

Anatomie

Für die
Ergotherapie-
ausbildung

ERHARDT-SKRIPTE

*Für die Ausbildung und
den Praxisalltag*

Inhaltsverzeichnis

Funktionelle Anatomie

1	Grundlagen	1
1.1	Achsen und Ebenen	1
1.2	Orientierungsbezeichnungen	2
1.3	Knochen	3
1.4	Bewegungsmöglichkeiten	6
1.5	Gelenkformen- und beweglichkeit	6
1.6	Diarthrosen (+ Amphiarthrosen)	8
1.7	Synarthrosen	9
1.8	Allgemeine Muskellehre (Myologie)	9
1.9	Muskelformen	11
1.10	Muskelarten	12
1.11	Hilfseinrichtungen der Muskulatur	13
1.12	Agonist, Antagonist und Synergist	14
1.13	Muskelarbeit	15
1.14	Atrophie und Hyperatrophie der Muskulatur	16
2	Schulter	17
2.1	Wirbelsäule	17
2.2	Bandscheiben (Discus intervertebralis)	19
2.3	Aufbau des Thorax	20
2.4	Knochenpunkte Schulterblatt	21
2.5	Muskulatur Schulter und Thorax	23
2.5.1	M. supraspinatus	23
2.5.2	M. infraspinatus	23
2.5.3	M. teres major	24
2.5.4	M. teres minor	24
2.5.5	Mm. rhomboidei	25
2.5.6	M. subscapularis	26
2.5.7	M. pectoralis major	26
2.5.8	M. pectoralis minor	27
2.5.9	M. subclavius	27
2.5.10	M. deltoideus	28
2.5.11	M. trapezius	28

2.5.12	M. latissimus dorsi	29
2.5.13	M. sternocleidomastoideus	29
2.5.14	M. levator scapulae	30
3	Untere Extremität	31
3.1	Knochen der unteren Extremität	31
3.2	Gelenke der unteren Extremität	32
3.3	Muskeln der unteren Extremität !!	33
3.4	Becken	33
3.5	Bänder des Knies	34
3.6	Fuß	35
4	Ellenbogen und Unterarm	37
4.1	Ellenbogengelenk (Articulatio cubiti)	37
4.2	Knochenpunkte Ellenbogen und Arm	38
4.3	Knochen und Gelenke der Hand	39
4.4	Muskeln Oberarm	43
4.4.1	M. biceps brachii	43
4.4.2	M. triceps brachii	44
4.5	Muskeln Ellenbogen, Unterarm und Hand	45
4.5.1	M. flexor carpi radialis	45
4.5.2	M. flexor carpi ulnaris	45
4.5.3	M. palmaris longus	46
4.5.4	M. flexor digitorum superficialis	46
4.5.5	M. flexor digitorum profundus	47
4.5.6	M. flexor pollicis longus	47
4.5.7	M. adductor pollicis	48
4.5.8	M. extensor carpi ulnaris	48
4.5.9	M. extensor carpi radialis longus	49
4.5.10	M. extensor carpi radialis brevis	49
4.5.11	M. extensor digitorum	50
4.5.12	M. extensor digiti minimi	50
4.5.13	M. extensor indicis	51
4.5.14	M. brachioradialis	51
4.5.15	M. abductor digiti minimi	52
4.5.16	M. flexor digiti minimi brevis	52

4.5.17	M. abductor pollicis longus	53
4.5.18	M. extensor pollicis brevis	53
4.5.19	M. extensor pollicis longus	54
4.5.20	M. pronator teres	54
4.5.21	M. pronator quadratus	55
4.5.22	M. anconeus	55
4.5.23	M. supinator	56
4.5.24	M. flexor pollicis brevis	56
4.5.25	M. abductor pollicis brevis	57
4.5.26	M. opponens pollicis	57
4.5.27	M. opponens digiti minimi	58
4.5.28	Mm. lumbricales	58
4.5.29	Mm. interossei palmares	59
4.5.30	Mm. interossei dorsales	59
5	Literaturverzeichnis	60

Neuroanatomie

1	Das Nervensystem	61
1.1	Grundfunktion.	61
1.2	Die Aufteilung des Nervensystems.	61
2	Bestandteile des zentralen Nervensystems.	63
2.1	Das Gehirn	63
2.1.1	Großhirn (Telencephalon)	63
2.1.2	Zwischenhirn (Diencephalon)	65
2.1.3	Kleinhirn (Cerebellum).	66
2.1.4	Hirnstamm	66
2.2	Schutzeinrichtungen des Gehirns	67
3	Bestandteile des peripheren Nervensystems	69
3.1	Die Hirnnerven und deren Funktionen	69
4	Arterielle Versorgung des Gehirns	70
5	Die Nervenzelle	72
5.1	Nervenzellarten.	72
5.2	Aufbau der Nervenzelle	73
5.3	Gliazellen	73

5.4	Erregungsleitung	74
5.5	Aktionspotenzial	75
5.6	Chemische Erregungsweiterleitung	76
6	Literaturverzeichnis	78

Beschreibende Anatomie

1	Die Zelle	79
1.1	Kennzeichen des Lebens	79
1.2	Grundeigenschaften der Zellen	79
1.3	Aufbau der menschlichen Zellen, Zellorganellen und deren Aufgaben . . .	80
1.4	Zellteilung	81
2	Gewebe	84
2.1	Definition und Übersicht der Gewebearten	84
2.2	Epithelgewebe	84
2.2.1	Oberflächenepithel	85
2.3	Binde-, Stütz- und Fettgewebe	86
2.3.1	Bindegewebe	86
2.3.2	Stützgewebe.	87
2.3.3	Fettgewebe	89
2.4	Muskelgewebe	90
2.5	Nervengewebe	90
3	Herz	91
3.1	Der Weg des Blutes durch das Herz	93
3.2	Herzzyklus	94
3.3	Körperkreislauf und Lungenkreislauf	95
3.4	Aufgaben des Gefäßsystems	96
3.5	Arterien, Kapillaren und Venen	97
4	Atmungssystem	98
4.1	Biologischer Prozess der Atmung	98
4.2	Lunge	98
4.3	Obere Atemwege	99
4.4	Untere Atemwege.	100
4.5	Atemmechanik	100

5	Bauchspeicheldrüse (Pankreas)	102
5.1	Insulin	103
6	Nieren und ableitende Harnwege	104
6.1	Nieren	104
6.2	Ableitende Harnwege	105
7	Verdauungssystem	106
7.1	Nahrungsaufnahme	106
7.2	Flüssigkeitsaufnahme	106
8	Atmung	106
8.1	Gasaustausch	108

Funktionelle Anatomie

1. Grundlagen

1.1 Achsen und Ebenen

Achsen

1. Längsachse (Vertikalachse)

- Verläuft vom Kopf bis zum Fuß
- Steht bei aufrechtem Stand senkrecht zur Unterlage

2. Querachse (Transversalachse)

- Verläuft von rechts nach links
- Steht senkrecht zur Längsachse

3. Pfeilachse (Sagittalachse)

- Verläuft von der Hinterseite zur Vorderseite des Körpers
- Steht senkrecht zur Längsachse und zur Querachse

Ebenen

4. Sagittalebene

- Alle vertikalen Ebenen, die entlang der Pfeilachse ausgerichtet sind.
- Medianebene: Vertikale Ebene, die den Körper in zwei seitengleiche Hälften teilt.

5. Frontalebene

- Alle parallel zur Stirn ausgerichteten Ebenen

6. Transversalebene

- Alle quer durch den Körper verlaufenden Ebenen

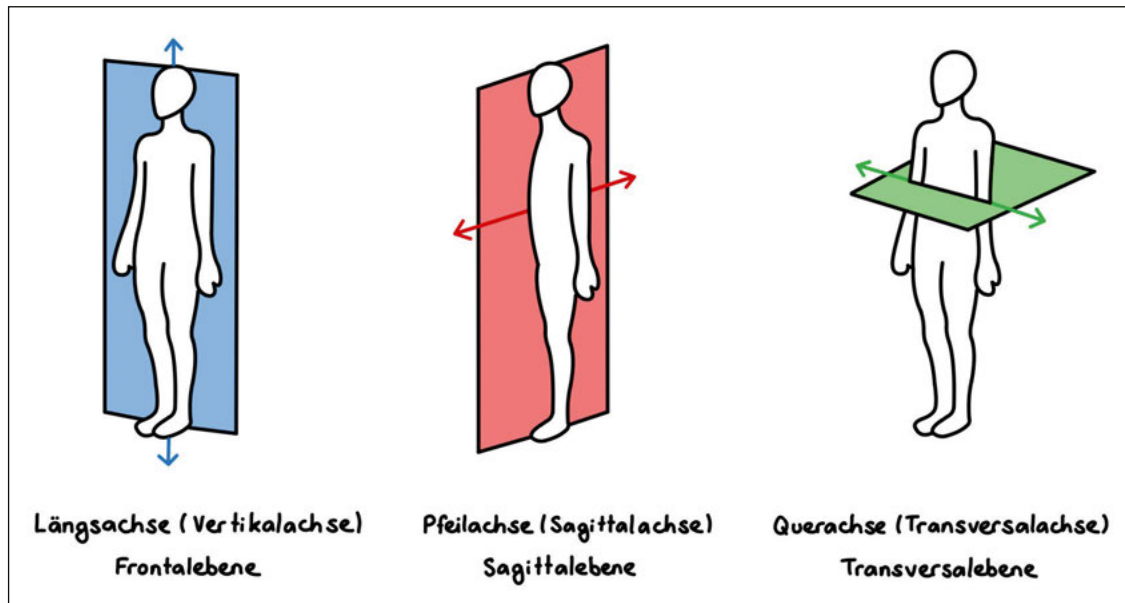


Abb.: Achsen und Ebenen

1.2 Orientierungsbezeichnungen

Lage- und Richtungsbeschreibungen dienen dazu, die Positionen und Bewegungsrichtungen von Körperteilen im Verhältnis zu anderen Strukturen oder Ebenen des Körpers zu beschreiben.

... am Rumpf

kranial oder superior = zum Kopfende hin

kaudal oder inferior = zum Steißende hin

ventral oder anterior = zur Vorderseite (Bauchseite) hin

dorsal oder posterior = zur Rückenfläche hin

medial = zur Medianebene hin

lateral = von der Medianebene weg/seitlich

median = in der Medianebene

zentral = zum Inneren des Körpers hin

peripher = zur Oberfläche des Körpers hin

dexter = rechts (vom Klienten aus)

sinister = links

... an den Extremitäten

proximal = zum Rumpf hin

distal = vom Rumpf weg/zum Ende der Extremität

radial = zur Speichenseite/Daumenseite hin

ulnar = zur Ellenseite/Kleinfingerseite hin

tibial = zur Schienbeinseite/Großzehenseite hin

fibular = zur Wadenbeinseite/Kleinzehenseite hin

palmar = zur Handfläche hin

plantar = zur Fußsohle hin

dorsal = zum Hand-/Fußrücken hin

1.3 Knochen

Aufbau und Bestandteile des Knochens

Periost = Knochenhaut

Das Periost umgibt die gesamte Knochenoberfläche. Es erfüllt wichtige Funktionen:

- Enthält Blutgefäße und Nervenendigungen
- Versorgt den Knochen mit Blut über die enthaltenen Blutgefäße
- Sehr schmerzempfindlich aufgrund zahlreicher Nervenendigungen
- Dient der Ernährung des Knochens
- Spielt eine wichtige Rolle bei der Knochenheilung nach Verletzungen oder Frakturen

Das Periost besteht aus zwei Schichten: die äußere feste, kollagenreiche und schützende Schicht und die innere zellreiche Schicht.

Substantia compacta

- Harte äußere Hülle, die den Knochen umgibt
- Gibt dem Knochen seine Stabilität und Festigkeit
- Besonders dick in den langen Röhrenknochen wie dem Oberschenkelknochen (Femur)

Substantia spongiosa

- Schwammartiger, poröser innerer Teil des Knochens
- Liegt zwischen der Kompakta und der Markhöhle
- Besteht aus einem Netzwerk von Knochenbälkchen, das leichte, aber stabile Strukturen bildet und dabei hilft, das Gewicht zu verteilen.
- Diese Struktur ist in den Epiphysen der langen Knochen und in den meisten flachen Knochen zu finden.

Markhöhle

- Ist der zentrale Hohlraum im Inneren eines Knochens, der mit Knochenmark ausgefüllt ist.
- Das Knochenmark produziert Blutzellen und dient als Speicher für Fett (gelbes Knochenmark) und die Blutbildung (rotes Knochenmark).

Gelenknorpel

- Bedeckt die Gelenkenden der Knochen
- Reduziert Reibungskräfte und den Abrieb der Gelenke bei Bewegung

Diaphyse

- Ist der mittlere Teil eines Röhrenknochens, auch als Knochenschaft bezeichnet, und liegt somit zwischen den beiden Enden (Epiphysen).
- Besteht hauptsächlich aus Kompakta und enthält die Markhöhle.
- In der Diaphyse erfolgt das Wachstum in der Länge während der Entwicklung.

Epiphysen

- Sind die Knochenenden, die an die Diaphyse anschließen
- Bestehen zum Großteil aus Spongiosa
- In den Epiphysen findet das Wachstum des Knochens in der Kindheit statt, bevor die Epiphysenfugen (Wachstumsfugen) schließen.

Epiphysenfugen (Wachstumsfugen)

- Knorpelige Wachstumszone zwischen Epiphyse und Diaphyse
- Verantwortlich für das Längenwachstum von Röhrenknochen
- Durch Zellteilung und Verknöcherung wird neues Knochengewebe produziert und somit während der Kindheit und Pubertät Wachstum ermöglicht.
- Bei Verletzungen der Epiphysenfuge bleibt das Wachstum im Knochen zurück.
- Nach Abschluss des Längenwachstums am Ende der Pubertät verknöchert die Epiphysenfuge.

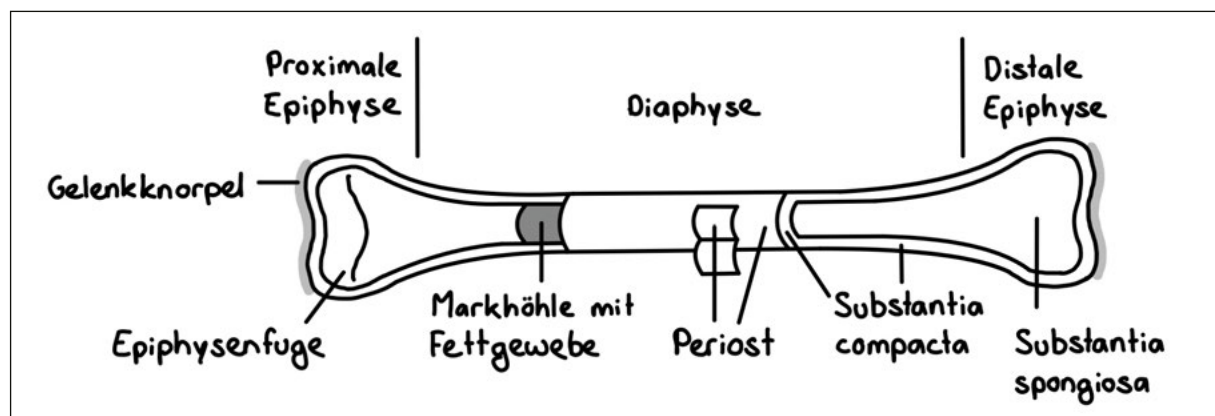


Abb.: Aufbau des Knochens

2. Schulter

2.1 Wirbelsäule

Die Wirbelsäule besteht aus 32–34 Wirbeln, unterteilt in:

- Halswirbelsäule (HWS): 7 Wirbel (C1–C7)
- Brustwirbelsäule (BWS): 12 Wirbel (Th1–Th12)
- Lendenwirbelsäule (LWS): 5 Wirbel (L1–L5)
- Kreuzbein (Os sacrum): 5 verschmolzene Wirbel (S1–S5)
- Steißbein (Os coccygis): 3–5 verschmolzene Rudimente (Co1–Co3–5)

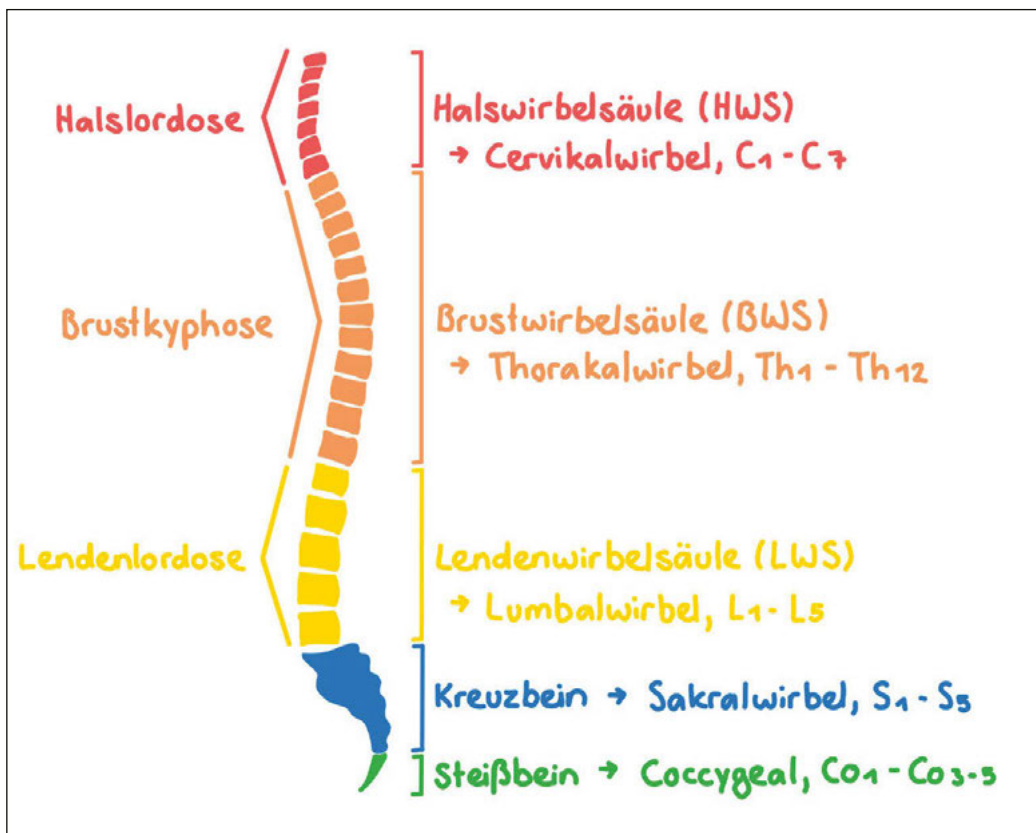


Abb.: Wirbelsäule

Hauptfunktionen:

- Aufrechterhaltung des Körpers
- Schutz des Rückenmarks
- Federfunktion beim Gehen
- Ermöglicht Bewegung im Rumpf
- In Knochenmark der platten Knochen werden Blutzellen gebildet.

Aufbau eines Wirbels

- Wirbelkörper (Corpus vertebrae): trägt das Gewicht
- Wirbelbogen (Arcus vertebrae): umschließt den Wirbelkanal
- Wirbelloch (Foramen vertebrale): umgibt das Rückenmark
- Querfortsätze (Processus transversi): Verbindung zu Bändern und Muskeln
- Gelenkfortsätze (Processus articulares): ermöglichen Beweglichkeit zwischen den Wirbeln
- Dornfortsatz (Processus spinosus): Ansatzpunkt für Muskeln

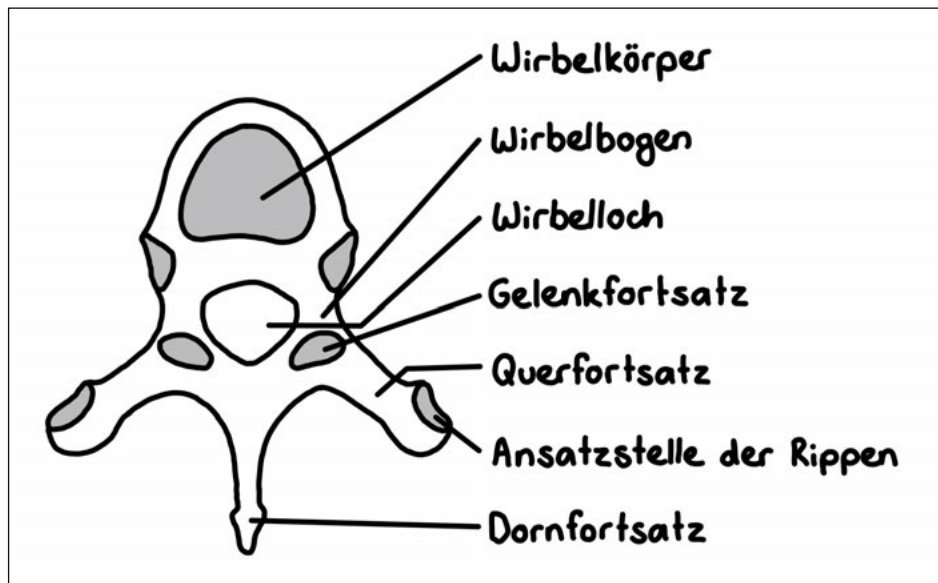


Abb.: Wirbel

Besonderheiten der Wirbel C1, C2 und C7

C1 (Atlas):

- Hat keinen Wirbelkörper und keinen Dornfortsatz
- Trägt den Schädel und ermöglicht Nickbewegungen

C2 (Axis):

- Hat einen Zapfen (Dens) und stellt die Verbindung zum Atlas her
- Ermöglicht die Drehbewegungen des Kopfes

C7 (Vertebra prominens):

- Großer, hervorstehender Dornfortsatz
- Ist gut zu sehen und zu ertasten

Kreuzbein (Os sacrum)

- Besteht aus fünf verschmolzenen Wirbeln (S1–S5)
- Verbindet die Wirbelsäule mit dem Becken über das Iliosakralgelenk
- Ist eine Synostose

4.4 Muskeln Oberarm

4.4.1 M. biceps brachii

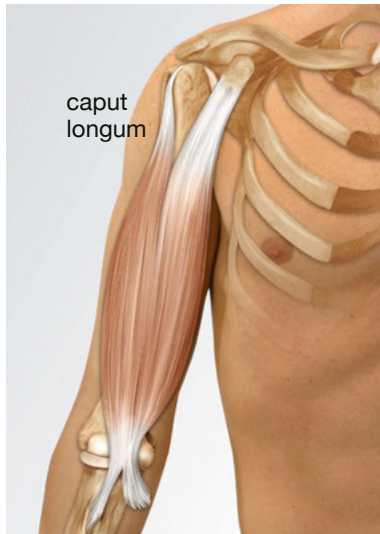


Abb.: M. biceps brachii (S. 58)

Ursprung: *Caput longum:* Tuberculum supraglenoidale scapulae

Caput breve: Proc. coracoideus scapulae

Ansatz: Tuberositas radii und Faszie des Unterarms

Funktion: Flexion und Supination im Ellenbogengelenk, Anteversion im Schultergelenk, *Caput longum:* Abduktion im Schultergelenk

Innervation: N. musculocutaneus

4.4.2 M. triceps brachii

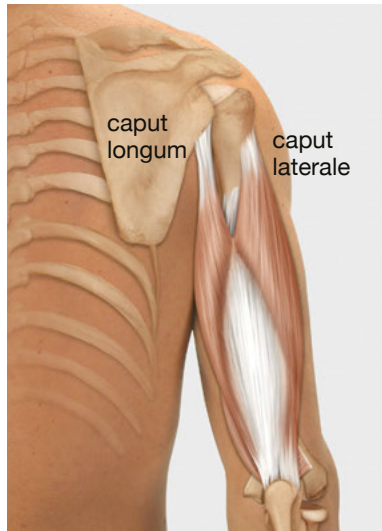


Abb.: M. triceps brachii (S. 66)

Ursprung: *Caput longum:* Tuberculum infraglenoidale scapulae
Caput mediale und laterale: dorsale Seite am proximalen Humerus

Ansatz: Olecranon ulnae

Funktion: Adduktion und Retroversion im Schultergelenk, Extension im Ellenbogengelenk

Innervation: N. radialis

3.1 Der Weg des Blutes durch das Herz

1. Großer Körperkreislauf (venöses: O_2 -armes & CO_2 -reiches Blut) → Herz:
 - Blut aus dem Körper → über obere und untere Hohlvene → in den rechten Vorhof
2. Rechter Vorhof → rechte Kammer:
 - Blut fließt durch die Trikuspidalklappe → in die rechte Herzkammer
3. Rechte Kammer → Lunge:
 - Blut wird über den Lungenstamm → in die Lungenarterien gepumpt → gelangt in den Lungenkreislauf
 - (Gasaustausch: CO_2 abgeben, O_2 aufnehmen)
4. Lunge (arterielles: O_2 -reiches & CO_2 -armes Blut) → linker Vorhof:
 - Blut fließt zurück → über die Lungenvenen → in den linken Vorhof
5. Linker Vorhof → linke Kammer:
 - Blut fließt durch die Mitralklappe → in die linke Herzkammer
6. Linke Kammer → Körperkreislauf:
 - Blut wird über die Aorta (Hauptschlagader) → in den großen Körperkreislauf gepumpt

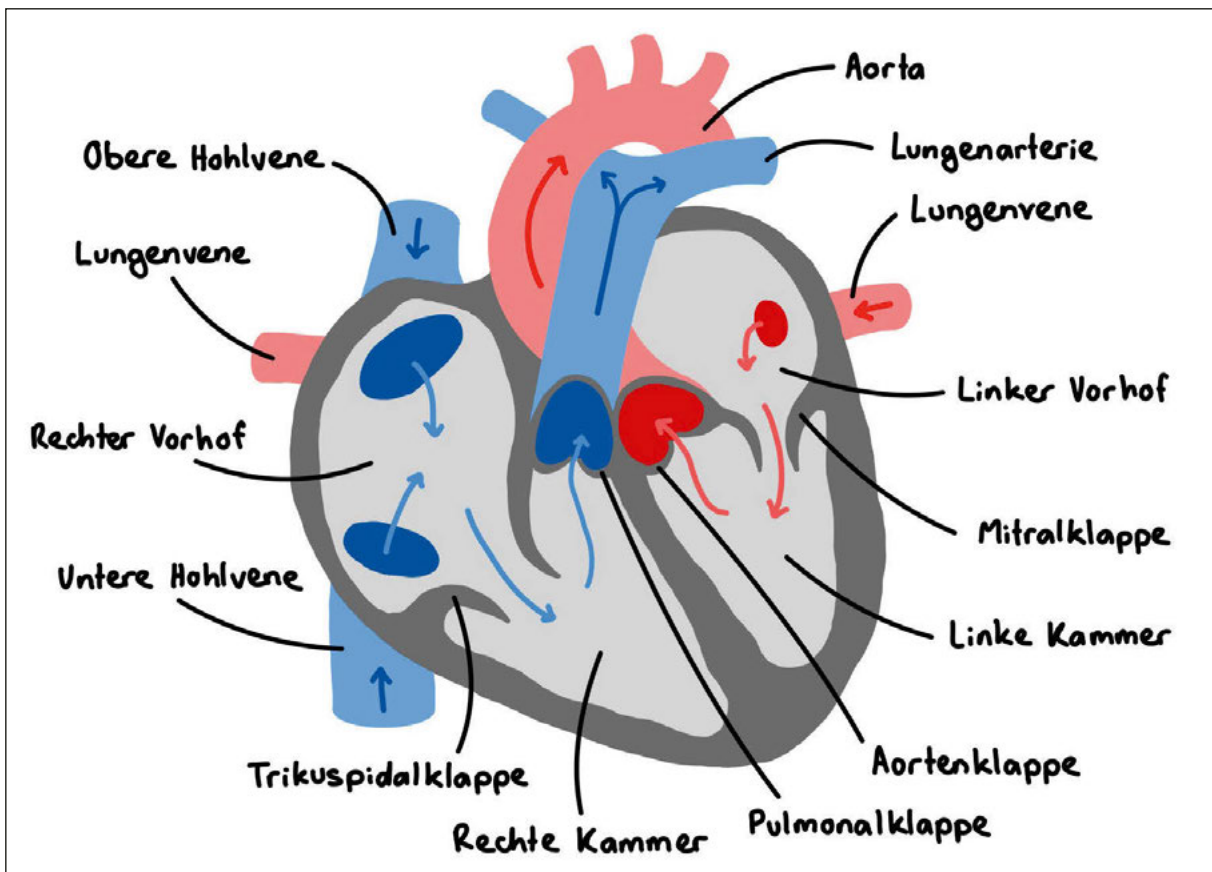


Abb.: Der Weg des Blutes durch das Herz

3.2 Herzzyklus

Der Herzzyklus beschreibt die sich wiederholenden Abläufe von Kontraktion (Systole) und Erschlaffung (Diastole) des Herzens. Dabei wird Blut durch den Körper und die Lunge gepumpt. Ein kompletter Herzzyklus dauert ca. 0,8 Sekunden.

Systole (ca. 0,3 s)

Anspannungsphase

- Die Kammern beginnen sich zu kontrahieren.
- Alle Herzklappen sind geschlossen.
- Der Druck in den Kammern steigt stark an.
- Ziel: Druckaufbau, um die Taschenklappen zu öffnen.

Austreibungsphase

- Sobald der Druck in den Kammern größer ist als in den Arterien, öffnen sich die Taschenklappen (Aorten- & Pulmonalklappe).
- Blut wird aus den Kammern in die Aorta bzw. Lungenarterie gepumpt.
- Ziel: Blut aus dem Herzen in den Körper-/Lungenkreislauf pressen.

Diastole (ca. 0,5 s)

Entspannungsphase

- Die Kammern erschlaffen.
- Die Taschenklappen schließen sich.
- Alle Klappen sind erneut geschlossen.
- Der Druck in den Kammern sinkt.
- Ziel: Druckabbau in den Kammern.

Füllungsphase

- Sobald der Druck in den Vorhöfen höher ist als in den Kammern, öffnen sich die Segelklappen (Mitralklappe & Trikuspidalklappe).
- Blut strömt aus den Vorhöfen in die Kammern.
- Ziel: Vorbereitung auf den nächsten Herzschlag durch Füllen der Kammern.