

# Herzrhythmusstörungen im Kindesalter: angeboren, erworben, vererbt

Prof. Dr. med. Herbert E. Ulmer, Universitätskinderklinik und Poliklinik,  
Abteilung Kinderheilkunde II, Schwerpunkt Kardiologie,  
Universitätsklinikum der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

Leben und Herzrhythmus gehören zusammen. Da das Leben voller Bewegung ist, kann auch das Herz nicht wie ein Uhrwerk schlagen. Ein gutes Beispiel, wie sich das Leben im Herzrhythmus widerspiegelt, ist das Langzeit-EKG des gesunden Jungen Felix K. (Abb. 1). Er kommt um 12.00 Uhr nach Hause (a), erzählt von der Schule (b). Dann geht er „sehr vorsichtig“ mit seinen Schularbeiten um (c). Jetzt spielt er Fußball (d). Später kommt er heim (e), isst zu Abend (f), wird ruhiger (g) und geht ins Bett (h).

In der Nacht sieht man genau, wann der Wecker klingelt (i). Kurz vor 6.00 Uhr legt er sich noch mal auf die andere Seite, bei (j) steht er auf. So verläuft der Tag und so reagiert ein gesundes Herz auf das tägliche Leben.

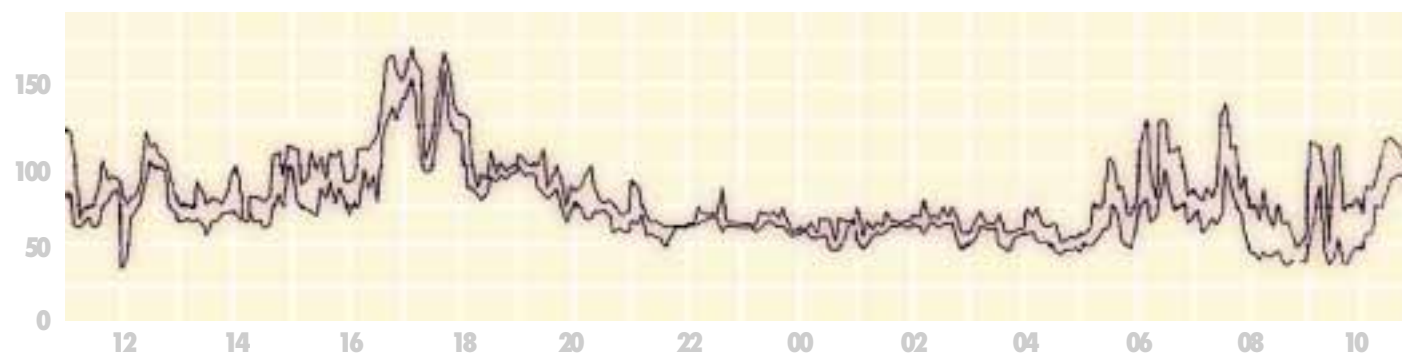
## Die normale Herzfrequenz

Da das Herz auf die Anforderungen des Alltags reagieren muss, ist die normale Herzfrequenz (Pulszahl) kein einzelner fester Wert, sondern sie ist je nach Alter in Bereichen anzugeben. So schlägt das Herz bei Kleinkindern und Säuglingen schneller als bei Erwachsenen:

	Bereich	Mittel	Schläge (24 h)
Erwachsene	60 – 100	etwa 70	etwa 100 000
Kleinkinder	70 – 120	etwa 90	etwa 130 000
Säuglinge	90 – 140	etwa 120	etwa 180 000

Das Herz ist eine biologische Pumpe und keine mechanische Maschine. Sich vorzustellen, dass ein derartiger biologischer Motor 100 000 mal pro Tag regelmäßig schlägt ohne eine Fehlzündung, wäre eine Illusion. Natürlicherweise treten während des Tages auch derartige Fehlzündungen, d. h.

Abb. 1: 24-Stunden-EKG eines gesunden Jungen



Extraschläge auf.

## Wie wird das Herz gesteuert?

Wer pumpt, ist klar: der Herzmuskel. Aber wer oder was bringt den Herzmuskel dazu, zu pumpen? Der oberste Taktgeber des Herzens ist der sogenannte Sinusknoten, der oben im rechten Vorhof in der Nähe an der Einmündung der großen oberen Vene liegt (Abb. 2). Der Sinusknoten besteht aus einem Nest spezifischer Muskelzellen, die zur spontanen Erregungsbildung fähig sind. Sie geben einen elektrischen Impuls ab, der zunächst die Vorhöfe zur Kontraktion bringt. Dieser Impuls wird dann weitergeleitet in den Herzmuskel.

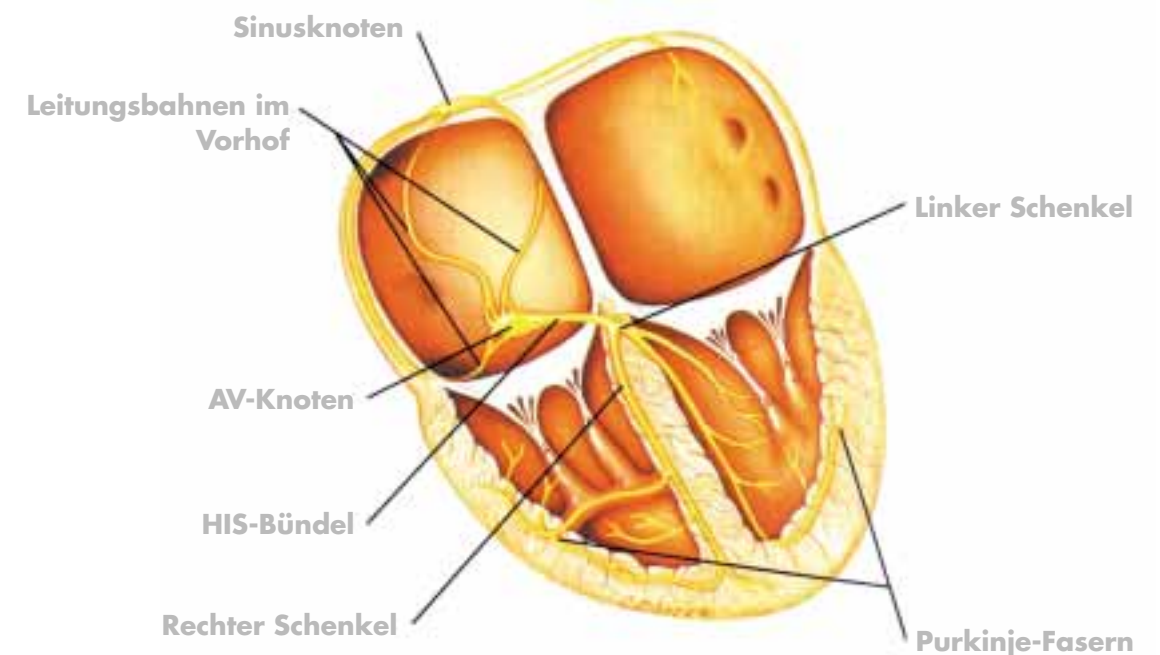


Abb. 2

pumpen, so hat dieses Gewebe die Eigenschaft, sich rhythmisch zu entladen und wieder aufzuladen. Aber es gibt Einflüsse über Nervenbahnen, die vom Gehirn ausgehen, und Einflüsse über das Blut, welche die Herzschläge schneller oder auch langsamer machen können. Zum Beispiel: Wer beim Anblick von Blut sich erschreckt, kann in eine Ohnmacht fallen, weil das Gehirn über den Vagusnerv die Herzfrequenz vorübergehend ausbremst. Oder: Wenn man sich ärgert, dann schüttet die Nebenniere Adrenalin aus. Das Adrenalin kommt auf dem Blutweg zum Sinusknoten und hebt dessen Impulsfrequenz an. Dann schlägt das Herz als Reaktion auf den Ärger schneller. Auch erhöhte Körpertemperatur bei Fieber führt dazu, dass die Herzschlagfolge rascher wird.

Das Erregungsbildungssystem des Herzens hat eine weitere wichtige Eigenschaft: Es ist auf Sicherheit angelegt. Nicht nur der Sinusknoten kann sich spontan entladen und aufladen, sondern jeder der abertausend Millionen von Herzzellen kann für sich diesen automatischen Entladungs- und Aufladungsprozess durchlaufen. Aber sie tun dies mit einer geringeren Geschwindigkeit.

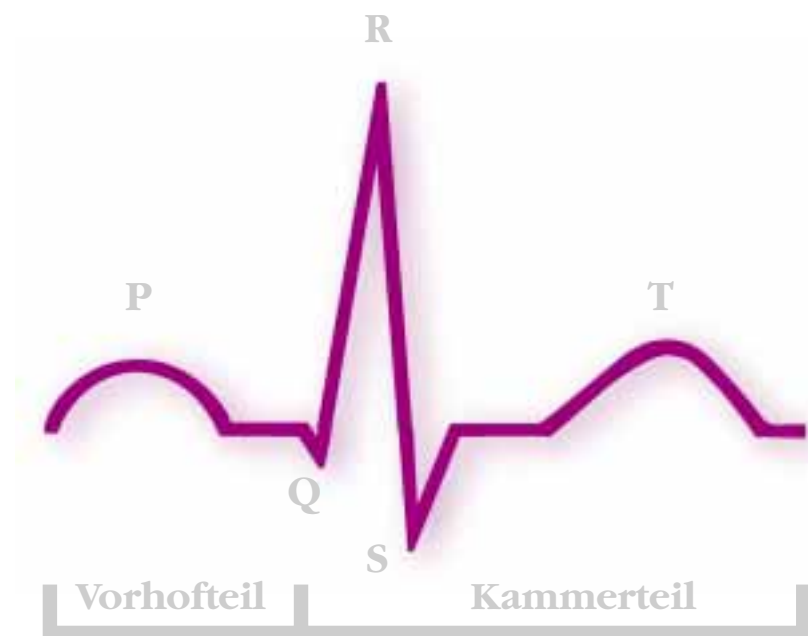


Abb. 3: EKG

Das heißt: Fällt der Sinusknoten als Impulsgeber aus, springt der AV-Knoten ein. Wenn der ebenfalls versagt, dann können die Herzmuskelzellen immer noch das Herz mit einer Frequenz von etwa 30 bis 40 Schlägen in der Minute notdürftig in Gang halten.

### Das EKG

Mit dem Elektrokardiogramm (EKG) lässt sich von der Körperoberfläche die elektrische Aktivität des Herzens ableiten. Das EKG ist somit die Summe von Informationen, die man über die Elektroden über die Haut ableitet (Abb. 3). Den Aufbau des elektrischen Impulses im Sinusknoten selbst können wir im EKG nicht sehen. Aber wenn dieser Impuls sich über die Vorhöfe ausbreitet, dann kommt eine kleine Welle, die sogenannte P-Welle zur Darstellung. Vom Vorhof wird die elektrische Erregung über den AV-Knoten bis zur Kammer weitergeleitet. Der QRS-Komplex gibt dann die Ausbreitung der elektrischen Erregung über die Kammern wieder (Depolarisation). Die nachfolgende T-Welle zeigt die elektrische Erholung der Herzmuskelzellen (Repolarisation): Damit sind die Ausgangsverhältnisse wiederhergestellt.

### Was ist eine Herzrhythmusstörung?

Wie wir oben am Beispiel des Felix K. gesehen haben, ändert sich die Herzschlagfolge bei einem gesunden Kind, je nachdem welche Anforderungen an das Herz gestellt werden. Das ist ein Zeichen von Gesundheit. Wenn wir sitzen und gespannt lesen, dann ist vielleicht eine Herzfrequenz von 80 angemessen. Wenn wir schnell rennen, um noch die Straßenbahn zu erreichen, dann muss die Frequenz angehoben werden. Eine Störung liegt dann vor, wenn die Herzschlagfolge selbständig und meist schlagartig umspringt auf eine – vorübergehend oder anhaltend – zu hohe, zu niedrige oder unregelmäßige Schlagfrequenz, die der gegebenen Situation nicht angemessen ist, weil weder das Herz noch der Kreislauf sie fordern.

### Herzrhythmusstörungen

Die häufigste Herzrhythmusstörung ist das sogenannte *Stolperherz*, d. h. Extraschläge aus den Herzkammern, die von den Kardiologen *ventrikuläre Extrasystolen* genannt werden. Sie entstehen aus der Eigenschaft der Herzmuskelzellen,

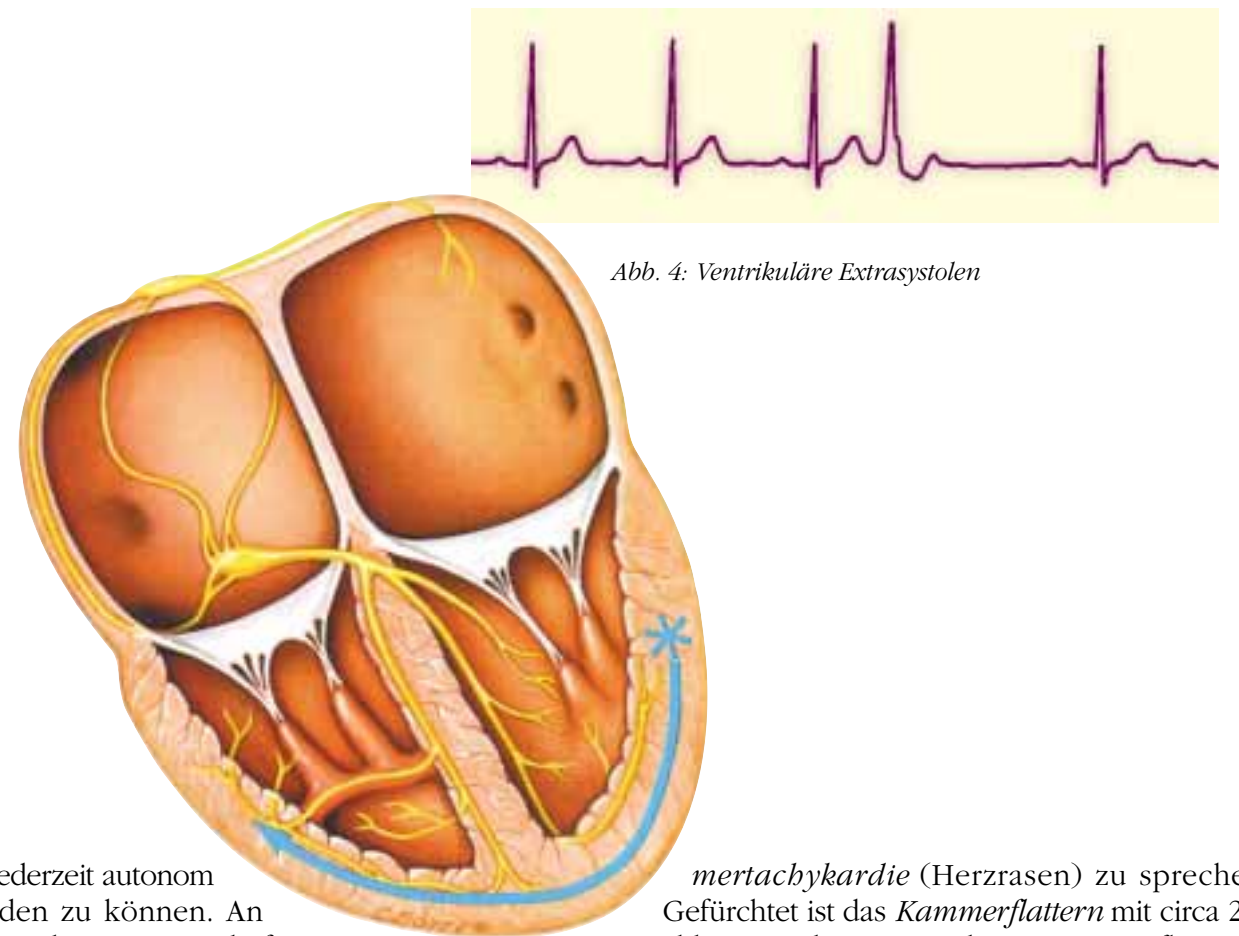


Abb. 4: Ventrikuläre Extrasystolen

sich jederzeit autonom entladen zu können. An sich ist diese Eigenschaft ein Schutz für das Herz, aber sie kann auch zu Herzrhythmusstörungen führen. Wenn sich eine Zelle (in Abb. 4 blau markiert) in die Aktivität des Sinusknoten einmischt, dann wird die normale Herzschlagfolge unterbrochen und es entsteht ein vorzeitiger Fehlschlag, auf den eine Pause folgt, bis der Sinusknoten als Impulsgeber sich wieder durchsetzen kann. Sind Extrasystolen gefährlich, wenn sie sehr häufig auftreten? Nein – denn nicht die Zahl der Extrasystolen ist bedeutsam. Selbst wenn bei 100 000 Herzschlägen pro Tag Zehntausende von Extrasystolen auftreten, braucht das an sich keine krankhafte Bedeutung zu haben. Bedeutsam werden Extrasystolen erst dann, wenn sie in Ketten auftreten, in sogenannten *Salven*. Dann fehlt dem Herzen die Zeit, sich zwischen den Auswürfen wieder mit Blut zu füllen und die Pumparbeit wird kritisch beeinträchtigt. Drei bis vier Extrasystolen hintereinander werden gerade noch toleriert. Sind es mehr, dann ist von einer *Kam-*

*meretachykardie* (Herzrasen) zu sprechen. Gefürchtet ist das *Kammerflattern* mit circa 250 Schlägen in der Minute, das in *Kammerflimmern* übergehen kann (Abb. 5). Bei *Kammerflattern* ist die schnelle Herzschlagfolge noch geordnet. Bei *Kammerflimmern* ist die Herzschlagfolge so unkoordiniert, dass das Herz vollständig außer Kontrolle gerät. Es ist ein paradoxer Zustand: Das Herz ist maximal in Aktion, alles ist elektrisch erregt, aber mechanisch völlig lasch; d.h. das Herz flimmert, aber es bringt keinen Auswurf mehr zustande: *funktionseller Herzstillstand*. Die Situation ist vergleichbar mit einem Boot, auf dem die Ruderer sehr schnell, aber unkoordiniert ins Wasser schlagen. Das Boot bleibt stehen. In dieser Situation muss sofort eingegriffen werden. Am besten ist ein Elektroschock, der das gesamte Herz elektrisch auf Null stellt und ihm damit die Chance gibt, wieder in den normalen Rhythmus zu kommen. Kammerflimmern ereignet sich jedoch nicht immer zufällig in der Nähe eines Defibrillators, mit dem ein solcher Elektroschock abgegeben werden könnte. Es ist jedoch möglich, das Herz auch

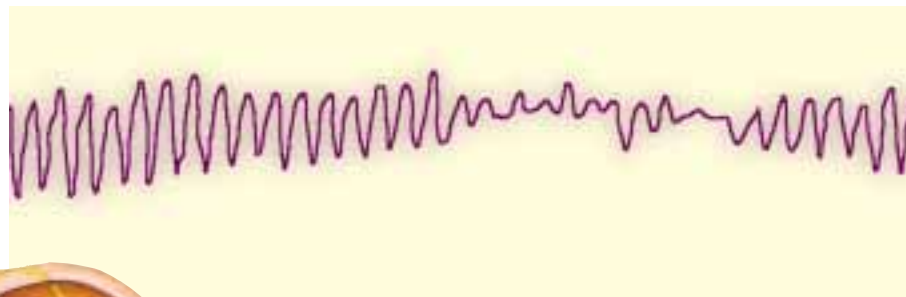
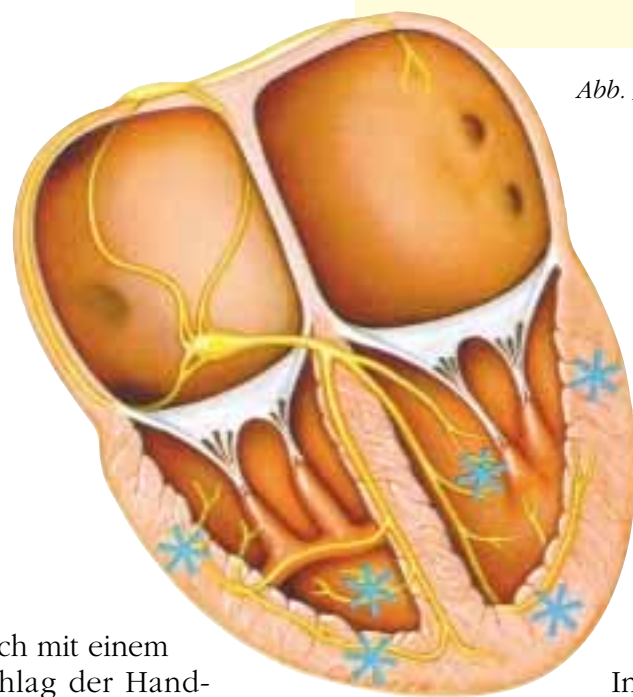


Abb. 5: Kammerflattern, -flimmern



mechanisch mit einem festen Schlag der Handkante auf den Brustkorb in der Höhe des Herzens wieder in „Gleichschritt“ zu bringen. Vor Rippenbrüchen braucht man keine Angst haben, sagen alle Rettungssanitäter. Vielmehr kommt es darauf an, sofort und entschieden zu handeln. Denn der Körper hält den Herzstillstand nicht lange aus. Nach etwa zwei bis drei Minuten treten Veränderungen vor allem am Gehirn auf, die sich nicht mehr rückgängig machen lassen. Schon vorher werden andere Organe, wie z.B. die Niere beeinträchtigt, so dass ein Herzstillstand nicht länger als 30 Sekunden dauern sollte, auf keinen Fall länger als eine Minute. Eine andere Möglichkeit, eine regelmäßige Herzrhythmickeit zu erzeugen, ist die übliche Wiederbelebung. Wenn man den Brustkorb rhythmisch zusammendrückt, kann man es auch schaffen, Pulse zu erzeugen, so dass das Herz in Tritt kommt und wieder zu schlagen anfängt. Wenn Kinder von Herzrhythmusstörungen bedroht sind, sollten Eltern

diese Technik der Wiederbelebung erlernen. In unserer Klinik bieten wir daher solche Kurse regelmäßig an, in denen man das Aufrechterhalten der Kreislauffunktion üben kann. Betroffene Eltern sollten in der sie betreuenden Klinik nach einer derartigen Möglichkeit fragen. Eine andere Art von Herzrhythmusstörungen ist das *zu langsame* Herz. Zum Beispiel bei Entzündungen, etwa nach bestimmten Zeckeninfektionen, bei Herzmuskelentzündungen, oder auch im Zusammenhang mit Herzoperationen kann eine Blockierung des AV-Knotens entstehen. Das heißt: Der Sinusknoten funktioniert, die Leitungsbahnen funktionieren, aber dieser Doppelstecker funktioniert nicht mehr, er gibt die Erregung nicht weiter. Dann ist das Herz darauf angewiesen, dass andere Zellen in der Kammer als Ersatz einspringen. In dem EKG (Abb. 6) sind die großen Kammerschläge zu erkennen, die die Kammer allein ohne Signal vom AV-Block macht. Dabei ist die Leitung vom Sinusknoten auf die Kammer vollständig unterbrochen: ein sogenannter

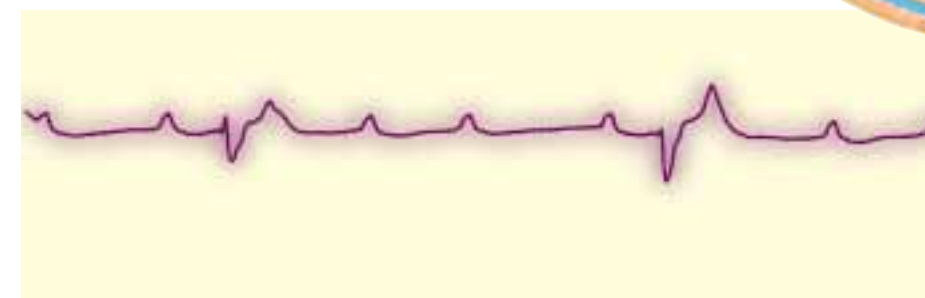
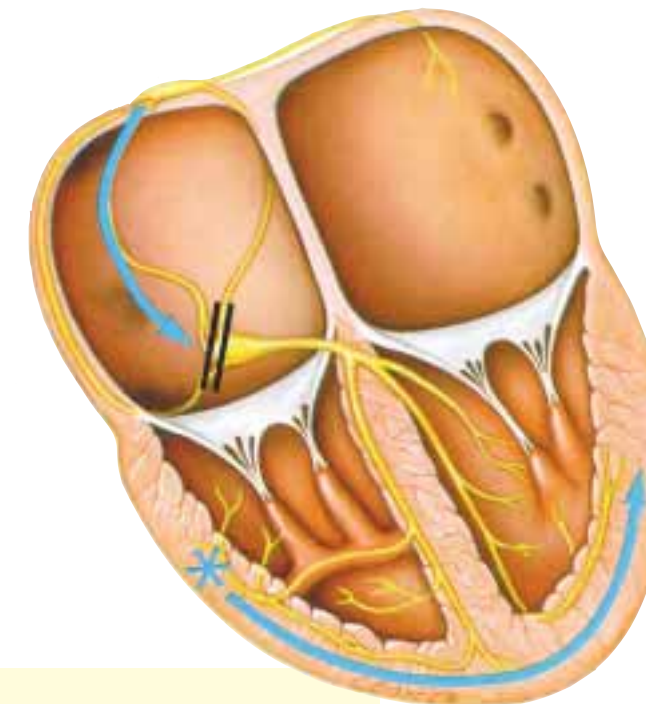


Abb. 6: Kompletter AV-Block (AVB-III°)

totaler AV-Block. Da die Herzmuskelzellen jedoch nur langsame Impulse geben können, ist die Herzfrequenz zwar niedrig, aber das hat nicht die fatalen Konsequenzen wie das Kammerflimmern oder das Kammerflattern, welches funktionell einen vollständigen Herzstillstand darstellt.

### Wie häufig sind Herzrhythmusstörungen?

Sind Herzrhythmusstörungen bei Kindern nicht eher selten? Nein! Die Häufigkeit ist größer als erwartet. Etwa zehn von 100 Kindern, die sonst herzgesund sind, werden Ärzten vorgestellt, weil sie Beschwerden oder Missempfindungen haben, die eine Abklärung notwendig machen. Diese Herzrhythmusstörungen sind allerdings vorübergehend und in der Regel gutartig. Eine andere Zahl ist viel erschreckender: eins von 100 Kindern hat tatsächlich chronische Probleme mit Herzrhythmusstörungen. Ursachen sind z. B. angeborene Fehlanlagen, erworbene Defekte z. B. durch Herzoperationen und genetisch bedingte Herzrhythmusstörungen. Eine Übersicht gibt die folgende Tabelle:

	Häufigkeit
Gelegentliche, gutartige Herzrhythmusstörungen	10 von 100
■ Extraschläge:	5 – 20%
■ Pausen	4 – 8%
■ Fehlregulation im Langzeit-EKG	5 – 10%
Chronische Probleme mit Herzrhythmusstörungen	1 von 100
■ angeborene Fehlanlagen z.B. WPW-Syndrom, angeborener AV-Block	am häufigsten
■ erworbene Defekte/Störungen z.B. Herz-Operationen, Entzündungen	immer mehr
■ genetisch bedingte Herzrhythmusstörungen z.B. LQTS, Brugada-Syndrom, CMP	z.Zt. noch selten

Mit diesen Zahlen hat man die Häufigkeit ziemlich genau im Blick. Herzrhythmusstörungen bei Kindern kommen also nicht selten vor.

*In der nächsten Nummer von Herzblatt wird Professor Ulmer in einem zweiten Teil des Artikels informieren, wie Eltern feststellen, ob bei ihrem Kind möglicherweise eine Herzrhythmusstörung vorliegt, wie und ab wann diese Herzrhythmusstörungen behandelt werden sollten.*