

Glossar

Begriffe der Atomtechnologie

Alpha-Strahlen: Manche radioaktive Substanzen (z.B. Plutonium) geben beim Zerfall Alpha-Strahlen ab. Diese bestehen aus jeweils zwei Protonen und Neutronen. Sie haben nur eine geringe Reichweite respektive Durchschlagskraft und können lediglich etwa 0,05 Millimeter tief ins Körpergewebe eindringen – entwickeln jedoch inkorporiert ein enormes Zerstörungspotential und gelten als die gefährlichste Strahlenart.

Beta-Strahlen: Sie bestehen nur aus Elektronen, die bis zu einem Zentimeter ins Gewebe eindringen. Ein einziges Beta-Teilchen, das sich annähernd mit Lichtgeschwindigkeit bewegt, hat z. B. genügend Energie, um im Gewebe Tausende von chemischen Bindungen zu sprengen und unzählige biochemische Reaktionen hervorzurufen.

Druckwasserreaktor: Siehe Reaktortypen.

Gamma-Strahlen: Dies sind Photonen, die aus dem zerfallenen Atomkern stammen. Sie verhalten sich wie energiereiche Röntgenstrahlen, die aus der äusseren Elektronenhülle stammen. Beide Strahlenarten durchdringen das Gewebe.

Halbwertszeit, biologische: Die Zeitspanne, die der Körper braucht, um die Hälfte einer aufgenommenen Substanz auszuscheiden.

Halbwertszeit, physikalische: Die Zeitdauer, die vergeht, bis eine radioaktive Substanz um die Hälfte ihrer ursprünglichen Masse zerfallen ist, wobei ständig radioaktive Strahlen abgegeben werden. Einige der wichtigsten Halbwertszeiten:

Cäsium-137: 30,2 Jahre	Strontium-90: 28,8 Jahre
Iod-131: 8 Tage	Iod-129: 15,7 Millionen Jahre
Plutonium-239: 24 131 Jahre	Tritium: 12,3 Jahre
Kohlenstoff-14: 5730 Jahre	Americium-241: 432 Jahre

Inzidenz: Das Auftreten einer Krankheit während einer definierten Zeitperiode in einer bestimmten Population; oftmals angegeben als Anzahl Fälle auf 100 000 EinwohnerInnen in einem Jahr.

Inkorporation: Aufnahme von Stoffen in den Körper, meistens über die Atemwege oder den Darm. Inkorporierte radioaktive Substanzen lagern sich meist an bestimmten Organen ab und schädigen sie direkt.

Isotop: Die Anzahl Neutronen kann sich in einem Atomkern ändern, ohne dass sich die chemischen Eigenschaften des Atoms (Elementes) ändern – im Gegensatz zu den Elektronen und Protonen, von denen es in einem Atom immer gleichviel gibt. Deshalb kann es von einem Element unterschiedliche Isotope geben, je nachdem wieviele Neutronen der Atomkern enthält (z. B. Iod-131 und Iod-129). Es wird in dieser Publikation ausschliesslich die populäre statt der wissenschaftlichen Schreibweise für Isotopen verwendet.

Kernfusion (Verschmelzung): Bei der Fusion werden leichte Atomkerne (z. B. Deuterium, Tritium) zu einem schwereren Kern (z. B. Helium) verschmolzen. Die Kernfusion ist die Energiequelle der Sonne. Dazu benötigt es jedoch Millionen Grad Celsius, weshalb die Kernverschmelzung bislang nur in Wasserstoffbomben gelang.

Kernspaltung (Fission): Bei der Energieerzeugung durch Kernspaltung werden – im Fall von Leichtwasserreaktoren, wie wir sie in der Schweiz haben – Uran-235-Kerne mit Neutronen «beschossen». Die Uranatome teilen sich in Spaltprodukte, wobei zusätzlich drei Neutronen freigesetzt werden, die ihrerseits wieder Uranatome spalten. Zudem wird Energie freigesetzt, die man in Wärme respektive Elektrizität umsetzt.

Leichtwasserreaktor: Siehe Reaktortypen.

Neutronenstrahlen: Sie bestehen aus Neutronen und können etwa zwanzig Centimeter weit ins Gewebe eindringen.

Radioisotop: Atome, die spontan zerfallen und dabei Strahlung abgeben.

Radionuklid: siehe Radioisotop.

Reaktortypen: Die meisten Leistungsreaktoren in Europa sind sogenannte Leichtwasserreaktoren, weil sie mit gewöhnlichem Wasser betrieben werden (der Versuchsreaktor in Lucens lief hingegen mit schwerem Wasser). Es gibt in der Schweiz zwei Leichtwasser-Typen: Druckwasserreaktoren (Beznau I/II und Gösgen) sowie Siedewasserreaktoren (Mühleberg und Leibstadt). Beim Druckwasserreaktor steht der Reaktorbehälter unter Druck, es entsteht darin kein Dampf; dieser Typ hat auch zwei getrennte Wasserkreisläufe. Im Siedewasserreaktor verdampft das Wasser im Reaktorbehälter; er verfügt nur über einen Wasserkreislauf.

Deshalb gelangt beim Siedewassertyp auch im Normalbetrieb eine grössere Menge Radioaktivität in die Umwelt, weil er eine Barriere weniger hat als der Druckwasserreaktor. Ferner gibt es die Schnellen Brüter, auch Brutreaktoren genannt. Sie sollten mehr spaltbares Material erzeugen, als sie für die Energieverwendung benötigen. Sie werden mit Natrium gekühlt; Natrium entzündet sich selbst, wenn es mit Luft in Berührung kommt.

Schneller Brüter: siehe Reaktortypen.

Siedewasserreaktor: siehe Reaktortypen.

Gremien

AEC – Atomic Energy commission: Entstehung und Struktur dieser Behörde, die die US-amerikanische Atomrüstungspolitik in den ersten drei Nachkriegsjahrzehnten entscheidend bestimmte, hängen eng mit dem Manhattan-Projekt zusammen. Die AEC war eigentlich eine zivile Behörde, ihr unterstand die militärische wie zivile Nutzung und Entwicklung der Nukleartechnologie. Erst in den sechziger Jahren verlor sie ihren allumfassenden Einfluss und beschränkte sich vor allem auf die Entwicklung und Produktion von Atomsprengköpfen für das Pentagon.

BEAR – Biological Effects of Atomic Radiation Committee: Eine 1955 auf Initiative des damaligen AEC-Vorsitzenden Lewis Strauss bei der amerikanischen Akademie der Wissenschaften eingerichtete Kommission zur Untersuchung der biologischen Folgen ionisierender Strahlung. Seit ihrem 1956 veröffentlichten Bericht, an dem über hundert Wissenschaftler aus aller Welt mitgearbeitet hatten, hat das nachfolgende BEIR-Komitee bis 1990 noch drei weitere Reports erarbeitet.

BEIR – Biological Effects of Ionizing Radiations Committee: Aus dem BEAR hervorgegangene Kommission (siehe BEAR).

IAEO resp IAEA – International Atomic Energy Agency: Die internationale Kontrollbehörde der Atomindustrie mit Sitz in Wien wurde 1956 unter UNO-Schirmherrschaft gegründet.

ICRP – International Commission on Radiological Protection: Eine sich selbst konstituierende Strahlenschutzkommission, die Empfehlungen für den Strahlenschutz erarbeitet.

HSK – Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen: Die Atomkontrollbehörde des Bundes, die dem Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK, früher EVED) untersteht.

NRPB – National Radiation Protection Board: Offizieller Strahlenschutz-Ausschuss Britanniens.

RERF – Radiation Effects Research Foundation: Forschungsinstitut zur Auswertung der Gesundheitsdaten der Hiroshima- und Nagasaki-Atombombenopfer. Die RERF wird vom Departement of Energy (DoE) in den USA und dem Gesundheitsministerium von Japan finanziert.

SUER – Sektion Überwachung der Radioaktivität: Die SUeR gehört zur Abteilung Strahlenschutz des Bundesamts für Gesundheitswesen (früher KUeR, Eidg. Kommission zur Überwachung der Radioaktivität).

UNSCEAR – United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation: Von der UNO 1955 wegen der weltweit lauter werdenden Besorgnis über Fallout eingesetztes wissenschaftliches Gremium zur Formulierung von Strahlenschutzempfehlungen.

WHO – World Health Organisation: Weltgesundheitsorganisation der UNO.

Einheiten zur Strahlenmessung

Becquerel (Bq): Masseinheit für Radioaktivität, 1 Bq entspricht einem radioaktiven Zerfall pro Sekunde (siehe auch Curie).

Curie (Ci): Veraltete Masseinheit für Radioaktivität. Ein Curie steht für 37 Milliarden ($3,7 \times 10^{10}$) Atomzerfälle in der Sekunde. Das ist die Menge Radioaktivität, die in einem Gramm Radium-226 vorhanden ist.

Gray (Gy): Masseinheit für die Menge an Strahlung, die eine Person erhalten hat. Gray hat die alte, aber absolut gleichwertige Masseinheit rad (siehe rad) abgelöst; ein Gray entspricht 100 rad.

rad: Veraltete Masseinheit (siehe Gray). «Rad» steht für «radiation absorbed dose» (absorbierte Strahlenmenge).

rem: Veraltete Masseinheit für die biologische Wirksamkeit von Strahlung. Diese Einheit trägt der Tatsache Rechnung, dass die verschiedenen Formen ionisierender Strahlung einen unterschiedlichen biologischen Einfluss haben: Zum Beispiel geht man davon aus, dass eine gegebene Menge Alpha-Strahlung ungefähr die zehnfache Wirkung wie die gleiche Menge Gamma-Strahlung hat. So ist ein rad Alpha-Strahlung in zehn rem zu übersetzen, während ein rad Gamma-Strahlung nur einem rem entspricht.

Sievert (Sv): Die Masseinheit Sievert hat offiziell rem (siehe rem) abgelöst. 1 Sievert entspricht 100 rem. Die beiden Masseinheiten sind jedoch absolut gleichwertig.

1 Becquerel = 1 Atomzerfall pro Sekunde

1 Curie = 37 Milliarden Becquerel

1 Sv = 1000 mSv = 100 rem

1 rem = 0,01 Sv

1 mSv = 0,1 rem

1 Gy = 100 rad

Grenzwerte

In der Schweiz legt die Strahlenschutzverordnung (StSV) vom 22.6.94 die Strahlengrenzwerte fest:

Für beruflich Strahlenexponierte gilt:

im Normalfall: 20mSv/Jahr

mit Sonderbewilligung: 50mSv/Jahr, wenn die betreffende Person in den letzten fünf Jahren (inkl. dem laufenden Jahr) nicht mehr als 100 mSv absorbiert hat.

Für die nicht-strahlenexponierte Normalbevölkerung gilt:

1mSv/Jahr