

Leseprobe

B-Lizenz DBVfF Hybrid Coach

Studienheft

Anatomie und Physiologie

Autoren

Marc Oberwetter (BA Fitness and Health Management)

Stefan Remmert (Diplom-Sportwissenschaftler)

Anatomie und Physiologie

Verfasst von:

Marc Oberwetter (BA Fitness and Health Management)

Stefan Remmert (Diplom-Sportwissenschaftler)



1. Grundlagen der Anatomie

1.2.2 Bewegungsrichtungen

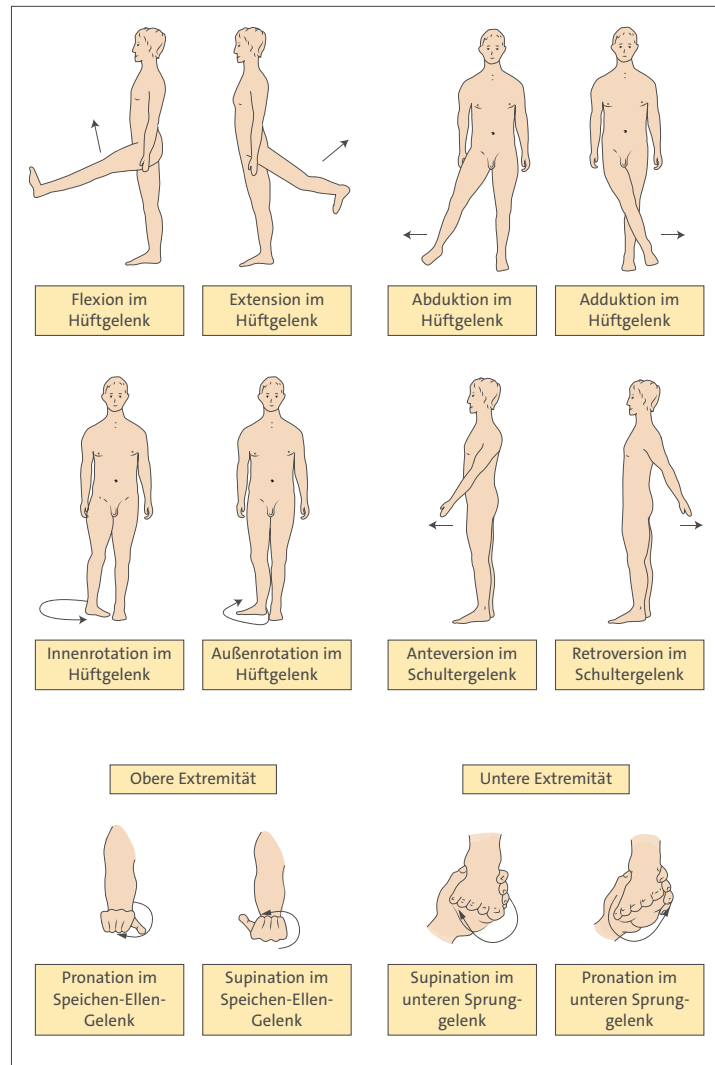


Abb. 3 Bewegungsrichtungen
(in Anlehnung an SCHÄFFLER 2000, Folie 8C)

Die **Bewegungsrichtungen** werden durch die Gelenke des Körpers vorgegeben.

1. Grundlagen der Anatomie

Bei den Gelenkflächen gibt es eine konvexe (= nach außen gewölbte) Form, den **Gelenkkopf**, und eine konkave (= nach innen gewölbte) Seite, die **Gelenkpfanne**.

Die **Gelenkkapsel** bildet die äußere Hülle des Gelenks und setzt an den Rändern der knorpeligen Gelenkflächen an. Die innere ihrer zwei Schichten stellt eine feine Innenhaut dar. Diese Membran gibt über ihre Zellen eine schleimartige Flüssigkeit ab, die **Synovia oder Gelenkflüssigkeit**, die den feinen Gelenkspalt füllt und das Gelenk schmiert sowie den Knorpel ernährt. Die äußere Schicht wird durch kollagene Fasern gebildet und stabilisiert das Gelenk.

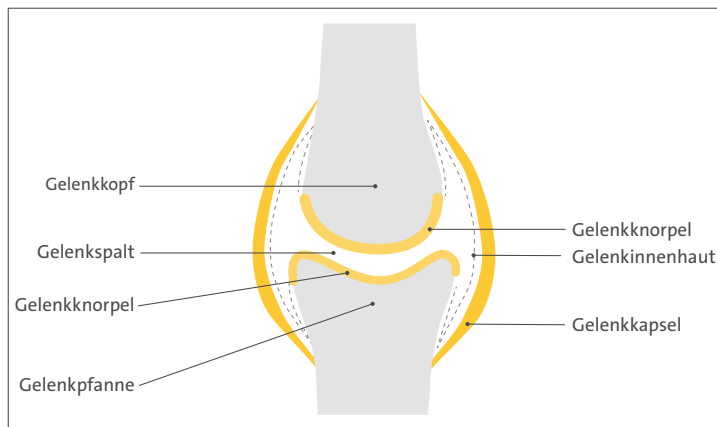


Abb. 5 Schematische Darstellung eines echten Gelenks
(eigene Darstellung)



Hättest Du's gewusst?

„Gelenkerkrankungen wie rheumatoide Arthritis, aber auch Arthrose führen nicht nur zu einer Schädigung des Gelenkknorpels [...], sondern gleichzeitig durch entzündliche Veränderungen der Synovialmembran zur vermehrten Produktion einer [...] qualitativ minderwertigen Synovialflüssigkeit. Diese verstärkt den Knorpelverlust und bewirkt eine Schwellung der Gelenkkapsel.“

(WASCHKE 2017, S. 13)

1. Grundlagen der Anatomie

Jede einzelne Zelle besitzt zahlreiche (oft mehr als 1.000) Zellkerne, die sich am Rand unterhalb der Zellmembran befinden.

Hauptbestandteil jeder Muskelfaser sind die Myofibrillen (griech. *myós*, Myo = Muskel; Fibrille = kleine Faser), fadenförmige Eiweißstrukturen, die parallel in Längsrichtung der Fasern liegen und sich kontrahieren (= zusammenziehen) können.

Die 1–2 µm dicken Myofibrillen stehen auf der unteren Stufe der hierarchischen Organisationsstruktur eines Skelettmuskels.

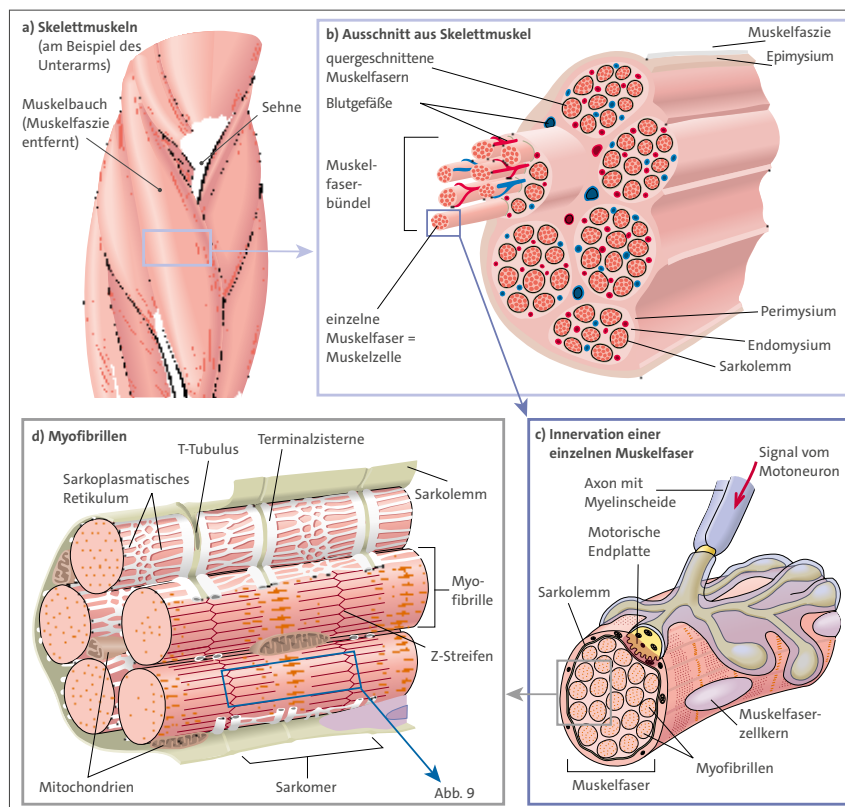


Abb. 8 Skelettmuskel in einer stufenweise stärkeren Vergrößerung (vgl. MENCHE 2023, S. 76)

Abb. 8 zeigt, dass die langen Myofibrillen durch sogenannte **Z-Streifen**, das sind aktinhaltige Zwischenscheiben, unterteilt werden, welche innerhalb einer Myofibrille mehrere Hundert 2–3 µm lange Fächer bilden. Diese Fächer nennt man **Sarkomere**.

2. Anatomie des Rumpfes

2.1 Wirbelsäule

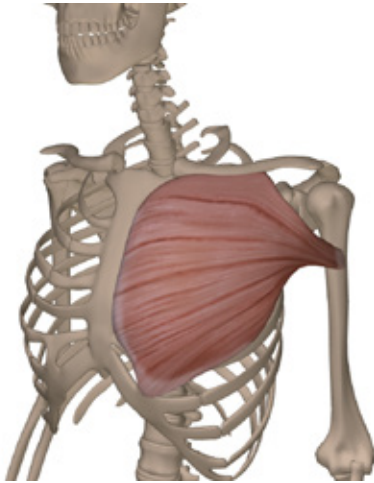
Funktion Die **Wirbelsäule** bildet das bewegliche Achsenskelett des Körpers. Sie setzt sich zusammen aus Wirbeln, Zwischenwirbelscheiben und Bändern. Die Wirbelsäule trägt die Last des Rumpfes und verleiht dem Körper Halt (Stützfunktion). Ihr oberes Ende trägt den Kopf. Der Kreuzbeinabschnitt bildet einen Teil des Beckengürtels. Im Bereich der Brustwirbelsäule sind die Rippen über Gelenke mit den Wirbeln verbunden. Die Wirbelsäule umschließt knöchern den Wirbelkanal, in dem das Rückenmark verläuft (Schutzfunktion). Des Weiteren erfüllt die Wirbelsäule durch ihre doppel-s-förmige Krümmung die Funktion der Federung (Federungsfunktion). Sie besteht aus 32–34 Wirbeln (Vertebrae), von denen die oberen 24 zeitlebens beweglich bleiben. Zudem dienen sie über die Fortsätze als Ansatz und/oder Ursprung für Muskeln (Bewegungsfunktion). Die **Wirbel** werden aufgrund ihrer Lage und unterschiedlichen Bauform im Einzelnen aufgeteilt in:

- 7 Halswirbel (**Vertebrae cervicalis**, C 1–7)
- 12 Brustwirbel (**Vertebrae thoracicae**, Th 1–12)
- 5 Lendenwirbel (**Vertebrae lumbalis**, L 1–5)
- 5 Kreuzbeinwirbel (**Vertebrae sacralis**), die miteinander verschmolzen sind
- 4 Steißwirbel (**Vertebrae coccygeae**), manchmal gibt es auch nur 3 oder sogar 5 Steißwirbel, die miteinander verwachsen sind

Aufbau der Wirbel Alle Wirbel werden von oben (kranial) nach unten (kaudal) durchnummeriert; auch im Kreuz- und Steißbein werden die verwachsenen Wirbel nummeriert. Die einzelnen Formen und das Aussehen der Wirbel hängen von der jeweiligen Region ab, in der die Wirbel liegen. Ein Wirbel hat einen Wirbelkörper mit Grund- und Deckplatten. An den Rändern liegen verstärkte Randleisten. Rückseitig an den Wirbelkörpern setzt der Wirbelbogen an. Der Wirbelbogen umschließt das Wirbelloch, durch welches das Rückenmark zieht. An der Basis des Wirbelbogens liegt eine obere und untere Einkerbung. Sie bildet mit dem nächsthöheren oder darunterliegenden Wirbel das Zwischenwirbelloch, aus dem die Spinalnerven (Nerven des Rückenmarks) rechts und links herausziehen. Von dem Wirbelbogen gehen Fortsätze aus. Sie dienen als Krafthebel der daran ansetzenden Muskulatur. Die beiden **Querfortsätze**, die rechts und links vom Wirbelbogen ausgehen, nennt man Processi transversi; die **Dornfortsätze**, die nach dorsal ziehen und zum Teil unter der Haut zu ertasten sind, nennt man Processi spinosi. Am dorsalen Teil des Wirbelbogens liegen nach oben und nach unten **Gelenkfortsätze**, die mit dem nächsthöheren und dem darunterliegenden Wirbel zwei kleine Wirbelgelenke bilden. Zu den Lendenwirbeln hin nehmen die Wirbel an Größe zu, da dort in Summe mehr Gewicht abgefangen werden muss. An den Brustwirbeln sind noch Gelenkfortsätze für die Rippen zu finden.

2. Anatomie des Rumpfes

2.3 Brustmuskulatur

M. pectoralis major (großer Brustmuskel)			
			
Abb. 22 M. pectoralis major (eigene Darstellung)			
	Pars claviculæ	Pars sternocostalis	Pars abdominalis
U	am medialen Drittel der Clavicula (Schlüsselbein)	Rand des Sternums (Brustbein) und an den Knorpeln der 2.–6. Rippe	an der vorderen Sehnenplatte (Rectusscheide) des M. rectus abdominis
A	Großhöckerleiste (Crista tuberculi majoris) des Oberarms		
HF	- Anteversion - Adduktion - Innenrotation des Oberarms		
NF	Einatmung (Inspiration) mit Pectoralis minor		
B	Die Sehne des Muskels ist am Ansatz (Oberarmknochen) verdreht. Beim „klassischen Bankdrücken“ entstehen vor allem am Schlüsselbeinbündel hohe Spannungen, die nicht selten zu Verletzungen oder Rissen führen können.		

Tab. 4 M. pectoralis major (großer Brustmuskel) (eigene Darstellung)

4. Anatomie der unteren Extremität

Ischiocrurale Muskelgruppe

Die **dorsale Gruppe** der Oberschenkelmuskeln wird auch **ischiocrurale Muskelgruppe** (Sitzbeinunterschenkelmuskeln) genannt, weil die Muskeln vom Sitzbein zum Unterschenkel ziehen. Diese Muskeln sind Antagonisten des M. quadriceps femoris, sie beugen im Kniegelenk und strecken im Hüftgelenk.

Mm. ischiocrurales (rückseitige Oberschenkelmuskulatur):

- **M. biceps femoris** (zweiköpfiger Oberschenkelmuskel)
- **M. semitendinosus** (halbsehniger Muskel)
- **M. semimembranosus** (Halbmembranmuskel)

M. biceps femoris (zweiköpfiger Oberschenkelmuskel)

Abb. 68 M. biceps femoris
(eigene Darstellung)

U	■ langer Kopf (Caput longum): Sitzbeinhöcker (Tuber ischiadicum) ■ kurzer Kopf (Caput breve): äußerer Oberschenkelknochen (lateralen Femur)
A	■ Wadenbeinköpfchen (Caput fibulae)
HF	■ Flexion im Kniegelenk ■ Extension im Hüftgelenk
NF	■ Adduktion im Hüftgelenk, Außenrotation im Kniegelenk
B	■ gehört zur ischiocruralen Muskelgruppe

Tab. 45 M. biceps femoris (zweiköpfiger Oberschenkelmuskel)
(eigene Darstellung)

5. Energiestoffwechsel

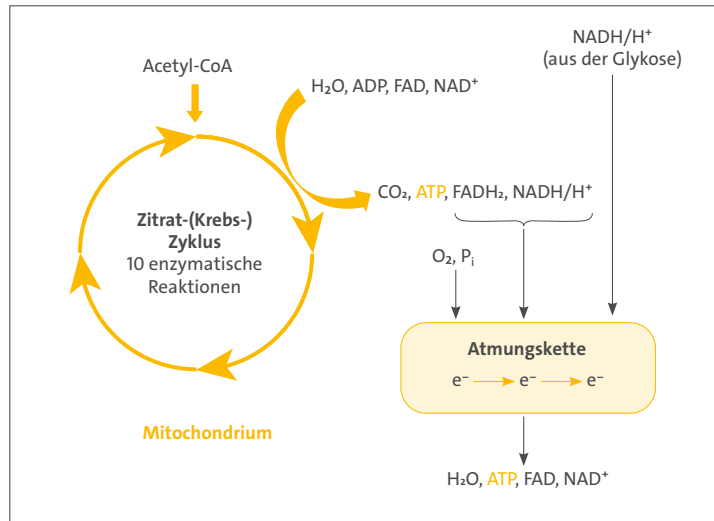


Abb. 79 Schematische Darstellung des Zitronensäurezyklus (auch Zitrat- oder Krebs-Zyklus) und der Atmungskette (auch Elektronentransportkette) innerhalb des Mitochondriums (AUS DER FÜNTEN/FAUDE/HECKSTEDEN 2013, S. 72)



Merke

	Aerobe Energiegewinnung (mit Hilfe von Sauerstoff)	Anaerobe Energiegewinnung (ohne die Hilfe von Sauerstoff)
Energiebereitstellung	langsam	schnell
Energiemenge pro Zeiteinheit	wenig	viel
Dauer der Energiebereitstellung	nahezu unbegrenzt	max. 60sec
Gesamtenergiemenge	viel	wenig
überwiegende Energiequelle	Fette	Kohlenhydrate
Sportarten	Marathonlauf, Tennis, usw.	Kraftdreikampf, Kugelstoßen, usw.

6.1 Atemwege

Der Atmungsapparat wird unterteilt in:

- **Obere Atemwege:** Nase, Nasenhöhle und Rachen
- **Untere Atemwege:** Kehlkopf, Luftröhre, Bronchien, alveoläre Gasaustauschfläche (Lunge mit Lungenbläschen)

Der Kehlkopf befindet sich genau an der Nahtstelle zwischen oberen und unteren Atemwegen und wird je nach Autor zu den oberen bzw. unteren Atemwegen gerechnet.

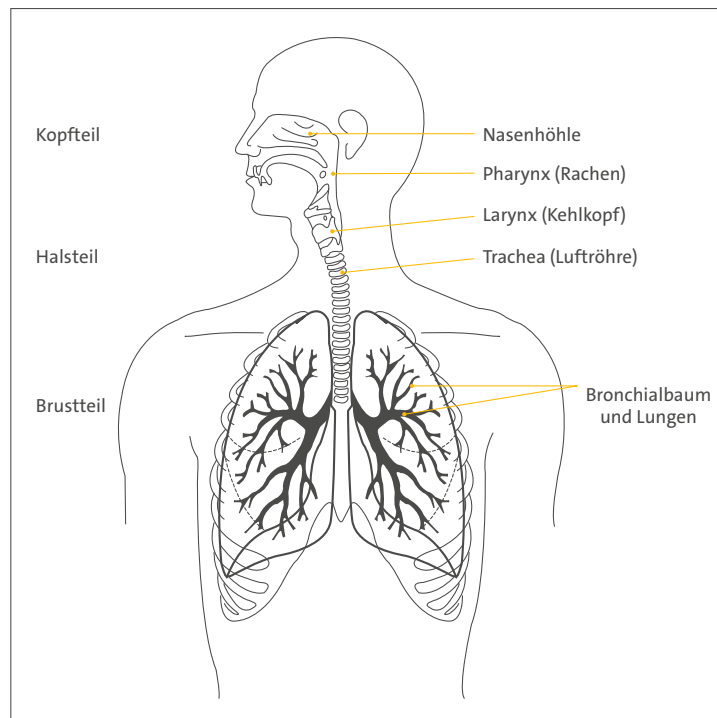


Abb. 81 Schematische Darstellung der Atmungsorgane
(in Anlehnung an WEINECK 2004, S. 197)

8. Herz-Kreislauf-System

8.3 Herz**8.3.1 Anatomie des Herzens**

Das Herz ist ein kräftiger ovaler Hohlmuskel mit einem durchschnittlichen Volumen von etwa 780 ml, der im Brustraum vor der Luft- und der Speiseröhre und hinter dem Brustbein liegt. Es besitzt in etwa die Form eines abgestumpften Kegels, dessen Spitze die Rippen des linken Brustkorbes trifft und dem Zwerchfell aufliegt. Ungefähr ein Drittel des Herzens befindet sich rechts und die restlichen zwei Drittel befinden sich links der Mitte des Brustkorbes. Seine Größe entspricht ungefähr der 1- bis 1,5-fachen geballten Faust des Trägers. Sein Gewicht beträgt ohne Blutinhalte mit etwa 5 g pro Kilogramm Körpergewicht ca. 250 bis 350 g.

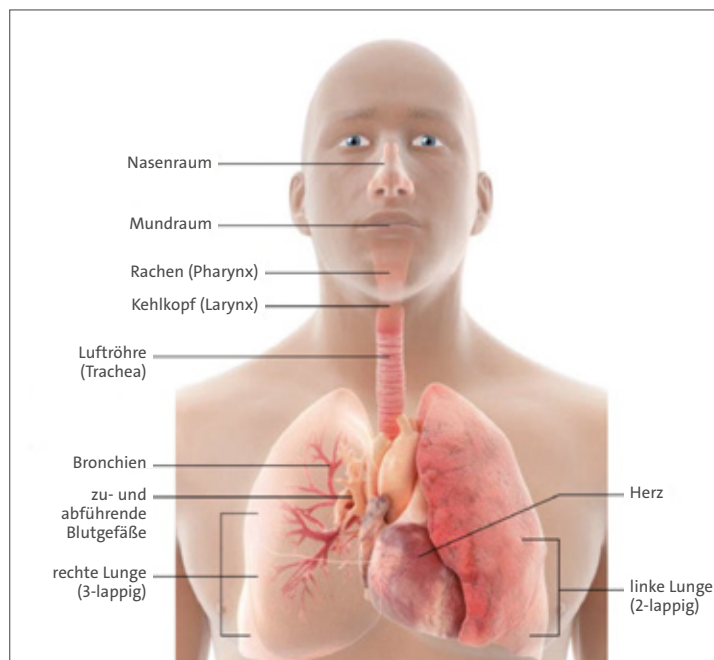
Aufbau

Abb. 93 Lage des Herzens in Zusammenhang mit den Atmungsorganen
(AUS DER FÜNTEN/FAUDE/HECKSTEDEN 2013, S.82)

8. Herz-Kreislauf-System

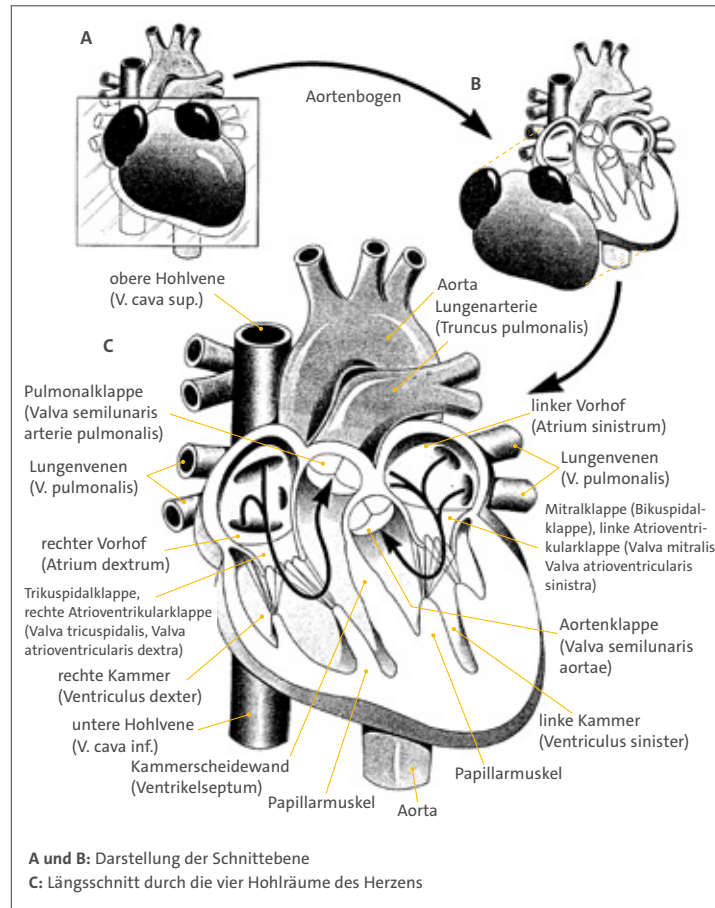


Abb. 94 Längsschnitt des Herzens
 (SPECKMANN/WITTKOWSKI 2004)

Wie schon eingangs erwähnt, wird der Innenraum des Herzens durch das **Sep-tum** in zwei vollständig voneinander getrennte Herzhälften geteilt. Es besteht also genau genommen aus zwei eigenständigen, aber miteinander verwachsenen Pumpen. Beide Herzhälften sind in einen kleineren **Vorhof (Atrium)** und eine größere **Kammer (Ventrikel)** untergliedert. Das Herz besteht also aus vier Hohlräumen.