

Herz-Kreislauf-System

Funktion

- Besteht aus Herz und Gefäßsystem
- Gewährleistet Blutzirkulation
 - Versorgt die Zellen des Körpers mit **Sauerstoff** und **Nährstoffen**
 - Abtransport von **Stoffwechselprodukten** und **Kohlendioxid**
 - Verteilung der **Hormone**
 - **Blutgerinnung**
 - **Thermoregulation**

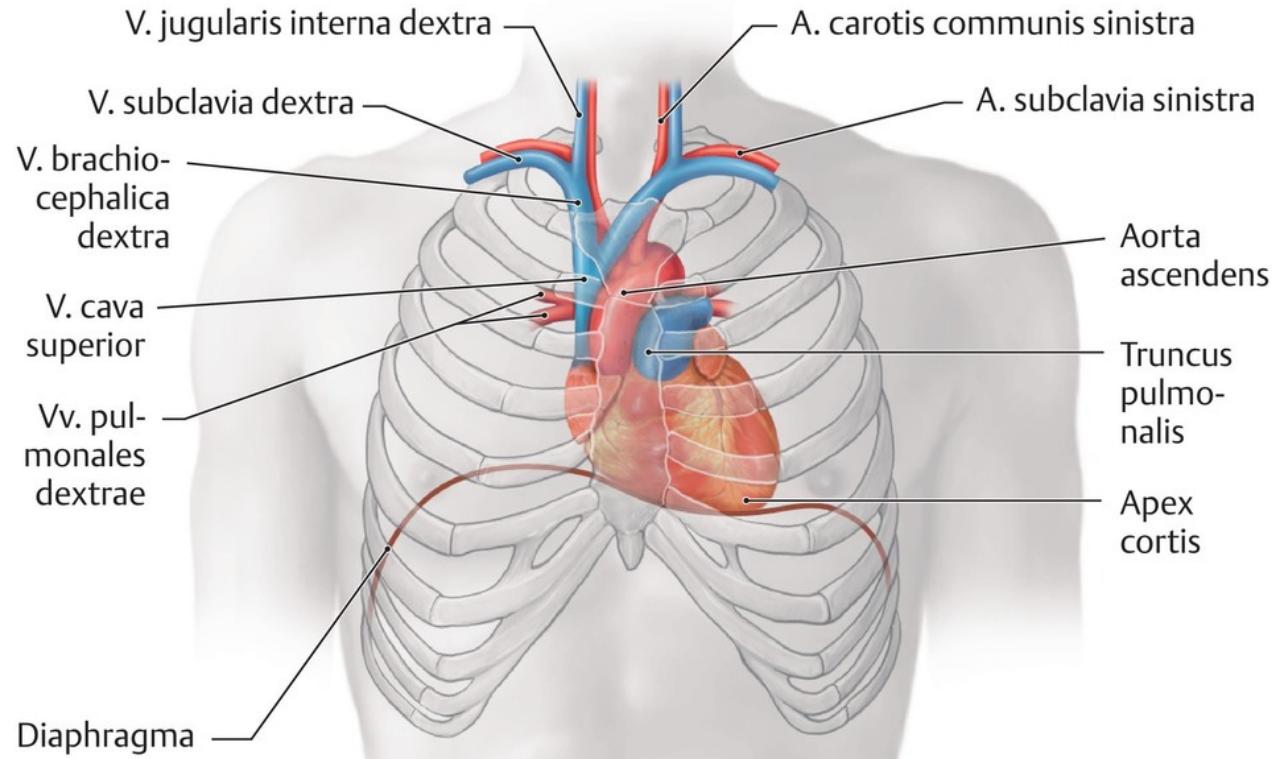
Das Herz (Cor)

- Pumpst das Blut durch den Körper
- Ist ein muskuläres Hohlorgan
- Wird durch eine Scheidewand (Septum) in rechte und linke Herzhälften getrennt
- Jede Seite besteht aus zwei Hohlräumen:
 - **Herzvorhof (Atrium)**: Einmündung der großen zuführenden Gefäße
 - **Herzkammer (Ventrikel)**: Ursprung der Großen Abführenden Gefäße

Das Herz (Cor)

- Ist etwas größer als die die jeweilige Faust des Betreffenden
- Liegt im **mittleren unteren Mediastinum**
- 2/3 der Herzmasse liegen links von der Medianebene, 1/3 rechts
- Wiegt ca. **300g**
- Besitzt ein durchschnittliches Volumen von **785ml**

Das Herz (Cor)



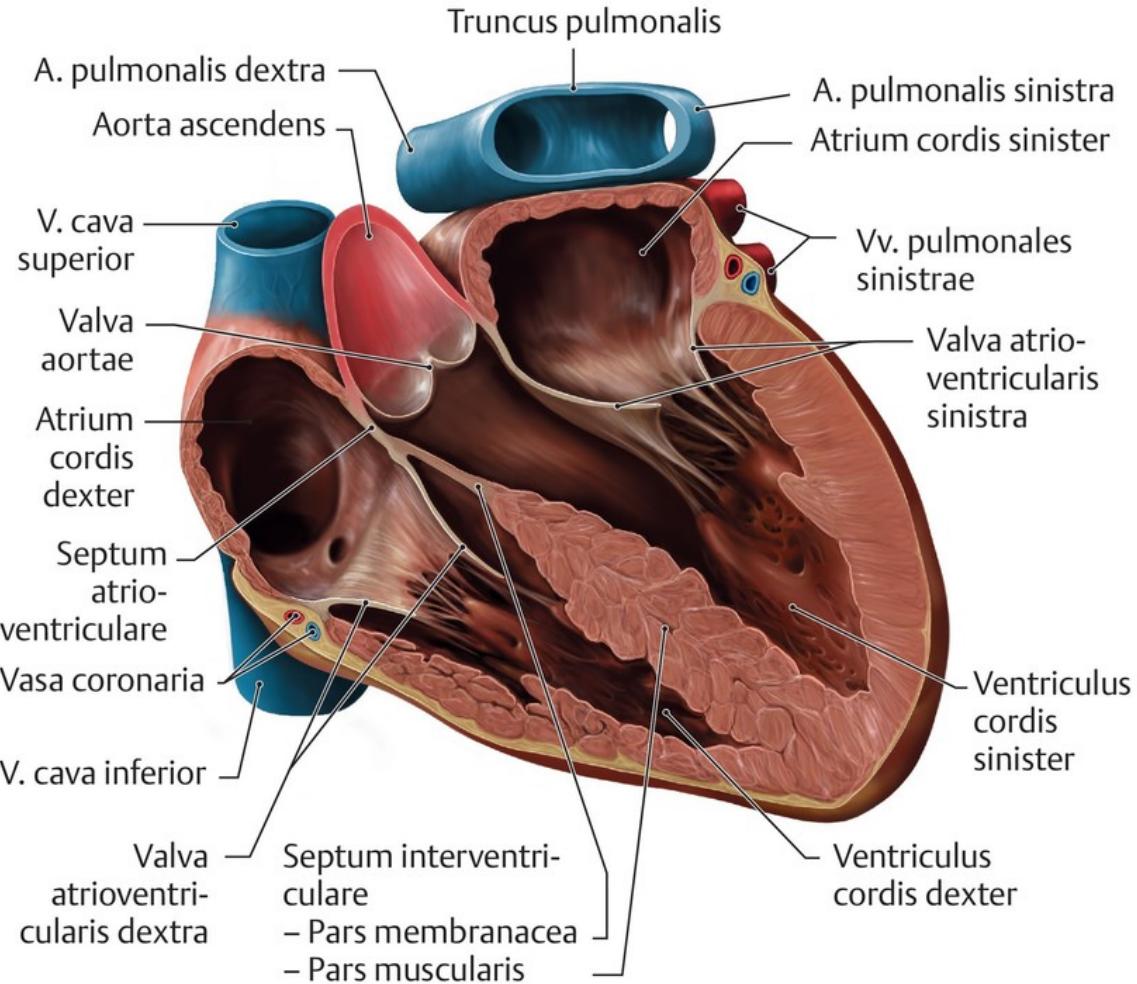
Das Herz (Cor)

- Gliedert sich in:
- **Herzbasis** (Basis cordis)
 - Wird hauptsächlich vom linken Atrium gebildet
 - Liegt **hinten-oben-rechts**
 - Mündung der großen Gefäßstämme (dadurch fixiert)
- **Herzspitze** (Apex cordis)
 - Wird hauptsächlich vom linken Ventrikel gebildet
 - Liegt **vorne-unten-links**
 - Ist relativ frei beweglich

Organisation

- Aufgebaut aus vier Räumen:
 - 2 Vorhöfe (**Atrium dextrum** und **Atrium sinistrum**)
 - 2 Kammern (**Ventriculus dexter** und **Ventriculus sinister**)
- Werden von Septen und Klappen getrennt
- Dem Ventrikel ist je ein Atrium vorgeschaltet
- Werden je durch eine **Segelklappe** verbunden

Organisation



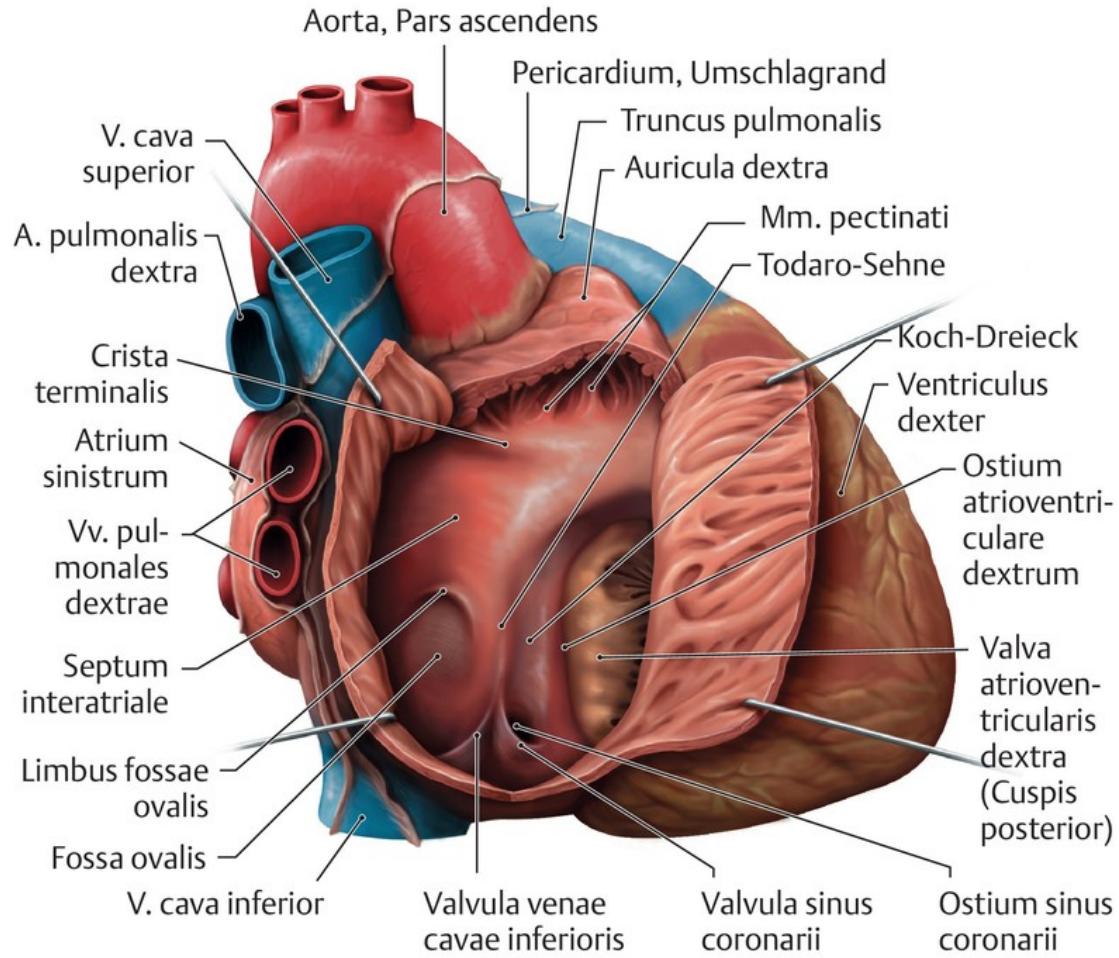
Rechter Vorhof

- Ist dem rechten Ventrikel vorgeschaltet
- Enthält sauerstoffarmes Blut aus dem Körperkreislauf durch:
 - **Vena cava superior**
 - **Vena cava inferior**
 - Die Mündungsstelle dieser Venen wird auch als **Venenkreuz** bezeichnet

Linker Vorhof

- Ist dem linken Ventrikel vorgeschaltet
- Enthält sauerstoffreiches Blut aus dem Lungenkreislauf durch:
 - **Venae pulmonales dextrae** (insgesamt 2)
 - **Venae pulmonales sinistrale** (insgesamt 2)

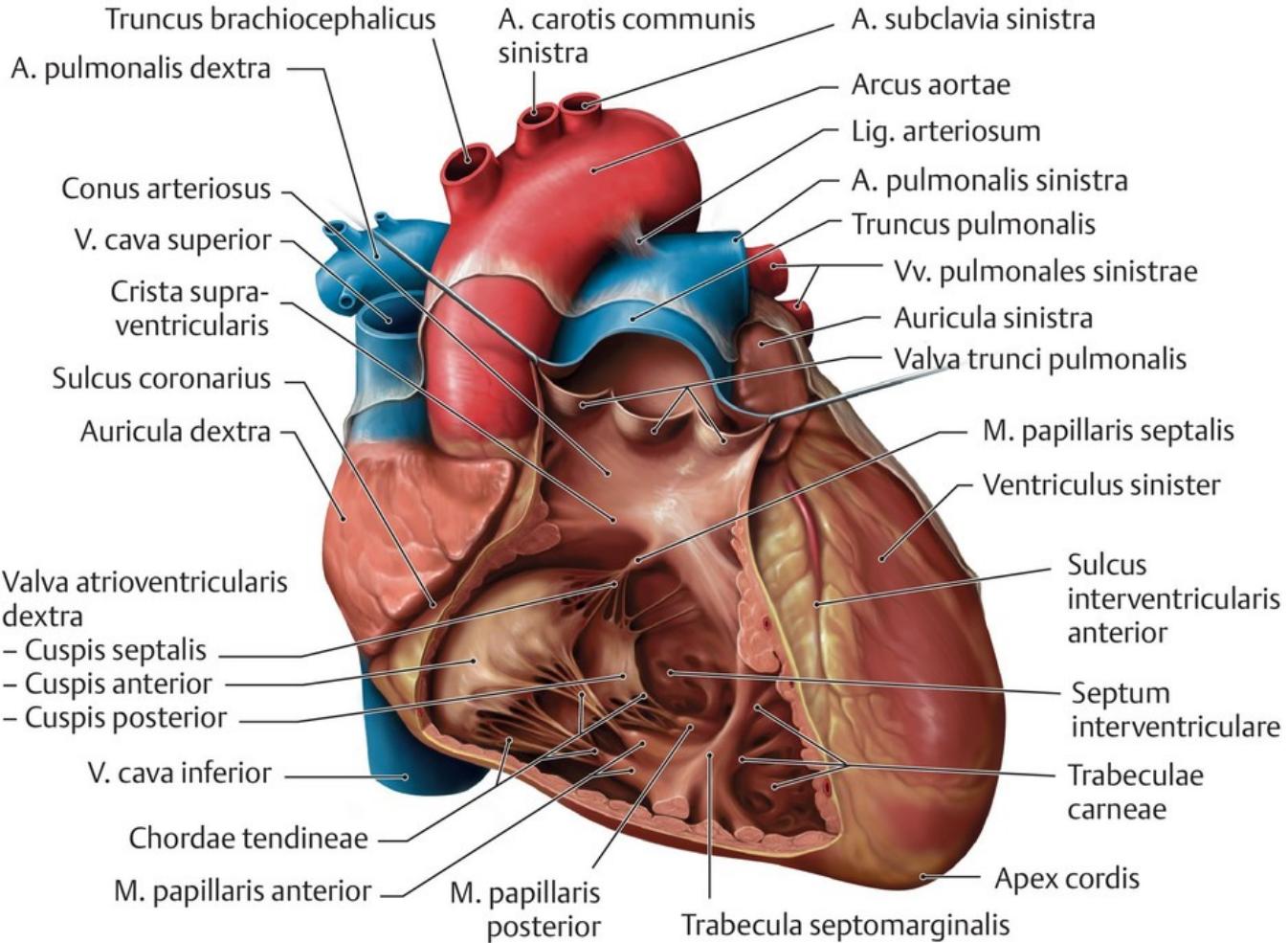
Herzvorhöfe



Rechte Kammer

- Sauerstoffarmes Blut fließt durch die **dreizipflige Segelklappe** (Valva tricuspidalis) in die rechte Kammer
- Die Trikuspidalklappe wird durch **Papillarmuskulatur** und **Sehnenfäden** auf Spannung gehalten
- Die Wand ist mit 3-4mm wesentlich dünner als die der Linken Kammer
- Das Blut wird durch die Pulmonalklappe in die Pulmonalarterie gepumpt (Lungenkreislauf)

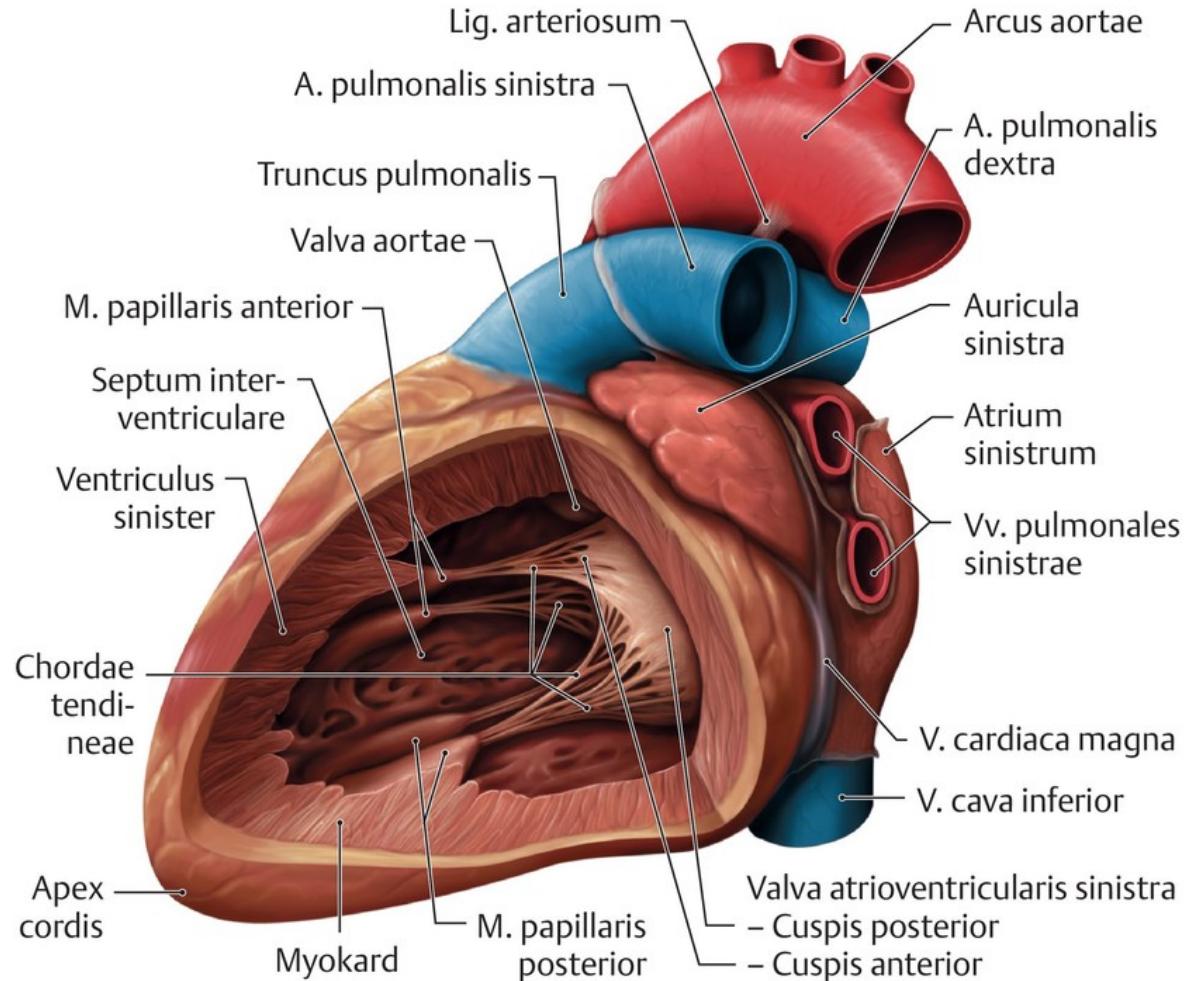
Rechte Kammer



Linke Kammer

- Sauerstoffreiches Blut fließt durch die Zweizipflige Segelklappe (Valva bicuspidalis, Mitralklappe) in die linke Kammer
- Die Mitralklappe wird ebenfalls durch Papillarmuskulatur und Sehnenfäden auf Spannung gehalten
- Pumpst das Blut durch die Aortenklappe in die Aorta (Körperkreislauf)
- Ist ca. 10-12mm dick

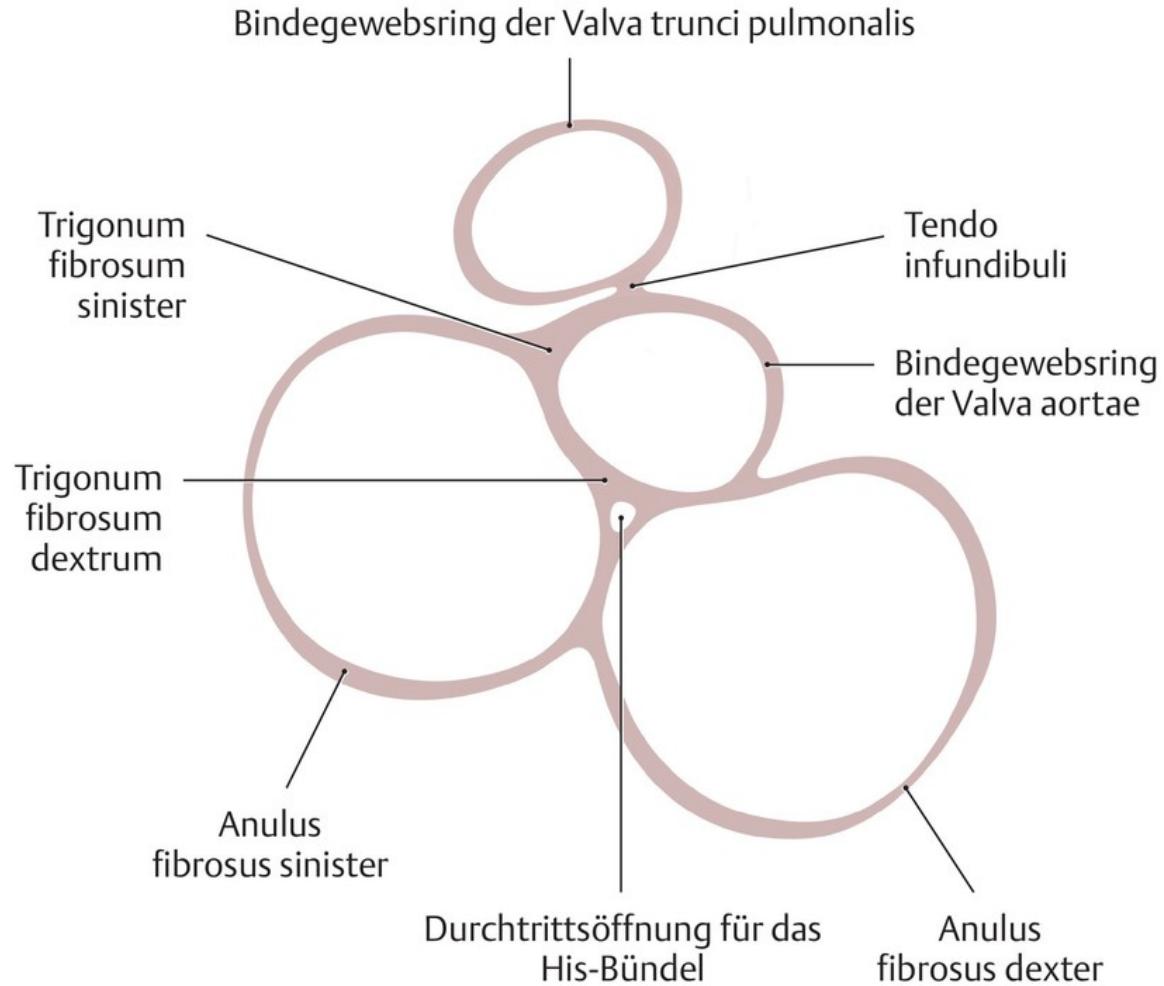
Linke Kammer



Herzskelett

- Die Herzkappen werden auf einer Ebene durch eine bindegewebige Faserplatte verankert
- Diese ebene wird als „Ventilebene“ bezeichnet
- Besteht aus **kollagenem Bindegewebe**
- Ist nicht elektrisch leitend und isoliert Vorhöfe und Kammern
- Fungiert als eine Art „Saugstempel“ zur Befüllung des Herzens

Herzskelett



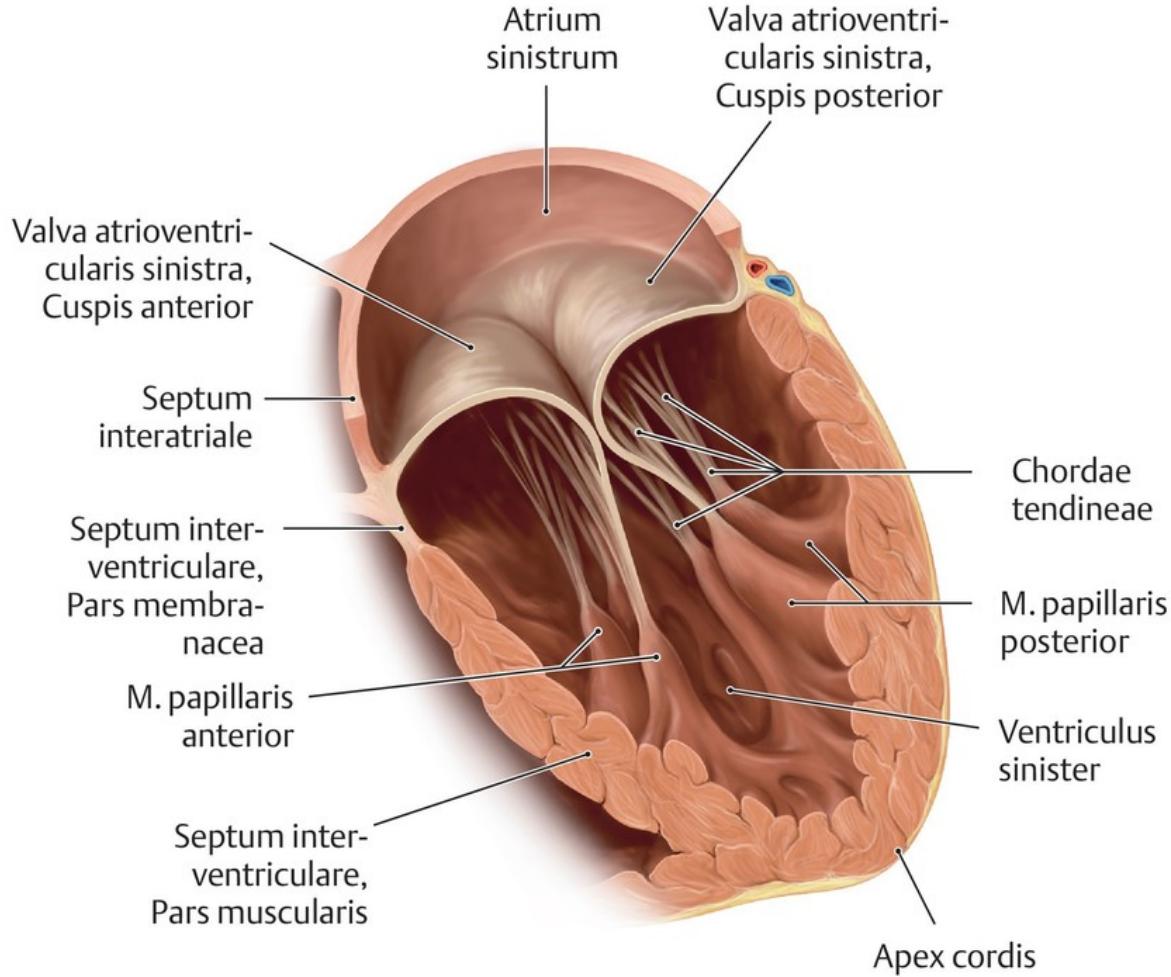
Herzklappen

- Lassen den Blutfluss nur in eine Richtung zu
- Fungieren als **Ein-Weg-Ventile**
- Durch Schließen der Klappen wird ein Blutfluss verhindert
- Man unterscheidet:
 - **Segelklappen** (Valvae cuspidales)
 - **Taschenklappen** (Valvae semilunares)

Segelklappen

- Befinden sich zwischen Vorhof und Kammer
- Werden auch als AV-Klappen bezeichnet (AV = Atrioventrikulär)
 - Rechtes Herz: **Valva tricuspidalis**
 - Linkes Herz: **Valva bicuspidalis**
- Bei Anspannung des Ventrikels schließen die AV-Klappen (Hörbar als 1. Herzton)
- Durch die Papillarmuskulatur und die Sehnenfäden wird ein Zurückschlagen in den Vorhof verhindert

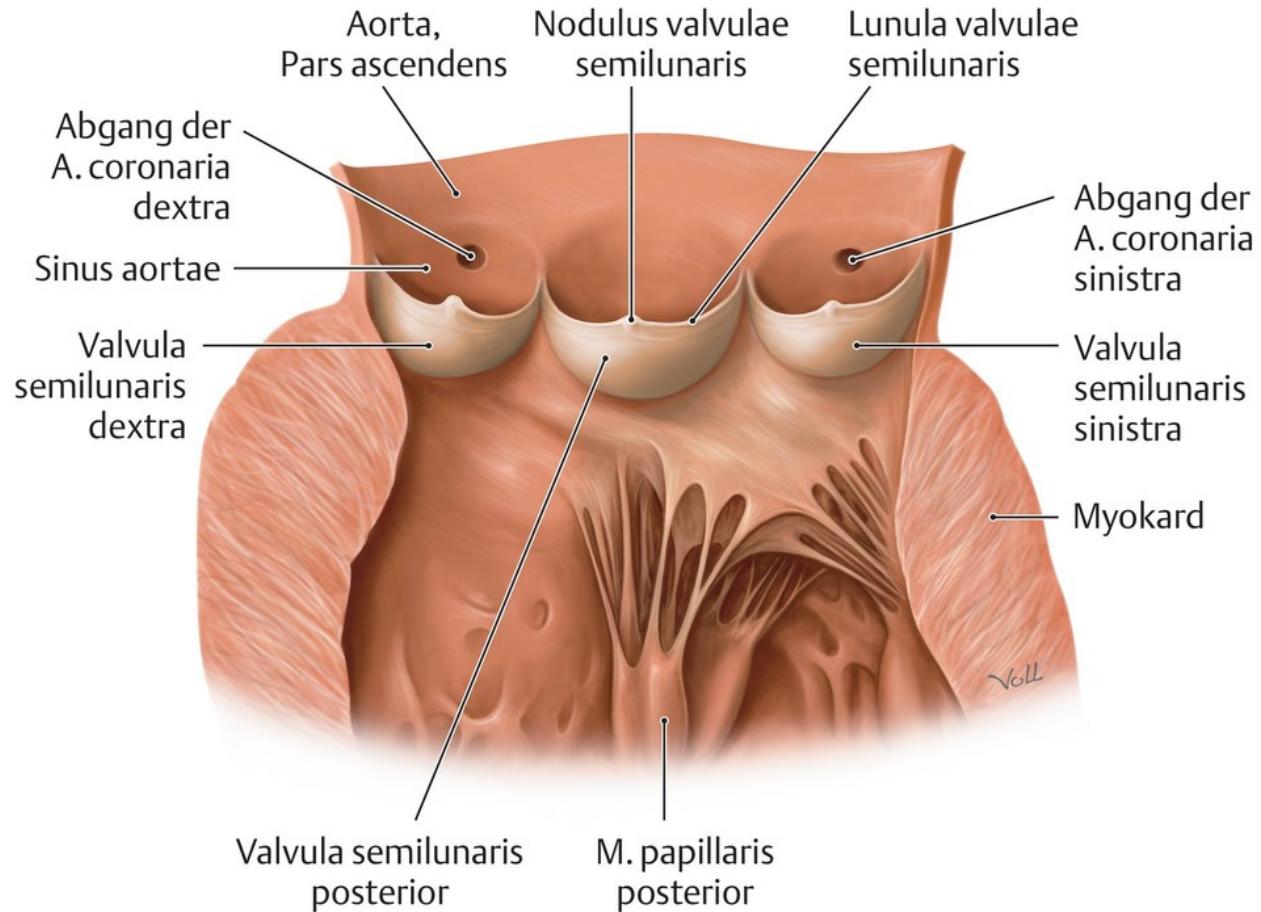
Segelklappen



Taschenklappen

- Verhindern den Rückstrom aus den Großen Arterien:
 - Aorta: **Valva aortae**
 - Lungenarterie: **Valva pulmonalis**
- Wirkt wie ein Rückschlagventil
- Bestehen aus drei **halbmondförmigen** Aussackungen
- Bei steigendem Druck füllen sich die Taschen und verschließen so die Klappe

Taschen- klappen



Wandbau

- Besteht aus drei unterschiedlichen Schichten:
- Endokard
- Myokard
- Epikard
- Bilden eine funktionelle Einheit

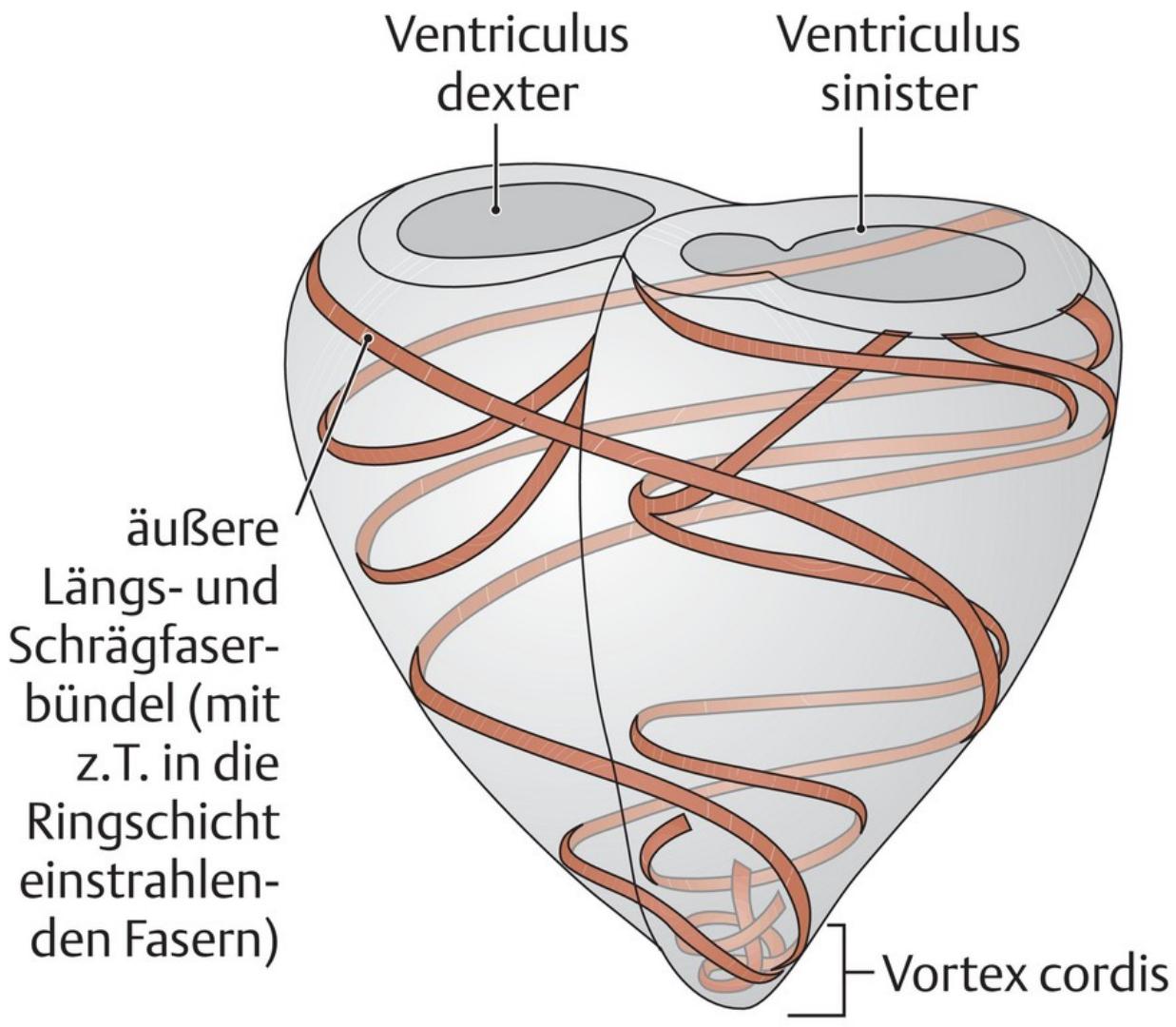
Endokard

- Kleidet die Herzinnenräume aus
- Besteht aus **einschichtigen platten Endothelzellen**
- Sorgt für ein **reibungsfreien** Blutfluss
- Enthält viele elastische Fasern
- Bildet die **Herzklappen** aus

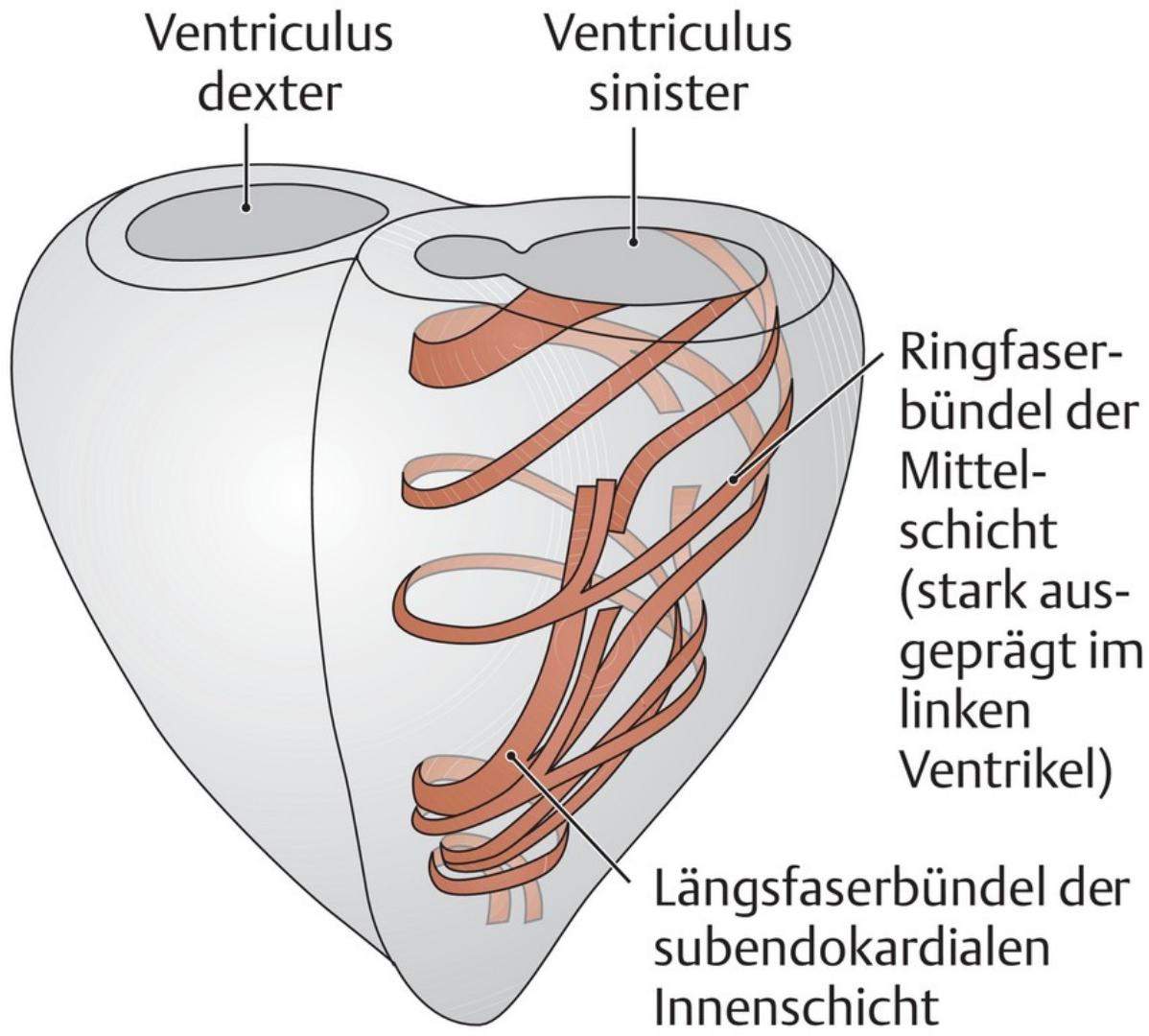
Myokard

- Besteht aus der Herzmuskulatur
- Man unterteilt in:
 - **Arbeitsmyokard** (reine Pumpfunktion)
 - Myokard der Reizleitung
- Muskelfasern verlaufen in schrauben mit je einer:
 - **Äußenen Längsschicht**
 - **Mittlere Ringschicht**
 - **Innere Längsschicht**

Myokard



Myokard



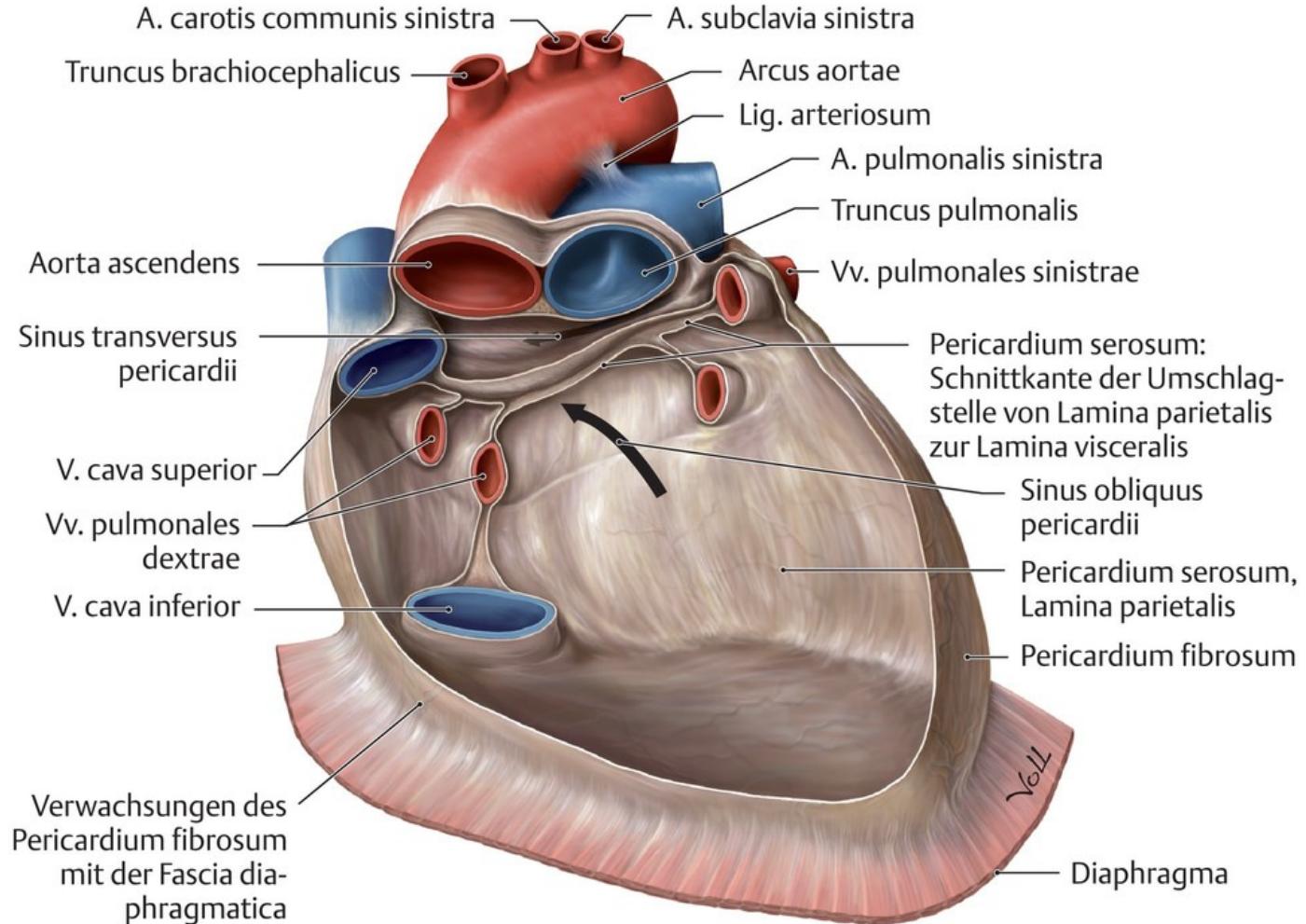
Epikard

- Entspricht dem viszeralen Blatt des **Herzbeutels**
- Bildet die Begrenzung der Herzbeutelhöhle
- Enthält viele **elastische Fasern**
- Ermöglicht **reibungsarme Bewegung** in der Herzhöhle
- Gleicht dafür auch durch eine Fettschicht Unebenheiten aus

Herzbeutel (Perikard)

- Umgibt das Herz als eine bindegewebige Höhle
- Zwischen Epikard und Perikard befindet sich ein **Flüssigkeitsfilm** (ca. 10-20ml)
- Fungiert als **reibungsarmes Gleitlager**
- **Verhindert Überdehnung** des Herzens
- Ist fest mit dem Zwerchfell verbunden (erleichtert Herzfüllung bei Atmung sog. **Lungensog**)

Herzbeutel (Perikard)



Gefäßversorgung des Herzens

- Das Herz selbst muss auch mit Blut versorgt werden
- Hierzu dienen die Herzkranzgefäße (Koronargefäße)
- Man unterscheidet:
 - **Koronararterien**
 - **Koronarvenen**

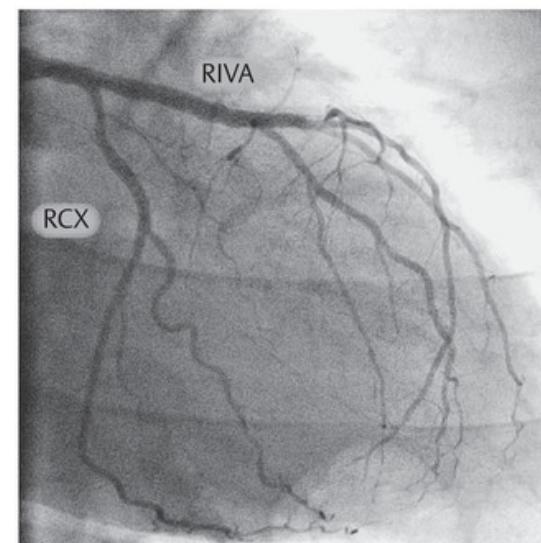
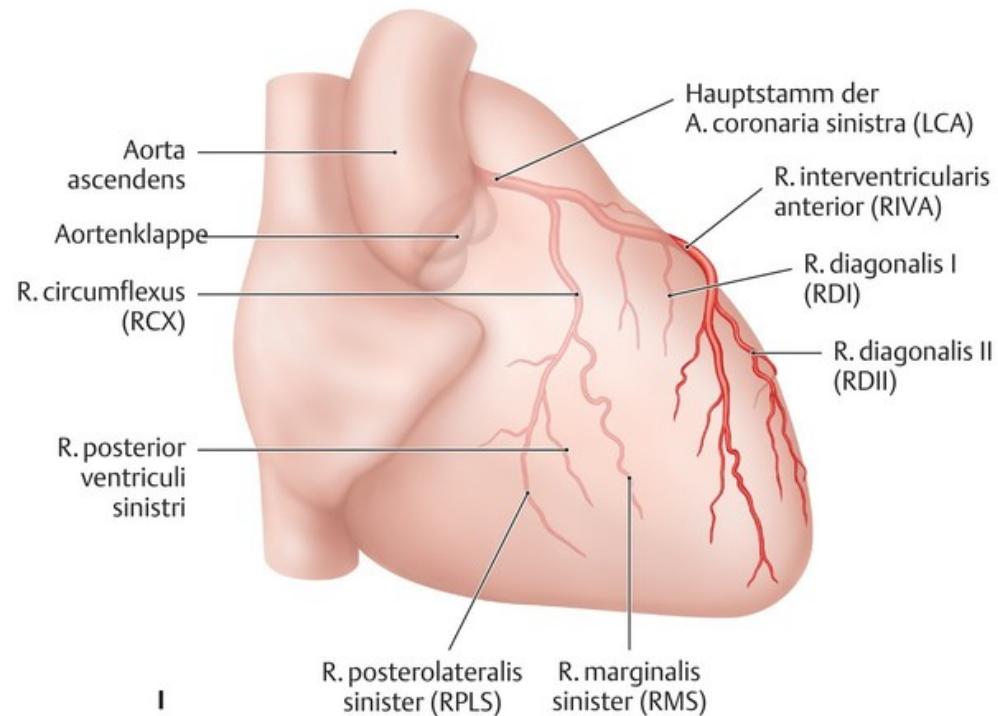
Koronararterien

- Der aufsteigenden Aorta entspringen an ihrer Wurzel zwei Koronararterien:
 - A. coronaria dextra (RCA: Right coronary artery)
 - A. coronaria sinistra (LCA: Left coronary artery)
- Verästeln sich jeweils in verschiedene Arterien

Arteria coronaria sinistra

- Versorgt im Normalfall das linke Herz und große Teile der Herzscheidewand
- Teilt sich nach ca. 1cm in zwei Hauptäste:
- **RIVA** (Ramus interventricularis anterior)
 - Zieht zwischen den Ventrikeln zum Apex und trifft sich dort mit dem Ramus interventrikularis posterior
- **RCX** (Ramus circumflexus)
 - Zieht zur dem Zwerchfell aufliegen Seite

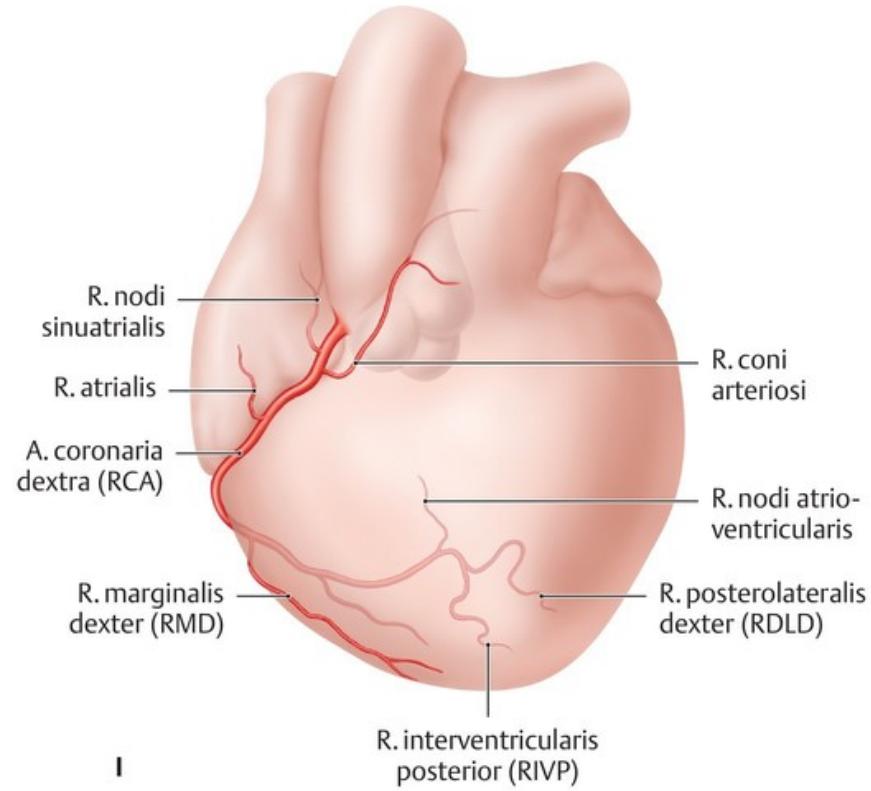
Arteria coronaria sinistra



Arteria coronaria dextra

- Versorgt überwiegend das **rechte Herz** und die **Taktzentren** des Herzens
- Die wichtigsten Abzweigungen:
 - **RI(V)P** (Ramus interventricularis posterior)
 - **RNS** (Ramus nodi sinuatrialis): versorgt den Sinusknoten
 - **RNAV** (Ramus nodi atrioventricularis): versorgt den AV-Knoten

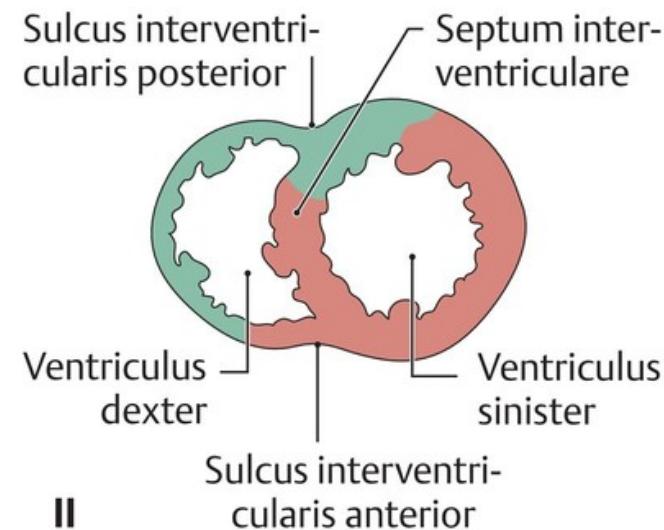
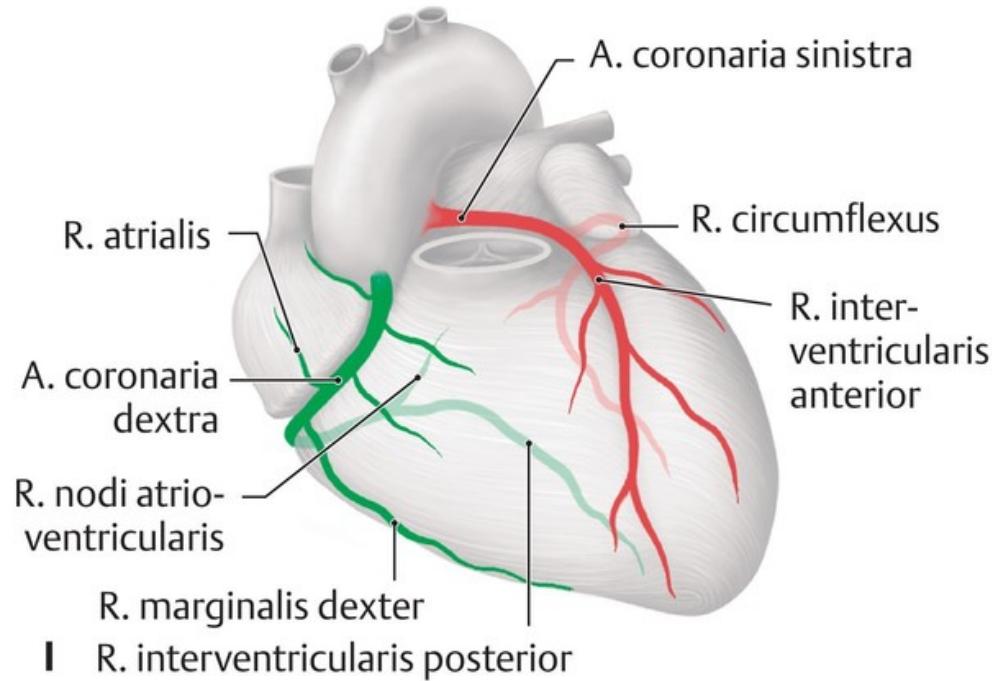
Arteria coronaria dextra



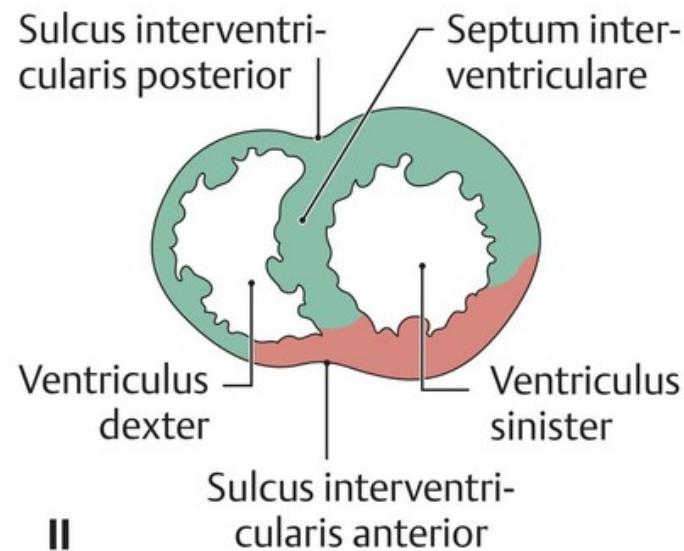
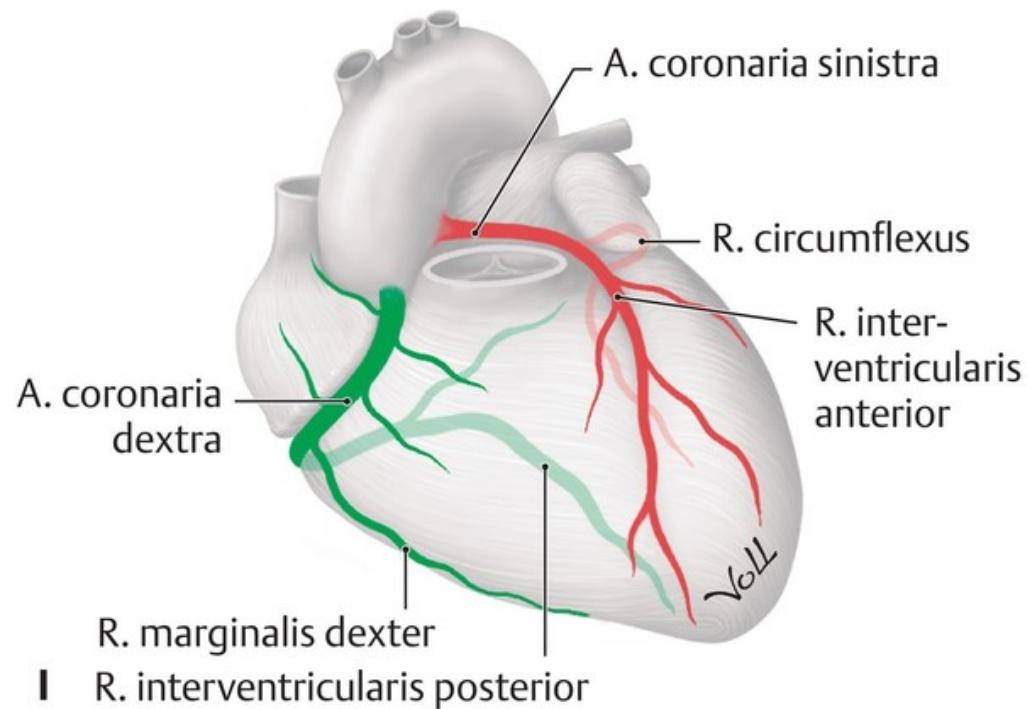
Versorgungstypen

- Die Koronararterien können in manchen Fällen größere bzw. kleinere Gebiete des Herzens versorgen
- Benannt werden sie nach der „**dominanter**“ Arterie
- Man unterscheidet folgende Versorgungstypen:
 - **Ausgeglichener Versorgungstyp** (ca. 75% der Menschen)
 - **Rechtsversorger** (ca. 14% der Menschen)
 - **Linksversorger** (ca. 11% der Menschen)

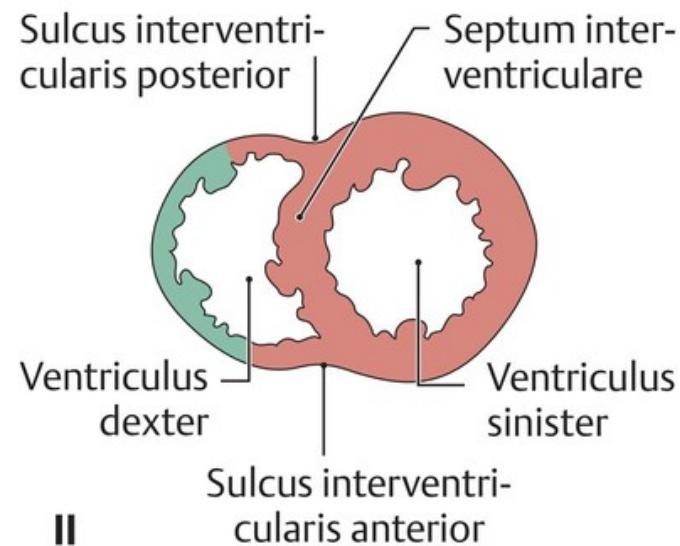
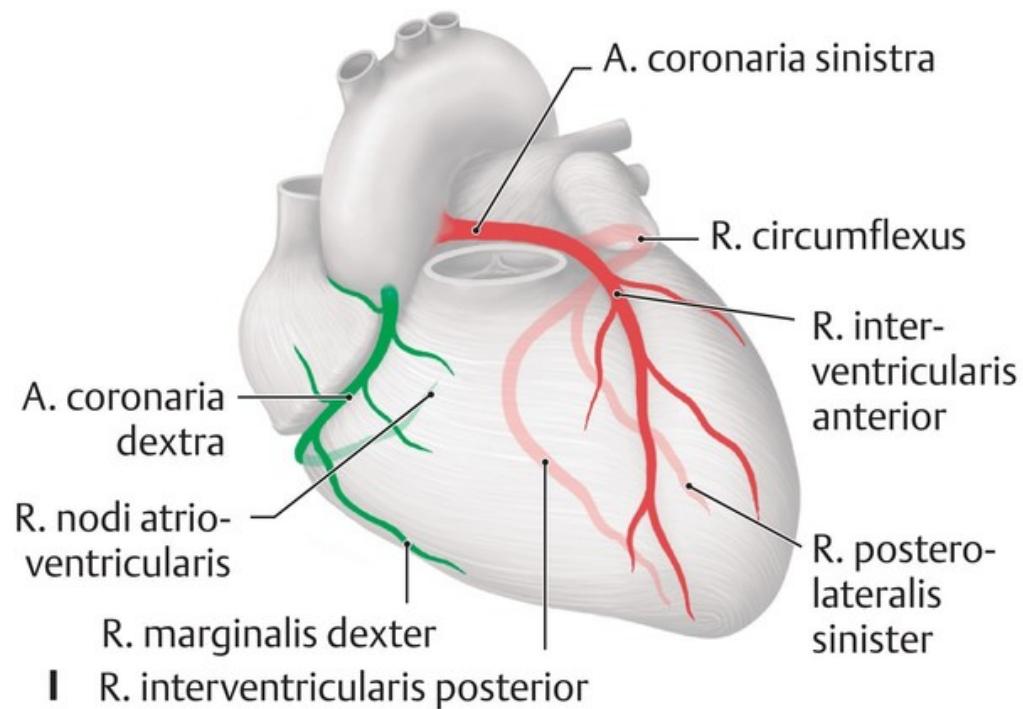
Ausgeglichener Versorgungstyp



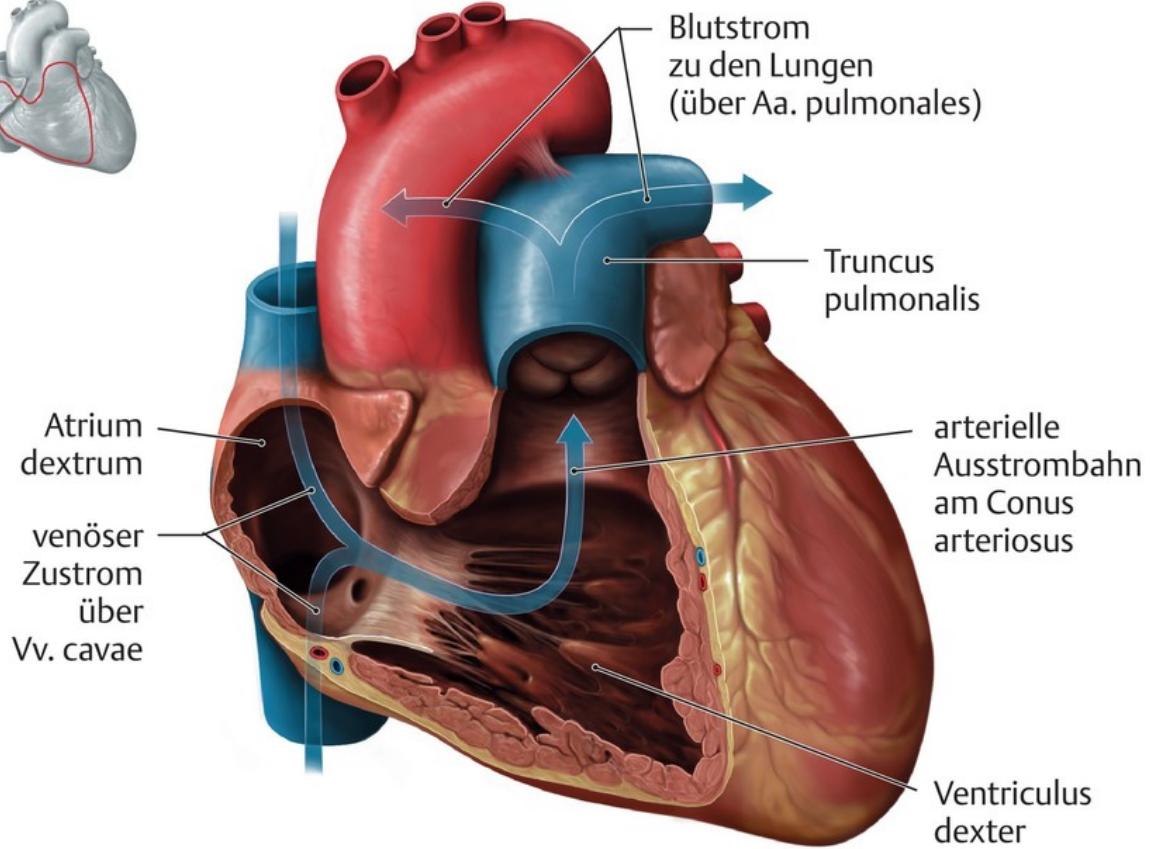
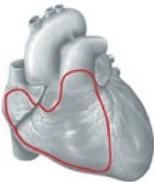
Rechtsversorger



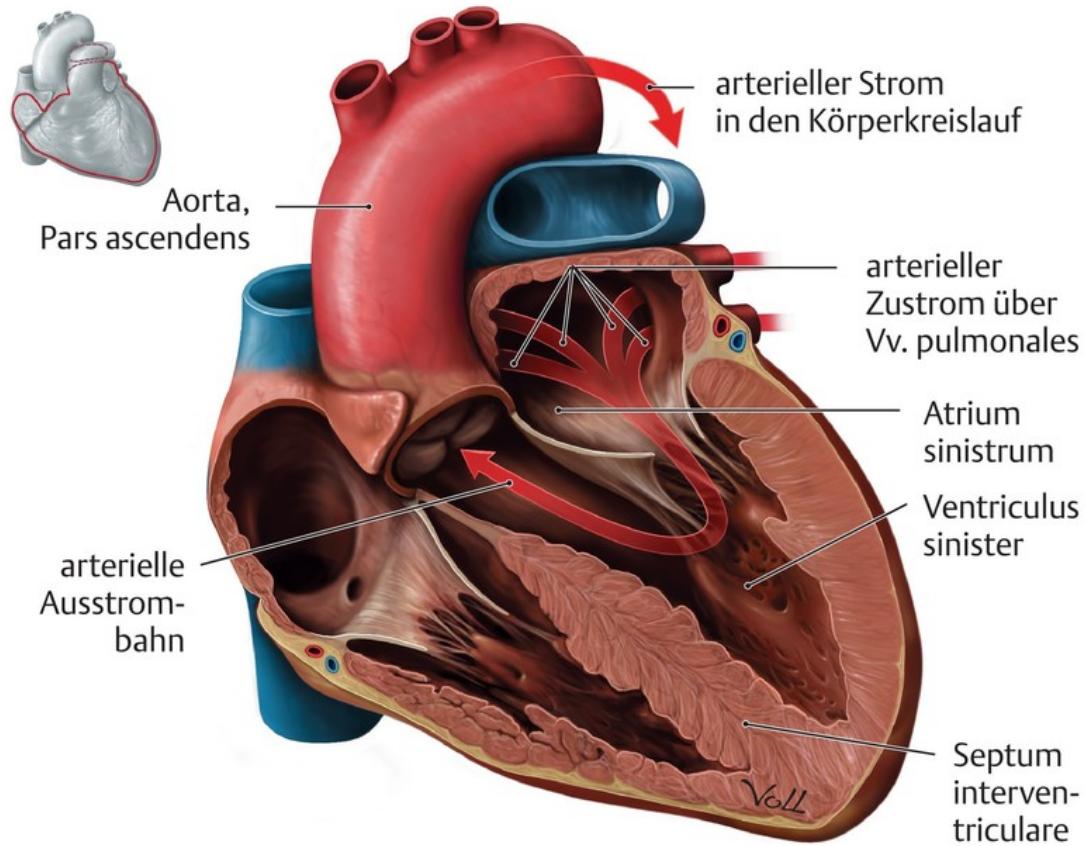
Linksversorger



Blutstrom rechts



Blutstrom links



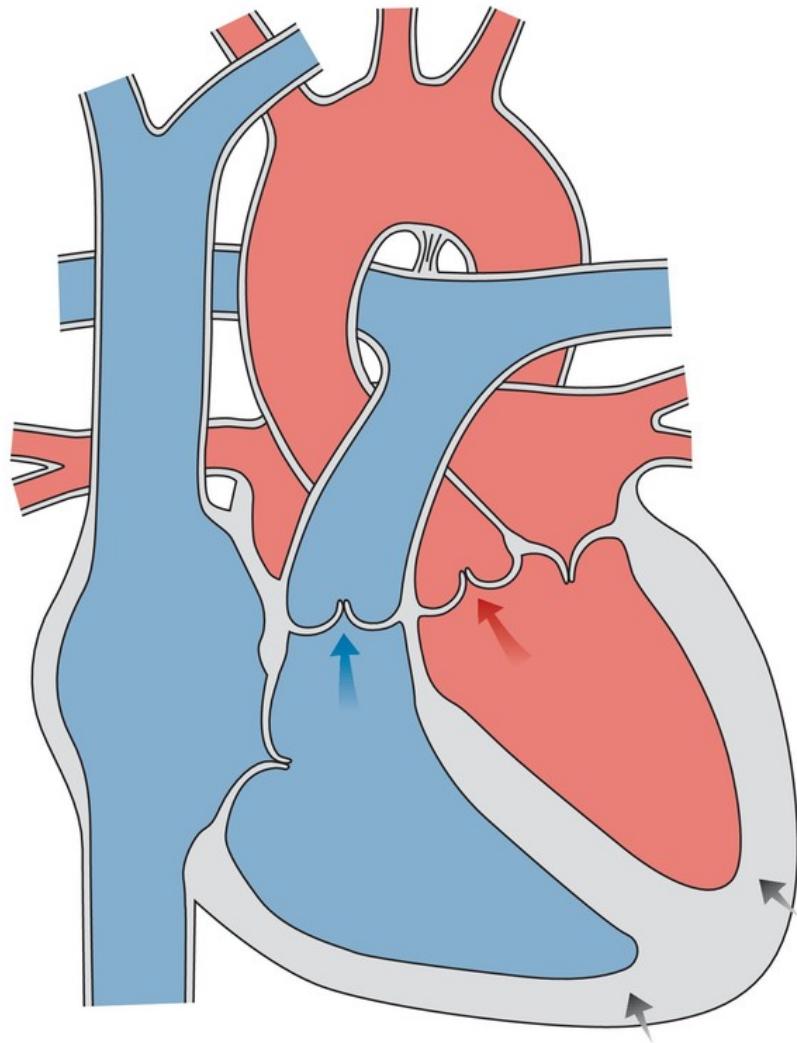
Herzaktion

- Man unterteilt die Herzaktion („das Pumpen“) in zwei Phasen:
- **Ventrikelsystole**
 - Anspannungsphase und Austreibungsphase
- **Ventrikeldiastole**
 - Entspannungsphase und Füllungsphase

Systole: Anspannungsphase

- Beginnt mit dem **Schließen** der AV-Klappen
- Kammermyokard **kontrahiert** und steigert den Druck im Ventrikel
- Druck reicht noch nicht aus um die Taschenklappen zu öffnen
- Alle Klappen sind in dieser Phase verschlossen
- Es befinden sich je ca. **140ml** in den Ventrikeln

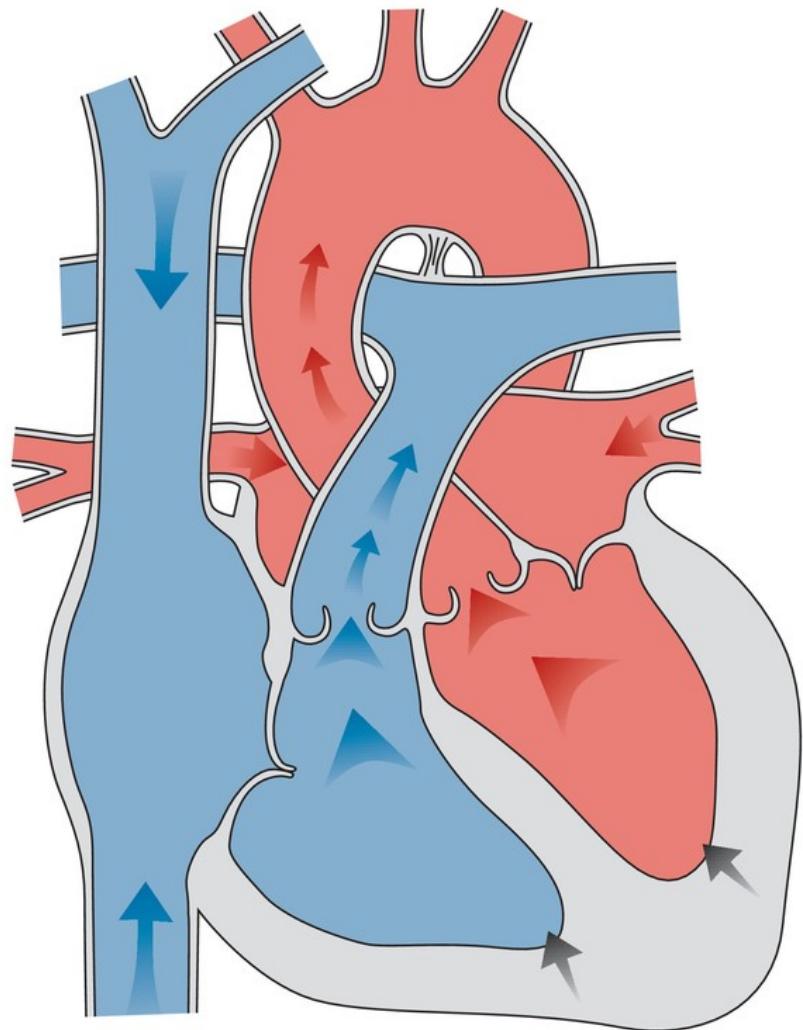
Systole: Anspannungsphase



Systole: Austreibungsphase

- Sobald der Kammerdruck durch die Kontraktion groß genug ist, **öffnen** sich die Taschenklappen
- Ca. **70ml** werden aus den Ventrikeln ausgetrieben (**Herzschlagvolumen**)
- 70ml verbleiben nach Ende der Austreibung im Ventrikel (**Restvolumen**)
- Die Ventilebene wird wie ein Stempel zu Herzspitze gezogen

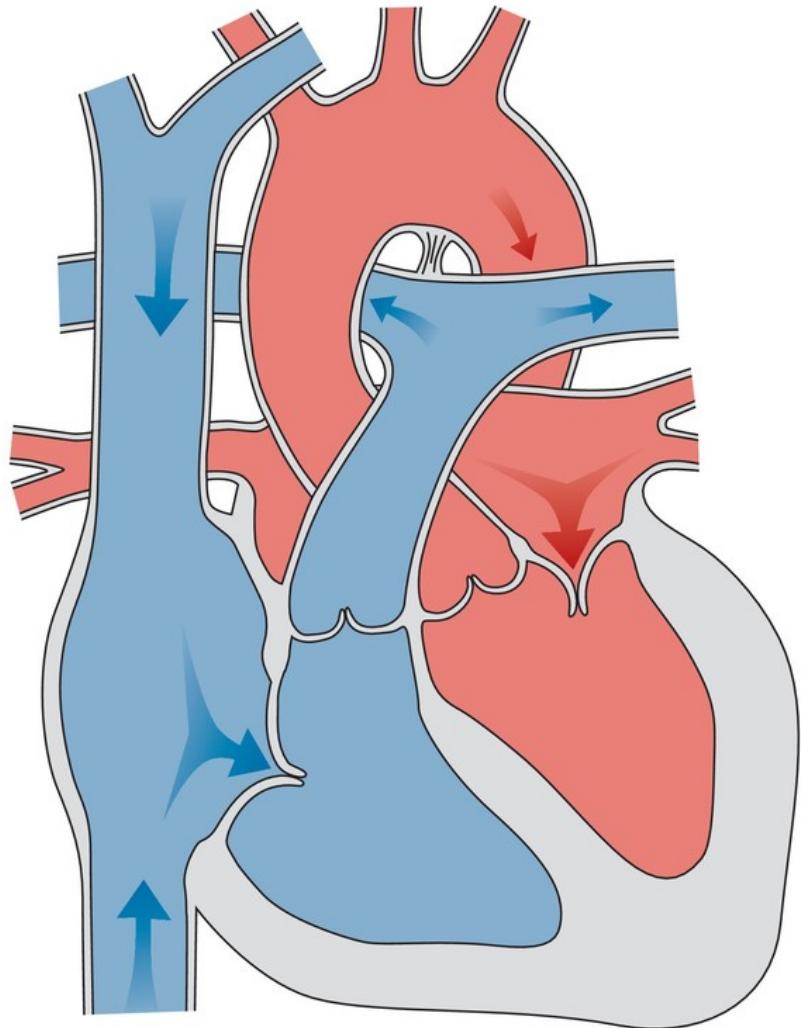
Systole: Austreibungsphase



Diastole: Entspannungsphase

- Nach Nachlassen der Kammerkontraktion **sinkt** der Druck in den Ventrikeln
- Taschenklappen werden **geschlossen**
- Die ca. 70ml Restvolumen verbleiben hierbei im Ventrikel

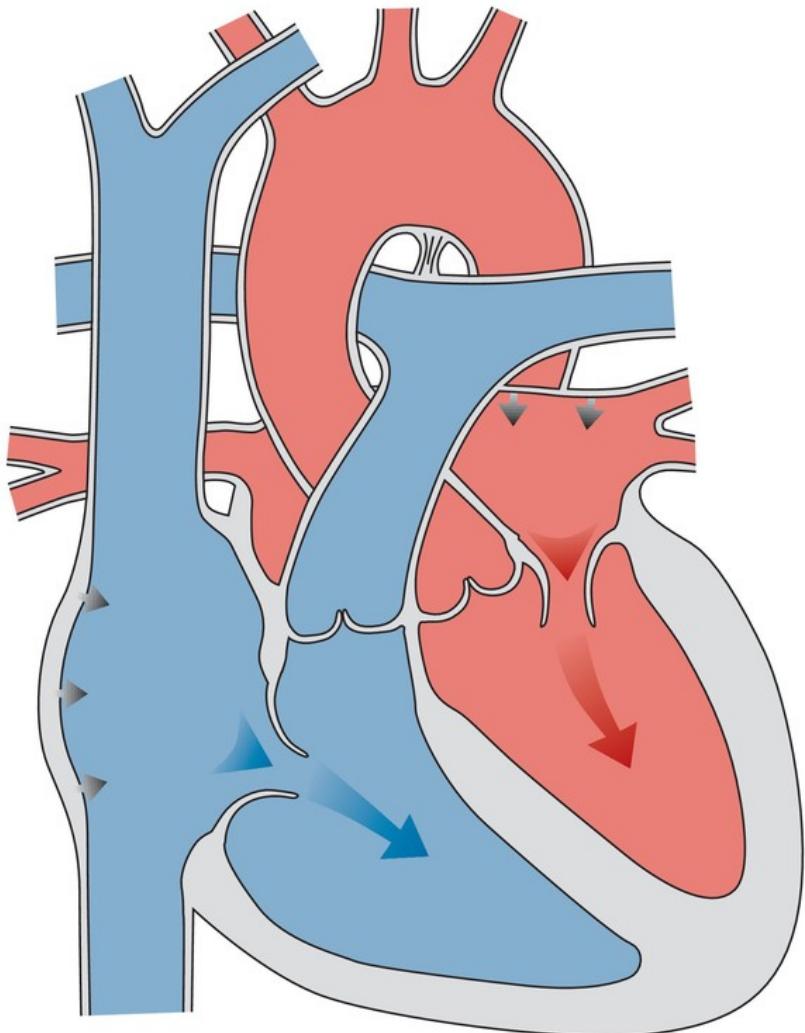
Diastole: Entspannungsphase



Diastole: Füllphase

- Kammerdruck **sinkt unter den Vorhofdruck**
- Dies **öffnet** die Segelklappen und das Blut aus den Vorhöfen fließt in die Kammern
- Die Ventilebene gelangt in die **Ausgangslage** zurück
- Am Ende der Diastole **kontrahieren** die Vorhöfe und drücken weiteres Blut in die Kammern

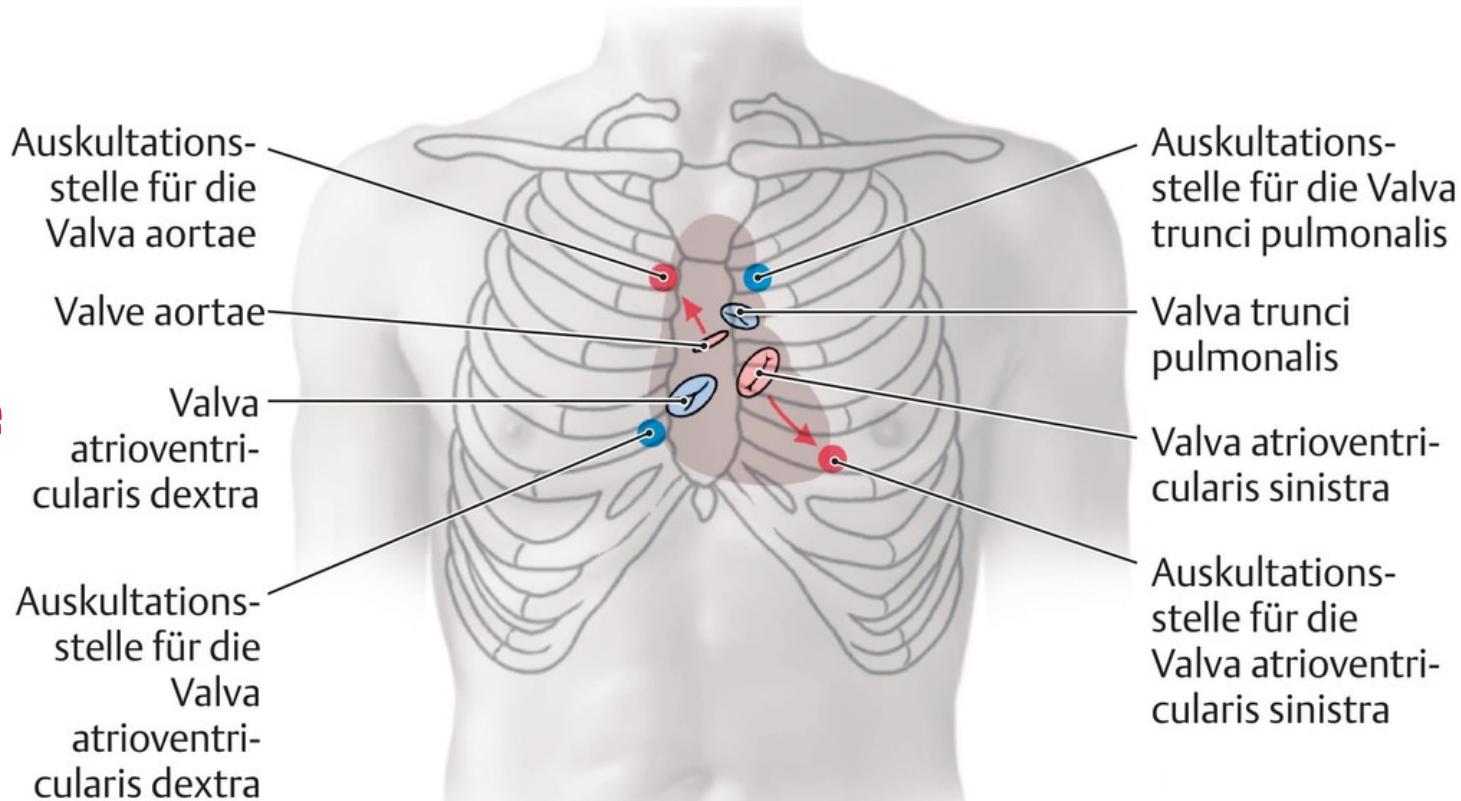
Diastole: Füllphase



Herztöne

- Funktionen der Klappen erzeugen Töne die auskultiert werden können
- Punkte an denen die Töne der jeweiligen Herzklappen am besten auskultiert werden können werden als **Punctum maximum** bezeichnet:
 - **Pulmonalklappe:** 2. ICR, parasternal links
 - **Aortenklappe:** 2. ICR, parasternal rechts
 - **Trikuspidalklappe:** 5. ICR, parasternal rechts
 - **Mitralklappe:** 5. ICR, 2cm medial der linken MCL
 - **Erb-Punkt (Alle Klappen):** 3. ICR, parasternal links

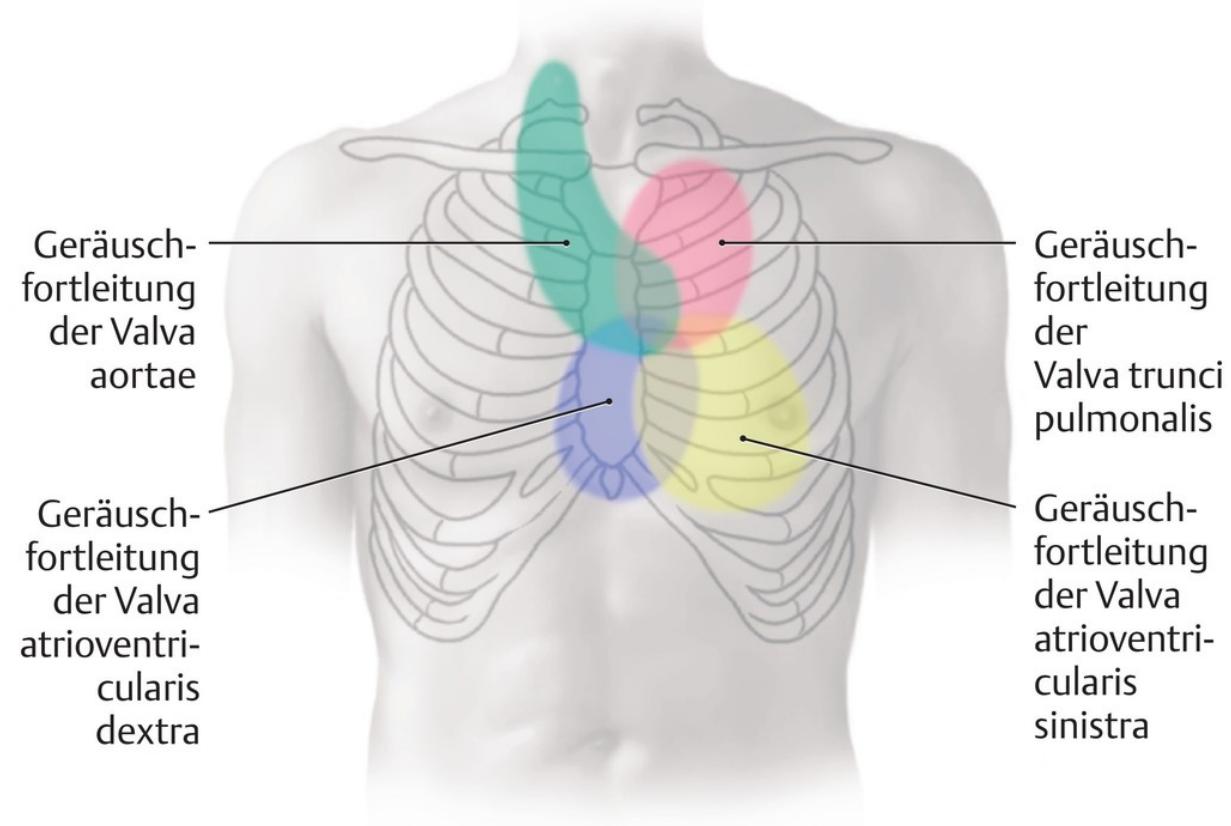
Herztöne



Herzgeräusche

- Als Herzgeräusch bezeichnet man ein im Herzen entstandenes pathologisches Geräusch
- Geräusche entstehen wenn:
 - Klappen nicht richtig schließen (**Insuffizienz**)
 - Klappen verengt sind d.h. nicht richtig öffnen (**Stenose**)
 - Seltene Herzdeformitäten
- Entsteht ein Geräusch leitet es sich im Körper weiter und kann auskultiert werden

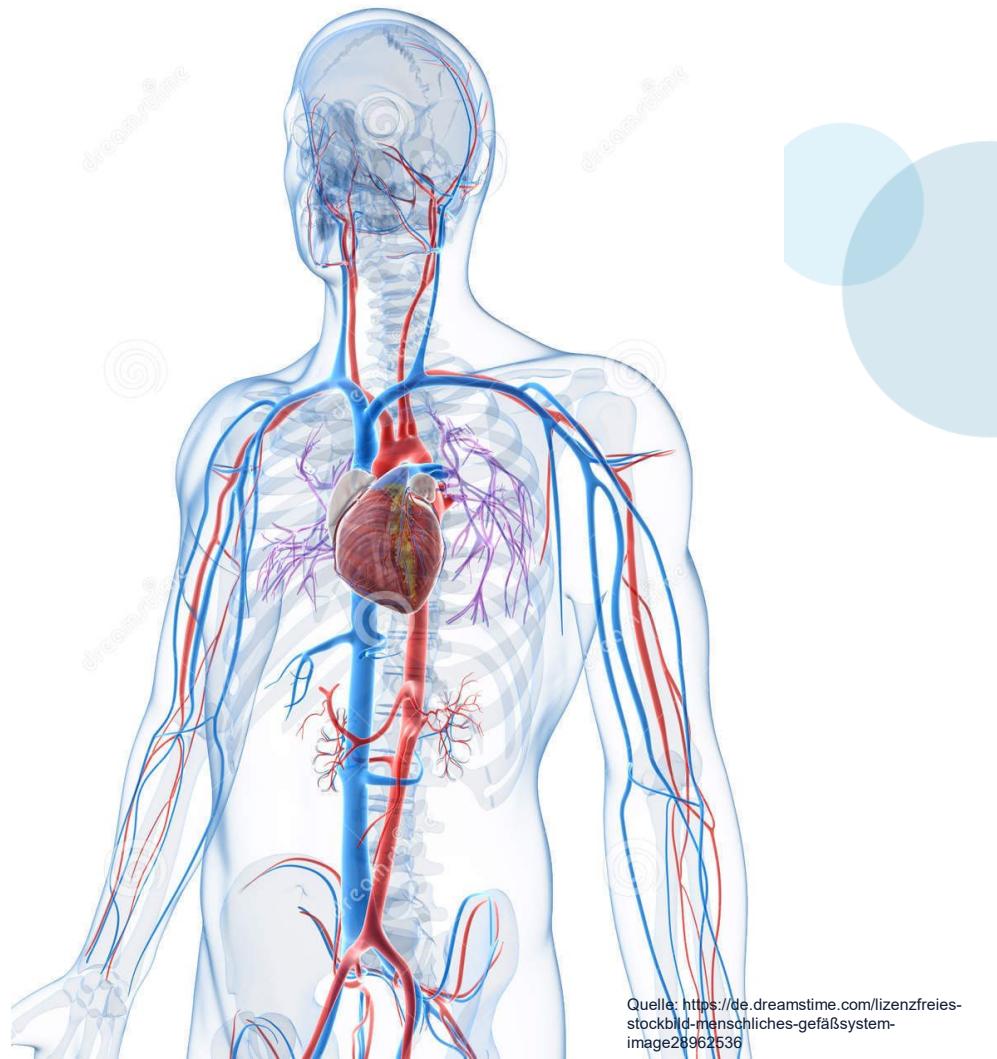
Herzgeräusche



Herzgeräusche

- Man unterscheidet Geräusche der Klappen nach dem Zeitpunkt der Herzaktion (wann sie zu hören sind):
- **Systolikum:**
 - Stenose der Taschenklappen
 - Insuffizienz der Segelklappen
- **Diastolikum:**
 - Stenose der Segelklappen
 - Insuffizienz der Taschenklappen

Blutgefäßsystem



Quelle: <https://de.dreamstime.com/lizenfreies-stockbild-menschliches-gefäßsystem-image28962536>

Allgemeiner Aufbau

- Blutgefäße bilden ein röhrenförmiges Netzwerk, das den ganzen Körper durchzieht
- Man unterscheidet drei Gefäßtypen
 - **Arterien:** Flussrichtung vom Herzen **weg**
 - **Venen:** Flussrichtung zum Herzen **hin**
 - **Kapillaren:** Mikroskopisch sichtbar, Austausch von Gasen und Stoffen

Wandbau der Blutgefäße

- Die Wand von Arterien und Venen bestehen aus drei Schichten:
- **Tunica externa**
- **Tunica media**
- **Tunica intima**
- Davon ausgenommen sind Kapillaren und postkapilläre Venolen (bestehen nur aus Endothel)

Wandbau der Blutgefäße

- **Tunica externa**
 - Lockere Bindegewebsschicht
 - Verankert die Blutgefäße in ihrer Umgebung
 - Verlauf von **Nervenfasern** zur Regulation der Durchblutung
 - Bei größeren Gefäßen verlaufen hier kleinere Gefäße die das Gefäß versorgen (**Vasa vasorum**)

Wandbau der Blutgefäße

- **Tunica media**
 - Besteht aus wechselnden Anteilen von **Ringmuskeln**, **elastischen Fasern** und Kollagenfasern
 - Abgrenzung zur Externa durch kompakte Membran aus elastischen Fasern (**Membrana elastica externa**)

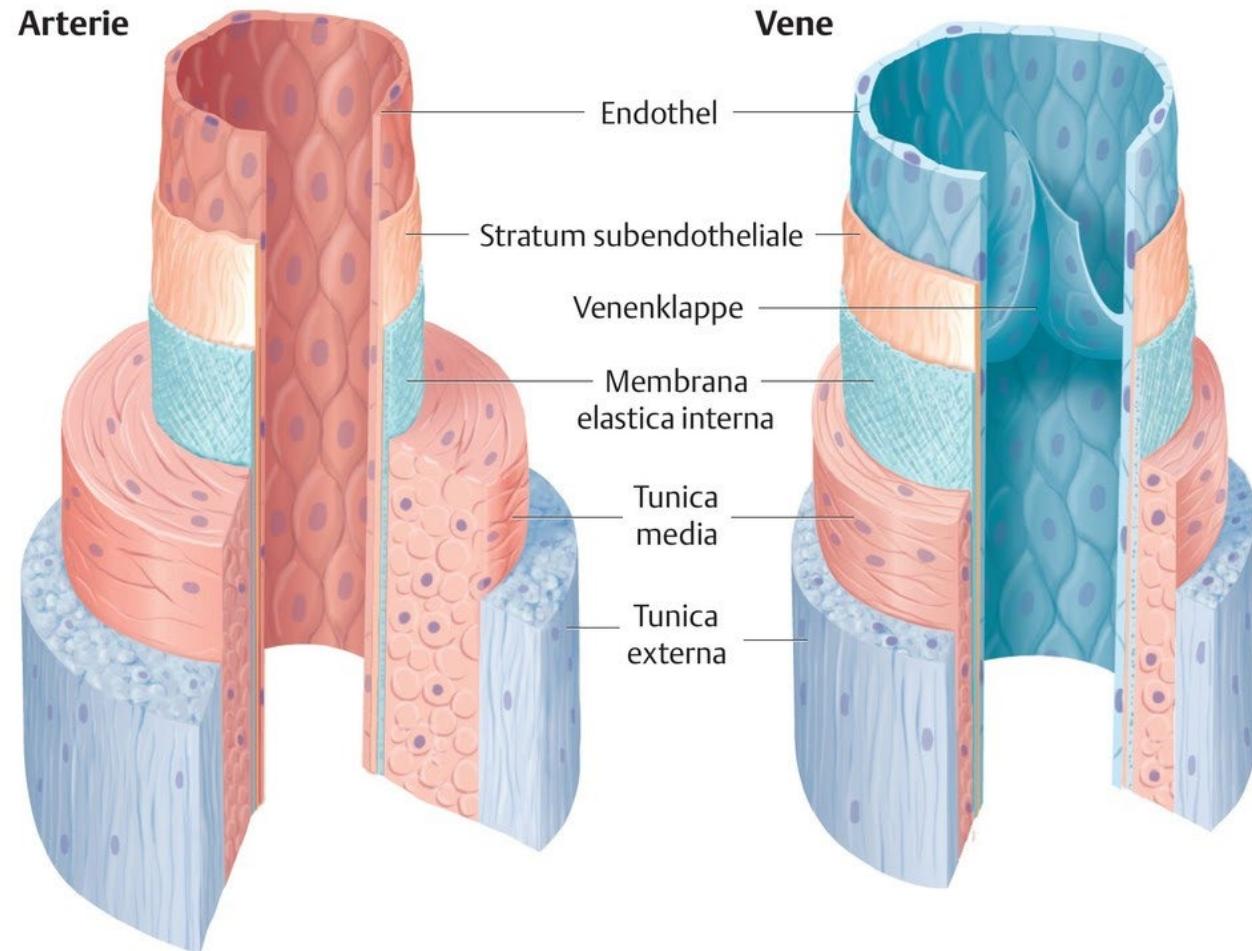
Wandbau der Blutgefäße

- **Tunica intima**
 - Besteht aus einschichtigem platten Epithel, das als **Endothel** bezeichnet wird
 - Kleidet die innere Oberfläche der Gefäße aus
 - Liegt einer bindegewebigen Schicht auf (Stratum subendotheliale)

Histologische Unterschiede

Wandschicht	Arterie	Vene
Tunica intima (Intima)		
▶ Endothel	vorhanden	vorhanden
▶ Stratum subendotheliale	gut entwickelt in großen und mittelgroßen Arterien	gut entwickelt
▶ Membrana elastica interna	deutlich entwickelt	fehlend oder lückenhaft Intimaduplikaturen bilden in kleinen und mittelgroßen Venen die Venenklappen.
Tunica media (Media)	gut ausgebildet enthält: <ul style="list-style-type: none">▶ glatte Muskelzellen, meist zahlreiche, ringförmig angeordnete Lagen (überwiegen bei Arterien des muskulären Typs)▶ elastische Fasern (überwiegen bei Arterien des elastischen Typs)	insgesamt schwach ausgebildet enthält: <ul style="list-style-type: none">▶ glatte Muskelzellen, oftmals längs ausgerichtet▶ Kollagenfasern
Tunica externa (Externa)	vergleichsweise spärlich ausgebildet besteht vorwiegend aus lockerem kollagenen Bindegewebe	gut ausgebildet enthalt neben Kollagenfasern oftmals glatte Muskelzellen
▶ Membrana elastica externa	bei Arterien des elastischen Typs	fehlt

Wandbau der Blutgefäße



Arterien

- Je nach Aufbau der Media werden **zwei** Typen unterschieden:
- **Arterien vom elastischen Typ**
 - Media enthält überwiegend elastische Fasern
- **Arterien vom muskulären Typ**
 - Media enthält überwiegend zirkulär angeordnete glatte Muskelzellen

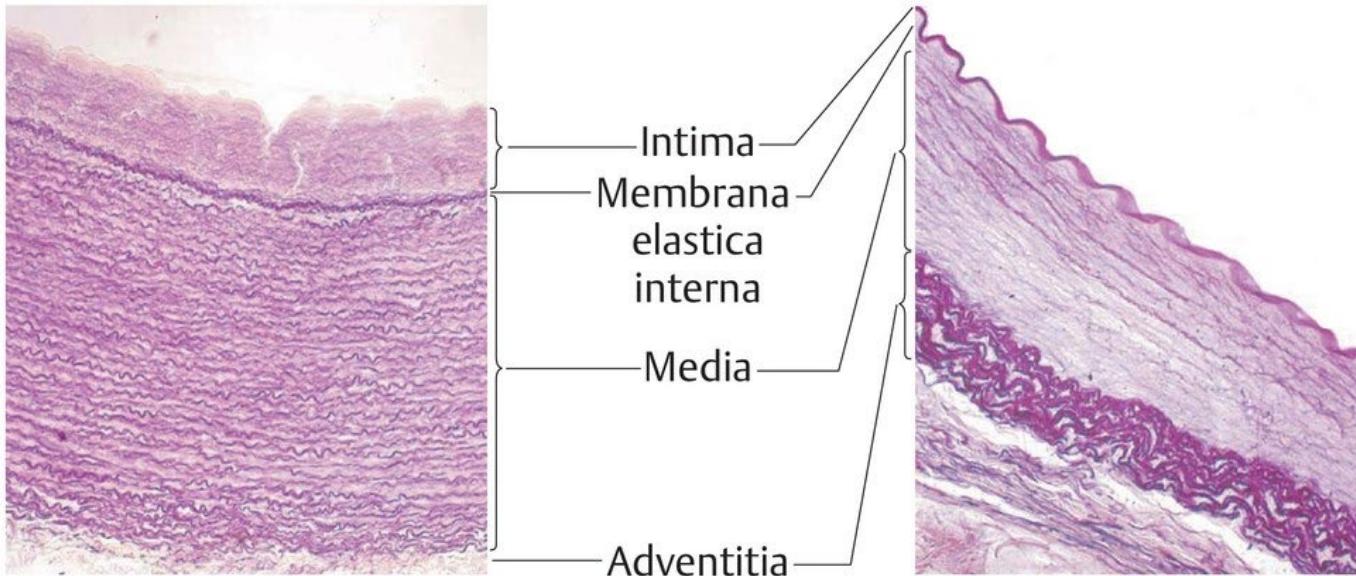
Arterien

- Arterien vom **elastischen** Typ
 - Hierzu zählen die **Aorta**, ihre großen Abgänge, Aa. pulmonales
 - **Speichern Energie** der Systole in Form einer passiven Dehnung
 - In der Diastole nimmt die Gefäßwand ihren ursprünglichen Umfang wieder ein (Energie wird frei)
 - "**Windkesselfunktion**" nivelliert Druckdifferenzen für kontinuierlichen Blutfluss

Arterien

- Arterien vom muskulären Typ
 - **Herzferne** Arterien bspw. Arterien der Organversorgung
 - **Ausgeprägte Mediamuskulatur** erlaubt den Gefäßen ihr Lumen zu verändern
 - Steuerbare Blutversorgung der Organe und Körperabschnitte
 - Regulation des **peripheren Gefäßwiderstandes** (RR-Regulation)

Arterien



a A. carotis (elastischer Typ)
Resorcinfuchsinfärbung

b Distale Beinarterie
(muskulärer Typ)
Resorcinfuchsinfärbung

Arteriolen und Metarteriolen

- Arteriolen sind kleine Arterien, die Media besteht aus maximal zwei Lagen glatten Muskelzellen
- Metarteriolen sind kurze Gefäßabschnitte die in Kapillaren weiterleiten
- Arterien des muskulären Typs verjüngen sich zu Arteriolen
- Machen ca. 50% des peripheren Gefäßwiderstandes aus
- RR steigt wenn sich Mediamuskulatur kontrahiert

Blutdruck

- Wird durch die Schlagkraft des Herzens, das Blutvolumen und den **peripheren Gefäßwiderstand** bestimmt
- Blut pumpt gegen den Reibungswiderstand der Arterien und Arteriolen
- Faktoren des RR:
 - **Blutviskosität**
 - **Gefäßlumen**
 - **Gefäßlänge**

Venen

- Bestandteil des **Niederdrucksystems**
- Dadurch deutlich geringere Wandstärke und größeres Lumen
- Ca. 80% des gesamten Blutvolumens befindet sich im venösen System
- Aus **Duplikationen** der Intima bilden sich **Venenklappen** aus
- Die Muskulatur der Venen dient nicht der Lumenänderung sondern beeinflusst nur die **Dehnbarkeit** der Venenwand

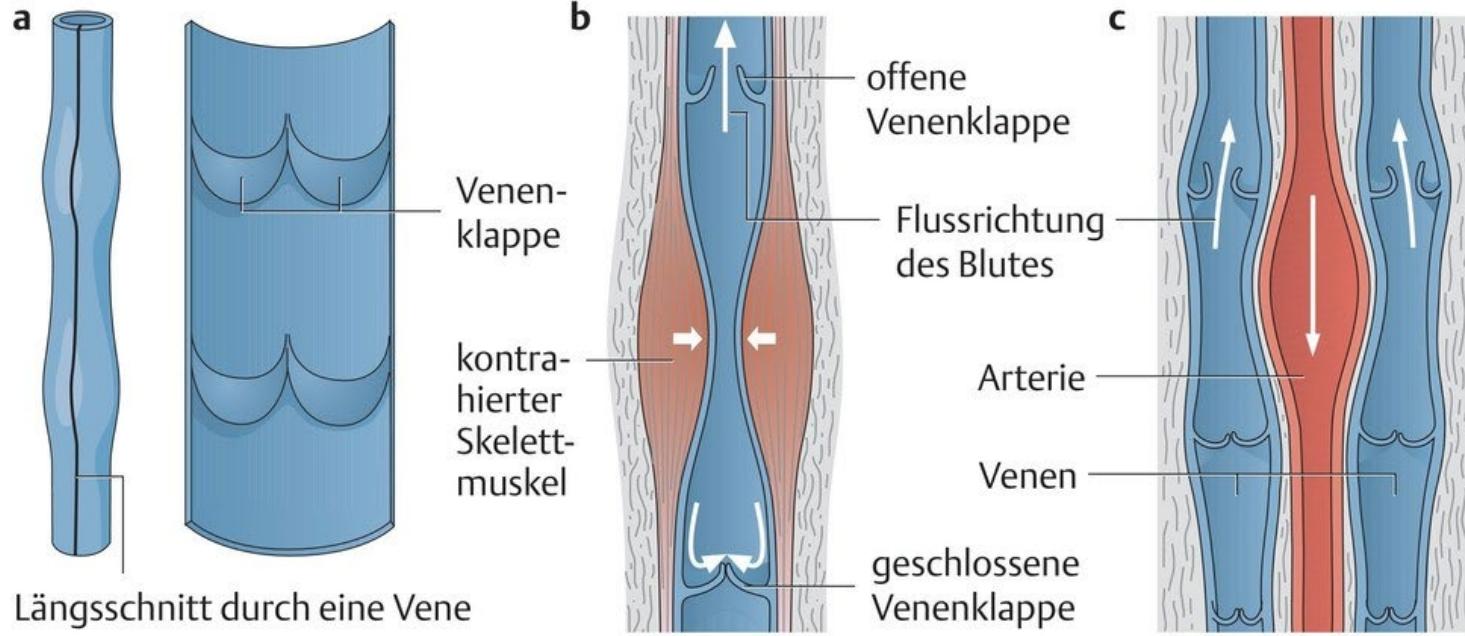
Venolen

- Haben einen Durchmesser von 15-500 Mikrometer
- Anfänglich noch den gleichen Wandbau wie Kapillaren
- Stoffaustausch ist nicht nur auf Kapillaren beschränkt sondern findet auch noch in den **postkapillären Venolen** statt
- Die Wandstärke nimmt immer weiter zu

Venöser Rückstrom

- Im Bereich der postkapillären Venolen verbleibt ein Blutdruck von ca. 15mmHg
- Fünf Mechanismen transportieren das venöse Blut zum Herzen zurück:
 - **Muskelpumpe:** Skelettmuskulatur komprimiert bei Kontraktion die Venen
 - **Arteriovenöse Kopplung:** Anatomische Nähe zu Arterien, nutzen arterielle Pulswelle
 - **Sogwirkung des Herzens**
 - **Inspiration und Exspiration:** Veränderte Druckverhältnisse bei Atmung
 - **Venenklappen:** "Rückschlagventile" der Venen

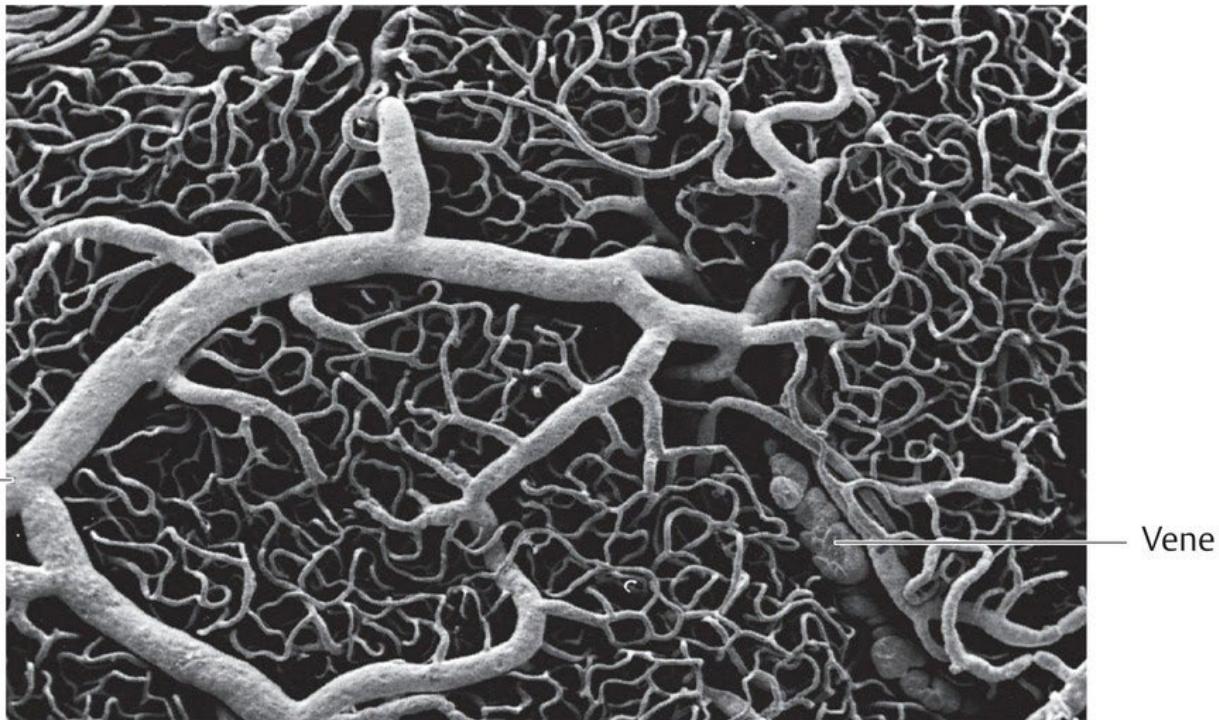
Venöser Rückstrom



Kapillaren

- Gefäße mit geringstem Durchmesser
- Austausch von **Gasen** und **Stoffen** mit umliegenden Geweben
- Gesamtlänge von ca. 100.000km
- Gesamtoberfläche ca. 6000qm
- Keine Zelle ist weiter als 60-80 Mikrometer von einer Kapillare entfernt
- Maximal 1mm lang
- Durchmesser entspricht etwa dem eines Erythrozyten
- Dichte des Kapillarnetzes richtet sich nach **Stoffwechselaktivität** der Körper- und Organabschnitte

Kapillaren



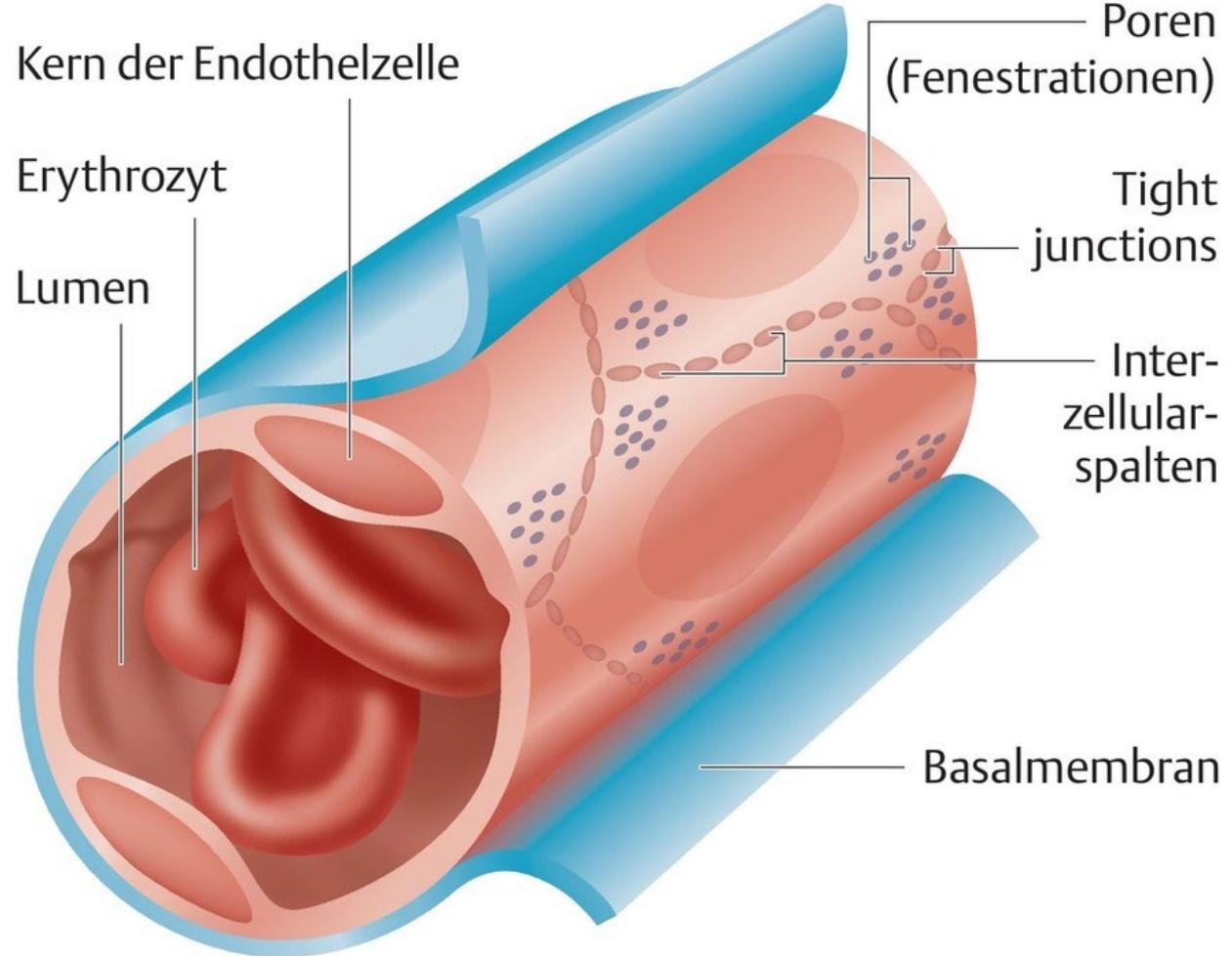
Kapillaren

- Wandbau:
 - **Eine Lage** platter **Endothelzellen**
 - Sind mit Barrierekontakten (**Tight junctions**) miteinander verbunden
 - Kontakte meist unvollständig, es entstehen **interzelluläre Öffnungen**
 - Zusätzlich können Poren (**Fenestrationen**) vorhanden sein

Kapillaren

- Den Endothelzellen liegen **Perizyten** auf
- Perizyten spielen eine wichtige Rolle bei der Gefäßneubildung (**Angiogenese**)
- Endothelzellen und Perizyten werden von einer **Basalmembran** ummantelt
- Kapillarwand setzt sich zusammen aus:
 - **Endothelzellen**
 - **Perizyten**
 - **Basalmembran**

Kapillaren



Stoffaustausch

- **Lipophile Moleküle** (Sauerstoff, Kohlendioxid) diffundieren frei
- **Hydrophile Substanzen** werden auf verschiedene Wege transportiert
 - Diffusion: Durch Poren oder interzelluläre Öffnungen
 - Transzytose: Einschluss und Abgabe mittels Zellvesikeln
 - Transporter: Zuhilfenahme von Transportern (Carrier)
- **Wassertransport** wird bestimmt durch den **hydrostatischen Druck** (RR) und **kolloidosmotischen Druck** der Kapillare

Ödembildung

- Bei Entzündungen werden mithilfe gewisser **Mediatoren** (z.B. **Histamin**) die Zell-Zell-Verbindungen des Endothels gelöst
- Abwehrzellen können so leichter aus dem Blut in das Entzündungsareal
- Dadurch können auch vermehrt **Proteine** in umliegendes Gewebe, es steigt der kolloidosmotische Druck
- Wasser folgt diesem Druck und es entstehen **Ödeme**

Kapillartypen

- Der Wandaufbau variiert je nach Funktion der Kapillare, man unterscheidet:
 - **Kontinuierliche Kapillaren**
 - **Fenestrierte Kapillaren**
 - **Sinusoide**

Kapillartypen

- **Kontinuierliche Kapillaren**
 - Bilden eine **vollständig** oder **annähernd vollständig geschlossene** Röhre
 - Kontinuierliche Kapillaren z.B. der Skelettmuskulatur besitzen **wenige** interzelluläre Öffnungen
 - Kontinuierliche Kapillaren des Gehirns besitzen **keine** Öffnungen, Austausch vor allem über Carrier (**Blut-Hirn-Schranke**)

Kapillartypen

- **Fenestrierte Kapillaren**
 - Sind von **Poren** durchsetzt
 - Poren besitzen einen Durchmesser von 20-100nm
 - Rascher Austausch **niedermolekularer Substanzen**
 - Das Übertreten großer Moleküle wird verhindert
 - Befinden sich in Organen mit hohen Resorptions- bzw. Sekretionsleistungen (Dünndarm, endokrine Drüsen)
 - Zentraler Mechanismus der **Harnfiltration**
 - Basalmembran bestimmt zusätzlich die **Permeabilität**

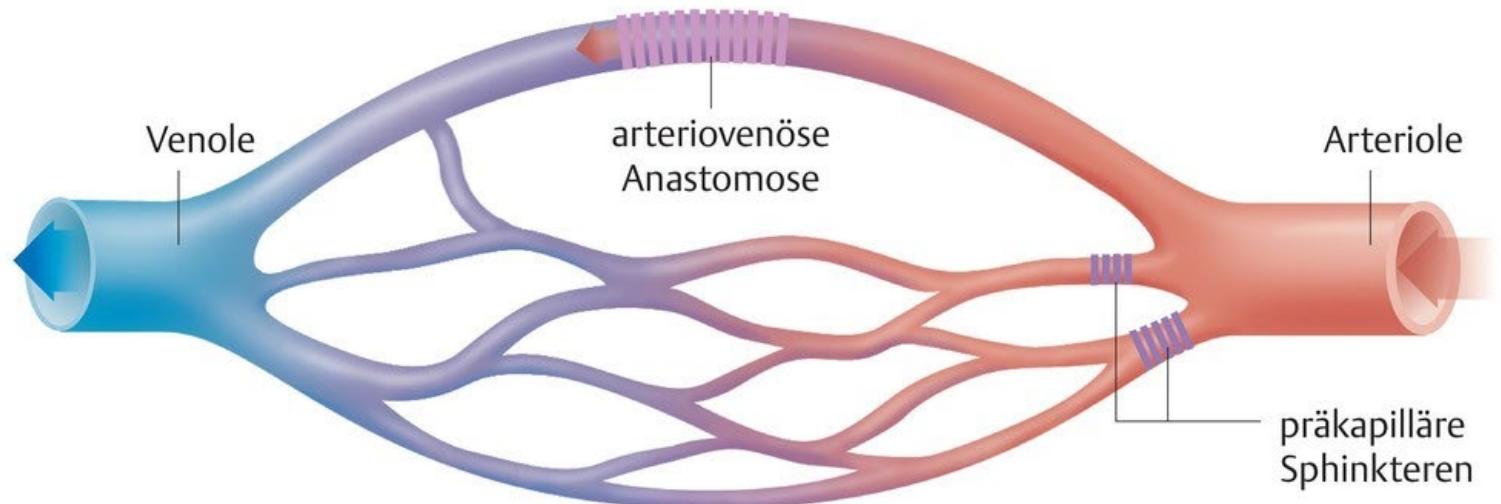
Kapillartypen

- **Sinusoide**
 - Deutlich **vergrößertes Lumen**
 - Kommen in Leber, Knochenmark und Milz vor
 - Besitzen häufig **sehr große Poren**
 - Basalmembran kann vollständig fehlen
 - Durchlässig auch für **große Proteine** z.B. Abgabe von Plasmaproteinen ins Blut durch die Leber

Steuerung der kapillären Durchblutung

- Es wird immer nur **ein Drittel** des gesamten Kapillarsystems durchblutet, dies wird durch **Mechanismen** gesteuert:
 - Präkapillärer Sphinkter
 - Arteriovenöse Anastomosen
 - Sperrarterien
 - Drosselvenen

Steuerung der kapillären Durchblutung

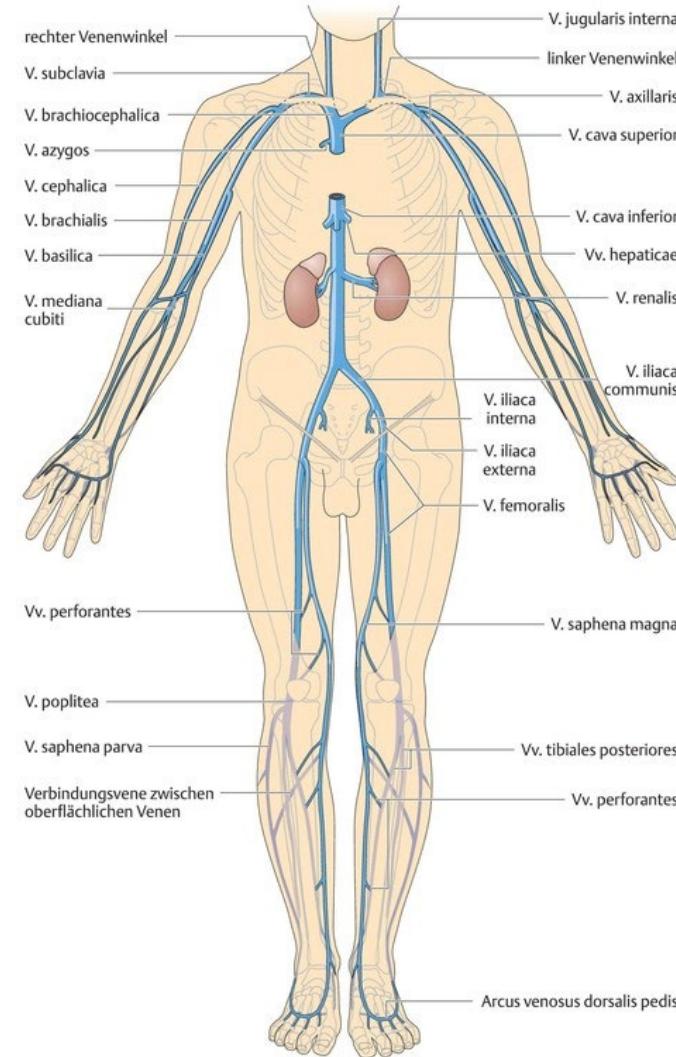
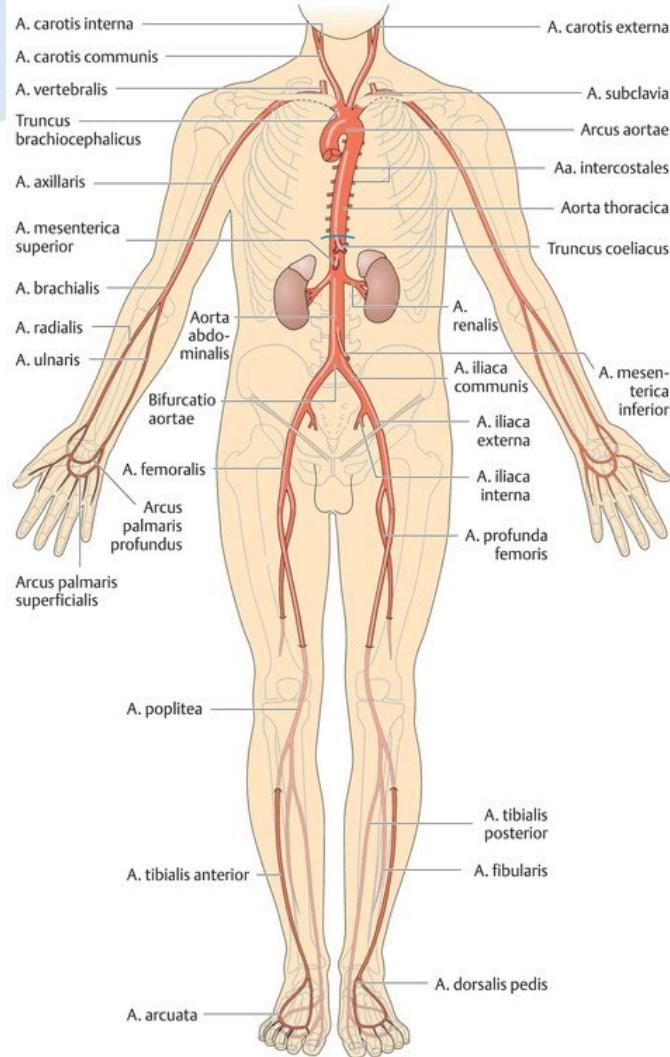


Vasomotorik

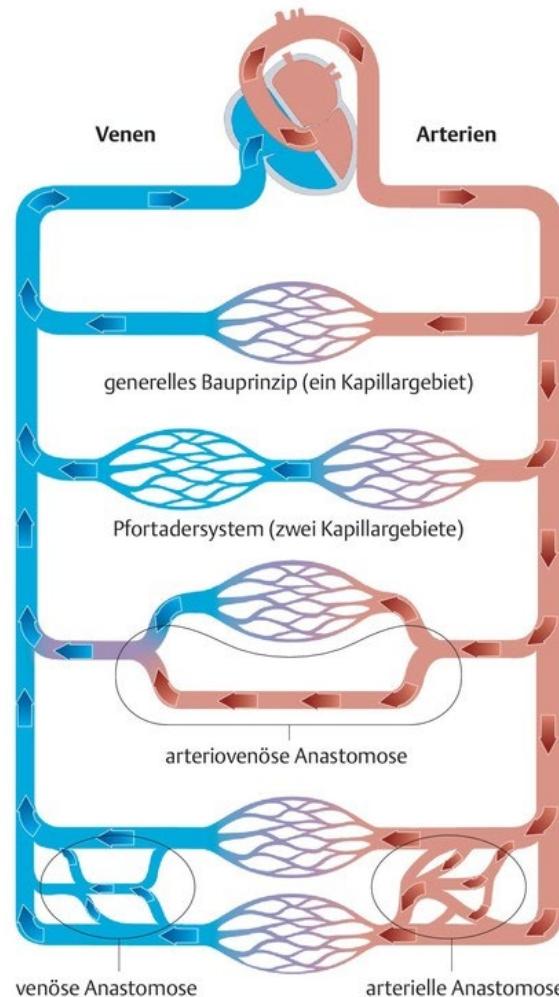
- Arterien und Venen kontrollieren die Organdurchblutung durch aktive **Bewegungsprozesse**
 - **Vasokonstriktion:** Kontraktion der Mediamuskulatur, Engstellung der Gefäße
 - **Vasodilatation:** Erschlaffung der Mediamuskulatur, Weitstellung der Gefäße
- Wird im Wesentlichen durch Sympathikus gesteuert
 - Sympathikusaktivität: Vasokonstriktion
 - Sympathikusinaktivität: Vasodilatation

Vasomotorik

- Steuerung über **Neurotransmitter** (Noradrenalin) und **Hormone** (z.B. Angiotensin II, NO)
- "Messstationen" in den Gefäßen stehen mit den Mechanismen im Zusammenhang
- **Baro-** und **Pressorezeptoren** (z.B. A. carotis communis)
- Chemorezeptoren (Glomus caroticum)



Arterielles und venöses System



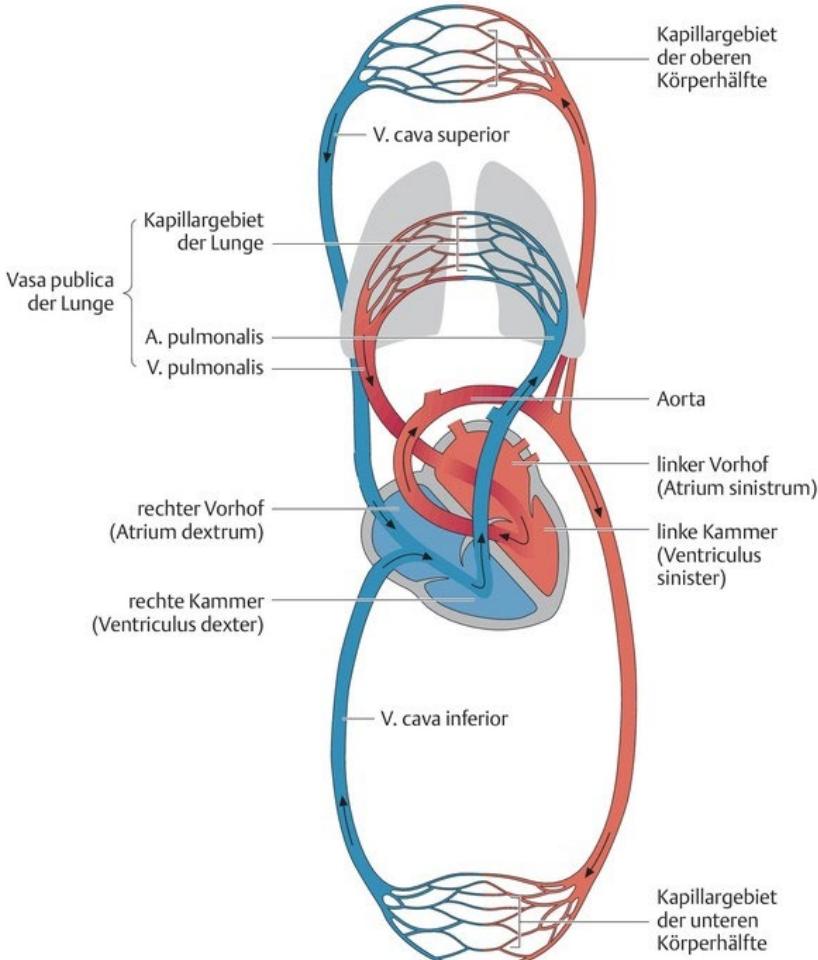
Gliederung des Blutkreislaufs

- Gliederung in großen (**Körperkreislauf**) und kleinen Kreislauf (**Lungenkreislauf**)
- Gliederung in Hoch- und Niederdrucksystem
 - **Hochdruck:** Arterielles System des Körperkreislaufes
 - **Niederdrucksystem:** Lungenkreislauf und Venöses System des Körperkreislaufs

Gliederung des Blutkreislaufs

Lungenkreislauf
= kleiner Kreislauf

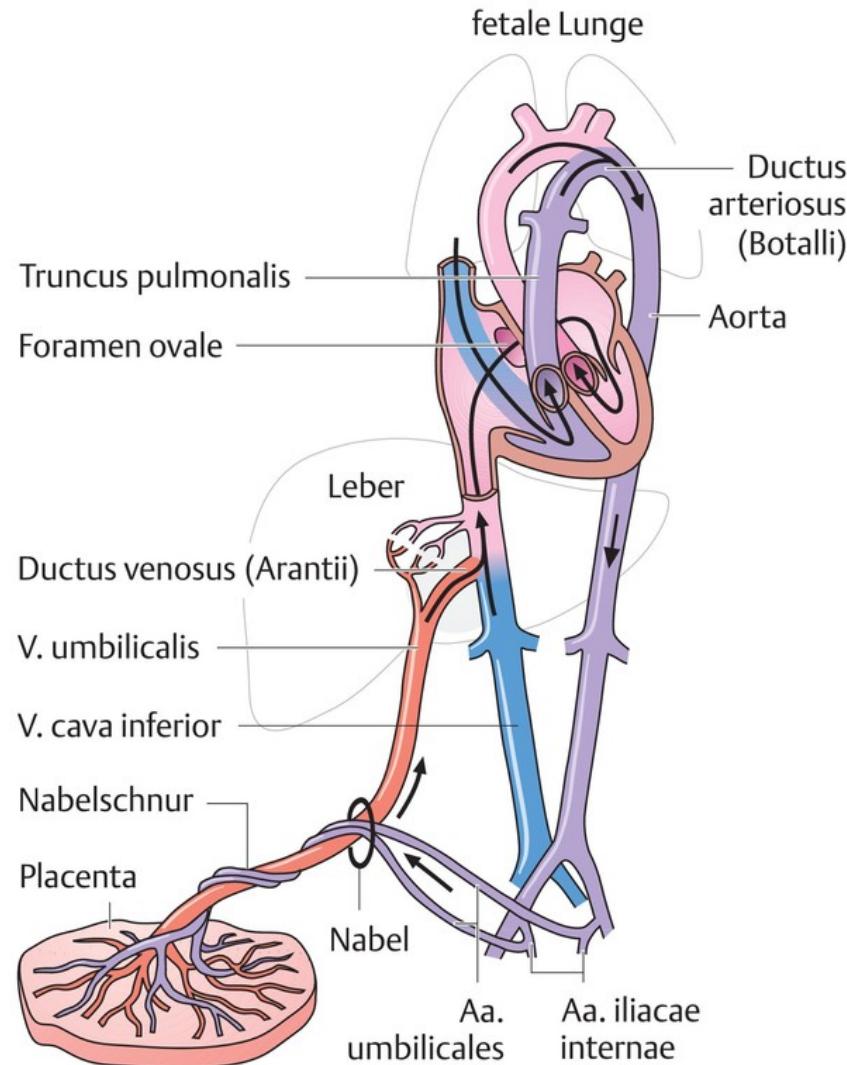
Körperkreislauf
= großer Kreislauf



Fetaler Kreislauf

- Anreicherung des Blutes mit Sauerstoff findet in der Plazenta statt
- Tritt durch Nabelvene (**Vena umbilicalis**) in den Fetus ein
- Ein kleiner Teil gelangt zur Leber, der Großteil gelangt über den **Ductus venosus (Arantii)** an der Leber vorbei in die V. cava
- Im Herzen muss das Sauerstoffreiche Blut den Lungenkreislauf umgehen
- Das Blut gelangt über das **Foramen ovale** in den linken Vorhof oder durch den **Ductus arteriosus (Botalli)** vom Truncus pulmonalis in die Aorta

Fetaler Kreislauf



Kreislaufumstellung bei der Geburt

- Das Foramen ovale verschließt sich **mechanisch** durch den **erhöhten Druck** im linken Herzen und verwächst
- Ductus arteriosus und Ductus venosus kontrahieren zunächst und verwachsen in **bindegewebige Stränge**
- Die Nabelvene und Arterien verlieren ihre Funktion durch das **Abnabeln**

Kreislaufumstellung bei Geburt

