

Identifikation von Gefahr- und Schadstoffen

- Radioaktive Belastungen durch Radon im Altbau
- Mikrobielle Altlasten

Pamela Jentner
Diplom Biologin, Baubiologin IBN
Radonfachperson, Radon-Messstelle

Pamela Jentner

- Diplom Biologin, Technische Universität München TUM
- Freie Sachverständige und Fachplanerin für Baubiologie
- Baubiologische Messtechnikerin IBN
- Baubiologische Beratungsstelle IBN, Freising
- Geschäftsführende Gesellschafterin OrangePep GmbH&CO.KG
- Vorstand Stiftung Baubiologie.Architektur.Umweltmedizin (Stiftung BAU)
- Vorstand Verband Baubiologie e.V. (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



Sanieren im Bestand

Woran wird als erstes gedacht?

- Neue Fenster
- Dämmung von Fassade und Dach
 - Alles abdichten, Zugluft stoppen
 - Luftwechsel wird verringert. Relevant !



Woran wird noch gedacht?

- Neue Heizung, mehr Steckdosen



Offensichtliche Faktoren?

- Asbesthaltige Fassaden- und Dachplatten

Was wird oft übersehen?

- „Versteckte“ Faktoren, die nicht offensichtlich sind.
- Siehe nachfolgende Vorträge

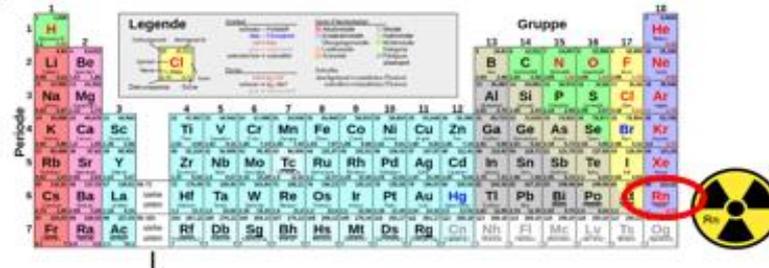


Sanieren im Bestand

Was wird oft nicht ausreichend berücksichtigt? 2 Beispiele:

- **Radon**

- Geruchlos, unsichtbar, und dennoch krebserregend
- noch zu unbekannt, obwohl gesetzliche Vorschrift seit 2018 ?



- **Schimmelpilze**

- Risiken unterschätzt?
- Schimmel gab es schon immer?



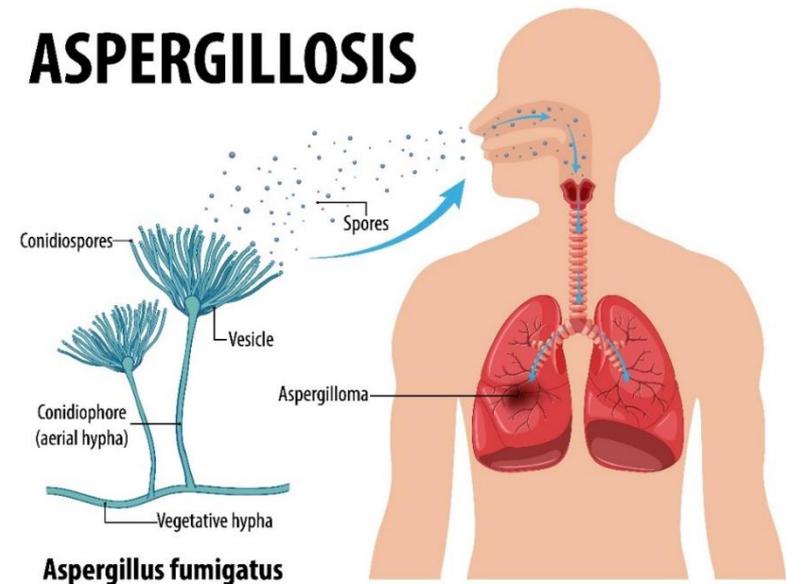
Bildquelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Periodensystem#/media/Datei:Periodensystem_Einfach.svg

Schimmel

- Informationen: Schimmelleitfaden Umweltbundesamt
- Gesundheitsrisiken für Bewohner und für Ausführende während Sanierung



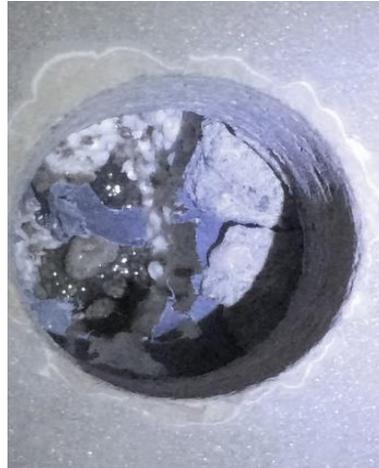
ASPERGILLOSIS



Schimmelleitfaden Umweltbundesamt:

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/schimmel/aktueller-uba-schimmelleitfaden>



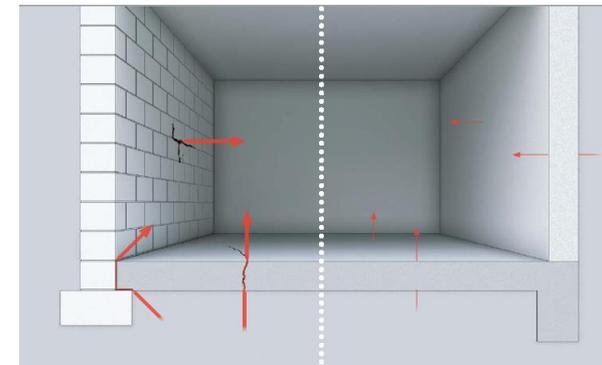
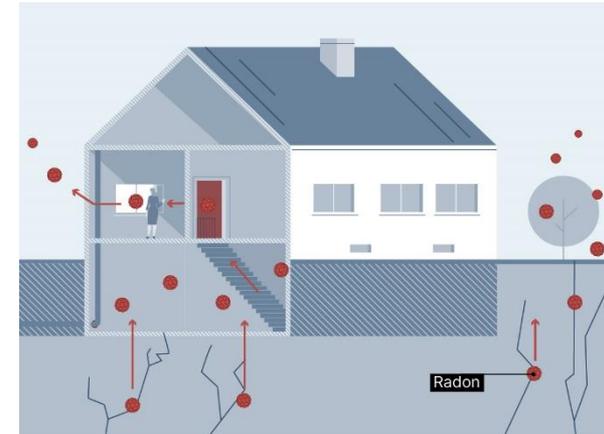


Radon

- Gefahrstoff, krebserregend
- Lungenkrebs und weitere Krebsarten
- Gesetzliche Pflicht radongeschützt zu bauen seit 2018

Bei Sanierungen - wichtig zu wissen:

- „Oben“ saniert und dicht, „unten“ alt und undicht ?
- Radon-Eintritt ins Gebäude:
 - Konvektion durch Risse und Fugen
 - Diffusion durch Materialien hindurch
- Bestandsgebäude sind meist nicht radongasdicht in erdberührenden Bereichen
 - Kellerboden, Kellerwände
 - ohne Keller: Bodenbereich des Erdgeschoss
 - Hanglage: ggf. auch Wände in EG oder OG erdberührend



Radon

Strahlenschutzgesetz § 123 (4)

Zitat: „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 ...“

Radon Maßnahmenplan, Maßnahme 4.2

Zitat: „Es sollen auch Maßnahmen erarbeitet und beurteilt werden, die einem Anstieg der Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen als **Folge baulicher Veränderungen**, die zu einer erheblichen **Verminderung der Luftwechselrate** führen, vorbeugen oder entgegenwirken.“

Strahlenschutzgesetz BfS: <https://www.bfs.de/DE/bfs/gesetze-regelungen/strahlenschutzgesetz/strahlenschutzgesetz.html>

Radon Maßnahmenplan BfS: <https://www.bfs.de/DE/themen/ion/umwelt/radon/regelungen/massnahmenplan.html>

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

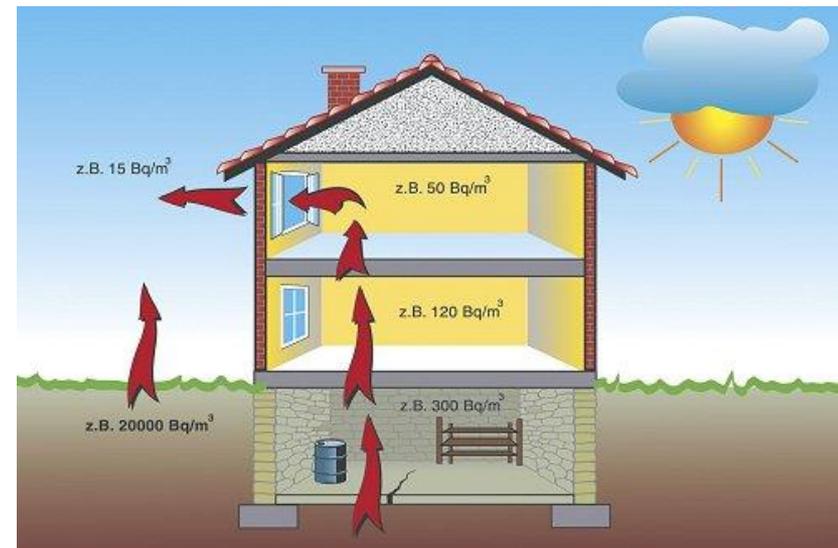
2. Bauweise / Bausubstanz

Undichtigkeiten, Ritzen und Fugen

3. Nutzungsbedingungen, Nutzerverhalten

Luftwechselrate, Raumnutzung

4. Wetterlage, Jahreszeiten



Rechtliche Grundlagen zum Radonschutz:

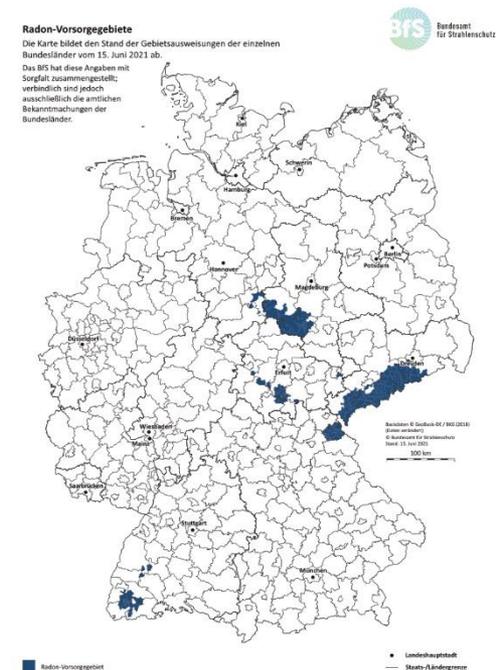
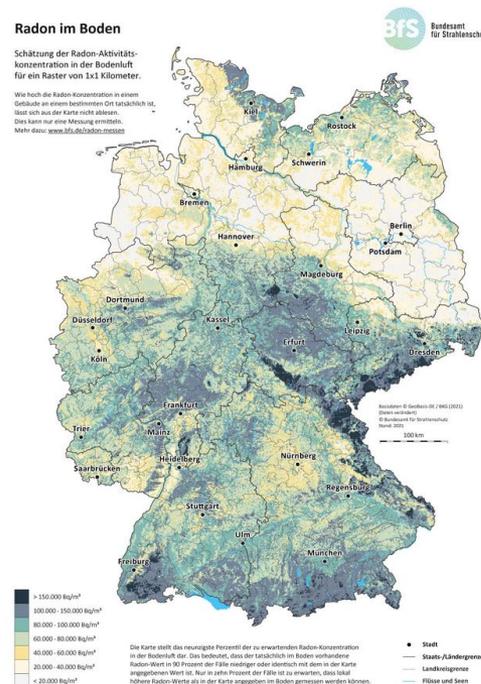
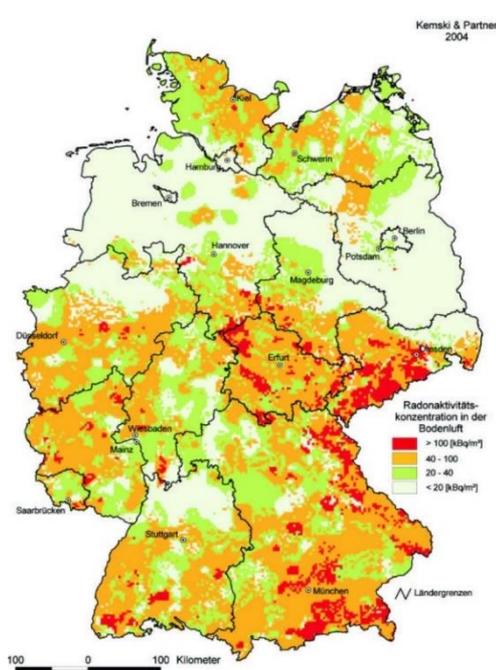
- Strahlenschutzgesetz (StrlSchG) vom 27.06.2017, §§ 121 -132
- Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) vom 29.11.2018, §§ 153 -158
- Inkrafttreten: 31. Dezember 2018, **seither Aktualisierungen**
- Radonsicheres / radongeschütztes Bauen ist gesetzliche Pflicht
- Referenzwert für **Aufenthaltsräume**: **300 Bq/m³ im Jahresmittel**
- Referenzwert für **Arbeitsplätze**: **300 Bq/m³ im Jahresmittel**
- Der Jahresmittelwert 300 Bq/m³ soll in Aufenthaltsräumen sowie an Arbeitsplätzen nicht überschritten werden
- Zielwert: Jahresmittelwert < 100 Bq/m³. Jede Reduktion ist anzustreben.
- **Recht auf gute Raumlufqualität !**
- **Es gibt keinen Wert unter dem Radon unbedenklich wäre !**

Vergleich vorliegender Informationen

Radonkarten: Radonkonzentrationen in der **Bodenluft**
Sehr grobes Raster der stichprobenartigen Messungen.
Faktoren der Gebäude nicht berücksichtigbar.

Keine Aussage möglich bezüglich bestimmter Gebäude !

Karte **Radonvorsorgegebiete**
Nicht ausreichend !



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

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

Schema Stufenplan

Stufe 1: grundlegende Messungen

- Messungen mit Exposimetern, oder mit elektronischen Messgeräten
- Bewertung, Aussage ob Radon-Problem vorliegt

Stufe 2: Gebäudeanalyse und Radon-Sniffing Messungen

- **Radon-Sniffing** in betroffenen und angrenzenden Räumen
- Eintrittspfade, Ausbreitung im Gebäude erkennen
- Maßgebliche Grundlage für sinnvolles Sanierungskonzept

Stufe 3: Sanierungskonzept

- Maßgeschneidertes Sanierungskonzept für Gebäude
- Kostensparend, prozesssicher und wirksam

Stufe 4: Erfolgskontrolle während Umsetzung der Maßnahmen

Stufe 5: Abschluss- Kontrollmessungen (1 Jahr)

Radon-Detektor

Radon-Kernspurexposimeter, passive Methode

- Messdauer: möglichst 1 Jahr, ggf. kürzer
- Auswertung im Labor
- Ergebnis: Mittelwert im Messzeitraum



Radtrak®-Anerkannte Radonmessungen am Arbeitsplatz



Radon-Detektoren unterschiedlicher Hersteller im Größenvergleich mit einer Münze

Bildquelle: Pamela Jentner



Geöffneter Radon-Detektor, Detektorfläche, Auswertung im Labor

Elektronische Radon-Messgeräte

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



RadonEye, FT Lab
Innenräume,



Radon Scout
Home, optional
mit Luftdruck-
messung,
Innenräume



Radon Scout Plus,
Innenräume

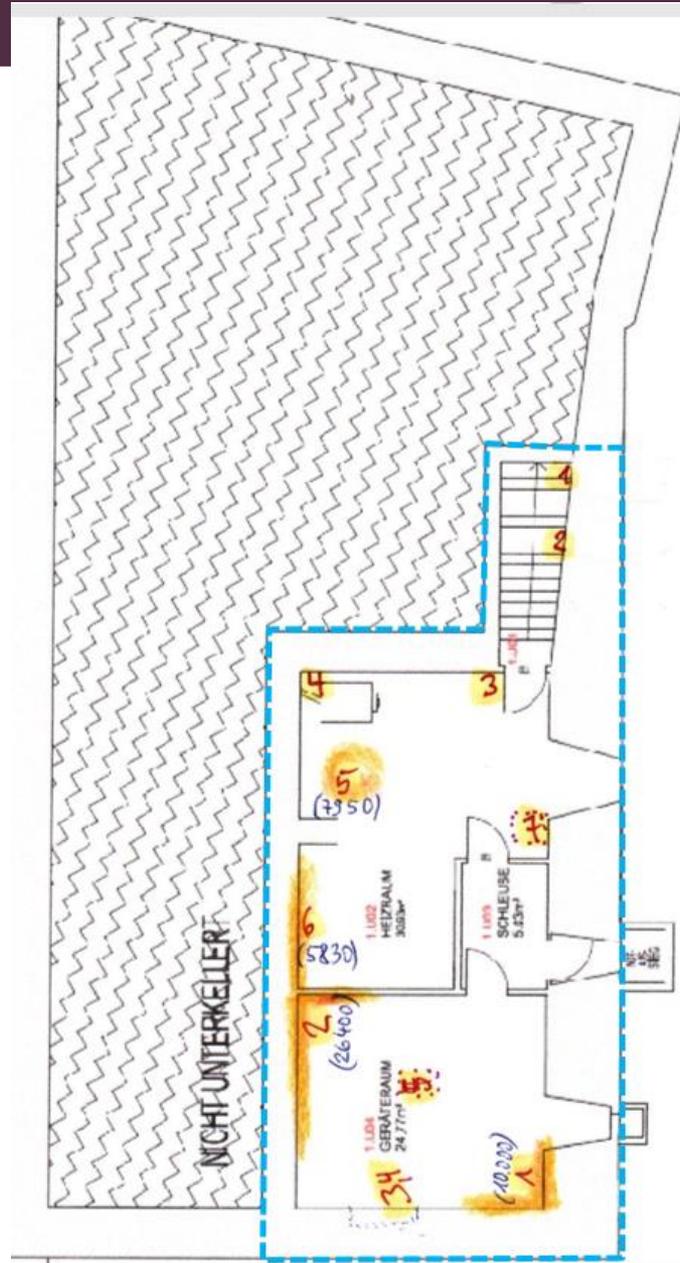
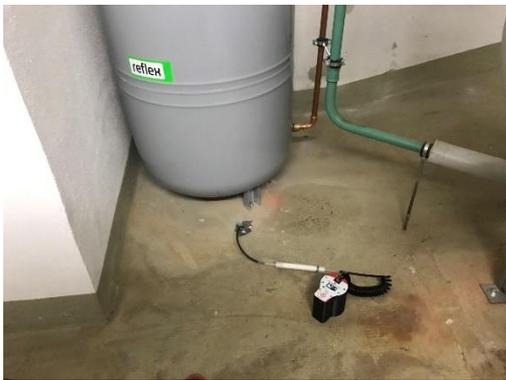


RTM 1688-2, Sarad
Innenräume,
Radon Sniffing,
sowie Bodenluft

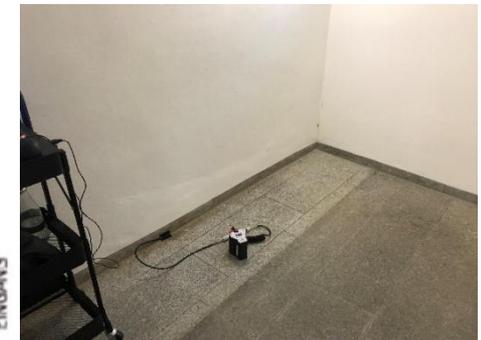


Radon Sniffer,
Innenräume,
Radon Sniffing

Radon-Sniffing, UG



Radon-Sniffing EG



Bildquelle: Pamela Jentner

Sanierungsmaßnahmen

- Individuell passend zum Gebäude
- Grundlage sind die Ergebnisse des Radon-Sniffing + Gebäudeanalyse
- Abdichten
- Lüftungsmaßnahmen
- Absaugung der radonhaltigen Bodenluft unter dem Gebäude



RadonProtect Folie, Bildquelle: Pamela Jentner



Bildquelle: Richard Zinken

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit 😊



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