

# Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) von aktiven kardialen Implantaten: Herzschrittmacher, ICDs, CRT-Implantate sowie Herzmonitore

Elektromagnetische Felder werden durch elektrische Geräte und Verfahren erzeugt und sind durch die vielfältige Nutzung moderner Technik im Arbeitsleben, im Alltag und in der Medizin allgegenwärtig.

Aktive kardiale Implantate können in ihrer Funktionsweise, die aus Wahrnehmung der Herzaktivität und der damit verbundenen Stimulation des Herzens besteht, durch elektromagnetische Felder beeinträchtigt werden.

Die aktiven kardialen Implantate von BIOTRONIK werden auf elektromagnetische Verträglichkeit nach den ISO-Normen 14117 und 14708-1/2/6 getestet und zugelassen. Sie sind störsicher gegenüber elektrischen Geräten, die ihrerseits die internationalen Richtlinien zur Begrenzung der Exposition durch elektromagnetische Felder einhalten.

Je nach Stärke des elektromagnetischen Feldes kann eine vorübergehende Beeinträchtigung des Implantats in der Nähe elektrischer Geräte dennoch nicht ausgeschlossen werden. Eine dauerhafte Schädigung des Implantats ist jedoch nicht zu befürchten – das aktive Implantat ist wieder voll funktionsfähig, sobald der Abstand zur Störquelle vergrößert oder diese abgestellt wird.

Besprechen Sie mit Ihrem Arzt, welche Verfahren oder Geräte Sie aufgrund Ihrer Erkrankung nicht oder nur eingeschränkt nutzen sollten, wie sich eventuelle Beeinflussungen auf Ihr Implantat bemerkbar machen und wie Sie auf diese reagieren sollten.

Folgende Auswirkungen elektromagnetischer Störungen kann Ihr Implantat zeigen:

- Der Herzschrittmacher / das CRT-P Implantat kann einen Stimulationsimpuls nicht abgeben oder beschleunigt den Herzrhythmus unnötig

- Der ICD / das CRT-D Implantat wird durch starke Magnetfelder an der Therapieabgabe gehindert oder durch Störsignale zur Abgabe unerwünschter Defibrillationsschocks gebracht
- Der ICD / das CRT-D Implantat kann einen Stimulationsimpuls nicht abgeben oder beschleunigt den Herzrhythmus unnötig
- Der Herzmonitor wird bei der Datenaufzeichnung beeinträchtigt und kann externe Signale aufzeichnen, die zu Fehlinterpretation der aufgezeichneten Daten führen können

Teilen Sie vor medizinischen Behandlungen Ihrem Arzt mit, dass Sie ein aktives kardiales Implantat tragen, damit entsprechende Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden können. Achten Sie auf Warnhinweise von Herstellern elektrischer Geräte, die möglicherweise die Nutzung dieser Geräte durch Träger aktiver Implantate einschränken. Benutzen Sie ausschließlich technisch intakte Geräte und lassen diese nur von Fachpersonal warten und reparieren.

Dieser Ratgeber soll Ihnen dabei helfen, die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), also die Bewertung von elektrischen Geräten und Verfahren hinsichtlich des Störpotentials auf Ihr Implantat zu ermitteln.

Die auf den folgenden Seiten aufgelisteten Geräte und Verfahren wurden hinsichtlich ihres Störpotentials in Bezug auf die normbasierte Störsicherheit der aktiven kardialen Implantate in unterschiedliche Kategorien eingeteilt. Die Angaben beruhen auf normbasierten und /oder technischen Erfahrungswerten zu den Geräten und Implantaten. Hinsichtlich der Vielfältigkeit elektrischer Geräte und deren Störpotentiale ist diese Liste lediglich als Empfehlung gedacht und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.



Beeinflussung des Implantats unwahrscheinlich	Bei angegebenem Abstand Beeinflussung des Implantats unwahrscheinlich	Beeinflussung des Implantats möglich – Kontraindikation
-----------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

**Haushaltsgeräte/Alltag**

Batterieladegerät (Haushaltsbatterie)	<b>15 cm</b>	
Bügeleisen	Haushaltsmagnet	
Dosenöffner	Halskette mit Magnetverschluss	
Fußwärmer	Heizungsfunk-Basisstation	
Geschirrspülmaschine		
Haartrockner/Föhn	<b>30 cm</b>	
Heizdecke, Heizkissen	Induktionskochfeld	
Heizungsfunk/Heizungsverbrauchmessgerät		
Kaffeemaschine		
Kühlschrank		
Magnetische Matten/Tafeln/Folien (für Tisch und Wand)		
Mikrowelle		
Mixer		
Notrufknopf, Patientenalarm		
Rasenmäh-Roboter		
Rasierapparat		
Staubsauger, Staubsaug-Roboter		
Toaster		
Waschmaschine, Wäschetrockner		
Wasserkocher		
Ultraschallzahnbürste, Elektrische Zahnbürste		
Zahnbürsten-Ladeeinheit		

Beeinflussung des Implantats unwahrscheinlich

Bei angegebenem Abstand  
Beeinflussung des Implantats unwahrscheinlich

Beeinflussung des Implantats möglich – Kontraindikation

**Telekommunikation / Büro / Multimedia**

Bluetooth	Amateurfunk <sup>1</sup>	
CD-, DVD-, VCR-Player, Radio		
Computer	<b>15 cm</b>	
dLAN, PLC, PowerLAN (Powerline Communication/Trägerfrequenzanlage)	CB-Funk-Mobilteil (max. 3W)	
Drucker	Schnurloses Festnetztelefon	
e-Book Reader	Funkfernbedienung (Modellbau)	
Elektronische Fußfessel	Hörgeräte-Streamer	
Fax	Mobiltelefon/Smartphone	
Funkfernbedienung	Modem	
Funkkopfhörer, Headset	Multimediaplayer, mp3-Player, iPod	
Induktive Höranlagen, Induktionsschleifen-System	Router	
Induktive Smartphone-Ladestation	Spielekonsole, Wii, PlayStation	
Kopierer	Stereolautsprecher	
NFC (Nahfeldkommunikation)	Tablet, iPad	
Navigationssystem/GPS	Walkie-Talkie	
Videospiele	WLAN-Router (5,1 – 5,7 GHz)	
VR-Headset		
WLAN-Router (2,4 GHz)	TETRA-Funk	
	<b>60 cm</b>	
	Satellitenschüssel	

<sup>1</sup> Gemäß Zulassungsnorm werden für den Amateurfunk folgende Abstände zu den Sendeantennen empfohlen:

- <3 W = 15 cm
- 3 – 15 W = 30 cm
- 15 – 30 W = 60 cm
- 30 – 50 W = 1 m
- 50 – 125 W = 2 m
- 125 – 250 W = 3 m
- 250 – 500 W = 5 m
- 500 – 1000 W = 6 m
- 1000 – 2000 W = 9 m

Beeinflussung des Implantats unwahrscheinlich

Bei angegebenem Abstand  
Beeinflussung des Implantats unwahrscheinlich

Beeinflussung des Implantats möglich – Kontraindikation

### Hobby/Sport/Reisen

Fitnessarmband	PowerPlate*	Go-Kart
Infrarot-Wärmekabine		Mobiler Metalldetektor
Pulsuhr, Smartwatch	<b>15 cm</b>	
Sauna, Solarium	IPL <sup>1</sup> -Haarentfernung	
Tätowieren		
Ganzkörperscanner	<b>30 cm</b>	
Stationärer Metalldetektor	Diebstahlsicherungssysteme	
V-pay	Elektrofahrrad (Motor)	
	Segway (Motor)	
	Skipass-Scanner	
	<b>60 cm</b>	
	Ergometer (Magnetbremse)	
	Laufband (Motor)	
	Golfcaddy (Motor)	
	<b>5 m</b>	
	Schiffsradar	

### Werkzeuge/Motoren/Elektro

Elektroauto (fahren)	<b>15 cm</b>	Elektroschweißen
Batteriebetriebene, schnurlose Elektrowerkzeuge	Schnurgebundene Elektrowerkzeuge	Elektrozaun
	Heizlüfter	Hochspannungsprüfplatz
Keyless Entry System (Auto)	<b>30 cm</b>	Phasenprüfer, einpolig
Niederspannungsstromleitung (220 V)	Laufender Automotor	
Phasenprüfer, zweipolig	Elektrollstuhl (Motor)	
	Benzinbetriebene Werkzeuge (Kettensäge, Laub-, Schneegebläse, Motorsense)	
	<b>60 cm</b>	
	Autobatterieladegerät (inkl. Schnellladesäule)	
	Gabelstapler	
	Generator	
	Rasenmäher	
	Photovoltaikanlage-Spannungswandler	
	<b>6 m</b>	
	Hochspannungsstromleitung (110/220 kV)	
	<b>10 m</b>	
	Hochspannungsstromleitung (380 kV)	

<sup>1</sup> IPL - Intense Pulsed Light

\* Freigabe durch den Arzt wegen physischer Belastung und möglicher Ratenadaptation des Implantats erforderlich

Beeinflussung des Implantats unwahrscheinlich

Bei angegebenem Abstand  
Beeinflussung des Implantats unwahrscheinlich

Beeinflussung des Implantats möglich – Kontraindikation

**Medizinische Verfahren<sup>2</sup>**

EKG, EMG (Elektromyografie)	MRT (Magnetresonanztomografie) <sup>3</sup>	Bioresonanztherapie
Hörgerät/Cochlea-Implantat		Lithotripsie/Stoßwellentherapie
Kapselendoskopie	<b>15 cm</b>	Magnetfeldtherapie (inkl. therapeutische Magnetfeldmatten)
Knochendichtemessung	CPAP-Maske (Schlafapnoe-Therapie)	Magnetische Katheternavigation/ Stereotaxis
Laserbehandlung (Augen/Haut)	Glukosemonitor	Strahlentherapie
Massagematte, -stuhl	Hörgeräte-Streamer	Strominduzierende Verfahren, z. B.:
Pulsmessgerät	Insulinpumpe	• HF-, RF-, Ultraschall-Ablation
Diagnostischer Ultraschall	Kardioversion/externe Defibrillation	• Andulationstherapie
Diagnostisches Röntgen u. a.:	Ultraschallzahnreinigung	• BIA-Bioelektrische Impedanzanalyse
• CT (Computertomografie)	Zahnbehandlung	• Diathermie, HF-Wärmetherapie
• Mammografie		• Elektrokauterisierung
• PET (Positronen-Emissions-Tomografie)		• Elektrolyse
		• Elektroschocktherapie
		• Iontophorese
		• Interferenzstromtherapie
		• Körperfettmessung
		• Mesotherapie/Microneedling
		• Neurostimulation
		• Transkutane elektrische Nervenstimulation (TENS)
		Therapeutischer Ultraschall

<sup>2</sup> Bei kontraindizierten Verfahren, die bei Implantatträgern durchgeführt werden sollen, ist eine sorgfältige Risiko-Nutzen-Analyse durch die beteiligten Ärzte angezeigt. Zur Vermeidung von dauerhaften Implantatschäden sind Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, die mit dem zuständigen technischen Service von BIOTRONIK abgestimmt werden sollten.

<sup>3</sup> Patienten mit einem ProMRI Implantatsystem von BIOTRONIK können unter bestimmten Voraussetzungen einer MRT-Untersuchung unterzogen werden. Um zu bestätigen, dass Sie sich unter bestimmten Bedingungen einer MRT-Untersuchung unterziehen können, wenden Sie sich bitte an Ihren Kardiologen oder Radiologen beziehungsweise an die Klinik, in der Ihnen Ihr Implantat eingesetzt wurde. Diese Ansprechpartner können Ihre Fragen auf der Grundlage Ihrer vollständigen Krankengeschichte und der Anforderungen für Scan-Verfahren beantworten. Bitte beachten Sie, dass die einzuhaltenden Bedingungen für die MRT-Untersuchung bei Patienten mit Herzschrittmacher oder Defibrillator von der Kombination aus Implantat und Elektrode(n) abhängig sind: [www.promricheck.com](http://www.promricheck.com)

Stand: Juni 2023