

## **Leitfaden für Eltern von Kindern mit Herzschrittmachern 2021**

### **Wozu braucht man einen Herzschrittmacher (Antibradykardie-System) ?**

Das Herz schlägt normalerweise in der Geschwindigkeit, die der Sinusknoten - der primäre elektrische Taktgeber der Herzaktion - vorgibt. Der Sinusknoten besteht aus speziellen Muskelzellen und liegt im rechten Vorhof des Herzens. Der hier entstehende automatische Impuls wird auf die übrigen Herzkammern übergeleitet. Diese Überleitung kann auf Grund verschiedener Ursachen gestört sein. In diesen Fällen schlägt das Herz nur mit einem Rhythmus, der deutlich langsamer ist, als der ursprünglich vom Sinusknoten vorgegeben wird. Wenn im Kindes- oder Jugendalter ein Herzschrittmacher eingepflanzt werden muss, ist in der Regel die eigene Herzschlagfolge (die Herzfrequenz) zu langsam oder zu unregelmäßig. Solche langsamen (bradykarden) Herzrhythmusstörungen sind meist Folge von Operationen am Herzen bei angeborenen Herzfehlern. Sehr selten treten auch im Kindes- und Jugendalter langsame Herzrhythmusstörungen ohne begleitenden Herzfehler auf (z. B. angeborener Herzblock oder AV-Block 3. Grades) oder können bedingt sein durch eine erworbene Entzündung des Herzmuskels.

Im Jahr 2018 sind allein in Deutschland insgesamt ca. 150.000 Herzschrittmacheroperationen durchgeführt worden - in den meisten Fällen bei Erwachsenen. Bei Kindern und Jugendlichen ist der angeborene oder erworbene AV-Block 3. Grades der häufigste Grund für eine Schrittmacherversorgung. Der angeborene AV-Block kommt ca. bei 1 von 15.000 Neugeborenen vor. Bei ca. 5% aller Herzoperationen kommt es im Rahmen der Operation zu einem AV-Block 3. Grades, in ca. 50% der Fälle ist dieser nicht reversibel. Ungefähr 75% der Kinder und Jugendlichen mit einem AV-Block 3. Grades haben ihn nach einer Operation erworben. In den allermeisten Fällen brauchen die Kinder, die einmal einen Herzschrittmacher gebraucht haben, diesen ihr ganzes Leben lang.

### **Was ist ein antibradykarder Herzschrittmacher und wie funktioniert der eigentlich ?**

Der Herzschrittmacher besteht aus einem Titangehäuse, wiegt ungefähr 30 g und ist ca. 50 x 40 x 6 mm groß. Im Inneren des Gehäuses befindet sich eine Batterie als Stromquelle und ein elektronisches Überwachungssystem, welches von außen mittels eines Programmiergerätes abgefragt und verändert werden kann. An diesen Herzschrittmacher werden Elektroden (oder Schrittmacherkabel) angeschlossen - erst diese stellen den Kontakt zum Herzen her. Sie bestehen aus einem inneren Draht, der von einer Kunststoffhülle umgeben ist. Der Elektrodenkopf ist nicht isoliert und stellt den Kontakt zum Herzen her. Der Herzschrittmacher ersetzt also die gestörte Erregungsbildung oder die gestörte Erregungsleitung des Herzens. Dadurch verhindert er einen Herzstillstand, bewirkt eine Erhöhung der Schlagfolge, erzielt eine verbesserte Herzleistung und, beim AV-Block 3. Grades, eine Wiederherstellung der elektrischen Verbindung zwischen Vorhof und Herzkammer. Weiterhin muss er die eigenen Herzaktionen erkennen können.

Den Herzstillstand am Lebensende kann jedoch auch ein Herzschrittmacher nicht verhindern.

Die verwendeten Herzschrittmacher sind sogenannte »Bedarfs-Schrittmacher«. Das heißt, der Herzschrittmacher wird nur dann aktiv, wenn die eigene Herzfrequenz unter einen im Schrittmacher programmierten Wert absinkt. Wenn die eigene Herzfrequenz ausreichend schnell ist, verhält sich der Herzschrittmacher passiv und registriert die spontanen Herzaktionen. Unterschreitet die spontane Herzfrequenz den im Herzschrittmacher am niedrigsten programmierten Wert, gibt er in regelmäßigen Abständen elektrische Impulse an den Herzmuskel

ab. Die elektrischen Impulse werden vom Patienten nicht wahrgenommen. Es ist also ein ständiger Wechsel von spontanem Herzschlag und vom Herzschrittmacher stimuliertem Herzschlag möglich, ohne dass der Herzschrittmacherträger etwas davon spürt.

Alle heute verwendeten Schrittmachersysteme können über einen Bewegungssensor die körperliche Aktivität registrieren und bei Bedarf einen der körperlichen Belastung entsprechenden, schnelleren Herzschlag anregen (Frequenzanpassung).

Der Herzschrittmacher wird normalerweise in eine Muskeltasche im Oberbauch eingepflanzt. Vom Schrittmacherbatteriegehäuse verlaufen tief unter der Haut 2 Schrittmacherelektroden: eine zum rechten Vorhof und eine weitere zur rechten oder linken Hauptkammer (sog. 2-Kammer-Schrittmachersystem). Der Elektrodenkopf wird entweder auf das Herz aufgenäht (epikardial) oder mit einem Gewinde in den Herzmuskel eingeschraubt (myokardial). Sehr kleine Kinder (Neugeborene und Säuglinge) mit angeborenem oder postoperativem AV-Block 3. Grades werden auch heute noch gelegentlich „nur“ mit einem Ein-Kammer-System versorgt, sodass „nur“ eine reine Hauptkammerstimulation gewählt wird. Heutzutage werden aber auch bei Säuglingen in der Regel 2-Kammer-Systeme eingesetzt.

Nur selten im Kindesalter, häufiger im Jugendalter und im Erwachsenenalter fast ausschließlich werden die Schrittmacherelektroden über die große Vene, die unterhalb des Schlüsselbeines verläuft, in die rechte Vor- und Hauptkammer hinein platziert (transvenös). Der Elektrodenkopf wird dort entweder mit Widerhaken oder einem Schraubgewinde in der Wand der rechten Vor- und Hauptkammer fixiert (endokardial). Das Schrittmacherbatteriegehäuse befindet sich in diesen Fällen rechts oder links unterhalb des Schlüsselbeins in einer Muskeltasche.

### **Wie lange hält die Schrittmacherbatterie? Wie oft muss der Schrittmacher ausgetauscht werden?**

In der Regel hält eine Schrittmacherbatterie mindestens 5-6 Jahre; die maximale Laufzeit liegt bei ca. 10 Jahren. Die Lebensdauer ist vor allem abhängig von der nötigen einprogrammierten Stimulationsenergie. Alle modernen Schrittmacheraggregate testen selbständig vollautomatisch, wie viel Energieabgabe notwendig ist, damit das Herz sicher stimuliert wird.

Eine Batterieerschöpfung wird im Rahmen der regelmäßigen Kontrolluntersuchungen sicher erkannt und der nötige Wechsel des Schrittmacheraggregates kann rechtzeitig geplant werden. Sehr selten sind Probleme der Schrittmacherelektroden, die natürlich auch bei der Schrittmacherkontrolle erkannt werden.

### **Herzschrittmacher im Alltag**

Unabhängig vom Herzschrittmacher dürfen sich die Patienten uneingeschränkt körperlich belasten - es sei denn, es ist aus anderen Gründen eine Beschränkung auferlegt worden. Stumpfe und scharfe Gewalteinwirkung im Bereich des Schrittmacherbatteriegehäuses, sei es durch Sturz aus mehr als ein Meter Höhe, schwere Schlageinwirkung oder Geräteturnen im Schulsport, kann zu Störungen der Schrittmacher- oder der Elektrodenfunktion führen und muss deshalb vermieden werden. Im Zweifelsfall sollte die Schrittmacherfunktion bei dem zuständigen Kinderkardiologen überprüft werden.

Zu Störungen der Schrittmacherfunktion können starke elektromagnetische Felder führen, beispielsweise:

- Mobilfunktelefon [C- und D-Netz],
- Diebstahlüberwachungssysteme,
- Sicherheitsanlagen (Schranken schnell durchschreiten),
- Waffensuchgeräte (Schrittmacherausweis vorzeigen),
- Magnete in Lautsprecherboxen,
- Mikrowellenherde,
- Rasierapparate mit Schwinganker,
- Sensortasten an Fernsehgeräten,
- Elektro-Schweißgeräte,
- Elektro-Stahlöfen.

In der Regel ist ein Sicherheitsabstand von 25 Zentimeter ausreichend, der Schrittmacher nimmt nach Entfernung der Störquelle in der Regel seine normale Funktion wieder auf. Gefährliche Bereiche sind mit einem Warnsymbol gekennzeichnet:



### **Herzschrittmacher beim Arztbesuch**

Immer sofort den Schrittmacherausweis vorzeigen.

Operationen nur dort durchführen lassen, wo eine Überprüfung der Schrittmacherfunktion gewährleistet werden kann.

Bei Physiotherapieverfahren (Hochfrequenz-Wärme-Therapie, Kurzwellentherapie):

Die Schrittmacherreaktion ist unvorhersehbar!

Empfehlung:

unmittelbare Schrittmacher- und Elektrodenumgebung meiden und die Schrittmacherfunktion unmittelbar nach der Behandlung überprüfen lassen

Kernspintomographien sind in der Regel nicht möglich. Mittlerweile gibt es aber auch Schrittmachersysteme, die kernspin-tauglich sind.

### **Schrittmacherkontrollen**

Die Überprüfung der Schrittmacherfunktion umfasst die Ableitung eines normalen EKGs und die Kontrolle mit Hilfe spezieller Schrittmachertestgeräte, welche herstellerspezifisch eine Kommunikation mit dem Schrittmacher ermöglichen.

Unmittelbar nach der Erstimplantation sind meist einige kurzfristige Kontrolluntersuchungen notwendig, um während der Einheilungsphase die minimal notwendige und doch ausreichend sichere Stromabgabe des Schrittmachers zu ermitteln, die eine im Bedarfsfall sichere Stimulation des Herzens gewährleistet (Reizschwellentest).

Nach der Einheilungsphase (etwa nach 3-4 Monaten) sind in der Regel Kontrolluntersuchungen in Abständen von 6-12 Monaten ausreichend. Bei diesen Schrittmacherkontrollen geht es, neben der für das subjektive Wohlempfinden optimalen Frequenzprogrammierung, immer wieder um den

Reizschwellentest und die Frage, ob es Zeichen einer Batterieerschöpfung gibt. Die auf Grundlage der Schrittmacheraktivität berechnete, noch zu erwartende Batterielaufzeit wird bei der Abfrage des Schrittmachers angegeben. Ein Reizschwellentest wird vollautomatisch während des laufenden Betriebs regelmäßig durchgeführt - gelegentlich muss dieser Automatismus dennoch überprüft werden. Wenn sich zeigt, dass das Ende der Batterielaufzeit abzusehen ist, sind erneut kurzfristigere Kontrolluntersuchungen notwendig.

Sollte sich bei einer Routinekontrolle ergeben, dass die Kriterien zum Austausch der Schrittmacherbatterie erfüllt sind, muss der operative Batteriewechsel unverzüglich (innerhalb weniger Tage bis Wochen) geplant werden. In der Regel ist jedoch eine mittelfristige Planung für einen solchen Eingriff gut möglich.

Bitte führen Sie den Schrittmacherausweis stets mit sich, insbesondere bei jeder Kontrolluntersuchung, damit die Testwerte und etwaige Änderungen der Schrittmachereinstellung auch dort dokumentiert werden können.

---

©

Dr. med. Christoph Irtel von Brenndorff  
Praxis für Kinderkardiologie  
Balger Straße 50  
76532 Baden-Baden

[www.kinderkardiologie-baden-baden.de](http://www.kinderkardiologie-baden-baden.de)

Baden-Baden, den 27.06.2021

## Definition der Schrittmacherprogrammierung

Die Betriebsart des Herzschrittmachers wird in einem internationalen Buchstabencode angegeben.

1. Position	2. Position	3. Position	4. Position	5. Position
Ort der Stimulation	Ort der Wahrnehmung	Art der Reaktion	Programmierbarkeit	Anti-tachykardiefunktionen
0	0	0	0	0
A	A	T	P	P
V	V	I	M	S
D	D	D	C	D
S	S		R	

Internationaler Schrittmachercode (NBG = NASPE-BPEG-Generic-Code):

Positionen 1 - 4:

A	Atrium (Herzvorhof)
V	Ventrikel (Herzkammer)
I	Inhibition (Impulsunterdrückung nach Wahrnehmung)
T	getriggert (Impulsantwort, stimuliert nach Wahrnehmung)
D	Dual (Ventrikel und Atrium, inhibiert und getriggert)
S	Single chamber (Ventrikel oder Atrium)
0	keine Steuerung (nicht inhibiert, nicht getriggert)
R	Rate modulation (Frequenzanpassung)
P	einfach programmierbar
M	Multiprogrammierbar
C	Communication (Dialogverkehr beim Programmieren)

Position 5:

P Antitachyarrhythmische Stimulation

S Schock

D Dual (P+S)

Beispiel: Ein Schrittmacher mit VVI-Programmierung stimuliert den Ventrikel, kann Ventrikel-Aktionen wahrnehmen und inhibiert (stimuliert nicht) nach einer Wahrnehmung.