

Radon - neuer Aspekt in der Bauleitplanung

Basierend auf Untersuchungen in den USA und Erkenntnissen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat auch die EU das Thema "Radon in der Raumluft von Häusern" auf ihre Agenda gesetzt. Die vom Bundesumweltministerium formulierten Empfehlungen wurden bei der Neufassung des Landesentwicklungsprogramm (LEP IV) aufgegriffen und im Grundsatz G 117 dargelegt. Das Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz (LGB) wurde beauftragt, eine Bewertung des Radonpotenzials im Rahmen der Bauleitplanung der Kommunen vorzunehmen. Die seit Mitte 2011 im Rahmen Träger öffentlicher Belange formulierten Stellungnahmen des LGB zu diesem Thema haben zu Rückfragen geführt, die uns veranlassen, das Thema "Radon in der Bauleitplanung" in diesem Beitrag zu erörtern.

Was ist und woher kommt Radon?

Radon-222 ist ein radioaktives Edelgas, das aus dem natürlich vorkommenden, radioaktiven Schwermetall Uran über das Zwischenprodukt Radium entsteht. Uran und Radium sind, wenn auch nur in geringer Konzentration, überall in der Erdkruste vorhanden, weshalb auch Radon als deren Folgeprodukt dort überall entsteht. Anders als das gasförmige Radon, das mit der Bodenluft über Klüfte im Gestein und durch den Porenraum der Gesteine und Böden in Gebäude wandern kann, sind die radioaktiven Zerfallsprodukte von Radon allesamt Feststoffe, wie die chemischen Elemente Polonium, Blei und Wismut. Diese lagern sich in der Atmosphäre an feinste Teilchen (Aerosole) an und können lange Zeit in der Luft schweben.

Radioaktive Stoffe wie Radon senden ionisierende Strahlen aus, die die Zellen eines lebenden Organismus schädigen können. Beim Atmen werden die in die Luft getragenen Aerosole mit den anhaftenden Radon-Folgeprodukten hauptsächlich in den Bronchien der Lunge abgelagert. Die radioaktiven Radon-Folgeprodukte zerfallen dort in der direkten Nähe der Zellen und schädigen dadurch das empfindliche Lungengewebe. Radon und seine Folgeprodukte verursachen etwa 40% der natürlichen Strahlenbelastung.

Sind Menschen langfristig und dauerhaft dieser Strahlung ausgesetzt, können daraus erhöhte Risiken einer Erkrankung an Lungenkrebs resultieren. Das Risiko einer Erkrankung an Lungenkrebs steigt mit der Radonkonzentration und der Dauer des Aufenthaltes in einer Um-

gebung mit erhöhten Radonkonzentrationen.

Geologische und bauliche Einflüsse auf die Radonkonzentration in Gebäuden

Die Radon(aktivitäts)konzentration in Gebäuden und in der Bodenluft unterliegt sehr starken täglichen und abgedämpften saisonalen Schwankungen, die mehrere hundert Prozent umfassen können.

In Gebäuden sind diese Schwankungen durch das Nutzungsverhalten der Räume sowie im Haus entstehende Sogwirkungen (Kamineffekte) verursacht. Durch thermisch (z.B. Heizen) oder dynamisch und meteorologisch erzeugte Luftdruckunterschiede im Gebäude kann verstärkt Radon mit der Bodenluft durch erdberührte Wände und durch die Bodenplatte

im Keller angesaugt werden. Über Schächte, Mauerdurchführungen und Treppenhaus kann das Radon auch in höhere Stockwerke gelangen.

Außerhalb von Gebäuden wird das aus dem Boden austretende Radon sofort durch die Atmosphärenluft auf sehr niedrige Konzentrationen verdünnt. Innerhalb von Gebäuden können aber je nach Bauntergrund und Bauweise erhebliche Radonkonzentrationen auftreten. Die Radonkonzentration in Gebäuden hängt von folgenden Faktoren ab:

Technische Einflüsse des Bauwerks:

- Dichtigkeit des Gebäudes gegen Radoneintritt durch die Bodenplatte und erdberührte Wände (u.a. Mikro- und Makrorisse, Wanddurchführungen von Rohren, Porosität des Baumaterials).
- Vertikale Wegsamkeiten über Treppenhäuser und Schächte innerhalb des Gebäudes.
- Luftdichtigkeit der Fenster und Türen sowie das Lüftungsverhalten der Bewohner.

Geologische Eigenschaften des Baugrunds:

- Uran- bzw. Radiumgehalt der Gesteine und Böden im oberflächennahen und tieferen Baugrund. Uran findet sich angereichert z.B. in organischen Bestandteilen von Gestein, in manchen Vulkangesteinen und in tonreichen Gestei-

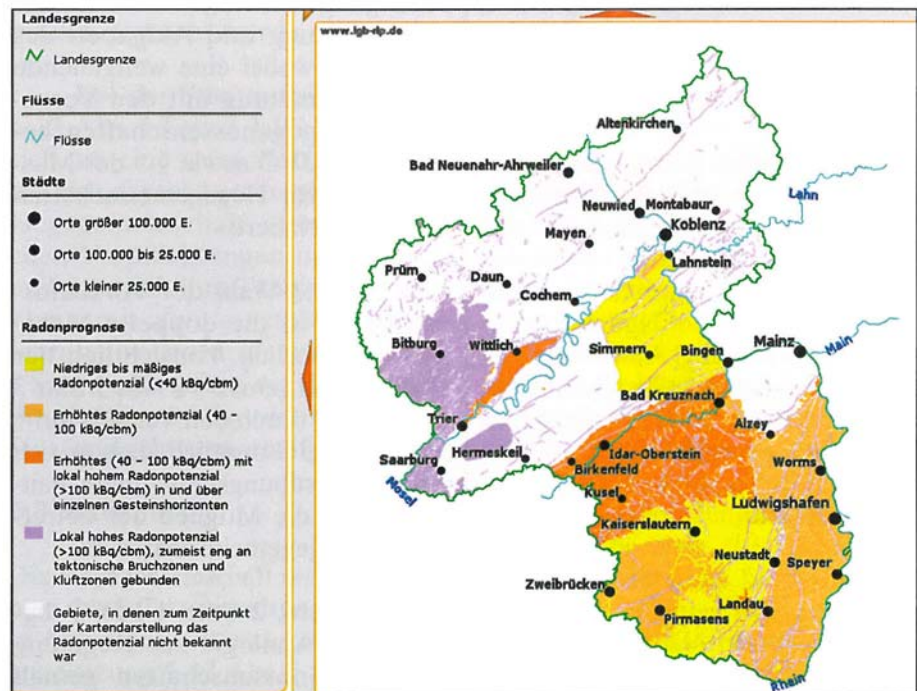


Abb. 1: Ausschnitt aus der Online-Karten-Anwendung „Radonprognosekarte“ des LGB (<http://www.lgb-rlp.de/radonprognosekarte.htm/>)

nen. Gehäuft können hohe bis sehr hohe Urangehalte auch in Vererzungszonen auftreten.

- Wegsamkeiten für das Radon im Erdreich wie beispielsweise tektonische Störungen sowie die Porosität des Gesteins/Bodens im Untergrund.

Landesplanerische Grundlage der Radonbeurteilung

Im Landesentwicklungsprogramm (LEP IV) wurde das Thema Radon im Grundsatz G 117 aufgenommen:

"Das geogene Radonpotenzial soll in seiner Auswirkung bei bestehenden und geplanten Siedlungsflächen berücksichtigt werden. Die Regionalplanung berücksichtigt derartige Radonverdachtsgebiete bei der Ausweisung der besonderen Funktion Wohnen und von Vorrangbereichen Wohnen. Das Gefährdungspotenzial soll durch weitere Messungen des kommunalen Planungsträgers konkretisiert werden, um präventive Maßnahmen zu ermöglichen" (Ministerium des Innern und für Sport 2008: S.128).

Radonkonzentration - Richtwerte

Eine gesetzliche Regelung mit verbindlichen Grenzwerten für die Radonkonzentration in der Raumluft von Häusern, die in der Regel um etwa einen Faktor 500 bis 1000 (erhebliche Abweichungen zu niedrigeren Faktoren sind nicht selten) unter der der entsprechenden Bodenluft liegt, gibt es in Deutschland bisher nicht. Stattdessen empfehlen verschiedene Institutionen Richtwerte für Radonkonzentrationen, die nach Möglichkeit nicht überschritten werden sollten. Die WHO und das Bundesumweltministerium empfehlen für Neubauten einen Richtwert von 100 Becquerel/m³ (WHO 2009).

Aktueller Untersuchungsstand und Datenlage

Das Landesamt für Geologie und Bergbau untersucht für das Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz, wie viel Radon in unterschiedlichen Gesteinen und Böden in Rheinland-Pfalz entsteht (Radonpotenzial). Dazu wurde seit 2007 zusammen mit dem Ing.-Büro Geo-Consult Rein eigens eine Methode der Langzeit-Radonmessung im Boden entwickelt. Weil die Radonkonzentration im Boden kurzfristig sehr

Tab.1: Gebietsklassifizierung zur Radonvorsorge des Bundesamtes für Strahlenschutz

Klassifizierung	Radonaktivitätskonzentration (Bq/m ³)
Radonvorsorgegebiet I	>20.000 – 40.000
Radonvorsorgegebiet II	>40.000 – 100.000
Radonvorsorgegebiet III	>100.000

starken Schwankungen um mehrere hundert Prozent unterworfen sein kann, liefern nur Langzeitmessungen verlässliche Daten der mittleren Radonkonzentration.

Für das Land liegen bisher nur auf wenigen Messungen beruhende Übersichtskartierungen des Radonpotenzials vor (<http://www.lgb-rlp.de/radonprognosekarte.html>) (Abb. 1). Sie dienen einer ersten groben Orientierung. Lokal sind starke Abweichungen von dem dargestellten Radonpotenzial möglich. Die Karte kann daher nicht Grundlage der Bauleitplanung sein, sondern es bedarf gesonderter Untersuchungen. Zur Verbesserung der Datenlage für die Radonprognose in Rheinland-Pfalz werden zur Zeit Karten des Radonpotenzials für das Saar-Nahe-Bergland (Landkreise Kusel, Birkenfeld, Bad Kreuznach, Kaiserslautern inkl. der Kreisfreien Städte) entwickelt.

Radonmessverfahren in Rheinland-Pfalz

Die Messungen der Radon(aktivitäts)konzentration erfolgt mit Kernspurdetektoren. Dieses Verfahren wurde von anderen Büros/Institutionen/Forschungseinrichtungen zur



Abb.2: Aufbohren eines Versenkungsloches für die Sonde

Radonmessung übernommen und wird auch für die Erarbeitung der „Radonprognosekarte Rheinland-Pfalz“ eingesetzt.

Kernspurdetektoren werden, verpackt in Sonden, im Baugrund in 1 m Tiefe deponiert und verbleiben dort ca. vier Wochen (Abb.2). Begleitet werden diese α -Strahlungsmessungen von γ -Strahlungsmessungen, von Bodenprobenentnahmen und der Analyse der Witterung im Messzeitraum.

Diese Messungen sollten in einer Baugebietsfläche an mehreren Stellen, mindestens 6 pro Hektar, gleichzeitig durchgeführt werden. Die Anzahl kann aber in Abhängigkeit von der geologischen Situation auch höher sein. Nach Bergung der Dosimeter werden diese im Labor hinsichtlich der Radon(aktivitäts)konzentration ausgewertet. Die Arbeiten sollen von einem mit den Untersuchungen vertrauten Ingenieurbüro durchgeführt werden.

Grundlage einer ersten Einordnung des Gefährdungspotenzials durch Radon sind die durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) sowie das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) empfohlene Klassifizierung (siehe Tab.1).

Gemäß der getroffenen Klassifizierung werden Schutzmaßnahmen / spezielle Baumaßnahmen durch diese Behörde empfohlen. Bei der Empfehlung des Bundesamtes für Strahlenschutz unberücksichtigt bleiben z.B. der Einfluss der Gaspermeabilität des Baugrundes, der Einfluss der Witterung und die bodenphysikalischen Eigenschaften, die einer zusätzlichen Bewertung bedürfen.

Was ist zu tun?

Das Landesamt für Geologie und Bergbau empfiehlt, potenzielle Neubaugebiete hinsichtlich des Gefährdungspotenzials durch Radon untersuchen zu lassen und entsprechend den Ergebnissen der Messungen Hinweise und Empfehlungen in die Bebauungspläne aufzunehmen.

Informationen und Ansprechpartner

Weiterführende Informationen zum Thema Radonschutz von Neubauten und Radonsanierungen können dem Radon-Handbuch des Bundesamtes für Strahlenschutz entnommen werden

Weiterhin steht im Land zum Thema "Radon in Gebäuden" die Radoninformationsstelle im Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht zur Verfügung (Radon@luwg.rlp.de).

Das Landesamt für Geologie und Bergbau beantwortet insbesondere Fragen zu den geologischen Grundlagen der Radonkonzentration im Baugrund eines Plangebietes und gibt Informationen zur Durchführung und Bewertung der Radonmessung in der Bodenluft (jost.haneke@lgb-rlp.de, michael.weidenfeller@lgb-rlp.de).

Schriften

Bundesamt für Strahlenschutz:
Radon-Handbuch Deutschland
(Loseblattsammlung). -

(http://www.bfs.de/de/bfs/druck/jahresberichte/jb2001_aet07.pdf)

Ministerium des Innern und für Sport
(2008): Landesentwicklungsprogramm (LEP IV).-
S. 128, Mainz.

WHO (2009): WHO Handbook
on Indoor Radon. -

http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241547673_eng.pdf



Dr. Jost Haneke,
Geologiedirektor
Landesamt für Geologie
und Bergbau Rheinland-
Pfalz



Dr. Michael Weidenfeller,
Geologiedirektor
Landesamt für Geologie und
Bergbau Rheinland-Pfalz



Privatdoz. Dr. rer. nat.
habil. Bert Rein,
Ing-Büro GeoConsult Rein
www.geoanalysis.eu