

# Implantate – Elektromagnetische Felder am Arbeitsplatz (EMF)



# Basics über Elektromagnetische Felder

Elektrische Felder werden durch die Haut abgelenkt, Magnetfelder durchdringen den Körper und können in Wechselwirkung mit ihm treten

Magnetfelder sind in der Arbeitswelt daher weitaus relevanter als elektrische Felder

Magnetfelder werden in Tesla (T) gemessen, praktisch relevante Größenordnungen sind Mikro- ( $\mu\text{T}$ ) und Minitesla (mT)

Die Suva hat Grenzwerte für den Arbeitsplatz definiert, die auch internationalen Standards entsprechen.

Beispiele: Bahnstrom 16,66 Hz:  $1500\mu\text{T}$  Haushaltsstrom 50Hz:  $500\mu\text{T}$

f	H (kA/m)	B (mT)	E (kV/m)	P (W/m <sup>2</sup> )
statisch	163	200	40	<sup>1)</sup>
f (Hz)	H (A/m)	B ( $\mu$ T)		
16 2/3	1200	1500	20	<sup>1)</sup>
50	400	500	10	<sup>1)</sup>
400	50	62,5	1,25	<sup>1)</sup>
30 000	24,4	30,7	0,61	<sup>1)</sup>
f (MHz)			E (V/m)	
13,56	0,16	0,20	61	10
27,12	0,16	0,20	61	10
40,68	0,16	0,20	61	10
433,92	0,17	0,21	62,5	11
900	0,24	0,30	90	22,5
1800	0,34	0,42	127	45
2450 <sup>2)</sup>	0,36	0,45	137	50
5800	0,36	0,45	137	50
24125	0,36	0,45	137	50

Tabelle 3: Grenzwerte (Effektivwerte) für ausgewählte Industriefrequenzen; f = Frequenz, H = magnetische Feldstärke, B = magnetische Flussdichte, E = elektrische Feldstärke, P = Leistungsdichte

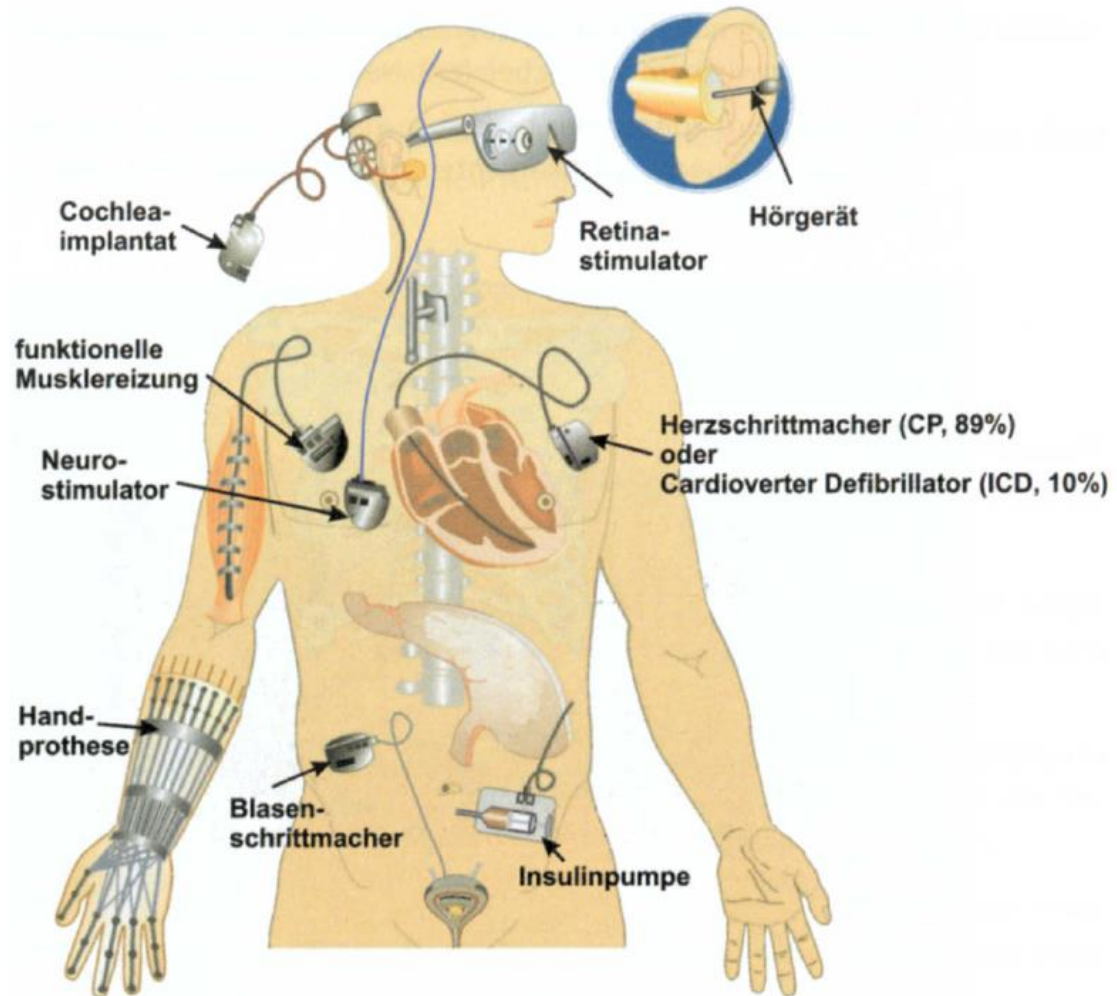
<sup>1)</sup> bei dieser Frequenz nicht relevant, <sup>2)</sup> häufig verwendete Frequenz für Mikrowellenöfen

explosive Vorrichtungen gezündet oder Explosionen durch Funkenbildung ausgelöst werden. Es können erhebliche Störungen auftreten, die eventuell auch zu sekundärer Gefährdung führen könnten. Dies ist jedoch Gegenstand von speziellen Vorschriften insbesondere über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) von technischen Einrichtungen und Geräten. (Verordnung über die elektromagnetische Verträglichkeit, SR 734.5).

Für den Umweltschutz und die Raumplanung gilt die Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) SR 814.710.

Die Grenzwerte in der Tabelle 3 entsprechen den Referenzwerten der Richtlinie über die Begrenzung der Immissionen elektrischer, magnetischer und elektromagnetischer Wechselfelder (bis 300 GHz) der Internationalen Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP-Richtlinie 1998, Health Phys. 74, 494-522). Die zitierte Richtlinie enthält Basisgrenzwerte, Referenzwerte für den gesamten Frequenzbereich und Berechnungsgrundlagen für den Fall gleichzeitiger Exposition in Feldern mit mehreren Frequenzen, welche bei Bedarf anzuwenden sind.

# EMF und Implantate



immer mehr  
immer häufiger

Verschiedene aktive Implantate  
(Quelle: Silny, femu, RWTH Aachen)

# Aufgabe: "...besondere Abklärung..."

Suva: MAK-Werte Liste 2015. S. 137:

Personen mit Herzschrittmachern oder anderen elektromedizinischen Hilfsgeräten sind möglicherweise auch beim Einhalten dieser Grenzwerte ungenügend geschützt. In solchen Fällen ist eine besondere Abklärung erforderlich.

# SN-EN Normen

## Liste (Auswahl) Europäischer Normen für die Expositionsbeurteilung

<b>EN 50499:2008</b>	Verfahren für die Beurteilung der Exposition von Arbeitnehmern gegenüber elektromagnetischen Feldern
<b>EN 50519:2010</b>	Beurteilung der Exposition von Arbeitnehmern gegenüber elektrischen und magnetischen Feldern von industriellen induktiven Elektrowärmeanlagen
<b>EN 50527-1:2010</b>	Verfahren zur Beurteilung der Exposition von Arbeitnehmern mit aktiven implantierbaren medizinischen Geräten (AIMD) gegenüber elektromagnetischen Feldern - Teil 1: Allgemeine Festlegungen
<b>prEN 50527-2-1:2011</b>	Verfahren zur Beurteilung der Exposition von Arbeitnehmern mit aktiven implantierbaren medizinischen Geräten (AIMD) gegenüber elektromagnetischen Feldern - Teil 2-1: Besondere Beurteilung für Arbeitnehmer mit Herzschrittmachern

# Assessment von Pacemaker

→

- 3 -

→

prEN 50527-2-1:201x (PR=59047)¶

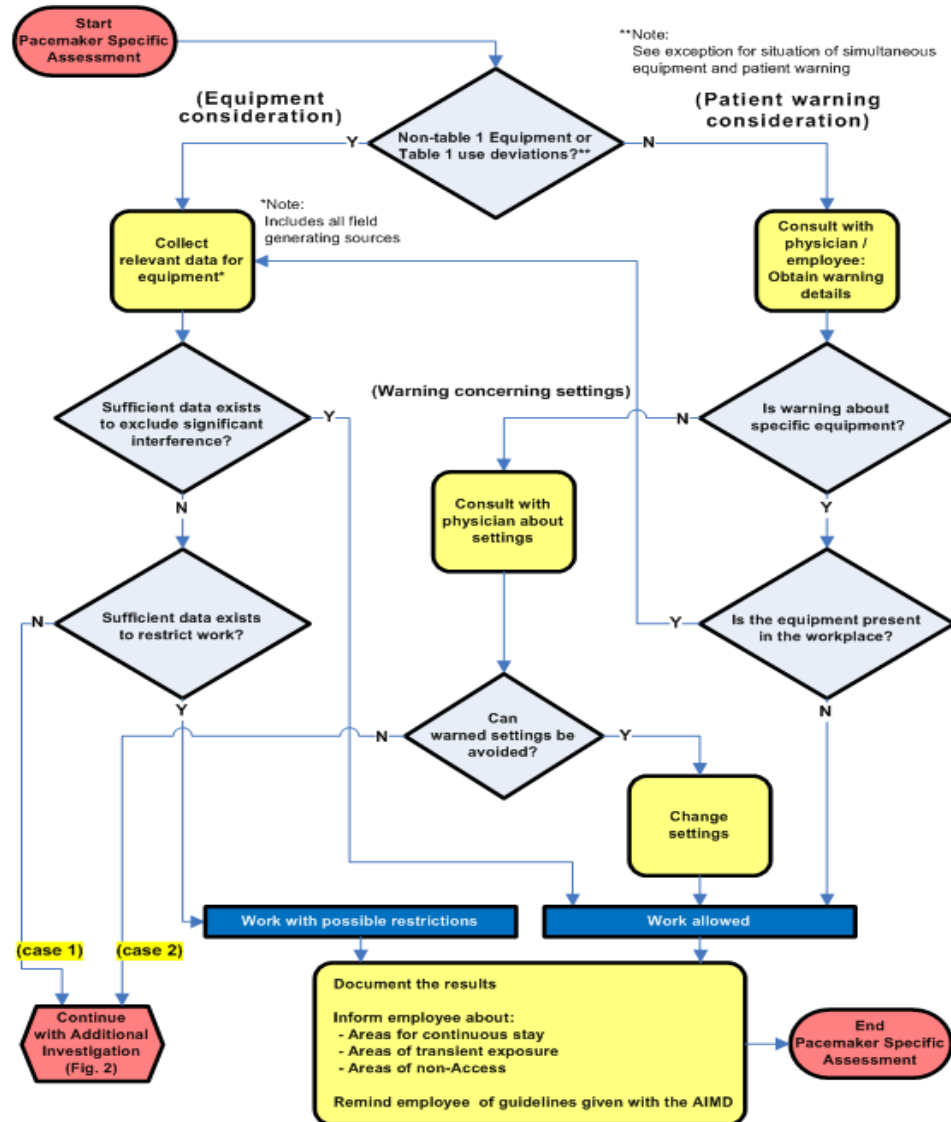
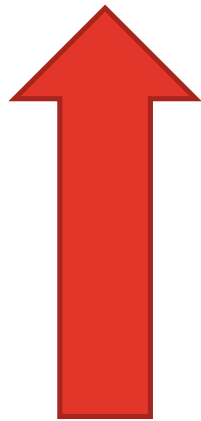


Figure 2 – Pacemaker specific assessment process¶

# Prinzipielle Möglichkeiten der Beurteilung



**Aufwand**

**Messen**

**Berechnen**

**Vergleichen**





# Assessment bei Trägern von aktiven Implantaten

## Mögliche kritische industrielle Arbeitsbereiche, Verfahren und Tätigkeiten:

- ❖ Grosstechnische Energieerzeugung - Generatorableitungen
- ❖ Elektrolyse-/Galvanikanlagen
- ❖ Magnetabscheider
- ❖ Magnetisieranlagen
- ❖ Glüh-/Härte-/Vergütungsanlagen
- ❖ Induktive Wärmeerzeugung
- ❖ Lichtbogenerzeugung
- ❖ Lötanlagen
- ❖ Riss-/Materialprüfanlagen
- ❖ Widerstandsschweissen
- ❖ Kondensator-Schweissen

Nach: „Beeinflussung von Implantaten durch elektromagnetische Felder – Eine Handlungshilfe für die betriebliche Praxis. BGI 5111“ | Download am 22.1.2015 ¶

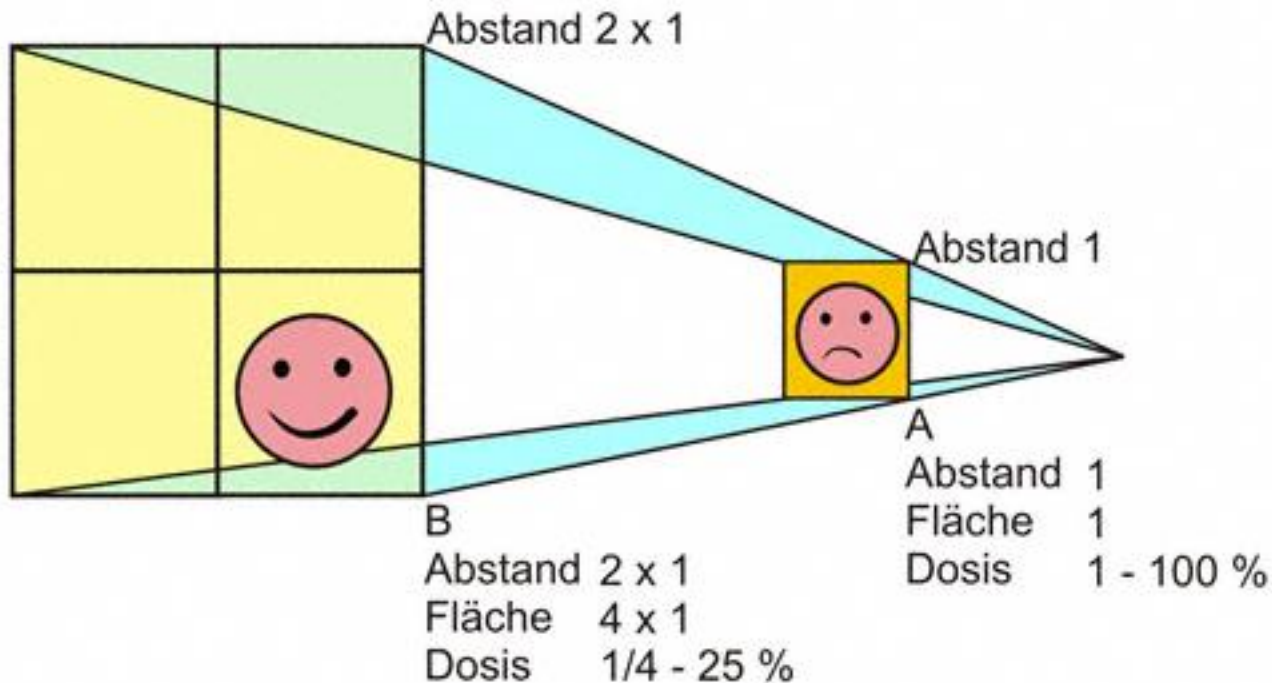
# Assessment bei Trägern von aktiven Implantaten

**Bei folgenden Geräten und Anlagen für den Gebrauch in Handwerk und Haushalt ist eine direkte Annäherung zwischen Implantat und Geräteoberfläche zu vermeiden**

- ❖ Erkennungssysteme und Warensicherungsanlagen
- ❖ Herde, Toaster, Bügeleisen, elektrische Gartengeräte
- ❖ Magnethaltesysteme
- ❖ Geräte zur Körperpflege, z.B. Elektrorasierer, Fön
- ❖ In Fahrzeugen: Anlasser und Lichtmaschinen
- ❖ Netzbetriebene Elektrowerkzeuge, z.B. Bohrhämmer, Handkreissäge etc.
- ❖ Baumaschinen (Motorengehäuse)

Nach: „Beeinflussung von Implantaten durch elektromagnetische Felder – Eine Handlungshilfe für die betriebliche Praxis. BGI 5111“ | Download am 22.1.2015¶

# Der wesentliche Schutzmechanismus: Abstand halten







**Vielen Dank für Ihr Interesse und Ihre Aufmerksamkeit!**