

Der Rn_{50} -Test

Messung von Radon bei Unterdruck

Einsatz des BlowerDoor MessSystems
zur Messung der Radonkonzentration in Gebäuden

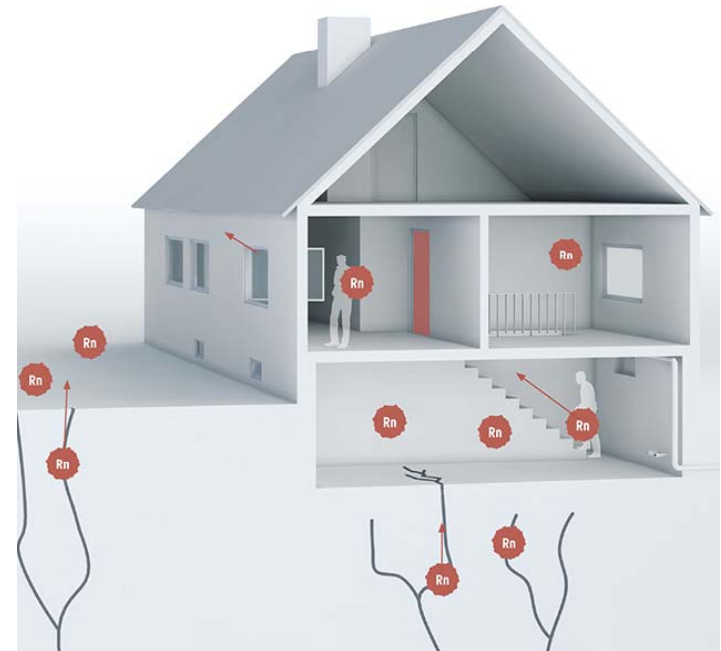


© **BlowerDoor GmbH** – Das Werk einschließlich aller Abbildungen ist urheberrechtlich geschützt.
Die Präsentation darf nur in unveränderter Form vervielfältigt und weitergegeben werden.

Was ist Radon?

Bei Radon handelt es sich um ein geruchloses radioaktives Edelgas, welches durch den regulären Zerfall von natürlich vorkommendem Uran im Boden entsteht.

Radon kommt dabei vornehmlich aus dem Erdboden, kann aber auch in Baumaterialien enthalten sein. Im freien Gelände stellt Radon kein Problem dar, weil es sich sofort mit der Umgebungsluft vermischt und die Konzentration auf ein unbedenkliches Niveau fällt. In Gebäuden hingegen kann es zu sehr hohen Konzentrationen von Radon kommen.



Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz

Wird eine schädliche Radongaskonzentration über einen längeren Zeitraum eingeatmet, steigt das Risiko, an Lungenkrebs zu erkranken. Radon ist nach dem Tabakkonsum die zweithäufigste Ursache für Lungenkrebs.

Gibt es einen Grenzwert?

Bereits Ende der 1980er Jahre wurde Radon von der Weltgesundheitsorganisation WHO als krebserregend eingestuft und ein Richtwert von 100 Becquerel pro Kubikmeter Luft empfohlen.

In Deutschland gab es 2005 ein Gesetzentwurf zur Radonbegrenzung in Gebäuden. Aufgrund befürchteter Nachteile für die Bauwirtschaft wurde das Gesetz aber von den Bundesländern blockiert.

Die EU hat 2013 einen einheitlichen Referenzwert von max. 300 Becquerel pro Kubikmeter im Jahresmittel festgelegt, diese EU Richtlinie musste bis 2018 von den Mitgliedstaaten umgesetzt werden.

Daher gibt es in Deutschland seit diesem Jahr nun erstmals den genannten EU-Grenzwert für die Radonkonzentration an Arbeitsplätzen, aber auch noch viele weitere bauliche Forderungen zum Schutz vor Radon. Diese neuen Anforderungen werden für Planer spätestens ab 2020 zu einer großen Herausforderung werden!



Gefährdung und passive Messmethode

Es gibt die sogenannte Radon-Karte des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS), welche die gefährdetsten Orte in Deutschland aufzeigen soll. Aufgrund der vielen Einflussfaktoren sagt diese Karte aber nichts über die tatsächliche Radonkonzentration in einem konkreten Gebäude aus.

Möchte man eine verlässliche Aussage zur Radonkonzentration treffen, ist dies ohne eine Messung unmöglich.

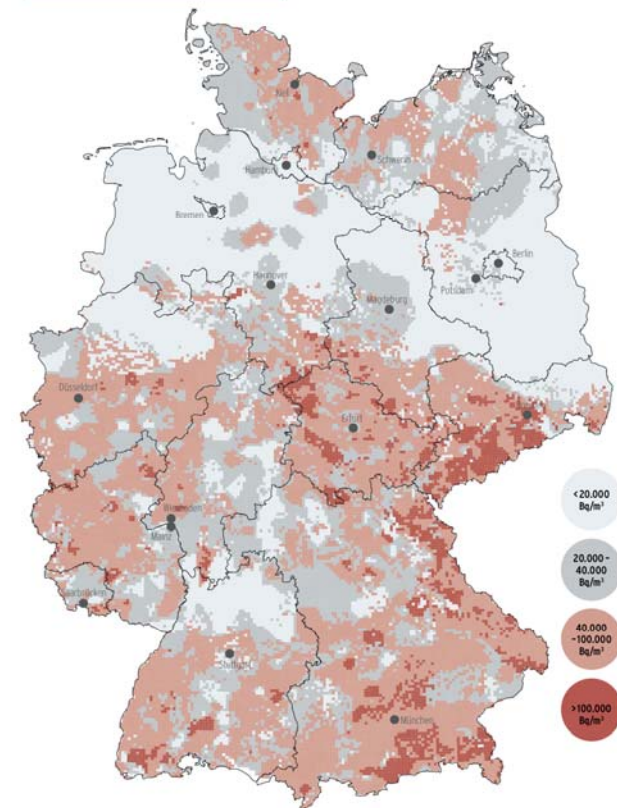


 RadonShop

Die einfachste Messmethode stellt dabei die passive Messung mit sogenannten Kernspurdosimetern dar.

Diese kleinen Plastikbecher werden in den Wohnräumen ausgelegt und nach 3 bis 12 Monaten in ein Labor zur Analyse gesandt.

Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft



Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz

Aktive Messung der Radonkonzentration

Für die Langzeitmessung können neben den passiven Detektoren auch aktive elektrische Messgeräte eingesetzt werden. Solche aktiven Messgeräte zeigen häufig bereits innerhalb von wenigen Minuten einen Messwert an.

Diese Momentaufnahmen sollten aber nur mit Vorsicht verwendet werden, da sie keine verlässlichen Aussagen zur langfristigen Radonkonzentration im Gebäude ermöglichen. Verlässliche Aussagen zur Radonkonzentration können auch hier nur mit Langzeitmessungen von mindestens drei Monaten oder besser einem Jahr gemacht werden.

Möchte man hingegen in kurzer Zeit eine Überprüfung des Gebäudes vornehmen, z.B. vor der Abnahme oder dem Kauf eines Gebäudes, dann gab es bislang keine verlässliche Methode dies durchzuführen.

Damit kommen wir nun zum **Rn₅₀-Test** mit Unterstützung durch ein BlowerDoor MessSystem, welchen wir im Folgenden näher erläutern.



Aktives (elektronisches) Messgerät

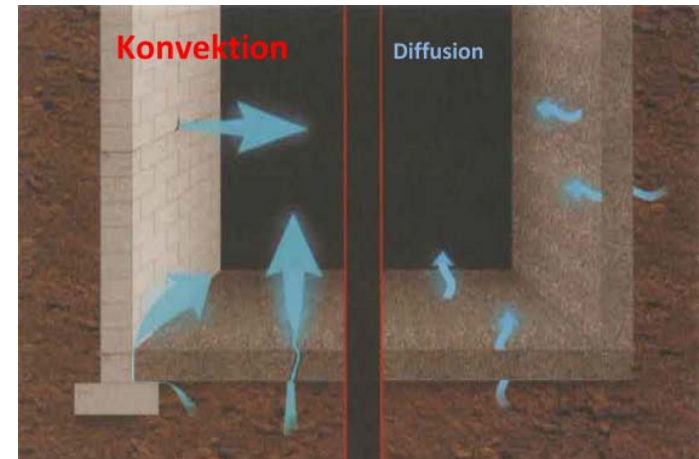
Quelle: Radonshop.com

Rn₅₀-Test mittels Unterdruck

Der Eintrag von Radon ins Gebäude findet hauptsächlich durch Konvektion über vorhandene Risse, Fugen, Durchführungen usw. statt. Die Diffusion von bzw. durch Baustoffe spielt nur eine untergeordnete Rolle.

Folglich kann mit einem BlowerDoor MessSystem eine Unterdrucksituation erzeugt werden, welche das Nachströmen von Radon über die vorhandenen Leckagen verstärkt.

Dieses Nachströmen über die vorhanden Leckagen kann beispielsweise bereits für das sogenannte „Radon-Sniffing“ verwendet werden. Dabei werden die einzelnen Leckagen mit einem sehr empfindlichen aktiven Radonmessgerät untersucht und Radoneintrittsstellen geortet, um diese dann später fachgerecht abdichten zu können.



Konvektives Eindringen von radonhaltiger Bodenluft durch Leckstellen (links) und Diffusion von Radon durch Bauteile hindurch (rechts)

Quelle: Radon-Handbuch (BfS 2011)



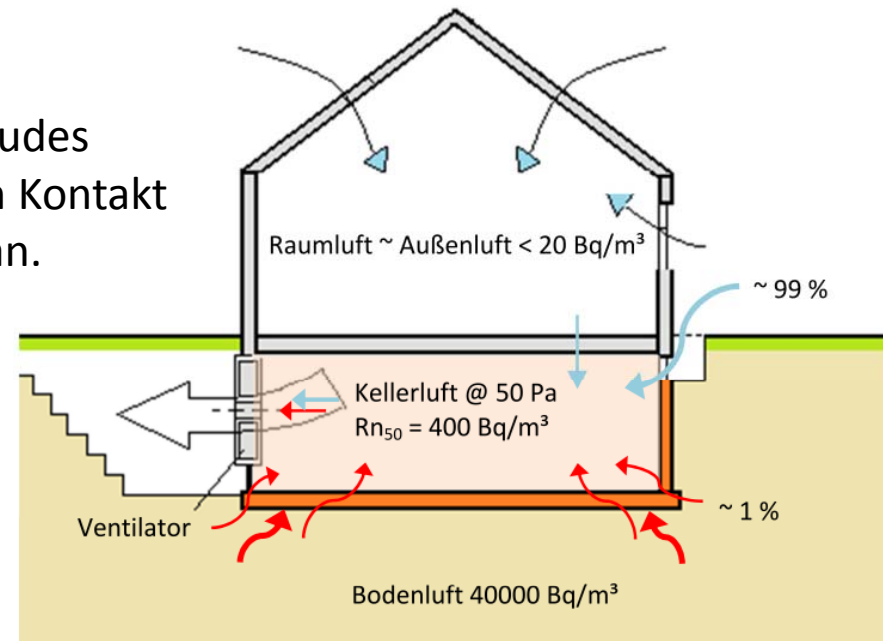
Foto: Dr. Th. Haumann

Rn₅₀-Test mittels Unterdruck

Die Messung sollte in einem Bereich des Gebäudes durchgeführt werden, der den größtmöglichen Kontakt zum Erdreich hat. Dafür bietet sich der Keller an. Ist kein Keller vorhanden, misst man das Erdgeschoss oder das komplette Gebäude.



Radonmessgerät
 RTM 1688-2
 der Fa. Sarad, Dresden



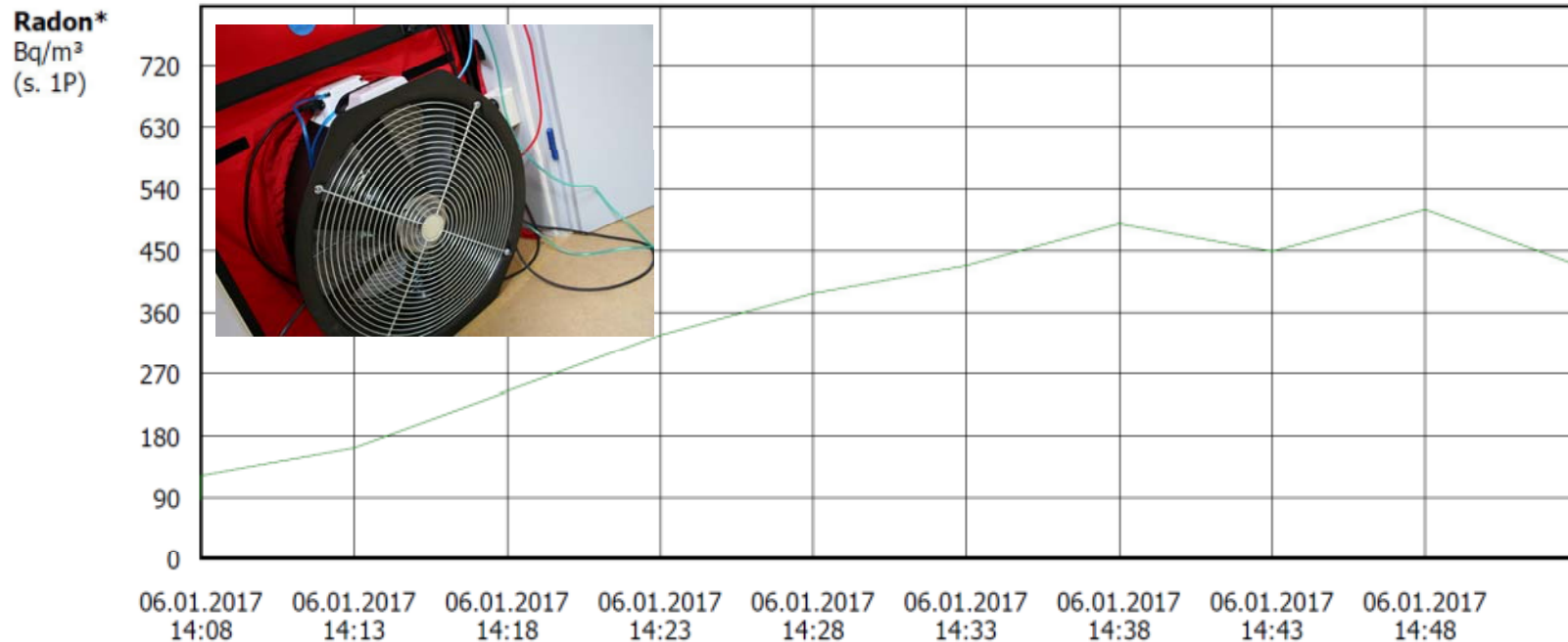
Quelle: Dr. Th. Haumann

Mit dem BlowerDoor MessSystem werden 50 Pascal Unterdruck im zu untersuchenden Gebäudeteil aufgebaut und die Abluft des Messgebläses mit einem geeigneten Radonmessgerät untersucht. Je nach Dichtheit des Gebäudes ergibt sich nach relativ kurzer Zeit eine konstante Radonkonzentration zur weiteren Auswertung.

Rn₅₀-Test mittels Unterdruck

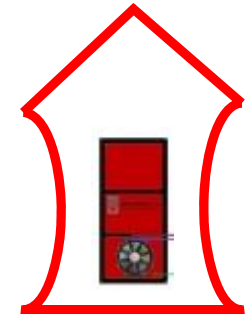
Hier wird der Verlauf einer gemessenen Radonkonzentration bei Unterdruck aufgezeigt. Dieser Rn₅₀-Test wurde von Herrn Dr. Thomas Haumann durchgeführt, wobei dieses Gebäude eine hohe Luftwechselrate von $n_{50} = 3,8 \text{ h}^{-1}$ aufwies. Die Dichtheit des Gebäudes ist entscheidend für die erforderliche Dauer des Rn₅₀-Tests.

Anstieg der Radonkonzentration während der Unterdrucksituation (dP = 50 Pa)

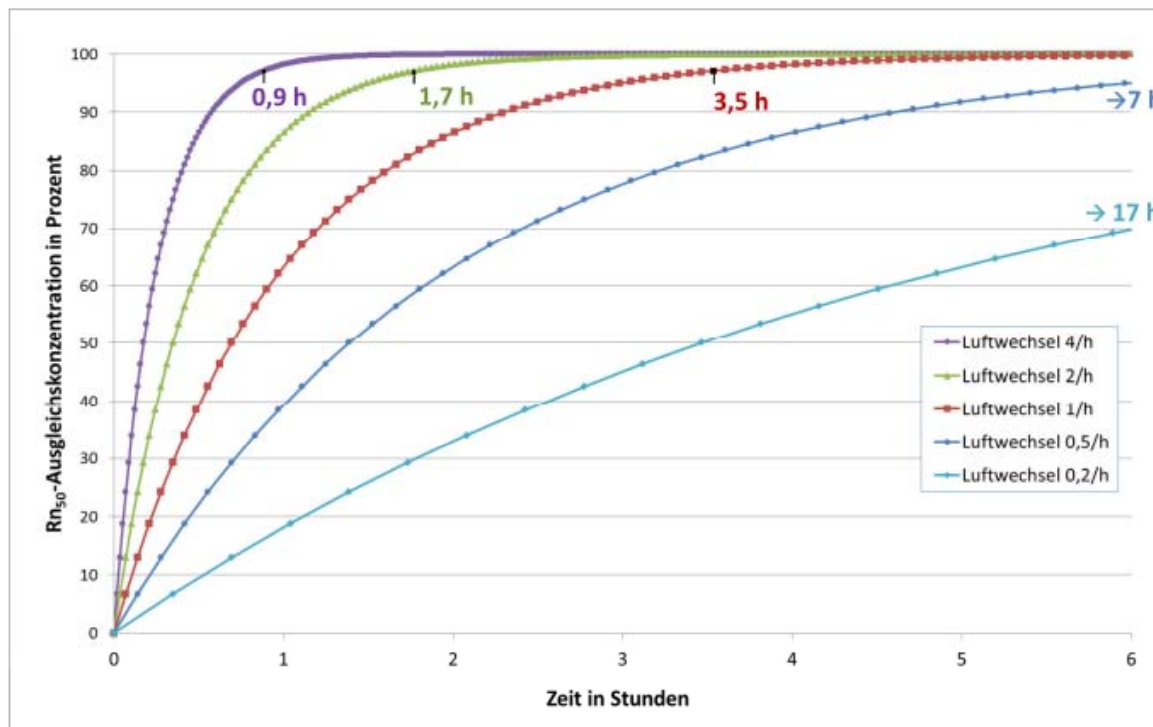


Zeitaufwand Rn₅₀-Test und Luftdichtheit

Auf dieser Grafik von Herrn Dr. Haumann kann der Zusammenhang zwischen festgestellter Luftwechselrate und erforderlicher Zeit für eine aussagekräftige Gleichgewichtskonzentration nachvollzogen werden.



Zeit bis zur Gleichgewichtskonzentration (97% Max.) bei konstanter Quellstärke



Die Messung bei 50 Pascal Differenzdruck bietet einen deutlichen zeitlichen Vorteil. Aus der bei 50 Pascal Unterdruck gemessenen Radon-Eintrittsrate kann die zu erwartende Radonkonzentration im Jahresmittel nun rechnerisch abgeschätzt werden.

Quelle: Dr. Th. Haumann

Seminar: Rn50-Test mittels BlowerDoor

Wir bieten im Oktober 2019 erstmals ein Seminar zum Thema Radonmessung mittels BlowerDoor an. Dr. Thomas Haumann wird als Referent an zwei Tagen (Theorie- und Praxistag) die Grundlagen zur Radonmessungen im Innenraum aufzeigen und die diagnostischen Möglichkeiten der „erweiterten“ BlowerDoor-Methode erläutern.

Die nächsten Termine sind am Montag und Dienstag, 21./22. Oktober 2019 bzw. am Donnerstag und Freitag, 09./10. Januar 2020.

Jeweils in der Zeit von 9.00 bis 16.30 Uhr bei uns im e.u.[z.] in Springe bei Hannover



Weitere Informationen zum Seminar und die Anmeldung finden Sie hier:

<https://www.blowerdoor.de/de/training/radon/>

Literatur und Links

- 2013/59/Euratom, Europäische Richtlinie für den Strahlenschutz, 2013
- Berufsverband Deutscher Baubiologen VDB e.V. (Münzenberg, U. et al): VDB-Richtlinien zur Vorgehensweise bei baubiologischen Untersuchungen in Gebäuden, 2018
- Bundesamt für Strahlenschutz: Qualifizierung der Luftdichtheitsmessung an Gebäuden zur Prüfung der Radondichtheit neu errichteter Gebäude, 2018
- Bundesamt für Strahlenschutz: Radon Handbuch Deutschland, 2011
- Collignan et al.: Procedure for the characterization of radon potential in existing dwellings and to assess the annual average indoor radon concentration, 2014
- Froňka, A., Moučka, L.: Blower Door Method in Radon Diagnostics, 2004
- Maringer; F.J. et al.: Ein robustes und schnelles Verfahren zur Abschätzung der langfristig mittleren Radonkonzentration in einem Gebäude (erweiterte BlowerDoor-Methode), 1998

Links:

- Bundesamt für Strahlenschutz (BfS):
http://www.bfs.de/DE/themen/ion/umwelt/radon/radon_node.html
- MDR: <https://www.mdr.de/investigativ/eds-radon-100.html>
- WDR: <https://www1.wdr.de/mediathek/video-radon--gefaehrliche-strahlung-im-alltag-100.html>