

Radonschutz in Gebäuden

Wir halten uns den überwiegenden Teil des Tages in geschlossenen Räumen auf – zwischen 80 und 90 Prozent. Dennoch wird das Thema Radon in Gebäuden noch viel zu wenig beachtet. Und das, obwohl erhöhte Radonkonzentrationen in Innenräumen Lungenkrebs begünstigen können.

Radon ist nicht menschengemacht. Es kommt überall in Böden und Gesteinen vor. Als bewegliches Edelgas kann es aus dem Untergrund entweichen und findet so seinen Weg in unsere Häuser.

Die Radonkonzentration ist dabei maßgeblich vom baulichen Zustand des Gebäudes abhängig. Wirksamer Radonschutz setzt daher am Gebäude an. Dieser kann in drei Schritten einfach im Alltag umgesetzt werden: informieren – messen – handeln.



Landesamt für Umwelt

↓ Mit Superwissen durch die Welt des Radons

Bundesamt für Strahlenschutz

↓ Radon-Handbuch Deutschland

SCHRITT 1: INFORMIEREN

Entstehung und Vorkommen

Bei Radon handelt es sich um ein natürlich vorkommendes radioaktives Edelgas. Mit den menschlichen Sinnen ist es nicht wahrnehmbar.

Radon entsteht beim Zerfall von Uran. Wie dieses kommt es also überall in Böden und Gesteinen vor. Als Gas breitet es sich in der Bodenluft aus. Die Radonkonzentration in der Bodenluft kann jedoch auf kleinem Raum stark variieren, weil sie unter anderem von der Beschaffenheit des Bodens abhängt.

Entweicht Radon aus Böden und Gesteinen ins Freie, verdünnt es sich schnell. Die Radonkonzentration in der Umgebungsluft ist daher meist niedrig. In Innenräumen ist die Verdünnung geringer. Hier kann die Radonkonzentration also höher sein.

Nur eine Messung schafft Gewissheit – Radonkarten und Messwerte aus der Nachbarschaft können nur eine erste Orientierung sein

Das Bundesamt für Strahlenschutz stellt auf seiner Internetseite Karten bereit, die darstellen, wie Radon in Deutschland räumlich verteilt ist. Aus diesen Karten aussagekräftige Rückschlüsse für sein Zuhause zu ziehen, ist jedoch nicht möglich.

Denn der Untergrund mitsamt seiner möglichen Radonkonzentration ist nicht alleine maßgeblich für die tatsächliche Radonkonzentration im Gebäude. Die Karten können somit nur eine erste grobe Orientierung liefern.

Achtung: Auch die Messungen der Nachbarn, die nur wenige Meter entfernt wohnen, geben keinen Aufschluss über die Radonkonzentration in den eigenen Wohnräumen.

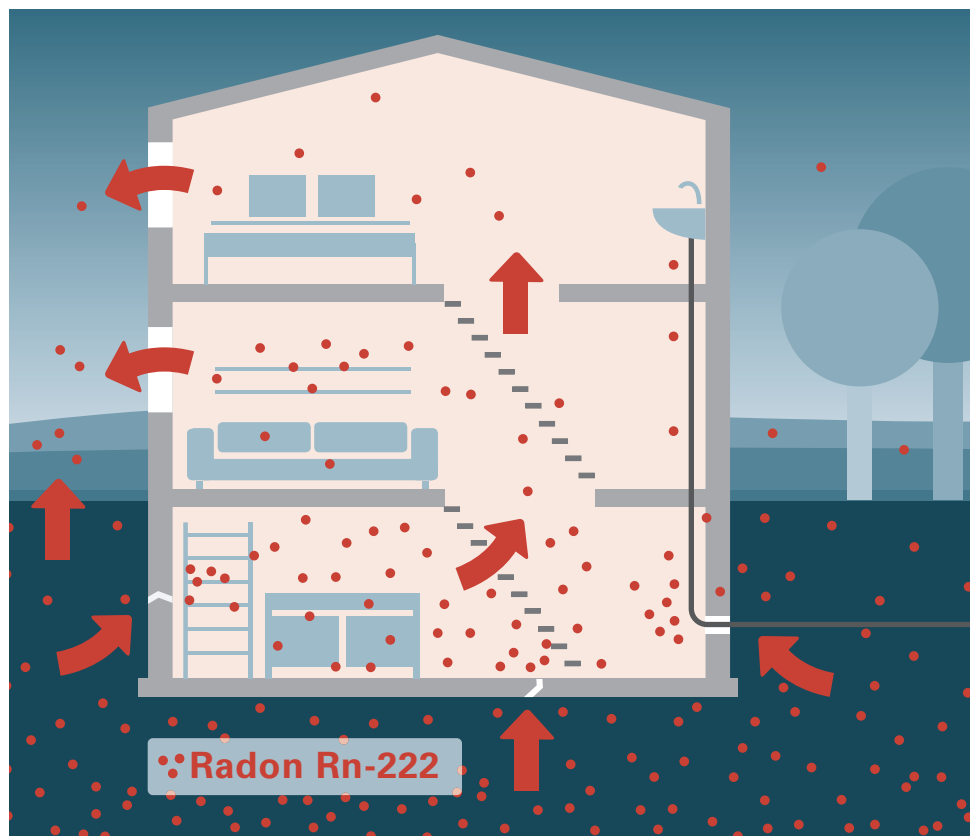


Abb. 1:
Im Gebäudebereich mit Erdkontakt kann Radon seinen Weg ins Innere finden. Auf dem Weg in die höheren Etagen verdünnt sich Radon in der Raumluft. Die Radonkonzentration in den einzelnen Etagen nimmt deshalb nach oben hin meist ab.

Radon in Innenräumen

Neben dem Boden stellt das Gebäude selbst einen wichtigen Faktor für die Höhe der Radonkonzentration dar. Vor allem der Erdkontakt des Gebäudes ist entscheidend.

Bereits kleinste Undichtigkeiten im Keller oder in erdberührenden Räumen erleichtern Radon den Weg ins Gebäude. Auch Risse und undichte Fugen in Kellerwänden oder der Bodenplatte sowie Kabel- und Rohrdurchführungen können wichtige Eintrittspfade sein. Dagegen tragen Baustoffe nur wenig zur Radonkonzentration bei.

Alter und Unterkellerung – diese Faktoren beeinflussen die Radonkonzentration

Je älter ein Gebäude ist, desto eher können höhere Radonkonzentrationen in den Innenräumen gemessen werden. Das liegt daran, dass ältere Gebäude weniger zum Erdreich hin abgedichtet wurden.

Da der Keller direkt mit dem Boden in Kontakt steht, kommt es hier häufig zu den höchsten Radonkonzentrationen im Gebäude.

Ist kein Keller vorhanden, geht gleichzeitig dessen Wirkung als Radonpuffer verloren. Im Erdgeschoss ohne Unterkellerung kann es daher leichter zu höheren Radonkonzentrationen kommen als im Erdgeschoss mit Unterkellerung.

Radon und Gesundheit

Radon birgt ein natürliches Gesundheitsrisiko. Dafür sind vor allem seine Zerfallsprodukte, wie Polonium, Wismut und Blei, verantwortlich. Diese sogenannten Alphastrahler können sich an Teilchen in der Raumluft anlagern und gelangen mit der Atemluft in die Lunge. Hier senden sie energiereiche Strahlung aus, die das unmittelbar umgebende Lungengewebe schädigen kann. Das Risiko, an Lungenkrebs zu erkranken, steigt, je länger man in Räumen mit erhöhten Radonkonzentrationen lebt oder arbeitet.



Bundesamt für Strahlenschutz

↓ Wie wirkt Radon auf die Gesundheit?

SCHRITT 2: MESSEN

Aussagekräftige Ergebnisse bezüglich der Radonkonzentration erhält man nur durch eine Radonmessung. Daher ist eine Messung auch dann zu empfehlen, wenn keine Messpflicht besteht.

Radon messen – Schritt für Schritt zum Messergebnis

Die Messung der Radonkonzentration kann in wenigen Schritten selbst einfach umgesetzt werden. Hierfür werden lediglich sogenannte Exposimeter benötigt. Diese sind klein, handlich und kostengünstig. Die benötigten Exposimeter sollten von einer anerkannten Stelle bezogen werden. Das garantiert qualitätsgesicherte Ergebnisse.

Zunächst geht es an die **Planung**. Dazu muss festgestellt werden, wie viele Exposimeter für ein aussagekräftiges Ergebnis bezogen werden müssen.

Es empfiehlt sich, mindestens in zwei häufig genutzten Aufenthaltsräumen, bevorzugt im untersten Wohngeschoss, zu messen. Ist ein Keller mit häufig genutzten Räumen wie Hobbyräumen vorhanden, sollte in diesen zusätzlich gemessen werden.



Bundesamt für Strahlenschutz

↓ Anbieter von Radonmessungen



Abb. 2 bis 8:

Schritt für Schritt zum Messergebnis:

Exposimeter bestellen, erhaltene Exposimeter auspacken und in den häufig genutzten Aufenthaltsräumen aufstellen.

Zwölf Monate abwarten und ausgefülltes Protokoll mit den Exposimetern zurückschicken.

Ergebnis mit dem Referenzwert vergleichen.

Für die **Messung** müssen die Exposimeter, die vom Anbieter per Post zugesendet werden, in den jeweiligen Räumen aufgestellt werden. Sobald sie aus der Verpackung genommen wurden, fangen sie an zu messen. Die Exposimeter sollten

- nicht direkt an Türen und Fenstern liegen,
- frei von Zugluft sein,
- nicht direkt an der Wand liegen und mindestens zehn Zentimeter Abstand haben,
- nicht unmittelbar in der Sonne, zu nah an der Heizung oder sonstigen wärmeabstrahlenden Geräten liegen und
- ungefähr in Atemhöhe sein.

Hier bleiben die Exposimeter für die **Messdauer** von zwölf Monaten stehen. Dies ist notwendig, um jahreszeitliche Schwankungen berücksichtigen zu können. Während der Messungen sollten die Räume wie gewohnt genutzt werden.

Mit den Exposimetern wird ein **Messprotokoll** mitgeliefert. Da für die Auswertung der Exposimeter vor allem das Anfangs- und Enddatum der Messung entscheidend ist, muss dieses gewissenhaft ausgefüllt werden.

Am Ende des **Messzeitraumes** müssen die Exposimeter mit dem Protokoll an die anerkannte Stelle zurückgeschickt werden. Als Verpackung bietet sich die Originalverpackung der Exposimeter an.

Die **Ergebnisse** der Messung werden nach der Auswertung zurückgesendet. Die Messwerte werden mit dem Referenzwert verglichen und können so selbst eingeordnet werden.

Das Messergebnis einschätzen: Der Referenzwert als Vergleichsgröße

Die Vergleichsgröße für die Einschätzung der Radonkonzentration in Innenräumen stellt der gesetzlich festgelegte Referenzwert dar. Er beträgt 300 Becquerel pro Kubikmeter Luft (Bq/m³) und bezieht sich auf den Jahresmittelwert der Radonkonzentration. Messwerte werden mit diesem verglichen und können so eingeordnet werden.

Wird der Referenzwert überschritten, sollten Maßnahmen zur Senkung der Radonkonzentration eingeleitet werden. Dabei gilt, dass die Radonkonzentration mit verhältnismäßigem Aufwand so weit wie möglich gesenkt werden sollte. So können alle im Gebäude vor Radon geschützt werden.

SCHRITT 3: HANDELN

Beim Radonschutz gibt es keine Maßnahme, die in jedem Gebäude in jedem Fall zum gewünschten Erfolg führt. Der Grund liegt in den unterschiedlichen Faktoren für die Radonkonzentration wie

- der Radonmenge im **Untergrund**,
- dem **baulichen Zustand** und den **Eintrittsmöglichkeiten** sowie
- der **Dichtigkeit des Gebäudes**.

Bei den baulichen Maßnahmen kann man selbst tätig werden und sich, wo nötig, die Hilfe von Fachleuten holen. Das Augenmerk liegt vor allem auf dem Gebäudebereich mit Erdkontakt.

Radonsanierung im Bestandsgebäude

Für den Radonschutz in bestehenden Wohnräumen gibt es keine gesetzlichen Regelungen. Da erhöhte Radonkonzentrationen überall vorkommen können, ist auch hier der Schutz vor Radon wichtig. Wurde bereits durch eine Messung der Radonkonzentration eine Überschreitung des Referenzwertes festgestellt, sollten Maßnahmen zum Schutz vor Radon auf jeden Fall umgesetzt werden.

Das **Abdichten** von möglichen Eintrittsstellen, wie Fugen, Spalten und Rissen sowie Kabel- und Rohrdurchführungen, in Böden oder Wänden mit Erdkontakt kann Abhilfe schaffen. Dafür wird in den meisten Fällen nicht einmal großes handwerkliches Geschick benötigt.

Daneben kann es sinnvoll sein, dass die Kellerluft sich nicht mit der Luft im Wohnbereich vermischt. Ein **abgeschlossenes Treppenhaus** mit einer luftdichten Tür zum unbewohnten Keller verhindert das. Ebenso ist das Montieren eines automatischen Türschließers möglich.

Bei hohen Radonkonzentrationen kann es sein, dass solche einfachen Maßnahmen alleine nicht zum Ziel führen. Dann sollten **bautechnische Möglichkeiten** in Betracht gezogen werden. Diese sind größtenteils identisch mit den Radon-Schutzmaßnahmen beim radonsicheren Bauen.

Ob die umgesetzte Maßnahme tatsächlich zum Erfolg geführt hat, sollte stets durch eine weitere Messung überprüft werden.

WISSENSWERT

Energetische Sanierung – Radonschutz mitdenken

Die energetische Sanierung scheint oftmals nur Vorteile mit sich zu bringen. Wird jedoch bei der Gebäudesanierung das Thema Radon nicht berücksichtigt, kann sich ein Nachteil ergeben.

Denn die Dichtigkeit des Gebäudes, die bei energetischen Sanierungsmaßnahmen angestrebt wird, kann die Radonkonzentration erhöhen. Werden dichte Türen und Fenster eingebaut, kann das den Austritt von Radon verringern.

Daher sollte man bei Umbaumaßnahmen stets Eintritts- und Austrittswege von Radon berücksichtigen, um erhöhte Radonkonzentrationen zu vermeiden.



Sächsisches Umweltministerium
↓ Radonschutzmaßnahmen



Industrie- und Handelskammer (IHK)
↓ Sachverständige IHK

Radonsicheres Bauen

Beim Neubau muss überall ein Basisschutz vor Radon umgesetzt werden. Dieser ist erfüllt, wenn die nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik erforderlichen Maßnahmen zum Feuchteschutz eingehalten werden. Zusätzlich gibt es für den Radonschutz unterschiedliche Möglichkeiten, die mit Fachleuten besprochen werden sollten.

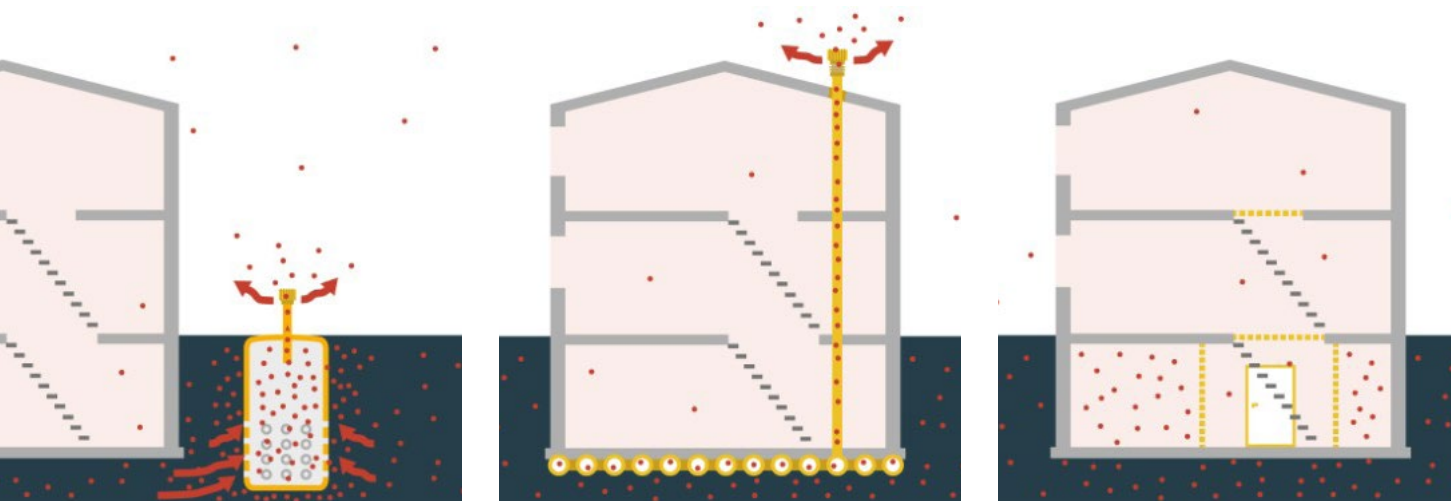
Bei einem sogenannten **Radonbrunnen** im Haus oder in der Nähe des Hauses wird die radonhaltige Bodenluft punktuell abgesaugt und so von den Wänden mit Erdkontakt ferngehalten. Das verhindert den Eintritt von Radon ins Gebäude.

Eine **Radondrainage** unter dem Fundament verfolgt ein ähnliches Ziel. Hier wird radonhaltige Bodenluft flächig abgesaugt und durch Unterdruck ins Freie geleitet. Beim **Neubau** kann eine Abluftleitung verlegt und im Bedarfsfall angeschlossen werden. Beim **Bestandsgebäude** kann diese Maßnahme recht kostenintensiv sein, außer wenn ohnehin eine Komplettsanierung des Bodenbereiches geplant ist, also zum Beispiel der Neubau und die Abdichtung der Bodenplatte. Fachleute können dazu beraten, ob ein Radonbrunnen im jeweiligen Fall ebenso zum Ziel führen kann.

Der Radoneintritt kann durch verschiedene **Abdichtungsmaßnahmen** verhindert werden:

- Kunststofffolien, Beschichtungen und Bitumenbahnen im Fundamentbereich
- radondichte Folie im Fundamentbereich
- Abdichtung von Leitungsdurchführungen (Wasser, Elektrizität, TV, Erdsonden)

Eine weitere Möglichkeit ist es, den Keller gegenüber dem Rest des Gebäudes abzugrenzen. Dafür bieten sich beispielsweise geschlossene Treppenaufgänge oder selbstschließende Türen an.



Von links nach rechts

Abb. 9:
Ein Radonbrunnen oder ...

Abb. 10:
... eine Radondrainage halten ra-
donhaltige Bodenluft vom Haus fern.

Abb. 11:
Ein abgeschlossenes dichtes Trepp-
penhaus verhindert die Ausbreitung von
Radon.

RADONSCHUTZ IM ALLTAG

Radonschutz im Alltag kann sehr leicht sein. Bereits regelmäßiges, stoßweises Lüften in den Innenräumen kann dazu beitragen, dass die Radonkonzentration zumindest kurzfristig gesenkt wird.

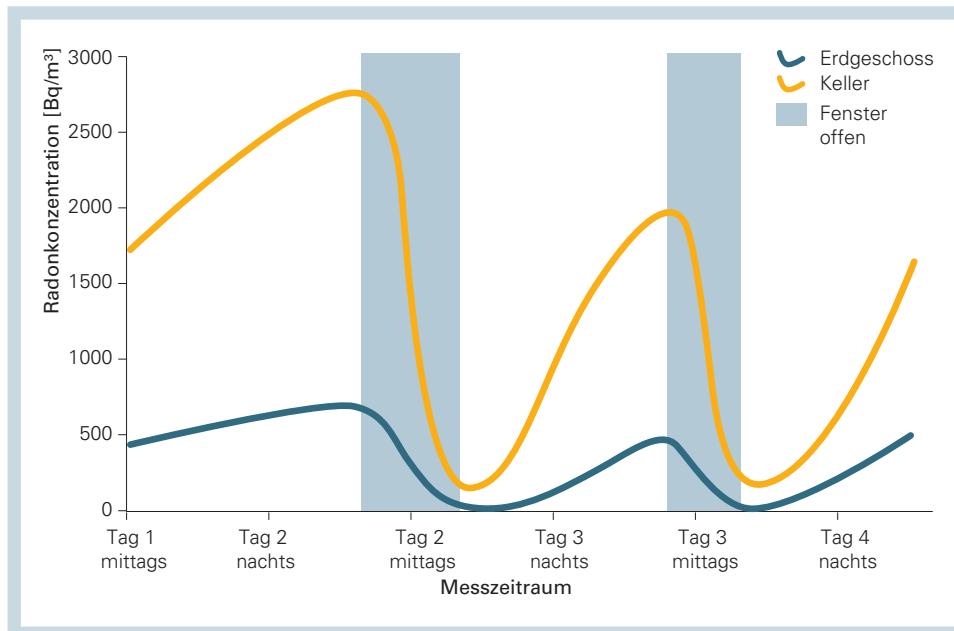


Abb. 12:
Messungen bestätigen, dass Lüften die Radonkonzentration schnell und wirksam verringern kann.

Wird der Referenzwert nur gering überschritten, kann regelmäßiges **Fensterlüften** oftmals als einfache Routine im Alltag die Radonkonzentration senken. In vielen Fällen kann hier auf zusätzliche aufwendigere bautechnische Maßnahmen verzichtet werden.

Wird der Referenzwert jedoch in höherem Maße überschritten, ist Lüften als einzige Initiative zum Radonschutz nicht ausreichend. Dennoch gilt, regelmäßig geöffnete Fenster können die Radonkonzentration zumindest kurzzeitig minimieren. Als Übergangslösung kann Lüften somit immer umgesetzt werden.

In manchen Fällen kann die Lösung noch naheliegender sein. Beispielsweise bieten viele Häuser genügend Platz, um Räume umzunutzen. Somit wird durch die **Umnutzung des Raumes** die Aufenthaltszeit im Raum mit erhöhter Radonkonzentration reduziert.

RECHTLICHE GRUNDLAGEN

In einigen Gebieten ist die Wahrscheinlichkeit für erhöhte Radonkonzentrationen in Innenräumen größer. Deshalb ist die Festlegung von Radon-Vorsorgegebieten durch die Bundesländer gesetzlich verankert und wird bis Ende 2020 erfolgen. In Radon-Vorsorgegebieten wird erwartet, dass in über zehn Prozent der Gebäude der gesetzliche Referenzwert von 300 Becquerel pro Kubikmeter Luft überschritten wird. Hier gibt es daher zusätzliche Regelungen beim Neubau und an Arbeitsplätzen:

- **Beim Neubau** muss zusätzlich zum Feuchteschutz eine weitere Maßnahme zum Schutz vor Radon umgesetzt werden. Die Strahlenschutzverordnung stellt in § 154 eine Liste bereit, aus der die geeignetste Maßnahme ausgewählt werden kann. Ziel ist, den Radoneintritt von vornherein so gering wie möglich zu halten. Dazu



Bundesjustizministerium
 ↓ § 154
 Strahlenschutzverordnung

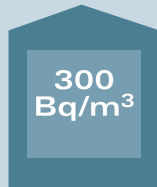
↓ Schutz vor Radon an
 Arbeitsplätzen im Strahlen-
 schutzgesetz

Landesamt für Umwelt
 ↓ Arbeitsplätze: Schritt für
 Schritt zum Messergebnis

dienen zum Beispiel Radonbrunnen oder Radondrainagen außerhalb des Hauses. Am Haus selbst können diffusionshemmende Betonsorten oder andere geeignete Baumaterialien eingesetzt werden. Wichtig ist auch die Vermeidung von Rissbildung in Wänden mit Erdkontakt. Generell gilt: Die Maßnahme muss nach allgemein anerkannten Regeln der Technik umgesetzt werden.

- An **Arbeitsplätzen** im Erd- und Kellergeschoss besteht eine Messpflicht für Arbeitgeber. Die Frist für den Abschluss der Messung beträgt 18 Monate – gerechnet ab dem Inkrafttreten der Festlegung der Radon-Vorsorgegebiete oder ab der Aufnahme einer beruflichen Tätigkeit an einem neuen Arbeitsplatz. Achtung: Die Messung dauert zwölf Monate. Messbeginn ist daher spätestens sechs Monate nach Inkrafttreten der Festlegung der Radon-Vorsorgegebiete oder Aufnahme der beruflichen Tätigkeit an einem neuen Arbeitsplatz.

An **Arbeitsplätzen außerhalb der Radon-Vorsorgegebiete** und in **Wohngebäuden** ist die Messung zwar nicht vorgeschrieben, jedoch sehr zu empfehlen.



Der **Referenzwert** beträgt 300 Becquerel pro Kubikmeter Luft (Bq/m^3). Er gilt für Wohnräume und Arbeitsplätze.



An **Arbeitsplätzen** außerhalb von Radon-Vorsorgegebieten sind Messungen freiwillig. Verpflichtend ist jedoch, Radon-Schutzmaßnahmen zu ergreifen, wenn Messergebnisse den Referenzwert überschreiten. Bei der Messung kann man sich an den Vorgaben für die Radon-Vorsorgegebiete orientieren.



Für den **Neubau** wird ein Basisschutz vor Radon gefordert. Dieser ist erfüllt, wenn die nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik erforderlichen Maßnahmen zum Feuchteschutz eingehalten werden.

bayernweit

Arbeitgeber müssen die Radonkonzentration an allen Arbeitsplätzen im Erd- und Kellergeschoss messen. Für die Messungen müssen Exposimeter von einer anerkannten Stelle bezogen werden. Die Messung selbst dauert zwölf Monate.

Beim Neubau muss zusätzlich zum Basisschutz eine weitere Maßnahme zum Schutz vor Radon umgesetzt werden.

zusätzlich in Radon-Vorsorgegebieten

FAZIT: MESSEN IST UNERLÄSSLICH

Aussagekräftige Ergebnisse bezüglich der Radonkonzentration erhält man nur durch eine Radonmessung. In Radon-Vorsorgegebieten wird der Referenzwert nicht in jedem Gebäude überschritten. Jedoch können außerhalb von Radon-Vorsorgegebieten erhöhte Radonkonzentrationen durchaus auftreten. Welche Radon-Schutzmaßnahme man umsetzt, hängt vom Messergebnis und vom Gebäude ab. Nur eine weitere Messung ermöglicht es, hinterher den Erfolg dieser Maßnahmen zu dokumentieren.

LITERATUR UND LINKS

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2020*):

- ↓ Radon in Gebäuden
- ↓ Radon zu Hause. PDF, 2 S.
- ↓ Radon am Arbeitsplatz. PDF, 2 S.

BUNDESAMT FÜR GESUNDHEIT (2018):

Radon. Praxis-Handbuch Bau. Faktor-Verlag, Zürich, 120 S.

BUNDESAMT FÜR STRAHLENSCHUTZ (2020*):

- ↓ Radon in der Boden-Luft in Deutschland

BUNDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND NUKLEARE SICHERHEIT:

- ↓ (2019) Radonmaßnahmenplan. PDF, 40 S.
- ↓ (2016) Radon – ein kaum wahrgenommenes Risiko. PDF, 7 S.

LANDESANSTALT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG:

- ↓ (2018) Schutz vor Radon. PDF, 35 S.
- ↓ (2019) Von Grund auf sicher – Allgemeine Information. PDF, 2 S.

SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT (2019):

- ↓ Radon. Vorkommen – Wirkung – Schutz. PDF, 40 S.

* Zitate von Online-Angeboten vom 12.05.2020

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN

Als erste Ansprechpartner können Sie sich an Spezialisten wenden. Sie beraten zu Radonmessungen und -sanierungen sowie zu vorsorglichen Maßnahmen zum Schutz vor Radon. Mögliche Begriffe für eine Internetsuche sind: Radon Fachperson, Radon Spezialist, Radon Sachverständiger, Radon Fachmann, Radon Fachkraft.

Für eine individuelle Beratung und Unterstützung müssen oft weitere Fachleute hinzugezogen werden. Beispielsweise finden Sie Bausachverständige über die [Industrie- und Handelskammer](#) oder über die [Handwerkskammer](#). Auch Architekten oder Ingenieurfirmen können Ihnen beim Neubau und bei der Sanierung von Bestandsgebäuden mit Rat und Tat zur Seite stehen.

Hinweis zur gedruckten Version: Diese Publikation finden Sie auch als PDF im Internet. Dort sind die mit dem Downloadpfeil gekennzeichneten Literaturstellen verlinkt. Sie können also von dort aus auf sie zugreifen oder die jeweiligen Stichworte in eine Suchmaschine eingeben.



Mehr UmweltWissen
↓ Alle Publikationen
↓ Wegweiser für mehr
Umweltschutz im Alltag

Impressum:

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg

Telefon: 0821 9071-0
E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
Internet: www.lfu.bayern.de

Text/Konzept:

LfU: Dr. Katharina Stroh, Theresa Titz

Bildnachweis:

© Matthias Lindner, Abb. 9–11,
© LfU, Maria Wölfel, Titel, Abb. 1, 2–8
© LfU, Nadeeka Pinto, Abb. 12

Stand: Mai 2020

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die publizistische Verwertung der Veröffentlichung – auch von Teilen – wird jedoch ausdrücklich begrüßt. Bitte nehmen Sie Kontakt mit dem Herausgeber auf, der Sie – wenn möglich – mit digitalen Daten der Inhalte und bei der Beschaffung der Wiedergaberechte unterstützt.

Diese Publikation wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 0 89 12 22 20 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.