

FAQ's zu Radioaktivität und Strahlung

Was ist Radioaktivität, was ist Strahlung?

Eine Substanz ist radioaktiv, wenn sie Atome enthält, deren Atomkerne auf Grund ihres Aufbaus nicht stabil sind. Wenn diese instabilen Atomkerne zerfallen, werden submikroskopische Teilchen mit Geschwindigkeiten von mehreren tausend Kilometern pro Sekunde aus dem Atomkern geschleudert. Diese Teilchen bezeichnet man als Strahlung.

Wie wirkt Strahlung auf den menschlichen Organismus?

Treffen die Strahlungsteilchen auf die Zellen des menschlichen Organismus, so können sie dort Schädigungen verursachen. Insbesondere können sie einzelne Zellen abtöten oder die in den Zellen vorhandene DNA verändern.

Wozu braucht man radioaktive Stoffe in Atomkraftwerken?

Bei bestimmten radioaktiven Stoffen (so genannte Brennstoffe) lassen sich die Atomkerne spalten. Dabei werden hohe Energien frei, die letztendlich zur Stromerzeugung verwendet werden. Darüber hinaus entstehen bei diesen Kernspaltungsprozessen aber auch weitere radioaktive Stoffe, so genannte Spalt- und Aktivierungsprodukte.

Was passiert bei einem „atomaren Unfall“?

Im regulären Betrieb eines Atomkraftwerks befinden sich die radioaktiven Substanzen in abgeschlossenen Systemen. Werden diese Systeme durch äußere Einflüsse undicht, so kann Radioaktivität entweichen. Insbesondere bei Explosionen oder Bränden können erhebliche Mengen radioaktiver Substanzen freigesetzt werden und in die Umwelt gelangen.

Welche radioaktiven Stoffe sind bei einem atomaren Unfall von Bedeutung?

Es gibt viele unterschiedliche radioaktive Substanzen (Radionuklide). Die aus Sicht des Strahlenschutzes bedeutsamen Radionuklide sind Spaltstoffe wie Cäsium-137, Iod-131 oder radioaktive Edelgase. Brennstoffe (Uran und Plutonium) werden nur in geringer Menge freigesetzt.

Welche Größe erlaubt Aussagen über die Gefährdung durch Radioaktivität?

Die für den Strahlenschutz zu verwendende Dosis gibt ein direktes Maß für die Gefährdung des Menschen wieder. Man erkennt sie an ihrer Einheit. Diese lautet Sievert (abgekürzt Sv). Da 1 Sv einen sehr hohen Wert darstellt, wird die Dosis meist in mSv (Millisievert) oder gar μ Sv (Mikrosievert) angegeben.

Es gilt: $1 \mu\text{Sv} = 0,001 \text{ mSv} = 0,000001 \text{ Sv}$.

Auf welche Weise kann man eine Strahlendosis erhalten?

Man unterscheidet prinzipiell zwei verschiedene Möglichkeiten, Dosis zu erhalten. Durch „Beschuss“ mit Strahlungsteilchen von außen oder durch Verschlucken oder Einatmen von radioaktiven Substanzen, was zu einem „Beschuss“ von innen führt.

Nach welcher Zeit baut sich die Dosis wieder ab?

Eine einmal erhaltene Dosis baut sich nicht wieder ab. So sorgt sie lebenslang für eine Erhöhung des Risikos.

Ab welcher Dosis wird es gefährlich?

Diese Frage ist nicht zu beantworten.

Im Strahlenschutz geht man davon aus, dass bereits geringste Dosen zu einer Erhöhung des Krebsrisikos beitragen können. Geringe Dosis bedeutet geringes Krebsrisiko, höhere Dosis bedeutet höheres Krebsrisiko. Diese Aussage kann allerdings nur rein statistisch interpretiert werden. Für den einzelnen Betroffenen bedeutet hohes Risiko nicht, man davon betroffen ist. Andererseits bedeutet geringes Risiko aber auch nicht, dass man davon verschont bleibt.

Womit ist das Risiko, dass durch eine Dosis von 1 mSv verursacht wird, vergleichbar?

Das durch eine Strahlenexposition von 1 mSv verursachte Krebsrisiko entspricht dem Risiko, innerhalb eines Jahres im Straßenverkehr ums Leben zu kommen (Daten für Deutschland).

Wie kann ich beurteilen, ob eine Dosis hoch oder gering ist?

Im Folgenden sind einige typische Dosiswerte aufgelistet, diese können als Vergleichswerte herangezogen werden.

Schwellenwert für akute Strahlenschäden	500 mSv
Dosisgrenzwert für beruflich strahlenexponierte Personen	20 mSv/a
Computertomografie Bauchraum	10 - 25 mSv
Natürliche Strahlenexposition in Deutschland (Durchschnitt)	2,4 mSv/a
Natürliche Strahlenexposition in Deutschland (Schwankung)	1 - 6 mSv/a
Dosisgrenzwert für die Bevölkerung	1 mSv/a
Röntgenaufnahme Lendenwirbelsäule	0,8 - 1,8 mSv
Flug nach New York und zurück	0,1 mSv
Röntgenaufnahme Zahn	0,005 - 0,01 mSv
Mittlere Strahlendosis durch medizinische Untersuchungen	1,9 mSv/a

(Quelle: Informationskreis Kernenergie; W. Koelzer: Lexikon der Kernenergie)

Was ist die wichtigste Merkregel für das Verständnis der Wirkung von Radioaktivität und Strahlung?

Dosis = Risiko

Je höher die Dosis, desto höher das Risiko.

Hohes Risiko bedeutet nicht, dass man davon betroffen wird.

Geringes Risiko bedeutet nicht, dass man davon verschont bleibt.

Wie merke ich, ob ich radioaktiv verstrahlt bin?

Unter Verstrahlung (oder Kontamination) versteht man eine Verunreinigung mit radioaktiven Substanzen. Radioaktivität kann man nicht wahrnehmen, aber die daraus entstehende Strahlung kann man mit geeigneten Messgeräten (z.B. Geiger-Zähler) sehr gut messen.

Wie schütze ich mich vor Radioaktivität und Strahlung?

1. Ich Sorge dafür, dass radioaktive Substanzen nicht an oder gar in meinen Körper gelangen.
2. Befindet sich die radioaktive Substanz außerhalb meines Körpers, so halte ich möglichst großen Abstand und / oder versuche die Strahlung abzuschirmen.

Alleiniger Zweck dieser (selbst-)verständlichen Maßnahmen ist, dafür zu sorgen, dass man von den Strahlungsteilchen nicht (oder zumindest möglichst selten) getroffen wird.

Was ist zu tun, wenn ich trotz aller Schutzmaßnahmen verstrahlt werde?

Befindet sich die radioaktive Substanz an der Körperoberfläche, so ist sie dort auf herkömmliche Weise zu entfernen (Kleidung wechseln, duschen, abwaschen). Befindet sich die radioaktive Substanz bereits innerhalb des Körpers, so ist in der Regel eine ärztliche Behandlung empfehlenswert.

KIT, 16.03.2011