

**IBN Beratungsstellen Treffen 01.04.2022**

## **Neues rund um Radon (Rn222)**

- **Erfahrungsaustausch, Synergien im Netzwerk stärken**
- **Roter Faden vorbereitet:**
- **Grundsätzliches, Strahlenschutzgesetz, -verordnung**
- **Messtechnik (Innenraum, Sniffing, Bodenluft)**

**Dipl. Biol. Pamela Jentner**

Baubiologische Messtechnikerin IBN, Radonfachperson, Mitglied KORA e.V.

Vorstandsmitglied Verband Baubiologie e.V., Baubiol. Beratungsstelle IBN Freising

Fachberaterin am Bauzentrum München, Referat für Klima- und Umweltschutz RKU

## Pamela Jentner

- Diplom Biologin, Technische Universität München TUM
- Freie Sachverständige und Fachplanerin für Baubiologie
- Baubiologische Messtechnikerin IBN
- Baubiologische Beratungsstelle IBN in Freising
- Vorstandsmitglied Verband Baubiologie VB
- Fachberaterin am Bauzentrum München,  
Referat für Klima- und Umweltschutz (RKU), Stadt München
- Radonfachperson  
Bayerisches Landesamt für Umwelt LfU  
Sächsisches Ministerium für Umwelt und Landwirtschaft SMEKUL
- Mitglied KORA e.V. (Kompetenzzentrum für radonsicheres Bauen)

## Radon – auf einen Blick:

- **Lungenkrebs:** Radon ist zweithäufigste Ursache
- 1.900 Todesfälle pro Jahr in Deutschland durch Radon
- Radon: radioaktives Edelgas, aus tiefen Gesteinsschichten
- Geruchlos, unsichtbar, für unsere Sinne nicht wahrnehmbar
- **Messtechnik erforderlich !**
- Radon kommt an die Oberfläche
- Kann sich in Gebäuden anreichern



## Komplexe Einflussfaktoren:

### 1. Untergrund

Lage des Bauplatzes bzw. Gebäudes

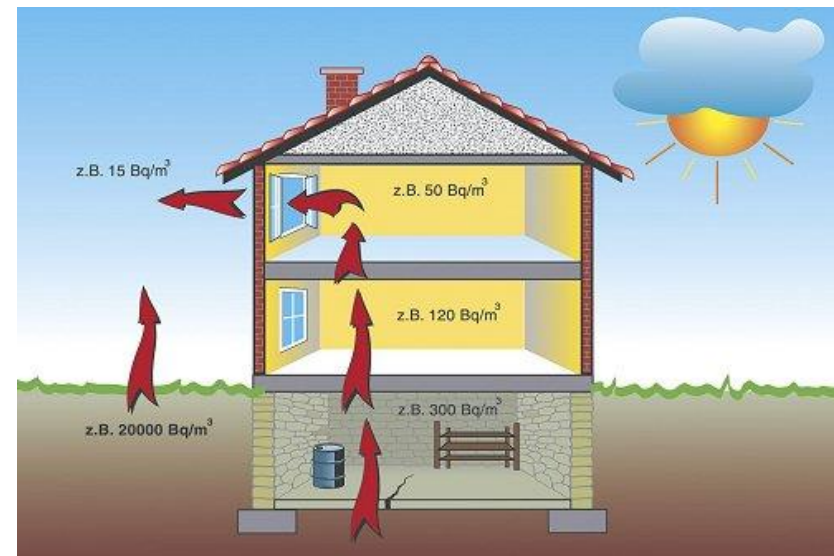
### 2. Bauweise / Bausubstanz

Undichtigkeiten, Ritzen und Fugen

### 3. Nutzungsbedingungen, Nutzerverhalten

Luftwechselrate, Raumnutzung

### 4. Wetterlage, Jahreszeiten



## Rechtliche Grundlagen zum Radonschutz:

- Strahlenschutzgesetz (StrlSchG) vom 27.06.2017, §§ 121 -132
- Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) vom 29.11.2018, §§ 153 -158
- Inkrafttreten: 31. Dezember 2018, **seither Aktualisierungen**
- Radonsicheres / radongeschütztes Bauen ist gesetzliche Pflicht
- Referenzwert für **Aufenthaltsräume**: **300 Bq/m<sup>3</sup> im Jahresmittel**
- Referenzwert für **Arbeitsplätze**: **300 Bq/m<sup>3</sup> im Jahresmittel**
- Der Jahresmittelwert 300 Bq/m<sup>3</sup> soll in Aufenthaltsräumen sowie an Arbeitsplätzen nicht überschritten werden
- Zielwert: Jahresmittelwert < 100 Bq/m<sup>3</sup>. Jede Reduktion ist anzustreben
- **Recht auf gute Raumlufqualität !**
- **Es gibt keinen Wert unter dem Radon unbedenklich wäre !**

Strahlenschutzgesetz + Aktualisierungen  
→ nachfolgend Auszüge und Kommentare

## **Gesetz zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (StrlSchG)**

StrlSchG

Ausfertigungsdatum: 27.06.2017

Vollzitat:

"Strahlenschutzgesetz vom 27. Juni 2017 (BGBl. I S. 1966), das zuletzt durch die Bekanntmachung vom 3. Januar 2022 (BGBl. I S. 15) geändert worden ist"

**Stand:** Zuletzt geändert durch Art. 2 G v. 20.5.2021 I 1194

**Hinweis:** Mittelbare Änderung durch Art. 7 G v. 20.5.2021 I 1194 ist berücksichtigt  
Änderung durch Bek. v. 3.1.2022 I 15 ist berücksichtigt

- Strahlenschutzgesetz

**Kapitel 2  
Schutz vor Radon**

**Abschnitt 1**

**Gemeinsame Vorschriften**

§ 121 Festlegung von Gebieten; Verordnungsermächtigung

§ 122 Radonmaßnahmenplan

§ 123 Maßnahmen an Gebäuden; Verordnungsermächtigung

**Abschnitt 2**

**Schutz vor**

**Radon in Aufenthaltsräumen**

§ 124 Referenzwert; Verordnungsermächtigung

§ 125 Unterrichtung der Bevölkerung; Reduzierung der Radonkonzentration

**Abschnitt 3**

**Schutz vor Radon**

**an Arbeitsplätzen in Innenräumen**

§ 126 Referenzwert

§ 127 Messung der Radonkonzentration

§ 128 Reduzierung der Radonkonzentration

§ 129 Anmeldung

§ 130 Abschätzung der Exposition

§ 131 Beruflicher Strahlenschutz

§ 131a Aufgabe oder Änderung des angemeldeten Arbeitsplatzes

§ 132 Verordnungsermächtigung

- Strahlenschutzgesetz und Aktualisierungen

## Kapitel 2 Schutz vor Radon

### Abschnitt 1 Gemeinsame Vorschriften

#### § 121 Festlegung von Gebieten; Verordnungsermächtigung

(1) Die zuständige Behörde legt durch Allgemeinverfügung innerhalb von zwei Jahren nach Inkrafttreten einer Rechtsverordnung nach Absatz 2 die Gebiete fest, für die erwartet wird, dass die über das Jahr gemittelte Radon-222-Aktivitätskonzentration in der Luft in einer beträchtlichen Zahl von Gebäuden mit Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen den Referenzwert nach § 124 oder § 126 überschreitet. Sie veröffentlicht die Festlegung der Gebiete. Die Festlegung der Gebiete ist mindestens alle zehn Jahre zu überprüfen.

(2) Die Bundesregierung wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates zu bestimmen, unter welchen Umständen die zuständige Behörde davon ausgehen kann, dass in einem Gebiet in einer beträchtlichen Zahl von Gebäuden mit Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen die Referenzwerte nach den §§ 124 und 126 überschritten werden und welche Verfahren und Kriterien für die Festlegung der Gebiete heranzuziehen sind.

Radonvorsorgegebiete  
Festlegung der Gebiete mindestens alle 10 Jahre überprüfen



- Strahlenschutzgesetz und Aktualisierungen

**§ 123 Maßnahmen an Gebäuden; Verordnungsermächtigung**

(1) Wer ein Gebäude mit Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen errichtet, hat geeignete Maßnahmen zu treffen, um den Zutritt von Radon aus dem Baugrund zu verhindern oder erheblich zu erschweren. Diese Pflicht gilt als erfüllt, wenn

1. die nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik erforderlichen Maßnahmen zum Feuchteschutz eingehalten werden und
2. in den nach § 121 Absatz 1 Satz 1 festgelegten Gebieten zusätzlich die in der Rechtsverordnung nach Absatz 2 bestimmten Maßnahmen eingehalten werden.

Die Pflicht nach Satz 1 kann auch auf andere Weise erfüllt werden.

(2) Die Bundesregierung wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates weitere Maßnahmen zum Schutz vor Radon für zu errichtende Gebäude innerhalb der nach § 121 Absatz 1 Satz 1 festgelegten Gebiete zu bestimmen.

(3) Die zuständige Behörde kann von der Pflicht nach Absatz 1 Satz 1 auf Antrag befreien, soweit die Anforderungen im Einzelfall durch einen unangemessenen Aufwand oder in sonstiger Weise zu einer unbilligen Härte führen. Eine unbillige Härte kann insbesondere vorliegen, wenn eine Überschreitung des Referenzwerts in dem Gebäude auch ohne Maßnahmen nicht zu erwarten ist.

(4) Wer im Rahmen der baulichen Veränderung eines Gebäudes mit Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen Maßnahmen durchführt, die zu einer erheblichen Verminderung der Luftwechselrate führen, soll die Durchführung von Maßnahmen zum Schutz vor Radon in Betracht ziehen, soweit diese Maßnahmen erforderlich und zumutbar sind.

Radon-Vorsorge an Gebäuden: Feuchteschutz gegen aufsteigende Feuchtigkeit

→ oft nicht ausreichend

Nur in Radonvorsorgegebieten: erhöhte Anforderungen, angelehnt an

Feuchteschutz gegen drückendes Wasser → gute Chancen für Radonschutz



- Strahlenschutzgesetz und Aktualisierungen

**§ 123 Maßnahmen an Gebäuden; Verordnungsermächtigung**

(1) Wer ein Gebäude mit Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen errichtet, hat geeignete Maßnahmen zu treffen, um den Zutritt von Radon aus dem Baugrund zu verhindern oder erheblich zu erschweren. Diese Pflicht gilt als erfüllt, wenn

1. die nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik erforderlichen Maßnahmen zum Feuchteschutz eingehalten werden und
2. in den nach § 121 Absatz 1 Satz 1 festgelegten Gebieten zusätzlich die in der Rechtsverordnung nach Absatz 2 bestimmten Maßnahmen eingehalten werden.

Die Pflicht nach Satz 1 kann auch auf andere Weise erfüllt werden.

(2) Die Bundesregierung wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates weitere Maßnahmen zum Schutz vor Radon für zu errichtende Gebäude innerhalb der nach § 121 Absatz 1 Satz 1 festgelegten Gebiete zu bestimmen.

(3) Die zuständige Behörde kann von der Pflicht nach Absatz 1 Satz 1 auf Antrag befreien, soweit die Anforderungen im Einzelfall durch einen unangemessenen Aufwand oder in sonstiger Weise zu einer unbilligen Härte führen. Eine unbillige Härte kann insbesondere vorliegen, wenn eine Überschreitung des Referenzwerts in dem Gebäude auch ohne Maßnahmen nicht zu erwarten ist.

(4) Wer im Rahmen der baulichen Veränderung eines Gebäudes mit Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen Maßnahmen durchführt, die zu einer erheblichen Verminderung der Luftwechselrate führen, soll die Durchführung von Maßnahmen zum Schutz vor Radon in Betracht ziehen, soweit diese Maßnahmen erforderlich und zumutbar sind.

Bauliche Veränderungen mit Verminderung der Luftwechselrate, z.B. Sanierungen, neue Fenster, Dämmung → Radonschutz in Betracht ziehen

- Strahlenschutzgesetz und Aktualisierungen

## Abschnitt 2

### Schutz vor Radon in Aufenthaltsräumen

#### § 124 Referenzwert; Verordnungsermächtigung

Der Referenzwert für die über das Jahr gemittelte Radon-222-Aktivitätskonzentration in der Luft in Aufenthaltsräumen beträgt 300 Becquerel je Kubikmeter. Spätestens zehn Jahre nach Inkrafttreten dieses Gesetzes legt das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit einen Bericht über die Entwicklung der Schutzmaßnahmen für die Allgemeinbevölkerung gegenüber Radonexpositionen, über deren Wirksamkeit und Kosten auf Bundes- und Länderebene vor. Die Bundesregierung wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates festzulegen, wie die Messung der Radon-222-Aktivitätskonzentration in der Luft in Aufenthaltsräumen zu erfolgen hat.

#### § 125 Unterrichtung der Bevölkerung; Reduzierung der Radonkonzentration

(1) Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit sowie die zuständigen Behörden der Länder unterrichten die Bevölkerung in geeigneter Weise über die Exposition durch Radon in Aufenthaltsräumen und die damit verbundenen Gesundheitsrisiken, über die Wichtigkeit von Radonmessungen und über die technischen Möglichkeiten, die zur Verringerung vorhandener Radon-222-Aktivitätskonzentrationen verfügbar sind.

(2) Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit sowie die zuständigen Behörden der Länder regen Maßnahmen zur Ermittlung von Aufenthaltsräumen an, in denen die über das Jahr gemittelte Radon-222-Aktivitätskonzentration in der Luft den Referenzwert nach § 124 überschreitet, und empfehlen technische oder andere Mittel zur Verringerung der Exposition durch Radon.

Unterrichtung der Bevölkerung zu Radon, Gesundheitsrisiken, Messungen, Maßnahmen → Thematik Radon ist noch immer weitgehend unbekannt, auch bei Bauherrschaften, Fachplanern, Ausführenden  
→ Baubiologische Öffentlichkeitsarbeit und Beratung kann Wesentliches beitragen.

- Strahlenschutzgesetz und Aktualisierungen

### Abschnitt 3

### Schutz vor Radon an Arbeitsplätzen in Innenräumen

#### § 126 Referenzwert

Der Referenzwert für die über das Jahr gemittelte Radon-222-Aktivitätskonzentration in der Luft an Arbeitsplätzen beträgt 300 Becquerel je Kubikmeter.

#### § 127 Messung der Radonkonzentration

(1) Wer für einen Arbeitsplatz in einem Innenraum verantwortlich ist, hat innerhalb der Frist nach Satz 2 Messungen der Radon-222-Aktivitätskonzentration in der Luft zu veranlassen, wenn

1. sich der Arbeitsplatz im Erd- oder Kellergeschoss eines Gebäudes befindet, das in einem nach § 121 Absatz 1 Satz 1 festgelegten Gebiet liegt, oder
2. die Art des Arbeitsplatzes einem der Arbeitsfelder nach Anlage 8 zuzuordnen ist.

Im Falle des Satzes 1 Nummer 1 muss die Messung innerhalb von 18 Monaten nach der Festlegung des Gebiets und Aufnahme der beruflichen Betätigung an dem Arbeitsplatz und im Falle des Satzes 1 Nummer 2 innerhalb von 18 Monaten nach Aufnahme der beruflichen Betätigung an dem Arbeitsplatz erfolgt sein. Der für den Arbeitsplatz Verantwortliche hat erneute Messungen der Radon-222-Aktivitätskonzentration in der Luft zu veranlassen, wenn Änderungen am Arbeitsplatz vorgenommen werden, die dazu führen können, dass die Radon-222-Aktivitätskonzentration in der Luft über dem Referenzwert nach § 126 liegt; Satz 2 gilt in diesem

**Messpflicht: nur in Radonvorsorgegebieten, an Arbeitsplätzen im Erd- oder Kellergeschoss**

**Misere: Wer außerhalb von Radonvorsorgegebieten freiwillig misst, ist „selbst schuld“.**  
**Zeigen Messungen, dass der Referenzwert überschritten wird, besteht Maßnahmenpflicht !**  
**In diesem Falle: „Unwissenheit schützt vor Maßnahmenpflicht“. Nicht zielführend !**

## Referenzwert 300 Bq/m<sup>3</sup> im Jahresmittel

Gilt für alle Aufenthaltsräume und Arbeitsplätze

unabhängig von der Ausweisung von Radonvorsorgegebieten



### „Normale“ Gebiete

(Keine Ausweisung als  
Radon-Vorsorgegebiet)

- Mess-Empfehlung
- Präventive Maßnahmen  
Neubau
- Sanierungen Bestand

Stark vereinfachte Übersichten, nach momentanem Kenntnisstand

## Referenzwert 300 Bq/m<sup>3</sup> im Jahresmittel

Gilt für alle Aufenthaltsräume und Arbeitsplätze

unabhängig von der Ausweisung von Radonvorsorgegebieten

### Normale Gebiete

(Keine Ausweisung als Radon-Vorsorgegebiet)

- Mess-Empfehlung
- Präventive Maßnahmen  
Neubau
- Sanierungen Bestand

### Radon-Vorsorgegebiete

- Mess-Pflicht-Regelung  
für Arbeitsplätze in  
erdnahen Etagen (EG, UG)
- Erweiterte präventive  
Maßnahmen Neubau
- Sanierungen Bestand

Stark vereinfachte Übersichten, nach momentanem Kenntnisstand



## Strahlenschutzverordnung samt Aktualisierungen

# Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV)

StrlSchV

Ausfertigungsdatum: 29.11.2018

Vollzitat:

"Strahlenschutzverordnung vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034, 2036; 2021 I S. 5261), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 8. Oktober 2021 (BGBl. I S. 4645) geändert worden ist"

**Stand:** Zuletzt geändert durch Art. 1 V v. 8.10.2021 I 4645

Ersetzt V 751-1-8 v. 20.7.2001 I 1714; 2002 I 1459 (StrlSchV 2001)

Diese Verordnung dient der Umsetzung der Richtlinie 2013/59/Euratom des Rates vom 5. Dezember 2013 zur Festlegung grundlegender Sicherheitsnormen für den Schutz vor den Gefahren einer Exposition gegenüber ionisierender Strahlung und zur Aufhebung der Richtlinien 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom und 2003/122/Euratom (ABl. L 13 vom 17.1.2014, S. 1) sowie der Umsetzung des Artikels 8d der Richtlinie 2009/71/Euratom des Rates vom 25. Juni 2009 über einen Gemeinschaftsrahmen für die nukleare Sicherheit kerntechnischer Anlagen (ABl. L 172 vom 2.7.2009, S. 18), in der durch die Richtlinie des Rates 2014/87/Euratom vom 8. Juli 2014 zur Änderung der Richtlinie 2009/71/Euratom über einen Gemeinschaftsrahmen für die nukleare Sicherheit kerntechnischer Anlagen (ABl. L 219 vom 25.7.2014, S. 42) geänderten Fassung.

# Strahlenschutzverordnung samt Aktualisierungen

## Kapitel 1 Schutz vor Radon

### Abschnitt 1 Gemeinsame Vorschriften für Aufenthaltsräume und für Arbeitsplätze

- § 153 Festlegung von Gebieten nach § 121 Absatz 1 Satz 1 des Strahlenschutzgesetzes
- § 154 Maßnahmen zum Schutz vor Radon für Neubauten in Gebieten nach § 121 Absatz 1 Satz 1 des Strahlenschutzgesetzes

### Abschnitt 2 Radon an Arbeitsplätzen in Innenräumen

- § 155 Messung der Radon-222-Aktivitätskonzentration; anerkannte Stelle
- § 156 Arbeitsplatzbezogene Abschätzung der Exposition
- § 157 Ermittlung der Exposition und der Körperdosis
- § 158 Weitere Anforderungen des beruflichen Strahlenschutzes



# Strahlenschutzverordnung

## Teil 4

### Strahlenschutz bei bestehenden Expositionssituationen

#### Kapitel 1

#### Schutz vor Radon

#### Abschnitt 1

#### Gemeinsame Vorschriften für Aufenthaltsräume und für Arbeitsplätze

#### § 153 Festlegung von Gebieten nach § 121 Absatz 1 Satz 1 des Strahlenschutzgesetzes

(1) Die zuständige Behörde hat die Festlegung der Gebiete nach § 121 Absatz 1 Satz 1 des Strahlenschutzgesetzes auf Grundlage einer wissenschaftlich basierten Methode vorzunehmen, die unter Zugrundelegung geeigneter Daten Vorhersagen hinsichtlich der Überschreitung des Referenzwertes nach § 124 oder § 126 des Strahlenschutzgesetzes in der Luft von Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen ermöglicht. Geeignete Daten sind insbesondere geologische Daten, Messdaten der Radon-222-Aktivitätskonzentration in der Bodenluft, Messdaten der Bodenpermeabilität, Messdaten zur Radon-222-Aktivitätskonzentration in Aufenthaltsräumen oder an Arbeitsplätzen sowie Fernerkundungsdaten.

(2) Die zuständige Behörde kann davon ausgehen, dass die über das Jahr gemittelte Radon-222-Aktivitätskonzentration den Referenzwert nach § 124 oder § 126 des Strahlenschutzgesetzes in einer beträchtlichen Anzahl von Gebäuden in der Luft von Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen eines Gebiets überschreitet, wenn auf Grund einer Vorhersage nach Absatz 1 auf mindestens 75 Prozent des jeweils auszuweisenden Gebiets der Referenzwert in mindestens zehn Prozent der Anzahl der Gebäude überschritten wird.

(3) Die Festlegung der Gebiete erfolgt innerhalb der in dem Land bestehenden Verwaltungsgrenzen.

(4) Die zuständige Behörde erhebt die zur Festlegung der Gebiete nach § 121 Absatz 1 Satz 1 des Strahlenschutzgesetzes und die zur Überprüfung der Gebietsfestlegung nach § 121 Absatz 1 Satz 3 des Strahlenschutzgesetzes erforderlichen Daten nach Absatz 1. Hierzu führt sie die erforderlichen Messungen und Probenahmen durch oder zieht vorhandene Daten heran.

Ausweisung Radonvorsorgegebiete,  
Messungen Radon in Bodenluft,  
Bodenpermeabilität, Innenräume

Überschreitung  
Referenzwert,  
beträchtliche Anzahl  
von Gebäuden,  
75% der Fläche,  
10% der Gebäude

## Ausgewiesene Radon-Vorsorgegebiete

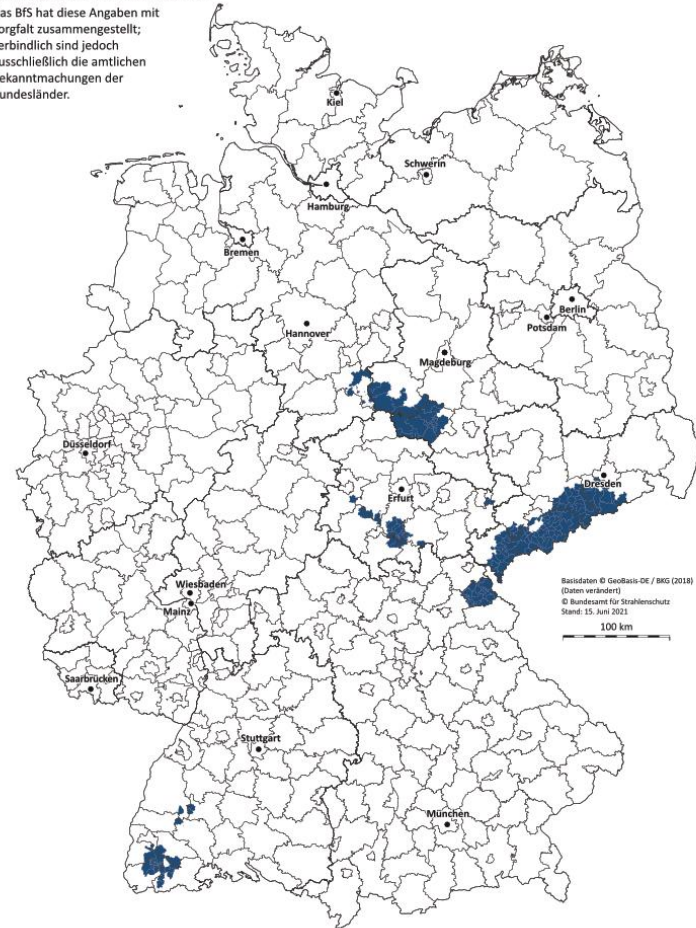
Was ist davon zu halten?

Welche Kriterien führten dazu?

### Radon-Vorsorgegebiete

Die Karte bildet den Stand der Gebietsausweisungen der einzelnen Bundesländer vom 15. Juni 2021 ab.

Das BfS hat diese Angaben mit Sorgfalt zusammengestellt; verbindlich sind jedoch ausschließlich die amtlichen Bekanntmachungen der Bundesländer.



■ Radon-Vorsorgegebiet

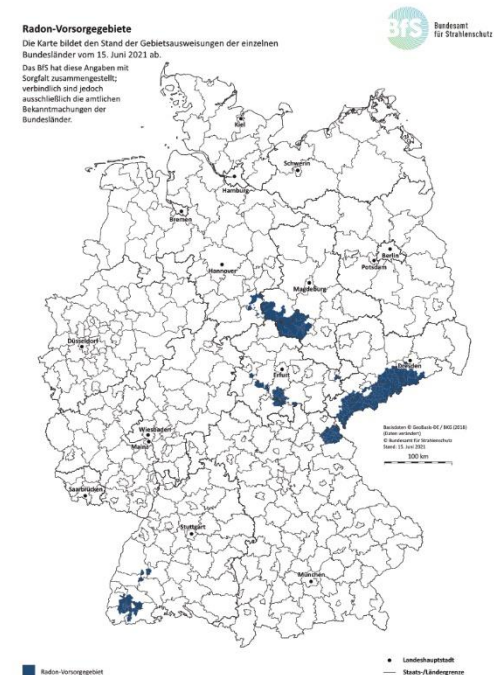
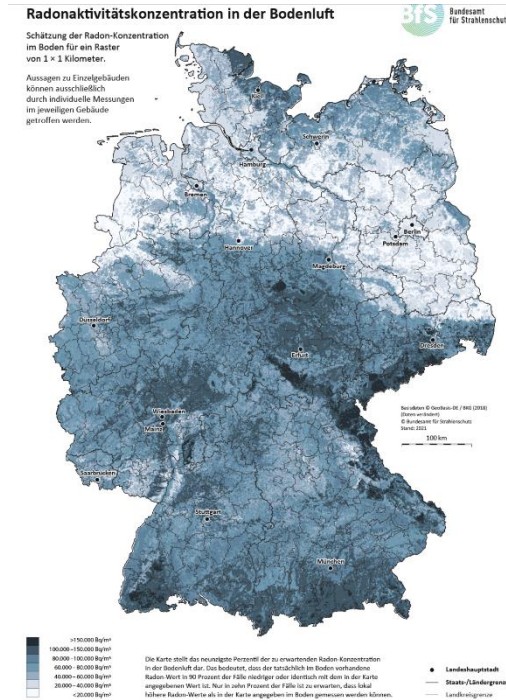
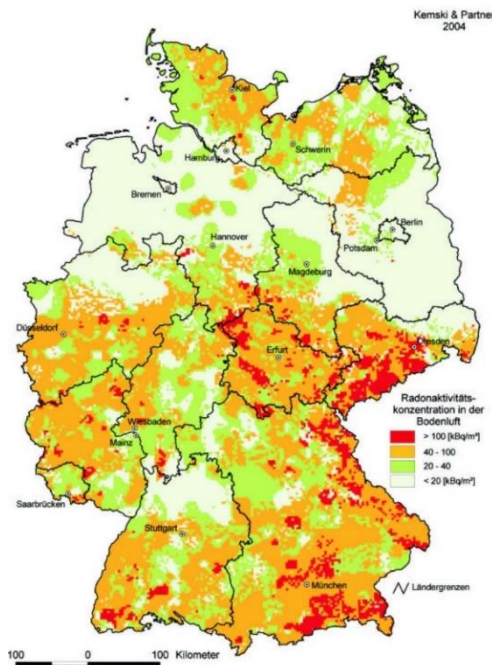
- Landeshauptstadt
- Staats-/Ländergrenze
- Landkreisgrenze

# Vergleich vorliegender Informationen

Wie passt die Ausweisung der Vorsorgegebiete zu bekannten Radonkarten (Bodenluft)?

Wie kann es zu solch geringer Ausweisung von Vorsorgegebieten kommen?

Definition Radonvorsorgegebiet?



Quelle: Kemski & Partner

Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz BfS (2022) [https://www.bfs.de/SharedDocs/Bilder/BfS/DE/ion/umwelt/radon-karte-boden.jpg?\\_\\_blob=poster&v=21](https://www.bfs.de/SharedDocs/Bilder/BfS/DE/ion/umwelt/radon-karte-boden.jpg?__blob=poster&v=21)

Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz BfS (2022) <https://www.bfs.de/DE/themen/ion/umwelt/radon/karten/vorsorgegebiete.html>



Zitate: Bundesamt für Strahlenschutz BfS

## Radon-Vorsorgegebiete in Deutschland

- Gebiete, in denen in vielen Gebäuden eine hohe Konzentration von **Radon** zu erwarten ist, müssen die Bundesländer als Radon-Vorsorgegebiete ausweisen. Jedes Bundesland bestimmt innerhalb der rechtlichen Rahmenbedingungen seine Radon-Vorsorgegebiete selbst.
- In Radon-Vorsorgegebieten gelten erhöhte Anforderungen an den Schutz vor Radon.

In **Radon-Vorsorgegebieten** ist in deutlich mehr Gebäuden als im bundesweiten Durchschnitt eine hohe Radon-Konzentration zu erwarten, der Referenzwert von 300 Becquerel pro Kubikmeter in der Raumluft wird überdurchschnittlich häufig überschritten – etwa dreimal so häufig wie im Bundesdurchschnitt. Deshalb gelten durch **gesetzliche Regelungen** dort besondere Anforderungen an den **Schutz vor Radon** für Neubauten und am Arbeitsplatz.

Schutz vor Radon ist aber nicht nur in Radon-Vorsorgegebieten wichtig: Erhöhte Radon-Werte in Gebäuden können auch außerhalb von Radon-Vorsorgegebieten vorkommen.

### Bundesländer entscheiden über Radon-Vorsorgegebiete

## Kriterien für Radon-Vorsorgegebiete

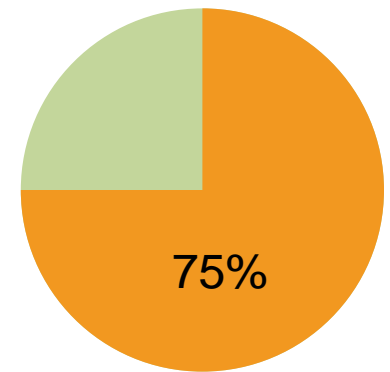
Die Überschreitung des **Referenzwertes** von 300 Becquerel pro Kubikmeter in der Raumluft gilt gemäß Strahlenschutzverordnung als "überdurchschnittlich häufig", wenn sie

- auf mindestens 75 Prozent der Fläche einer Verwaltungseinheit
- in mindestens 10 Prozent der Gebäude

zu erwarten ist. Eine Verwaltungseinheit kann zum Beispiel eine Stadt, ein Kreis oder eine Gemeinde sein. Welche Verwaltungseinheiten für die Festlegung der Radon-Vorsorgegebiete gewählt werden, entschied jedes Bundesland für sich.

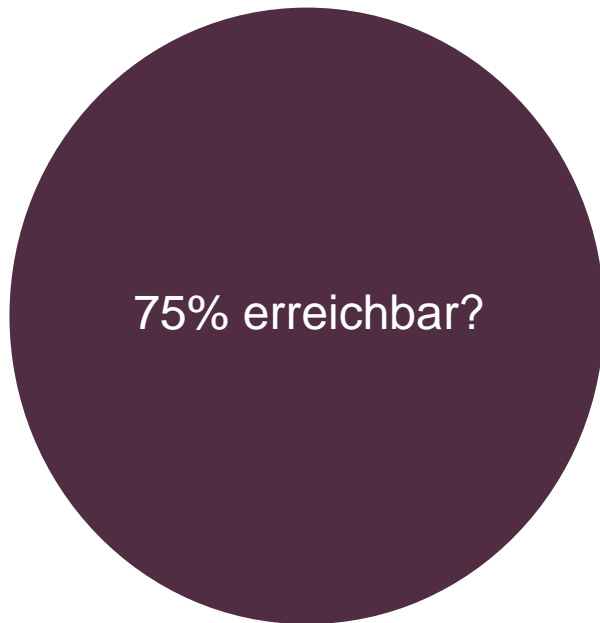
## Ausweisung von Radon-Vorsorgegebieten

- Sinnvoll wäre: nach geologischen Grundlagen viel / wenig Radon, Permeabilität
- Stattdessen: Verwaltungseinheiten
- Bundesländer bestimmten ob Stadt-, Gemeinde- oder Landkreis-Ebene
- Bayern: Landkreis-Ebene als Verwaltungseinheit
- Andere Bundesländer z.B. auf Gemeinde-Ebene
- **Radon-Vorsorgegebiete: Bedingung für Ausweisung**
- **Auf 75% der Fläche überschreiten mindestens 10% der Gebäude den Referenzwert (Prognosen)**
- „75 % Regelung“ als politisches Hintertürchen?
- Angst vor Negativ-Image einer Region? Grundstücks-, Immobilienwerte?
- Nutzen für Bewohner / Gesundheitsvorsorge?
- Ggf. Verharmlosung der Sachlage vor Ort?
- Ggf. fatale gesundheitliche Folgen bei zu wenig Schutz?
- Verantwortlichkeit?

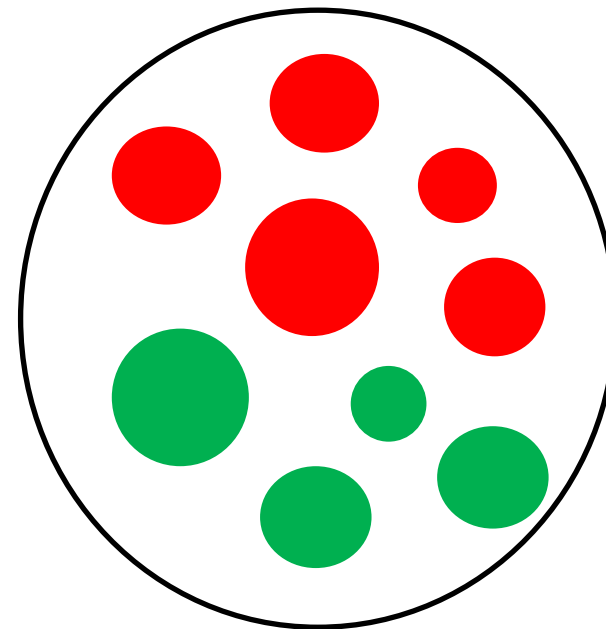


## Auswahl der **Verwaltungseinheiten**

- Gemeinde-Ebene → kleinere Flächen → gezielte Ausweisungen (rot)
- Landkreis-Ebene → zu große Fläche → Resultat ?

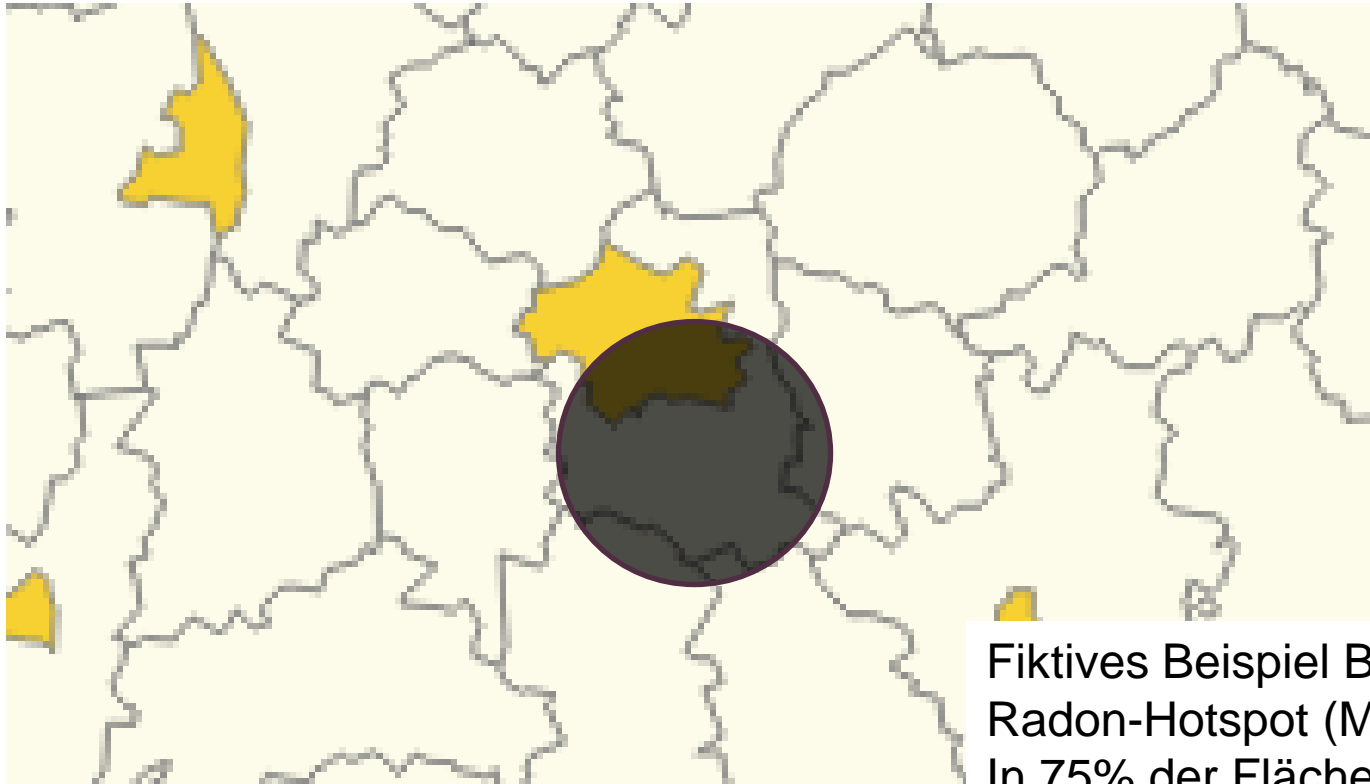


Landkreis

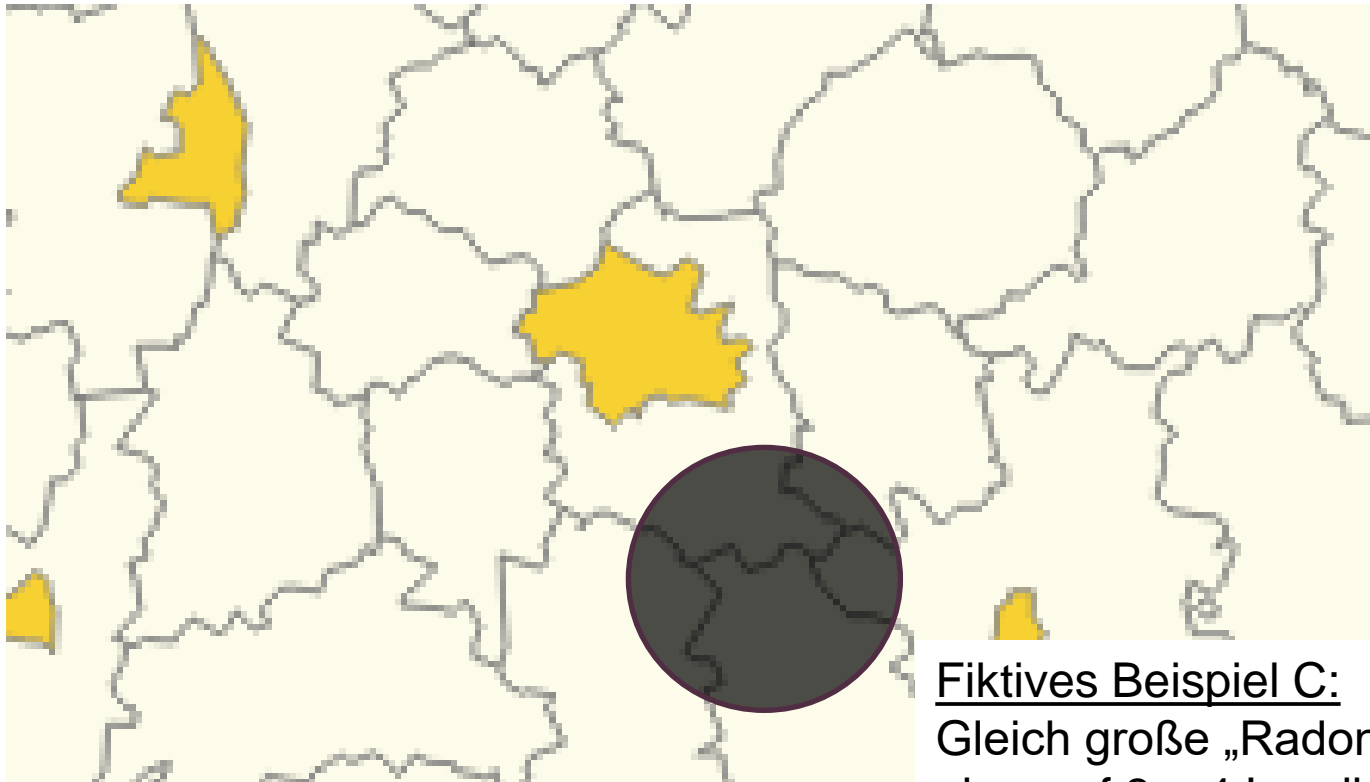


Gemeinden





Fiktives Beispiel B:  
Radon-Hotspot (Markierung)  
In 75% der Fläche  
überschreiten mindestens 10 %  
der Gebäude den Referenzwert  
→ Radon-Vorsorgegebiet



Fiktives Beispiel C:

Gleich große „Radon-Hotspot-Fläche“,  
aber auf 3 – 4 Landkreise verteilt.

→ Fläche pro Landkreis jeweils <75 %

Keine Radon-Vorsorgegebiete?

Kein verbesserter Schutz?

**Thüringen** Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz

[https://tlubn.thueringen.de/fileadmin/umweltschutz/strahlenschutz/Allgemeinverfuegung\\_Radonvorsorgegebiete.pdf](https://tlubn.thueringen.de/fileadmin/umweltschutz/strahlenschutz/Allgemeinverfuegung_Radonvorsorgegebiete.pdf)

Zitat hieraus:

„Aus dem Grundsatz des Strahlen- und Gesundheitsschutzes leitet sich die Pflicht zur Prävention in den §§ 121 ff StrlSchG ab.

**Eine zu große Wahl der Verwaltungsgrenzen würde diese Verpflichtung jedoch unterlaufen.**

Durch eine derartige Wahl der Verwaltungsgrenzen bestünde die Möglichkeit, eine **Festlegung eines Gebietes als Radonvorsorgegebiet nur aufgrund der dann nicht erfüllten Bedingung der Betroffenheit von 75% des Gebietes auszuschließen.**

Dies gilt insbesondere, wenn innerhalb der (zu groß) gewählten Verwaltungsgrenzen in kleineren Verwaltungseinheiten Überschreitungen des Wertes des Radonpotentials zu verzeichnen sind, die nach Maßnahmen verlangen.

**Somit ist eine Verwendung der Landkreise als Verwaltungsgrenze für die Festlegung von Radonvorsorgegebieten nicht geeignet.**

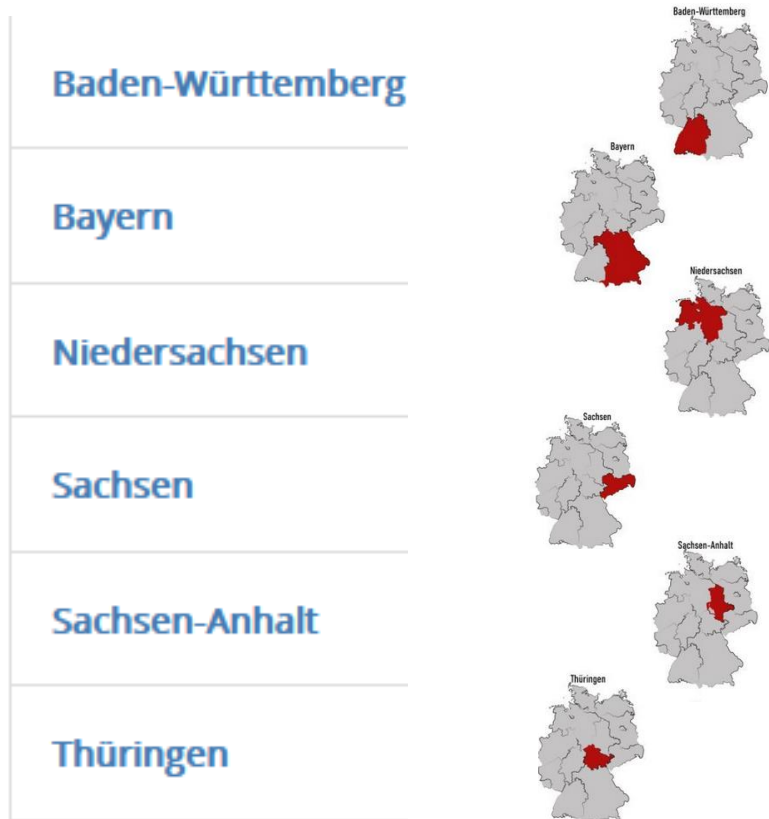
Die vorstehende Festlegung erfolgt daher auf Gemeindeebene.“

## Schutz vor Radon auch außerhalb von Radon-Vorsorgegebieten sinnvoll

Auch außerhalb der Radon-Vorsorgegebiete sollte man freiwillig die **Radon-Konzentration in Gebäuden messen** (lassen). Besonders in benachbarten Gebieten von Radon-Vorsorgegebieten können erhöhte Radon-Werte in Gebäuden verhältnismäßig oft vorkommen, auch wenn die Kriterien zur Ausweisung des Gebietes als "Radon-Vorsorgegebiet" nicht erfüllt werden.

Nur Messungen können zeigen, ob die Konzentration von Radon in einem Gebäude **Schutzmaßnahmen** erfordert.

## 6 Bundesländer mit Radonvorsorgegebieten



Quelle: Bundeamt für Strahlenschutz BfS (14.04.2021)

<https://www.bfs.de/DE/themen/ion/umwelt/radon/karten/vorsorgegebiete.html>

## Bayern: Erstes und einziges ausgewiesenes Radon-Vorsorgegebiet: Landkreis Wunsiedel im Fichtelgebirge

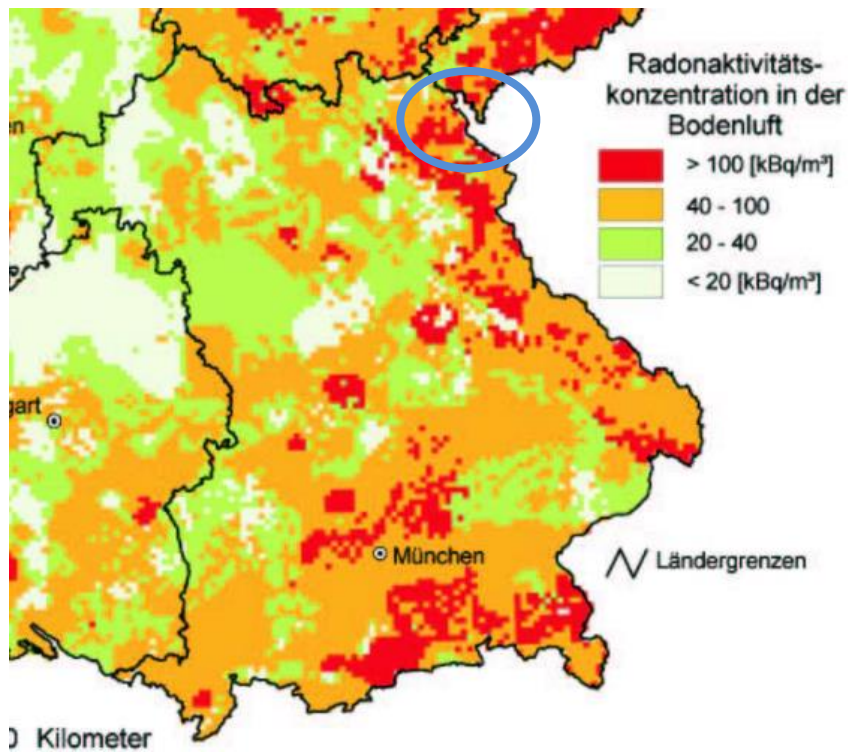
Bayern:  
Ausweisung auf  
**Landkreis-Ebene**

### Bayern

#### Wunsiedel i. Fichtelgebirge

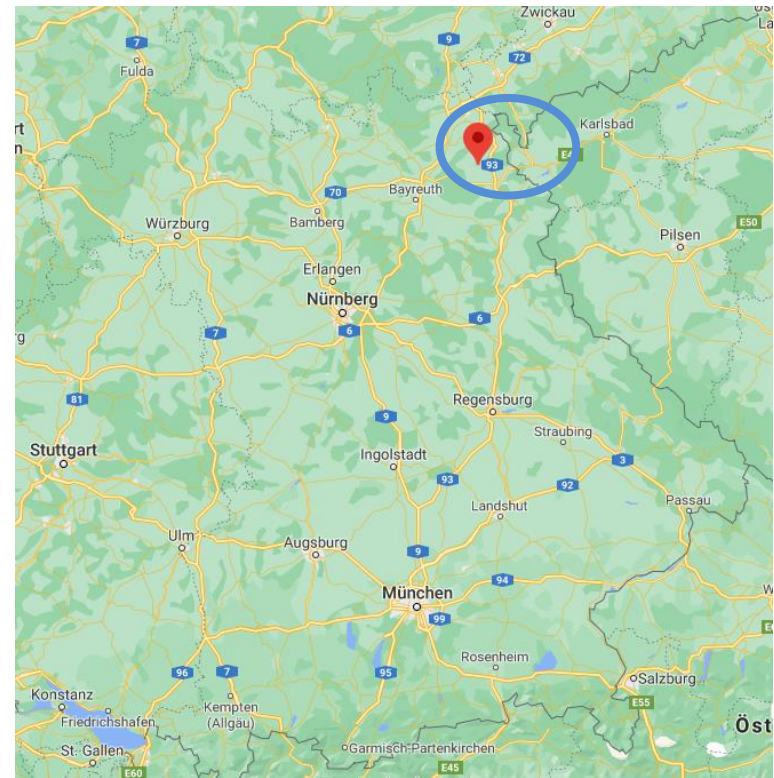
Arzberg  
Bad Alexandersbad  
Höchstädt i. Fichtelgebirge  
Hohenberg a.d. Eger  
Kaiserhammer Forst-Ost  
Kirchenlamitz  
Marktleuthen  
Marktrechwitz  
Martinlamitzer Forst-Süd  
Meierhöfer Seite  
Nagel  
Neubauer Forst-Süd  
Röslau  
Schirnding  
Schönwald  
Selb  
Thiersheim  
Thierstein  
Tröstau  
Tröstauer Forst-Ost  
Tröstauer Forst-West  
Vordorfer Forst  
Weißenstadt  
Weißenstadter Forst-Nord  
Weißenstadter Forst-Süd  
Wunsiedel

Radon-Bodenluftmessungen  
 Angegeben in kBq/m<sup>3</sup> → Faktor 1000  
 Kilobecquerel pro Kubikmeter Luft



Quelle: Kemski & Partner

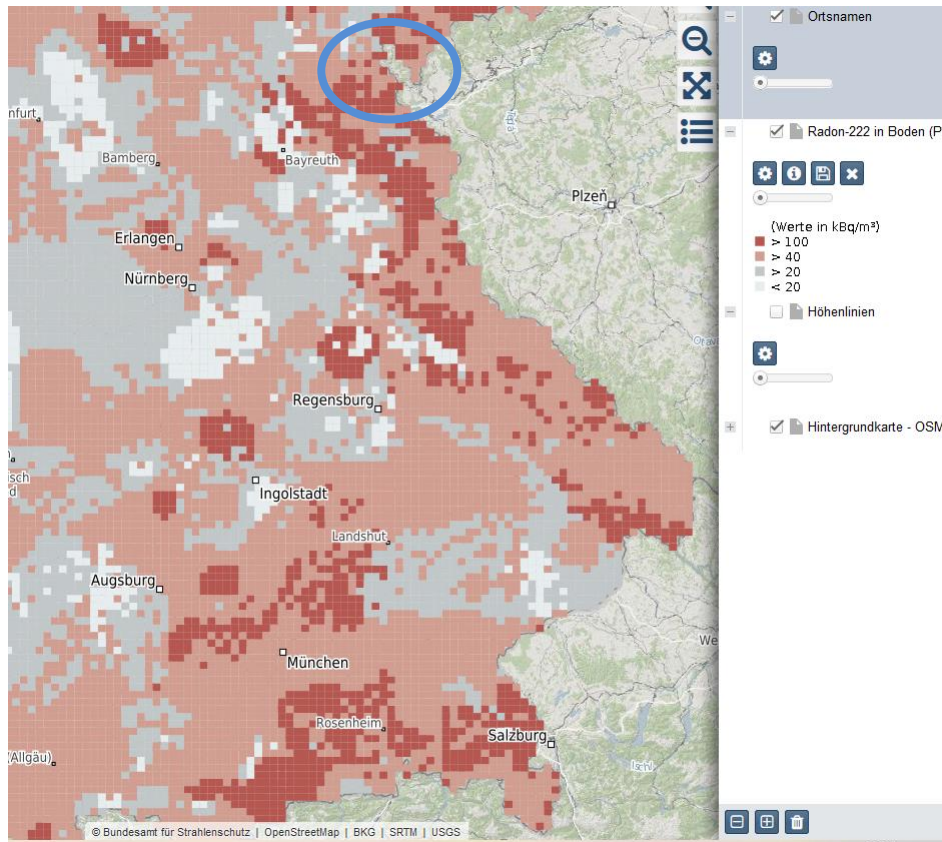
Lage **Landkreis Wunsiedel**  
 Ist nur hier ein Radon-Vorsorgegebiet auszuweisen?



Quelle: google maps

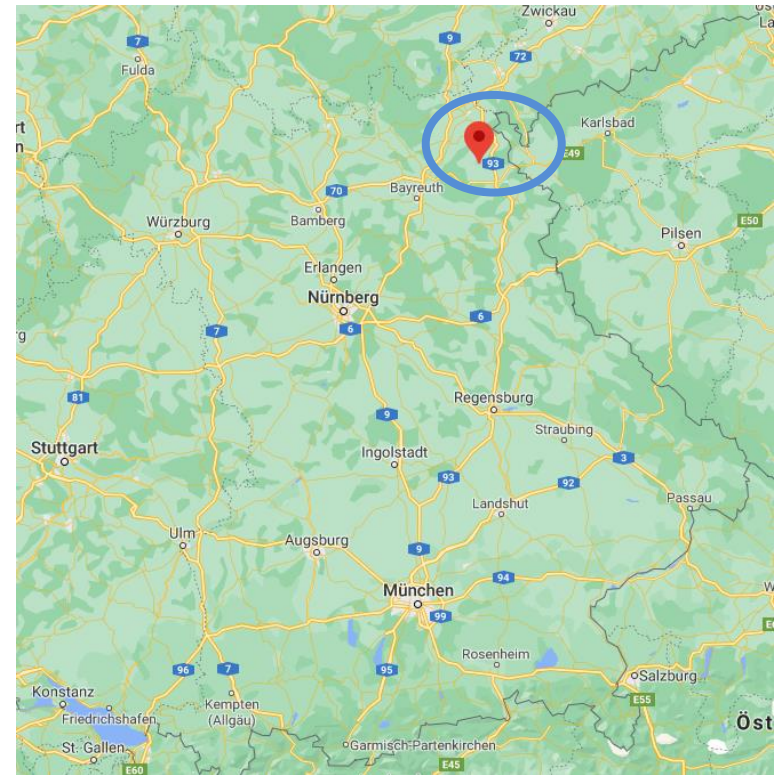


Radon-Bodenluftmessungen  
 Angegeben in kBq/m<sup>3</sup> → Faktor 1000  
 Kilobecquerel pro Kubikmeter Luft



Quelle: Geoportal [www.bfs.de/geoportal-radon](http://www.bfs.de/geoportal-radon)

Lage **Landkreis Wunsiedel**  
 Ist wirklich nur hier ein Radon-  
 Vorsorgegebiet auszuweisen?



Quelle: google maps

## Strahlenschutzverordnung

### **§ 154 Maßnahmen zum Schutz vor Radon für Neubauten in Gebieten nach § 121 Absatz 1 Satz 1 des Strahlenschutzgesetzes**

In den Gebieten nach § 121 Absatz 1 Satz 1 des Strahlenschutzgesetzes gilt die Pflicht nach § 123 Absatz 1 Satz 1 des Strahlenschutzgesetzes, geeignete Maßnahmen zu treffen, um den Zutritt von Radon aus dem Baugrund zu verhindern oder erheblich zu erschweren, als erfüllt, wenn neben den Maßnahmen nach § 123 Absatz 1 Satz 2 Nummer 1 des Strahlenschutzgesetzes mindestens eine der folgenden Maßnahmen durchgeführt wird:

1. Verringerung der Radon-222-Aktivitätskonzentration unter dem Gebäude.
2. gezielte Beeinflussung der Luftdruckdifferenz zwischen Gebäudeinnerem und Bodenluft an der Außenseite von Wänden und Böden mit Erdkontakt, sofern der diffusive Radoneintritt auf Grund des Standorts oder der Konstruktion begrenzt ist,
3. Begrenzung der Rissbildung in Wänden und Böden mit Erdkontakt und Auswahl diffusionshemmender Betonsorten mit der erforderlichen Dicke der Bauteile,
4. Absaugung von Radon an Randfugen oder unter Abdichtungen.
5. Einsatz diffusionshemmender, konvektionsdicht verarbeiteter Materialien oder Konstruktionen.

### **Neubauten: Maßnahmen in Radonvorsorgegebieten**

- Radonkonzentration unter dem Gebäude verringern
- Luftdruckdifferenz zwischen Innenraum und Bodenluft / Erdkontakt
- Rissbildung, Betonsorten, Dicke
- Radonabsaugung
- Radondichte Materialien, Konstruktionen

# Strahlenschutzverordnung

## Abschnitt 2 Radon an Arbeitsplätzen in Innenräumen

### § 155 Messung der Radon-222-Aktivitätskonzentration: anerkannte Stelle

(1) Die Messungen der Radon-222-Aktivitätskonzentration nach § 127 Absatz 1 und § 128 Absatz 2 des Strahlenschutzgesetzes sind nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik über eine Gesamtdauer von zwölf Monaten durchzuführen. Die Messorte sind so auszuwählen, dass sie repräsentativ für die Radon-222-Aktivitätskonzentration an dem Arbeitsplatz sind. Abweichend hiervon kann eine Überschreitung des Referenzwertes im Falle der Messung nach § 127 Absatz 1 des Strahlenschutzgesetzes auch auf der Grundlage einer kürzeren Messzeit festgestellt werden, wenn auf Grund einer Abschätzung der über das Jahr gemittelten Radon-222-Aktivitätskonzentration davon auszugehen ist, dass der Referenzwert überschritten wird.

(2) Die Durchführung der Messung ist aufzuzeichnen. Die Aufzeichnungen müssen folgende Informationen enthalten:

1. Anlass der Messung,
2. Datum des Beginns und des Endes der Messung oder, bei Teilmessungen, der einzelnen Messabschnitte,
3. Standort der Betriebsstätte, in der sich der Arbeitsplatz befindet, sowie diejenigen für die Höhe der Radon-222-Aktivitätskonzentration wesentlichen Eigenschaften der Betriebsstätte, die dem zur Messung Verpflichteten bekannt sind,
4. Lage des Arbeitsplatzes in der Betriebsstätte,
5. Lage des Messortes sowie diejenigen für die Höhe der Radon-222-Aktivitätskonzentration wesentlichen Eigenschaften des Messortes, die dem zur Messung Verpflichteten bekannt sind, und
6. Art des jeweils verwendeten Messgerätes und das jeweilige Messverfahren.

Die Aufzeichnungen sind der zuständigen Behörde zusammen mit den Aufzeichnungen nach § 127 Absatz 3 Satz 1 und § 128 Absatz 2 Satz 3 des Strahlenschutzgesetzes auf Verlangen vorzulegen.

Kürzere Messungen  
bzw. Teilmessungen  
ggf. sinnvoll,  
- Kürzere Wartezeit  
- Vorbeugung vor  
Überbelegung des  
Exposimeters

## Radon messen

- Wer darf Radon messen?
- In eigenen 4 Wänden?
- Wer darf Radon an Arbeitsplätzen messen?
- Womit?
- Wie lange?



## Strahlenschutzverordnung

(3) Die für die Ermittlung der Radon-222-Aktivitätskonzentration notwendigen Messgeräte sind bei einer vom Bundesamt für Strahlenschutz für die Messung der Radon-222-Aktivitätskonzentration anerkannten Stelle anzufordern und nach deren Vorgaben einzusetzen. Die Auswertung der Messgeräte hat durch die anerkannte Stelle zu erfolgen. Hierzu sind der anerkannten Stelle nach der Messung die Messgeräte und die Informationen aus den Aufzeichnungen nach Absatz 2 Satz 2 zu übermitteln. Die Sätze 2 und 3 gelten nicht, wenn das Messergebnis unter der Verantwortung des Verantwortlichen nach § 127 Absatz 1 des Strahlenschutzgesetzes ausgewertet werden kann.

(4) Das Bundesamt für Strahlenschutz erkennt eine Stelle für die Messung der Radon-222-Aktivitätskonzentration an, wenn die Stelle

1. geeignete Messgeräte bereitstellen kann,
2. über geeignete Ausrüstung und Verfahren zur Auswertung der Messgeräte verfügt,
3. über ein geeignetes System zur Qualitätssicherung verfügt und
4. die Teilnahme an Maßnahmen zur Qualitätssicherung durch das Bundesamt für Strahlenschutz sicherstellt.

Die Maßnahmen zur Qualitätssicherung nach Satz 1 Nummer 4 werden von dem Bundesamt für Strahlenschutz durchgeführt. Für die Anerkennung als Stelle für die Messung der Radon-222-Aktivitätskonzentration und für die Teilnahme an den Maßnahmen zur Qualitätssicherung nach Satz 1 Nummer 4 werden Gebühren und Auslagen erhoben. Das Bundesamt für Strahlenschutz veröffentlicht eine Liste der anerkannten Stellen.

(5) Die anerkannte Stelle übermittelt das Messergebnis und die ihr nach Absatz 3 Satz 3 übermittelten Informationen aus den Aufzeichnungen an das Bundesamt für Strahlenschutz, soweit dies zur Erfüllung der Aufgaben des Bundesamtes für Strahlenschutz erforderlich ist. Das Bundesamt für Strahlenschutz bestimmt das Datenformat sowie das technische Verfahren der Übermittlung.

Messgeräte von anerkannten Stelle anfordern,  
Einsatz, Aufstellen nach deren Vorgaben  
Auswertung durch anerkannte Messstelle,  
Oder: Messergebnis unter der Verantwortung des Verantwortlichen auswerten

## Radon-Detektor (Dosimeter, Exposimeter)

- Radon-Kernspurexposimeter, passive Methode
- Messdauer: 1 Jahr, jedoch mind. 3 Monate während der Heizperiode
- Ggf. kürzer
- Auswertung im Labor
- Ergebnis: Mittelwert während der Messdauer



Radon-Detektoren unterschiedlicher Hersteller im Größenvergleich



Geöffneter Radon-Detektor, Detektorfläche: kleines Kunststoff-Plättchen, das durch radioaktive Zerfälle „Mikroeinschläge“ bekommt, Auswertung im Labor

## Neu: elektronische Messgeräte von Sarad vom BfS anerkannt

**Zitate Sarad GmbH** [https://www.sarad.de/faq-detail.php?n\\_ID=9&catID=5](https://www.sarad.de/faq-detail.php?n_ID=9&catID=5)

- **„Brauche ich eine anerkannte Stelle für Radonmessungen?**
- Wenn in einem Unternehmen eine geeignete Person (z. B. Arbeitsschutzbeauftragter, Objekt-Manager) zur Verfügung steht, so können die Messungen von dieser Person mit eigenen Geräten durchgeführt und ausgewertet werden. Voraussetzung ist jedoch, dass die Geräte von einer sogenannten "Anerkannten Stelle nach §155 StrlSchV" bezogen werden. Die SARAD GmbH ist eine solche Anerkannte Stelle.
- Dieses Verfahren ist in der [Strahlenschutzverordnung Teil 4, Kapitel 1, Abschnitt 2, §155](#) explizit verankert. Voraussetzung ist, dass die Daten vom Verantwortlichen auslesbar und eindeutig zuordenbar sind. Außerdem muss sichergestellt werden, dass die verwendeten Geräte einem Qualitätsmanagement unterliegen. Diese Forderung wird z. B. durch eine wiederkehrende Kalibrierung im Abstand von zwei Jahren durch ein akkreditiertes Kalibrierlabor erfüllt. Dazu müssen die verwendeten Messgeräte kalibrierbar sein. Alle SARAD-Radonmessgeräte erfüllen diese Voraussetzungen. Von der Anerkannten Stelle erhalten Sie eine Anleitung zur korrekten Verwendung der Messgeräte und Durchführung der Messung.“





#### Radon Scout Home :: Radonüberwachung für Wohnräume

Der Radon Scout Home dient der Langzeitüberwachung des gesetzlichen Referenzwertes für die Radon-Konzentration in der Atemluft.



#### Radon Scout Professional :: Radon-Monitor/-Dosimeter

Hochsensitiver Radon-Monitor im Dosimeterformat, auch zur Lüftungssteuerung und als Personendosimeter verwendbar.



#### Smart Radon Sensor :: Monitor für die Gebäude-Automation

SARADs herausragende Detektortechnologie setzt neue Standards für die von EU-Strahlenschutzregeln geforderte Radonüberwachung von Gebäuden und Arbeitsplätzen. Alarmausgang, RS-485 MODBUS RTU und 4-20 mA-Schnittstelle implementiert.



#### Radon Scout/Radon Scout PLUS : Radonmessgerät für Raumluftmessungen

Das Radonmessgerät *Radon Scout* wurde speziell für Langzeitmessungen in radonbelasteten Objekten entwickelt. Ein Schaltausgang ermöglicht direkte Lüftungssteuerung.



#### RTM 1688-2 : Radon- und Thoron-Messgerät

Universeller, einfach zu handhabender Monitor zur schnellen Messung von Radon und Thoron, für Bodenluft- und Exhalationsmessungen sowie zur Bestimmung der Radonkonzentration in Wasserproben.



#### RTM 2200 Soil Gas :: Monitor für die Radon/Thoron-Bodenluftmessung

Das neue *RTM 2200 Soil Gas* ist das ultimative Werkzeug für die schnelle, genaue und sichere Radonbodenluftmessung (DIN EN ISO 11665-11) per Tastendruck. Der spezielle Messzyklus beinhaltet sowohl die Bestimmung der Boden-Permeabilität als auch die Frischluftspülung der Messkammer am Ende der Messung. Eine Wassereintrittssicherung schaltet die Pumpe bei unbeabsichtigtem Ansaugen von Wasser ab. Der GPS-Empfänger erleichtert die spätere Lokalisierung der Messungen.

Elektronische Messgeräte von Sarad anerkannt, verschiedene Geräte zu verschiedenen Zwecken

Sonderaktion:  
Sammelbestellung bis 30.04.  
Bei Interesse bitte bei mir melden.

[Pamela.jentner@orangepep.de](mailto:Pamela.jentner@orangepep.de)

## Elektronische Radon-Messgeräte

- Radonwerte im Zeitverlauf aufgezeichnet
- Minima, Maxima, Mittelwert
- Orientierende Messungen
- Kürzere Messdauer, rasche Ergebnisse
- Direktablesung oder Auswertung über Software



RadonEye, FTLab  
Innenräume,



Radon Scout  
Home, optional  
mit Luftdruck-  
messung, Sarad,  
Innenräume



Radon Scout Plus,  
Sarad  
Innenräume



RTM 1688-2, Sarad  
Innenräume,  
Radon Sniffing,  
Bodenluft



Alpha Sniffer,  
RadonTec,  
Innenräume,  
Radon Sniffing

## Neu: Sarad auch als Kalibrierstelle anerkannt

### SARAD Radon-Kalibrierlabor durch DAkkS akkreditiert



Es ist soweit. Das Radon Kalibrierlabor der SARAD GmbH wurde von der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAkkS) als Kalibrierlabor für die Messgröße Radon-Aktivitätskonzentration unter der Registrierungsnummer D-K-21847-01-00 akkreditiert. Die Akkreditierung ist für uns Lob und Ansporn zugleich, auch in Zukunft Produkte und Leistungen auf höchstem

Qualitätsniveau anzubieten.

Sie erhalten in Zukunft einen international anerkannten DAkkS Kalibrierschein für alle unsere Kalibrierleistungen. Dies betrifft sowohl Wiederholungskalibrierungen als auch die Erstkalibrierung von Neugeräten bei der Auslieferung. Natürlich kalibrieren wir gern auch ihre Geräte anderer Hersteller. Wir freuen uns auf Ihre Kalibrieraufträge und eine erfolgreiche Zusammenarbeit.

## Neu: Sarad auch als Kalibrierstelle anerkannt

### Radon-Kalibrierung

Im Februar 2021 haben wir unser neues Radonkalibrierlabor offiziell in Betrieb genommen.

Diese Investition umfasst Räumlichkeiten, Ausrüstungen und Verfahren, welche Kalibrierungen für die Messgröße Radon-Aktivitätskonzentration entsprechend den Forderungen der DIN ISO 17025 ermöglichen. Die Akkreditierung durch die „Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS)“ erfolgte am 6. Dezember 2021.

Der Betrieb des Labors wurde weitgehend automatisiert, sodass eine hohe Kalibrierkapazität bei vergleichsweise geringen Kosten zur Verfügung steht. Wir kalibrieren Radonmessgeräte aller Hersteller, sofern diese die notwendigen Voraussetzungen erfüllen. Die Kalibrierung erfolgt bei Radonkonzentrationen von  $300 \text{ Bq/m}^3$  und/oder  $3000 \text{ Bq/m}^3$  mit vorheriger Bestimmung des Nulleffektes. Für jeden Kalibrierpunkt wird ein eigener Kalibrierschein erstellt. Die Expositionszeiten werden hinsichtlich der jeweiligen Geräte-Sensitivität festgelegt, sodass die statistische Unsicherheit des zu kalibrierenden Gerätes minimiert wird.

## Sarad als Kalibrierstelle

- Kalibrierpunkte: 300 Bq/m<sup>3</sup> und 3.000 Bq/m<sup>3</sup>
- Für jeden Kalibrierpunkt separater Kalibrier-scheir



## Kalibrierungen von Radonmessgeräten bei Sarad

- Preisgünstiger als bei BfS
- Preise abhängig von Größe bzw. Gewicht des Geräts
- **Sonderaktion: Gemeinsame Kalibrierungen – Preisvorteil**
- Bei Interesse bitte direkt bei mir melden [Pamela.jentner@orangepep.de](mailto:Pamela.jentner@orangepep.de)



## Kalibrierungen von Radonmessgeräten bei Sarad (Kostenbeispiele, netto zuzüglich 19%MWSt.)

1	<b>Wartung/ Inspektion/ Funktionskontrolle</b>		
1.1	90099000 RadonScout Home	1 LE	45,00
1.2	90099000 RadonScout / RadonScout Plus / DOSEman	1 LE	125,00
1.3	90099000 RadonScout Professional	1 LE	95,00
1.4	90099000 RTM1688-2 incl. Austausch der internen/ externen Filter	1 LE	185,00
<hr/>			
2	<b>DAkks Radon Kalibrierung</b>		
2.1	<b>für 1 Messgerät (Hersteller SARAD)</b> vom Typ RadonScout Home, RadonScout Professional, DOSEman und RadonScout/ Plus		
2.1.1	90020020 DAkks Radon-Kalibrierung (1 Kalibrierpunkt) Die Kalibrierung erfolgt bei Radonkonzentrationen von 300 Bq/m <sup>3</sup> oder 3000 Bq/m <sup>3</sup> mit vorheriger Bestimmung des Nulleffektes. Für den Kalibrierpunkt wird ein Kalibrierschein erstellt.	1 LE	323,50
<b>Alternativ zu Pos. 2.1.1 :</b>			
2.1.2	90020021 DAkks Radon-Kalibrierung (2 Kalibrierpunkte) Die Kalibrierung erfolgt bei Radonkonzentrationen von 300 Bq/m <sup>3</sup> und 3000 Bq/m <sup>3</sup> mit vorheriger Bestimmung des Nulleffektes. Für jeden Kalibrierpunkt wird ein eigener Kalibrierschein erstellt.	1 LE	397,00

## Kalibrierungen von Radonmessgeräten bei Sarad (Kostenbeispiele, netto zuzüglich 19% MWSt.)

### 3 DAKKS Radon Kalibrierung

für Radon/ Thoron Monitor - RTM1688-2  
Staffelpreise nach Anzahl der Messgeräte [max. 5 Geräte]

3.1	90020021 DAKKS Radon-Kalibrierung (2 Kalibrierpunkte) Die Kalibrierung erfolgt bei Radonkonzentrationen von 300 Bq/m <sup>3</sup> und 3000 Bq/m <sup>3</sup> mit vorheriger Bestimmung des Null effektes. Für jeden Kalibrierpunkt wird ein eigener Kalibrierschein erstellt.	1 LE	628,00	628,00
3.2	90020021 DAKKS Radon-Kalibrierung (2 Kalibrierpunkte) Die Kalibrierung erfolgt bei Radonkonzentrationen von 300 Bq/m <sup>3</sup> und 3000 Bq/m <sup>3</sup> mit vorheriger Bestimmung des Null effektes. Für jeden Kalibrierpunkt wird ein eigener Kalibrierschein erstellt.	2 LE	503,00	1.006,00

# Kalibrierungen Radonmessgeräte beim BfS

Stand: 10.12.2021

## Entgeltverzeichnis für Nutzleistungen des Bundesamtes für Strahlenschutz

Infos: [https://www.bfs.de/DE/themen/ion/service/radon-messung/kalibrierlabor/kalibrierlabor\\_node.html](https://www.bfs.de/DE/themen/ion/service/radon-messung/kalibrierlabor/kalibrierlabor_node.html)

Ziffer	Produkt-nummer	Gegenstand	Netto-Entgelt in EUR
<b>1</b>	<b>11 15 51</b>	<b>Radon-Exposition<sup>1</sup></b>	
1.1		Kalibrierexposition aktiver Radon- und Radonfolgeprodukt-Messgeräte	
1.1.1		Kalibrierung von Messgeräten für die Messgröße Radon-222-Aktivitätskonzentration in Luft unter Standard-Umgebungsbedingungen, 3 Kalibrierpunkte sowie Bestimmung des Gerätenulleffektes je Betriebsmodus <sup>2</sup>	1.090,-
1.1.2		Kalibrierung von Messgeräten für die Messgröße Radon-222-Aktivitätskonzentration in Luft, welche nicht den vollen Messbereich abdecken <sup>3</sup> je Betriebsmodus	810,-
1.1.3		Kalibrierung von Messgeräten mit geringer Sensitivität für die Messgröße Radon-222-Aktivitätskonzentration in Luft unter Standard-Umgebungsbedingungen, 2 Kalibrierpunkte sowie Bestimmung des Gerätenulleffektes je Betriebsmodus	910,-
1.1.4		Kalibrierung von Messgeräten für die Messgröße potentielle Alphaenergiekonzentration der kurzlebigen Radon-222-Folgeprodukte in Luft, 2 Kalibrierpunkte, keine Bestimmung des Gerätenulleffektes je Betriebsmodus	1.110,-



Quelle: BfS Entgeltverzeichnis  
[https://www.bfs.de/SharedDocs/Downloads/BfS/DE/bfs/entgeltverzeichnis.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=12](https://www.bfs.de/SharedDocs/Downloads/BfS/DE/bfs/entgeltverzeichnis.pdf?__blob=publicationFile&v=12)

Bildquelle: BfS  
[https://www.bfs.de/SharedDocs/Bilder/BfS/DE/ion/umwelt/radon-labor-2011.jpg?\\_\\_blob=poster&v=3](https://www.bfs.de/SharedDocs/Bilder/BfS/DE/ion/umwelt/radon-labor-2011.jpg?__blob=poster&v=3)

## Durchschnittliche Radonkonzentrationen in Wohnungen

- 60.000 Messungen in etwa 27.000 Wohnungen
- Studie "Abschätzung des attributablen Lungenkrebsrisikos in Deutschland durch Radon in Wohnungen" (Zeitraum: 80er Jahre bis 2005)

Zitat: „Aussagen zu Einzelgebäuden können ausschließlich durch individuelle Messungen im jeweiligen Gebäude getroffen werden.“

### Zitat: „Messwerte und Prognosen

Die Höhe der Radon-Konzentrationen in Gebäuden ist sehr unterschiedlich. Der **Jahresmittelwert** in **Aufenthaltsräumen** beträgt in **Deutschland durchschnittlich 50 Becquerel** pro Kubikmeter, aber auch **mehr als 1.000 Becquerel** pro Kubikmeter sind möglich, kommen jedoch **selten** vor.“

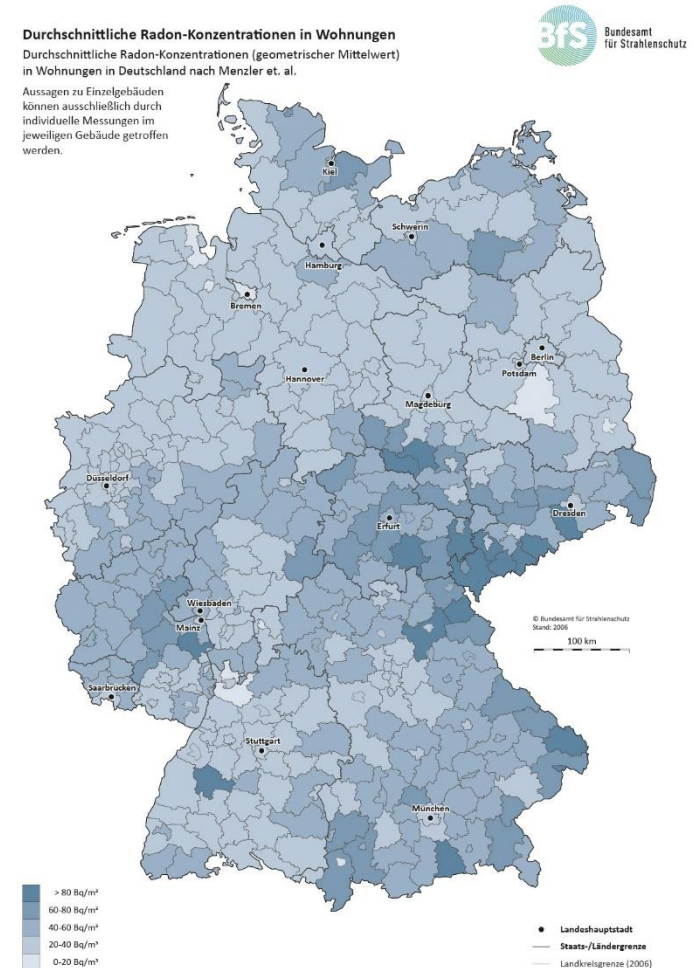
Bayerisches Landesamt für Umwelt LfU:  
in Einzelfällen in Innenräumen > 10.000 Bq/m<sup>3</sup>

<https://lfu.rlp.de/de/arbeits-und-immissionsschutz/radoninformationen>

**Eigene Messungen: viele Innenräume mit (stark) erhöhten Radonkonzentrationen**

Durchschnittliche Radon-Konzentrationen in Wohnungen  
Durchschnittliche Radon-Konzentrationen (geometrischer Mittelwert) in Wohnungen in Deutschland nach Menzler et. al.

Aussagen zu Einzelgebäuden können ausschließlich durch individuelle Messungen im jeweiligen Gebäude getroffen werden.



Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz BfS (2022) :  
[https://www.bfs.de/SharedDocs/Bilder/BfS/DE/ion/umwelt/radon-karte-innenraeume.jpg;jsessionid=DEBBE10508F691A00B04B3A3A9D28C11.2\\_cid382?\\_\\_blob=poster&v=19](https://www.bfs.de/SharedDocs/Bilder/BfS/DE/ion/umwelt/radon-karte-innenraeume.jpg;jsessionid=DEBBE10508F691A00B04B3A3A9D28C11.2_cid382?__blob=poster&v=19)

## Aktuelle Studie BfS und Dr. Kemski: Durchschnittliche Radonkonzentrationen in Wohnungen

- 6.000 Wohnungen über Deutschland verteilt
- zeitgleich gemessen (Unterschied zu vorherigen Studien)
- jeweils 2 Messdosen pro Wohnung
- Studie: Zeitraum 2019 bis 2021
- Ergebnisse sollen im 2. Quartal 2022

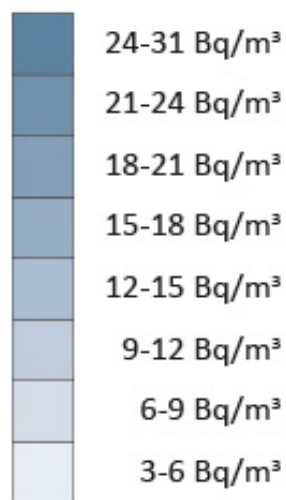




# Radon im Freien (Außenluft), bodennah (BfS)

In „Atemhöhe“ (1,5 Meter über dem Boden) tritt Radon in geringen Konzentrationen von in der Regel 3 bis 31 Bq/m<sup>3</sup> Luft auf.

Der Mittelwert in Deutschland liegt bei 9 Bq/m<sup>3</sup> Luft im Jahr.“ (Zitat)



Durchschnittliche Radon-Konzentrationen in der bodennahen Atmosphäre (Freiluft)





# Karte Radon in der Bodenluft (BfS)

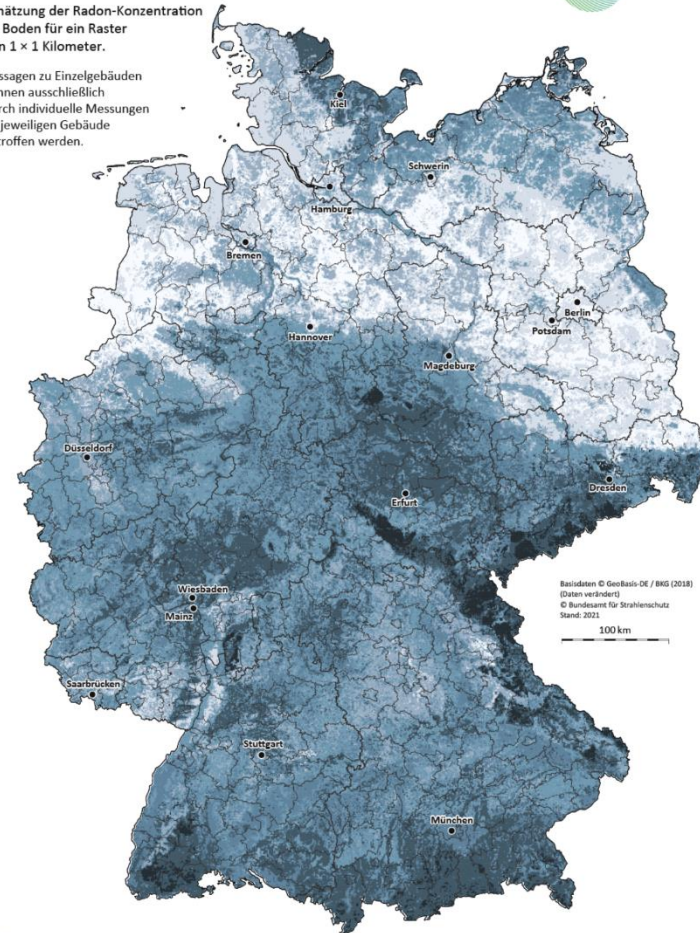
## Prognose der Radonkonzentration in der Bodenluft in einem Meter Tiefe

### Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft

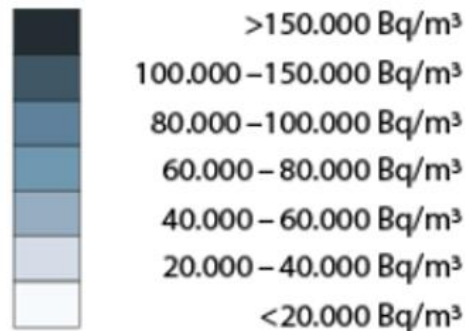


Schätzung der Radon-Konzentration im Boden für ein Raster von  $1 \times 1$  Kilometer.

Aussagen zu Einzelgebäuden können ausschließlich durch individuelle Messungen im jeweiligen Gebäude getroffen werden.



Basisdaten © GeoBasis-DE / BfS (2018)  
(Daten verändert)  
© Bundesamt für Strahlenschutz  
Stand: 2021



Die Karte stellt das neunzigste Perzentil der zu erwartenden Radon-Konzentration in der Bodenluft dar. Das bedeutet, dass der tatsächlich im Boden vorhandene Radon-Wert in 90 Prozent der Fälle niedriger oder identisch mit dem in der Karte angegebenen Wert ist. Nur in zehn Prozent der Fälle ist zu erwarten, dass lokal höhere Radon-Werte als in der Karte angegeben im Boden gemessen werden können.

● Landeshauptstadt  
— Staats-/Ländergrenze  
— Landkreisgrenze

Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz BfS (2022)

[https://www.bfs.de/SharedDocs/Bilder/BfS/DE/ion/umwelt/radon-karte-boden.jpg?\\_\\_blob=poster&v=21](https://www.bfs.de/SharedDocs/Bilder/BfS/DE/ion/umwelt/radon-karte-boden.jpg?__blob=poster&v=21)

## Prognosen Radonpotenzial (Bundesamt für Strahlenschutz BfS)

„Wie stark Radon aus dem Boden entweichen und potenziell in Innenräume von Häusern gelangen kann, wird als "Radon-Potenzial" bezeichnet.

Seine Höhe hängt davon ab, wie viel Radon im Boden konzentriert ist und wie (gas-) durchlässig der Boden ist.

**Die Karte "Radon-Potenzial" berücksichtigt daher neben dem Radon-Vorkommen im Boden auch die Durchlässigkeit des Bodens.“** (Zitat)

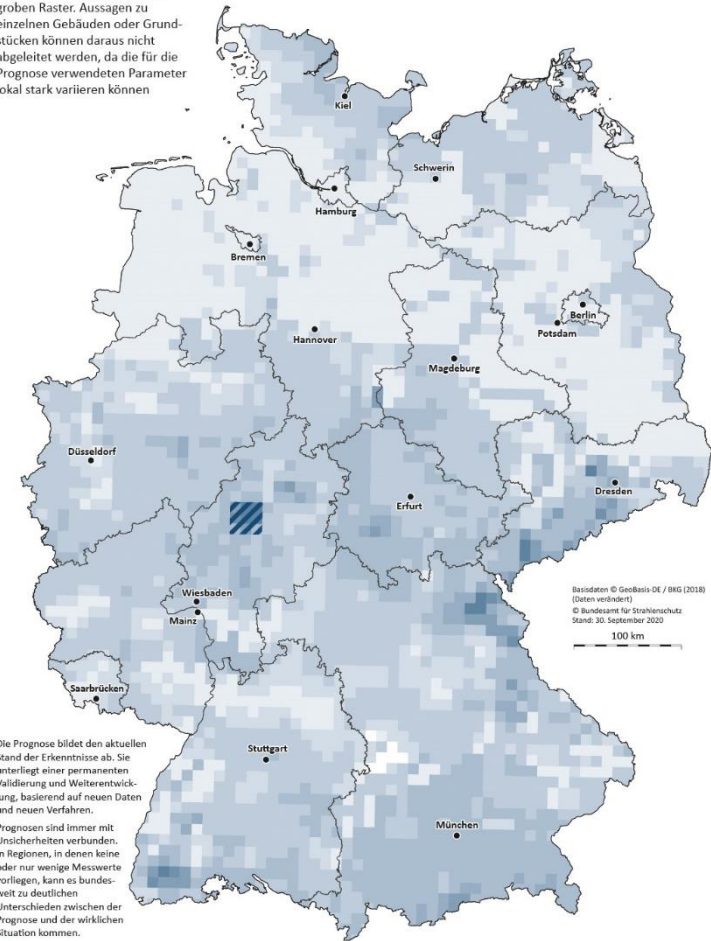
Geringes Radonpotenzial

Hohes Radonpotenzial



### Prognose des Radonpotenzials in Deutschland

Die Karte zeigt die regional zu erwartende Situation in einem groben Raster. Aussagen zu einzelnen Gebäuden oder Grundstücken können daraus nicht abgeleitet werden, da die für die Prognose verwendeten Parameter lokal stark variieren können



Basisdaten © GeoBasis-DE / BKG (2018)  
(Daten verändert)  
© Bundesamt für Strahlenschutz  
Stand: 30. September 2020

Die Prognose bildet den aktuellen Stand der Erkenntnisse ab. Sie unterliegt einer permanenten Validierung und Weiterentwicklung, basierend auf neuen Daten und neuen Verfahren.

Prognosen sind immer mit Unsicherheiten verbunden. In Regionen, in denen keine oder nur wenige Messwerte vorliegen, kann es bundesweit zu deutlichen Unterschieden zwischen der Prognose und der wirklichen Situation kommen.

In den schraffierten Flächen weichen die Ergebnisse der Prognose nach Erkenntnissen des BfS offensichtlich von den lokalen Erfahrungswerten ab. Hier bedarf es einer gesonderten Validierung.

Geringes Radonpotenzial Hohes Radonpotenzial • Landeshauptstadt — Staats-/Ländergrenze

## Fazit:

- Ausweisung der Radon-Vorsorgegebiete ist nachbesserungswürdig
- Überprüfung in mindestens 10 Jahren?
- Wie viele Gebäude werden bis dahin gebaut oder saniert?
- Ausreichender Schutz vor Radon? Einhaltung Referenzwert?
- Oder Verharmlosung von ortsbedingten Situationen?
  
- Verantwortlichkeit ?
- Referenzwert 300 Bq/m<sup>3</sup> im Jahresmittel  
gilt für **alle** Aufenthaltsräume und Arbeitsplätze, überall,  
unabhängig von der Ausweisung der Radonvorsorgegebiete
  
- **Baubiologisches Vorsorgeprinzip**
- **Schutz vor Radon ist Schutz der eigenen Gesundheit**

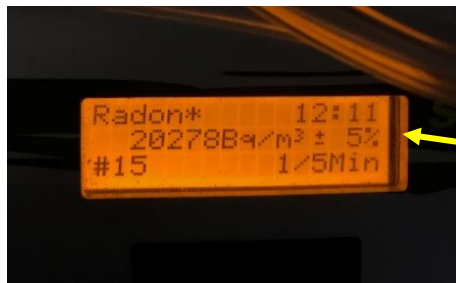
## Radon Sniffing

(Beispiele ohne Keller)

Messgerät RTM-1688-2, Sarad

Anzeige Display: 20.278 Bq/m<sup>3</sup>

Fehlerquote: +/-5%





- Technisches Equipment zur Prüfung der Luftdichtheit in Gebäuden
- Differenzdruck-Verfahren, Unter- bzw. Überdruck
- **DIN EN 13829 oder DIN EN ISO 9972**
- Verschiedene Hersteller, z.B. Blower Door, Wöhler
- Nutzung zur Suche nach Radon-Eintrittspfaden unter definierten Bedingungen



<https://www.blowerdoor.de/>

<https://www.woehler.de/shop/blower-door-geraet.html>

## Beispiel: Equipment Blower Door

- Sinnvoller Einsatz oder nicht erforderlich, je nach Fragestellung
- Aufwand, 2. Person sinnvoll
- Aufbau Equipment, Abbau, Überwachung Druckverhältnisse
- Abdichtungsmaßnahmen um Unterdruck herstellen zu können, z.B. Undichtigkeiten an Fenstern, Türen, Lüftungen, Kaminen etc.
- Einsatz Anemometer

## → Mehrkosten

- höheres Angebot
- Auftragserteilung?
- Mitbewerb?

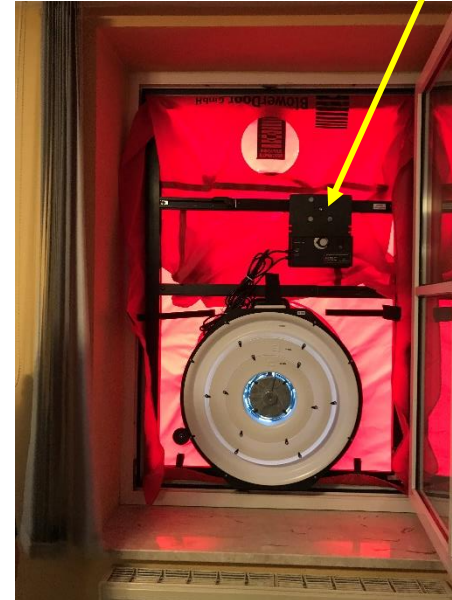
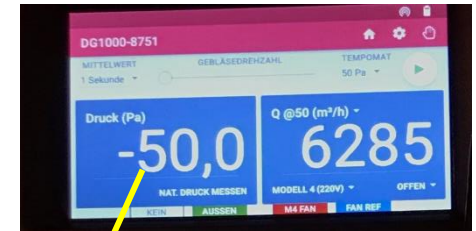




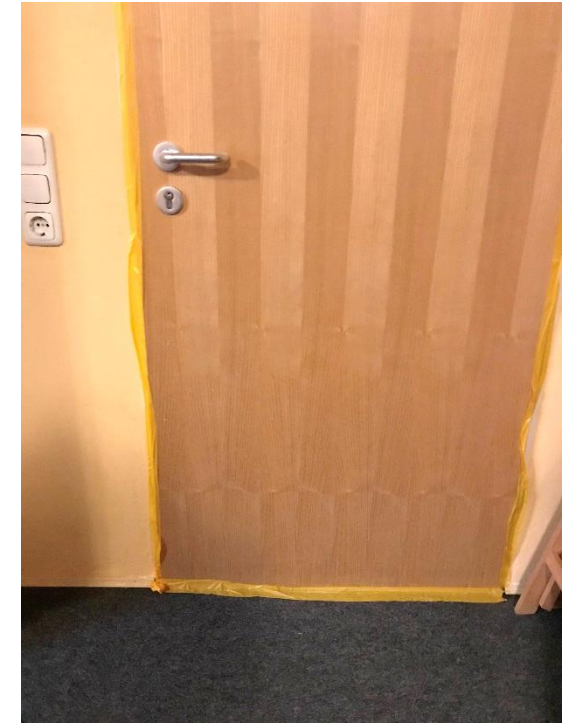
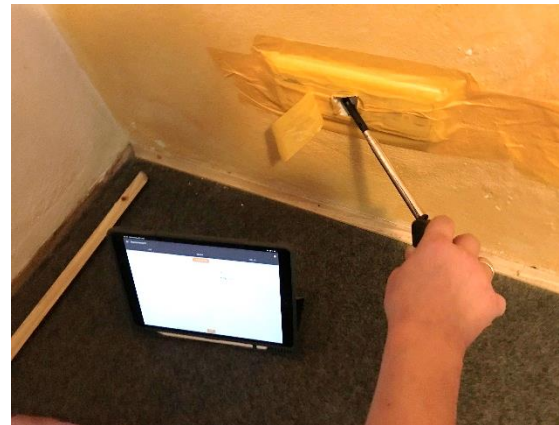
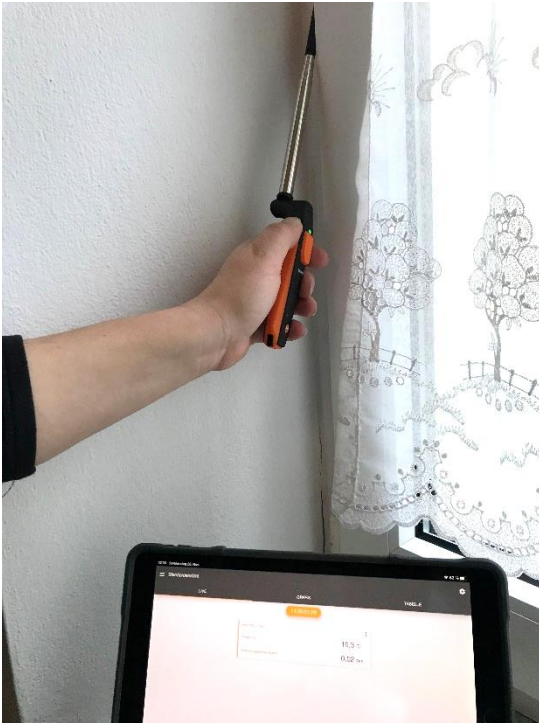
# Rn50, Blower Door, Differenzdruck-Verf.



Einbau in Tür oder  
Fenster  
Unterdruck 50 Pascal



- Zu viele Undichtigkeiten, um Unterdruck herzustellen? (Altbau)
- Leckagensuche, Anemometer
- Abdichtungsmaßnahmen





Vielen Dank für die Aufmerksamkeit 😊



**Dipl. Biol. Pamela Jentner**  
**OrangePep GmbH & Co. KG**  
**D-85354 Freising**  
**Fon +49 (0)8168.998399**  
**[www.orangepep.de](http://www.orangepep.de)**