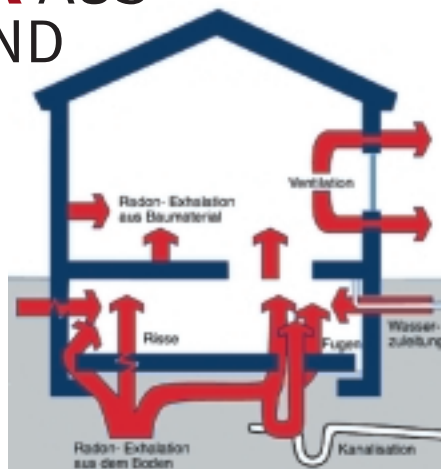


## RADON – GEFAHR AUS DEM UNTERGRUND

**Selbst Mutter Natur kann gefährlich sein. Das radioaktive Bodengas Radon birgt gesundheitlichen Gefahren.**

Gesundes Wohnen wird durch vielerlei Umwelteinflüsse gestört. Man fürchtet vor allem „anthropogene“, also durch Mensch und Technik verursachte Einwirkungen und bedenkt selten, dass es auch ganz natürliche Umweltfaktoren gibt, die schwere und schwerste Erkrankungen auslösen können. Zu den „Geopathogenitäten“, das sind krankmachende Einflüsse aus dem Untergrund, zählt das Bodengas Radon, dessen Lungenkrebs-Potential nach den Ergebnissen einer aktuellen EU-Studie [1] nicht unterschätzt werden sollte. Und nach Ansicht der US-amerikanischen Umweltbehörde EPA gilt Radon sogar als das gefährlichste aller natürlich vorkommenden Umweltgifte, weshalb in einigen Bundesstaaten der USA Immobilien nur noch verkauft werden sollen, wenn zuvor ein Radon-Messprotokoll erstellt wurde. Um die Frage zu klären, inwieweit auch die Hamburger Region betroffen ist, werden die Zusammenhänge hier kurz dargelegt.

**Radioaktives Radon** ist das einzige gasförmige Element der Uran-Radium-Zerfallsreihe. Es ist farb- und geruchlos, so dass auch über den Geruchssinn keine Wahrnehmungsmöglichkeit besteht. Als alpha-Strahler zerfällt Radon mit einer Halbwertszeit von 3,3 Tagen. Beim Zerfall reißen die davonschiebenden Kernteilchen Elektronen aus den Umlaufbahnen mit sich fort. Elektronenverlust bedeutet positive Ladung. Das Zerfallsprodukt („Tochter nuklid“) Polonium bindet deshalb elektrostatisch an luftgetragene Stäube und Mikropartikel an. Auf diese Weise entsteht ein radioaktives lungengängiges Aerosol (Luft-Staub-Gemisch), welches das empfindliche Lungengewebe sehr schädigen kann. Die Dosisleistung wird volumenbezogen in Becquerel pro Kubikmeter Luft ( $\text{Bq}/\text{m}^3$ ) gemessen. Werte bis zu  $100 \text{ Bq}/\text{m}^3$  gelten als harmlos. Jede weitere Erhöhung um  $100 \text{ Bq}/\text{m}^3$  soll das Risiko, an Lungenkrebs zu erkranken, um rund 10 Prozent erhöhen. Ab  $200 \text{ Bq}/\text{m}^3$  besteht nach derzeitiger Auffassung Handlungsbedarf [2]. Da nach amtlichen Schätzungen bei 30 Prozent aller Lungenkrebsfälle Radon mit im Spiel ist, sollte dieses Thema insbesondere von Rauchern zur Kenntnis genommen werden.



Bei ihnen potenziert sich das Risiko offenbar erheblich [3].

**Quelle der Radon-Freisetzungen** sind radiumhaltige Tiefengesteine wie beispielsweise Granit. Mittelgebirgsregionen sind insofern weitaus stärker betroffen, denn dort befindet sich das „kristalline Grundgebirge“ in Oberflächennähe und beeinflusst den Baugrund direkt. In der Norddeutschen Tiefebene demgegenüber liegt das Grundgebirge kilometertief unter jüngerem Deckgebirge begraben. So verwundert es nicht, wenn im Erzgebirge die durch Radon verursachte Lungenerkrankung als „Schneeberger Krankheit“ besonders bei Bergleuten und deren Familien traurige Berühmtheit erlangte, in Norddeutschland aber weithin unbekannt blieb.

### Keine völlige Entwarnung für Hamburg und Umgebung

Im Rahmen des Untersuchungsprogramms „Leukämiehäufung Elbmarsch“ [4] wurde im Großraum Hamburg in einem Wohnhaus ein Spitzenwert von  $610 \text{ Bq}/\text{m}^3$  gemessen und mehrfach bestätigt. Eine Erklärung dafür bietet die während der Eiszeiten aus dem Norden durch die Gletschermassen zu uns transportierten skandinavischen Tiefengesteine, die als Moränen („Gchiebemergel“) vielerorts den hiesigen Baugrund bilden. Die Radonkarte des Bundesamtes für Strahlenschutz, welche aus dem Internet heruntergeladen werden kann [5], macht den Zusammenhang zwischen erhöhter Radon-Gefahr und diesen eiszeitlichen Ablagerungen Norddeutschlands deutlich.

**Eintrittspfade für das Radon-Gas** sind kleinere Undichtigkeiten an Fundament, Bodenplatte oder Kellermauerwerk. Durch diese sprudelt das Radon in das Gebäude. Auch Bodensiele, z.B. im Waschkeller, sind geeignete Eintrittspfade. Deshalb können

grundsätzlich auch Neubauten betroffen sein. Besonders aber in schlecht belüfteten Altbaukellern kann sich das radioaktive Radongas gefährlich anreichern. Während der Heizungsperiode gelangt es durch Sog-Effekte bis in die obersten Etagen, weil die warme Raumluft aufsteigt und die Kellerluft nachströmt.

### Wer sollte sich Gedanken machen?

Übertriebene Ängste vor Radon-Gas und seinem Zerfallsprodukt Polonium sind im Großraum Hamburg nicht angebracht. Regionen mit einem erhöhten Gefährdungsprofil sind allerdings Hamburgs Norden (Walddörfer), der Nordwesten (Schnelsen), das nordöstliche Umland (besonders Bargteheide) und das südöstlich angrenzende Vorland (Seevetal – Lüneburg). Etagenwohnungen ohne Verbindung zum Kellergeschoss sind grundsätzlich nicht betroffen, Souterrain- und Kellergeschoss-Wohnräume aber kritisch zu betrachten. Bei älteren Einzel-, Doppel- und Reihenhäusern ist zumindest dann Vorsicht geboten, wenn die Wohnräume über eine offene Treppe mit einem Kellergeschoss verbunden sind und eiszeitliche Moränen und Geschiebemergel den Untergrund bilden, erkennbar zum Beispiel an lehmigem Boden und regional gehäuftem Auftreten von Findlingen. Im Zweifel kann eine messtechnische Abklärung (Dosimetrie) erfolgen, die im jeweils tiefsten Geschoss vorgenommen wird.

**Meteorologisches Radon:** Auch in der Außenluft ist Radon nachweisbar und trägt etwa 30 bis 50 Prozent zur „Ortsdosisleistung“ bei. Aufgrund der zerfallsbedingten elektro-positiven Aufladung kann es zu beträchtlichen Mehrbelastungen im näheren Umfeld von elektrischen Freileitungen kommen. Wohnungen, die weniger als 50 Meter

### VORSORGE-TIPPS...

#### gegen Radioaktivität durch Radon:

- Keller gut lüften. Kellerfenster möglichst nie ganz verschlossen halten, sondern leichte Querlüftung ermöglichen. Ausnahme: im Hochsommer bei schwülwarmer Witterung den Keller nur nachts ablüften, um die gefürchtete „Sommerkondensation“ zu vermeiden.
- Kellertür geschlossen halten. Gegenüber den Wohnräumen sollte die Kellertür stets geschlossen gehalten werden.
- Erdgeschoss lüften. Wenn Sie Ihr Erdgeschoss querlüften, darf die Tür zum Kellerniedergang gelegentlich geöffnet werden. Die Gesamtluft (Keller und Erdgeschoss) wird dann in den Außenbereich abgeführt.
- Im Zweifel: Eine orientierende Radonmessung ist in 30 Minuten durchgeführt.

Abstand zum äußeren Leiter aufweisen, können als erhöht gefährdet gelten. Die Freie und Hansestadt Hamburg [6] achtet bei der Genehmigung von Neubauvorhaben neuerdings auf einen entsprechenden Vorsorge-Mindestabstand.



## Literatur

1. Darby S, Hill D. et al 2004: Radon in homes and risk of lung cancer: collaborative analysis of individual data from 13 European case-control studies. *BMJ*, doi: 10.1136/bmj.38308.477650.63.
2. ICRP, International Commission on Radiological Protection, 2004: Protection against radon 22 at home and at work. ICRP Publ. 65. *Annals of the ICRP*, Vol. 24, No. 1-3.
3. Kreuzer M 2005: Radon in Wohnungen ist wichtigster Umweltrisikofaktor für Lungenkrebs. *Umweltmedizinischer Informationsdienst UMID* 1/2005.
4. Wichmann HE & Greiser E 2004: Untersuchungsprogramm Leukämie in der Samtgemeinde Elbmarsch. Bericht der Sprecher der Niedersächsischen Expertenkommission und der AG Belastungsindikatoren des Nieders. Min. f. Soziales etc.
5. Kemski & Partner 2004: Die Radonkarte Deutschlands. Kurzinformation zu Radon in der Boden- und Raumluft. online-Ressource: [www.bfs.de/.../radon/radon\\_boden/radonkarte.html](http://www.bfs.de/.../radon/radon_boden/radonkarte.html)
6. FHH 2000: Bauliche Anlagen im Nahbereich von Hochspannungsfreileitungen. BPD 8/2000. BACom-Nr.: 02.0002.60770.0800 - - .00 - .00.



**Dr. rer. nat. Klaus H. Eiserhardt,**  
Geschäftsführer des baubiologischen Büros für  
Umweltanalytik und Schimmeldiagnostik, 22399  
Hamburg. Kostenlose telefonische Beratung unter  
040-6062953. [www.baubiologie-eiserhardt.de](http://www.baubiologie-eiserhardt.de)

## BGH-URTEILE

Entscheidungen zum Mietrecht (23)

**Der Bundesgerichtshof (BGH) produziert fleißig mietrechtliche Urteile und trägt damit zur Klärung streitiger Auslegungsfragen und zur Vereinheitlichung der Rechtsprechung bei. Siegmund Chychla, Stellvertreter Vorsitzender des MIETERVEREINS ZU HAMBURG, stellt wieder einige neue Grundsatzzurteile vor und erläutert kritisch, welche praktische Bedeutung sie für Mieter und Vermieter haben.**



**Siegmund Chychla, Stellv. Vorsitzender des Mietervereins zu Hamburg, kommentiert BGH-Urteile**

### Mieterhöhung für Einfamilienhaus

Der Vermieter kann zur Begründung eines Mieterhöhungsverlangens für ein Einfamilienhaus auf einen Mietspiegel, der keine Angaben zu Einfamilienhäusern enthält, jedenfalls dann Bezug nehmen, wenn die geforderte Miete innerhalb der Mietpreisspanne für Wohnungen in Mehrfamilienhäusern liegt, urteilte der BGH am 17. September 2008 (III ZR 58/08). Das Urteil hat auch für Hamburg Bedeutung, denn es war bislang umstritten, ob der Hamburger Mietspiegel bei einem Einfamilienhaus zur Begründung eines Erhöhungsverlangens verwendet werden darf.

Der Hamburger Mietspiegel enthält, grob gesagt, nur Vergleichsdaten von Wohnungen in Mehrfamilienhäusern. Mietdaten von Ein- und Zweifamilienhäusern, Doppelhaushälften, Reihenhäusern sind in den Spiegel nicht eingeflossen. Dementsprechend kann er nur begrenzt Auskunft über die Mieten derartiger Objekte geben, deren Mieten üblicherweise deutlich über denen von Etagenwohnungen liegen.

Das BGH-Urteil schafft nun Klarheit: Der Vermieter eines Einfamilienhauses kann sich zur Begründung seines Erhöhungswunsches auf die Mietspiegel-Daten stützen. Dasselbe wird für Wohnungen in Zweifamilien-

und Reihenhäusern gelten. Voraussetzung eines wirksamen Erhöhungsverlangens ist dabei, dass sich die verlangte Miete innerhalb der Spanne des Mietspiegels hält. Will sich der Vermieter damit nicht begnügen, muss er ein anderes Begründungsmittel wählen (Vergleichsobjekte oder Sachverständigen-Gutachten).

### Nebenkosten-Abrechnung

Ein Urteil des BGH vom 19. November 2008 – VIII ZR 295/07 – enthält eine Reihe interessanter Ausführungen zum Thema Betriebskostenabrechnung:

Erneut nennt der BGH die unabdingbaren Mindestbestandteile einer ordnungsgemäßen Abrechnung, nämlich

- eine Zusammenstellung der Gesamtkosten,
- die Angabe – und erforderlichenfalls die Erläuterung – der zugrunde gelegten Verteilerschlüssel,
- die Berechnung des Anteils des Mieters und
- den Abzug der vom Mieter geleisteten Vorauszahlungen.

Zum Punkt Verteilerschlüssel stellt das Urteil klar, dass eine Erläuterung dann nicht nötig ist, wenn der Schlüssel „allgemein verständlich“ ist. Das ist z.B. der Fall, wenn die Gesamtfläche der Wohnanlage und die Fläche der Wohnung genannt sind. Unverständliche Kürzel müssen hingegen erläutert werden.

Die Frage, ob eine Abrechnung die erwähnten Mindestbestandteile und einen verständlichen Verteilerschlüssel enthält, ist übrigens von erheblicher praktischer Bedeutung: Oft zieht sich ein Rechtsstreit über die Richtigkeit einer Abrechnung längere Zeit hin, so dass inzwischen die gesetzliche Abrechnungsfrist (12 Monate ab Ende des Abrechnungszeitraums) verstreicht. Dann tritt das Problem auf, ob der Vermieter die Abrechnung nun noch weiter erläutern und nachbessern darf, oder ob die Abrechnung – insgesamt oder teilweise – „formell“ unrichtig ist. Im letzteren Fall hat der Vermieter schlechte Karten und muss seine Nachforderung ausbuchen (§ 566 Abs. 3 Satz 3 BGB). Ist die Abrechnung dagegen nur „materiell“, also inhaltlich, unrichtig, so kann der Vermieter noch weitere Erläuterungen beibringen. Wenn er Glück hat und der Richter meint, nun sei alles geklärt, muss der Mieter zahlen, auch wenn die 12-Monatsfrist längst um ist.