

2. Physikalische Einheiten (Physical units)

Basiseinheiten

Die Basiseinheiten bilden ein System zusammenhängender Einheiten. Sie heißen nach den internationalen Empfehlungen SI-Einheiten (SI = *Système International d'Unités*).

**Tabelle 2-1 Basiseinheiten
(Basic units)**

Einheiten	Kurzzeichen	Basisgröße
Meter	m	Länge
Kilogramm	kg	Masse
Sekunde	s	Zeit
Ampère	A	Stromstärke
Kelvin	K	Temperatur
Mol	mol	Stoffmenge
Candela	cd	Lichtstärke

**Tabelle 2-2 SI-Einheiten in der Radiologie
(SI units applied in radiology)**

Physikalische Größe	SI-Einheit	alte Einheit	Beziehung
Aktivität	Becquerel (Bq) $1 \text{ Bq} = 1/\text{s}$	Curie (Ci)	$1 \text{ Ci} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}^*$ $1 \text{ Bq} = 2,7 \cdot 10^{-11} \text{ Ci} = 27 \text{ pCi}$
Energiedosis	Gray (Gy) $1 \text{ Gy} = 1 \text{ J/kg}$	Rad (rd)	$1 \text{ rd} = 0,01 \text{ Gy}^*$ $1 \text{ Gy} = 100 \text{ rd}^*$
Äquivalentdosis	Sievert (Sv) $1 \text{ Sv} = 1 \text{ J/kg}$	Rem (rem)	$1 \text{ rem} = 0,01 \text{ Sv}^*$ $1 \text{ Sv} = 100 \text{ rem}^*$
Ionendosis	Coulomb pro Kilogramm (C/kg)	Röntgen (R)	$1 \text{ R} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ C/kg}^*$ $= 0,258 \text{ mC/kg}^*$ $1 \text{ C/kg} = 3876 \text{ R}$
Energiedosisleistung	Gray pro Sekunde (Gy/s)	Rad pro Sekunde (rd/s)	$1 \text{ rd/s} = 0,01 \text{ Gy/s}^*$ $1 \text{ Gy/s} = 100 \text{ rd/s}^*$
Ionendosisleistung	Ampere pro Kilogramm (A/kg)	Röntgen pro Sekunde (R/s)	$1 \text{ R/s} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ A/kg}^*$ $= 0,258 \text{ mA/kg}^*$

Bei Werten mit * ist der Umrechnungsfaktor genau angegeben, bei den anderen ist er abgerundet.

Dezimale Vielfache und Teile von Einheiten

Dezimale Vielfache und Teile von Einheiten können durch Vorsetzen der in Tabelle 2-3 aufgeführten Präfixe vor den Namen der Einheit bezeichnet werden.

**Tabelle 2-3 Präfixe
(Prefixes)**

Präfix	Kurzbezeichnung	Faktor
Exa	E	10^{18}
Peta	P	10^{15}
Tera	T	10^{12}
Giga	G	10^9
Mega	M	10^6
Kilo	k	10^3
Hekto	h	10^2
Deka	da	10^1

Präfix	Kurzbezeichnung	Faktor
Dezi	d	10^{-1}
Zenti	c	10^{-2}
Milli	m	10^{-3}
Mikro	μ	10^{-6}
Nano	n	10^{-9}
Piko	p	10^{-12}
Femto	f	10^{-15}
Atto	a	10^{-18}

Tabelle 2-4 Physikalische Größen in der Nichtionisierenden Strahlung

Niederfrequente elektrische und magnetische Felder			
Elektrische Feldstärke	E	V/m (Volt pro Meter)	
Magnetische Feldstärke	H	A/m (Ampere pro Meter)	
Magnetische Flussdichte	B	Vs/m² (Voltsekunde pro Quadratmeter); T (Tesla) $1 \text{ Vs/m}^2 = 1 \text{ T}$ gebräuchlich: $1 \mu\text{T}$ Veraltet: G (Gauss)	$B = \mu \cdot H = \mu_0 \cdot \mu_r \cdot H$ für Luft und organische Materialien gilt: $B (\mu\text{T}) = 1,256 \cdot H (\text{A/m})$ $1 \text{ G} = 10^{-4} \text{ T} = 100 \mu\text{T}$
Hochfrequente elektromagnetische Felder			
Elektrische Feldstärke	E	V/m (Volt pro Meter)	$E = Z_0 \cdot H$ dabei ist Z_0 der Feldwellenwiderstand des leeren Raumes mit $376,7 \Omega$ (Ohm) = $376,7 \text{ V/A}$
Magnetische Feldstärke	H	A/m (Ampere pro Meter)	
Leistungsflussdichte	S	W/m² (Watt pro Quadratmeter)	$S = E \cdot H = Z_0 \cdot H^2 = E^2/Z_0$ (gilt im Fernfeld)
Spezifische Absorptionsrate	SAR	W/kg (Watt pro Kilogramm) gemittelt über 6 min Einwirkdauer und 10 g Gewebe	