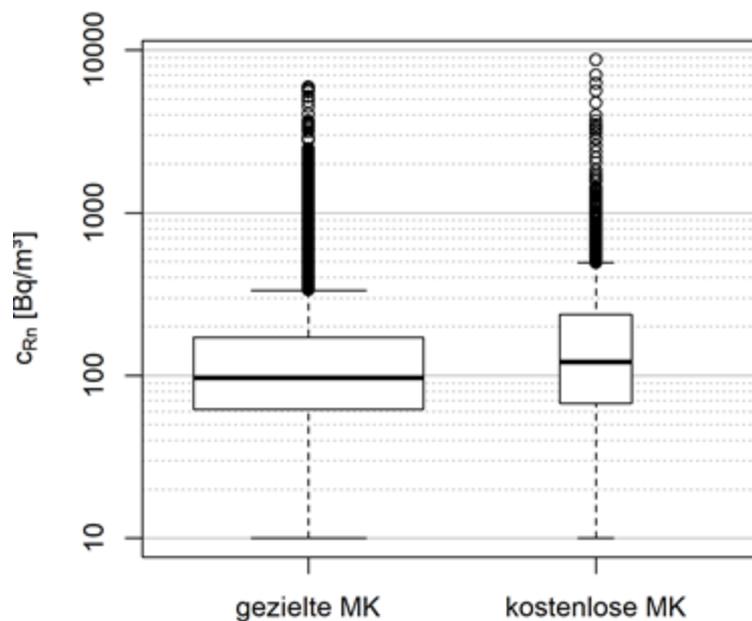


Abbildung 13: Vergleich der Verteilung der Haushaltsmittelwerte der gezielten und kostenlosen Messkampagne (MK). Die Radonkonzentrationen sind logarithmisch dargestellt.

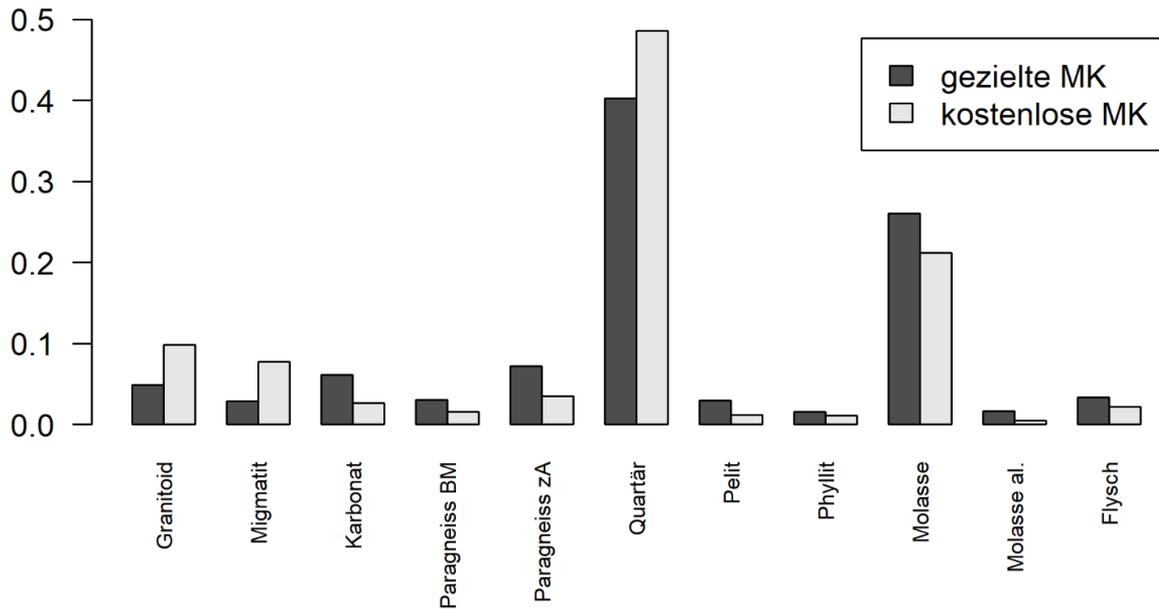


Abbildung 14: Vergleich der relativen Anzahl der durchgeführten Messungen der gezielten bzw. kostenlosen Messkampagne (MK) nach geologischer Einheit. Dargestellt für die geologischen Einheiten, welche im Kapitel 4.3 diskutiert wurden. Die geologischen Einheiten sind wie in Kapitel 4.3 Abbildung 11 angeordnet, wobei die durchschnittlichen Radonkonzentrationen der Einheiten von links nach rechts abnehmen.

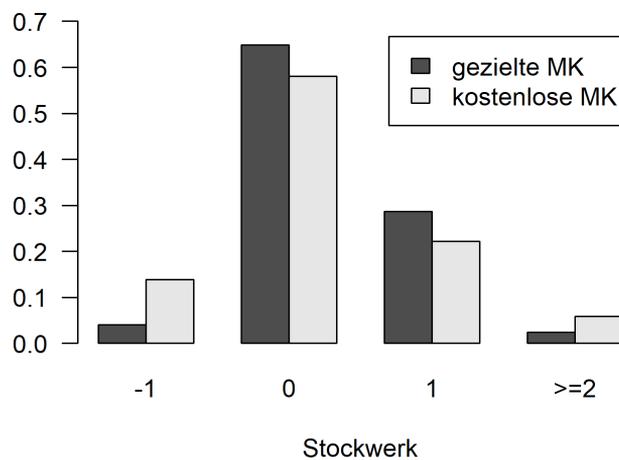


Abbildung 15: Vergleich der relativen Anteile der gemessenen Stockwerke bei der gezielten bzw. kostenlosen Messkampagne (MK).

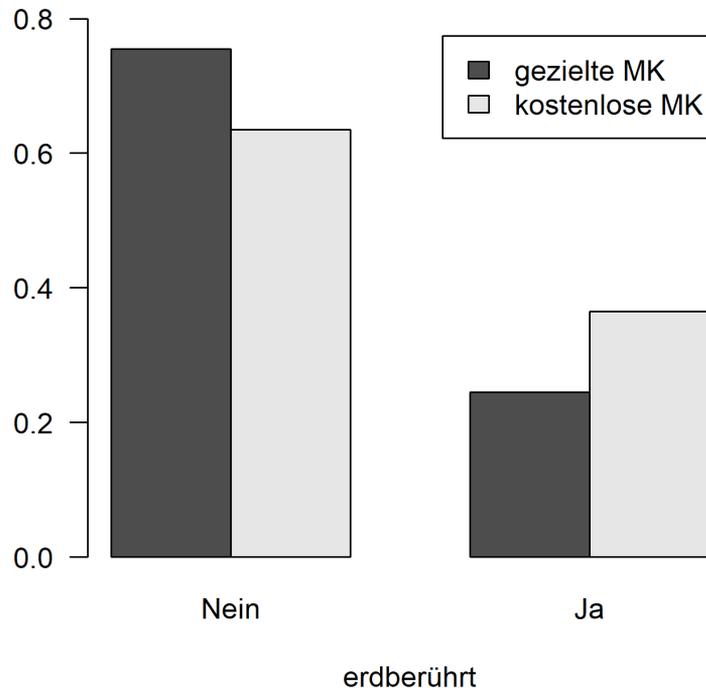


Abbildung 16: Vergleich der relativen Anteile des Attributs „erdberührt“ der gemessenen Räume bei der gezielten bzw. kostenlosen Messkampagne.

4.6 Vergleich mit ÖNRAP 1 Messungen

Wie bereits in Kapitel 1 diskutiert, ist ein wesentlicher Unterschied der beiden Erhebungen ÖNRAP 1 und 2, dass bei ÖNRAP 1 regional unterschiedliche Messsysteme und bei ÖNRAP 2 ein flächendeckend einheitliches Messsystem (Kernspurdetektoren) verwendet wurden. Eine regionalisierte Darstellung für ÖNRAP 1, in welchen Gemeinden welches Messsystem verwendet wurde, ist in Abbildung 4 zu finden. In Abbildung 17 sind die Verteilungen der Radonkonzentrationen für die unterschiedlichen Messsysteme der beiden Studien dargelegt.

Die mit Aktivkohle durchgeführten Messungen bei ÖNRAP 1 weisen dabei deutlich niedrigere Radonkonzentrationen als die der anderen Messsysteme (Elektret, Kernspur) auf, was zum einen an der geringen Messzeit bei Aktivkohlemessungen liegt, zum anderen auch einen grundsätzlichen Unterschied zu den anderen Messsystemen darstellen könnte. Jedenfalls können dadurch die Daten der beiden Studien nicht direkt miteinander verglichen werden, da diese aufgrund der unterschiedlichen Messmethoden verschiedene Verteilungen der Radonkonzentration darstellen.

Mit der neu geschaffenen Datengrundlage durch ÖNRAP 2 ist erstmals ein flächendeckender, robuster und vergleichbarer Datensatz der Radonkonzentration in Österreich erhoben worden, welcher als verlässliche Grundlage für die Ausweisung von Radongebieten sowie weiterführender Fragestellungen herangezogen werden kann.

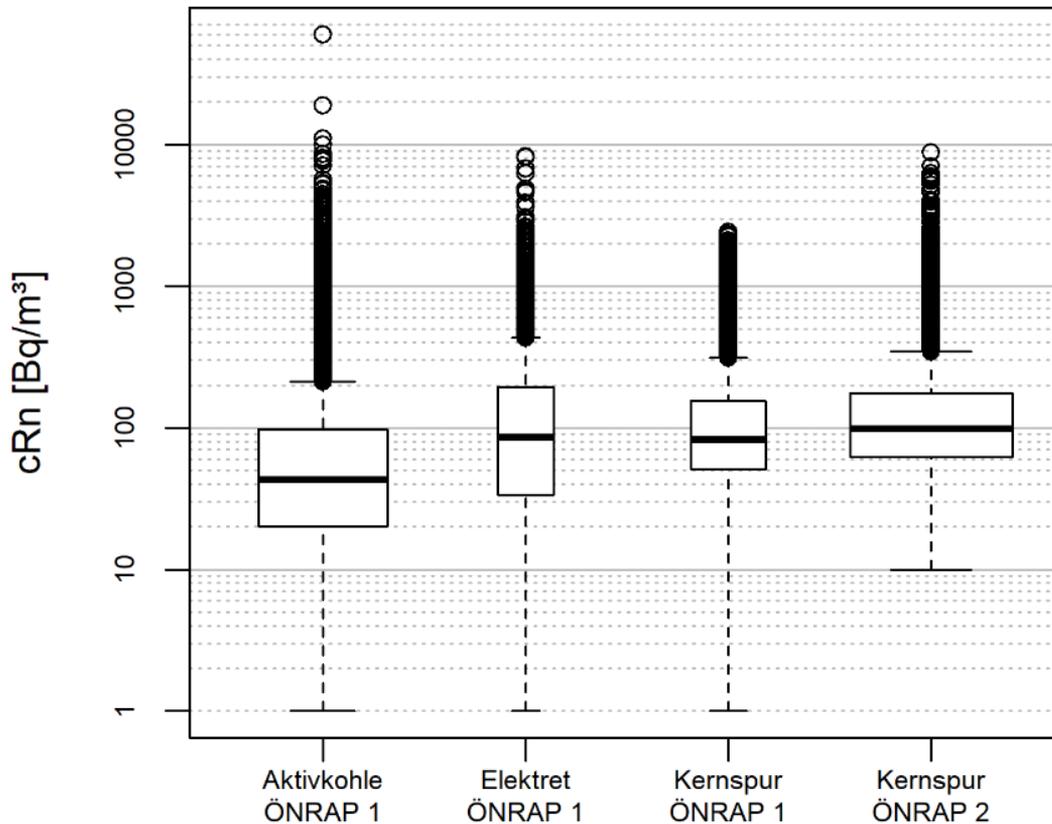


Abbildung 17: Verteilungen der Radonkonzentrationen für die unterschiedlichen Messsysteme bei ÖNRAP 1 und die bei ÖNRAP 2 verwendeten Kernspurdetektoren. Die Breite der Box ist relativ zur Anzahl der Messungen. Die Höhe der Box ist die 25. bzw. 75. Perzentile, der Strich in der Box der Median. Die Radonkonzentrationen auf der y-Achse sind logarithmisch dargestellt.

4.7 Repräsentativität

Die Repräsentativität einer Studie ist ein Begriff, der in unterschiedlichen Zusammenhängen verwendet wird (z. B. Quatember, 2014; Kauermann & Küchenhoff, 2011). ÖNRAP 2 hatte zum Ziel, eine geografisch repräsentative Stichprobe zu generieren, wobei innerhalb der Siedlungsfläche Österreichs eine gleichmäßige Anzahl an Messungen durchgeführt wurde. Um diese geografische Repräsentativität zu testen, wurde die relative Anzahl an Messungen in den überwiegend auftretenden geologischen Einheiten mit dem relativen Flächenanteil dieser geologischen Einheiten in Siedlungsgebieten verglichen (Abbildung 18).

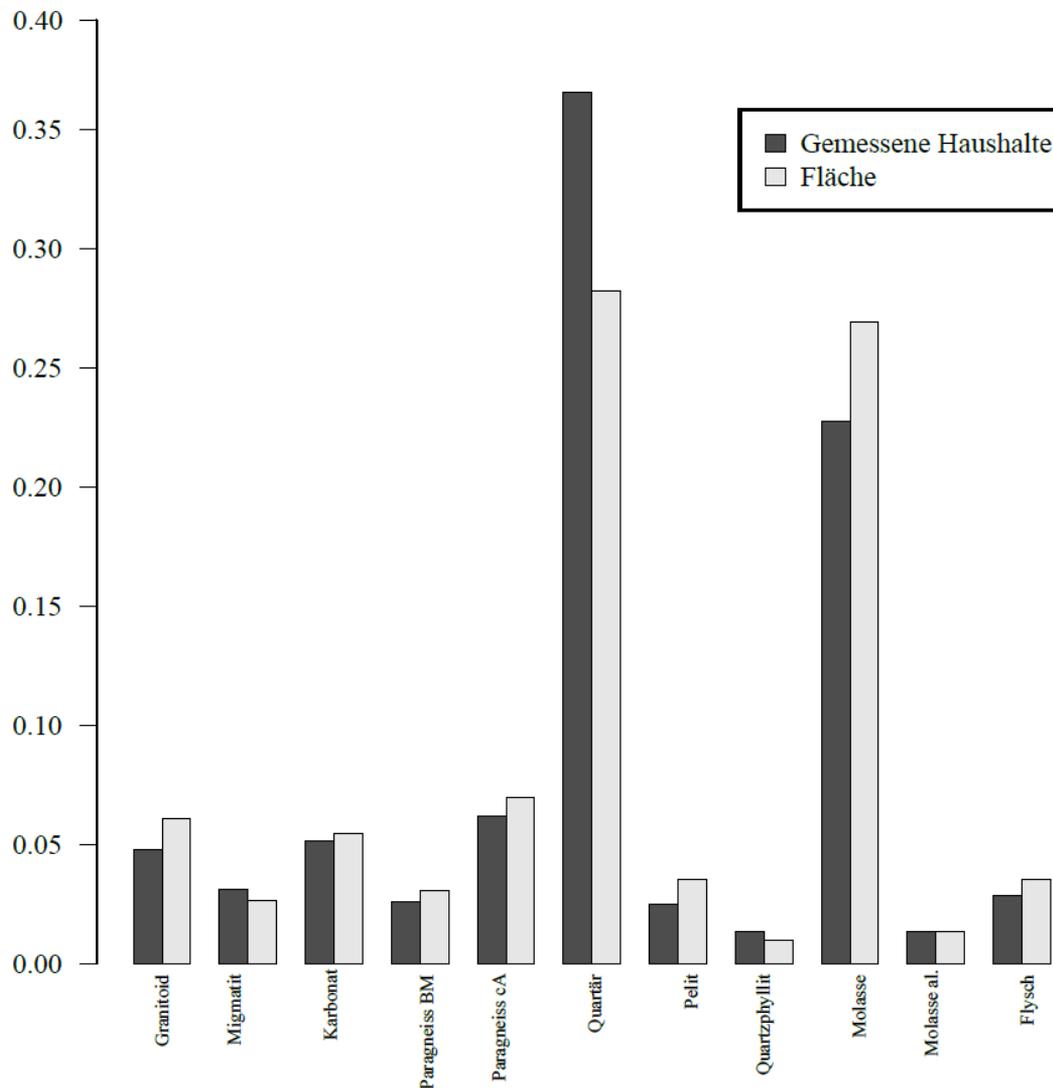


Abbildung 18: Vergleich des relativen Flächenanteils geologischer Einheiten im Siedlungsgebiet mit der relativen Anzahl an Messungen in dieser geologischen Einheit. Verwendet wurden die gleichen geologischen Einheiten wie in Kapitel 4.3.

Die Mehrheit der geologischen Einheiten zeigt sehr ähnliche Anteile der relativen Fläche im Siedlungsraum und der Anzahl an durchgeführten Messungen, was für die geografische Repräsentativität von ÖNRAP 2 spricht. Das Quartär zeigt die größte Abweichung der beiden relativen Anteile, wobei relativ zur Fläche zu viele Messungen durchgeführt wurden. Dies kann jedoch darauf zurückgeführt werden, dass im Quartär – verglichen zu anderen Einheiten – auch tatsächlich ein Großteil der Siedlungsfläche verbaut ist. In manchen Teilen Österreichs können aufgrund der Topografie nur relativ enge Täler bebaut werden und die Geologie in diesen Tälern ist üblicherweise aus quartären Ablagerungen zusammengesetzt. Für die geologische Einheit Molasse könnte die gleiche Überlegung im umgekehrten Sinn gelten: In der Molasse ist die Anzahl der Messungen geringer als die relative Fläche der geologischen Einheit innerhalb der Siedlungsfläche. Die Molasse weist eine Topografie auf, die es erlaubt, beinahe die gesamte Einheit zu besiedeln, wodurch auch innerhalb der Siedlungsfläche Gebiete ohne Gebäude entstanden. Jedenfalls zeigt der Vergleich des Flächenanteils und der Anzahl der

durchgeführten Messungen der geologischen Einheiten, dass unterschiedliche geologische Einheiten sehr gut durch die Messungen abgebildet sind, was eine ausgezeichnete Datenbasis für detailliertere Studien von Radonkonzentrationen und geogenen Faktoren darstellt.

Zusätzlich ist es natürlich interessant, ob ÖNRAP 2 auch nach anderen Gesichtspunkten repräsentativ ist. Dazu wurden die Fragebogendaten mit dem Gebäudebestand der Zensusdaten (Statistik Austria, 2018) und mit dem ÖNRAP 1 Projekt, welches als bevölkerungsrepräsentativ geplant war, verglichen. (Abbildung 19).

Der Vergleich der Daten aus ÖNRAP 1 und ÖNRAP 2 zeigt nur geringe Abweichungen bei den Merkmalen Stockwerk und unterkellert (Abbildung 19, a, b). Die relativen Häufigkeiten beim Merkmal unterkellert sind beinahe identisch, und bei den Stockwerken unterscheiden sich die relativen Anteile der beiden Studien v. a. bei den höheren Stockwerken. Der Anteil an höheren Stockwerken ist dabei bei ÖNRAP 1 größer als bei ÖNRAP 2. Dies lässt sich mit den unterschiedlichen Studiendesigns von ÖNRAP 1 bzw. ÖNRAP 2 erklären: Die Teilnehmer:innen bei ÖNRAP 2 wurden aufgefordert, wenn möglich, im Erdgeschoß zu messen. Darüber hinaus wurde in der gezielten Messkampagne von ÖNRAP 2 Wien nicht gemessen, in dem tendenziell höhere Stockwerke bewohnt sind.

Der Vergleich von ÖNRAP 2 mit den Zensusdaten zeigt größere Abweichungen (Abbildung 19, c, d): Die ÖNRAP 2 Daten enthalten mehr Gebäude, welche nach 2000 und eine geringere Anzahl von Gebäuden die vor 1919 errichtet wurden als die Zensusdaten. Die größten Differenzen gibt es bei den Ein-Personen-Haushalten, wobei diese in den ÖNRAP 2 Daten unterrepräsentiert sind. Dies lässt sich wahrscheinlich wiederum darauf zurückführen, dass Ein-Personen-Haushalte eher in städtischen Gebieten zu finden sind und in Wien keine Messungen innerhalb der gezielten Messkampagne ÖNRAP 2 durchgeführt wurden.

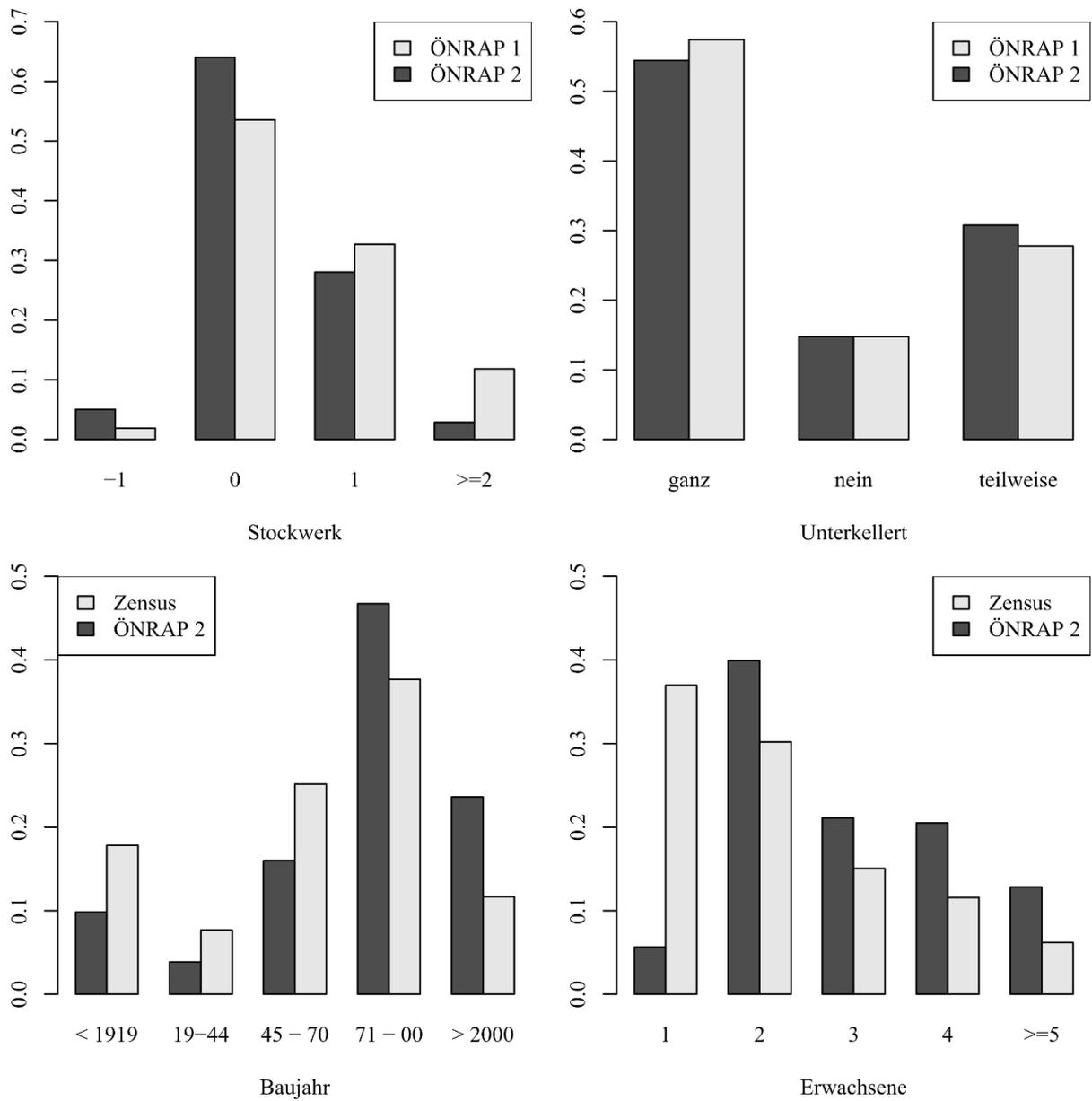


Abbildung 19: Vergleich der relativen Anteile unterschiedlicher Gebäudeparameter zwischen ÖNRAP 1 und 2 sowie von ÖNRAP 2 und Zensusdaten.

5 Maßnahmen und Sanierungen

5.1 Allgemeines

Wie in Kapitel 3.1 beschrieben, lief die gezielte Messkampagne in Österreich über sechs Jahre, von 2013 bis 2019. Nach jedem Abschluss der Messkampagne in einem Bundesland erfolgte nach Auswertung der Detektoren die Aussendung der Ergebnisschreiben. In den Bundesländern Oberösterreich, Steiermark und Kärnten wurde zur Beurteilung der Radonsituation im Wohnbereich noch der damals gültige Referenzwert (damals Richtwert) von 400 Bq/m^3 herangezogen. In den nachfolgenden Kampagnen erfolgte die Bewertung nach dem in der Radonschutzverordnung festgelegten aktuellen Referenzwert von 300 Bq/m^3 .

Unterschiedlich war auch die Herangehensweise hinsichtlich der Beurteilungsklassen (Typen von Ergebnisschreiben) in Abhängigkeit von der Höhe des Gebäudemittelwertes.

In den Bundesländern Oberösterreich, Steiermark und Niederösterreich gab es drei Varianten von Ergebnisschreiben – Typ I:

- Haushaltswert ist kleiner gleich dem Referenzwert
- Haushaltswert liegt über dem Referenzwert, bis 1.000 Bq/m^3
- Haushaltswert liegt über 1.000 Bq/m^3

In den Bundesländern Kärnten, Salzburg, Vorarlberg, Burgenland und Tirol wurden zwei Varianten von Ergebnisschreiben ausgesendet – TYP II:

- Haushaltswert ist kleiner gleich dem Referenzwert
- Haushaltswert ist größer als der Referenzwert

Die Form des Ergebnisschreibens (Typ I oder II) wurde durch die Bundesländer festgelegt, die Aussendung der Schreiben erfolgte durch die Österreichische Fachstelle für Radon.

Für das Bundesland Wien war eine Durchführung mit derselben Strategie wie in der gezielten Messkampagne nicht möglich. Die nötigen Daten wurden durch die zusätzlich durchgeführten kostenlosen Messkampagnen für interessierte Privathaushalte (Kapitel 3.2.1) erhoben und die Ergebnisschreiben des Typs II verwendet.

In den Ergebnisschreiben wurden fachliche Ansprechpartner, wie die Österreichische Fachstelle für Radon oder Stellen des Landes genannt. Des Weiteren wurde auf die Inhalte der internationalen Broschüre *Radon – Sanierungsmaßnahmen bei bestehenden Gebäuden* verwiesen. Diese Broschüre wurde auch den Begleitschreiben im Brief beigelegt. In den Ergebnisschreiben der Länder Oberösterreich, der Steiermark und Tirol wurde noch auf die Möglichkeit einer Förderung der Radonsanierung durch diese Bundesländer hingewiesen.

5.2 Beratung und Sanierung

Je nach Bundesland gab es unterschiedliche Ansprechpartner für die Sanierungsberatung – teilweise auch in Abhängigkeit vom Gebäudemittelwert. So wurde z. B. in Oberösterreich, der Steiermark und in Niederösterreich im Bereich der Gebäudemittelwerte von 400 Bq/m³ bis 1.000 Bq/m³ auf die Österreichische Fachstelle für Radon verwiesen. Ebenfalls wurden die zuständigen Stellen des Landes genannt. Eine Besonderheit gab es für die Schreiben in Salzburg. Hier wurde neben der Möglichkeit einer orientierenden Nachmessung durch das radiologische Messlabor des Landes auch ein Kontakt der Landessanitätsdirektion für das Thema Radon und Gesundheit angeführt. Bei weiterführenden Fragen zur Radonsanierung wurde im Projekt überwiegend auf die Österreichische Fachstelle für Radon verwiesen.

Bei der gezielten Messkampagne in Österreich lag im Mittel bei ca. 12 % der Haushalte der Gebäudemittelwert über dem Referenzwert von 300 Bq/m³. Bei ca. 1 % der Haushalte wurde der Referenzwert deutlich überschritten und lag im Gebäudemittel über 1.000 Bq/m³. Dies entspricht ungefähr 300 Haushalten. Nach Empfehlung der damals bereitgestellten internationalen Broschüre *Radon – Sanierungsmaßnahmen bei bestehenden Gebäuden* sollte bei einem Wert von über 1.000 Bq/m³ im Jahresmittel eine Sanierung innerhalb von drei Jahren durchgeführt werden und als Sofortmaßnahme verstärktes Lüften, ggf. eine Umnutzung oder provisorische einfache bauliche Radonschutzmaßnahmen angewandt werden. Bauliche Radonschutzmaßnahmen sind in Österreich in der ÖNORM S 5280-3 (ON, 2005) geregelt. Anschauliche Erklärungen und Beispiele aus Österreich und Deutschland sind auch in diversen Leitfäden und Foldern zu finden (Radonfachstellen aus Österreich, Schweiz, Süddeutschland, Südtirol, 2021; Bundesamt für Strahlenschutz, 2019; Reiter et al., 2020).

Nach Aussendung der Ergebnisschreiben erfolgte die Kontaktaufnahme durch die angeschriebenen Haushalte meist telefonisch oder in einigen Fällen per E-Mail. In diesem Zusammenhang war es auffällig, dass die Kontaktaufnahme häufiger von eher niedrig belasteten Haushalten erfolgte (teilweise auch unterhalb oder in der Nähe des Referenzwertes) und die Nachfragen von Haushalten mit sehr hohen Werten (über 1.000 Bq/m³) eher gering ausfielen.

Aus dem Verdichtungsprojekt wurden ca. 150 Sanierungsberatungen durchgeführt. Dabei handelt es sich nicht nur um Haushalte mit einem Gebäudemittelwert von über 1.000 Bq/m³, sondern es wurde versucht, allen Anfragen zu einer Radonsanierung oder Optimierung nachzukommen. So auch bei Gebäudemittelwerten unterhalb des Referenzwertes, wenn z. B. einer der beiden Räume deutlich erhöht war, im Mittel das Gebäude aber unterhalb des Referenzwertes lag.

Vor geplanten Vor-Ort-Beratungen wurde noch zusätzlich in der AGES-Messdatenbank abgeklärt, ob in der näheren Umgebung oder am direkten Anreiseweg betroffene Gebäude (primär über 1.000 Bq/m³) lagen. War dies der Fall, wurde kurzfristig mit den Betroffenen Kontakt aufgenommen und eine kostenlose kurze Besichtigung vor Ort und/oder Beratung angeboten.

Somit konnten noch ca. 50 weitere Haushalte beraten und falls gewünscht bei der Senkung der Radonkonzentration unterstützt werden.

Häufig wird vor einer Sanierungsberatung – falls zeitlich möglich und auch von der Jahreszeit abhängig – eine orientierende Nachmessung durchgeführt. Mit einer solchen Messung kann eine erste Abschätzung hinsichtlich relevanter Eintrittsbereiche in einem Gebäude erfolgen. Im zweiten Schritt wurde auf Basis der orientierenden Messung und den erhobenen Gebäudedaten sowie nachträglich bereitgestellten Informationen (z. B. Ausführungspläne) ein erstes Sanierungskonzept erstellt. Je nach Möglichkeiten wurde die Sanierung in Eigenleistung, durch Unterstützung der Österreichische Fachstelle für Radon (tlw. vor Ort) oder von einer Radonsanierungsfirma (meist aus Deutschland) umgesetzt. Darauf folgte eine neuerliche Langzeitmessung von sechs Monaten im Rahmen der kostenlosen Radonmesskampagnen des BMK, falls notwendig auch noch eine neuerliche orientierende Kontrollmessung (abhängig von der Sanierungsmaßnahme). In Gebäuden mit sehr hohen Messwerten wurde versucht, bis zur Finalisierung der Radonsanierung eine provisorische Lösung zur Senkung der Radonkonzentration zu installieren. Ein Beispiel einer solchen temporären Maßnahme ist in Abbildung 20 dargestellt. Dabei handelt es sich um eine Sonderform eines Radonbrunnens, wo ein gut abgrenzbarer Bereich im Keller („Opferraum“) auf Unterdruck gesetzt wird. Dadurch tritt Radon in diesem Raum sehr stark ein, parallel dazu sinkt der Radoneintritt in den anderen Bereichen des Gebäudes.

Zu der häufigsten Sanierungsmaßnahme (ca. 65 %) zählte die Unterbodenabsaugung, die überwiegend als interner Radonbrunnen, als externer Radonbrunnen oder wie in der Abbildung 20 dargestellten Sonderform ausgeführt wurde. Gefolgt von der Installation einer dezentralen Belüftung (ca. 35 %) – wobei hier meist eine Inzellösung für einen Raum oder, falls technisch möglich, auch für größere Bereiche realisiert wurde. Einfache Abdichtungsmaßnahmen, wie z. B. das Verschließen von Installationsöffnungen, Schächten oder ähnlichem wurden häufig als Zusatzmaßnahme im Sinne der Optimierung mitumgesetzt.



Abbildung 20: Testabsaugung mittels Rohrventilator, Abluftführung über Kamin

6 Festlegung der Radonvorsorge- und Radonschutzgebiete

6.1 Allgemeines

Radonkartierung und die Festlegung von Radongebieten kann auf viele verschiedene Arten erfolgen, im Hinblick auf das Bezugssystem, die Darstellungsgröße und die Darstellungsform. Die Wahl der Darstellung ist v. a. abhängig von der Art der vorhandenen Daten (z. B. Radonkonzentrationsmessungen in Innenräumen oder Bodenluft, geogene Daten, Geologie) und dem Zweck der Radonkarte. Die Radonkarten einzelner Länder (Europa, weltweit) folgen sehr unterschiedlichen Methoden, kaum nationale (oder regionale) Radonkarten sind methodisch und in der Darstellungsform genau gleich. Die unterschiedlichen Darstellungsformen und Klassifizierungen sind meist historisch begründet, politisch entschieden und im Normalfall bezogen auf geltende Richt- oder Referenzwerte. Oft werden die Karten im Laufe der Zeit verbessert. Das ursprünglich gewählte Konzept wird im Normalfall aber meist nicht ganz umgestellt, sondern eher mit Daten erweitert oder an neue Anforderungen angepasst.

Viele vorhandene Karten basieren auf Innenraummessungen, manche auf Bodenluft oder sie beziehen geologische Faktoren mit ein. In fast allen europäischen Ländern erfolgte in den letzten Jahren eine Neuerstellung oder Überarbeitung (bessere Datengrundlage, genauerer Maßstab, Einbeziehen der Geologie, neue Klassifizierung) von Radonkarten zur Festlegung der Radongebiete als Umsetzung der EU-BSS (EU, 2014).

In Tabelle 10 sind Möglichkeiten der Radonkartierung nach Bezugssystem (B), Darstellungsgröße (G) und Darstellungsform (F) aufgelistet. Die gängigen Bezugssysteme einer Radonkartierung sind entweder politische Einheiten, Rasterzellen oder geologische Einheiten. Zur besseren Administrierbarkeit wird meist eine politische Einheit gewählt, auch wenn politische Einheiten im Normalfall nicht das Radonpotenzial widerspiegeln. Da aber auch das Radonpotenzial innerhalb geologischer Einheiten schwanken kann, ist eine Darstellung in (groben) geologischen Einheiten auch nicht klar im Vorteil.

Für die Darstellungsgröße können entweder direkt die Messwerte (z. B. Innenraumkonzentrationen, Bodenluftkonzentrationen) oder ein daraus modellierter Wert verwendet werden (z. B. saisonale Korrektur, Berücksichtigung von Gebäudecharakteristika). Es kann auch eine Kombination mehrerer Parameter herangezogen werden (z. B. Permeabilität gemeinsam mit Bodenluftmessung oder Geologie zusammen mit Innenraummessungen).

Für die Darstellungsform können direkte deskriptive Statistikdaten wie z. B. Mittelwert oder Maximum in einem Bezugssystem verwendet werden, der Anteil (%) der Messwerte über einem gewissen Wert (z. B. Referenzwert) oder die Wahrscheinlichkeit, dass ein Wert überschritten wird. Vereinfacht können auch nur Risikoklassen (z. B. niedrig, mittel, hoch) in einer Karte dargestellt werden. Ein anderer Zugang ist ein Risikoindex, der v. a. bei der Verwendung einer

Kombination mehrerer Parameter als Darstellungsgröße Anwendung findet (z. B. multivariate Klassifizierung). Dabei wird jeder Parameter im jeweiligen Bezugssystem bezüglich seines Radonpotenzials charakterisiert und diese Einzelbewertungen dann zu einem Risikoindex kombiniert (z. B. Klassifizierungsmatrix, gewichteter Mittelwert).

Tabelle 10: Möglichkeiten für Methoden zur Radonkartierung – Bezugssystem, Darstellungsgröße und Darstellungsform

	Bezugssystem (B)	Darstellungsgröße (G)	Darstellungsform (F)
1	Administrative Einheit	Messwert	Deskriptive Statistik (z. B. Mittelwert, Median, Maximum)
2	Rasterzelle	Modellierter Wert (z. B. Standardhaus)	% von Messwerten/Haushalten über Referenzwert
3	Geologische Einheit	Kombination verschiedener Parameter (z. B. Geologie, Permeabilität)	Wahrscheinlichkeit, dass Referenzwert überschritten wird
4			Risikoklasse (qualitativ)
5			Risikoindex

Es ist nicht einfach zu bewerten, welche dieser Methoden zur Radonkartierung das Radonrisiko besser darstellt bzw. zu bevorzugen ist, da dies stark von der vorhandenen Datenbasis, von geologischen Gegebenheiten, vom Zweck der Karte und von der Zielgruppe abhängt.

Viele Länder folgen einem Schema B1/2-G1-F2/3, mit der Verwendung von Innenraummessungen und Darstellung des Prozentsatzes der gemessenen Haushalte oder der Wahrscheinlichkeit, dass der Referenzwert überschritten wird – entweder pro administrativer Einheit oder Rasterzelle. Diese Methode ist sehr verbreitet, da sie am direktesten die Definition von Radongebieten der EU-BSS (EU, 2014) abbildet – „Gebiete in denen die Radonkonzentration in einer signifikanten Anzahl an Gebäuden den nationalen Referenzwert überschreitet“. Die belastbare Festlegung von Gebieten mit dieser Methode erfordert aber eine hohe Anzahl an repräsentativen Messungen pro administrativer Einheit oder Rasterzelle.

Auch die direkte Darstellung von Messwerten (G1) mit deskriptiver Statistik (F1) ist eine Option für die Radonkartierung, da sie sehr einfach möglich ist und ein direkter Bezug zu Messergebnissen besteht. Karten können für die jeweilige Bezugseinheit (z. B. Gemeinde oder Rasterzelle) einfach aktualisiert werden, wenn neue Messwerte vorliegen. Von Nachteil ist, dass keine Bewertung möglich wird, wenn keine oder nur wenige Messwerte in der jeweiligen Bezugseinheit vorliegen. V. a. bei wenigen Messungen pro Bezugseinheit kann der Einfluss der Hauseigenschaften der gemessenen Häuser stark den ermittelten Wert für die Bezugseinheit beeinflussen. Außerdem gibt es keinen Bezug zur Geologie, was zu Unterschieden in der Klassifizierung benachbarter Bezugseinheiten führen kann, obwohl diese geologisch vergleichbar sind.

Eine andere Darstellungsmethode ist die Verwendung von Risikoklassen (z. B. niedrig, mittel, hoch) die durch unterschiedliche Eingangsgrößen definiert werden (z. B. in der Schweiz). Einige Länder (z. B. Frankreich, Großbritannien) stützen ihre Radonkarten auf eine Kombination von verschiedenen Parametern (v. a. Innenraummessungen mit Geologie). Dies hat den Vorteil, dass die Charakterisierung von Gebieten nicht nur von den Innenraummessungen abhängig ist, die ja durch Auswahl der Gebäude und deren Eigenschaften beeinflusst sind, sondern auch die für das Radonpotenzial eines Gebiets wesentlichen Faktoren der Geologie oder anderer geogener Faktoren mitberücksichtigt werden. Die USA verwenden einen Risikoindex (multivariate Klassifikation) mit dem Schema B1-G3-F5 und ziehen dafür Innenraumradonmessungen, Geologie, Aeroradiometrie, Bodenpermeabilität und Haustyp heran, mit Darstellung auf administrative Einheiten (County). Jeder verwendete Parameter wird nach definierten Kriterien klassifiziert und die Klassifizierungen der einzelnen Parameter werden zu einem Risikoindex summiert (EPA, 1993). Das Konzept des geogenen Radon Risiko Index mit multivariater Klassifikation wird auch für Europa diskutiert, mit dem Schema B2-G3-F5 innerhalb der Aktivitäten des Joint Research Centre (JRC) der Europäischen Kommission (Cinelli et al., 2019) und wissenschaftlicher Projekte (Bossew et al., 2020, MetroRADON, 2020). Die Vor- und Nachteile der Charakterisierung von Gebieten mit geogenen Parametern wurden bereits in Kapitel 2.2.2 diskutiert.

In Österreich ist man in der bis 2020 gültigen Radonkarte (Kapitel 1.3) dem Schema B1-G2-F1 gefolgt – mit der Darstellung eines Mittelwertes (F1) pro Gemeinde (B1), basierend auf modellierten Werten (G2), durch die Berechnung des Radonpotenzials eines Standardhauses unter Berücksichtigung der Gebäudeeigenschaften und Lebensgewohnheiten (Friedmann, 2005). Auch in Zukunft wird das gleiche Schema angewandt werden (B1-G2-F1) – jedoch mit einer neuen Methodik der Modellierung, die aber die gleiche Grundidee verfolgt wie bisher, nämlich die Berücksichtigung des Einflusses der Gebäudeeigenschaften und Lebensgewohnheiten auf die Radonkonzentration. Die angewandte Methode wird in Kapitel 6.2 ausführlich diskutiert.

Die gewählte Methodik zur Darstellung des Radonpotenzials in einer Karte bestimmt jedoch noch nicht die Festlegung eines Radongebiets. Dafür muss erst eine Definition festgelegt werden, ab wann ein Gebiet als Radongebiet zählt. Dies erfordert die konkrete Festlegung einer Grenze für die einzelnen Darstellungsformen z. B. die Festlegung eines Überschreitungswertes der mittleren Radonkonzentration, die Festlegung eines %-Wertes der Häuser über dem Referenzwert oder die Festlegung eines Wertes für die Wahrscheinlichkeit, dass der Referenzwert überschritten wird. Wie oben erwähnt, fordert die EU-BSS (EU, 2014) die Festlegung von „Gebieten, in denen die Radonkonzentration in einer signifikanten Anzahl an Gebäuden den nationalen Referenzwert überschreitet“. Eine nähere Angabe, was eine signifikante Anzahl von Gebäuden bedeutet, liefern die EU-BSS (EU, 2014) nicht und muss von den Mitgliedsstaaten festgelegt werden. Die Definition wird abhängig sein vom Radonpotenzial des Landes und von politischen Entscheidungen zum bestmöglichen Gesundheitsschutz der Bevölkerung unter Berücksichtigung anderer Faktoren (z. B. Ressourcen, Machbarkeit, Auswirkungen). Daher werden auch für die Definition von Radongebieten unterschiedliche Konzepte in den einzelnen

Ländern angewandt. Eine gängige Definition für Radongebiete, sind Gebiete in denen 10 % der Häuser über dem geltenden Referenzwert liegen (z. B. Irland, Finnland, Spanien). Dieser Schwellenwert kann aber auch bei 1 % (Großbritannien, Malta), 5 % (Belgien) und bis zu 30 % (Tschechien) liegen. Der Vorteil dieser Klassifizierung zur Festlegung von Radongebieten ist ein direkter Bezug zur Definition der EU-BSS (EU, 2014), aber die Festlegung des Schwellenwertes, was als signifikant gewertet wird, ist beliebig wählbar (laut Beispielen z. B. von 1–30 %).

Für Österreich wurde in der bis 2020 gültigen Radonkarte (siehe Kapitel 1.3) eine Klassifizierung in 3 Klassen durchgeführt, basierend auf das berechnete Radonpotenzial der Gemeinden und den geltenden Planungsrichtwert für Neubauten (200 Bq/m³) und Eingreifrichtwert für bestehende Gebäude (400 Bq/m³). Die Karte war v. a. Basis für ein abgestuftes Verfahren für Vorsorgemaßnahmen in Neubauten. Der Vorteil dieser Klassifizierung ist die Möglichkeit eines direkten Bezugs zu geltenden Richt- bzw. Referenzwerten als Klassengrenze.

Die Festlegungen und Definitionen der aktuellen Radongebiete in Österreich wird in Kapitel 6.3 diskutiert und dargestellt.

6.2 Methodik

6.2.1 Einleitung

Wie in Kapitel 2.3 skizziert, wurde, basierend auf der bereits verwendeten Methodik der bis 2020 gültigen Radonkarte und auf den in Kapitel 6.1 diskutierten Vor- und Nachteilen der verschiedenen Kartierungsmethoden, zugunsten einer Weiterverarbeitung der Radonmessergebnisse mittels geostatistischer Modellierung entschieden. Die Modellierung erfolgt basierend auf den durchgeführten Radonmessungen in Wohngebäuden in Österreich (siehe Kapitel 3.1.5 und 4, Tabelle 6, „verwertbare Haushalte“) in Abhängigkeit von den Koordinaten des Messortes und der dort vorliegenden Geologie, den baulichen Gebäude- bzw. Raumeigenschaften, der typischen Nutzung des Hauses bzw. des Raumes und der Messdauer in den Wintermonaten. Zur Erstellung der Radonkarte wird mithilfe des Modells eine Vorhersage der Radonkonzentration für ein Standardhaus für ein Raster berechnet. Dies kann dann für administrative Einheiten (z. B. Gemeinde, Bezirk) gemittelt werden.

Die wesentlichen Vorteile der Modellierung sind, dass die Gebäude- und Raumeigenschaften berücksichtigt werden und die Geologie grob abgebildet werden kann. Durch die Einbeziehung räumlicher Zusammenhänge im Modell ist eine homogenere Darstellung von Gebieten möglich und es können auch Gebiete mit wenig bzw. keinen Messungen charakterisiert werden.

6.2.2 Datenaufbereitung

Für die Modellierung mussten die Daten eine Datenaufbereitung durchlaufen. Diese beinhaltet unter anderem Plausibilitätstests zu den Angaben aus den Fragebögen – z. B. Prüfung von Angaben zu erdberührt, Stockwerk, Unterkellerung.

Die Datensätze aus den unterschiedlichen Messkampagnen wurden zusammengeführt und vereinheitlicht. Allen Datensätzen wurden mittels Post Adress Code (PAC, Österreichische Post AG, 2013) Koordinaten und mithilfe eines Shapefiles der Geologischen Karte von Österreich 1:500.000 (GBA, 2021) geologischen Zonen zugeordnet.

Zu einzelnen Variablen wurden Antworten vereinfacht oder zusammengefasst (z. B. Angaben zu höheren Stockwerken auf 2, größere Anzahl von Personen auf max. 5 gesetzt) bzw. nicht eindeutige Antworten auf „unbekannt“ oder „keine Angabe“ gesetzt. Bei einigen Variablen mit Mehrfachantworten, wie z. B. Hauptmaterial der Wände, kam es zu sehr vielen verschiedenen Kombinationen. Da nur eine begrenzte Anzahl an Kategorien je Variable sinnvollerweise für statistische Analysen herangezogen werden kann und die jeweilige Kombination in ausreichender Anzahl in den Daten vorkommen muss, wurden für diese Variablen Dummy-Codierungen vorgenommen. So wurde z. B. für das Hauptmaterial der Wände eine binär codierte Variable erstellt, die angibt, ob die jeweilige Kategorie für das Hauptmaterial der Wände zutrifft oder nicht (siehe Tabelle 11 – Hauptmaterial der Wände Stein und Hauptmaterial der Wände Beton).

Alle Datenaufbereitungen wurden detailliert dokumentiert und liegen in Protokollen bei der Österreichischen Fachstelle für Radon vor.

6.2.3 Modell

Für die Modellierung wird ein Generalisiertes Additives Gemischtes Modell (GAMM) verwendet, angelehnt an die Methode von Borgoni et al. (2014). Die Ergebnisse der Innenraumradonmessungen werden in Abhängigkeit von relevanten erklärenden Faktoren (Gebäude- und Raumeigenschaften) angepasst. Als Zielvariablen werden die logarithmierten Innenraumradonkonzentrationen (IRC, in Bq/m³) herangezogen. Da die IRC-Werte ungefähr einer Log-Normalverteilung folgen, wird für die logarithmierten Werte die Normalverteilung angenommen.

$$\log(IRC_{ij}) \approx N(\mu, \sigma^2)$$

$$\log(IRC_{ij}) = \beta_0 + \beta_1 z_{1,ij} + \dots + \beta_m z_{m,ij} + s(x_j, y_j) + u_j + \varepsilon_{ij}$$

$$u_j \approx N(0, \sigma_{\text{Wohneinheit}}^2)$$

$$j = 1, \dots, n_{\text{Wohneinheiten}}$$

$$i = 1, \dots, n_{j, \text{Raum}}$$

$$\varepsilon_{ij} \approx N(0, \sigma_{\varepsilon}^2)$$

Die Modellformel beschreibt das angewendete Additive Gemischte Modell. Dabei gibt β_0 den Intercept und damit das Grundniveau der logarithmierten IRC an. Die fixen Effekte β_1, \dots, β_m entsprechen den Modellkoeffizienten der relevanten betrachteten Einflussfaktoren für die IRC, abhängig vom Wohnraum. Die Koordinaten (x_j, y_j) einer Wohneinheit j werden als Parameter einer Glättungsfunktion $s(\cdot)$ der Klasse *thin plate regression splines* (Wood, 2003) im Modell berücksichtigt. Damit wird einerseits die räumliche Abhängigkeit der Messwerte vom Ort der Wohneinheit widergespiegelt, andererseits liefert dieser Term einen räumlichen Intercept, der zusätzlich zum Intercept β_0 das Grundniveau der Radonkonzentration für jeden Standort angibt. Der Term μ_j entspricht dem zufälligen Effekt der Wohneinheit j . Es wird angenommen, dass der Effekt der Wohneinheit einer Normalverteilung mit Erwartungswert 0 und Varianz $\sigma_{\text{Wohneinheit}}^2$ folgt. Die verbleibende Schwankung in den IRC-Werten, die weder durch die fixen Effekte, den räumlichen Term noch durch den zufälligen Effekt erklärt werden kann wird durch ε_{ij} im Modell repräsentiert. Für diesen Fehlerterm wird ebenfalls eine Normalverteilung mit Erwartungswert 0 und Varianz σ_{ε}^2 angenommen.

Das finale Modell zur Ermittlung der IRC soll jene Variablen enthalten, die einen signifikanten Einfluss auf die IRC haben. Da gewisse Gebäude- und Raumeigenschaften und die Geologie aus Ergebnissen früherer Auswertungen und der Erfahrung der Expertinnen und Experten einen relevanten Einfluss auf die IRC haben, sollen diese jedenfalls im Modell berücksichtigt werden. Diese sogenannten Fixstarter-Variablen sind in Tabelle 11 zusammengefasst.

Weitere im Fragebogen erhobenen Variablen wurden als möglicherweise relevant eingestuft und im Weiteren als Qualifikanten bezeichnet. Diese sind in Tabelle 12 zusammengefasst. Einige Variablen wurden nicht weiter berücksichtigt, da die Antworten sehr divers waren (Mehrfachnennungen), keine einheitlichen Antwortkategorien auswertbar waren oder die Antworten nicht zuverlässig erschienen (z. B. Heizung, Material der erdberührten Wände). Diese Erkenntnisse sollen in Zukunft in die Überarbeitung der Fragebögen einfließen.

Tabelle 11: Variablen, die im Modell fix berücksichtigt werden (Fixstarter), k. A. = keine Angabe

Variable	Eigenschaft
erdberührt	ja/nein; k. A.
Baujahr	vor 1919, 19-44, 45-70, 71-2000, nach 2000 k. A.
Stockwerk	Maximalwert: 2; k. A.
Geologie	Böhmische Masse, Helvetische Zone, Ostalpine Einheiten, Penninische Einheiten, Quartär, Südalpine Einheiten, Tertiärbecken; NA
thermisch saniert	ja/nein/unbekannt
unterkellert	ganz, nicht, teilweise; k. A.
Hauptmaterial der Wände - Stein	ja/nein; k. A.
Hauptmaterial der Wände - Beton	ja/nein; k. A.
Messdauerverhältnis (Sommer/Winter)	Numerisch: 0 bis 1

Tabelle 12: Variablen, die für das Modell in Frage kommen und getestet werden (Qualifikanten), k. A. = keine Angabe

Variable	Eigenschaft
Gebäude ist Niedrigenergie- oder Passivhaus	ja/nein
Nutzung des Gebäudes	Bauernhaus, Einfamilienhaus, Wohnung; k. A.
Hanglage	ja/nein; k. A.
Raumtyp	Esszimmer, Küche, Kinderzimmer, Schlafzimmer, Wohnzimmer, Sonstiges
Fundament	Fundamentplatte durchgehend, Fundamentplatte teilweise, Streifenfundament, kein Fundament, unbekannt
Fenster	sehr dicht, dicht, wenig dicht; k. A.
Anzahl Personen bis 14 Jahre	Maximalwert: 3
Anzahl Personen über 14 Jahre	Maximalwert: 5

Um aus den Qualifikanten-Variablen, diejenigen mit signifikantem Einfluss zu identifizieren, wurde eine schrittweise Vorwärts-Variablen-Selektion mithilfe einer 5-fachen Kreuzvalidierung (*5-fold cross validation*) durchgeführt. Bei den Kreuzvalidierungen werden die Daten jeweils fünf Folds zufällig zugeordnet, wobei die Zuordnung wie folgt getroffen wird: a) Stratifiziert nach den Bezirken und den geologischen Einheiten innerhalb eines Bezirks und b) Gruppirt nach dem Haus. Durch die Stratifizierung wird so einerseits das gesamte betrachtete Gebiet in allen Schritten einer Kreuzvalidierung besser abgedeckt. Außerdem wird so mehr numerische Stabilität erlangt. Andererseits werden durch das gruppierte Ziehen die Beobachtungen aus einem Haus stets demselben Fold zugeordnet.

Basierend auf dem Fixstartermodell wird zunächst die Basisdimension k der Glättungsfunktion annäherungsweise bestimmt. Dazu wird jenes k gesucht, ab welchem keine wesentliche Verbesserung im Kreuzvalidierungsfehler (mittlerer absoluter Vorhersagefehler, MAE) mehr erreicht wird. Um validere Aussagen zu erhalten sind die Kreuzvalidierungen immer 10-fach wiederholt worden. Es hat sich gezeigt, dass für Österreich $k = 300$ ausreichend ist.

Für die weitere Modellbildung wurden, ausgehend vom Fixstartermodell, alle verbleibenden Qualifikanten einzeln zum aktuell besten Modell hinzugefügt und mithilfe einer 50-fach wiederholten Kreuzvalidierung getestet. Von allen Qualifikanten, die das Modell wesentlich verbessern, wurde jener mit dem kleinsten Kreuzvalidierungsfehler (Mittelwert der 50 Wiederholungen) zum aktuell besten Modell hinzugefügt. Das Kriterium für eine wesentliche Verbesserung war, wenn das 0,75-Quantil der 50 Kreuzvalidierungsfehler des neuen Modells deutlich kleiner war als das 0,25-Quantil der 50 Kreuzvalidierungsfehler des aktuellen Modells. Von den Qualifikanten wurden dem Modell so schrittweise die Variablen Nutzung des Gebäudes, Personen über 14 Jahre, Gebäude ist Niedrigenergie- oder Passivhaus, Fenster und Fundament hinzugefügt. Danach gab es durch weitere Variablen keine deutliche Verbesserung des Modells mehr und der Prozess wurde gestoppt.

Für die Modellierung konnten ausschließlich Datensätze mit vollständigen Angaben zu den im Modell verwendeten Variablen herangezogen werden. Es lagen für die Modellierung somit insgesamt 47.344 Datensätze vor.

Die Modellierungen und Analysen wurden mit der R Version 3.5.1 und der gamm4 Version 0.2.5 (lme4 Version 1.1.21) durchgeführt.

6.2.4 Vorhersage

Mit dem Modell (Kapitel 6.2.3) können Vorhersagen für die Radonkonzentration in einem bestimmten Haus an einem bestimmten Ort in Österreich getroffen werden. Daraus kann für Österreich eine Vorhersage-Karte für die Radonkonzentration erstellt werden.

Im ersten Schritt werden Vorhersagen für Rasterzellen getroffen, diese können später für administrative Einheiten (Gemeinden, Bezirke) gemittelt werden. Die Prognose erfolgt nur für

Siedlungsgebiete. Für das Vorhersageraster wird ein 250 x 250 m Raster (Statistik Austria, 2021c) mit dem Dauersiedlungsraum (Siedlungsraum oder besiedelbarer Raum, Statistik Austria, 2021b) und der Geologischen Karte von Österreich 1:500.000 (GBA, 2021) verknüpft.

Die Vorhersage muss für ein bestimmtes Haus erfolgen. Dafür muss ein Vorhersage-Haus (Standardhaus) definiert werden. Das heißt, allen im Modell berücksichtigten Variablen muss im Standardhaus eine Eigenschaft zugeordnet werden. Für das Standardhaus für die Vorhersage wurde ein neues Gebäude, nicht unterkellert, mit Raum im Erdgeschoß und erdberührt gewählt. Für alle anderen Variablen wurde jeweils die Eigenschaft gewählt, die am häufigsten in den gemessenen Haushalten vorkam. Die Eigenschaften des Standardhauses sind in Tabelle 13 zusammengefasst. Mit dieser Wahl der Eigenschaften für das Standardhaus wurde versucht, einerseits die Vorgaben für die verpflichtenden Radonmessungen an allgemeinen Arbeitsplätzen im Erdgeschoß und Keller (EU-BSS (EU, 2014), StrSchG 2020), andererseits die abgestuften Maßnahmen zur Radonvorsorge, abzubilden.

Abbildung 21 zeigt die Vorhersage der Radonkonzentration im Erdgeschoß des Standardhauses auf den Mittelpunkten der besiedelten 250 x 250 m Rasterzellen mit einer kontinuierlichen Skala.

Tabelle 13: Definierte Eigenschaften des Standardhauses

Variable	Eigenschaft
erdberührt	ja
Baujahr	2000-
Stockwerk	0
thermisch saniert	nein
unterkellert	nein
Hauptmaterial der Wände - Stein	nein
Hauptmaterial der Wände - Beton	nein
Nutzung des Gebäudes	Ein- oder Zweifamilienhaus
Anzahl Personen über 14 Jahre	2
Fenster	dicht
Gebäude ist Niedrigenergie- oder Passivhaus	nein
Fundament	Fundamentplatte durchgehend

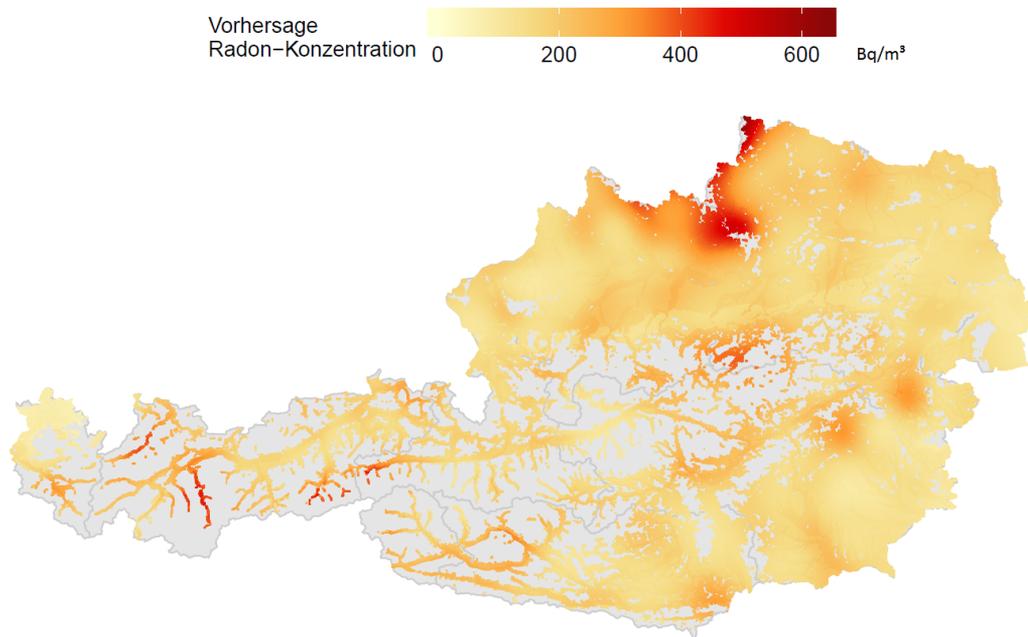


Abbildung 21: Vorhersage der Radonkonzentration im Erdgeschoß des Standardhauses auf den Mittelpunkten der besiedelten 250 x 250 m Rasterzellen

Für die Mittelung auf administrative Einheiten (Gemeinden, Bezirke) werden nur jene besiedelten Rasterzellen (Erklärung siehe oben) herangezogen, die mit mehr als 25 % der Fläche in der administrativen Einheit liegen. In Abbildung 22 ist dies exemplarisch für eine Gemeinde dargestellt. Abbildung 23 zeigt die Vorhersage der Radonkonzentration im Standardhaus mit einer kontinuierlichen Skala pro Gemeinde und Abbildung 24 pro Bezirk.

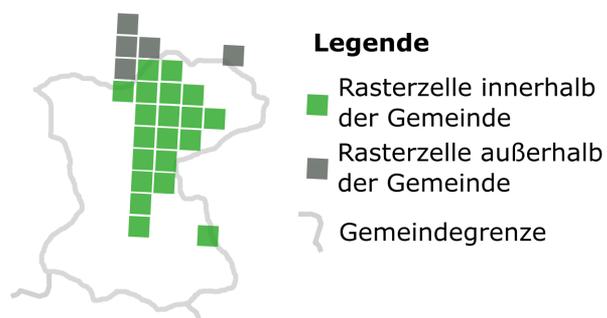


Abbildung 22: Berücksichtigte Rasterzellen innerhalb einer Gemeinde (Beispiel)

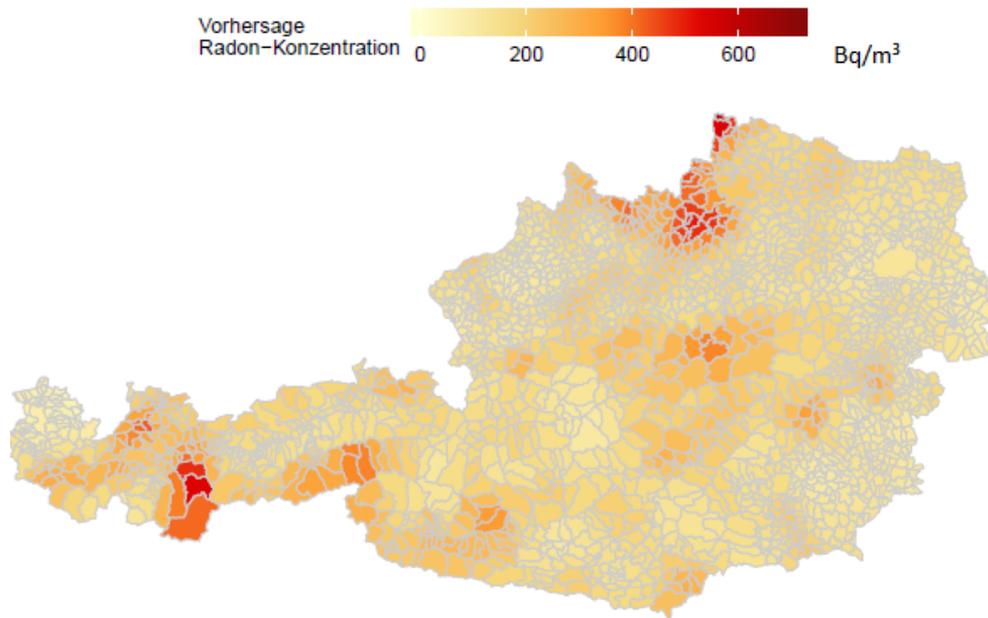


Abbildung 23: Vorhersage der Radonkonzentration im Erdgeschoß des Standardhauses pro Gemeinde

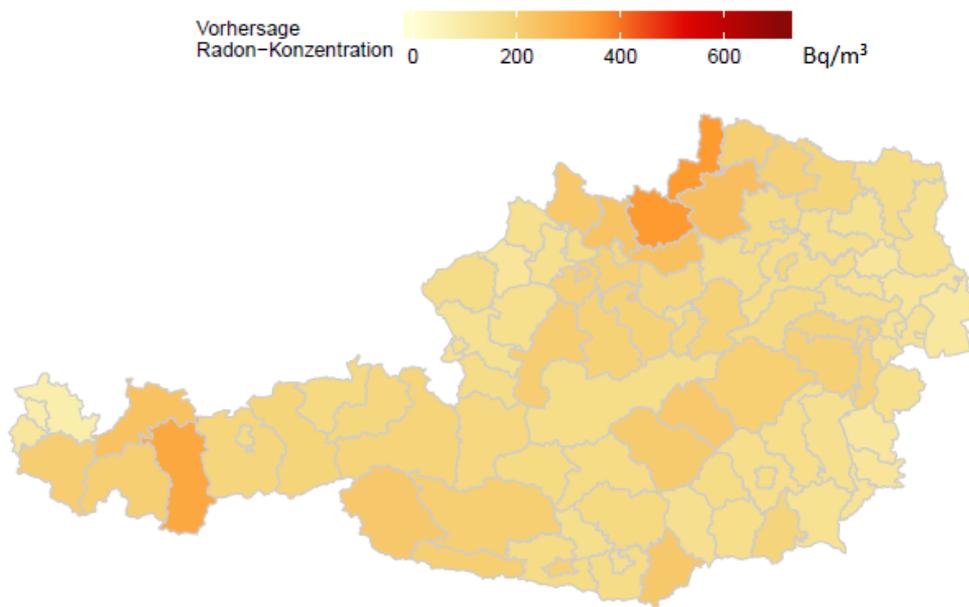


Abbildung 24: Vorhersage der Radonkonzentration im Erdgeschoß des Standardhauses pro Bezirk

Die Vorhersage der Radonkonzentration pro Zelle, Gemeinde oder Bezirk unterliegt natürlich auch gewissen Unsicherheiten und diese sind pro Bezugseinheit auch unterschiedlich groß. Die Wahrscheinlichkeitsverteilung der GAMM-Komponenten liefert die Standardabweichung für die jeweilige Bezugseinheit und daraus kann ein Konfidenzintervall berechnet werden. Die Intervallbreiten sind abhängig von den Varianzen der modellierten Haus- und Raumparameter des

Standardhauses, des Varianzanteils der Glättungsfunktion, der Streuung der Radonkonzentration in der jeweiligen Bezugseinheit und dem gewählten Konfidenzniveau. In Abbildung 25 und Abbildung 26 sind die Prognosewerte pro Gemeinde bzw. Bezirk mit den jeweils zugehörigen, berechneten 95 %-Konfidenzintervallen dargestellt. In Anhang 2 sind für alle Gemeinden und Bezirke die prognostizierten Radonkonzentrationen angegeben.

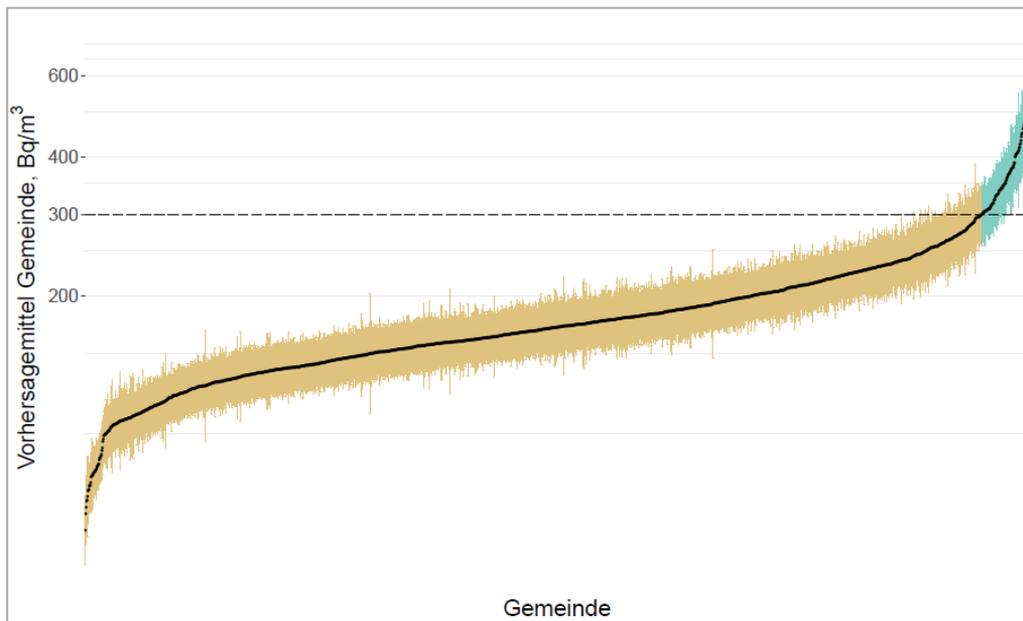


Abbildung 25: Darstellung der Konfidenzintervalle für die Vorhersagemittel der Gemeinden

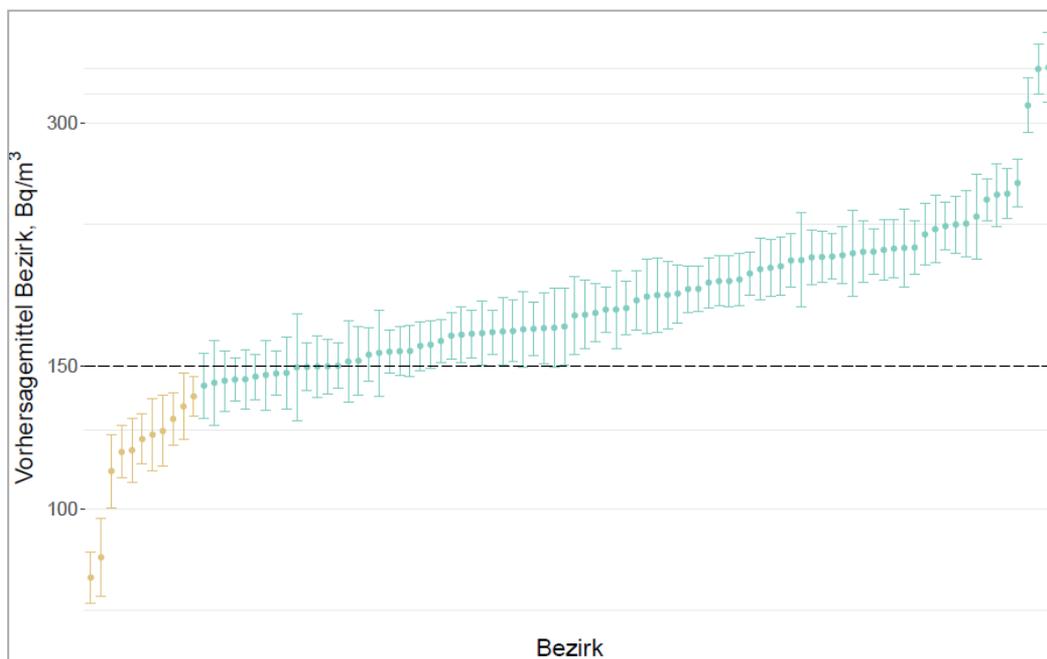


Abbildung 26: Darstellung der Konfidenzintervalle für die Vorhersagemittel der Bezirke

6.3 Die Festlegung der Radongebiete

Wie schon in Kapitel 2.1 beschrieben, erfordert die Umsetzung des Art. 54 der EU-BSS (EU, 2014) zu Radonmessungen an Arbeitsplätzen im Erd- und Kellergeschoß in festgelegten Radongebieten eine entsprechende Ausweisung. In Österreich ist diese Anforderung im § 98 (1) Z 5 StrSchG 2020 umgesetzt. Radonmessungen müssen in Gebieten, die gem. § 92 Abs. 2 Z1 im Verordnungsweg festgelegt werden, an allen Arbeitsplätzen in Erd- und in Kellergeschoßen durchgeführt werden. Diese Gebiete werden als Radonschutzgebiete bezeichnet.

Als Radonschutzgebiete werden alle Gemeinden ausgewiesen, die laut der in Kapitel 6.2 beschriebenen Methode eine prognostizierte mittlere Radonkonzentration von über 300 Bq/m³ aufweisen. 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 Abbildung 25 sind diese Gemeinden in türkiser Farbe dargestellt. Die Gemeinden im Radonschutzgebiet sind in der Anlage 1, A der Radonschutzverordnung aufgelistet.

Vorbeugende Radonschutzmaßnahmen (Radonvorsorge) und damit die Senkung der Radonkonzentration in neu errichteten Gebäuden ist die effizienteste Maßnahme für langfristigen, nachhaltigen Radonschutz für die Bevölkerung (WHO, 2009). Die EU-BSS (EU, 2014) fordern auch, dass der Eintritt von Radon in Neubauten zu verhindern ist (Art. 103 (2)). Radonvorsorgemaßnahmen in neu errichteten Gebäuden sollen daher möglichst flächendeckend angewandt werden. Radonvorsorgemaßnahmen können eventuell durch eine moderne Bauweise nach Stand der Technik bereits abgedeckt sein.

Laut § 92 Abs. 1 Z2 StrSchG 2020 sind auch Radonvorsorgegebiete festzulegen, in denen Radonvorsorgemaßnahmen in neu errichteten Gebäuden mit Aufenthaltsräumen zu treffen sind. Es sollen nur jene Gebiete nicht als Radonvorsorgegebiete klassifiziert werden, in denen mit hoher Wahrscheinlichkeit auch ohne bauliche Radonvorsorgemaßnahmen keine Radonkonzentrationen über dem Referenzwert auftreten.

Als Radonvorsorgegebiete wurden alle Bezirke – laut der in Kapitel 6.2 beschriebenen Methode – klassifiziert, bei denen die prognostizierte mittlere Radonkonzentration mit Berücksichtigung des 95 %-Konfidenzintervalls über 150 Bq/m³ liegt. Dieses Kriterium trifft mit Ausnahme von 10 Bezirken und Wien auf ganz Österreich zu. In Abbildung 26 sind die Bezirke im Vorsorgegebiet in türkiser Farbe dargestellt. In der Anlage 1, B der Radonschutzverordnung sind die Radonvorsorgegebiete aufgelistet. Alle Gemeinden in Radonschutzgebieten sind natürlich auch Radonvorsorgegebiete. Die nötigen baulichen Radonvorsorgemaßnahmen sind in den Baugesetzgebungen der Länder festgelegt oder sollen laut ÖNORM S 5280-2 (ON, 2021) erfolgen.

In Abbildung 27 sind die Radonschutzgebiete, Radonvorsorgegebiete und die Gebiete, die weder Radonschutz- noch Radonvorsorgegebiet sind, übersichtsmäßig auf Gemeindebasis für Österreich dargestellt. In Anhang 3 sind die Radongebiete pro Bundesland dargestellt. In Anhang 2 sind für alle Gemeinden und Bezirke die prognostizierten Radonkonzentrationen angegeben.

Radon in Österreich

- Radonvorsorge- und Radonschutzgebiet
- Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet
- kein Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet

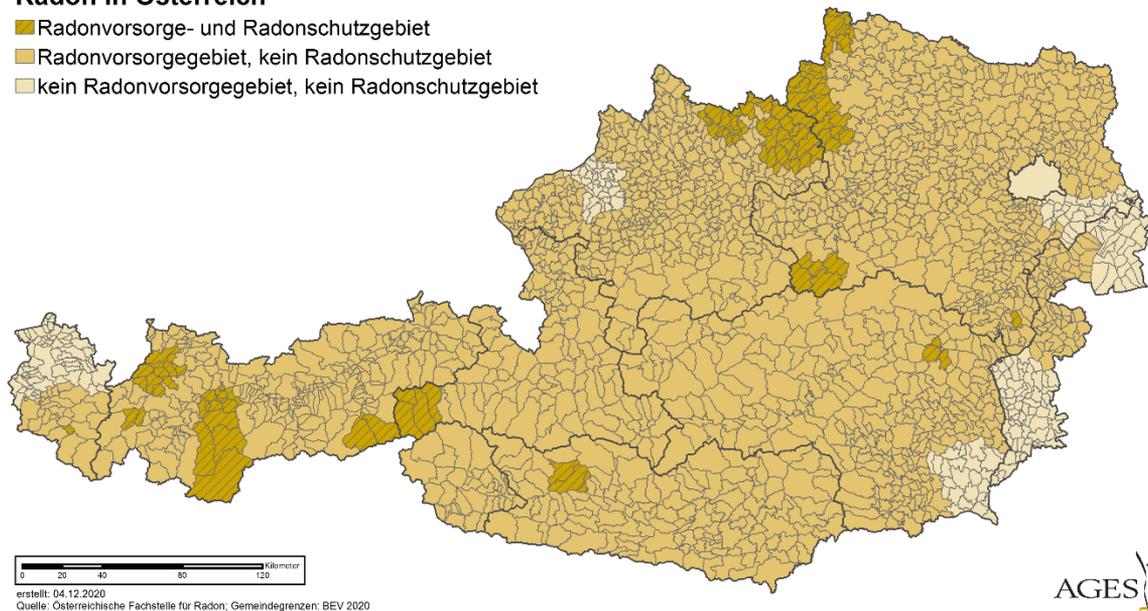


Abbildung 27: Darstellung der Radonschutzgebiete und Radonvorsorgegebiete laut Radon-schutzverordnung in Österreich

Die Klassifizierung der Gemeinden nach „Radonvorsorge- und Radonschutzgebiet“, „Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet“ und „kein Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet“ kann auch mittels der interaktiven Radonkarte abgefragt werden. Ein Screenshot ist in Abbildung 28 dargestellt. Der [Link zur Karte](https://geogis.ages.at/GEOGIS_RADON.html) ist hier verknüpft bzw. in den Referenzen zu finden (AGES, 2021). In Anhang 3 sind die Karten auch für die einzelnen Bundesländer dargestellt.

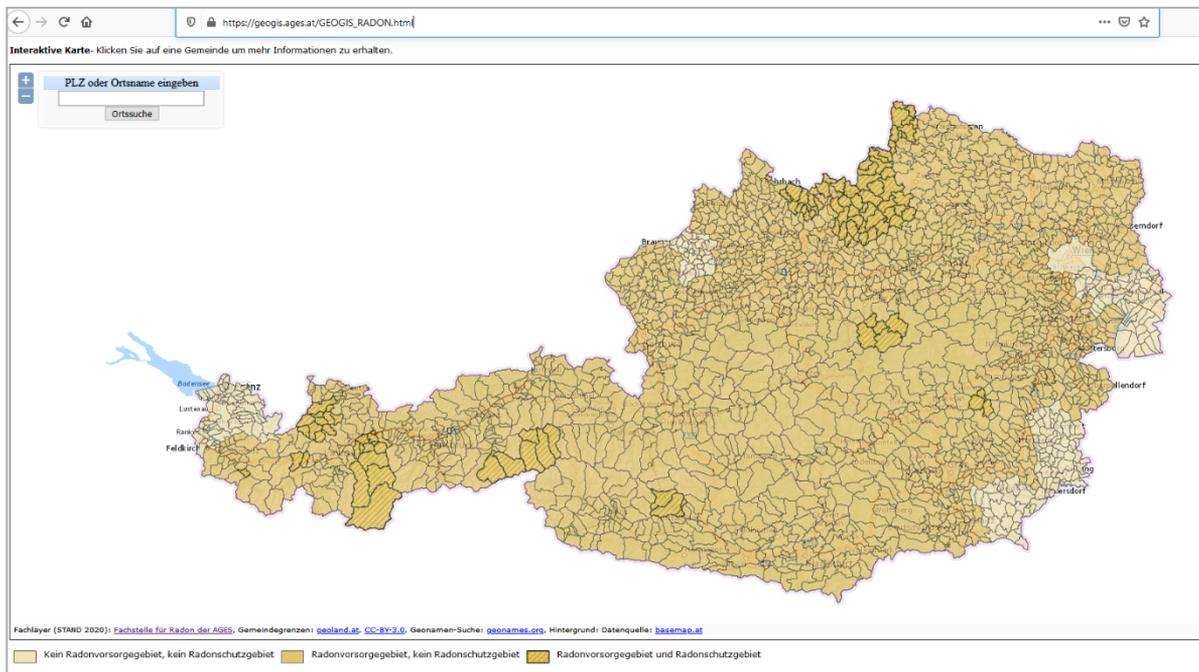


Abbildung 28: Interaktive Darstellung der Radongebiete in Österreich (AGES, 2021)

Abbildung 29 zeigt die Radonmessergebnisse der ÖNRAP 2 Messungen, zugeordnet nach Lage des gemessenen Haushalts entweder im „Radonvorsorge- und Radonschutzgebiet“, „Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet“ und „kein Radonschutzgebiet, kein Radonvorsorgegebiet“. Man sieht, dass in allen Gebieten auch einzelne Haushalte mit höheren Radonkonzentrationen vorkommen. Die Verteilung der Messwerte liegt im Radonschutzgebiet deutlich höher als in Gebieten, die Radonvorsorgegebiet aber kein Radonschutzgebiet sind, und nochmals deutlich niedriger in Gebieten, die weder als Radonschutzgebiet noch als Radonvorsorgegebiet definiert sind. In **Tabelle 14** ist zusätzlich die deskriptive Statistik der zugeordneten Messungen in den drei Gebieten dargestellt. Es sind sowohl bei den Mittelwerten (AM, GM, Median) als auch bei den Prozentsätzen der gemessenen Haushalte, die über 100, 300 und 1.000 Bq/m³ liegen, deutliche Unterschiede zwischen den drei Gebieten zu sehen.

Tabelle 14: Deskriptive Statistik der Radonkonzentrationen (Haushaltsmittel) in den verwertbaren Haushalten in den Radonschutzgebieten, Radonvorsorgegebieten, die kein Radonschutzgebiet sind und jenen Gebieten, die weder Radonschutz- noch Radonvorsorgegebiete sind

	Radonschutzgebiet und Radonvorsorge- gebiet	Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet	Kein Radonschutzgebiet, kein Radonvorsorge- gebiet
Anzahl verwertbare Haushalte	1.399	22.900	3.331
Arithmetisches Mittel (AM) (Bq/m ³)	405	162	93
Geometrisches Mittel (GM) (Bq/m ³)	248	110	70
Median (Bq/m ³)	235	100	65
Anzahl (Prozent) der gemessenen Haushalte > 100 Bq/m ³	1193 (85)	11.425 (50)	914 (27)
Anzahl (Prozent) der gemessenen Haushalte > 300 Bq/m ³	545 (39)	2520 (11)	115 (3)
Anzahl (Prozent) der gemessenen Haushalte > 1.000 Bq/m ³	96 (7)	246 (1)	4 (0.1)

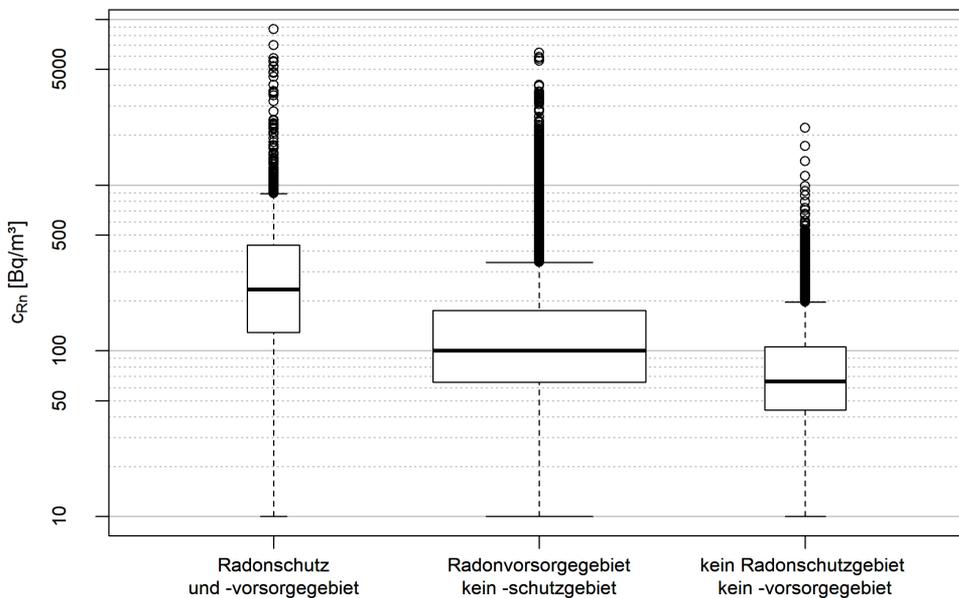


Abbildung 29: Verteilung (Box-Plot) der ÖNRAP 2-Radonkonzentrations-Ergebnisse die im „Radonschutzgebiet und Radonvorsorgegebiet“, „Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet“ und „kein Radonschutzgebiet, kein Radonvorsorgegebiet“ auftraten. Dargestellt sind Haushaltswertmittel. Die Breite der Box ist relativ zur Anzahl der Messungen. Die Höhe der Box ist die 25. bzw. 75. Perzentile, der Strich in der Box der Median. Die Radonkonzentrationen sind auf der y-Achse logarithmisch dargestellt.

7 Radonexposition der Bevölkerung in Österreich

7.1 Einleitung

Die in ÖNRAP 2 erhobenen Daten sind als annähernd flächenrepräsentativ für das Siedlungsgebiet anzusehen (Kapitel 4.7). Im Hinblick auf die Bevölkerungsdichte sind daher die Messpunkte in dünn besiedelten Gebieten überproportional vertreten und in dicht besiedelten Gebieten unterrepräsentiert. Deshalb spiegeln die in ÖNRAP 2 erhobenen Messdaten keine tatsächliche bevölkerungsrepräsentative Verteilung wider. Dennoch kann die bevölkerungsrepräsentative Verteilung der Radonkonzentration in Österreich durch die in ÖNRAP 2 erhobenen Daten und die darin entwickelten Methoden abgeschätzt werden.

Einleitend soll der Begriff bevölkerungsrepräsentativ in diesem Zusammenhang näher erläutert und abgegrenzt werden. Bevölkerungrepräsentativ bezieht sich auf Personen. Die zur Verfügung stehenden Radondaten wurden in Innenräumen von Privathaushalten ermittelt. Auf

Grundlage der vorhandenen Radondaten kann deshalb eine „haushaltsrepräsentative“ Verteilung der Radonkonzentration bestimmt werden. Die haushaltsrepräsentative Verteilung deckt also nur Radonkonzentrationen in Wohnräumen von Privathaushalten ab und kann somit die tatsächliche bevölkerungsrepräsentative Verteilung nicht zur Gänze widerspiegeln, da sich Personen auch an anderen Orten als Haushalten aufhalten, wie etwa an Arbeitsplätzen oder im Freien. Ebenfalls können bestimmte Personengruppen (z. B. Heimbewohner:innen, Obdachlose) nicht durch Messungen in Haushalten erfasst werden. Dennoch ist die haushaltsrepräsentative Verteilung der Radonkonzentration eine gute Näherung zur tatsächlichen bevölkerungsrepräsentativen Verteilung, da die meisten Personen in Haushalten wohnen und einen Großteil ihrer Zeit im Haushalt verbringen. In diesem Kapitel wird die Ermittlung der haushaltsrepräsentativen Verteilung der Radonkonzentration in Österreich beschrieben und erläutert.

Zur Ausweisung der Radongebiete (Kapitel 6) wurde mithilfe eines statistischen Modells (generalisiertes additives gemischtes Modell) die mittlere Radonkonzentration für ein Standardhaus ermittelt. Das entwickelte Modell kann ebenfalls dazu verwendet werden, Radonkonzentrationen für Haushalte mit unterschiedlichen Eigenschaften betreffend Gebäudecharakteristika und Geologie an unterschiedlichen Standorten zu ermitteln. In angepasster Form ermöglicht das Modell eine regionale Berechnung der mittleren Radonkonzentration für verschiedene Haushaltstypen. Die Berechnung erfolgt für tatsächlich in Österreich vorkommende Haushalte, unter Berücksichtigung der Gebäudeeigenschaften, Geologie und Position. Diese wurden nach ihrer geografischen Verteilung für die einzelnen Bundesländer sowie für ganz Österreich gewichtet und gemittelt.

7.2 Methodik

7.2.1 Daten

Um die Verteilung der Radonkonzentrationen haushaltsrepräsentativ für Österreich abschätzen zu können, ist es notwendig die geografische Verteilung der Haushalte und deren Eigenschaften zu kennen. Es werden dabei nur jene Eigenschaften einbezogen, welche einen Einfluss auf die Radonkonzentration haben können.

Um die geographische Verteilung der Haushalte zu ermitteln, wurde das Paket Haushalte der regionalstatistischen Rastereinheiten der Statistik Austria mit einer Auflösung von 10 x 10 km verwendet (Statistik Austria, 2017). Dieses Paket enthält für jede Rasterzelle die Anzahl der Haushalte und gibt somit die Besiedlungsdichte je Rasterzelle an.

Folgende Eigenschaften der Haushalte wurden gewählt, um deren Repräsentativität in Bezug auf die Radonkonzentration zu gewährleisten: Baujahr, Stockwerk, Unterkellerung und Geologie. Zum einen wurden diese Eigenschaften gewählt, da diese die Variabilität der Radonkon-

zentrationen zu einem Großteil abdecken (Kapitel 4.4), zum anderen können deren Verteilungen für die regionalstatistischen Rastereinheiten abgeschätzt werden. Die einzelnen Ausprägungen der Eigenschaften wurden – so wie in Kapitel 6 beschrieben – verwendet.

Die Verteilung des Baujahrs wurde durch das Paket Gebäude der regionalstatistischen Rastereinheiten in einer Auflösung von 10 x 10 km abgeleitet (Statistik Austria, 2019). Die Verteilungen der Eigenschaften Stockwerk und Unterkellerung wurden für die regionalstatistischen Rastereinheiten durch die in ÖNRAP 1 ermittelten Gebäudeeigenschaften abgeschätzt, da diese nicht in den Rastereinheiten der Statistik Austria abgebildet sind. Die Daten aus ÖNRAP 1 in dieser Art zu verwenden ist zulässig, da die Studie Bevölkerungsrepräsentativ durchgeführt wurde. Die Geologie wurde flächenanteilig den Rastereinheiten hinzugefügt, wobei dazu die Geologische Karte im Maßstab 1:500.000 verwendet wurde (GBA, 2021). Die so aufbereiteten regionalstatistischen Rastereinheiten enthalten nun die Anzahl der Haushalte sowie die Verteilungen der Eigenschaften, welche die Radonkonzentrationen wesentlich beeinflussen. Zur Erstellung des Modells und zur Ermittlung der Verteilung der Radonkonzentrationen werden ebenfalls, wie in Kapitel 6 beschrieben, die ÖNRAP 2 Daten verwendet.

7.2.2 Methode

Zur Bewertung der Repräsentativität der Haushalte in Bezug auf deren Radonkonzentration wurden vier wesentliche radonbeeinflussende Eigenschaften ausgewählt: Baujahr, Stockwerk, Unterkellerung und Geologie. Die unterschiedlichen Kombinationen dieser Eigenschaften spiegeln eine hohe Variabilität an Radonkonzentrationen wider und die Verteilung dieser Eigenschaften wurde für die regionalstatistischen Rastereinheiten für Österreich abgeschätzt. Die in Kapitel 6 entwickelte Methode wurde im Wesentlichen auch für die Ermittlung der mittleren Radonkonzentrationen unterschiedlicher Haushalte verwendet, wobei aber nur die vier oben angegebenen radonbeeinflussenden Eigenschaften berücksichtigt wurden. Neben der reduzierten Anzahl an Einflussfaktoren wurde eine Interaktion zwischen Stockwerk und Unterkellerung im Modell aufgenommen, mit dem Ziel, den Einflussfaktor „erdberührt“, der in der Modellierung für die Radonkartierung hochsignifikant war, abzubilden. Im Folgenden wird dieses Modell als Lightmodell bezeichnet. Das im Kapitel 6 verwendete Modell sowie das Lightmodell wurden miteinander verglichen. Dabei konnten keine regionalen Trends festgestellt werden und es zeigte sich, dass das Lightmodell hinreichend genau ist, um für die Abschätzung der Radonverteilung in Österreich herangezogen zu werden.

Mithilfe des Lightmodells wurden mittlere Radonkonzentrationen für alle vorkommenden Kombinationen aus den gewählten Eigenschaften Baujahr, Stockwerk, Unterkellerung und Geologie für jede der regionalstatistischen Rastereinheiten berechnet. Diese Haushalte wurden nach den tatsächlichen Verteilungen der gewählten radonbeeinflussenden Eigenschaften gewichtet und es wurden Lageparameter der Radonkonzentrationen für jede Rastereinheit berechnet. Daraus wurden, gewichtet nach der tatsächlichen Anzahl der Haushalte, für jedes Bundesland

und für Österreich die Lageparameter der Radonkonzentration berechnet. Mithilfe dieser Lageparameter wurde eine repräsentative Verteilung aus den ÖNRAP 2 Messungen gezogen. Die Ergebnisse für die einzelnen Bundesländer sind in Tabelle 15 zu finden.

7.3 Ergebnisse

Die Ergebnisse der haushaltsrepräsentativen Verteilung Österreichs sind in Tabelle 15 zusammengestellt. Ebenso sind in Tabelle 15 die Kenngrößen aus den Messwerten von ÖNRAP 2 angegeben. Die Verteilungen sind als Histogramme in der Abbildung 30 für Österreich und in der Abbildung 31 für die Bundesländer dargestellt.

Alle Kenngrößen der haushaltsrepräsentativen Verteilung sind niedriger als die Kenngrößen der Messwerte aus ÖNRAP 2. Dies gilt sowohl für die einzelnen Bundesländer als auch für Österreich. Ein Vergleich der Histogramme (Abbildung 32) zeigt, dass die haushaltsrepräsentative Verteilung eine höhere relative Anzahl an Radonkonzentrationen unter 100 Bq/m^3 und eine geringere über 100 Bq/m^3 aufweisen – verglichen mit der ÖNRAP 2 Verteilung. Da wie am Beginn des Kapitels erwähnt, ÖNRAP 2 eine flächenrepräsentative Studie ist, wurden dünn besiedelte Gebiete überrepräsentiert und dicht besiedelte Gebiete unterrepräsentiert beprobt. Ein Merkmal von dichtbesiedelten Gebieten ist die Verlagerung von Wohnraum in höhere Stockwerke, wobei die Radonkonzentration in höheren Stockwerken geringer als in niedrigeren Stockwerken ist. Ebenfalls sind in Österreich jene Gebiete, welche eine hohe geogene Radonverfügbarkeit (siehe Kapitel 4.3) aufweisen, eher dünn besiedelt. Beide Faktoren erklären die niedrigeren Kennzahlen der haushaltsrepräsentativen Radonverteilung gegenüber Kennzahlen der gemessenen Daten in ÖNRAP 2.

Die durchschnittliche Radonkonzentration in einem österreichischen Haushalt, welche üblicherweise als arithmetisches Mittel angegeben wird, ist 112 Bq/m^3 . Der Median liegt bei 77 Bq/m^3 . Dies bedeutet, dass die Hälfte der Haushalte eine Radonkonzentration unter bzw. gleich 77 Bq/m^3 und die Hälfte der Haushalte eine Radonkonzentration größer als 77 Bq/m^3 aufweisen. Das arithmetische Mittel und der Median unterscheiden sich deutlich, was daran liegt, dass die Verteilung der haushaltsrepräsentativen Schätzungen, ebenso wie die tatsächlichen Messdaten aus ÖNRAP 2 (Kapitel 4.2) annähernd einer Log-Normalverteilung folgen, in der es zwar wenige, aber dennoch mitunter sehr hohe Werte gibt.

Ein sinnvoller Lageparameter, der die Verteilung beschreibt, ist ebenfalls das geometrische Mittel, das in Österreich bei 79 Bq/m^3 liegt. Um eine Vergleichbarkeit von durchschnittlichen Radonkonzentrationen zwischen unterschiedlichen Studien oder Ländern zu gewährleisten, muss immer berücksichtigt werden, wie diese berechnet wurden.

Andere Kenngrößen, um die haushaltsrepräsentative Verteilung der Radonkonzentration zu beschreiben, sind die relative Anzahl der Haushalte über bestimmten Radonwerten. Dabei zeigt sich, dass in Österreich etwa 34 % der Haushalte eine Radonkonzentration über 100 Bq/m^3 und etwa 6 % eine Radonkonzentration über dem gesetzlich gültigen Referenzwert von

300 Bq/m³ aufweisen. Daher ist in etwa 230.000 Haushalten in Österreich eine Radonkonzentration über dem gesetzlichen Referenzwert zu erwarten. Multipliziert man diese Zahl mit der durchschnittlichen Anzahl von Personen in Haushalten in Österreich (2,2; Statistik Austria, 2018) ergibt sich, dass etwa 500.000 Personen in Österreich in Haushalten mit einer Radonkonzentration über 300 Bq/m³ leben.

In der vorangegangenen Studie ÖNRAP 1, welche als bevölkerungsrepräsentative Studie durchgeführt wurde, wurde ein arithmetisches Mittel von 102 Bq/m³ und ein Median von 66 Bq/m³ ermittelt. Diese Werte liegen somit unter den aktuellen Ergebnissen mit einem arithmetisches Mittel von 112 Bq/m³ und einem Median von 77 Bq/m³. Die Abweichung der durchschnittlichen Radonkonzentrationen kann durch die Verwendung von unterschiedlichen Messsystemen bei der Studie ÖNRAP 1 erklärt werden, da die Kurzzeitmessungen mit Aktivkohle durchschnittlich deutlich niedrigere Radonkonzentrationen als die anderen Messsysteme lieferten (vergleiche Kapitel 4.6).

Die berechnete haushaltsrepräsentative Verteilung der Radonkonzentration spiegelt in guter Näherung die mittlere Radonkonzentration wider, welche die österreichische Bevölkerung in Haushalten erfährt. Da die meisten Personen einen Großteil ihrer Zeit in Haushalten verbringen, lässt sich daraus die durchschnittliche Dosis durch Radon der österreichischen Bevölkerung abschätzen. Die Dosis durch Radon im Freien ist vernachlässigbar. Für die Berechnung der mittleren Dosis durch Radon wurde die Methodik wie im UNSCEAR 2008 Report angewandt. Unter Verwendung des arithmetischen Mittels von 112 Bq/m³ und der bei ÖNRAP 1 abgeschätzten durchschnittlichen Aufenthaltszeiten in Innenräumen von 7.500 Stunden (Friedmann et al., 2007) sowie einem Gleichgewichtsfaktor von 0,4 und einem Dosiskonversionsfaktor von 9 nSv pro (h·Bq/m³) (UNSCEAR, 2019) ergibt sich eine mittlere Dosis durch Radon von 3,0 mSv pro Jahr und Person.

Die berechnete mittlere Dosis durch Radon von 3 mSv pro Jahr ist höher als die bisherige Abschätzung. Dies ist v. a. darauf zurückzuführen, dass bisher der Dosiskonversionsfaktor gemäß ICRP 65 (ICRP, 1990) verwendet wurde, nun jedoch der aktuelle Dosiskonversionsfaktor von UNSCEAR (UNSCEAR 2019) für die Berechnung herangezogen wurde. Zudem ist die hier berechnete mittlere bevölkerungsrepräsentative Radonkonzentration etwas höher als der im ÖNRAP 1 ermittelte Wert.

Tabelle 15: Kenngrößen zu der haushaltsrepräsentativen Verteilung der Radonkonzentrationen der einzelnen Bundesländer sowie für Österreich. Die Werte in *kursiv* sind die Kennzahlen der Messwerte aus ÖNRAP 2.

	B	K	NÖ	OÖ	S	ST	T	V	W	Insg.
Arithmetisches Mittel (AM)	99	129	126	135	102	117	135	70	70	112
<i>ÖNRAP 2 (Bq/m³)</i>	<i>100</i>	<i>188</i>	<i>149</i>	<i>211</i>	<i>138</i>	<i>151</i>	<i>211</i>	<i>105</i>	<i>77</i>	<i>166</i>
Geometrisches Mittel (GM)	74	106	92	80	77	83	116	54	52	79
<i>ÖNRAP 2 (Bq/m³)</i>	<i>77</i>	<i>116</i>	<i>112</i>	<i>130</i>	<i>97</i>	<i>100</i>	<i>127</i>	<i>66</i>	<i>53</i>	<i>109</i>
Median	70	94	86	96	77	78	91	51	49	77
<i>ÖNRAP 2 (Bq/m³)</i>	<i>71</i>	<i>109</i>	<i>102</i>	<i>121</i>	<i>88</i>	<i>89</i>	<i>112</i>	<i>57</i>	<i>55</i>	<i>99</i>
Haushalte repräsentativ > 100 Bq/m ³	30	46	40	45	31	34	44	19	18	34
<i>ÖNRAP 2 (%)</i>	<i>30</i>	<i>53</i>	<i>51</i>	<i>58</i>	<i>43</i>	<i>43</i>	<i>56</i>	<i>26</i>	<i>25</i>	<i>49</i>
Haushalte repräsentativ > 300 Bq/m ³	3	7	6	8	5	7	9	2	2	6
<i>ÖNRAP 2 (%)</i>	<i>4</i>	<i>15</i>	<i>9</i>	<i>17</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>17</i>	<i>6</i>	<i>2</i>	<i>12</i>

Österreich

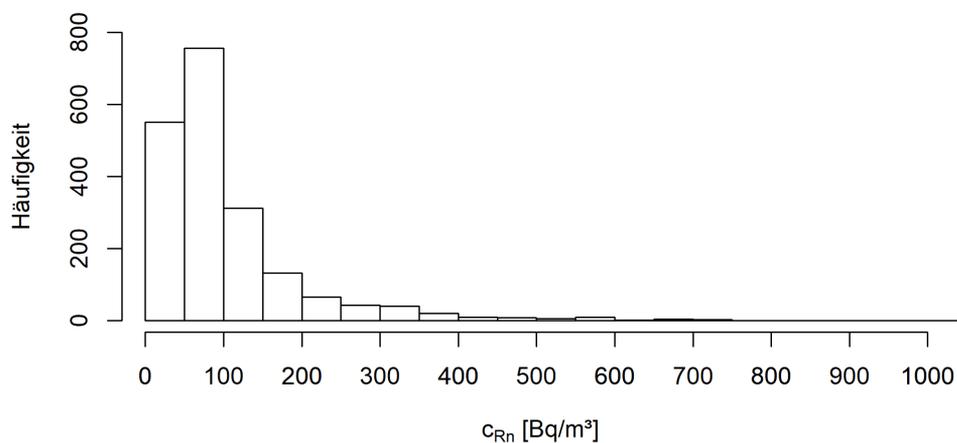


Abbildung 30: Histogramm der haushaltsrepräsentativen Verteilung der Radonkonzentrationen Österreichs

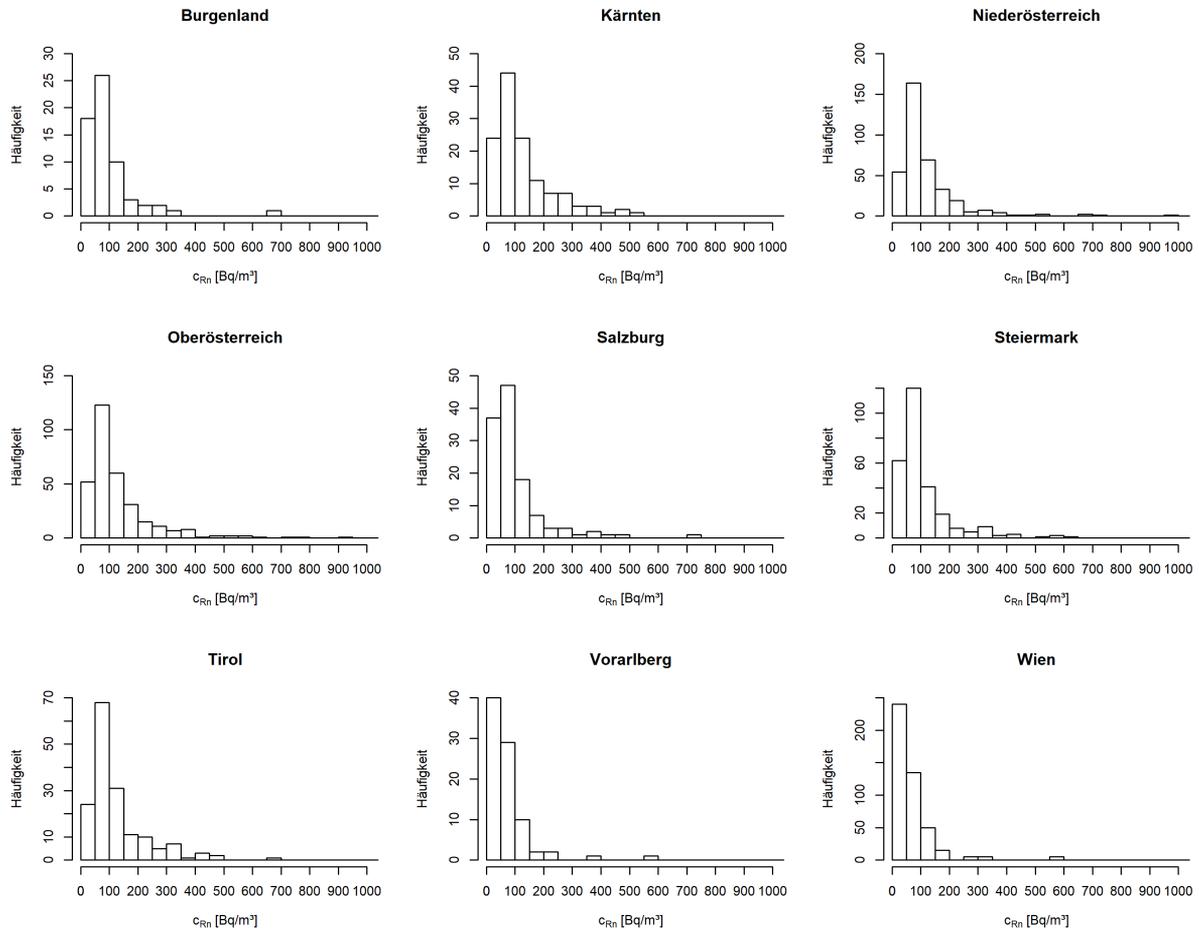


Abbildung 31: Histogramm der haushaltsrepräsentativen Verteilung der Radonkonzentration der einzelnen Bundesländer

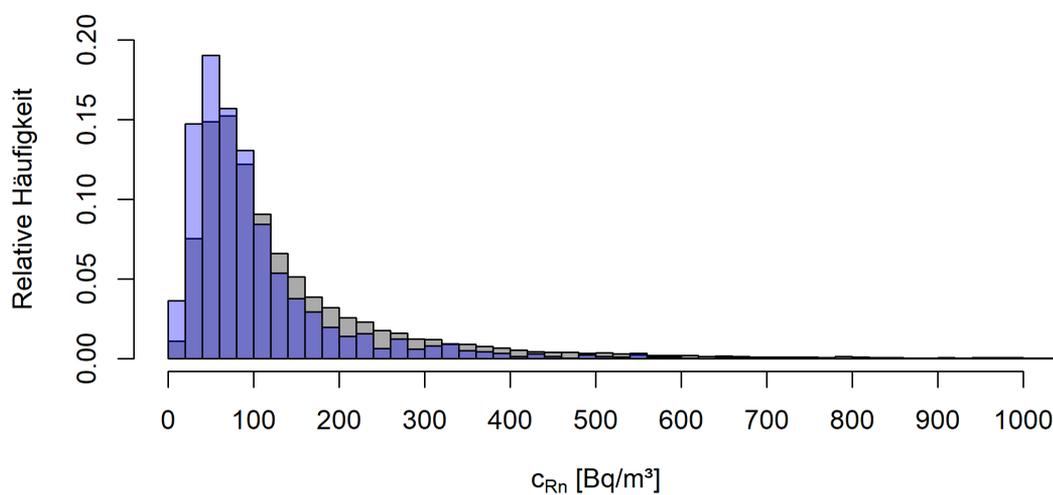


Abbildung 32: Vergleich der haushaltsrepräsentativen Verteilung der Radonkonzentrationen (hellviolett) mit den gemessenen Radonkonzentrationen aus ÖNRAP 2 (grau). Die dunkelvioioletten Bereiche zeigen die Überlagerung beider Verteilungen.

8 Schlussfolgerungen und Ausblick

Mit der Durchführung der bundesweiten Radon-Messkampagne wurde eine umfangreiche Datenbasis für die Festlegung der Radongebiete in Österreich geschaffen. Die für die Messkampagne und Festlegung der Radongebiete gewählte Methode – Messung in geografisch-basiert ausgewählten Wohnhäusern und Verwendung eines Modells mit Einbeziehen der Hauseigenschaften zur Vorhersage der Radonkonzentration – hat die Zielvorgabe des Projekts gut erfüllt.

Im Folgenden sind die Vorteile, Besonderheiten und auch die aufgetretenen Schwierigkeiten im Projekt sowie Schlussfolgerungen und Ausblick dargestellt.

Die Messung von Radon in Innenräumen ist verglichen zu Bodengasmessungen mit sehr einfachen, erprobten und vergleichbaren Methoden durchzuführen und logistisch zu bewältigen. Der Nachteil dabei ist, dass nur jene Gebiete gemessen werden können, die auch besiedelt sind, in denen also Gebäude existieren. Eine Messung von Nicht-Siedlungsgebieten oder eventuellen zukünftigen Siedlungsgebieten ist nicht möglich. Die weitere Verarbeitung der Messergebnisse durch Modellierung – wie in diesem Projekt – ermöglicht aber trotzdem Aussagen über als besiedelbar definierte Gebiete. Passive Langzeit-Radonmessungen in Innenräumen mit Kernspurdetektoren sind zuverlässig und kosteneffizient und daher eine gute Wahl für große Messkampagnen wie diese (WHO, 2009; IAEA, 2019).

Die EU-BSS (EU, 2014) fordern Messungen an Arbeitsplätzen in festgelegten Radongebieten. Daher wäre es naheliegend, Messungen zur Festlegung dieser Gebiete an Arbeitsplätzen durchzuführen. Eine flächendeckende Messkampagne zu Arbeitsplätzen ist aber logistisch schwer durchzuführen. Außerdem sind Arbeitsplätze viel heterogener in der Bauweise und der Nutzung als Wohngebäude. Mit der Messung in Wohngebäuden und der Erfassung von Gebäudeeigenschaften und Lebensgewohnheiten ist eine standardisierte Auswertung und damit eine Charakterisierung des geogenen Radonpotenzials leichter möglich. Durch die angewandte Modellierung und die Verwendung des für die Fragestellung angepassten Standardhauses kann die Festlegung der Radongebiete auch für Arbeitsplätze verwendet werden. Ein Vergleich mit Messungen an Arbeitsplätzen in der Zukunft zur Evaluierung ist aber sinnvoll und empfohlen.

In einer so umfangreichen Messkampagne wie der hier beschriebenen ist die Logistik – v. a. die Verteilung und Einsammlung der Detektoren samt Fragebogen und Messprotokoll – ein wesentlicher Punkt für die Effizienz, die Kosten und den Erfolg. Diese Messkampagne wurde in Kooperation mit den Freiwilligen Feuerwehren durchgeführt. Es fanden einerseits die Radonmessungen in ausgewählten Haushalten von Feuerwehrmitgliedern statt. Es wurde aber andererseits auch die Verteilung der Detektoren und Begleitmaterialien über die Organisation und das Netzwerk der Freiwilligen Feuerwehr abgewickelt. Es war daher kein direkter Kontakt der AGES mit den einzelnen ausgewählten Haushalten nötig. Die Detektoren und Begleitmaterialien wurden an die jeweilige Ortsfeuerwehr, Bezirksfeuerwehr oder den Landesfeuerwehrverband versandt. Die weitere Verteilung und Kommunikation erfolgte innerhalb dieser Organisationen. Dadurch war die Logistik sehr effizient und auch die Akzeptanz für die Teilnahme

zur Messung der ausgewählten Mitglieder war höher als bei Kontakt durch externe Interviewer:innen oder einem rein zufälligen Postversand.

Die Durchführung des Projekts in Zusammenarbeit mit den zuständigen Abteilungen der Ämter der Landesregierung, den Landesfeuerwehrverbänden und den Freiwilligen Feuerwehren war erfolgreich und wirkungsvoll. Die Vorbereitungsphase, um alle beteiligten und relevanten Organisationen und Personen für das Projekt zu gewinnen, benötigte einige Zeit, Kommunikation und Information – und musste auf die vorliegenden Situationen zugeschnitten werden. Es war wichtig, die jeweiligen zuständigen Ämter der Landesregierung miteinzubeziehen und die Information zur Messkampagne auch über die zuständigen Landesräte an die Bürgermeister:innen zu verbreiten. Die Bürgermeister:innen sind verantwortlich für die Freiwillige Feuerwehr im Ort und Ansprechpartner für die Bevölkerung und müssen daher aktiv informiert werden. Die nötigen Informationen zur Messkampagne wurden an die Feuerwehrkommandant:innen (auf allen Ebenen) und Feuerwehrmitglieder effizient über bewährte und bekannte Kanäle verteilt unter Nutzung der Multiplikatoren – durch Erstinformation der Bezirkskommandant:innen und Kommandant:innen bei Weiterbildungsveranstaltungen, die die Information dann an ihre Mitglieder weitergetragen haben. Zusätzlich wurden über Newsletter, Websites oder ähnlichem weitere Informationen zur Verfügung gestellt.

Ein Nachteil der Methode des Projekts ist, dass zwar die Durchführung mit zentraler Logistik und Verteilung sehr effizient ist, aber wenn eine der handelnden Personen (z. B. Feuerwehrkommandant:in) nicht zur Mitarbeit im Projekt motiviert werden kann oder auch später ausfällt, dies Einfluss auf den Erfolg des Projekts für ganze Gemeinden hat. Die stetige Kommunikation und Motivation und im Fall des Falles ein Backup-Plan ist daher wichtig und nötig.

Der Rücklauf (für Modell-verwertbare Messungen im Vergleich zu den ausgewählten Haushalten) lag im Mittel bei 67 %. Dies ist ein relativ hoher Wert im Vergleich mit ähnlichen Projekten. Trotzdem wurde in ungefähr einem Drittel der Gemeinden das Ziel, Messergebnisse aus zumindest 12 Haushalten zu haben, nicht erreicht. In 6 % der Gemeinden liegen keine Messergebnisse vor.

Die Rücklaufquote und der Prozentsatz der Gemeinden, in denen keine oder nur sehr wenige Messungen vorliegen, ist in den einzelnen Bundesländern und Regionen unterschiedlich. Sie hängen sowohl von der jeweiligen Situation und den Voraussetzungen als auch von den jeweils handelnden Organisationen und Personen ab. In Salzburg war der Landesfeuerwehrverband sehr aktiv, um die einzelnen Feuerwehren zur Teilnahme zu bewegen oder zu erinnern. In Kärnten hat z. B. die zuständige Landesbehörde bei noch fehlenden Gemeinden interveniert und zur Teilnahme bzw. Rücksendung aufgefordert. Diese zusätzliche Kommunikationsarbeit zeigt sich in höchsten Rücklaufraten in Salzburg (75 %) und Kärnten (74 %) und auch in den höchsten Raten von Gemeinden mit mehr als 12 gemessenen Haushalten (Kärnten: 87 % und Salzburg: 78 %).

Ein weiterer Einflussfaktor für die Akzeptanz des Projekts bzw. für die Teilnahme an Radonmessungen ist das Radonbewusstsein. In Oberösterreich z. B. werden schon seit vielen Jahren

Radonmessungen und regionale Radonprojekte durchgeführt und die Bevölkerung ist mit dem Thema meist schon vertraut. Wesentliche Teile von Oberösterreich (v. a. das Mühlviertel) sind als Gebiete mit potenziell höheren Radonkonzentrationen bereits bekannt. Dies zeigt sich in einer höheren Rücklaufquote (70 %) und v. a. auch in einer sehr niedrigen Rate von Gemeinden ohne Messungen (2 %). Das bedeutet, dass nur sehr wenige Gemeinden bzw. Feuerwehren gar nicht am Projekt teilgenommen haben. Im Gegensatz ist z. B. im Burgenland das Radonbewusstsein noch sehr gering ausgeprägt und es gab auch bisher kein Radonprogramm, da ein niedriges geogenes Radonpotenzial vorliegt. Daraus resultiert auch eine relativ niedrige Rücklaufquote (60 %) und in 16 % der Gemeinden liegen keine Messungen vor.

Dieser Zusammenhang zeigt sich auch beim Vergleich der gezielten Messkampagne (v. a. ausgewählte Haushalte) und der zusätzlichen „freiwilligen“ Messkampagne, bei der sich alle interessierten Personen zur Messung anmelden konnten. Die mittlere Radonkonzentration der durch die freiwillige Messkampagne durchgeführten Messungen liegt deutlich über den zufällig ausgewählten. Es interessieren sich v. a. jene Personen für eine Radonmessung, die bereits für das Thema sensibilisiert sind, also z. B. in einem Gebiet mit bereits bekanntem höheren Radonpotenzial leben oder Aufenthaltsräume im Kellergeschoß oder erdberührten Räumen haben.

Auch touristische Aspekte können die Akzeptanz von Radonmessungen und Projekten in diesem Bereich beeinflussen. Es können negative Auswirkungen befürchtet werden, wenn Tourismusregionen als Radongebiete definiert werden. Offene und informative Kommunikation war daher für die Durchführung des Projekts, aber auch begleitend zu den Ergebnissen und Auswirkungen (z. B. Festlegung der Radongebiete) nötig.

Eine weitere Leistung des Projekts war die umfassende Sammlung von Daten über Faktoren, die die Radonkonzentration im Haushalt beeinflussen können (Gebäudeeigenschaften, Lebensgewohnheiten). Die geografische Repräsentativität des Datensatzes wurde evaluiert und bestätigt. Es liegt dadurch erstmals ein flächendeckender, robuster und vergleichbarer Datensatz zu Innenraum-Radonkonzentrationen in Österreich vor, der als verlässliche Grundlage für die Ausweisung von Radongebieten sowie für weitere Fragestellungen herangezogen werden kann.

Die gewählte Modellierung zur Erstellung der Radonkarte und als Basis zur Festlegung der Radongebiete berücksichtigt die relevanten Gebäude- bzw. Raumeigenschaften, die typische Nutzung des Gebäudes, den Standort der Messung, die Geologie und den Messzeitraum. Dies ist eine effiziente Methode, um mit einfach und kostengünstig durchzuführenden Innenraum-Radonmessungen das (geogene) Radonpotenzial eines Gebiets aussagekräftig abzubilden, unabhängig von Einflüssen der gemessenen Gebäude. Durch die Berücksichtigung räumlicher Zusammenhänge in der Modellierung können auch Gebiete mit wenig bzw. keinen Messungen charakterisiert werden und es erlaubt eine homogenere Darstellung von Gebieten.

Das angewandte Modell ermöglicht die Vorhersage der Radonkonzentration in einem bestimmten Haus an einem bestimmten Ort in Österreich. Dazu kann ein bestimmter Haustyp zur Vorhersage definiert werden, der für die jeweilige Fragestellung repräsentativ ist oder die Situation am besten widerspiegelt. Zur Festlegung der Radongebiete wurde ein repräsentatives Haus für die Umsetzung der EU-BSS (EU, 2014) im Hinblick auf Messungen am Arbeitsplatz und für effiziente Radonvorsorge gewählt. Für andere oder weitere Fragestellungen in der Zukunft kann aber auch ein anderer Haustyp definiert werden.

Die in den EU-BSS (EU, 2014) geforderte Festlegung von Radongebieten bezieht sich auf verpflichtende Radonmessungen an Arbeitsplätzen im Erd- und Kellergeschoß. Dieses Gebiet wird in Österreich als Radonschutzgebiet definiert und umfasst alle Gemeinden, in denen die prognostizierte mittlere Radonkonzentration über dem Referenzwert liegt. Im Radonschutzgebiet sind im Mittel knapp 40 % der gemessenen Haushalte über dem Referenzwert. Dies ist ein deutlich höherer Wert als in einigen anderen europäischen Ländern. Österreich ist allerdings ein Land mit sehr hohem Radonpotenzial. Die Festlegungen und die darauf beruhenden Auswirkungen müssen auch umsetzbar sein. Diese Gebiete können als jene mit der höchsten Priorität für Maßnahmen gesehen werden; Maßnahmen und Radonmessungen an Arbeitsplätzen und Privatgebäuden sind aber auch außerhalb des Radonschutzgebiets empfohlen.

Zusätzlich wurden in Österreich alle Bezirke, in denen die prognostizierte mittlere Radonkonzentration über dem halben Referenzwert liegt, als Radonvorsorgegebiete festgelegt. Damit besteht in diesen Gebieten die rechtliche Verpflichtung, bei der Planung und Ausführung von Neubauten mit Aufenthaltsräumen Radonvorsorgemaßnahmen zu berücksichtigen. In diesen Gebieten sind im Mittel 11 % der gemessenen Haushalte über dem Referenzwert. 11 Bezirke, in denen die mittlere prognostizierte Radonkonzentration unter dem halben Referenzwert liegt und nur wenige Prozent der gemessenen Haushalte über dem Referenzwert liegen, wurden nicht als Radonvorsorgegebiete charakterisiert. Die Wahrscheinlichkeit ist gering, dass technisch korrekt neu errichtete Gebäude ohne Radonvorsorgemaßnahmen Radonkonzentrationen über dem Referenzwert aufweisen. Dadurch soll verhindert werden, dass bei Neubauten zusätzliche, nicht unbedingt nötige Kosten entstehen.

Die Gesamtkosten des Projekts lagen bei ungefähr 1,6 Millionen Euro, wobei etwa 50 % auf Personalkosten entfielen, ca. 40 % auf die Radonmessungen und ca. 10 % auf die Aufwandsentschädigungen, die den Landesfeuerwehrverbänden für die Mitarbeit der Freiwilligen Feuerwehren ausbezahlt wurden und individuell verwendet werden konnten. Bezogen auf die ca. 50.000 Messungen betragen die Kosten für eine Messung damit etwa 30 Euro. Dies ist sehr kosteneffizient, wenn man bedenkt, dass dies die Kosten von der Planung des Projekts bis zur Verarbeitung und Modellierung der Ergebnisse sind.

Die Messungen des Projekts erfolgten über einen Zeitraum von fünf Jahren in allen Bundesländern. Die Messkampagnen wurden in den einzelnen Bundesländern aufeinanderfolgend ausgeführt, ein Teil davon im ersten und ein Teil davon im zweiten Halbjahr. Die Radonkonzentration unterliegt normalerweise saisonalen Schwankungen, zeigt aber auch Schwankungen zwischen den Jahren (Barazza et al., 2015; Crockett et al., 2016). Aus den vorliegenden

Daten kann nicht evaluiert werden, ob die Verteilung der Messungen über mehrere Jahre einen Einfluss auf das Ergebnis hatte, weil die Messungen zu unterschiedlichen Zeiten in unterschiedlichen Gebieten durchgeführt wurden. Bei der Planung der Messkampagne war vorgesehen, dass in ausgewählten Haushalten in allen Bundesländern über den gesamten Zeitraum der österreichweiten Messkampagne (fünf Jahre) aufeinanderfolgende 6-Monats-Radonmessungen durchgeführt werden sollen, um den Einfluss auf die Radonkonzentration zwischen den Jahren bzw. den Messzeiträumen zu evaluieren. Dies war aber logistisch nicht möglich, bereits am Anfang des Projekts repräsentative Haushalte für Messungen über die gesamte Projektzeit zu finden. Für zukünftige mehrjährige Messkampagnen wird aber empfohlen, diesen Einfluss durch adäquate Messungen zu beobachten.

Wie oben diskutiert kann die Art der Rekrutierung der gemessenen Haushalte einen Einfluss auf die ermittelten Radonkonzentrationen haben. Die Repräsentativität von und die Fragestellung für Messungen und deren Ergebnisse und Auswertungen ist ein relevanter Punkt in einer Erhebung und soll auch bei zukünftigen Messkampagnen und bei der Interpretation von Daten diskutiert und berücksichtigt werden. Auch beim Vergleich von Radonkonzentrationen in unterschiedlichen Ländern oder bei der Festlegung oder Definition von Radongebieten in unterschiedlichen Regionen muss die Datenherkunft bzw. das Design der zugrundeliegenden Messkampagne betrachtet werden.

Laut § 92 (3) StrSchG 2020 ist die Festlegung der Radongebiete alle zehn Jahre sowie im Fall wesentlicher Änderungen der Grundlagen für die Gebietsfestlegung zu überprüfen und erforderlichenfalls zu aktualisieren. Die in diesem Kapitel diskutierten Punkte sollen für die Evaluierung und Planung weiterer Messkampagnen berücksichtigt werden.

Mit den Daten aus ÖNRAP 2 wurde auch die Radonexposition der Bevölkerung bestimmt. Diese war nicht direkt aus den Messergebnissen ableitbar, da in ÖNRAP 2 die Daten flächenrepräsentativ, aber nicht bevölkerungsrepräsentativ erhoben wurden. Es ist hier nochmals zu betonen, dass mit den vorhandenen Daten eine haushaltsrepräsentative Verteilung der Radonkonzentration berechnet wurde, da sich die Radonkonzentration auf Haushalte und nicht auf Einzelpersonen bezieht. Dennoch stellt die haushaltsrepräsentative Verteilung der Radonkonzentration eine gute Näherung zur tatsächlichen bevölkerungsrepräsentativen Verteilung dar, da die meisten Personen in Haushalten wohnen und einen Großteil ihrer Zeit im Haushalt verbringen. Die Kenngrößen der ermittelten haushaltsrepräsentativen Verteilung der Radonkonzentration sind niedriger als die Kenngrößen der Messwerte. Dies spiegelt v. a. die flächenrepräsentative Auswahl und die bevorzugten Messungen im Erdgeschoß der ÖNRAP 2 Messkampagne wider. Es ist wesentlich, bei Auswertungen, Beurteilung und Vergleichen von Kenngrößen – auch mit anderen Ländern oder Regionen – die Randbedingungen der Studie, wie Design, Fragestellung, Ziel, Art der Auswahl der Messstellen zu berücksichtigen und nur in dem entsprechenden Rahmen zu interpretieren bzw. zu verwenden.

Die mittlere Dosis durch Radon in Österreich wurde mit 3,0 mSv pro Jahr und Person abgeschätzt. Das entspricht ungefähr der Hälfte der gesamten Strahlenexposition einer Person in

Österreich. Dies untermauert die Relevanz der neuen rechtlichen Regelungen und der durchgeführten und geplanten Aktivitäten zum Radonschutz in Österreich (z. B. Radonmaßnahmenplan, Ausweisung von Radongebieten, Radoninformation).

Das durchgeführte Projekt diente nicht nur zur Erstellung der Radonkarte, Festlegung der Radongebiete und Ermittlung der Bevölkerungsexposition, sondern hatte auch einen direkten Nutzen für die Bevölkerung bzw. Feuerwehrmitglieder. Die Teilnehmer:innen am Projekt hatten die Möglichkeit, sich bei erhöhten Radonkonzentrationen durch die Österreichische Fachstelle für Radon oder die zuständigen Ämter der Landesregierungen beraten zu lassen. Folglich wurden viele Optimierungsmaßnahmen und Sanierungen kostenlos unterstützend begleitet. Dadurch konnte in vielen Haushalten die Radonkonzentration bereits gesenkt und somit die Radonexposition der Bewohner:innen deutlich reduziert werden. Auffällig ist hier, dass das Angebot der kostenlosen und unverbindlichen Unterstützung nicht alle Bewohner:innen von Haushalten mit (teilweise deutlich) erhöhten Radonkonzentrationen in Anspruch genommen haben. Die Quote von der Radonmessung bzw. vom Wissen über erhöhte Radonkonzentrationen zu einer konkreten Handlung (Optimierung, Sanierung) sollte hier durch weitere Aufklärungs- und Informationsarbeit in Zukunft noch verbessert werden. Dies soll durch weitere Informationsarbeit sowie Ausbildungs- und Schulungsinitiativen des BMK, der Österreichischen Fachstelle für Radon, der Bundesländer und anderer Multiplikatoren auch in der Zukunft erreicht werden.

9 Referenzen

AGES – Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, 2021. Interaktive Radonkarte, https://geogis.ages.at/GEOGIS_RADON.html, zitiert am: 6.4.2021.

AGES – Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, 2012. Radonkarte von Österreich, Stand 2012.

AGES – Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, 2015. Radonkarte von Österreich, Stand 2015.

Barazza, F., Gfeller, W., Palacios, M., Murith, C., 2015. An investigation of the potential causes for the seasonal and annual variations in indoor radon concentrations, *Radiation Protection Dosimetry*, Vol. 167, Issue 1–3, pp. 75–81. <https://doi.org/10.1093/rpd/ncv209>.

Baumgartner, A., 2006. Entwicklung und Evaluierung messtechnischer Methoden zur Untersuchung und Bewertung der Rn-222 Aktivitätskonzentrationen in Bodenluft, Diplomarbeit, Technische Universität Wien, Wien.

Berka, R., Katzlberger, Ch., Philippitsch, R., Schubert, G., Korner, M., Landstetter, C., Motschka, K., Pirkl, H., Grath, J., Draxler, A. & Hörhan, Th., 2014. Erläuterungen zur geologischen Themenkarte Radionuklide in den Grundwassern, Gesteinen und Bachsedimenten Österreichs 1:500.000. – 109 p., Wien.

Borgoni, R., De Francesco, D., De Bartolo, D., Tzavidis, N., 2014: Hierarchical modeling of indoor radon concentration: how much do geology and building factors matter? *Journal of Environmental Radioactivity* 138(2014): 227-237.

Bossew, P., 2010. Radon: exploring the log-normal mystery. *Journal of environmental radioactivity*, Vol. 101, No. 10, pp. 826–834, <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2010.05.005>.

Bossew, P., Cinelli, C., Ciotoli, G., Crowley, Q., De Cort, M., Elío Medina, J., Gruber, V., Petermann, E., Tollefsen, T., 2020. Development of a Geogenic Radon Hazard Index – Concept, History, Experiences, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 17 (11), 4134, <https://doi.org/10.3390/ijerph17114134>.

Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), 2019. Radon-Handbuch Deutschland, https://www.bfs.de/SharedDocs/Downloads/BfS/DE/broschueren/ion/radon-handbuch.pdf?__blob=publicationFile&v=9, zitiert am 20.12.2021.

Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), 2021. Radon in der Bodenluft in Deutschland, <https://www.bfs.de/DE/themen/ion/umwelt/radon/karten/boden.html>, zitiert am: 29.3.2021.

Cinelli, G., Tondeur, F., 2015. Log-normality of indoor radon data in the Walloon region of Belgium, *Journal of Environmental Radioactivity*, Vol. 143, 2015, pp. 100–109, <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2015.02.014>.

Cinelli, G., De Cort, M., Tollefsen, T. (Eds.), 2019. European Atlas of Natural Radiation, Publication Office of the European Union, Luxembourg, <https://remon.jrc.ec.europa.eu/About/Atlas-of-Natural-Radiation>, zitiert am: 29.3.2021.

Collignan, B., Le Ponner, E., Mandin, C., 2016. Relationships between indoor radon concentrations, thermal retrofit and dwelling characteristics. *Journal of environmental radioactivity*, Vol. 165, pp. 124–130, <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2016.09.013>.

Crockett, R.G.M., Groves-Kirkby, C.J., Denman, A.R. & Phillips, P.S., 2016. Significant annual and sub-annual cycles in indoor radon concentrations: seasonal variation and correction. In: Gillmore, G.K., Perrier, F.E. & Crockett, R.G.M. (eds) *Radon, Health and Natural Hazards*. Geological Society, London, Special Publications, 451. First published online December 1, 2016, <https://doi.org/10.1144/SP451.2>.

Czech Geological Survey, 2021. Radon risk mapping in the Czech Republic, <http://www.geology.cz/extranet-eng/science/geological-hazards/radon/mapping>, zitiert am: 29.3.2021.

Daraktchieva, Z., Miles, J.C.H., McColl, N., 2014. Radon, the lognormal distribution and deviation from it. *Journal of Radiological Protection*, 2014, Vol. 34, No. 1, p. 183, <https://doi.org/10.1088/0952-4746/34/1/183>.

Darby S. et al., 2005. Radon in Homes and Risk of Lung Cancer: Collaborative Analysis of Individual Data from 13 European Case-Control Studies, *BMJ: British Medical Journal* 2005;330:223, <https://doi.org/10.1136/bmj.38308.477650.63>.

Demoury, C., Ielsch, G., Hémon, D., Laurent, O., Laurier, D., Clavel, J., Guillevic, J., 2013. A statistical evaluation of the influence of housing characteristics and geogenic radon potential on indoor radon concentrations in France. *Journal of environmental radioactivity*, Vol. 126., pp. 216–225, <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2013.08.006>.

Dubois, G., 2005. An overview of radon surveys in Europe, Report EUR21892, EC, Office for Official Publication of the European Communities, Luxembourg, ISBN 92-79-01066-2.

EPA – United States Environmental Protection Agency, 1993. EPA's Map of Radon Zones – National Summary, EPA-402-R-93-071.

EU – Europäische Union, 2014. Richtlinien 2013/59/Euratom des Rates vom 5. Dezember 2013 zur Festlegung grundlegender Sicherheitsnormen für den Schutz vor den Gefahren einer Exposition gegenüber ionisierender Strahlung und zur Aufhebung der Richtlinien 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom und 2003/122/Euratom, Amtsblatt der Europäischen Union, OJ L13, 17. Januar 2014.

EU – Europäische Union, 2017. Richtlinie 2007/2/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 14. März 2007 zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft (INSPIRE), Amtsblatt der Europäischen Union, L108/1, 25. April 2017.

Friedmann, H., 2005: Final results of the Austrian Radon Project. *Health Physics* 89(4), 339–348, <https://doi.org/10.1097/01.hp.0000167228.18113.27>.

Friedmann, H. et al., 2007: Das österreichische nationale Radonprojekt – ÖNRAP, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.

Friedmann, H., 2012: Integration vorhandener Radondaten in die bestehende Radonpotenzialkarte, Universität Wien, im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Abteilung V/7-Strahlenschutz, Wien, März 2012.

Friedmann, H., Baumgartner, A., Gruber, V., Kaineder, H., Maringer, F. J., Ringer, W., Seidel, C., 2017a. The uncertainty in the radon hazard classification of areas as a function of the number of measurements, *Journal of Environmental Radioactivity*, Vol. 173, pp. 6–10, <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2016.08.011>.

Friedmann, H., Baumgartner, A., Bernreiter, M., Gräser, J., Gruber, V., Kabrt, F., Kaineder, H., Maringer, F. J., Ringer, W., Seidel, C., Wurm, G., 2017b. Indoor radon, geogenic radon surrogates and geology – Investigations on their correlation, *Journal of Environmental Radioactivity*, Vol. 166, Part 2, pp. 382–389, <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2016.04.028>.

GBA – Geologische Bundesanstalt, 2021. Geologische Karte von Österreich, 1:500 000, Data Set KM500 Austria — Geologie. Creation date 2010. <https://www.geologie.ac.at/online-shop/geodaten/vektordaten-km-1500000-geologie>, zitiert am: 02.04.2021.

Gruber, V., 2004. Untersuchung und Evaluierung der geogenen Radon-Aktivitätskonzentration in eiszeitlich-glazialen Ablagerungen in Oberösterreich, Diplomarbeit, Technische Universität Wien, Vienna.

Gruber, V., Baumgartner, A., Seidel, C., Maringer, F. J., 2008. Radon Risk in Alpine Regions in Austria – Risk Assessment as a settlement Planning Strategy, *Radiation Protection Dosimetry*, Vol. 130, Issue 1, pp. 88–91, <https://doi.org/10.1093/rpd/ncn135>.

IAEA – International Atomic Energy Agency, 2019. Design and Conduct of Indoor Radon Surveys. Safety Reports Series No. 98, Vienna. https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1848_web.pdf, zitiert am: 14.12.2021.

IARC – International Agency for Research on Cancer, 1988. Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans Vol. 43 – Man-made mineral fibres and radon. s.l.,.

ICRP – International Commission on Radiological Protection, 1993. Protection Against Radon-222 at Home and at Work. ICRP Publication 65. Ann. ICRP 23 (2).

INSPIRE Österreich, 2021: INSPIRE: Infrastructure for Spatial Information in the European Community, <https://www.inspire.gv.at/>, zitiert am: 30.3.2021.

Kabrt, F., Seidel, C., Baumgartner, A., Friedmann, H., Rechberger, F., Schuff, M., Maringer, F. J., 2014. Radon soil gas measurements in a geological versatile region as basis to improve the prediction of areas with a high radon potential. *Radiat Prot Dosimetry*, 160 (1–3): 217–221, <https://doi.org/10.1093/rpd/ncu086>.

Kabrt, F., Baumgartner, A., Maringer, F. J., 2016. Study of parameters relevant for a better prediction of the radon potential, *Applied Radiation and Isotopes*, Vol. 109, pp. 444–448, <https://doi.org/10.1016/j.apradiso.2015.11.096>.

Kabrt, F., Baumgartner, A., Stietka, M., Friedmann, H., Gruber, V., Ringer, W., Maringer, F. J., 2017. A comparison of radon indoor measurements with interpolated radon soil gas values using the inverse weighting method on measured results. *Radiation Protection Dosimetry*, Vol. 177, Issue 1–2, pp. 213–219, <https://doi.org/10.1093/rpd/ncx141>.

Kauermann, G., Küchenhoff, H., 2011. *Stichproben. Methoden und praktische Umsetzung mit R*. Springer-Verlag, 261 S.

Kemski, J., Siehl, A., Stegemann, A., Valdivia-Manchego, M., 2001. Mapping the geogenic radon potential in Germany, *The Science of the Total Environment*, Vol. 272, Issue 1–3, pp. 217–230, [https://doi.org/10.1016/S0048-9697\(01\)00696-9](https://doi.org/10.1016/S0048-9697(01)00696-9).

Kemski, J., Klingel, R., Siehl, A., Stegemann, R., Valdivia-Manchego, M., 2002. Transferfunktion für die Radonkonzentration in der Bodenluft und der Wohnraumluft, Abschlussbericht zu den Forschungsvorhaben St.Sch. 4186 und St.Sch. 4187, Schriftenreihe Reaktorsicherheit und Strahlenschutz, BMU-2002-598, 206 Seiten, Berlin.

MetroRADON – Metrology for Radon Monitoring, project website, <http://metroradon.eu>, zitiert am: 29.3.2021.

MetroRADON, 2020. Deliverable 5 – Report and guideline on the definition, estimation and uncertainty of radon priority areas (RPA), EMPIR Project 16ENV10-MetroRADON, http://metroradon.eu/wp-content/uploads/2017/06/16ENV10-MetroRADON-D5-with-Annexes_Accepted.pdf, zitiert am: 29.3.2021.

Miles, J., 1998. Mapping radon-prone areas by lognormal modeling of house radon data, *Health Physics*, 1998, Vol. 74, No. 3, pp. 370–378, [10.1097/00004032-199803000-00010](https://doi.org/10.1097/00004032-199803000-00010).

Neznal, M., Neznal, M., Matolín, M., Barnett, I., Mikšová, J. 2004. The new method for assessing the radon risk of building sites. *Czech Geological Survey Special Papers 16*. Prague: Czech Geological Survey.

OIB – Österreichisches Institut für Bautechnik, 2019: OIB-Richtlinie 3: Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz; OIB-330.3-007/19. s.l.: Österreichisches Institut für Bautechnik, 2019.

ON – Österreichisches Normungsinstitut, 2021. ÖNORM S-5280-2. Radon – Technische Vorsorgemaßnahmen bei Gebäuden, Wien.

ON – Österreichisches Normungsinstitut, 2005. ÖNORM S-5280-3. Radon – Sanierungsmaßnahmen an Gebäuden, Wien.

Österreichische Post AG, 2013. Adress Data, Technische Spezifikationen, Kapitel 5, PAC – Post-Adress-Code.

Pantelić, G., Čeliković, I., Živanović, M., Vukanac, I., Nikolić, J.K., Cinelli, G., Gruber, V., 2019. Qualitative overview of indoor radon surveys in Europe. *Journal of Environmental Radioactivity*, 204, pp. 163–174, <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2019.04.010>.

Pantelić, G., Čeliković, I., Živanović, M., Vukanac, I., Nikolić, J.K., Cinelli, G., Gruber, V., 2018. Literature review of Indoor radon surveys in Europe. Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-79-97643-8, JRC114370, DOI: 10.2760/977726.

Quatember, A., 2014. Datenqualität in Stichprobenerhebungen. Eine verständnisorientierte Einführung in Stichprobenverfahren und verwandte Themen, Springer Spektrum.

Radonfachstellen aus Österreich, Schweiz, Süddeutschland, Südtirol, 2021. Radon – Sanierungsmaßnahmen bei bestehenden Gebäuden, 2. Auflage, März 2021, https://www.land-oberoesterreich.gv.at/files/publikationen/U_Radon_Sanierung_Bestand_AGES.pdf, zitiert am: 20.12.2021.

Reiter, M., Wilke, H., Uhlig, W. R., 2020. Radonschutzmaßnahmen. Planungshilfe für Neu- und Bestandsbauten, Herausgeber: Sächsisches Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft, 121 Seiten, <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/26126>, zitiert am: 20.12.2021.

Ringer, W. et al., 2011: Radonvollerhebung in den Gemeinden Reichenau, Haibach und Ottenschlag i. M., Expertenbericht, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.

RnV, 2020. Verordnung der Bundesministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie über Maßnahmen zum Schutz von Personen vor Gefahren durch Radon (Radonschutzverordnung – RnV), BGBl. II Nr. 470/2020.

Statistik Austria, 2021a. ETRS-LAEA-Raster-2000M, http://www.statistik.at/web_de/services/geodaten/, zitiert am: 30.3.2021.

Statistik Austria, 2021b. Dauersiedlungsraum, http://www.statistik.at/web_de/services/geodaten/, zitiert am: 30.3.2021.

Statistik Austria, 2021c. ETRS-LAEA-Raster-250M, http://www.statistik.at/web_de/services/geodaten/, zitiert am: 30.3.2021.

Statistik Austria, 2017. Regionalstatistische Rastereinheiten, Paket Haushalte (Datenstand: 31.10.2017), https://www.statistik.at/web_de/klassifikationen/regionale_gliederungen/regionalstatistische_rastereinheiten/index.html, zitiert am 27.5.2021.

Statistik Austria, 2019. Regionalstatistische Rastereinheiten, Paket Gebäude und Wohnungen (Datenstand: 01.01.2019), https://www.statistik.at/web_de/klassifikationen/regionale_gliederungen/regionalstatistische_rastereinheiten/index.html, zitiert am 27.5.2021.

Statistik Austria, 2018. Abgestimmte Erwerbsstatistik 2018 und Registerzählung 2011, Haushalte, http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bevoelkerung/volkszaehlungen_registerzaehlungen_abgestimmte_erwerbsstatistik/haushalte/index.html, zitiert am 27.5.2021.

SSK – Strahlenschutzkommission, 1992: 58. Sitzung am 29. Juni 1992. Empfehlung der Strahlenschutzkommission betreffend „Richtwerte für die Radonkonzentration in Innenräumen“ In: Radon in Österreich 1993 Beiträge, Forschungsberichte, BMGSK, Sektion III, Bd. 3/94, Wien.

StrSchG 2020, 2020. Bundesgesetz über Maßnahmen zum Schutz vor Gefahren durch ionisierende Strahlung (Strahlenschutzgesetz 2020 – StrSchG 2020), BGBl. I Nr. 50/2020.

UNSCEAR – United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation et al., 2019. Report of the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 2019: Sixty-sixth Session (10.–14. Juni 2019), United Nations.

UNSCEAR – United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, 2008. Effects of Ionizing Radiation. UNSCEAR 2006 Report, Vol. I. Scientific Annex A: Epidemiological Studies of Radiation and Cancer, United Nations.

WHO – World Health Organisation, 2009. WHO handbook on indoor radon: a public health perspective / edited by Hajo Zeeb and Ferid Shannoun, ISBN 978 92 4 154767 3.

Wood, S., 2003. Thin plate regression splines, *Journal of the Royal Statistical Society: Series B* 65(1):95-114.

Wurm, G. et al., 2015. Radonvollerhebung in den Gemeinden Ganz, Langenwang und Spital am Semmering (2012–2013), Expertenbericht, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.

Yang, S., Goyette Pernot, J., Hager Jörin, C., Niculita-Hirzel, H., Perret, V., Licina, D., 2019. Radon investigation in 650 energy efficient dwellings in western Switzerland: impact of energy renovation and building characteristics, *Atmosphere*, Vol. 10, p. 777, <https://doi.org/10.3390/atmos10120777>.

Abkürzungsverzeichnis und Glossar

AGES: Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit

AM: Arithmetisches Mittel

Art: Artikel

B: Burgenland

BGBI.: Bundesgesetzblatt

BMK: Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

Bq/m³: Becquerel pro Kubikmeter. Einheit für die Radonaktivitätskonzentration.

bzw.: beziehungsweise

ca.: zirka; ungefähr

c_{Rn}: Radonaktivitätskonzentration; für die leichtere Lesbarkeit wird im Text Radonkonzentration verwendet.

EU: Europäische Union

EU-BSS: Richtlinie 2013/59/Euratom (EU, 2014)

ev.: eventuell

GBA: Geologische Bundesanstalt

GIS: Geoinformationssystem

GM: Geometrisches Mittel

IAEA: Internationale Atomenergieorganisation

IARC: Internationale Agentur für Krebsforschung

ICRP: Internationale Strahlenschutzkommission

Insg.: Insgesamt

IRC: Innenraumradonkonzentration (Bq/m³)

K: Kärnten

k. A.: keine Angabe

km: Kilometer

Med.: Median

mind.: mindestens

MK: Messkampagne

mSv: Millisievert

nSv: Nanosievert

NÖ: Niederösterreich

OIB: Österreichisches Institut für Bautechnik

OÖ: Oberösterreich

ÖNRAP 1: Österreichisches Nationales Radon-Projekt (1992–2002)

ÖNRAP 2: Zweites Österreichisches Nationales Radon-Projekt (2014–2019)

PAC: Postadresscode

Radonkonzentration: physikalisch korrekt: Radonaktivitätskonzentration. Für die leichtere Lesbarkeit wird im Text Radonkonzentration verwendet.

RnV: Radonschutzverordnung: Verordnung der Bundesministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie über Maßnahmen zum Schutz von Personen vor Gefahren durch Radon (Radonschutzverordnung – RnV), BGBl. II Nr. 470/2020

S: Salzburg

Standardhaus: Die Vorhersage der Radonkonzentration durch das im Bericht beschriebene Modell muss für ein bestimmtes Haus erfolgen, dessen Eigenschaften festgelegt werden müssen. Dieses definierte Haus wird als Standardhaus bezeichnet. Die Eigenschaften des Standardhauses sind in Tabelle 13, Kapitel 6.2.4 zusammengefasst. Die Vorhersage der Radonkonzentration erfolgt für einen Raum im Erdgeschoß des Standardhauses.

Stmk: Steiermark

StrSchG 2020: Strahlenschutzgesetz 2020: Bundesgesetz über Maßnahmen zum Schutz vor Gefahren durch ionisierende Strahlung (Strahlenschutzgesetz 2020 – StrSchG 2020), BGBl. I Nr. 50/2020

T: Tirol

tlw.: teilweise

V: Vorarlberg

v. a.: vor allem

Verwertbarer Haushalt: „Verwertbare Haushalte“ bedeutet, dass alle Kriterien für eine weitere Verarbeitung der Messergebnisse aus diesem Haushalt erfüllt werden. Erklärung siehe Kapitel 3.1.5.

W: Wien

WHO: Weltgesundheitsorganisation

z. B.: zum Beispiel

Zensus: Volkszählung, Erhebung statistischer Bevölkerungsdaten

Anhang 1: Begleitmaterialien – Beispiele

Der Anhang zeigt Beispiele der verwendeten Begleitmaterialien zur gezielten Messkampagne aus den verschiedenen Bundesländern.

- Messanleitung und Messprotokoll: Von dem:der Teilnehmer:in zu befüllendes Protokoll zum Aufstellungsort der Detektoren, Detektornummern, Messbeginn und ggf. Messende (in einigen Messkampagnen wurde das Ende der Messung durch Datum des Rückversands ermittelt)
- Fragebogen: Von dem:der Teilnehmer:in zu befüllendes Protokoll über Kontaktdaten und Gebäudeeigenschaften
- Infoblatt Teilnehmer:inenn: Allgemeines Infoblatt zum Thema Radon und zu der Messkampagne, welches alle Teilnehmer:innen erhalten haben
- Begleitschreiben Kommandant:in: Begleitschreiben an die Kommandant:innen der Feuerwehren mit der Anleitung
- Ergebnisschreiben: Beispiele für die Schreiben, wie die Teilnehmer:innen ihre Radonmessergebnisse übermittelt bekommen haben. Im Beispiel jeweils ein Schreiben mit mittlerer Radonkonzentration unter dem Referenzwert und über dem Referenzwert
- Infoblatt Bürgermeister:innen: Information über die durchgeführte Messkampagne an die Bürgermeister:innen des jeweiligen Bundeslandes; meist über den zuständigen Landesrat ausgeschickt

Auswahl der Räume

Wählen Sie als Messorte die beiden meist benutzten Wohnräume (bevorzugt im Erdgeschoß), das sind meist Wohn-, Schlaf- oder Kinderzimmer. Gibt es nur ein Stockwerk, dann platzieren Sie die Radondetektoren einfach in den beiden meistbenutzten Räumen.

Messbeginn

1. Eintragen des Messbeginnes in das vorgesehene Feld (siehe unten)
2. Dann für die beiden ausgewählten Räume:
 - Eintragen der Bezeichnung des Raumes mit Stockwerk in die Tabelle
 - Ablösen der Etiketten mit den Serien-Nummern der Radondetektoren vom Aluminiumbeutel und Einkleben in die entsprechenden Felder
 - Aufschneiden des Aluminiumbeutels und Aufstellen der messbereiten Radondetektoren

Wählen Sie für die Aufstellung der Radondetektoren einen Platz, der

- nicht nahe bei Türen oder Fenstern liegt und an dem keine Zugluft herrscht
- nicht stark erwärmt wird (z.B. durch direkte Sonnenbestrahlung oder Heizung)
- sich etwa in normaler Atemhöhe befindet
- unzugänglich für Kleinkinder ist

Messende

1. Eintragen des Messendes in das vorgesehene Feld (siehe unten)
2. Fragebogen und Messdaten kontrollieren, gegebenenfalls Bemerkungen hinzufügen
3. Radondetektoren zusammen mit dem ausgefüllten Fragebogen/Messanleitung zurückgeben

Messbeginn (Datum): <input style="width: 100%;" type="text"/>	Messende (Datum): <input style="width: 100%;" type="text"/>
--	--

Bezeichnung des Raumes	Stockwerk	Ist der Raum erdberührt?	Serien-Nummer der Radondetektoren
<input type="checkbox"/> SCHLAFZIMMER <input type="checkbox"/> KINDERZIMMER <input type="checkbox"/> WOHNZIMMER <input type="checkbox"/> (WOHN-)KÜCHE <input type="checkbox"/> ESSZIMMER	<input type="checkbox"/> Kellergeschoß <input type="checkbox"/> Erdgeschoß <input type="checkbox"/> 1. Stock <input type="checkbox"/> <input style="width: 20px; height: 15px; border: 1px solid black;"/> . Stock	<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN	Etiket vom Aluminiumbeutel hier einkleben RAUM 1
<input type="checkbox"/> SCHLAFZIMMER <input type="checkbox"/> KINDERZIMMER <input type="checkbox"/> WOHNZIMMER <input type="checkbox"/> (WOHN-)KÜCHE <input type="checkbox"/> ESSZIMMER	<input type="checkbox"/> Kellergeschoß <input type="checkbox"/> Erdgeschoß <input type="checkbox"/> 1. Stock <input type="checkbox"/> <input style="width: 20px; height: 15px; border: 1px solid black;"/> . Stock	<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN	Etiket vom Aluminiumbeutel hier einkleben RAUM 2

Bemerkungen: _____

FRAGEBOGEN

Bitte Zutreffendes so ankreuzen
bzw. Zahlen/Buchstaben so eintragen

1 A

Vorname:		PAC-ID:		IntID:	
Nachname:		Strasse:			
Telefon:		Ort:			
Email		@			

1 **Gesamtzahl der Wohneinheiten im Gebäude:** 1 2 3 MEHR ALS 3 | | | |

2 **Nutzung des Gebäudes:** EINFAMILIENHAUS WOHNUNG BAUERNHAUS
WOCHENENDHAUS/-WOHNUNG SONSTIGES: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3 **Gebäutetyp:** KONVENTIONELLE BAUWEISE NIEDRIG-/NIEDRIGSTENERGIEHAUS
PASSIVHAUS UNBEKANNT SONSTIGES: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

4 **Wann wurde das Haus fertig gestellt:** VOR 1919 1919-1944 1945-1970
1971-2000 NACH 2000 UNBEKANNT BAUJAHR FALLS BEKANNT: | | | | |

5 **Lage des Gebäudes:** ALLEINSTEHEND ZUSAMMENGEBAUT MIT NACHBARHAUS

6 **Hanglage:** JA NEIN

7 **Ist das Haus unterkellert:** GANZ TEILWEISE NICHT UNBEKANNT

8 **Fundamenttyp:** FUNDAMENTPLATTE DURCHGEHEND FUNDAMENTPLATTE TEILWEISE
STREIFENFUNDAMENT KEIN FUNDAMENT UNBEKANNT

9 **Bodenaufbau im Fundamentbereich:** ESTRICH (BETON) ZIEGEL, STEINPLATTE
SAND, ERDE UNBEKANNT SONSTIGES: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

10 **Hauptbaumaterial der erdberührten Wände:** BETON SCHALUNGSSTEINE MIT BETON
ZIEGEL STEIN UNBEKANNT SONSTIGES: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

11 **Hauptbaumaterial der Wände:** ZIEGEL BETON STEIN HOLZ
UNBEKANNT SONSTIGES: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

12 **Sind die Fenster:** SEHR DICHT DICHT WENIG DICHT UNBEKANNT

13 **Überwiegende Art der Heizung:** HAUSZENTRALHEIZUNG ELEKTRO EINZELOFEN
WOHNUNGSZENTRAL-, ETAGENHEIZUNG MECHANISCHE WOHNRAUMBELÜFTUNG
SONSTIGES: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

14 **Wurden beim Bau Radon-Vorsorgemaßnahmen installiert:** JA NEIN UNBEKANNT

15 **Wurden im Gebäude Sanierungen durchgeführt:** THERMISCHE SANIERUNG --JAHR: | | | | |
RADONSANIERUNG --JAHR: | | | | | NEIN UNBEKANNT

16 **Frühere Radonmessungen:** JA --JAHR: | | | | | NEIN UNBEKANNT

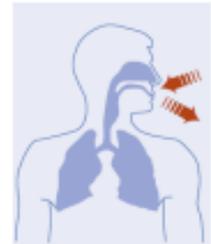
17 **Personen im Haushalt:** ERWACHSENE: | | | | | KINDER (UNTER 15): | | | | |

Infoblatt

RADON – Die unsichtbare Gefahr in der Atemluft

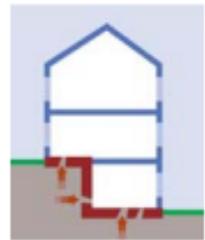
Was ist Radon?

Radon ist ein natürliches radioaktives Edelgas. Es ist geruchs-, geschmacks- und farblos und entsteht durch radioaktiven Zerfall aus Uran. Da Uran als Spurenelement nahezu überall vorkommt (Gestein, Boden, Baumaterialien), wird auch überall Radon gebildet. Als Gas kann es leicht aus dem Material, in dem es gebildet wird, austreten und in die Atemluft gelangen. Radon und seine radioaktiven Folgeprodukte (Polonium, Wismut, Blei) gelangen durch die Atmung in die Lunge und können die oberen Zellschichten schädigen. Die Schädigung der oberen Zellschichten der Lunge bedeutet langfristig ein erhöhtes Lungenkrebsrisiko. In Österreich werden ca. 10 % der Lungenkrebsfälle durch Radon verursacht. Radon ist nach dem Rauchen die häufigste Ursache für Lungenkrebs.



Wie gelangt Radon in das Haus?

Wie erwähnt, wird Radon im Gestein und im Boden gebildet und hat als Edelgas eine sehr hohe Mobilität. Bewohnte Gebäude wirken – vor allem in der kalten Jahreszeit – wie Saugglocken, d.h. es entsteht im Gebäude durch den sogenannten Kamineffekt ein geringer Unterdruck, der Bodengase – und damit Radon – in das Haus einsaugt. In geschlossenen Räumen kann es zu einer Anreicherung von Radon in der Atemluft kommen.



Warum werden die Radonmessungen bei mir durchgeführt?

Die Radonmesskampagne in Oberösterreich ist Teil eines vom Lebensministerium geförderten Projekts zur Senkung der Radonbelastung der österreichischen Bevölkerung und zur Verbesserung der bestehenden Radonpotentialkarte (siehe auch www.radon.gv.at). Dazu werden österreichweit Messungen in etwa 40 000 Gebäuden durchgeführt.

Oberösterreich hat schon länger eine Vorreiterrolle im Radonschutz. Der Oö. Landes-Feuerwehrverband und einzelne Feuerwehren waren bereits früher in diverse Projekte zum Radonschutz bzw. Strahlenschutz involviert und wurden auch diesmal vom Lebensministerium um Zusammenarbeit ersucht.

Im Zuge dieser Radonmesskampagne werden Radon-Messungen in Häusern von Feuerwehrmitgliedern durchgeführt. Dafür wurden ca. 6500 Häuser nach definierten Kriterien für die Radonkartierung ausgewählt. Die Auswahl erfolgte zufällig und anonym, basierend nur auf den definierten geografischen Kriterien (2x2 km Raster über Oberösterreich, Geologische Zonen, mindestens 12 Häuser pro Gemeinde). Danach hat der zuständige Pflichtbereichskommandant Ihre Zustimmung zur Bereitschaft zur Teilnahme an der Radonmesskampagne eingeholt und an die Österreichische Fachstelle für Radon, der AGES, die die Messungen durchführt, weitergeleitet.

Sie erhalten dadurch eine kostenlose Messung der Radonkonzentration in Ihrer Wohnung. Bei erhöhten Radonkonzentrationen wird durch die Projektpartner (Land Oberösterreich und die Österreichische Fachstelle für Radon) kostenlose Hilfestellung angeboten.

Die Austeilung der Radondetektoren erfolgt durch den zuständigen Pflichtbereichskommandanten im Juni 2014. Die Messanleitung finden Sie beiliegend. Im Februar 2015 werden die Radondetektoren an den zuständigen Pflichtbereichskommandanten retourniert.

Sind diese Radondetektoren gefährlich?

Nein! Es handelt sich hier um passive Messeinrichtungen, sogenannte Kernspurdetektoren. Sie benötigen keine Energie (Strom), strahlen nicht und sind ungiftig.



Weitere Informationen zu Radon finden Sie auf der Informationsseite: www.radon.gv.at



An alle
Kommandanten

Datum: 16.07.2015
Kontakt: Dr. Valeria Gruber, DI Gernot Wurm
Österreichische Agentur für Gesundheit und
Ernährungssicherheit (AGES)
Österreichische Fachstelle für Radon
Wieningerstraße 8, 4020 Linz
TeL: 050555-41906, -41902
Fax: 050555-41915
E-Mail: valeria.gruber@ages.at, gernot.wurm@ages.at

Radon Projekt – Durchführung der Radonmessungen

Sehr geehrter Herr Kommandant!

Zu allererst wollen wir, die Projektpartner – Landes-Feuerwehrkommando Steiermark (LFK), Land Steiermark, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) – uns bedanken für Ihre Bereitschaft zur Unterstützung der Radonmesskampagne in der Steiermark, als Teil des vom BMLFUW geförderten Projektes zur Senkung der Radonbelastung der österreichischen Bevölkerung und zur Verbesserung der Radonpotentialkarte. Ihre wertvolle Mitarbeit trägt wesentlich zur positiven Durchführung des Projekts bei. Darüber hinaus dienen die durchgeführten Radonmessungen in den Wohnungen der ausgewählten Mitglieder Ihrer Feuerwehren auch unmittelbar der Gesundheit Ihrer Mitglieder und deren Familien.

Wie laufen die Radonmessungen ab?

Der Messzeitraum dieser Messkampagne ist von Juli 2015 bis Jänner 2016. Die Radonmessungen werden mittels passiven Radondetektoren durchgeführt. Dies sind kleine Messdosen aus Kunststoff, die weder Strom benötigen noch Geräusche verursachen noch selbst strahlen. Sie werden in den beiden meist benutzten Wohnräumen (bevorzugt im Erdgeschoss) aufgestellt und für ungefähr 6 Monate dort gelassen. Zusätzlich muss ein Fragebogen über Lage, Bauweise und Nutzung des Wohngebäudes ausgefüllt werden. Nach Ende des Messzeitraums werden die Radondetektoren an die AGES geschickt, wo sie ausgewertet werden und anschließend die Teilnehmer über die Ergebnisse informiert werden.

Was bitten wir Sie jetzt zu tun?

- **Schritt 1:**

In diesem Paket finden Sie die Radondetektoren (einzeln in durchsichtigen Kunststoffbeutel), die Fragebögen mit Messanleitung (beidseitig bedruckt) und Infoblätter. Die Fragebögen sind bereits mit Name und Adresse der Teilnehmer ausgefüllt.

Wir bitten Sie, die Radondetektoren (2 Stück pro Teilnehmer), den jeweiligen Fragebogen mit Messanleitung und ein Infoblatt bis Mitte Juli an alle Teilnehmer zu verteilen. Die Teilnehmer sollen die beiden Detektoren in den beiden meist benutzten Wohnräumen (bevorzugt im Erdgeschoss) laut Messanleitung aufstellen. Der Fragebogen mit den Gebäudedetails soll von den Teilnehmern gleich ausgefüllt werden und der Messbeginn notiert werden.

- **Schritt 2:**

Wir bitten Sie, die ausgefüllten Fragebögen und Messprotokoll (Aufstellungsort und Messstart der einzelnen Detektoren) aller Teilnehmer Ihrer Feuerwehr an die AGES bis spätestens 24. Juli 2015 (Kalenderwoche 30) zu retournieren.

- **Schritt 3:**

Mit Ende der Messzeit (Mitte Jänner 2016) bitten wir Sie dann, die Radondetektoren wieder einzusammeln und möglichst zeitnah (spätestens innerhalb 1 Woche) an die AGES zur Auswertung zu schicken. Der erfolgte Rückversand soll im Online-Zugang des LFK vermerkt werden. Das LFK wird Sie via Email/Newsletter an die Rücksendung erinnern.

Wir bitten Sie, dieses Projekt mit Ihrer Mitarbeit zu unterstützen, im Namen aller Projektpartner – und im Sinne des öffentlichen Interesses zur Verbesserung der Radonpotentialkarte, aber auch im Interesse Ihrer ausgewählten Feuerwehrmitglieder.

Bei Fragen oder Unklarheiten zum Projekt stehen wir natürlich jederzeit zur Verfügung.

Die Projektpartner

Abs: AGES Linz – Wieningerstr. 8 - 4020 Linz

Vorname Nachname
Straße HNr
PLZ Ort

Datum: Montag, 11. Juni 2018
Kontakt: Österreichische Fachstelle für Radon
Tel: +43 (0) 505 55-41800
Fax: +43 (0) 505 55-41915
E-Mail: radonfachstelle@ages.at

Ergebnis der Radonmessung in Ihrer Wohnung/Ihrem Haus

Sehr geehrte Damen und Herren!

Sie haben im Zuge des Projekts zur Verbesserung der Radonrisikokarte für Niederösterreich an einer Radonmessung in Ihrer Wohnung/Ihrem Haus teilgenommen. Die Auswertungen sind jetzt abgeschlossen und die Projektpartner bedanken sich für Ihre Teilnahme.

Die Radonmessungen in Ihrer Wohnung/Ihrem Haus ergeben eine durchschnittliche Radonkonzentration von **162 Bq/m³**.

Dieser Wert stellt den Mittelwert der gemessenen Räume dar:

Messort	Stockwerk	Messbeginn	Messende	Ergebnis [Bq/m ³]
(Wohn-)Küche	0	09.01.2017	01.08.2017	167
Schlafzimmer	1	09.01.2017	01.08.2017	156

Die festgestellte mittlere Radonkonzentration liegt unter dem Referenzwert von 300 Bq/m³ und somit sind keine weiteren Maßnahmen notwendig.

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an die Österreichische Fachstelle für Radon (Kontakt Daten siehe oben).

Mit freundlichen Grüßen,

DI Dr. Wolfgang Ringer
Leiter der Österreichischen Fachstelle für Radon



Abs: AGES Linz – Wieningerstr. 8 - 4020 Linz

Vorname Nachname
Straße HNr
PLZ Ort

Datum: Montag, 9. August 2021
Kontakt: Österreichische Fachstelle für Radon
Tel: +43 (0) 505 55-41800
Sehr geehrte E-Mail: radonfachstelle@ages.at
Fax: +43 (0) 505 55-41915

Ergebnis der Radonmessung in Ihrer Wohnung/Ihrem Haus

Sehr geehrte Damen und Herren!

Sie haben im Zuge des Projekts zur Verbesserung der Radonrisikokarte für das Burgenland an einer Radonmessung in Ihrer Wohnung/Ihrem Haus teilgenommen. Die Auswertungen sind jetzt abgeschlossen und die Projektpartner bedanken sich für Ihre Teilnahme.

Die Radonmessungen in Ihrer Wohnung/Ihrem Haus ergeben eine durchschnittliche Radonkonzentration von **503 Bq/m³**.

Dieser Wert stellt den Mittelwert der gemessenen Räume dar:

Messort	Stockwerk	Messbeginn	Messende	Ergebnis [Bq/m ³]
Schlafzimmer	0	01.01.2018	23.07.2018	560
Wohnzimmer	0	01.01.2018	23.07.2018	445

*** keine Angabe/fehlender Detektor

Die festgestellte mittlere Radonkonzentration liegt über dem Referenzwert von 300 Bq/m³. **In Ihrem Fall sollen Maßnahmen zur Verminderung der Radonkonzentration angewandt werden.** Dringlichkeit und Umfang der Maßnahmen können der beigelegten Broschüre ab Seite 5 entnommen werden. Die Tabelle auf Seite 3 gibt alte Richtwerte an, die sonstigen Informationen in der Broschüre sind aber nach wie vor gültig.

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an das Amt der Burgenländischen Landesregierung, Hauptreferat Sicherheit, Referat Katastrophenschutz und Krisenmanagement, Telefonnummer 057/600-2502.

Mit freundlichen Grüßen,

DI Dr. Wolfgang Ringer
Leiter der Österreichischen Fachstelle für Radon

An alle
Bürgermeisterinnen und Bürgermeister
im Land Salzburg

Landeshauptmann-Stv.
Mag. Dr. Christian Stöckl

Salzburg, 22. Februar 2017

Betr.: Information über die Durchführung von Radonmessungen in Salzburg

Geschätzte Damen und Herren Bürgermeister!

Das radioaktive Edelgas Radon ist nach dem Rauchen die zweithäufigste Ursache für Lungenkrebs. Radon gelangt aus dem Untergrund in Gebäude und kann zu einer hohen Strahlenbelastung der Lunge führen.

Bereits ab den 1990-er Jahren wurden in Österreich Radonmessungen durchgeführt und das Radonpotenzial der einzelnen österreichischen Gemeinden wurde auf einer [Karte](#) dargestellt.

Zur genaueren räumlichen Detaillierung dieser Radonpotenzialkarte ist für 2017 in Salzburg eine vom Lebensministerium finanzierte großangelegte Messkampagne geplant. Die Ergebnisse sind die Grundlage für eine zuverlässige österreichweite Radonkarte.

Die Abwicklung des Gesamtprojektes obliegt der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES), das Land Salzburg wirkt bei der Koordinierung und der Datenaufbereitung mit. Für allfällige Rückfragen steht Herr Dr. Gerd Oberfeld von der Landessanitätsdirektion zur Verfügung.

Dank der Unterstützung des Landesfeuerwehrverbandes werden die Messungen bei den Mitgliedern der örtlichen Feuerwehren durchgeführt. Dabei werden in ausgewählten Wohngebäuden für rund sechs Monate Radondetektoren aufgestellt (Messbeginn Anfang Juli 2017) und Daten zu den Gebäuden erhoben. Nach der Auswertung erhalten die Bewohnerinnen und Bewohner die Ergebnisse samt einer Beurteilung und Informationen, wie allenfalls erhöhte Radonkonzentrationen reduziert werden können.

Das Ziel für mich als Landesgesundheitsreferent besteht darin, die Strahlenexposition der Salzburger Bevölkerung durch Radon so gering als möglich zu halten und damit das Gesundheitsrisiko zu reduzieren. Eine zuverlässige Radonkarte für unser Bundesland ist dabei ein wichtiger Schritt.

Ich darf mich daher schon jetzt für die Unterstützung vor Ort bedanken und verbleibe

mit freundlichen Grüßen

Dr. Christian Stöckl
Landeshauptmann-Stellvertreter

Anhang 2: Gemeinden- und Bezirkslisten

Die folgenden Tabellen 1 bis 9 enthalten die deskriptive Statistik der Messergebnisse aus ÖN-RAP 2 pro Gemeinde. In diesen Tabellen ist zusätzlich die prognostizierte mittlere Radonkonzentration der Gemeinde angegeben und die Einteilung, ob die Gemeinde ein Radonschutzgebiet ist oder nicht. Die Tabelle spiegelt den Stand der Gemeinden in Österreich im Jahr 2020 und die Festlegung der Radonschutzgebiete gemäß der RnV wider. Die Sortierung der Gemeinden erfolgt alphabetisch nach Bundesland (eine Tabelle pro Bundesland) und darin alphabetisch nach Gemeindennamen:

Anhang 2, Tabelle 1: Gemeindefliste, Burgenland

Anhang 2, Tabelle 2: Gemeindefliste, Kärnten

Anhang 2, Tabelle 3: Gemeindefliste, Niederösterreich

Anhang 2, Tabelle 4: Gemeindefliste, Oberösterreich

Anhang 2, Tabelle 5: Gemeindefliste, Salzburg

Anhang 2, Tabelle 6: Gemeindefliste, Steiermark

Anhang 2, Tabelle 7: Gemeindefliste, Tirol

Anhang 2, Tabelle 8: Gemeindefliste, Vorarlberg

Anhang 2, Tabelle 9: Gemeindefliste, Wien

Erklärung der Tabellenfelder:

Gemeinde: Gemeindefname (alphabetisch)

GKZ: Gemeindefkennzahl der jeweiligen Gemeinde

N: Anzahl der gemessenen Haushalte in der Gemeinde

AM: Arithmetischer Mittelwert der Radonkonzentrationen (in Bq/m^3) aller in der Gemeinde gemessenen Haushalte (Haushaltsmittelwerte)

GM: Geometrischer Mittelwert der Radonkonzentrationen (in Bq/m^3) aller in der Gemeinde gemessenen Haushalte (Haushaltsmittelwerte)

Med: Median der Radonkonzentrationen (in Bq/m^3) aller in der Gemeinde gemessenen Haushalte (Haushaltsmittelwerte)

Haushalte > 300: Prozentsatz (%) der gemessenen Haushalte in der Gemeinde (N), deren Radonkonzentration (Haushaltsmittelwert) über 300 Bq/m³ liegt

prog. RnKonz: Prognostizierte mittlere Radonkonzentration der Gemeinde in Bq/m³, durch die in Kapitel 6.2 beschriebene Vorgehensweise

Radonschutzgebiet: Ja/Nein: Einstufung ob Gemeinde im Radonschutzgebiet liegt (Ja) oder nicht (Nein). Basierend auf der prognostizierten mittleren Radonkonzentration mit den Festlegungen aus Kapitel 6.3

k. A.: keine Angabe für Gemeinden ohne gemessene Haushalte (N=0)

Hinweis: Die angegebene deskriptive Statistik (AM, GM, Med, % > 300 Bq/m³) beruht auf den im ÖNRAP 2 durchgeführten Messungen in ausgewählten Haushalten der Gemeinde. Die Auswahl der Haushalte erfolgte ohne Berücksichtigung der Gebäudeeigenschaften, wie z. B. Unterkellerung oder Anzahl der Stockwerke. Daher sind diese Werte nicht direkt vergleichbar mit der prognostizierten mittleren Radonkonzentration in der Gemeinde und der Charakterisierung der Radongebiete, die über Modellierung und Standardisierung ermittelt wurden.

Die Messwerte selbst geben keinen unmittelbaren Rückschluss auf die Radongefährdung der Gemeinde. Der angegebene Prozentsatz über 300 Bq/m³ bezieht sich nur auf die gemessenen Haushalte und erlaubt keine direkte Aussage über die Haushalte, die insgesamt in der Gemeinde über dem Referenzwert erwartet werden. Eine sichere Beurteilung der Radonkonzentration eines einzelnen Haushalts kann nur über eine Messung im jeweiligen Haushalt erfolgen.

Tabelle 10 enthält die prognostizierte mittlere Radonkonzentration der Bezirke und die Einteilung, ob der Bezirk ein Radonvorsorgegebiet ist oder nicht. Die Tabelle spiegelt den Stand der Bezirke in Österreich im Jahr 2020 und die Festlegung der Radonschutzgebiete gemäß der RnV 2020 wider. Die Sortierung der Bezirke erfolgt alphabetisch nach Bundesland und darin alphabetisch nach Bezirksnamen:

Anhang 2, Tabelle 10: Bezirksliste, Österreich

Erklärung der Tabellenfelder:

Bezirk: Bezirksname (alphabetisch)

BKZ: Bezirkskennzahl des jeweiligen Bezirks

BL: Bundesland dem der Bezirk zugeordnet ist

prog. RnKonz: Prognostizierte mittlere Radonkonzentration des Bezirks in Bq/m^3 , durch die in Kapitel 6.2 beschriebene Vorgehensweise

Radonvorsorgegebiet: Ja/Nein: Einstufung ob Bezirk im Radonvorsorgegebiet liegt (Ja) oder nicht (Nein). Basierend auf der prognostizierten mittleren Radonkonzentration mit den Festlegungen aus Kapitel 6.3.

Anhang 2, Tabelle 16: Gemeinделiste, Burgenland

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Andau	10701	12	98	69	55	8	104	Nein
Antau	10616	13	109	69	63	8	136	Nein
Apetlon	10702	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	131	Nein
Bad Sauerbrunn	10611	13	95	77	69	0	167	Nein
Bad Tatzmannsdorf	10901	13	103	80	75	8	111	Nein
Badersdorf	10931	13	41	39	38	0	123	Nein
Baumgarten	10617	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	127	Nein
Bernstein	10902	18	120	82	78	6	138	Nein
Bildein	10426	10	103	75	89	10	112	Nein
Bocksdorf	10401	2	90	89	90	0	141	Nein
Breitenbrunn am Neusiedler See	10301	11	116	85	78	9	136	Nein
Bruckneudorf	10703	9	39	38	39	0	127	Nein
Burgauberg- Neudauberg	10402	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	135	Nein
Deutsch Jahrndorf	10704	9	77	65	56	0	109	Nein
Deutsch Kal- tenbrunn	10501	5	230	150	159	20	137	Nein
Deutsch Schützen- Eisenberg	10903	6	98	65	50	17	113	Nein
Deutschkreutz	10801	23	134	108	140	0	171	Nein
Donnerskirchen	10302	13	183	143	132	8	154	Nein
Draßburg	10601	5	133	128	139	0	131	Nein
Draßmarkt	10802	13	66	59	67	0	153	Nein
Eberau	10403	6	103	70	63	17	109	Nein
Edelstal	10727	9	58	56	55	0	100	Nein
Eisenstadt	10101	8	82	76	76	0	143	Nein
Eltendorf	10502	7	108	80	61	14	136	Nein
Forchtenstein	10602	5	491	281	571	60	173	Nein
Frankenau-Unter- pullendorf	10803	26	129	96	97	4	160	Nein
Frauenkirchen	10705	1	106	106	106	0	110	Nein
Gattendorf	10706	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	108	Nein
Gerersdorf-Sulz	10404	16	109	88	72	0	137	Nein
Gols	10707	9	64	57	48	0	107	Nein
Grafenschachen	10904	13	68	59	47	0	107	Nein
Großhöflein	10303	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	136	Nein
Großmürbisch	10420	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	108	Nein
Großpetersdorf	10905	12	99	70	52	8	123	Nein
Großwarasdorf	10804	13	131	93	73	8	162	Nein
Güssing	10405	15	94	76	64	0	122	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m³	GM Bq/m³	Med Bq/m³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m³	Radon- schutz- gebiet
Güttenbach	10406	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	126	Nein
Hackerberg	10418	15	113	94	93	0	136	Nein
Halbturn	10708	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	101	Nein
Hannersdorf	10906	9	72	62	59	0	117	Nein
Heiligenbrunn	10407	5	88	84	92	0	104	Nein
Heiligenkreuz im Lafnitztal	10503	15	119	82	78	7	132	Nein
Heugraben	10424	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	141	Nein
Hirm	10603	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	140	Nein
Horitschon	10805	24	128	101	101	8	151	Nein
Hornstein	10304	6	139	123	113	17	134	Nein
Illmitz	10709	1	38	38	38	0	134	Nein
Inzenhof	10421	5	85	76	74	0	114	Nein
Jabing	10930	13	116	81	58	8	131	Nein
Jennersdorf	10504	10	81	71	71	0	132	Nein
Jois	10710	16	86	69	64	6	125	Nein
Kaisersdorf	10806	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	148	Nein
Kemetten	10907	10	104	96	108	0	130	Nein
Kittsee	10711	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	111	Nein
Kleinmürbisch	10422	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	114	Nein
Klingenbach	10305	15	76	64	63	7	133	Nein
Kobersdorf	10807	17	125	94	79	12	148	Nein
Kohfidisch	10908	13	103	79	58	8	120	Nein
Königsdorf	10511	6	117	101	83	0	141	Nein
Krensdorf	10619	15	86	62	56	7	143	Nein
Kukmirn	10408	12	99	78	70	0	137	Nein
Lackenbach	10808	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	127	Nein
Lackendorf	10824	12	77	68	67	0	127	Nein
Leithaprodersdorf	10306	15	61	57	65	0	149	Nein
Litzelsdorf	10909	10	89	68	72	0	131	Nein
Lockenhaus	10809	16	138	89	89	6	114	Nein
Loipersbach im Burgenland	10604	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	130	Nein
Loipersdorf-Kitzladen	10910	20	62	54	58	0	114	Nein
Loretto	10320	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	142	Nein
Lutzmannsburg	10810	8	214	147	121	13	179	Nein
Mannersdorf an der Rabnitz	10811	54	107	76	72	2	134	Nein
Mariasdorf	10911	12	54	49	52	0	120	Nein
Markt Allhau	10912	11	59	56	58	0	121	Nein
Markt Neuhodis	10913	12	48	44	54	0	103	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Markt Sankt Mar- tin	10812	3	51	50	46	0	153	Nein
Marz	10605	10	121	100	73	0	146	Nein
Mattersburg	10606	1	115	115	115	0	153	Nein
Minihof-Liebau	10505	14	58	55	55	0	127	Nein
Mischendorf	10914	15	125	102	96	13	127	Nein
Mogersdorf	10506	28	125	98	93	4	129	Nein
Mönchhof	10712	14	81	72	73	0	101	Nein
Mörbisch am See	10307	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	152	Nein
Moschendorf	10428	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	107	Nein
Mühlgraben	10512	12	118	104	111	0	129	Nein
Müllendorf	10308	9	78	53	36	11	136	Nein
Neckenmarkt	10813	9	88	81	71	0	142	Nein
Neuberg im Bur- genland	10409	2	190	171	190	0	128	Nein
Neudorf	10725	14	77	66	59	0	105	Nein
Neudörfel	10607	16	167	113	136	13	181	Nein
Neufeld an der Leitha	10309	14	99	76	58	7	148	Nein
Neuhaus am Klau- senbach	10507	8	80	77	83	0	133	Nein
Neusiedl am See	10713	9	69	51	48	0	116	Nein
Neustift an der Lafnitz	10929	15	58	55	56	0	110	Nein
Neustift bei Güssing	10410	13	66	58	52	0	123	Nein
Neutal	10814	15	99	86	68	0	132	Nein
Nickelsdorf	10714	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	101	Nein
Nikitsch	10815	10	130	112	105	0	183	Nein
Oberdorf im Bur- genland	10915	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	125	Nein
Oberloisdorf	10828	8	120	106	93	0	136	Nein
Oberpullendorf	10816	8	163	130	146	25	145	Nein
Oberschützen	10916	22	115	86	81	5	122	Nein
Oberwart	10917	9	66	55	54	0	122	Nein
Oggau am Neusiedler See	10310	13	126	98	83	8	153	Nein
Olbendorf	10411	13	235	180	147	15	129	Nein
Ollersdorf im Bur- genland	10412	10	94	83	85	0	135	Nein
Oslip	10311	13	58	53	48	0	152	Nein
Pama	10715	15	60	54	49	0	112	Nein
Pamhagen	10716	11	153	111	100	9	130	Nein
Parndorf	10717	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	109	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m³	GM Bq/m³	Med Bq/m³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m³	Radon- schutz- gebiet
Pilgersdorf	10817	15	71	60	61	0	141	Nein
Pinkafeld	10918	13	68	60	64	0	113	Nein
Piringsdorf	10818	16	79	72	70	0	130	Nein
Podersdorf am See	10718	14	67	60	53	0	120	Nein
Pöttelsdorf	10608	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	140	Nein
Pötttsching	10609	1	68	68	68	0	157	Nein
Potzneusiedl	10726	3	149	96	67	33	105	Nein
Purbach am Neusiedler See	10312	1	137	137	137	0	144	Nein
Raiding	10819	13	94	82	82	0	140	Nein
Rauchwart	10427	13	115	90	80	8	144	Nein
Rechnitz	10919	15	67	54	53	0	104	Nein
Riedlingsdorf	10920	12	66	59	68	0	118	Nein
Ritzing	10820	9	66	63	61	0	125	Nein
Rohr im Burgenland	10425	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	139	Nein
Rohrbach bei Matersburg	10610	15	78	63	53	7	136	Nein
Rotenturm an der Pinka	10921	14	68	59	54	0	123	Nein
Rudersdorf	10508	12	99	88	110	0	141	Nein
Rust	10201	14	118	82	82	7	150	Nein
Sankt Andrä am Zicksee	10719	7	73	68	70	0	111	Nein
Sankt Margarethen im Burgenland	10313	15	112	95	89	0	148	Nein
Sankt Martin an der Raab	10509	13	126	101	98	0	131	Nein
Sankt Michael im Burgenland	10413	3	144	139	143	0	137	Nein
Schachendorf	10922	16	135	107	84	6	113	Nein
Schandorf	10932	15	140	102	92	13	115	Nein
Schattendorf	10612	13	105	82	79	0	131	Nein
Schützen am Gebirge	10314	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	155	Nein
Siegendorf	10315	7	103	88	99	0	142	Nein
Sieggraben	10613	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	151	Nein
Sigleß	10614	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	153	Nein
Stadtschlaining	10923	5	50	45	43	0	108	Nein
Stegersbach	10414	10	108	85	67	10	136	Nein
Steinberg-Dörfel	10821	13	110	80	114	0	138	Nein
Steinbrunn	10316	11	100	79	68	9	136	Nein
Stinatz	10415	3	68	56	59	0	130	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m³	GM Bq/m³	Med Bq/m³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m³	Radon- schutz- gebiet
Stoob	10822	20	111	92	80	5	134	Nein
Stotzing	10321	8	76	72	73	0	143	Nein
Strem	10416	2	91	90	91	0	110	Nein
Tadten	10720	11	66	51	61	0	109	Nein
Tobaj	10417	12	93	80	77	0	130	Nein
Trausdorf an der Wulka	10317	14	127	107	110	7	146	Nein
Tschanigraben	10423	2	113	112	113	0	113	Nein
Unterfrauenhaid	10825	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	127	Nein
Unterkohlstätten	10924	10	74	57	47	0	108	Nein
Unterrabnitz- Schwendgraben	10826	14	103	86	75	0	146	Nein
Untervart	10925	11	90	70	62	0	123	Nein
Wallern im Bur- genland	10721	12	82	72	64	0	117	Nein
Weichselbaum	10510	10	108	92	90	0	130	Nein
Weiden am See	10722	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	108	Nein
Weiden bei Rech- nitz	10926	6	49	47	49	0	106	Nein
Weingraben	10827	12	69	65	72	0	167	Nein
Weppersdorf	10823	9	91	80	86	0	139	Nein
Wiesen	10615	13	73	63	59	0	172	Nein
Wiesfleck	10927	15	91	75	64	7	121	Nein
Wimpassing an der Leitha	10318	9	126	88	88	11	141	Nein
Winden am See	10723	13	71	61	60	0	130	Nein
Wolfau	10928	14	68	66	67	0	132	Nein
Wörterberg	10419	12	90	76	67	0	142	Nein
Wulkaprodersdorf	10319	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	139	Nein
Zagersdorf	10323	11	75	72	68	0	134	Nein
Zemendorf-Stöt- tera	10618	8	146	137	146	0	135	Nein
Zillingtal	10322	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	142	Nein
Zurndorf	10724	15	65	59	54	0	105	Nein

Anhang 2, Tabelle 2: Gemeindeliste, Kärnten

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Afritz am See	20701	13	59	48	52	0	124	Nein
Albeck	21001	16	210	111	101	19	162	Nein
Althofen	20501	19	181	103	95	21	164	Nein
Arnoldstein	20702	19	143	101	88	21	197	Nein
Arriach	20703	18	75	59	59	0	134	Nein
Bad Bleiberg	20705	7	160	139	171	14	160	Nein
Bad Kleinkirch- heim	20601	17	140	99	109	6	120	Nein
Bad St. Leonhard im Lavanttal	20901	22	84	71	67	0	142	Nein
Baldramsdorf	20602	18	257	179	133	33	211	Nein
Berg im Drautal	20603	14	300	155	132	21	260	Nein
Bleiburg	20801	25	290	143	133	32	263	Nein
Brückl	20502	4	90	61	53	0	168	Nein
Dellach	20302	20	332	215	189	40	232	Nein
Dellach im Drautal	20604	20	218	138	120	25	260	Nein
Deutsch-Griffen	20503	17	161	117	136	6	175	Nein
Diex	20802	15	305	119	122	20	166	Nein
Ebenthal in Kärn- ten	20402	4	166	121	121	25	171	Nein
Eberndorf	20803	13	238	189	264	38	269	Nein
Eberstein	20504	13	191	117	134	15	148	Nein
Eisenkappel-Vel- lach	20804	19	380	200	174	26	250	Nein
Feistritz an der Gail	20707	11	362	253	196	45	185	Nein
Feistritz im Rosental	20403	14	188	151	151	29	168	Nein
Feistritz ob Bleiburg	20805	16	367	158	135	25	283	Nein
Feld am See	20708	18	126	104	100	0	115	Nein
Feldkirchen in Kärnten	21002	36	132	94	103	8	152	Nein
Ferlach	20405	17	229	121	83	24	172	Nein
Ferndorf	20710	18	90	72	64	6	131	Nein
Finkenstein am Faaker See	20711	21	268	165	157	29	210	Nein
Flattach	20607	10	555	435	401	80	272	Nein
Frantschach-St. Gertraud	20905	15	158	103	119	20	139	Nein
Frauenstein	20534	7	160	138	161	0	186	Nein
Fresach	20712	12	78	65	89	0	126	Nein
Friesach	20505	22	152	120	123	5	181	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Gallizien	20806	12	153	138	156	0	211	Nein
Gitschtal	20320	19	325	206	211	42	215	Nein
Glanegg	21003	2	191	117	191	50	155	Nein
Globasnitz	20807	13	352	249	230	38	290	Nein
Glödnitz	20506	15	130	92	95	13	194	Nein
Gmünd in Kärnten	20608	6	228	191	170	17	197	Nein
Gnesau	21004	13	180	104	74	8	139	Nein
Grafenstein	20409	12	149	126	120	8	188	Nein
Greifenburg	20609	19	291	209	179	32	261	Nein
Griffen	20808	16	148	103	87	13	181	Nein
Großkirchheim	20605	18	123	97	115	0	139	Nein
Gurk	20508	19	176	127	101	16	203	Nein
Guttaring	20509	13	82	58	64	8	140	Nein
Heiligenblut am Großglockner	20610	16	234	62	58	6	130	Nein
Hermagor-Pres- segger See	20305	27	156	109	96	15	188	Nein
Himmelberg	21005	18	180	105	76	22	151	Nein
Hohenthurn	20713	12	247	102	75	17	185	Nein
Hüttenberg	20511	15	176	104	89	20	132	Nein
Irschen	20611	18	293	200	239	33	263	Nein
Kappel am Krappfeld	20512	19	117	92	78	0	164	Nein
Keutschach am See	20412	19	77	61	68	0	140	Nein
Kirchbach	20306	18	182	127	155	17	216	Nein
Klagenfurt am Wörthersee	20101	55	143	99	91	7	156	Nein
Kleblach-Lind	20613	18	187	147	156	22	240	Nein
Klein St. Paul	20513	10	74	56	52	0	135	Nein
Kötschach-Mau- then	20307	26	267	138	127	19	237	Nein
Köttmannsdorf	20414	13	89	67	58	0	157	Nein
Krems in Kärnten	20642	20	199	139	123	20	190	Nein
Krumpendorf am Wörthersee	20415	14	114	83	63	7	143	Nein
Lavamünd	20909	16	98	73	86	6	175	Nein
Lendorf	20616	18	175	120	105	11	212	Nein
Lesachtal	20321	15	145	84	72	7	241	Nein
Liebenfels	20515	17	153	97	98	6	170	Nein
Ludmannsdorf	20416	21	71	64	54	0	159	Nein
Lurnfeld	20643	19	156	123	114	5	260	Nein
Magdalensberg	20442	19	182	143	121	16	171	Nein
Mallnitz	20618	19	234	168	155	11	255	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Malta	20619	22	332	218	211	32	211	Nein
Maria Rain	20417	10	152	105	81	20	160	Nein
Maria Saal	20418	12	120	97	136	0	168	Nein
Maria Wörth	20419	5	58	57	58	0	138	Nein
Metnitz	20518	16	296	142	117	25	204	Nein
Micheldorf	20519	8	207	184	181	13	179	Nein
Millstatt am See	20620	16	72	67	68	0	145	Nein
Möbling	20520	15	111	86	74	7	177	Nein
Moosburg	20421	17	140	118	126	6	142	Nein
Mörtschach	20622	14	383	232	226	43	174	Nein
Mühldorf	20624	10	265	198	166	20	304	Ja
Neuhaus	20810	17	323	208	145	29	207	Nein
Nötsch im Gailtal	20719	23	111	88	90	4	179	Nein
Oberdrauburg	20625	16	676	275	176	44	270	Nein
Obervellach	20627	17	322	246	216	29	341	Ja
Ossiach	21006	11	98	86	99	0	165	Nein
Paternion	20720	19	144	97	117	11	146	Nein
Poggersdorf	20425	16	120	97	88	6	178	Nein
Pörtschach am Wörther See	20424	11	138	94	111	9	144	Nein
Preitenegg	20911	17	96	76	73	0	167	Nein
Radenthein	20630	16	165	78	65	6	121	Nein
Rangersdorf	20631	19	143	115	136	5	223	Nein
Reichenau	21007	22	94	73	73	5	135	Nein
Reichenfels	20912	17	70	66	65	0	135	Nein
Reißeck	20644	20	465	299	239	40	347	Ja
Rennweg am Katschberg	20632	18	125	97	100	6	211	Nein
Rosegg	20721	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	190	Nein
Ruden	20812	10	419	306	260	50	229	Nein
Sachsenburg	20633	18	223	163	128	22	260	Nein
Schiefling am Wörthersee	20432	20	113	96	100	5	149	Nein
Seeboden am Mill- stätter See	20634	20	177	115	97	15	177	Nein
Sittersdorf	20815	14	228	163	160	14	256	Nein
Spittal an der Drau	20635	24	202	111	103	17	165	Nein
St. Andrä	20913	28	71	58	54	0	148	Nein
St. Georgen am Längsee	20523	16	162	139	130	19	177	Nein
St. Georgen im La- vanttal	20914	16	98	81	74	0	155	Nein
St. Jakob im Rosental	20722	20	333	203	168	35	182	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m³	GM Bq/m³	Med Bq/m³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m³	Radon- schutz- gebiet
St. Kanzian am Klopeiner See	20813	20	129	96	93	10	230	Nein
St. Margareten im Rosental	20428	12	216	116	145	17	186	Nein
St. Paul im Lavanttal	20918	15	70	63	62	0	173	Nein
St. Stefan im Gailtal	20316	16	228	168	172	13	181	Nein
St. Urban	21008	1	10	10	10	0	156	Nein
St. Veit an der Glan	20527	16	125	89	91	13	176	Nein
Stall	20636	16	124	80	92	13	249	Nein
Steindorf am Ossiacher See	21009	15	188	122	130	13	163	Nein
Steinfeld	20637	18	320	216	253	44	256	Nein
Steuerberg	21010	16	205	170	170	25	157	Nein
Stockenboi	20723	16	139	109	99	6	148	Nein
Straßburg	20530	15	143	111	92	13	203	Nein
Techelsberg am Wörther See	20435	16	96	77	66	6	146	Nein
Trebesing	20638	18	152	116	106	11	193	Nein
Treffen am Ossiacher See	20724	17	162	116	114	12	157	Nein
Velden am Wörther See	20725	27	146	115	122	15	171	Nein
Villach	20201	43	199	137	117	21	203	Nein
Völkermarkt	20817	47	200	146	142	17	210	Nein
Weißensee	20639	10	270	157	155	30	230	Nein
Weißenstein	20726	18	104	91	83	0	158	Nein
Weitensfeld im Gurktal	20531	10	218	103	95	20	202	Nein
Wernberg	20727	19	184	146	136	16	197	Nein
Winklern	20640	20	143	94	85	10	200	Nein
Wolfsberg	20923	45	136	88	85	7	133	Nein
Zell	20441	15	194	128	129	7	185	Nein

Anhang 2, Tabelle 3: Gemeindeliste, Niederösterreich

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Absdorf	32101	12	105	90	89	0	152	Nein
Achau	31701	1	99	99	99	0	146	Nein
Aderklaa	30801	8	108	105	103	0	130	Nein
Aggsbach	31301	11	116	111	112	0	156	Nein
Alberndorf im Pulkautal	31001	14	120	105	92	7	187	Nein
Albrechtsberg an der Großen Krems	31302	15	132	108	108	7	158	Nein
Alland	30601	17	117	96	80	6	142	Nein
Allentsteig	32501	16	145	111	101	6	212	Nein
Allhartsberg	30501	18	228	144	139	11	151	Nein
Altenburg	31101	5	316	228	140	20	198	Nein
Altendorf	31801	15	121	57	44	13	197	Nein
Altenmarkt an der Triesting	30602	11	163	138	143	9	150	Nein
Altlenzbach	31901	6	77	71	62	0	132	Nein
Altlichtenwarth	31601	2	249	234	249	50	172	Nein
Altmelon	32519	11	577	492	479	82	474	Ja
Amaliendorf- Aalfang	30902	13	256	207	177	31	347	Ja
Amstetten	30502	13	184	144	177	8	177	Nein
Andlersdorf	30802	8	117	100	91	0	141	Nein
Angern an der March	30803	16	172	137	116	13	150	Nein
Annaberg	31401	8	184	127	129	13	262	Nein
Arbesbach	32502	20	519	465	528	85	470	Ja
Ardagger	30503	19	143	118	104	5	176	Nein
Artstetten-Pöbring	31502	14	180	129	111	29	160	Nein
Aschbach-Markt	30504	13	150	130	158	8	167	Nein
Aspangberg-St. Pe- ter	31803	5	806	288	227	40	212	Nein
Aspang-Markt	31802	9	47	39	39	0	246	Nein
Asparn an der Zaya	31603	21	82	72	65	0	157	Nein
Asperhofen	31902	5	71	55	67	0	147	Nein
Atzenbrugg	32104	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	177	Nein
Au am Leithaberge	30701	14	114	99	97	0	147	Nein
Auersthal	30804	13	108	103	103	0	139	Nein
Bad Deutsch-Al- tenburg	30702	9	85	73	66	0	102	Nein
Bad Erlach	32306	14	169	140	109	14	217	Nein
Bad Fischau-Brunn	32301	5	90	85	81	0	176	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Bad Großpertholz	30910	10	465	312	335	50	407	Ja
Bad Pirawarth	30805	16	88	83	93	0	137	Nein
Bad Schönau	32302	13	151	120	90	15	216	Nein
Bad Traunstein	32528	18	279	204	197	22	326	Ja
Bad Vöslau	30603	23	107	90	81	4	152	Nein
Baden	30604	18	170	116	89	17	164	Nein
Bärnkopf	32503	1	394	394	394	100	388	Ja
Behamberg	30506	22	133	116	102	5	195	Nein
Berg	30703	13	95	88	85	0	107	Nein
Bergern im Dunkelsteinerwald	31303	16	90	84	77	0	153	Nein
Bergland	31503	7	169	141	96	14	175	Nein
Berndorf	30605	20	156	111	95	10	144	Nein
Bernhardtthal	31604	9	89	79	87	0	173	Nein
Biberbach	30507	6	132	106	89	0	150	Nein
Biedermannsdorf	31702	3	72	72	69	0	140	Nein
Bisamberg	31201	4	93	91	99	0	133	Nein
Bischofstetten	31504	8	105	88	72	0	151	Nein
Blindenmarkt	31505	12	176	150	156	8	190	Nein
Blumau-Neurißhof	30646	11	101	95	99	0	168	Nein
Bockfließ	31605	9	128	109	95	0	143	Nein
Böheimkirchen	31903	14	146	118	111	7	181	Nein
Brand-Laaben	31904	1	64	64	64	0	140	Nein
Brand-Nagelberg	30903	17	531	389	382	59	450	Ja
Breitenau	31804	8	73	67	63	0	210	Nein
Breitenfurt bei Wien	31703	15	72	68	67	0	122	Nein
Breitenstein	31805	4	106	96	86	0	177	Nein
Bromberg	32325	24	183	138	117	17	255	Nein
Bruck an der Leitha	30704	19	88	72	58	0	129	Nein
Brunn am Gebirge	31704	5	132	106	103	20	136	Nein
Brunn an der Wild	31102	15	165	129	127	20	198	Nein
Buchbach	31806	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	193	Nein
Burgschleinitz-Kühnring	31103	18	162	143	133	6	220	Nein
Bürg-Vöstenhof	31842	1	94	94	94	0	183	Nein
Deutsch-Wagram	30808	11	139	97	71	9	137	Nein
Dietmanns	32202	4	200	197	195	0	188	Nein
Dobersberg	32203	19	301	197	147	32	242	Nein
Dorfstetten	31506	17	221	193	188	35	292	Nein
Drasenhofen	31606	13	132	120	119	0	178	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Drosendorf-Zissersdorf	31104	10	164	146	171	10	187	Nein
Drösing	30810	13	156	124	119	15	166	Nein
Droß	31356	12	111	101	102	0	175	Nein
Dunkelsteinerwald	31507	25	108	90	84	4	160	Nein
Dürnkrot	30811	6	128	108	104	0	156	Nein
Dürnstein	31304	14	102	97	93	0	162	Nein
Ebenfurth	32304	13	110	89	80	8	155	Nein
Ebenthal	30812	13	97	87	77	0	148	Nein
Ebergassing	30729	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	144	Nein
Ebreichsdorf	30607	19	115	93	84	11	168	Nein
Echsenbach	32504	16	196	163	171	19	202	Nein
Eckartsau	30813	11	115	96	80	9	128	Nein
Edlitz	31807	10	224	176	196	20	296	Nein
Eggenburg	31105	14	188	126	125	7	237	Nein
Eggendorf	32305	13	102	77	72	0	164	Nein
Eggern	30904	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	346	Ja
Eichgraben	31905	10	94	82	95	0	122	Nein
Eisgarn	30906	2	447	298	447	50	447	Ja
Emmersdorf an der Donau	31553	14	100	88	96	0	158	Nein
Engelhartstetten	30814	26	81	69	78	0	123	Nein
Ennsdorf	30508	3	184	146	96	33	225	Nein
Enzenreith	31808	4	173	168	165	0	204	Nein
Enzersdorf an der Fischa	30706	9	103	100	95	0	142	Nein
Enzersfeld im Weinviertel	31202	9	81	77	75	0	132	Nein
Enzesfeld-Lindabrunn	30608	10	87	72	81	0	145	Nein
Erlauf	31508	15	159	148	153	0	175	Nein
Ernstbrunn	31203	17	138	112	120	6	159	Nein
Ernsthofen	30509	13	151	144	135	0	229	Nein
Ertl	30510	16	77	72	75	0	150	Nein
Eschenau	31402	2	36	36	36	0	149	Nein
Euratsfeld	30511	15	119	97	107	7	168	Nein
Falkenstein	31608	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	176	Nein
Fallbach	31609	12	168	149	148	8	166	Nein
Feistritz am Wechsel	31809	17	352	275	253	41	227	Nein
Felixdorf	32307	6	112	92	77	0	163	Nein
Fels am Wagram	32106	14	136	125	118	7	177	Nein
Ferschnitz	30512	13	150	126	112	15	186	Nein
Fischamend	30730	5	88	88	89	0	127	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m³	GM Bq/m³	Med Bq/m³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m³	Radon- schutz- gebiet
Frankenfels	31906	14	213	134	108	7	212	Nein
Furth an der Triesting	30609	3	71	66	79	0	165	Nein
Furth bei Göttweig	31309	15	138	115	118	7	159	Nein
Gaaden	31706	13	203	138	113	8	142	Nein
Gablitz	31949	2	159	158	159	0	120	Nein
Gaming	32001	21	416	269	283	48	264	Nein
Gänserndorf	30817	12	64	60	57	0	157	Nein
Gars am Kamp	31106	19	145	129	136	5	202	Nein
Gastern	32206	21	163	133	104	14	267	Nein
Gaubitsch	31611	13	145	131	119	8	165	Nein
Gaweinstal	31612	15	146	115	103	13	141	Nein
Gedersdorf	31310	15	116	103	101	0	183	Nein
Geras	31107	10	125	120	118	0	190	Nein
Gerasdorf bei Wien	31235	19	93	81	77	0	132	Nein
Gerersdorf	31907	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	176	Nein
Gföhl	31311	29	147	118	109	7	183	Nein
Gießhübl	31707	4	79	65	58	0	138	Nein
Glinzendorf	30819	13	104	96	81	0	146	Nein
Gloggnitz	31810	11	178	138	133	9	193	Nein
Gmünd	30908	12	176	146	118	17	330	Ja
Gnadendorf	31613	21	101	95	104	0	159	Nein
Göllersdorf	31008	11	101	91	91	0	151	Nein
Golling an der Erlauf	31509	1	167	167	167	0	174	Nein
Göpfritz an der Wild	32505	15	159	131	125	13	206	Nein
Göstling an der Ybbs	32002	7	386	230	167	29	379	Ja
Göttlesbrunn-Arbesthal	30708	18	83	71	70	0	126	Nein
Götzendorf an der Leitha	30709	15	69	59	50	0	157	Nein
Grabern	31009	12	128	114	97	8	190	Nein
Grafenbach-St. Valentin	31811	6	229	203	216	17	202	Nein
Grafenegg	31308	15	140	103	107	7	187	Nein
Grafenschlag	32506	16	111	100	100	0	276	Nein
Grafenwörth	32107	18	252	163	144	28	189	Nein
Gramatneusiedl	30731	1	217	217	217	0	156	Nein
Gresten	32003	17	225	142	108	12	179	Nein
Gresten-Land	32004	16	129	103	87	13	195	Nein
Grimmenstein	31812	17	311	206	171	29	255	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Groß Gerungs	32508	28	259	211	193	25	356	Ja
Großdietmanns	30909	10	469	276	244	40	346	Ja
Großebersdorf	31614	15	91	80	88	0	134	Nein
Großengersdorf	31615	12	133	118	131	0	142	Nein
Groß-Enzersdorf	30821	11	128	92	101	9	135	Nein
Großgöttfritz	32509	16	121	108	91	0	231	Nein
Großharras	31616	13	200	183	206	8	170	Nein
Großhofen	30822	6	145	115	108	17	141	Nein
Großkrut	31617	12	99	89	87	0	176	Nein
Großmugl	31204	8	178	133	133	13	156	Nein
Großriedenthal	32109	11	151	136	118	9	169	Nein
Großrußbach	31205	10	112	99	112	0	153	Nein
Großschönau	30912	12	194	178	204	8	307	Ja
Groß-Schwein- barth	30824	15	69	58	47	0	138	Nein
Groß-Siegharts	32207	20	147	119	107	10	187	Nein
Großweikersdorf	32110	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	151	Nein
Grünbach am Schneeberg	31813	6	355	210	340	50	177	Nein
Gumpoldskirchen	31709	2	53	51	53	0	152	Nein
Günselsdorf	30612	14	136	108	94	7	169	Nein
Guntersdorf	31014	13	98	89	88	0	201	Nein
Guntramsdorf	31710	9	93	83	97	0	156	Nein
Gutenbrunn	32511	18	323	200	219	39	242	Nein
Gutenstein	32308	7	153	106	75	14	197	Nein
Haag	30514	20	198	146	134	20	211	Nein
Hadersdorf-Kam- mern	31315	14	142	120	95	7	186	Nein
Hadres	31015	13	128	116	113	0	179	Nein
Hafnerbach	31910	12	96	89	83	0	169	Nein
Hagenbrunn	31206	4	70	61	54	0	125	Nein
Haidershofen	30515	16	236	187	178	25	214	Nein
Hainburg a.d. Do- nau	30710	14	56	47	53	0	109	Nein
Hainfeld	31403	2	135	124	135	0	159	Nein
Hardegg	31016	14	156	128	114	21	219	Nein
Haringsee	30825	13	107	78	63	8	139	Nein
Harmannsdorf	31207	8	100	91	93	0	146	Nein
Haslau-Maria El- lend	30711	5	84	64	48	0	123	Nein
Haugschlag	30915	1	1740	1740	1740	100	609	Ja
Haugsdorf	31018	14	167	132	113	21	194	Nein
Haunoldstein	31911	13	108	94	93	0	165	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Hausbrunn	31620	11	147	130	144	9	170	Nein
Hauskirchen	30826	16	219	160	120	31	175	Nein
Hausleiten	31208	16	73	65	66	0	135	Nein
Heidenreichstein	30916	2	335	292	335	50	337	Ja
Heiligenkreuz	30613	16	93	74	83	0	139	Nein
Heldenberg	31019	10	127	111	107	0	165	Nein
Hennersdorf	31711	6	82	78	82	0	131	Nein
Hernstein	30614	15	96	73	72	7	145	Nein
Herrnbaumgarten	31621	13	125	122	115	0	170	Nein
Herzogenburg	31912	13	155	134	144	8	194	Nein
Himberg	30732	2	198	148	198	50	147	Nein
Hinterbrühl	31712	9	152	116	104	11	139	Nein
Hirschbach	30917	13	144	127	109	8	205	Nein
Hirtenberg	30615	10	94	83	68	0	151	Nein
Hochleithen	31622	10	97	78	71	10	140	Nein
Hochneukirchen- Gschaidt	32309	23	157	140	125	9	158	Nein
Hochwolkersdorf	32310	19	238	183	134	26	212	Nein
Hof am Leithaberge	30713	15	105	94	94	0	151	Nein
Hofamt Priel	31511	17	111	95	77	0	180	Nein
Höflein	30712	11	73	70	72	0	114	Nein
Höflein an der Ho- hen Wand	31849	6	115	103	87	0	172	Nein
Hofstetten-Grünau	31909	7	53	47	44	0	135	Nein
Hohe Wand	32311	17	135	117	139	6	164	Nein
Hohenau an der March	30827	9	80	73	82	0	174	Nein
Hohenberg	31404	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	197	Nein
Hoheneich	30920	5	149	137	140	0	269	Nein
Hohenruppersdorf	30828	13	86	75	63	0	138	Nein
Hohenwarth- Mühlbach a.M.	31021	13	126	115	135	0	187	Nein
Hollabrunn	31022	22	124	109	124	5	168	Nein
Hollenstein an der Ybbs	30516	16	209	178	176	25	355	Ja
Hollenthon	32312	19	207	151	151	16	275	Nein
Horn	31109	18	157	143	139	6	196	Nein
Hundsheim	30715	11	57	50	52	0	100	Nein
Hürm	31513	15	85	75	85	0	151	Nein
Inzersdorf-Getzers- dorf	31913	14	119	97	82	7	184	Nein
Irnfritz-Messern	31110	13	186	166	158	8	190	Nein
Jaidhof	31319	19	108	99	94	0	196	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m³	GM Bq/m³	Med Bq/m³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m³	Radon- schutz- gebiet
Japons	31111	15	177	138	124	13	181	Nein
Jedenspeigen	30829	14	119	102	102	0	161	Nein
Judenau-Baum- garten	32112	12	80	71	78	0	139	Nein
Kaltenleutgeben	31713	9	252	139	114	11	130	Nein
Kapelln	31915	14	118	102	84	0	188	Nein
Karlstein an der Thaya	32209	20	239	120	117	15	192	Nein
Karlstetten	31916	13	87	83	88	0	172	Nein
Kasten bei Böheimkirchen	31917	16	164	138	133	13	145	Nein
Katzelsdorf	32313	16	193	169	156	25	191	Nein
Kaumberg	31405	1	116	116	116	0	159	Nein
Kautzen	32210	16	346	278	287	44	288	Nein
Kematen an der Ybbs	30517	14	213	180	196	21	165	Nein
Kilb	31514	23	73	66	56	0	138	Nein
Kirchberg am Wa- gram	32114	20	111	95	77	0	172	Nein
Kirchberg am Walde	30921	12	132	110	108	8	209	Nein
Kirchberg am Wechsel	31814	9	151	130	128	0	199	Nein
Kirchberg an der Pielach	31918	18	142	119	115	6	174	Nein
Kirchschlag	32514	17	158	130	137	12	194	Nein
Kirchschlag in der Buckligen Welt	32314	31	193	146	117	16	223	Nein
Kirchstetten	31919	6	76	75	78	0	162	Nein
Kirnberg an der Mank	31515	11	89	82	69	0	153	Nein
Klausen-Leo- poldsdorf	30616	15	98	87	81	7	133	Nein
Klein-Neusiedl	30733	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	130	Nein
Klein-Pöchlarn	31516	15	77	69	67	0	168	Nein
Kleinzell	31406	7	120	112	113	0	190	Nein
Klosterneuburg	32144	20	106	85	83	5	119	Nein
Königsbrunn am Wagram	32115	19	96	91	85	0	158	Nein
Königstetten	32116	13	83	74	65	0	128	Nein
Korneuburg	31213	4	106	95	80	0	150	Nein
Kottes-Purk	32515	23	107	97	113	0	167	Nein
Kottingbrunn	30618	6	121	110	117	0	165	Nein
Krems an der Do- nau	30101	28	127	111	103	4	167	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Kreuttal	31627	16	92	86	81	0	144	Nein
Kreuzstetten	31628	18	114	103	96	0	149	Nein
Krumau am Kamp	31321	17	197	155	137	18	207	Nein
Krumbach	32315	25	175	140	121	8	245	Nein
Krummnußbaum	31517	11	95	92	91	0	172	Nein
Laa an der Thaya	31629	16	143	107	83	6	182	Nein
Laab im Walde	31714	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	123	Nein
Ladendorf	31630	21	126	104	103	10	153	Nein
Langau	31113	9	125	115	127	0	195	Nein
Langenlois	31322	27	118	108	112	0	182	Nein
Langenrohr	32119	7	76	74	69	0	148	Nein
Langenzersdorf	31214	18	74	68	68	0	132	Nein
Langschlag	32516	22	270	210	198	36	408	Ja
Lanzendorf	30734	10	130	107	103	10	128	Nein
Lanzenkirchen	32316	12	225	184	163	25	209	Nein
Lasee	30830	16	110	97	93	0	142	Nein
Laxenburg	31715	8	89	73	54	0	157	Nein
Leiben	31519	16	117	113	107	0	159	Nein
Leitzersdorf	31215	13	85	82	82	0	145	Nein
Lengenfeld	31323	14	94	86	83	0	173	Nein
Leobendorf	31216	17	71	62	62	0	147	Nein
Leobersdorf	30620	9	126	106	83	11	151	Nein
Leopoldsdorf	30735	1	26	26	26	0	130	Nein
Leopoldsdorf im Marchfelde	30831	13	102	91	95	0	146	Nein
Lichtenau im Waldviertel	31324	12	143	112	99	8	170	Nein
Lichtenegg	32317	22	511	208	167	32	304	Ja
Lichtenwörth	32318	7	157	139	125	0	166	Nein
Lilienfeld	31407	4	109	84	70	0	180	Nein
Litschau	30925	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	542	Ja
Loich	31920	8	116	105	95	0	194	Nein
Loosdorf	31520	13	104	80	98	8	157	Nein
Ludweis-Aigen	32212	15	152	129	143	13	187	Nein
Lunz am See	32005	12	360	252	183	42	330	Ja
Mailberg	31025	3	202	133	73	33	165	Nein
Maissau	31026	16	226	168	186	31	211	Nein
Mank	31521	16	131	107	99	13	149	Nein
Mannersdorf am Leithagebirge	30716	15	95	84	86	0	151	Nein
Mannsdorf an der Donau	30834	15	124	104	92	7	138	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Marbach an der Donau	31522	15	106	95	97	0	174	Nein
Marchegg	30835	15	123	109	95	7	137	Nein
Maria Enzersdorf	31716	3	69	67	63	0	138	Nein
Maria Laach am Jauerling	31326	1	138	138	138	0	151	Nein
Maria Taferl	31523	16	95	82	74	0	168	Nein
Maria-Anzbach	31921	14	56	53	53	0	126	Nein
Maria-Lanzendorf	30736	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	139	Nein
Markersdorf-Haindorf	31922	11	152	116	126	18	172	Nein
Markgrafneusiedl	30836	14	71	67	71	0	148	Nein
Markt Piesting	32319	15	151	118	109	13	154	Nein
Martinsberg	32517	12	251	180	153	8	247	Nein
Matzendorf-Hölles	32320	17	107	87	89	6	153	Nein
Matzen-Raggen- dorf	30838	17	131	107	94	6	140	Nein
Mauerbach	31950	15	56	47	40	0	115	Nein
Mautern an der Donau	31327	18	120	92	80	6	160	Nein
Meiseldorf	31114	12	128	102	100	8	222	Nein
Melk	31524	11	76	71	65	0	154	Nein
Michelbach	31923	12	75	68	72	0	141	Nein
Michelhausen	32120	14	134	107	119	14	158	Nein
Miesenbach	32321	1	149	149	149	0	177	Nein
Mistelbach	31633	28	122	105	92	4	157	Nein
Mitterbach am Er- laufsee	31408	1	142	142	142	0	277	Nein
Mitterndorf an der Fischa	30621	16	115	81	88	6	165	Nein
Mödling	31717	6	155	99	92	33	143	Nein
Mönichkirchen	31815	10	134	121	112	0	174	Nein
Moorbad Harbach	30913	8	311	248	282	50	450	Ja
Moosbrunn	30737	2	108	103	108	0	162	Nein
Muckendorf-Wip- fing	32143	11	103	88	85	0	138	Nein
Muggendorf	32322	3	128	126	115	0	187	Nein
Mühldorf	31330	12	153	117	95	8	151	Nein
Münchendorf	31718	12	118	94	72	8	169	Nein
Münichreith- Laimbach	31525	16	180	91	70	6	188	Nein
Nappersdorf-Kam- mersdorf	31028	17	91	86	83	0	161	Nein
Natschbach- Loipersbach	31817	12	148	116	140	8	205	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Neidling	31925	12	84	80	75	0	172	Nein
Neudorf im Weinviertel	31634	14	127	120	114	0	182	Nein
Neuhofen an der Ybbs	30520	15	150	111	99	13	157	Nein
Neulengbach	31926	19	79	72	67	0	150	Nein
Neumarkt an der Ybbs	31527	14	180	160	165	14	197	Nein
Neunkirchen	31818	15	147	113	115	7	199	Nein
Neusiedl an der Zaya	30841	13	117	99	111	0	176	Nein
Neustadtl an der Donau	30521	16	131	95	91	13	179	Nein
Neustift-In- nermanzing	31927	2	75	64	75	0	138	Nein
Niederhollabrunn	31234	14	111	99	90	0	155	Nein
Niederleis	31636	24	99	85	78	0	157	Nein
Nöchling	31528	13	110	97	88	0	181	Nein
Nußdorf ob der Traisen	31928	10	137	111	104	10	183	Nein
Ober-Grafendorf	31929	16	237	194	253	38	172	Nein
Oberndorf an der Melk	32006	3	106	106	105	0	171	Nein
Obersiebenbrunn	30842	13	87	77	75	0	154	Nein
Oberwaltersdorf	30623	34	126	111	124	0	178	Nein
Obritzberg-Rust	31930	21	123	80	85	5	176	Nein
Oed-Oehling	30522	11	86	70	63	9	170	Nein
Opponitz	30524	14	245	167	126	21	308	Ja
Orth an der Donau	30844	12	88	78	75	0	138	Nein
Ottenschlag	32518	10	129	119	123	0	229	Nein
Ottenthal	31658	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	188	Nein
Otterthal	31820	12	164	126	119	8	193	Nein
Palterndorf-Dober- mannsdorf	30845	16	185	152	153	19	173	Nein
Parbasdorf	30846	10	93	81	82	0	139	Nein
Paudorf	31333	14	165	126	111	14	163	Nein
Payerbach	31821	3	233	228	199	33	185	Nein
Perchtoldsdorf	31719	3	48	48	45	0	137	Nein
Pernegg	31117	14	155	141	147	0	189	Nein
Pernersdorf	31033	12	256	207	238	17	209	Nein
Pernitz	32323	14	236	165	167	36	190	Nein
Perschling	31946	10	101	85	87	0	186	Nein
Persenbeug- Gottsdorf	31530	16	158	89	83	6	190	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Petronell-Carnuntum	30718	7	93	85	98	0	105	Nein
Petzenkirchen	31531	2	135	133	135	0	187	Nein
Pfaffenschlag bei Waidhofen a.d.Thaya	32214	17	228	151	154	29	240	Nein
Pfaffstätten	30625	9	84	77	79	0	154	Nein
Pillichsdorf	31642	12	74	59	59	0	140	Nein
Pitten	31823	8	126	110	105	0	220	Nein
Pöchlarn	31533	12	121	107	103	0	165	Nein
Pöggstall	31534	15	105	89	88	7	180	Nein
Pölla	32520	14	173	135	144	14	208	Nein
Pottendorf	30626	17	139	115	105	6	158	Nein
Pottenstein	30627	8	93	85	87	0	147	Nein
Poysdorf	31644	23	141	105	82	9	173	Nein
Prellenkirchen	30719	12	70	65	66	0	105	Nein
Pressbaum	31951	6	98	88	81	0	116	Nein
Prigglitz	31825	1	130	130	130	0	185	Nein
Prinzersdorf	31932	9	129	109	84	11	182	Nein
Prottes	30848	10	98	87	76	0	146	Nein
Puchberg am Schneeberg	31826	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	188	Nein
Puchenstuben	32007	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	256	Nein
Pulkau	31035	14	177	150	163	7	235	Nein
Purgstall an der Er- lauf	32008	9	152	118	126	11	184	Nein
Purkersdorf	31952	12	66	62	57	0	127	Nein
Pyhra	31934	27	125	106	90	7	161	Nein
Raabs an der Thaya	32216	21	139	123	118	5	188	Nein
Raach am Hochge- birge	31827	11	168	106	99	18	191	Nein
Raasdorf	30849	14	81	76	70	0	133	Nein
Rabensburg	31645	9	117	104	90	0	172	Nein
Rabenstein an der Pielach	31935	6	166	86	86	17	152	Nein
Ramsau	31409	9	179	154	143	22	191	Nein
Randegg	32009	15	105	96	87	0	161	Nein
Rappottenstein	32521	23	349	253	211	30	364	Ja
Rastendorf	31336	19	263	195	208	26	189	Nein
Rauchenwarth	30738	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	130	Nein
Ravelsbach	31036	12	139	115	103	17	198	Nein
Raxendorf	31535	21	100	82	73	5	160	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Reichenau an der Rax	31829	21	127	96	86	5	176	Nein
Reingers	30929	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	468	Ja
Reinsberg	32010	14	145	126	126	14	189	Nein
Reisenberg	30629	16	117	101	85	6	163	Nein
Retz	31037	21	201	164	203	14	224	Nein
Retzbach	31038	12	241	182	191	25	217	Nein
Ringelsdorf-Niederabsdorf	30850	14	138	114	99	7	172	Nein
Rohr im Gebirge	32324	12	188	144	125	8	199	Nein
Rohrau	30721	28	77	70	63	0	108	Nein
Rohrbach an der Gölsen	31410	13	67	61	64	0	153	Nein
Röhrenbach	31119	15	136	118	107	7	202	Nein
Rohrendorf bei Krems	31337	14	90	81	71	0	173	Nein
Röschitz	31120	15	165	156	152	7	239	Nein
Rosenburg-Mold	31121	11	195	152	123	9	203	Nein
Rossatz-Arnsdorf	31338	14	103	94	93	0	158	Nein
Ruprechtshofen	31537	18	137	115	110	6	161	Nein
Rußbach	31224	14	114	104	96	0	139	Nein
Sallingberg	32522	17	148	115	93	12	202	Nein
Scharndorf	30722	14	72	68	60	0	112	Nein
Scheibbs	32013	2	89	89	89	0	183	Nein
Scheiblingkirchen-Thernberg	31832	19	173	129	116	5	250	Nein
Schollach	31543	14	129	107	106	7	154	Nein
Schönau an der Triesting	30631	9	100	91	93	0	165	Nein
Schönbach	32523	16	332	268	257	31	419	Ja
Schönberg am Kamp	31355	15	199	141	123	13	199	Nein
Schönbühel-Aggsbach	31542	14	172	96	81	7	159	Nein
Schönkirchen-Reyersdorf	30852	16	105	99	100	0	150	Nein
Schottwien	31833	9	140	99	100	22	183	Nein
Schrattenbach	31834	8	274	171	182	38	177	Nein
Schrattenberg	31646	14	91	85	79	0	171	Nein
Schrattenthal	31041	17	298	207	168	35	235	Nein
Schrems	30935	23	187	127	107	26	278	Nein
Schwadorf	30739	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	134	Nein
Schwarzau am Steinfeld	31835	12	105	97	95	0	210	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Schwarzaau im Ge- birge	31836	11	170	113	98	9	188	Nein
Schwarzenau	32524	17	166	128	113	24	205	Nein
Schwarzenbach	32326	14	160	134	118	14	177	Nein
Schwarzenbach an der Pielach	31939	14	224	167	156	29	233	Nein
Schwechat	30740	5	86	64	81	0	124	Nein
Schweiggers	32525	22	212	151	143	9	227	Nein
Seebenstein	31837	15	157	136	126	7	220	Nein
Seefeld-Kadolz	31042	13	177	156	159	8	176	Nein
Seibersdorf	30633	8	116	108	96	0	163	Nein
Seitenstetten	30532	16	116	101	106	0	153	Nein
Semmering	31838	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	180	Nein
Senftenberg	31343	15	114	105	112	0	169	Nein
Sieghartskirchen	32131	24	97	85	85	0	131	Nein
Sierndorf	31226	12	115	98	101	0	143	Nein
Sigmundsherberg	31124	20	184	157	162	20	213	Nein
Sitzenberg- Reidling	32132	15	151	123	110	7	191	Nein
Sitzendorf an der Schmida	31043	19	147	128	133	11	215	Nein
Sollenau	32327	1	80	80	80	0	162	Nein
Sommerein	30724	13	108	96	95	0	145	Nein
Sonntagberg	30533	20	147	111	92	10	156	Nein
Sooß	30635	11	88	78	87	0	160	Nein
Spannberg	30854	12	97	86	100	0	144	Nein
Spillern	31227	12	128	91	93	17	146	Nein
Spitz	31344	17	111	105	98	0	150	Nein
St. Aegydt am Neu- walde	31411	3	118	115	110	0	204	Nein
St. Andrä-Wördern	32142	13	110	89	68	8	123	Nein
St. Anton an der Jeßnitz	32011	4	131	120	135	0	223	Nein
St. Bernhard-Frau- enhofen	31123	16	187	161	164	13	185	Nein
St. Corona am Wechsel	31830	3	57	49	68	0	201	Nein
St. Egyden am Steinfeld	31831	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	182	Nein
St. Georgen am Reith	30526	14	289	230	222	43	379	Ja
St. Georgen am Ybbsfelde	30527	18	116	100	89	6	183	Nein
St. Georgen an der Leys	32012	12	120	112	96	0	165	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m³	GM Bq/m³	Med Bq/m³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m³	Radon- schutz- gebiet
St. Leonhard am Forst	31539	16	170	124	83	19	152	Nein
St. Leonhard am Hornerwald	31340	18	147	121	118	6	202	Nein
St. Margarethen an der Sierning	31938	1	67	67	67	0	163	Nein
St. Martin	30932	16	571	315	272	50	417	Ja
St. Martin-Karlsbach	31540	16	113	101	97	0	183	Nein
St. Oswald	31541	16	207	163	144	19	193	Nein
St. Pantaleon-Erla	30529	18	156	137	119	6	225	Nein
St. Peter in der Au	30530	26	113	102	94	4	160	Nein
St. Pölten	30201	34	183	152	144	15	184	Nein
St. Valentin	30531	13	200	174	181	31	222	Nein
St. Veit an der Gölsen	31412	16	132	118	121	6	156	Nein
Staatz	31649	19	124	116	110	0	172	Nein
Statzendorf	31940	7	147	117	88	14	176	Nein
Steinakirchen am Forst	32014	14	101	91	96	0	178	Nein
Stetteldorf am Wagram	31228	10	136	103	83	10	141	Nein
Stetten	31229	12	116	96	87	8	130	Nein
Stockerau	31230	11	91	71	65	0	142	Nein
Stössing	31941	16	94	84	75	0	139	Nein
Straning-Grafenberg	31130	14	158	127	126	21	234	Nein
Straß im Straßertale	31346	15	145	127	115	7	183	Nein
Strasshof an der Nordbahn	30856	17	82	78	85	0	152	Nein
Stratzing	31347	15	157	132	116	13	166	Nein
Strengberg	30534	16	163	129	118	6	200	Nein
Stronsdorf	31650	15	86	72	74	0	159	Nein
Sulz im Weinviertel	30857	15	122	106	92	0	144	Nein
Tattendorf	30636	14	129	96	81	7	173	Nein
Teesdorf	30637	10	137	122	105	10	173	Nein
Ternitz	31839	5	153	125	93	20	192	Nein
Texingtal	31551	17	83	71	69	0	153	Nein
Thaya	32217	22	160	134	117	9	203	Nein
Theresienfeld	32330	15	117	100	110	7	167	Nein
Thomasberg	31840	18	225	170	137	22	284	Nein
Traisen	31413	1	90	90	90	0	161	Nein
Traiskirchen	30639	23	137	107	109	13	172	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Traismauer	31943	21	117	96	83	5	197	Nein
Trattenbach	31841	8	99	87	93	0	188	Nein
Trautmannsdorf an der Leitha	30726	15	116	105	96	7	141	Nein
Trumau	30641	13	230	162	154	31	177	Nein
Tulbing	32134	21	139	85	82	5	124	Nein
Tulln an der Donau	32135	19	79	72	72	0	139	Nein
Tullnerbach	31953	5	100	96	95	0	116	Nein
Türnitz	31414	4	159	139	154	0	209	Nein
Ulrichskirchen- Schleinbach	31651	8	65	59	65	0	143	Nein
Unserfrau-Altwei- tra	30939	8	414	318	331	50	401	Ja
Untersiebenbrunn	30858	13	94	90	92	0	152	Nein
Unterstinkenbrunn	31652	9	99	94	85	0	171	Nein
Velm-Götzendorf	30859	18	73	60	58	0	149	Nein
Viehdorf	30536	16	248	192	158	25	169	Nein
Vitis	32219	22	245	156	124	18	208	Nein
Vösendorf	31723	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	132	Nein
Waidhofen an der Thaya	32220	18	189	147	143	11	190	Nein
Waidhofen an der Thaya-Land	32221	18	213	170	163	11	208	Nein
Waidhofen an der Ybbs	30301	36	87	73	68	3	167	Nein
Waidmannsfeld	32331	4	275	195	219	50	189	Nein
Waldegg	32332	3	76	75	79	0	162	Nein
Waldenstein	30940	17	118	105	102	0	245	Nein
Waldhausen	32529	15	186	158	126	27	192	Nein
Waldkirchen an der Thaya	32222	21	187	160	173	10	246	Nein
Wallsee-Sindel- burg	30538	14	127	117	114	0	182	Nein
Walpersbach	32333	11	133	116	115	9	214	Nein
Wang	32015	16	88	83	78	0	167	Nein
Warth	31843	17	350	182	112	29	233	Nein
Wartmannstetten	31844	12	92	77	73	8	201	Nein
Weiden an der March	30865	14	138	115	99	7	157	Nein
Weikendorf	30860	18	109	88	90	6	157	Nein
Weikersdorf am Steinfeld	32334	14	132	120	107	0	183	Nein
Weinburg	31945	12	121	108	109	0	147	Nein
Weinzierl am Walde	31350	17	86	70	65	0	156	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Weissenbach an der Triesting	30645	14	93	70	80	7	146	Nein
Weißkirchen in der Wachau	31351	13	132	124	136	0	154	Nein
Weistrach	30539	20	145	119	100	5	182	Nein
Weiten	31546	15	96	92	89	0	156	Nein
Weitersfeld	31129	26	181	148	173	12	216	Nein
Weitra	30942	12	281	212	240	33	351	Ja
Wiener Neudorf	31725	11	94	78	79	0	142	Nein
Wiener Neustadt	30401	4	66	64	64	0	183	Nein
Wienerwald	31726	12	98	69	60	8	129	Nein
Wieselburg	32016	11	155	124	94	9	193	Nein
Wieselburg-Land	32017	17	121	103	102	0	191	Nein
Wiesmath	32335	8	87	83	85	0	244	Nein
Wildendürnbach	31653	12	114	107	97	0	185	Nein
Wilfersdorf	31654	17	143	116	97	12	168	Nein
Wilhelmsburg	31947	8	169	93	77	25	145	Nein
Willendorf	31845	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	179	Nein
Wimpassing im Schwarzatale	31846	10	119	102	92	0	203	Nein
Windigsteig	32223	14	137	120	95	7	199	Nein
Winklarn	30541	6	141	117	98	17	175	Nein
Winzendorf-Muthmannsdorf	32336	9	118	106	91	0	167	Nein
Wölbling	31948	14	68	58	55	0	166	Nein
Wolfpassing	32018	15	152	133	148	7	196	Nein
Wolfsbach	30542	15	134	115	128	7	182	Nein
Wolfsgraben	31954	15	70	66	62	0	117	Nein
Wolfsthal	30728	11	78	64	50	0	108	Nein
Wolkersdorf im Weinviertel	31655	23	89	82	89	0	138	Nein
Wöllersdorf-Steinabrückl	32337	9	139	102	116	11	160	Nein
Wullersdorf	31051	17	121	113	115	0	178	Nein
Würflach	31847	1	33	33	33	0	180	Nein
Würmla	32139	7	144	119	110	14	175	Nein
Ybbs an der Donau	31549	10	89	78	74	0	185	Nein
Ybbsitz	30543	17	110	83	57	6	221	Nein
Yspertal	31552	17	137	97	93	6	211	Nein
Zeillern	30544	12	130	117	130	0	169	Nein
Zeiselmauer-Wolfpassing	32140	5	111	108	99	0	137	Nein
Zelking-Matzleinsdorf	31550	12	133	111	105	0	159	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m³	GM Bq/m³	Med Bq/m³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m³	Radon- schutz- gebiet
Zellerndorf	31052	31	246	187	178	23	227	Nein
Ziersdorf	31053	17	103	88	74	0	183	Nein
Zillingdorf	32338	11	88	81	84	0	151	Nein
Zistersdorf	30863	25	151	124	109	8	158	Nein
Zöbern	31848	11	168	104	77	9	214	Nein
Zwentendorf an der Donau	32141	9	123	111	100	0	181	Nein
Zwettl-Niederö- sterreich	32530	49	189	149	131	16	229	Nein
Zwölfaxing	30741	6	65	55	49	0	127	Nein

Anhang 2, Tabelle 4: Gemeindeliste, Oberösterreich

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog- Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Adlwang	41501	19	126	91	81	5	164	Nein
Aichkirchen	41801	10	85	76	79	0	167	Nein
Aigen-Schlägl	41343	26	255	178	169	35	288	Nein
Aistersheim	40801	6	102	96	99	0	128	Nein
Alberndorf in der Riedmark	41601	30	356	246	222	40	254	Nein
Alkoven	40501	11	119	80	72	9	167	Nein
Allerheiligen im Mühlkreis	41101	14	397	218	179	29	307	Ja
Allhaming	41001	13	187	122	142	8	224	Nein
Altenberg bei Linz	41602	27	228	173	155	15	229	Nein
Altenfelden	41304	13	97	89	100	0	185	Nein
Altheim	40401	15	118	103	105	0	152	Nein
Altmünster	40701	19	148	95	75	11	184	Nein
Altschwendt	41401	12	152	119	131	8	138	Nein
Ampflwang im Hausruckwald	41701	15	72	63	58	0	120	Nein
Andorf	41402	7	81	69	54	0	134	Nein
Andrichsfurt	41201	12	91	76	89	0	119	Nein
Ansfelden	41002	61	228	154	129	18	211	Nein
Antiesenhofen	41202	13	168	136	115	15	167	Nein
Arbing	41102	9	134	99	128	0	213	Nein
Arnreit	41305	16	116	97	78	6	208	Nein
Aschach an der Donau	40502	9	129	111	95	0	150	Nein
Aschach an der Steyr	41502	13	98	90	84	0	179	Nein
Aspach	40402	4	64	54	45	0	107	Nein
Asten	41003	21	125	89	86	14	199	Nein
Attersee am Attersee	41702	16	89	68	60	6	155	Nein
Attnang-Puchheim	41703	11	236	157	153	27	193	Nein
Atzbach	41704	12	141	120	134	0	156	Nein
Atzesberg	41306	4	151	136	172	0	229	Nein
Auberg	41307	14	134	120	108	0	215	Nein
Auerbach	40403	15	91	72	64	0	178	Nein
Aurach am Hongar	41705	14	98	79	90	7	180	Nein
Aurolzmünster	41203	15	78	69	68	0	125	Nein
Bachmanning	41802	11	116	91	72	9	158	Nein
Bad Goisern am Hallstättersee	40702	12	144	119	114	8	161	Nein
Bad Hall	41503	7	132	87	105	14	165	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog- Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Bad Ischl	40703	23	204	142	125	22	211	Nein
Bad Kreuzen	41108	14	249	186	173	14	239	Nein
Bad Leonfelden	41603	38	628	327	285	47	411	Ja
Bad Schallerbach	40802	12	100	85	96	0	160	Nein
Bad Wimsbach- Neydharting	41803	20	604	306	299	50	236	Nein
Bad Zell	40627	19	859	554	628	79	405	Ja
Baumgartenberg	41103	16	128	111	104	0	200	Nein
Berg im Attergau	41706	14	93	78	69	0	140	Nein
Braunau am Inn	40404	12	113	83	85	8	227	Nein
Brunnenthal	41403	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	147	Nein
Buchkirchen	41804	18	145	118	108	6	180	Nein
Burgkirchen	40405	17	145	129	120	6	205	Nein
Desselbrunn	41707	2	160	159	160	0	217	Nein
Diersbach	41404	13	123	92	81	8	142	Nein
Dietach	41504	14	237	185	158	21	226	Nein
Dimbach	41104	16	196	171	178	13	272	Nein
Dorf an der Pram	41405	15	90	79	80	0	115	Nein
Ebensee am Traun- see	40704	11	774	366	400	55	193	Nein
Eberschwang	41204	11	68	56	63	0	111	Nein
Eberstalzell	41805	7	202	172	143	43	214	Nein
Edlbach	40901	3	74	74	76	0	219	Nein
Edt bei Lambach	41806	12	444	226	212	42	221	Nein
Eferding	40503	8	91	82	73	0	161	Nein
Eggelsberg	40406	16	138	99	77	19	139	Nein
Eggendorf im Traunkreis	41004	2	171	136	171	0	217	Nein
Eggerding	41406	1	23	23	23	0	140	Nein
Eidenberg	41604	7	199	188	211	0	238	Nein
Eitzing	41205	12	88	77	73	0	113	Nein
Engelhartszell	41407	1	44	44	44	0	205	Nein
Engerwitzdorf	41605	32	137	106	109	13	204	Nein
Enns	41005	14	341	217	190	14	211	Nein
Enzenkirchen	41408	16	118	105	93	0	155	Nein
Eschenau im Hausruckkreis	40804	13	232	179	192	38	209	Nein
Esternberg	41409	13	86	77	73	0	170	Nein
Feldkirchen an der Donau	41606	17	139	111	102	12	144	Nein
Feldkirchen bei Mattighofen	40407	9	158	124	167	11	151	Nein
Fischlham	41807	6	430	237	194	17	233	Nein
Fornach	41708	14	104	96	96	0	137	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m³	GM Bq/m³	Med Bq/m³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m³	Radon- schutz- gebiet
Fraham	40504	9	170	140	154	22	164	Nein
Frankenburg am Hausruck	41709	16	75	72	75	0	121	Nein
Frankenmarkt	41710	14	166	121	84	21	142	Nein
Franking	40408	2	94	84	94	0	128	Nein
Freinberg	41410	11	117	66	54	18	166	Nein
Freistadt	40601	13	213	124	143	8	273	Nein
Gaflenz	41505	14	827	506	441	71	240	Nein
Gallneukirchen	41607	18	180	134	128	17	215	Nein
Gallspach	40805	13	148	123	120	8	138	Nein
Gampern	41711	6	248	228	232	17	147	Nein
Garsten	41506	2	178	166	178	0	199	Nein
Gaspoltshofen	40806	10	76	67	73	0	136	Nein
Geboltskirchen	40807	15	86	76	72	0	118	Nein
Geiersberg	41206	4	68	62	53	0	110	Nein
Geinberg	41207	16	110	84	90	6	137	Nein
Geretsberg	40409	11	126	114	141	0	136	Nein
Gilgenberg am Weilhart	40410	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	155	Nein
Gmunden	40705	13	128	99	107	0	212	Nein
Goldwörth	41608	14	110	103	100	0	154	Nein
Gosau	40706	1	82	82	82	0	169	Nein
Gramastetten	41609	15	167	124	125	13	177	Nein
Grein	41105	15	123	100	107	7	200	Nein
Grieskirchen	40808	12	164	134	109	8	149	Nein
Großraming	41507	3	621	481	510	67	212	Nein
Grünau im Almtal	40707	17	384	267	273	35	214	Nein
Grünbach	40602	14	361	297	299	50	299	Nein
Grünburg	40902	12	279	214	229	42	195	Nein
Gschwandt	40708	14	213	153	123	21	220	Nein
Gunskirchen	41808	19	146	112	117	11	194	Nein
Gurten	41208	1	180	180	180	0	118	Nein
Gutau	40603	8	489	233	196	38	361	Ja
Haag am Hausruck	40809	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	113	Nein
Hagenberg im Mühlkreis	40604	15	265	113	83	20	285	Nein
Haibach im Mühlkreis	41610	21	543	228	196	38	310	Ja
Haibach ob der Donau	40505	12	98	89	97	0	188	Nein
Haigermoos	40411	14	107	83	70	7	132	Nein
Hallstatt	40709	10	226	83	57	10	137	Nein
Handenberg	40412	14	95	85	78	0	169	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m³	GM Bq/m³	Med Bq/m³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m³	Radon- schutz- gebiet
Hargelsberg	41006	14	141	98	98	7	212	Nein
Hartkirchen	40506	22	143	119	122	5	159	Nein
Haslach an der Mühl	41309	18	278	241	209	39	263	Nein
Heiligenberg	40810	14	136	92	106	14	190	Nein
Helfenberg	41345	10	286	219	234	20	300	Ja
Hellmonsödt	41611	28	465	216	160	25	306	Ja
Helpfau-Uttendorf	40413	17	194	127	87	24	181	Nein
Herzogsdorf	41612	24	162	103	83	29	185	Nein
Hinterstoder	40903	13	601	417	394	54	228	Nein
Hinzenbach	40507	14	110	99	84	0	159	Nein
Hirschbach im Mühlkreis	40605	13	251	209	184	31	308	Ja
Hochburg-Ach	40414	15	203	139	152	27	159	Nein
Hofkirchen an der Trattnach	40811	16	86	75	71	0	128	Nein
Hofkirchen im Mühlkreis	41312	11	451	270	248	45	221	Nein
Hofkirchen im Traunkreis	41008	10	217	167	148	30	205	Nein
Hohenzell	41209	18	77	63	60	6	109	Nein
Höhhart	40415	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	121	Nein
Holzhausen	41809	9	183	142	120	22	191	Nein
Hörbich	41311	9	158	140	137	11	211	Nein
Hörsching	41007	20	149	96	106	10	219	Nein
Innerschwand am Mondsee	41712	15	113	103	105	0	135	Nein
Inzersdorf im Kremstal	40904	2	43	39	43	0	189	Nein
Jeging	40416	12	279	167	148	33	208	Nein
Julbach	41313	14	136	116	157	0	232	Nein
Kallham	40812	15	73	64	72	0	128	Nein
Kaltenberg	40606	14	347	219	182	29	488	Ja
Katsdorf	41106	4	198	173	139	25	223	Nein
Kefermarkt	40607	12	385	228	169	33	284	Nein
Kematen am Innbach	40813	16	170	141	133	13	153	Nein
Kematen an der Krens	41009	15	152	115	95	7	200	Nein
Kirchberg bei Mattighofen	40417	20	187	129	133	20	172	Nein
Kirchberg ob der Donau	41314	12	327	173	178	33	172	Nein
Kirchberg-Thening	41010	18	82	68	67	0	180	Nein
Kirchdorf am Inn	41210	10	218	176	157	30	158	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m³	GM Bq/m³	Med Bq/m³	Haus- halte > 300 %	prog- Rn- Konz. Bq/m³	Radon- schutz- gebiet
Kirchdorf an der Krems	40905	15	105	80	71	7	217	Nein
Kirchham	40710	12	139	99	61	25	204	Nein
Kirchheim im Innkreis	41211	12	89	72	88	0	106	Nein
Kirchschlag bei Linz	41613	29	479	223	193	34	281	Nein
Klaffer am Hochficht	41315	13	402	237	194	38	246	Nein
Klam	41107	15	150	131	124	7	198	Nein
Klaus an der Pyhrnbahn	40906	14	226	102	99	43	252	Nein
Kleinzell im Mühlkreis	41316	18	161	125	102	17	162	Nein
Kollerschlag	41317	15	203	178	179	7	232	Nein
Königswiesen	40608	22	383	330	304	55	477	Ja
Kopfung im Innkreis	41411	11	179	163	186	0	173	Nein
Kremsmünster	40907	11	226	187	193	36	180	Nein
Krenglbach	41810	19	128	109	97	5	168	Nein
Kronstorf	41011	18	211	165	141	28	233	Nein
Laakirchen	40711	14	303	176	119	21	239	Nein
Lambach	41811	8	276	214	239	25	226	Nein
Lambrechten	41212	11	104	83	76	0	130	Nein
Langenstein	41109	13	188	125	101	15	206	Nein
Lasberg	40609	9	329	217	196	22	300	Ja
Laussa	41508	7	265	109	56	29	196	Nein
Lembach im Mühlkreis	41318	19	214	186	183	21	201	Nein
Lengau	40418	16	220	139	180	31	202	Nein
Lenzing	41713	9	190	166	166	11	170	Nein
Leonding	41012	34	105	92	86	3	185	Nein
Leopoldschlag	40610	14	363	256	250	50	342	Ja
Lichtenau im Mühlkreis	41319	16	498	249	200	31	296	Nein
Lichtenberg	41614	19	121	108	123	0	198	Nein
Liebenau	40611	14	330	295	307	57	460	Ja
Linz	40101	61	130	89	75	11	184	Nein
Lochen am See	40419	23	170	143	139	13	201	Nein
Lohnsburg am Kobernauberwald	41213	15	88	75	80	0	107	Nein
Losenstein	41509	13	182	144	120	23	234	Nein
Luftenberg an der Donau	41110	19	150	121	102	11	187	Nein
Manning	41714	6	112	94	91	0	149	Nein
Marchtrenk	41812	25	274	205	279	40	226	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m³	GM Bq/m³	Med Bq/m³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m³	Radon- schutz- gebiet
Maria Neustift	41510	16	138	112	93	6	181	Nein
Maria Schmolln	40420	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	151	Nein
Mattighofen	40421	12	765	313	195	42	198	Nein
Mauerkirchen	40422	14	230	180	180	14	183	Nein
Mauthausen	41111	16	178	151	174	13	227	Nein
Mayrhof	41412	5	96	87	118	0	134	Nein
Meggenhofen	40814	12	116	95	87	8	143	Nein
Mehrnbach	41214	15	97	81	72	0	107	Nein
Mettmach	41215	6	72	69	70	0	106	Nein
Michaelnbach	40815	13	154	93	85	8	161	Nein
Micheldorf in Ober- österreich	40908	11	244	159	158	27	222	Nein
Mining	40423	30	275	156	145	23	211	Nein
Mitterkirchen im Machland	41112	11	153	126	142	9	213	Nein
Molln	40909	35	704	420	391	69	259	Nein
Mondsee	41715	6	44	35	54	0	140	Nein
Moosbach	40424	12	110	51	38	8	173	Nein
Moosdorf	40425	13	89	68	72	0	125	Nein
Mörschwang	41216	10	126	97	108	0	149	Nein
Mühlheim am Inn	41217	12	326	170	163	42	181	Nein
Munderfing	40426	15	159	123	116	20	214	Nein
Münzbach	41113	19	319	197	172	26	244	Nein
Münzkirchen	41413	9	202	161	192	11	151	Nein
Naarn im Mach- lande	41114	13	188	155	155	15	233	Nein
Natternbach	40816	2	394	303	394	50	191	Nein
Nebelberg	41320	12	117	111	122	0	229	Nein
Neufelden	41321	4	793	406	324	50	181	Nein
Neuhofen an der Krems	41014	8	219	130	114	25	221	Nein
Neuhofen im Inn- kreis	41218	15	73	65	71	0	107	Nein
Neukirchen am Walde	40817	12	116	93	91	0	208	Nein
Neukirchen an der Enknach	40427	2	288	287	288	50	198	Nein
Neukirchen an der Vöckla	41716	16	70	64	63	0	127	Nein
Neukirchen bei Lambach	41813	9	115	79	99	11	201	Nein
Neumarkt im Hausruckkreis	40818	11	122	81	65	9	134	Nein
Neumarkt im Mühlkreis	40612	25	363	263	258	36	275	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m³	GM Bq/m³	Med Bq/m³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m³	Radon- schutz- gebiet
Neustift im Mühlkreis	41329	14	192	171	181	7	222	Nein
Niederkappel	41322	3	304	296	347	67	204	Nein
Niederneukirchen	41015	18	143	113	107	11	202	Nein
Niederthalheim	41717	15	133	111	136	0	163	Nein
Niederwaldkirchen	41323	14	91	77	85	0	169	Nein
Nußbach	40910	15	94	83	89	0	162	Nein
Nußdorf am Attersee	41718	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	163	Nein
Oberhofen am Irrsee	41719	11	95	70	61	0	145	Nein
Oberkappel	41324	11	522	221	163	18	231	Nein
Obernberg am Inn	41219	1	283	283	283	0	165	Nein
Oberndorf bei Schwanenstadt	41720	11	80	67	72	0	182	Nein
Oberneukirchen	41615	27	326	243	260	44	322	Ja
Oberschlierbach	40911	1	103	103	103	0	159	Nein
Obertraun	40712	9	189	134	104	22	127	Nein
Oberwang	41721	10	124	107	108	0	150	Nein
Oepping	41325	17	239	143	126	12	254	Nein
Offenhausen	41814	14	101	83	75	0	161	Nein
Oftering	41016	8	285	205	189	25	197	Nein
Ohlsdorf	40713	14	188	152	150	14	221	Nein
Ort im Innkreis	41220	7	96	88	77	0	150	Nein
Ostermiething	40428	13	135	85	71	8	145	Nein
Ottenschlag im Mühlkreis	41616	19	302	194	225	37	314	Ja
Ottensheim	41617	9	99	87	86	0	163	Nein
Ottwang am Hausruck	41722	15	154	88	75	7	131	Nein
Pabneukirchen	41115	16	266	185	205	31	337	Ja
Palting	40429	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	176	Nein
Pasching	41017	26	308	143	114	27	201	Nein
Pattigham	41221	15	105	70	62	7	109	Nein
Peilstein im Mühlviertel	41326	15	288	217	141	33	246	Nein
Pennewang	41815	11	182	117	92	18	177	Nein
Perg	41116	17	154	138	142	0	234	Nein
Perwang am Grabensee	40430	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	151	Nein
Peterskirchen	41222	8	73	65	60	0	112	Nein
Pettenbach	40912	18	308	156	109	22	201	Nein
Peuerbach	40835	22	138	117	125	5	168	Nein
Pfaffing	41723	12	69	64	65	0	136	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Pfaffstätt	40431	14	284	180	172	36	202	Nein
Pfarrkirchen bei Bad Hall	41511	14	195	159	123	21	167	Nein
Pfarrkirchen im Mühlkreis	41327	15	435	203	136	27	229	Nein
Piberbach	41018	17	104	82	88	0	201	Nein
Pichl bei Wels	41816	2	104	89	104	0	160	Nein
Pierbach	40613	8	382	328	367	63	425	Ja
Pilsbach	41724	11	71	62	56	0	159	Nein
Pinsdorf	40714	14	113	82	101	7	198	Nein
Pischelsdorf am En- gelbach	40432	13	184	136	119	15	179	Nein
Pitzenberg	41725	3	201	150	200	33	168	Nein
Pollham	40821	15	271	137	134	13	158	Nein
Polling im Innkreis	40433	14	127	86	80	7	116	Nein
Pöndorf	41726	13	131	100	109	8	159	Nein
Pötting	40820	14	97	84	75	0	147	Nein
Pram	40822	1	41	41	41	0	111	Nein
Prambachkirchen	40508	12	94	85	76	0	167	Nein
Pramet	41223	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	109	Nein
Pregarten	40614	12	289	192	175	33	306	Ja
Puchenau	41618	21	148	108	109	5	171	Nein
Puchkirchen am Trattberg	41727	13	112	91	91	0	130	Nein
Pucking	41019	16	194	127	115	19	231	Nein
Pühret	41728	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	173	Nein
Pupping	40509	14	116	87	92	0	159	Nein
Putzleinsdorf	41328	20	328	225	234	30	219	Nein
Raab	41414	16	119	108	104	0	140	Nein
Rainbach im Inn- kreis	41415	10	101	82	73	0	139	Nein
Rainbach im Mühlkreis	40615	23	269	190	192	39	307	Ja
Rechberg	41117	12	420	344	350	50	332	Ja
Redleiten	41729	13	89	73	59	8	117	Nein
Redlham	41730	16	253	192	207	25	203	Nein
Regau	41731	15	339	141	128	7	191	Nein
Reichenau im Mühlkreis	41619	16	341	209	266	44	366	Ja
Reichenthal	41620	16	166	142	165	6	351	Ja
Reichersberg	41224	12	147	133	156	0	164	Nein
Reichraming	41512	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	232	Nein
Ried im Innkreis	41225	10	75	71	71	0	115	Nein
Ried im Traunkreis	40913	4	184	146	136	25	191	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Ried in der Ried- mark	41118	14	219	185	214	14	234	Nein
Riedau	41416	14	97	72	76	0	126	Nein
Rohr im Kremstal	41513	14	221	164	159	21	173	Nein
Rohrbach-Berg	41344	23	177	145	134	13	254	Nein
Roitham am Traun- fall	40715	17	125	97	101	6	236	Nein
Rosenau am Hengstpaß	40914	11	105	89	85	9	210	Nein
Roßbach	40434	13	148	77	53	15	123	Nein
Roßleithen	40915	6	140	132	138	0	237	Nein
Rottenbach	40823	9	90	82	84	0	114	Nein
Rüstorf	41732	1	118	118	118	0	223	Nein
Rutzenham	41733	11	120	102	92	9	164	Nein
Sandl	40616	13	933	402	527	62	367	Ja
Sarleinsbach	41338	13	123	105	108	0	233	Nein
Sattledt	41817	19	181	137	181	21	204	Nein
Saxen	41123	9	209	167	147	22	195	Nein
Schalchen	40441	2	108	104	108	0	189	Nein
Schardenberg	41423	15	151	117	113	7	158	Nein
Schärding	41422	6	176	143	190	17	162	Nein
Scharnstein	40719	20	245	177	181	20	215	Nein
Scharten	40511	12	171	145	180	8	164	Nein
Schenkenfelden	41622	19	383	280	273	47	359	Ja
Schiedlberg	41515	14	237	172	168	36	197	Nein
Schildorn	41229	15	79	73	69	0	107	Nein
Schlatt	41736	2	131	127	131	0	202	Nein
Schleißheim	41818	16	145	119	127	13	224	Nein
Schlierbach	40917	12	113	95	87	0	180	Nein
Schlüßlberg	40827	8	140	122	135	0	152	Nein
Schönau im Mühlkreis	40619	15	498	391	365	67	462	Ja
Schörfling am At- tersee	41737	6	134	89	100	17	159	Nein
Schwand im Inn- kreis	40442	14	180	137	134	21	188	Nein
Schwanenstadt	41738	8	134	99	83	13	210	Nein
Schwarzenberg am Böhmerwald	41341	4	334	307	289	50	238	Nein
Schwertberg	41124	23	283	235	270	26	257	Nein
Seewalchen am At- tersee	41739	15	159	113	87	13	157	Nein
Senftenbach	41230	13	95	85	88	0	127	Nein
Sierning	41516	13	290	160	146	8	198	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m³	GM Bq/m³	Med Bq/m³	Haus- halte > 300 %	prog- Rn- Konz. Bq/m³	Radon- schutz- gebiet
Sigharting	41424	2	118	117	118	0	138	Nein
Sipbachzell	41819	12	109	99	100	0	208	Nein
Sonnberg im Mühlkreis	41623	18	284	135	100	17	369	Ja
Spital am Pyhrn	40918	8	359	150	89	25	219	Nein
St. Aegidi	41417	10	106	76	65	10	208	Nein
St. Agatha	40824	13	152	100	131	8	199	Nein
St. Florian	41013	20	127	110	104	5	190	Nein
St. Florian am Inn	41418	7	76	73	86	0	143	Nein
St. Georgen am Fillmannsbach	40435	13	107	88	96	0	164	Nein
St. Georgen am Walde	41119	10	260	198	215	30	383	Ja
St. Georgen an der Gusen	41120	10	745	150	90	30	198	Nein
St. Georgen bei Grieskirchen	40825	14	106	90	80	0	141	Nein
St. Georgen bei Obernberg am Inn	41226	12	148	120	152	8	152	Nein
St. Georgen im Atergau	41734	11	127	116	109	0	138	Nein
St. Gotthard im Mühlkreis	41621	14	145	79	68	7	148	Nein
St. Johann am Walde	40436	13	69	63	64	0	130	Nein
St. Johann am Wimberg	41331	6	211	174	186	17	237	Nein
St. Konrad	40716	8	95	85	83	0	180	Nein
St. Leonhard bei Freistadt	40617	18	355	295	338	56	433	Ja
St. Lorenz	41735	13	129	97	92	8	133	Nein
St. Marien	41020	46	171	145	131	9	211	Nein
St. Marienkirchen am Hausruck	41227	14	111	83	79	7	110	Nein
St. Marienkirchen an der Polsenz	40510	14	172	136	126	14	161	Nein
St. Marienkirchen bei Schärding	41419	14	136	111	136	0	147	Nein
St. Martin im Innkreis	41228	6	87	68	87	0	144	Nein
St. Martin im Mühlkreis	41332	19	102	85	80	5	146	Nein
St. Nikola an der Donau	41121	7	134	114	137	0	199	Nein
St. Oswald bei Freistadt	40618	13	296	230	255	31	342	Ja

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog- Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
St. Oswald bei Haslach	41333	1	66	66	66	0	301	Ja
St. Pankraz	40916	13	183	133	118	23	243	Nein
St. Pantaleon	40437	2	118	116	118	0	125	Nein
St. Peter am Hart	40438	4	406	328	433	75	233	Nein
St. Peter am Wimberg	41334	12	79	57	52	0	225	Nein
St. Radegund	40439	6	109	96	100	0	163	Nein
St. Roman	41420	10	218	163	156	30	169	Nein
St. Stefan-Afiesl	41346	20	687	447	505	70	296	Nein
St. Thomas	40826	11	181	148	207	9	166	Nein
St. Thomas am Blasenstein	41122	14	528	395	385	86	314	Ja
St. Ulrich bei Steyr	41514	14	105	89	92	7	177	Nein
St. Ulrich im Mühlkreis	41336	16	130	96	89	13	179	Nein
St. Veit im Innkreis	40440	15	126	83	63	13	116	Nein
St. Veit im Mühlkreis	41337	16	323	262	289	50	235	Nein
St. Willibald	41421	13	107	88	73	0	157	Nein
St. Wolfgang im Salzkammergut	40717	18	220	161	115	28	274	Nein
Stadl-Paura	41820	10	165	118	120	20	239	Nein
Steegen	40828	12	139	112	94	17	166	Nein
Steinbach am Attersee	41740	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	189	Nein
Steinbach am Ziehberg	40919	9	217	142	155	22	184	Nein
Steinbach an der Steyr	40920	15	167	123	146	7	188	Nein
Steinerkirchen an der Traun	41821	12	254	190	230	25	230	Nein
Steinhaus	41822	18	158	126	141	6	219	Nein
Steyr	40201	12	273	173	179	25	230	Nein
Steyregg	41624	17	109	96	94	0	181	Nein
Straß im Attergau	41741	10	87	57	55	0	132	Nein
Stroheim	40512	16	112	100	101	0	170	Nein
Suben	41425	10	117	109	107	0	147	Nein
Taiskirchen im Innkreis	41231	16	67	52	49	0	118	Nein
Tarsdorf	40443	12	101	76	85	0	151	Nein
Taufkirchen an der Pram	41426	2	95	63	95	0	136	Nein
Taufkirchen an der Trattnach	40829	9	94	77	99	0	134	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog- Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Ternberg	41517	20	118	63	71	10	222	Nein
Thalheim bei Wels	41823	12	299	177	170	42	217	Nein
Tiefgraben	41742	16	101	56	52	6	118	Nein
Timelkam	41743	10	215	162	139	30	157	Nein
Tollet	40830	14	112	100	90	0	147	Nein
Tragwein	40620	16	462	198	257	38	337	Ja
Traun	41021	33	238	181	217	30	218	Nein
Traunkirchen	40718	4	278	235	217	25	208	Nein
Traubach	40444	1	100	100	100	0	143	Nein
Tumeltsham	41232	16	107	74	73	6	114	Nein
Überackern	40445	12	102	78	61	8	179	Nein
Ulrichsberg	41342	8	305	265	277	38	254	Nein
Ungenach	41744	11	134	97	75	0	140	Nein
Unterach am Atter- see	41745	4	37	29	29	0	193	Nein
Unterweißenbach	40621	15	461	316	238	47	503	Ja
Unterweikersdorf	40622	4	353	205	191	25	245	Nein
Utzenaich	41233	10	118	95	76	10	127	Nein
Vichtenstein	41427	11	122	105	91	0	187	Nein
Vöcklabruck	41746	16	126	82	89	6	167	Nein
Vöcklamarkt	41747	9	250	193	166	22	140	Nein
Vorchdorf	40720	18	211	161	157	17	224	Nein
Vorderstoder	40921	5	101	88	119	0	235	Nein
Vorderweißenbach	41628	40	334	229	194	33	377	Ja
Waizenkirchen	40831	14	208	162	151	21	179	Nein
Waldburg	40623	17	206	176	165	18	296	Nein
Waldhausen im Strudengau	41125	11	180	131	108	18	217	Nein
Walding	41626	18	169	147	165	11	151	Nein
Waldkirchen am Wesen	41428	13	131	109	109	8	216	Nein
Waldneukirchen	41518	13	171	129	124	23	162	Nein
Waldzell	41234	16	79	66	62	0	111	Nein
Wallern an der Trattnach	40832	9	183	124	103	22	167	Nein
Wartberg an der Krems	40922	10	116	100	87	0	177	Nein
Wartberg ob der Aist	40624	16	166	118	146	6	254	Nein
Weibern	40833	11	95	83	76	0	120	Nein
Weilbach	41235	11	113	90	81	0	135	Nein
Weißkirchen im Attergau	41748	13	157	106	67	15	136	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m³	GM Bq/m³	Med Bq/m³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m³	Radon- schutz- gebiet
Weißkirchen an der Traun	41824	22	242	148	133	14	229	Nein
Weitersfelden	40625	16	712	460	491	56	442	Ja
Wels	40301	30	165	125	110	17	210	Nein
Wendling	40834	14	135	107	87	14	115	Nein
Weng im Innkreis	40446	1	314	314	314	100	192	Nein
Wernstein am Inn	41429	14	128	106	104	7	154	Nein
Weyer	41522	3	108	105	95	0	271	Nein
Weyregg am Attersee	41749	13	130	95	73	8	138	Nein
Wilhering	41022	17	134	120	118	0	174	Nein
Windhaag bei Freistadt	40626	21	329	272	258	43	329	Ja
Windhaag bei Perg	41126	16	220	172	212	31	275	Nein
Windischgarsten	40923	4	84	81	74	0	229	Nein
Wippenham	41236	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	110	Nein
Wolfertn	41521	13	159	134	160	8	211	Nein
Wolfsegg am Hausruck	41750	13	137	108	99	15	139	Nein
Zell am Moos	41751	13	139	101	87	8	122	Nein
Zell am Pettenfirst	41752	13	143	90	79	15	129	Nein
Zell an der Pram	41430	15	128	111	109	0	130	Nein
Zwettl an der Rodl	41627	23	562	316	272	48	370	Ja

Anhang 2, Tabelle 5: Gemeindefliste, Salzburg

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Abtenau	50201	26	107	80	83	4	180	Nein
Adnet	50202	15	77	63	73	0	176	Nein
Altenmarkt im Pon- gau	50401	21	87	74	67	5	200	Nein
Anif	50301	2	414	401	414	100	173	Nein
Annaberg-Lungötz	50203	12	124	113	117	0	169	Nein
Anthering	50302	16	57	45	37	0	108	Nein
Bad Gastein	50403	18	249	201	179	28	198	Nein
Bad Hofgastein	50402	19	145	94	83	5	203	Nein
Bad Vigaun	50213	11	155	119	144	9	163	Nein
Bergheim	50303	23	112	86	89	4	117	Nein
Berndorf bei Salz- burg	50304	21	86	62	52	5	132	Nein
Bischofshofen	50404	5	123	94	74	20	181	Nein
Bramberg am Wildkogel	50601	22	186	156	130	23	304	Ja
Bruck an der Großglockner- straße	50602	17	92	81	83	0	141	Nein
Bürmoos	50305	17	51	44	41	0	112	Nein
Dienten am Hochkönig	50603	16	170	137	122	13	162	Nein
Dorfbeuern	50306	1	149	149	149	0	123	Nein
Dorfgastein	50405	16	240	176	157	19	180	Nein
Eben im Pongau	50406	3	119	85	49	0	189	Nein
Ebenau	50307	21	200	130	95	19	163	Nein
Elixhausen	50308	13	110	94	79	8	121	Nein
Elsbethen	50309	10	102	83	71	10	159	Nein
Eugendorf	50310	21	108	79	67	10	149	Nein
Faistenau	50311	16	123	99	97	0	183	Nein
Filzmoos	50407	20	128	115	110	0	177	Nein
Flachau	50408	18	200	153	143	11	194	Nein
Forstau	50409	16	137	125	128	0	179	Nein
Fusch an der Großglockner- straße	50604	10	44	39	34	0	117	Nein
Fuschl am See	50312	9	92	53	40	11	162	Nein
Goldegg	50410	18	121	102	90	11	180	Nein
Golling an der Salzach	50204	14	110	98	84	0	145	Nein
Göming	50313	16	79	67	58	0	105	Nein
Göriach	50501	15	55	51	48	0	149	Nein
Grödig	50314	13	126	106	92	8	165	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Großarl	50411	7	95	84	72	0	153	Nein
Großgmain	50315	17	161	121	99	18	159	Nein
Hallein	50205	24	73	62	76	0	165	Nein
Hallwang	50316	19	118	83	71	11	135	Nein
Henndorf am Wal- lersee	50317	18	91	62	50	6	153	Nein
Hintersee	50318	11	615	360	268	36	203	Nein
Hof bei Salzburg	50319	19	76	67	67	0	157	Nein
Hollersbach im Pinzgau	50605	18	208	156	113	22	263	Nein
Hüttau	50412	17	142	104	99	12	185	Nein
Hüttschlag	50413	21	66	56	46	0	133	Nein
Kaprun	50606	16	86	83	82	0	145	Nein
Kleinarl	50414	17	92	83	83	0	151	Nein
Koppl	50321	15	82	76	65	0	156	Nein
Köstendorf	50320	13	106	95	90	0	175	Nein
Krimml	50607	18	248	218	203	28	374	Ja
Krispl	50206	13	101	76	65	8	178	Nein
Kuchl	50207	12	168	125	119	17	151	Nein
Lamprechtshausen	50322	16	96	81	78	0	111	Nein
Lend	50608	1	257	257	257	0	158	Nein
Leogang	50609	16	163	138	143	13	188	Nein
Lessach	50502	19	106	76	60	5	143	Nein
Lofer	50610	18	169	119	134	6	228	Nein
Maishofen	50611	19	217	124	141	5	179	Nein
Maria Alm am Stei- nernen Meer	50612	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	164	Nein
Mariapfarr	50503	15	163	121	105	13	172	Nein
Mattsee	50323	20	113	91	81	5	147	Nein
Mauterndorf	50504	16	215	152	153	25	192	Nein
Mittersill	50613	1	361	361	361	100	236	Nein
Mühlbach am Hochkönig	50415	1	103	103	103	0	171	Nein
Muhr	50505	16	72	63	63	0	158	Nein
Neukirchen am Großvenediger	50614	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	379	Ja
Neumarkt am Wal- lersee	50324	23	133	118	104	4	162	Nein
Niedernsill	50615	19	135	114	97	5	191	Nein
Nußdorf am Hauns- berg	50325	22	80	45	39	5	111	Nein
Oberalm	50208	2	124	123	124	0	170	Nein
Oberndorf bei Salz- burg	50326	14	79	62	48	7	106	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Obertrum am See	50327	20	68	52	45	0	112	Nein
Pfarrwerfen	50416	15	99	80	71	0	170	Nein
Piesendorf	50616	18	98	79	70	6	171	Nein
Plainfeld	50328	1	67	67	67	0	157	Nein
Puch bei Hallein	50209	13	127	105	91	8	165	Nein
Radstadt	50417	14	102	89	73	0	199	Nein
Ramingstein	50506	9	188	138	104	22	190	Nein
Rauris	50617	20	125	104	85	5	160	Nein
Rußbach am Paß Gschütt	50210	14	95	75	72	7	172	Nein
Saalbach-Hinter- glemm	50618	19	139	125	124	5	184	Nein
Saalfelden am Stei- nernen Meer	50619	30	123	91	72	10	186	Nein
Salzburg	50101	31	79	59	55	6	152	Nein
Sankt Andrä im Lungau	50507	15	92	79	70	0	161	Nein
Sankt Georgen bei Salzburg	50329	25	86	68	68	8	116	Nein
Sankt Gilgen	50330	20	287	182	145	35	233	Nein
Sankt Johann im Pongau	50418	14	110	74	51	7	188	Nein
Sankt Koloman	50211	20	93	65	75	0	154	Nein
Sankt Margarethen im Lungau	50508	15	137	114	103	13	223	Nein
Sankt Martin am Tennengebirge	50419	3	111	106	101	0	177	Nein
Sankt Martin bei Lofer	50620	21	137	123	106	0	214	Nein
Sankt Michael im Lungau	50509	22	190	116	90	14	196	Nein
Sankt Veit im Pon- gau	50420	16	124	90	71	6	186	Nein
Scheffau am Ten- nengebirge	50212	17	140	84	67	12	155	Nein
Schleedorf	50331	15	138	120	108	7	164	Nein
Schwarzach im Pongau	50421	13	328	80	63	8	195	Nein
Seeham	50332	3	69	69	75	0	124	Nein
Seekirchen am Wal- lersee	50339	22	149	103	82	18	138	Nein
Straßwalchen	50335	1	40	40	40	0	172	Nein
Strobl	50336	17	366	251	297	41	269	Nein
Stuhlfelden	50621	15	161	151	143	0	225	Nein
Tamsweg	50510	2	168	153	168	0	159	Nein
Taxenbach	50622	18	72	66	67	0	147	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m³	GM Bq/m³	Med Bq/m³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m³	Radon- schutz- gebiet
Thalgau	50337	14	162	136	117	7	140	Nein
Thomatal	50511	14	255	200	176	29	212	Nein
Tweng	50512	3	80	80	78	0	167	Nein
Unken	50623	17	187	162	146	18	222	Nein
Unternberg	50513	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	203	Nein
Untertauern	50422	10	310	174	108	40	179	Nein
Uttendorf	50624	27	149	109	113	7	201	Nein
Viehhofen	50625	16	261	188	192	31	185	Nein
Wagrain	50423	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	183	Nein
Wald im Pinzgau	50626	7	394	298	309	57	377	Ja
Wals-Siezenheim	50338	16	80	70	75	0	151	Nein
Weißbach bei Lofer	50627	16	107	82	71	6	189	Nein
Weißpriach	50514	16	118	107	93	0	161	Nein
Werfen	50424	15	121	110	104	0	161	Nein
Werfenweng	50425	11	111	105	96	0	171	Nein
Zederhaus	50515	13	154	112	96	23	137	Nein
Zell am See	50628	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	157	Nein

Anhang 2, Tabelle 6: Gemeindefliste, Steiermark

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Admont	61253	41	240	168	159	24	239	Nein
Aflenz	62138	13	202	129	120	15	205	Nein
Aich	61254	32	104	64	58	9	116	Nein
Aigen im Ennstal	61203	12	87	72	61	0	153	Nein
Albersdorf-Prebuch	61701	1	15	15	15	0	102	Nein
Allerheiligen bei Wildon	61001	7	106	92	101	0	185	Nein
Altaussee	61204	13	56	47	54	0	135	Nein
Altenmarkt bei Sankt Gallen	61205	1	150	150	150	0	282	Nein
Anger	61756	11	129	79	63	9	188	Nein
Ardning	61206	13	289	165	152	31	225	Nein
Arnfels	61002	12	100	93	91	0	162	Nein
Bad Aussee	61207	12	87	56	49	8	127	Nein
Bad Blumau	62202	15	59	55	55	0	130	Nein
Bad Gleichenberg	62375	61	137	111	106	7	143	Nein
Bad Loipersdorf	62273	23	132	106	109	4	135	Nein
Bad Mitterndorf	61255	36	145	95	90	8	122	Nein
Bad Radkersburg	62376	15	125	94	87	13	158	Nein
Bad Schwanberg	60349	46	137	93	85	7	150	Nein
Bad Waltersdorf	62264	6	94	86	87	0	135	Nein
Bärnbach	61626	20	133	115	97	5	160	Nein
Birkfeld	61757	41	347	183	145	29	274	Nein
Breitenau am Hochlantsch	62105	17	138	87	77	6	221	Nein
Bruck an der Mur	62139	29	148	103	87	7	180	Nein
Buch-St. Magdalena	62205	14	102	88	81	7	144	Nein
Burgau	62206	15	102	83	74	0	143	Nein
Dechantskirchen	62265	24	61	50	42	0	115	Nein
Deutsch Goritz	62377	33	125	98	88	9	154	Nein
Deutschfeistritz	60659	27	131	101	94	11	141	Nein
Deutschlandsberg	60344	64	143	105	93	13	160	Nein
Dobl-Zwaring	60660	2	206	186	206	0	204	Nein
Ebersdorf	62209	12	101	86	88	0	146	Nein
Edelsbach bei Feldbach	62311	18	71	59	49	0	117	Nein
Edelschrott	61627	11	65	60	58	0	184	Nein
Eggersdorf bei Graz	60661	23	55	51	55	0	121	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Ehrenhausen an der Weinstraße	61049	1	83	83	83	0	225	Nein
Eibiswald	60345	78	100	78	80	6	139	Nein
Eichkögl	62314	12	109	95	83	0	111	Nein
Eisenerz	61101	23	248	152	118	17	209	Nein
Empersdorf	61007	3	68	65	57	0	146	Nein
Fehring	62378	56	119	96	86	5	131	Nein
Feistritztal	62266	38	95	75	78	5	129	Nein
Feldbach	62379	53	97	79	70	2	130	Nein
Feldkirchen bei Graz	60608	3	296	268	254	33	191	Nein
Fernitz-Mellach	60662	22	102	90	89	0	194	Nein
Fischbach	61708	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	333	Ja
Fladnitz an der Teichalm	61758	24	129	94	72	13	173	Nein
Floing	61710	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	149	Nein
Fohnsdorf	62007	19	241	136	98	21	256	Nein
Frauental an der Laßnitz	60305	16	120	107	123	0	162	Nein
Friedberg	62211	3	54	49	59	0	116	Nein
Frohnleiten	60663	20	86	70	69	0	140	Nein
Fürstenfeld	62267	38	89	78	71	0	134	Nein
Gaal	62008	13	126	104	107	0	256	Nein
Gabersdorf	61008	6	122	104	136	0	226	Nein
Gaishorn am See	61256	17	270	168	179	18	217	Nein
Gamlitz	61050	15	101	97	101	0	205	Nein
Gasen	61711	16	360	247	256	31	288	Nein
Geistthal-Södingberg	61628	21	93	54	53	5	143	Nein
Gersdorf an der Feistritz	61759	2	98	95	98	0	112	Nein
Gleinstätten	61051	29	134	104	110	7	146	Nein
Gleisdorf	61760	36	78	58	56	0	102	Nein
Gnas	62380	112	88	76	74	1	132	Nein
Gössendorf	60611	31	176	147	123	13	185	Nein
Grafendorf bei Hartberg	62268	16	129	93	83	6	128	Nein
Gralla	61012	15	476	355	366	67	225	Nein
Gratkorn	60613	13	84	73	75	0	172	Nein
Gratwein-Straßengel	60664	38	165	119	101	18	155	Nein
Graz	60101	58	131	95	90	7	168	Nein
Greinbach	62214	11	187	129	104	27	140	Nein
Gröbming	61213	8	200	103	90	13	111	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Groß Sankt Florian	60346	27	108	89	88	0	160	Nein
Großklein	61013	17	72	51	66	0	163	Nein
Großsteinbach	62216	13	116	100	83	0	129	Nein
Großwilfersdorf	62269	10	115	95	91	0	126	Nein
Grundsee	61215	12	83	70	65	0	130	Nein
Gutenberg-Stenzengreith	61761	29	251	123	117	14	158	Nein
Halbenrain	62326	8	86	75	62	0	158	Nein
Hart bei Graz	60617	18	81	74	77	0	143	Nein
Hartberg	62219	12	211	96	93	8	146	Nein
Hartberg Umgebung	62220	20	125	96	81	5	154	Nein
Hartl	62270	1	211	211	211	0	135	Nein
Haselsdorf-Tobelbad	60618	7	108	103	112	0	170	Nein
Haus	61217	14	73	61	89	0	130	Nein
Hausmannstätten	60619	12	122	98	96	8	172	Nein
Heiligenkreuz am Waasen	61052	20	78	70	62	0	173	Nein
Heimschuh	61016	5	141	134	135	0	194	Nein
Hengsberg	61017	18	151	116	103	11	213	Nein
Hirschegg-Pack	61629	31	208	109	100	10	185	Nein
Hitzendorf	60665	19	117	83	74	5	162	Nein
Hofstätten an der Raab	61719	2	100	96	100	0	104	Nein
Hohentauern	62010	12	106	96	95	0	197	Nein
Ilz	62271	3	51	50	53	0	116	Nein
Ilztal	61762	19	94	70	63	5	104	Nein
Irdning-Donnersbachtal	61257	16	113	69	49	19	126	Nein
Jagerberg	62330	18	122	101	88	11	135	Nein
Judenburg	62040	15	236	94	72	13	226	Nein
Kainach bei Voitsberg	61630	22	167	124	121	9	154	Nein
Kainbach bei Graz	60623	22	89	70	58	5	134	Nein
Kaindorf	62272	20	127	96	91	10	152	Nein
Kalsdorf bei Graz	60624	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	209	Nein
Kalwang	61105	7	185	114	116	14	217	Nein
Kammern im Liesingtal	61106	13	197	112	76	15	245	Nein
Kapfenberg	62140	29	188	124	105	28	190	Nein
Kapfenstein	62332	11	93	80	93	0	137	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Kindberg	62141	19	173	121	133	16	212	Nein
Kirchbach-Zerlach	62381	30	92	76	74	3	141	Nein
Kirchberg an der Raab	62382	35	93	81	73	3	121	Nein
Kitzeck im Sausal	61019	14	122	114	129	0	173	Nein
Klöch	62335	12	90	83	96	0	142	Nein
Knittelfeld	62041	2	300	181	300	50	221	Nein
Kobenz	62014	20	175	147	129	10	230	Nein
Köflach	61631	16	144	109	106	13	175	Nein
Krakau	61437	26	93	77	72	4	137	Nein
Kraubath an der Mur	61107	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	232	Nein
Krieglach	62115	8	308	154	112	25	218	Nein
Krottendorf-Gaisfeld	61611	14	118	102	114	0	155	Nein
Kumberg	60626	16	96	82	78	0	148	Nein
Lafnitz	62226	13	93	82	77	8	114	Nein
Landl	61258	57	236	155	133	28	250	Nein
Lang	61020	5	141	124	144	0	225	Nein
Langenwang	62116	21	192	115	76	24	214	Nein
Lannach	60318	7	148	111	79	0	172	Nein
Lassing	61222	13	87	76	67	0	179	Nein
Laßnitzhöhe	60628	1	110	110	110	0	126	Nein
Lebring-Sankt Margarethen	61021	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	227	Nein
Leibnitz	61053	29	160	115	100	14	218	Nein
Leoben	61108	14	105	82	83	7	208	Nein
Leutschach an der Weinstraße	61054	3	99	99	96	0	182	Nein
Lieboch	60629	16	105	94	83	0	181	Nein
Liezen	61259	19	150	120	118	5	204	Nein
Ligist	61612	11	250	157	131	18	155	Nein
Lobmingtal	62039	12	252	145	120	33	198	Nein
Ludersdorf-Wilfersdorf	61727	9	73	69	80	0	105	Nein
Maria Lankowitz	61632	31	139	112	109	10	186	Nein
Mariazell	62142	20	259	139	114	25	246	Nein
Markt Hartmannsdorf	61716	8	88	78	80	0	106	Nein
Mautern in Steiermark	61109	12	120	107	106	0	231	Nein
Mettersdorf am Saßbach	62343	16	89	80	75	0	155	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Michaelerberg-Pruggern	61260	16	403	168	147	13	110	Nein
Miesenbach bei Birkfeld	61728	11	238	144	143	18	261	Nein
Mitterberg-Sankt Martin	61261	4	106	95	89	0	112	Nein
Mitterdorf an der Raab	61729	16	123	93	87	6	123	Nein
Mooskirchen	61615	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	164	Nein
Mortantsch	61730	8	101	89	75	0	146	Nein
Mühlen	61410	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	151	Nein
Murau	61438	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	178	Nein
Mureck	62383	38	156	120	114	13	183	Nein
Mürzzuschlag	62143	42	127	85	77	10	196	Nein
Naas	61731	6	88	76	67	0	162	Nein
Nestelbach bei Graz	60666	15	71	66	64	0	116	Nein
Neuberg an der Mürz	62144	27	157	120	109	15	171	Nein
Neudau	62274	7	110	102	109	0	141	Nein
Neumarkt in der Steiermark	61439	48	240	106	77	19	166	Nein
Niederwölz	61413	14	292	159	153	29	202	Nein
Niklasdorf	61110	12	132	75	63	17	197	Nein
Obdach	62042	29	96	80	74	7	147	Nein
Oberhaag	61024	11	128	105	91	9	141	Nein
Oberwölz	61440	17	191	126	89	18	170	Nein
Öblarn	61262	12	88	81	81	0	108	Nein
Ottendorf an der Rittschein	62232	1	72	72	72	0	115	Nein
Paldau	62384	41	140	110	93	10	127	Nein
Passail	61763	10	94	73	63	10	183	Nein
Peggau	60632	7	54	45	44	0	165	Nein
Pernegg an der Mur	62125	8	106	95	88	0	166	Nein
Pinggau	62233	22	92	74	68	0	136	Nein
Pirching am Traubenberg	62385	14	438	315	367	57	151	Nein
Pischelsdorf am Kulm	61764	10	143	89	77	10	113	Nein
Pölfing-Brunn	60323	18	100	87	95	0	138	Nein
Pöllau	62275	10	180	94	77	10	186	Nein
Pöllauberg	62235	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	171	Nein
Pöls-Oberkurzheim	62043	19	426	211	171	26	281	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m³	GM Bq/m³	Med Bq/m³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m³	Radon- schutz- gebiet
Pölstal	62044	42	228	165	152	19	231	Nein
Preding	60324	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	196	Nein
Premstätten	60670	27	161	133	119	7	202	Nein
Proleb	61111	9	84	72	59	0	202	Nein
Puch bei Weiz	61740	15	58	49	48	0	124	Nein
Pusterwald	62021	12	172	144	134	17	182	Nein
Raaba-Grambach	60667	14	140	105	98	14	160	Nein
Radmer	61112	13	312	171	114	38	183	Nein
Ragnitz	61027	6	129	122	118	0	204	Nein
Ramsau am Dachstein	61236	1	14	14	14	0	151	Nein
Ranten	61441	20	202	109	95	15	154	Nein
Ratten	61741	2	290	178	290	50	287	Nein
Rettenegg	61743	15	210	130	105	20	228	Nein
Riegersburg	62386	43	100	70	58	7	120	Nein
Rohr bei Hart- berg	62276	16	85	71	59	6	141	Nein
Rohrbach an der Lafnitz	62277	29	69	62	67	0	119	Nein
Rosental an der Kainach	61618	13	88	76	72	0	170	Nein
Rottenmann	61263	22	225	124	94	23	194	Nein
Sankt Andrä- Höch	61030	1	321	321	321	100	156	Nein
Sankt Anna am Aigen	62387	31	148	101	87	10	142	Nein
Sankt Barbara im Mürztal	62145	44	184	121	107	18	193	Nein
Sankt Barthol- omä	60639	3	75	71	86	0	153	Nein
Sankt Gallen	61264	27	228	144	123	19	248	Nein
Sankt Georgen am Kreischberg	61442	3	84	66	56	0	172	Nein
Sankt Georgen an der Stiefing	61055	24	140	118	118	13	194	Nein
Sankt Georgen ob Judenburg	62026	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	268	Nein
Sankt Jakob im Walde	62242	14	302	207	291	43	280	Nein
Sankt Johann im Saggautal	61032	12	104	92	95	0	147	Nein
Sankt Johann in der Haide	62244	14	108	94	90	0	133	Nein
Sankt Josef (Weststeiermark)	60326	5	244	171	220	20	175	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m₃	GM Bq/m³	Med Bq/m³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m³	Radon- schutz- gebiet
Sankt Kathrein am Offeneegg	61745	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	219	Nein
Sankt Lambrecht	61443	15	101	85	70	0	177	Nein
Sankt Lorenzen am Wechsel	62245	14	57	47	40	0	135	Nein
Sankt Lorenzen im Mürztal	62128	11	185	119	95	27	200	Nein
Sankt Marein bei Graz	60668	33	80	69	59	3	120	Nein
Sankt Marein im Mürztal	62146	2	146	143	146	0	198	Nein
Sankt Marein-Feistritz	62045	15	132	110	96	7	229	Nein
Sankt Margarethen bei Knittelfeld	62046	9	236	104	84	11	210	Nein
Sankt Martin am Wöllmißberg	61621	16	88	61	50	6	169	Nein
Sankt Martin im Sulmtal	60347	24	112	91	86	8	140	Nein
Sankt Michael in Obersteiermark	61113	16	357	191	129	31	218	Nein
Sankt Nikolai im Sausal	61033	15	214	156	157	20	190	Nein
Sankt Oswald bei Plankenwarth	60641	4	89	88	88	0	156	Nein
Sankt Peter am Ottersbach	62388	30	100	76	65	7	145	Nein
Sankt Peter im Sulmtal	60329	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	152	Nein
Sankt Peter ob Judenburg	62032	8	131	121	111	0	239	Nein
Sankt Peter-Freienstein	61114	15	142	97	101	13	225	Nein
Sankt Radegund bei Graz	60642	19	441	185	130	26	164	Nein
Sankt Ruprecht an der Raab	61765	39	87	70	65	3	110	Nein
Sankt Stefan im Rosental	62389	33	102	73	71	3	131	Nein
Sankt Stefan ob Leoben	61115	14	161	126	133	14	217	Nein
Sankt Stefan ob Stainz	60348	18	134	110	89	11	159	Nein
Sankt Veit in der Südsteiermark	61060	28	92	79	79	0	202	Nein
Schäffern	62247	15	110	72	55	7	165	Nein
Scheifling	61444	22	184	147	142	5	201	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Schladming	61265	27	154	87	72	15	156	Nein
Schöder	61428	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	148	Nein
Schwarzautal	61057	38	115	92	82	5	162	Nein
Seckau	62034	11	230	159	162	18	234	Nein
Seiersberg-Pirka	60669	17	134	86	76	6	178	Nein
Selzthal	61243	1	53	53	53	0	208	Nein
Semriach	60645	14	139	111	120	7	159	Nein
Sinabelkirchen	61748	6	59	53	60	0	105	Nein
Söchau	62252	15	101	82	68	7	125	Nein
Söding-Sankt Jo- hann	61633	6	103	84	70	0	166	Nein
Sölk	61266	16	63	54	52	0	108	Nein
Spielberg	62047	15	198	122	116	13	238	Nein
Spital am Sem- mering	62131	21	312	177	157	29	195	Nein
St. Kathrein am Hauenstein	61744	17	475	241	161	35	308	Ja
St. Margarethen an der Raab	61746	10	98	81	77	0	109	Nein
St. Peter am Kammersberg	61425	9	183	120	98	11	158	Nein
Stadl-Predlitz	61445	25	180	137	133	12	177	Nein
Stainach-Pürgg	61267	28	93	65	77	4	139	Nein
Stainz	60350	50	116	96	90	2	169	Nein
Stallhofen	61624	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	155	Nein
Stanz im Mürztal	62132	15	161	122	129	7	256	Nein
Stattegg	60646	5	111	102	103	0	170	Nein
Stiwoll	60647	7	66	48	36	0	146	Nein
Straden	62390	47	130	91	88	11	144	Nein
Strallegg	61750	13	243	169	124	23	312	Ja
Straß in Steier- mark	61061	50	305	226	232	32	227	Nein
Stubenberg	62256	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	145	Nein
Teufenbach- Katsch	61446	17	107	79	64	6	183	Nein
Thal	60648	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	162	Nein
Thannhausen	61751	18	73	60	59	6	148	Nein
Thörl	62147	17	138	111	104	6	222	Nein
Tieschen	62368	19	104	93	116	0	147	Nein
Tillmitsch	61043	12	124	109	122	0	218	Nein
Traboch	61116	12	731	397	428	50	250	Nein
Tragöß-Sankt Ka- tharein	62148	19	304	205	223	26	241	Nein
Trieben	61247	14	220	111	91	7	217	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m₃	GM Bq/m³	Med Bq/m³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m³	Radon- schutz- gebiet
Trofaiach	61120	46	167	119	108	17	234	Nein
Turnau	62135	1	660	660	660	100	195	Nein
Übelbach	60651	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	131	Nein
Unterlamm	62372	11	215	151	180	18	126	Nein
Unzmarkt-Frauenburg	62036	11	145	118	115	9	239	Nein
Vasoldsberg	60653	10	68	60	56	0	139	Nein
Voitsberg	61625	14	139	96	77	21	158	Nein
Vorau	62278	18	145	105	84	11	169	Nein
Vordernberg	61118	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	231	Nein
Wagna	61045	13	227	174	142	15	231	Nein
Wald am Schoberpaß	61119	15	135	93	80	7	205	Nein
Waldbach-Mönichwald	62279	15	176	104	114	7	191	Nein
Weinitzen	60654	15	102	89	96	0	158	Nein
Weißkirchen in Steiermark	62048	16	147	123	118	6	197	Nein
Weiz	61766	13	92	66	54	0	134	Nein
Wenigzell	62262	16	171	128	128	6	255	Nein
Werndorf	60655	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	226	Nein
Wettmannstätten	60341	11	154	135	125	0	180	Nein
Wies	60351	41	123	96	93	5	138	Nein
Wildalpen	61251	7	66	59	57	0	295	Nein
Wildon	61059	17	182	145	126	18	223	Nein
Wörschach	61252	15	166	119	158	20	178	Nein
Wundschuh	60656	18	154	128	128	6	224	Nein
Zeltweg	62038	9	398	310	307	56	238	Nein

Anhang 2, Tabelle 7: Gemeindeliste, Tirol

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Abfaltersbach	70701	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	237	Nein
Absam	70301	16	154	127	154	6	180	Nein
Achenkirch	70901	16	247	190	209	25	212	Nein
Ainet	70702	13	167	138	135	15	202	Nein
Aldrans	70302	14	182	118	90	14	161	Nein
Alpbach	70501	12	69	58	56	0	140	Nein
Amlach	70703	14	304	227	206	21	276	Nein
Ampass	70303	13	109	92	92	8	166	Nein
Angath	70502	11	112	88	73	9	186	Nein
Angerberg	70528	15	168	110	90	20	171	Nein
Anras	70704	18	172	150	139	11	226	Nein
Arzl im Pitztal	70201	15	215	145	113	27	253	Nein
Aschau im Zillertal	70902	16	117	92	92	6	186	Nein
Assling	70705	17	625	296	266	35	235	Nein
Aurach bei Kitz- bühel	70401	17	179	100	79	12	155	Nein
Außervillgraten	70706	18	344	226	184	39	226	Nein
Axams	70304	15	90	75	81	7	160	Nein
Bach	70801	14	279	233	235	36	300	Nein
Bad Häring	70503	10	287	172	158	20	193	Nein
Baumkirchen	70305	10	162	135	128	20	173	Nein
Berwang	70802	5	172	132	107	40	249	Nein
Biberwier	70803	11	260	161	171	27	214	Nein
Bichlbach	70804	16	291	200	185	38	208	Nein
Birgitz	70306	12	108	84	89	0	163	Nein
Brandberg	70903	5	507	426	431	80	316	Ja
Brandenberg	70504	21	161	116	94	14	174	Nein
Breitenbach am Inn	70505	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	158	Nein
Breitenwang	70805	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	229	Nein
Brixen im Thale	70402	11	143	116	81	0	157	Nein
Brixlegg	70506	2	88	75	88	0	158	Nein
Bruck am Ziller	70904	11	116	98	94	0	151	Nein
Buch in Tirol	70905	13	82	67	67	0	167	Nein
Dölsach	70707	12	171	119	110	17	256	Nein
Ebbs	70508	8	105	94	95	0	204	Nein
Eben am Achensee	70907	7	204	160	205	14	192	Nein
Ehenbichl	70806	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	266	Nein
Ehrwald	70807	10	87	79	91	0	216	Nein
Elbigenalp	70808	16	372	241	267	38	339	Ja
Ellbögen	70307	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	163	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Ellmau	70509	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	173	Nein
Elmen	70809	2	275	196	275	50	408	Ja
Erl	70510	12	351	232	188	33	178	Nein
Faggen	70601	12	181	155	183	17	220	Nein
Fendels	70602	7	120	76	52	14	176	Nein
Fieberbrunn	70403	23	146	94	66	9	179	Nein
Finkenberg	70908	15	337	242	193	33	287	Nein
Fiss	70603	10	62	49	61	0	160	Nein
Flauring	70308	9	147	102	74	11	218	Nein
Fließ	70604	43	249	149	113	26	210	Nein
Flirsch	70605	18	483	245	262	44	300	Ja
Forchach	70810	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	367	Ja
Fritzens	70309	10	106	83	97	0	170	Nein
Fügen	70909	15	101	90	100	0	148	Nein
Fügenberg	70910	11	135	107	109	9	139	Nein
Fulpmes	70310	9	196	177	144	11	186	Nein
Gaimberg	70708	1	177	177	177	0	239	Nein
Gallzein	70911	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	154	Nein
Galtür	70606	8	46	39	44	0	150	Nein
Gerlos	70912	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	296	Nein
Gerlosberg	70913	5	81	77	81	0	230	Nein
Gnadenwald	70311	13	84	63	55	0	167	Nein
Going am Wilden Kaiser	70404	15	133	102	93	7	175	Nein
Götzens	70312	7	101	91	84	0	159	Nein
Gramais	70812	7	365	265	222	29	316	Ja
Grän	70811	7	94	71	89	0	214	Nein
Gries am Brenner	70313	10	177	125	117	10	220	Nein
Gries im Sellrain	70314	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	248	Nein
Grins	70607	8	236	113	119	25	246	Nein
Grinzens	70315	13	80	74	79	0	169	Nein
Gschnitz	70317	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	254	Nein
Haiming	70202	17	309	218	173	35	342	Ja
Hainzenberg	70914	14	97	86	69	0	245	Nein
Hall in Tirol	70354	10	124	100	80	10	180	Nein
Hart im Zillertal	70915	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	139	Nein
Häselgehr	70813	12	237	173	132	25	373	Ja
Hatting	70318	13	138	115	119	8	195	Nein
Heinfels	70735	5	141	128	165	0	231	Nein
Heiterwang	70814	9	177	134	107	22	232	Nein
Hinterhornbach	70815	7	683	238	166	29	317	Ja
Hippach	70916	15	130	105	96	7	239	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Hochfilzen	70405	16	170	86	67	19	187	Nein
Höfen	70816	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	282	Nein
Holzgau	70817	7	198	143	126	29	259	Nein
Hopfgarten im Brixental	70406	19	149	121	106	16	166	Nein
Hopfgarten in Def- eregggen	70709	13	223	153	124	23	186	Nein
Imst	70203	17	163	126	104	12	240	Nein
Imsterberg	70204	17	93	83	79	0	238	Nein
Innevillgraten	70710	14	287	164	193	14	251	Nein
Innsbruck	70101	43	83	69	67	2	173	Nein
Inzing	70319	10	167	132	108	10	187	Nein
Ischgl	70608	8	88	67	57	0	173	Nein
Iselsberg-Stronach	70711	14	161	109	128	7	217	Nein
Itter	70407	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	173	Nein
Jenbach	70917	13	75	64	59	0	185	Nein
Jerzens	70205	14	495	295	321	50	263	Nein
Jochberg	70408	1	182	182	182	0	178	Nein
Jungholz	70818	13	75	63	60	0	133	Nein
Kaisers	70819	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	248	Nein
Kals am Großglockner	70712	14	167	133	124	7	148	Nein
Kaltenbach	70918	12	89	78	72	0	157	Nein
Kappl	70609	15	161	112	123	7	223	Nein
Karres	70206	11	80	63	71	0	258	Nein
Karrösten	70207	8	130	103	94	13	259	Nein
Kartitsch	70713	13	181	153	181	8	228	Nein
Kaunerberg	70610	15	155	120	140	13	203	Nein
Kaunertal	70611	17	220	182	187	12	278	Nein
Kauns	70612	8	251	133	101	13	194	Nein
Kematen in Tirol	70320	18	124	111	121	0	171	Nein
Kirchberg in Tirol	70409	12	141	95	65	17	152	Nein
Kirchbichl	70511	12	120	82	89	17	190	Nein
Kirchdorf in Tirol	70410	17	265	159	197	24	258	Nein
Kitzbühel	70411	18	134	105	95	11	153	Nein
Kolsass	70322	14	164	95	93	7	164	Nein
Kolsassberg	70323	12	121	67	57	17	156	Nein
Kössen	70412	10	176	142	137	10	245	Nein
Kramsach	70512	11	186	145	133	18	173	Nein
Kufstein	70513	15	354	161	122	13	214	Nein
Kundl	70514	20	90	84	74	0	160	Nein
Ladis	70613	15	77	69	64	0	170	Nein
Landeck	70614	13	315	211	219	46	239	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Längenfeld	70208	13	261	178	155	23	533	Ja
Langkampfen	70515	16	186	129	107	13	208	Nein
Lans	70325	2	64	62	64	0	160	Nein
Lavant	70714	16	285	185	132	25	269	Nein
Lechaschau	70820	13	346	133	72	38	267	Nein
Leisach	70715	13	440	287	250	38	265	Nein
Lermoos	70821	13	94	80	69	0	206	Nein
Leutasch	70326	14	172	109	101	21	199	Nein
Lienz	70716	13	305	185	151	23	258	Nein
Mariastein	70516	6	174	149	127	17	175	Nein
Matrei am Bren- ner	70327	11	59	50	38	0	157	Nein
Matrei in Osttirol	70717	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	174	Nein
Mayrhofen	70920	17	1008	535	498	59	329	Ja
Mieders	70328	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	175	Nein
Mieming	70209	11	187	130	91	18	274	Nein
Mils	70329	15	187	162	187	13	175	Nein
Mils bei Imst	70210	2	173	165	173	0	249	Nein
Mötz	70211	7	122	108	107	0	323	Ja
Mühlbachl	70330	8	106	92	108	0	171	Nein
Münster	70517	11	258	192	233	27	184	Nein
Musau	70822	11	250	192	232	18	227	Nein
Mutters	70331	4	228	212	181	25	167	Nein
Namlos	70823	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	310	Ja
Nassereith	70212	13	403	300	298	46	266	Nein
Natters	70332	1	142	142	142	0	165	Nein
Nauders	70615	1	170	170	170	0	127	Nein
Navis	70333	16	156	110	99	19	180	Nein
Nesselwängle	70824	11	287	231	187	36	255	Nein
Neustift im Stu- baital	70334	9	228	194	234	33	228	Nein
Niederndorf	70518	12	126	79	79	8	188	Nein
Niederndorferberg	70519	16	133	81	64	6	177	Nein
Nikolsdorf	70718	19	394	250	233	37	269	Nein
Nußdorf-Debant	70719	12	93	83	75	0	242	Nein
Oberhofen im Inntal	70335	12	293	212	223	33	232	Nein
Oberlienz	70720	14	149	127	125	7	233	Nein
Obernberg am Brenner	70336	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	264	Nein
Oberndorf in Tirol	70413	16	86	76	71	0	174	Nein
Oberperfuss	70337	13	102	75	65	0	171	Nein
Obertilliach	70721	15	282	238	253	47	226	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Obsteig	70213	15	170	138	113	7	270	Nein
Oetz	70214	13	243	160	149	23	400	Ja
Patsch	70338	11	100	95	89	0	159	Nein
Petttau	70339	14	247	99	76	7	204	Nein
Pettneu am Arl- berg	70616	11	182	153	176	9	304	Ja
Pfaffenhofen	70340	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	247	Nein
Pfafflar	70825	3	284	246	365	67	331	Ja
Pflach	70826	13	306	189	178	31	245	Nein
Pfons	70341	2	123	114	123	0	180	Nein
Pfunds	70617	17	224	169	191	24	157	Nein
Pians	70618	5	150	144	144	0	252	Nein
Pill	70921	15	123	98	88	7	151	Nein
Pinswang	70827	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	231	Nein
Polling in Tirol	70342	13	127	102	97	8	204	Nein
Prägraten am Großvenediger	70723	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	263	Nein
Prutz	70619	7	108	99	104	0	222	Nein
Radfeld	70520	3	71	70	72	0	167	Nein
Ramsau im Zillertal	70922	11	126	101	91	9	265	Nein
Ranggen	70343	2	97	90	97	0	177	Nein
Rattenberg	70521	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	175	Nein
Reith bei Kitzbühel	70414	16	66	57	56	0	156	Nein
Reith bei Seefeld	70344	12	240	180	176	25	177	Nein
Reith im Alpbachtal	70522	1	61	61	61	0	153	Nein
Retzenschöss	70523	15	201	131	120	20	196	Nein
Reutte	70828	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	251	Nein
Ried im Oberinntal	70620	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	208	Nein
Ried im Zillertal	70923	10	160	96	81	10	145	Nein
Rietz	70215	14	419	263	190	43	285	Nein
Rinn	70345	4	117	80	76	0	160	Nein
Rohrberg	70924	2	56	56	56	0	214	Nein
Roppen	70216	1	246	246	246	0	304	Ja
Rum	70346	9	120	99	141	0	182	Nein
Sautens	70218	13	259	234	213	31	349	Ja
Scharnitz	70348	10	208	143	150	20	209	Nein
Schattwald	70829	14	164	135	146	14	156	Nein
Scheffau am Wilden Kaiser	70524	10	203	119	148	20	188	Nein
Schlaiten	70727	14	98	82	78	0	189	Nein
Schlitters	70925	8	181	133	102	13	159	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m³	GM Bq/m³	Med Bq/m³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m³	Radon- schutz- gebiet
Schmirn	70349	18	173	120	101	17	220	Nein
Schönberg im Stubaial	70350	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	174	Nein
Schönwies	70622	18	206	150	136	11	242	Nein
Schwaz	70926	14	278	119	69	36	158	Nein
Schwendau	70927	16	310	214	211	25	267	Nein
Schwendt	70418	14	350	210	250	36	238	Nein
Schwoich	70525	17	198	154	157	18	202	Nein
See	70623	5	81	76	79	0	221	Nein
Seefeld in Tirol	70351	9	298	210	179	44	194	Nein
Sellrain	70352	17	158	108	92	18	183	Nein
Serfaus	70624	9	71	64	64	0	168	Nein
Sillian	70728	12	169	122	108	17	240	Nein
Silz	70219	18	333	253	245	39	339	Ja
Sistrans	70353	6	128	102	85	17	160	Nein
Sölden	70220	11	338	192	137	27	412	Ja
Söll	70526	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	184	Nein
Spiss	70625	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	118	Nein
St. Anton am Arlberg	70621	18	200	140	132	22	271	Nein
St. Jakob in Deferegggen	70724	7	172	147	139	14	293	Nein
St. Jakob in Haus	70415	11	282	173	146	36	205	Nein
St. Johann im Walde	70725	21	73	42	30	10	180	Nein
St. Johann in Tirol	70416	15	126	86	72	13	198	Nein
St. Leonhard im Pitztal	70217	22	263	212	232	27	387	Ja
St. Sigmund im Sellrain	70347	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	278	Nein
St. Ulrich am Pillersee	70417	14	166	130	116	21	225	Nein
St. Veit in Deferegggen	70726	14	196	145	162	7	252	Nein
Stams	70221	19	271	199	162	26	316	Ja
Stans	70928	11	74	53	48	0	180	Nein
Stanz bei Landeck	70626	4	400	206	392	50	234	Nein
Stanzach	70830	5	214	178	209	20	427	Ja
Steeg	70831	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	209	Nein
Steinach am Brenner	70355	4	86	79	80	0	204	Nein
Steinberg am Rofan	70929	16	83	72	63	0	200	Nein
Strass im Zillertal	70930	10	83	62	60	10	174	Nein
Strassen	70729	17	116	94	92	6	236	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Strengen	70627	8	233	143	123	38	260	Nein
Stumm	70931	3	121	117	100	0	167	Nein
Stummerberg	70932	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	154	Nein
Tannheim	70832	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	207	Nein
Tarrenz	70222	17	192	137	134	18	254	Nein
Telfes im Stubai	70356	14	328	243	232	29	177	Nein
Telfs	70357	2	809	499	809	50	225	Nein
Terfens	70933	19	202	158	152	21	169	Nein
Thaur	70358	10	151	131	139	10	182	Nein
Thiersee	70527	13	116	107	99	0	186	Nein
Thurn	70731	1	38	38	38	0	237	Nein
Tobadill	70628	17	105	88	86	6	234	Nein
Tösens	70629	5	432	288	188	40	187	Nein
Trins	70359	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	223	Nein
Tristach	70732	16	373	181	112	31	272	Nein
Tulfes	70360	18	90	66	63	6	161	Nein
Tux	70934	7	118	92	133	0	272	Nein
Uderns	70935	9	143	124	123	0	144	Nein
Umhausen	70223	28	1435	618	810	68	482	Ja
Unterperfuss	70361	1	262	262	262	0	172	Nein
Untertilliach	70733	6	90	79	95	0	244	Nein
Vals	70362	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	244	Nein
Vils	70833	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	210	Nein
Virgen	70734	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	203	Nein
Volders	70365	6	116	87	72	17	158	Nein
Völs	70364	10	62	55	55	0	172	Nein
Vomp	70936	13	183	145	126	23	176	Nein
Vorderhornbach	70834	13	642	447	467	62	405	Ja
Waidring	70419	23	461	274	317	52	286	Nein
Walchsee	70529	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	210	Nein
Wängle	70835	16	210	133	104	31	265	Nein
Wattenberg	70366	6	180	135	135	17	162	Nein
Wattens	70367	11	70	59	59	0	163	Nein
Weer	70937	16	123	88	78	6	161	Nein
Weerberg	70938	15	80	71	70	0	151	Nein
Weißbach am Lech	70836	8	139	118	120	13	321	Ja
Wenns	70224	18	205	124	95	11	237	Nein
Westendorf	70420	10	126	106	121	0	161	Nein
Wiesing	70939	7	118	82	65	14	179	Nein
Wildermieming	70368	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	252	Nein
Wildschönau	70530	21	104	81	72	5	153	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m³	GM Bq/m³	Med Bq/m³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m³	Radon- schutz- gebiet
Wörgl	70531	15	80	62	54	0	174	Nein
Zams	70630	7	158	131	132	0	241	Nein
Zell am Ziller	70940	15	170	134	126	13	244	Nein
Zellberg	70941	10	139	95	68	10	211	Nein
Zirl	70369	14	154	127	122	14	175	Nein
Zöblen	70837	12	149	123	111	8	179	Nein

Anhang 2, Tabelle 8: Gemeindeliste, Vorarlberg

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m ³	GM Bq/m ³	Med Bq/m ³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m ³	Radon- schutz- gebiet
Alberschwende	80201	11	43	36	30	0	85	Nein
Altach	80401	5	42	40	37	0	92	Nein
Andelsbuch	80202	14	63	54	44	0	76	Nein
Au	80203	17	56	52	48	0	103	Nein
Bartholomäberg	80101	22	303	159	122	36	294	Nein
Bezau	80204	7	63	53	52	0	85	Nein
Bildstein	80205	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	85	Nein
Bizau	80206	13	80	62	64	0	90	Nein
Blons	80102	12	111	87	71	8	136	Nein
Bludenz	80103	14	176	130	129	7	238	Nein
Bludesch	80104	9	92	81	80	0	146	Nein
Brand	80105	15	237	163	195	33	238	Nein
Bregenz	80207	11	72	48	45	0	83	Nein
Buch	80208	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	83	Nein
Bürs	80106	17	168	116	128	12	219	Nein
Bürserberg	80107	15	200	112	111	7	207	Nein
Dalaas	80108	17	257	210	233	24	275	Nein
Damüls	80209	7	49	46	48	0	111	Nein
Doren	80210	13	34	30	31	0	75	Nein
Dornbirn	80301	20	48	40	39	0	89	Nein
Düns	80402	14	114	72	53	14	123	Nein
Dünserberg	80403	10	276	78	46	10	121	Nein
Egg	80211	16	63	49	51	0	78	Nein
Eichenberg	80212	14	49	42	39	0	83	Nein
Feldkirch	80404	30	113	90	85	7	140	Nein
Fontanella	80109	14	44	39	39	0	127	Nein
Frastanz	80405	23	119	85	76	13	148	Nein
Fraxern	80406	15	49	42	43	0	81	Nein
Fußach	80213	10	40	38	38	0	79	Nein
Gaißau	80214	15	36	34	34	0	73	Nein
Gaschurn	80110	1	300	300	300	0	192	Nein
Göfis	80407	8	73	70	64	0	123	Nein
Götzis	80408	14	50	45	42	0	89	Nein
Hard	80215	17	38	34	29	0	82	Nein
Hittisau	80216	14	38	34	31	0	69	Nein
Höchst	80217	9	87	61	71	11	76	Nein
Hohenems	80302	12	63	49	55	0	88	Nein
Hohenweiler	80219	12	50	45	44	0	81	Nein
Hörbranz	80218	15	58	48	46	0	84	Nein
Innerbranz	80111	13	162	121	89	15	266	Nein
Kennelbach	80220	6	121	59	43	17	84	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m³	GM Bq/m³	Med Bq/m³	Haus- halte > 300 %	prog- Rn- Konz. Bq/m³	Radon- schutz- gebiet
Klaus	80409	8	48	43	44	0	101	Nein
Klösterle	80112	12	279	191	182	25	264	Nein
Koblach	80410	1	59	59	59	0	99	Nein
Krumbach	80221	10	42	37	38	0	72	Nein
Langen bei Bre- genz	80222	15	44	40	40	0	82	Nein
Langenegg	80223	14	25	24	24	0	77	Nein
Laterns	80411	15	58	46	44	0	106	Nein
Lauterach	80224	4	59	50	54	0	86	Nein
Lech	80113	8	97	78	83	0	178	Nein
Lingenau	80225	8	48	43	48	0	78	Nein
Lochau	80226	12	75	46	44	8	83	Nein
Lorüns	80114	10	148	138	147	0	271	Nein
Ludesch	80115	15	123	92	96	7	163	Nein
Lustenau	80303	12	51	44	45	0	83	Nein
Mäder	80412	14	57	53	52	0	93	Nein
Meiningen	80413	4	68	66	70	0	117	Nein
Mellau	80227	15	64	59	61	0	96	Nein
Mittelberg	80228	7	105	47	28	14	100	Nein
Mögggers	80229	15	52	44	45	0	81	Nein
Nenzing	80116	14	117	97	97	0	163	Nein
Nüziders	80117	17	220	130	109	12	194	Nein
Raggal	80118	7	255	174	190	14	154	Nein
Rankweil	80414	16	65	60	63	0	126	Nein
Reuthe	80230	12	82	67	60	0	100	Nein
Riefensberg	80231	11	36	32	31	0	67	Nein
Röns	80415	11	48	43	41	0	127	Nein
Röthis	80416	7	97	78	74	0	108	Nein
Satteins	80417	8	186	126	91	13	147	Nein
Schlins	80418	11	84	72	66	0	159	Nein
Schnepfau	80232	8	87	71	103	0	102	Nein
Schnifis	80419	17	58	54	54	0	127	Nein
Schoppernau	80233	18	69	61	57	0	107	Nein
Schröcken	80234	14	61	51	47	0	137	Nein
Schruns	80122	17	240	189	147	24	304	Ja
Schwarzach	80235	12	50	44	43	0	91	Nein
Schwarzenberg	80236	11	44	42	43	0	81	Nein
Sibratsgfall	80237	14	35	32	32	0	62	Nein
Silbertal	80123	4	195	164	211	25	296	Nein
Sonntag	80124	11	145	114	125	9	142	Nein
St. Anton im Montafon	80119	9	524	292	208	44	297	Nein
St. Gallenkirch	80120	14	239	168	153	21	243	Nein

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m³	GM Bq/m³	Med Bq/m³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m³	Radon- schutz- gebiet
St. Gerold	80121	4	40	40	40	0	132	Nein
Stallehr	80125	2	364	208	364	50	262	Nein
Sulz	80420	7	89	77	82	0	120	Nein
Sulzberg	80238	15	49	44	42	0	72	Nein
Thüringen	80126	18	147	122	115	6	143	Nein
Thüringerberg	80127	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	131	Nein
Tschagguns	80128	11	260	176	148	18	299	Nein
Übersaxen	80421	13	59	53	49	0	109	Nein
Vandans	80129	13	180	134	119	8	295	Nein
Viktorsberg	80422	17	59	53	59	0	86	Nein
Warth	80239	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	158	Nein
Weiler	80423	2	46	45	46	0	100	Nein
Wolfurt	80240	19	70	47	44	5	90	Nein
Zwischenwasser	80424	18	77	59	56	0	98	Nein

Anhang 2, Tabelle 9: Gemeindeliste, Wien

Gemeinde	GKZ	N	AM Bq/m³	GM Bq/m³	Med Bq/m³	Haus- halte > 300 %	prog. Rn- Konz. Bq/m³	Radon- schutz- gebiet
Wien	90001	140	77	53	55	2	123	Nein

Anhang 2, Tabelle 10: Bezirksliste, Österreich

Bezirk	BKZ	BL	prog. Rn-Konz. Bq/m ³	Radonvorsorgegebiet
Eisenstadt (Stadt)	101	Burgenland	162	Ja
Eisenstadt-Umgebung	103	Burgenland	157	Ja
Güssing	104	Burgenland	138	Nein
Jennersdorf	105	Burgenland	147	Nein
Mattersburg	106	Burgenland	163	Ja
Neusiedl am See	107	Burgenland	124	Nein
Oberpullendorf	108	Burgenland	162	Ja
Oberwart	109	Burgenland	127	Nein
Rust (Stadt)	102	Burgenland	174	Ja
Feldkirchen	210	Kärnten	168	Ja
Hermagor	203	Kärnten	234	Ja
Klagenfurt Land	204	Kärnten	178	Ja
Klagenfurt Stadt	201	Kärnten	176	Ja
Sankt Veit an der Glan	205	Kärnten	190	Ja
Spittal an der Drau	206	Kärnten	222	Ja
Villach Land	207	Kärnten	180	Ja
Villach Stadt	202	Kärnten	232	Ja
Völkermarkt	208	Kärnten	247	Ja
Wolfsberg	209	Kärnten	162	Ja
Amstetten	305	Niederösterreich	200	Ja
Baden	306	Niederösterreich	170	Ja
Bruck an der Leitha	307	Niederösterreich	139	Nein
Gänserndorf	308	Niederösterreich	156	Ja
Gmünd	309	Niederösterreich	387	Ja
Hollabrunn	310	Niederösterreich	206	Ja
Horn	311	Niederösterreich	221	Ja
Korneuburg	312	Niederösterreich	157	Ja
Krems an der Donau (Stadt)	301	Niederösterreich	185	Ja
Krems (Land)	313	Niederösterreich	188	Ja
Lilienfeld	314	Niederösterreich	197	Ja
Melk	315	Niederösterreich	176	Ja
Mistelbach	316	Niederösterreich	175	Ja
Mödling	317	Niederösterreich	156	Ja
Neunkirchen	318	Niederösterreich	220	Ja
Sankt Pölten (Land)	319	Niederösterreich	172	Ja
Sankt Pölten (Stadt)	302	Niederösterreich	204	Ja
Scheibbs	320	Niederösterreich	216	Ja

Bezirk	BKZ	BL	prog. Rn-Konz. Bq/m³	Radonvorsorgegebiet
Tulln	321	Niederösterreich	167	Ja
Waidhofen an der Thaya	322	Niederösterreich	227	Ja
Waidhofen an der Ybbs (Stadt)	303	Niederösterreich	187	Ja
Wiener Neustadt (Land)	323	Niederösterreich	207	Ja
Wiener Neustadt (Stadt)	304	Niederösterreich	203	Ja
Zwettl	325	Niederösterreich	270	Ja
Braunau	404	Oberösterreich	176	Ja
Eferding	405	Oberösterreich	181	Ja
Freistadt	406	Oberösterreich	375	Ja
Gmunden	407	Oberösterreich	228	Ja
Grieskirchen	408	Oberösterreich	160	Ja
Kirchdorf	409	Oberösterreich	217	Ja
Linz-Land	410	Oberösterreich	219	Ja
Perg	411	Oberösterreich	263	Ja
Ried	412	Oberösterreich	131	Nein
Rohrbach	413	Oberösterreich	239	Ja
Schärding	414	Oberösterreich	164	Ja
Stadt Linz	401	Oberösterreich	202	Ja
Stadt Steyr	402	Oberösterreich	259	Ja
Stadt Wels	403	Oberösterreich	235	Ja
Steyr-Land	415	Oberösterreich	215	Ja
Urfahr-Umgebung	416	Oberösterreich	256	Ja
Vöcklabruck	417	Oberösterreich	160	Ja
Wels-Land	418	Oberösterreich	219	Ja
Hallein	502	Salzburg	182	Ja
Salzburg (Stadt)	501	Salzburg	171	Ja
Salzburg-Umgebung	503	Salzburg	154	Ja
Sankt Johann im Pongau	504	Salzburg	197	Ja
Tamsweg	505	Salzburg	192	Ja
Zell am See	506	Salzburg	207	Ja
Bruck-Mürz-zuschlag	621	Steiermark	223	Ja
Deutschlandsberg	603	Steiermark	169	Ja
Graz (Stadt)	601	Steiermark	187	Ja
Graz-Umgebung	606	Steiermark	166	Ja
Hartberg-Fürstfeld	622	Steiermark	155	Ja
Leibnitz	610	Steiermark	204	Ja
Leoben	611	Steiermark	244	Ja

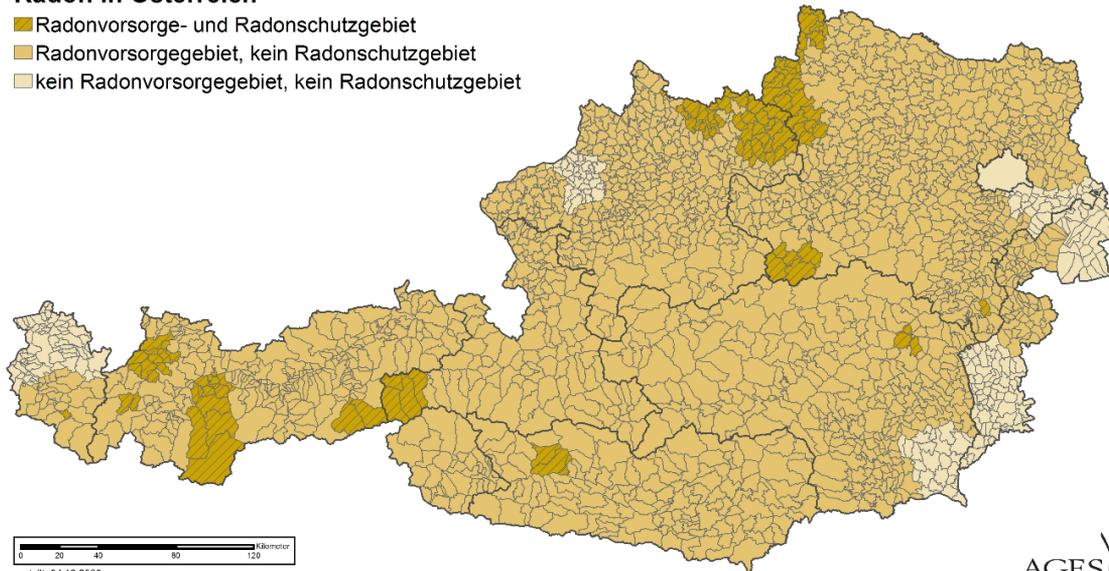
Bezirk	BKZ	BL	prog. Rn-Konz. Bq/m³	Radon-vorsorgegebiet
Liezen	612	Steiermark	170	Ja
Murau	614	Steiermark	185	Ja
Murtal	620	Steiermark	238	Ja
Südoststeiermark	623	Steiermark	146	Nein
Voitsberg	616	Steiermark	181	Ja
Weiz	617	Steiermark	168	Ja
Imst	702	Tirol	341	Ja
Innsbruck-Land	703	Tirol	200	Ja
Innsbruck-Stadt	701	Tirol	194	Ja
Kitzbühel	704	Tirol	200	Ja
Kufstein	705	Tirol	191	Ja
Landeck	706	Tirol	227	Ja
Lienz	707	Tirol	243	Ja
Reutte	708	Tirol	267	Ja
Schwaz	709	Tirol	205	Ja
Bludenz	801	Vorarlberg	227	Ja
Bregenz	802	Vorarlberg	88	Nein
Dornbirn	803	Vorarlberg	97	Nein
Feldkirch	804	Vorarlberg	129	Nein
Wien	900	Wien	137	Nein

Anhang 3: Darstellung der Radongebiete

In diesem Anhang sind die Radongebiete in Österreich und den Bundesländern in einzelnen Karten dargestellt. Diese Karten können auch unter <https://geogis.ages.at/GEOGIS RADON.html> heruntergeladen werden.

Radon in Österreich

- Radonvorsorge- und Radonschutzgebiet
- Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet
- kein Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet



0 20 40 80 120 Kilometer

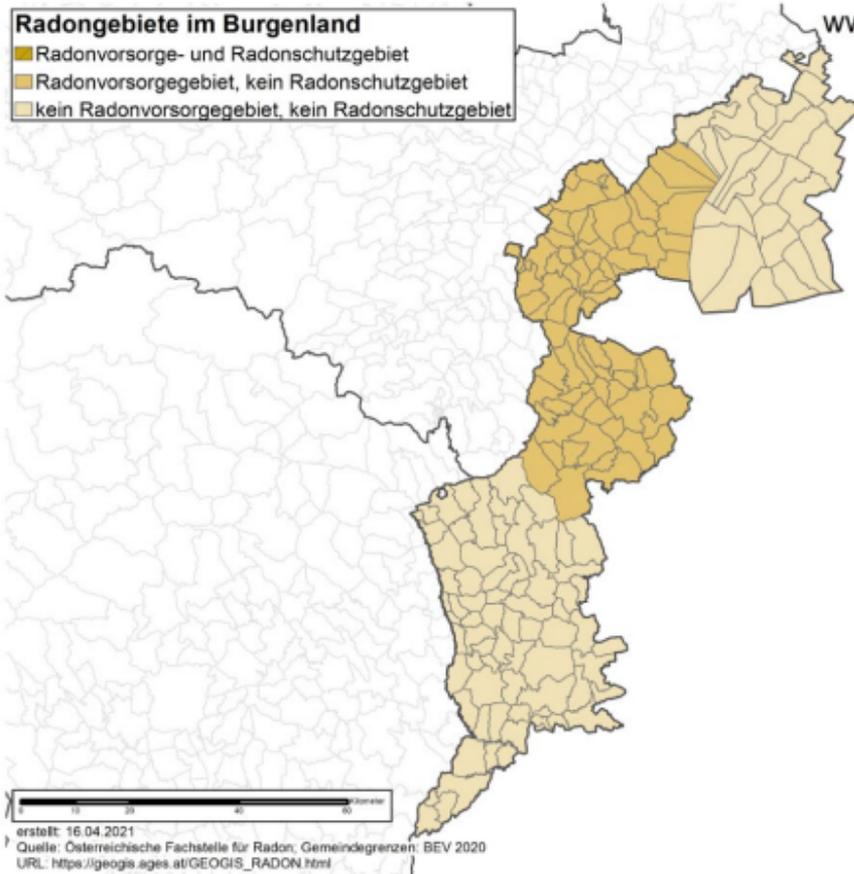
erstellt: 04.12.2020
Quelle: Österreichische Fachstelle für Radon; Gemeindegrenzen: BEV 2020



Radongebiete im Burgenland

- Radonvorsorge- und Radonschutzgebiet
- Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet
- kein Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet

www.radon.gv.at



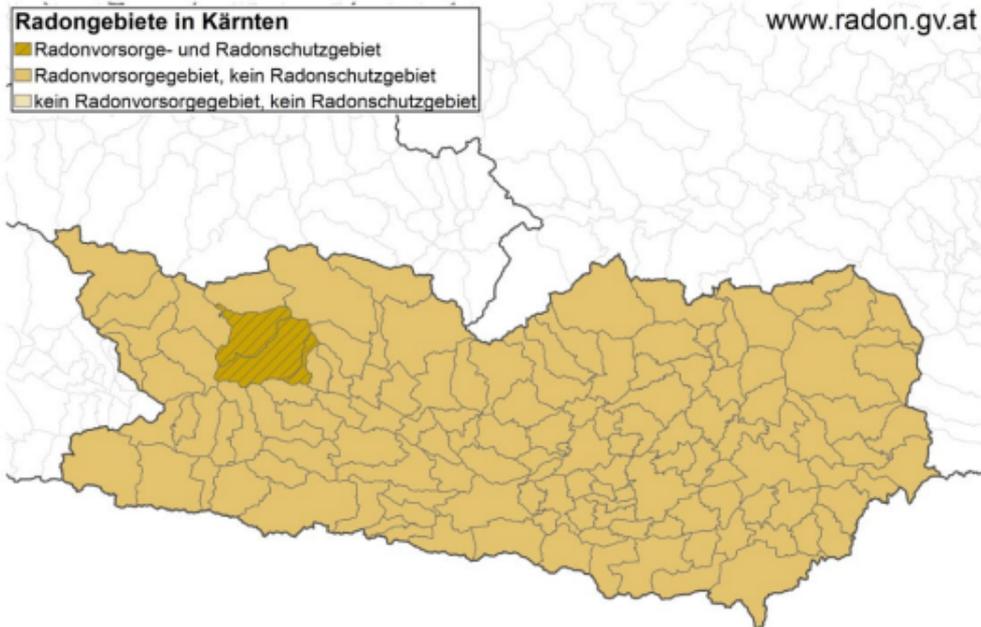
erstellt: 16.04.2021
 Quelle: Österreichische Fachstelle für Radon, Gemeindegrenzen: BEV 2020
 URL: https://geogis.ages.at/GEOGIS_RADON.html



Radongebiete in Kärnten

- Radonvorsorge- und Radonschutzgebiet
- Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet
- kein Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet

www.radon.gv.at



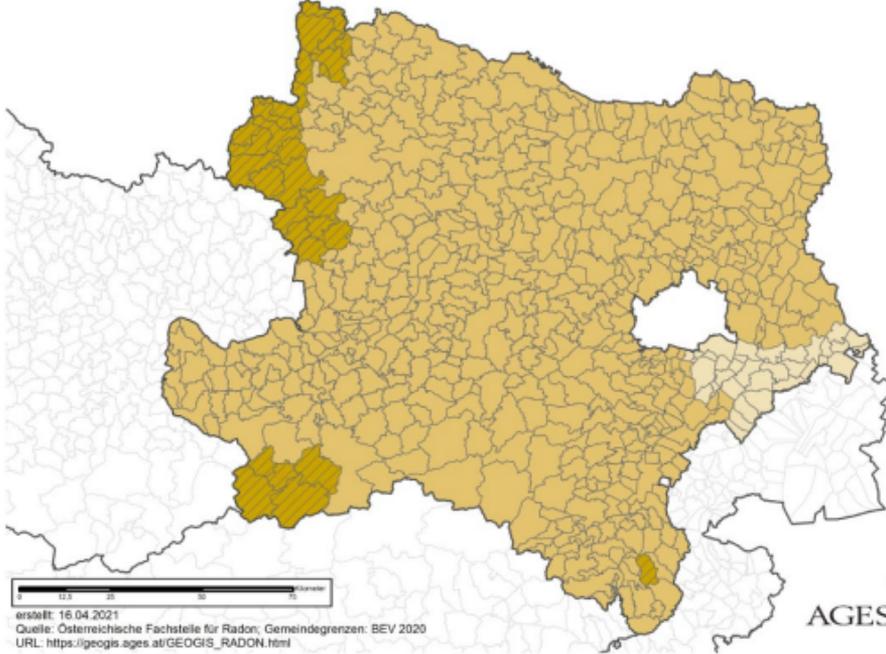


erstellt: 16.04.2021
Quelle: Österreichische Fachstelle für Radon; Gemeindegrenzen: BEV 2020
URL: https://geogis.ages.at/GEOGIS_RADON.html



www.radon.gv.at

- Radongebiete in Niederösterreich**
- Radonvorsorge- und Radonschutzgebiet
 - Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet
 - kein Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet

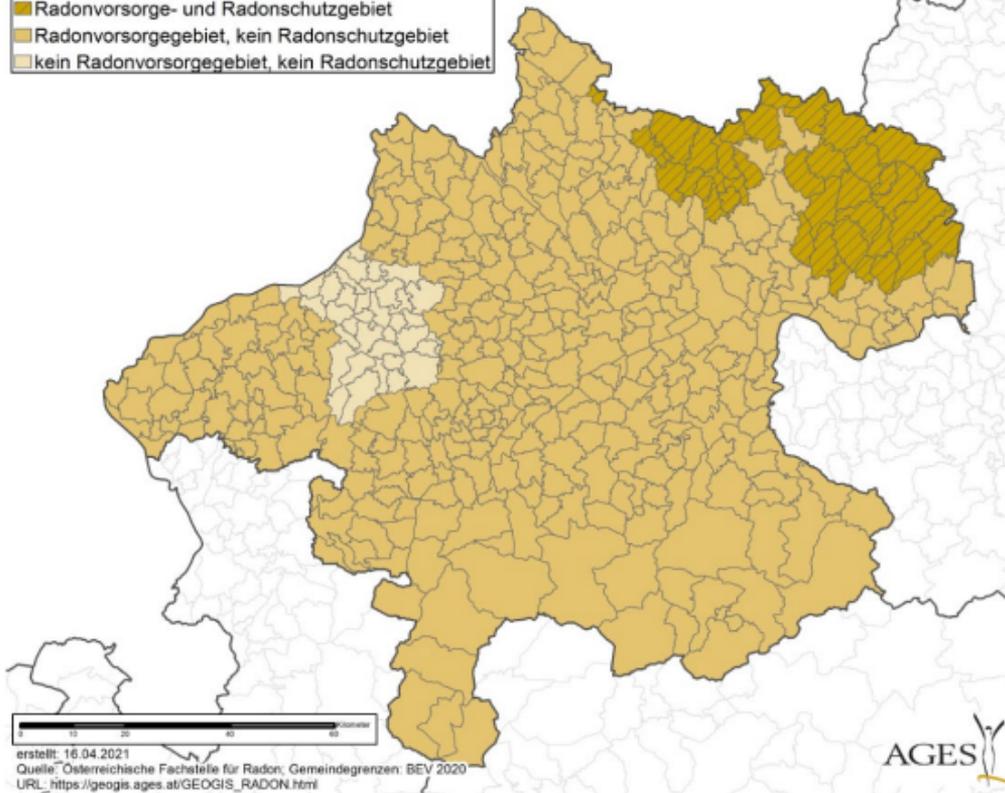


erstellt: 16.04.2021
Quelle: Österreichische Fachstelle für Radon; Gemeindegrenzen: BEV 2020
URL: https://geogis.ages.at/GEOGIS_RADON.html



- Radongebiete in Oberösterreich**
- Radonvorsorge- und Radonschutzgebiet
 - Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet
 - kein Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet

www.radon.gv.at



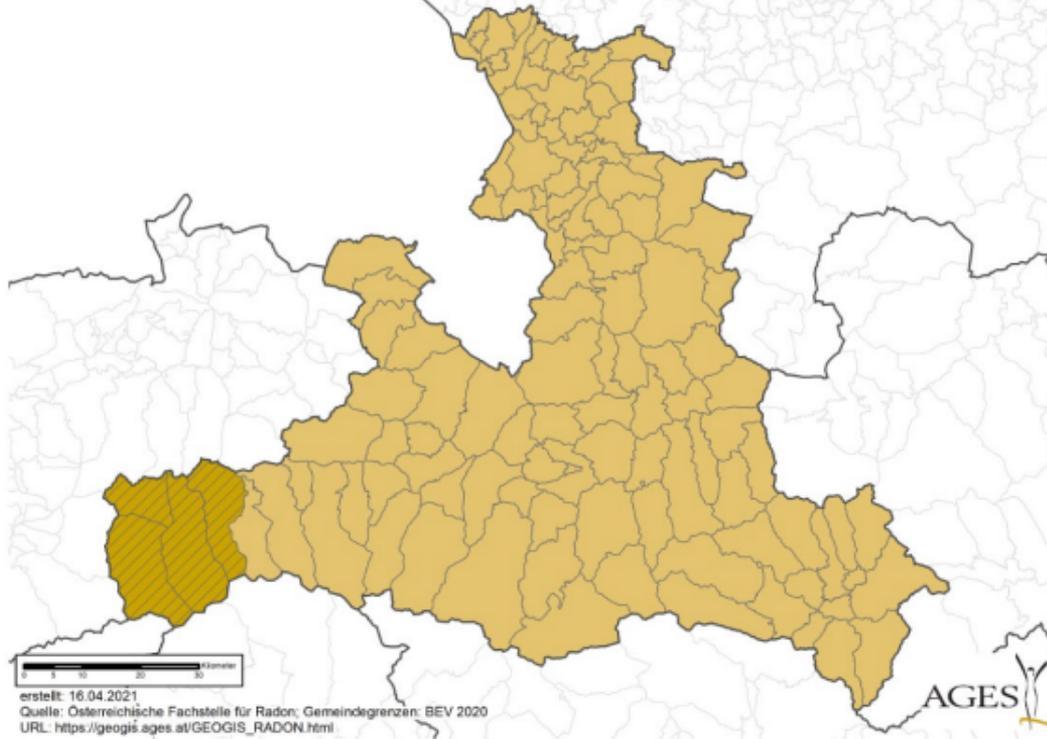
erstellt: 16.04.2021
Quelle: Österreichische Fachstelle für Radon; Gemeindegrenzen: BEV 2020
URL: https://geogis.ages.at/GEOGIS_RADON.html



Radongebiete in Salzburg

- Radonvorsorge- und Radonschutzgebiet
- Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet
- kein Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet

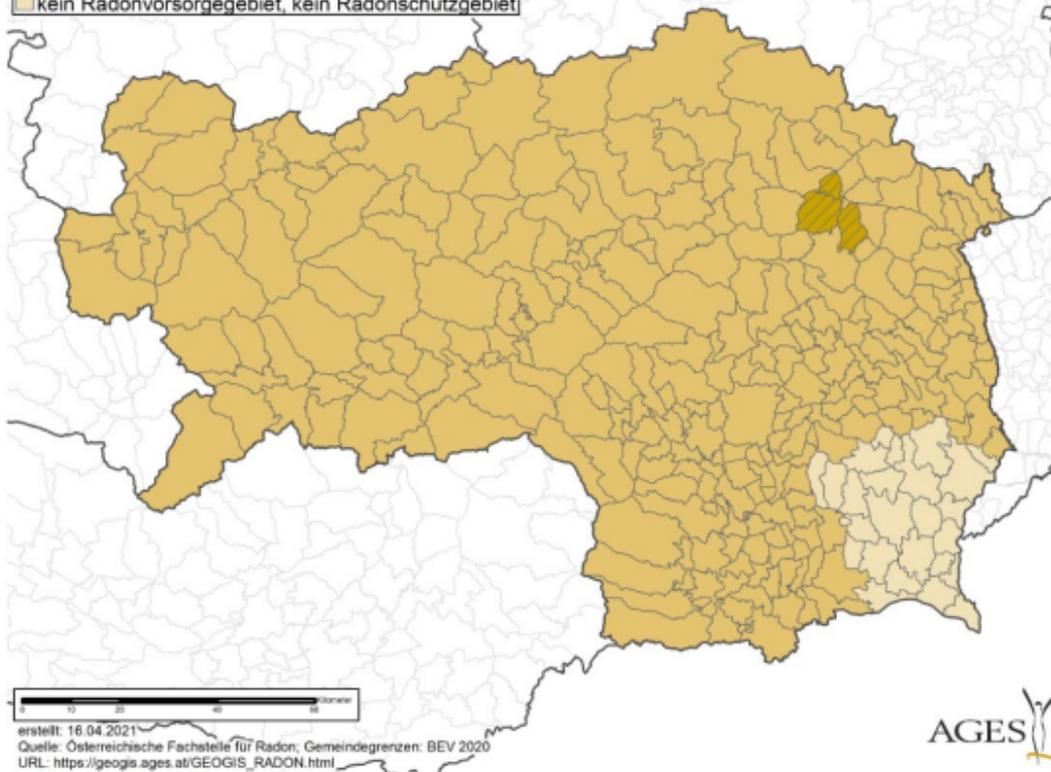
www.radon.gv.at



Radongebiete in der Steiermark

- Radonvorsorge- und Radonschutzgebiet
- Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet
- kein Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet

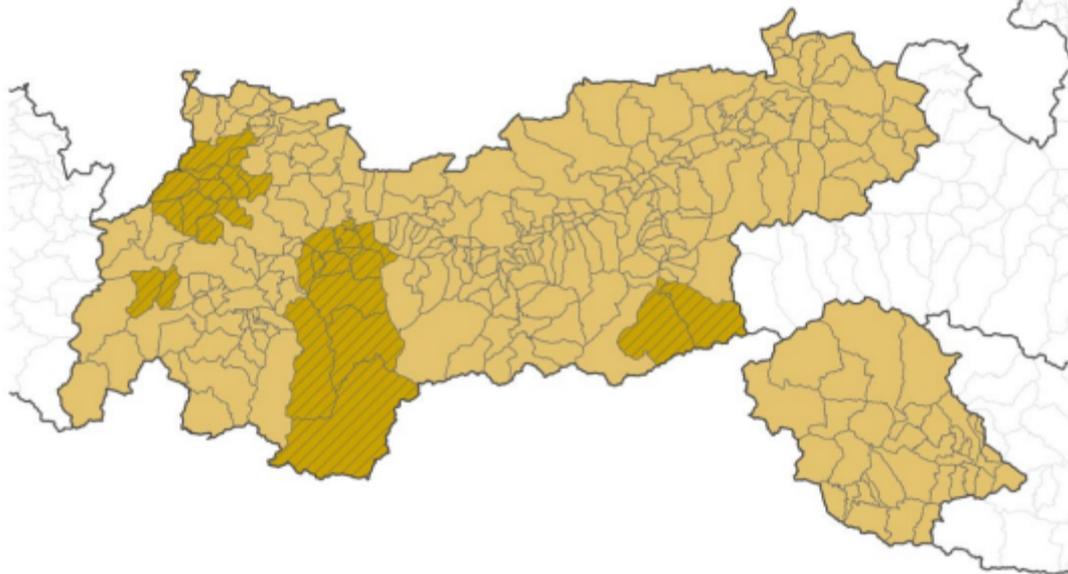
www.radon.gv.at



Radongebiete in Tirol

- Radonvorsorge- und Radonschutzgebiet
- Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet
- kein Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet

www.radon.gv.at



erstellt: 16.04.2021
 Quelle: Österreichische Fachstelle für Radon; Gemeindegrenzen: BEV 2020
 URL: https://geogis.ages.at/GEOGIS_RADON.html



Radongebiete in Vorarlberg

- Radonvorsorge- und Radonschutzgebiet
- Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet
- kein Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet

www.radon.gv.at



erstellt: 16.04.2021
 Quelle: Österreichische Fachstelle für Radon; Gemeindegrenzen: BEV 2020
 URL: https://geogis.ages.at/GEOGIS_RADON.html



Radongebiet in Wien
■ Radonvorsorge- und Radonschutzgebiet
■ Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet
■ kein Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet

www.radon.gv.at



GESUNDHEIT FÜR MENSCH, TIER & PFLANZE

www.ages.at