

Energetische Sanierungen und Radon

Energetische Sanierungen bewirken in der Regel, je nach baulichem Eingriff, eine Erhöhung der Luftdichtigkeit der Gebäudehülle. Ob und unter welchen Bedingungen dies auch zu einer höheren Radonkonzentration im Gebäude führen kann, wird im Rahmen einer Studie der Hochschule Luzern untersucht.

Text **Davide Bionda, Gianrico Settembrini, Christian Ruckstuhl, Peter Bucher, Heinrich Manz**

Die energetische Sanierung des Baubestands ist eine der Hauptmassnahmen für die Reduktion des Energieverbrauchs im Schweizer Gebäudepark und für die Erreichung der Ziele der Energiestrategie 2050 des Bundesrates^[1]. Deshalb werden von den Kantonen und vom Bund Fördergelder dafür zur Verfügung gestellt. Gemäss aktuellen Schätzungen sind in der Schweiz zirka 1.5 Millionen Gebäude energetisch sanierungsbedürftig^[2]. In den nächsten Jahren bzw. Jahrzehnten ist deshalb mit einer grossen Anzahl energetischer Sanierungen von alten Bauten zu rechnen.

Energieeffizientes Bauen erfordert neben einer thermisch hochgedämmten Gebäudehülle auch eine hohe Luftdichtigkeit und kontrollierte Luftwechselraten. Bei einem zeitgemässen Baustandard sind in Neubauten meist nur sehr geringe Konzentrationen von Radon zu erwarten. Im Rahmen einer früheren Untersuchung an 15 Niedrigenergie Neubauten wurde in der Tat gezeigt, dass in modernen Bauten mit erwiesener dichter Gebäudehülle und einer kontrollierten mechanischen Lüftung nur sehr tiefe Radonkonzentrationen in den Wohnräumen vorkommen^[3]. Eingriffe an bestehenden Bauten können aber technische und bauphysikalische Schwierigkeiten bereiten, die bei Neubauten in der

Regel nicht vorhanden sind. So werden bei typischen energetischen Sanierungen üblicherweise oberirdische Bauteile verändert. Bauteile gegen das Erdreich wie die Bodenplatte und die Aussenwände im Untergeschoss werden hingegen eher selten nachgedämmt. Falls solche Bauteile Infiltrationsstellen aufweisen (Risse, undichte Fugen und Mauerdurchführungen usw.), kann Radon, je nach Konzentration in der Bodenluft und Durchlässigkeit des Untergrundes, weiterhin ins Gebäude eindringen. Bei sanierten Bauten werden zudem Lüftungsanlagen seltener als in modernen Niedrigenergiebauten eingebaut. Ist die Gebäudehülle infolge der energetischen Sanierung luftdichter als vorher, kann dies aufgrund der resultierenden geringeren Luftwechselrate zu einer Erhöhung der Radonkonzentration in den Innenräumen führen.

Eine energetische Sanierung kann deshalb durchaus der richtige Zeitpunkt sein, um das Gebäude auf eine potenzielle Radonbelastung zu prüfen und gegebenenfalls notwendige bauliche Massnahmen zur Radonsanierung zu treffen. So empfiehlt das Bundesamt für Gesundheit (BAG) die Durchführung einer Radonmessung vor jeder energetischen Gebäudesanierung^{[4][5]}. Falls nötig können dann die Radonsanierung und die energetische

Sanierung parallel durchgeführt und nach Beendigung der Arbeiten eine Kontrollmessung vorgenommen werden.

Revision der Strahlungsverordnung

Das Thema Radonbelastung in Gebäuden ist derzeit, im Hinblick auf die geplanten Anpassungen der gesetzlichen Vorgaben, von besonderem Interesse. Aktuell liegen die Grenz- und Richtwerte für die Radonbelastung in Wohn- und Aufenthaltsräumen in der Schweiz bei 1000 Bq/m³ bzw. 400 Bq/m³ (Art. 110 der Strahlenschutzverordnung^[6]). Verschiedene epidemiologische Studien weisen jedoch darauf hin, dass die von Radon ausgehende Gefährdung im Falle einer langfristigen Exposition bereits bei deutlich geringeren Werten als 1000 Bq/m³ berücksichtigt werden muss^[7]. In Anbetracht dieser Erkenntnisse und um die Strategie im Zusammenhang mit der Radonproblematik in der Schweiz neu auszurichten, wurde vom Bundesrat der nationale Radonaktionsplan 2012 – 2020 ins Leben gerufen^[8].

Mit der geplanten Revision der Strahlenschutzverordnung, die ab 2017 in Kraft treten soll und voraussichtlich einen tieferen Referenzwert von 300 Bq/m³ vorschreiben wird, soll eine Anpassung an die Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) sowie der Internationalen

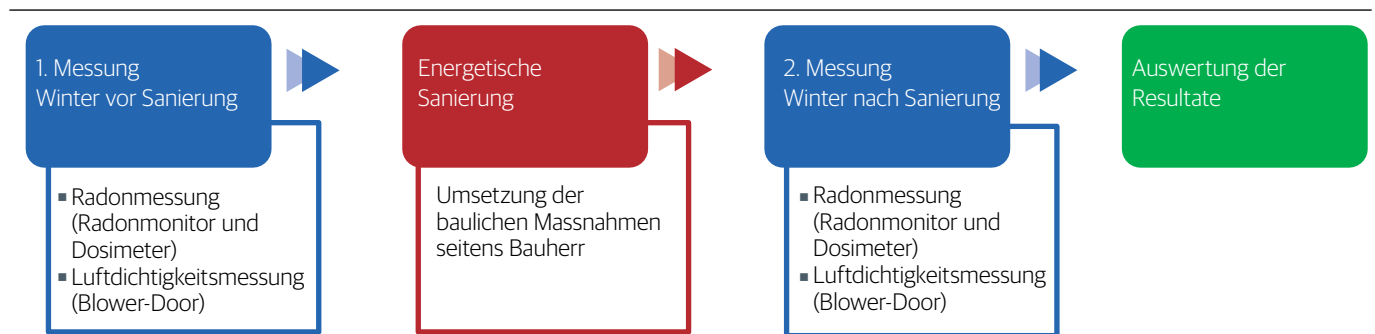


Abbildung 1: Ablauf der Messungen.



Abbildung 2: Radonmessgeräte: Radonmonitor und passive Dosimeter (kleines Bild).

Focus

Das radioaktive Edelgas Radon entsteht im Untergrund als Produkt der Zerfallsreihe von natürlichem Uran und kann durch Undichtigkeiten der erdberührten Bauteile ins Gebäudeinnere gelangen. Das häufigste Radon-222 hat eine Halbwertszeit von 3,8 Tagen. Seine Zerfallsprodukte Blei, Bismut und Polonium – die ebenfalls radioaktiv sind – können sich beim Einatmen in den Bronchien und im Lungengewebe ablagern und diese von dort aus bestrahlen. Bei sehr langer Radonexposition steigt das Risiko für Lungenkrebs an. Besonders gefährdet sind Raucher, denn ihr ohnehin hohes Erkrankungsrisiko steigt bei grösserer Radonbelastung zusätzlich an.

Strahlenschutzkommission (ICRP) stattfinden. Der Radonschutz bei Bauten ist ebenfalls fester Bestandteil der neuen SIA 180 Norm^[9], gültig seit dem 1. Juli 2014, und muss somit bei der Planung von Neu- und Umbauten gemäss heutigem Stand der Technik berücksichtigt werden.

Projekt Hochschule Luzern

Im Rahmen eines durch den Kanton Luzern und das Bundesamt für Gesundheit (BAG) finanzierten zweiten Projektes untersucht das Zentrum für Integrale Gebäudetechnik (ZIG) der Hochschule Luzern –

Technik & Architektur, in Zusammenarbeit mit der inNET Monitoring AG, ob und inwieweit eine energetische Sanierung der Gebäudehülle einen Einfluss auf die Radonkonzentration in den Innenräumen hat. In der aktuellen Projektphase sollen zirka 20 Wohnbauten im Kanton Luzern und vereinzelt auch in der übrigen Zentralschweiz untersucht werden. Die Messungen der Radonkonzentration in den Innenräumen und der Luftdichtigkeit der Gebäudehülle werden während der Heizperiode vor und nach der energetischen Sanierung durchgeführt (Abbildung 1).



Abbildung 3: Luftdichtigkeitsmessung mit dem Blower-Door Verfahren.

Die Radonmessungen werden mit elektronischen Radonmonitoren (Messdauer zirka 1 – 2 Wochen) und mit passiven Dosimetern (Messdauer zirka 1 – 3 Monate) durchgeführt (Abbildung 2). Parallel dazu werden weitere Umgebungsparameter wie CO₂-Konzentration, Raumlufttemperatur und relative Luftfeuchte erfasst, die zusätzliche Hinweise über die Luftqualität im Innenraum geben.

Messung der Luftdichtigkeit

Ein besonderer Aspekt des Projekts ist, dass – zusätzlich zu den Radonmessun- ►

► gen – die Luftdichtigkeit der Gebäudehülle vor und nach der energetischen Sanierung messtechnisch ermittelt wird. Somit kann die effektive Auswirkung der jeweiligen Sanierungsmassnahme auf den Luftaustausch im Innenraum quantifiziert werden.

Die Messungen werden mit dem Differenzdruck-Messverfahren (Blower-Door-Test) in ausgewählten Räumen durchgeführt (*Abbildung 3*). Dabei kommt die gleiche bewährte Methodik zum Einsatz, die bei der Luftdichtigkeitsprüfung von Minergie-P, Minergie-A und Passivhäusern angewendet wird. Dieses Vorgehen erlaubt unter anderem eine breite Vergleichbarkeit der Luftdichtigkeitswerte der untersuchten Gebäude mit jenen von energieeffizienten Neubauten.

Wahl der Messobjekte

Hauptkriterium für die Objektwahl ist die Planung und die Umsetzung einer energetischen Gebäudesanierung und dass die von der Sanierung tangierten Bauteile eine Relevanz für die Luftdichtigkeit der Gebäudehülle haben. Dies ist beispielsweise der Fall bei einem Fensterersatz oder beim Einbau einer Dampfbremse im Dachbe-

reich. Besonders interessant sind zudem Gebäude mit erdberührten Wohnräumen oder Kellerräumen mit Naturboden.

Teilnehmer für Messkampagne gesucht

In verschiedenen Gebäuden sind bereits Messungen vor und – vereinzelt – auch nach der Sanierung durchgeführt worden. Weitere geeignete Objekte werden noch gesucht. Interessierte Hauseigentümer mit Wohnbauten im Kanton Luzern oder den übrigen Zentralschweizer Kantonen, die eine energetische Sanierung ihres Gebäudes planen und die oben erwähnten Kriterien erfüllen, können an der Messkampagne kostenlos teilnehmen (siehe Kontakte nebenan). Sie leisten damit einen wichtigen Beitrag zur Erforschung der Thematik und erhalten gleichzeitig wertvolle Informationen über die Qualität ihres neu sanierten Gebäudes bezüglich Radonkonzentration in der Innenraumluft und Luftdichtigkeit der Gebäudehülle. Die Radonmessungen verursachen für die Bewohner keinerlei Beeinträchtigungen. Die Blower-Door-Messung führt einzig während zirka zwei Stunden zu einem eingeschränkten Zugang zu den betroffenen Räumlichkeiten. ■

Kontakte

Davide Bionda

(davide.bionda@hslu.ch)
Hochschule Luzern – Technik & Architektur
Zentrum für Integrale Gebäudetechnik
Technikumstrasse 21, 6048 Horw

Gianrico Settembrini

(gianrico.settembrini@hslu.ch)
Hochschule Luzern – Technik & Architektur
Zentrum für Integrale Gebäudetechnik
Technikumstrasse 21, 6048 Horw

Christian Ruckstuhl

(christian.ruckstuhl@innetag.ch)
inNET Monitoring AG
Dätwylerstrasse 15, 6460 Altdorf
Tel. 041 500 50 43

Peter Bucher

(peter.bucher1@lu.ch)
Kanton Luzern – Umwelt und Energie (uwe)
Libellenrain 15, 6002 Luzern

Heinrich Manz

(heinrich.manz@hslu.ch)
Hochschule Luzern – Technik & Architektur
Technikumstrasse 21, 6048 Horw

Literaturhinweise

- ^[1] Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK, «Energiestrategie 2050», www.uvek.admin.ch/themen/03507/03509/index.html.
- ^[2] «Das Gebäudeprogramm», www.dasgebaeudeprogramm.ch/index.php/de/das-gebaeudeprogramm/ziele.
- ^[3] D. Bionda, C. Ruckstuhl, P. Bucher und H. Manz, «Radon in Niedrigenergiebauten – ein Risiko?», *Haustech*, pp. 52-54, Mai 2013.
- ^[4] Bundesamt für Gesundheit (BAG), «BAG-Empfehlungen: bauliche Massnahmen bei Renovationen und energetische Sanierungen», 19.08.2013.
- ^[5] Bundesamt für Gesundheit (BAG), «Radon – Einfluss der energetischen Sanierung», BBL, Vertrieb Bundespublikationen, Bern, 2012.
- ^[6] SR 814.501, «Strahlenschutzverordnung (StSV) vom 22. Juni 1994 (Stand am 1. Januar 2014)», www.admin.ch/ch/d/sr/814_501/a110.html.
- ^[7] World Health Organization, «WHO handbook on indoor radon: a public health perspective», Geneva, 2009.
- ^[8] Bundesamt für Gesundheit (BAG), «Nationaler Radonaktionsplan 2012–2020», 2011.
- ^[9] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, «SIA 180. Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden», 2014.