
II. RADIOAKTIVITÄT

RADIOAKTIVE STRAHLUNG

Bei chemischen Elementen, deren Atomkerne instabil sind, kann es zu seinem Zerfall kommen. Diese so genannte Radioaktivität setzt Energie in Form von Strahlung frei, die sich geradlinig vom Kern ausbreitet. Das Aussenden von Strahlen findet stochastisch und damit unregelmäßig statt.

Natürliche Strahlung

Von Natur aus sind Lebewesen auf der Erde drei Arten von natürlicher Strahlung ausgesetzt:

- die kosmische Strahlung aus dem Weltraum. Sie wird zum großen Teil von der Atmosphäre und den Magnetfeldern der Erde aufgehalten
- eine terrestrische Strahlung geht von der Erde selbst aus
- durch die Aufnahme von Kalium in den Körper kommt es auch zu einem Teil natürlicher Strahlung von Innen

Radioaktive Strahlung

Radioaktive Strahlung lässt sich durch die Spaltung von Plutonium und Uran zur Energiegewinnung in Kernkraftwerken erzeugen. Diese Strahlung kann nicht vollständig von der Umwelt isoliert werden, selbst wenn strenge Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden. Bei der Aufbereitung von Brennstäben verstärkt sich die Radioaktivität des Materials enorm.

Man unterscheidet radioaktive Strahlung in folgende Kategorien:

- α -Strahlung: Besteht aus doppelt positiv geladenen Heliumkernen, den α -Teilchen. Sie hat aufgrund ihrer hohen Masse und der großen Reaktionsfähigkeit mit Materie, indem sie diese ionisiert, ein sehr geringes Eindringungsvermögen in Materie und wird sogar schon von Papier absorbiert. Ihre Reichweite beträgt zwischen 4 und 6 cm. Eine äußere α -Strahlung ist für organische Körper ungefährlich.
- β -Strahlung: β -Strahlen haben eine Reichweite von mehreren Metern und werden zum Beispiel von einem 1 mm dicken Aluminium bereits absorbiert. β -Strahlen dringen einige cm in den Körper ein und können zu Hautschädigungen führen.
- γ -Strahlung: Diese Strahlen sind energiereiche elektromagnetische Wellen mit kurzer Wellenlänge. Sie hat ein sehr hohes Durchdringungsvermögen und wird erst von einigen mm Blei absorbiert. Zur Reichweite der Strahlung kann keine Angabe gemacht werden. Sie dringt weit in organische Körper ein und ist je nach Dosis zellschädigend oder -zerstörend.

Auswirkungen:

Die Auswirkungen der radioaktiven Strahlung hängen vor allem von Bestrahlzeit und Empfindlichkeit des organischen Körpers ab. Es ist auch ausschlaggebend, wie viele Moleküle auf den Körper einwirken (Energiedosis) und wie weit die Strahlung in den Körper hineinreicht. In den Körper aufgenommene Strahlungsquellen wirken kritischer. So können auch schon α - bzw. β -Strahlungen Zellen und DNA-Abschnitte schädigen oder vernichten.

Kernspaltungskettenreaktion:

Radioaktives Material kann zu einer Kernspaltungskettenreaktion, also einer atomaren Explosion, gebracht werden, wenn eine sogenannte "Kritische Masse" vorliegt. Bei der Überschreitung der kritischen Masse, steigt die Neutronenstrahlung so schnell an, dass die frei fliegenden Neutronen immer mehr Uranatome spalten und eine Kettenreaktion auslösen. Richard Feynman berechnete die Kritische Masse für eine Uranbombe auf 50kg reinen Urans. Uran für eine Atombombe sollte einen Reinheitsgrad von über 98% haben. Für eine Plutoniumbombe wurde die kritische Masse auf 21kg berechnet. Durch verschiedene Sprengmechanismen lässt sich die kritische Masse reduzieren.