

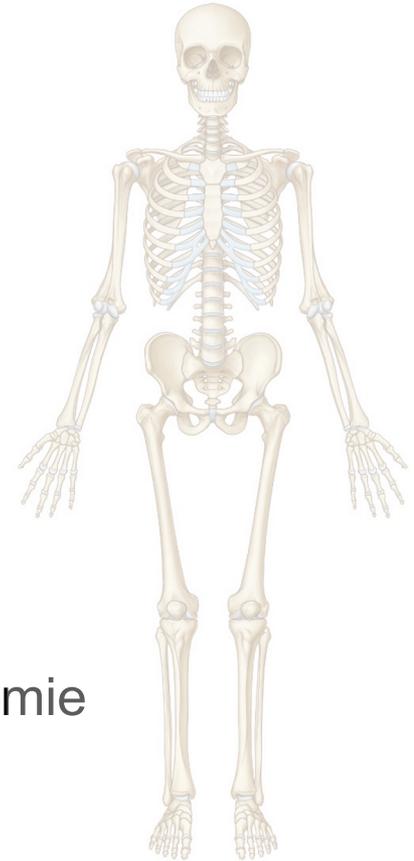
Modul Medizinische Grundlagen 1

Propädeutikum Anatomie
WiSe 2024 /25 10.10.2024

UE3: Körperhöhlen, Kardiovaskuläres System

Erstellt von PD Dr. Martina Vockerodt, Zentrum Anatomie

e-mail: Martina.Vockerodt@med.uni-goettingen.de



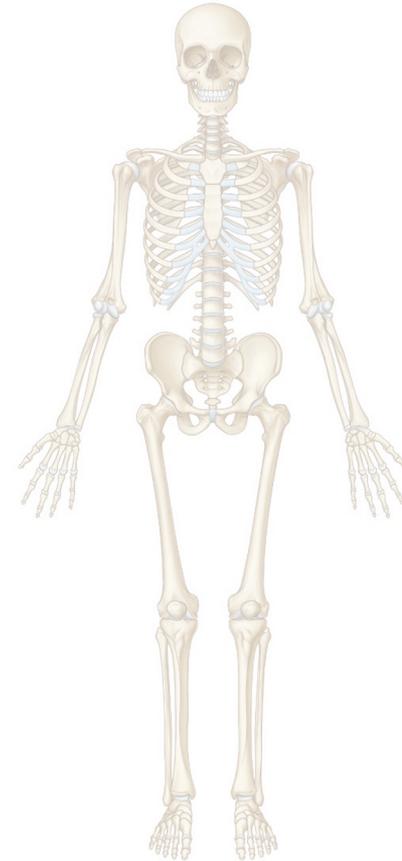
Sobotta – Atlas der Anatomie des Menschen,
23. A. 2010, © Elsevier GmbH, München

Lernziele UE3

- Benennung der **3 grossen Körperhöhlen** und die darin liegenden Organe (auch mit lateinischen Begriffen)
- Bedeutung der Begriffe *viszeral* und *parietal*
- Zuordnung und Benennung der grossen Arterien und Venen des Körpers
- Verständnis des Blutflusses im **Körperkreislauf** und **Lungenkreislauf**
- Benennung der **Innenräume des Herzens, der Klappen** (auch mit lateinischen Begriffen)
- Benennung der **zu-** und **abführenden** grossen Blutgefässe
- Erläuterung des **Grundaufbaus** der Blutgefässe
- Benennung der **Phasen des Herzzyklus** zu und Verständnis der Grundprinzipien
- Benennung der Orte der **Erregungsbildung** und **-leitung** und Verständnis der Grundprinzipien

Modul Medizinische Grundlagen 1

UE3: 1. Abschnitt Körperhöhlen



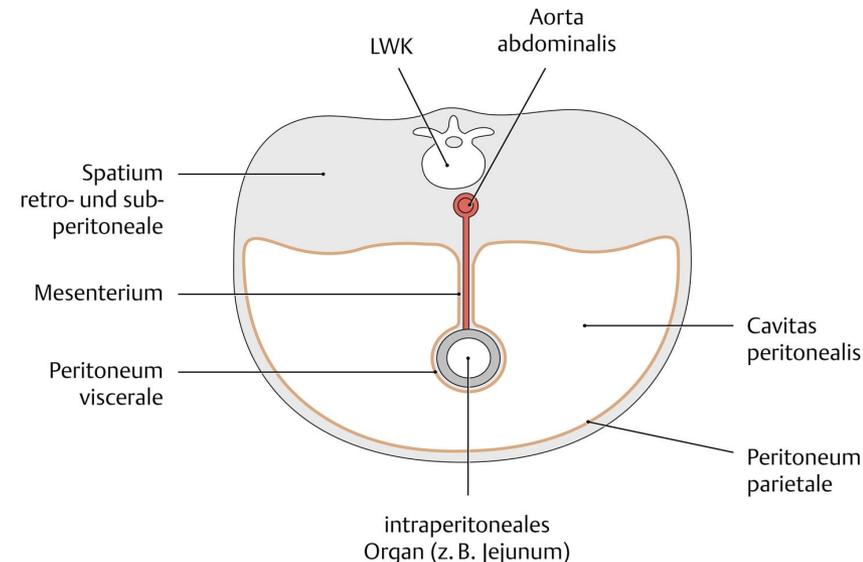
Sobotta – Atlas der Anatomie des Menschen,
23. A. 2010, © Elsevier GmbH, München

Architektur der Körperhöhlen

Prinzipiell in **zwei** unterschiedlich strukturierte Räume geteilt:

Hohlraum:

- Hohlrauminnenwand und die anliegende Außenwand der Organe sind mit einer glatten, feuchten und spiegelnden Epithelschicht ausgekleidet = **seröse Haut oder Serosa**
- Anteil der Serosa, der das Organ überzieht, wird als *viszerales* (Viscera = Eingeweide) Blatt bezeichnet
- Anteil der die Höhlenwand bedeckt als *parietales* Blatt (Paries = Wand)
- Die Organe, die in dieser Höhle liegen, sind frei beweglich und nur über eine – auch von **Serosa** überzogene – Bindegewebsbrücke, dem „Meso“, mit dem Bindegewebsraum verbunden



Ansicht von oben

Bindegewebsraum:

- Verlauf der Leitungsbahnen von und zum Organ.
- Organe, die in diesem Raum liegen, sind in dieses Bindegewebe eingebaut

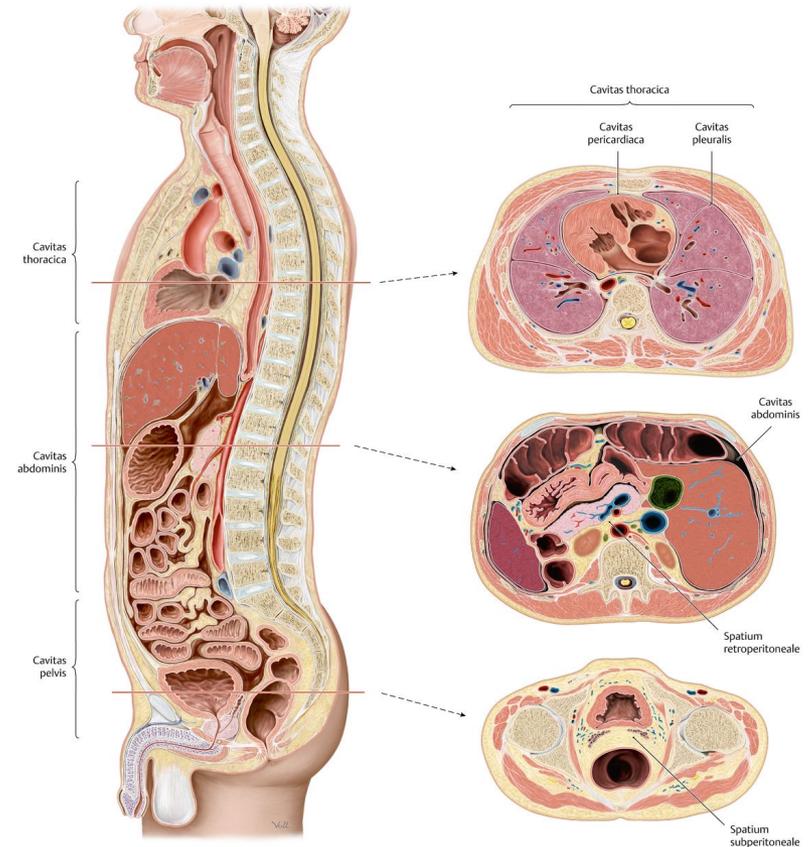
Quelle: [Schünke M, Schulte E, Schumacher U, et al. 1. Organsysteme und Entwicklung der Körperhöhlen.](#) In: [Schünke M, Schulte E, Schumacher U, et al., Hrsg. Prometheus LernAtlas - Innere Organe.](#) 5. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2018. doi:10.1055/b-006-149645

Einteilung der Körperhöhlen

Man unterscheidet drei von oben nach unten untereinander angeordnete große Körperhöhlen:

- ❖ Brusthöhle (Cavitas thoracica)
- ❖ Bauchhöhle (Cavitas abdominis)
- ❖ Beckenhöhle (Cavitas pelvis)

Mediansagittalschnitt, Ansicht von links



Quelle: [Schünke M, Schulte E, Schumacher U](#), et al. [1. Organsysteme und Entwicklung der Körperhöhlen](#). In: [Schünke M, Schulte E, Schumacher U](#), et al., Hrsg. [Prometheus LernAtlas - Innere Organe](#). 5. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2018. doi:10.1055/b-006-149645

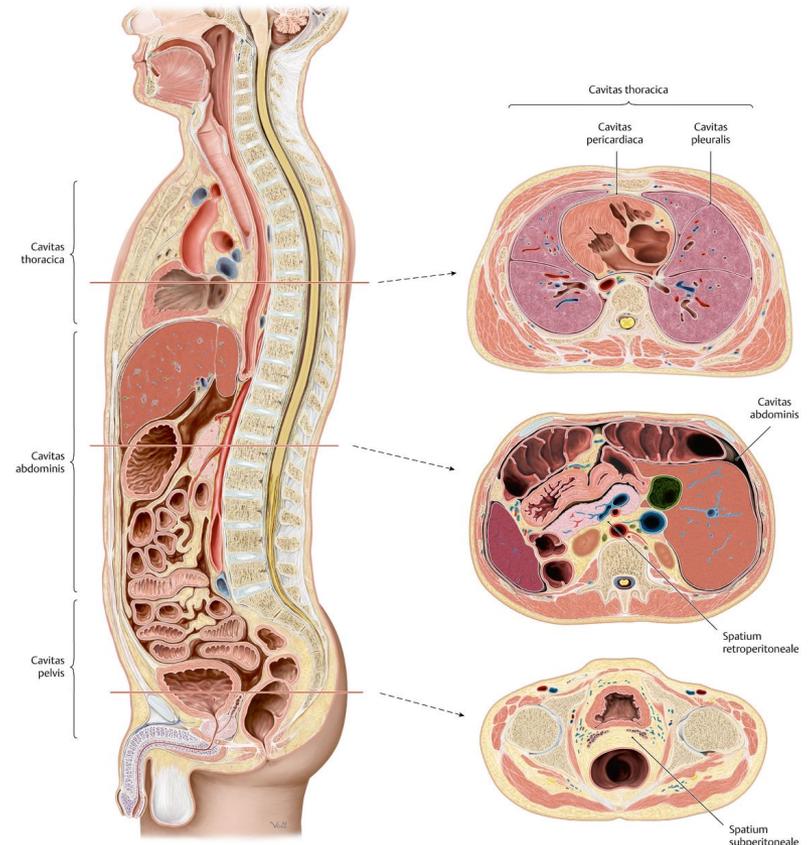
© 2022 Thieme

Thieme eRef

Einteilung der Körperhöhlen

- Der größte Teil der Wände besteht aus Muskulatur, Bindegewebe und knöchernen Wandelementen
- Je nach Lage in einer der drei Höhlen werden Organe als Thorax-, Abdominal- oder Beckenorgane bezeichnet

Mediansagittalschnitt, Ansicht von links



Quelle: [Schünke M, Schulte E, Schumacher U, et al. 1. Organsysteme und Entwicklung der Körperhöhlen.](#) In: [Schünke M, Schulte E, Schumacher U, et al., Hrsg. Prometheus LernAtlas - Innere Organe.](#) 5. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2018.
doi:10.1055/b-006-149645

© 2022 Thieme

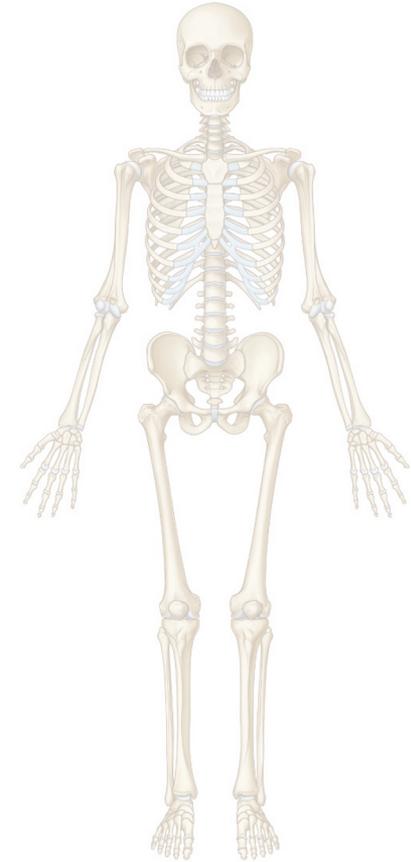
Thieme eRef

Räume und Körperhöhlen mit den jeweiligen Organen

Körperhöhle und deren Inhalt	Seröse Höhlen und darin liegende Organe	Seröse Haut	Bindegewebsraum und darin liegende Organe
Cavitas thoracica (Brusthöhle; Thorax) Thoraxorgane	<ul style="list-style-type: none"> •Cavitates pleurales (paarige Pleurahöhle) mit Lungen: <i>intrapleurales Organ</i> •Cavitas pericardiaca (Herzbeutelhöhle) mit Herz: <i>intraperikardiales Organ</i> 	<ul style="list-style-type: none"> •Pleura visceralis bzw. parietalis = (Lungen bzw. Rippenfell) •Pericardium serosum: Lamina visceralis und parietalis (Herzbeutelanteile) 	<ul style="list-style-type: none"> •Mediastinum („Mittelfellraum“) zwischen den Pleurahöhlen sowie vor und hinter der unpaaren Herzbeutelhöhle mit den Mediastinalorganen: Oesophagus, Trachea und Thymus sowie allen Leitungsbahnen –
Cavitas abdominis (Abdominal oder Bauchhöhle) Abdominalorgane	<ul style="list-style-type: none"> •Cavitas peritonealis abdominis= (Peritonealhöhle in der Bauchhöhle) •Magen, Teile von Dünn- und Dickdarm, •Milz, Leber, Gallenblase sowie Caecum mit Appendix vermiformis: intraperitoneale Organe 	<ul style="list-style-type: none"> •Peritoneum viscerale und parietale = (Bauchfell) 	<ul style="list-style-type: none"> •Spatium extraperitoneale (bzw. retroperitoneale) abdominis (und pelvis), also außerhalb (bzw. hinter) der Peritonealhöhle von Bauch (und Becken) mit Nieren, Ureteren, Nebennieren sowie Pancreas und Teilen von Duodenum, Dickdarm und Rectum – <i>extraperitoneale Organe</i>
Cavitas pelvis (Beckenhöhle) Beckenorgane	<ul style="list-style-type: none"> •Cavitas peritonealis pelvis •(Peritonealhöhle in der Beckenhöhle) mit: Fundus und Corpus uteri, Ovar, Tuba uterina und ggfs. oberstem Rektumabschnitt: intraperitoneale Organe 	<ul style="list-style-type: none"> •Peritoneum viscerale und parietale (Bauchfell) 	<ul style="list-style-type: none"> •Spatium extraperitoneale (bzw. retro- und subperitoneale) pelvis, • also außerhalb (bzw. hinter und unter) der Peritonealhöhle des Beckens •Harnblase mit mündungsnahen Ureteren, Prostata, Glandula vesiculosa, Cervix uteri, Vagina und Teilen des Rectum – <i>extraperitoneale Organe</i>

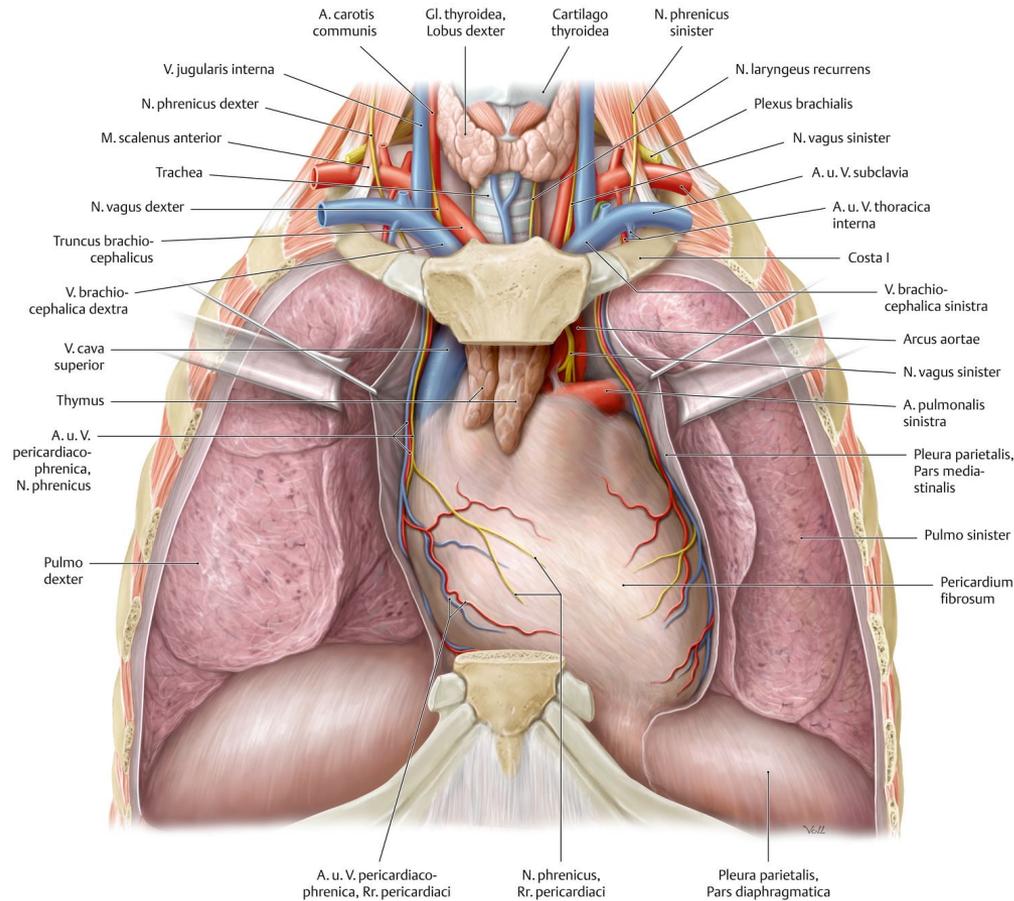
Modul Medizinische Grundlagen 1

UE3: 2. Abschnitt Kardiovaskuläres System



Sobotta – Atlas der Anatomie des Menschen,
23. A. 2010, © Elsevier GmbH, München

Cavitas thoracica von ventral



Quelle: [Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K. 6.4 Thoraxorgane in situ: Ansicht von ventral, lateral und kaudal. In: Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K, Hrsg. Prometheus LernAtlas - Innere Organe. 5. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2018. doi:10.1055/b-006-149645](#)

Herz-Kreislauf-System im Überblick

Blutgefäßsystem:

- **Geschlossenes Röhrensystem**, in dem das Blut zirkuliert
- Transport von **Sauerstoff, Nährstoffen** und **Hormonen** zu den Organen (ausser Lunge) hin
- Transport von **Kohlendioxid** und anderen **Stoffwechselabfallprodukten** von den Organen (ausser Lunge) weg zu den Ausscheidungsorganen

Blut:

- Beförderung von Zellen und Eiweiße des Immunsystems
- Wärmetransport
- Blutgerinnung

Lymphgefäßsystem:

- zusätzliches Gefäßsystem, das Flüssigkeiten aus den Organen abtransportiert
- Es beginnt blind mit den Lymphkapillaren in den Organen und leitet die Lymphflüssigkeit in das venöse System ein

Prinzipieller Wandbau großer Gefäße

Arterien & Venen bestehen prinzipiell aus drei Schichten:

Tunica intima (Intima):

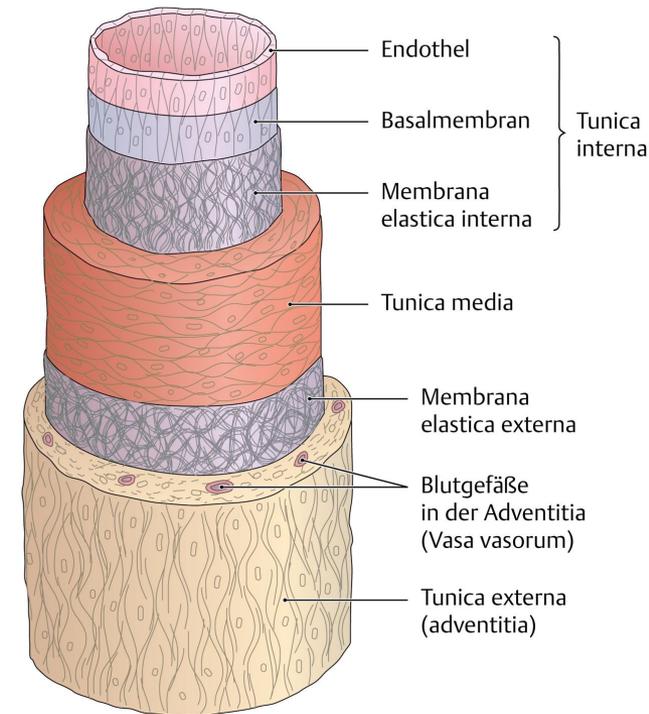
- Endothel bestehend aus einschichtigem Plattenepithel
- darunter liegende subendotheliale Bindegewebsschicht

Tunica media (Media):

- ringförmig angeordnete glatte Muskelzellen
- elastischen Fasern von der Membrana elastica *interna* und *externa*

Tunica adventitia (Adventitia):

- lockeres Bindegewebe, welche das Gefäß in die Umgebung einbaut
- enthält Blut- und Lymphgefäße sowie Nerven



Quelle: [Schünke M, Schulte E, Schumacher U](#), et al. [2. Kreislaufsystem](#). In: [Schünke M, Schulte E, Schumacher U](#), et al., Hrsg. [Prometheus LernAtlas - Innere Organe](#). 5. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2018. doi:10.1055/b-006-149645

© 2022 Thieme

Thieme eRef

Prinzipieller Wandbau großer Gefäße

Beachte:

Die Zuordnung der Bezeichnung Arterie oder Vene erfolgt nach dem Wandaufbau, Hoch bzw. Niederdrucksystem und nicht nach dem Sauerstoffgehalt

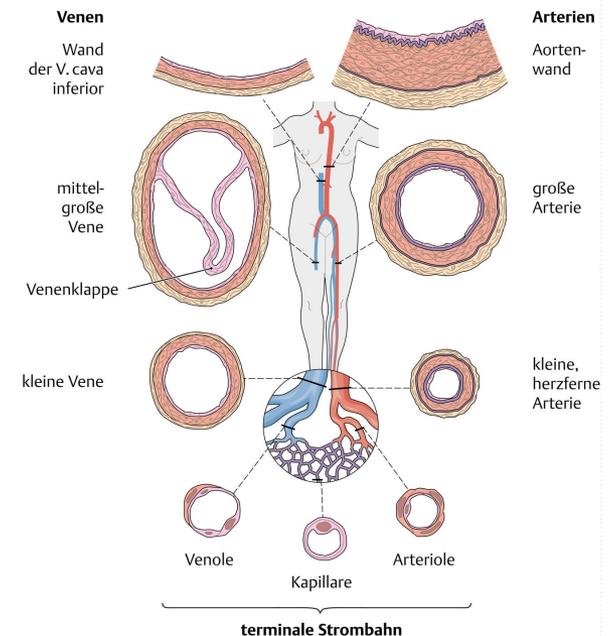
Im Lungenkreislauf enthält die Pulmonalarterie venöses Blut (= blau), während die Pulmonalvene das arterialisierte Blut (= rot) enthält.

Venen:

- Glatte Muskelnzellen in der Media in weniger Schichten als bei Arterien
- Bedingt durch geringen Blutdruck
- Periphere Venen in den Extremitäten weisen Klappen auf

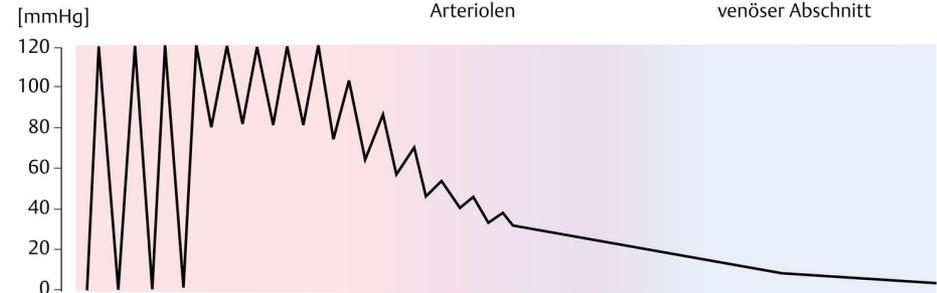
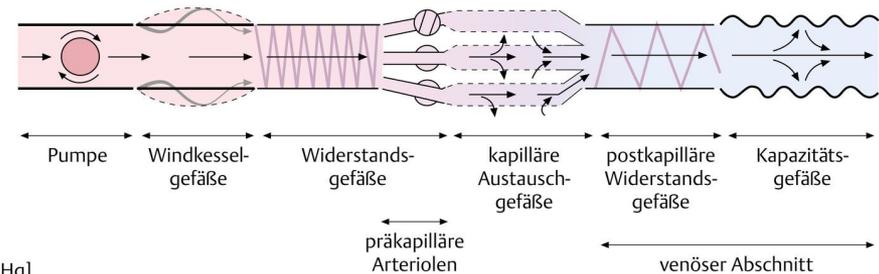
Kapillaren:

- Keine Muskelschicht
- Nur Endothel und Basalmembran



Blutdruckverhältnisse in den verschiedenen Abschnitten des Herz-Kreislauf-Systems

- **Funktion** mit **Morphologie** gekoppelt
- **hoher** Blutdruck bedingt eine **dicke** Gefäßwand und ein **niedriger** eine **dünne** Gefäßwand
- Blutdruck in der Spitze der Systole 120 mmHg in der linken Herzkammer
- fällt in der Diastole bis auf 0 mmHg
- Bei den großen herznahen Arterien kommen daher **Blutdruckschwankungen** vor



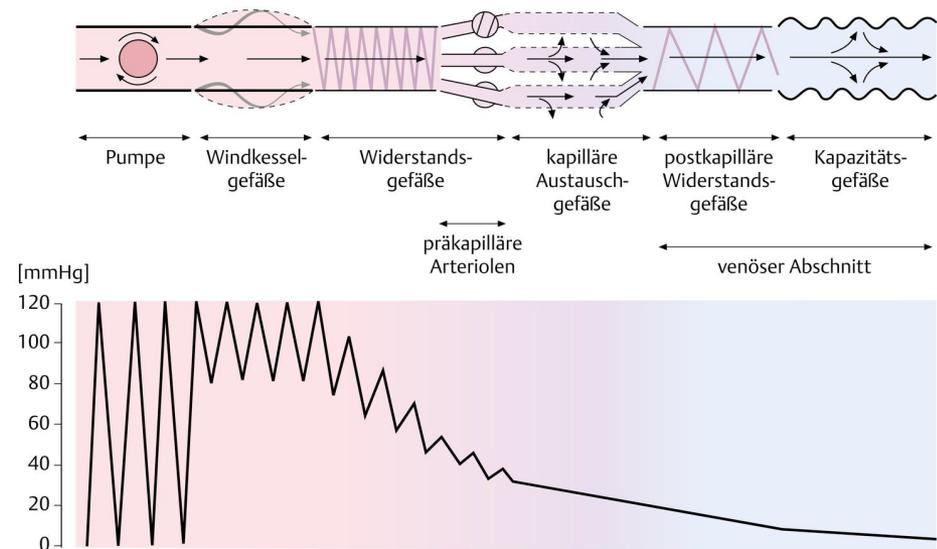
Quelle: [Schünke M, Schulte E, Schumacher U, et al. 2. Kreislaufsystem.](#) In: [Schünke M, Schulte E, Schumacher U, et al., Hrsg. Prometheus LernAtlas - Innere Organe.](#) 5. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2018. doi:10.1055/b-006-149645

© 2022 Thieme

Thieme eRef

Blutdruckverhältnisse in den verschiedenen Abschnitten des Herz-Kreislauf-Systems

- Blutdruck wird durch **Widerstandsgefäße** weiter reguliert, so dass von den Kapillaren an ein gleichmäßiger Druck herrscht
- Am **niedrigsten** ist der Druck in den **zentralen, herznahen Venen**
- **Herznahen Venen** können das Blut aufgrund ihrer geringen Wanddicke wie ein Wassersack **speichern**

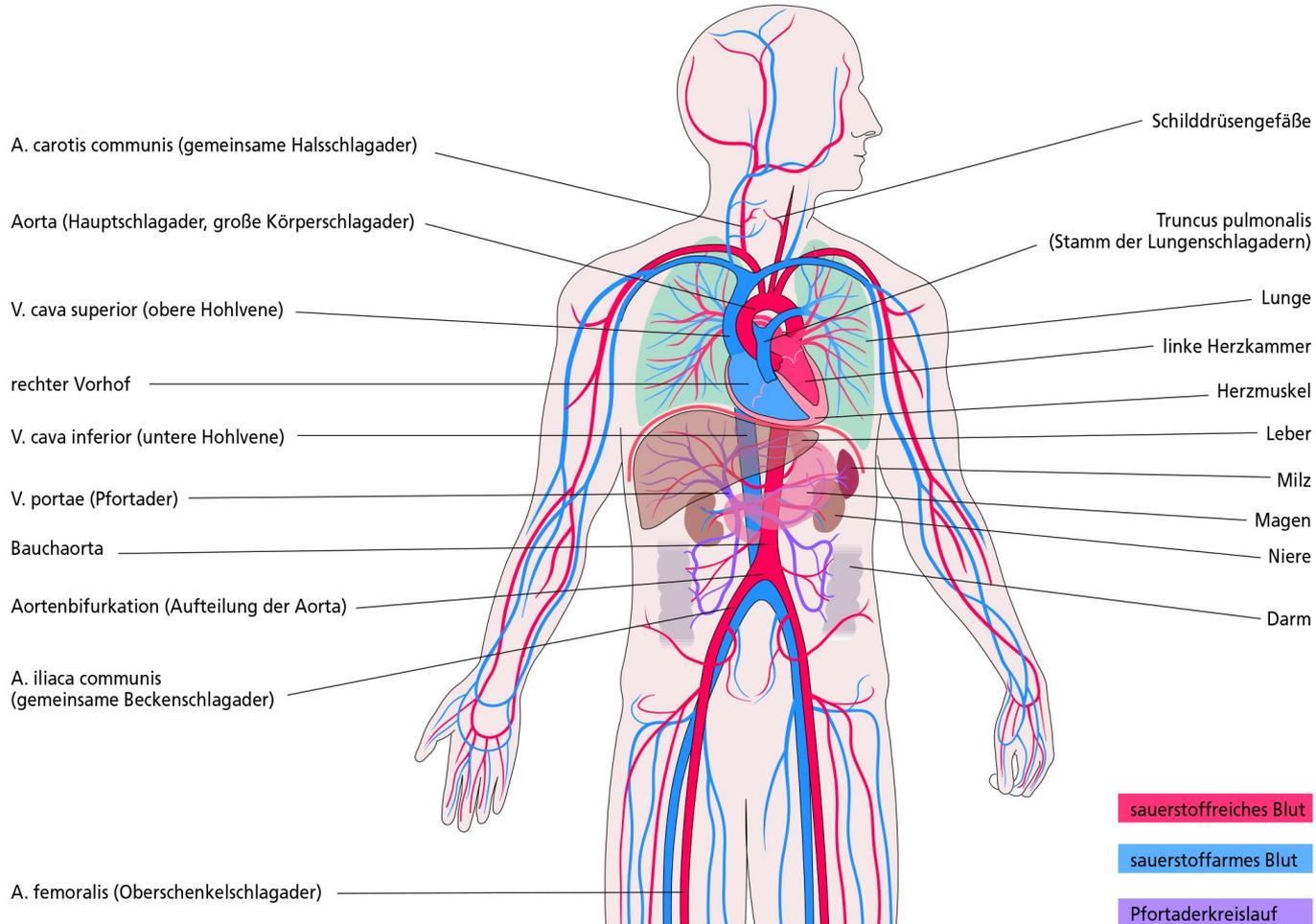


Quelle: [Schünke M, Schulte E, Schumacher U, et al. 2. Kreislaufsystem.](#) In: [Schünke M, Schulte E, Schumacher U, et al., Hrsg. Prometheus LernAtlas - Innere Organe.](#) 5. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2018. doi:10.1055/b-006-149645

© 2022 Thieme

Thieme eRef

Lungen- und Körperkreislauf



G. Raichle, Ulm/© Elsevier GmbH, München 2016

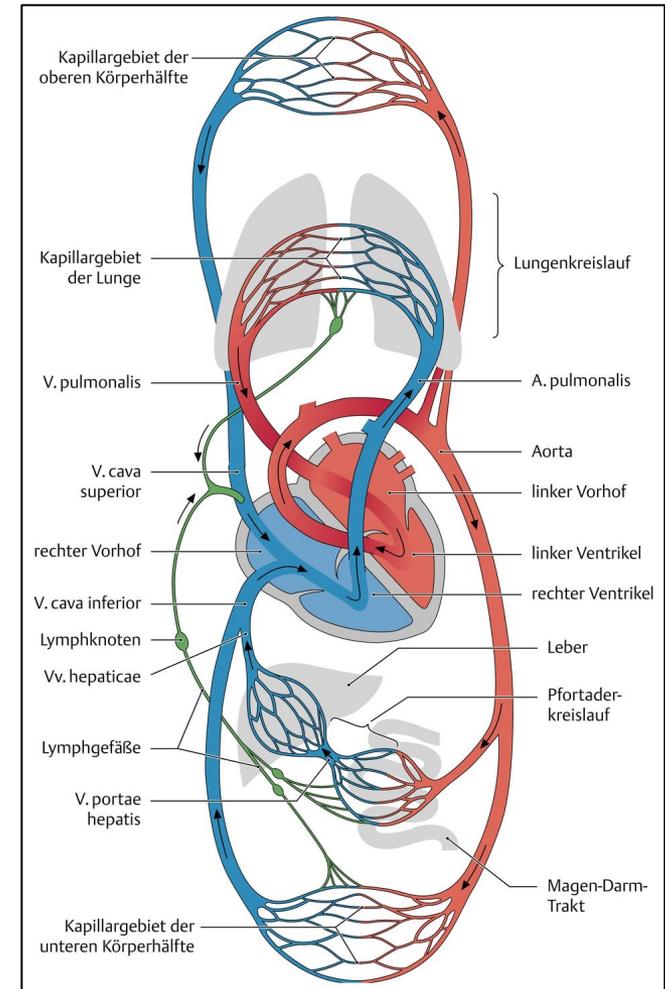
<http://iretail-distribution-stage.elsevier.com>

Herz-Kreislauf-System im Überblick

Herz:

- Treibt die Zirkulation im System
- Wirkt wie eine **Saug-Druck-Pumpe**
- Zwei Kreislaufsysteme:
 - **großer** oder Körperkreislauf (Hochdrucksystem)
 - **kleiner** oder Lungenkreislauf (Niederdrucksystem)

Quelle: [Schünke M, Schulte E, Schumacher U, et al. 2. Kreislaufsystem](#). In: [Schünke M, Schulte E, Schumacher U, et al., Hrsg. Prometheus LernAtlas - Innere Organe](#). 5. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2018. doi:10.1055/b-006-149645



Herz-Kreislauf-System im Überblick

Arterien und Arteriolen:

- führen vom Herzen weg und verteilen das Blut auf die Organe

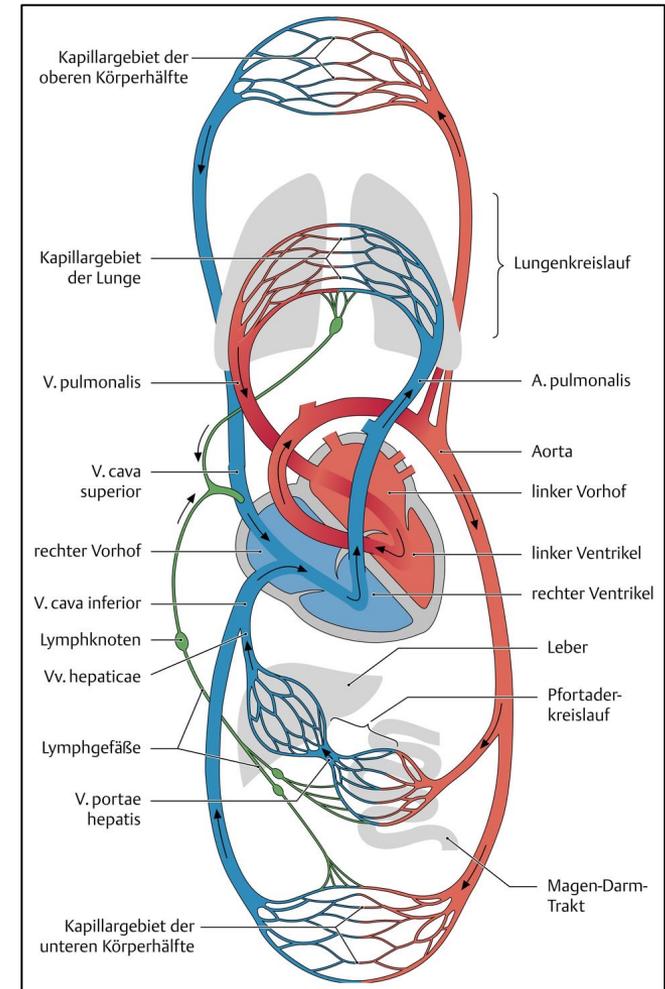
Kapillaren:

- schließen an die Arterien an und dienen dem **Stoffaustausch** in den Organen

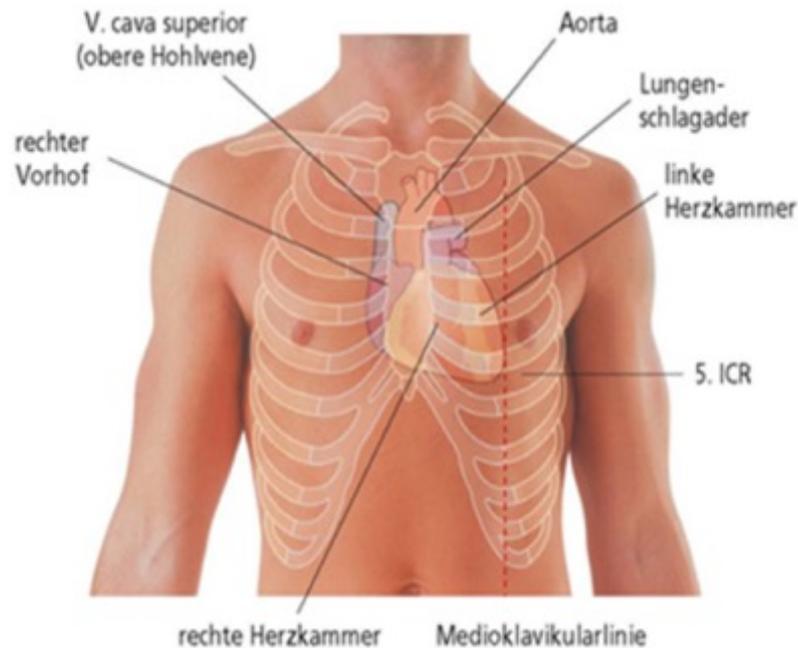
Venolen und Venen:

- nehmen das Blut aus den Kapillaren auf
- leiten es an das Herz zurück

Quelle: [Schünke M, Schulte E, Schumacher U, et al. 2. Kreislaufsystem. In: Schünke M, Schulte E, Schumacher U, et al., Hrsg. Prometheus LernAtlas - Innere Organe. 5. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2018. doi:10.1055/b-006-149645](#)



Das Herz



© Drake R L et al. Gray's Anatomy for Students.
1. A. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone, 2005

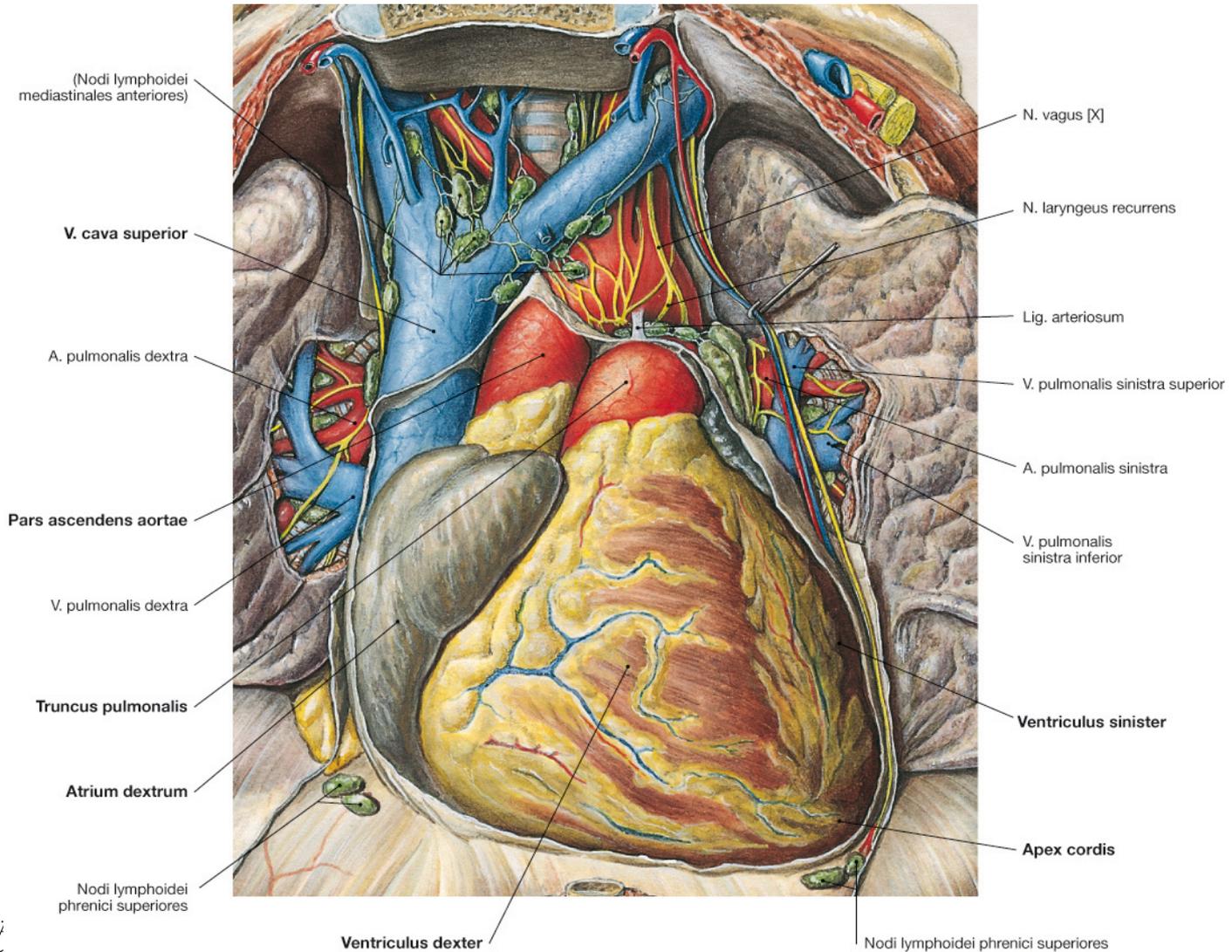
Herzlage:

- Mediastinum (Raum zwischen den Lungen bzw. Pleurahöhlen)

Größe:

- Ein gesundes Herz ist so groß wie die geschlossene Faust seines Trägers
- Gewicht ca. 300 g
- Herzgröße bei Frauen kleiner als bei Männern

Lage des Herzens im Thorax



Sobotta – Atlas der Anatomie des Menschen, 23. A. 2010, © Elsevier GmbH, München

Räume des Herzens

- Funktionell gliedert sich das Herz durch die Septen zwischen den **beiden Vorhöfen** und den **beiden Kammern** in ein **rechtes** und **linkes** Herz.
- Durch **Klappen** haben beide Herzanteile einen **gerichteten** Blutstrom
- Rechtes und linkes Herz arbeiten dabei als **hintereinander geschaltete, exakt aufeinander eingestellte Pumpen**

Räume des Herzens

- Jede Herzhälfte teilt sich in zwei weitere Innenräume

Vorhof (Herzvorhof, Atrium):

- ❖ Klein und muskelschwach
- ❖ Sammelt das Blut aus dem Körper oder Lungen ein

Kammer (Herzkammer, Ventrikel):

- ❖ Nimmt das Blut aus dem Vorhof auf
- ❖ Pumpt das Blut wieder in den Körper oder Lungen

Herzklappen:

- ❖ sitzen jeweils an den Ein- und Ausgängen
- ❖ Klappen sind nur in eine Richtung zu öffnen → bei Gegendruck erfolgt ein Klappenschluss (»Ventilmechanismus)

Rechte Herzhälfte

Rechter Vorhof (Atrium dexter):

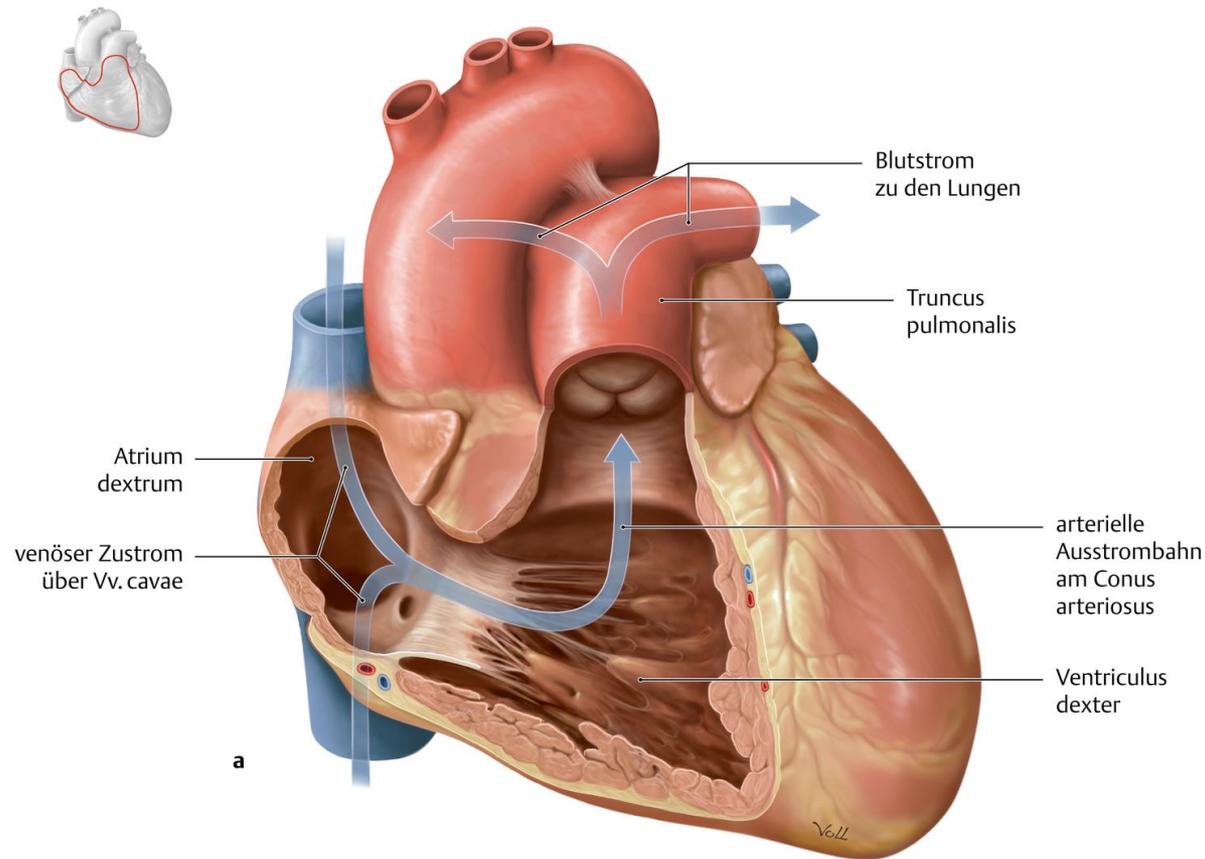
- Einmündung zweier großer Venen :
 - **V. cava superior (obere Hohlvene)** → bringt **sauerstoffarmes** Blut aus Kopf, Hals, Armen und der Brustwand
 - **V. cava inferior (untere Hohlvene)** → bringt **sauerstoffarmes** Blut aus den Beinen, vom Rumpf und den Bauchorganen
 - Von dort strömt es bei geöffneter Klappe längs der **Einflussbahn** in den rechten Ventrikel

Rechte Herzhälfte

Rechte Kammer (Ventriculus dexter):

- Pumpt das aufgenommene Blut **in den Lungenkreislauf** (kleiner Kreislauf) → hier Anreicherung mit Sauerstoff
- Das rechte Herz pumpt Blut mit **niedrigem Sauerstoffpartialdruck**
- Ausgang entspricht dem **Truncus pulmonalis** (Lungenarterienstamm)
→ danach Aufteilung in **die A. pulmonalis dextra und sinistra** (rechte u. linke Lungenarterie), die das Blut zur Lunge führen

Rechte Herzhälfte



Quelle: [Schünke M, Schulte E, Schumacher U, et al. B Thorax. In: Schünke M, Schulte E, Schumacher U, et al., Hrsg. Prometheus LernAtlas - Innere Organe. 5. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2018. doi:10.1055/b-006-149645](#)

© 2022 Thieme

 Thieme eRef

Linke Herzhälfte

Linker Vorhof (Atrium sinister):

Einmündung von 4 Venen :

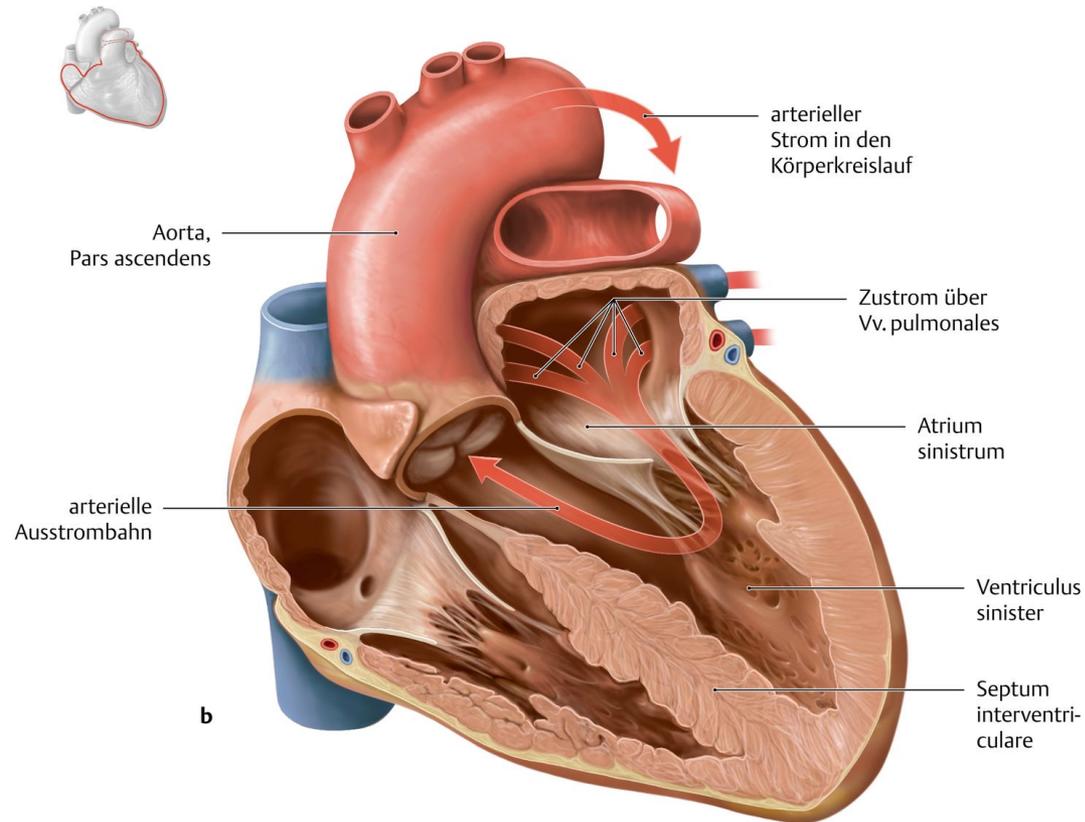
- **Vv pulmonales** → nehmen sauerstoffreiches Blut aus der Lunge auf
- Arteriell Blut strömt von den Lungen (bei geöffneter Valva atrioventricularis sinistra) in den linken Ventrikel

Linke Herzhälfte

Linker Ventrikel (Ventriculus sinister):

- Blut wird es auf die Ausflussbahn umgelenkt
- strömt bei geöffneter Valva aortae in die Aorta
- wird dort im gesamten **großen Körperkreislauf** verteilt
 - zuerst werden die Koronararterien versorgt
- Das linke Herz pumpt Blut mit hohem Sauerstoffpartialdruck

Linke Herzhälfte



Quelle: [Schünke M, Schulte E, Schumacher U, et al. B Thorax.](#) In: [Schünke M, Schulte E, Schumacher U, et al., Hrsg. Prometheus LernAtlas - Innere Organe.](#) 5. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2018. doi:10.1055/b-006-149645

© 2022 Thieme

 Thieme eRef

Taschenklappen

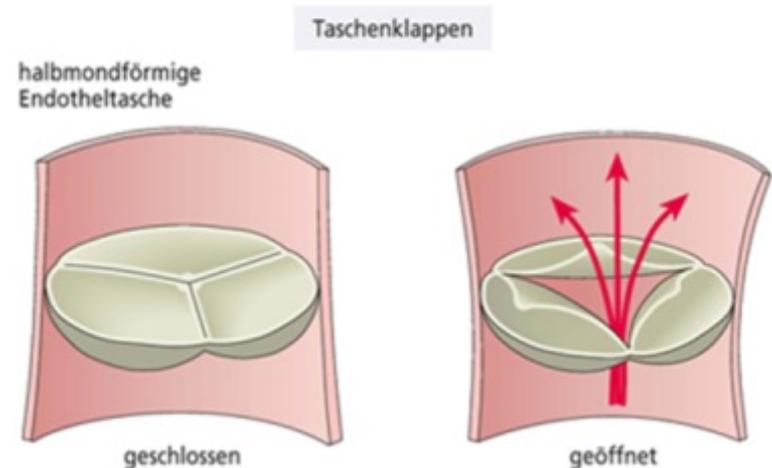
- Klappen zwischen den Kammern und den großen Schlagadern
- Haben **taschenartige Mulden** werden als Taschenklappen bezeichnet
- Sie schließen sich, wenn der Blutdruck in den Arterien den Kammerdruck übersteigt
- Die Konstruktion verhindert den Rückfluss des Blutes nach der Austreibungsphase

Aortenklappe:

- zwischen linker Kammer und Aorta

Pulmonalklappe:

- Liegt zwischen rechter Kammer und Arteria pulmonalis



Klappen zwischen Vorhöfen und Kammern:

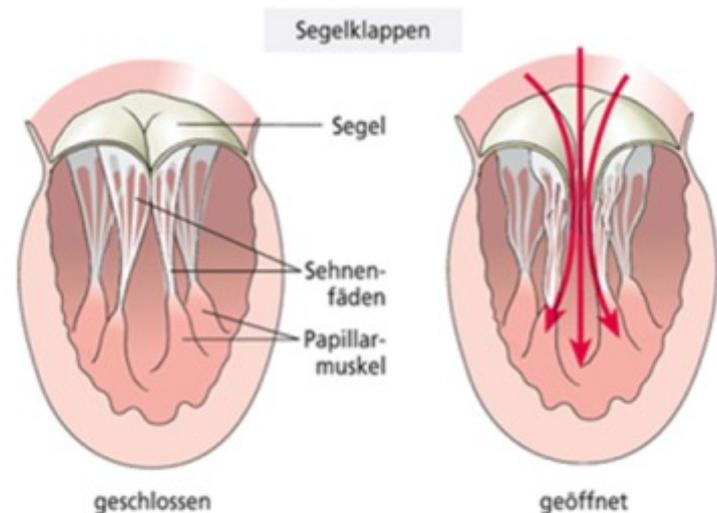
- Sehen wie **Segel** aus
- sind durch Sehnenfäden (**Papillarmuskeln**) mit den Kammerwänden verbunden
- schließen sich **passiv** durch den Kammerdruck
- Sehnenfäden, die an den Papillarmuskeln der Kammer ansetzen, verhindern ein Zurückschlagen der Segel in die Vorhöfe

Mitralklappe:

- Trennt linken Vorhof von linker Kammer
- Besitzt zwei Segel → Bikuspidalklappe bzw. Mitralklappe wg. Ähnlichkeit mit einer Bischofsmütze (Mitra)

Trikuspidalklappe:

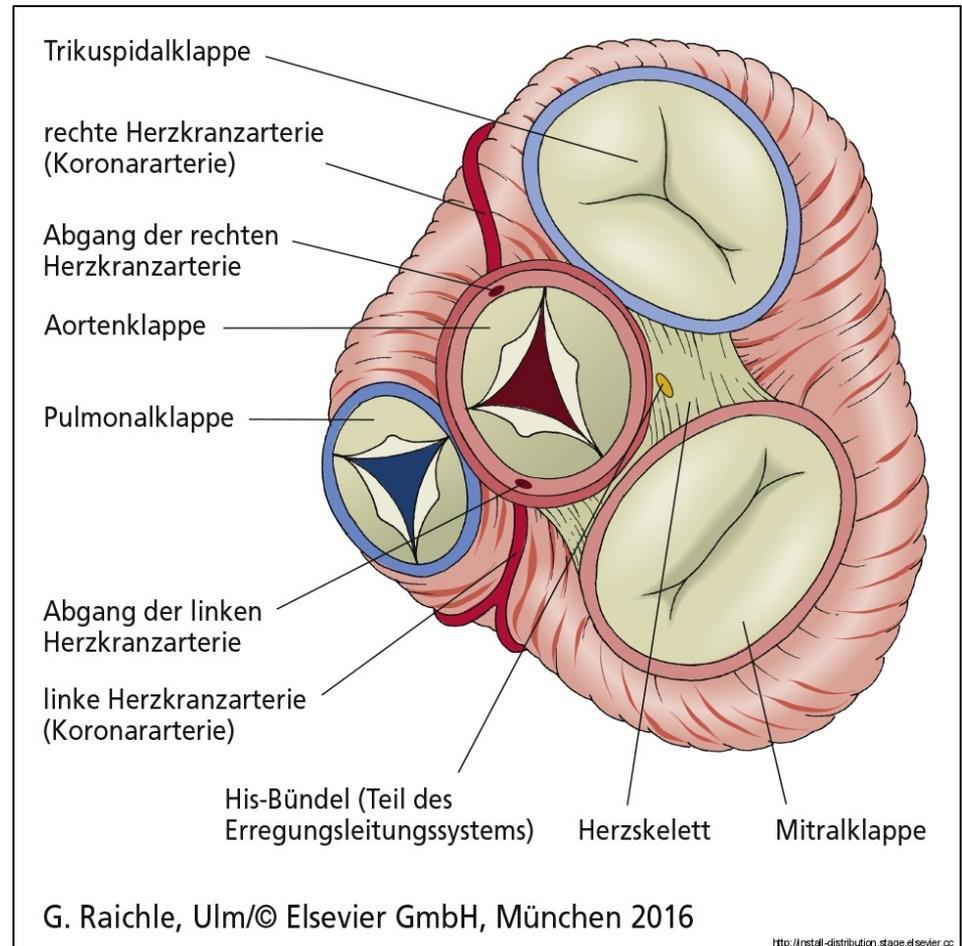
- Trennt rechten Vorhof von rechter Kammer
- Besitzt drei Segel (trikus = dreizackig)



Ventilebene

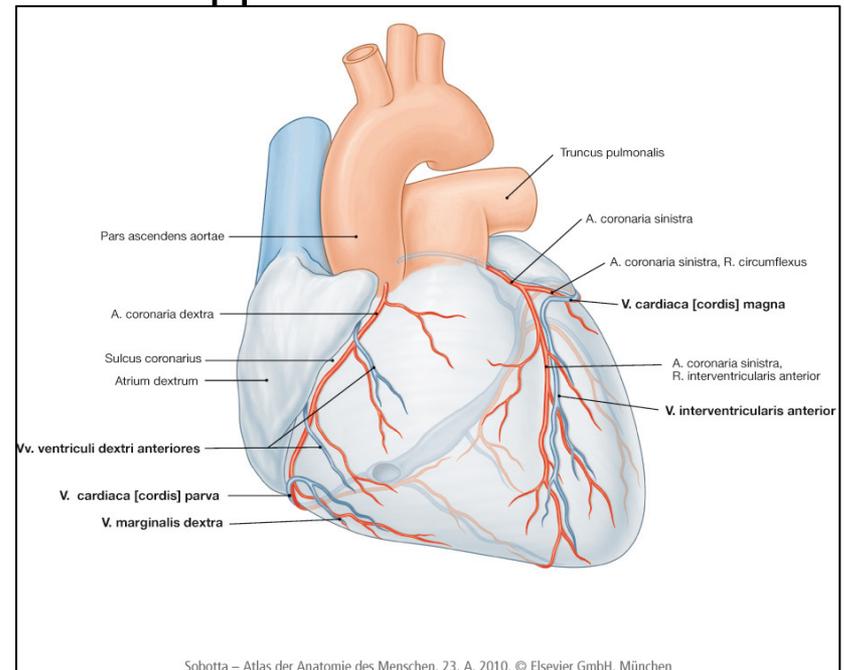
Alle vier Klappen liegen anatomisch auf der **Klappen- oder Ventilebene**.

Die Klappen sind jeweils von einem **Bindegewebsgerüst** zusammengehalten, dem **Herzskelett**



Koronargefäße /Herzkranzgefäße

- Die Koronargefäße versorgen das Herz selbst mit Sauerstoff und Nährstoffen
- Es gibt eine **rechte und linke Herzkranzarterie** (A. coronaria dextra/sinistra)
 - Sie entspringen direkt hinter der Aortenklappe
- Die **grosse, mittlere und kleine Herzvene** (V. cardiaca magna/media/parva) münden in den **Koronarvenensinus** (Sinus coronarius) und dann in den rechten Vorhof

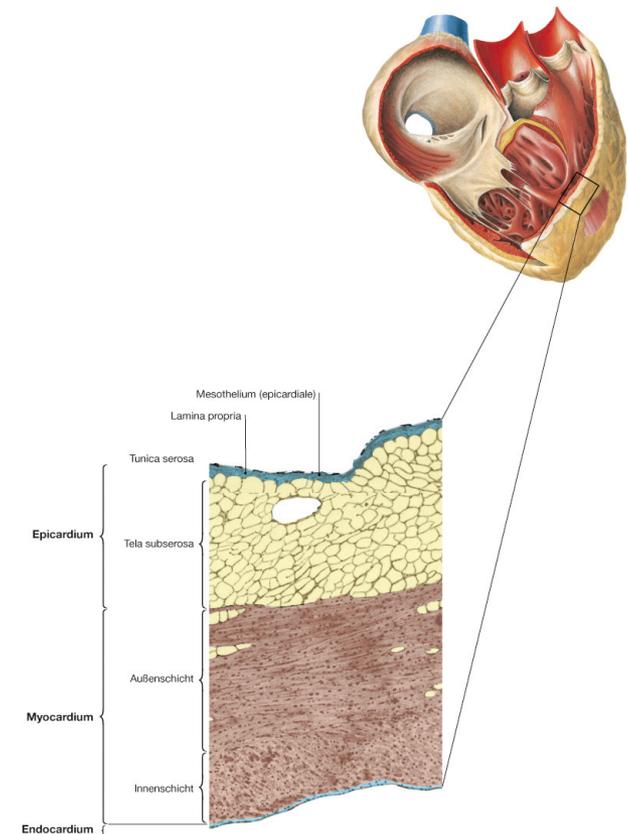


Aufbau der Herzwand

- Wandaufbau entspricht einem modifizierten Blutgefäß

Aus 3 Schichten aufgebaut:

- **Endokard**
 - innerste Schicht, kleidet Herzhöhlen aus
- **Myokard**
 - mittlere Schicht, wird von Herzmuskelzellen gebildet
- **Epikard und Perikard**
 - äußerste Schicht, Bestandteil des Herzbeutels



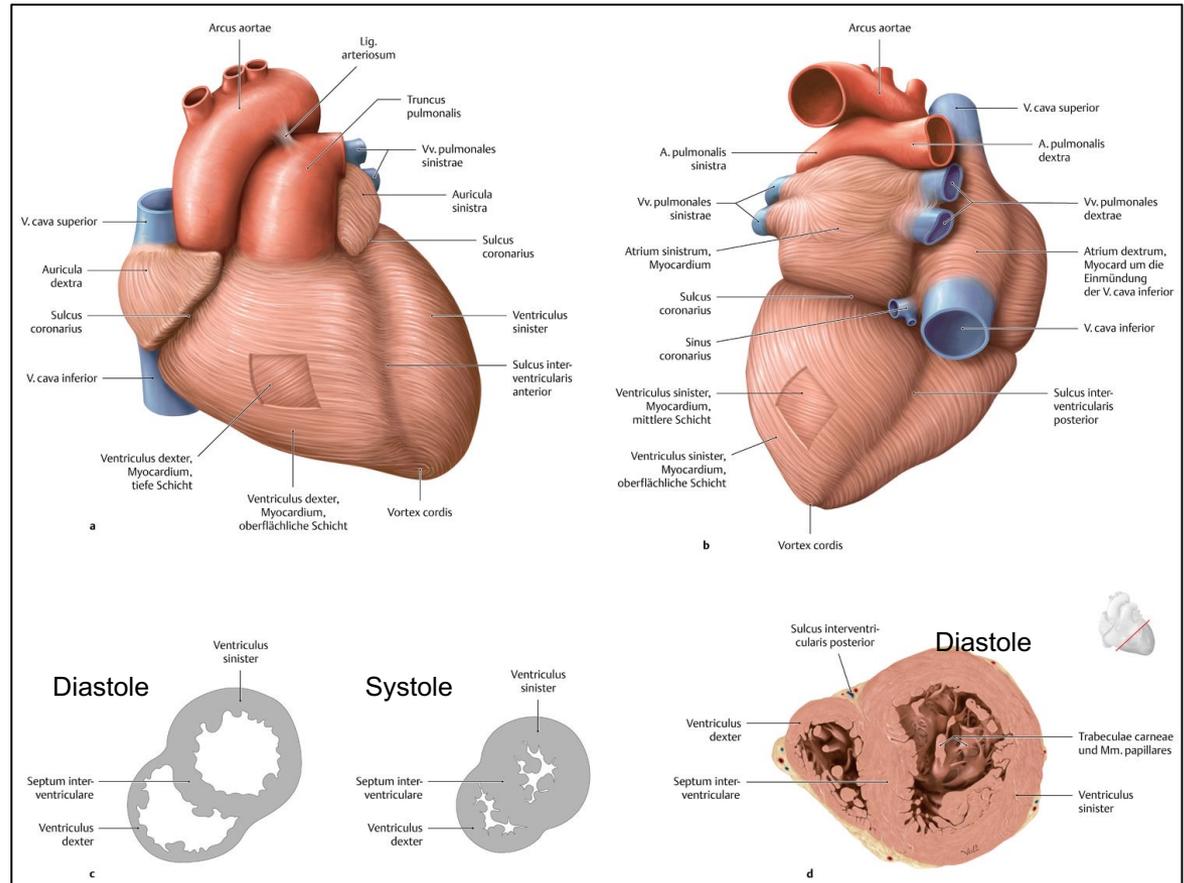
Sobotta – Atlas der Anatomie des Menschen, 23. A. 2010, © Elsevier GmbH, München

Aufbau der Herzwand

- **Endokard**
 - An der Oberfläche glatt
 - Besteht aus Endothel
 - Segel und Taschenklappen sind Duplikaturen der Herzinnenhaut
- **Myokard / Herzmuskelzellen**
 - Gefüge untereinander verbundener, sich verzweigender Herzmuskelzellen
 - Quergestreift, aber mit zentral gelegenen grossen Zellkern
 - Interzelluläre Glanzstreifen
- **Epikard**
 - äußerste Schicht, Bestandteil des Herzbeutels

Aufbau der Herzmuskulatur (Myokard)

- Die Muskulatur beider Vorhöfe hat eine oberflächliche und eine tiefe Schicht
- Muskulatur der Ventrikel ist komplexer aufgebaut, enthält noch mittlere Schicht
- Die äußere Schicht geht an der Spitze der Ventrikel jeweils in einem Wirbel (Vortex cordis) in die tieferen Schichten über

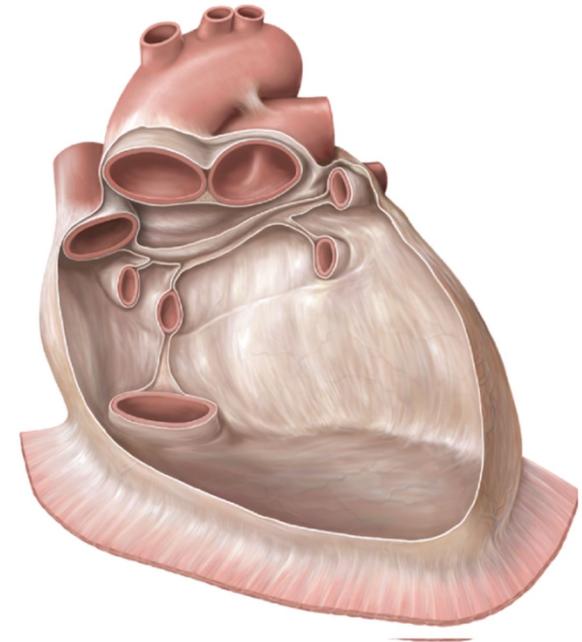


Quelle: [Schünke M, Schulte E, Schumacher U](#), et al. [B Thorax](#). In: [Schünke M, Schulte E, Schumacher U](#), et al., Hrsg. [Prometheus LernAtlas - Innere Organe](#). 5. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2018. doi:10.1055/b-006-149645

Herzbeutel

Bindegewebige Hülle und besteht aus zwei Blättern

- **Epikard:**
 - Zarte spiegelnde Haut, überzieht die äußere Oberfläche
 - Zugleich Lamina visceralis des Herzbeutels
 - **Pericardium serosum**
- **Pericardium fibrosum:**
 - Äußerste Schicht des Herzbeutels
 - Aus festen Bindegewebsfasern



Quelle: [Schünke M](#), [Schulte E](#), [Schumacher U](#), et al. [E Organsteckbriefe](#). In: [Schünke M](#), [Schulte E](#), [Schumacher U](#), et al., Hrsg. [Prometheus LernAtlas - Innere Organe](#). 5. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2018. doi:10.1055/b-006-149645

© 2022 Thieme

 Thieme eRef

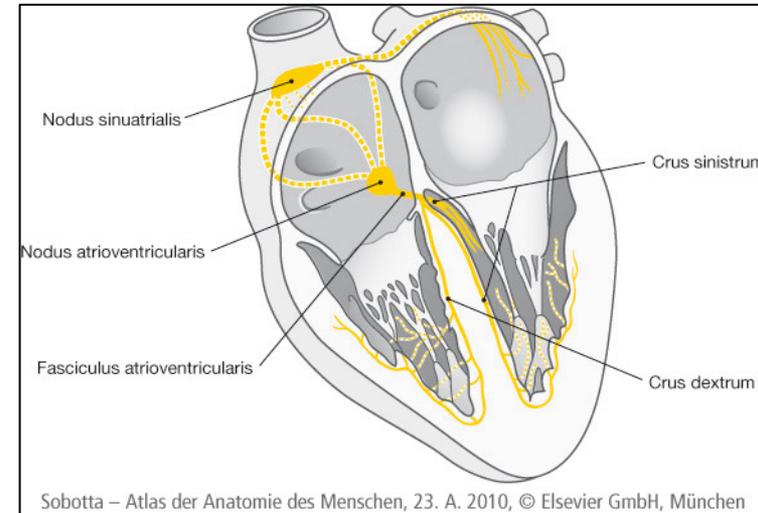
Erregungsbildung und Erregungsleitung

- Herzmuskulatur kann sich ohne Nervenimpulse kontrahieren
 - **Autonomie** des Herzens
- Für geordnete Tätigkeit des Herzens ist eine **koordinierte Erregungsbildung** und **Erregungsleitung** notwendig
- Dies erfolgt durch spezifisch modifizierte Myozyten
 - **Keine Nervenfasern!**
- Gliedert sich in vier Abschnitte
 - **Sinusknoten** (Nodus sinuatrialis, KEITH-FLACK-Knoten)
 - **AV-Knoten** (Nodus atrioventricularis, ASCHOFF-TAWARA-Knoten)
 - **Atrioventrikularbündel** (Fasciculus atrioventricularis, HIS-Bündel)
 - **Kammerschenkel** (Crus dextrum und sinistrum, TAWARA-Schenkel)

Erregungsbildung und Erregungsleitung

Sinusknoten:

- Schrittmacher des Herzens
- **Spontane Depolarisation des Muskelzellen mit Frequenz von ca 70/min**
- liegt in der **Wand des rechten Vorhofs subepikardial** zwischen der Einmündung der V. cava superior und dem rechten Herzohr
- Die Erregung wird über das Myokard des Vorhofs **zum AV-Knoten** geleitet



AV-Knoten:

- liegt im KOCH-Dreieck eingebettet in das **Myokard** des **atrioventrikulären Septums**
- AV-Knoten **verzögert die Erregungsleitung** geringfügig um eine ausreichende Füllung der Ventrikel zu ermöglichen
- kann bei Ausfall des Sinusknoten eine **Eigenrhythmus** von 40-50 Schlägen/ min erzeugen

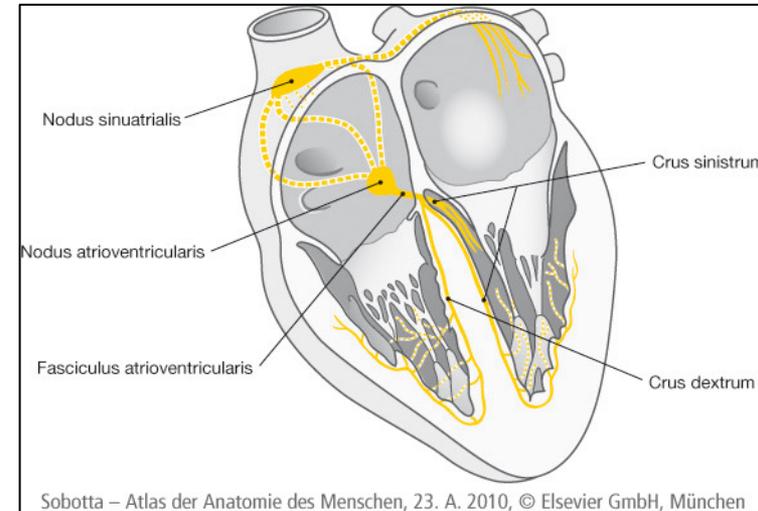
Erregungsbildung und Erregungsleitung

Atrioventrikularbündel / HIS Bündel:

- Zieht auf der rechten Seite des **Kammerseptums** entlang
- Erhält Erregung vom AV-Knoten
- Überleitung der Erregung von den Vorhöfen auf die Kammern

Kammerschenkel:

- Aufteilung in 2 Schenkel im Kammerseptum
- Ziehen bis zur Herzspitze
- Schenkel ziehen in die Papillarmuskeln
- Über netzartig auslaufende **Purkinje-Fasern** gelangen die Erregungen ins Myokard
- Kammererregung



Herzzyklus und Herzmechanik

- Einzelne Herzabschnitte müssen sich in einer bestimmten zeitlichen Abfolge zusammenziehen und erschlaffen
- Füllung und Entleerung der Herzräume erfolgen in einem zweiphasigen Herzzyklus
 - **Systole:** Anspannungs- und Austreibungsphase
 - **Diastole:** Entspannungs- und Füllungsphase
- Systole und Diastole laufen in Vorhöfen und Kammern getrennt ab

Kammersystole

Anspannungsphase:

- Taschenklappen und Segelklappen sind geschlossen
- Myokard kontrahiert sich – isovolumetrische Kontraktion
- Ventilebene senkt sich
- Erschlaffte Vorhofwände sind ausgedehnt
- Blut strömt bereits aus herznahen Venen in die Vorhöfe
- Wenn Druck in den Ventrikeln den in der Aorta und Truncus pulmonalis übersteigt
 - Öffnen der Taschenklappen

Austreibungsphase:

- Beginnt mit dem Auswurf des Schlagvolumens
- Ventilebene senkt sich weiter und führt zu Sog auf das Blut der herznahen Venen
 - Blut strömt in die Vorhöfe

➤ Druck-Saug-Pumpe

Kammerdiastole

Entspannungsphase:

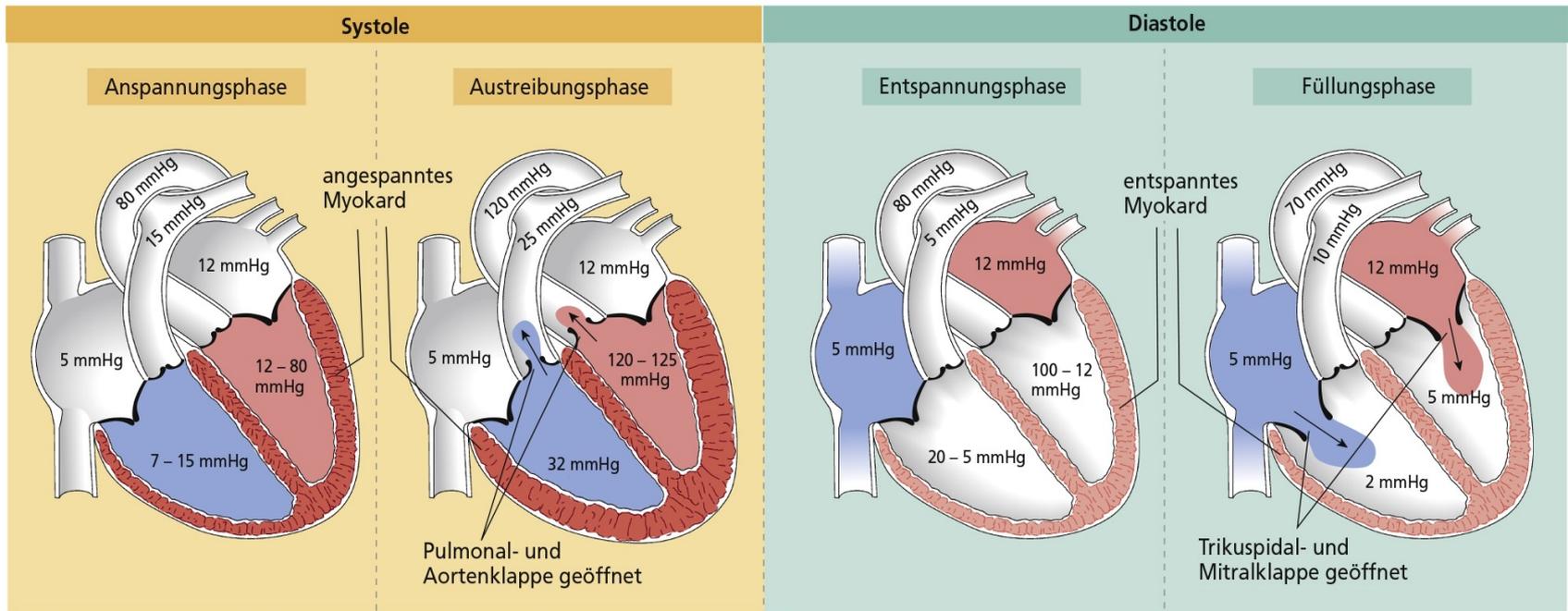
- Kammerdiastole beginnt mit Schliessen der Taschenklappen
- Segelklappen sind geschlossen
- Sobald Druck in den Ventrikeln den der Vorhöfe unterschreitet öffnen sich die Segelklappen

Füllungsphase:

- Blut strömt passiv in die Kammern (ca. 80%)
- Ventilebene hebt sich wieder
- Erst am Ende der Kammerdiastole kontrahieren sich die Vorhöfe
- Vorhofsystole trägt nur wenig zur Kammerfüllung bei

Herzzyklus und Herzmechanik

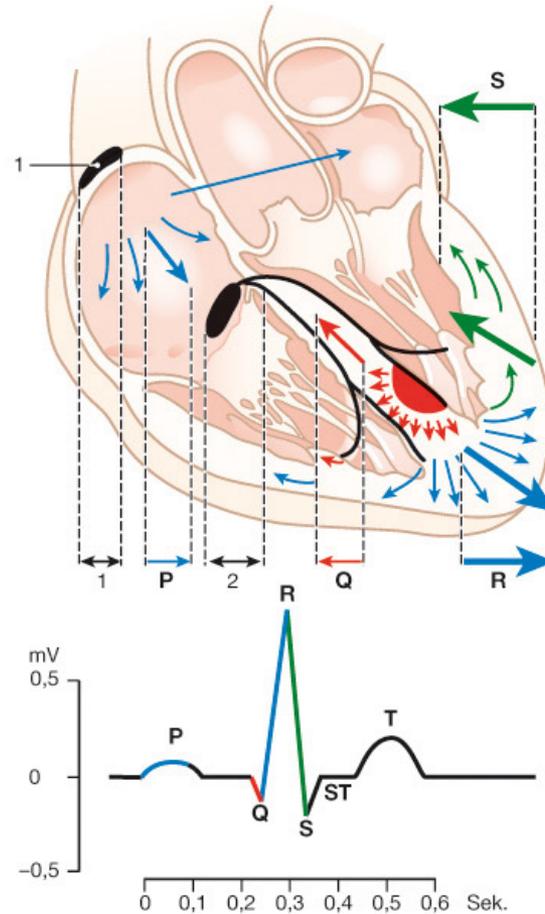
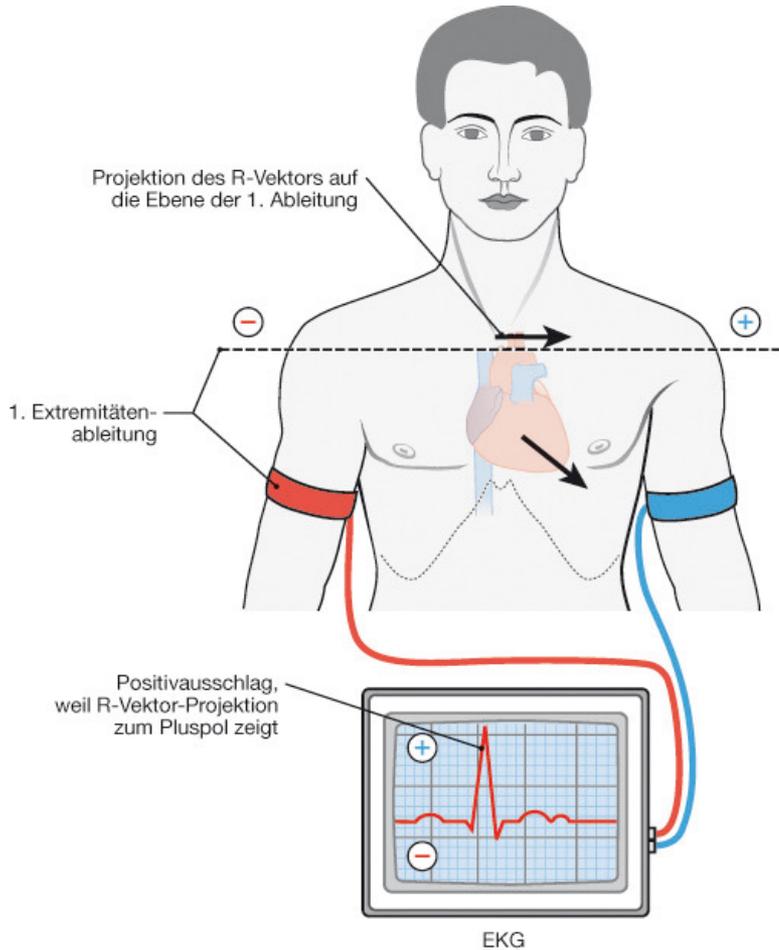
Die Phasen des Herzzyklus mit Drücken in der Aorta, linker Kammer und linkem Vorhof



G. Raichle, Ulm/© Elsevier GmbH, München 2016

<http://instal.distribution.stage.elsevier.co>

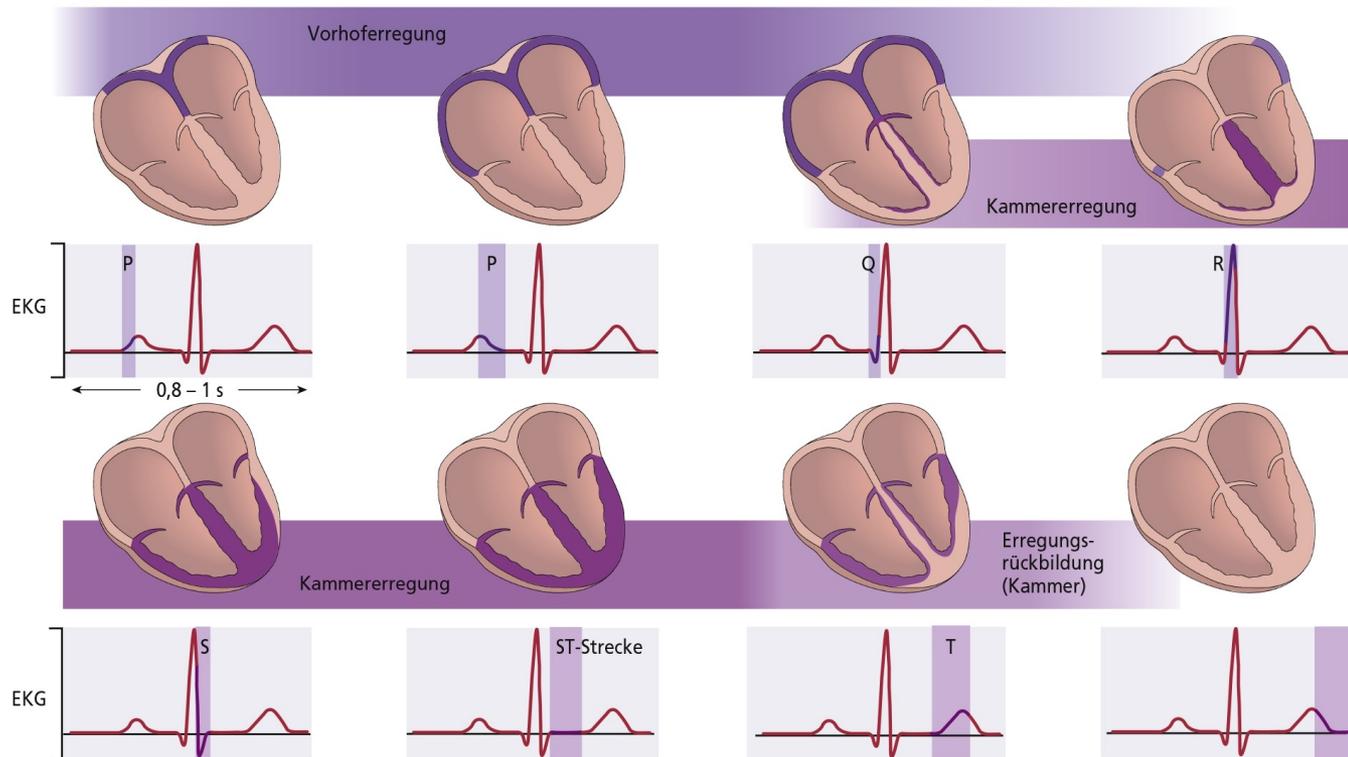
Elektrokardiogramm



Sobotta – Atlas der Anatomie des Menschen, 23. A. 2010, © Elsevier GmbH, München

Elektrokardiogramm

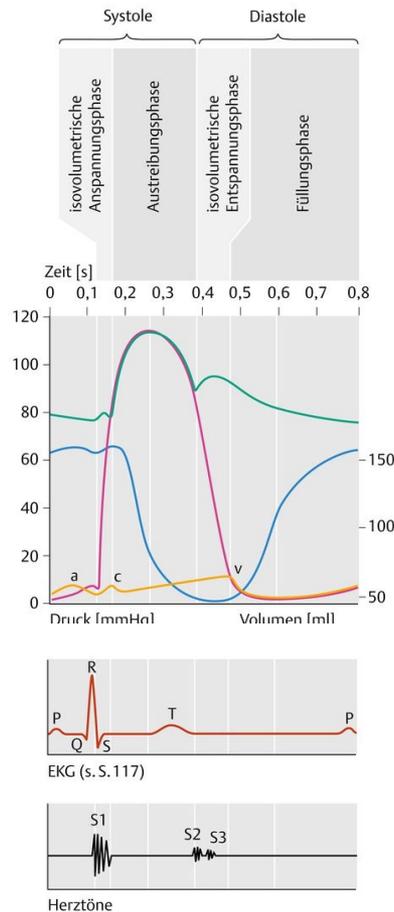
Zeitliche Zuordnung der Phasen der Herzerregung zu den EKG-Abschnitten
(erregte Herzmuskelbereiche violett)



G. Raichle, Ulm/© Elsevier GmbH, München 2016

<http://metal-distribution.stage.elsevier.com>

Zeitliche Korrelation von Druck, Volumen, EKG und Herztönen im Systolen und Diastolen



- Druck im linken Vorhof
- Druck im linken Ventrikel
- Aortendruck
- Volumen im linken Ventrikel

- S1 = 1. Herzton
(Schluss der Atrioventrikularklappen)
- S2 = 2. Herzton
(Schluss der Semilunarklappen)
- S3 = (gespaltener 2. Herzton)
→ Aortenklappe (S2) schließt vor der Pulmonalklappe (S3)

Quelle: [Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K. 3. Organe des Kreislaufsystems und ihre Leitungsbahnen. In: Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K, Hrsg. Prometheus LernAtlas - Innere Organe. 5. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2018. doi:10.1055/b-006-149645](#)

Lernzielkontrolle

1. Wo befindet sich die Pleura parietalis und viszeralis?
2. Welche Organe befinden sich in der Cavitas peritonealis abdominis?
3. Welche Räume des Herzens und Klappen können Sie benennen?
4. Was versteht man unter Systole und Diastole?
5. Definieren Sie die Begriffe Arterie, Vene und Kapillare
6. Was ist ein Widerstandsgefäß?