



Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

📅 10.06.2020

RADIOAKTIVITÄT UND IONISIERENDE STRAHLUNG

Dosisgrößen und die Wirkung der Strahlung

Trifft ionisierende Strahlung auf biologisches Gewebe, wird sie vom Gewebe aufgenommen (absorbiert). Die aufgenommene Energie bezogen auf die Masse biologischen Gewebes wird als Energiedosis bezeichnet und in Gray (Gy) angegeben.

Die biologische Wirkung der Strahlung ist abhängig von der Strahlungsart und der absorbierten Energie, daher wird die Energiedosis für jede Strahlungsart mit einem Wichtungsfaktor multipliziert. So erhält man die Äquivalentdosis als Maß für die biologische Wirksamkeit. Ihre Einheit ist „Sievert“. 1 Sievert (Sv) entspricht 1 Joule je Kilogramm. Da die Organe und das Gewebe des Menschen unterschiedlich empfindlich sind, wird auch für diese ein Wichtungsfaktor berücksichtigt. So ergeben sich Äquivalentdosen für einzelne Organe/Gewebe (Organdosis), die ebenfalls in Sievert angegeben werden. Die effektive Dosis ist die Summe aller Organ- und Gewebedosen. Sie wird ebenfalls in Sievert ausgedrückt.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die verschiedenen Dosisbegriffe:

Größe	Definition	Charakterisierung	Einheit
Aktivität	radioaktive Zerfälle pro Zeit	physikalische Größe	Becquerel = 1/Sekunde
Energiedosis	aufgenommene Energie pro Masse	physikalische Größe	Gray = Joule/Kilogramm
Äquivalentdosis	gewichtete Energiedosis, abhängig von biologischer Wirksamkeit verschiedener Strahlungsarten	biologisch abgeleitete Größe	Sievert = Joule/Kilogramm
Organ-Äquivalentdosis	mit Strahlungswichtungsfaktor multiplizierte Energiedosis, bezogen auf ein Organ	biologisch abgeleitete Größe	Sievert
effektive Dosis	Summe aller mit Gewebe-Wichtungsfaktor multiplizierter Äquivalentdosen	biologisch abgeleitete Größe	Sievert

Die Dosisleistung gibt an, welche Dosis je Zeiteinheit eingewirkt hat. Je größer der Zeitraum ist, in dem man eine bestimmte Dosis erhält, desto geringer ist die Dosisleistung.

Die Gammastrahlung ist die Strahlung, die aus der Umwelt am stärksten von außen auf den Menschen einwirkt. Sie bestimmt daher die Dosis, die durch äußere Strahlung verursacht wird. Aus diesem Grund wird häufig bei der Überwachung der äußeren Strahlung die Gammadosis ermittelt.

Die Wirkung der Strahlung auf den Menschen

Die Einwirkung ionisierender Strahlung auf den menschlichen Körper wird als Strahlenexposition bezeichnet. Die äußere Strahlenexposition ist die Bestrahlung des Körpers von außen, die innere Strahlenexposition entsteht durch Aufnahme radioaktiver Stoffe in den Körper, das heißt durch Inkorporation. Die Inkorporation kann durch Ingestion (Aufnahme von beispielsweise Kalium-40 über die Nahrung), Inhalation (Aufnahme von Radon-226 über die Atemwege) aber auch durch Wunden erfolgen.

Sichtbare, schnell auftretende Schäden des menschlichen Gewebes, sogenannte deterministische Strahlenschäden treten auf, wenn die Strahlendosis einen Schwellenwert von circa 500 Millisievert (mSv) überschreitet. Es kann aber auch zu langfristigen Schäden kommen, den sogenannten stochastischen Strahlenschäden, die noch nach Jahren zum Beispiel zu Krebserkrankungen führen können. Auch genetische Schäden können auftreten, wenn die ionisierende Strahlung auf Keimdrüsen oder Keimzellen trifft. Für die stochastischen und genetischen Schäden können keine Schwellenwerte angegeben werden.

Weitere Informationen

Natürliche Zerfallsreihen