

Radon

Betrieb von Arbeitsplätzen, Um- und Rückbau

22. Alpines Kolloquium

Bernd Merz

05.10.2022

Schutz vor **erhöhten** Radon-Expositionen ist wichtig!

Aus der Strahlenbiologie der letzten Jahrzehnte weiß man jedoch, dass es im Niedrigstrahlungsbereich ein differenziertes, nichtlineares Bild gibt.

- Fall-Kontroll-Studie in Worcester, Massachusetts, USA: Minimales Risiko bei 70 Bq/m³. Darüber wie auch darunter ist das Krebsrisiko höher.
- Andere Berechnungen zeigen optimalen Bereich: 50 – 150 Bq/m³

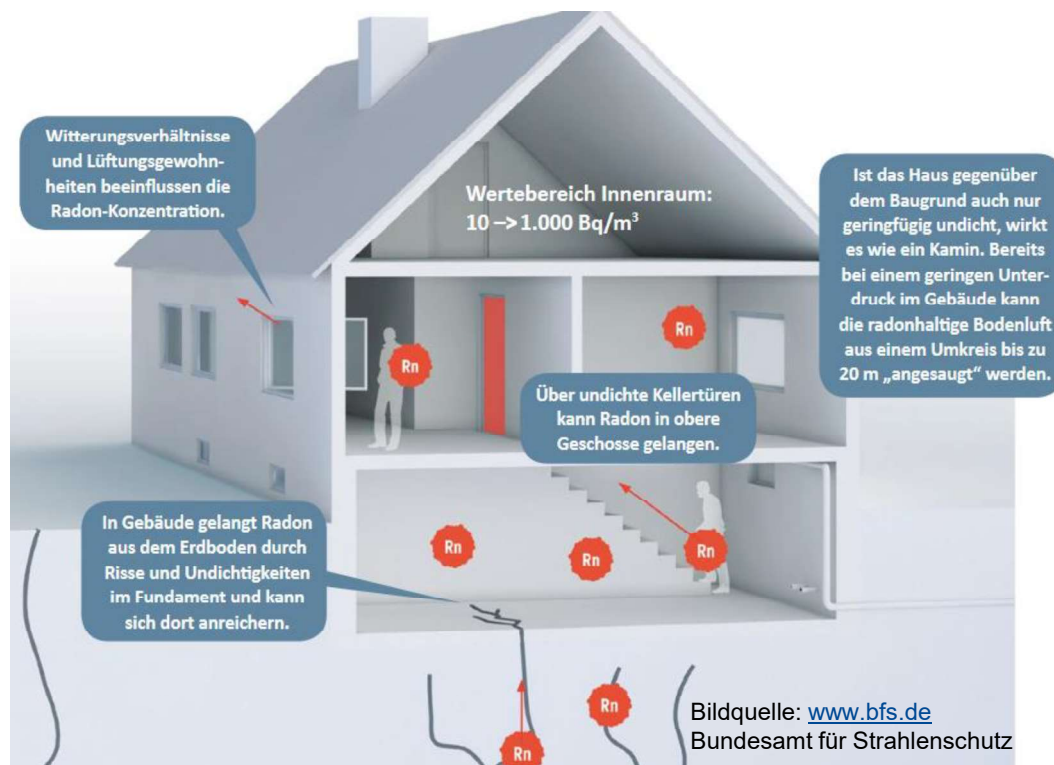
Optimaler Strahlenschutz liegt also nicht bei 0, sondern darüber.

Bestimmte Strahlungsbereiche größer 0 bieten das geringste Risiko – nicht nur bei Radon.

Beispiele ionisierender Strahlung in der Bauwirtschaft

- **Aufsteigende Radongase**
- Rückbau von Atomkraftwerken
- Sanierung von radioaktiven Altlasten
- Röntgenstrahlung:
 - medizinische Einrichtungen (AMD)
 - Troxlersonden, Werkstoffprüfung, Elektronenstrahlschweißen
 - Reinigungsbetriebe in Forschung, Medizin, Flughafen
 - Störstrahler in z.B. Radar- und Lasereinrichtungen
 - Rauchmelder (Abbruch)

Radon entsteht im Boden und kann sich in Gebäuden anreichern



Das in verschiedenen Gesteinen eingebundene Uran-238 (^{238}U) ist stark verbreitet.

Zerfällt der Atomkern des Uran-238, entstehen weitere Radionuklide, darunter das radioaktive Edelgas Radon (^{222}Rn).

Rechtliche Grundlagen in Deutschland BG BAU

+ DGUV Informationen

- **Strahlenschutzgesetz und Strahlenschutzverordnung 2018**
- Fachkunde-Richtlinie Technik nach Strahlenschutzverordnung
- **Länderverordnungen zur Ausweisung von Radonvorsorgegebieten**
- Unfallverhütungsvorschrift Kernkraftwerke
 - DGUV Info 203-094 Radon
 - DGUV Info 203-008 Erste Hilfe bei Einwirkung von ...
 - DGUV Regel Arbeiten im kontaminierten Bereich (gilt nicht, aber)...

Umgang mit Radon gemäß Strahlenschutzgesetz

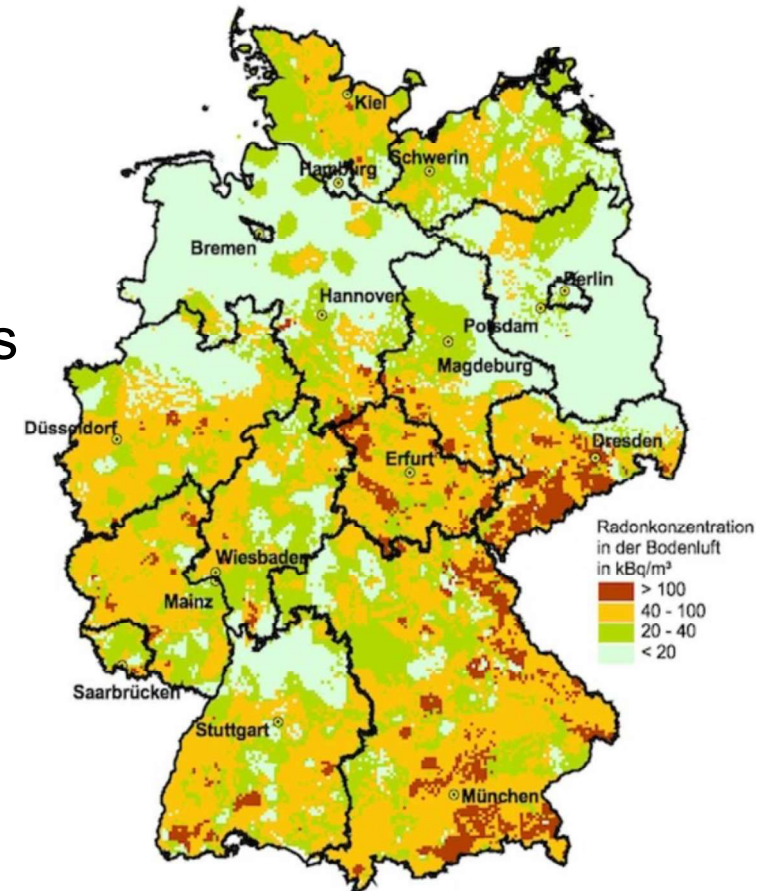
- Das Strahlenschutzgesetz verlangt eine Berücksichtigung einer Radonbelastung in der Bauplanung.
- Eine eigenständige Radonnorm ist mit DIN SPEC 18117 in Vorbereitung. Österreich z. B. besitzt mit der ÖNORM S 5280 bereits Normen und Regelungen.
- Radonkarten mit Vorsorgegebieten dienen nur der Orientierung, da Auftreten und Strahlung von Radon von der Region, Boden, Wetter und Baujahr von Gebäuden abhängt.

Aufsteigende Radongase

In Radonvorsorgegebieten muss (bei Arbeitsplätzen in Kellern) die Aktivität gemessen werden.

Bei Überschreitung des Referenzwertes von 300 Bq wird mit den Messwerten und der geplanten Expositionszeit die Dosis abgeschätzt.

Bei einer Dosis ab 6 mSv/Jahr werden neben allgemeinen Schutzmaßnahmen auch bauliche Maßnahmen notwendig.



Gefährdung durch ionisierende Strahlung

Eine allgemeine Hintergrundbelastung bis 6 mSv/Jahr ist „normal“

Bei einer hinzukommenden, beruflichen Belastung von 6 mSv kommt es zu einer (BK) relevanten Risikoerhöhung.

Akute Verletzung: Hautrötung, Verbrennung, Multiorganversagen. Chemische Bindungen im Körper werden aufgebrochen.

Langfristige Erkrankungen sind, z.B. Lungenkrebs, Leukämie, Hautkrebs



Entscheidend für bestimmte Erkrankungen ist die „Organdosis“.

Dosisabschätzung im „Kellerbüro“ (Radonvorsorgegebiet) Beispiel



Die Dosimeter-Langzeitmessung ergibt einen Wert von 1000 Bq/m³. Der Referenzwert ist überschritten und die Dosis wird abgeschätzt:

$$E_{\text{eff}} = \frac{\text{Expositionszeit (Stunden/Jahr)} \cdot \text{Messwert (Bq/m}^3\text{)}}{320\,000} = \text{mSv}$$

Bei einer Expositionszeit von 300 h/Jahr ergibt sich eine Dosis von knapp unter 1 mSv. Maßnahmen wie regelmäßiges Lüften vor Beginn der Arbeit sollte ausreichen.

Bei einer Expositionszeit von 2000 h/Jahr wird der Grenzwert überschritten (6 mSv) und technische Maßnahmen werden nötig.

Schutzmaßnahmen

Neubau:

Für Standorte mit hohen Radon-Konzentrationen oder einer hohen Durchlässigkeit des Baugrundes sind Messungen durchzuführen und ggf. zusätzliche Maßnahmen Radon-Drainagen einzuplanen.

Bestand:

Sofern Messungen Handlungsbedarf ergeben

- Fenster: Häufiges und intensives Lüften
- Kellertüren: Abdichten von Kellertüren
- Bodenberührende Bereiche abdichten (Risse, Fugen, Rohrdurchführungen)

Orientierende Messungen

- Orientierende Messungen werden mit einfachen elektronischen Geräten durchgeführt.
- Um die schwankenden Radonkonzentrationen zu berücksichtigen, sollte über zwölf Monate gemessen werden.
- Geeignet sind passiv-integrierenden Exposi- oder Dosimetern, die im Labor ausgewertet werden.

Radioaktivität in Bauprodukten

Der Hersteller/ Importeur von Bauprodukten, bei deren Produktion mineralische Primärrohstoffe ([Anlage 9 StrlSchG](#)) oder Rückstände ([Anlage 1 StrlSchG](#)) eingesetzt werden, müssen vor dem Inverkehrbringen die spezifische Aktivität bestimmter Radionuklide bestimmen und daraus den Aktivitätsindex nach [Anlage 17 StrlSchV](#) berechnen.

Ist der ermittelte Aktivitätsindex ≤ 1 , gilt der Referenzwert von 1 mSv im Kalenderjahr für die effektive Dosis als eingehalten und das Bauprodukt kann uneingeschränkt in Verkehr gebracht werden.

Der Beitrag der Baustoffe zur Radon-Konzentration in Häusern ist in Deutschland von untergeordneter Bedeutung

Radonbalneologie

Radontherapie, Radonbad oder Radoninhalation-skur, ist die therapeutische Anwendung des radioaktiven Elements Radon.

Indikationen sind chronisch-entzündliche Erkrankungen wie Morbus Bechterew, Rheumatoide Arthritis, Sarkoidose, Asthma bronchiale und Arthroseschmerzen. Auch gegen Hauterkrankungen wie verzögerte Wundheilung, Psoriasis und Neurodermitis wird es eingesetzt.