



Radon – ein natürliches Radionuklid

Schon immer ist der Mensch der Strahlenexposition aus natürlichen Quellen ausgesetzt. Die Strahlenexposition wird von außen (zum Beispiel durch die kosmische Strahlung und durch die Strahlung natürlich radioaktiver Stoffe im Boden) sowie von innen (durch die Inhalation – die Zufuhr radioaktiver Stoffe über die Atmung – oder die Ingestion – die Zufuhr radioaktiver Stoffe über die Nahrung) verursacht.

Die Erdkruste enthält die natürlichen Radionuklide Uran-238, Uran-235, Thorium-232 und Kalium-40. Bis auf das Kalium-40, dessen Zerfallsprodukt stabil ist, wandeln sich diese Radionuklide über eine Reihe radioaktiver Zwischenprodukte mit sehr unterschiedlichen Halbwertszeiten um, bis als Endprodukt stabiles Blei entsteht.

Als Zwischenprodukt der Zerfallsreihe des Uran-238 entsteht über Radium-226 (Ra-226) das Radon-222 (Rn-222, Halbwertszeit 3,8 Tage). Radon geht als Edelgas keine chemischen Verbindungen mit anderen Elementen ein und ist deshalb besonders mobil.

Überall dort, wo Uran im Erdboden vorhanden ist, wird Radon freigesetzt und gelangt in die freie Atmosphäre oder in die Innenraumluft von Gebäuden. Von entscheidender Bedeutung hierfür ist die Radonkonzentration im Boden. Einen zusätzlichen Einfluss auf die Radonkonzentration der Luft übt die Durchlässigkeit des Bodens aus. Bei lockerem Material wie beispielsweise Sand wandert das Gas besonders leicht durch die Zwischenräume an die Erdoberfläche. Auch kompaktes undurchlässigeres Gestein weist häufig Spalten und Risse auf, über die Radon freigesetzt werden kann. Daher muss besonders in geologisch gestörten Gebieten mit erhöhten Radonwerten im Freien und in Gebäuden gerechnet werden (Abb. 1).

Die Radonkonzentration in der bodennahen Luft ist jahreszeitlichen und klimatisch bedingten Schwankungen unterworfen. Austauscharme Wetterlagen (Inversionswetterlagen) begünstigen eine Erhöhung der Radonkonzentration im Freien. Im Jahresmittel werden in der Bundesrepublik Deutschland normalerweise Radonkonzentrationen bis etwa 50 Bq/m^3 in der bodennahen Luft gemessen. Durch Eingriffe des Menschen in die Natur können Veränderungen entstehen, die eine lokale Erhöhung der Radonkonzentration über das für die Region natürliche Niveau nach sich ziehen. Ein Beispiel dafür sind Abraumhalden des Erzbergbaus wie sie in Sachsen, Thüringen und anderen Bundesländern anzutreffen sind.

In Gebäuden hängt die Radonkonzentration wesentlich von den baulichen Gegebenheiten ab. Zeitliche Veränderungen sind witterungsbedingt und werden durch das Verhalten der Nutzer verursacht. In Wohnräumen bestehender Gebäude sollte der europäische Referenzwert von 400 Bq/m^3 im Jahresmittel nicht überschritten werden. Für Neubauten empfiehlt die Europäische Kommission den Planungswert von 200 Bq/m^3 für die Radonkonzentration in Wohnräumen nicht zu überschreiten.

Für die Strahlenexposition des Menschen ist nicht so sehr das Radon selbst von Bedeutung, vielmehr sind es die ebenfalls in der Atemluft enthaltenen kurzlebigen Radonzerfallsprodukte. Diese gelangen in den Atemtrakt, wo ihre energiereiche Alphastrahlung strahlenempfindliche Zellen erreichen kann. Die kurzlebigen Zerfallsprodukte des Radons verursachen etwa die Hälfte der gesamten effektiven Dosis durch natürliche Strahlenquellen (Abb. 2). In den ehemaligen Bergbaugebieten in Thüringen und Sachsen (historischer Bergbau, Uranerzbergbau) sowie in anderen Gebieten mit besonderen geologischen Bedingungen kann der Anteil höher liegen.

25 A
4585