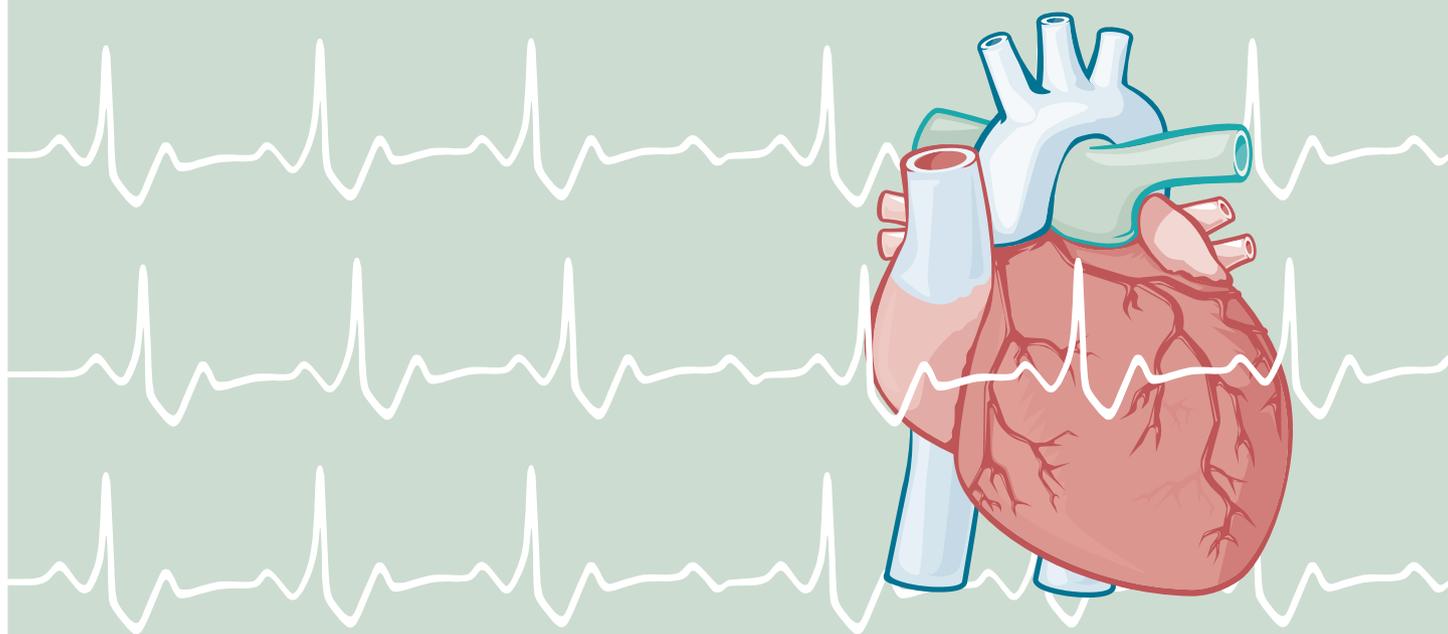


WISSEN KOMPAKT ERKLÄRT

# Leben mit Herzrhythmus- störungen



*Gut fürs Herz.*

Deutsche  
Herzstiftung



---

## IMPRESSUM

Leben mit Herzrhythmusstörungen (BR13)  
Stand März 2021

## HERAUSGEBER

**Deutsche Herzstiftung e. V.**  
Bockenheimer Landstr. 94 - 96  
60323 Frankfurt am Main

Tel.: 069 955128-0  
Fax: 069 955128-313

info@herzstiftung.de  
[www.herzstiftung.de](http://www.herzstiftung.de)

## PRODUKTIONSLEITUNG

Ria Kress

## GESTALTUNG

Stefanie Schaffer, [www.visuellelogik.de](http://www.visuellelogik.de)

## DRUCKVORSTUFE

Schaufler GmbH, [www.schauflergroup.de](http://www.schauflergroup.de)

## DRUCK

B&K Offsetdruck GmbH, Ottersweier

## BILDNACHWEIS

Titel: Tobias Wandres – Illustration, S. 4 © Adobe Stock:  
Halfpoint; S. 10 – 11 Prof. Ellen Hoffmann, Dr. Florian  
Straube; S. 15 Netter Atlas, S. 16 Jan Neuffer; S. 19  
© Adobe Stock: Feodora; S. 20 – 22 Deneke; S. 25 – 29 Nowak;  
S. 30: © Fotolia / Gorodenkoff; S. 32 © Adobe Stock:  
New Africa; S. 34 Jan Neuffer; S. 41 Jan Neuffer

## INHALT

- 6 **Herzstolpern:  
Extrasystolen und andere Herzrhythmusstörungen**  
Prof. Dr. Ellen Hoffmann, Dr. med. Florian Straube,  
Dr. med. Uwe Dorwarth
- 12 **Langsame Herzrhythmusstörungen:  
Therapie mit einem Herzschrittmacher**  
Prof. Dr. med. Andreas Schuchert
- 18 **Wann sind Herzrhythmusstörungen bedrohlich?**  
Prof. Dr. med. Thomas Deneke
- 24 **Der Notarzt, der stets da ist:  
der Defibrillator (ICD, CRT-D)**  
Prof. Dr. med. Bernd Nowak und Dr. med. Oliver Przibille
- 34 **Gutartiges Herzjagen**  
Prof. Dr. med. Paulus Kirchhof, Dr. Stefan Zellerhoff,  
Prof. Dr. med. Dr. h.c. Günter Breithardt



---

## Editorial

**Herzstolpern, Herzjagen und plötzliches Aussetzen des Herzschlages gehören zu den Beschwerden, die Menschen dazu bringen, kardiologischen Rat zu suchen.**

Häufig belasten diese Beschwerden Patienten so stark, dass hierdurch ihr Alltag erheblich beeinträchtigt wird. Erstaunlich ist – auch für den Fachmann – wie unterschiedlich Menschen auf ihre Rhythmusstörung reagieren. Die einen bemerken sie kaum, andere geraten geradezu in Panik.

Wir haben im vorliegenden Sonderdruck einige Aspekte des Lebens mit Herzrhythmusstörungen zusammengestellt.

Der Beitrag „Herzstolpern“ wurde von Frau Prof. Dr. Ellen Hoffmann und ihren Kollegen aus München neu verfasst und stellt eine Ergänzung und Aktualisierung des früheren Beitrages von Prof. Dr. Berndt Lüderitz dar.

Langsame Herzrhythmusstörungen verlaufen dagegen häufig – aber nicht immer – ohne jegliche Beschwerden. Erst wenn der Herzschlag eine „Pause“ von mehr als 5 Sekunden einlegt, kommt es zu Symptomen wie Schwindelgefühl oder unzureichender Belastbarkeit, bei längeren Pausen auch zu kurzzeitiger Bewusstlosigkeit.

In seinem aktualisierten Beitrag erläutert Prof. Dr. Andreas Schuchert aus Neumünster, unter welchen Umständen und bei welchen Patienten die Implantation eines Herzschrittmachers sinnvoll ist.

Der dritte Beitrag dieser Broschüre behandelt ein Thema, das in ganz anderer Weise „Leben mit Herzrhythmusstörungen“ bedeutet. Gefährliche Herzrhythmusstörungen werden selten als anfallsweises Herzjagen vom Patienten bemerkt. Wenn solche Anfälle auftreten, kann der Patient subjektiv nicht zwischen gutartigem und bösartigem Herzjagen unterscheiden. Das gutartige Herzjagen entsteht in den Herzvorhöfen, das bösartige in den Herzkammern. Im Zweifelsfall muss man bei allen Patienten ausschließen, dass anfallsweise auftretendes Herzjagen in den Kammern entsteht und bösartiger Natur ist. In der Regel ist das nur bei einer kleinen Anzahl von Patienten der Fall. Leben mit bösartigen Herzrhythmusstörungen bedeutet daher: Sie müssen – auch dann, wenn sie keine bedeutenden Beschwerden verursachen – dringlich abgeklärt und behandelt werden.

Gutartiges Herzjagen tritt dagegen häufig bei jungen Patienten auf und verursacht praktisch immer erhebliche Beschwerden. Trotzdem ist es meistens ungefährlich.

Im Artikel „Gutartiges Herzjagen“ erklären Prof. Dr. Paulus Kirchhof und Prof. Dr. Günter Breithardt aus Birmingham/GB und Münster die Ursachen, diagnostischen Maßnahmen und therapeutischen Verfahren dieser Herzrhythmusstörungen.

Prof. Dr. Thomas Meinertz, Chefredakteur

# Herzstolpern: Extrasystolen und andere Herzrhythmusstörungen

Prof. Dr. med. Ellen Hoffmann, Dr. med. Florian Straube, Dr. med. Uwe Dorwarth,  
Klinik für Kardiologie und internistische Intensivmedizin Herzzentrum München-Bogenhausen

Wenn das Herz stolpert, nennt der Arzt das in der Fachsprache gewöhnlich Palpitationen. Auch Herzklopfen, kräftiges Herzschlagen, einzelne Aussetzer des Herzschlags oder Herzrasen werden unter dem Begriff Palpitationen zusammengefasst. Es handelt sich um das unangenehme Wahrnehmen des Herzschlags, der als schneller oder langsamer als üblich empfunden wird. Die subjektiv wahrgenommenen Stolperer können völlig harmlos sein, treten aber auch bei einigen Herzerkrankungen auf. Sicher interpretieren lässt sich Herzstolpern nur, wenn die elektrischen Herzströme während des Stolperns mittels eines EKGs aufgezeichnet werden. Damit kann auch zugeordnet werden, ob das Stolpern aus den Herzvorhöfen oder der Herzkammer kommt. Vielfach lässt sich aber das nur gelegentliche, also sporadisch auftretende Stolpern gar nicht so leicht „einfangen“. Deshalb sind manchmal mehrere oder längere EKG-Aufzeichnungen (z. B. Langzeit-EKG) notwendig, um die Beschwerden abzuklären. Wenn das Herzstolpern neu auftritt oder Beschwerden verursacht, sollte es unbedingt weiter abgeklärt werden. Im Falle von Schwindel, Luftnot, Brustschmerz oder sogar Ohnmacht ist dabei Dringlichkeit geboten.

## Das EKG bei Herzstolpern: Dokumentation der Herzrhythmusstörung

Seit Anfang des 19. Jahrhunderts lassen sich Elektrokardiographien ableiten. Heute findet sich die Technik in ausgereifter Form im sogenannten Ruhe-EKG (Aufzeichnung der Herzströme mit 1 bis 12 Ableitungen), welches über wenige Sekunden durch den Arzt abgeleitet wird (Abb. 1). Das Langzeit-EKG ist ein kleines Gerät, das am Körper für 24 Stunden bis zu 7 Tage getragen wird. Mittels mehrerer EKG-Elektroden können die Herzschläge kontinuierlich aufgezeichnet werden. Diese Technik erlaubt es, Herzrhythmusstörungen aufzuzeichnen, die sporadisch auftreten oder für den Patienten unmerkelt ablaufen, z. B. auch im Schlaf. Eine weitere Möglichkeit der Dokumentation ist der sogenannte Ereignisrekorder, bei dem es sich um ein kleines mobiles Gerät handelt, das man mit sich führen kann. Wenn es zu Herzstolpern oder Herzrasen kommt, kann der Patient selbst ein EKG aufzeichnen. So gelingt es, auch selten auftretende Herzrhythmusstörungen aufzuzeichnen, die Beschwerden verursachen. Ein weiterer Typ eines Ereignisrekorders kann in einem kleinen operativen Eingriff unter die Haut eingesetzt werden. Dies ist in seltenen Einzelfällen nötig, z. B. wenn es zu Ohnmachtsanfällen

---

kommt und es dafür keine Erklärungen gibt. Außerdem kann mit diesen Geräten auch nach unbemerktem, bisher nicht erkanntem Vorhofflimmern gefahndet werden, wenn z. B. ein Schlaganfall aufgetreten ist und keine Ursache dafür gefunden wurde. Heutzutage helfen manchmal sogar Mobilfunkgeräte mit speziellen Fähigkeiten und Programmen (Smartphones mit Applikationen) beim Aufspüren von Herzrhythmusstörungen. Es gibt bereits für den privaten Anwender von modernen Smartphone-Geräten die Möglichkeit, selbst kurze EKG-Aufzeichnungen anzufertigen, die aber noch von einem Arzt bewertet werden müssen. Hier ist in der nahen Zukunft mit vielen neuen Verfahren zur EKG-Aufzeichnung mit dem Mobiltelefon oder intelligenten Armbanduhren (Smartwatch) zu rechnen.

---

## Ursache des Herzstolperns

Häufige Ursachen des Stolperherzens sind Extraschläge, die früher als der normale Herzschlag einfallen und dadurch zur Unregelmäßigkeit des Pulses führen können. Diese können als Einzelschläge, Doppelschläge oder Salven auftreten und dadurch kurzfristig zum schnellen Herzschlag führen. Sie können beim gesunden Menschen auftreten, z. B. durch Stress, Aufregung, Angst, Freude, Nervosität verursacht. Auch im Falle von Verschiebungen der Elektrolyte insbesondere des Kaliumspiegels nach großer sportlicher Belastung, nach dem Saunieren oder nach dem Genuss von Kaffee, Nikotin oder Alkohol wird gelegentlich Herzstolpern verspürt. Die Beschwerden können jedoch auch bei herzkranken Patienten auftreten, die z. B. an der koronaren Herzerkrankung, Herzklappenfehlern oder Herzschwäche leiden. Selten sind auch eine Schilddrüsenüberfunktion, Vergiftungen oder Nebenwirkungen von Medikamenten die Ursache. Besonders spürbar werden Extrasystolen beim langsamen Herzrhythmus, der sogenannten Bradykardie.

Eine weitere wichtige Ursache von Herzstolpern ist Vorhofflimmern. Es tritt sporadisch auf und hält mindestens 30 Sekunden oder länger an. Dabei schlägt das Herz absolut unregelmäßig und ist häufig schneller als der normale Herzschlag. Im Gegensatz zu Extrasystolen gibt es keine spürbaren Perioden mit normalem Rhythmus zwischen den Stolperern. Herzstolpern ist neben der Leistungseinschränkung das häufigste Symptom bei Vorhofflimmern. Allerdings spüren nur 20 bis 30 Prozent der Menschen mit Vorhofflimmern das Herzstolpern überhaupt. Deshalb gehört Vorhofflimmern auch zu den Herzrhythmusstörungen, die oftmals unbemerkt bleiben und per Zufall entdeckt werden.

### Beschwerden des „Stolperherzens“ nach Häufigkeit

- ♥ Herzklopfen (Palpitationen)
- ♥ Kurzatmigkeit
- ♥ Schwitzen
- ♥ Brustbeschwerden, Druckgefühl
- ♥ Angstgefühl
- ♥ Schwindelgefühl
- ♥ Verstärktes Wasserlassen
- ♥ Häufig: keine Beschwerden

---

## Herzstolpern: harmlos oder gefährlich?

Herzstolpern ist behandlungspflichtig, wenn Patienten unter dem unregelmäßigen Puls leiden, d. h. in ihrer Lebensqualität eingeschränkt sind (siehe Kasten), oder wenn die Gesundheit des Patienten durch die Herzrhythmusstörung gefährdet ist. Einzelne Extrasystolen aus den Herzvorhöfen sind harmlos und beim Fehlen von anderen

## Herzfrequenz 60/Minute

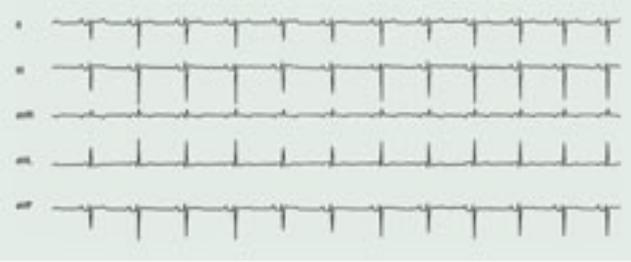
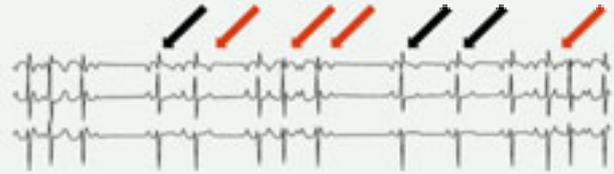


Abb. 1: Ruhe-EKG. Sinusrhythmus ohne Extraschläge.

Schwarze Pfeile:  
Normaler  
Sinusschlag

Rote Pfeile:  
Extraschläge aus  
dem Herzvorhof



EKG-Ableitungen

Abb. 2: Ruhe-EKG. Extraschläge aus den Vorhöfen.

Herzerkrankungen mit einfachen Mitteln (z. B. Verzicht auf Kaffee oder Alkohol, Ausgleich von Elektrolyten wie Kalium) in den Griff zu bekommen. Wenn jedoch Schwindelanfälle, Leistungsminderung oder sogar Bewusstlosigkeit (Synkopen) auftreten, muss eine ausführliche Abklärung beim Kardiologen erfolgen. Werden dabei gehäuft Extrasystolen aus der Herzkammer festgestellt, muss das Herz auch hinsichtlich einer zugrunde liegenden Herzerkrankung abgeklärt werden. Dies wird z. B. mithilfe der Ultraschalluntersuchung des Herzens (Echokardiographie), wiederholten Langzeit-EKG-Untersuchungen, Belastungsuntersuchungen (Ergometrie), Labortests bis hin zur Herzkranzgefäß-Darstellung (Herz-CT/-MRT und im Einzelfall Herzkatheter) gemacht.

## Behandlung des Stolperherzens

Für alle Formen des Stolperherzens gibt es gute und effektive Behandlungsmöglichkeiten. Die Behandlung des Stolperherzens richtet sich nach der Art der Beschwerden und nach zugrunde liegender Herzerkrankung.

### Stolperherz durch Vorhof-Extrasystolen (Abb. 1+2):

Die meist harmlosen Vorhof-Extrasystolen lassen sich oftmals schon durch die Vermeidung der Auslöser behandeln (z. B. Reduktion des Alkoholkonsums, Stressreduktion). Elektrolyte sind wichtig für einen stabilen Rhythmus. Insbesondere der Ka-

liumspiegel sollte normal bis hochnormal sein und es sollte kein Magnesiumdefizit vorliegen.

Es gibt mehrere Gemüse- und Obstsorten, z. B. Aprikosen, Bananen, Karotten, Kohlrabi, Avocado und Tomaten, die kaliumreich sind. Besonders hoch ist dabei der Kaliumgehalt in konzentrierter Form, z. B. im Tomatenmark oder im Trockenobst. Auch Haselnüsse, Cashewkerne, Erdnüsse und Mandeln sowie Bitterschokolade und einige Mehlsorten (Dinkel-, Roggen-, Buchweizenvollkornmehl) weisen einen hohen Kaliumgehalt auf.

Darüber hinaus ist der zusätzliche Ausgleich der Elektrolyte durch Einnahme von Kalium in Kapsel- oder als Brause dann sinnvoll, wenn durch die Ernährung allein der Kaliumspiegel im Blut nicht auf hochnormale Werte zwischen 4,0 und 5,0 mmol/l eingestellt werden kann. Ein Mangel an Magnesium muss sich nicht in einem niedrigen Blutspiegel äußern. Auch bei normalem Magnesiumspiegel im Blut findet sich ein Defizit häufig bei Menschen mit reichem Alkoholenuss. Ein Magnesiumdefizit kann ebenfalls die Entstehung von Extrasystolen fördern. Es muss in der Regel durch Zufuhr per Medikament ausgeglichen werden.

### Stolperherz durch Kammer-Extrasystolen (Abb. 3):

Bei Kammer-Extrasystolen sollte die Ursache abgeklärt und behandelt werden. Je nach Ursache der Kammer-Extrasystolen rät der Arzt zu körperlicher Schonung für eine begrenzte Zeit, z. B. wenn die Ursache eine Herzmuskelentzündung ist. Ansonsten

Rote Pfeile:  
Extraschläge aus  
der Kammer

Schwarze Pfeile:  
Normaler  
Sinusschlag

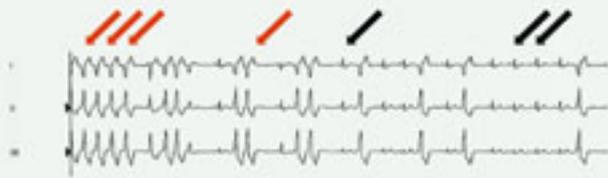


Abb. 3: Ruhe-EKG. Extraschläge aus den Herzkammern.

Herzfrequenz 103/Minute



Abb. 4: Chaotischer und schneller Herzrhythmus wie bei Vorhofflimmern.

gilt wie bei den Vorhoffrhythmusstörungen, dass die Elektrolyte und insbesondere Kalium und Magnesium zur Stabilisierung des Herzrhythmus bedeutsam sind. Auch hier sind o. g. Maßnahmen wichtige Schritte zum Erfolg der Behandlung. Es gibt Sonderformen der Kammer-Extrasystolen, die einer zusätzlichen Behandlung zugeführt werden können oder sollen. Für Patienten, die immer wieder genau die gleiche Form von Kammer-Extraschlägen in sehr großer Anzahl zeigen (z. B. jeder zweite oder dritte Herzschlag) und dadurch deutliche Beschwerden haben, gibt es die kathetergeführte Untersuchung und Behandlung. Bei den sogenannten monomorphen Kammer-Extrasystolen finden sich, bei sonst herzgesunden Patienten, Zellen im Herzen, die wie Zündkerzen Fehlzündungen erzeugen können. Wenn die Fehlzündungen immer vom gleichen Punkt aus kommen, dann kann der Ursprungsort im Herzen über die Leistenvene und mit einem steuerbaren Katheter im Herzen aufgespürt werden. Dies erfolgt in einer elektrophysiologischen Untersuchung. Mittels Hitze, die durch Radiofrequenzstrom im Gewebe erzeugt wird, können die Herzmuskelzellen dann verödet werden. Das nennt sich Katheterablation und hat eine gute Erfolgchance.

### **Stolperherz durch zu langsamen Puls (Bradykardien):**

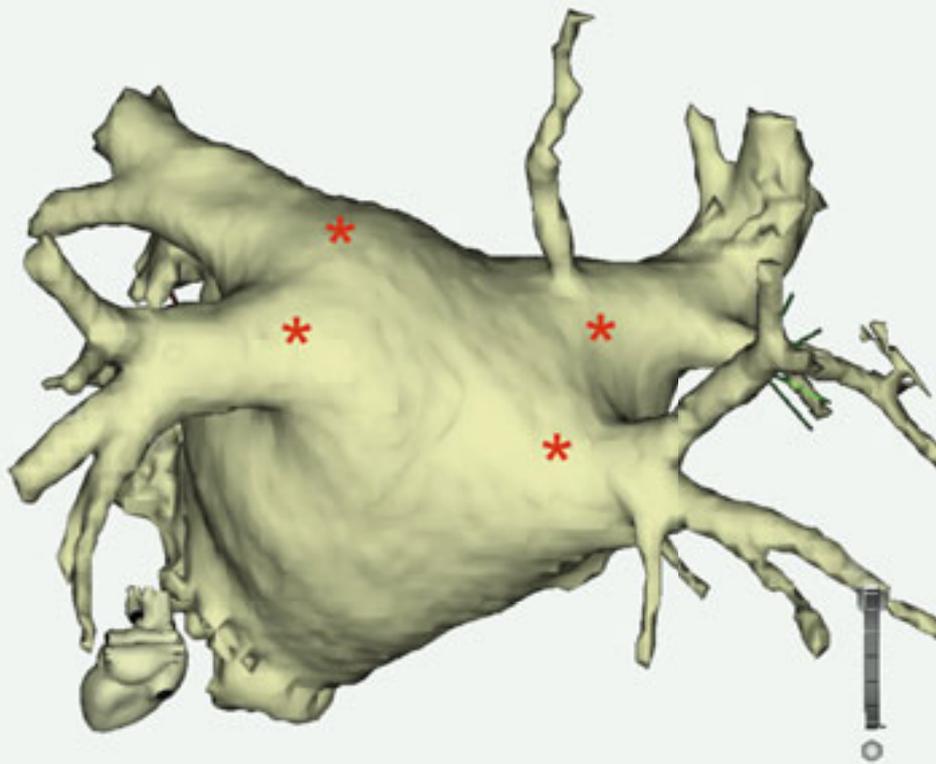
Manchmal führt auch ein zu langsamer Puls (z. B. Herzschlag unter 40 – 50 Schläge pro Minute) zu Herzstolpern. Es kann durch einen zu langsamen

Puls auch zu Schwindel und Schwäche kommen, sogar bis zu Ohnmachtsanfällen. In diesem Fall muss sofort ein Arzt eingreifen. Zunächst werden alle Medikamente überprüft, die der Patient vielleicht aus anderen Gründen einnimmt. Manche Medikamente können als Nebenwirkung zu einem langsamen Puls führen (z. B. Betablocker). Wenn keine Ursache für den langsamen Puls gefunden wird, kann unter Umständen ein Herzschrittmacher notwendig sein. Dieses Gerät überwacht die Herzaktion des Patienten und kann im Falle von zu niedrigem Herzschlag Impulse geben, die einen normalen Puls erzeugen.

### **Stolperherz durch Vorhofflimmern:**

Wenn Vorhofflimmern (Abb. 4) als Ursache des Stolperherzens festgestellt wird, dann müssen drei Dinge beachtet werden:

**1. Verhinderung von Schlaganfällen:** Vorhofflimmern birgt das Risiko der Gerinnselbildung im Herzen. Von Gerinnseln im Herzen können Schlaganfälle oder Verschlüsse von Gefäßen im Gehirn ausgehen und zwar durch die Verschleppung der Gerinnsel aus dem Herzen, meist aus dem linken Vorhof, in die Blutbahn. Deshalb wird der Arzt das Risiko für solche Gerinnsel und das individuelle Schlaganfallrisiko berechnen. Bei erhöhtem Risiko sollte ein gerinnungshemmendes Mittel eingenommen werden (z. B. Vitamin-K-Antagonisten oder neue Gerinnungshemmer in Tablettenform). Heute weiß man, dass Aspirin in diesem Fall keinen Nutzen bringt.



Schematische Erklärung, wo im Herzen die Lungenvenen zu finden sind.



Abb. 5: Lungenvenen-Anatomie.

Linker Vorhof: Ansicht von hinten (CT). Dreidimensionale Rekonstruktion aus einer Computertomographie des Herzens. Rote Sterne zeigen die Ursprungsorte der Lungenvenen-Extrasystolen.

**2. Herzfrequenzkontrolle:** Die Herzfrequenz kann bei Vorhofflimmern zu schnell oder zu langsam sein. Der Arzt wird mit Medikamenten bei zu schnellem Puls die Herzfrequenz auf Zielwerte von 70 – 80 Schlägen pro Minute in Ruhe einstellen. Hierfür eignen sich z. B. Betablocker.

**3. Rhythmuskontrolle:** Vorhofflimmern kann sporadisch auftreten, also kommen und von selbst verschwinden. Zusammen mit dem Arzt muss überlegt werden, ob Maßnahmen ergriffen werden, die den normalen Rhythmus (Abb. 1) begünstigen. Hierfür gibt es Medikamente, die sogenannten Rhythmusmedikamente oder Antiarrhythmika. Nicht jeder Patient verträgt diese Medikamente, deshalb muss dies genau mit dem Kardiologen geplant und besprochen werden. Manchmal ist zur Überführung von Vorhofflimmern zurück in den normalen Sinusrhythmus auch die Elektrokardioversion notwendig.

Dabei wird in einer Kurznarkose durch einen Stromstoß von außen das Vorhofflimmern beendet (Elektrokardioversion) und der normale Sinusrhythmus kann wieder anspringen. Kathetergeführte Verfahren wie Radiofrequenzablation (Abb. 6) und Cryoballoonablation (Abb. 7) können den stabilen Sinusrhythmus auf Dauer wiederherstellen. Dabei werden die Lungenveneneinmündungen in den linken Vorhof elektrisch vom Vorhof isoliert, denn von dort kommen häufig die Auslöser des Vorhofflimmerns (Lungenvenen-Extrasystolen, Abb. 5). Welcher Patient für das Verfahren geeignet ist, muss der behandelnde Arzt mit dem Kardiologen genau besprechen. Die Form des Vorhofflimmerns, bei der die Rhythmusstörung von selbst wieder in den normalen Rhythmus zurückspringt (paroxysmales Vorhofflimmern), ist besonders für die Katheterablation geeignet.

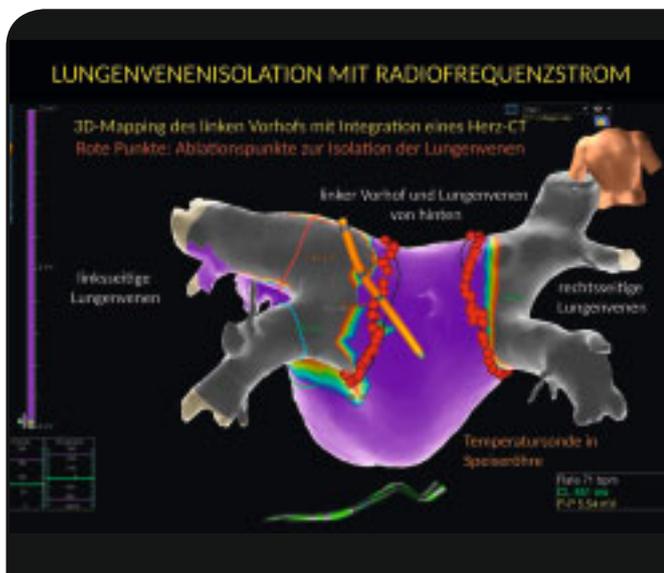


Abb. 6: Darstellung der Lungenvenenisolation mit Radiofrequenzablation (Punkt-für-Punkt-Ablation). 3D-Mapping des linken Vorhofs mit Integration eines Herz-CT. Rote Punkte: Ablationspunkte zur Isolation der Lungenvenen.

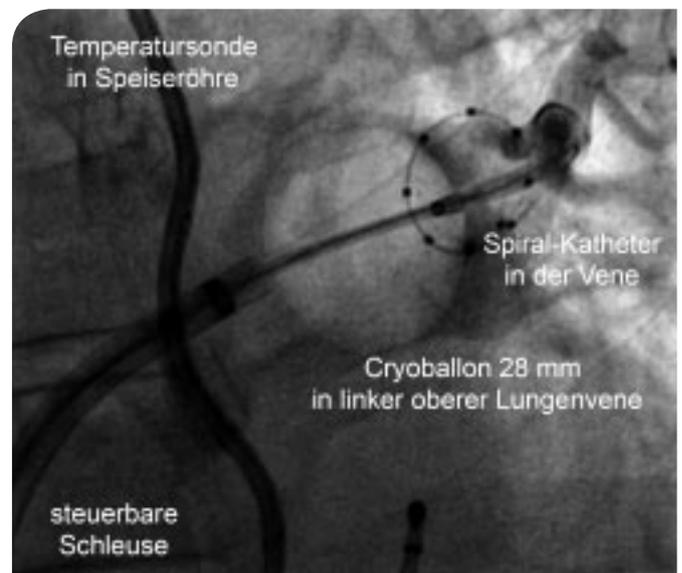


Abb. 7: Darstellung der Lungenvenenisolation mit Cryoballontechnik. Isolation der einzelnen Venen (hier: linke obere Vene) mit einer einzelnen Kälteapplikation.

## Fazit

Durch die immer älter werdende Gesellschaft nimmt die Zahl der Menschen mit Herzstolpern stetig zu. Das Stolperherz kann unterschiedliche Ursachen haben. Meistens handelt es sich um harmlose Extrasystolen aus dem Vorhof oder der Herzkammer. Einfache Methoden, das Vermeiden von Auslösern, eine gesunde elektrolyt-reiche Ernährung und die hochnormale Einstellung des Kaliumspiegels im Blut, bei gesunder Niere, können oftmals Beschwerdefreiheit bringen. Wenn Beschwerden auftreten wie Schwindel, Leistungseinschränkung, Ohnmacht, Druckgefühl in der Brust oder anhaltendes Herzrasen/

-stolpern über mehr als 30 Sekunden, sollte eine kardiologische Abklärung erfolgen. Dadurch, dass das Herzstolpern meist nur sporadisch auftritt, ist es manchmal eine Herausforderung, die EKG-Dokumentation der Herzrhythmusstörung herbeizuführen. Neue Techniken, die in die modernen Smartphone-Geräte integriert werden, können in der Zukunft die Erkennung der Herzrhythmusstörungen erleichtern. In bestimmten Fällen kann bei sehr häufigem Herzstolpern und bei Vorhofflimmern die Katheterablationsbehandlung die Rhythmusstörung dauerhaft beseitigen.

# Langsame Herzrhythmusstörungen: Therapie mit einem Herzschrittmacher

Prof. Dr. med. Andreas Schuchert, Medizinische Klinik (Schwerpunkt Kardiologie),  
Friedrich-Ebert-Krankenhaus Neumünster

Der rüstige 72-jährige Heinz Sager\* macht mit seiner Frau im Sommer sehr gern Fahrradausflüge. In diesem Frühjahr bemerkte er, dass ihm immer wieder schwindelig wurde. Das beunruhigte ihn sehr, sodass er sich nicht mehr traute, Fahrrad zu fahren. Auf Anraten seiner Frau ging er zu seinem Hausarzt. Der Hausarzt führte eine umfassende körperliche Untersuchung durch, die keinen krankhaften Befund ergab. Das Ruhe-EKG zeigte ebenfalls keine krankhaften Veränderungen. Es folgte ein Langzeit-EKG über 24 Stunden, in dem sich mehrere Pausen von 3 bis 4 Sekunden Dauer fanden (Abb. 2a und 2b, S. 14–15). Der Hausarzt erklärte Heinz Sager, dass diese Pausen zu kurzen Herzstillständen führen und die Ursache für seine wiederholten Schwindelanfälle sind. Er riet ihm, sich einen Herzschrittmacher einsetzen zu lassen. Der Schrittmacher würde die Pausen und damit die Schwindelanfälle beseitigen.

Heinz Sager war skeptisch. Sollte er sich für einen Herzschrittmacher entscheiden? Er ging nach Hause und besprach das Ganze mit seiner Frau. Die sagte: „Du musst dich informieren. Brauchst du wirklich einen Schrittmacher? Gibt es Alternativen? Was sind die Risiken des Eingriffs? Wie lebt man mit einem Schrittmacher? Auf was muss man achten?“

## Wie wird der Herzrhythmus gesteuert?

Der Herzmuskel besteht aus dem rechten und linken Vorhof und aus der rechten und linken Herzkammer. Das Herz pumpt das hingeströmte Blut am besten weiter, wenn sich zuerst die beiden Vorhöfe und dann die beiden Herzkammern zueinander synchronisiert zusammenziehen. Für dieses zeitliche Zusammenspiel besitzt das Herz ein eigenes elektrisches Reizleitungssystem, bestehend aus dem Sinusknoten, dem Atrioventrikulär (AV)-Knoten und dem spezifischen Leitungssystem (His-Purkinje-System) in den Herzkammern. Der Sinusknoten liegt im oberen rechten Vorhof und gibt als Taktgeber regelmäßige elektrische Impulse ab, die die Muskelzellen der Vorhöfe erregen und dann zum AV-Knoten gelangen. Der AV-Knoten liegt zwischen den Vorhöfen und Herzkammern und stellt die einzige elektrische Verbindung zwischen den Vorhöfen und den Kammern dar, sodass nur er die Erregung auf die Herzkammern überleiten kann. Das spezifische elektrische Leitungssystem in den Kammern erregt synchronisiert die Herzmuskelzellen der Kammern, sodass sie sich gleichmäßig zusammenziehen und mit jedem Herzschlag das Blut in die Hauptschlagader (Aorta) bzw. in die Pulmonalarterien pumpen.

Bei krankhaften Veränderungen des elektrischen Leitungssystems fallen einzelne Teile desselben zeitweilig oder dauernd aus. Häufige Störungen

\* Name von der Redaktion geändert.

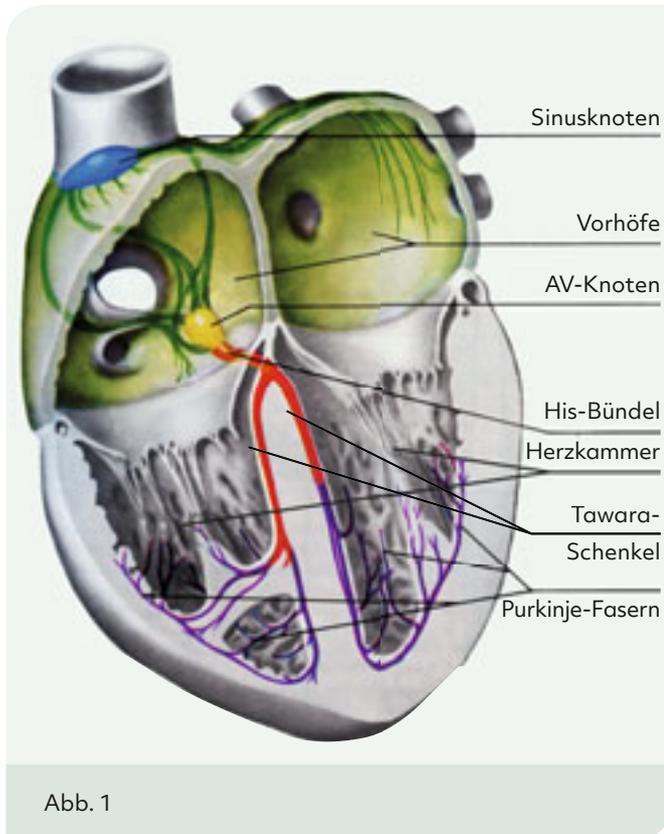


Abb. 1

betreffen die Taktfunktion des Sinusknotens und die Reizleitungsfunktion des AV-Knotens. Bei einer solchen Störung kann ein kurzer Herzstillstand (Asystolie) auftreten oder die nachgeordnete Struktur im elektrischen Reizleitungssystem gibt jetzt langsamere Herzschläge ab. Es ist die Aufgabe eines Herzschrittmachers, bei solchen Störungen des elektrischen Leitungssystems die elektrische Erregung des Herzens zu übernehmen.

### Wie funktioniert ein Herzschrittmacher?

Herzschrittmachersysteme bestehen aus dem Schrittmacheraggregat und einer oder zwei Schrittmachersonden. Die Schrittmachersonde ist ein isoliertes Kabel mit ein oder zwei Elektroden an der Sondenspitze. Es hat die Aufgabe, die elektrischen Impulse von dem Schrittmacheraggregat zum Herzen zu leiten. Der Schrittmacherimpuls muss eine ausreichende Stärke besitzen, um das Herz so zu erregen, dass es sich zusammenzieht. Die Sonde nimmt auch die elektrischen Signale vom Herzen auf und leitet sie zum Schrittmacher-

aggregat weiter, das diese Signale zur Steuerung der Schrittmacherimpulse verwendet.

Die Schrittmachersonde wird über eine große Körpervene in die rechte Herzkammer eingeführt und dort verankert. Damit die Schrittmachersonde an der gewünschten Stelle im Herzen verbleibt, hat sie an ihrer Spitze entweder eine Silikonversteifung, die sich wie ein Anker in den Muskeln der rechten Herzkammer festsetzt, oder eine kurze Schraube, die in den Herzmuskel hineingedreht wird.

Die heutigen Herzschrittmacher bestehen im Wesentlichen aus elektrischen Schaltkreisen, einer langlebigen Lithiumbatterie, die im Durchschnitt eine Laufzeit von sieben bis zehn Jahren erreicht, und den Steckverbindungen (Konnektoren) zur Befestigung der Schrittmachersonden. Die elektrischen Schaltkreise steuern die Zeitfolge der Schrittmacherimpulse in Vorhof und Kammer. Dabei lassen sie dem natürlichen Herzschlag den Vortritt. Nur wenn dieser zu langsam ist, geben sie einen Impuls ab. Frequenzadaptive Schrittmacher können z. B. bei körperlicher Aktivität unabhängig vom Sinusknoten die Schrittmacherfrequenz erhöhen.

**Einkammerschrittmacher** heißt die Kombination aus einer Sonde mit dem entsprechenden Schrittmacheraggregat. Wenn die Sonde in der rechten Herzkammer liegt, spricht man von einem VVI-Schrittmacher, wenn sie im rechten Vorhof liegt von einem AAI-Schrittmacher. Ein VVI-Schrittmacher stellt zwar die ausreichende Kammerfrequenz sicher, kann aber das Zusammenspiel zwischen den Vorhöfen und Herzkammern nicht wiederherstellen.

Dies gelingt nur mit einem AAI-Schrittmacher oder mit einem **Zweikammerschrittmacher**, an dem zwei **Sonden** angeschlossen sind, von denen eine im rechten Vorhof und die andere in der rechten Herzkammer platziert ist (= DDD-Schrittmacher). Am häufigsten sind VVI- und DDD-Schrittmacher.

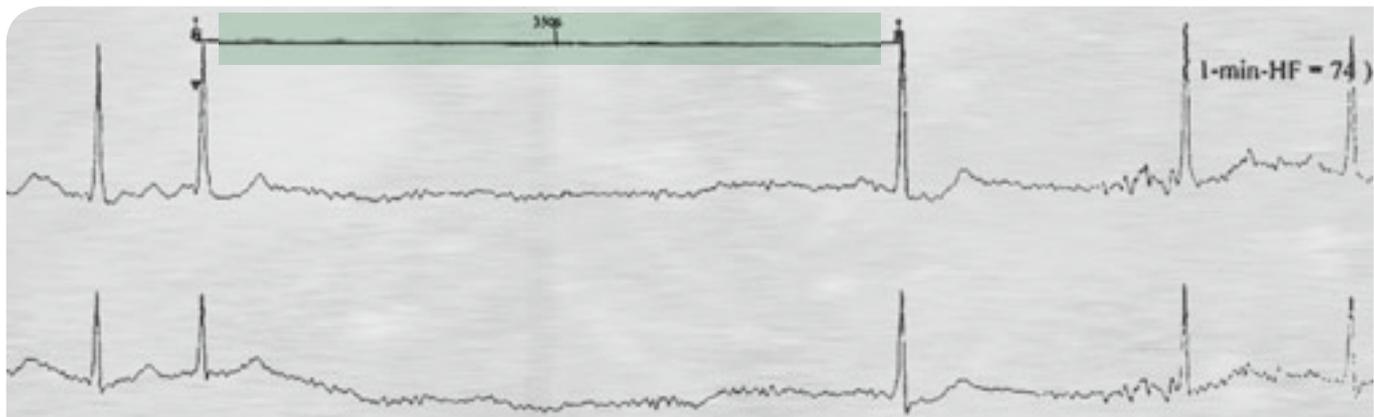


Abb. 2a: Auszug aus dem Langzeit-EKG von Heinz Sager.

Nach dem zweiten Herzschlag finden sich keine Vorhof- und Kammeraktionen und infolgedessen ein Herzstillstand über 3,5 Sekunden. Nach dieser Zeit setzt wieder spontan ein Sinusknotenschlag ein und stellt den Herzrhythmus wieder her.

Die Einstellung des Herzschrittmachers lässt sich von außen verändern, indem der Programmierkopf von einem herstellereigenen Programmiergerät auf die Körperstelle mit dem Schrittmacheraggregat gelegt wird. So kann der Arzt mit der Schrittmacherprogrammierung die zahlreichen Schrittmachersteuergrößen für jeden Patienten individuell einstellen und die Arbeitsweise des Schrittmachers optimal auf die langsame Herzrhythmusstörung jedes einzelnen Patienten abstimmen. Der Schrittmacher verfügt ferner über zahlreiche diagnostische Speicher, mit denen er die Herzrhythmusfolge, z. B. das Auftreten von Vorhofflimmern und wichtige Rhythmusereignisse aufzeichnet, die sich bei der nächsten Schrittmacherabfrage auslesen lassen.

Moderne Schrittmacher haben die Möglichkeit einer telemedizinischen Überwachung. Hierbei erhält der Patient ein zusätzliches Gerät, welches patientengesteuert oder automatisch den Schrittmacher abfragt und die abgefragten Daten zu einer Zentrale sendet, die sie an den betreuenden Arzt weiterleitet. Ferner verfügen heutige Schrittmacher zunehmend über zahlreiche automatische Kontroll- und Einstellfunktionen, mit denen u. a. die Höhe des Schrittmacherimpulses, die Erkennung des eingehenden Herzsignals und der Anstieg der Herzfrequenz durch den Schrittmacher (= Frequenzadaptation) automatisch überwacht und angepasst werden.

### Wer braucht einen Herzschrittmacher?

Das Einsetzen des Herzschrittmachers soll den langsamen Herzschlag und damit die dadurch bedingten Beschwerden beseitigen. Wie die Schwindelattacken bei Heinz Sager soll die elektrische Stimulation mit einem Herzschrittmacher den Patienten vor einem anhaltenden, möglicherweise tödlichen Herzstillstand bewahren. Das bedeutet, dass Patienten auch ohne die oben genannten Beschwerden einen Herzschrittmacher erhalten, wenn anzunehmen ist, dass sich bei ihnen die langsamen Herzrhythmusstörungen in naher Zukunft verschlimmern und ein Herzstillstand zu befürchten ist.

Viele Menschen, insbesondere Leistungssportler, haben einen langsamen Herzschlag infolge ihres körperlichen Trainings und nicht als Folge krankhafter Veränderungen. Niemand würde ihnen einen Herzschrittmacher empfehlen. Es ist daher wichtig nachzuweisen, dass krankhaft langsame Herzschläge vorliegen. Dabei ist auch abzuklären, ob der langsame Herzschlag Folge einer kurzfristigen heilbaren Erkrankung (z. B. Schilddrüsenunterfunktion) ist oder dauernd bestehen bleiben wird. Im ersten Fall ist die Erkrankung, die den langsamen Herzschlag verursacht, zu behandeln. Häufig ist dann ein Herzschrittmacher überflüssig. In den übrigen Fällen sollte der Patient einen Herzschrittmacher erhalten.

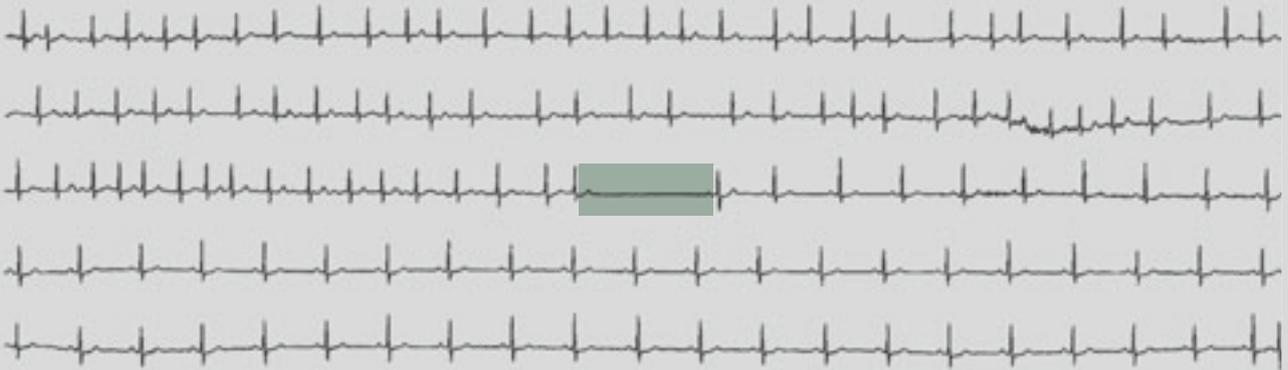


Abb. 2b: Auszug aus dem Langzeit-EKG von Heinz Sager.

In der dritten Zeile in der Mitte findet sich das spontane Ausfallen von Herzaktionen über eine Dauer von 3 Sekunden. Danach stellt sich sofort wieder ein regelrechter Herzrhythmus ein.

Typische Beschwerden für krankhaft langsame Herzschläge sind kurze Bewusstlosigkeiten (Synkopen), Schwindelattacken und eine verminderte körperliche Belastbarkeit. Manche Patienten mit langsamen Herzschlägen oder Pausen haben erhebliche Beschwerden, andere wenige oder gar keine.

Ein Schrittmacher ist insbesondere angezeigt, wenn die Herzfrequenz längere Zeit unter 40 Schläge pro Minute absinkt (**Bradykardie**) oder

Pausen über drei Sekunden (**Asystolie**) auftreten. Ein andauernd langsamer Herzschlag lässt sich bereits in einem EKG in Ruhe nachweisen. Schwieriger ist es, wenn die langsamen Herzrhythmusstörungen nur vorübergehend wie bei Heinz Sager auftreten und daher mit dem Ruhe-EKG nicht zu erfassen sind. Solche Störungen lassen sich bei häufigem Auftreten mit einem Langzeit-EKG oder bei seltenerem Auftreten mit einem Ereignis- bzw. Monitor-EKG nachweisen.

Die meisten Patienten erhalten einen Herzschrittmacher bei Beschwerden, die auf Störungen des Sinusknotens zurückzuführen sind oder wenn die elektrische Leitung des AV-Knotens teilweise oder ganz beeinträchtigt ist. Da vor allem krankhafte Leitungsblockierungen im Bereich des AV-Knotens zu einem anhaltenden Herzstillstand führen können, erhalten Patienten in diesem Fall frühzeitig einen Herzschrittmacher – auch wenn sie noch beschwerdefrei sind. Bei einigen Patienten mit vorübergehenden Episoden von Vorhofflimmern treten Pausen von mehr als 3 Sekunden auf, wenn das Vorhofflimmern spontan aufhört und der Sinusrhythmus wieder einsetzt. Bei anderen Patienten mit anhaltendem Vorhofflimmern finden sich über längere Zeit langsame Herzkammerschläge. Wenn diese langsamen Herzschläge zu Beschwerden wie Schwindel oder zu unzureichender Belastbarkeit führen, sollte der Patient einen Herzschrittmacher

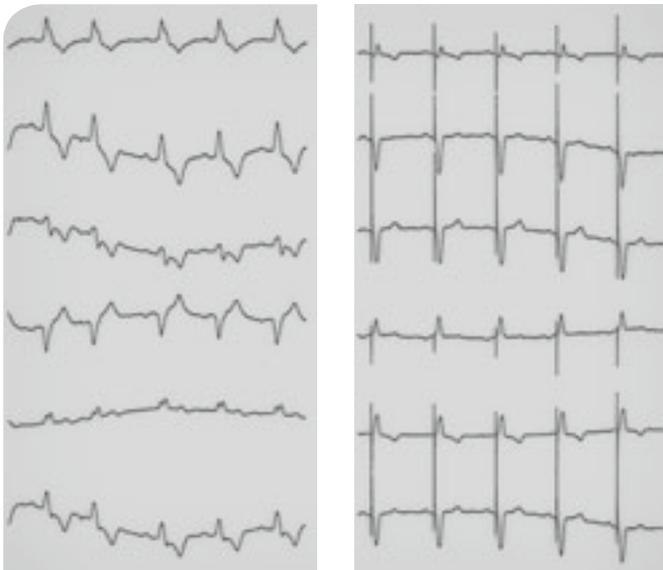


Abb. 3:

Linkes EKG: Vor Einsetzen eines Schrittmachers hatte der Patient einen Linksschenkelblock mit deutlicher Verbreiterung des Kammerkomplexes.

Rechtes EKG: Nachdem der Zweikammerschrittmacher eingesetzt worden war, ist der Schrittmacherimpuls vor der Herzaktion zu sehen, wobei der Kammerkomplex schmaler geworden ist.

---

erhalten. Ein Schrittmacher ist selten beim **Karotis-Sinus-Syndrom** angezeigt (Abfall von Herzfrequenz und Blutdruck bei Reizung der Karotis Sinus, z. B. beim Rasieren).

---

## Das Einsetzen eines Herzschrittmachers

Im Jahr 1958 wurde einem Patienten erstmals ein Herzschrittmacher eingesetzt. Heute ist der Eingriff eine Routineoperation, die unter lokaler Betäubung etwa eine bis anderthalb Stunden dauert. Bundesweit werden pro Jahr mehr als 70 000 Herzschrittmacher neu eingesetzt. Das Schrittmacheraggregat wird rechts- oder linksseitig im Bereich des großen Brustmuskels unterhalb des Unterhautfettgewebes eingesetzt. Die Schrittmachersonden werden unter Röntgensicht über die große Schlüsselbeinvene eingeführt und zum rechten Herzvorhof bzw. zur rechten Herzkammer vorgeführt und dort an geeigneter Stelle platziert.

Nach etwa zehn Tagen werden die Hautfäden entfernt. Dann nimmt der Patient wieder seinen üblichen Lebensstil auf. Der Arm, an dem der Schrittmacher eingesetzt wurde, sollte für etwa zwei Wochen nicht über Brusthöhe gehoben werden.

Komplikationen beim Einsetzen des Schrittmachers sind selten. Die Sonde, die den Impuls zum Herzen leitet, kann verrutschen. Dann ist häufig ein weiterer Eingriff nötig, um sie wieder an den richtigen Ort zu bringen. Weiterhin kann ein Bluterguss im Bereich der Schrittmachertasche auftreten.

Selten sind Schrittmacher- oder Sondeninfektionen. Dann ist meist die Haut über dem Schrittmacher gespannt, mit Flüssigkeit gefüllt und gerötet. Allgemeine Infektionszeichen sind Fieber und Schüttelfrost. In diesem Fall muss das ganze Schrittmachersystem sofort entfernt werden. Antibiotikagaben genügen nicht, Infektionen können innerhalb der ersten 14 Tage, aber auch später, innerhalb des ersten Jahres nach dem Eingriff auftreten.



---

## Neuere Entwicklung: Kabellose Herzschrittmacher

Nach der Implantation eines Herzschrittmachers sind die Sonden die Schwachstelle der Systeme, ferner können im Bereich der Schrittmachertasche Blutungen und später – wenn auch sehr selten – Infektionen auftreten. Daher werden bei Patienten seit 2013 kabellose Herzschrittmacher („leadless pacemaker“) implantiert. Diese Schrittmacher werden ohne Verwendung einer Sonde direkt in das Herz eingesetzt.

Bisher können die kabellosen Herzschrittmacher nur in die rechte Herzkammer eingesetzt werden. Sie sind für Patienten geeignet, die aufgrund ihrer langsamen Herzrhythmusstörung nur eine Stimulation in der rechten Herzkammer benötigen. Selten sind Patienten, bei denen die Schrittmacherkabel wegen fehlender Venen im Brustbereich (z. B. nach Thrombosen oder angeborenen Anomalien) nicht zum Herzen vorgeführt werden können.

Die kabellosen Herzschrittmacher sind bis zu 90 % kleiner als die herkömmlichen Systeme, ca. 26 mm lang und circa 1,8 Gramm schwer. Über eine großlumige Schleuse und mit einem steuerbaren Applikationskatheter werden sie in die rechte

---

Herzkammer gebracht und dort an der Herzkammerinnenwand entweder mit einer speziellen Schraube oder feinen Widerhaken verankert. Selten kann es zu einer Verletzung des Herzmuskels kommen. Im weiteren Verlauf wächst der kabellose Herzschrittmacher im Herzen ein und hat eine erwartete Lebensdauer von bis zu 10 Jahren. Unklar ist, ob das Gerät nach dieser Zeit wieder aus dem Herzen entfernt werden muss oder dort verbleiben kann.

---

## Das Leben mit dem Herzschrittmacher

Regelmäßige Schrittmacherkontrollen sind angezeigt, um den Ladestand der Batterie zu überprüfen, die Schrittmacherspeicher abzufragen, die Schrittmacherfunktionen zu prüfen und um festzustellen, ob die Schrittmachereinstellung weiterhin für den Patienten optimal ist. Dies erfolgt beim niedergelassenen Kardiologen oder in der Schrittmacherambulanz des jeweiligen Krankenhauses. Voraussetzung für die fachgerechte Schrittmachernachsorge ist ein auf den jeweiligen Schrittmacher zugeschnittenes Programmiergerät. Mithilfe eines Programmierkopfes, der auf die Haut über dem Schrittmacheraggregat gelegt wird, lassen sich die Daten und die Einstellung des Schrittmachers abfragen, die Daten löschen und gegebenenfalls die Schrittmachereinstellung verändern. Bei neueren Schrittmachern ist dies auch telemetrisch möglich, sodass kein Programmierkopf mehr auf den Schrittmacher gelegt werden muss. Der Schrittmacher wird bei Entlassung aus dem Krankenhaus, 1–3 Monate nach dem Einsetzen und danach in Abständen von 6–12 Monaten kontrolliert.

Eine telemedizinische Nachsorge ermöglicht in Verbindung mit einem Schrittmacher, der die elektrischen Schrittmacherfunktionen automatisch steuert, dass eine Schrittmacherkontrolle mit Vorstellung bei einem Arzt selten erforderlich ist. Bei beginnender Batterieerschöpfung verkürzen sich diese Abstände. Bei einigen Modellen erlaubt eine weltweite telemedizinische Anbindung, dass ein Teil der Patienten die Zeitintervalle zwischen

den Kontrollen verlängern kann und Störungen dennoch frühzeitig erkannt werden.

Störungen von außen, die den Schrittmacher beeinflussen können, sind vor allem seit der Verwendung moderner Sonden selten geworden. Dennoch sollte der Patient vor der Verwendung eines neuen elektrischen Geräts, das in die unmittelbare Nähe des Schrittmachers (Heizkissen o. Ä.) gelangen könnte, die Gebrauchsanweisung auf Warnhinweise lesen und in Zweifelsfällen den Arzt in der Schrittmacherambulanz fragen. Eine Übersicht über Störquellen gibt auch der Sonderdruck SD 31 „Störeinflüsse auf Herzschrittmacher“ der Deutschen Herzstiftung. Manche Patienten haben Angst vor dem Schrittmacher, weil sie meinen, dass dann ihr Leben von dem technischen Funktionieren eines Geräts abhängt. Diese Angst ist unbegründet: Heutige Schrittmacher garantieren eine sehr hohe Sicherheit. Das plötzliche unerwartete Versagen eines Schrittmachers ist eine absolute Rarität. Hinzu kommt, dass die meisten Patienten noch einen langsamen eigenen Herzrhythmus haben, der ausreicht, das Überleben zu sichern. Manchmal wollen Patienten sich einen Schrittmacher nicht einsetzen lassen, weil sie Angst haben, nicht mehr sterben zu können. Diese Angst beruht auf einem Missverständnis: Der Schrittmacher kann nur die elektrischen Taktgeber im Herzen ersetzen, nicht aber das Herz.

Die Erfahrungen der Patienten mit ihrem Schrittmacher sind sehr positiv, zumal sich die Beschwerden, die der zu langsame Herzrhythmus verursacht hat, wie Schwindel und Schwäche, rasch bessern.

**Heinz Sager entschloss sich nach zwei Wochen, einen Herzschrittmacher einsetzen zu lassen. Die Operation unter lokaler Betäubung verlief reibungslos. Die Wunde war nach zwei Wochen weitgehend verheilt, und vor allem traten die Schwindelattacken nicht wieder auf.**

**Nach vier Wochen, am ersten warmen Frühlingstag, setzte er sich wieder auf sein Fahrrad und freut sich nun auf die Fahrradausflüge, die er mit seiner Frau unternehmen will.**

# Wann sind Herzrhythmusstörungen bedrohlich?

Prof. Dr. med. Thomas Deneke, Chefarzt Klinik für Kardiologie II/Rhythmologie und interventionelle Elektrophysiologie, RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt

Herzrhythmusstörungen, Unregelmäßigkeiten des Herzschlags, können etwas ganz Normales sein. Jeder hat sie im Lauf des Lebens, z. B. bei Ärger, Aufregung, aber auch bei freudigen Überraschungen, bei mitreißenden Fußballspielen, bei spannenden Filmen. Meistens sind Herzrhythmusstörungen harmlos, aber nicht immer!

## Wann sind Herzrhythmusstörungen bedrohlich?

Die Antwort ist nicht einfach. Es gibt harmlose Herzrhythmusstörungen, aber auch Herzrhythmusstörungen, die die häufigste Ursache des plötzlichen Herztods sind. Dabei steht ganz eindeutig ein zu schneller Puls (**Tachykardie**) im Vordergrund. Selten kann aber auch ein zu langsamer Puls (**Bradykardie**) oder auch eine lange Rhythmuspause (**Asystolie**) Ursache des plötzlichen Herztods sein. Natürlich stellt sich die Frage, was **bedrohlich** überhaupt bedeutet: So ist z. B. die häufigste Herzrhythmusstörung Vorhofflimmern an sich **nicht** bedrohlich, aber geht mit einem erhöhten Risiko für einen Schlaganfall einher. Andererseits gibt es eine Herzrhythmusstörung, Kammerflimmern, die ohne Therapie einem plötzlichen Herztod gleichkommt.

Viele andere Herzrhythmusstörungen sind harmlos, werden aber von den Patienten sehr unterschiedlich wahrgenommen. Wenn Patienten unter diesen harmlosen Rhythmusstörungen leiden, sollten auch diese behandelt werden.

Ob eine Herzrhythmusstörung harmlos oder bedrohlich ist, kann nur der Kardiologe nach ausführlicher Untersuchung entscheiden.

## Auf Warnsignale achten

Herzrhythmusstörungen können ohne Beschwerden auftreten. Häufiger führen sie allerdings zu Beschwerden, die mild oder auch sehr belastend sein können. Selten führen Herzrhythmusstörungen zum plötzlichen Herztod. Ob dieses Risiko besteht und wie hoch es ist, hängt von der Art der Herzrhythmusstörung ab und davon, ob das Herz bereits vorgeschädigt ist.

Prinzipiell sollten Herzrhythmusstörungen durch EKG-Aufzeichnungen dokumentiert werden. Aber das kann schwierig sein, weil viele Herzrhythmusstörungen nur von Zeit zu Zeit (episodenhaft) auftreten. Die normalen EKG-Aufzeichnungen sind **Momentaufnahmen**, und nur durch Zufall kann dabei eine Episode mit Herzrhythmusstörungen aufgezeichnet werden.

Beschwerden, die auf eine bedrohliche Herzrhythmusstörung hinweisen können und eine weitere Abklärung zwingend erforderlich machen, sind: Schwarzwerden vor den Augen, Bewusstlosigkeit, Schwindelattacken, Luftnot, eingeschränkte Belastbarkeit oder Brustschmerzen. Bei diesen Beschwerden sollte der Patient unbedingt zum Arzt gehen,

damit untersucht wird, ob eine Herzrhythmusstörung oder eine andere Herzerkrankung vorliegt. Herzrhythmusstörungen können sich als Unregelmäßigkeit des Pulses, als Extraschläge oder Herzjagen/-rasen darstellen. Die einfachste Möglichkeit, sie zu entdecken, ist, den Puls zu fühlen. Ein Ruhepuls unter 50 Schlägen pro Minute oder über 110 Schlägen pro Minute sollte üblicherweise zu einer EKG-Untersuchung führen. Es existieren moderne EKG-Uhren (sogenannte Wearables), mit denen man den Puls und etwaige EKG-Unregelmäßigkeiten aufzeichnen kann. Die Uhr kann auch ein EKG schreiben und speichern. Diese EKGs können für den Arzt hilfreich sein, um eine Herzrhythmusstörung zu diagnostizieren. In besonderer Weise trifft das für Vorhofflimmern zu (elektrisches Chaos der Vorhöfe).

### Wie geht der Kardiologe bei Verdacht auf Herzrhythmusstörungen vor?

Prinzipiell sollte bei Verdacht auf eine Herzrhythmusstörung immer versucht werden, diese mit einem EKG zu dokumentieren. Entweder mit einem

Ruhe-EKG, Belastungs-EKG oder Langzeit-EKG über 1–7 Tage. Manchmal kann man die Rhythmusstörung nur durch Anwendung eines externen oder unter die Haut eingesetzten Ereignisrekorders (Event-Recorders) erfassen.

Kann man den Rhythmusstörungen im EKG ansehen, ob sie gutartig oder bedrohlich sind? Ja, bestimmte Herzrhythmusstörungen entlarven sich auf den ersten Blick als bedrohlich: anhaltende (länger als 30 Sekunden dauernde) Kammertachykardien (Herzrasen, rascher Herzschlag, der in den Herzkammern entsteht) mit Herzfrequenzen über 140–160 Schlägen pro Minute, polymorphe Kammertachykardien (rascher Herzschlag aus den Herzkammern mit von Schlag zu Schlag verändertem EKG-Bild, z. B. als sogenannte Torsade-de-Pointes-Tachykardie), Pausen im EKG von mehr als 3 Sekunden (manchmal auch asymptomatisch), AV-Block III. Grades mit einer Herzfrequenz unter 35 Schlägen pro Minute. Gott sei Dank sind solche Herzrhythmusstörungen selten und finden sich fast ausschließlich bei Herzkranken. Das EKG allein ist jedenfalls nicht ausreichend, um die Bedeutung einer Herzrhythmusstörung einschätzen zu können.





Abb. 1: EKG-Beispiele aus der Apple Watch. Oben: Vorhofflimmern mit komplett unregelmäßiger Herzerregung, unten: regelmäßiger Herzrhythmus, Sinusrhythmus.

Weitere diagnostische Schritte sind zwingend notwendig: Die sorgfältige Erhebung der Vorgeschichte und des Beschwerdebildes, die körperliche Untersuchung und die Echokardiographie. Bei der Erfassung des Beschwerdebildes ist besonders darauf zu achten, ob Patienten in letzter Zeit kurzdauernde Anfälle von Schwindelgefühl, kurzdauerndem Herzjagen oder sogar von kurzdauernder Bewusstlosigkeit gehabt haben. Je nach Ergebnis der bisherigen Diagnostik können weitere Schritte notwendig werden: Darstellung der Herzkranzgefäße, Darstellung des Herzens mit MRT (Magnetresonanztomographie), Stressechokardiographie und Laboruntersuchungen. Erst nach Vorliegen aller Befunde fällt die Entscheidung, ob eine Rhythmusstörung bedrohlich ist oder nicht.

### Zu langsame Herzrhythmusstörungen (Bradykardien)

Ein zu langsamer Puls kann in seltenen Fällen zu einem Herzstillstand und plötzlichem Herztod führen. Viel häufiger finden sich aber Beschwerden wie eingeschränkte Belastbarkeit, Luftnot oder auch kurz anhaltende Bewusstlosigkeiten.

Generell ist ein Puls unter 50 Schlägen pro Minute in Ruhe als Bradykardie zu werten, aber nicht zwingend krankhaft. Sportler haben infolge ihres Trainings einen niedrigen Puls. Der Puls kann aber

auch dadurch niedrig sein, dass Rhythmusmedikamente eingenommen werden. In der Regel muss lediglich, wenn Beschwerden durch den langsamen Puls auftreten, eine weiterführende Diagnostik und Behandlung erfolgen. Zur Unterscheidung sind weitere Untersuchungen wie z. B. ein Belastungs-EKG notwendig. Oft wird der langsame Herzschlag durch Herzmedikamente hervorgerufen. In diesen Fällen ist zu klären, ob diese Medikamente (z. B. Betablocker, Digitalispräparate, Rhythmusmedikamente) weiter eingenommen werden müssen und ob der zu langsame Puls nach Absetzen dieser Tabletten weiterbesteht.

Ein langsamer Puls, der zu Beschwerden führt, wird in der Regel durch Einsetzen eines Herzschrittmachers behandelt. Vorher ist eine umfassende Abklärung einer möglichen Herzerkrankung sinnvoll. Nur in seltenen Fällen kann ein Herzschrittmacher auch bei Herzrhythmusstörungen, die keine Beschwerden machen, notwendig sein (**prophylaktische Schrittmacherindikation**).

### Schnelle Herzrhythmusstörungen (Tachykardien)

Viel häufiger als ein zu langsamer Puls ist ein abnorm schneller Puls, Herzrasen (**Tachykardie**), Ursache des plötzlichen Herztods. Die häufigsten Formen stellen sogenannte **Kammertachykardien**

dar, deren Ursprung in den Hauptkammern des Herzens lokalisiert ist. Zu unterscheiden ist **regelmäßiges** Herzrasen (Kammertachykardie) von **unregelmäßigem** Herzrasen (Kammerflimmern, Herzfrequenz über 300/min.). Kammerflimmern wird z. B. durch einen akuten Herzinfarkt oder Durchblutungsstörungen in den Herzkranzgefäßen ausgelöst. Wenn nicht sofort eingegriffen wird, führt Kammerflimmern zum Herzstillstand und zum plötzlichen Herztod. Deshalb:

♥ **Anruf bei der Notrufnummer 112**

♥ **sofortiger Beginn mit Herzdruckmassage**

♥ **Einsatz eines automatisierten Defibrillators**

Wichtig ist, dass man bei Wiederbelebung keine Angst vor der Herzdruckmassage hat: Hier zählt jede Sekunde. Zum Glück sind zunehmend auto-

matisierte Defibrillatoren auf öffentlichen Plätzen, in Stadien, Bahnhöfen, Flughäfen installiert, sodass schon vor Eintreffen der Rettungsanitäter und des Notarztes das Herz wieder in Gang gesetzt werden kann. Das ist aber nur möglich, wenn sich zwei Helfer um die bewusstlose Person kümmern, weil die Herzdruckmassage nicht unterbrochen werden darf.

Herzrhythmusstörungen aus der Kammer (**Kammertachykardien**), hintereinandergeschaltete Fehlzündungen der Herzkammer (Dauer unter 30 Sekunden), bedürfen immer einer weiterführenden Untersuchung und sind bei Vorliegen einer Herzerkrankung ein bedeutsamer Faktor für die Entstehung des plötzlichen Herztods. Diese regelmäßigen Kammertachykardien haben ihren Ursprung in Narbenzonen der Herzkammern und können zum plötz-



Abb. 2: Blockierung im sogenannten AV-Knoten (AV-Block mit 2-zu-1-Überleitung) unter körperlicher Belastung bei einem Patienten mit wiederkehrender Bewusstlosigkeit als Hinweis für eine bedeutsame Bradykardie, die das Einsetzen eines Schrittmachers erfordert.



Abb. 3: Auftreten einer schnellen Rhythmusstörung aus der Herzkammer unter körperlicher Belastung. In diesem Fall wurde eine weiterführende Herzdiagnostik inklusive Herzkatheteruntersuchung durchgeführt, die eine bedeutsame Erkrankung der Herzkranzgefäße dokumentiert.

lichen Herztod führen, aber auch nur Beschwerden wie z. B. Luftnot hervorrufen. Kammertachykardien, wenn sie schnell sind, z. B. über 180 Herzschläge pro Minute, sind immer gefährlich und können in Kammerflimmern übergehen. Wenn Kammertachykardien langsamer sind, z. B. zwischen 110 und 140 Schlägen pro Minute, und das Herz in gutem Zustand ist, werden sie sehr häufig auch über mehrere Stunden toleriert. Der Patient kann dann z. B. lediglich Atemnot oder starkes Herzklopfen spüren. Potenziell sind sie aber immer gefährlich, weil sie sich beschleunigen können und ein Herzrasen mit einem Puls von 140 Schlägen pro Minute plötzlich in ein schnelleres Herzrasen übergehen kann. Dann kommt es leicht zu einer kritischen Situation. Deshalb wird man einen Patienten, der eine Kammertachykardie mit einer Frequenz von 130 hat, immer in die Klinik bringen und nicht abwarten, wie das Herz-

rasen sich entwickelt. Kammertachykardien sind umso gefährlicher, je rascher die Herzfrequenz und je ausgeprägter die Herzkrankheit des Patienten ist.

Herzrhythmusstörungen aus der Kammer sprechen häufig auf eine Katheterablation an.

Anhaltende, d. h. über 30 Sekunden dauernde Kammertachykardien sind bei einer bereits bestehenden Herzerkrankung bedrohlich und bedürfen einer weiterführenden Diagnostik und Therapie. Hier können neben Herzultraschalluntersuchungen (Echokardiographien des Herzens) auch weiterführende Untersuchungen mit Herzkatheter notwendig sein. Besteht das Risiko bedrohlicher Kammer-rhythmusstörungen, sollten Arzt und Patient jeweils das individuelle Risiko abwägen und entscheiden, ob ein Defibrillator (ICD) notwendig ist. Dieser verhindert zwar nicht das Wiederauftreten dieser

lebensbedrohlichen Kammerrhythmusstörungen, kann sie aber beenden und somit vor dem plötzlichen Herztod schützen. Treten bei Patienten, denen bereits ein Defibrillator implantiert ist, anhaltende Kammertachykardien auf, können diese mit einer Katheterablation behandelt werden. Wenn Herzrasen nicht mehr auftritt, gibt der Defibrillator weniger Elektroschocks ab. Die Lebensqualität der Patienten verbessert sich dadurch deutlich.

Andere schnelle Herzrhythmusstörungen, wie Vorhofflimmern, haben ihren Ursprungsort in den Vorkammern und sind in der Regel nicht lebensbedrohlich, können aber sehr unangenehm werden und ausgeprägte Beschwerden hervorrufen. Vorhofflimmern wird durch falsche Zündkerzen der Vorhöfe ausgelöst und führt dort zu einem kompletten elektrischen Chaos: völlig unregelmäßiger Puls, Herzrasen, Luftnot, Belastungseinschränkungen und Unwohlsein. Vorhofflimmern bringt bei Vorhandensein bestimmter Risikofaktoren (z. B. höheres Lebensalter, Herzerkrankung etc.) ein erhöhtes Schlaganfallrisiko mit sich. Denn während des Vorhofflimmerns können sich Blutgerinnsel im Herzen bilden, die, vom Blutstrom in das Gehirn verschleppt, zu einem Schlaganfall führen

können. Eine frühzeitige Erkennung von Vorhofflimmern kann helfen, Schlaganfälle durch gerinnungshemmende Medikamente zu verhindern und eine optimale Behandlungsstrategie zu entwickeln.



Weitere relevante Informationen für Ihre Gesundheit finden Sie in der Broschüre **Herz außer Takt – Vorhofflimmern** (BR11), die Sie einfach unter Tel: **069 955128-400**, per Mail: **bestellung@herzstiftung.de** oder auf unserer Website **www.herzstiftung.de** bestellen können.

*Jetzt kostenlos anfordern!*

## Zusammenfassung

Schnelle Herzrhythmusstörungen sind die häufigste Ursache des plötzlichen Herztods. Treten also eine kurze Bewusstlosigkeit, Herzrasen mit Einschränkung der Belastbarkeit, Luftnot oder Brustschmerzen auf, sind dies Warnzeichen, die eine weiterführende Untersuchung durch den Facharzt, den Kardiologen, notwendig machen. Die häufigsten Formen von zum plötzlichen Herztod führenden Herzrhythmusstörungen sind anhaltendes Herzrasen aus den Herzkam-

mern (**Kammertachykardien**). Diese Patienten bedürfen meistens einer weiteren Therapie (Defibrillator/Ablation).

Die häufigste aller Herzrhythmusstörungen ist das Vorhofflimmern, das an sich nicht lebensbedrohlich ist, aber mit einem erhöhten Schlaganfallrisiko einhergehen kann. In der Regel ist eine Behandlung mit Gerinnungshemmern notwendig, um die Patienten vor dem Schlaganfall zu schützen.

# Der Notarzt, der stets da ist: der Defibrillator (ICD, CRT-D)

Prof. Dr. med. Bernd Nowak und Dr. med. Oliver Przbille,  
Cardioangiologisches Centrum Bethanien (CCB), Frankfurt am Main

Frank ist ein 23-jähriger begeisterter Hobbyfußballer und erfolgreicher Stürmer seiner Mannschaft. Bei einem Spiel bricht er plötzlich leblos zusammen. Seine Mitspieler und ein zufällig anwesender Arzt leisten Erste Hilfe. Sie stellen einen Herzstillstand fest und beginnen sofort mit Herzdruckmassage, während andere über die 112 den Notarzt alarmieren. Der trifft nach wenigen Minuten ein und stellt Kammerflimmern fest. Nach zwei Schockabgaben durch einen externen Defibrillator kann bei Frank wieder ein normaler Herzrhythmus hergestellt werden.

Er ist immer noch bewusstlos und wird künstlich beatmet auf die Intensivstation gebracht. Glücklicherweise erholt er sich schnell und wacht bereits am nächsten Tag wieder auf, ohne dass bedeutende Schädigungen aufgetreten sind. Im Krankenhaus wird er gründlich untersucht und die Ärzte stellen fest, dass Frank an einer genetisch bedingten Herzerkrankung leidet, der hypertrophen obstruktiven Cardiomyopathie (HOCM). Bei dieser Erkrankung besteht je nach Befund ein erhöhtes Risiko für einen plötzlichen Herztod. Die Ärzte raten zur Implantation eines Defibrillators (Implantierbarer Cardioverter Defibrillator, ICD). Dieser Behandlungsvorschlag löst bei Frank und seiner Familie eine Unmenge von Fragen und Befürchtungen aus, die wir im Folgenden besprechen.

## Wie kommt es zum plötzlichen Herztod?

In den Herzkammern können bedrohliche Herzrhythmusstörungen, sogenannte **ventrikuläre Tachykardien**, auftreten. Sie können zu einer starken Einschränkung der Pumpleistung des Herzens bis hin zum Kreislaufzusammenbruch und Herztod führen. Manchmal treten die Rhythmusstörungen auch nur kurzzeitig auf und haben wenig oder keine Beschwerden zur Folge. Kammerflimmern, bei dem das Herz so schnell schlägt, dass es nicht mehr in der Lage ist, Blut in den Organismus zu pumpen, bedeutet Herzstillstand.

Eine seltene Ursache des plötzlichen Herztods sind langsame Herzrhythmusstörungen (**Asystolie oder AV-Block III. Grades**), die nicht Thema dieses Beitrags sind.

## Wer ist gefährdet?

Patienten mit einer hochgradig eingeschränkten Pumpleistung des Herzens sind am häufigsten durch einen plötzlichen Herztod gefährdet. Dann liegt die Auswurfleistung des Herzens, auch Ejektionsfraktion genannt, unterhalb von 30–35 %. Normal ist eine Auswurffraktion von 55–70 %. Außerdem spielt eine Rolle, welche Herzerkrankung vorliegt. Patienten nach Infarkten oder mit chroni-

schen Durchblutungsstörungen des Herzens haben oft ein relativ hohes Risiko. Auch weitere Herzerkrankungen wie die HOCM bei Frank oder angeborene Rhythmusstörungen können mit einem erhöhten Risiko für bedrohliche Herzrhythmusstörungen einhergehen.

## Wer sollte einen implantierbaren Defibrillator bekommen?

Bei bedrohlichen Herzrhythmusstörungen bieten Medikamente keinen ausreichenden Schutz vor einem Herzstillstand bzw. plötzlichen Herztod. Hier hat sich der Defibrillator als lebensrettend erwiesen.

Bei der Entscheidung für einen Defibrillator unterscheidet man zwischen **Primärprävention** und **Sekundärprävention**. Patienten, die bereits einen Herzstillstand oder eine bedrohliche Rhythmusstörung erlitten haben, sollen vor einem weiteren Ereignis geschützt werden (**Sekundärprävention**).

Sofern es keine Ursache gibt, die beseitigt werden kann, ist ein Defibrillator sinnvoll, da ein hohes Risiko für einen erneuten Herzstillstand besteht. Dieser kann im schlimmsten Fall tödlich verlaufen, aber auch, wenn er überlebt wird, schwerwiegende Schädigungen des Gehirns durch Sauerstoffmangel zur Folge haben. Auch bei unserem Patienten Frank, der einen Herzstillstand überlebt hat, wird ein Defibrillator implantiert, um ihn vor einem zweiten Herzstillstand zu schützen.

Am häufigsten wird ein Defibrillator in Deutschland implantiert bei Patienten, die ein erhöhtes Risiko für bedrohliche Herzrhythmusstörungen haben (**Primärprävention**, etwa 70 % der Fälle). Wenn es zu Kammerflimmern oder bedrohlichem Herzrasen aus der Herzkammer kommt, kann der Defibrillator einen Elektroschock abgeben, um die Rhythmusstörung zu beenden (Abb. 1). Bei bestimmten Formen anhaltender Kammertachykardien besteht auch die Möglichkeit der sogenannten **Überstimulation**. Dabei gibt der Defibrillator

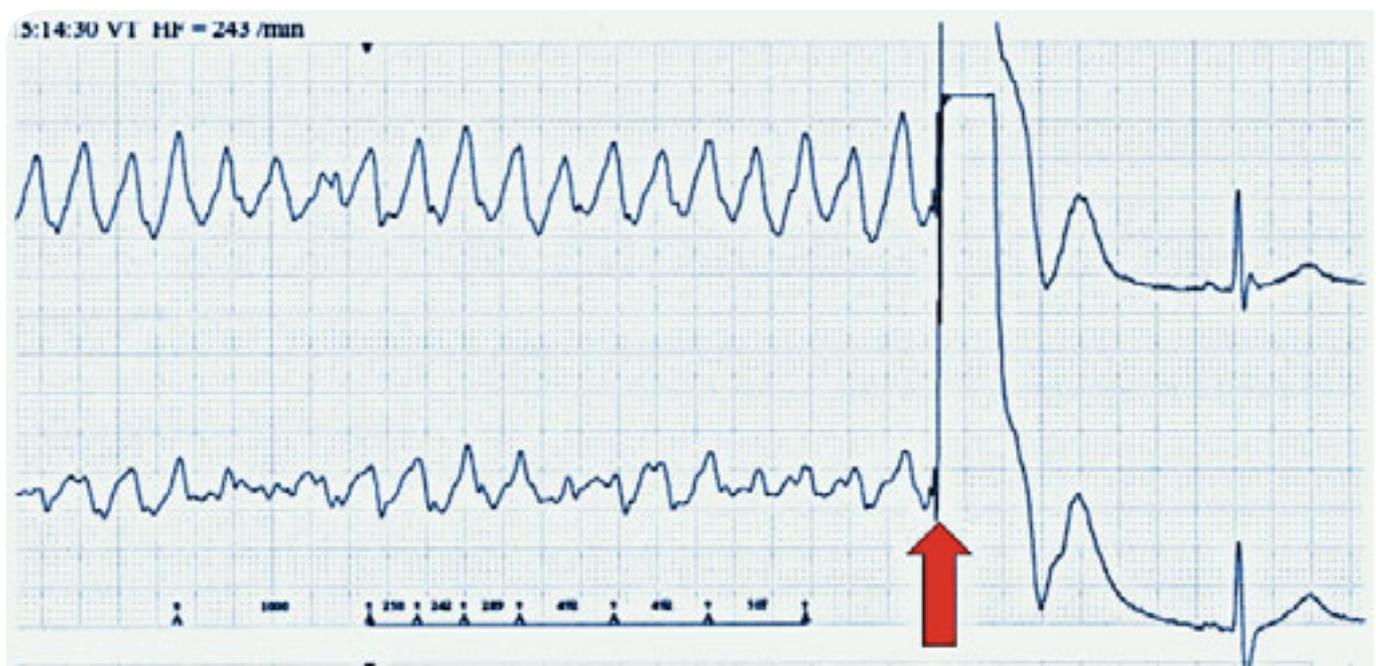


Abb. 1: Eine lebensbedrohliche Kammertachykardie wird durch den Defibrillator mit einer Schockabgabe (Pfeil) beendet.

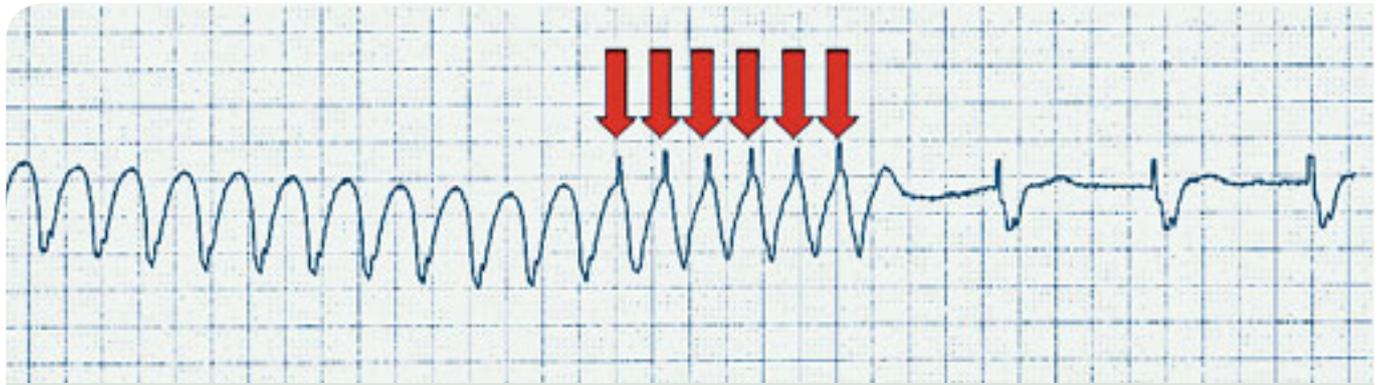


Abb. 2: Eine bedrohliche Kammertachykardie kann vom Defibrillator durch sechs Stimulationsimpulse (Pfeile) beendet werden. Dies wird als „antitachykarde Stimulation“ bezeichnet.

schnelle Stimulationsimpulse ab, welche die Rhythmusstörung in vielen Fällen beenden (Abb. 2). Bei folgenden Patientengruppen sollte der Defibrillator zur Vorbeugung von Kammerflimmern eingesetzt werden:

- ♥ Patienten, bei denen eine anhaltende Rhythmusstörung in den Herzkammern, z. B. anhaltende Kammertachykardie, zu Blutdruckabfall, Minderdurchblutung des Gehirns mit Benommenheit (**Präsynkope**), Schwindelanfällen oder Bewusstlosigkeit (**Synkope**) geführt hat. Wenn der Rhythmusstörung eine vermeidbare Ursache zugrunde liegt, wird der Defibrillator nicht gebraucht.
- ♥ Patienten mit koronarer Herzkrankheit und deutlich eingeschränkter Pumpleistung des Herzens meist nach mehrfachen Herzinfarkten. Wenn die Auswurffraktion der linken Herzkammer unter 30–35 % liegt, besteht ein erheblich erhöhtes Risiko für einen plötzlichen Herztod, das durch den Defibrillator deutlich vermindert werden kann. Allerdings sollte der Defibrillator erst im chronischen Stadium, frühestens

40 Tage nach dem Herzinfarkt, eingesetzt werden, weil sich in dieser Zeit die Pumpleistung des Herzens unter der Therapie mit Medikamenten noch deutlich verbessern kann.

- ♥ Patienten, deren Leistungsfähigkeit nicht durch die koronare Herzkrankheit, sondern durch andere Herzerkrankungen eingeschränkt ist, erhalten heute ebenfalls einen Defibrillator, wenn die Auswurffraktion unter 30–35 % liegt. Bei diesen Patienten kann durch Behandlung der Grunderkrankung im Einzelfall eine Verbesserung der Herzleistung erreicht werden, die den Defibrillator überflüssig macht. Deswegen sollte man bei der Entscheidung für den Defibrillator bei diesen Patienten erst die Ergebnisse der Therapie abwarten. Für diese Patienten kommt unter Umständen eine Defibrillator-Weste infrage. In seltenen Fällen kann auch ein Defibrillator bei normaler Auswurffraktion implantiert werden, z. B. bei Patienten mit großer Gefährdung für einen Herzstillstand (bei HOCM, ARVC und Ionenkanalerkrankungen).

## Welche Defibrillator-Modelle gibt es?

Es werden Einkammer- und Zweikammer-Defibrillatoren, CRT-Systeme (**Resynchronisationstherapie**) und subkutane Defibrillatoren unterschieden.

### Einkammer- und Zweikammer-Defibrillator:

Beide Defibrillator-Typen werden unterhalb des Schlüsselbeins unter die Haut oder hinter den Brustmuskel implantiert. Bei dem Einkammer-Defibrillator wird dann eine Elektrode durch die Venen in der rechten Herzkammer platziert. Bei dem Zweikammer-Defibrillator wird eine weitere Elektrode in der rechten Vorkammer positioniert. Hierdurch können Rhythmusstörungen der Vorkammern besser erkannt und von Rhythmusstörungen der Herzkammern abgegrenzt werden. Welches System gewählt wird, hängt von der zugrunde liegenden Rhythmusstörung und Herzerkrankung ab und ist eine individuelle Entscheidung. Beide Systeme können nicht nur schnelle Rhythmusstörungen der Herzkammern behandeln, sondern bieten zusätzlich alle Funktionen eines Herzschrittmachers bei langsamen Herzrhythmusstörungen.

**CRT-Systeme:** Bei bestimmten Formen der Herzschwäche, bei denen neben einer hochgradig verringerten Pumpleistung des Herzens ein sogenannter Linksschenkelblock (Abb. 3) vorliegt, kommen CRT-Systeme zur **Resynchronisationstherapie** zum Einsatz. Durch den Linksschenkelblock breitet sich die elektrische Erregung langsamer und asynchron über die Herzkammern aus. Das verschlechtert die Pumpleistung zusätzlich. Bei einem CRT-Gerät wird daher eine zusätzliche Elektrode über die Herzvene an der linken Herzkammer platziert (Abb. 4, S. 28). Durch die Abgabe von Stimulationsimpulsen wie bei einem üblichen Herzschrittmacher werden die Herzkammern nun wieder synchron erregt. Dadurch kann das geschwächte Herz besser arbeiten. Die CRT-Therapie dient also in erster Linie der Behandlung spezieller Formen der Herzschwäche. Die betroffenen Patienten

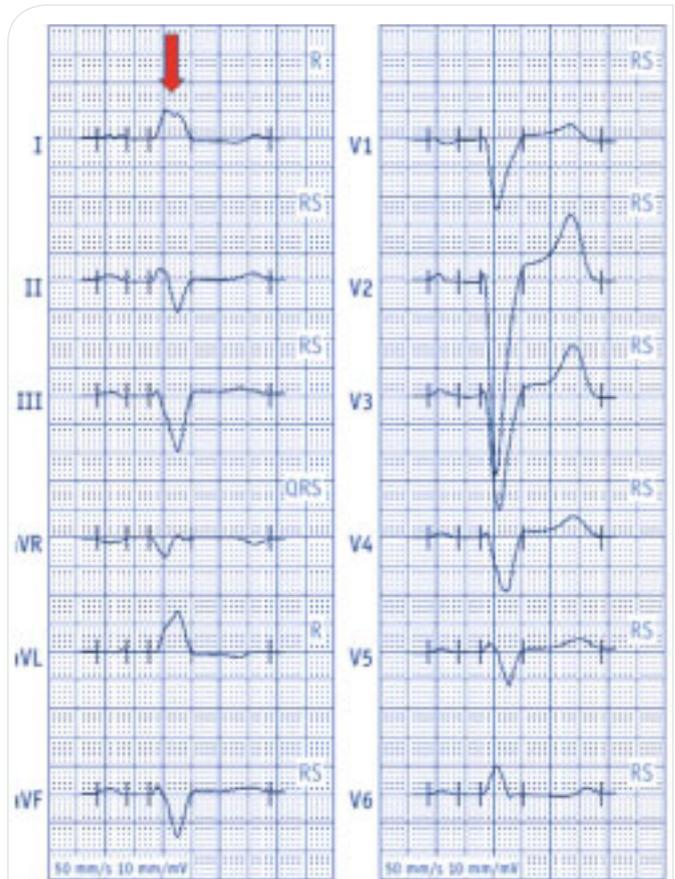


Abb. 3: Linksschenkelblock im EKG. Der Kammerkomplex (QRS-Komplex, Pfeil) ist auf 150 ms verbreitert. Dies führt zu einem asynchronen Zusammenziehen der linken Herzkammer.

haben aber häufig auch ein erhöhtes Risiko für bedrohliche Rhythmusstörungen und den plötzlichen Herztod. In diesen Fällen wird eine Kombination aus CRT-System und Defibrillator gewählt, ein **CRT-Defibrillator** (CRT-D). Steht allein die Behandlung der Herzschwäche im Vordergrund, wird ein CRT-Schrittmacher (CRT-P, P-Pacemaker) implantiert.

**Subkutaner Defibrillator:** Der subkutane Defibrillator stellt eine relativ neue Sonderform des Defibrillators dar. Hierbei wird der Defibrillator im Bereich des hinteren linken Brustkorbs unter den Muskel implantiert, und die Elektrode läuft außen am Brustkorb und neben dem Brustbein unter der Haut – **subkutan** – entlang (Abb. 5, S. 29). Das bietet den Vorteil, dass keine Elektroden im Herzen

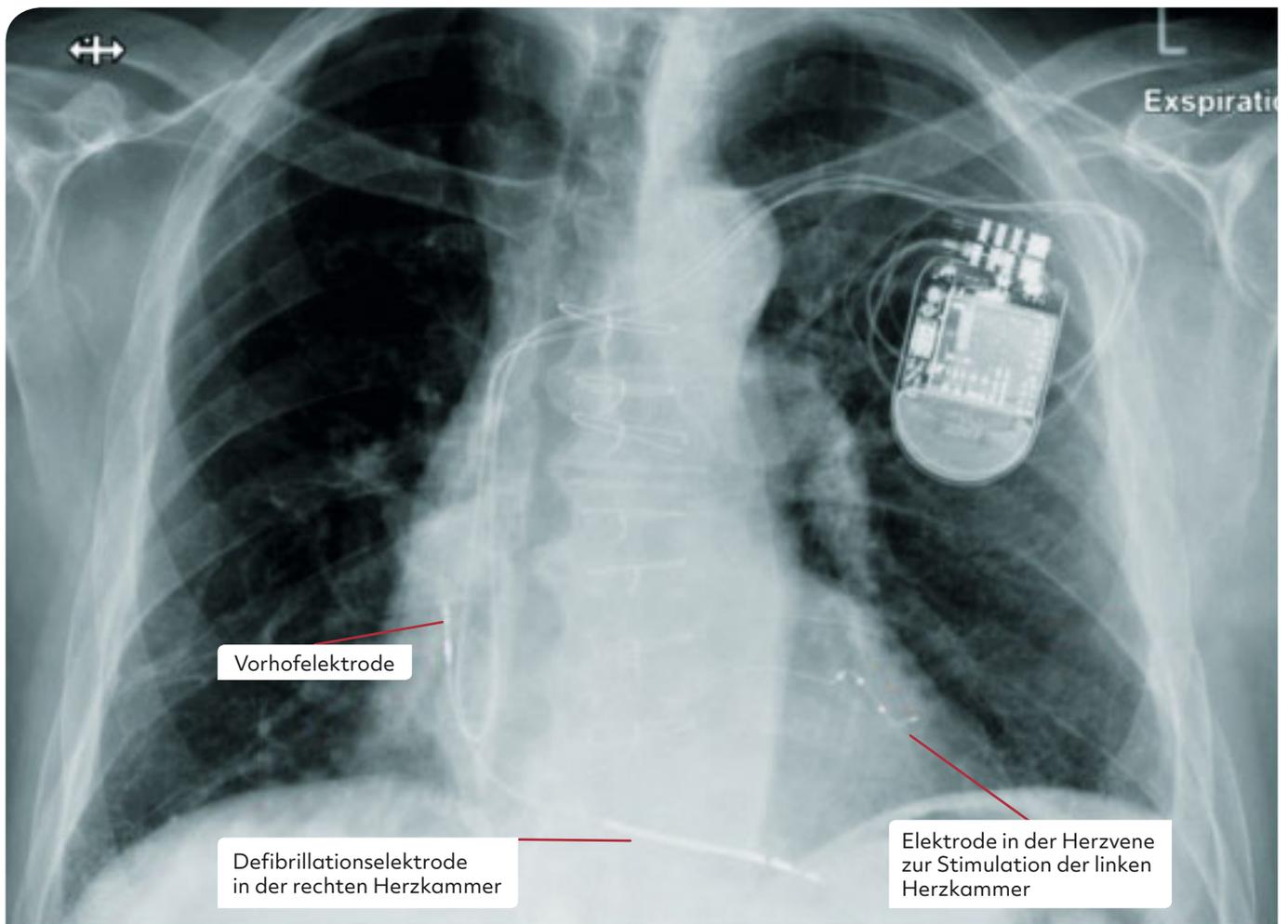


Abb. 4: Röntgenbild eines implantierten CRT-Systems.

platziert werden müssen. Nachteilig ist, dass der subkutane Defibrillator eine etwas größere Batterie benötigt, da etwaige Schockabgaben des Geräts mit höherer Energie erfolgen müssen im Vergleich zu einem üblichen Defibrillator mit Elektroden innerhalb des Herzens. Außerdem bietet das System keine Möglichkeit der Schrittmacherstimulation bei langsamen Herzrhythmusstörungen. Der subkutane Defibrillator kommt besonders infrage, wenn Probleme, vor allem Infektionen, mit dem üblichen Defibrillator aufgetreten sind, oder wenn bei einem Patienten kein Venenzugang mehr möglich ist.

**Tragbare Defibrillator-Weste:** Wenn bei einem Patienten das Risiko für lebensbedrohliche Rhythmusstörungen nur **vorübergehend** erhöht ist, stellt die tragbare Defibrillator-Weste eine gute Mög-

lichkeit dar, Patienten vor einem plötzlichen Herztod zu schützen. Die Weste wird vom Patienten direkt auf der Haut getragen und leitet über integrierte Elektroden kontinuierlich ein EKG ab. Tritt eine schnelle Herzrhythmusstörung auf, kann die Weste automatisch einen Schock abgeben. Anders als der implantierte Defibrillator kann die Defi-Weste bei einer schnellen Rhythmusstörung jedoch nicht unterscheiden, ob diese harmlos (aus den Vorhöfen) oder potenziell lebensgefährlich (aus den Herzkammern) ist. Um unnötige und schmerzhaft Schockabgaben beim Patienten mit erhaltenem Bewusstsein zu vermeiden, warnt die Defi-Weste den Patienten durch Vibration und akustisch, wenn sie ein Herzrasen entdeckt hat. Der Patient hat dann die Möglichkeit, eine Schockabgabe durch

Drücken von zwei Knöpfen am Steuerungsgerät zu unterdrücken. Ist der Patient durch eine gefährliche Rhythmusstörung hingegen bewusstlos, reagiert die Defi-Weste folgendermaßen: Es werden Gelkapseln gesprengt, die Elektrodengel freisetzen, um den Hautwiderstand für den Strom zu senken. Anschließend wird der lebensrettende Elektroschock über die Defi-Weste abgegeben. Das EKG der gesamten Episode wird gespeichert und steht dem Arzt anschließend zur Analyse zur Verfügung. Die Defi-Weste eignet sich nur zum vorübergehenden Schutz vor dem Rhythmustod und stellt **keine Alternative** zum implantierbaren Defibrillator dar. Ein vorübergehendes erhöhtes Risiko für bedrohliche Rhythmusstörungen kann zum Beispiel im Rahmen einer akuten Herzmuskelentzündung (Myokarditis), nach Herzinfarkt oder nach Bypassoperation vorliegen. Manchmal ist bei einem Patienten noch unklar, ob das Risiko nur vorübergehend ist, weil sich der Herzmuskel nach einem Eingriff oder durch eine Therapie mit Medikamenten erholen wird, oder ob das Risiko für Rhythmusstörungen dauerhaft erhöht bleibt. Auch in diesen Situationen kann die Defi-Weste für wenige Monate eine sinnvolle Möglichkeit sein. Eine Defi-Weste kann auch als

Überbrückung dienen, wenn wegen einer Infektion der Defibrillator bei einem Patienten entfernt werden muss und Wochen verstreichen, bis ein neuer Defibrillator implantiert werden kann.

Bei unserem Patienten Frank wurde ein Einkammer-Defibrillator implantiert, da ein zuverlässiger Schutz vor einem erneuten Herzstillstand erforderlich war und weitere Herzrhythmusstörungen, die einen Zweikammer-Defibrillator notwendig gemacht hätten, nicht nachgewiesen wurden. Die Operation erfolgt in örtlicher Betäubung und dauert durchschnittlich 40 Minuten. Bei einem Zweikammer-Defibrillator verlängert sich die Operationsdauer etwa auf durchschnittlich 54 Minuten. Am längsten dauert die Implantation eines CRT-Geräts mit durchschnittlich etwa 1,5 Stunden, da hier drei Elektroden positioniert werden müssen.

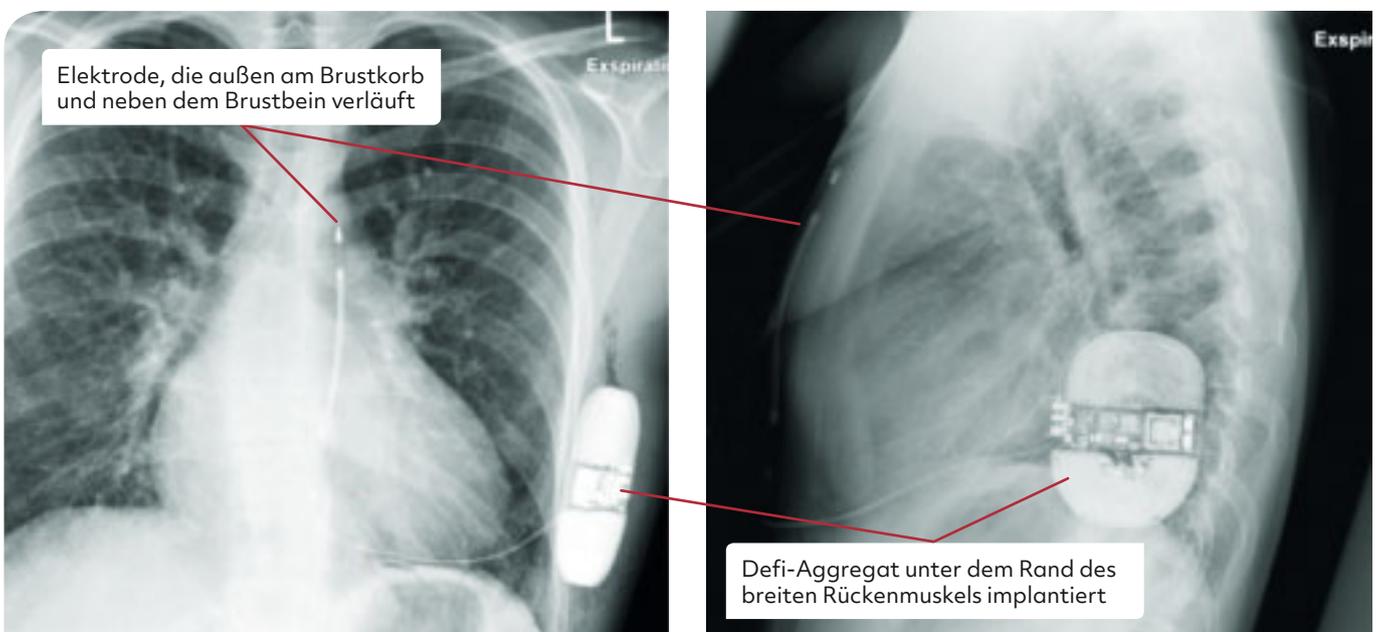


Abb. 5: Röntgenbild eines subkutanen Defibrillators.



Wie geht es jetzt weiter, darf Frank noch Sport treiben? Gibt es Einschränkungen und wie sieht die weitere Behandlung aus?

### Sport mit dem Defibrillator

Welches körperliche Training bzw. welcher Sport betrieben werden kann, hängt in erster Linie von der Herzerkrankung und nicht vom Defibrillator ab. Die Leistungsfähigkeit muss individuell vom betreuenden Kardiologen festgestellt werden.

In der ersten Zeit nach der Implantation ist die Körperseite, in der das Gerät liegt, zu schonen. Starke Belastungen können die Bildung einer Tasche aus Bindegewebe für das Gerät stören und zu Schmerzen führen. Das Risiko, dass die Elektroden verrutschen, kann erhöht sein. Nach etwa sechs Wochen können die meisten Sportarten ausgeübt werden. Sofern mit ruckartigen Bewegungen oder starken mechanischen Beanspruchungen im Bereich des Geräts gerechnet werden

muss, sollte länger gewartet werden (z. B. Volleyball, Handball, Torwart bei Fußball).

Prinzipiell ist bei Ballsportarten, bei denen es zu harten Schlägen auf das Gerät kommen kann (Fußball, Baseball), eine Beschädigung des Systems nicht auszuschließen. Dies kommt im Alltag jedoch selten vor. Je nach sportlicher Intensität kann das Tragen eines Polsters über dem Gerät sinnvoll sein. Kampfsportarten sollten wegen der wiederholten Krafteinwirkung auf das Gerät vermieden werden.

Frank darf aufgrund seiner hypertrophen obstruktiven Cardiomyopathie keinen Leistungssport treiben. Mit dem Defibrillator kann er jedoch weiter als Hobbysportler Fußball spielen. Da der Defibrillator hohe Herzfrequenzen als bedrohliche Rhythmusstörungen wahrnehmen kann, muss bei der Programmierung des Geräts sorgfältig und individuell darauf geachtet werden, dass dieses Problem nicht auftritt. Ansonsten kann es zu unerwünschten Schockabgaben kommen.

---

## Führen eines Kraftfahrzeugs

Eine Einschränkung der Fahreignung ist direkte Folge der Rhythmusstörungen mit potenzieller Bewusstlosigkeit und nicht der Defibrillator-Implantation!

Die Leitlinien zur Kraftfahreignung der Bundesanstalt für Straßenwesen geben Folgendes vor: Nach Implantation oder Wechsel eines Defibrillators kann angenommen werden, dass der Betroffene bedingt wieder in der Lage ist, Kraftfahrzeuge der Gruppe 1 (Privat-Pkw) zu führen. Kraftfahrer der Gruppe 1, denen zur Vorbeugung ein Defibrillator implantiert wurde, sind in der Regel nach ein bis zwei Wochen wieder fahreignungsfähig.

Autofahrern, die nach einem Herzstillstand einen Defibrillator erhalten, kann die Fahreignung frühestens nach 3 Monaten wieder zugesprochen werden. Ein Kardiologe muss bestätigen, dass das Gerät funktioniert und die Wundheilung zufriedenstellend verläuft. Nach einer Schockauslösung wegen Kammerflimmerns ist die Fahreignung für 3 Monate nicht gegeben. Nach einem unnötigen Schock ist die Fahreignung so lange nicht gegeben, bis unnötige Schocks sicher verhindert werden. Regelmäßige kardiologische Kontrollen mit Überprüfung des Defibrillators sind notwendig. Kraftfahrer der Gruppe 2 (Berufskraftfahrer, z. B. Lkw-Fahrer) mit Defibrillator dürfen in der Regel ihren Beruf nicht weiter ausführen. Frank darf also drei Monate nach der erfolgreichen Wiederbelebung und Defibrillator-Implantation als Privatfahrer wieder ein Kraftfahrzeug führen, sofern keine erneuten Rhythmusstörungen auftreten. Er darf allerdings nicht als Berufskraftfahrer tätig sein.

---

## Nachbehandlung

Die medikamentöse Behandlung der hypertrophen obstruktiven Cardiomyopathie erfolgt mit einem Betablocker. Der Defibrillator wird alle 3–6 Monate kontrolliert. Zudem besteht bei einigen Modellen die Möglichkeit der Fernüberwachung (**Telemedizin**). Hierdurch können die Nachsorgeintervalle in der Defi-Sprechstunde verlängert werden. Bei jeder Kontrolle werden über die Auflage eines Telemetrikopfes auf die Haut die Messwerte des Geräts und die gespeicherten Daten abgefragt. Diese geben Auskunft, ob der Defibrillator Rhythmusstörungen erkannt und gegebenenfalls behandelt hat. Zusätzlich erfolgen Messungen, um etwaige Probleme von Gerät und Elektroden zu erkennen. Abschließend wird die Programmierung des Defibrillators individuell angepasst. Vorzeitige Kontrollen sind in folgenden Situationen erforderlich: nach der ersten Schockabgabe (Kontrolle innerhalb einer Woche, sofern Wohlbefinden), wenn mehrere Schocks kurz hintereinander erfolgen (kurzfristig), bei Schmerzen, Schwellung, Rötung oder Erwärmung der Gerätetasche (kurzfristig) oder wenn bisher nicht bekannte oder gefährliche Herzrhythmusstörungen auftreten.

Eine Batterieerschöpfung wird im Rahmen der Kontrollen langfristig erkannt. Die durchschnittliche Laufzeit eines Defibrillators beträgt 5–10 Jahre. Wenn die Batterie erschöpft ist, wird der Defibrillator operativ gegen einen neuen ausgetauscht. Die Elektroden können in der Regel weiterverwendet werden.

---

## Was ist im täglichen Leben zu beachten?

Glücklicherweise gibt es im Alltag mit einem Defibrillator nur wenige Einschränkungen. Intakte Haushaltsgeräte und Mobiltelefone können problemlos genutzt werden. Hierbei reicht ein Sicherheitsabstand von etwa 15–20 cm aus. Induktionsherde sind ebenfalls kein Problem, wenn 30 cm Abstand zwischen eingeschalteter Herdplatte und Defibrillator eingehalten werden. Am Induktionsherd kann man kochen, beim eingeschalteten Herd darf man sich aber nicht über die Herdplatte beugen. Hybrid- und Elektroautos sind unproblematisch. Starke Magnetfelder, die von Elektromotoren und Generatoren ausgehen, sollten gemieden werden. Lichtbogenschweißen ist nicht erlaubt.



Mit einem Defibrillator sollten Sie sich keinesfalls über einen Induktionsherd beugen!

Patienten mit einem Defibrillator sollten nicht innerhalb der Diebstahlsicherungsanlagen von Geschäften stehenbleiben, sondern zügig durchgehen. Die Passage von Sicherheitskontrollen am Flughafen ist für Defi-Patienten ungefährlich. Um Fehlalarme zu vermeiden, sollten sich Patienten

durch Vorzeigen ihres Defibrillator-Ausweises vor der Kontrolle kenntlich machen. Das wiederholte Hin- und Herbewegen eines Handmetalldetektors über dem Defibrillator-Aggregat sollte vermieden werden.

Eine MRT (Kernspintomographie) ist nur dann erlaubt, wenn der Defibrillator und die Elektroden hierfür zugelassen sind. In diesen Fällen sind Umprogrammierungen und Kontrollen vor und nach der MRT zwingend erforderlich. Behandlungen, bei denen Ströme in den Körper eingeleitet werden, müssen vermieden werden, da diese fälschlich vom Defibrillator als gefährliche Rhythmusstörung wahrgenommen werden können und möglicherweise eine Schockabgabe auslösen. Ist eine Reizstromtherapie durch ein TENS-Gerät erforderlich, muss diese vor erstmaliger Anwendung in der Defi-Sprechstunde ausprobiert werden, um eine Beeinflussung des Defibrillators sicher auszuschließen.

Eine Schockabgabe des Defibrillators ist für andere Personen durch den hohen Hautwiderstand ungefährlich, selbst wenn man sich umarmt oder sich gemeinsam in einem Schwimmbecken befindet.

---

## Welche Komplikationen gibt es?

Die Therapie mit einem Defibrillator ist heutzutage ein etabliertes und sicheres Verfahren. Die häufigste Komplikation besteht in der Abgabe unnötiger Schocks. Diese werden meistens durch schnelle, nicht bedrohliche Rhythmusstörungen aus dem Vorhof ausgelöst. Auch ungünstige Programmierungen können einen unnötigen Schock verursachen. Diese sehr unangenehmen Ereignisse lassen sich aber in aller Regel durch Änderung der Programmierung vermeiden, wenn die Schwelle für die Auslösung eines Elektroschocks höher gesetzt wird. Wenn trotz optimaler Programmierung und trotz optimaler Therapie der Defi wegen schneller Rhythmusstörungen aus der Kammer und darauf folgendem Kammerflimmern Schocks auslöst, ist eine

---

Ablationstherapie eine Möglichkeit, dem Patienten häufige Schocks zu ersparen.

Bei etwa 1–3 % der Patienten tritt nach dem Einsetzen des Defibrillators eine Infektion auf. Das ist eine folgenschwere Komplikation. Unbehandelt stirbt die Hälfte der Patienten daran. Nur eine rasche Behandlung in der Klinik kann das verhindern. Woran erkennt der Patient die Infektion? Zeichen einer Infektion sind eine hin- und herschiebbare Schwellung, Rötung oder Überwärmung in dem Bereich, in dem der Defi eingesetzt wurde. Auch erhöhte Temperatur, Schüttelfrost, allgemeine Abgeschlagenheit können sich einstellen.

Da sich die Infektion schleichend entwickelt, kann sie Wochen, Monate, ja noch später als ein Jahr nach dem Einsetzen des Defibrillators auftreten. Das hängt von dem Keim ab, der bei dem Patienten vorliegt.

Bei Verdacht auf Infektion muss **sofort** das Krankenhaus aufgesucht werden, das den Defibrillator eingesetzt hat. **Eine antibiotische Therapie allein ist unzureichend.** Das gesamte Defibrillatorsystem muss entfernt werden. Nach der Entfernung sollte der Patient mit einem Monitor in der Klinik oder einer Defi-Weste überwacht 2–3 Wochen mit Antibiotika behandelt werden. Dann kann nach etwa 2–3 fieberfreien Tagen unter Umständen erneut ein Defibrillator eingesetzt werden. Die Gefahr einer Infektion ist beim Austausch des Geräts größer als beim ersten Einsetzen.

Komplikationen können auch im Bereich der Elektroden auftreten. In der Frühphase nach der Implantation kann es zum Verrutschen einer Elektrode kommen. Im Langzeitverlauf, oft nach Jahren, können Elektrodendefekte auftreten. Diese Defekte zeigen sich in häufigen Entladungen oder im Ausbleiben des Elektroschocks. Beides ist ein Notfall, der eine sofortige Krankenhauseinweisung notwendig macht. In diesen Fällen muss eine neue Elektrode implantiert werden.

---

## Psychische Beeinträchtigungen

Die meistens Patienten fühlen sich durch den Defibrillator sicher, weil sie kontinuierlich vor lebensgefährlichen Rhythmusstörungen geschützt werden. Dennoch kann die Angst vor schmerzhaften Schocks oder das Trauma eines überlebten Herzstillstands zu erheblicher Verunsicherung und psychischer Belastung führen. Eine psychologische Betreuung kann sinnvoll sein ebenso wie der Austausch mit anderen Betroffenen in Selbsthilfegruppen.

---

### Zusammenfassung

Die Therapie mit einem Defibrillator bietet bei gefährdeten Patienten einen zuverlässigen Schutz bei lebensbedrohlichen Rhythmusstörungen aus den Herzkammern. Sie kann einen plötzlichen Herztod verhindern.

**Bei Frank ist die Implantation des Defibrillators problemlos verlaufen. Drei Monate nach seinem überlebten Herzstillstand konnte er für seine Mannschaft wieder Tore schießen.**

# Gutartiges Herzjagen

Prof. Dr. med. Paulus Kirchhof<sup>2,3</sup>, Dr. Stefan Zellerhoff<sup>1</sup>, Prof. Dr. med. Dr. h.c. Günter Breithardt

<sup>1</sup>Abteilung für Rhythmologie, Department für Kardiologie und Angiologie, Universitätsklinikum Münster;

<sup>2</sup>University of Birmingham, Centre for Cardiovascular Sciences, Birmingham, England

<sup>3</sup>Direktor der Klinik für Kardiologie, Universitäres Herz- und Gefäßzentrum, UKE Hamburg

**Annette Arnold\*, 28 Jahre alt, leidet seit etwa zweieinhalb Jahren an immer wiederkehrenden Anfällen: Plötzlich, wie angeschaltet, beginnt ihr Herz zu rasen, ihr wird schwindlig und der Kopf dröhnt, als würde er platzen. Die ersten Anfälle konnte sie noch durch kleine Tricks selbst beenden, etwa indem sie ein Glas kaltes Wasser schnell trank oder tief einatmete. Inzwischen wartet sie jedoch – manchmal eine Stunde lang – liegend darauf, dass der Anfall aufhört. Aus Angst vor den Anfällen, die ohne Vorwarnung beginnen, hat sie aufgehört Auto zu fahren.**

Jeder von uns kennt Situationen, in denen sein Herz rasend bis zum Hals klopft, etwa nach einem Langstreckenlauf oder vor dem ersten Kuss. Dieses **Herzjagen** ist Ausdruck der normalen Funktion des Herzens, das bei Anstrengung oder Aufregung schneller schlägt und mehr Blut pumpt. Einige Menschen, in Deutschland wahrscheinlich etwa hunderttausend, leiden jedoch wie Annette Arnold an anfallsartigem Herzjagen. Die in diesem Beitrag beschriebenen Formen von Herzjagen sind in der Regel nicht lebensgefährlich, deswegen gelten sie als **gutartig**. Für die Betroffenen sind die Anfälle jedoch oft mit einer erheblichen Einschränkung der Lebensqualität verbunden. So sind Menschen während eines Anfalls meist fahr- und arbeitsunfähig, einige werden ohnmächtig, und das unberechenbare Auftreten der Anfälle schränkt den Alltag deutlich ein.

Die Unterscheidung zwischen einer Neigung zu Herzjagen und dem **physiologischen** schnellen Herzschlag unter Belastung ist oft schwierig. Es gibt deshalb auch immer wieder Patienten, bei denen eine Neigung zu gutartigem Herzjagen erst nach langer Zeit erkannt und richtig behandelt wird. In den folgenden Absätzen sollen zunächst das Erkennen von gutartigem Herzjagen und danach die verschiedenen Möglichkeiten seiner Behandlung erläutert werden.



\* Name von der Redaktion geändert.

---

## Wie ist gutartiges Herzjagen zu erkennen?

Die Diagnose von gutartigem Herzjagen ruht auf drei Säulen:

Zunächst ist eine genaue Kenntnis der Anfälle wichtig. Hierfür helfen Ihre Angaben über die Symptome während des Anfalls dem Arzt erheblich weiter.

### Symptome für gutartiges, behandelbares Herzjagen:

- ♥ Anfälle beginnen plötzlich und erwartet
- ♥ sind nicht von bestimmten Situationen abhängig
- ♥ treten in Ruhe oder allenfalls einige Stunden nach Belastung auf
- ♥ wenn das Herz während eines Anfalls regelmäßig schlägt, aber Schwindel, Druck auf der Brust, leichte Übelkeit und ein großer dicker Kopf verspürt werden

### Sie können durch folgende Maßnahmen beendet werden:

- ♥ trinken eines Glases kalten Wassers
- ♥ schlucken, tiefes Atmen, pressen in den Bauch
- ♥ seltener durch akrobatische Manöver, wie Handstand

(siehe auch Tab. 1, S. 36). Die Herzschlagfolge (Herzfrequenz) liegt zwischen 140–180, meist bei 160–180 Schlägen pro Minute. Häufig ist die Herzfrequenz so hoch, dass der Puls praktisch kaum noch fühlbar ist.

Die zweite Säule der Diagnose von gutartigem Herzrasen ist das von einem erfahrenen Arzt beurteilte Elektrokardiogramm (EKG), das sowohl in Ruhe als auch möglichst während eines Anfalls aufgezeichnet werden sollte. Die Aufzeichnung eines EKGs während eines Anfalls ist oft schwierig. Wenn Sie selbst an Herzjagen leiden und schon einmal mit einem Anfall beim Arzt oder in einem Krankenhaus waren, existiert dort oft ein EKG während des Anfalls. Dieses sollte bei weiteren Beratungen immer, notfalls als Fotokopie, vorliegen.

Eine andere Möglichkeit ist der Ereignis-Recorder (Event-EKG), mit dem der Patient selbst das Herzrasen aufzeichnen kann. Diesen Ereignis-Recorder behält der Patient solange, bis der erste Anfall von Herzjagen dokumentiert ist.

Die dritte Säule, auf die sich die Diagnose gutartiges Herzjagen stützt, ist schließlich der Ausschluss von anderen Erkrankungen des Herzens und die Unterscheidung von potenziell lebensbedrohlichen Herzrhythmusstörungen. Ganz wichtig ist die Frage, ob Sie sich außerhalb der Anfälle körperlich normal belastbar fühlen, was eine bedeutsame zugrunde liegende gefährliche Herzerkrankung unwahrscheinlich macht. Dazu können manchmal aufwendige Untersuchungen notwendig sein, insbesondere bei älteren Patienten, wenn zusätzlich zum Herzjagen ein Schmerz im Brustkorb bei Anstrengung oder eine zunehmende Atemnot bei leichteren Belastungen bemerkt wird, oder wenn ein Patient schon einmal bewusstlos gewesen ist.

Eine Ultraschalluntersuchung des Herzens (Echokardiographie) und ein Belastungs-EKG, eine Echokardiographie unter Belastung, oder ein anderes Verfahren zur Untersuchung der Herzdurchblutung sind hierfür häufig erforderlich. Seltener können Langzeit-EKG-Aufzeichnungen zur Suche nach gefährlichen Rhythmusstörungen, eine Herzkatheteruntersuchung mit Koronarangiographie, also eine Röntgendarstellung der Herzhöhlen und der Blutgefäße, die das Herz mit Blut versorgen, oder eine Magnetresonanztomographie notwendig werden. Was bei Ihnen notwendig ist, kann Ihr behandelnder Arzt erläutern.

---

## Kann man gutartiges Herzjagen behandeln?

Gutartiges Herzjagen ist heute in den meisten Fällen heilbar. In leichten Fällen, d. h. bei eher selten auftretendem, nicht sehr störendem Herzjagen genügt oft das Erlernen von Techniken, um das Herzjagen zu unterbrechen (Tab. 2, S. 36).

### Tab. 1: Fragen, die helfen, Anfälle von Herzjagen besser einzuordnen:

Wann war der erste Anfall?

Wann war der letzte Anfall?

Wie oft treten die Anfälle auf (täglich, wöchentlich, monatlich)?

Wie beginnen die Anfälle (plötzlich/allmählich)?

Beginnen die Anfälle im Zusammenhang mit bestimmten Ereignissen (z. B. Aufregung/Anstrengung) oder eher erst in einem zeitlichen Abstand dazu (z. B. längere Zeit nach Aufregung oder körperlicher Anstrengung, während des Schlafs)?

Wie oft schlägt das Herz während des Anfalls pro Minute? Ist der Puls schwer zu tasten?

Fühlen Sie Ihren Puls!

Schlägt der Puls während des Anfalls regelmäßig oder unregelmäßig?

Wie lange dauern die Anfälle?

Was spüren Sie während des Anfalls (Druck auf der Brust, Atemnot, Schwindel, Übelkeit, ein Gefühl, als ob der Kopf platzt oder Ähnliches)?

Wie enden die Anfälle (plötzlich/allmählich)?

Können Sie die Anfälle durch Manöver oder Tricks selbst beenden? Wenn ja, durch welche?

Können die Anfälle durch Medikamente beendet werden?

Sind Sie schon einmal bewusstlos geworden?

Wenn ja, haben Sie davor Herzjagen gespürt?

Haben Sie Verwandte, die an Herzjagen oder anderen Herzrhythmusstörungen leiden?

In manchen Fällen können die Beschwerden wie Herzrasen in den Hintergrund treten; stattdessen bemerken die Patienten nur plötzlich auftretenden Druck auf der Brust, Atemnot, Schwindel und/oder Übelkeit, oft verbunden mit Angst.

### Tab. 2: Techniken, mit denen gutartiges Herzjagen beendet werden kann:

**Bewahren Sie Ruhe. Sie wissen, dass es unangenehm, aber nicht gefährlich ist.**

#### Empfohlene Techniken:

Schnelles Trinken eines Glases kalten Wassers

Tief einatmen, Luft anhalten und eine Bauchpresse machen (d. h. das Zwerchfell und die Bauchmuskeln anspannen); oft wirkt dies besser, wenn man sich hinlegt und die Beine z. B. gegen eine Wand anhebt

Eiswasser ins Gesicht spritzen

Luft anhalten

#### Gelegentlich empfohlene, aber unter Umständen gefährliche Techniken:

Massage der Halsschlagadern (Vorsicht, hierbei kann ein Schlaganfall verursacht werden!)

Druck auf die Augäpfel

Es stehen auch Medikamente zur Verfügung, die in fast allen Fällen die Anfälle nebenwirkungsarm beenden können. Während die zuverlässigsten Medikamente (z. B. Adenosin) direkt in eine Vene injiziert werden müssen und damit in der Regel nur einem Arzt zur Verfügung stehen, gibt es auch Tabletten, die Anfälle von Herzjagen beenden können – jedoch nur in wenigen Fällen und mit einiger Verzögerung (s. S. 41). Diese Medikamente wirken übrigens ähnlich wie die Techniken zur Beendigung eines Anfalls von Herzjagen (s. Tab. 2): Durch tiefes Atmen oder das Trinken von kaltem Wasser werden bestimmte Nerven, insbesondere der sogenannte Vagus, angeregt. Dadurch kommt es zu einer kurzzeitigen Verlangsamung, eventuell sogar zur Unterbrechung der Erregungsleitung im AV-Knoten und letztendlich zur Beendigung des Herzjagens.

Oft ist absehbar oder es stellt sich nach einiger Zeit heraus, dass durch Medikamente das Wiederauftreten von gutartigem Herzrasen nicht oder nicht immer verhindert werden kann. Wenn die Anfälle erhebliche Beschwerden verursachen, sich häufen oder nur noch schwer zu beenden sind, wird man versuchen, die Anfälle dauerhaft zu verhindern.

Bei der Mehrzahl der Patienten ist es heutzutage möglich, die Ursache von gutartigem Herzjagen in einer speziellen Herzkatheteruntersuchung, einer elektrophysiologischen Untersuchung, zu erkennen und durch die sogenannte Hochfrequenz-Katheterablation dauerhaft zu beheben. Manche Formen von gutartigem Herzrasen lassen sich so gut mit der Katheterablation behandeln, dass diese Behandlung erste Wahl ist.

Um die Behandlung des gutartigen Herzjagens zu verstehen, lohnt es sich, die verschiedenen Formen von gutartigem Herzjagen näher zu erläutern. Hierzu ist es hilfreich, den normalen Ablauf eines Herzschlags zu verstehen:

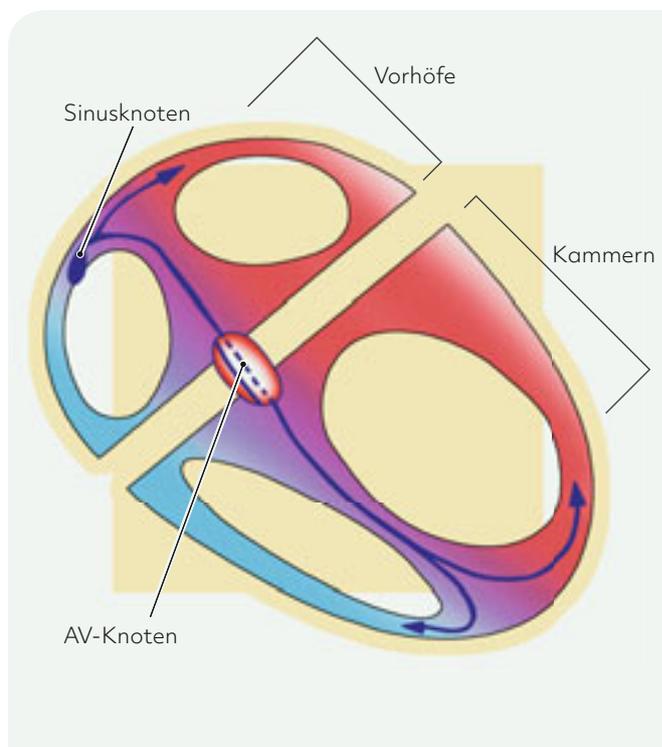


Abb. 1: Normaler Erregungsablauf des Herzens.

Vom Sinusknoten geht ein elektrischer Impuls aus, der über die Vorhöfe den AV-Knoten erreicht. Von dort aus wird der Impuls nach einer Verzögerung in die Kammern weitergeleitet. Nach vollständiger Erregung der Kammern versiegt der Impuls, das Herz wartet auf den nächsten.

## Die normale elektrische Erregung des Herzens

Bei jedem Herzschlag wird das Herz durch einen schwachen elektrischen Impuls erregt, der bewirkt, dass sich die Herzmuskelzellen zusammenziehen. Dieser Impuls entsteht im sogenannten Sinusknoten, dem Schrittmacher des Herzens (Abb. 1). Von dort breitet sich der Impuls über die beiden Vorhöfe zum sogenannten Atrioventrikular-Knoten aus, kurz **AV-Knoten**, der einzigen elektrisch leitenden Verbindung zwischen Vorhöfen und Kammern. Der AV-Knoten verzögert die Weiterleitung dieses Impulses, bevor er aus dem AV-Knoten heraus die beiden Kammern des Herzens erregt. Der Impuls endet in den Kammern, und das Herz wartet auf den nächsten Impuls aus dem Sinusknoten.

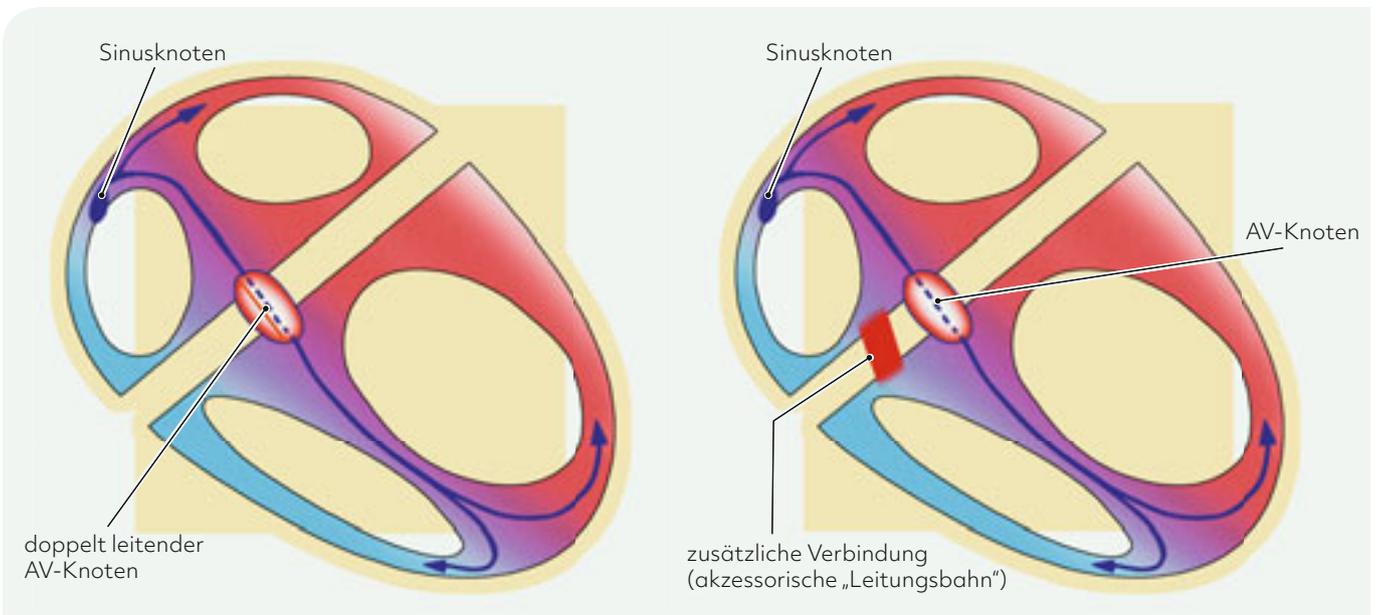


Abb. 2: Zwei Beispiele für eine zusätzliche Verbindung zwischen Vorhöfen und Kammern, die zu gutartigem Herzjagen führen kann.  
 Links: doppelt leitender AV-Knoten. Rechts: zusätzliche Leitungsbahn. In beiden Fällen kann der Strom über die zweite Verbindung von den Kammern in die Vorhöfe zurückfließen und unter bestimmten Umständen zu einer kreisenden Erregung führen. Dadurch entsteht Herzjagen.

## Wie entsteht gutartiges Herzjagen?

Einige Formen von gutartigem Herzjagen werden dadurch ausgelöst, dass neben dem Sinusknoten noch andere Bezirke des Herzens in schneller Folge Stromstöße abgeben, die wie der Sinusknoten das Herz erregen. Es sind sogenannte **ektope**, d. h. am falschen Ort gelegene Schrittmacher. In den meisten Fällen wird gutartiges Herzjagen jedoch durch von der Norm abweichende Leitungseigenschaften des AV-Knotens und seiner Umgebung oder durch eine zusätzliche elektrische Verbindung zwischen Vorhöfen und Kammern verursacht. In bestimmten Situationen kann der normale elektrische Impuls über die zusätzliche Verbindung aus der Herzkammer wieder zurück in den Vorhof gelangen und dann in einem Kreislauf unaufhörlich zwischen Vorhof und Kammer kreisen (**kreisende Erregung**). Jedes Mal, wenn der Strom durch die Kammer fließt, schlägt diese: Das Herz rast. Diese

zusätzliche Verbindung zwischen Vorhöfen und Kammern kann entweder direkt im AV-Knoten angelegt sein (doppelt leitender AV-Knoten; AV-Knoten-Reentry) oder als eine zwischen den Herzklappen ziehende zusätzliche elektrische Verbindung von Vorhöfen und Kammern (akzessorische Leitungsbahn) (Abb. 2). Andere Formen von Herzrasen entstehen durch kreisende Erregungen in den Herzvorhöfen, z. B. das sogenannte **Vorhofflattern**.

## Was passiert bei einer elektrophysiologischen Untersuchung?

Die Ursache für gutartiges Herzjagen kann man in vielen Fällen nur durch eine spezielle Katheteruntersuchung, die sogenannte elektrophysiologische Untersuchung (EPU), feststellen, bei der die Ausbreitung des elektrischen Impulses auf seinem Weg durch das Herz direkt analysiert werden kann. Bei

dieser Untersuchung werden dünne Kabel mit einer elektrisch leitenden Spitze, sogenannte Elektrokatheter, über die Leistenvenen oder die Armvenen zum Herzen vorgeschoben. Die Einstichstelle in der Leiste wird örtlich betäubt. Das Vorschieben der Katheter zum Herzen und ihre Platzierung während der Untersuchung ist nicht schmerzhaft. Mit mehreren Kathetern wird die Ausbreitung der elektrischen Erregung im Herzen gemessen (Abb. 3). Durch eine kurze Stromabgabe über die Katheter (nicht schmerzhaft, elektrische Impulse) kann das Herz zum schnelleren Schlagen gebracht werden (elektrische Stimulation des Herzens). So kann gutartiges Herzjagen ausgelöst werden. Während das Herz rast, können für das Herzjagen verantwortliche Strukturen erkannt werden wie zusätzliche Leitungsbahnen, ein doppelt leitender AV-Knoten oder Schrittmacherzentren am falschen Ort. Außerdem kann zwischen gutartigem und potenziell gefährlichem Herzjagen unterschieden werden. Das während der Untersuchung ausgelöste Herzjagen kann durch die Abgabe nicht spürbarer, elektrischer Impulse über die Katheter beendet werden (**Katheterablation**).

### Katheterlokalisations- und Mappingsysteme

Die Positionierung der Katheter bei der elektrophysiologischen Untersuchung erfolgt zumeist unter Kontrolle mit Röntgenstrahlen. Seit Mitte der 90er-Jahre stehen sogenannte Mappingsysteme zur Verfügung, die die Position von elektrophysiologischen Kathetern im Herzen durch die Messung von sehr schwachen Magnetfeldern bestimmen und auf einem Computerbildschirm darstellen können. Mit solchen Systemen kann die Position der Katheter während der Untersuchung ohne Röntgenstrahlen sichtbar gemacht werden (Abb.3). Zudem kann durch die Kombination der gemessenen elektrischen Daten von der Katheterspitze und der Position der Katheter die Erregungsausbreitung während des

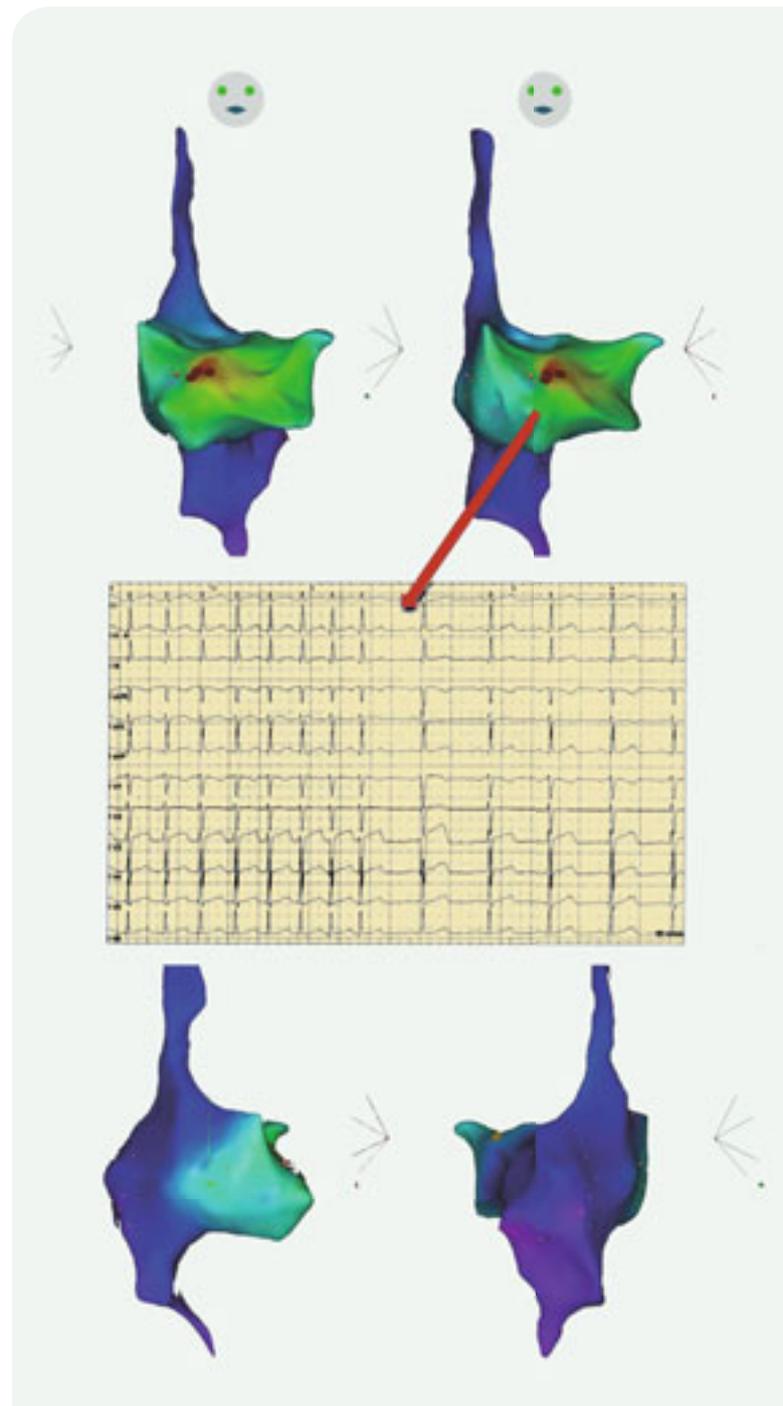


Abb. 3: Computergestützte 3D-Darstellung einer herdförmigen (fokalen) Rhythmusstörung aus dem rechten Vorhof mit dem CARTO-System, mit dem die Katheterposition und die Ausbreitung der elektrischen Erregung räumlich dargestellt werden (Abbildung aus verschiedenen Blickwinkeln; Pfeil: Beendigung der Rhythmusstörung durch die Katheterablation).

---

Herzjagens präzise am Computerbildschirm dargestellt und analysiert werden. Diese technisch aufwendigen Systeme tragen dazu bei, dass Katheterablationen und elektrophysiologische Untersuchungen schonender, d. h. mit verminderter Strahlenbelastung, durchgeführt werden können. Außerdem ermöglicht die Darstellung der Erregungsausbreitung am Computer in vielen Fällen eine Katheterablation auch bei seltenem, gutartigem Herzjagen, dass z. B. nach Herzoperationen oder bei Patienten mit angeborenen Herzfehlern auftreten kann. Einige Systeme erlauben zudem, die Katheterpositionen in eine zuvor angefertigte dreidimensionale Rekonstruktion des Herzens (z. B. eine Computer- oder Magnetresonanztomographie des Herzens) zu projizieren. Dies macht schwierige Katheterablationen einfacher und sicherer.

Die Mehrzahl der Ablationen kann ohne Mapping-systeme gut durchgeführt werden. Sofern sich aber der Befund während der Untersuchung komplizierter als erwartet darstellen sollte, ist es nützlich, diese Verfahren sofort einsetzen zu können.

---

### Was ist eine Hochfrequenz-Katheterablation?

Während der elektrophysiologischen Untersuchung können durch eine Erwärmung der Katheterspitze mit Hochfrequenzstrom kleinste Bereiche des Herzens gezielt verödet, auf lateinisch abladiert, werden. Durch diese Technik, die sogenannte Hochfrequenz-Katheterablation, gelingt es in den meisten Fällen, zusätzliche Verbindungen zwischen Vorhöfen und Kammern, abnorme Strukturen in der Umgebung des AV-Knotens und Schrittmacherzentren am falschen Ort gezielt zu zerstören. Dadurch kann die endgültige Heilung von plötzlichem Herzjagen in der Mehrzahl der Fälle erreicht werden. Seit der Einführung dieses Verfahrens vor über 25 Jahren konnten viele tausend Patienten vollständig von

ihrer Neigung zum Herzjagen geheilt werden. Neben der Hochfrequenz-Katheterablation werden in sehr seltenen Fällen auch andere Energiequellen, z. B. Kälte, zur Ablation von gutartigem Herzjagen eingesetzt.

---

### Ist die Katheterablation gefährlich?

Die Katheterablation ist eine invasive Maßnahme, d. h. man muss oft mehrere Katheter ins Herz einführen, und daher ist dieses Verfahren nicht ohne Risiken. Das Gesamtrisiko ist jedoch insbesondere bei Patienten mit gutartigem Herzjagen sehr niedrig. Dennoch sollen die spezifischen Risiken nicht unerwähnt bleiben: Für die Platzierung der Katheter sind Röntgenstrahlen erforderlich. Das bedeutet eine Strahlenexposition. Außerdem kann es zu Blutergüssen an den Stellen kommen, an denen Katheter in Blutgefäße eingeführt werden. Durch die Verödungen (Ablation) können in sehr seltenen Fällen der Herzmuskel oder die Blutgefäße an Stellen geschädigt werden, die nicht Ziel der Ablationsbehandlung sind. Dies kann dazu führen, dass ein Herzschrittmacher oder eine Gefäßstütze (**Stent**) eingesetzt werden muss. In sehr seltenen Fällen kommen Schlaganfälle vor. Insgesamt ist die Gefahr ernsthafter Komplikationen so gering, dass die Katheterablation die Behandlung der ersten Wahl für die meisten Formen von gutartigem Herzrasen darstellt.

---

### Ist die Katheterablation schmerzhaft?

Die Verödung mit Hochfrequenzstrom kann gelegentlich zu unangenehmem Brennen in der Brust, manchmal auch zu Brustschmerzen führen. Daher erhält der Patient in der Regel vor der Ablation sowohl ein Beruhigungs- wie ein Schmerzmittel.



---

### Wie lange hält der Ablationserfolg vor?

Der Langzeiterfolg der Katheterablation hängt von der Art des Herzrasens ab. Viele Patienten (in der Regel Akuterfolg über 95 %) können so effektiv behandelt werden, dass es gerechtfertigt erscheint, von einer Heilung zu sprechen. Dies gilt für akzessorische Leitungsbahnen und Vorhofflattern sowie für die AV-Knoten-Reentry-Tachykardie. Bei diesen Formen von gutartigem Herzrasen kann die Rhythmusstörung durch einen Eingriff dauerhaft verhindert werden. Nur nach wenigen Eingriffen (5–15 %) ist ein zweiter Eingriff notwendig, um die Ablation zu vervollständigen. Danach tritt kein Herzrasen mehr auf. Hierfür liegen bei den ersten Patienten, die ablatiert wurden, Erfahrungen von bereits 20 und mehr Jahren nach Ablation vor. Bei einigen weiteren Patientinnen und Patienten können sich

unabhängig von der zunächst behandelten Rhythmusstörung neue Formen von Herzrasen als Zweiterkrankung ausbilden, die eine weitere Behandlung erfordern. Andere Formen von gutartigem Herzrasen, z. B. ektopie atriale Tachykardien oder Vorhofflimmern, erfordern häufig mehrere Eingriffe und sind gelegentlich auch nur durch die Kombination von Katheterablation und antiarrhythmischen Medikamenten beherrschbar.

---

### Gibt es Medikamente, die das Auftreten von Herzjagen verhindern können?

Das Auftreten von Herzjagen kann in einigen Fällen durch die dauerhafte Einnahme von Medikamenten, sogenannter **Antiarrhythmika**, verhindert werden. Diese Medikamente (z. B. Betablocker, Calcium-Antagonisten vom Verapamil-Typ, Natriumkanal-

blocker und Kaliumkanalblocker) wirken, indem sie die Leitung der elektrischen Erregung zwischen Vorhof und Kammer verlangsamen oder kurzzeitig unterbinden, oder indem sie die falschen (ektopen) Schrittmacherzentren hemmen.

Die Wahl des Medikaments hängt in vielen Fällen von der Art des Herzrasens ab. Medikamente, die bei einigen Patienten das Wiederauftreten von gutartigem Herzjagen verhindern können, sind Beta-blocker oder Calcium-Antagonisten oder Digitalis-Präparate bei AV-Knoten-Reentry-Tachykardie. Bei dem Vorliegen einer akzessorischen Leitungsbahn können Natriumkanalblocker wie Flecainid oder Propafenon eingesetzt werden. Auch für Vorhofflattern werden gelegentlich Beta-blocker und Natriumkanalblocker oder der Kaliumkanalblocker Sotalol eingesetzt. Diese Formen von

gutartigem Herzrasen sind jedoch so gut mittels Katheterablation heilbar, dass die Ablation heutzutage die Behandlung der Wahl darstellt. Bei ektopen atrialen Tachykardien können Beta-blocker, Natriumkanalblocker (Flecainid und Propafenon) oder Amiodaron gegeben werden. Zu bevorzugen ist jedoch auch bei dieser Rhythmusstörung die Katheterablation.

In einigen Fällen gelingt es, die Anfälle vollständig zu unterdrücken, in anderen Fällen werden die Anfälle durch die Medikamentenwirkung seltener, kürzer und erträglicher. Wie bei der Katheteruntersuchung müssen Nutzen und Risiken der Medikamentenbehandlung im Einzelfall gegeneinander abgewogen werden. Es hat sich gezeigt, dass die Katheterablation auf lange Sicht der medikamentösen Behandlung überlegen ist.

## Fazit

Gutartiges Herzjagen ist eine relativ häufige Herzrhythmusstörung, die durch die genaue Kenntnis der Anfälle und des Elektrokardiogramms in Ruhe und während eines Anfalls vom normalen schnellen Herzschlag während Anstrengung oder Aufregung und von anderen Herzrhythmusstörungen unterschieden werden kann. In manchen Fällen ist es erst durch eine elektrophysiologische Herzkatheteruntersuchung möglich, gutartiges von gefährlichem Herzjagen zu unterscheiden. Wenn gutartiges Herzjagen festgestellt wird, ist es durch eine Hochfrequenz-Katheterablation oft möglich, die Ursache des Herzjagens dauerhaft zu beseitigen.

Diese Maßnahme ist sinnvoll und notwendig, wenn die Anfälle häufiger auftreten und/oder mit erheblichen Beschwerden einhergehen.

Alternativ oder bei sehr seltenem Versagen der Ablation kann eine dauerhafte Medikamenteneinnahme zur Verhinderung oder Linderung der Beschwerden erwogen werden. In leichten Fällen genügt es manchmal Techniken zu erlernen, die die Anfälle beenden, oder Medikamente zur Beendigung mit sich zu führen. Die Beschwerden, unter denen Annette Arnold leidet, lassen sich mit großer Wahrscheinlichkeit durch eine Hochfrequenz-Katheterablation dauerhaft beheben. Dann kann sie auch wieder Auto fahren.

## Was kann die Herzstiftung für Sie tun?



### SPRECHSTUNDE

Die Deutsche Herzstiftung bietet ihren Mitgliedern einmal im Monat die Telefonsprechstunde „Patienten fragen – Experten antworten“ mit ausgewiesenen Herzspezialisten an. Als Mitglied können Sie sich jederzeit auch schriftlich an die Herzstiftung wenden oder Ihre Fragen online stellen.



### ZEITSCHRIFT

Viermal im Jahr erhalten Mitglieder die Zeitschrift **HERZ heute**. Herzspezialisten informieren Sie verständlich über neue wissenschaftliche Erkenntnisse und beantworten medizinische Fragen.



### SONDERDRUCKE

Besonders wichtige Themen fassen wir für Sie in gesonderten Ratgebern zusammen, die von Herzspezialisten geschrieben und für Mitglieder kostenlos sind. Darüber hinaus finden Mitglieder ein breites Angebot hilfreicher Materialien auf unserer Website, etwa Notfallausweise, Blutdruck oder Stentpässe.



### SEMINARE UND VORTRÄGE

Was kann ich selbst tun, um mein Herz gesund zu erhalten? Welche Medikamente muss ich als Herzkranker einnehmen? Was geschieht bei einer Bypassoperation? Diese und andere Fragen beantworten Ihnen Herzspezialisten in unseren Veranstaltungen.



### HERZWOCHEN

Jedes Jahr im November finden die **Herzwochen** statt – die bundesweite Aufklärungskampagne der Deutschen Herzstiftung. Hier erhalten Betroffene, Angehörige und Fachkreise in zahlreichen Veranstaltungen Informationen zur Herz-Kreislauf-Medizin.



### FORSCHUNG

Im Kampf gegen Herz-Kreislauf-Krankheiten ist die Forschung entscheidend wichtig. Es ist deshalb ein besonderes Anliegen der Deutschen Herzstiftung und der Deutschen Stiftung für Herzforschung, die Forschung zu fördern.



### GESPRÄCHS- UND



### SELBSTHILFEGRUPPEN

Die Deutsche Herzstiftung steht in einem engen Kontakt mit Gesprächs- und Selbsthilfegruppen zu den verschiedenen Herzerkrankungen. Weitere Informationen unter [www.herzstiftung.de/selbsthilfegruppen](http://www.herzstiftung.de/selbsthilfegruppen)



### KINDERHERZSTIFTUNG

Die Deutsche Herzstiftung engagiert sich mit ihrer Kinderherzstiftung für herzkranke Kinder, Jugendliche und Erwachsene mit angeborenem Herzfehler und unterstützt deren Familien. In der Zeitschrift **herzblatt: Leben mit angeborenem Herzfehler** informieren Kinderkardiologen viermal im Jahr verständlich über angeborene Herzfehler, deren Diagnose und Therapie. Darüber hinaus offeriert die

Kinderherzstiftung vielfältige Angebote, beispielsweise ärztlich betreute Freizeiten für herzkranke Kinder und deren Eltern.



### WIR VERTRETEN IHRE INTERESSEN!

Die Deutsche Herzstiftung setzt sich für eine bessere Versorgung der Herzpatienten bei politischen Entscheidungsträgern ein und engagiert sich in der Prävention. Wie auch Sie Mitglied der Deutschen Herzstiftung werden und von unseren Angeboten profitieren können, erfahren Sie unter [www.herzstiftung.de](http://www.herzstiftung.de)



### ONLINE-INFORMATIONANGEBOTE

Bleiben Sie mit uns in Kontakt! Besuchen Sie uns auf unserer Website [www.herzstiftung.de](http://www.herzstiftung.de). Oder abonnieren Sie den kostenfreien Newsletter mit wichtigen Informationen zum Erhalt Ihrer Herzgesundheit: [www.herzstiftung.de/newsletter](http://www.herzstiftung.de/newsletter)

Folgen Sie der Deutschen Herzstiftung auf Facebook, Twitter, Instagram und besuchen Sie den YouTube-Kanal, um aktuelle Nachrichten und nützliche Tipps zu erhalten.



[www.facebook.com/deutsche.herzstiftung](https://www.facebook.com/deutsche.herzstiftung)



[www.instagram.com/herzstiftung/](https://www.instagram.com/herzstiftung/)



<https://twitter.com/Herzstiftung>



[www.youtube.com/user/DeutscheHerzstiftung](https://www.youtube.com/user/DeutscheHerzstiftung)

## Informieren + Vorbeugen + Forschung fördern = Deutsche Herzstiftung e. V.

Als unabhängige Patientenorganisation vertreten wir die Interessen der Herzpatienten. Wir klären über Herzkrankheiten auf und fördern die patientennahe Forschung. Mit unseren fundierten und für jedermann verständlichen Informationen bauen wir eine Brücke zwischen Herzpatienten, Angehörigen und Ärzten.

### Werden Sie Mitglied!

Profitieren Sie von unserem umfangreichen Service-Angebot:

[www.herzstiftung.de/aufnahmeantrag](http://www.herzstiftung.de/aufnahmeantrag)

### Bitte unterstützen Sie Herzforschung, Aufklärung und Prävention!

Spendenkonto: Frankfurter Volksbank

**IBAN DE 97 5019 0000 0000 1010 10**

BIC FFVBDEFFXXX



### Deutsche Herzstiftung e. V.

Bockenheimer Landstr. 94-96

60323 Frankfurt am Main

Tel.: 069 955128-0

Fax: 069 955128-313



[info@herzstiftung.de](mailto:info@herzstiftung.de)

[www.herzstiftung.de](http://www.herzstiftung.de)

