



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND WOHNEN

Nachhaltiges Bauen in Baden-Württemberg (N!BBW)

Nachhaltigkeitskriterien im staatlich geförderten Hochbau in Baden-Württemberg

Nachhaltigkeitskriterium 4 (NAKR 4) Innenraumluftqualität

Wichtiger Hinweis

Die Nachhaltigkeitskriterien NAKR 1 bis NAKR 10 beziehen sich teilweise auf gesetzliche Anforderungen. Die gesetzlichen Anforderungen sind aufgrund der Überführung in Einzelkriterien systembedingt nicht zwingend vollständig wiedergegeben und aus technischen Gründen auch nicht zwingend aktuell.

Bei der Errichtung oder Änderung baulicher Anlagen müssen auf jeden Fall die aktuellen gesetzlichen Anforderungen eingehalten werden.

Nachhaltigkeitskriterium 4 (NAKR 4)

Innenraumluftqualität

- B. Technischer Leitfaden
- C. Nachweisformular
- D. Berechnungshilfe
- E. Prüfungsscheckliste

B. Technischer Leitfaden

1. Ziel und Intention

Zur Schaffung eines behaglichen und gesunden Raumklimas soll eine definierte Innenraumluftqualität sichergestellt werden. Dazu sind Immissionen aus Bauprodukten, die Kohlendioxid-Konzentration und die Radon-Exposition zu berücksichtigen.

2. Erläuterung

2.1 Immissionen von Bauprodukten und Kohlendioxid-Konzentration

In Gebäuden, bei denen im Innenraum emissionsarme Produkte eingesetzt werden, ist eine niedrige Immissionskonzentration an flüchtigen und geruchsaktiven Substanzen zu erwarten. Diese Substanzen werden auch als VOC (Volatile Organic Compounds) bzw. flüchtige organische Verbindungen bezeichnet. Die Hauptquelle von VOC in Innenräumen können Beschichtungen wie Farben, Lacke, Putze, Klebstoffe oder Beläge auf Wänden, Fußböden und Decken sein. VOC können als Einzelstoffe identifiziert und durch den Summenparameter TVOC (Total Volatile Organic Compounds) betrachtet werden, wobei TVOC die Gesamtmenge aller flüchtigen organischen Verbindungen ist.

Formaldehyd zählt zu den flüchtigen und geruchsaktiven Substanzen. Es ist ein Gas mit den Eigenschaften giftig, farblos, brennbar und hat einen säuerlich-stechenden Geruch. Abhängig von der Konzentration ist es gesundheitsgefährdend. Formaldehyd emittiert vor allem aus Holzprodukten und Holzwerkstoffen, die unter Verwendung von formaldehydhaltigen Klebstoffen hergestellt wurden, sowie aus säurehärtenden Lacken.

Neben den gefährlichen Substanzen aus Baustoffen beeinträchtigen die Kohlendioxid-Konzentration (CO₂-Konzentration) und die biologischen Ausdünstungen der Nutzer die Qualität der Innenraumluft. Vor allem in dichtbelegten Räumen wie Klassenräumen kann in kurzer Zeit ein hygienisch bedenklicher Zustand eintreten.

Der Nachweis der Innenraumluftqualität erfolgt mit Hilfe des Außenluftvolumenstroms. Dieser Luftvolumenstrom beschreibt den notwendigen Luftaustausch, um die Konzentrationen an gefährlichen Substanzen aus Baustoffen, an CO₂ und Gerüchen aus der Nutzung auf einem hygienisch unbedenklichen Niveau zu halten.

2.2 Radon-Exposition in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen

Radon ist ein mit menschlichen Sinnen nicht wahrnehmbares, radioaktives Edelgas. Es kommt in der Natur seit der Entstehung der Erde in unseren Böden und Gesteinen vor und kann über kleinste Risse, Spalten und Löcher in der erdberührenden Außenhülle des Gebäudes in Innenräume eindringen und sich in diesen ansammeln.

Radon ist ein Innenraumschadstoff, der bei höheren Konzentrationen über eine längere Expositionszeit beim Menschen Lungenkrebs verursachen kann.

Radon ist im Freien und in der Raumluft eines jeden Gebäudes in Spuren vorhanden. Der Ausschluss einer erhöhten Radon-Exposition erfolgt durch Messung der Radon-Konzentration in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen im Keller- und Erdgeschoss. Bei üblicher Bauweise mit voneinander getrennten Geschossbereichen nehmen die Radon-Konzentrationen in der Raumluft in einem Gebäude nach oben hin ab.

Nachträgliche bauliche Veränderungen an einem Gebäude, die zu einer erheblichen Verminderung der Luftwechselrate führen, können die Radon-Exposition erhöhen. Daher sollte nach Abschluss einer solchen Baumaßnahme immer wieder die Radon-Konzentration durch eine Messung überprüft werden.

Werden in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen erhöhte Radon-Konzentrationen gemessen, sind Maßnahmen zur Reduzierung der Radon-Exposition von Personen zu ergreifen. Ein Radon-schutz ist möglich, mitunter durch einfache Maßnahmen.

Nachhaltigkeitskriterium 4: Innenraumlufthqualität**3. Durchführung****3.1 Schadstoffkonzentrationen durch Bauprodukte und Kohlendioxid-Konzentration**

Tabelle 1 stellt die Klassifizierung des Innenraumklimas nach DIN EN 15251 dar, für welche die Innenraumlufthqualität ein wesentliches Merkmal ist. Kategorie II (in Teilaspekten bei bestimmten Nutzungen die Kategorie I) dient als Basis für die Festlegung der Anforderungen des vorliegenden Nachhaltigkeitskriteriums.

Kategorie	Beschreibung
I	hohes Maß an Erwartungen; empfohlen für Räume, in denen sich sehr empfindliche oder anfällige Personen mit besonderen Bedürfnissen, z. B. Personen mit Behinderungen, kranke Personen, sehr kleine Kinder oder ältere Personen, aufhalten
II	normales Maß an Erwartungen; empfohlen für neue und renovierte Gebäude
III	annehmbares, moderates Maß an Erwartungen; kann bei bestehenden Gebäuden angewandt werden
IV	Werte außerhalb der Kategorien I bis III sollten nur einen begrenzten Teil des Jahres auftreten.

Tabelle 1: Kategorien des Innenraumklimas

Die Anforderungen an den Luftaustausch sind von den Gebäudeemissionen des betrachteten Raumes und dem Raumvolumen pro Nutzer abhängig. Die Auslegungsgröße ist der mechanische Außenluftvolumenstrom pro Stunde, der in der Berechnungshilfe auf der Grundlage der Personenanzahl, des Raumvolumens und der offenbaren Fensterfläche ermittelt wird. Die Auslegung des Außenluftvolumenstroms erfolgt gemäß DIN EN 16798 Anhang B2 für schadstoffarme Gebäude der Kategorie I.

Außenluftvolumenstrom

Die Anforderungen an den Außenluftvolumenstrom können wie folgt berechnet werden:

$$ALVS_{\text{Soll}} = 36 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{Personenanzahl}$$

$$ALVS_{\text{mechanisch}} = 36 \text{ m}^3/\text{h} \cdot (\text{Personenanzahl} - A_{\text{Fenster}} \cdot F_{\text{Fenster}})$$

A_{Fenster} : lichte Fensteröffnungsfläche bei Stoßlüftung

F_{Fenster} : Faktor Fensterlüftung

Der Faktor für den Anteil der Fensterlüftung am Außenluftvolumenstrom (ALVS) ist folgender Tabelle zu entnehmen.

Raumvolumen pro Person [m ³]	Soll-Wert Außenluftvolumenstrom [m ³ /h/Person]	Faktor Fensterlüftung	Außenluftvolumenstrom pro lichte Fensteröffnungsfläche [m ³ /h/m ²]
≥ 30	36	1,00	36
≥ 20	36	0,83	30
≥ 10	36	0,69	25
≥ 5	36	0,56	20

Tabelle 2: Faktor für den Außenluftvolumenstrom der Fensterlüftung

Nachhaltigkeitskriterium 4: Innenraumluftqualität

3.2 Schutz vor erhöhten Radon-Expositionen in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen

Für Radon ist kein Schwellenwert bekannt, unterhalb dessen ein Gesundheitsrisiko ausgeschlossen werden kann. Von daher sollte immer eine möglichst geringe Radon-Exposition angestrebt werden. Das Strahlenschutzgesetz (StrlSchG) gibt zum Schutz vor Radon in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen in Innenräumen einen Referenzwert von im Jahresdurchschnitt 300 Becquerel Radon pro Kubikmeter Luft an. Ein Referenzwert ist kein Grenzwert. Er dient als Maßstab für die Prüfung der Angemessenheit von Maßnahmen (§ 5 Abs. 29 StrlSchG). Ein Arbeitsplatz ist jeder Ort, an dem sich eine Arbeitskraft während ihrer Berufsausübung regelmäßig oder wiederholt aufhält (§ 5 Abs. 4 StrlSchG). Ein Innenraum gilt als Aufenthaltsraum, wenn er zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Personen bestimmt ist, zum Beispiel in einer Schule, einem Krankenhaus, einem Kindergarten oder zum Wohnen (§ 5 Abs. 5 StrlSchG).

Für die Festlegung der Anforderungen des vorliegenden Nachhaltigkeitskriteriums wird der Referenzwert als Maßstab für Maßnahmen zur Reduzierung der Radon-Exposition von Personen in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen verwendet. Die Anforderung geht insofern über die gesetzlichen Vorgaben hinaus, als dass auch bei Aufenthaltsräumen bei Überschreiten des Referenzwertes Maßnahmen zum Schutz vor Radon zu ergreifen sind. Das Überlassen dieser Entscheidung auf freiwilliger Basis wie im StrlSchG bei privaten Gebäuden (z. B. Eigenheime) widerspricht dem Grundgedanken nachhaltigen Bauens im kommunalen Hochbau in Baden-Württemberg und dem Ziel des Radonschutzes. Bei öffentlichen Gebäuden lässt sich nicht immer eindeutig zwischen einem Aufenthaltsraum und einem Arbeitsplatz unterscheiden (z. B. Besprechungsräume) und die Nutzung der Räumlichkeiten kann häufigen Wechseln unterliegen.

3.2.1 Anforderungen an die Durchführung von Radonmessungen

Im Rahmen des vorliegenden Nachhaltigkeitskriteriums soll die Radon-Konzentration in der Raumluft von Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen gemessen werden. Diese Anforderung gilt unabhängig von der Art der Modernisierung. Sie gilt auch unabhängig davon, wie in Baden-Württemberg Gebiete als sogenannte Radonvorsorgegebiete ausgewiesen sind (s. 3.2.3).

Hinweis: Überschreitungen des Referenzwertes sind auch in Gebäuden außerhalb von ausgewiesenen Radonvorsorgegebieten möglich. Es wird lediglich mit einer geringeren Anzahl an betroffenen Gebäuden gerechnet.

Die Messungen sind in einer repräsentativen Anzahl an Aufenthaltsräumen und Arbeitsplätzen entsprechend § 127 Abs. 1 Nr. 1 StrlSchG im Erd- und Kellergeschoss durchzuführen. Nutzungseinschränkungen sind damit nicht verbunden. Die Messungen finden bei üblicher Raumnutzung statt.

Bei Modernisierungsmaßnahmen, die das Keller- oder Erdgeschoss betreffen, soll die Radon-Konzentration nach Möglichkeit vor und in jedem Fall nach Abschluss der Modernisierung gemessen werden. Bei Modernisierungsmaßnahmen in Obergeschossen kann auf die Radonmessung vor Beginn der Modernisierung verzichtet werden.

Radonmessungen vor Beginn der Modernisierung (Orientierungsmessung)

Die Erstbewertung erfolgt in Anlehnung an die DIN ISO 11665-8 (Teil 8: Methodik zur Erstbewertung sowie für zusätzliche Untersuchungen in Gebäuden) mit einer Messdauer von mindestens 2 Monaten (Orientierungsmessung). Ziel dieser Bewertung ist eine erste Analyse, ob Maßnahmen zum Schutz vor Radon (s. 3.2.2) bei der Planung von Modernisierungen berücksichtigt werden müssen. Damit sollen Doppelarbeiten und Zusatzkosten weitestgehend vermieden werden.

Nachhaltigkeitskriterium 4: Innenraumluftqualität

Hinweis: Die Radon-Konzentration in Innenräumen unterliegt tages-, wochen- und jahreszeitlichen Schwankungen. Um den Jahresmittelwert bei der Orientierungsmessung gut abschätzen zu können, sollte die Messdauer so lang wie möglich gewählt werden. Je länger eine Messung dauert, desto besser kann der Jahresmittelwert abgeschätzt und das Risiko einer möglichen Unterschätzung verringert werden. Sofern ohne zeitlichen Verzug der Modernisierungsmaßnahmen 12-Monatsmessungen im Vorfeld möglich sind, werden diese empfohlen. Bei energetischen Modernisierungen oder anderen baulichen Maßnahmen, die die Luftdichtheit erhöhen bzw. die Luftwechselrate vermindern, kann die Radon-Konzentration in Innenräumen gegenüber dem Ausgangszustand zunehmen. Diese Möglichkeit soll bei Entscheidungen über eine Berücksichtigung von Maßnahmen zum Schutz vor Radon (s. 3.2.2) im Rahmen der Modernisierung mit in Betracht gezogen werden (§ 123 Abs. 4 StrlSchG).

Radonmessungen nach Abschluss der Modernisierung (Erfolgskontrolle)

Die Messungen nach Durchführung von Modernisierungsmaßnahmen dienen dem Nachweis der Einhaltung des gesetzlichen Referenzwertes für Radon in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen. Die Messung erfolgt nach DIN ISO 11665-4 (Teil 4: Integrierendes Messverfahren zur Bestimmung des Durchschnittswertes der Radon-Aktivitätskonzentration mittels passiver Probenahme und zeitversetzter Auswertung) mit einer Messdauer von 12 Monaten (Jahresmessung). Die Jahresmessungen sind grundsätzlich an denselben Orten und Stellen im Gebäude durchzuführen, an denen auch die Orientierungsmessungen stattgefunden haben. Waren bei der Modernisierung keine Orientierungsmessungen erforderlich, weil sich die Modernisierung ausschließlich auf Obergeschosse bezog, wird empfohlen, Jahresmessungen in einer repräsentativen Anzahl an Aufenthaltsräumen und Arbeitsplätzen im Erd- und Kellergeschoss durchzuführen.

Auswertung von Messungen

Die Messgeräte sind bei einer durch das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) anerkannten Messstelle zu beziehen und auswerten zu lassen. Das BfS listet alle anerkannten Stellen auf seiner Homepage auf (<https://www.bfs.de/DE/themen/ion/service/radon-messung/anererkennung/anererkennung.html#anbieter>). Überschreitet die Radon-Konzentration in der Luft den Referenzwert von 300 Becquerel Radon pro Kubikmeter Luft, sind Maßnahmen zum Schutz vor Radon (s. 3.2.2) notwendig.

3.2.2 Maßnahmen zum Schutz vor Radon

Mögliche Radonschutzmaßnahmen können z. B. der DIN/TS 18117-1 (Bauliche und lüftungstechnische Maßnahmen zum Radonschutz – Teil 1: Begriffe, Grundlagen und Beschreibung von Maßnahmen) entnommen werden. Es sollte geprüft werden, ob derartige Arbeiten mit anderen, bereits geplanten Maßnahmen kombiniert werden können. Generell wird empfohlen, entsprechende Fachleute (z. B. eine Radonfachperson) einzubeziehen. Radonfachpersonen beraten Sie rund um die Themen Radonmessung und Radonschutz. Listen mit ausgebildeten Radonfachpersonen finden Sie in der Regel auf den Internetseiten von Institutionen, die entsprechende Weiterbildungen anbieten. Darüber hinaus können sich Radonfachleute auch freiwillig in die öffentlich zugängliche und für alle Interessierte offene Kontaktliste des Radon-Forums Baden-Württemberg eintragen lassen (<https://www.radon-kontaktliste.lubw.de>). Für die Eintragungen und Selbstauskünfte kann behördlicherseits allerdings keine Gewähr übernommen werden. Der Begriff „Radonfachperson“ ist in Deutschland rechtlich nicht definiert. Für entsprechende Dienstleistungen gibt es keine behördlich festgelegte oder geprüfte Anerkennung.

Bei der Auswahl von Dienstleistenden bietet es sich daher an, die individuelle Qualifikation und das übliche Vorgehen bei erhöhten Radonwerten in Gebäuden nachzufragen. Jedes Gebäude hat seine eigene Charakteristik, die erfasst und berücksichtigt werden will. Dazu gehört auch die Suche nach den Eindringstellen von Radon in das Gebäude mit Hilfe von aktiven, direkt ablesbaren Radonmessungen („Sniffing“-Messungen). In der Regel gibt es immer mehrere Möglichkeiten, erhöhte Radonwerte in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen in den Griff zu bekommen. Ziel ist es, die Radon-Konzentration mit möglichst geringem Aufwand (und Kosten) erheblich zu reduzieren. Sinnvoll ist ein stufenweises Vorgehen, bei dem konzeptionell zwischen einer „einfachen Radonsanierung“ und einer „umfassenden Radonsanierung“ unterschieden wird (s. Radon-Handbuch Deutschland, Bundesamt für Strahlenschutz <https://www.bfs.de/Shared-Docs/Downloads/BfS/DE/broschueren/ion/radon-handbuch.html>, Kapitel 8: Planung und Bau-

Nachhaltigkeitskriterium 4: Innenraumluftqualität

ausführung, Seite 49 ff). Einfache Maßnahmen, die keine größeren Eingriffe in die Gebäudestruktur nach sich ziehen (z. B. Abdichtungen, Nachströmöffnungen für Abluftanlagen zum Abbau eines vorhandenen Unterdrucks im Untergeschoss), können im Einzelfall schon so erfolgreich sein, dass keine aufwändigeren baulichen Maßnahmen (z. B. Unterdruckerzeugung unter dem Gebäude, Einbau von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung) mehr erforderlich sind.

Bei der Durchführung von Radonschutzmaßnahmen kann prinzipiell zwischen organisatorischen, einfachen bautechnischen und komplexen bau- oder Lüftungstechnischen Maßnahmen unterschieden werden.

Organisatorische Maßnahmen können sein:

- Umnutzung von Räumen (z. B. zu Lagerräumen),
- Verbesserung des Lüftungsverhaltens bzw. des Luftaustausches.

Grundsätzlich ist zu berücksichtigen, ob und inwieweit andere vorhandene bau- oder Lüftungstechnische Anlagen beeinflusst werden. Auch hier wird empfohlen, stets Rat von Fachleuten einzuholen.

Bei Maßnahmen zum Schutz vor Radon ist immer der erzielte Erfolg durch eine (Nach-)Messung (Erfolgskontrolle) zu überprüfen. Anderenfalls fehlt der Nachweis, dass die veranlasste oder durchgeführte Maßnahme den angestrebten Schutz erreicht. Die Kontrollmessung erfolgt analog Kapitel 3.2.1 „Radonmessung nach Abschluss der Modernisierung“ in Form einer Jahresmessung. Wird der angestrebte Schutz nicht erreicht, sind weitere Maßnahmen zum Schutz vor Radon notwendig.

Hinweis: Bei der organisatorischen Maßnahme „Verbesserung des Lüftungsverhaltens bzw. des Luftaustausches“ müssen sich die festzulegenden Lüftungsintervalle für jeden Raum am Eindringverhalten von Radon orientieren. Hierzu sind Untersuchungen durch Fachleute erforderlich. Die Lüftungszeiten sind aufzuzeichnen und regelmäßig auf ihre Einhaltung zu überprüfen. Für das Lüftungskonzept ist die Einhaltung des Referenzwertes nachzuweisen (Kontrollmessung).

Empfehlung

Allgemein wird empfohlen, Radonmessungen von Zeit zu Zeit (alle 5 bis 10 Jahre) zu wiederholen, um mögliche Veränderungen am Schutzniveau identifizieren zu können.

3.2.3 Radonvorsorgegebiete in Baden-Württemberg

Das zuständige Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM) hat am 4. Juni 2021 im Staatsanzeiger Baden-Württemberg die „Allgemeinverfügung zur Festlegung von Gebieten nach § 121 Strahlenschutzgesetz in Baden-Württemberg“ veröffentlicht. Diese Allgemeinverfügung ist am 15. Juni 2021 in Kraft getreten und rechtswirksam. Darin sind 29 Gemeinden im Südlichen und Mittleren Schwarzwald als Radonvorsorgegebiete ausgewiesen. Eine Liste mit den betreffenden Gemeinden ist auf der Homepage des UM veröffentlicht (<https://um.baden-wuerttemberg.de/de/umwelt-natur/kernenergie/strahlenschutz/schutz-vor-radon/radonvorsorgegebiete-in-baden-wuerttemberg>). Für Radonvorsorgegebiete wird erwartet, dass die über das Jahr gemittelte Radon-Konzentration in der Luft in einer beträchtlichen Zahl von Gebäuden mit Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen den gesetzlichen Referenzwert von 300 Becquerel Radon pro Kubikmeter Luft überschreitet (§ 121 StrlSchG).

Nachhaltigkeitskriterium 4: Innenraumluftqualität

4. Nachweise

4.1 Schadstoff-Konzentration durch Bauprodukte und Kohlendioxid-Konzentration

Folgende Dokumente sind vorzuhalten:

Nachweisformular

Die Daten sind entsprechend der Vorgaben im Formular vollständig einzutragen.

4.2 Schutz vor erhöhten Radon-Expositionen in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen

Folgende Dokumente sind vorzuhalten:

Nachweisformular

Im Formular sind folgende Eintragungen vorzunehmen.

- Angaben über Messorte und Messungen (Orientierungsmessungen, Jahresmessungen)
- Angaben über Modernisierungs- und Schutzmaßnahmen
- Angaben über Kontrollmessungen (Erfolgskontrolle)
- Angaben über die Wirksamkeit organisatorischer Schutzmaßnahmen

Es müssen die Ergebnisberichte über die Radonmessungen beigefügt und die Wirksamkeit organisatorischer Maßnahmen zum Schutz vor Radon vom Fachplaner bestätigt werden.

5. Externe Datengrundlagen

- [1] DIN EN 15251:2012-12, Eingangsparameter für das Raumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden – Raumlufthqualität, Temperatur, Licht und Akustik
- [2] DIN EN 13779:2007-09, Lüftung von Nichtwohngebäuden – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen für Lüftungs- und Klimaanlageanlagen und Raumkühlsysteme
- [3] DIN ISO 11665-8:2020-08 (VDE 0493-1-6658:2020-08): Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft: Radon-222 – Teil 8: Methodik zur Erstbewertung sowie für zusätzliche Untersuchungen in Gebäuden
- [4] DIN ISO 11665-4:2021-06 (VDE 0493-1-6654:2021-06): Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft: Radon-222 – Teil 4: Integrierendes Messverfahren zur Bestimmung des Durchschnittswertes der Radon-Aktivitätskonzentration mittels passiver Probenahme und zeitversetzter Auswertung
- [5] DIN/TS 18117-1 (im Entwurf, Stand März 2021), bauliche und lüftungstechnische Maßnahmen zum Radonschutz - Teil 1, Begriffe, Grundlagen und Beschreibung von Maßnahmen

C. Nachweisformular

1. Gebäudedaten

Gebäudespezifische Daten	
Projektbezeichnung
Gebäudetyp

2. Außenluftvolumenstrom

Anforderungen	ja	nein
Die PLAN-Werte für die mechanische Lüftung entsprechen mindestens den berechneten SOLL-Werten.		

Raumtyp	Raumbezeichnung	Personen	Volumen [m³]	lichte Fensteröffnungsfläche bei Stoßlüftung [m²]	mechanische Lüftung SOLL [m³/h]	Mechanische Lüftung PLAN [m³/h]	Anforderung
Bei-spiel	Muster-raum	29	210	8,00	884	900	
.....	

Nachhaltigkeitskriterium 4: Innenraumluftqualität

3. Radon

Die folgenden Angaben sind nur bei Modernisierungsmaßnahmen notwendig.

Geschosse und Messungen	Ja	Nein
Befinden sich im Keller- oder Erdgeschoss des Gebäudes Aufenthaltsräume oder Arbeitsplätze?		
Betreffen die Modernisierungsmaßnahmen das Keller- oder Erdgeschoss?		
Wurden vor der Modernisierung Radonmessungen (Orientierungsmessungen) im Keller- oder Erdgeschoss durchgeführt?		

<i>Sofern Orientierungsmessungen durchgeführt wurden:</i> Angaben zu Orientierungsmessungen					PROGNOSE: Überschreitung Referenzwert	
Raum, Geschoss	Aufenthaltsraum / Arbeitsplatz	A [m²]	Messdauer [Tage]	Messwert Ø [Bq/m³]	Ja	Nein
Beispiel: <i>K05, Keller</i>	<i>Arbeitsplatz</i>	<i>25</i>	<i>100</i>	<i>350</i>	<i>x</i>	
Raum 1						
Raum 2						
...						
...						
...						
...						
...						
...						
...						

Schutzmaßnahmen	Ja	Nein
Wurden Radonschutzmaßnahmen bei der Planung der Modernisierung berücksichtigt?		
Sofern Maßnahmen bei der Planung der Modernisierung berücksichtigt wurden: Angabe der Art der Radonschutzmaßnahme (Prinzip)		
Wurden nach der Modernisierung Radonmessungen in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen im Keller- oder Erdgeschoss durchgeführt?		

Nachhaltigkeitskriterium 4: Innenraumluftqualität

<i>Überprüfung der Einhaltung des Referenzwertes von 300 Bq/m³ im Jahresmittel: Angaben zu Radonmessungen</i>				Überschreitung Referenzwert	
Raum, Geschoss	Aufenthaltsraum / Arbeitsplatz	A [m²]	Messwert (Jahresmittel) [Bq/m³]	Ja	Nein
Beispiel: <i>K05, Keller</i>	<i>Arbeitsplatz</i>	<i>25</i>	<i>550</i>	<i>Ja</i>	
Raum 1					
Raum 2					
...					
...					
...					
...					
...					
...					
...					

Weitere Schutzmaßnahmen und Kontrolle	Ja	Nein
Waren / Sind (<i>weitere</i>) Maßnahmen zum Schutz vor Radon erforderlich?		
Wurde / Wird die Wirksamkeit ergriffener Maßnahmen zum Schutz vor Radon durch Messungen überprüft (Erfolgskontrolle)?		

<i>Sofern Maßnahmen zum Schutz vor Radon ergriffen wurden: Angaben zu Kontrollmessungen (Erfolgskontrolle)</i>				Überschreitung Referenzwert	
Raum, Geschoss	Aufenthaltsraum / Arbeitsplatz	A [m²]	Messwert (Jahresmittel) [Bq/m³]	Ja	Nein
Beispiel: <i>K05, Keller</i>	<i>Arbeitsplatz</i>	<i>25</i>	<i>180</i>		<i>X</i>
Raum 1					
Raum 2					
...					
...					

Nachhaltigkeitskriterium 4: Innenraumluftqualität

Organisatorische Maßnahmen	Ja	Nein
<i>Sofern organisatorische Maßnahmen zum Schutz vor Radon ergriffen wurden:</i> Angaben zur Wirksamkeit organisatorischer Maßnahmen zum Radonschutz		
Räume mit Überschreitungen des Referenzwertes für die Radon-Konzentration werden nicht länger als Aufenthaltsräume oder für Arbeitsplätze genutzt.		
Das Lüftungskonzept wurde mit fachtechnischer Unterstützung am Eindringverhalten von Radon orientiert. Kontrollmessungen sind veranlasst.		

Nachhaltigkeitskriterium 4: Innenraumluftqualität

E. Prüfungscheckliste

1. Prüfung auf Vollständigkeit der Dokumente

Folgende Dokumente liegen vor.

Nachweisunterlagen	ja	nein
Nachweisformular vollständig ausgefüllt		
Ergebnisberichte zu Radonmessungen in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen im Keller- und Erdgeschoss		

2. Prüfung auf Einhaltung der Anforderungen

Die im Leitfaden formulierten Anforderungen wurden eingehalten.

Außenluftvolumenströme	ja	nein
Die geplanten Außenluftvolumenströme der mechanischen Lüftung (PLAN-Werte) entsprechen für alle Raumtypen mindestens den SOLL-Werten.		
Radon	ja	nein
In allen Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen im Keller- und Erdgeschoss wird der Referenzwert für die Radon-Konzentration eingehalten.		