

Herz-Kreislauf

Sanitäter in der Feuerwehr Modell Regionalverband Saarbrücken

Herz Kreislauf

Inhaltsübersicht

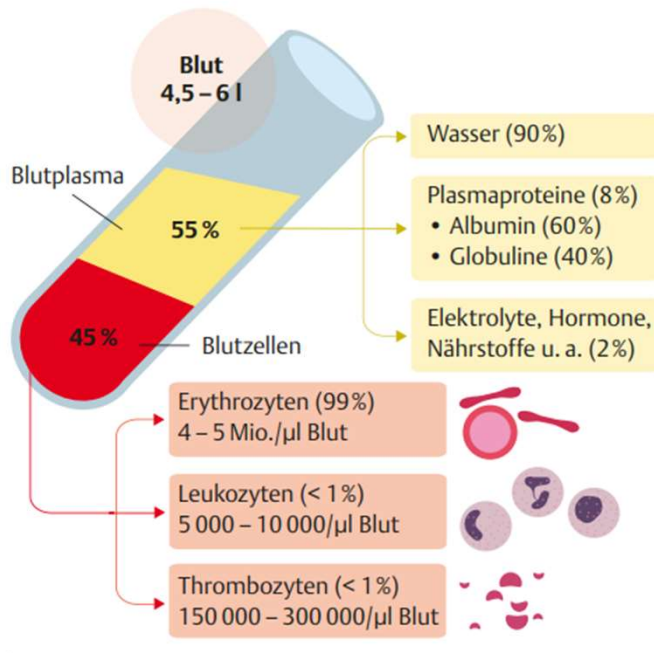
- Blut
- Blutgefäße
- Aufbau des Herzens
- Lage des Herzens
- Reizleitungssystem und Funktion des Herzens
- Blutkreislauf



Herz-Kreislauf

BLUT

Das Blut



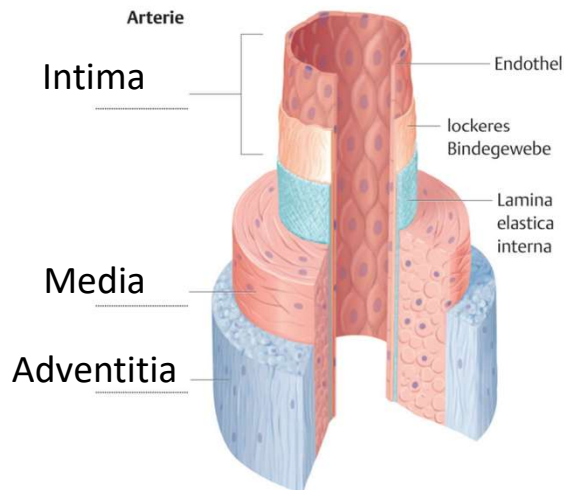
- Transportiert
 - Atemgase
 - Nährstoffe
 - Stoffwechselprodukte
 - Elektrolyte und
 - Hormone
- Gerinnungsfähig
- Immunabwehr
- Ca. 70ml/kg/KG (bei 70kg, ca. 5l)

Herz-Kreislauf

BLUTGEFÄßE

Blutgefäße

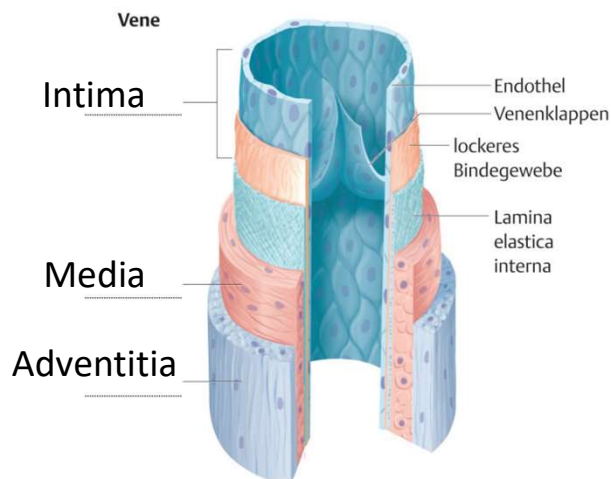
Arterien



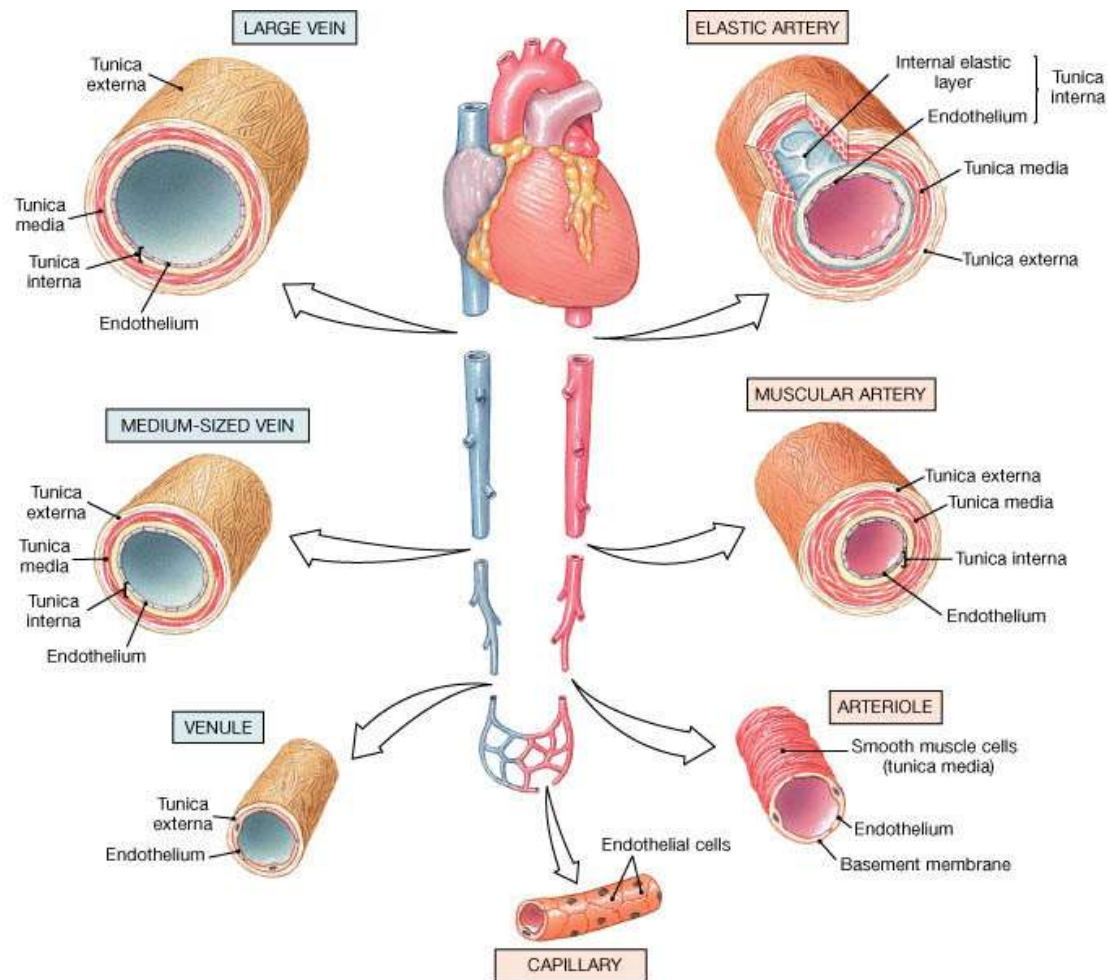
- Alles vom Herz wegführenden Gefäße
- Dickwandig und sehr elastisch
- Liegen tiefer im Inneren des Körpers
- Hochdrucksystem

Blutgefäße

Venen



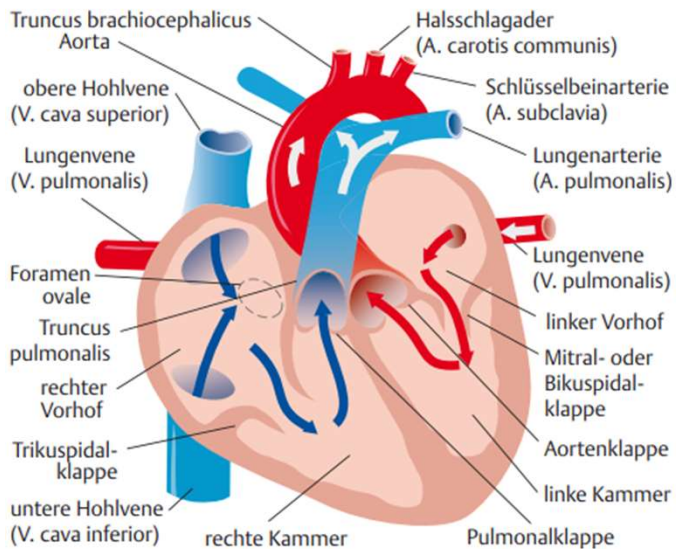
- Alles zum Herz führenden Gefäße
- Dünnwandig
- Besitzen Taschenklappen
- Liegen oft direkt neben den Arterien
- Niederdrucksystem



Herz-Kreislauf

AUFBAU DES HERZENS

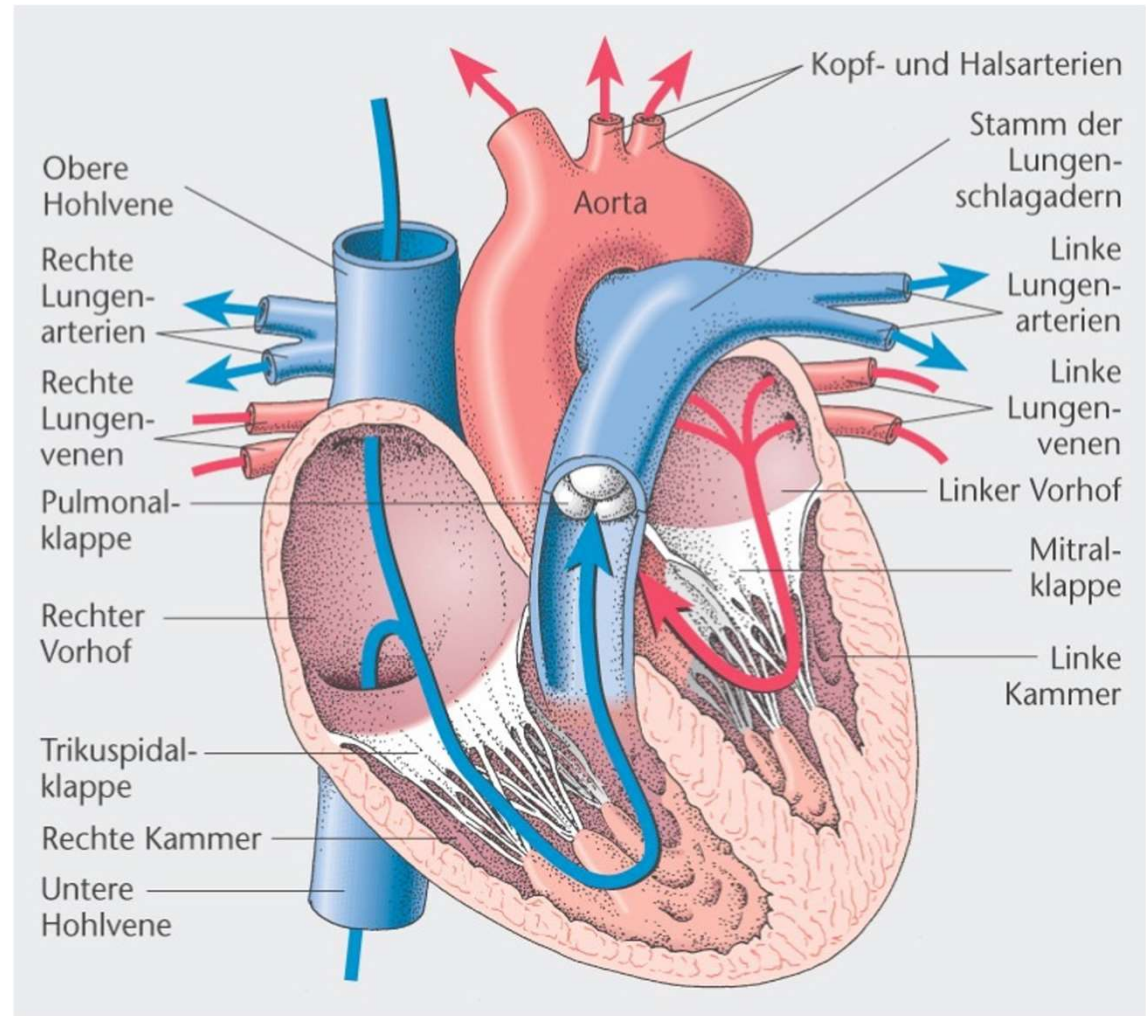
Das Herz



- Besteht aus glatter und quergestreifter Muskulatur
- Die Herzscheidewand (Septum cardiale) trennt linkes und rechtes Herz
- 2 Vorhöfe (Atrium)
- 2 Kammern (Ventrikel)
- Zwischen Atrium und Ventrikel sitzen Segelklappen
- An den Austrittsöffnungen der Ventrikel sitzen Taschenklappen
- Das Herz befindet sich im Herzbeutel (Perikard)

Das Herz

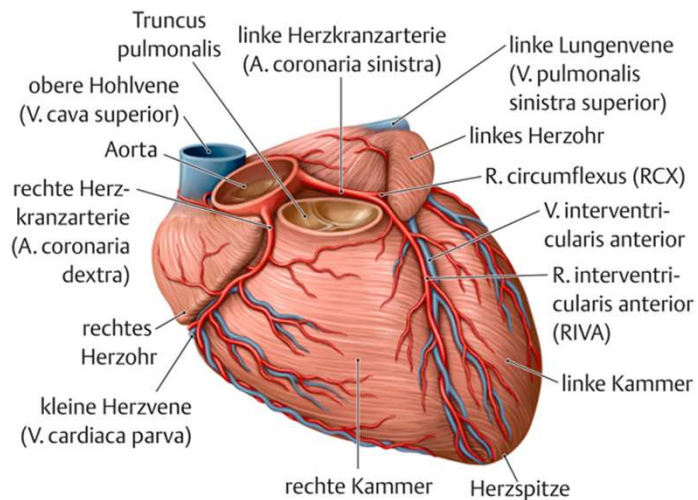
Das Herz (Cor) wird durch die Koronargefäße mit Sauerstoff versorgt. Die rechte Herzkranzarterie (A.coronaria dextra) versorgt meist die Wand des rechten Atriums und des rechten Ventrikels. Die linke Herzkranzarterie teilt sich in den Ramus interventricularis anterior (RIVA oder LAD [left anterior descending]) und den Ramus circumflexus (RCX). Sie versorgen bei den meisten Menschen das linke Atrium, der linke Ventrikel und die Herzscheidewand (Septum cardiale).



Herzkranzgefäße

Die drei wichtigsten Herzkranzgefäße (Coronarien) sind:

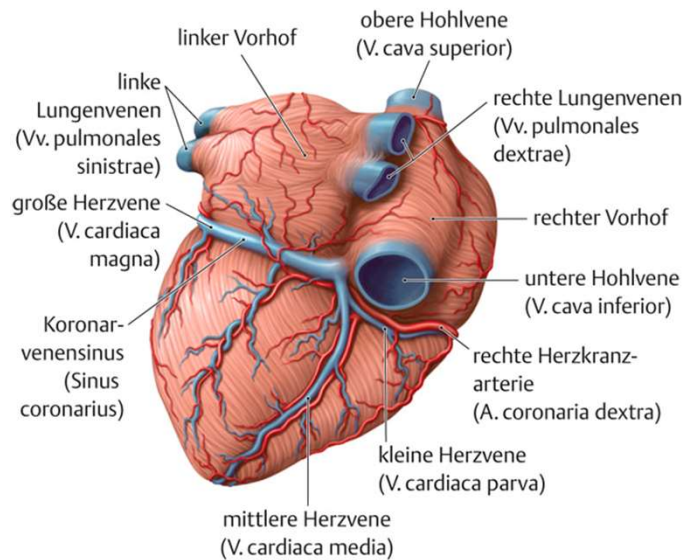
- A. coronaria dextra (RCA) | Hinterwand
- Ramus interventricularis anterior (RIVA) | Vorderwand
- Ramus circumflexus (RCX) | Seitenwand



Herzvenen

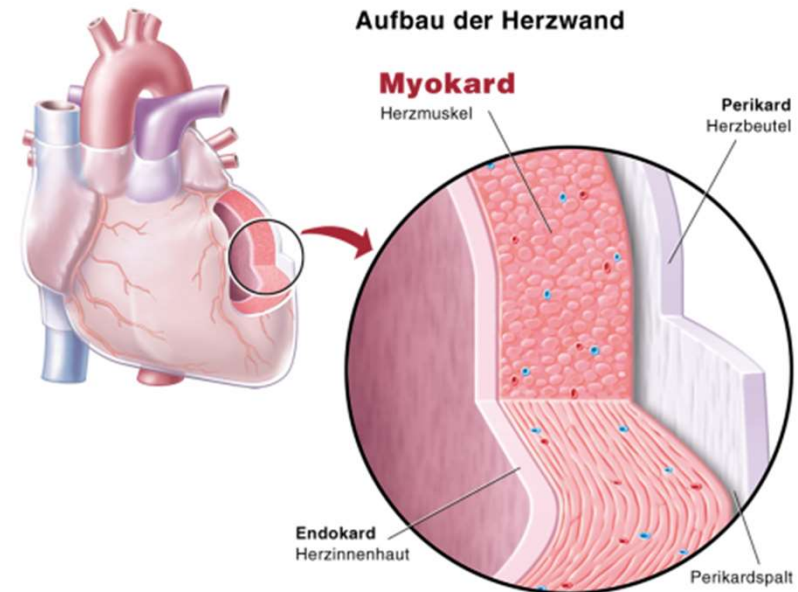
Die wichtigsten Herzvenen sind:

- Sinus coronarius
- V. cardiaca magna
- V. cardiaca media
- V. cardiaca parva



Aufbau der Herzwand

Von innen nach außen besteht die Herzwand aus 4 Schichten: Endokard, Myokard, Epikard und Perikard. Zwischen Epikard und Perikard liegt die Perikardhöhle.



- Herzinneuhaut (Endokard)
- Herzmuskel (Myokard)
- Außenhaut (Epikard)

Herz-Kreislauf

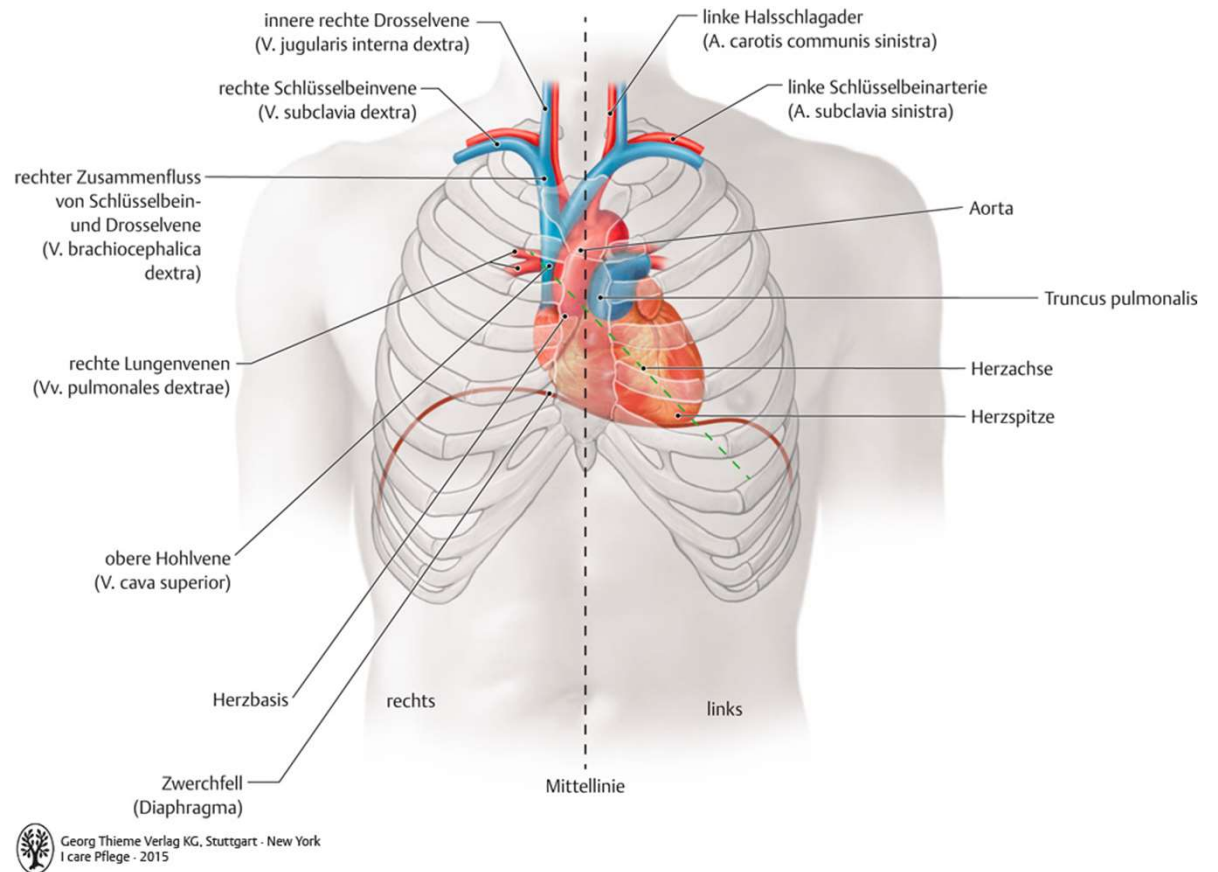
LAGE DES HERZENS

Lage des Herzens

Das Herz liegt innerhalb des **Herzbeutels (Perikard)** im Mediastinum: Seitlich grenzen, getrennt durch parietale und viszerale Pleura (Brustfell), die linke und rechte Lunge an das Herz. Unten sitzt das Herz dem Zwerchfell auf, das mit dem Herzbeutel verwachsen ist. Oberhalb teilt sich die **Luftröhre (Trachea)** in die beiden Hauptbronchien (Bifurcatio tracheae), von denen der linke vom Aortenbogen überquert wird. Unterhalb dieser Aufteilung befindet sich der linke Herzvorhof. Wenn dieser krankhaft vergrößert ist, kann das zu einer Spreizung der Hauptbronchien führen, was sich im Röntgenbild als vergrößerter Winkel zwischen den Bronchien darstellt. Der linke Vorhof steht außerdem nach hinten in direktem Kontakt mit der Speiseröhre. Vor dem Herzen befindet sich das **Brustbein (Sternum)**, im oberen Bereich liegt es vor den abgehenden großen Gefäßen.

Das Herz liegt also praktisch direkt hinter der vorderen Leibeswand in Höhe der zweiten bis fünften Rippe. Die Herzbasis oben reicht nach rechts etwa zwei Zentimeter über den rechten Brustbeinrand hinaus. Unten kommt die Herzspitze knapp an eine gedachte senkrechte Linie heran, die durch die Mitte des linken Schlüsselbeins verläuft (linke Medioklavikularlinie).

[https://de.wikipedia.org/wiki/Herz#Lage_und_Aufbau_des_menschlichen_Herzens] zuletzt eingesehen am 05.02.2022

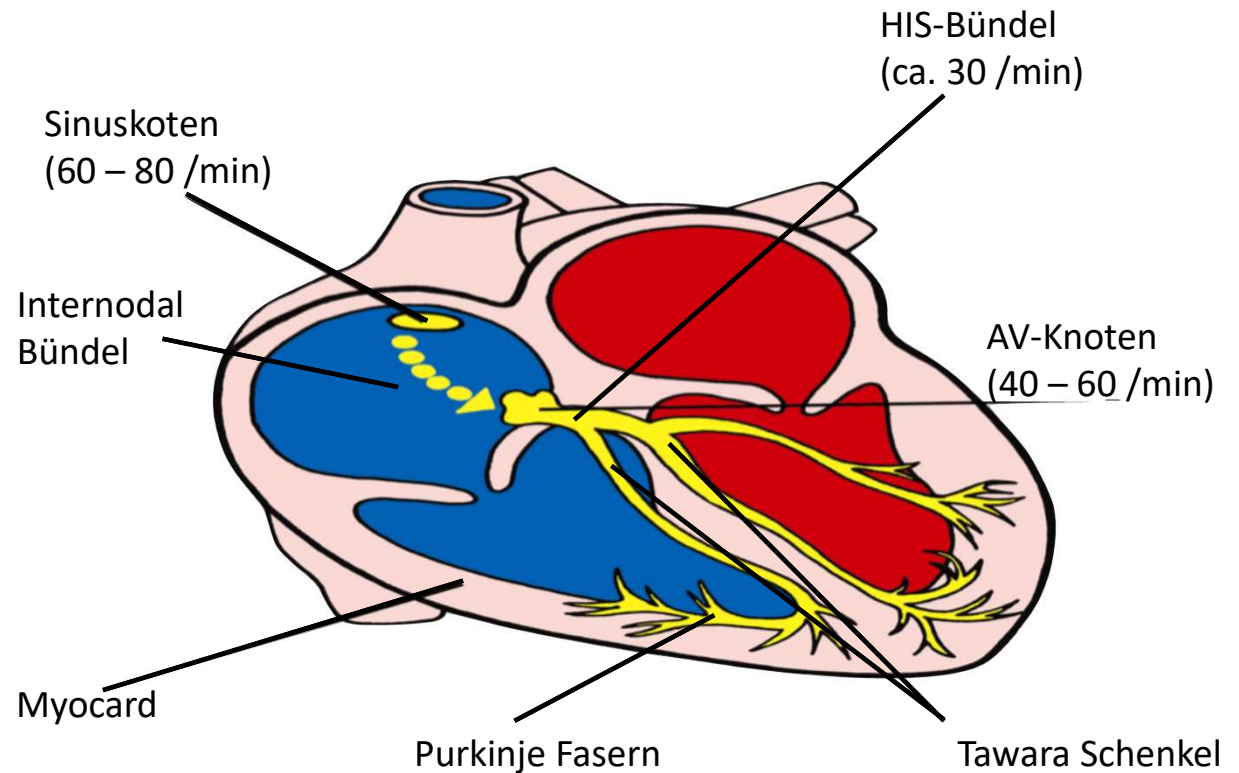


Herz-Kreislauf

HERZREIZLEITUNGSSYSTEM UND FUNKTION DES HERZENS

Reizleitungssystem

Das Reizleitungssystem (RLS) des Herzen besteht aus Sinusknoten, AV-Knoten, HIS-Bündel, Tawara Schenkel und Purkinje Fasern, die in Kontakt mit dem Herzmuskel (Myocard) stehen. Diese Strukturen können an den verschiedenen Stellen durch vielfältige Ursachen kardial oder extrakardial gestört sein.

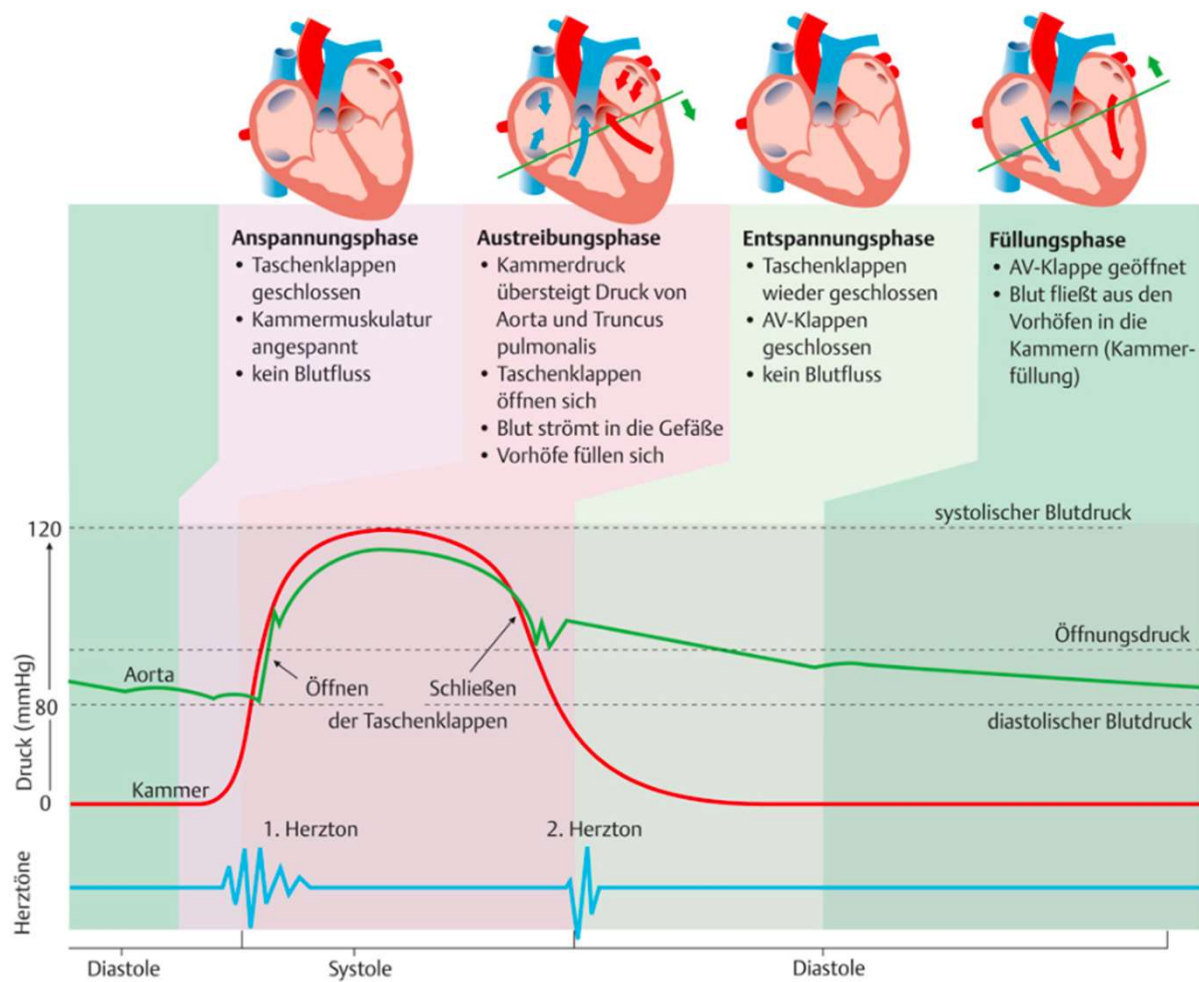


Systole (Austreibungsphase)

- Myocard zieht sich zusammen
- Segelklappen schließen, Taschenklappen öffnen sich
- Arbeitsphase des Herzens
- Rechte Kammer → Lungenarterie
- Linke Kammer → Aorta (pysiologisch kein Druckunterschied)
- Systolischer Bluddruck = Kraft des Herzens

Diastole (Füllungsphase)

- Myocard erschlafft
- Taschenklappen schließen, Segelklappen öffnen sich
- Blut strömt aus den Artien in die Ventrikel
- Ruhephase des Herzens
- Diastolischer Blutdruck = Zusammenziehen der Arterien



Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart · New York
I care Pflege · 2015

Puls

Physiologische Grundlage

Wenn sich das Herz in der Systole kontrahiert, pumpt es ruckartig und mit viel Druck Blut in die Aorta. Dadurch wird eine Pulswelle erzeugt, die das Blutweitertreibt in die peripheren Gefäße. Diese Pulswelle kann als Puls an oberflächlichen Arterien getastet werden.

Der Puls gibt also Aufschluss über die **Herzfrequenz**.

Ein *erhöhter* Puls/Herzfrequenz nennt man **Tachykardie** und ein *erniedrigter* Puls /Herzfrequenz **Bradykardie**.

Beobachtungskriterien

- Pulsfrequenz
- Pulsrhythmus
- Pulsqualität

Alter	Herzfrequenz /min
Neugeborene (0-4 Woche)	120-140
Säuglinge (<1 Jahr)	110-130
Kleinkind (1-6 Jahre)	100-120
Schulkind (7-12 Jahre)	80-110
Jugendlicher (13-18 Jahre)	60-80
Erwachsener (19-64 Jahre)	60-80
ältere Menschen (>64 Jahre)	80-90

Puls Messorte

Wenn sich das Herz in der Systole kontrahiert, pumpt es ruckartig und mit viel Druck Blut in die Aorta. Dadurch wird eine Pulswelle erzeugt, die das Blut weiterrückt in die peripheren Gefäße. Diese Pulswelle kann als Puls an oberflächlichen Arterien getastet werden.

Einen Puls kann überall dort getastet werden, wo eine Arterie dicht unter der Haut verläuft. Am häufigsten wird der Puls am Handgelenk gemessen (**Radialis**puls). Manchmal gibt es Gründe, an einer anderen Stelle als am Handgelenk den Puls zu messen, z.B. wenn die Durchblutung der Beine beurteilt werden soll



Blutdruck

Physiologische Grundlage

Der Blutdruck ist eine messbare Größe und ein wichtiger Kreislaufparameter. Er herrscht so wohl im arteriellen als auch im venösen Kreislaufsystem, wobei bei Blutdruckmessungen stets vom Druck in den größeren Arterien gesprochen wird.

Beobachtungskriterien

- **Systolischer arterieller Blutdruck**
 - (der obere arterielle Blutdruckwert): Das ist der Druck in den großen Arterien während der Systole (Auswurfphase) des Herzens. Die Windkesselfunktion der Aorta und der großen Arterien sorgt dafür, dass der Blutdruck während der Diastole nicht zu sehr abfällt.

Alter	Systolischer Blutdruck (mmHg)
Neugeborene (0-4 Woche)	65
Säuglinge (<1 Jahr)	80
Kleinkind (1-6 Jahre)	90
Schulkind (7-12 Jahre)	100
Jugendlicher (13-18 Jahre)	120
Erwachsener (19-64 Jahre)	120
ältere Menschen (>64 Jahre)	140

Blutdruck

Physiologische Grundlage

Definition:

Der gemessene Blutdruck ist ein Maß für die Kraft, die das zirkulierende Blut auf die Gefäßwände ausübt. Er ist abhängig von der Pumpleistung des Herzens und dem Gefäßwiderstand der Arterien.

Bei einer arteriellen **Hypotonie** liegt der Wert unterhalb der Normbereiche, bei der arteriellen **Hypertonie** ist der Blutdruck höher als der physiologische Normwert.

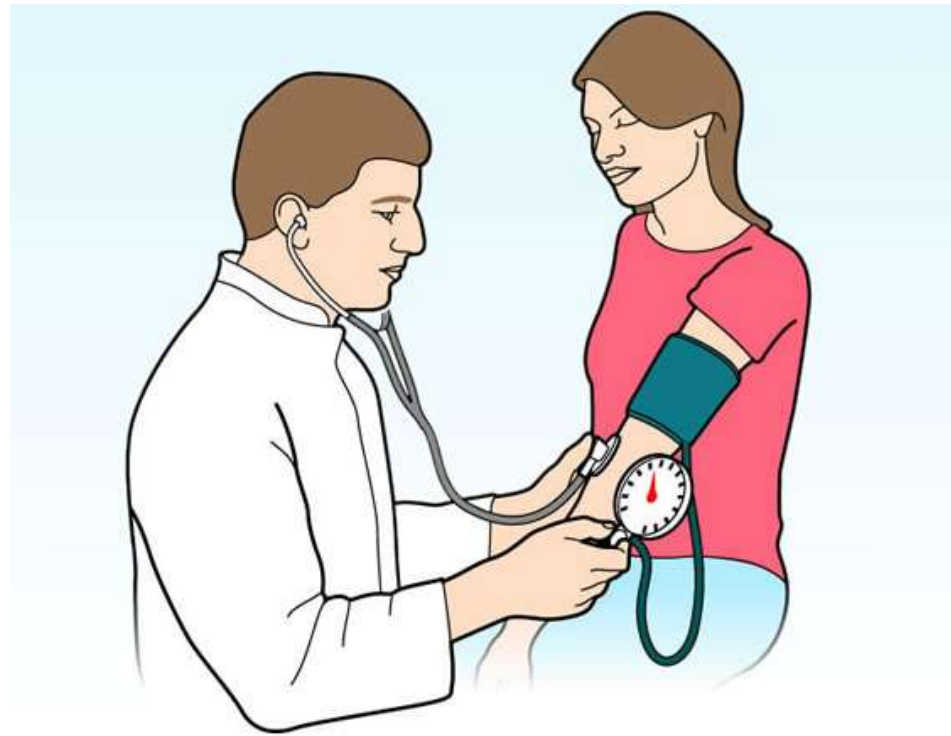
Beobachtungskriterien

- **Diastolischer arterieller Blutdruck**
 - (der untere arterielle Blutdruckwert): Das ist der Druck in den großen Arterien während der Diastole (Erschlaffungsphase) des Herzens. Die Windkesselfunktion der Aorta und der großen Arterien sorgt dafür, dass der Blutdruck während der Diastole nicht zu sehr abfällt.

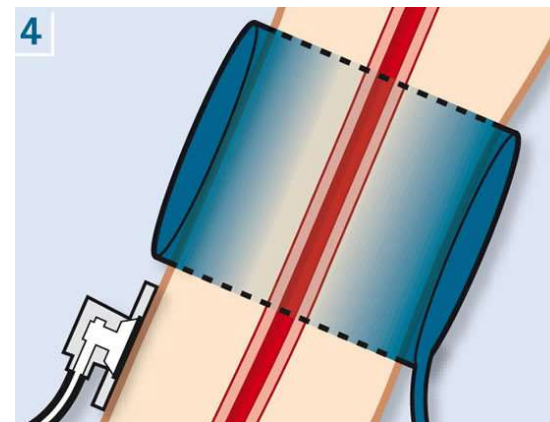
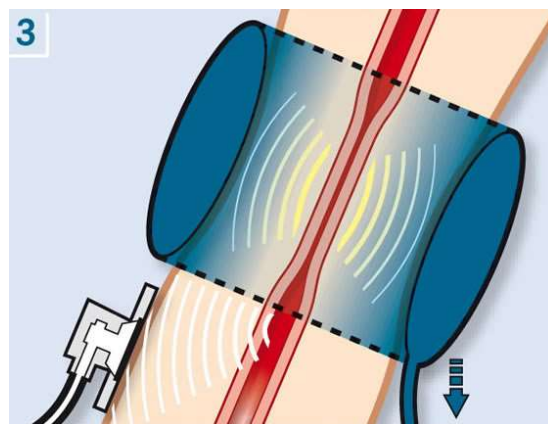
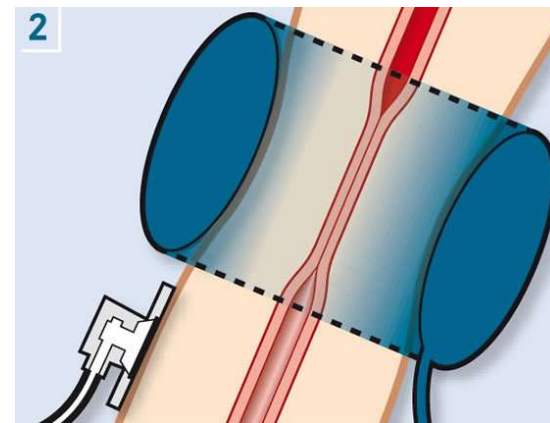
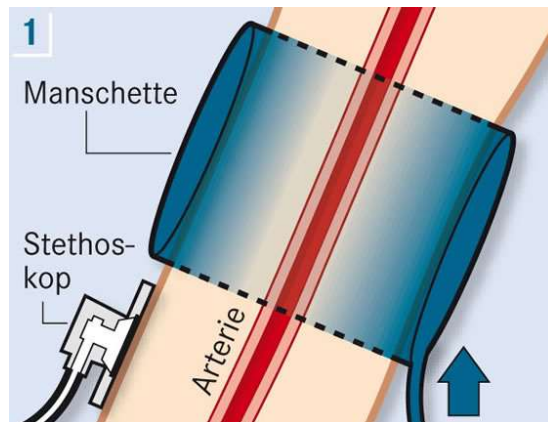
Alter	Diastolischer Blutdruck (mmHg)
Neugeborene (0-4 Woche)	45
Säuglinge (<1 Jahr)	50
Kleinkind (1-6 Jahre)	60
Schulkind (7-12 Jahre)	60
Jugendlicher (13-18 Jahre)	80
Erwachsener (19-64 Jahre)	80
ältere Menschen (>64 Jahre)	90

Blutdruck messen

Es werden die Geräusche in einer Arterie gemessen, die das durchfließende Blut aufgrund der Pulswelle, die auf einen nachlassenden Kompressionsdruck trifft, verursacht; die beeengte Blutströmung führt zu Turbulenzen und Bewegungen der Gefäßwand. Der nachlassende Kompressionsdruck entsteht, indem langsam Druck aus der zuvor aufgepumpten Manschette abgelassen wird. Dadurch weitet sich das zuvor zusammengepresste Gefäß und lässt wieder vermehrt Blut durch. Wenn die Arterie völlig durchgängig ist, verschwindet das Geräusch.



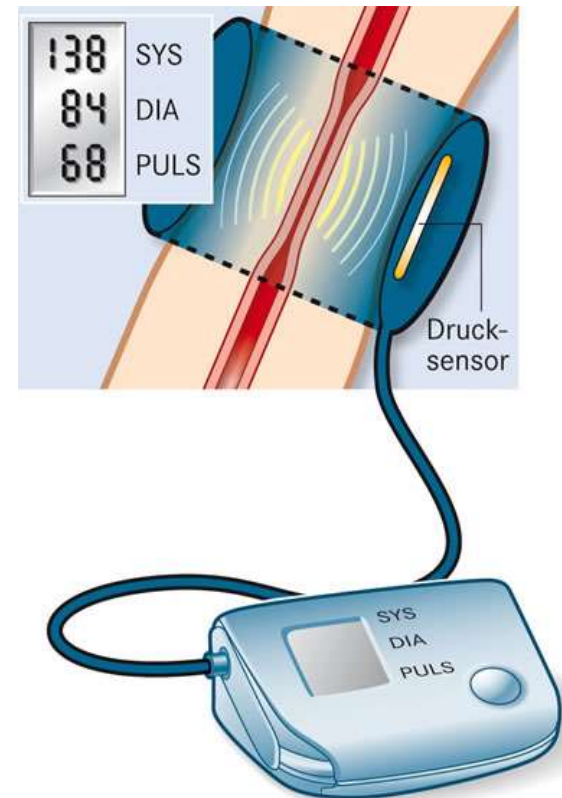
© W&B / Jörg Neisel



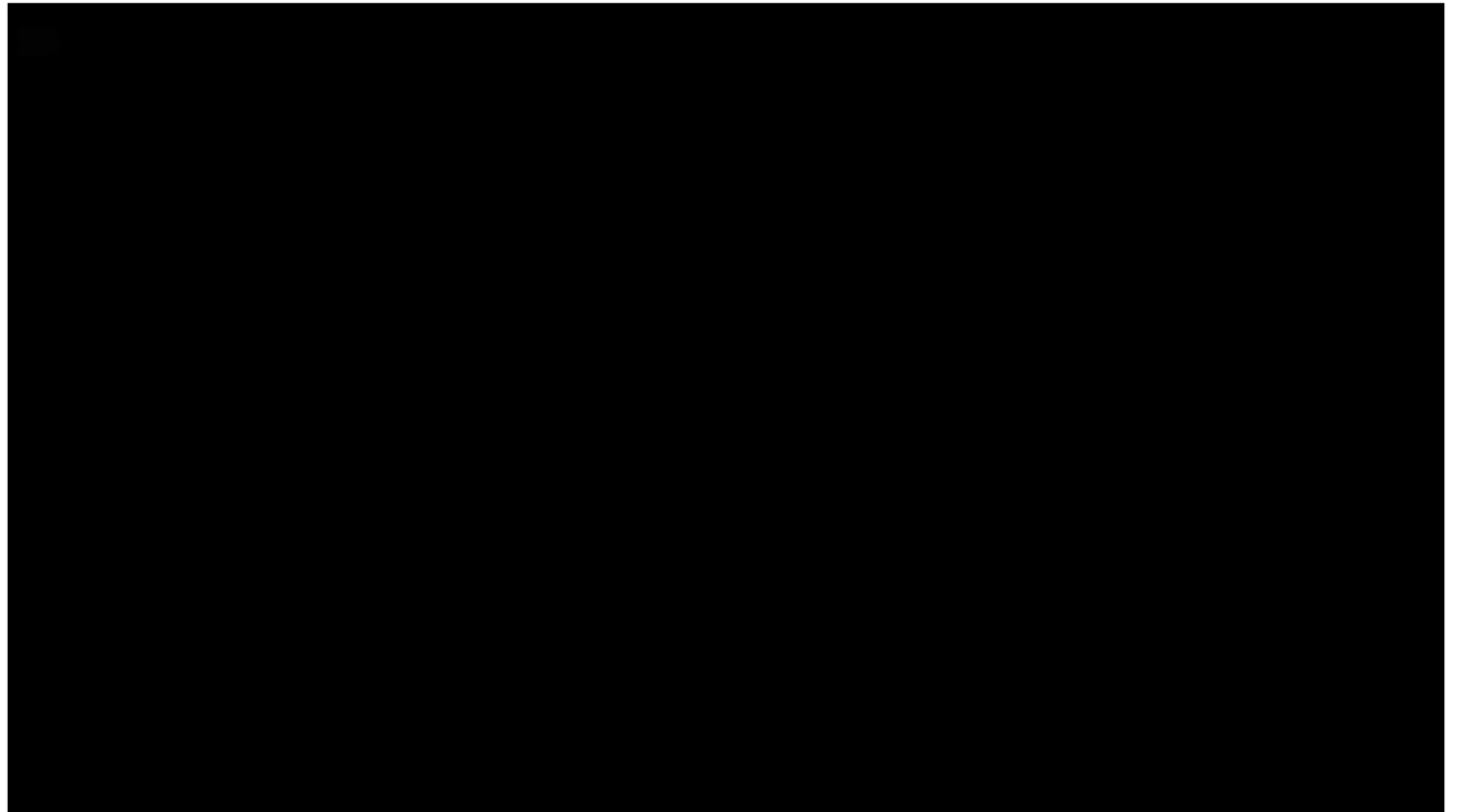
© W&B / Jörg Neisel

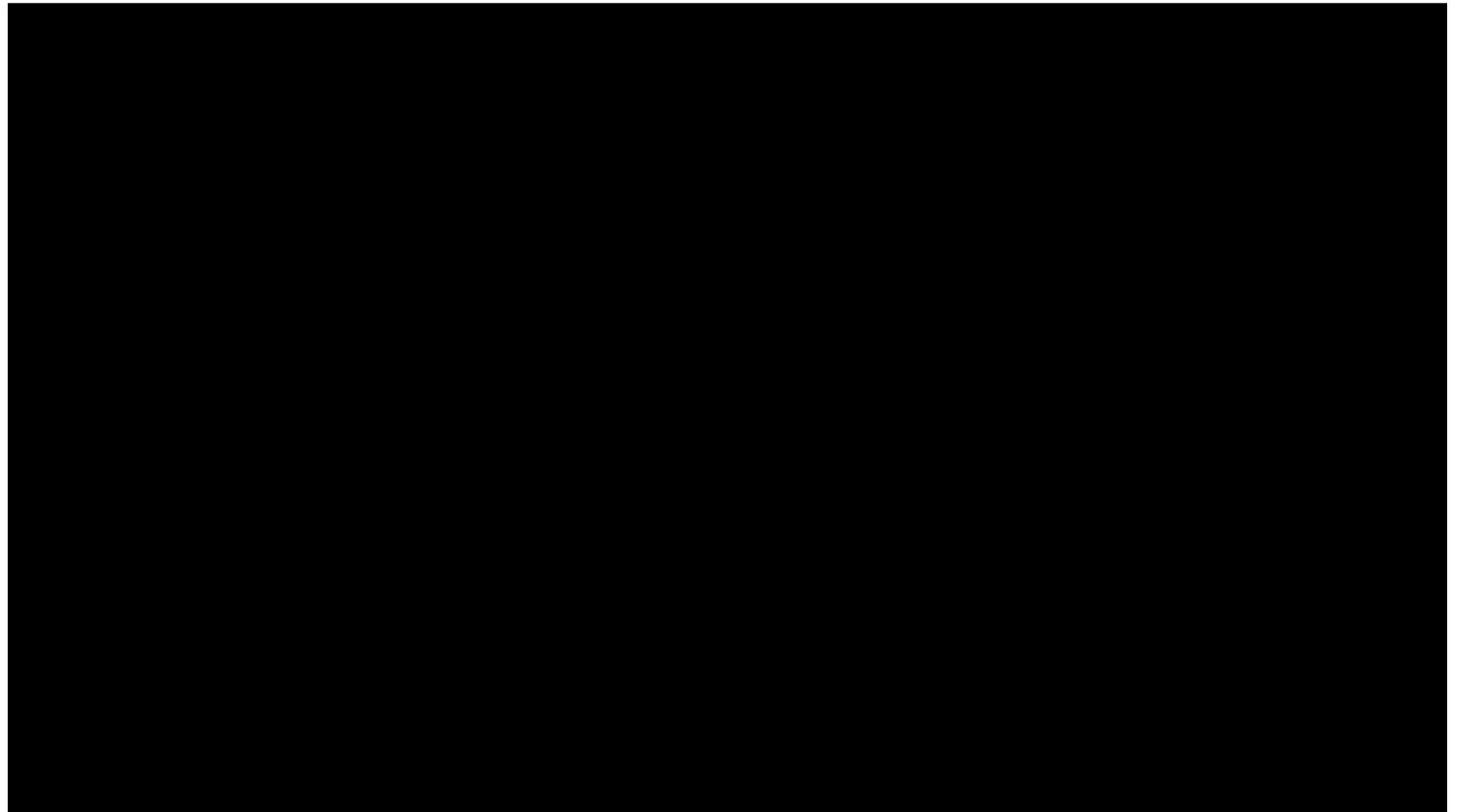
Blutdruck Oszillometrische Messmethode

Kommt bei vollautomatischen elektronischen Blutdruckmessgeräten zum Einsatz. Hier registriert ein Drucksensor den Blutfluss. Ein Minicomputer errechnet aus den Daten die Blutdruckwerte. Das Aus- und Abpumpen der Manschette erledigt ein Gebläse mit Motor.



© W&B / Jörg Neisel





Funktion - Pumpfähigkeit

Definition:

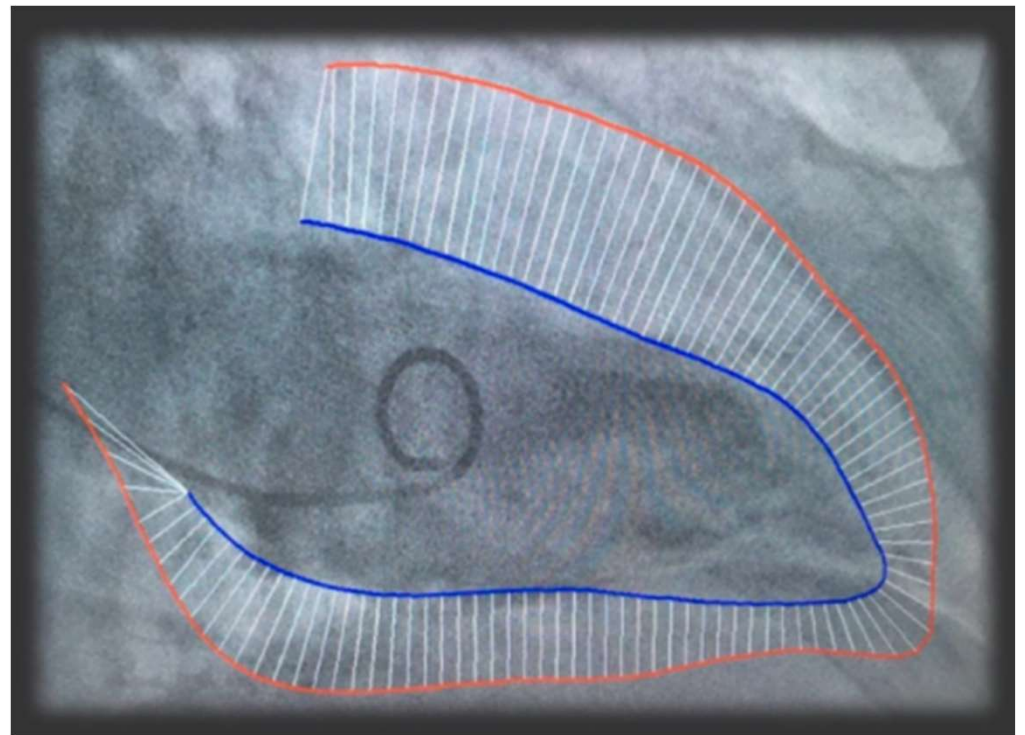
Als **Ejektionsfraktion** (EF) bezeichnet man den Prozentsatz des Blutvolumens, der von einem Ventrikel während einer Herzaktion ausgeworfen wird in Bezug auf das Gesamtvolumen der entsprechenden Herzkammer.

Die EF wird in % angegeben.

Normalerweise liegt die Ejektionsfraktion zwischen 60 und 70%. Bei einer Herzaktion wird der Ventrikel also nicht vollständig entleert, sondern 30-40% des Blutvolumens verbleiben in der Herzkammer.

Eine Ejektionsfraktion >55% gilt als normal. Von einer hochgradigen Einschränkung der EF spricht man ab einer Auswurfleistung von <35%.

- Normalwert: zwischen 60 - 70%
- Hochgradig Eingeschränkte EF:
< 35%



Schlagvolumen

Definition:

Als Schlagvolumen, kurz **SV**, bezeichnet man das Blutvolumen, das während einer Systole aus dem linken Ventrikel ausgeworfen wird.

Physiologie:

Das Schlagvolumen (SV) ist die Differenz zwischen dem linksventrikulären enddiastolischen (EDV) und dem linksventrikulären endsystolischen Volumen (ESV)

$$SV = EDV - ESV$$

Sein genauer Wert ist belastungsabhängig und liegt bei männlichen Erwachsenen zwischen 70 und 100 ml.

Herzminutenvolumen

- Multipliziert man das Schlagvolumen mit der Herzfrequenz, erhält man das Herzminutenvolumen.

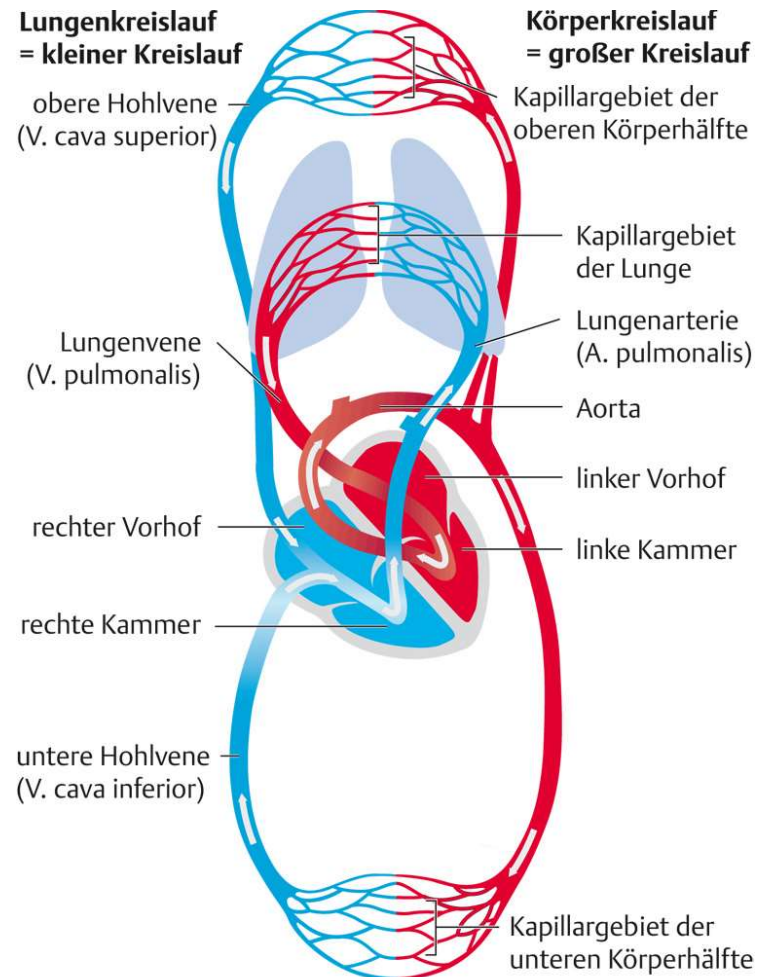
$$HMV = SV \times HF$$
$$5600 \text{ l/min} = 70 \times 80$$

Herz-Kreislauf

BLUTKREISLAUF

Blutkreislauf

In den Blutgefäßen fließt das Blut vom Herzen durch die Organe und zurück zum Herzen. Zusammen mit dem Herzen bilden die Blutgefäße das **Herz-Kreislauf-System**. Das Kreislaufsystem besteht aus 2 Teilkreisläufen (siehe nebenstehenden Bild): Der **Körperkreislauf** (großer Kreislauf) versorgt die Organe und Gewebe mit Sauerstoff und Nährstoffen und transportiert die entstehenden Stoffwechselprodukte ab. Im **Lungenkreislauf** (kleiner Kreislauf) wird das Blut mit Sauerstoff angereichert und Kohlendioxid abgegeben.



Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart · New York
 I care Pflege · 2015

Fetaler und Kindlicher Kreislauf

Das fetale Blut wird im Mutterkuchen (Plazenta) mit Sauerstoff angereichert und fließt über die Nabelvene in den kindlichen Kreislauf zurück. Da die Lunge bei der Sauerstoffversorgung des ungeborenen Kindes noch keine Rolle spielt, wird sie vom fetalen Blutkreislauf weitestgehend umgangen: Entweder fließt das Blut durch eine Verbindung zwischen den Vorhöfen (Foramen ovale) direkt vom rechten in den linken Vorhof und weiter in die Aorta oder durch eine „Abkürzung“ (Ductus arteriosus Botalli) aus der Lungenarterie in die Aorta. Von dort gelangt ein Teil über die Nabelarterie wieder zur Plazenta, der andere Teil verbleibt im fetalen Blutgefäßsystem. Nach der Geburt schließen sich das Foramen ovale und der Ductus arteriosus Botalli, und der Lungenkreislauf nimmt seine Funktion auf (siehe nebenstehende Abbildung).

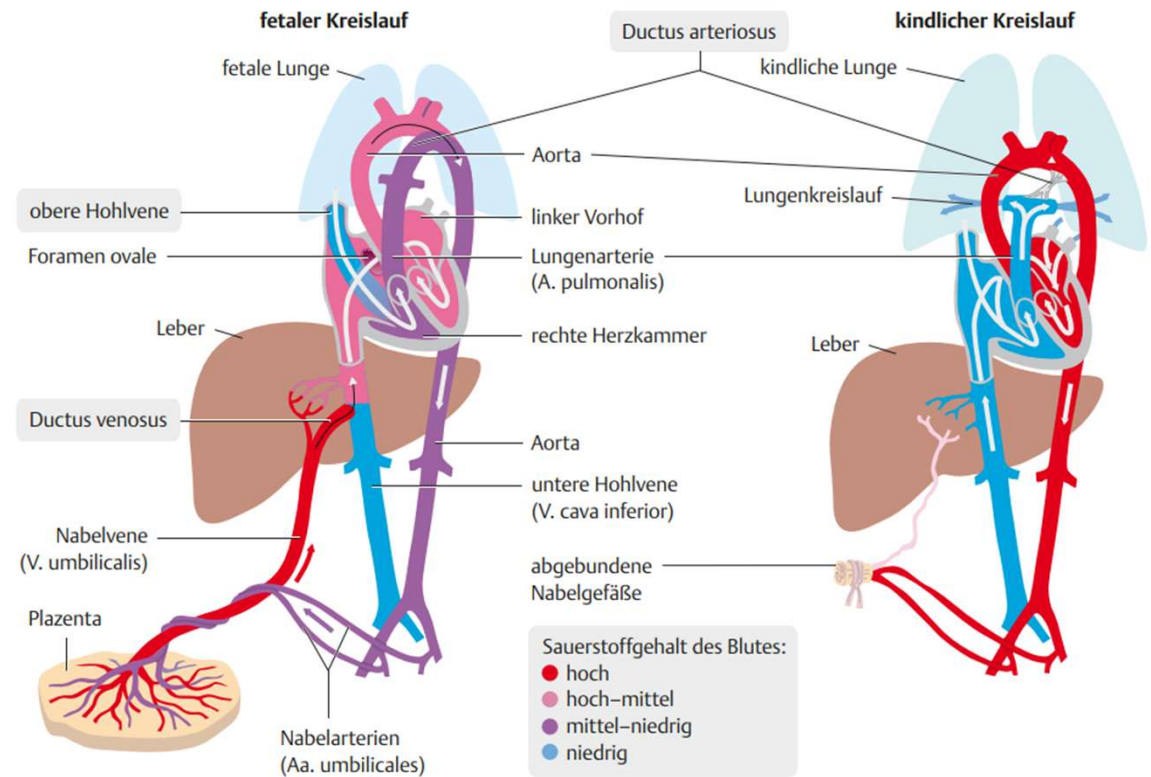
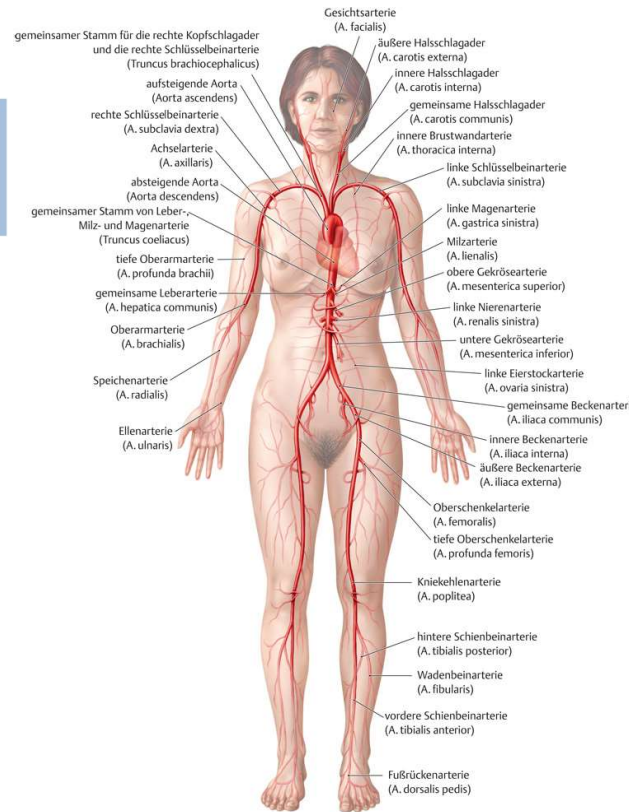


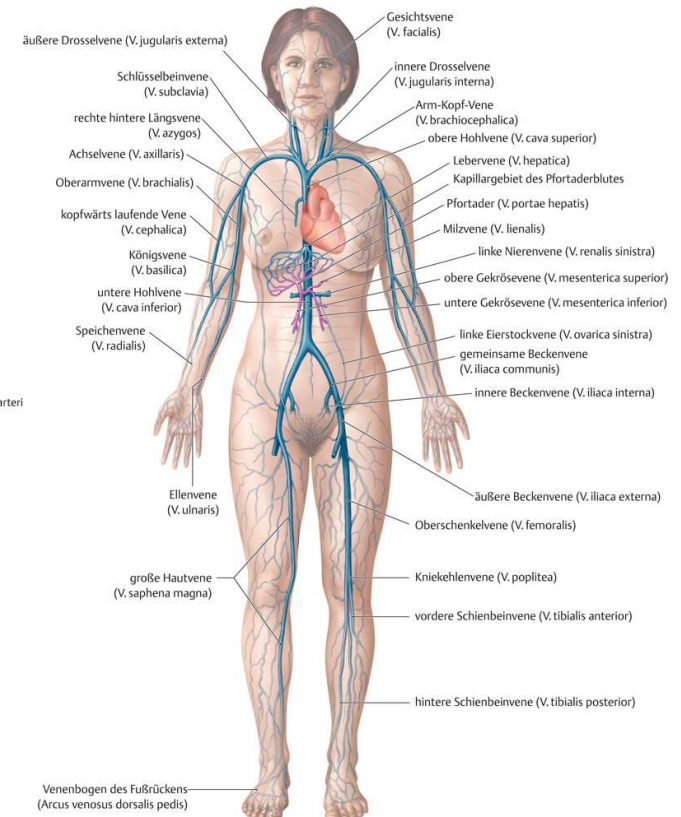
Abb. nach: Schwegler J, Lucius R. Kreislauf von Fetus und Neugeborenem. In: Schwegler J, Lucius R, Hrsg. Der Mensch – Anatomie und Physiologie. 6. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2015

Körperkreislauf

Der Körperkreislauf beginnt mit der Austreibung des sauerstoffreichen Blutes aus der linken Herzkammer in die große Körperschlagader, die **Aorta**. Von der Aorta zweigen alle anderen großen Schlagadern ab. Diese teilen sich in immer kleinere **Arterien**, schließlich in **Arteriolen**, welche in die **Kapillaren** übergehen. In ihnen findet der Austausch von Sauerstoff, Nährstoffen und Stoffwechselendprodukten mit den Geweben statt.



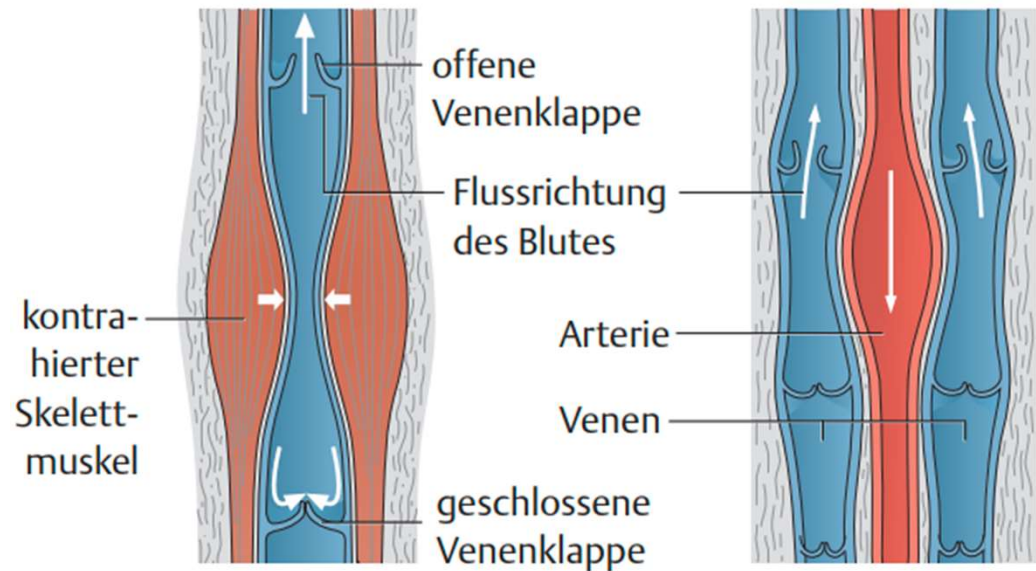
Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart - New York
I care Pflege - 2015



Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart - New York
I care Pflege - 2015

Körperkreislauf

Die Kapillaren gehen in die **Venolen** über, feine Blutgefäße, die das nach dem Stoffaustausch sauerstoffarme Blut sammeln. Die Venolen verbinden sich zu den im Vergleich wiederum größeren **Venen**, die schließlich in die obere untere **Hohlvene** und **Vena azygos** münden. Diese beiden größten Venen führen das Blut zurück in das rechte Atrium des Herzens. An einigen Stellen sind in den Venen noch Pfortadern zwischengeschaltet.

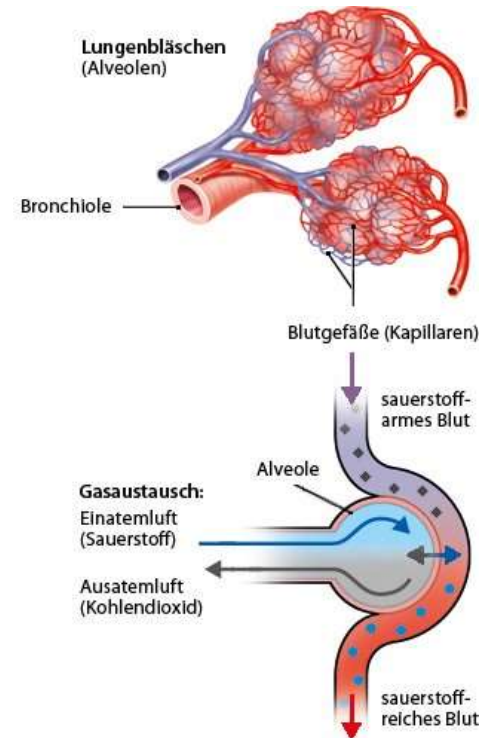
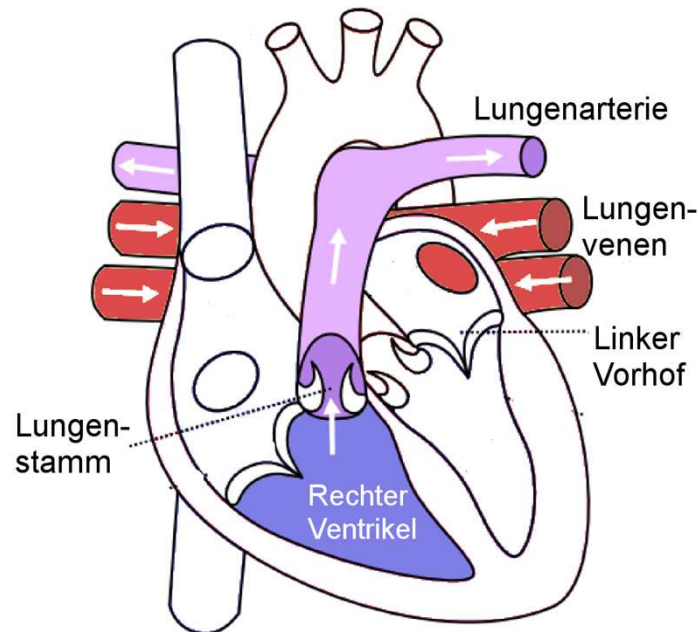


Links ist die Muskelpumpe, rechts die arteriovenöse Kopplung dargestellt.
 Aus: Schünke M, Schulte E, Schumacher U: Prometheus LernAtlas der Anatomie. Thieme 2012.

Lungenkreislauf

Als Lungenkreislauf oder kleiner Kreislauf wird der Teil des Blutkreislaufs bezeichnet, der das Blut vom Herzen zur Lunge bringt und wieder zurückführt.

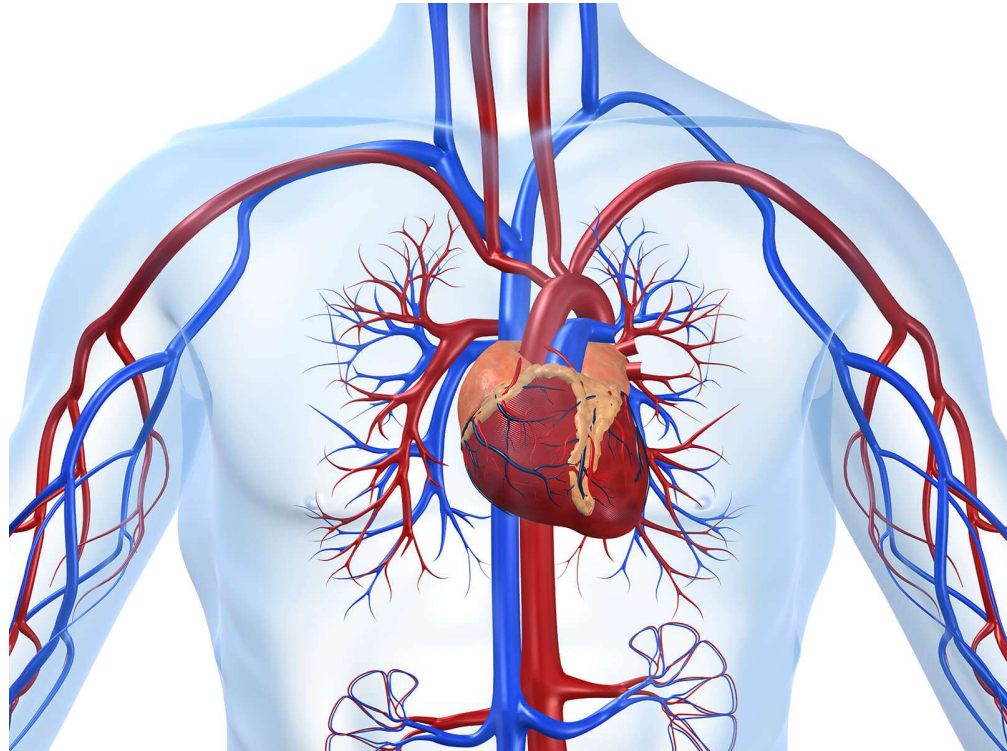
Das sauerstoffarme Blut wird vom rechten Ventrikel über den Lungenstamm (**Truncus pulmonalis**) abgeführt. Dieser Stamm teilt sich in die rechte und linke Lungenarterie (**Arteria pulmonalis**). Diese verzweigen sich in der jeweiligen Lunge in immer feinere Gefäße und gehen schließlich in die Haargefäße (Kapillare) über, welche die Lungenbläschen (**Alveolen**) umspannen. Dort erfolgt der Gasaustausch, d. h. das Blut gibt Kohlenstoffdioxid (CO_2) ab und nimmt Sauerstoff (O_2) auf (durch Diffusion).



Lungenkreislauf

Das nun sauerstoffreiche Blut fließt über sich vereinende und zunehmend größer werdende Venen wieder zurück zum Herzen. Dort münden zwei rechte Lungenvenen (**Venae pulmonales dextrae**) und zwei linke (**Venae pulmonales sinistrae**) über einen Venenhauptstamm (**Vena pulmonalis**) in den linken Atrium (**Atrium cordis sinistrum**).

Da die Lungenarterien sauerstoffarmes Blut transportieren, wird die Lunge selbst hauptsächlich in einem Bronchialkreislauf durch die Bronchialarterien mit sauerstoffreichem Blut versorgt; bei diesen Bronchialarterien handelt es sich um Abgänge der Aorta.



Zeit für Fragen..!

