

Elektromagnetisches Spektrum

Das **elektromagnetische Spektrum**, auch **EM-Spektrum** oder **elektromagnetisches Wellenspektrum** ist die Gesamtheit aller elektromagnetischen Wellen verschiedener Wellenlängen. Das **Lichtspektrum**, auch **Farbspektrum**, ist der für den Menschen sichtbare Anteil des elektromagnetischen Spektrums.

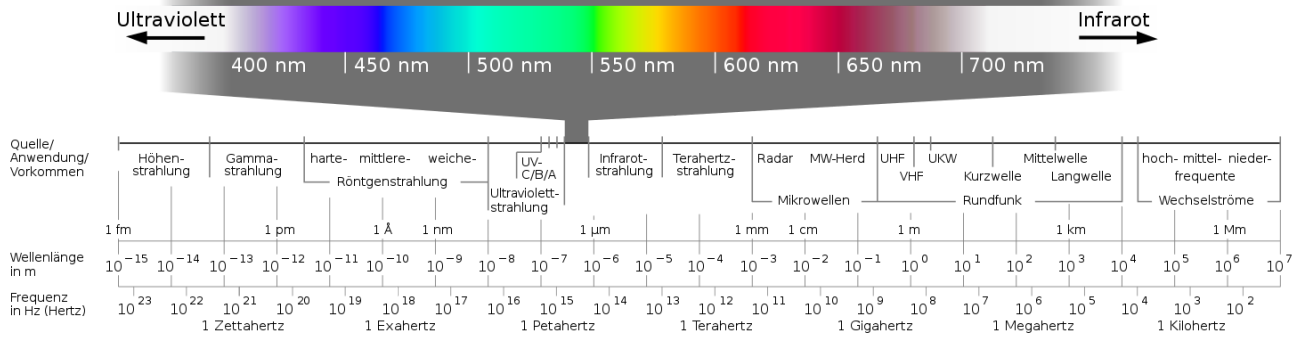
Das Spektrum wird in verschiedene Bereiche unterteilt. Diese Einteilung ist willkürlich. Sie orientiert sich im niederenergetischen Bereich aus historischen Gründen an der Wellenlänge. Dabei werden jeweils Wellenlängenbereiche über mehrere Größenordnungen mit ähnlichen Eigenschaften in Kategorien wie etwa Licht, Radiowellen usw. zusammengefasst. Eine Unterteilung kann auch nach der Frequenz oder nach der Energie des einzelnen Photons (siehe unten) erfolgen. Bei sehr kurzen Wellenlängen, entsprechend hoher Quantenenergie, ist eine Einteilung nach Energie üblich.

Geordnet nach abnehmender Frequenz und somit zunehmender Wellenlänge befinden sich am Anfang des Spektrums die kurzwelligeren und damit energiereicheren Gammastrahlen, deren Wellenlänge bis in atomare Größenordnungen reicht. Am Ende stehen die Längstwellen, deren Wellenlängen viele Kilometer betragen.

Die Umrechnung der Wellenlänge λ in eine Frequenz f erfolgt mit der Formel $f = \frac{c}{\lambda}$. Dabei ist c die Lichtgeschwindigkeit.

Übersicht des elektromagnetischen Spektrums

Das für den Menschen sichtbare Spektrum (Licht)



Übersicht mit sichtbarem Spektrum im Detail

Inhaltsverzeichnis

[Die Bereiche des elektromagnetischen Spektrums](#)

[Literatur](#)

[Weblinks](#)

[Einzelnachweise](#)

Die Bereiche des elektromagnetischen Spektrums

Übersicht elektromagnetisches Spektrum

Bezeichnung des Frequenzbereichs	Unter-Bezeichnung	Wellenlänge		Frequenz		Photonen-Energie	Erzeugung / Anregung	Technischer Eins
		von	bis	von	bis			
Niederfrequenz	Extremely Low Frequency (ELF)	10 Mm	100 Mm	3 Hz	30 Hz	$> 2,0 \cdot 10^{-33}$ J > 12 feV	Bodendipol, Antennenanlagen	–
	Super Low Frequency (SLF)	1 Mm	10 Mm	30 Hz	300 Hz	$> 2,0 \cdot 10^{-32}$ J > 120 feV		(ehemals) U-Boot-Komm
	Ultra Low Frequency (ULF)	100 km	1000 km	300 Hz 0,3 kHz	3000 Hz 3 kHz	$> 2,0 \cdot 10^{-31}$ J > 1,2 peV		U-Boot-Kommunikation ZEVs, Sanguine, S Funknavigation, Puls
	Very Low Frequency (VLF) Myriameterwellen Längstwellen (SLW)	10 km	100 km	3 kHz	30 kHz	$> 2,0 \cdot 10^{-30}$ J > 12 peV		
Radiowellen	Langwelle (LW)	1 km	10 km	30 kHz	300 kHz	$> 2,0 \cdot 10^{-29}$ J > 120 peV	Oszillatorschaltung + Antenne	Langwellenrundfunk, Induktionskochfö
	Mittelwelle (MW)	100 m	1000 m	300 kHz	3 MHz	$> 2 \cdot 10^{-28}$ J > 1,2 neV		Mittelwellenrundfunk Chirurgie, (1,7 MHz- Grenzwellen, Kurzwellen
	Kurzwelle (KW)	10 m	100 m	3 MHz	30 MHz	$> 1,1 \cdot 10^{-27}$ J > 12 neV		Grenzwellen, Kurzwellen HAARP, Diathermie, C RC-Modellbau
	Ultrakurzwelle (UKW)	1 m	10 m	30 MHz	300 MHz	$> 2,0 \cdot 10^{-26}$ J > 120 neV		Oszillatorschaltung + Antenne
Mikrowellen ^[1]	Dezimeterwellen	10 cm	1 m	300 MHz	3 GHz	$> 2,0 \cdot 10^{-25}$ J > 1,2 µeV	Anregung von Kernspinresonanz und Elektronenspinresonanz, Molekülrotationen	Radar, Magnetresonanztom Mobilfunk, Fernse Mikrowellenherd, W Bluetooth, GPS, 2G, 3G
	Zentimeterwellen	1 cm	10 cm	3 GHz	30 GHz	$> 2,0 \cdot 10^{-24}$ J > 12 µeV		Radar, Radioastron Richtfunk, Satellitenru WLAN, 4G, 5G
	Millimeterwellen	1 mm	1 cm	30 GHz	300 GHz 0,3 THz	$> 2,0 \cdot 10^{-23}$ J > 120 µeV		Radar, Radioastron Richtfunk
Terahertzstrahlung		30 µm	3 mm	0,1 THz	10 THz	$> 6,6 \cdot 10^{-23}$ J > 0,4 meV	Synchrotron, Freie-Elektronen- Laser, elektronische Quellen	Radioastronomie, Spekt Abbildungsverfahren Körperscanner
Infrarotstrahlung (Wärmestrahlung)	Fernes Infrarot	50 µm	1 mm	300 GHz	6 THz	$> 2,0 \cdot 10^{-22}$ J > 1,2 meV	Wärmestrahler, Globar, Synchrotron	Infrarotspektroskopie, Spektroskopie, Infrarota
	Mittleres Infrarot	3,0 µm	50 µm	6 THz	100 THz	$> 4,0 \cdot 10^{-21}$ J > 25 meV	Kohlendioxidlaser, Quantenkaskadenlaser, Globar	Thermografie, Infrarotspektroskopie

	<i>Nahes Infrarot</i>	780 nm	3,0 μm	100 THz	384 THz	$> 8,0 \cdot 10^{-20} \text{ J}$ $> 500 \text{ meV}$	Nd:YAG-Laser, Laserdiode, Leuchtdiode	Fernbedienung Datenkommunikation (IF Infrarotspektrosk
Licht	<i>Rot</i>	640 nm	780 nm	384 THz	468 THz	1,59–1,93 eV	Wärmestrahler (Glühlampe), Gasentladung (Neonröhre), Farbstoff- und andere Laser, Synchrotron, Leuchtdiode	DVD, Laserpoint Datenübertrager (Lichtwellenleiter) Rot, Grün: Lasermiv Beleuchtung, Colorimetrie, Fotometrie, Rot, Gelb, Grün Lichtzeichenanla Violett: Blu-ray D
	<i>Orange</i>	600 nm	640 nm	468 THz	500 THz	1,93–2,06 eV		
	<i>Gelb</i>	570 nm	600 nm	500 THz	526 THz	2,06–2,17 eV		
	<i>Grün</i>	490 nm	570 nm	526 THz	612 THz	2,17–2,53 eV		
	<i>Blau</i>	430 nm	490 nm	612 THz	697 THz	2,53–2,88 eV		
	<i>Violett</i>	380 nm	430 nm	697 THz	789 THz	2,88–3,26 eV		
UV-Strahlen ^[2]	<i>Nahes UV</i> („Schwarzlicht“)	315 nm	380 nm	789 THz	952 THz	3,26–3,94 eV	Gasentladung, Synchrotron, Excimerlaser, Leuchtdiode	Schwarzlicht Fluores Phosphoreszen Banknotenprüfung, Foto Desinfektion, UV-L Spektroskopie
	<i>Mittleres UV</i> („Dorno- Strahlung“)	280 nm	315 nm	952 THz	1071 THz 1 PHz	3,94–4,43 eV		
	<i>Fernes UV</i>	200 nm	280 nm	1 PHz	1,5 PHz	4,43–6,2 eV		
	<i>Vakuum-UV</i>	100 nm	200 nm	1,5 PHz	3 PHz	$> 9,9 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ 6,2–12 eV	XUV-Röhre, Synchrotron, Nanoplasma	EUV-Lithografie Röntgenmikroskopie, Ni
	<i>EUV</i>	10 nm	121 nm	2,5 PHz	30 PHz	$> 5,0 \cdot 10^{-18} \text{ J}$ 10,2–120 eV		
Röntgenstrahlen		10 pm	10 nm	30 PHz	30 EHz	$> 2,0 \cdot 10^{-16} \text{ J}$ $> 120 \text{ eV}$	Röntgenröhre, Synchrotron Anregung von <u>inneren</u> Elektronen, <u>Auger-</u> Elektronen	medizinische Diagn Sicherheitstechnik, R Strukturanalyse, Röntge Photoelektronenspektr Röntgenabsorptionsspek Röntgenastronon
Gammastrahlen		> 0	10 pm	30 EHz		$> 2,0 \cdot 10^{-14} \text{ J}$ $> 120 \text{ keV}$	Radioaktivität, <u>Annihilation</u> Anregung von Kernzuständen	medizinische Strahlenl Mößbauerspektrosk

Literatur

- *DIN 5031 Teil 7: Strahlungsphysik im optischen Bereich und Lichttechnik; Benennung der Wellenlängenbereiche*. Januar 1984 (IR, VIS und UV).

Weblinks

Commons: Elektromagnetisches Spektrum (https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Electromagnetic_spectrum?uselang=de) – Sammlung von Bildern, Videos und Audiodateien

- Poster "Electromagnetic Radiation Spectrum" (http://unihedron.com/projects/spectrum/downloads/spectrum_20090210.pdf) (PDF, englisch; 992 kB)
- Das Elektromagnetische Spektrum (<https://www.weltderphysik.de/gebiet/teilchen/licht/elektromagnetisches-spektrum/>) auf Welt der Physik

Einzelnachweise

- gehören nach der Definition der VO Funk, Ausgabe 2012, Artikel 1.5 (<http://search.itu.int/history/HistoryDigitalCollectionDocLibrary/1.41.48.e.n.101.pdf>) auch noch zu den Radiowellen.
- Deutsches Institut für Normung (Hrsg.): *Strahlungsphysik im optischen Bereich und Lichttechnik; Benennung der Wellenlängenbereiche*. DIN 5031 Teil 7, Januar 1984.

Abgerufen von „https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Elektromagnetisches_Spektrum&oldid=235485401“

Diese Seite wurde zuletzt am 15. Juli 2023 um 02:57 Uhr bearbeitet.

Der Text ist unter der Lizenz „Creative-Commons Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen“ verfügbar; Informationen zu den Urhebern und zum Lizenzstatus eingebundener Mediendateien (etwa Bilder oder Videos) können im Regelfall durch Anklicken dieser abgerufen werden. Möglicherweise unterliegen die Inhalte jeweils zusätzlichen Bedingungen. Durch die Nutzung dieser Website erklären Sie sich mit den Nutzungsbedingungen und der Datenschutzrichtlinie einverstanden. Wikipedia® ist eine eingetragene Marke der Wikimedia Foundation Inc.