

# Im Strahlenschutz verwendete Grössen und ihre Bedeutung = Grandeurs utilisées en radioprotection et leur signification

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Umweltradioaktivität und Strahlendosen in der Schweiz = Radioactivité de l'environnement et doses de rayonnements en Suisse = Radioattività dell'ambiente e dosi d'irradiazione in Svizzera**

Band (Jahr): - **(1997)**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# C

**Grössen und Einheiten**

**Grandeurs et unités**

# C

<b>Im Strahlenschutz verwendete Grössen und Ihre Bedeutung</b>	<b>1</b>
<b>Grandeurs utilisées en radioprotection et leur signification</b>	<b>2</b>

## Im Strahlenschutz verwendete Grössen und ihre Bedeutung

### Aktivität $A$ , angegeben in Bq (Becquerel):

Die Aktivität einer Substanz ist die mittlere Anzahl radioaktiver Zerfälle pro Zeiteinheit.  $1 \text{ Bq} = 1 \text{ Zerfall/s}$ . Die alte Einheit war das Ci (Curie) mit  $1 \text{ Ci} = 3.7 \cdot 10^{10} \text{ Zerfälle/s}$ ;  $1 \text{ nCi} = 37 \text{ Bq}$  oder  $1 \text{ Bq} = 27 \text{ pCi}$ .

### Absorbierte Dosis od. Energiedosis $D$ , angegeben in Gy (Gray):

Die absorbierte Dosis ist die von ionisierender Strahlung an Materie (z.B. Gewebe) abgegebene Energie in Joule, bezogen auf die Masse des Materials in kg.  $1 \text{ Gy} = 1 \text{ Joule/kg}$ . Alte Einheit war das rad mit  $1 \text{ rad} = 100 \text{ erg/g} = 0.01 \text{ Gy}$  oder  $1 \text{ Gy} = 100 \text{ rad}$ . Noch früher wurde meist das R (Röntgen) verwendet. Es ging von der durch die ionisierende Strahlung erzeugten Anzahl Ionenpaare pro  $\text{cm}^3$  Luft aus.  $1 \text{ R}$  entspricht  $0.0088 \text{ Joule/kg}$  Luft, d.h.  $0.0088 \text{ Gy}$  in der Luft. Beispielsweise führt eine  $100 \text{ keV}$ -Gammastrahlung, die in der Luft  $0.0088 \text{ Gy}$  erzeugt, in Gewebe zu  $0.0097 \text{ Gy}$  und im Knochenmark zu  $0.02 \text{ Gy}$ .

### Äquivalentdosis $H$ , angegeben in Sv (Sievert):

Die Äquivalentdosis im Gewebe oder Organ  $T$  ist die Energiedosis in diesem Gewebe oder Organ, multipliziert mit dem Strahlen-Wichtungsfaktor  $w_R$  für die betreffenden Strahlenart. Dieser berücksichtigt die unterschiedliche biologische Wirkung der verschiedenen Strahlenarten.  $1 \text{ Sv} = 1000 \text{ mSv} = 1 \text{ Joule/kg}$ . Alte Einheit war das rem, mit  $1 \text{ rem} = 0.01 \text{ Sv}$  oder  $1 \text{ Sv} = 100 \text{ rem}$ . Als Strahlenwichtungsfaktoren gelten gemäss ICRP und StSV:  $w_R = 1$  für Gamma- und Röntgenstrahlung, Elektronen und Müonen;  $w_R = 5 - 20$  für Neutronen, je nach Energie und  $w_R = 20$  für Alpha-Strahlen, Spaltfragmente und schwere Kerne.

### Effektive Dosis $E$ , angegeben in Sv (Sievert):

Die effektive Dosis (früher effektive Äquivalentdosis) ergibt sich durch die Summation der gewichteten Äquivalentdosen der einzelnen bestrahlten Gewebe oder Organe. Die Wichtungsfaktoren  $w_T$  berücksichtigen die unterschiedliche Strahlenempfindlichkeit der Organe im Bezug auf Krebsrisiko sowie genetische Schäden bei Bestrahlung der Keimdrüsen. Die effektive Dosis ist ein Mass für das Strahlenrisiko.  $1 \text{ Sv} = 1000 \text{ mSv} = 1 \text{ Joule/kg}$ . Alte Einheit war das rem, mit  $1 \text{ rem} = 0.01 \text{ Sv}$  oder  $1 \text{ Sv} = 100 \text{ rem}$ . Als Gewebewichtungsfaktoren  $w_T$  gelten gemäss ICRP und StSV:  $w_T = 0.20$  für die Gonaden,  $0.12$  für Dickdarm, Lunge, rotes Knochenmark und Magen,  $0.05$  für Blase, Brust, Leber, Speiseröhre, Schilddrüse und für die Summe von 5 weiteren Organen,  $0.01$  für die Haut und die Knochenoberfläche.

### Effektive Folgedosis $E_{50}$ , angegeben in Sv (Sievert):

Die effektive Folgedosis ist die über 50 Jahre integrierte effektive Dosis einer Person bei einmaliger Aufnahme über Atemluft oder Nahrung von  $1 \text{ Bq}$ . Die effektive Dosis berechnet sich aus der Aufnahme in Bq multipliziert mit dem Inhalationsdosisfaktor  $e_{\text{inha}}$  bzw. dem Ingestionsdosisfaktor  $e_{\text{inge}}$  in Sv/Bq gemäss Anhang 3 Spalte 4 bzw. 5 der StSV. Bei einer Dauerbelastung mit konstanter Aufnahmerate darf er, nach Erreichen der Gleichgewichtsaktivität im Körper, auch zur Berechnung der durchschnittlichen Jahresdosis angewendet werden, z.B. als Sv/Jahr pro Bq/Jahr.

### Ortsdosis oder Umgebungsäquivalentdosis $H^*(10)$ , angegeben in Sv (Sievert):

Die Ortsdosis oder Umgebungsäquivalentdosis  $H^*(10)$  bei durchdringender Strahlung [bzw. die Richtungsäquivalentdosis  $H'(0.07)$  bei nicht durchdringender Strahlung] ist im Prinzip die Gewebeäquivalentdosis an dieser Stelle, gemessen mit einem genau definierten gewebeäquivalenten Messgerät, der sogenannten ICRU-Kugel. Sie hat einen Durchmesser von  $30 \text{ cm}$ , eine Dichte von  $1 \text{ g/cm}^3$ , und besteht zu  $76.2 \%$  aus Sauerstoff,  $11.1 \%$  aus Kohlenstoff,  $10.1 \%$  aus Wasserstoff und  $2.6 \%$  aus Stickstoff (Näherung für Weichteilgewebe).

## Grandeurs utilisées en radioprotection et leur signification

### Activité A, exprimée en Bq (becquerel):

L'activité d'une substance est le nombre moyen de désintégrations radioactives par unité de temps.  $1 \text{ Bq} = 1 \text{ désintégration/s}$ . L'ancienne unité était le Ci (Curie) avec  $1 \text{ Ci} = 3.7 \cdot 10^{10} \text{ désintégrations/s}$ ;  $1 \text{ nCi} = 37 \text{ Bq}$  ou  $1 \text{ Bq} = 27 \text{ pCi}$ .

### Dose absorbée ou dose énergétique D, exprimée en Gy (gray):

La dose absorbée, c'est l'énergie délivrée par unité de masse à la matière (tissus) par la radiation ionisante et son unité est le joule par kg.  $1 \text{ Gy} = 1 \text{ Joule/kg}$ . L'ancienne unité était le rad avec  $1 \text{ rad} = 100 \text{ erg/g} = 0.01 \text{ Gy}$  ou  $1 \text{ Gy} = 100 \text{ rad}$ . Le R (Röntgen), souvent utilisé, se basait sur le nombre de paires d'ions produits par la radiation ionisante dans  $1 \text{ cm}^3$  d'air.  $1 \text{ R}$  correspond à  $0.0088 \text{ joule/kg}$  d'air, i.e.  $0.0088 \text{ Gy}$  dans l'air. Une radiation gamma de  $100 \text{ keV}$ , qui produit  $0.0088 \text{ Gy}$  dans l'air, occasionne p.ex.  $0.0097 \text{ Gy}$  dans les tissus et  $0.02 \text{ Gy}$  dans la moelle osseuse.

### Dose équivalente H, exprimée en Sv (sievert):

La dose équivalente dans un tissu ou un organe T est la dose énergétique dans ce tissu ou cet organe, multipliée par le facteur de pondération pour les rayonnements  $w_R$  selon leur type. Ce facteur tient compte de l'efficacité biologique spécifique des différents rayonnements.  $1 \text{ Sv} = 1000 \text{ mSv} = 1 \text{ joule/kg}$ . L'ancienne unité était le rem, avec  $1 \text{ rem} = 0.01 \text{ Sv}$  ou  $1 \text{ Sv} = 100 \text{ rem}$ . Les facteurs de pondération  $w_R$  en vigueur selon CIPR et ORaP sont:  $w_R = 1$  pour les rayonnements X et gamma, les électrons et les muons;  $w_R = 5 - 20$  pour les neutrons, selon leur énergie et  $w_R = 20$  pour les particules alpha, les fragments de fission et les noyaux lourds.

### Dose efficace E, exprimée en Sv (sievert):

La dose efficace (avant équivalent de dose efficace) s'obtient par la sommation des doses équivalentes pondérées dans tous les tissus et les organes irradiés. Les facteurs de pondération pour les tissus  $w_T$  tiennent compte de la radiosensibilité spécifique des organes quant au risque de cancer ainsi que de dommages génétiques par irradiation des glandes génitales. La dose efficace est une mesure du risque occasionné par les rayonnements.  $1 \text{ Sv} = 1000 \text{ mSv} = 1 \text{ joule/kg}$ . L'ancienne unité était le rem, avec  $1 \text{ rem} = 0.01 \text{ Sv}$  ou  $1 \text{ Sv} = 100 \text{ rem}$ . Les facteurs de pondération  $w_T$  en vigueur selon CIPR et ORaP sont:  $w_T = 0.20$  pour les gonades,  $0.12$  pour la moelle osseuse (rouge), le colon, le poumon et l'estomac,  $0.05$  pour la vessie, le sein, le foie, l'oesophage, la thyroïde et pour la somme de 5 autres tissus,  $0.01$  pour la peau et la surface des os.

### Dose efficace engagée $E_{50}$ , exprimée en Sv (sievert):

La dose efficace engagée représente la dose efficace intégrée par une personne sur 50 ans à partir de l'incorporation unique de  $1 \text{ Bq}$  par inhalation ou par ingestion. La dose efficace se calcule en multipliant l'incorporation en Bq par le facteur d'inhalation  $e_{\text{inha}}$  resp. le facteur d'ingestion  $e_{\text{inge}}$  en Sv/Bq selon annexe 3 colonne 4 resp. 5 de l'ORaP. Ces facteurs en Sv/an par Bq/an s'utilisent aussi pour calculer la dose moyenne annuelle dans le cas d'une exposition continue avec taux d'incorporation constant une fois l'activité en équilibre dans le corps.

### Dose ambiante ou équivalent de dose ambiant $H^*(10)$ , exprimé en Sv (sievert)

La dose ambiante ou l'équivalent de dose ambiant  $H^*(10)$  approprié aux rayonnements pénétrants (resp. l'équivalent de dose directionnel  $H'(0.07)$  approprié aux rayonnements faiblement pénétrants) est en principe l'équivalent de dose local dans un tissu mou, mesuré à l'aide d'un instrument exactement calibré en équivalent de dose au tissu, dénommé sphère-ICRU. Elle a un diamètre de  $30 \text{ cm}$ , une densité de  $1 \text{ g/cm}^3$  et contient  $76.2\%$  d'oxygène  $11.1\%$  de carbone,  $10.1\%$  d'hydrogène et  $2.6\%$  d'azote (approximation pour les tissus mous).