

INFORMATION  
FÜR ARBEITGEBER/INNEN

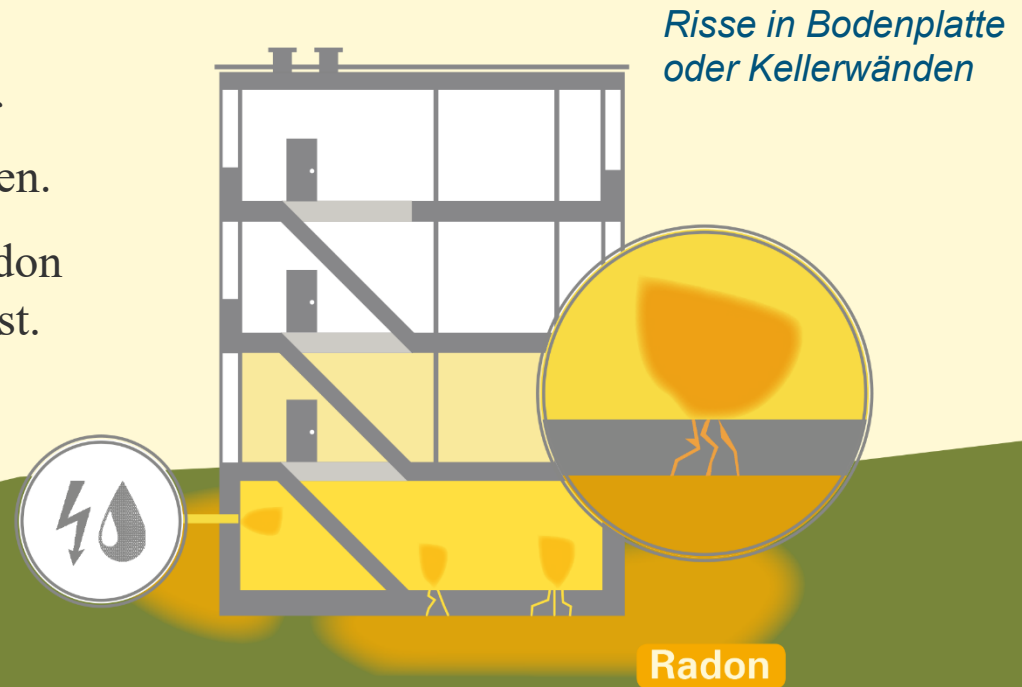
# Von Grund auf sicher



Radonsicher  
arbeiten

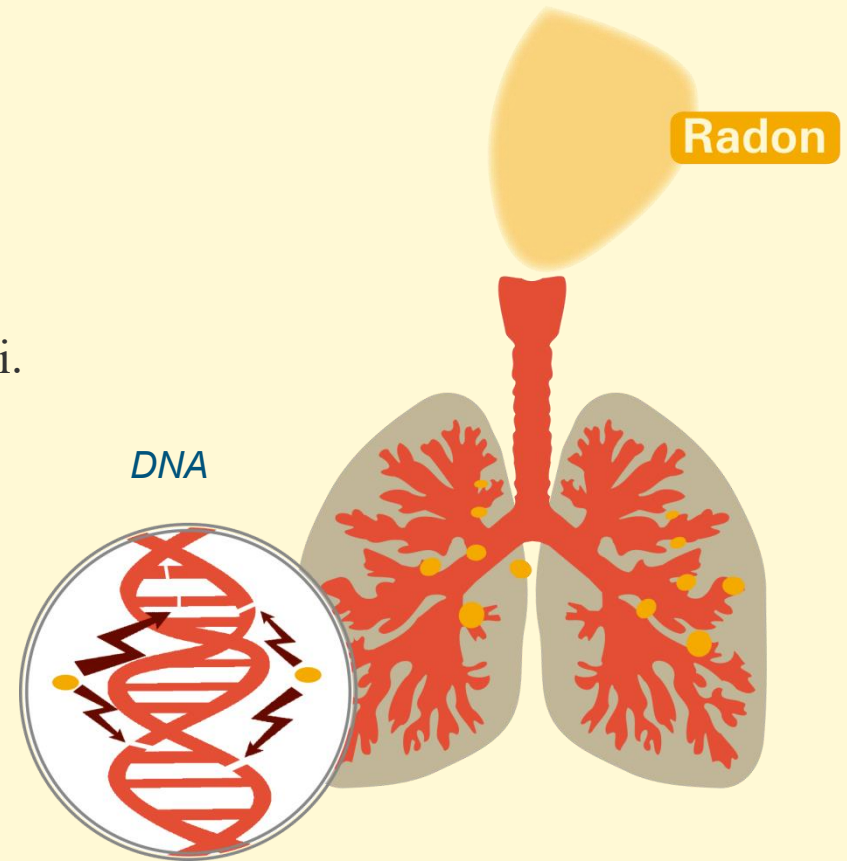
# Das natürliche radioaktive Gas Radon ist überall in unserer Umwelt vorhanden

- 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.



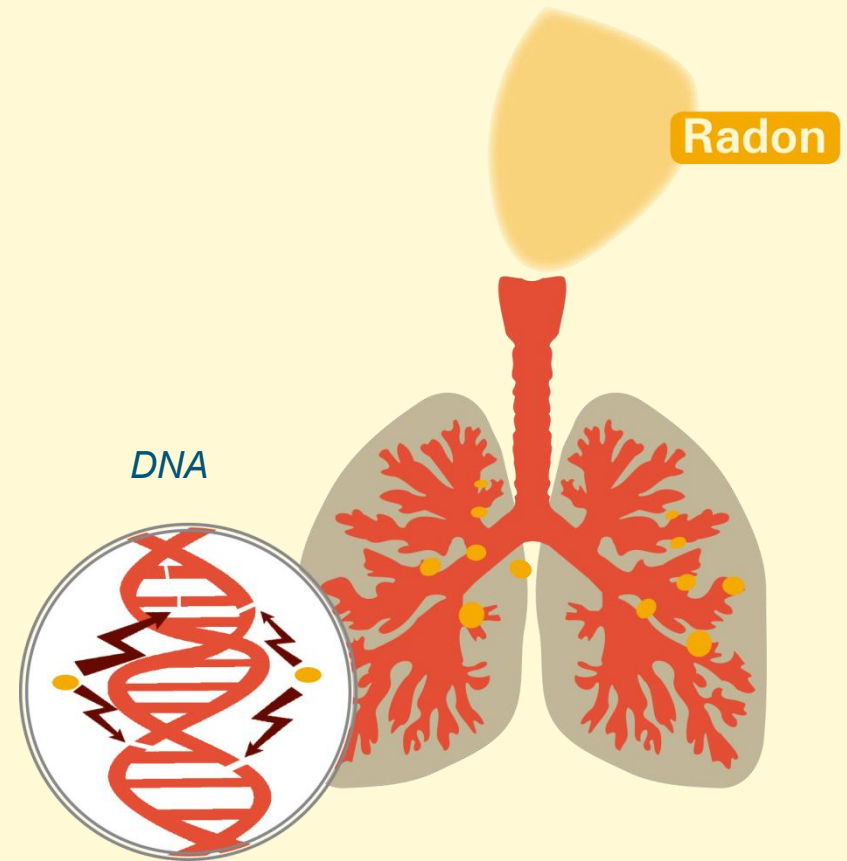
# Radon ist ein Innenraumschadstoff, der krebserregend wirkt

- 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.



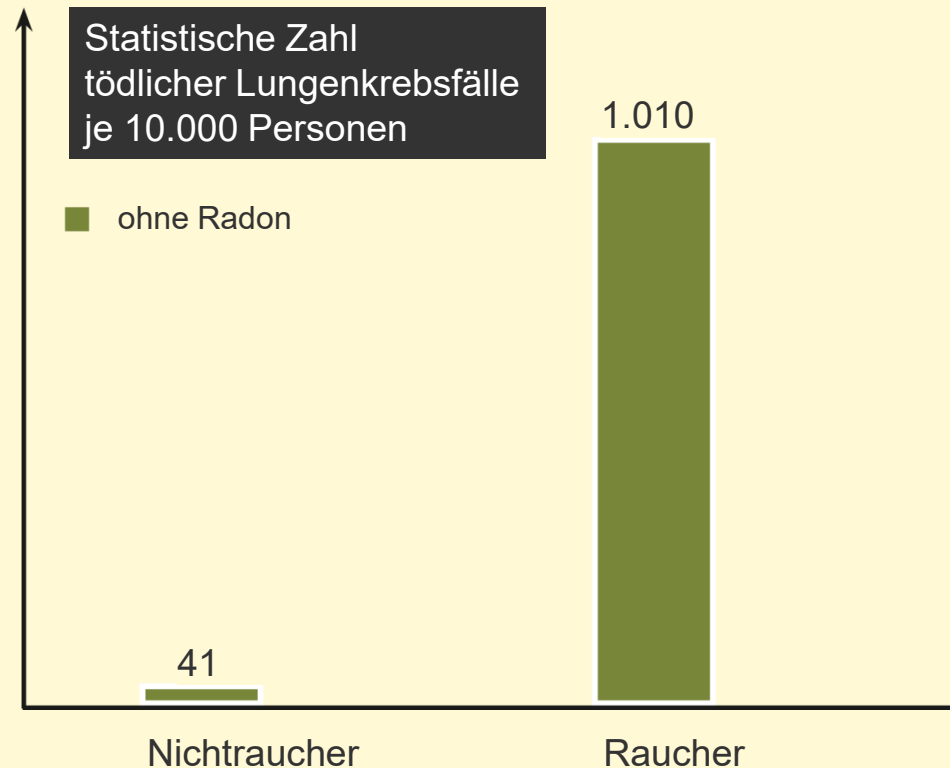
# Lungenkrebs gehört zu den häufigsten Krebserkrankungen

- Häufigkeit bei Männern ♂
  1. Prostatakrebs
  2. Lungenkrebs
  - ...
- Häufigkeit bei Frauen ♀
  1. Brustkrebs
  2. Darmkrebs
  3. Lungenkrebs
  - ...
- Im Jahr 2014 starben in Deutschland 45.084 Personen an Lungenkrebs.



# 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.

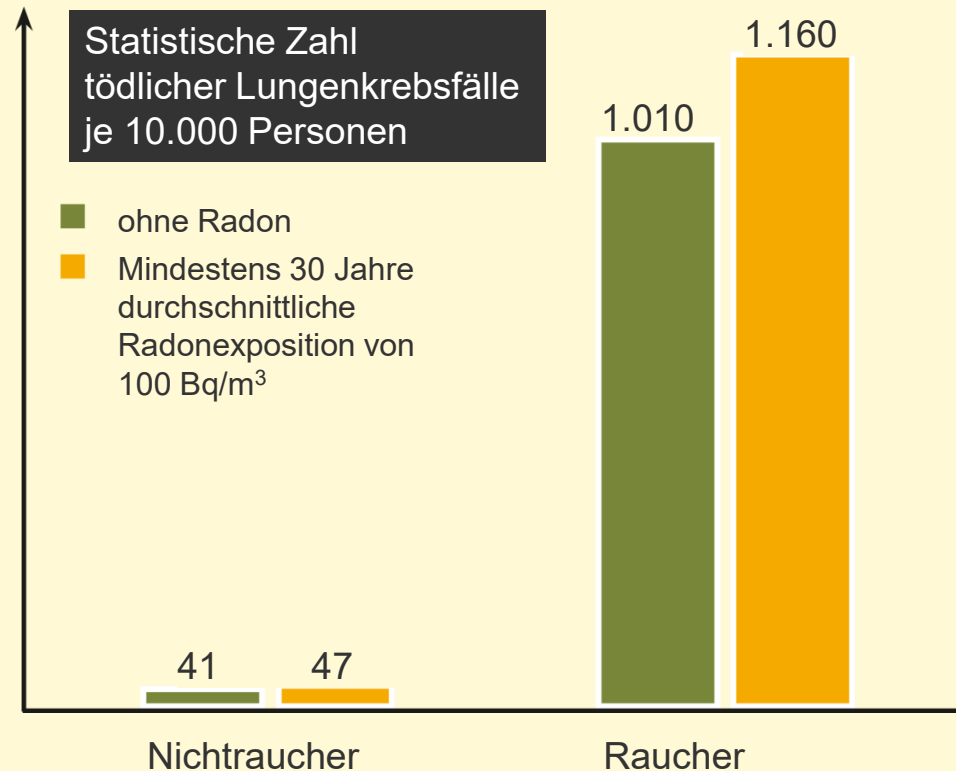


# Wissenschaftliche Studien zeigen einen Zusammenhang zwischen Radon und Lungenkrebsrisiko

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

- Risikoerhöhung:

0	100 $\text{Bq}/\text{m}^3$	+ 16%
0	200 $\text{Bq}/\text{m}^3$	+ 32 %
0	300 $\text{Bq}/\text{m}^3$	+ 48 %
...		
0	600 $\text{Bq}/\text{m}^3$	+ 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.

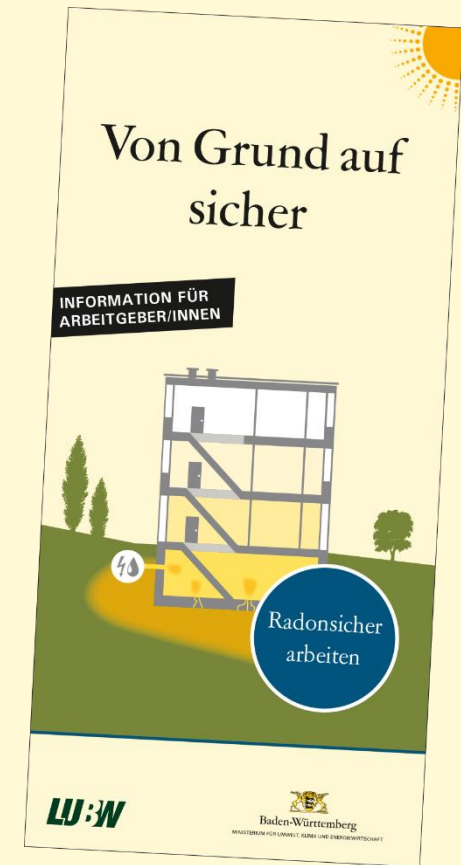


*Die Radonmenge nimmt in der Regel von Stockwerk zu Stockwerk nach oben hin ab.*



# 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 an Arbeitsplätzen verbessern.
- Wir wollen die Verantwortlichen für Arbeitsplätze über ihre gesetzlichen Pflichten aufklären.
- Wir wollen die Verantwortlichen ermuntern, auch freiwillige Radonmessungen an Arbeitsplätzen vorzunehmen.



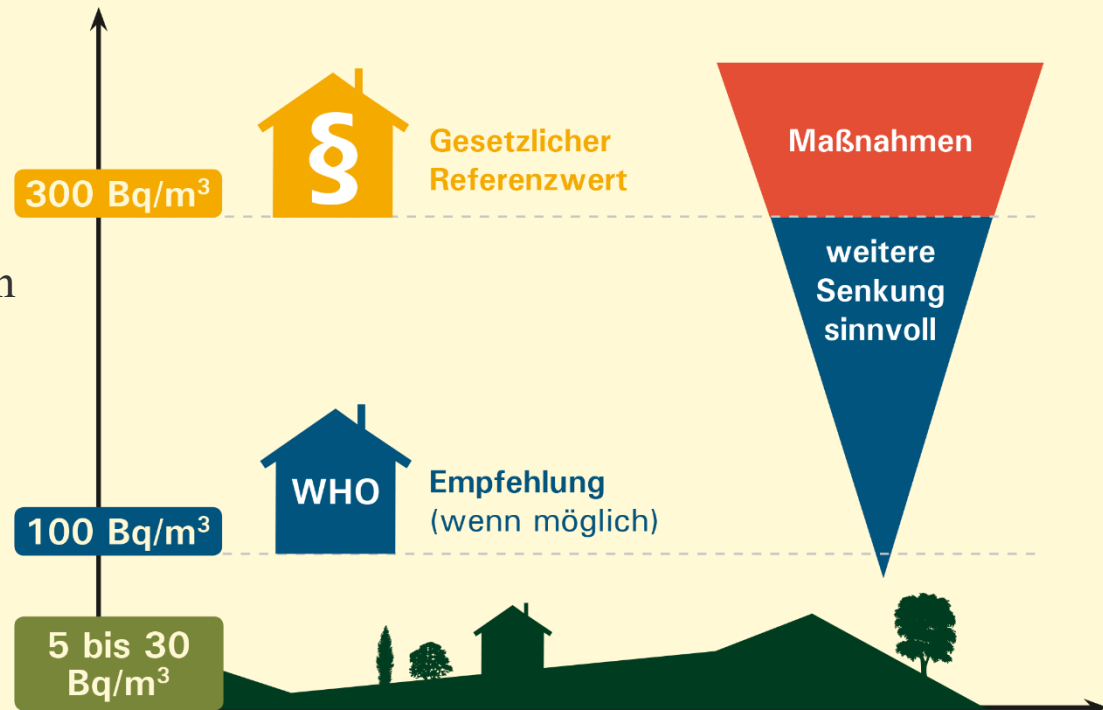
# Der Schutz vor Radon ist gesetzlich geregelt

- Das Strahlenschutzrecht enthält dazu Regelungen für Arbeitsplätze.
- Es unterscheidet zwischen Gebieten mit und ohne Messverpflichtungen.
- Unabhängig davon ist Radon an allen Arbeitsplätzen „unter Tage“, in Radonheilbädern und in Anlagen der Wassergewinnung und -versorgung zu messen.
- Zum Schutz vor Radon an Arbeitsplätzen gibt es einen Referenzwert.



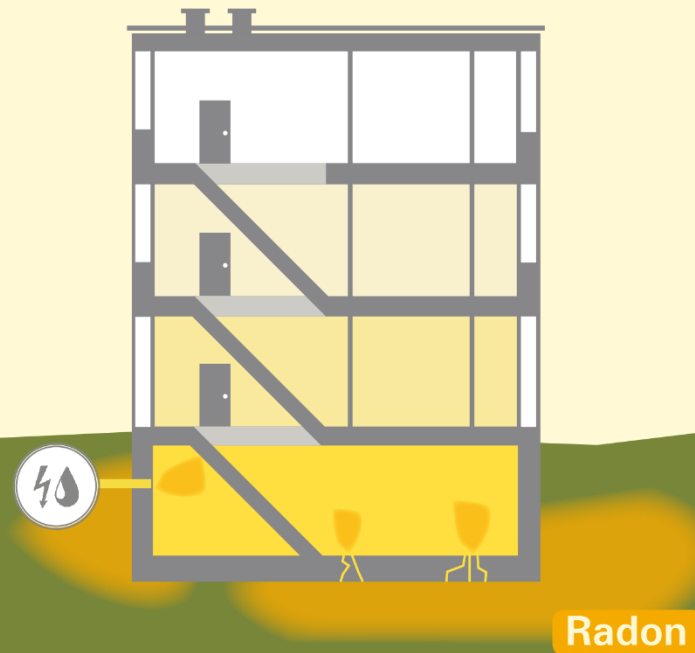
# Für Aufenthaltsräume und für Arbeitsplätze gibt es einen Referenzwert für Radon

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



# Das Strahlenschutzrecht definiert, an welchen Arbeitsplätzen der Radonschutz zu wahren ist

- Demnach ist ein Arbeitsplatz „jeder Ort, an dem sich eine Arbeitskraft während ihrer Berufsausübung regelmäßig oder wiederholt aufhält“.



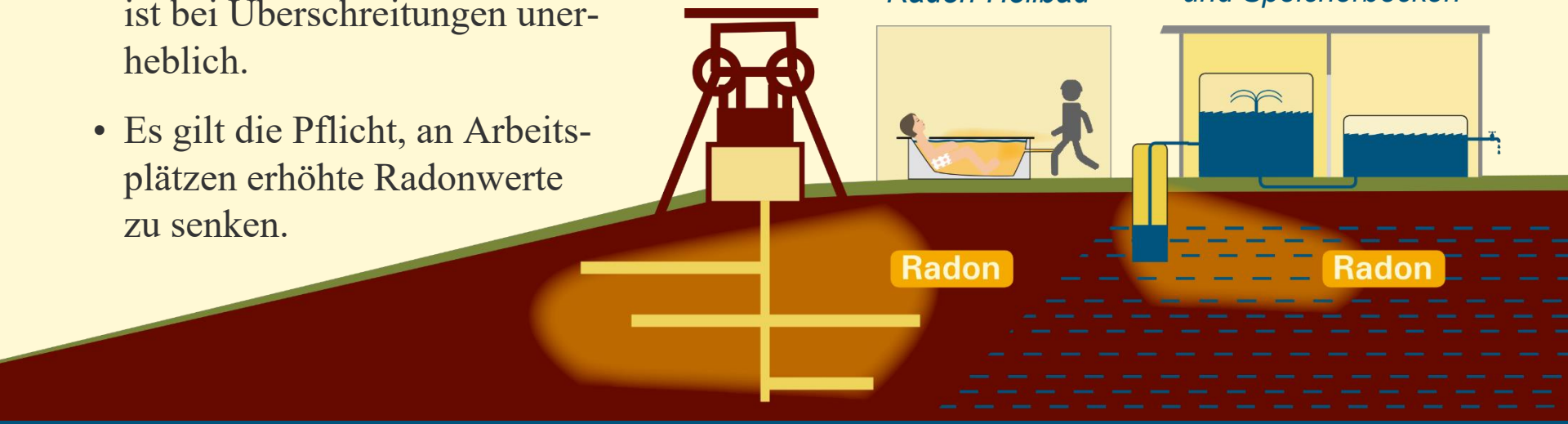
# In Bergwerken, Radonheilbädern und Wasserwerken muss die Situation neu bewertet werden

- 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*

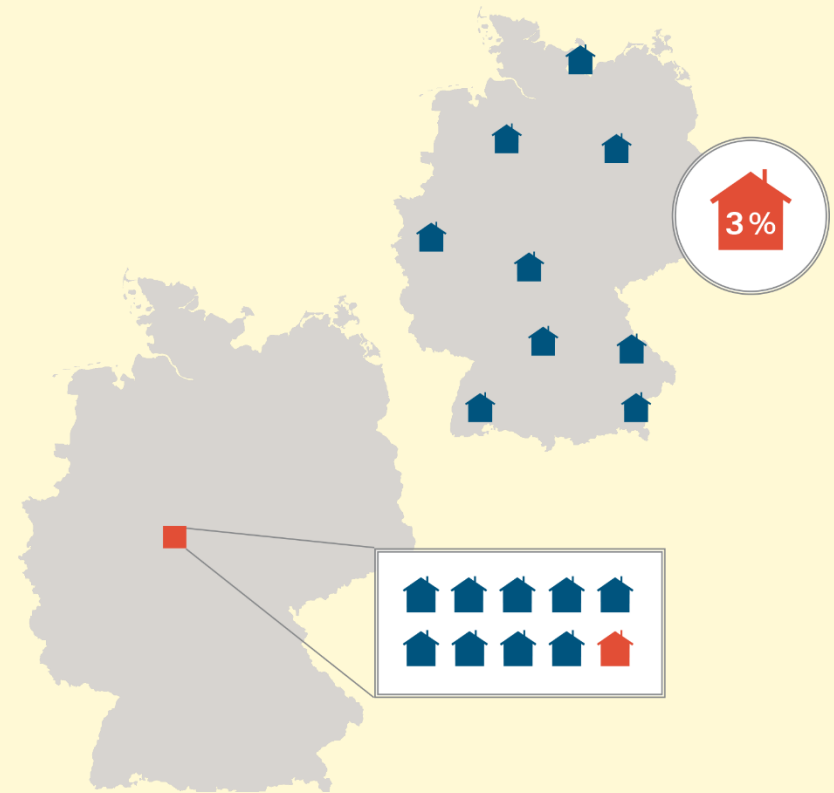
*Radon-Heilbad*

*Wasserwerk mit Brunnen, Belüftungs- und Speicherbecken*



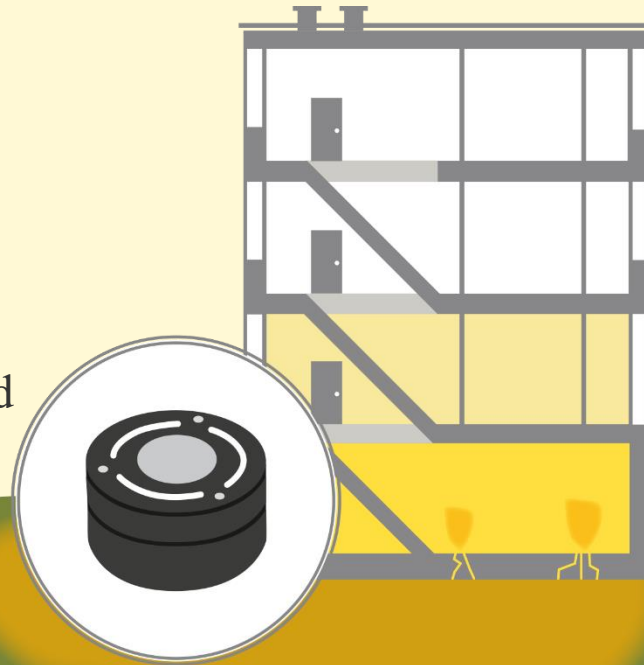
# Das Strahlenschutzrecht verpflichtet die Länder Gebiete mit Messverpflichtungen auszuweisen

- Diese sogenannten Radonvorsorgegebiete sind bis spätestens zum 31. Dezember 2020 festzulegen und bekanntzugeben.
- 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.



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

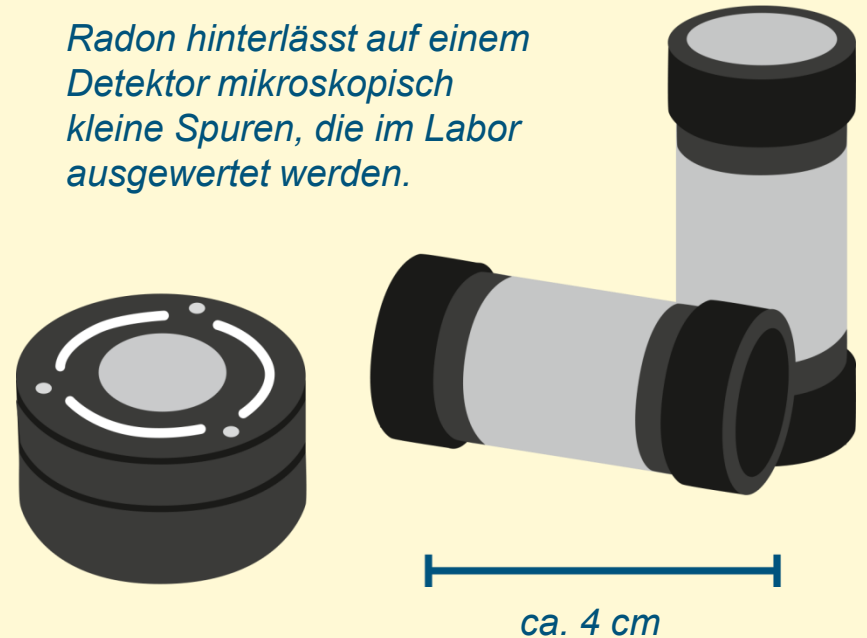
- Die Messpflicht gilt unabhängig von der Art des Arbeitsplatzes.
- Die Messwerte müssen innerhalb von 18 Monaten nach Beginn der Messverpflichtung vorliegen.
- Alle Betroffenen, auch Fremdfirmen, sowie der Personal- und Betriebsrat sind über die Messwerte zu unterrichten.



# Radonmessungen sind einfach und kosten nicht viel

- Radonmessungen schaffen Klarheit über die eigene Situation.
- Radonmessungen stellen fest, wie viel Radon sich durchschnittlich in der Raumluft befindet.
- Radonmessungen können Sie selbst durchführen.

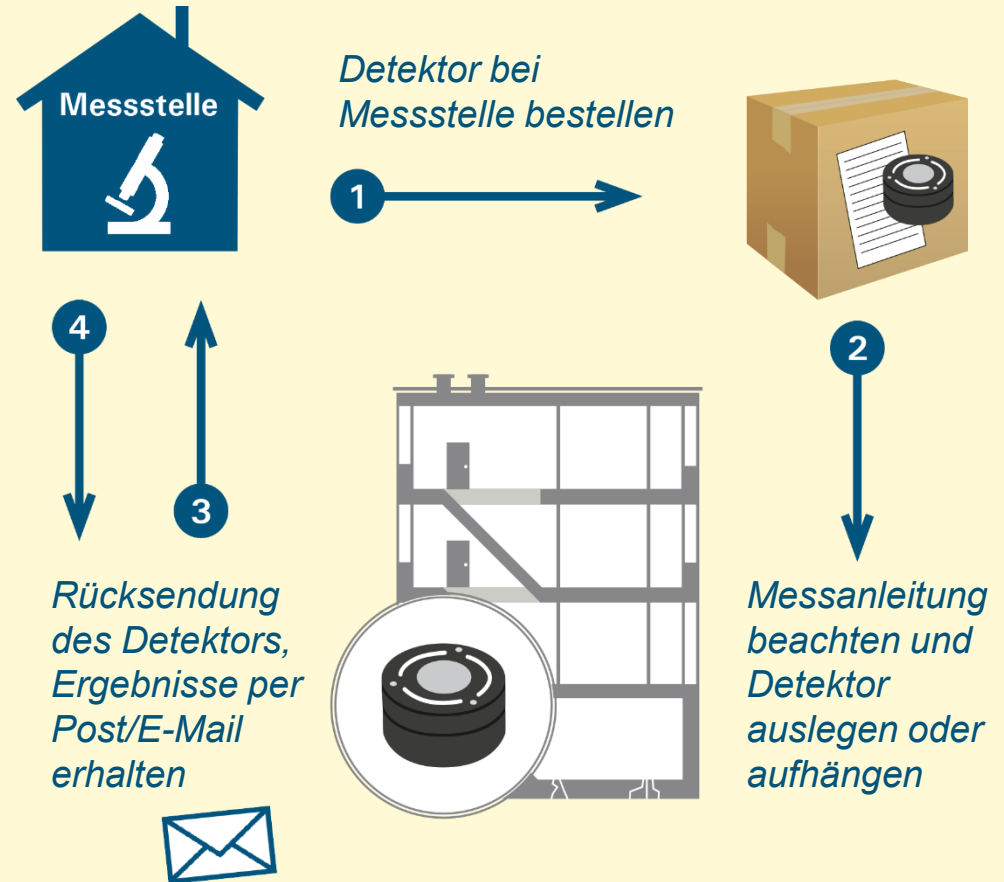
*Radon hinterlässt auf einem Detektor mikroskopisch kleine Spuren, die im Labor ausgewertet werden.*





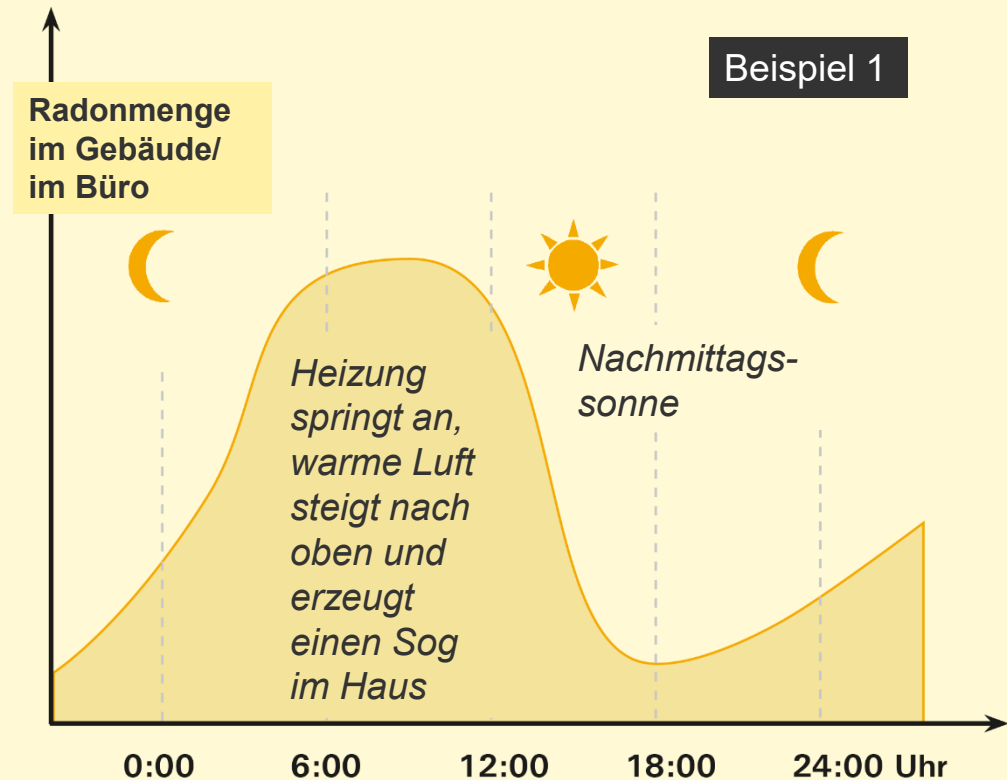
# Radonmessungen sind einfach und kosten nicht viel

- Die Detektoren müssen Sie von amtlich anerkannten Messstellen beziehen.
- Eine Liste mit Messstellen finden Sie unter: [www.bfs.de](http://www.bfs.de)
- Die Kosten für einen Detektor betragen etwa 30 bis 50 Euro, einschließlich Auswertung.
- Sie müssen in der Regel über 12 Monate hinweg messen.



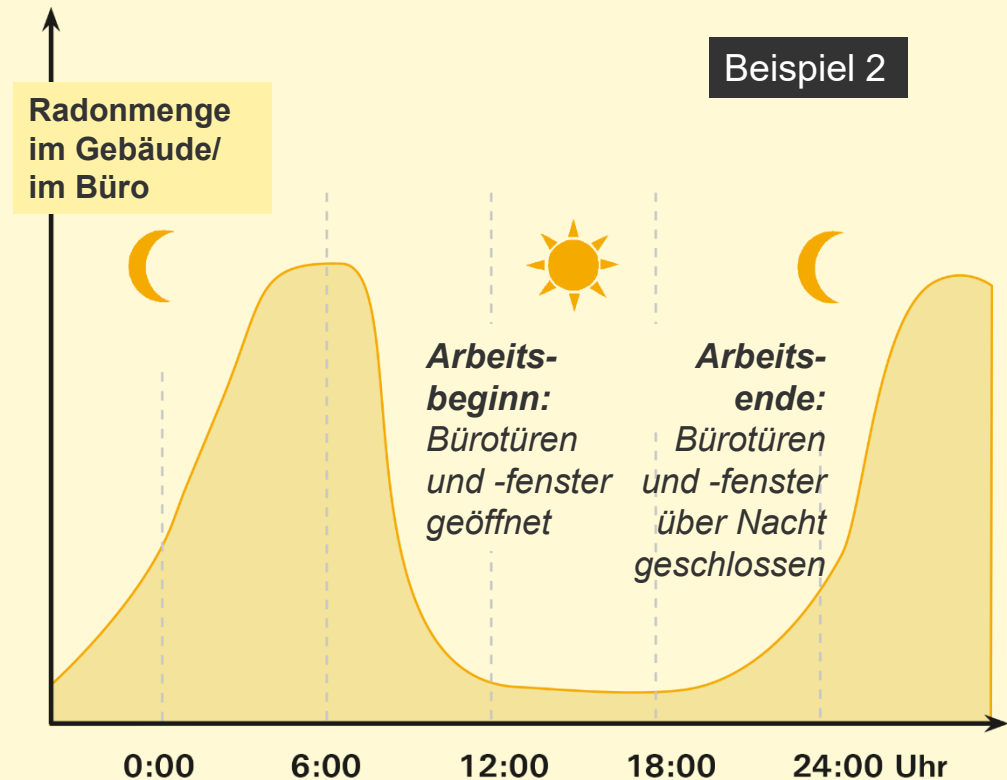
# Die Radonkonzentration schwankt im Tages- und Jahreszeitverlauf

- 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

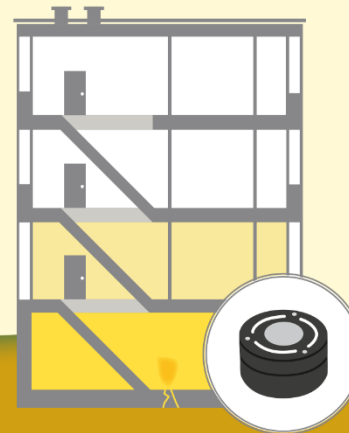
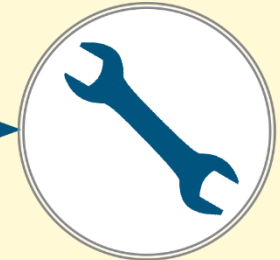
- Radonmessungen über 12 Monate ermöglichen eine gute Aussagekraft der Ergebnisse.
- Diese lassen sich dann direkt mit dem Referenzwert vergleichen.
- Während der Messung können die Räume wie gewohnt genutzt werden.



# 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/m<sup>3</sup>

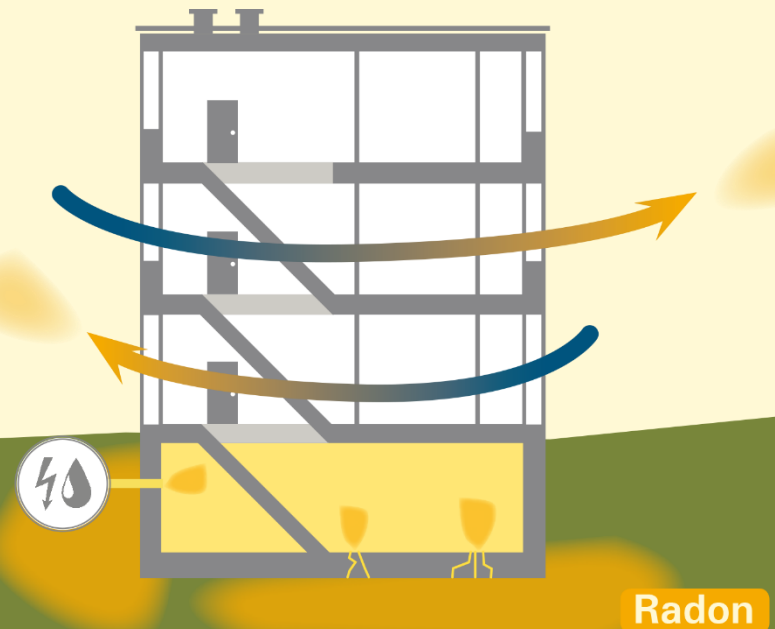


Radon

# Der Schutz vor Radon ist möglich und oft ganz einfach

- Aufenthaltsräume durchlüften (Stoß- und Querlüften)

*Ein häufiger Luftaustausch hält die Radonkonzentration in Räumen gering.*

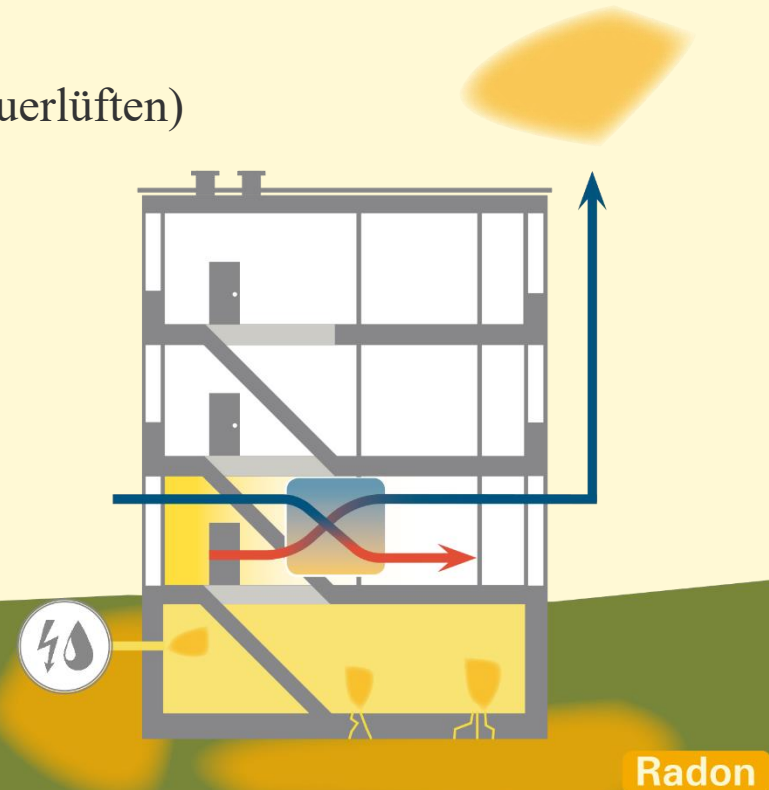


# Der Schutz vor Radon ist möglich und oft ganz einfach

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

*Eine Lüftungsanlage gewährleistet einen ständigen und regelbaren Luftaustausch.*

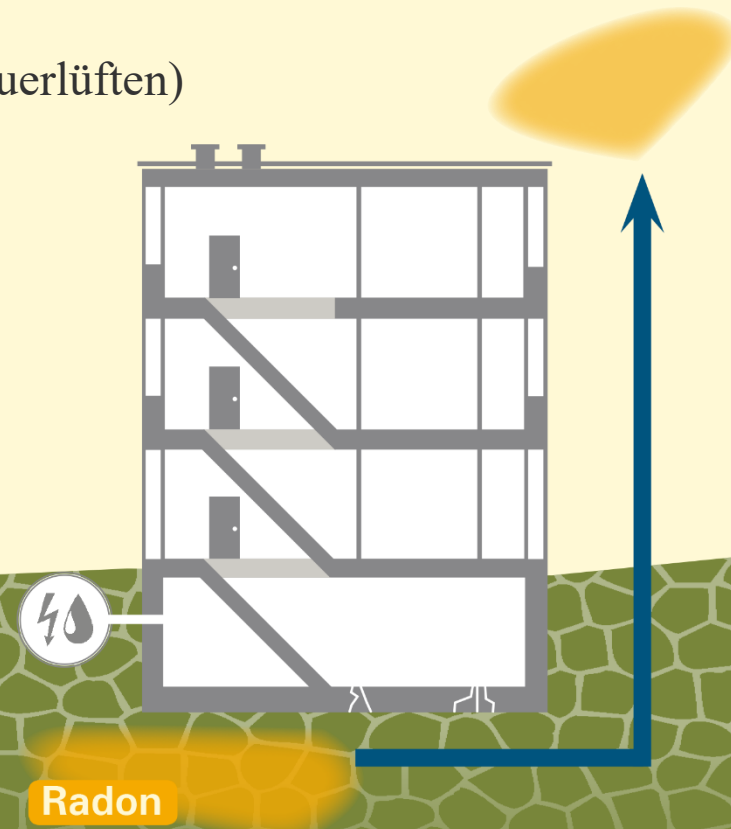
*In Aufenthaltsräumen sollte allgemein die Luft mindestens alle 2 Stunden komplett ausgetauscht werden.*



# Der Schutz vor Radon ist möglich und oft ganz einfach

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

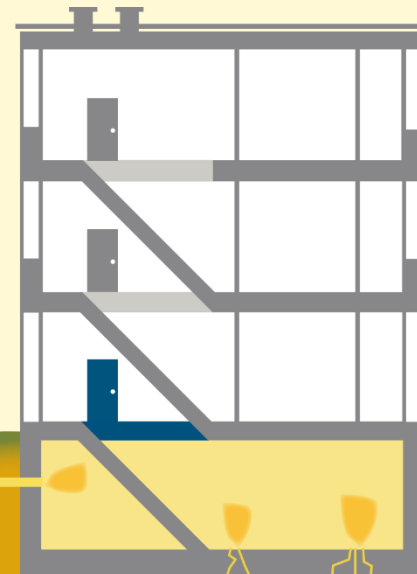
*Radonabsaugung:  
hohe Luftdurchlässigkeit des  
Bodens → gute Wirkung*



# 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*

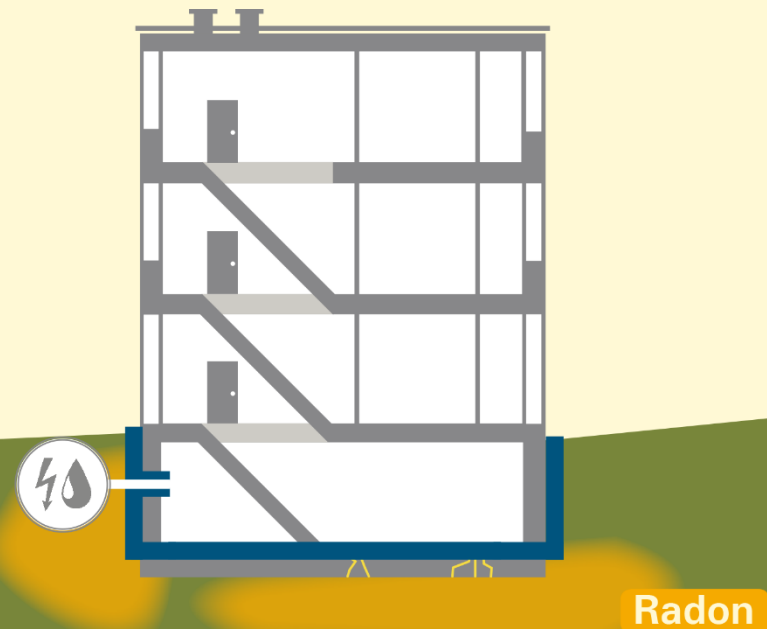


**Radon**



# 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



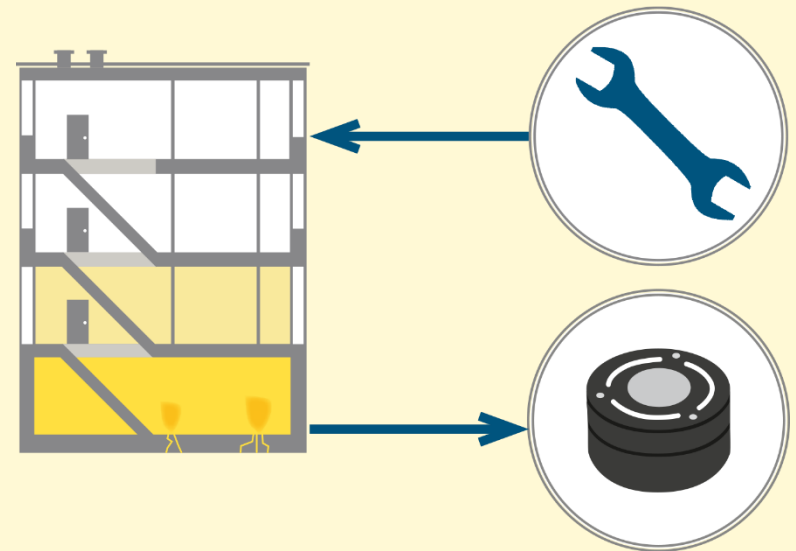
# Radonfachpersonen helfen bei der Planung und der Umsetzung von Schutzmaßnahmen

- 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.



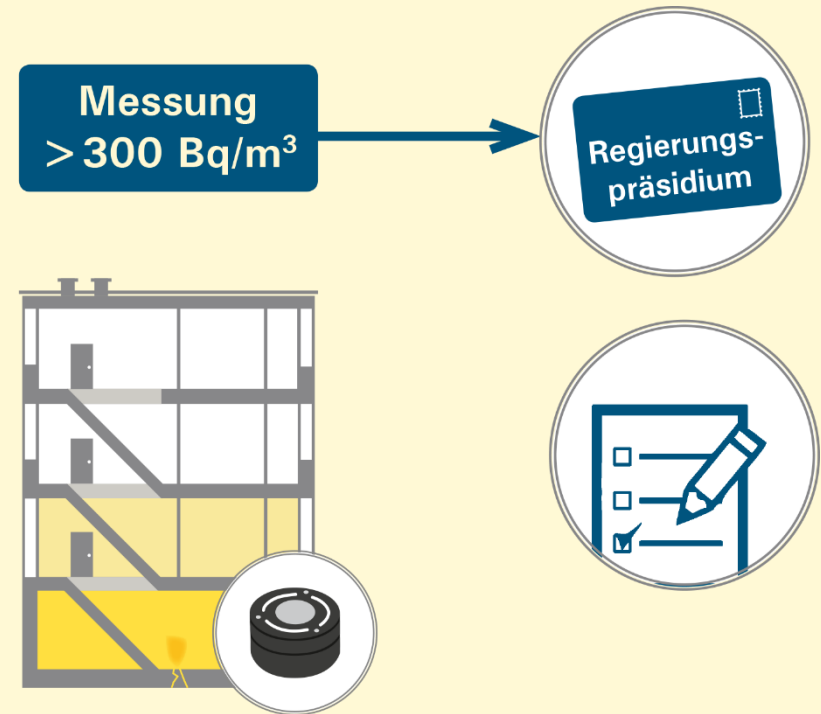
# Der Erfolg von Maßnahmen zum Schutz vor Radon muss überprüft werden

- 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.



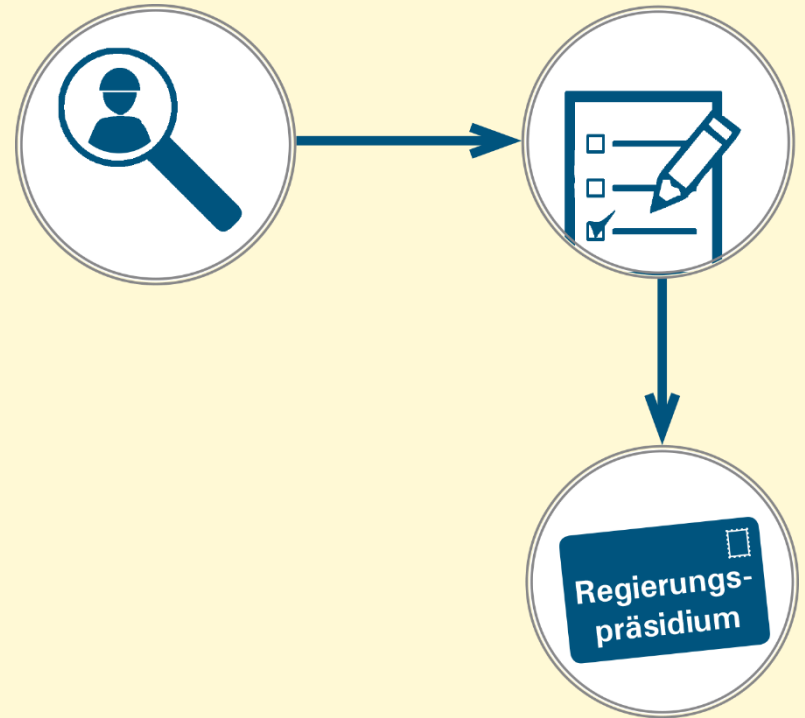
# Sind die Radonwerte weiterhin erhöht, müssen die betroffenen Arbeitsplätze angemeldet werden

- 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.



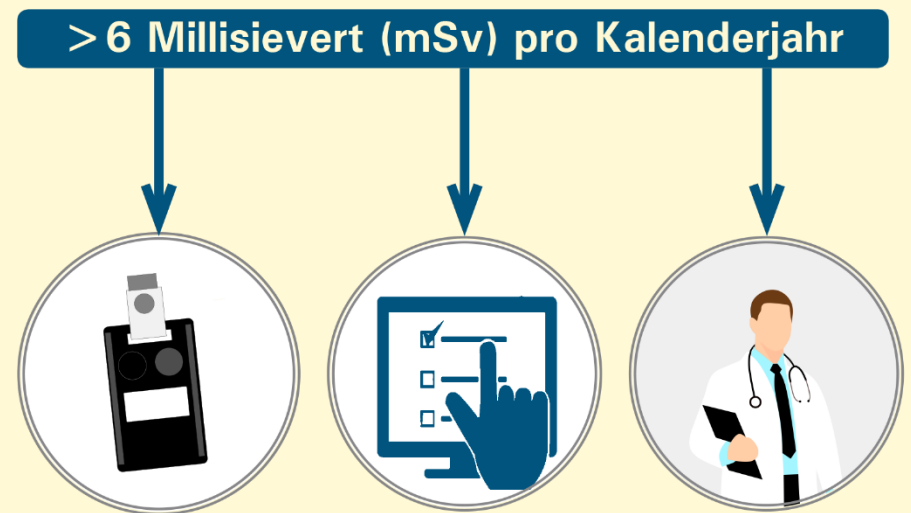
# Für die betroffenen Arbeitskräfte muss die Strahlenexposition abgeschätzt werden

- Diese sogenannte Dosisabschätzung muss innerhalb von 6 Monaten nach der Anmeldung beim Regierungspräsidium vorliegen. Es unterstützt Sie dabei.
- Unabhängig von den Ergebnissen gilt weiterhin die Pflicht, erhöhte Radonwerte an Arbeitsplätzen zu senken.

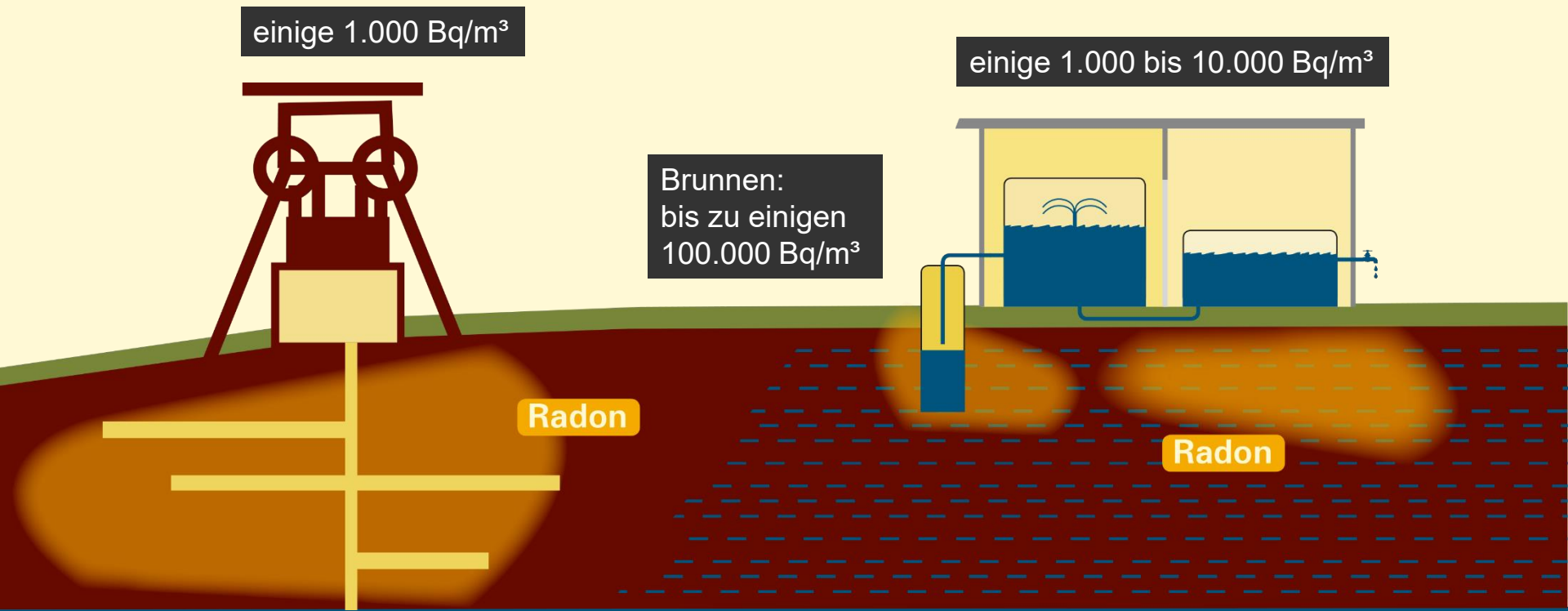


# Liegt für eine Arbeitskraft die geschätzte Dosis zu hoch, sind weitere Schutzmaßnahmen notwendig

- Kann die Dosis für eine Arbeitskraft 6 Millisievert (mSv) im Kalenderjahr überschreiten, gelten die Anforderungen des beruflichen Strahlenschutzes:
  - Dosisüberwachung durch eine behördlich bestimmte Messstelle
  - Registrierung der Arbeitskraft beim deutschen Strahlenschutzregister
  - Ärztliche Überwachung durch besonders ausgebildete Ärzte

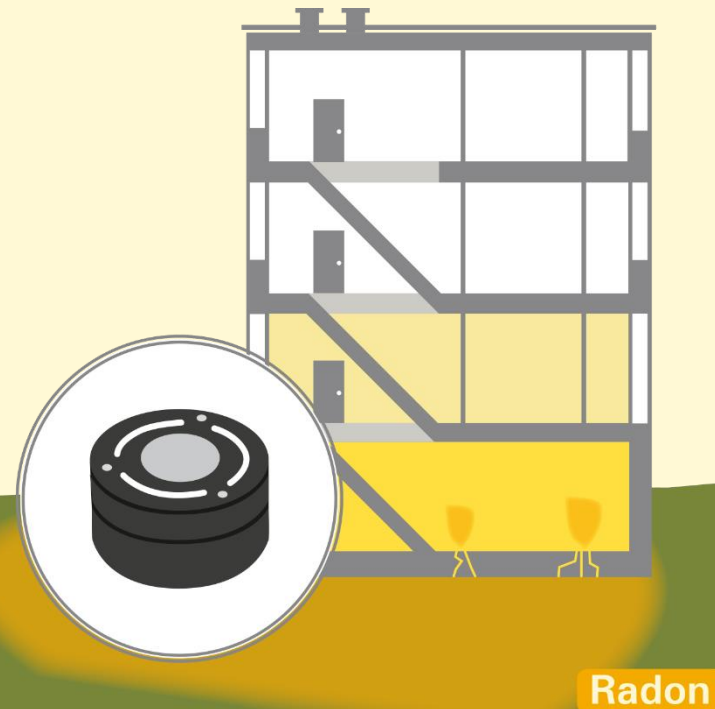


# In Berg- und Wasserwerken können an Arbeitsplätzen Strahlendosen entstehen, die zu überwachen sind



# Fazit

- Radon in Innenräumen schadet langfristig der Gesundheit.
- Sie können Ihre Beschäftigten an Arbeitsplätzen davor schützen.
- Messen Sie Radon an Arbeitsplätzen, auch wenn Sie gesetzlich nicht dazu verpflichtet sein sollten.





# Wo finde ich mehr Informationen?

Radonberatungsstelle

LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg

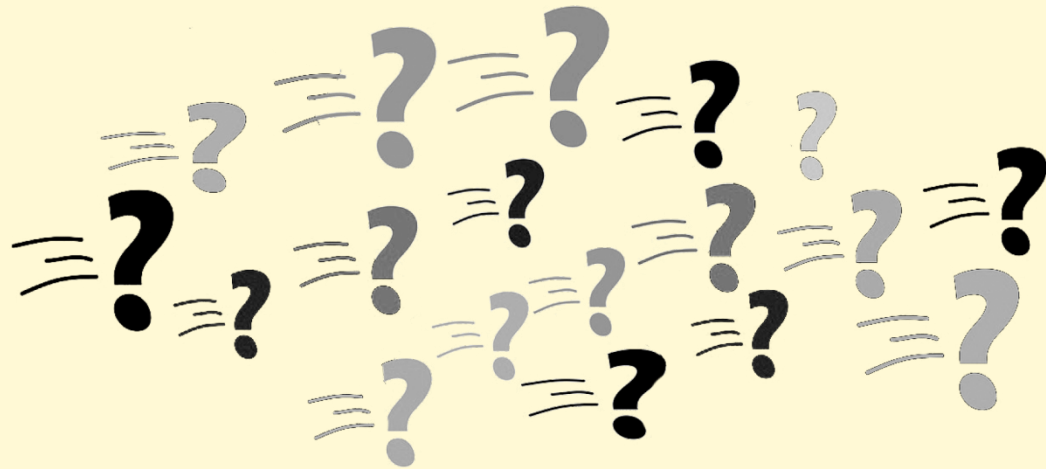
Telefon: 0721 / 5600-2357

E-Mail: [radon@lubw.bwl.de](mailto:radon@lubw.bwl.de)

[www.radon-lubw.de](http://www.radon-lubw.de)



Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.  
Haben Sie Fragen?



Information des  
Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2019

**HERAUSGEBER**

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

**KONZEPTION, GESTALTUNG**

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

# Quellenangaben

- Folie 4:  
Zentrum für Krebsregisterdaten im Robert Koch-Institut, [https://www.krebsdaten.de/Krebs/DE/Content/Krebsarten/Lungenkrebs/lungenkrebs\\_node.html](https://www.krebsdaten.de/Krebs/DE/Content/Krebsarten/Lungenkrebs/lungenkrebs_node.html)
- 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 11:
  - 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, 12 bis 17, 20 und 27 bis 30)
  - 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](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0009/128169/e94535.pdf)
  - Bundesamt für Strahlenschutz: Radon-Handbuch Deutschland (2019), [www.bfs.de](http://www.bfs.de) oder [www.bfs.de/SharedDocs/Downloads/BfS/DE/broschueren/ion/radon-handbuch.pdf](http://www.bfs.de/SharedDocs/Downloads/BfS/DE/broschueren/ion/radon-handbuch.pdf)
- Folie 17/30:  
Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzverordnung StrlSchV) vom 29. November 2018, BGBl. 2018 Teil I Nr. 41, Seite 2034 ff.
- Folie 31:
  - M. Trautmannsheimer: Radonexponierte Arbeitsplätze in Wasserwerken in Bayern. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen. Abschlussbericht vom 01. Mai 2002  
<https://www.bestellen.bayern.de>, Suchbegriff „Radon“
  - Urban, M., Ugi, S., Nagels, S. Radonerhebungsmessungen in Wasserwerken in Baden-Württemberg. Förderkennzeichen L75 250025, Karlsruhe, März 2009. <https://fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/98101/?COMMAND=DisplayBericht&FIS=203&OBJECT=98101&MODE=METADATA&highlight=Radon>