



Präkonzept / Einstieg

Arbeitsauftrag	<p>Die SuS zeichnen die Lage des Herzens im Körper ein und versuchen herauszufinden, wo sie überall ihren Herzschlag spüren können.</p> <p>In Partnergruppen wird der Puls vor und nach Belastung gemessen.</p> <p>In Zweiergruppen werden verschiedene Fragen diskutiert und die Ergebnisse festgehalten.</p>
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Die SuS erkennen ihr Vorwissen und können dieses formulieren (schriftlich und mündlich) • Die SuS können ihren Puls messen und das Ergebnis einordnen.
Material	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsblätter • Ev. Pulsmessgerät, Stoppuhr
Sozialform	EA, PA
Zeit	45'

Zusätzliche Informationen:

- **Alternative für die Fragerunde:** Diskussion im Kugellager-Format (weitere Informationen zu dieser Diskussionsform: https://www.youtube.com/watch?v=kzc_OtT_2Kc)
- Idealerweise behalten die SuS diese Unterlagen bis die Module bearbeitet wurden und ergänzen anschliessend ihr neu erworbenes Wissen. So sehen sie direkt ihren Wissenszuwachs.



Zusatzinformationen für Lehrpersonen

Den Puls wahrnehmen

Der Begriff Puls stammt vom lateinischen „pellere“, was so viel wie schlagen oder klopfen heisst. Das stossweise Auswerfen des Bluts hat eine Druck- oder Pulswelle zur Folge, die man in allen grossen arteriellen Gefässen spüren kann. Um die Schlagfrequenz des Herzens zu bestimmen, kann man also durch leichten Druck auf ein arterielles Gefäss den Puls spüren und so die Herzfrequenz bestimmen. Neben der Pulsfrequenz kann man aber auch die Qualität des Pulses betrachten.

Der **normale Puls (Ruhepuls)** liegt bei **Erwachsenen zwischen 50 und 80 Schlägen** pro Minuten. **Kinder haben einen höheren Normalpuls** (Kinder etwa 100 Schläge, Säuglinge etwa 130 Schläge pro



Minute). Bei Ausdauersportlern liegt der Ruhepuls oft unter 50. Ein tiefer Ruhepuls lässt auf regelmässiges Training schliessen; ein hoher Normalpuls ist, sofern keine Erkrankung vorliegt, oft ein Zeichen von zu wenig Bewegung und/oder Nervosität und Stress. Es gibt aber auch Menschen, die anlagebedingt einen eher langsamen oder eher schnellen Herzschlag haben. Bei Fieber oder Aufregung kann der Puls auch 100 Schläge pro Minute übersteigen. Der Herzrhythmus ist also keine feste Grösse,

sondern reagiert sinnvoll auf innere und äussere Einflüsse.

Das Herz

Einführung

Um das Blut im Körper ständig in Bewegung zu halten, brauchen wir eine Pumpe, das Herz. Das Herz liegt leicht links hinter dem Brustbein im Brustkorb und ist von einem Herzbeutel umgeben.

Das Herz ist funktionell nichts anderes als ein Hohlmuskel, der durch rhythmisches Zusammenpressen das Blut in den Blutkreislauf strömen lässt. Das Blut, das aus dem Herzen gepumpt wird, strömt auch wieder zum Herzen zurück. Deshalb sprechen wir hier von einem Kreislauf. Würde man ein Blutkörperchen auf seiner Reise verfolgen, so würde man feststellen, dass nicht mehr als eine Minute verstreicht, bis es wieder beim Herzen ankommt. Dabei versorgt das Blut den Körper mit Sauerstoff und Nährstoffen. Zusätzlich transportiert das Blut auch Zellen des Immunsystems, Hormone und Abfallstoffe und ist nebenher auch noch für die Wärmeregulation zuständig.



Der anatomische Aufbau des Herzen

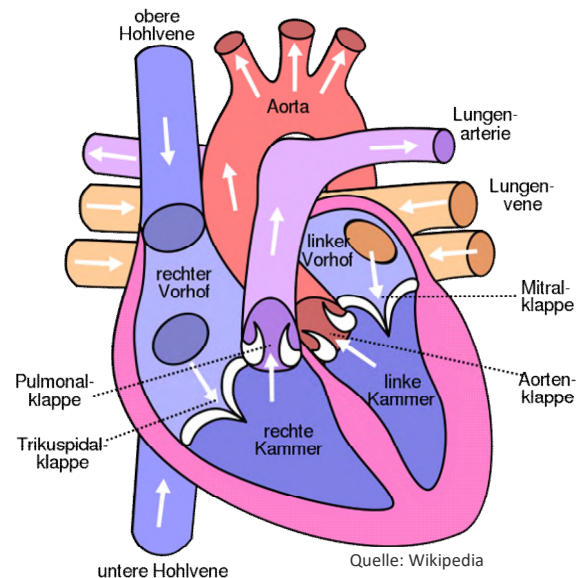
Das Herz wird in eine linke und eine rechte Herzhälfte unterteilt, die jeweils wieder in einen Vorhof und eine Kammer unterteilt werden. Das Herz hat somit vier verschiedene Hohlräume:

- **Rechter Vorhof**
- **Rechte Herzkammer**
- **Linker Vorhof**
- **Linke Herzkammer**

Dabei sind die Kammern jeweils durch Segelklappen von den Vorhöfen getrennt. Im Falle der rechten Herzhälfte spricht man von der **Trikuspidalklappe**, im Falle der linken von der **Mitralklappe**.

In den rechten Vorhof münden die obere und die untere Hohlvene, die sauerstoffarmes (venöses) Blut aus dem Körper wieder zurück zum Herzen führen. Dabei sammelt die obere Hohlvene Blut der oberen Extremitäten und des Kopfes und die untere Hohlvene Blut der unteren Körperhälfte. Aus der rechten Kammer führt die Lungenarterie das Blut zu den beiden Lungenflügeln. In den linken Vorhof münden die Lungenvenen, die das Blut wieder aus der Lunge dem Herzen zuführen und die linke Kammer pumpt das Blut in die Aorta.

Die wegführenden Gefässe (Lungenarterie und Aorta) besitzen Taschenklappen. Im Falle der Lungenarterie die **Pulmonalklappen**, im Falle der Aorta die **Aortenklappen**.



Der Weg eines roten Blutkörperchens

Wie bereits gesehen, ist es eine Hauptaufgabe des Blutes alle Zellen des Körpers mit Sauerstoff zu versorgen. Um den Sauerstoff effektiv transportieren zu können, ist er am Protein **Hämoglobin** in den roten Blutkörperchen gebunden. Alle roten Blutkörperchen müssen daher die Lunge passieren, um wieder neu mit Sauerstoff beladen zu werden. Einmal strömt das Blutkörperchen also durch den Körper, um den Sauerstoff abzugeben, einmal durch die Lunge, um ihn wieder aufzunehmen. Diese beiden Kreisläufe werden als **Körper-** und **Lungenkreislauf** bezeichnet. Da ein rotes Blutkörperchen hintereinander immer beide Kreisläufe durchläuft, spricht man von einer Serienschaltung beider Kreisläufe.

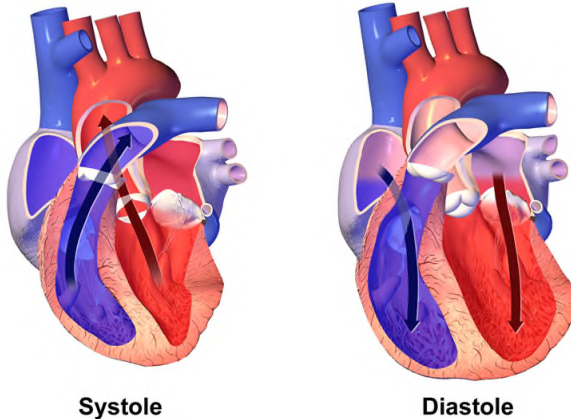
Betrachten wir nun den Weg eines Blutkörperchens, das gerade über die Hohlvene in den rechten Vorhof strömt: Im rechten Vorhof angekommen fließt es weiter in die rechte Herzkammer, von wo aus es über die Lungenarterie zur Lunge fließt. Dort wird es mit Sauerstoff beladen und fließt wieder über die Lungenvenen zurück zum Herzen, genauer gesagt in den linken Vorhof, womit der Lungenkreislauf abgeschlossen ist. Vom linken Vorhof aus geht die Reise weiter in die linke Herzkammer und von da aus wird es in die Aorta gepumpt und ist im Körperkreislauf angekommen. Welchen Weg es hier einschlägt unterliegt dem Zufall. Es kann sein, dass es die Leber mit Sauerstoff versorgt oder zum rechten Oberschenkelmuskel transportiert wird. Von all diesen Möglichkeiten, kann es aber immer nur eine durchlaufen, bevor es erneut zurück zum Herzen und damit zur Lunge zurückfließt. Alle diese Möglichkeiten des Körperkreislaufs sind also parallel geschaltet.

Betrachtet man den Querschnitt durch das Herz, so fällt auf, dass die Muskulatur der linken Hälfte stärker ausgeprägt ist. Dies hängt damit zusammen, dass die linke Hälfte das Blut in den ganzen Körper, die rechte nur in die Lunge pumpen muss. Da der Lungenkreislauf bedeutend kleiner ist, muss das Blut mit weniger Druck hinaus gepumpt werden.



Die Aktionsphasen des Herzens

Das Herz schlägt in der Minute zwischen 50 und 80 Mal, das heisst ungefähr einmal pro Sekunde. In dieser Sekunde muss nun das Herz gefüllt werden und sich wieder entleeren. Man unterscheidet daher zwei Phasen des Herzzyklus: Die **Systole** und die **Diastole**. In der Systole kontrahieren sich die Kammern und pressen das Blut in die nachfolgenden Gefässe, in der Diastole entspannen sich die Kammern wieder und werden mit Blut aus den Vorhöfen wieder gefüllt.



Die Systole besteht aus der Anspannungsphase und der Austreibungsphase, die Diastole aus der Entspannungsphase und der Füllungsphase.

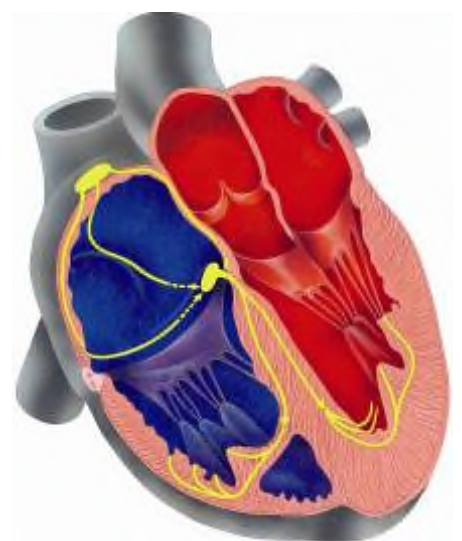
In der **Anspannungsphase** ist das Blut bereits aus den Vorhöfen in die Kammern geflossen. Die gefüllten Kammern kontrahieren sich ohne dass Blut die Kammern verlässt (alle Klappen geschlossen), man spricht daher von einer isovolumentrischen Kontraktion (gleichbleibendes Volumen).

Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Systolevs_Diastole.png

Erst wenn der Druck in den Kammern, denjenigen der Aorta (linke Kammer) oder Lungenarterie (rechte Kammer) übersteigt, öffnen sich die Taschenklappen druckbedingt und das Blut strömt aus, die **Austreibungsphase** findet statt. Nach und nach löst sich die Anspannung wieder und der Druck im Herzen beginnt wieder abzufallen. Wenn er unter den Druck der Aorta und Lungenarterien fällt, schliessen sich die Taschenklappen wieder. Jetzt beginnt die Diastole mit der **Entspannungsphase**. Durch weiteres Entspannen übersteigt der Druck des Vorhofs jenen der Kammern und die Segelklappen öffnen sich, es beginnt die **Füllungsphase**. Das Blut fliesst rasch aus den Vorhöfen in die Kammern ab und der Kreislauf beginnt von vorne.

Die Erregungsbildung und Erregungsleitung

Damit sich der Muskel zusammenziehen kann, braucht es wie auch bei der Skelettmuskulatur einen Reiz. Dieser Reiz muss sich nun aber laufend wiederholen, sodass ein rhythmisches Schlagen des Herzens ermöglicht wird. Dafür notwendig sind Zellen, die immer wieder selber einen Reiz auslösen können, sogenannte **Schrittmacherzellen**. Diese Zellen liegen im Bereich des Eingangs der oberen Hohlvene im rechten Vorhof, im sogenannten **Sinusknoten**. Von dort breitet sich die Erregung über die Vorhöfe bis in die Kammern aus, sodass sich schlussendlich alle Muskelzellen zusammenziehen. Beim Herzen sind alle Zellen untereinander verbunden, sodass jede Erregung immer das ganze Herz betrifft. Das heisst, wenn sich das Herz kontrahiert, dann immer das ganze und nicht nur ein Teil. In der Medizin werden diese Ströme, die bei der Erregungsleitung fließen, mit Hilfe eines **Elektrokardiogramms (EKG)** gemessen. Sind nun gewisse Muskelzellen nicht mehr funktionsfähig (z.B. nach einem Herzinfarkt), so müssen die Ströme um diese Zellen herum fließen, was man im EKG erkennen kann. Die Funktion der Erregungsleitung kann also mit Hilfe eines EKGs überprüft werden.



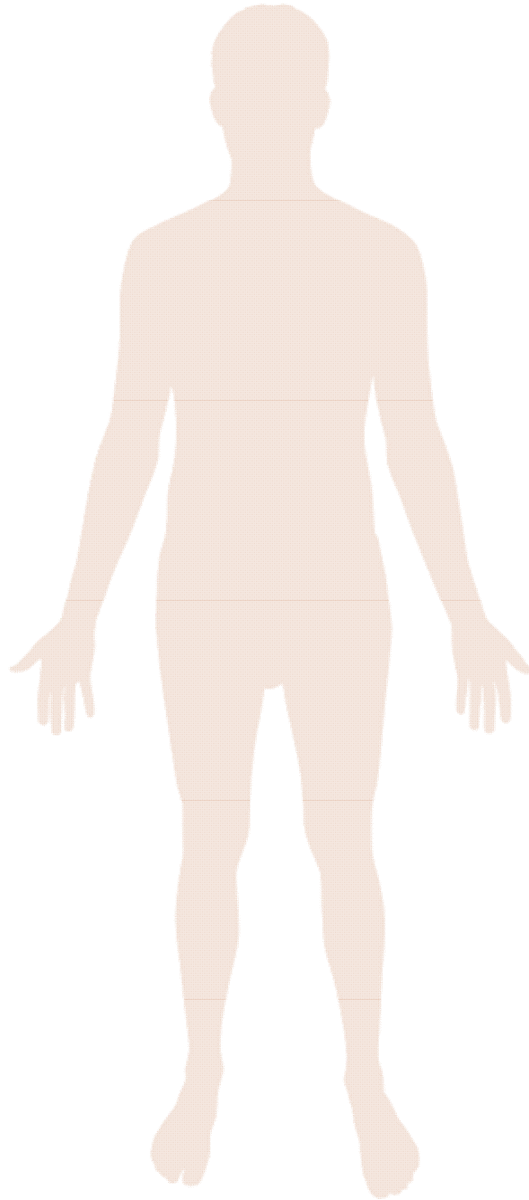
Quelle: Schweizerische Herzstiftung



Herz? Was ist das?



Wo liegt das Herz überhaupt? Zeichne es unten in den Körperumriss ein.



Wo kannst du am Körper überall deinen Herzschlag spüren? Zeichne dies ebenfalls ein.



Den Puls wahrnehmen

Unser Herz schlägt in einem ganz bestimmten Rhythmus. Manchmal langsamer und manchmal schneller. Wie du sicher schon bemerkt hast, schlägt das Herz nach dem Sport oder einer anstrengenden Tätigkeit stärker und schneller. Den Herzschlag spüren wir als Puls in den Blutgefässen, die das Blut vom Herz aus transportieren.

Der **normale Puls (Ruhepuls)** liegt bei **Erwachsenen zwischen 50 und 80 Schlägen** pro Minuten. **Kinder haben einen höheren Normalpuls** (Kinder etwa 100 Schläge, Säuglinge etwa 130 Schläge pro Minute). Bei Ausdauersportlern liegt der Ruhepuls oft unter 50. Ein tiefer Ruhepuls lässt auf regelmässiges Training schliessen; ein hoher Normalpuls ist, sofern keine Erkrankung vorliegt, oft ein Zeichen von zu wenig Bewegung und/oder Nervosität und Stress. Es gibt aber auch Menschen, die anlagebedingt einen eher langsamen oder eher schnellen Herzschlag haben. Bei Fieber oder Aufregung kann der Puls auch 100 Schläge pro Minute übersteigen. Der Herzrhythmus ist also keine feste Grösse, sondern reagiert sinnvoll auf innere und äussere Einflüsse.



Pulsmessung: Lege Zeige-, Mittel- und Ringfinger auf die Unterseite – unter dem Daumen – deines Handgelenks. Schau auf den Sekundenzeiger deiner Uhr und zähle – mit Null beginnend – in den nächsten 15 Sekunden deine Pulsschläge. Diese Zahl mit 4 multipliziert ergibt deinen Puls pro Minute.



Zähle nun deinen Pulsschlag pro Minute und notiere ihn hier auf dem Arbeitsblatt.

Pulsschläge in Ruhe: _____

Nun sollst du dich ein bisschen bewegen. Dafür gehst du aus dem Stand zuerst in die Hocke und springst dann in die Luft und gehst erneut in die Hocke. Mache diese Übung während einer Minute und miss gleich danach erneut deinen Puls.

Pulsschläge nach der Bewegung: _____

Wie viele Schläge mehr hast du gezählt? _____



Bei verliebten Paaren schlägt das Herz im gleichen Takt, wenn sie sich drei Minuten lang in die Augen schauen. Das haben Forscher in einer Studie herausgefunden. Warum das so ist, ist allerdings immer noch ein Rätsel.



Kennst du dein Herz?



Diskutiert zu zweit die folgenden Fragen. Macht euch Notizen und schreibt die spannendsten Antworten und Informationen auf der nächsten Seite auf. Pro Frage sollt ihr nicht mehr als eine Minute diskutieren.

- Wie sieht das Herz eigentlich genau aus? Welche Form hat es?
- Aus was besteht ein Herz eigentlich?
- Wie gross ist das Herz etwa? Vergleiche es mit einem anderen Körperteil.
- Wie schwer ist das Herz eines durchschnittlichen Erwachsenen?
- Wozu dient das Herz überhaupt?
- Was ist gesund für das Herz?
- Was ist ungesund für das Herz?
- Kennt ihr Krankheiten, welche mit dem Herz zu tun haben?
- In welchen Situationen schlägt das Herz schneller?

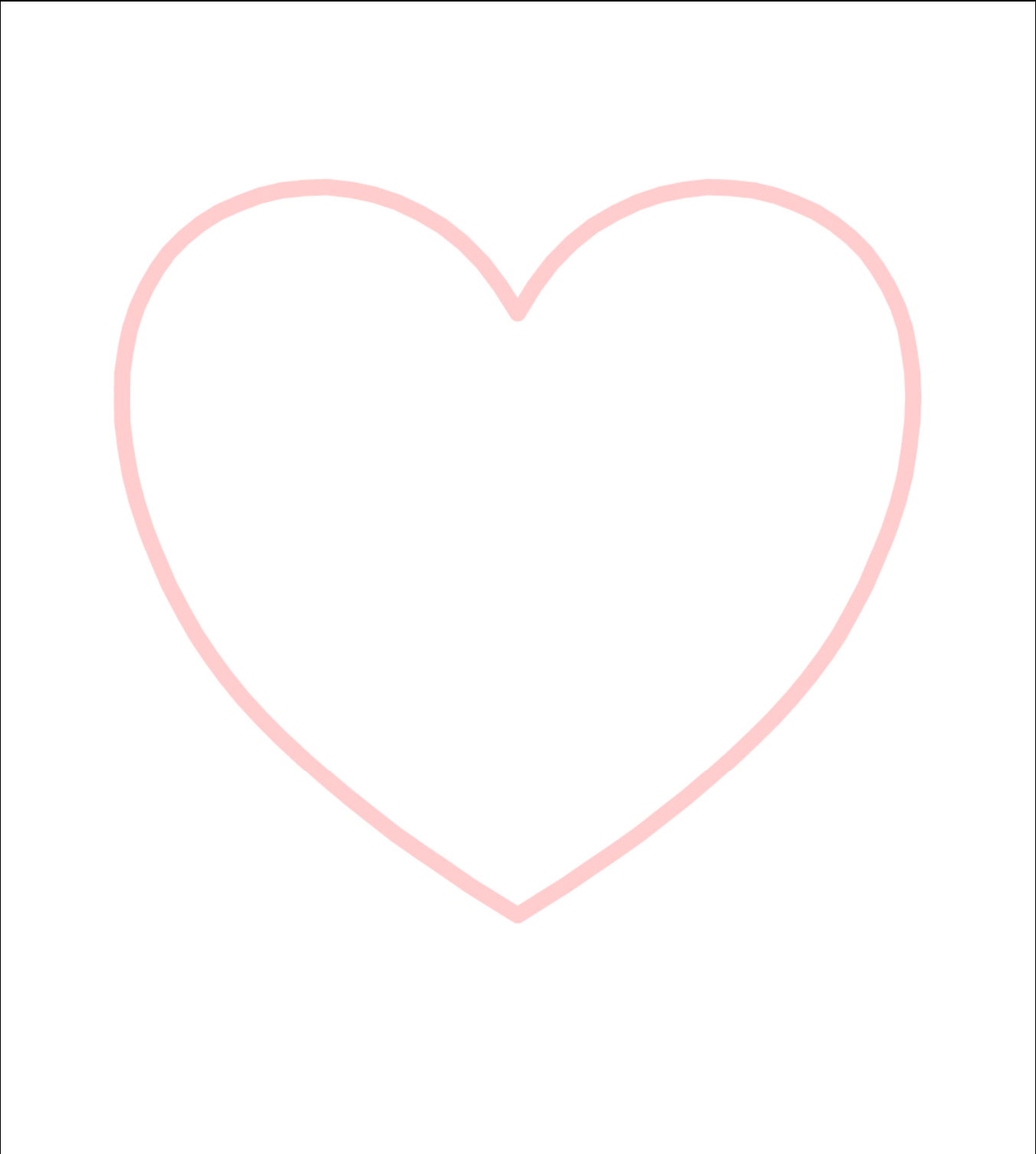


Überlegt euch noch zwei weitere Fragen, welche euch interessieren. Bestimmt könnt ihr diese nach der Bearbeitung der Module zum Thema „Herz“ beantworten.

-
-



Kennst du dein Herz? - Notizblatt

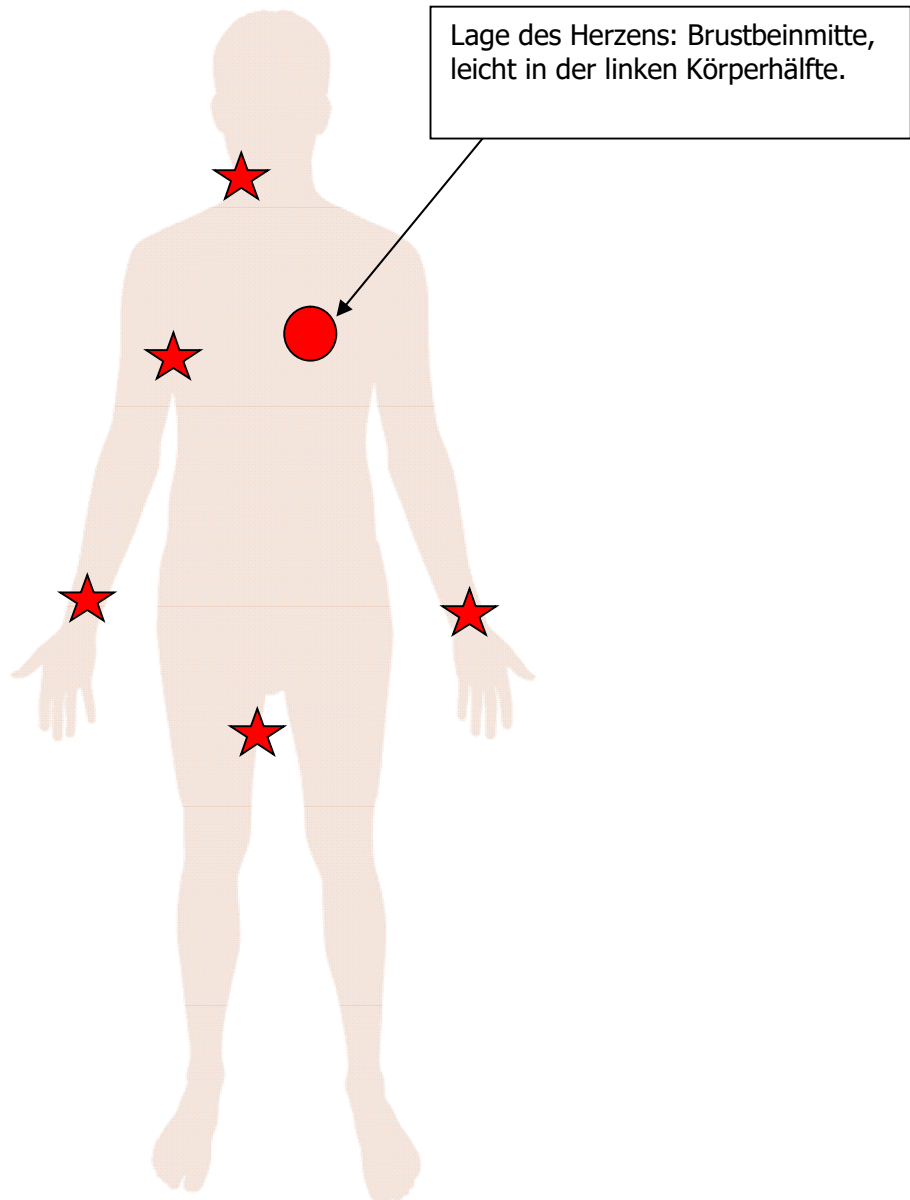




Lösungsvorschläge

Herz? Was ist das?

★ =
Hier kann man
den Herzschlag
spüren (je höher
der Puls, desto
leichter ist er
spürbar).





Kennst du dein Herz?

- Wie sieht das Herz eigentlich genau aus? Welche Form hat es?
Das Herz hat die Form eines Dreiecks mit nach unten zeigender, abgerundeter Spitze.
- Aus was besteht ein Herz eigentlich?
Aus Muskulatur, quergestreifte Herzmuskulatur
- Wie gross ist das Herz etwa? Vergleiche es mit einem anderen Körperteil.
Etwa so gross wie eine Faust.
- Wie schwer ist das Herz eines durchschnittlichen Erwachsenen?
300-350 Gramm (bei Ausdauersportlern sogar bis 500 Gramm)
- Wozu dient das Herz überhaupt?
Das Herz versorgt den Körper mit nährstoff- und sauerstoffreichem Blut. Dazu werden pro Herzschlag etwa 100 Milliliter Blut in den Blutkreislauf gepumpt.
- Was ist gesund für das Herz?
Gesunde Ernährung, regelmässige Bewegung, nicht rauchen
- Was ist ungesund für das Herz?
Rauchen, ungesundes Essen, zu wenig Bewegung, Stress
- Kennt ihr Krankheiten, welche mit dem Herz zu tun haben?
Herzinfarkt, Hirnschlag, koronare Herzkrankheit, Herzrhythmusstörungen, Herzschwäche
- In welchen Situationen schlägt das Herz schneller?
Aufregung, Stress, körperliche Belastung