

Patienteninformation zur Strahlendosis

Jeder Mensch ist im täglichen Leben unterschiedlichen Formen von Strahlung ausgesetzt (natürlicher und zivilisatorischer). Energiereiche Strahlung aus dem Weltraum gelangt zur Erde. Sie wird zwar durch die Atmosphäre abgeschwächt – doch insbesondere in der Höhe, auf Berggipfeln oder Flugzeugen ist man ihr stärker ausgesetzt. Radioaktive Gesteine oder Gase kommen in geringen Mengen praktisch überall natürlich vor. In der Umwelt haben außerdem Kernwaffentests oder auch die zivile Nutzung von Atomenergie Spuren hinterlassen.

In der Radiologie kommen bei sehr vielen Untersuchungsverfahren zur Diagnostik (Röntgen, CT, Mammographie, Nuklearmedizin) oder Therapie (z. B. Bestrahlung von Tumoren) energiereiche Strahlen in Form von ionisierender Strahlung oder radioaktiven Substanzen zum Einsatz.

Die Strahlenexposition unterliegt einer engen Kontrolle, um unnötige Belastungen zu vermeiden. Für die Anwendung ionisierender Strahlung und radioaktiver Substanzen orientiert sich der Strahlenschutz an den Grundsätzen von Rechtfertigung, Dosisbegrenzung und Minimierung/Optimierung. Festgelegte Grenzwerte sind einzuhalten und werden von dafür Verantwortlichen (z. B. Strahlenschutzverantwortlicher, Strahlenschutzbeauftragter, Medizinphysikexperte, Aufsichtsbehörden, Ärztliche Prüfstelle) überwacht.

Hinweis:

Bitte informieren Sie uns in jedem Fall, wenn auch nur ein Verdacht einer Schwangerschaft bestehen könnte, da Ungeborene (sowie auch kleine Kinder) besonders strahlensensibel sind.

Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) gibt die durchschnittliche Belastung aus der Umwelt mit insgesamt 2,1 Millisievert (mSv) pro Jahr an. Abhängig vom Wohnort, von den Ernährungs- und Lebensgewohnheiten und auch vom eigenen Beruf kann die tatsächliche Strahlenbelastung zwischen 1 und 10 mSv schwanken. Für den Schutz der Bevölkerung und der Umwelt vor Strahlung aus der gezielten Nutzung von ionisierender Strahlung sind Grenzwerte (effektive Dosis) in der europäischen Richtlinie 96/29/EURATOM und im deutschen Strahlenschutzgesetz festgelegt.

Wichtige Grenzwerte und typische Dosiswerte im Vergleich:

Effektive Dosis	
0,01 – 0,03 mSv pro Aufnahme	Typischer Dosisbereich bei einer Röntgenaufnahme des Brustkorbs (Thorax)
bis zu 0,1 mSv pro Flug	Dosis durch Höhenstrahlung bei einem Flug von München nach Tokio
1 – 3 mSv pro Aufnahme/ Untersuchung	Typischer Dosisbereich für eine Computertomographie des Hirnschädels
2 mSv pro Jahr	Durchschnittliche jährliche Dosis einer Person in Deutschland aus künstlichen Quellen, vornehmlich Medizin (Wert für 2015: etwa 1,7 mSv)
2 mSv in 50 Jahren	Gesamte Dosis für eine Person im Voralpengebiet auf Grund des Reaktorunfalls von Tschernobyl für den Zeitraum 1986-2036
2 – 3 mSv pro Jahr	Durchschnittliche jährliche Strahlenexposition der Bevölkerung in Deutschland aus natürlichen Quellen
10 – 20 mSv pro Aufnahme	Typischer Dosisbereich für eine Ganzkörper-Computertomographie eines Erwachsenen
0,9 mSv	Typische effektive Dosis für eine Schilddrüsenszintigraphie
1,8 mSv	Typische effektive Dosis für eine Lungenszintigraphie
2,9 mSv	Typische effektive Dosis für eine Skelettszintigraphie bei gutartigen Erkrankungen
6,1 mSv	Typische effektive Dosis für eine Nierenszintigraphie (eingeschränkte Nierenfunktion)
8,8 mSv	Typische effektive Dosis für eine Herzsintigraphie (Belastung und Ruhe zusammen an einem Tag).

Quelle: <https://www.bfs.de/DE/themen/ion/strahlenschutz/grenzwerte/grenzwerte.html> und Fachinformation der Arzneimittelhersteller

Erläuterungen:

- Dosis:
Die Dosis ist ein Maß für Effekte und gesundheitliche Wirkungen, die durch ionisierende Strahlung in Materialien und Geweben verursacht werden.

- Effektive Dosis:
Die effektive Dosis ist ein Maß für die ionisierende Strahlung, die auf einen Menschen einwirkt. Allgemein wird in der Biologie unter der Dosis die Menge eines Stoffes verstanden, die einem Organismus zugeführt wird. Bei der effektiven Dosis geht es dementsprechend um die „Menge“ an ionisierender Strahlung, wobei hierunter eine spezielle Berechnungsgröße zu verstehen ist. Diese berücksichtigt, dass sich unterschiedliche Arten von ionisierender Strahlung unterschiedlich auf den menschlichen Körper auswirken. Außerdem wird bei der Berechnung der effektiven Dosis einbezogen, dass unterschiedliche menschliche Organe auf ionisierende Strahlung unterschiedlich empfindlich reagieren. Die effektive Dosis ermöglicht somit eine Bewertung des schädlichen Einflusses von ionisierender Strahlung auf den menschlichen Körper. Die Maßeinheit für die effektive Dosis ist das Sievert; Sv (*Quelle: <https://www.GRS>*).

- Stochastische und deterministische Schäden
Eine sogenannte „deterministische“ Wirkung liegt vor, wenn das Ausmaß der Schädigung von der applizierten Dosis und ihrer räumlichen und zeitlichen Verteilung abhängt. In diesem Fall existiert ein Schwellenwert, bei dessen Überschreitung die Strahlenwirkung eintritt. Die Schädigung von Zellen, Geweben und Organen bei Strahlenerthyemen, Hautnekrosen oder der akuten Strahlenkrankheit sind deterministische Wirkungen. Stochastische Effekte sind solche, bei denen die Wahrscheinlichkeit des Auftretens, nicht aber der Schweregrad von der Dosis abhängt. Bei niedrigen Dosen ist die Wahrscheinlichkeit eines Effekts sehr gering. Man geht heute davon aus, dass es keinen Schwellenwert gibt, unterhalb dessen eine Schädigung völlig auszuschließen ist. (*Quelle: <https://www.aerzteblatt.de>*).

Beispiele für stochastische Effekte können z. B. genetische Schäden und darauf fußend seltene Krebserkrankungen sein.

Quellen und weiterführende Informationen:

- Deutsches Krebsforschungszentrum in der Helmholtz-Gemeinschaft – Krebsinformationsdienst
- Bundesamt für Strahlenschutz (Bfs)
- Strahlenschutzkommission (SSK)