



Bayerisches Landesamt für
Umwelt



Fachforum Radon in Wohngebäuden 27.06.2012

Dr. Simone Körner





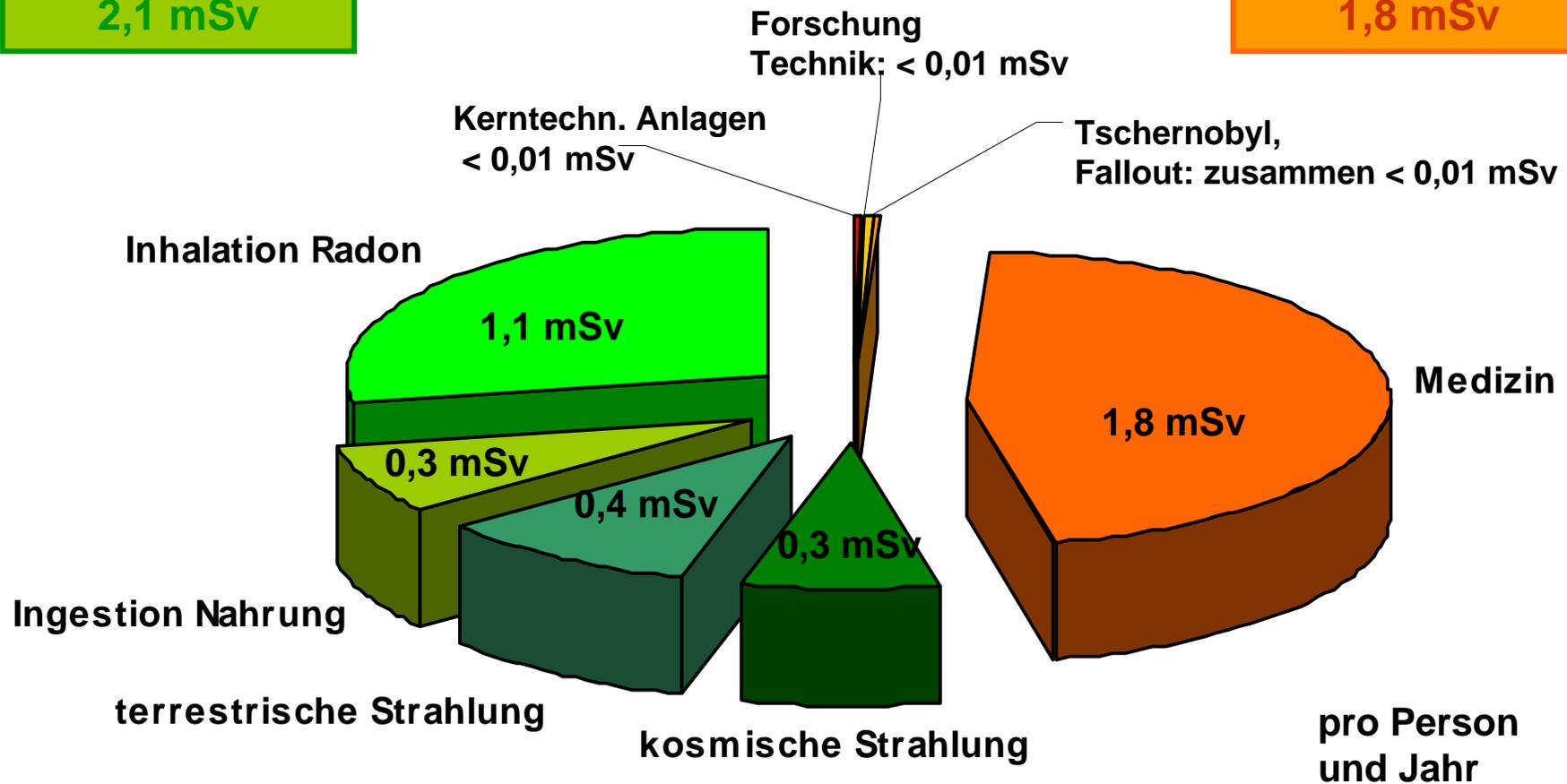
Woher kommt das Radon?

mittlere effektive Dosis der Bevölkerung in Deutschland



Natürlich
2,1 mSv

Zivilisatorisch
1,8 mSv



Jeder Mensch ist Strahlung ausgesetzt.

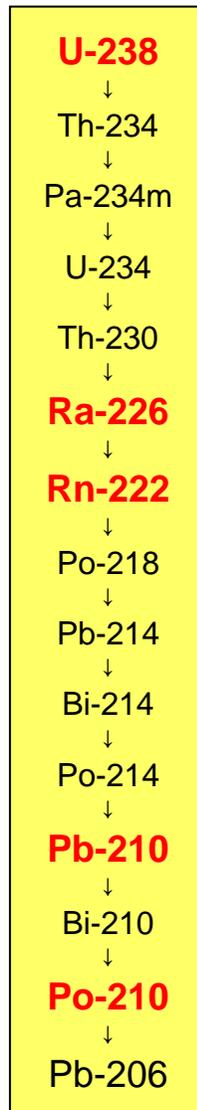
Die **effektive Dosis** ist ein Maß für das Risiko, auf Grund ionisierender Strahlung (Radioaktivität) zu erkranken.

Die Höhe der Dosis ist abhängig von:

- der Art des Stoffes (Art der Strahlung, Halbwertszeit)
- der Menge des aufgenommenen radioaktiven Stoffes oder der radioaktiven Strahlung, die von außen auf den Körper trifft
- wie der Stoff aufgenommen wurde, wo er sich im Körper anlagert, wie schnell er wieder ausgeschieden wird
- der Empfindlichkeit des betroffenen Organs

Die Einheit ist Sievert [Sv], gebräuchlich sind Millisievert [mSv] ($1.000 \text{ mSv} = 1 \text{ Sv}$) und Mikrosievert [μSv] ($1.000.000 \mu\text{Sv} = 1 \text{ Sv}$).

Die Schädlichkeit von ganz unterschiedlicher radioaktiver Strahlung kann somit miteinander verglichen werden.



Radon:

- ist unsichtbar, geruch- und geschmacklos
- ist ein natürlich vorkommendes radioaktives Edelgas
- Halbwertszeit 3,8 Tage
- entsteht im Boden durch radioaktiven Zerfall des ebenfalls überall natürlich vorkommenden Urans
- entweicht aus Gesteinen und Böden und breitet sich über die Bodenluft aus

⇒ Radon kommt überall vor



Messmethoden – Messgeräte – Kosten

Gewissheit über die Radonkonzentration gibt nur eine Messung!

verschiedene Anlässe für eine Messung:

- Messungen für Vergleich mit Empfehlungswert
- Messungen für Sanierungsplanung und -überprüfung
- orientierende Messungen



verschiedene Geräte:

- passive Messgeräte: Kernspurexposimeter
- aktive Messgeräte: zeitauflösende elektronische Messgeräte

Messung für Vergleich mit Empfehlungswert

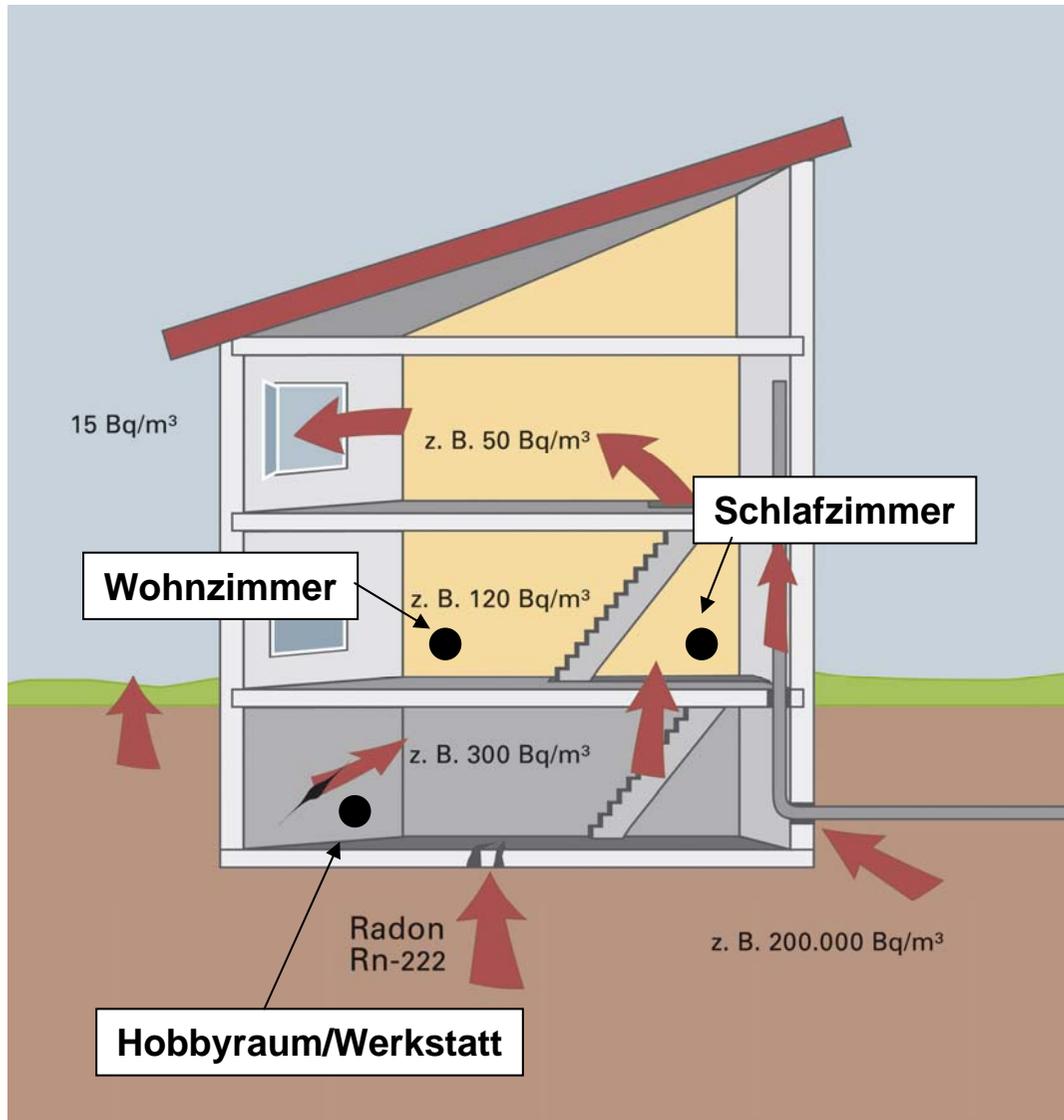
Kernspurdetektor zur Messung der Radonkonzentration

(ortsgebundenes Exposimeter): Kosten ca. 30 – 50 € (einschließlich Auswertung)

Liste mit Messstellen unter:

www.lfu.bayern.de/strahlung/radon_in_gebaeuden/messungen/doc/ms_liste_gebaeude.pdf





am Beispiel Einfamilienhaus:

- Anzahl: mindestens 2
- Messdauer: 1 Jahr (u.U. 3 Monate)
- Messorte: unterstes Wohngeschoss \Rightarrow am häufigsten genutzte Zimmer, evtl. auch im Keller (bei häufig genutzten Räumen)



einen Aufstellungsort wählen, der:

- fern von Türen und Fenstern und frei von Zugluft ist
- nicht direkt an der Wand liegt
- nicht stark erwärmt wird (Sonne, Heizung)
- sich ungefähr in Atemhöhe befindet
- für Kinder und Haustiere unzugänglich ist
- keine kondensierende Feuchtigkeit aufweist

Bestimmung des zeitlichen Verlaufs der Radonkonzentration:

Messungen für Sanierungsplanung und -überprüfung

- ⇒ Lokalisierung von Eintrittsstellen und Ausbreitungswegen
- ⇒ Überprüfung der Wirksamkeit von Maßnahmen

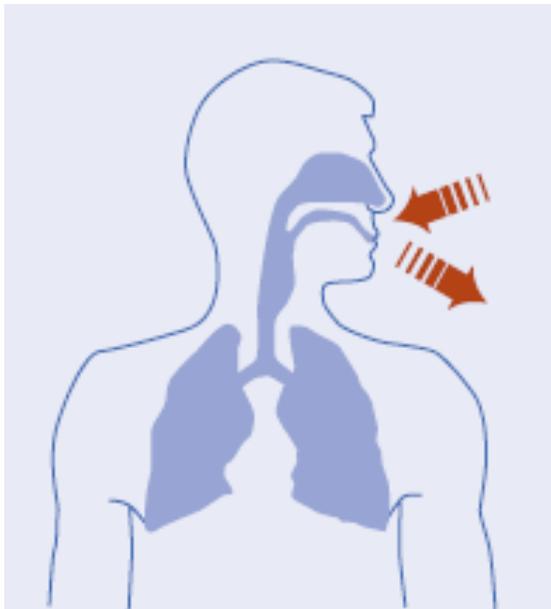
orientierende Messungen

- ⇒ Schnellverfahren bei hohem Zeitdruck
- ⇒ Abschätzung des Radonpotentials eines Gebäudes
- ⇒ keine Rückschlüsse auf Jahresmittelwert

Durchführung dieser Messungen und Beurteilung der Ergebnisse erfordert Erfahrung ⇒ durch Fachpersonal durchführen lassen ⇒ höhere Kosten



so wirkt Radon auf den Menschen



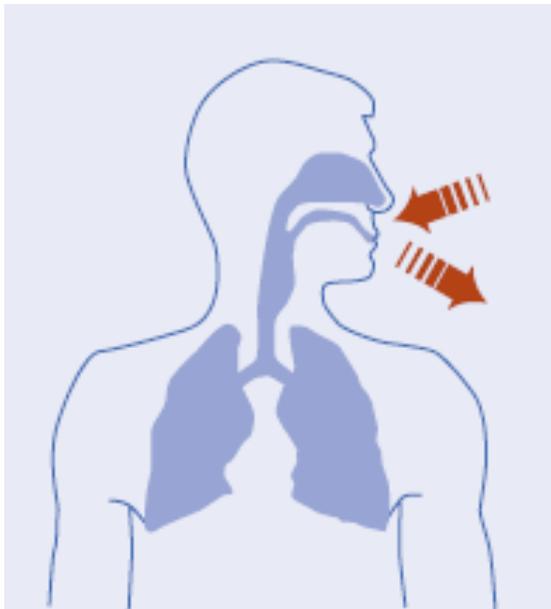
**Radon wird mit der Luft eingeatmet und
größtenteils wieder ausgeatmet**

**Radon zerfällt in der Luft in kurzlebige
Folgeprodukte**

**die Folgeprodukte binden sich an Aerosole
(z.B. Staub)**

**die beladenen Aerosole werden in der Lunge
abgelagert**

**durch den radioaktiven Zerfall in den Bronchien
wird das Lungengewebe geschädigt
→ es kann Lungenkrebs auftreten**

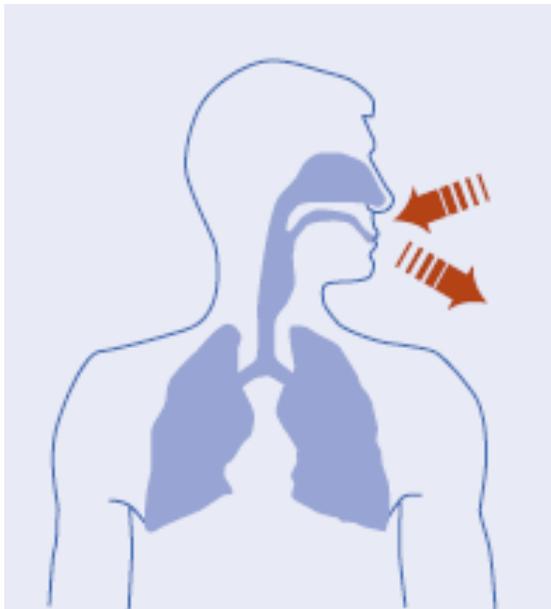


**jährlich insgesamt ca. 40.000
Lungenkrebserkrankungen in Deutschland**

**Einatmen von Radon in hoher Konzentration ist
nach dem Rauchen (ca. 90 %) zweithäufigste
Ursache für Lungenkrebs (ca. 7 %)**

**bei niedrigen Radonkonzentrationen stoßen
Studien aus statistischen Gründen an ihre
Grenzen ⇒ direkte Ursache-Wirkungs-Beziehung
ist nicht mehr ableitbar**

**⇒ vorbeugender Gesundheitsschutz: Annahme
der "LNT-Hypothese"**



Radon als Heilmittel in der Balneologie ("Radon-Kur")

⇒ **entzündungshemmende und
schmerzlindernde Effekte**

⇒ **niedrige Dosen**

**Strahlenwirkung bei niedrigen Dosen
(allgemein) ist Gegenstand aktueller
Strahlenforschung!**



Richtwerte - Empfehlungen

Für Radon in Gebäuden gibt es in Deutschland keine gesetzliche Regelung.

Empfehlungen für **Wohnräume**:

	Radonkonzentration im Jahresmittel in Bq/m ³ unter	
	zu errichtende Gebäude	bestehende Gebäude
Weltgesundheitsorganisation WHO 2009	100 - 300	100 - 300
Internationale Strahlenschutzkommission ICRP 2005	-	200 bis 600
Deutsche Strahlenschutzkommission SSK 1994 / 2005*	250	250
Europäische Union EU 1990 / Entwurf 2011	200 / 200	400 / 300
Entwurf Internationale Atomenergiebehörde IAEA 2010	300	300

* Die SSK hat 2005 eine Stellungnahme zum Lungenkrebsrisiko durch Radon in Wohnungen verabschiedet, die die Ergebnisse der europäischen Radonstudie berücksichtigt. Die SSK kommt in dieser Stellungnahme zu der Bewertung, dass bei Entscheidungen über konkrete Maßnahmen zur Reduzierung von Radonkonzentrationen in Wohnungen auch der Bereich unterhalb von 250 Bq/m³ zu berücksichtigen ist.

Land	Richtwerte		Grenzwert
	Neubauten	bestehende Gebäude	
Österreich	200 Bq/m ³	400 Bq/m ³	-
Schweiz	400 Bq/m ³	400 Bq/m ³	1.000 Bq/m ³
Südtirol	200 Bq/m ³	400 Bq/m ³	-