

5.4 Gibt es einen Unterschied zwischen natürlicher und künstlicher Strahlung ?

In jedem Fall handelt es sich um einen Atomkern, der durch Abgabe von elektromagnetischer Wellenstrahlung oder durch Abdampfen von Teilchen in einen stabileren Atomkern übergeht. Einen grundsätzlichen Unterschied zwischen natürlicher und künstlicher Strahlung gibt es nicht. Diese Unterscheidung in Lehrbüchern geschieht aufgrund der Herkunft der Nuklide (allgemeinere Bezeichnung für „Isotop“), die entweder natürlich vorkommen (in Erzen oder Mineralien) oder durch Kernreaktionen „künstlich“ produziert worden sind.

Unterschieden wird in der Hauptsache zwischen drei verschiedenen Strahlungsarten:

g-Strahlung ist eine elektromagnetische Welle, wie Licht, UV oder Infrarot, nur sehr viel energiereicher (siehe elektromagnetisches Spektrum).

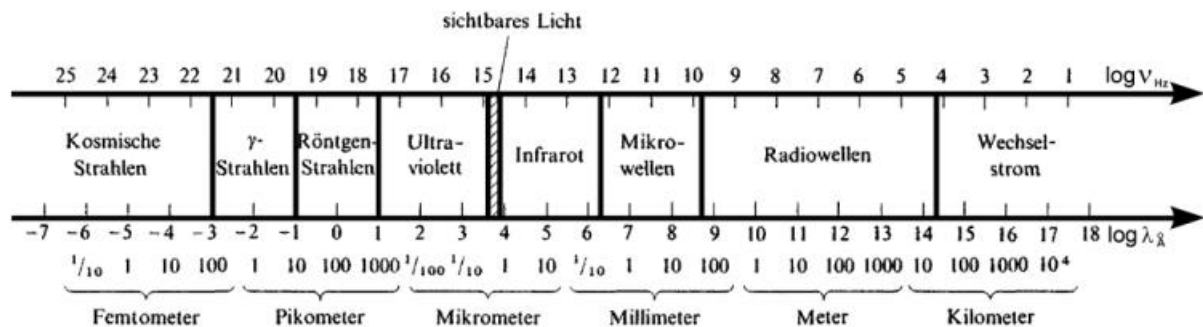


Abb. elektromagnetisches Spektrum

b⁻-Strahlung sind Elektronen, und

a-Strahlung sind Heliumkerne, das heißt Heliumatome ohne Elektronenhülle, so daß in natürlichen uran- oder thoriumhaltigen Mineralien Heliumgas gespeichert ist.

Von Nuklid zu Nuklid ist nur die Strahlungsart und die Energie (Geschwindigkeit) der emittierten Teilchen unterschiedlich. Qualitativ kann nicht zwischen einem künstlichen oder natürlichen Radionuklid unterschieden werden. Im allgemeinen haben kurzlebige Nuklide (Atomkerne mit kleiner Halbwertszeit) eine höhere Teilchenenergie, da sie mehr Energie pro Zerfallsprozess abgeben.

Kurzlebige und mit sehr energiereicher Strahlung zerfallende Nuklide gibt es auch in der Natur (natürlichen Zerfallsreihe von Uran und Thorium). Diese Nuklide verursachen den Hauptanteil der natürlichen Strahlenbelastung des Menschen, da Uran und Thorium in Spuren in fast allen Materialien enthalten ist.

Für einen Einwohner der Bundesrepublik Deutschland beträgt die mittlere effektive Äquivalentdosis etwa 4 mSv (400 mrem) pro Jahr. Dabei beträgt die natürliche Strahleneinwirkung (in der Hauptsache durch Radon verursacht) ca 2,4 mSv. Dieser Zahlenwert schwankt stark, je nachdem, wo man wohnt. Eine weitere Strahlenquelle ist der Mensch selbst, da er natürliches Kalium enthält, was aus einen sehr langlebigen radioaktiven und zwei stabilen Isotopen zusammengesetzt ist (siehe Diagramm).

Die zusätzlich zivilisatorisch verursachte („künstliche“) Strahlenbelastung des Menschen (durch medizinisches Röntgen, Nuklearmedizin) beträgt im Mittel 1,5 mSv pro Jahr. Die durch Emission aus Kernkraftwerken beträgt dagegen nur maximal ca. 0,01 mSv. Der Reaktorunfall von Tschernobyl hat für deutsche Bevölkerung eine zusätzliche Strahlenbelastung von ca. 0,04 mSv pro Jahr bedeutet. [<http://www.bfs.de/berichte/pb97/pbtit.htm>].

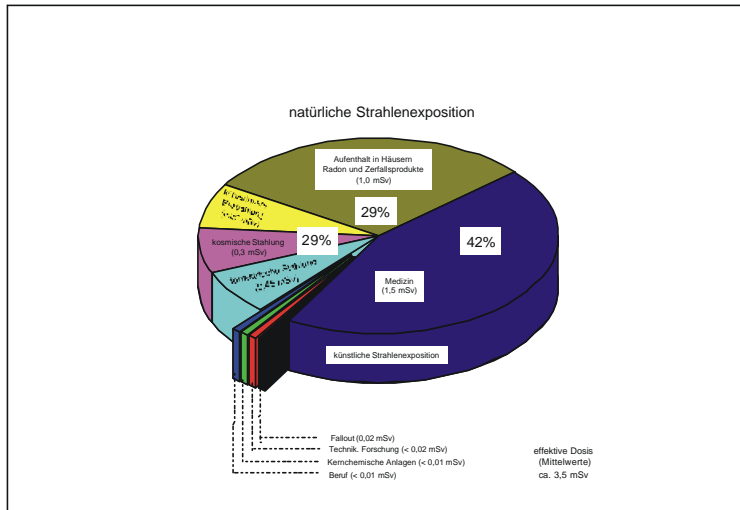


Abb. Strahlenexposition in Deutschland

Eine untergeordnete Rolle spielen die Neutronenstrahlung und die Spontanspaltung. Neutronen können als Bestandteile des Kerns emittiert werden, wenn der Atomkern mehr Anregungsenergie besitzt, als die Bindungsenergie (Kernkraft) für ein Neutron in diesem Atomkern. Da die Bindungsenergie für Kernbausteine sehr hoch ist, kommt es nur bei hochangeregten sehr kurzlebigen Isotopen, wie sie in dem Prozess der Kernspaltung entstehen, zu diesem Zerfallsprozess. Da Neutronen aber elektrisch ungeladene Teilchen sind, gehen sie nur sehr wenig Wechselwirkung mit Materie ein.

Im übrigen ist Plutonium kein künstliches Element, sondern kommt in der Natur vor und wird dort durch natürliche Prozesse gebildet (siehe Frage 2.12 Wie gefährlich ist Plutonium?)

(siehe auch Frage XX Was bedeuten Becquerel, Sievert, Gray ...?)

oder

<http://www.bfs.de/publika/infblatt/1997/ib9702.htm>