

# Herzrhythmus

Der Takt des Lebens



Prof. Dr. med. Thorsten Lewalter  
unter Mitarbeit von Priv.-Doz. Dr. med. Clemens Jilek

# HERZ RHYTHMUS

## Der Takt des Lebens

Herzrhythmusstörungen  
verstehen und behandeln

südwest



# Inhalt

<b>Einleitung</b> .....	9
-------------------------	---

## **Kapitel 1: Systematischer Teil**

<b>Herzanatomie und der normale Herzrhythmus</b> .....	12
--	----

<b>Die Entstehung von Herzrhythmusstörungen</b> .....	14
---	----

<b>Diagnostische Methoden</b> .....	16
-------------------------------------	----

<b>EKG</b> .....	17
------------------	----

<i>Was sollte ich bei der Anfertigung eines Ruhe-EKGs beachten?</i> .....	18
---	----

<b>Langzeit-EKG</b> .....	19
---------------------------	----

<i>Was sollte ich bei der Anfertigung eines Langzeit-EKGs beachten?</i> ..	20
--	----

Wann ist die Anfertigung einer Langzeit-EKG-Registrierung sinnvoll? .....	20
--	----

<b>Ereignisrekorder – mobile Geräte zur Erfassung von     Rhythmusstörungen</b> .....	22
---	----

Externe Ereignisrekorder .....	22
--------------------------------	----

Implantierbare Ereignisrekorder .....	26
---------------------------------------	----

<b>Behandlungsmethoden</b> .....	28
----------------------------------	----

<b>Allgemeiner Behandlungsplan und Medikamente</b> .....	28
--	----

<b>Allgemeine Elektrotherapie, Kardioversion, Defibrillation</b> ..	31
---	----

Was ist der Unterschied zwischen Kardioversion und Defibrillation? .....	32
---	----

Was ist im Vorfeld einer Kardioversion wichtig? .....	32
---	----

Die elektive externe elektrische Kardioversion – Schritt für Schritt .....	34
---	----

<b>Herzschrittmacher – die Behandlung von Bradykardie . . . . .</b>	<b>37</b>
Telemedizinische Überwachung von implantierten Herzschrittmachern und Defibrillatoren . . . . .	40
<b>Implantierbare Defibrillatoren . . . . .</b>	<b>41</b>
<b>Elektrophysiologische Untersuchung, Katheterablation und moderne Ortungssysteme (Mapping) . . . . .</b>	<b>45</b>
<b>Die wichtigsten Arten von bradykarden und tachykarden Herzrhythmusstörungen und ihre Behandlung . . . . .</b>	<b>54</b>
<b>Atriale Tachykardien . . . . .</b>	<b>57</b>
Inadäquate Sinustachykardie . . . . .	58
Ektope atriale Tachykardie . . . . .	59
Vorhofflattern . . . . .	60
Vorhofflimmern . . . . .	62
Behandlungskonzepte bei Vorhofflimmern . . . . .	75
Das Risiko eines Schlaganfalls bei Vorhofflimmern . . . . .	89
<b>Atrioventrikuläre Tachykardien . . . . .</b>	<b>97</b>
AV-Knoten-Reentry-Tachykardie . . . . .	98
Wolff-Parkinson-White-Syndrom (WPW-Syndrom) . . . . .	99
Weitere Krankheitsbilder mit zusätzlicher Leitungsbahn zwischen Vorhof und Herzhauptkammer . . . . .	102
<b>Ventrikuläre Tachykardien . . . . .</b>	<b>106</b>
Gutartige Kammerextrasystolen und Kammer-tachykardien . . . . .	107
Potenziell gefährliche Kammerextrasystolen und Kammertachykardien . . . . .	110
Kammerflimmern, Kammerflattern und der plötzliche Herztod . . . . .	118

## Kapitel 2: Was kann man selbst für mehr Herzgesundheit tun?

<b>Herzgesund leben kann jeder</b> .....	124
Wie ernähre ich mich am besten? .....	124
Die Ernährungspyramide von heute – mehrdimensional ..	124
<i>Der 10-Punkte Ernährungsplan</i> .....	128
<b>Allgemeine Hinweise zur Ernährung</b> .....	137
Ernährungstrends – besser für den Körper? .....	137
Welche Nahrungsmittel sind gut fürs Herz? .....	138
<b>Bewegung und Sport</b> .....	140
Warum ist Bewegung so wichtig? .....	141
Muss es unbedingt Sport sein? .....	141
Einfluss des Gewichts auf Herzrhythmusstörungen .....	144
<i>Eine kleine Pulskunde</i> .....	146

## Kapitel 3: Antworten auf die häufigsten Patientenfragen

<b>Was ich als Patient wissen sollte</b> .....	152
<b>Schlusswort</b> .....	159
<b>Glossar</b> .....	161
<b>Register</b> .....	169
<b>Nützliche Adressen</b> .....	184
<b>Bildnachweis</b> .....	186
<b>Impressum</b> .....	187





# Einleitung

Den Takt des Lebens gibt unser Herz vor, das unermüdlich und zuverlässig tagein, tagaus für uns schlägt – ein Wunder der Natur! Mit diesem Buch möchten wir Ihr Interesse für das Herz – Ihr Herz – wecken und Sie einladen, sich einmal eingehend mit diesem etwa faustgroßen, pumpenden Muskel zu beschäftigen, an dem unser Leben hängt und mit dem auch unsere Gefühle und Emotionen so unglaublich stark verbunden sind. Kein anderes Organ im menschlichen Körper löst gleichzeitig solche Faszination und solche Ängste aus wie das Herz, selbst das Gehirn nicht, das nicht weniger wichtig ist und vielleicht genauso viel Interesse verdiente. Es ist aber unsere „Pumpe“, die uns im wahrsten Sinne des Wortes bewegt.

Was aber ist, wenn Ihr Herz aus der Reihe tanzt? Wenn es zu schnell oder zu langsam schlägt? Die Diagnose Ihres Arztes lautet dann: Herzrhythmusstörung. Unter diesem Begriff wird ein weites Feld von Erkrankungen zusammengefasst, die wir Ihnen in diesem Buch vorstellen werden. Herzprobleme, die struktureller Art sind oder die versorgenden Herzkranzgefäße betreffen, werden allerdings nur behandelt, wenn sie die Grundlage einer Herzrhythmusstörung sind.

Das Buch ist in drei große Kapitel unterteilt: einen systematischen Teil, in dem die verschiedenen Herzrhythmusstörungen, auch Herzarrhythmien genannt, ihre Ursachen und Behandlungsmöglichkeiten beschrieben werden; einen praktischen Teil, in dem der Frage nachgegangen wird, was Sie für mehr Herzgesundheit tun können, und schließlich ein Kapitel mit Antworten auf die häufigsten Patientenfragen. Dieses Buch ersetzt natürlich nicht den Arztbesuch oder die Diagnose eines kardiologischen Facharztes, es hat jedoch den Anspruch, umfassend, sachlich, wissenschaftlich korrekt und lebensnah zu informieren. Wir wünschen Ihnen eine interessante, faszinierende und lehrreiche Lektüre.\*

---

\* Die im Text häufig verwendeten Fachbegriffe finden Sie im Glossar ab Seite 159 erklärt. Obwohl wir dem sprachlichen Gendern durchaus positiv gegenüberstehen, haben wir uns dennoch entschlossen, die jeweils männlichen Formen zu verwenden, um den Text nicht zusätzlich zu überfrachten.



# KAPITEL 1

# Systematischer Teil

Herzrasen, Herzstolpern, Herzklopfen – das sind bekannte Begriffe aus dem täglichen Leben. Doch was bedeuten sie eigentlich genau? Wann muss ich mir Sorgen machen und wann nicht? Viele Fragen, zu denen man in der Regel erst dann genauere Informationen haben möchte, wenn man persönlich betroffen ist. Allerdings sind die Informationen, die man vom Hausarzt oder vom Kardiologen bekommt, oftmals unerwartet kompliziert und, in der anfänglichen Aufregung, vielleicht sogar unverständlich. Daher ist es sicher am besten, sich einmal in Ruhe mit dieser vielschichtigen Thematik auseinanderzusetzen, um den Taktgeber des Lebens zu verstehen. Die Sache ist aber vielleicht weniger komplex, als Sie jetzt befürchten: Wenn man von Herzrhythmusstörungen spricht, schlägt das Herz entweder zu schnell oder zu langsam.

Langsame Herzen brauchen meistens einen Herzschrittmacher, zu schnelle Herzen benötigen eine andere Behandlung, etwa Medikamente oder interventionelle Maßnahmen wie zum Beispiel eine Ablation (Verödung) oder einen Defibrillator. Doch eins nach dem anderen. Um Herzrhythmusstörungen besser verstehen zu können, betrachten wir zunächst einmal das gesunde Herz genauer.

## Herzanatomie und der normale Herzrhythmus

Die entscheidende Aufgabe unseres Herzens ist es, das Blut durch die Blutgefäße zu pumpen und damit Sauerstoff und Nährstoffe zu den einzelnen Organen zu transportieren. Wenn sich der Herzmuskel zusammenzieht, wird das Blut aus den Herzkammern ausgestoßen, um bei der Erschlaffung des Muskels erneut in die Kammern gesaugt zu werden. Ventile, die Herzklappen, sorgen dafür, dass das Blut nur in eine Richtung fließt.

12

Damit sich der Herzmuskel zusammenzieht, muss er durch einen kleinen elektrischen Reiz „angestoßen“ werden. Dieser Impuls geht von dem sogenannten Sinusknoten aus, einem Nervengeflecht, das im rechten Vorhof des Herzens liegt. Zunächst läuft er gleichmäßig vom Sinusknoten über die beiden Vorhöfe, die sich in- folgedessen zusammenziehen (kontrahieren). Danach passiert er den AV-Knoten, der zwischen rechtem Vorhof (Atrium) und rechter Herzkammer (Ventrikel) liegt, und wird von dort auf die beiden Herzkammern geleitet. Die Folge: eine Kontraktion der Herzkammern, durch die dann das Blut durch den Körper gepumpt wird. Dieser Vorgang wiederholt sich 60- bis 80-mal pro Minute, also rund 80 000- bis 100 000-mal am Tag. Normalerweise verläuft sowohl der elektrische Erregungsablauf als auch das folgende Zusammenziehen und Erschlaffen des Herzmuskels ganz geordnet ab.

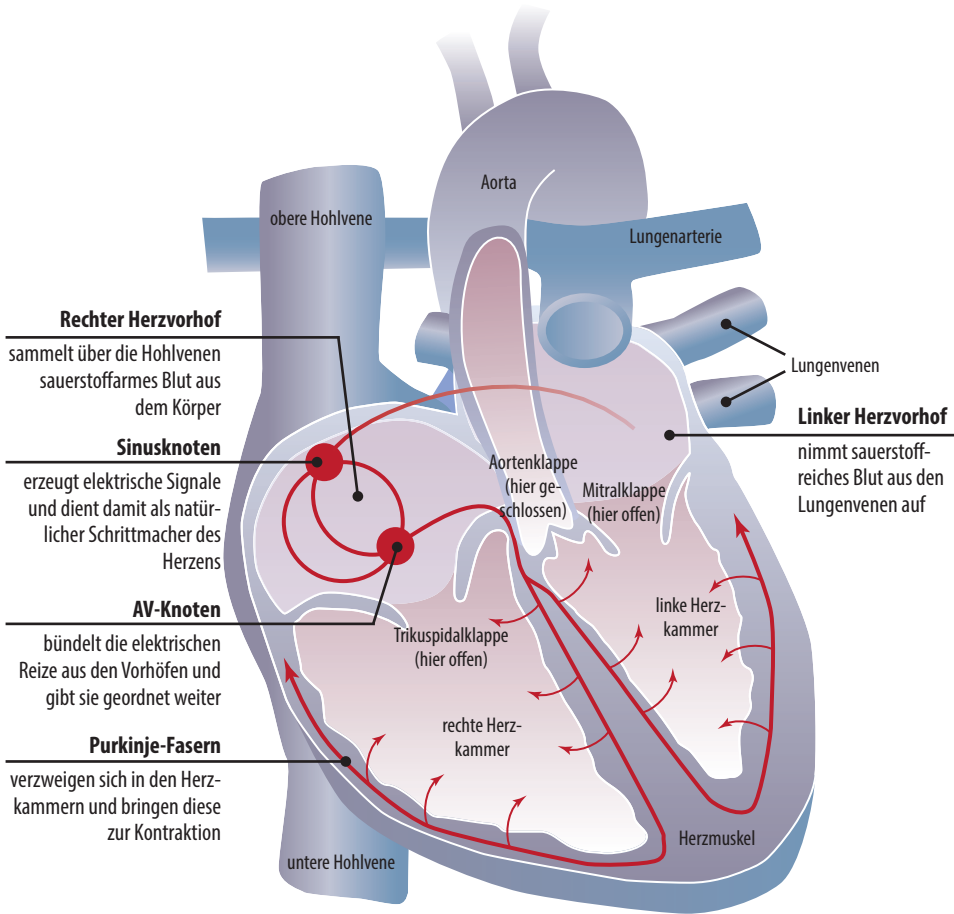


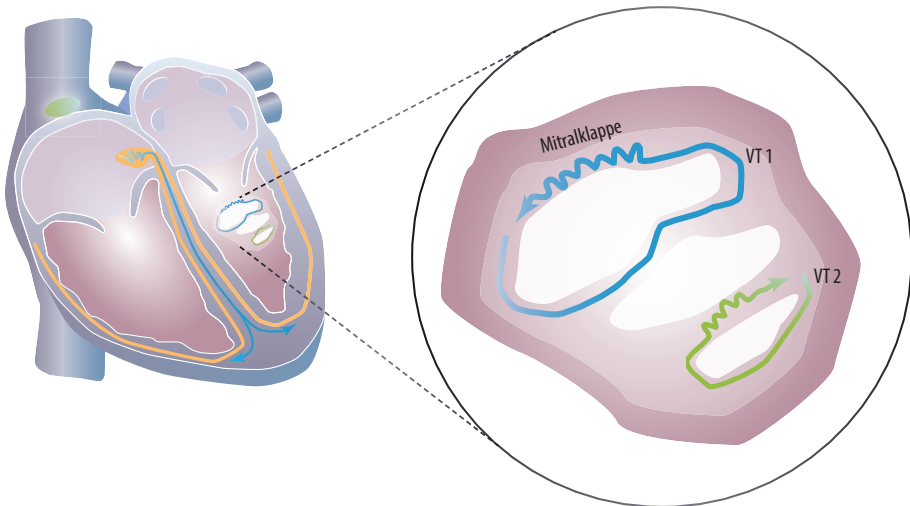
Abb. 1: **Herzanatomie und der normale Herzrhythmus**

Elektrische Impulse des Sinusknotens im rechten Herzvorhof laufen auf sogenannten Erregungsleitungen zum atrioventrikulären Knoten (oder kurz AV-Knoten) und dann in beide Herzkammerhöhlen (Ventrikel) und führen so zu einer Kontraktion des Herzens. Durch diese Kontraktion wird das aus den Lungen kommende und mit frischem Sauerstoff angereicherte Blut in die Hauptschlagader (Aorta) gepumpt und versorgt Gehirn und Körper. Den Weg des Blutes von der linken Herzkammer durch den Körper und zurück zum rechten Vorhof nennt man großen Kreislauf. Das verbrauchte, sauerstoffarme Blut wird dann über die obere und die untere Hohlvene in der rechten Herzhälfte gesammelt und anschließend zur Sauerstoffanreicherung in die Lunge gepumpt – dies nennt man den kleinen Kreislauf –, ehe es angereichert wieder in den großen Kreislauf einmündet und der ganze Zyklus von Neuem beginnt.

## Die Entstehung von Herzrhythmusstörungen

Grundsätzlich unterscheiden wir bei Herzrhythmusstörungen zwei große Gruppen. Es gibt zum einen solche Störungen, die zu einem langsamen Herzschlag führen (die sogenannte Bradykardie) – hier spielt eine fehlende Impulsbildung im Sinusknoten oder aber eine unzureichende Impulsweiterleitung (zum Beispiel im AV-Knoten) die entscheidende Rolle (das führt dann unter Umständen zu einem AV-Block).

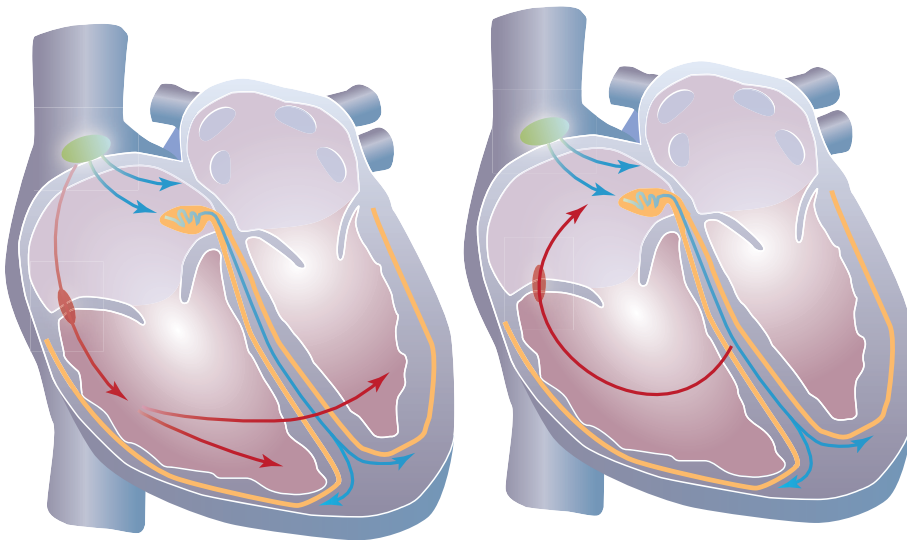
Bei Herzrasen oder Extraschlägen hingegen ist entweder ein umschriebener, also ein deutlich abgegrenzter Bereich im Herzen mit einer Anzahl von zumeist krankhaft veränderten Herzmuskelzellen für eine abnorme Impulsbildung verantwortlich. Man spricht in diesem Zusammenhang von einem fokalen Mechanismus der Herzrhythmusstörungen. Der häufigste Mechanismus, der zu Herzrasen führen kann, ist die Kreisbahnerregung oder Reentry. Dabei kreist der Impuls zumeist um ein zentral gelegenes Leitungshindernis (zum Beispiel eine Narbe im Herzen), was letztlich zu einem elektrischen „Wirbel“ führt, der dann das ganze Herz mit der ihm eigenen Frequenz antreibt.



**Abb. 2: Tachykardie auf dem Boden einer Kreisrerregung**

In der Abbildung ist schematisch die linke Herzhauptkammer dargestellt; am linken oberen Ende befindet sich die Ebene der sogenannten Mitralklappe. Der hellrot dargestellte Muskel ist gesund, in Weiß sind drei Narbenareale gezeichnet. Der abgeblasste Teil stellt ein Mischgewebe aus noch lebendem Herzmuskel und Bindegewebe dar, das zu einer deutlichen Leitungsverzögerung führt. Diese Mischung von Gewebetypen ermöglicht das Auftreten von zwei Kreisbahnerregungen (ventrikuläre Tachykardien): VT1 im oberen und VT2 im unteren Segment. Die geschlängelte Linie zeigt den Anteil der langsamen Leitung. Diese Leitungsverzögerung ist essenziell. Denn erst die langsame Erregungsleitung erlaubt es, dass die schnell leitenden Abschnitte wieder erregbar werden und somit die Kreisbahn immer wieder durchlaufen werden kann.

Eine wichtige Gruppe von Herzrhythmusstörungen, die sogenannten angeborenen Tachykardien (Herzrasen), beruht ebenfalls auf dem Prinzip der Kreiserregung. Dabei basieren wichtige Strukturen des Erregungskreises auf einer kleinen Fehlbildung des Herzens: Ein umschriebener Isolationsdefekt zwischen den Vorhöfen und den Herzhauptkammern führt zu einer zusätzlichen elektrischen Verbindung (neben dem AV-Knoten), was eine Kreisbahnerregung ermöglicht, die vom Vorhof über den AV-Knoten in die Herzhauptkammer und von dort über die zusätzliche Leitungsbahn zurück in den Vorhof führt und dann direkt denselben Weg noch einmal beschreitet. Das Ergebnis ist eine Reentry-Tachykardie oder Kreisbahnerregung, die das Herz anfallartig zum Rasen bringen kann, und das unter Umständen über viele Stunden hinweg. Eine solche elektrische Kurzschlussverbindung zwischen Vorhof und Kammer nennt man nach ihren Entdeckern Wolff-Parkinson-White-Syndrom oder WPW-Syndrom, siehe die folgende Abbildung.



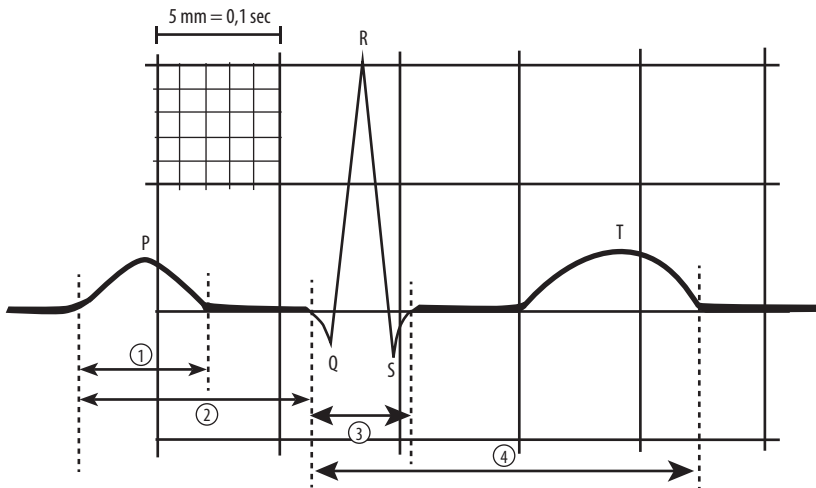
**Abb. 3: Kreisbahnerregung bei zusätzlicher Leitungsbahn (WPW-Syndrom)**

Normalerweise läuft der Impuls vom Sinusknoten (links oben in Grün) über die Vorhöfe zum AV-Knoten (wo es zu einer Leitungsverzögerung kommt) und dann weiter über das Erregungsleitungssystem (in Gelb ist die Struktur dargestellt, in Blau der Erregungsablauf) zur Muskulatur der Herzhauptkammern, wo die Kontraktion ausgelöst wird. Durch Extraschläge kann der Strom über eine zusätzliche Faser zur rückwärtigen Leitung von der Herzhauptkammer in den Vorhof gelangen und von dort über den AV-Knoten wieder in die Hauptkammer: Die Kreisbahn ist geschlossen.

## Diagnostische Methoden

Es gibt heutzutage verschiedene Möglichkeiten, Herzrhythmusstörungen zu erkennen und zu beschreiben. Anders als bei einem gebrochenen Arm oder einer sichtbaren Verletzung kann man Herzrhythmusstörungen, die ja elektrischer Natur sind, nur indirekt darstellen und sie brauchen daher besondere diagnostische Methoden. Eine genaue Beschreibung der Beschwerden eines Patienten kann bereits gute Hinweise auf die zugrunde liegende Erkrankung geben. Ein besonders wichtiges Hilfsmittel für die Diagnose ist das Aufschreiben der elektrischen Herzaktivitäten mit einem EKG-Schreiber. Dabei können sogar Herzrhythmusstörungen erkannt werden, die dem Patienten bis zu diesem Zeitpunkt gar nicht bewusst waren. Im Folgenden stellen wir die verschiedenen Methoden dar, mit denen man dem Geheimnis der elektrischen Impulse des Herzens auf die Spur kommen kann.

16



### Abb. 4: Erregungsausbreitung

Das EKG spiegelt mit seiner Stromlinienkurve vier wesentliche Abschnitte der Erregungsausbreitung wider:

1. Die sogenannte P-Welle spiegelt die Erregung der beiden Vorhöfe durch den vom Sinusknoten ausgehenden Impuls wider.
2. Die PQ-Dauer repräsentiert die elektrische Überleitungsdauer von den Vorhöfen auf die Herzauptkammern; hier würden sich Überleitungsstörungen wie beispielsweise ein AV-Block zeigen.
3. Mit QRS-Dauer ist die Zeit der elektrischen Erregungsausbreitung in den Herzauptkammern gemeint; ein sogenannter Schenkelblock, eine Funktionsstörung bei der Weiterleitung der elektrischen Erregung, führt zu einer Verlängerung dieser Zeit.
4. Die QT-Zeit bildet die Dauer der Erregungsrückbildung ab – ein typischer Vorgang bei allen erregbaren Zellen im Körper, auch Refraktärzeit genannt. Medikamente, die zu einer Verlängerung dieser Rückbildung führen, können das Risiko des plötzlichen Herztodes erhöhen.



## EKG

Das Elektrokardiogramm (EKG) ist die Aufzeichnung aller elektrischen Aktivitäten der Herzmuskelzellen mittels eines Elektrokardiografen. Man könnte es auch die individuelle Handschrift des Herzens nennen. An der Körperoberfläche angebrachte Klebelektroden können absolut schmerzfrei die Spannungsänderungen dieser elektrischen Aktivitäten wahrnehmen und im Zeitverlauf aufzeichnen. Daraus ergibt sich das immer wiederkehrende Bild einer Herzaktion.

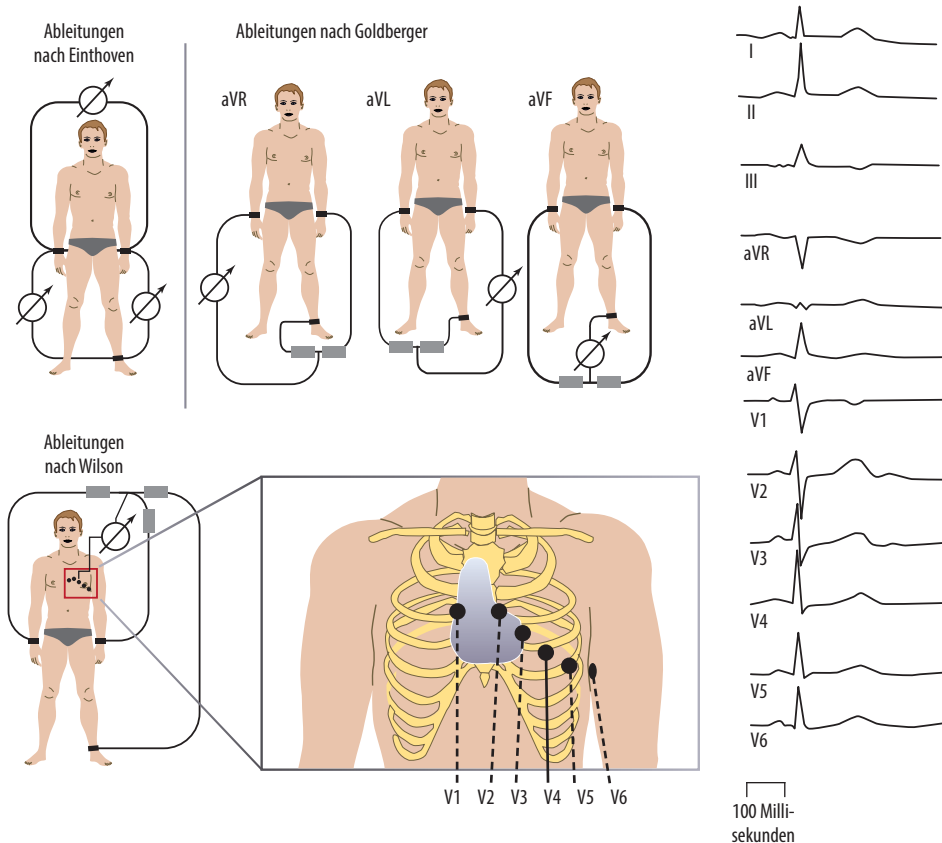


Abb. 5: Schema eines 12-Kanal-Ruhe-EKGs

Ein typisches 12-Kanal-Ruhe-EKG, das sich aus den Extremitätenableitungen wie den drei Ableitungen nach Einthoven (I, II, III), den drei Ableitungen nach Goldberger (aVR, aVL, aVF) sowie den sechs Brustwandableitungen nach Wilson (V1 bis V6) zusammensetzt. Die Brustwandableitungen erfordern eine halbkreisartige Anbringung von Elektroden am Brustkorb des Patienten. Um diese zwölf Ableitungen dokumentieren zu können, müssen zehn Klebelektroden angebracht werden, zumeist vier davon an den Extremitäten und sechs im Brustbereich.

## Was sollte ich bei der Anfertigung eines Ruhe-EKGs beachten?

Da ein korrektes EKG den direkten Kontakt der Elektrode mit der Haut des Patienten erfordert, müssen Sie sich darauf einstellen, dass Sie zum einen den Oberkörper frei machen, zum anderen aber auch einen direkten Zugang zu Ihren Handgelenken und Fußfesseln zulassen müssen. Denken Sie daran – gerade in Winterzeiten –, dies auch bei der Wahl Ihrer Kleidung im Vorfeld des Arztbesuches zu berücksichtigen.

Wenn Sie als Patient auf der EKG-Liege Platz genommen haben, die Elektroden alle korrekt angebracht wurden und die eigentliche Aufzeichnung, auch Registrierung genannt, abläuft, sollten Sie darauf achten, eine wirklich entspannte Haltung einzunehmen. Insbesondere Arme und Beine sollten vollständig entspannt sein, um zu verhindern, dass elektrische Potenziale der Skelettmuskulatur die Aufzeichnung stören.



**Abb. 6: Anfertigung eines 12-Kanal-Ruhe-EKGs am Körper**  
Lassen Sie sich von wichtigen EKGs auch eine persönliche Kopie aushändigen. Dies kann sich dann bezahlt machen, wenn später einmal EKG-Vergleiche anstehen.

Mit dem EKG lassen sich vielfältige Aussagen zu Eigenschaften, Gesundheit und Erkrankungen des Herzens treffen. Eine direkte Beurteilung der Auswurfleistung des Herzens, also der Menge des gepumpten Blutes, oder des Zustandes der Herzklappen gehört hingegen nicht mehr zur Domäne des EKGs – diese Daten werden im Herzultraschall erhoben. Das EKG wird entweder auf Papier ausgedruckt oder, wie heute üblich, auch in digitaler Form gespeichert. Das typische Oberflächen-EKG umfasst zwölf Ableitungen – das sind über zwei Elektroden abgeleitete Spannungsdifferenzen –, nämlich die sechs Extremitäten- und die sechs Brustwandableitungen, die aufgrund ihrer Verteilung und unterschiedlichen Ableitrichtungen eine räumliche Zuordnung von krankhaften Veränderungen zu den einzelnen Herzregionen ermöglichen. So kann man anhand eines EKGs nicht nur einen Herzinfarkt erkennen, sondern ihn auch der Vorder- bzw. der Hinterwand zuordnen.

## Langzeit-EKG

Um Rhythmusstörungen zweifelsfrei nachweisen und dokumentieren zu können, muss ein EKG in dem Moment geschrieben werden, in dem die Rhythmusstörung vorliegt. Das geschieht in der Regel beim Arzt oder im Krankenhaus mit einem sogenannten Oberflächen-EKG in 12-Kanal-Technik. Allerdings tritt die Rhythmusstörung bei vielen Patienten nur von Zeit zu Zeit auf, bisweilen genau dann, wenn gerade weder Arztpraxis noch Krankenhaus in der Nähe sind. Ein Vorhofflimmern dennoch zu erfassen, gelingt in vielen Fällen mit einem Langzeit-EKG. Klassische Langzeit-EKGs zeichnen den Herzrhythmus über 24 oder 48 Stunden auf. Moderne Langzeit-EKGs können sogar Registrierungen über sieben Tage durchführen.



Abb. 7: Modernes 2-Kanal-Langzeit-EKG mit digitalem Speicher