

Antwort

der Bundesregierung

**auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Ralph Lenkert, Caren Lay,
Dr. Dietmar Bartsch, weiterer Abgeordneter und der Fraktion DIE LINKE.
– Drucksache 18/3384 –**

Langfristige Risiken der Exposition gegenüber Radon

Vorbemerkung der Fragesteller

Die Belastung durch radioaktive Isotope des Radons ist nach dem Rauchen die zweithäufigste Ursache für Lungenkrebskrankungen. Besonders in schlecht belüfteten Häusern und Räumen mit durchlässigen Fundamenten kann sich Radon vermehrt ansammeln und dessen Isotope können auf Menschen einwirken.

Mit dem Beschluss der Richtlinie 2013/59/Euratom zur Festlegung grundlegender Sicherheitsnormen für den Schutz vor den Gefahren einer Exposition gegenüber ionisierender Strahlung zeichnen sich erstmals stringenter Anforderungen für die Bewertung von Wohn- und Geschäftsbebauungen hinsichtlich der Belastung mit Radon ab, als sie bislang existieren. In vorbelasteten Gebieten, beispielsweise Regionen mit ehemaligem Uranabbau oder mit natürlichem Radonvorkommen (z. B. Westerbeirge), ist dies von besonderer Bedeutung.

Die Bundesrepublik Deutschland wird durch diese Richtlinie verpflichtet, einen nationalen Maßnahmenplan zur Bewältigung der langfristigen Risiken der Exposition gegenüber Radon zu etablieren.

Aus der Antwort der Bundesregierung auf die Schriftliche Frage 93 des Abgeordneten Ralph Lenkert auf Bundestagsdrucksache 18/2481 geht nicht eindeutig hervor, ob die Bundesregierung zur Festlegung grundlegender Sicherheitsnormen für den Schutz vor den Gefahren einer Exposition gegenüber ionisierender Strahlung die Einführung konkreter Grenzwerte für Radonbelastungen erwägt. Sie weist stattdessen darauf hin, dass die Mitgliedstaaten entsprechend der Richtlinie 2013/59/Euratom nationale Referenzwerte von maximal 300 Becquerel pro Kubikmeter (Bq/m³) für die über das Jahr gemittelte Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen festlegen sollen und dies bis zum Jahr 2018 zu erfolgen hat. Die Strahlenschutzkommission hat in einer Stellungnahme am 14. Juli 2004 explizit auf eine statistische Signifikanz des Lungenkrebsrisikos ab einer Radonkonzentration von 150 Bq/m³ hingewiesen. Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit empfiehlt daher in seiner Broschüre „Umweltpolitik Radon Merkblätter zur Senkung der Radonkonzentration in Wohnräumen“ aus dem Jahr 2004 eine Reduzierung der Radonkonzentration auf unter 100 Bq/m³. Die statistische Signifikanz der Radonkonzentra-

tion in Innenräumen als Ursache für Lungenkrebs war darüber hinaus Gegenstand weitergehender Untersuchungen. So wies die europäische Pooling-Studie (Darby et al. 2005 und 2006) eine Signifikanzschwelle von 80 bis 139 Bq/m³ nach.

Referenzwerte machen im Gegensatz zu Grenzwerten keine Aussage über Toxizität und gesundheitliche Auswirkungen eines Stoffes. Die Höhe des nationalen Referenzwertes für die Radonkonzentration können die Mitgliedstaaten bis zu der vorgegebenen Höhe von 300 Bq/m³ für die über das Jahr gemittelte Radonaktivitätskonzentration selbst festlegen, sie also auch niedriger ansetzen.

Ausgerechnet für Wohnräume fordern diese Referenzwerte entsprechend Artikel 74 der Richtlinie aber keinen verbindlichen Handlungsbedarf bei Überschreiten des Referenzwertes, der dazu geeignet ist, die Belastung unverzüglich zu reduzieren bzw. die Gefahren durch die erhöhte Konzentration anderweitig unverzüglich abzuwenden. Die damit einhergehende Unverbindlichkeit und der nach der Stellungnahme der Strahlenschutzkommission offensichtlich zu hoch angesetzte Referenzwert von 300 Bq/m³ lassen Zweifel daran aufkommen, dass mit einer 1:1-Umsetzung der Richtlinie das Ziel der Abwendung der langfristigen Risiken durch Radonbelastung nachhaltig erreicht werden kann.

Vorbemerkung der Bundesregierung

Radon ist ein radioaktives Edelgas, das im Erdboden freigesetzt wird und aufgrund fehlender oder unzureichender Abdichtungen in Gebäude eindringen kann. In Abhängigkeit von den geologischen Verhältnissen, dem Gebäudezustand und den Lebensgewohnheiten (z. B. Lüftungsverhalten) ergeben sich sehr unterschiedlich hohe Radonkonzentrationen in den Innenräumen. Die gesundheitlichen Risiken durch Inhalation von Radon und seinen radioaktiven Zerfallsprodukten sind gut untersucht. Es wird davon ausgegangen, dass mit dauerhaft höherer Radonkonzentration die Wahrscheinlichkeit, an Lungenkrebs zu erkranken, ebenfalls ansteigt. Eine Schwellenkonzentration, bei deren Unterschreitung keine Gesundheitsrisiken bestehen, existiert nach aktuellem Kenntnisstand nicht. Daher hat sich die Bundesregierung seit Jahren dafür eingesetzt, die Öffentlichkeit durch Aufklärung auf die mit Radon verbundenen innenraumhygienischen Risiken und die zur Verfügung stehenden Präventions- und Sanierungsstrategien, die das Eindringen von Radon in die Innenräume unterbinden bzw. deutlich verringern, aufmerksam zu machen. In der breiten Öffentlichkeit wurde die Problematik trotzdem kaum zur Kenntnis genommen, Förderprogramme blieben weitgehend ungenutzt. Dem gegenüber waren rechtliche Regelungen zum Schutz vor Radon, mit denen der Radonschutz vorangebracht werden könnte, in der Vergangenheit nicht durchsetzbar, da die betroffenen Bundesländer allein auf Information und Eigeninitiative der betroffenen Bevölkerung gesetzt haben.

Die Bundesregierung hat sich bei der Neufassung der europäischen Grundnormen zum Strahlenschutz (Richtlinie 2013/59/Euratom) dafür eingesetzt, dass Radonschutzregelungen zukünftig in die nationalen Strahlenschutzvorschriften aufgenommen werden müssen. In den neuen Grundnormen wird u. a. gefordert, dass nationale Referenzwerte für die Radonkonzentration in Innenräumen festgelegt und Programme zur Erfassung und Verminderung der Radonrisiken durchgeführt werden. Es wird vorgeschrieben, dass die nationalen Referenzwerte 300 Bq/m³ nicht überschreiten dürfen. Diese Festlegung stellt einen Kompromiss dar, der zum einen die Empfehlungen internationaler Fachorganisationen wie der Weltgesundheitsorganisation aufgreift, die einen Richtwert in Höhe von 100 Bq/m³ vorsieht (ausnahmsweise auch bis 300 Bq/m³), und zum anderen hinsichtlich der praktischen Machbarkeit des Radonschutzes in den verschiedenen europäischen Ländern ausreichende Flexibilität gewährleistet.

Im Rahmen der Arbeiten der Bundesregierung zur Umsetzung der Richtlinie 2013/59/Euratom in das deutsche Strahlenschutzrecht wurden die Bundesländer insbesondere zu den neuen Regelungsbereichen, wie dem Radonschutz, frühzeitig eingebunden. Die Länder haben auf Arbeitsebene bislang mehrheitlich die Position vertreten, dass nur eine 1:1-Umsetzung der Richtlinie mitgetragen werde und für den Radonschutz ein niedrigerer Wert als 300 Bq/m³ weder für Neubauten noch für die Sanierung von bestehenden Gebäuden in Frage komme.

1. Wie beurteilt die Bundesregierung die gesundheitlichen Auswirkungen von Radonisotopen auf den Menschen in Abhängigkeit zur Radonaktivitätskonzentration?

Radon und seine radioaktiven Zerfallsprodukte in Innenräumen stellen ein breites, innenraumhygienisches Gesundheitsrisiko dar, aus dem sich umfassender Handlungsbedarf zu seiner Bewältigung ergeben kann. Dies betrifft sowohl die bestehende Gebäudesubstanz (Sanierung) und den vorsorgenden Schutz vor Radon bei Neubauten. Nach dem aktuellen Kenntnisstand steigt je zusätzlicher Radonbelastung in Höhe von 100 Bq/m³ die Wahrscheinlichkeit, an Lungenkrebs zu erkranken, um etwa 10 Prozent. Daraus ergibt sich eine Verdoppelung des Lungenkrebsrisikos bei etwa 1000 Bq/m³. Abschätzungen haben gezeigt, dass in der Bundesrepublik Deutschland etwa 1 900 Lungenkrebskrankungen im Jahr mit der Inhalation von Radon in Verbindung gebracht werden können. Diese Fallzahlen ergeben sich zum einen aus hohen Expositionen in Gebieten mit erheblichem Radonpotenzial im Boden. Zum anderen tragen aber auch geringere Expositionen in Gebieten mit hoher Bevölkerungsdichte nennenswert zu den Erkrankungszahlen bei. Diesem Sachverhalt muss der Schutz vor Radon, insbesondere bei der Errichtung von Neubauten, konzeptionell Rechnung tragen, so dass langfristig die bundesweiten Radonbelastungen insgesamt verringert werden.

2. Wie beurteilt die Bundesregierung die Stellungnahme der Strahlenschutzkommission vom 14. Juli 2004, in der auf eine statistische Signifikanz zusätzlicher Lungenkrebskrankungen ab einer Radonaktivitätskonzentration von 150 Bq/m³ hingewiesen wird?

Die Bundesregierung teilt die Auffassung der Strahlenschutzkommission (SSK).

3. Welche Schlussfolgerungen zieht die Bundesregierung aus dieser Stellungnahme?

Die Bundesregierung setzt sich für eine anspruchsvolle und zugleich praktikable Umsetzung der Radonregelungen aus der Richtlinie 2013/59/Euratom in das deutsche Strahlenschutzrecht ein.

4. Sind der Bundesregierung darüber hinaus weitere Studien oder Untersuchungen bekannt, in der statistische Signifikanzen zusätzlicher Lungenkrebskrankungen in Abhängigkeit zur Radonaktivitätskonzentration festgestellt worden sind?
 - a) Wenn ja, welche?

Seit der SSK-Stellungnahme vom 14. Juli 2004 sind zwei weitere SSK-Stellungnahmen zu Radon erschienen:

- 1) SSK-Stellungnahme vom 21./22. April 2005: Lungenkrebsrisiko durch Radonexposition in Wohnungen, verabschiedet in der 199. Sitzung.
- 2) SSK-Stellungnahme vom 11./12. Juli 2006: Attributives Lungenkrebsrisiko durch Radon Exposition in Wohnungen, verabschiedet in der 208. Sitzung.

In diesen Stellungnahmen werden ausführlich die Ergebnisse der gepoolten europäischen (Darby et al. 2005; 2006) sowie der gepoolten nordamerikanischen (Krewski et al. 2005) Fall-Kontroll-Studien zu Lungenkrebs und Radon in Wohnungen besprochen. Des Weiteren gibt es eine kleinere gepoolte chinesische Studie (Lubin et al. 2004). Die größte und aussagekräftigste Studie ist die europäische Studie, die auch unter Beteiligung des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) durchgeführt wurde (Darby et al. 2006). Die Risikobewertung beruht daher größtenteils auf deren Ergebnissen. Die Ergebnisse der anderen gepoolten Indoor-Studien sind konsistent zu denen der europäischen Studie. Weiterhin wurden eine Reihe von Bergarbeiter-Studien zu Radon und Lungenkrebs publiziert, darunter die weltweit größte Uranbergarbeiterstudie, die vom BfS durchgeführt wird (Walsh et al. 2010). Auch diese liefern im Niedrigdosisbereich konsistente Ergebnisse zur europäischen Studie.

Es wurden außerdem noch wenige kleinere Indoor-Radon-Einzelstudien publiziert, die jedoch wegen ihrer geringen Studiengröße keine weiteren aussagekräftigen Ergebnisse liefern konnten (z. B. Thompson et al. 2008). Auch eine Meta-Analyse wurde publiziert (Fornalski et al. 2011), die jedoch erhebliche methodische Mängel aufweist und im Vergleich zu einer gepoolten Studie eine deutlich geringere Aussagekraft aufweist.

- b) Wenn ja, welche Ergebnisse brachten diese Studien bzw. Untersuchungen?
- c) Von welcher Signifikanzschwelle der Radonkonzentration in Innenräumen für das Auftreten von Lungenkrebs geht die Bundesregierung derzeit aus?

Die Fragen 4b und 4c werden gemeinsam beantwortet.

Die Hauptergebnisse der gepoolten europäischen Studie sind:

- Es zeigt sich ein klarer Anstieg des Lungenkrebsrisikos mit ansteigender Radonkonzentration in Wohnungen.
- Der Anstieg ist annähernd proportional zum Anstieg der Radonkonzentration. Es gibt keinen Hinweis auf einen Schwellenwert, unterhalb dessen kein Risiko zu erwarten wäre.
- Unterschiedliche Risikomodelle, darunter solche mit verschiedenen Annahmen für Schwellenwerte, liefern keine signifikant bessere Modellanpassung als ein lineares Modell ohne Schwellenwert.
- Für lineare Modelle mit Schwellenwert konnten Schwellenwerte oberhalb von 150 Bq/m³ ausgeschlossen werden.
- Selbst bei Beschränkung der Analyse auf Probanden mit weniger als 200 Bq/m³ zeigt sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen Lungenkrebsrisiko und Radonkonzentration.
- Die Gruppe der Probanden mit Radonkonzentrationen zwischen 100 bis 200 Bq/m³ weist ein statistisch signifikant höheres Lungenkrebsrisiko (20 Prozent) als die Gruppe mit Expositionen unterhalb von 100 Bq/m³ auf.
- Eine zusätzliche modellfreie Risikoschätzung mit Expositionskategorien (<50, 50 bis 79, 80 bis 139, 140 bis 399, >400 Bq/m³) zeigt in der Expositionskategorie 80 bis 139 Bq/m³ ein signifikant höheres Risiko im Vergleich zur Referenzkategorie <50 Bq/m³.

Die Abschätzung des populationsattributablen Lungenkrebsrisikos durch Radon in Wohnungen (Menzler et al. 2008) ergab, dass ca. 5 Prozent bzw. 1 900 der Lungenkrebsfälle statistisch pro Jahr in Deutschland auf Radon in Wohnungen zurückzuführen sind. Davon treten mehr als 90 Prozent unterhalb von 200 Bq/m³ auf.

Zitierte Literatur:

Darby et al. Radon in homes and risk of lung cancer: collaborative analysis of individual data from 13 European case-control studies. *BMJ* 2005; 330(7485):223.

Darby et al. Residential radon and lung cancer-detailed results of a collaborative analysis of individual data on 7148 persons with lung cancer and 14,208 persons without lung cancer from 13 epidemiologic studies in Europe. *Scand J Work Environ Health* 2006; 32 Suppl 1:1-83.

Fornalski et al. Pooled Bayesian analysis of twenty-eight studies on radon induced lung cancers. *Health Phys* 2011; 101(3):265-73.

Krewski et al. Residential radon and risk of lung cancer: a combined analysis of 7 North American case-control studies. *Epidemiology* 2005; 16(2):137-45.

Lubin et al. Risk of lung cancer and residential radon in China: pooled results of two studies. *Int J Cancer* 2004; 109(1):132-7.

Menzler et al. Population attributable fraction for lung cancer due to residential radon in Switzerland and Germany. *Health Phys* 2008; 95(2):179-89.

Thompson et al. Case-control study of lung cancer risk from residential radon exposure in Worcester county, Massachusetts. *Health Phys* 2008; 94(3):228-41.

Walsh et al. The influence of radon exposures on lung cancer mortality in German uranium miners, 1946-2003. *Radiat Res* 2010; 173:79-90.

5. Schließt nach Kenntnis der Bundesregierung die Richtlinie 2013/59/Euratom die Festlegung verbindlicher nationaler Grenzwerte für die Belastung mit Radon in Innenräumen generell aus?

Artikel 74 der Richtlinie 2013/59/Euratom verpflichtet die Mitgliedstaaten, nationale Referenzwerte für die Radonkonzentration in Innenräumen festzulegen. Grenzwerte für die Radonkonzentration in Innenräumen sind nicht vorgesehen, die Richtlinie schließt ihre Einführung auf nationaler Ebene jedoch grundsätzlich auch nicht aus.

6. Erwägt die Bundesregierung die Einführung konkreter und verbindlicher Grenzwerte für Radonbelastungen in Innenräumen?
 - a) Wenn ja, welche Vor- und Nachteile der Einführung verbindlicher Grenzwerte hat sie bislang identifiziert?
 - b) Wenn ja, zu welchen Ergebnissen ist sie bisher gekommen?
 - c) Wenn nein, warum wird die Einführung verbindlicher Grenzwerte nicht in Betracht gezogen (bitte begründen)?

Nein. Die in der Richtlinie 2013/59/Euratom vorgegebenen konzeptionellen Herangehensweise und Maßstäbe zum Strahlenschutz stehen im Einklang mit den Empfehlungen der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP) und den von der Internationalen Atomenergieorganisation formulierten und weltweit herangezogenen grundsätzlichen Strahlenschutzanforderungen. Dies gilt auch für den Schutz gegen Radonexpositionen.

Expositionen oberhalb der Referenzwerte werden als unangemessen eingestuft, jedoch sind die Referenzwerte anders als Grenzwerte nicht zwingend zu unterschreiten. Der konzeptionelle Ansatz der Referenzwerte stellt, insbesondere für Radonexpositionen, den geeigneten Schutzmaßstab dar, da die über das Jahr gemittelte Radoninnenraumkonzentration vielen Einflussfaktoren unterliegt (jährlicher Wetterverlauf, Lebensgewohnheiten, Gebäudezustand, Messunsicherheiten etc.) und daher mit erheblichen Unsicherheiten behaftet ist.

Eine strikte Einhaltung wie bei Grenzwerten könnte nicht sichergestellt werden, oder es müssten so konservative Ansätze gewählt werden, dass sie nur mit unangemessen hohen Kosten umgesetzt werden könnten.

Erfahrungen zeigen, dass insbesondere bei der Sanierung von bestehenden Gebäuden je nach Gebäudezustand und Radonpotenzial im Boden die Referenzwerte nicht immer erreicht werden können. Grenzwerte würden daher den Anforderungen der Praxis nicht gerecht bzw. würden zu unangemessenen Maßnahmen führen.

7. Erwägt die Bundesregierung in Übereinstimmung mit den letzten aktuellen Stellungnahmen der Strahlenschutzkommission (SSK) ab 2004 (192./199./208. und 220. Sitzung) auf Grundlage der statistisch gesicherten Ergebnisse der deutschen und europäischen Studien konkrete Maßnahmen zur Reduzierung von Radonkonzentrationen in Wohnungen auch unterhalb des in Artikel 74 Absatz 1 der Richtlinie 2013/59/Euratom genannten Referenzwertes?
 - a) Wenn ja, zu welchen Ergebnissen ist sie bisher gekommen?
 - b) Wenn nein, warum nicht?

Die im deutschen Strahlenschutzrecht zu treffenden Regelungen zum Schutz gegen Radon werden den Vorgaben der Richtlinie 2013/59/Euratom folgen. Für den Bereich neu zu errichtender Gebäude soll ein vorsorgender Radonschutz durch entsprechende Bauvorschriften sichergestellt werden. Diese sollen aus bundesweit geltenden Grundanforderungen und aus zusätzlichen baulichen Radonschutzmaßnahmen in Gebieten mit höherem Radonpotenzial im Boden bestehen. Es kann davon ausgegangen werden, dass sich daraus insgesamt in der Regel ein hohes Schutzniveau, häufig auch deutlich unterhalb der in Richtlinie 2013/59/Euratom vorgegebenen Obergrenze für die nationale Referenzwertfestlegung ergibt. Sanierungsmaßnahmen an bestehenden Gebäuden richten sich nach der Höhe der Referenzwertüberschreitung und dem für die Verminderung der Exposition gerechtfertigten materiellen Aufwand. Zu treffende Maßnahmen werden so optimiert, dass der Gesamtnutzen unter Berücksichtigung der Kosten maximiert ist. Angestrebt wird eine möglichst weitgehende Unterschreitung des Referenzwertes. Im Ergebnis gelingt die Unterschreitung jedoch nicht immer (schlechter Gebäudezustand, vielfältige Radonzutritte, hohes Radonpotenzial im Boden etc.), und es müssen ggf. verbleibende, nicht unerhebliche Radonexpositionen, auch oberhalb des Referenzwertes, hingenommen werden, da weiterführende Maßnahme unter Kosten-Nutzen-Gesichtspunkten nicht zu rechtfertigen wären. Entsprechende Entscheidungen obliegen dem Gebäudeeigentümer.

8. Ist die Bundesregierung der Auffassung, dass durch die Einführung verbindlicher Grenzwerte für Radonbelastung in Innenräumen das Ziel der Bewältigung der langfristigen Risiken der Exposition gegenüber Radon schneller erreicht werden kann als mit den in der Richtlinie 2013/59/Euratom vorgeschriebenen Regelungen über Referenzwerte, und wie begründet die Bundesregierung ihre Auffassung?

Nein. Es wird auf die Antwort zu den Frage 6 und 7 verwiesen.

9. Ist die Bundesregierung der Auffassung, dass das Ziel der Bewältigung der langfristigen Risiken der Exposition gegenüber Radon schnellstmöglich erreicht werden sollte, und wie begründet die Bundesregierung ihre Auffassung?

Die Bewältigung der langfristigen Risiken infolge Radonexposition schließt bestehende Gebäude und neu zu errichtende Gebäude ein. Ziel ist es, durch die gemäß Richtlinie 2013/59/Euratom zum Schutz gegen Radon einzuführenden Regelungen schnellstmöglich und im Rahmen der finanziellen und praktischen Machbarkeit Verminderungen der Radonexposition der Bevölkerung insgesamt zu erreichen. Priorität haben Maßnahmen gegen hohe Radonexpositionen. Neue Gebäude sollen grundsätzlich mit einem angemessenen Radonschutz versehen werden, so dass langfristig durch Ersatz bestehender Gebäude ein integrierter Radonschutz zum Standard des Gebäudebestandes wird. Gleichzeitig werden Gebäudebesitzer angehalten, die bestehende Altbausubstanz soweit machbar und angemessen zu sanieren.

10. Plant die Bundesregierung die Umsetzung der Richtlinie 2013/59/Euratom in nationale Gesetzgebung noch vor dem von der Europäischen Union verbindlich vorgegebenen Stichtag am 6. Februar 2018, und wenn ja, bis wann?

Wenn nein, warum nicht?

Die Bundesregierung strebt an, die Richtlinie 2013/59/Euratom innerhalb der Umsetzungsfrist zügig in nationales Recht umzusetzen.

