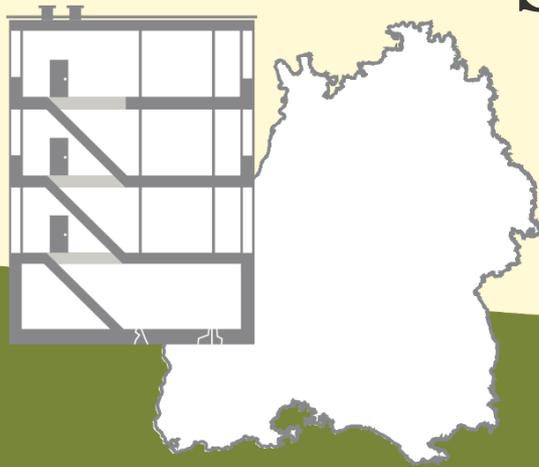


AUSWEISUNG VON
RADONVORSORGE
GEBIETEN

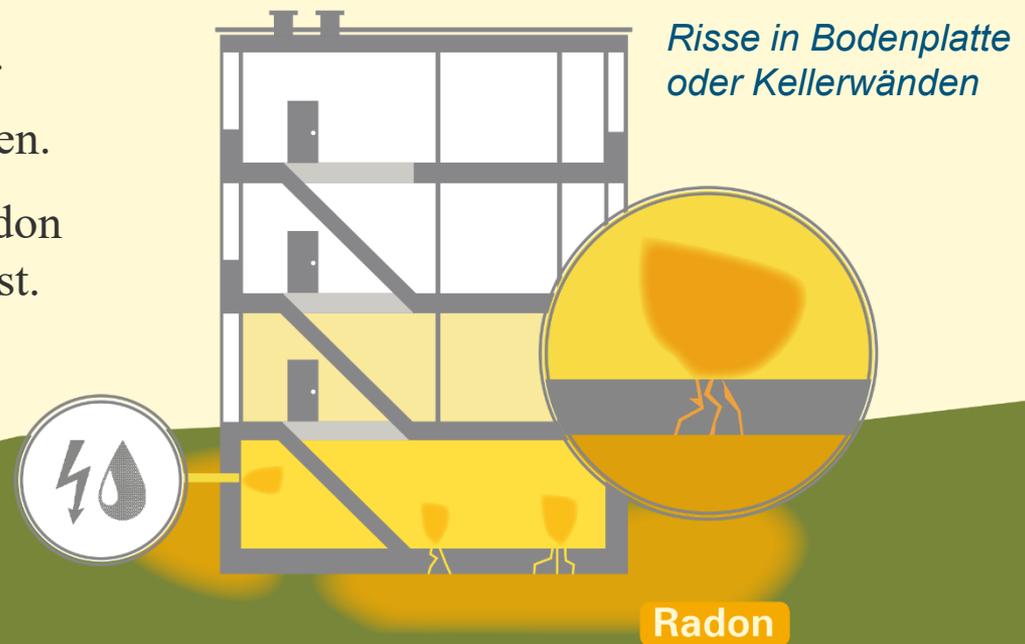
Von Grund auf sicher



Radonsicher
in die Zukunft

Das natürliche radioaktive Gas Radon ist überall in unserer Umwelt vorhanden

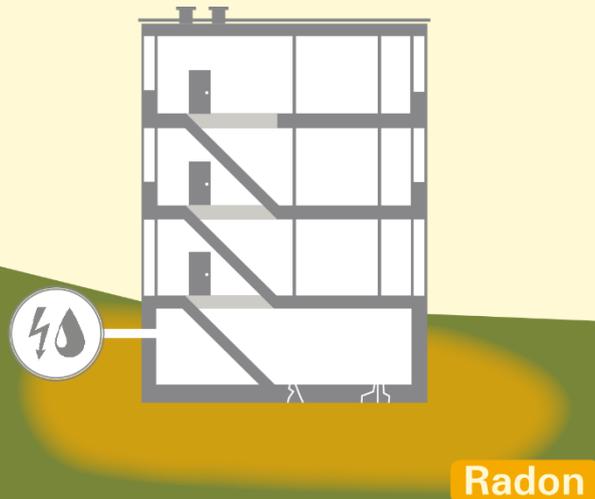
- Radon entsteht im Boden und kann in Gebäude eindringen.
- Man kann den Innenraumschadstoff weder sehen, riechen noch schmecken.
- Nur Messungen zeigen, wie viel Radon in einem Gebäude oder Innenraum ist.



Die Radonkonzentration im Gebäude hängt immer vom Einzelfall ab

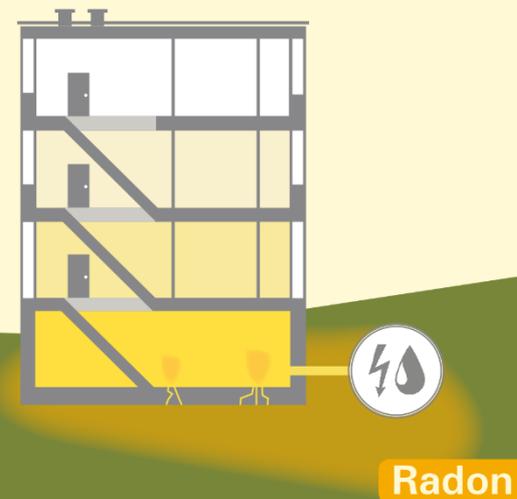
Beispiel 1:

- Dichtes Gebäude
- Hohe Radonkonzentration im Boden
- Trotzdem geringe Radonkonzentration im Haus



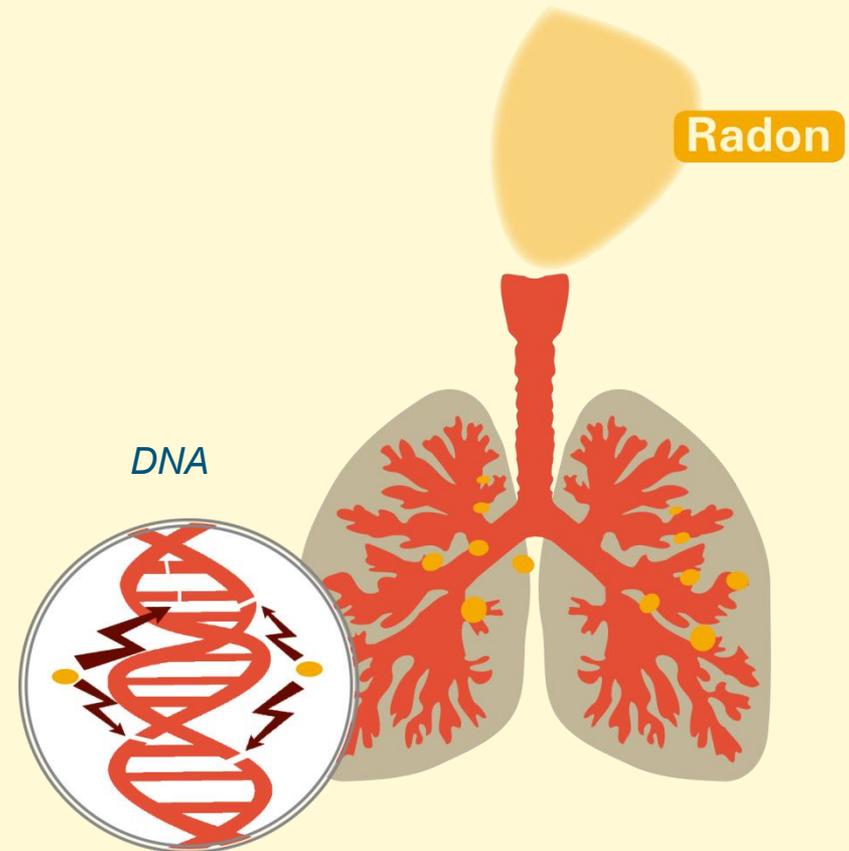
Beispiel 2:

- Undichtes Gebäude mit Sog
- Geringe Radonkonzentration im Boden
- Dennoch hohe Radonkonzentration im Haus



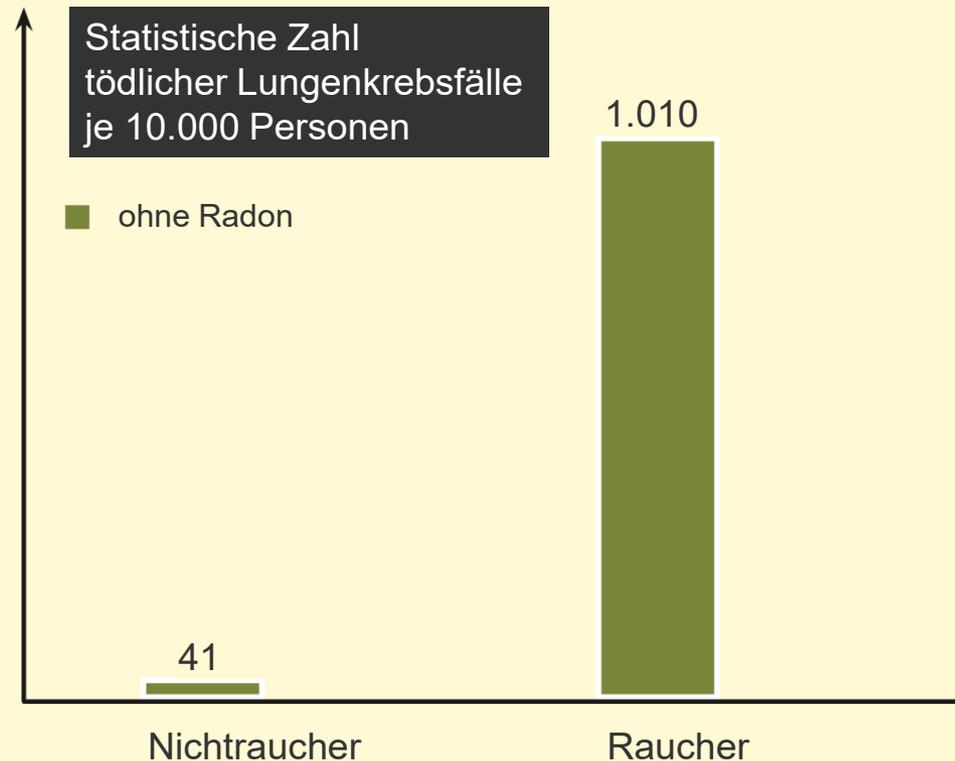
Radon ist ein Innenraumschadstoff, der krebserregend wirkt

- Radon zerfällt spontan in kleinere Bruchstücke (“Zerfallsprodukte”), die wiederum zerfallen.
- Beim radioaktiven Zerfall wird Strahlung frei.
- Radon und seine Zerfallsprodukte treten in der Luft immer gemeinsam auf.
- In die Lunge aufgenommen können sie das empfindliche Gewebe schädigen. Daraus kann Lungenkrebs entstehen.



Wissenschaftliche Studien zeigen einen Zusammenhang zwischen Radon und Lungenkrebsrisiko

- Bei Rauchern ist das Grundrisiko, an Lungenkrebs zu erkranken, 25-mal höher als bei Nichtrauchern.
- Radon erhöht das Lungenkrebsrisiko zusätzlich.
- Je mehr Radon in der Luft ist, desto höher ist auch das Risiko.

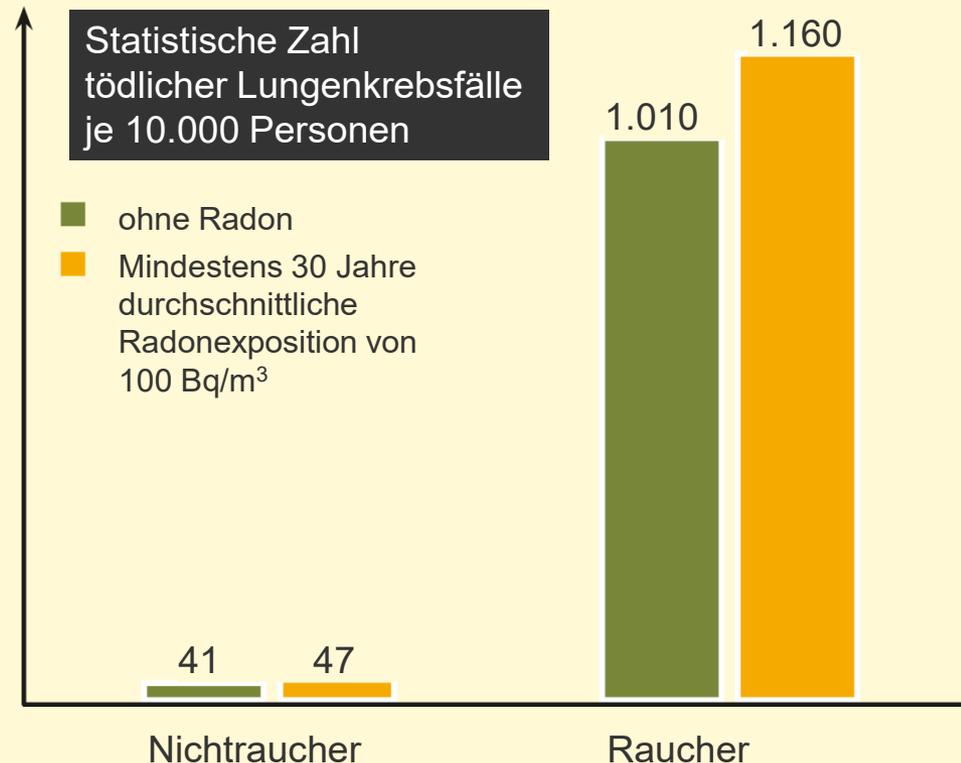


Wissenschaftliche Studien zeigen einen Zusammenhang zwischen Radon und Lungenkrebsrisiko

- Radioaktivität wird in Zerfällen pro Sekunde (Becquerel, Bq) gemessen, die Radonkonzentration in der Luft in Bq/m^3 .

- Risikoerhöhung:

0	100 Bq/m^3	+ 16%
0	200 Bq/m^3	+ 32 %
0	300 Bq/m^3	+ 48 %
...		
0	600 Bq/m^3	+ 96 %



Das Lungenkrebsrisiko durch Radon liegt in der Größenordnung des Risikos durch Passivrauchen



*Menschen, die lebenslang
passiv rauchen*



*Menschen, die lebenslang
Radon ausgesetzt sind*

Radon kommt auch an Arbeitsplätzen vor

- Radon kann sich in umschlossenen Räumen bedenklich ansammeln.
- Hohe Radonwerte sind möglich an Arbeitsplätzen
 - in Gebäuden
 - in Bergwerken
 - in Radonheilbädern
 - in der Wassergewinnung und -versorgung.



Die Informationskampagne „Von Grund auf sicher“

- Wir wollen einen Beitrag zur gesundheitlichen Aufklärung der Bürgerinnen und Bürger leisten.
- Wir wollen die Kenntnis von und das Wissen über Radon verbessern.
- Wir wollen über die gesetzlichen Pflichten aufklären und zu freiwilligen Radonmessungen anregen.
- Wir wollen einer möglichen Stigmatisierung regionaler Besonderheiten entgegenwirken.



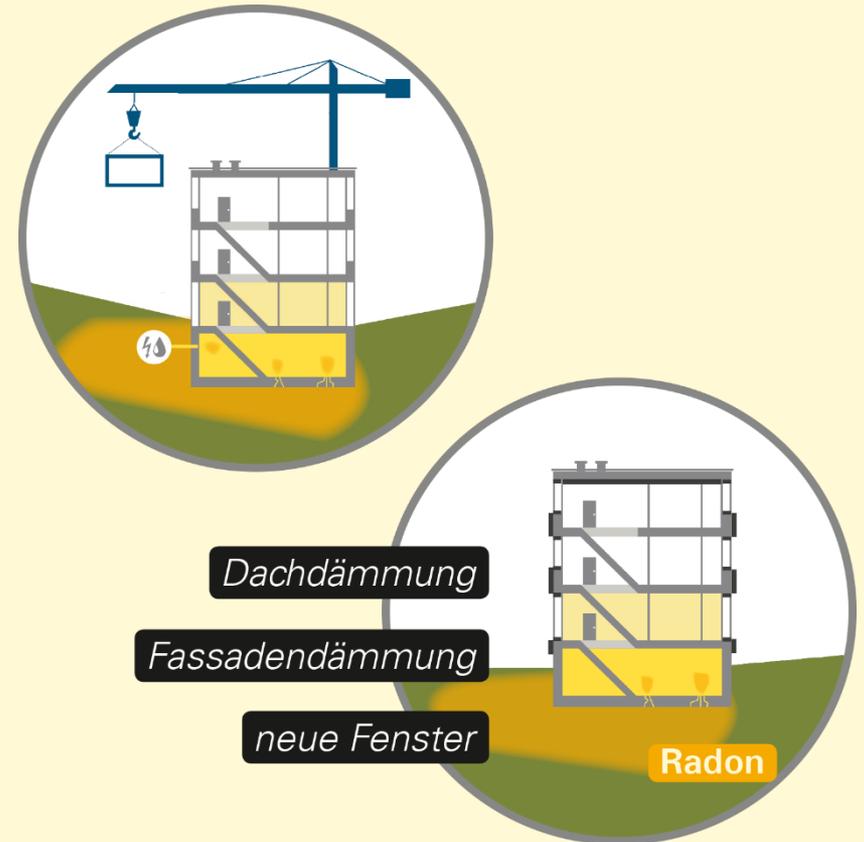
Der Schutz vor Radon ist gesetzlich geregelt

- Das Strahlenschutzgesetz verpflichtet zur Festlegung von sogenannten „Radonvorsorgegebieten“.
- Es unterscheidet zwischen Gebieten
 - mit höheren und geringeren baulichen Anforderungen an den Radonschutz,
 - mit und ohne Messverpflichtungen an Arbeitsplätzen im Keller- und Erdgeschoss von Gebäuden.



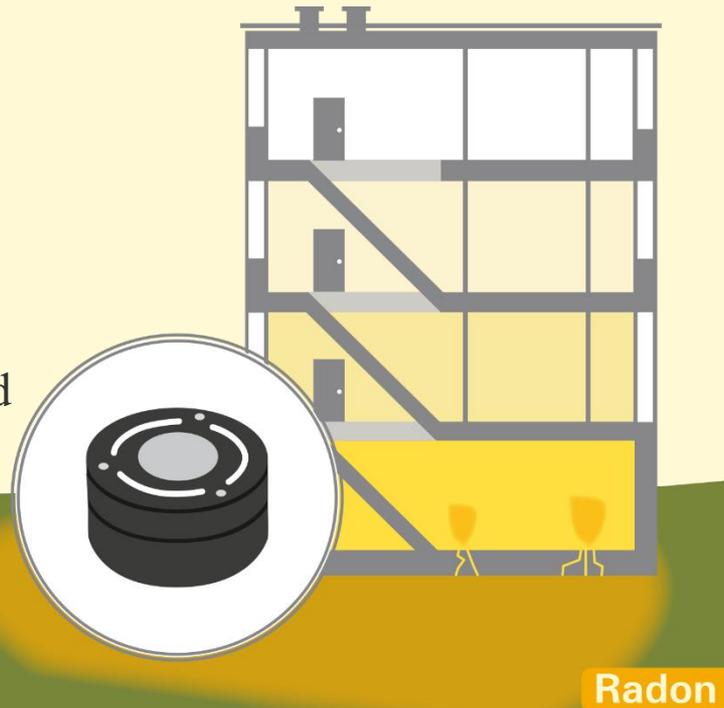
Das Strahlenschutzrecht ergänzt die Bauvorschriften der Länder

- Das Gesetz unterscheidet zwischen Neubauten und Bestandsgebäuden.
- Für Neubauten gilt die Pflicht den Radon-Zutritt erheblich zu erschweren.
- In Radonvorsorgegebieten bestehen dazu über den Feuchteschutz hinaus gehende (Bau-)Anforderungen.
- Bei Bestandsgebäuden SOLL bei (energetischen) Sanierungen an den Radonschutz gedacht werden.



In Radonvorsorgegebieten muss an Arbeitsplätzen im Erd- und Kellergeschoss gemessen werden

- Die Messpflicht gilt unabhängig von der Art des Arbeitsplatzes.
- Die Messwerte müssen innerhalb von 18 Monaten nach Beginn der Messverpflichtung vorliegen.
- Alle Betroffenen, auch Fremdfirmen, sowie der Personal- und Betriebsrat sind über die Messwerte zu unterrichten.



Für Aufenthaltsräume und für Arbeitsplätze gibt es einen Referenzwert für Radon

- Der Referenzwert beträgt im Jahresmittel 300 Becquerel (Bq) Radon pro Kubikmeter (m^3) Atemluft.
- Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfiehlt 100 Bq/m^3 , im äußersten Fall 300 Bq/m^3 .
- Der bundesweite Durchschnitt in Gebäuden ist 50 Bq/m^3 .
- Typische Radonkonzentration im Freien: $5 \text{ bis } 30 \text{ Bq/m}^3$.



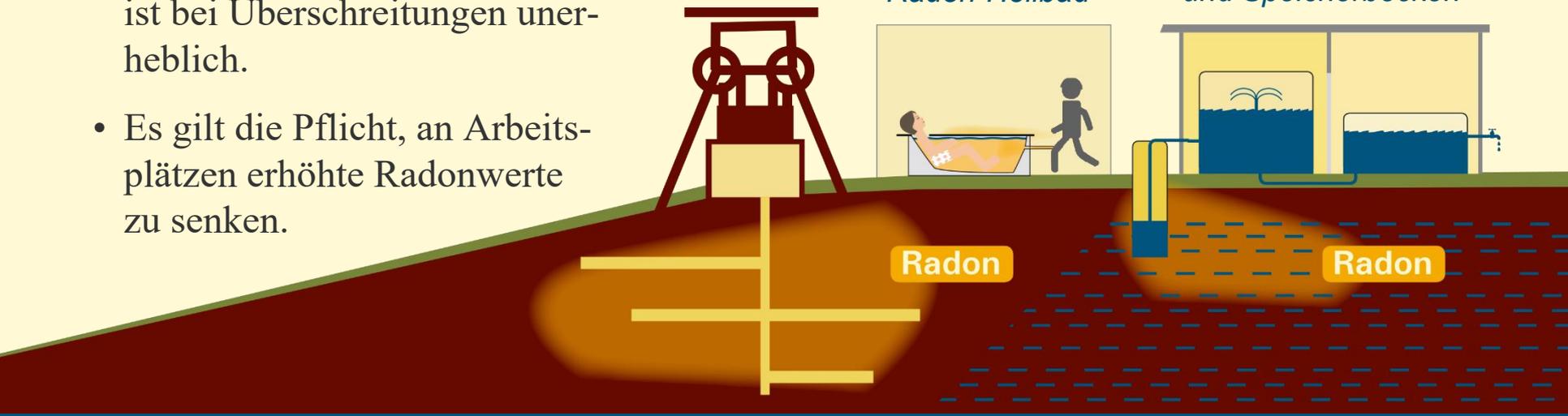
In Bergwerken, Radonheilbädern und Wasserwerken muss die Situation neu bewertet werden

- Der Referenzwert für Radon an Arbeitsplätzen bezieht sich jetzt auf Orte.
- Wie lange sich eine Arbeitskraft tatsächlich an einem Ort aufhält, ist bei Überschreitungen unerheblich.
- Es gilt die Pflicht, an Arbeitsplätzen erhöhte Radonwerte zu senken.

Untertage-Bergwerk

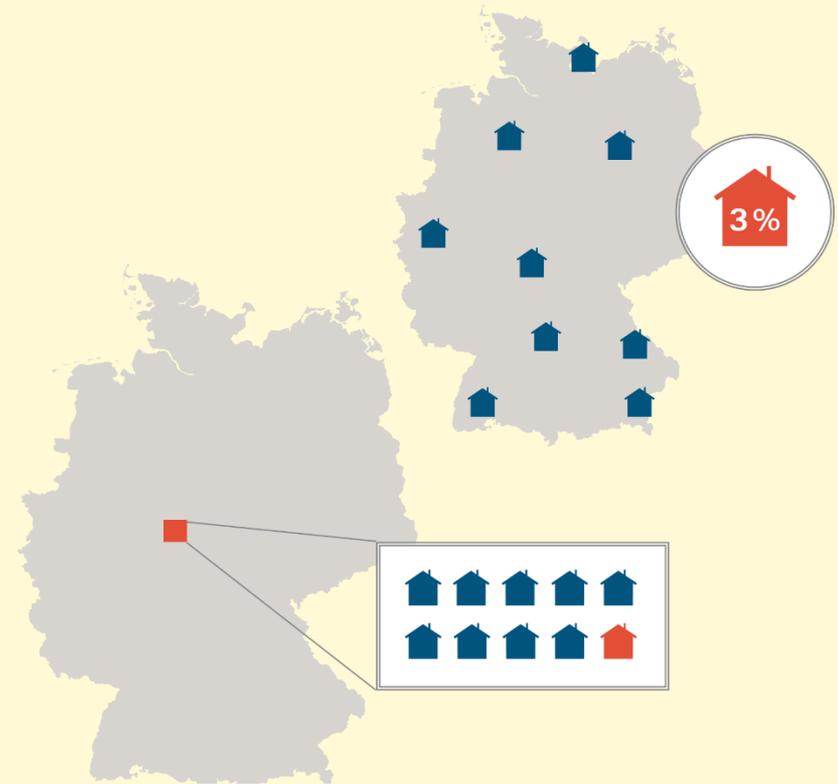
Radon-Heilbad

Wasserwerk mit Brunnen, Belüftungs- und Speicherbecken



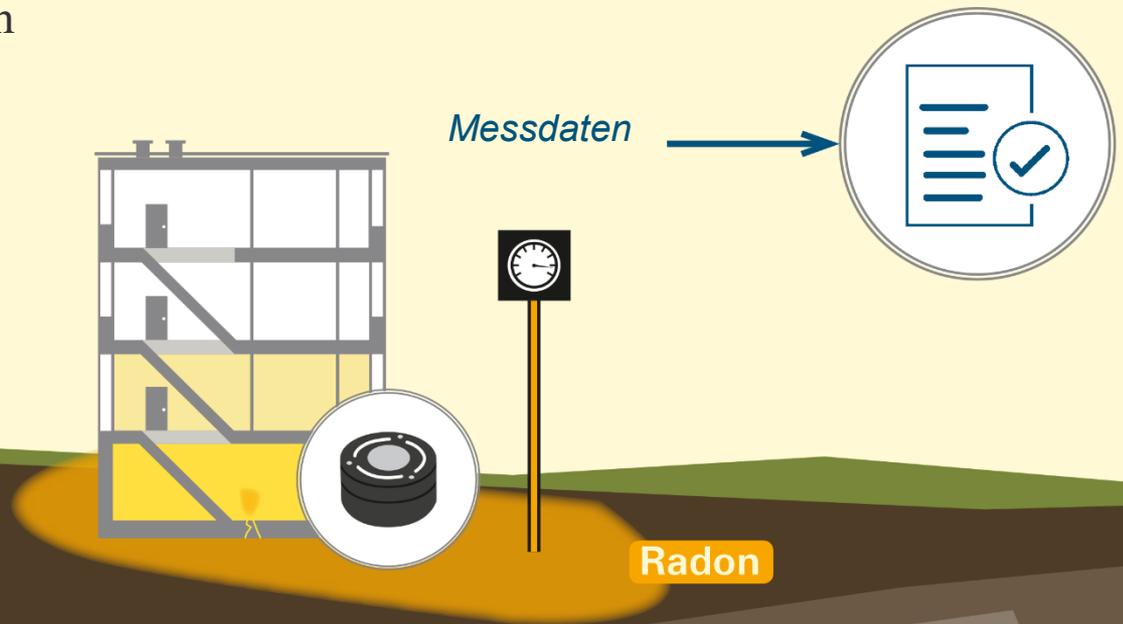
Das Strahlenschutzrecht verpflichtet die Länder, Radonvorsorgegebiete auszuweisen

- Bundesweit geht man davon aus, dass in 3 von 100 Gebäuden Radonmengen vorkommen, die über dem Referenzwert liegen.
- In Radonvorsorgegebieten wird erwartet, dass in 10 von 100 Gebäuden der Radon-Referenzwert in Aufenthaltsräumen oder an Arbeitsplätzen überschritten ist.
- Diese Radonvorsorgegebiete sind bis spätestens zum 31. Dezember 2020 festzulegen und bekanntzugeben.



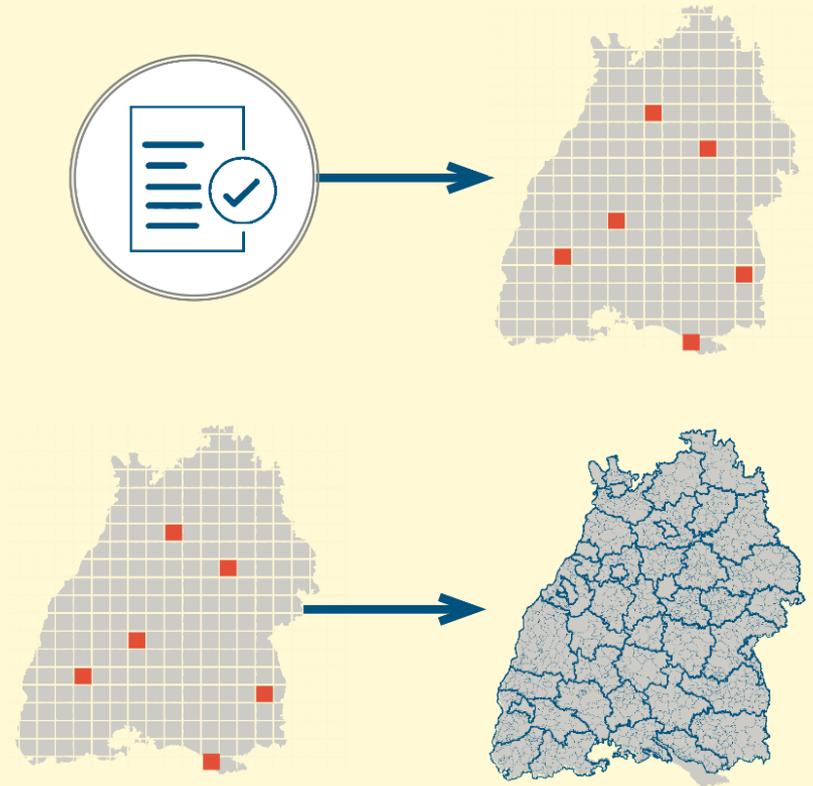
Die Festlegung der Radonvorsorgegebiete erfolgt auf der Grundlage einer wissenschaftlichen Methode

- In ein statistisches Modell fließen Messwerte der Radonmenge im Boden und in Gebäuden ein.
- Je mehr Messwerte vorliegen, desto aussagekräftiger ist das Ergebnis.



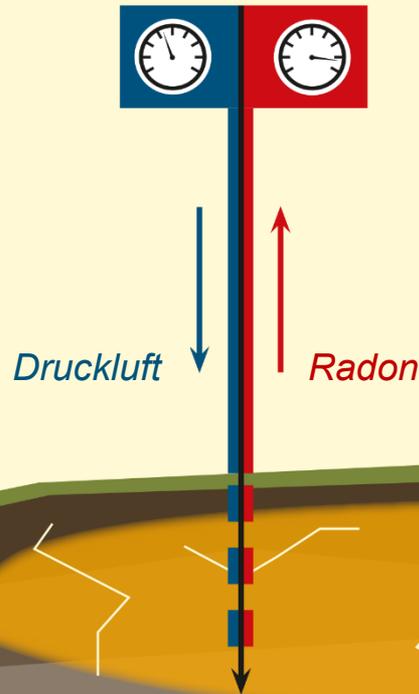
Die Festlegung der Radonvorsorgegebiete erfolgt auf der Grundlage einer wissenschaftlichen Methode

- Das Modell sagt voraus, auf welchen Flächen Gebäude mit erhöhten Radonwerten zu erwarten sind.
- Die Vorhersagen werden auf Verwaltungseinheiten übertragen.
- Eine Verwaltungseinheit wird zum Radonvorsorgegebiet, wenn das Modell auf mindestens 3/4 seiner Fläche viele Gebäude mit erhöhten Radonwerten voraussagt.
- Die Festlegungen werden überprüft und können sich mit der Zeit ändern.



Radonmessungen im Boden

- Eine Sonde wird etwa 1 Meter in den Boden eingeführt.
- Außer dem Radongehalt wird auch die Luftdurchlässigkeit des Bodens gemessen.
- Pro Messort wird an 3 Stellen im Abstand von 5 Metern gemessen.

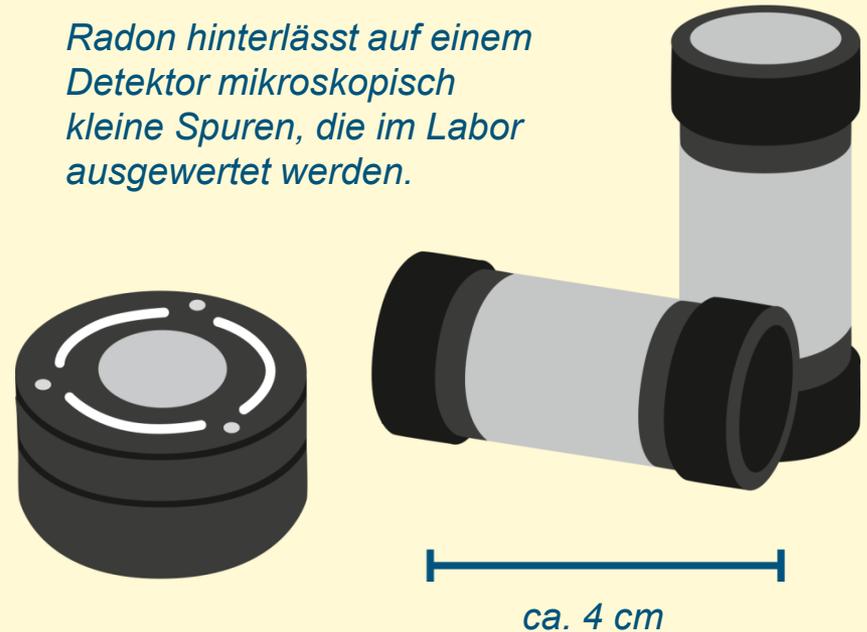


Bildquellen: SARAD GmbH

Radonmessungen in Gebäuden

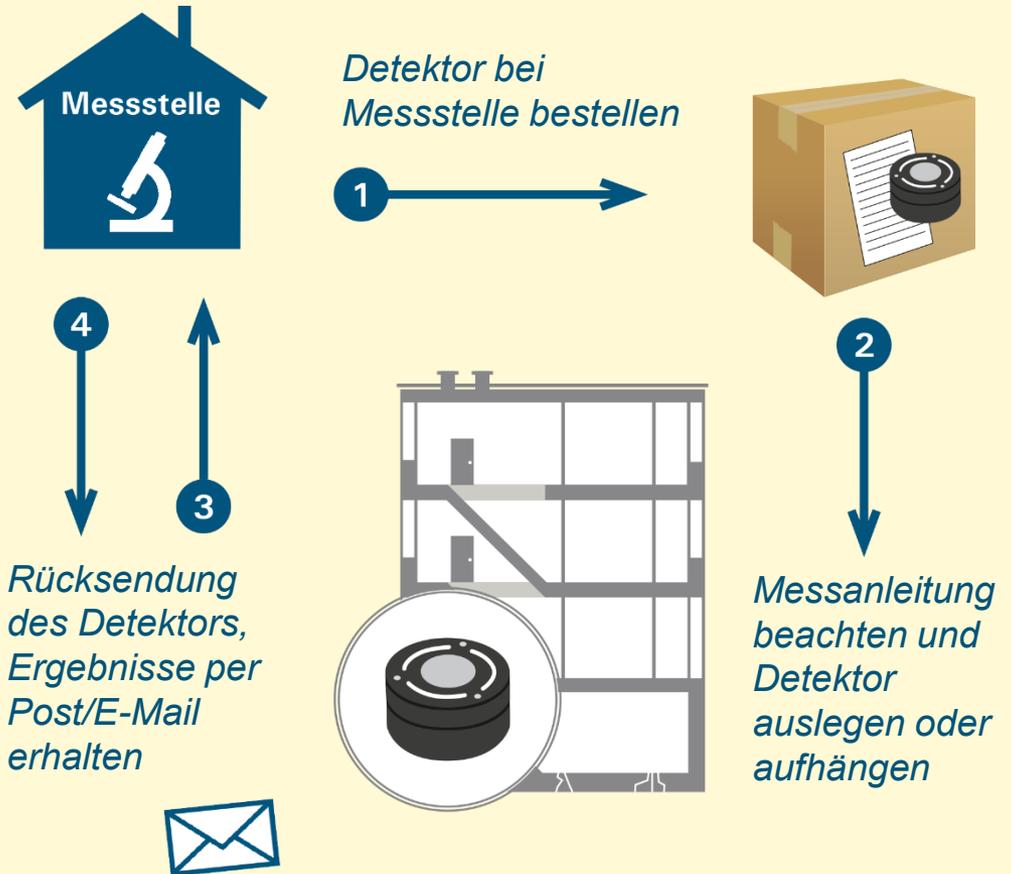
- In mehreren Räumen des Erd- und Kellergeschosses von Gebäuden werden Detektoren ausgelegt.
- Diese stellen fest, wie viel Radon sich durchschnittlich in der Raumluft befindet.
- Die Messungen kann jede und jeder selbst durchführen.

Radon hinterlässt auf einem Detektor mikroskopisch kleine Spuren, die im Labor ausgewertet werden.



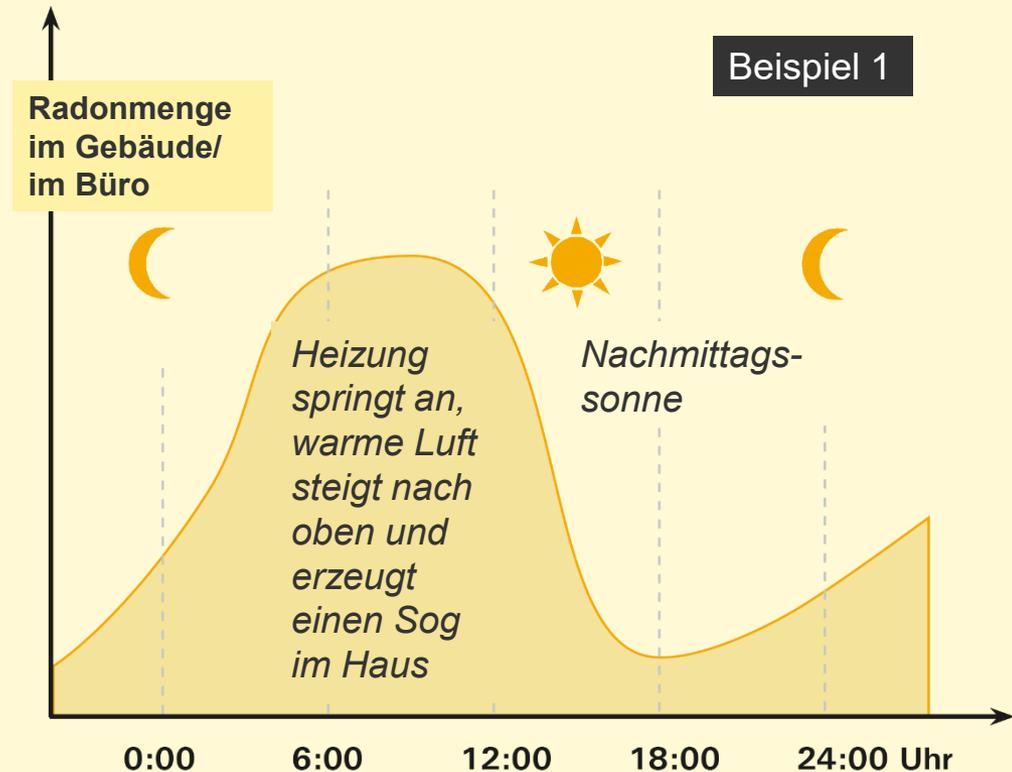
Radonmessungen sind einfach und kosten nicht viel

- Die Detektoren erhält man bei amtlich anerkannten Messstellen.
- Eine Liste mit Messstellen finden Sie unter: www.bfs.de
- Die Kosten für einen Detektor betragen etwa 30 bis 50 Euro, einschließlich Auswertung.
- Die Detektoren liegen in den Räumen zwischen 2 und 12 Monate aus.



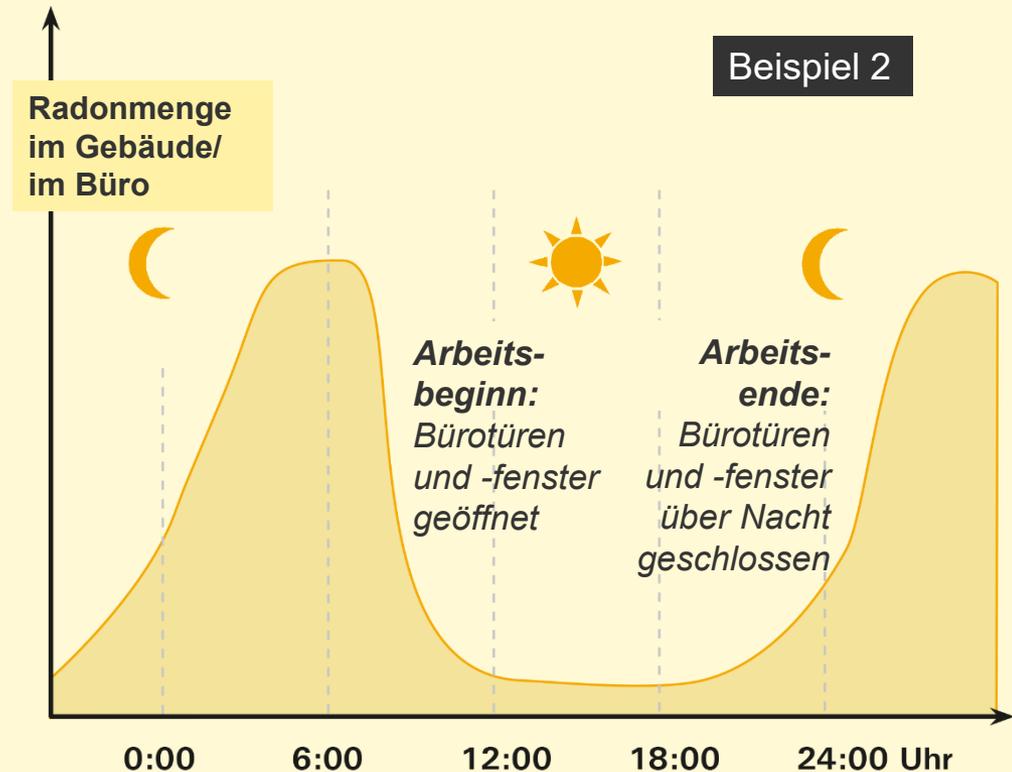
Die Radonkonzentration schwankt im Tages- und Jahreszeitverlauf

- Radonmessungen über 12 Monate ermöglichen eine gute Aussagekraft der Ergebnisse.
- Diese lassen sich dann direkt mit dem Referenzwert vergleichen.



Die Radonkonzentration hängt von der Raumnutzung ab

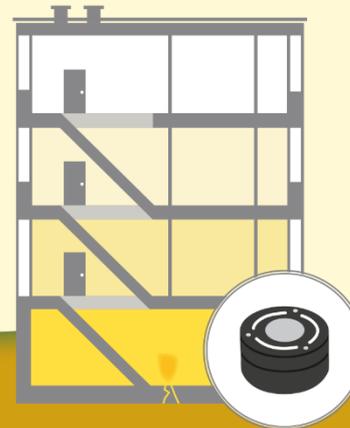
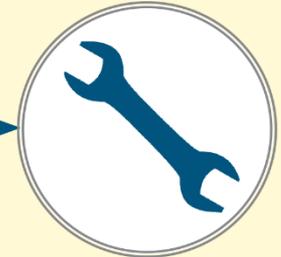
- Radonmessungen über 12 Monate ermöglichen eine gute Aussagekraft der Ergebnisse.
- Diese lassen sich dann direkt mit dem Referenzwert vergleichen.
- Während der Messung können die Räume wie gewohnt genutzt werden.



Bei Überschreitung des Radon-Referenzwerts an einem Arbeitsplatz sind Maßnahmen zu ergreifen

- Ist an einem Arbeitsplatz der Referenzwert überschritten, sind die betroffenen Arbeitskräfte „unverzüglich“ besser vor Radon zu schützen.
- Der Referenzwert ist kein Grenzwert. In Einzelfällen sind Überschreitungen nicht zu vermeiden. Sie können vom Regierungspräsidium toleriert werden.

Messung
> 300 Bq/m³

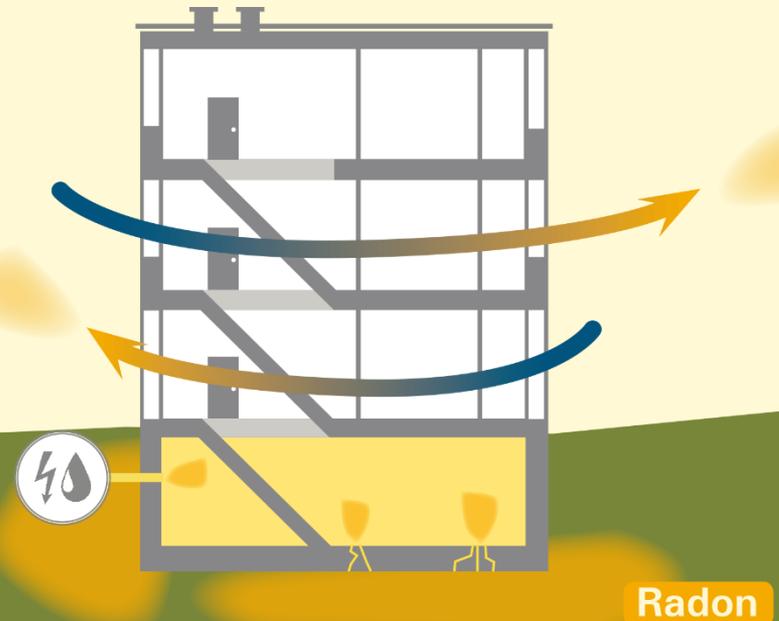


Radon

Der Schutz vor Radon ist möglich und oft ganz einfach

- Aufenthaltsräume durchlüften (Stoß- und Querlüften)

Ein häufiger Luftaustausch hält die Radonkonzentration in Räumen gering.

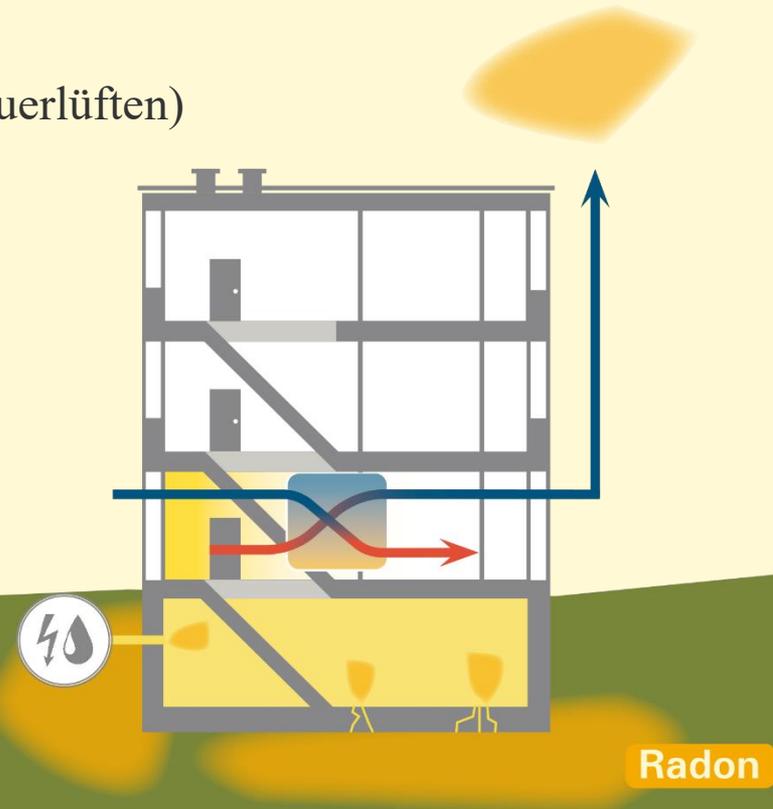


Der Schutz vor Radon ist möglich und oft ganz einfach

- Aufenthaltsräume durchlüften (Stoß- und Querlüften)
- Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung einbauen

Eine Lüftungsanlage gewährleistet einen ständigen und regelbaren Luftaustausch.

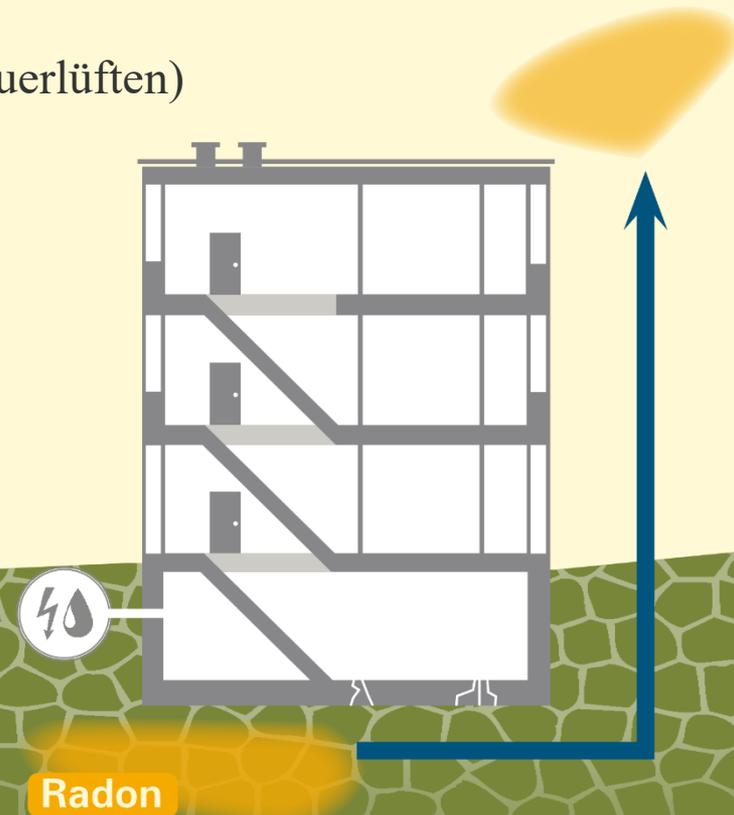
In Aufenthaltsräumen sollte allgemein die Luft mindestens alle 2 Stunden komplett ausgetauscht werden.



Der Schutz vor Radon ist möglich und oft ganz einfach

- Aufenthaltsräume durchlüften (Stoß- und Querlüften)
- Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung einbauen
- Radon unter dem Gebäude absaugen

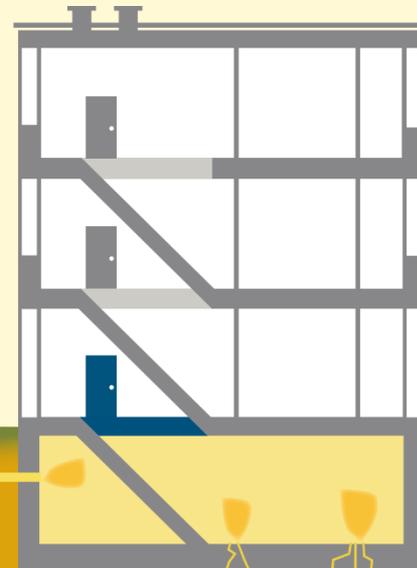
*Radonabsaugung:
hohe Luftdurchlässigkeit des
Bodens → gute Wirkung*



Der Schutz vor Radon ist möglich und oft ganz einfach

- Aufenthaltsräume durchlüften (Stoß- und Querlüften)
- Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung einbauen
- Radon unter dem Gebäude absaugen
- Radonwege im Gebäude versperren

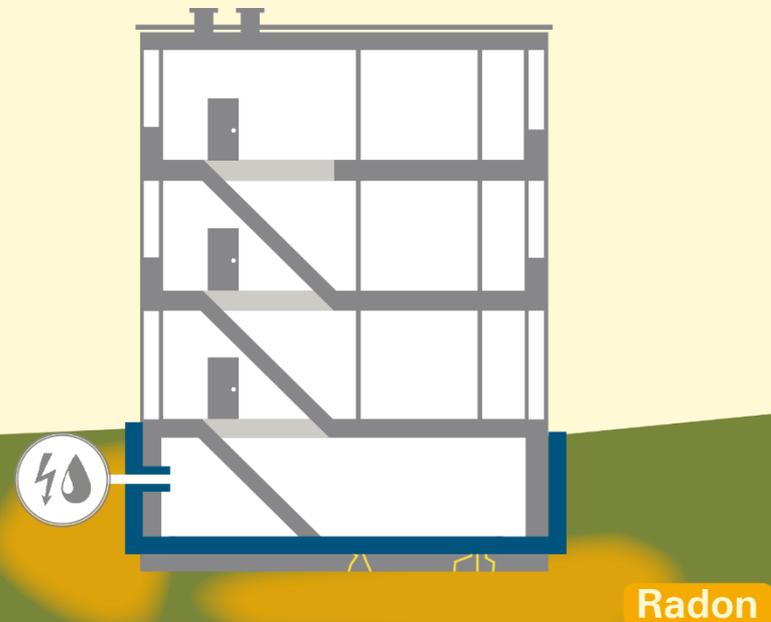
Kellertüren abdichten



Radon

Der Schutz vor Radon ist möglich und oft ganz einfach

- Aufenthaltsräume durchlüften (Stoß- und Querlüften)
- Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung einbauen
- Radon unter dem Gebäude absaugen
- Radonwege im Gebäude versperren
- Radonzutritt ins Gebäude abdichten



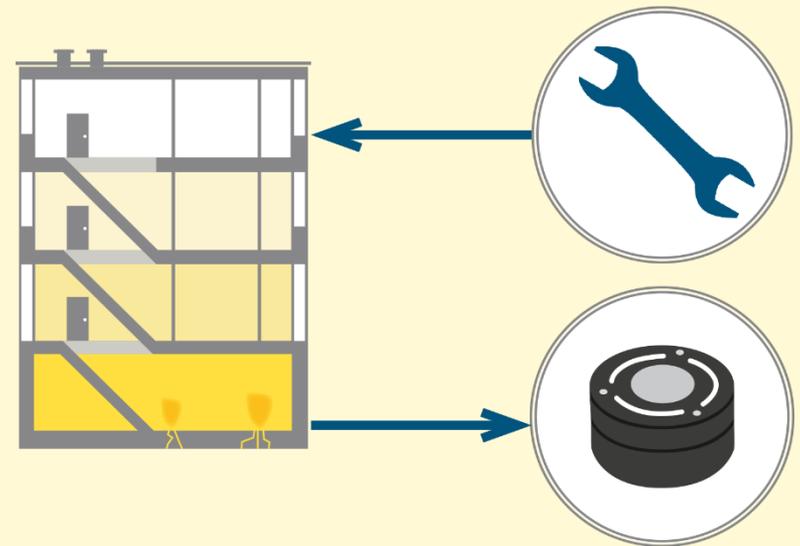
Radonfachpersonen helfen bei der Planung und der Umsetzung von Schutzmaßnahmen

- Radonfachpersonen besitzen eine Zusatzqualifikation für das radon-geschützte Bauen und Sanieren.
- Bei ihrer Qualifikation lernen sie,
 - Radon-Zutrittsstellen zu identifizieren.
 - die Situation vor Ort zu bewerten.
 - Schutzmaßnahmen zu empfehlen.
- Grundsätzlich gilt: Auch kleinere Reparaturmaßnahmen sollten nur von Fachpersonal ausgeführt werden.



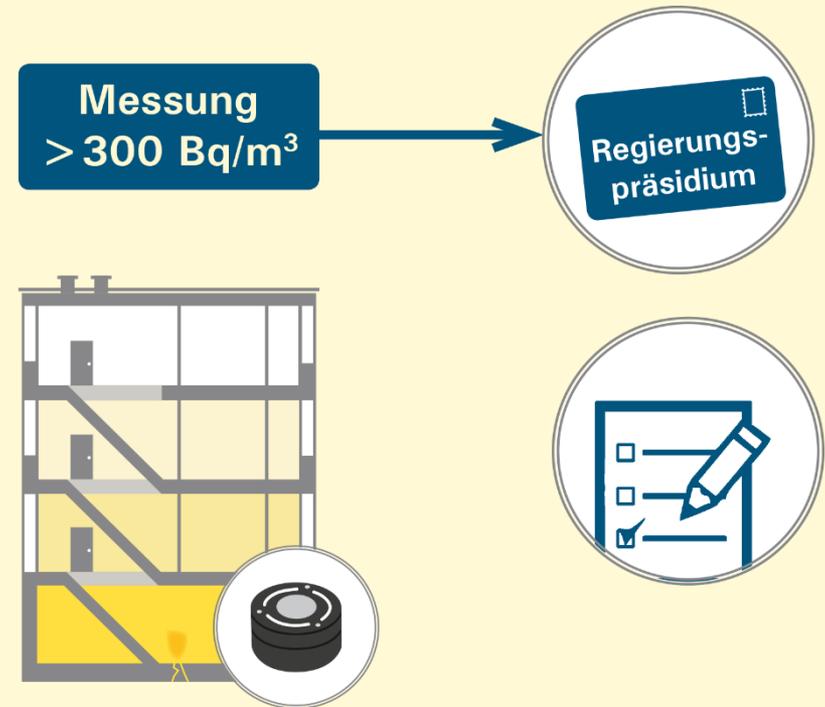
Der Erfolg von Maßnahmen zum Schutz vor Radon muss überprüft werden

- Dazu wiederholen Sie Ihre Messungen.
- Die Maßnahmen und diese Messungen („Erfolgskontrolle“) müssen innerhalb von 24 Monaten abgeschlossen sein.
- Die Betroffenen, auch Fremdfirmen, sowie der Personal- und Betriebsrat sind über alle Sachverhalte zu informieren.



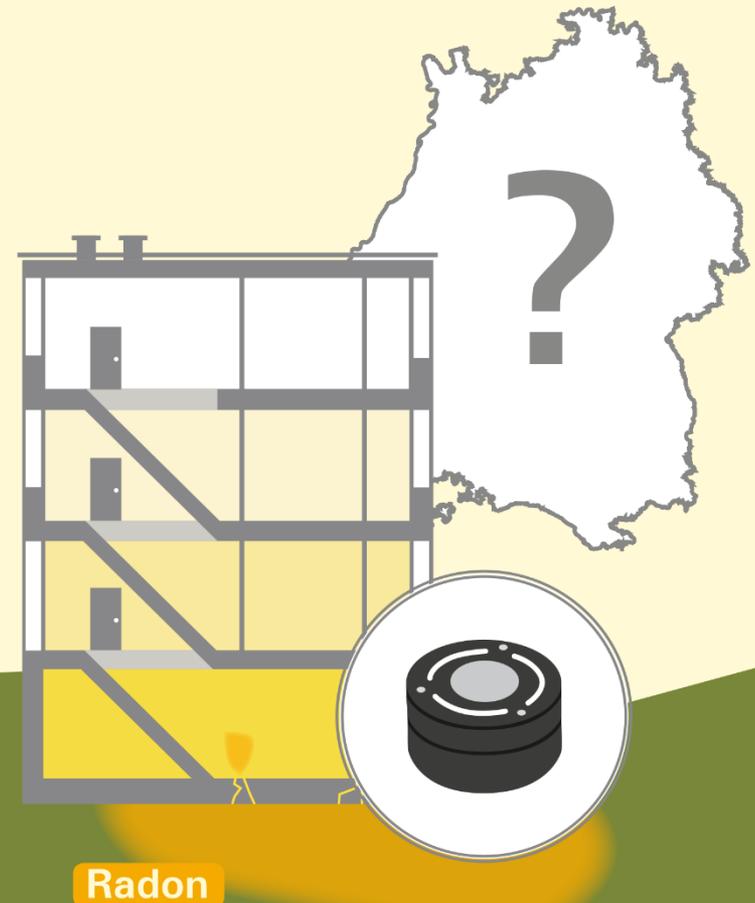
Sind die Radonwerte weiterhin erhöht, müssen die betroffenen Arbeitsplätze angemeldet werden

- Die Anmeldung nimmt das örtliche Regierungspräsidium entgegen.
- Zur Anmeldung gehören folgende Informationen:
 - alle Messergebnisse
 - die ergriffenen und geplanten Schutzmaßnahmen
 - die Anzahl der betroffenen Arbeitskräfte
- Die Pflicht zur Anmeldung gilt auch für Fremdfirmen, wenn Beschäftigte an mehreren anmeldebedürftigen Arbeitsplätzen eingesetzt sind.



Fazit

- Radon ist ein Innenraumschadstoff.
- Der Schutz vor Radon ist gesetzlich geregelt.
- Er beschränkt sich nicht nur auf die Radonvorsorgegebiete.



Wo finde ich mehr Informationen?

Radonberatungsstelle

LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg

Telefon: 0721 / 5600-2357

E-Mail: radon@lubw.bwl.de

www.radon-lubw.de



Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.
Haben Sie Fragen?



Information des
Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2020

HERAUSGEBER

Referat 36, Strahlenschutz
Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

KONZEPTION, GESTALTUNG

IAF-Radioökologie GmbH | Ilke Schulz, Diplom-Designerin (FH)



Von Grund auf sicher Radonsicher in die Zukunft



Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Quellenangaben

Folie 5/6:

- Darby S, Hill D, Auvinen A, et al., »Radon in homes and risk of lung cancer: collaborative analysis of individual data from 13 European casecontrol studies«, BMJ 2005; 330 (7485): 223-228

Folie 7:

- Hornberg, Claudia et al., Quantifizierung der Auswirkungen verschiedener Umweltbelastungen auf die Gesundheit der Menschen in Deutschland unter Berücksichtigung der bevölkerungsbezogenen Expositionsermittlung (Verteilungsbasierte Analyse gesundheitlicher Auswirkungen von Umwelt-Stressoren, VegAS). Umweltbundesamt, FKZ 370961209 (2012)

Folie 13:

- Gesetz zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzgesetz StrlSchG) vom 27. Juni 2017, BGBl. 2017 Teil I Nr. 42, Seite 1966 ff. (ebenso Folien 10 bis 12, 14, 15, 23 und 30 bis 31)
- WHO, Guidelines for indoor air quality: selected pollutants, S. 347-376 (2010)
http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0009/128169/e94535.pdf
- Bundesamt für Strahlenschutz: Radon-Handbuch Deutschland (2019), www.bfs.de oder www.bfs.de/SharedDocs/Downloads/BfS/DE/broschueren/ion/radon-handbuch.pdf

Folie 16/17:

- Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzverordnung StrlSchV) vom 29. November 2018, BGBl. 2018 Teil I Nr. 41, Seite 2034 ff.