



Umweltmedizin - Elektromagnetische Felder und Strahlung

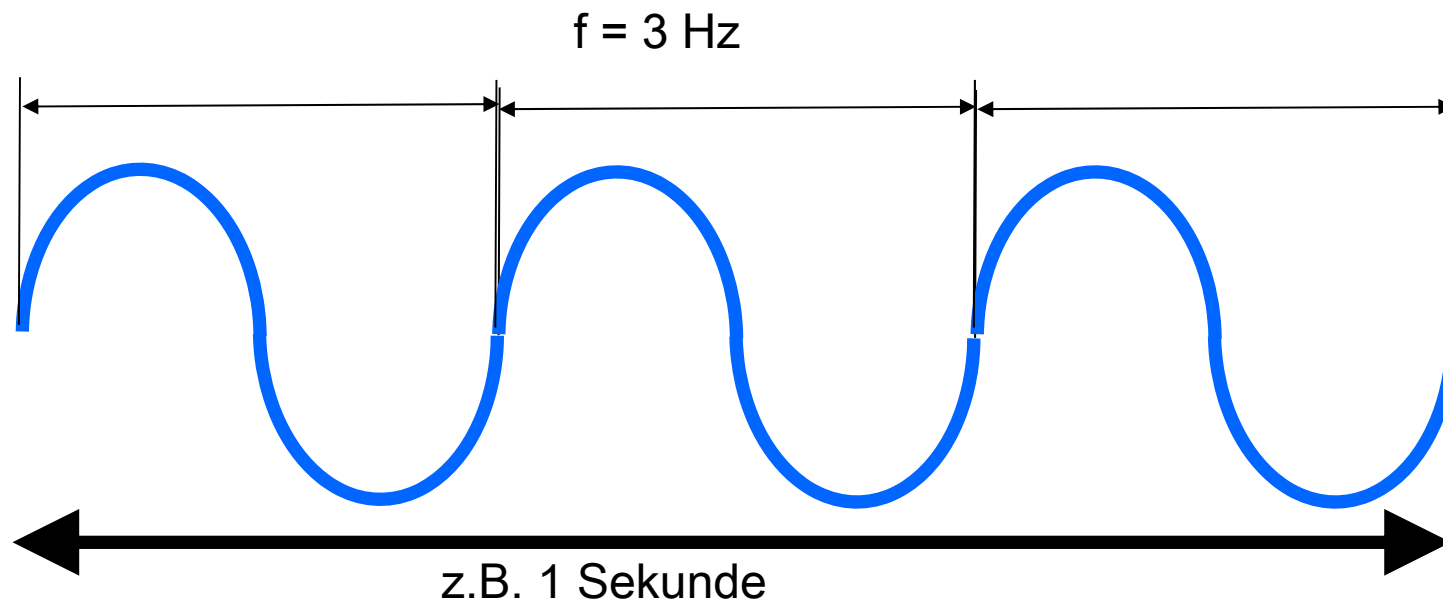
Teil 1: Einführung

Frequenz f [Hz]

SI-Einheit für die Frequenz = das Hertz.

Benannt nach dem Physiker Heinrich Hertz.

Anzahl sich wiederholender Vorgänge pro Sekunde in einem periodischen Signal.



Zusammenhang zwischen Frequenz f und Wellenlänge λ

Elektromagnetische Wellen breiten sich im Raum mit Lichtgeschwindigkeit c (300.000 km/s = 300.000.000 m/s) aus.

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

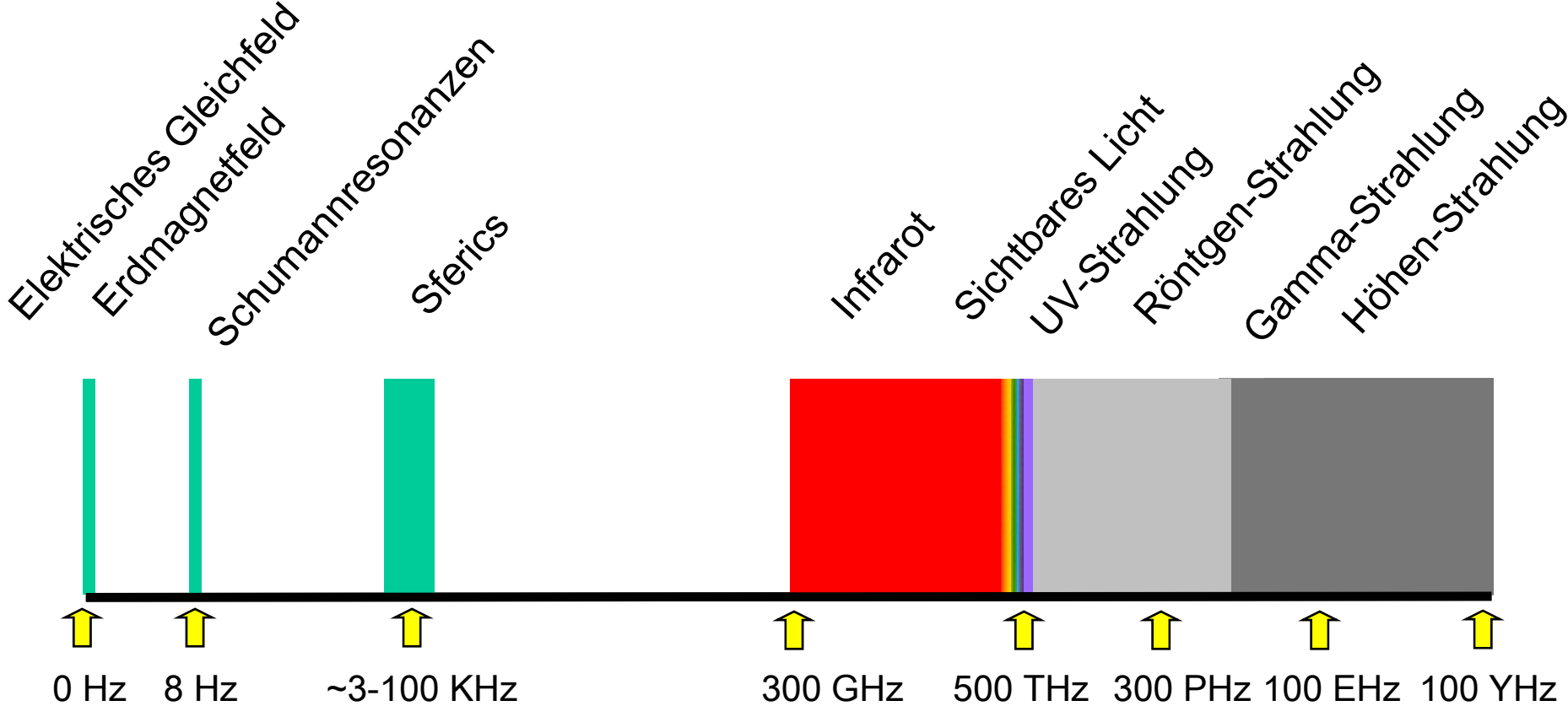
Lichtgeschwindigkeit / Frequenz = Wellenlänge

Beispiel: WLAN 2,4 GHz = 2.400.000.000 Hz

300.000.000 [m/s] / 2.400.000.000 [1/s] = 0,125 m

Wellenlänge = 12,5 cm

Natürliche Quellen des elektromagnetischen Spektrums

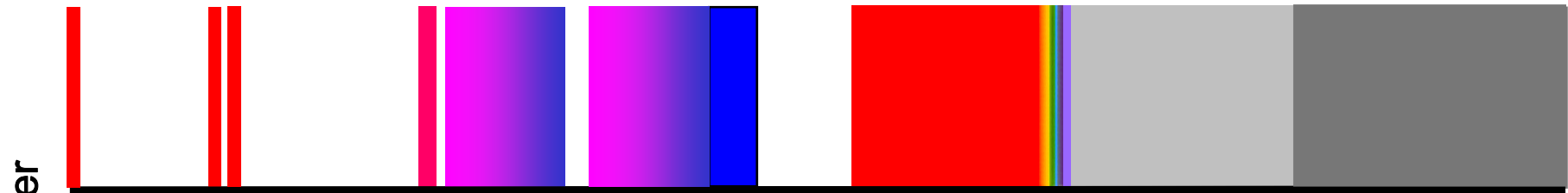


Elektromagnetische Felder und Strahlung	Opt. Strahlung	Ionisierende Strahlung
---	----------------	------------------------

Künstliche Quellen des elektromagnetischen Spektrums



Elektrische und magnetische Gleichfelder
 Bahn- und Netzstrom – elektrische und magnetische Wechselfelder
 Kompaktleuchtstofflampen LW, MW, KW
 UKW, TV, TETRA
 GSM, DECT, UMTS, LTE, WLAN, Radar, Richtfunk



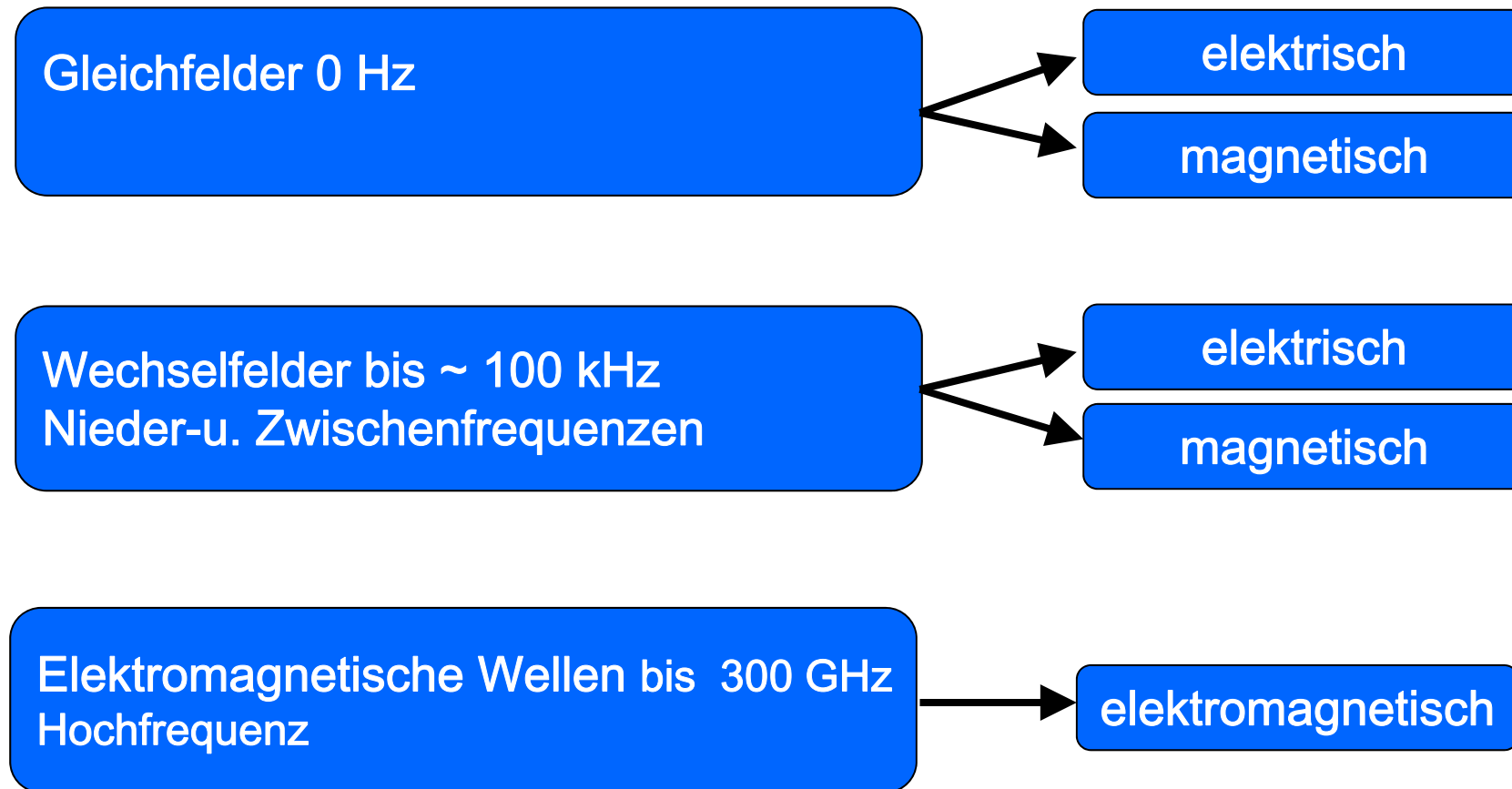
Statische Felder

0 Hz 16/50 Hz ~40 kHz 80-800 MHz 0,8-40 GHz

Elektromagnetische Felder und Strahlung	Opt. Strahlung	Ionisierende Strahlung
---	----------------	------------------------

Nieder- Zwischen- Hochfrequenz

EMF - die fünf Feldarten



EMF - die fünf Feldarten

Elektrische Gleichfelder 0 Hz [V/m]

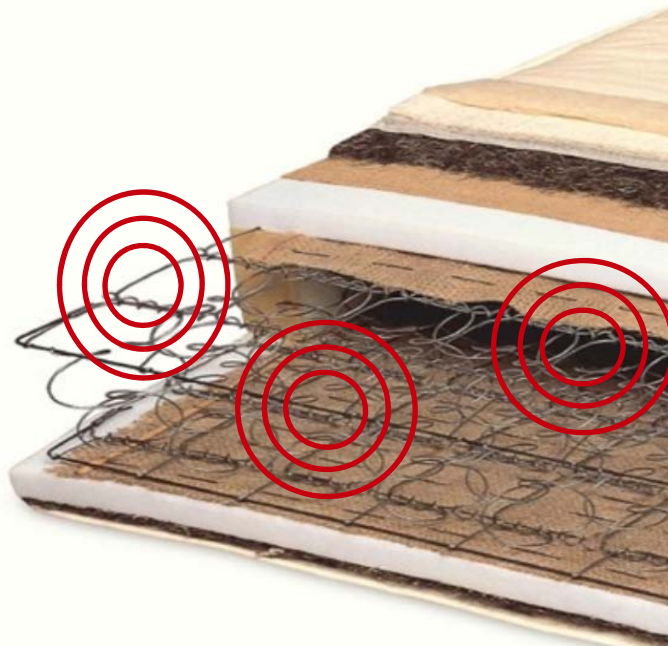
typisch: Schönwetter 100 V/m, Gewitter bis 10000 V/m,
Auf-/Entladungen 2000-30000 V (bei Entladung wahrnehmbar)



EMF - die fünf Feldarten

Magnetische Gleichfelder (0 Hz)

Typisch: Erdmagnetfeld $30 \mu\text{T}$ (Äquator) - $60 \mu\text{T}$ (Pole)
relevant sind z.B. kleinräumige Verzerrungen des Erdmagnetfeldes



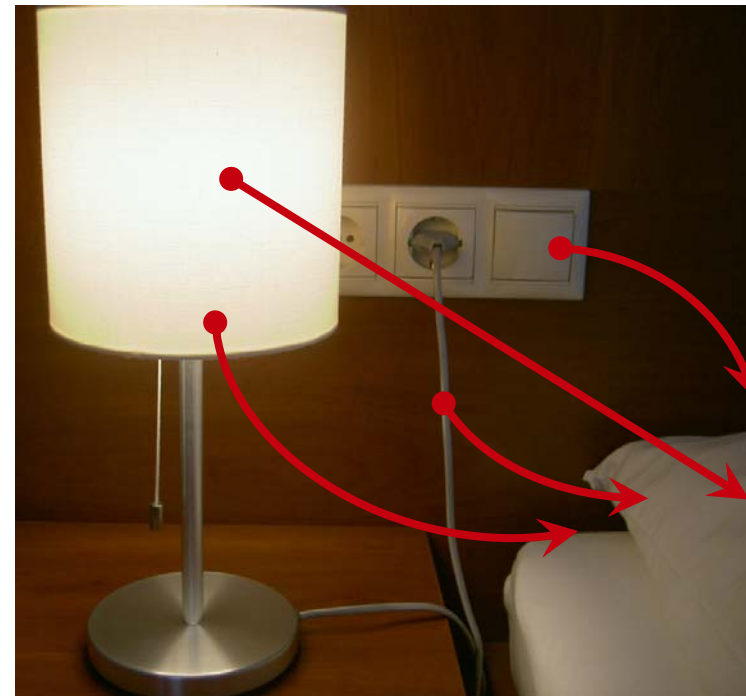
EMF - die fünf Feldarten

Elektrische Wechselfelder [V/m]

Typisch: 50 Hz - Grundwelle Netz = Niederfrequenz

150 Hz - 3. Oberwelle Netz = Niederfrequenz

3-100 kHz - „schmutzige Netzspannung“ d. Elektronik = Zwischenf.



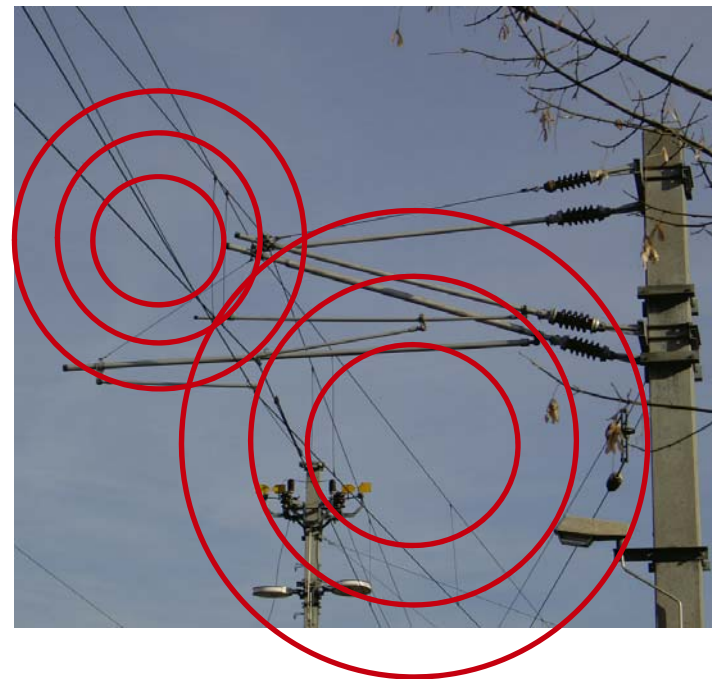
EMF - die fünf Feldarten

Magnetische Wechselfelder [μT oder nT]

Typisch: 50 Hz - Grundwelle Netz = Niederfrequenz

150 Hz - 3. Oberwelle Netz = Niederfrequenz

3-100 kHz „schmutziger Strom“ d. Elektronik = Zwischenfrequenz



EMF - die fünf Feldarten

Elektromagnetische Wellen [$\mu\text{W}/\text{m}^2$, mW/m^2 oder V/m]
Typ. Frequenzen [MHz]: 88-108 UKW Radio, 470-862 TV,
870-960 GSM, 1710-1880 GSM, 1880-1900 DECT, 2110
-2200 UMTS, 2400-2500 WLAN, 5725-5875 WLAN = Hochfrequenz

