

## Magnetische Flussdichte (magnetische Induktion):

**Definition:** Umgangssprachlich einfach nur „Flussdichte“ oder „Magnetfeld“ genannt.

**Einheiten:** Tesla (T) mit deren Einheiten  $\mu\text{T}$  und mT.  
Gauß (G) mit deren Einheiten  $\mu\text{G}$  und mG.

**Umrechnung:**  $1\text{G} = 0,1\text{mT}$  oder  $100\mu\text{T}$   
 $10\text{mG} = 1\mu\text{T}$   
 $1\text{T} = 10000\text{G}$   
 $1\mu\text{T} = 0,01\text{G}$

**Messung:** Die magnetische Flussdichte kann mit Magnetometern, Hallsensoren oder Messspulen gemessen werden.

**Grenzwerte:** **50Hz**  
 $5000\mu\text{T}$  (DIN/VDE 0848 (Arbeitsplatz) 5.000 20.000  
 $200\mu\text{T}$  (26. BImSchV (Öffentlichkeit)  
 $0,2\mu\text{T}$  (NCRP Empfehlung (USA)  
 $0,2\mu\text{T}$  (TCO-Norm (Schweden)  
 $0,2\mu\text{T}$  (Empfehlung Katalyse-Institut)  
 $0,1 - 0,01\mu\text{T}$  Durchschnitt in Wohnungen (nachts)

## Elektrische Feldstärke:

**Definition:** Die physikalische Größe elektrische Feldstärke beschreibt die Stärke und Richtung eines elektrischen Feldes, also die Fähigkeit dieses Feldes, Kraft auf Ladungen auszuüben.

**Einheiten:** V/m (Volt je Meter)

**Messung:** Spezielle Sensoren.

**Grenzwerte:** **50Hz**  
 $20000\text{V/m}$  (DIN/VDE 0848 (Arbeitsplatz) 5.000 20.000  
 $5000\text{V/m}$  (26. BImSchV (Öffentlichkeit)  
 $10\text{V/m}$  (NCRP Empfehlung (USA)  
 $10\text{V/m}$  (TCO-Norm (Schweden)  
 $10\text{V/m}$  (Empfehlung Katalyse-Institut)  
 $5 - 50\text{V/m}$  Durchschnitt in Wohnungen (nachts)

	Magnetische Flussdichte ( $\mu\text{T}$ )	Elektrische Feldstärke (V/m)
DIN/VDE 0848 (Arbeitsplatz)	5.000	20.000
26. BImSchV (Öffentlichkeit)	100	5.000
NCRP Empfehlung (USA)	0,2	10
TCO-Norm (Schweden)	0,2	10
Empfehlung Katalyse-Institut	0,2	10
(nachts)		(nachts)
Durchschnitt in Wohnungen	0,01 - 0,1	5 - 50

## Leistungsflussdichte:

<b>Definition:</b>	Diese Messung findet im Hochfrequenzbereich ihren Einsatz. Ihre Maßeinheit ist Watt pro Quadratmeter ( $W/m^2$ ). Sie charakterisiert die Energie, die pro Zeiteinheit eine Fläche senkrecht zur Ausbreitungsrichtung der Strahlung durchströmt. Wird die Hochfrequenzstrahlung von einer Antenne abgestrahlt, gilt: Je größer der Abstand von der Antenne, desto geringer wird die Leistungsflussdichte.
<b>Einheiten:</b>	Leistung je Quadratmeter $\mu W / m^2$ $mW / m^2$ $W / m^2$
<b>Messung:</b>	Spezielle Breitband-Sensoren.
<b>Wirkungen:</b>	<p><b><math>\geq 6,8 W/m^2</math></b> entstehen thermische Verbrennungen, Unfruchtbarkeit und später Herzinfarkt. Bei Radarmitarbeitern bereits nach 90 sec. Belastung (Schmidt, 1968)</p> <p><b><math>\geq 20 mW/m^2</math></b> Feststellung von signifikanter vermehrter Nervosität, Schlafstörungen, Glieder- und Gelenkschmerzen in der Nähe eines Kurzwellensenders, (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landwirtschaft, Schweiz, BUWAL, Altpeter et. al., 1996)</p> <p><b><math>2,5 mW/m^2</math></b> Kopfschmerzen, Übelkeit, Herz-Rhythmus-Probleme bei 95% der Beteiligten (TNO, Niederlande 2003)</p> <p><b><math>800 \mu W/m^2</math></b> Veränderung beim Kalzium-Ionen-Haushalt in Zellen (Schwartz, 1990)</p> <p><b><math>500 \mu W/m^2</math></b> Schwächung des Abwehrsystems, z.B. Veränderung im Cortisol-Spiegel und Antikörper-Ausschüttung im Speichel bereits nach 1 Std. (Hacker, 2007)</p> <p><b><math>32 \mu W/m^2</math></b> Signifikante Störungen, z.B. Gedächtnisprobleme, Kopfschmerzen, Schlafstörungen, Herz-Kreislaufprobleme (Navarro &amp; Oberfeld et.al., 2002/2004)</p>
<b>Grenzwerte:</b>	<p><b><math>20 \mu W/m^2</math> Empfehlung</b> für maximale Leistungsflussstärke für gepulste Sender.</p> <p><b><math>2 \mu W/m^2</math> Empfehlung</b> für besonders empfindliche Menschen</p> <p><b><math>2 - 10 W/m^2</math></b> 26.BImSchV, BRD (2013) von 9 KHz bis 300 GHz Summe aller Sender (Gesamtbelastung) außer Anlagen bis 100 mW Ausgenommen: alle Anlagen der Landesverteidigung (Militär) <b>BRD-Gesetz</b></p> <p><b><math>100 mW/m^2</math></b> Italien (1999), wenn länger als 4 Std. <b>Gesetz</b></p> <p><b><math>40 - 100 mW/m^2</math></b> Schweiz 2000), pro Anlage-Summe kann doppelt so hoch sein! <b>Gesetz</b></p> <p><b><math>95 mW/m^2</math></b> Belgien - Wallonien (2014) <b>Gesetz</b></p>