

## Infoblatt – Effektive Dosis

### **Effektive Dosis und Strahlenschutz**

Ionisierende Strahlung kann biologische Gewebe schädigen. Die **effektive Dosis ( $D_{eff}$ )** in der Strahlenphysik wird verwendet, um das Strahlenrisiko für den menschlichen Körper zu quantifizieren. Sie wird in Sievert (Sv) gemessen und berücksichtigt die Art der Strahlung sowie die Strahlenempfindlichkeit der betroffenen Organe.

Die Formel lautet:

$$D_{eff} = \omega_T \cdot D_q$$

(Dabei gilt:  $\omega_T$  = Gewebewichtungsfaktor,  $D_q$  = äquivalente Dosis)

Der Gewebewichtungsfaktor beschreibt, wie empfindlich ein bestimmtes Organ oder Gewebe gegenüber Strahlung ist. Er zeigt, wie stark eine Strahlendosis in einem bestimmten Körperteil das Risiko für langfristige Schäden wie Krebs oder genetische Veränderungen beeinflusst. Nicht alle Organe sind gleich empfindlich gegenüber Strahlung. Manche Organe, wie das Knochenmark ( $\omega_T = 0,12$ ) oder die Lunge ( $\omega_T = 0,12$ ), haben einen hohen Gewebewichtungsfaktor, weil Strahlung dort leichter Krebs verursachen kann. Andere Gewebe, wie die Haut ( $\omega_T = 0,01$ ), haben einen niedrigen Gewebewichtungsfaktor, weil sie weniger empfindlich sind.

Die **äquivalente Dosis  $D_q$**  sagt aus, wie schädlich eine bestimmte Strahlung für einen Körperteil oder ein Organ ist. Sie wird ebenfalls in Sievert (Sv) gemessen und berücksichtigt nicht nur die Energiedosis  $D_E$  der Strahlung, sondern auch mithilfe des Qualitätsfaktors  $q$ , wie stark sie das Gewebe schädigen kann. Nicht jede Strahlung ist gleich gefährlich. Manche Strahlenarten, wie Röntgenstrahlen ( $q = 1$ ) oder Gammastrahlen ( $q = 1$ ), sind weniger schädlich, während andere, wie Alphastrahlen ( $q = 20$ ), besonders gefährlich für den Körper sind. Die äquivalente Dosis hilft dabei, unterschiedliche Strahlungsarten miteinander zu vergleichen, indem sie berücksichtigt, wie stark sie das Gewebe schädigen können.

Die äquivalente Dosis  $D_q$  wird berechnet als:

$$D_q = q \cdot D_E$$

(Dabei gilt:  $q$  = Qualitätsfaktor,  $D_E$  = Energiedosis in Gray [Gy])

### **Unterschiede zwischen Gray und Sievert:**

Gray (Gy) misst die absorbierte Strahlungsdosis, also die Energiemenge, die ein Material (z. B. Körpergewebe) pro Kilogramm aufnimmt. 1 Gy = 1 Joule pro Kilogramm. Sievert (Sv) misst die biologische Wirkung der Strahlung auf den menschlichen Körper. Es berücksichtigt, dass verschiedene Strahlungsarten (z. B. Röntgenstrahlung, Alphastrahlen) unterschiedlich schädlich sind. Die Umrechnung von Gray in Sievert erfolgt mit einem Qualitätsfaktor  $q$ , der von der Strahlungsart abhängt. Ein Gray entspricht nur dann einem Sievert, wenn der Qualitätsfaktor 1 ist (z. B. bei Röntgenstrahlen). Bei anderen Strahlungsarten kann die Äquivalentdosis in Sievert um ein Vielfaches höher sein als die absorbierte Dosis in Gray.