



Der Bewegungsapparat

Anatomie & Physiologie (LF 2 d.1) – F. Tietjen

Das erwartet Sie:

- Aufbau und Funktion des Skeletts
- Grundprinzipien der Gelenke
- Grundprinzipien der muskulären Bewegung

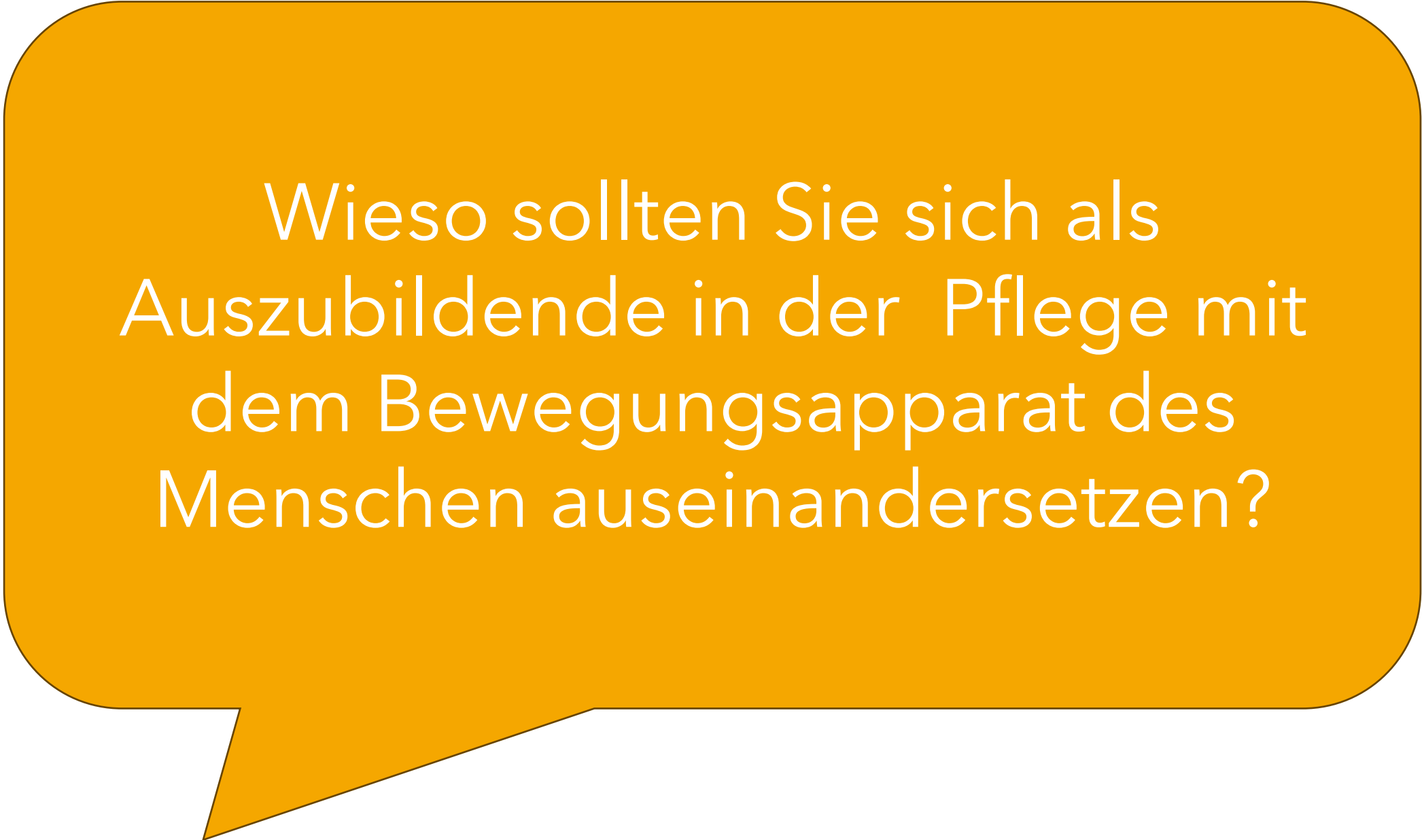




Quiz zum Einstieg

Öffnen Sie www.kahoot.it und geben
Sie den angezeigten Pin ein oder
scannen Sie den QR-Code.



An orange speech bubble with a black outline and rounded corners, pointing downwards and to the left. It contains white text.

Wieso sollten Sie sich als
Auszubildende in der Pflege mit
dem Bewegungsapparat des
Menschen auseinandersetzen?

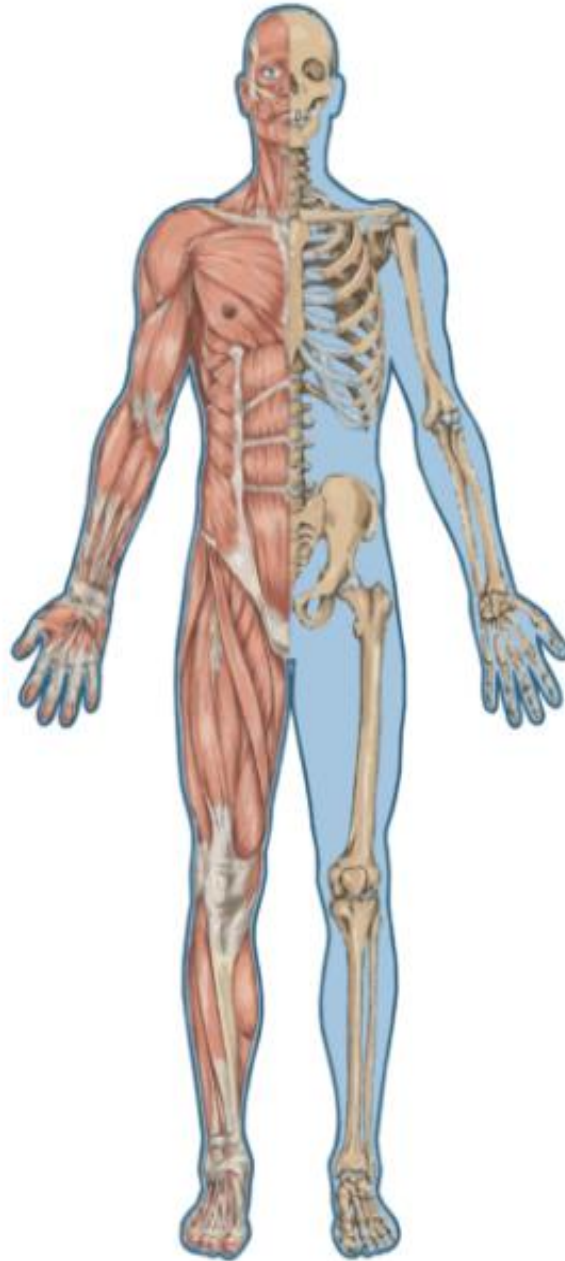
Aufgaben des Bewegungsapparates

- Haltung
- Bewegung
- Fortbewegung
- Formgebung und Größe



Aktiver Bewegungsapparat

- Skelettmuskulatur
- Sehnen
- Faszien

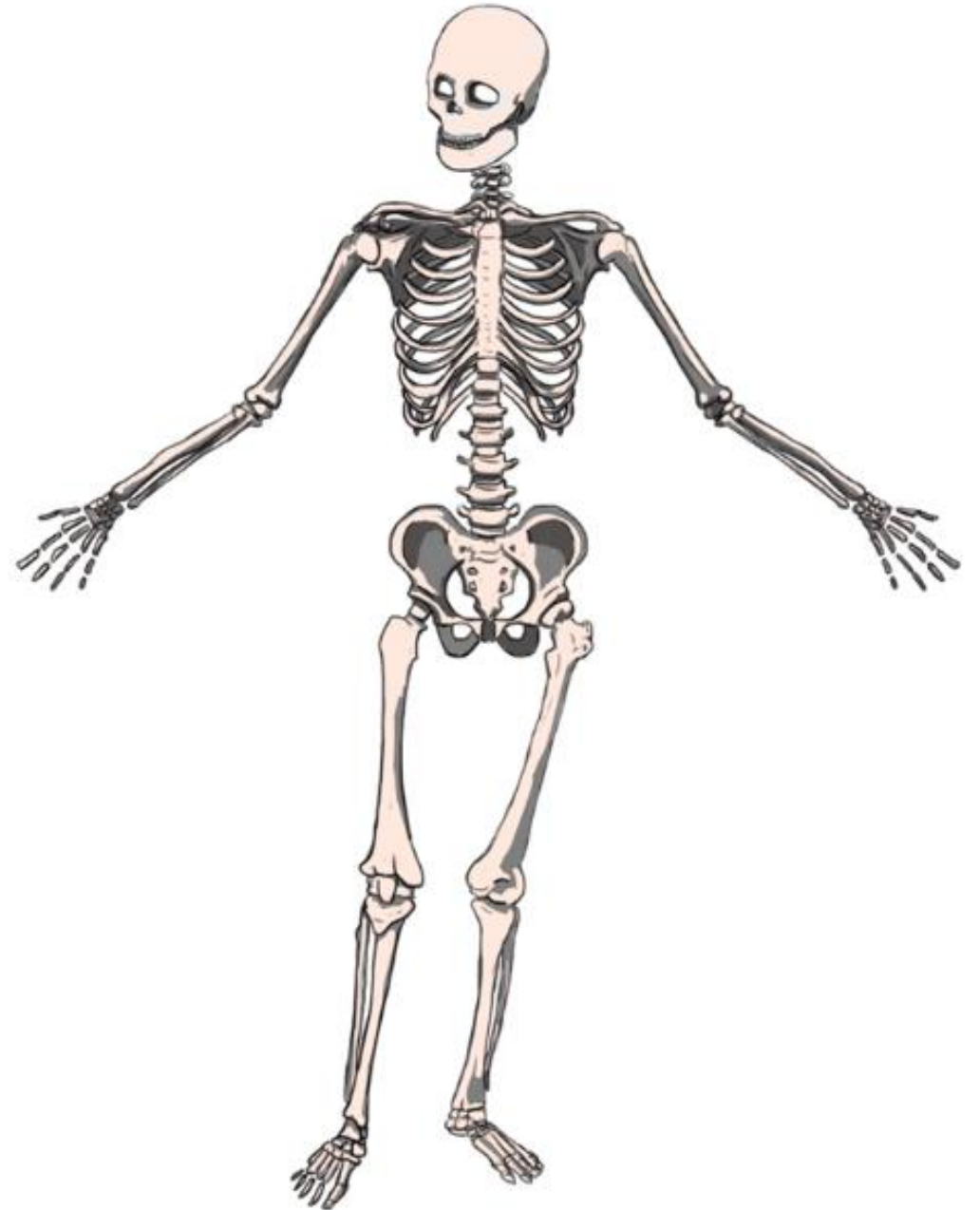


Passiver Bewegungsapparat

- Knochen
- Gelenke & Knorpel
- Bänder
- Bandscheiben

Aufgaben des SKELETTS

- hält uns aufrecht (Stützfunktion)
- schützt unsere Organe (Schutzfunktion)
- bietet Ansatzstellen für Muskeln & Sehnen
- speichert Mineralien (Calcium & Phosphat)
- es bildet Blut (im roten Knochenmark)



Der Schädel

(cranium)

- ist aus mehreren, bis zu 6 mm dicken, plattenartigen Knochen zusammengesetzt
- schützt das Gehirn vor Stößen
- einziger beweglicher Knochen am Schädel: der Unterkiefer (ermöglicht das Kauen)



DAS RUMPFSKELETT

besteht aus:

- Wirbelsäule (Columna vertebralis)
- Brustkorb:
 - Rippen (Costae)
 - Brustbein (Sternum)
- Becken (Pelvis)

stützt den Körper

schützt Organe:

- Lunge & Herz
- Verdauungsorgane



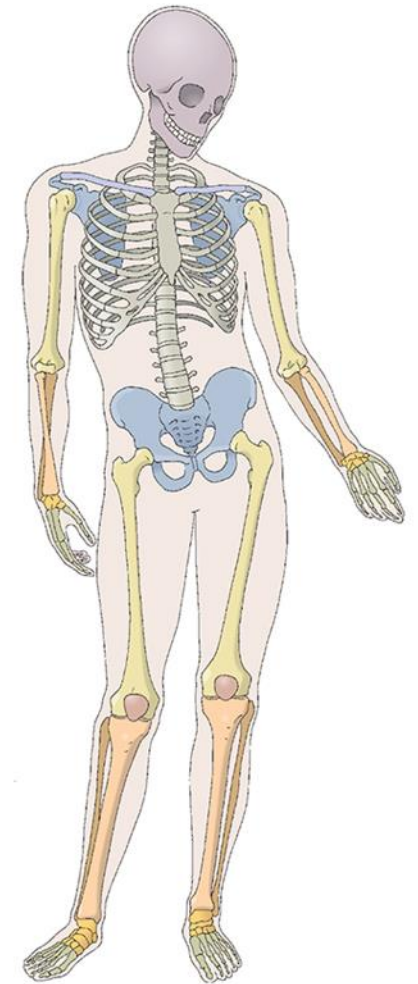
Das Gliedmaßenskelett

- dient v.a. der Bewegung
- sehr beweglich
- Schultergürtel verbindet Rumpf mit Armen (obere Extremitäten)
- Beckengürtel verbindet Rumpf mit Beinen (untere Extremitäten)
- Beinskelett trägt das ganze Gewicht des Körpers → diese Belastung erfordert besonders starke, belastbare Röhrenknochen



Arbeitsauftrag

- Benennen Sie die mit Zahlen markierten Knochen auf dem Arbeitsblatt und tragen Sie die deutschen und lateinischen Begriffe in die Tabelle ein. Nutzen Sie dazu die Atlas-App!



1.Schädel (Cranium)	12. Brustbein (Sternum)
2.Schlüsselbein (Clavicula)	13. Darmbein (Os ileum)
3.Schulterblatt (Scapula)	14. Kreuzbein (Os sacrum)
4.Wirbelsäule (Columna vertebralis)	15. Steißbein (Os coccygis)
5.Oberarmknochen (Humerus)	16. Schambein (Os pubis)
6.Elle (Ulna)	17. Sitzbein (Os ischii)
7.Speiche (Radius)	18. Kniescheibe (Patella)
8.Handwurzelknochen (Ossa carpi)	19. Schienbein (Tibia)
9.Mittelhandknochen (Ossa metacarpi)	20. Wadenbein (Fibula)
10. Fingerknochen (Ossa digitorum manus)	21. Fußwurzelknochen (Ossa tarsalia)
11. Oberschenkelknochen (Os femoris/Femur)	

Arbeitsauftrag – Wiederholung

Finden Sie die richtigen Paare –
lateinische und deutsche
Fachbegriffe der Knochen



Die knöcherne Wirbelsäule

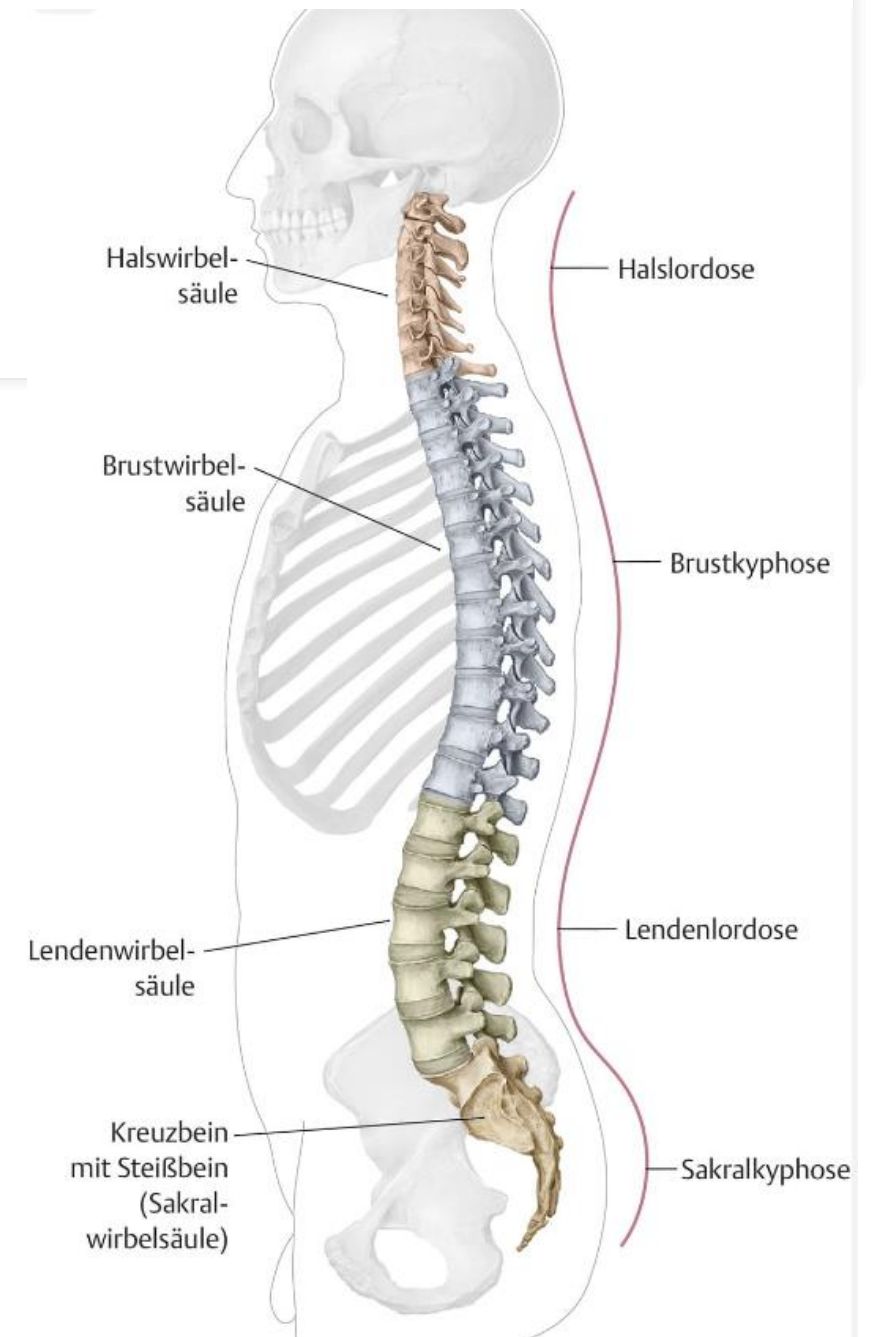
(Columna Vertebralis)

Funktion:

- Verbindung zwischen Kopf, Ober- und Unterkörper (Achsenskelett)
- Schutz des Rückenmarks
- ermöglicht Rumpfbewegung
- fängt Stöße ab (durch Doppel-S-Form)

Aufbau:

- 7 Halswirbeln (Zervicalwirbel: C 1-C 7) = **HWS**
- 12 Brustwirbeln (Thorakalwirbel: Th 1 - Th 12) = **BWS**
- 5 Lendenwirbeln (Lumbalwirbel: L 1-L 5) = **LWS**
- 1 Kreuzbein (Os sacrum) aus 5 verschmolzenen Sakralwirbeln
- 1 Steißbein (Os coccygis) aus 3-5 Wirbelrudimenten



Die Krümmungen der Wirbelsäule

(Columna Vertebralis)

Lordosen:

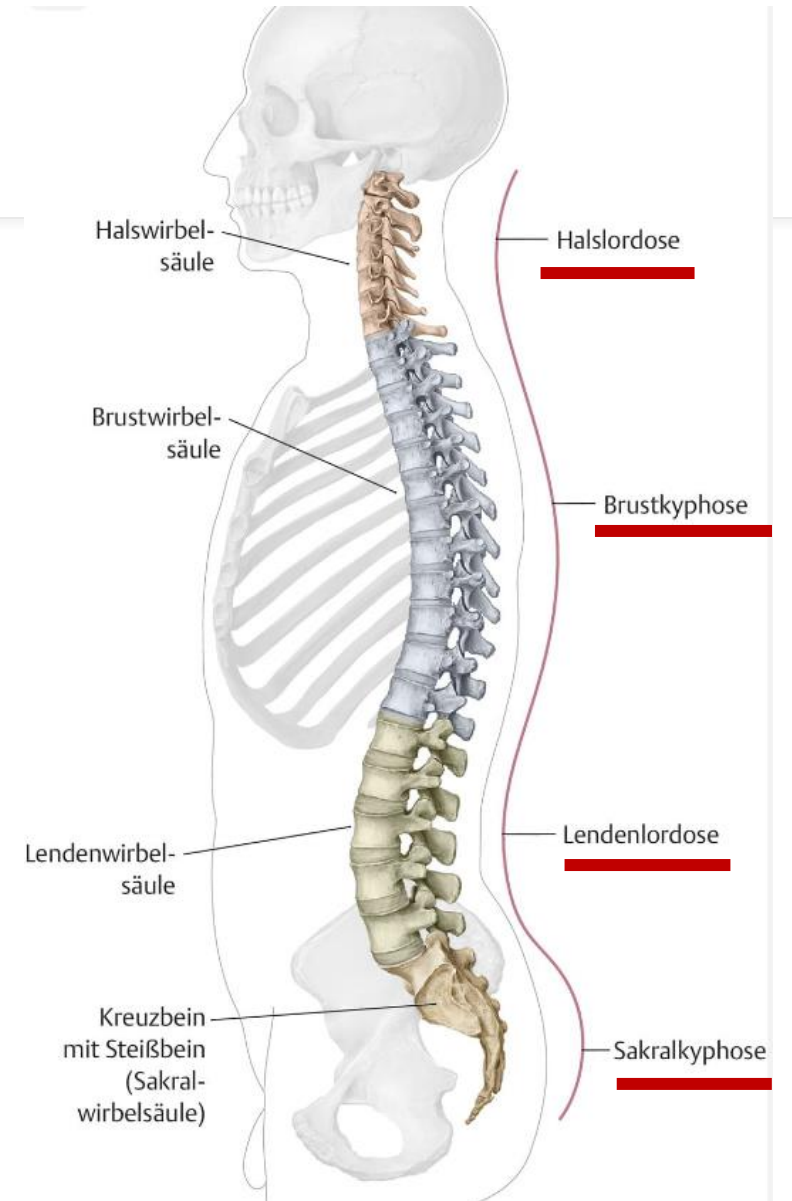
= Krümmungen d. Wirbelsäule nach **ventral**
→ Halswirbelsäule & Lendenwirbelsäule

Kyphosen:

= Krümmungen d. Wirbelsäule nach **dorsal**
→ Brustwirbelsäule & Kreuzbein

Aufgaben:

- Verteilung der Belastung auf alle Wirbel
- Stabilität der Wirbelsäule



Bandscheiben

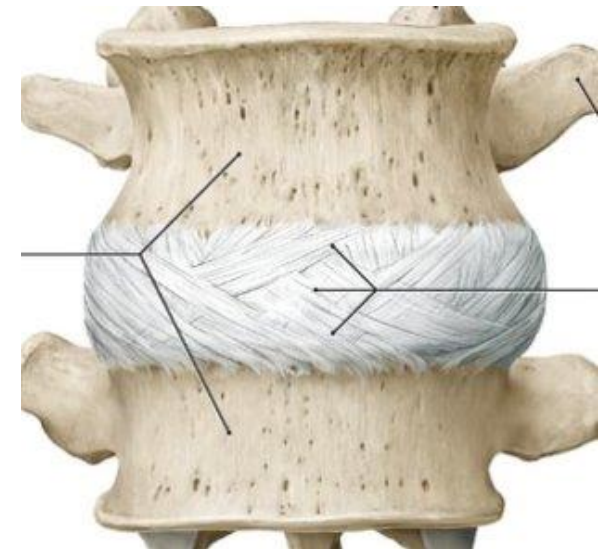
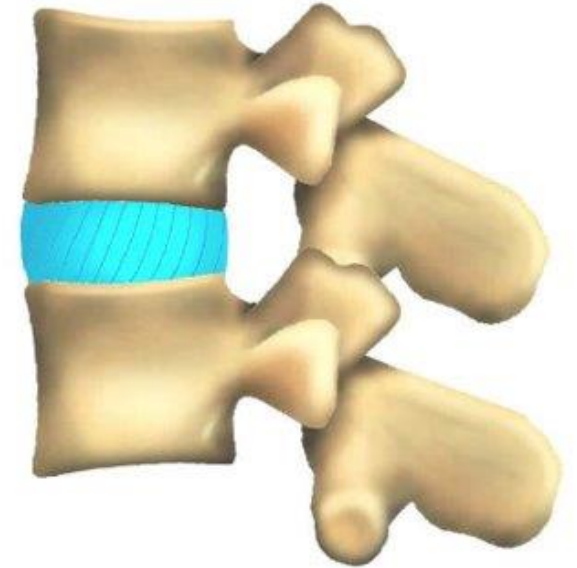
(Disci intervertebrales)

Lage:

- zwischen den Wirbelkörpern (Vertebrae)

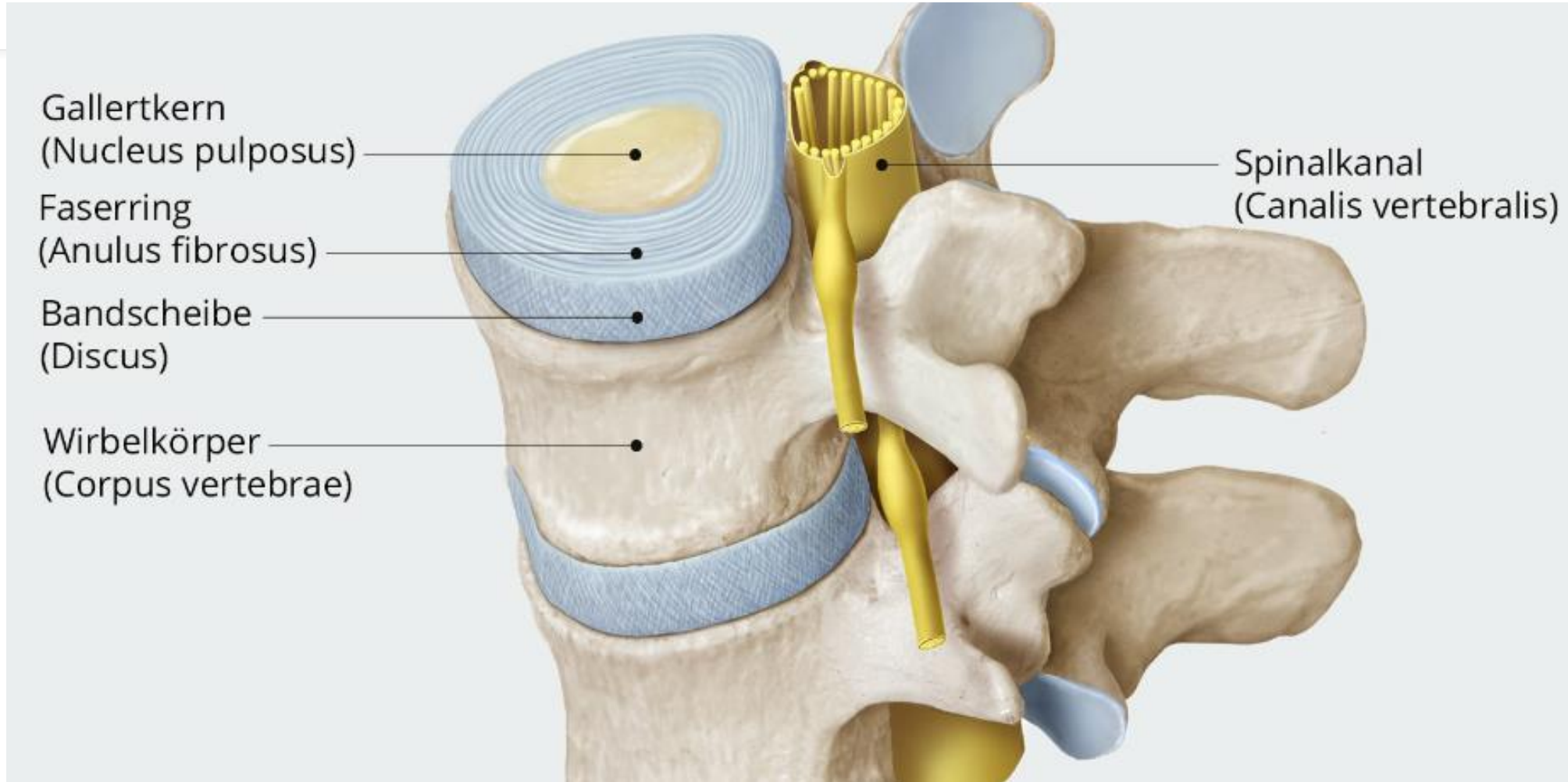
Aufgaben:

- elastische Verbindungen der Wirbel untereinander
- erhöhen die Beweglichkeit der Wirbelsäule (indem sie sich verformen)
- fangen Stauchungen/Stöße ab

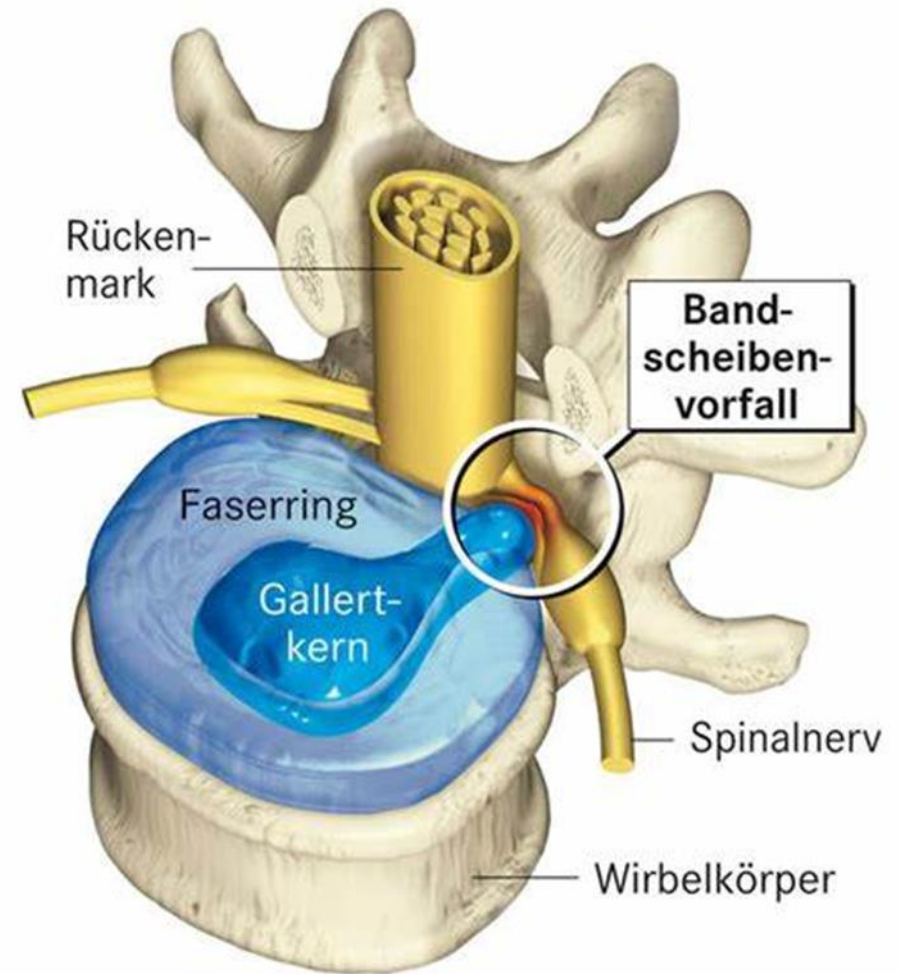


Bandscheiben - Aufbau

(Disci intervertebrales)



Bandscheibenvorfall



Bänder (Ligamenta)

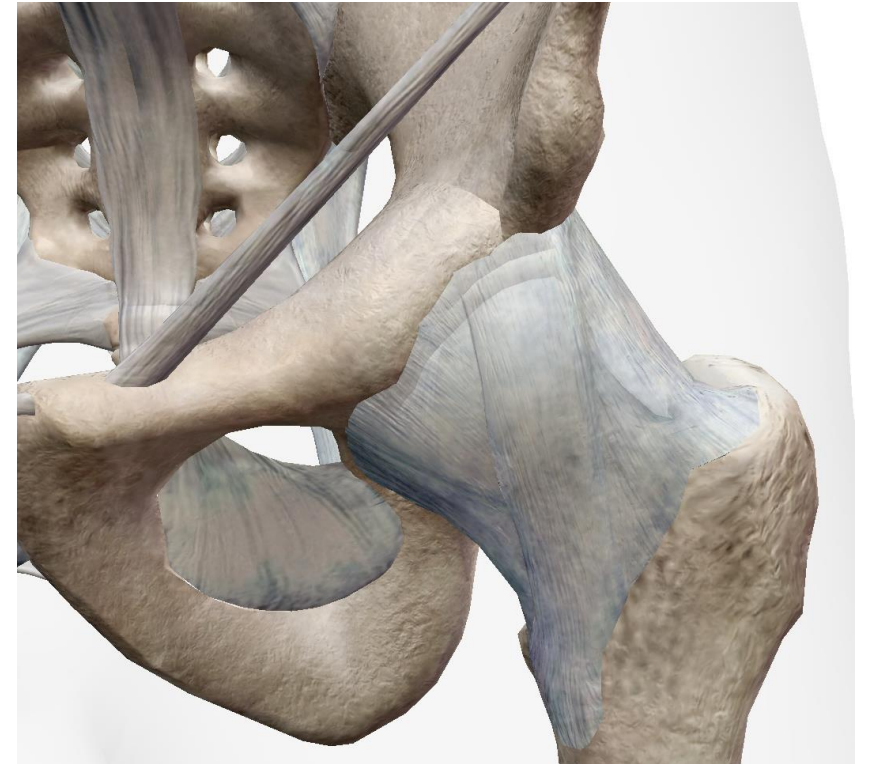
- sind straffe, begrenzt dehnbare Bindegewebsstränge (bis zu 5%)
- bestehen aus überwiegend kollagenen Fasern
- haben unterschiedliche Formen



•Arbeitsauftrag:

1. **Öffnen Sie die App "Visible Body,, und sich das Skelett komplett mit Bändern an!**
2. **Blenden** Sie die **knöchernen Anteile** aus (linker Bildrand) und wieder **ein**.
3. **Beantworten Sie für sich die Frage:**
a) Welche **Funktionen** erfüllen Bänder?

Bänder (Ligamenta)



Funktionen von Bändern

- verbinden und fixieren Knochen mit Knochen
- beschränken die Beweglichkeit von Gelenken (um z.B. Überstreckung zu vermeiden)
- sichern/führen die Gelenkbewegung in eine bestimmte Richtung

Versuch - Gruppenarbeit

- Legen Sie das Papier auf den Tisch.
- Halten Sie die beiden Kreidestangen über das Papier und reiben Sie die beiden Enden aneinander.
- Tauchen Sie von jeder Kreidestange ein Ende kurz in das flüssige Wachs (→ Lehrkraft). Warten Sie kurz, bis das Wachs angetrocknet ist (ca. 1 Minute).
- Reiben Sie die beiden Enden der Kreidestangen mit Wachsüberzug nun erneut vorsichtig über dem Papier aneinander.
- Befeuchte das Wachsende der Kreidestangen mit etwas Öl (kurz eintauchen) und reiben Sie die beiden Kreidestangen wieder vorsichtig aneinander.
- Schreiben Sie Ihre Beobachtungen auf und stellen Sie einen Bezug zum Bewegungsapparat her. Wofür könnten die einzelnen Materialien stehen?

Gelenke - Aufgaben + Arten

- Orte der Knochenbewegung
- verbinden 2 oder mehr Knochen miteinander
- das kann auf unterschiedliche **Arten** geschehen:

Echte Gelenke (Diarthrosen)

= Gelenke **mit** Gelenkspalt

Beispiele:

- Kniegelenk
- Ellenbogengelenk
- Hüftgelenk
- Kreuzbein-Darmbein-Gelenk

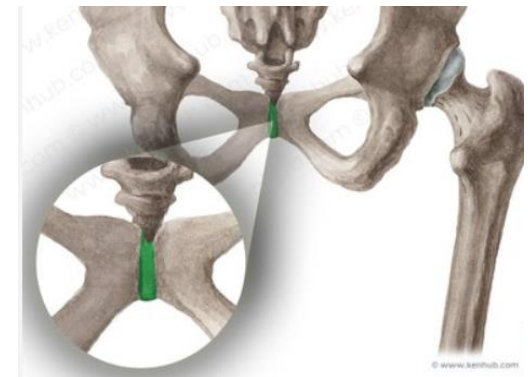


Unechte Gelenke (Synarthrosen)

= Gelenke **ohne** Gelenkspalt (Verbindung über Bänder und Knorpel)

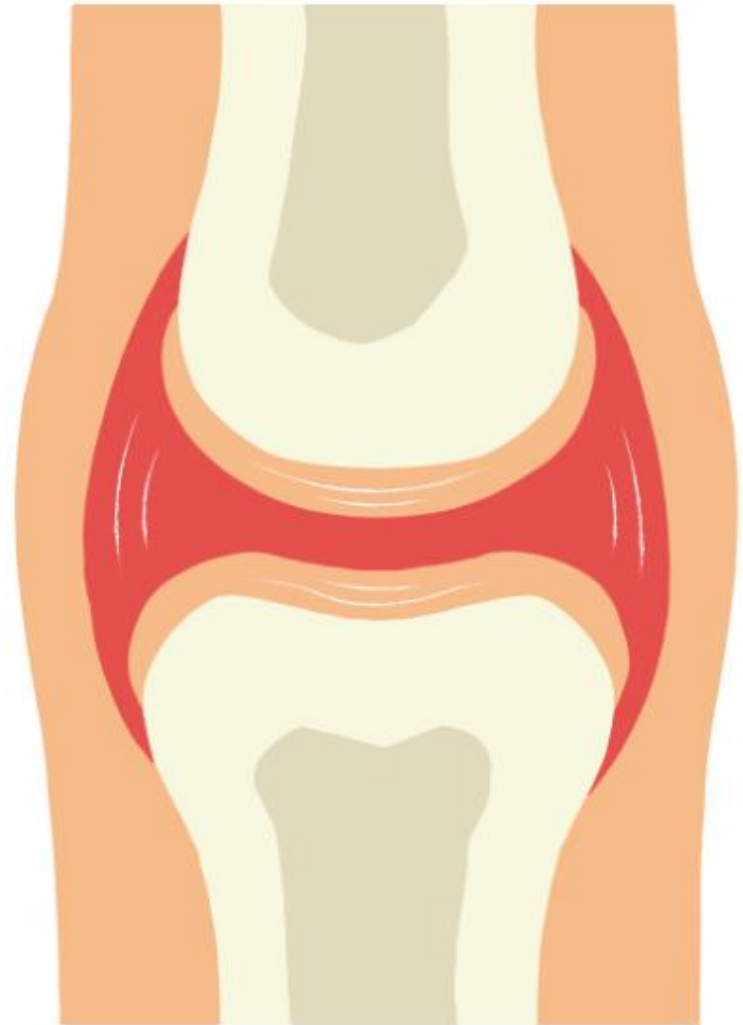
Beispiele:

- Kreuzbein/Darmbein
- Verbindungen zw. Schädelknochen
- Schambeinfuge & Bandscheiben



Arbeitsauftrag - Gelenkaufbau

- Lesen Sie den Text auf dem Arbeitsblatt durch.
- Ordnen Sie die fettgedruckten Begriffe richtig der Abbildung zu.
- Ergänzen Sie die jeweilige Funktion.



Auflösung - Versuch

Material im Modell	Anteil des Bewegungsapparates	Eigenschaften	Aufgaben
Kreide			
Wachs			
Öl			

Auflösung - Versuch

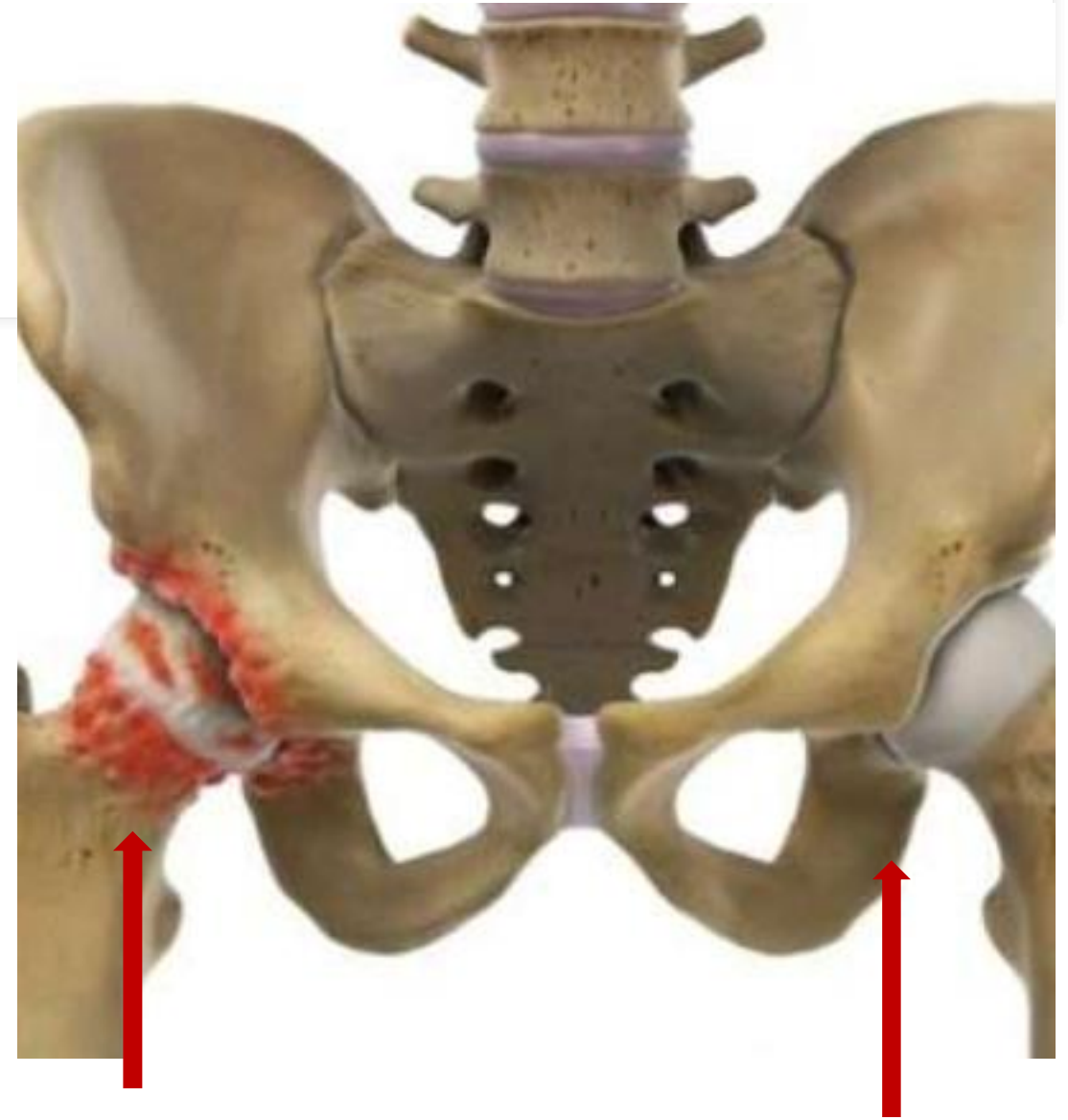
Material im Modell	Anteil des Bewegungsapparates	Eigenschaften	Aufgaben
Kreide	Knochen	Harte, spröde Substanz	Stabilität
Wachs	Gelenkknorpel	fest stößdämpfend bedingt biegsam	Schutz der Knochenstruktur
Öl	Gelenkschmiere (Synovia)	schmierige Flüssigkeit zähflüssiger als Wasser	Reibungsminderung zwischen den Knorpelflächen

An orange speech bubble with a black outline and rounded corners, pointing downwards and to the left. It contains white text.

Haben Sie schon mal
von Arthrose gehört?

Knorpel (Cartilago)

- gehört zu sog. Stützgeweben
- Aufgabe: Druck- und Zugkräfte mildern/verteilen
- hat keine Blutgefäße & Nerven; Ernährung durch Diffusion
- geringe Fähigkeit zur Regeneration (Schäden heilen sehr schlecht)



Geschädigter Knorpel im Hüftgelenk bei **Arthrose**

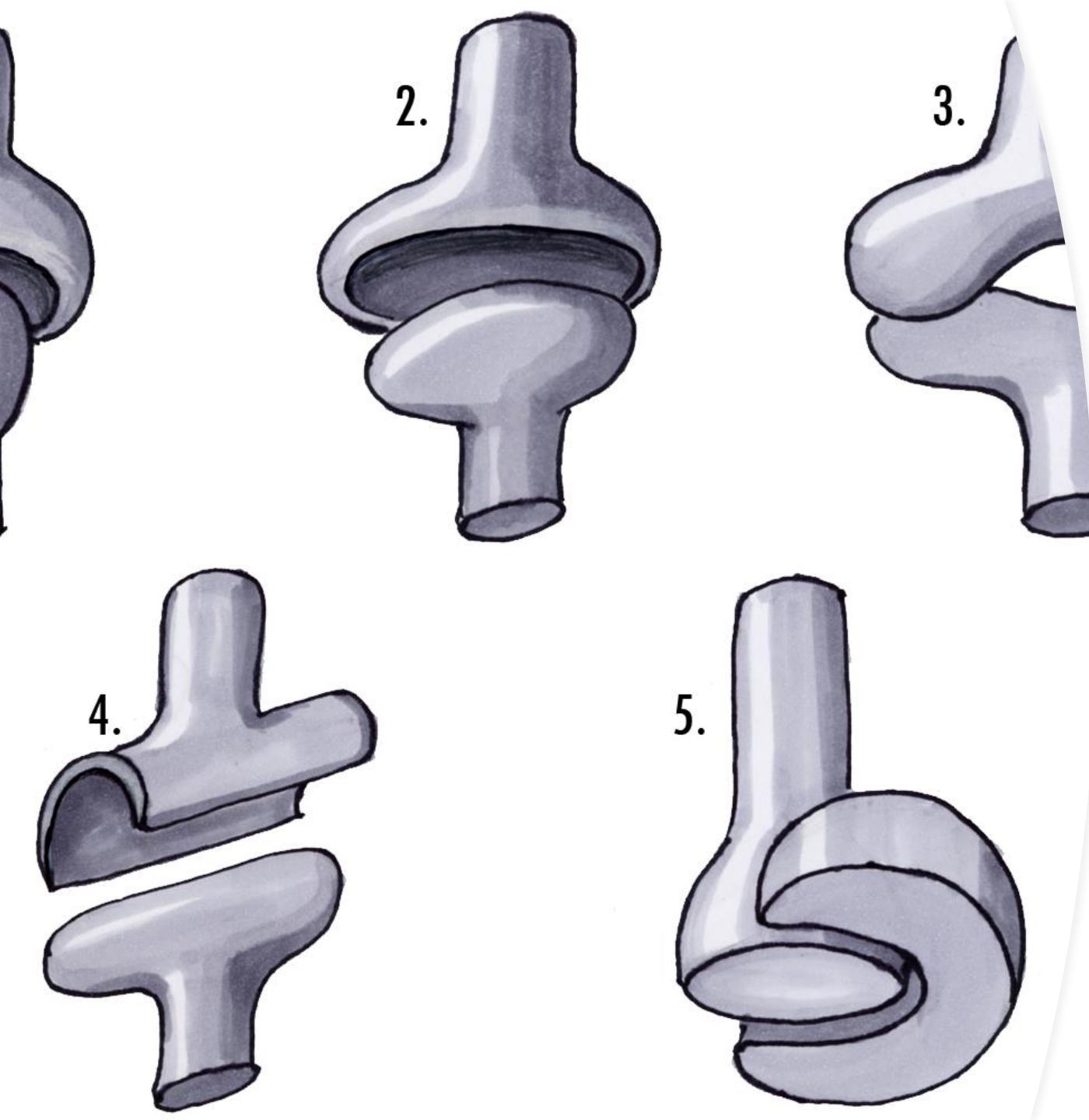
Gesunder Knorpel im Hüftgelenk

Arbeitsauftrag - Die 6 großen Gelenke

- Teilen Sie sich in 6 Gruppen ein.
- Jede Gruppe übernimmt ein Gelenk.

1. Gruppe: Schultergelenk	2. Gruppen: Ellenbogengelenk	3. Gruppe: Handgelenk
4. Gruppe: Hüftgelenk	5. Gruppe: Kniegelenk	6. Gruppe: Sprunggelenk

- Erarbeiten Sie gemeinsam die Aufgaben auf dem



Arbeitsauftrag - Gelenktypen

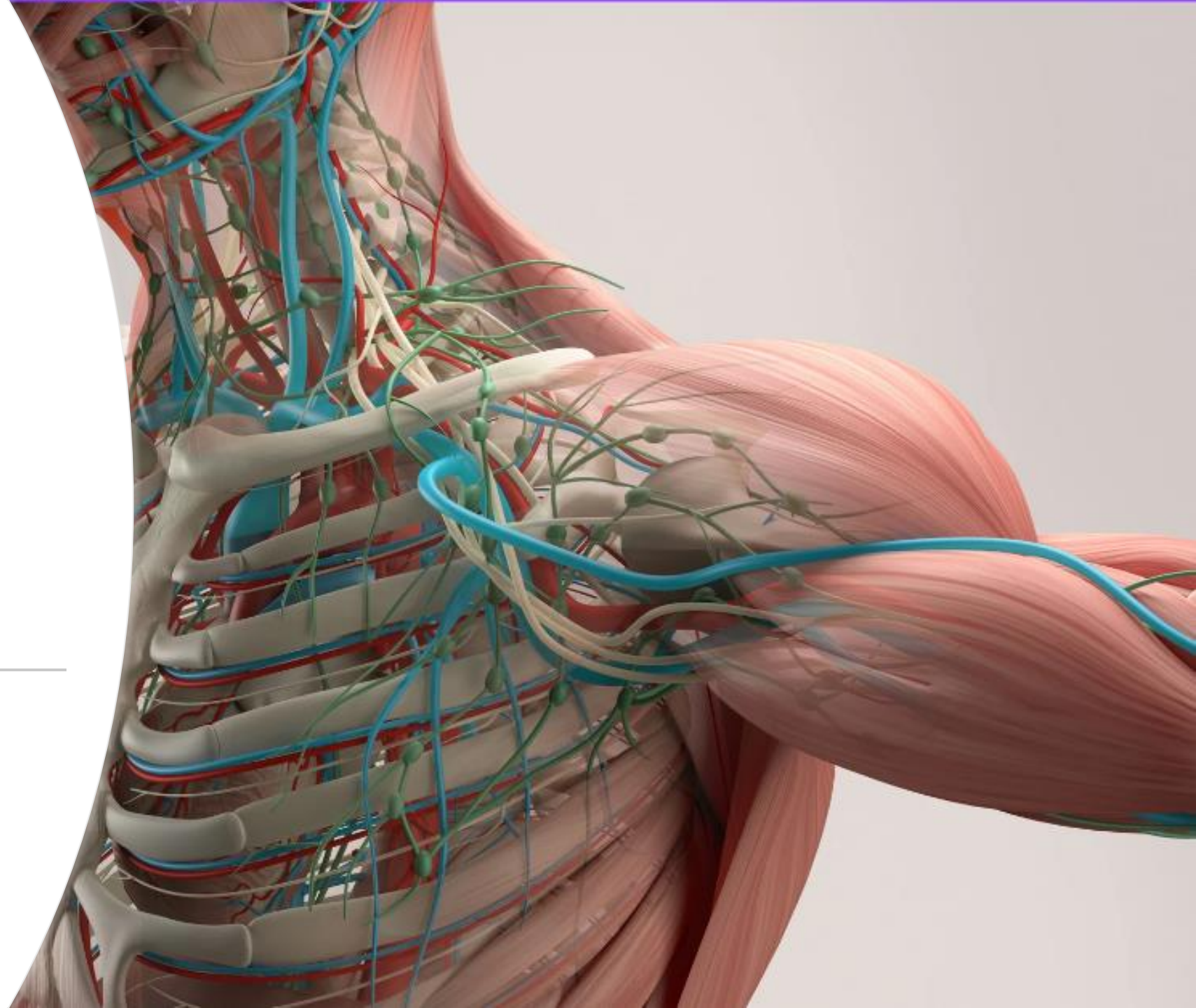
- Schauen Sie sich das Video (siehe Arbeitsblatt) zu den verschiedenen Gelenktypen an.
- Beschriften Sie die Abbildungen mit folgenden Informationen: Bezeichnung, mögliche Bewegungsrichtung und Beispiel.



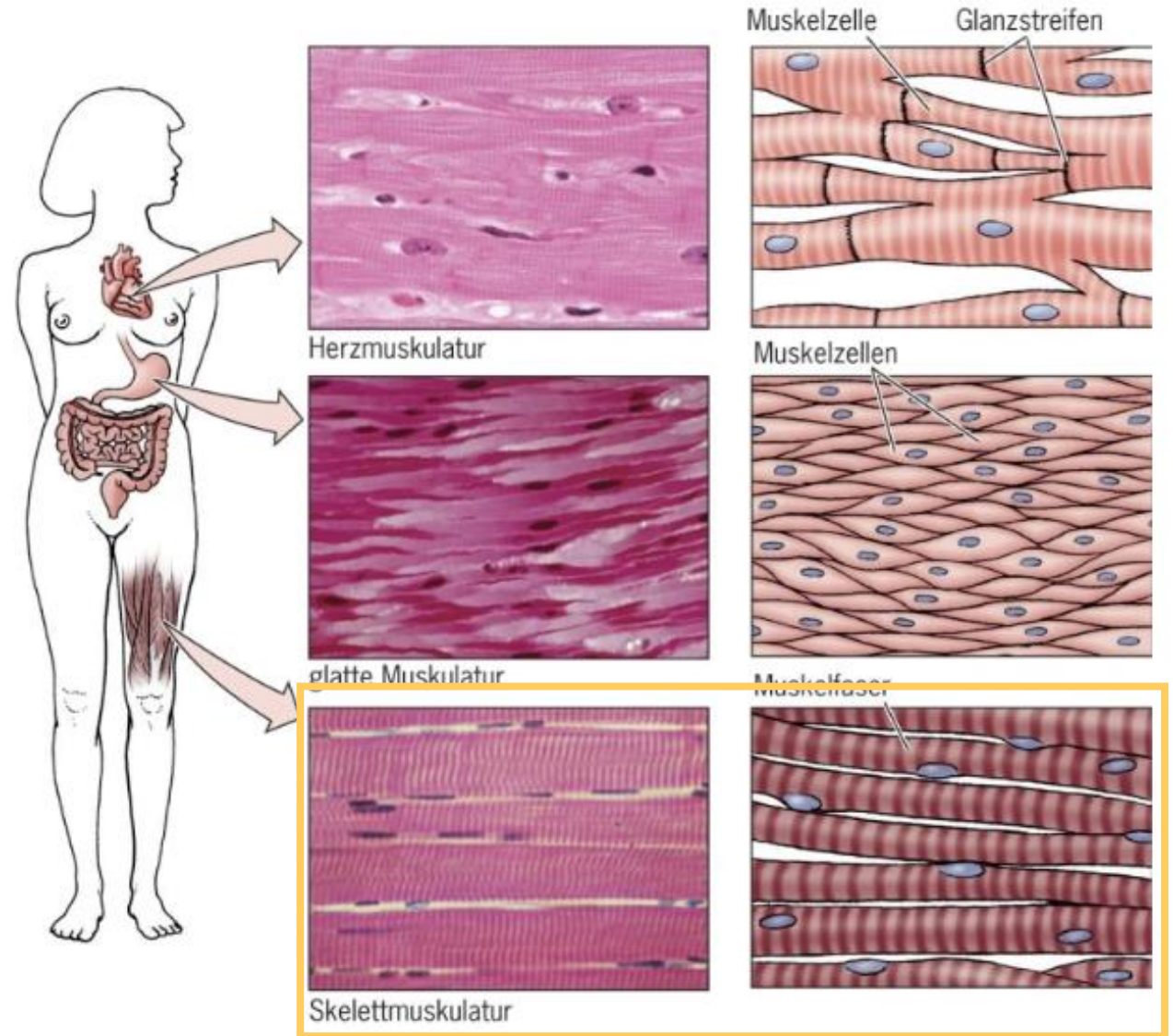


Muskel(n)

Muskulus/Muskuli



Muskeltypen



An orange speech bubble with a black outline and rounded corners, pointing downwards and to the left. It contains white text.

Wofür brauchen wir
Muskeln?

Aufgaben der Skelettmuskulatur

- **Muskelarbeit:**
- Wechselspiel von **Anspannung (Kontraktion)** und **Entspannung (Relaxation)**

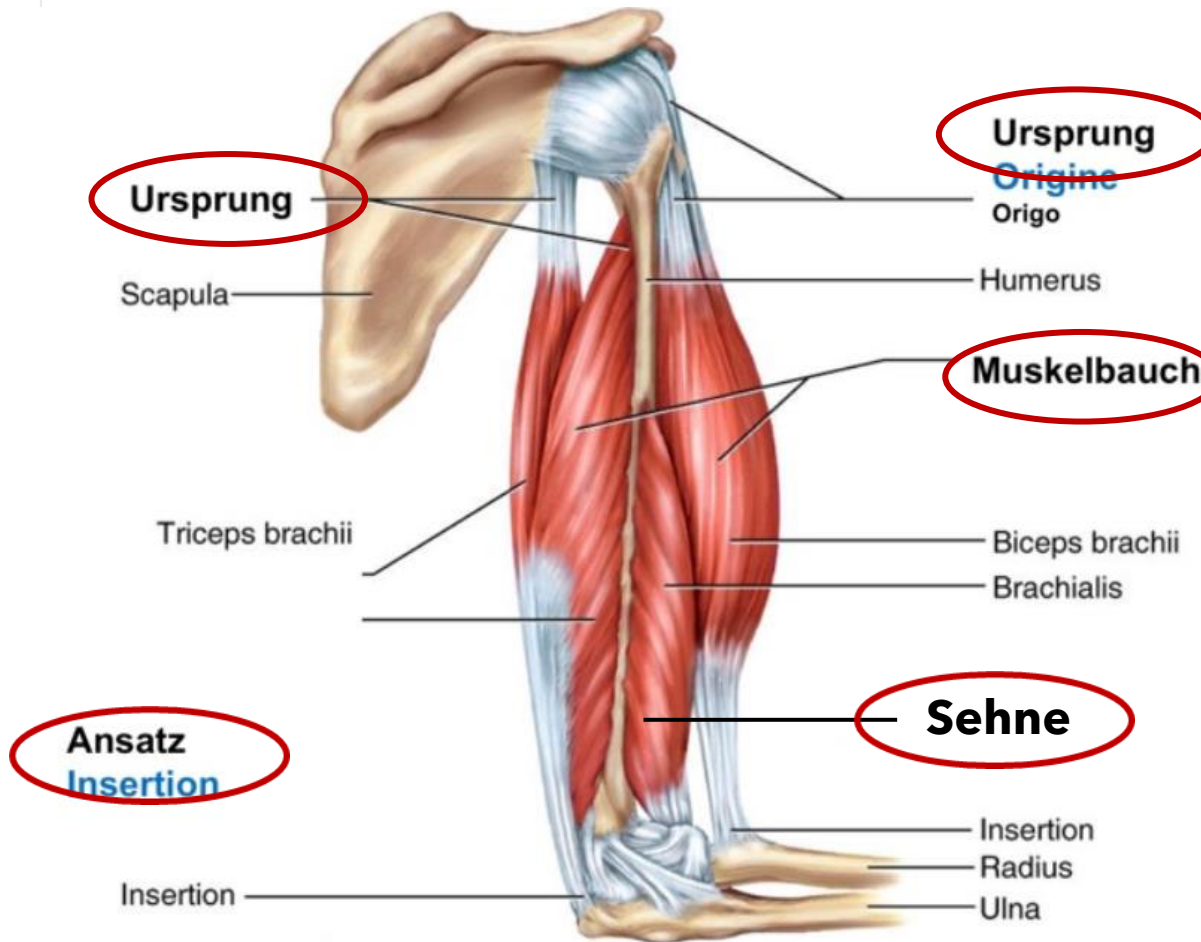
Aktive
Bewegung

Gesunde Knochen
& Gelenke
(Stoßdämpfer,
Führung,
Knorpelernährung)

Körper-
haltung

Wärme-
produktion

Makroskopischer Aufbau von Muskeln



Ursprung: kranial (kopfwärts) bzw. proximal (rumpfwärts) am Knochen befestigt.

Ansatz: kaudal (steiß-/fußwärts) bzw. distal (rumpffern) am Knochen befestigt

Muskelbauch: zwischen Ursprung und Ansatz

Sehne/n (Tendo/Tendines): aus straffem Bindegewebe; befestigen Muskel am Knochen; überbrücken mind. 1 Gelenk → Bewegung wird so möglich

Lassen Sie Ihre Muskeln spielen!

1. **Heben** Sie mit dem Unterarm einen schweren **Gegenstand** (z.B. Flasche) und **senken** Sie ihn wieder (bei hängendem Oberarm!).
2. Dabei messen/ertasten Sie an sich selbst und/oder gegenseitig
 - a) wie sich der **Umfang** des Oberarms jeweils verändert
 - b) wie sich die **Muskeln** des Oberarms an der **Vorderseite und Rückseite konkret** anfühlen.
3. Beschreiben Sie die Veränderungen **möglichst genau!**



Wie wird aus Muskelkraft **flüssige** Bewegung?

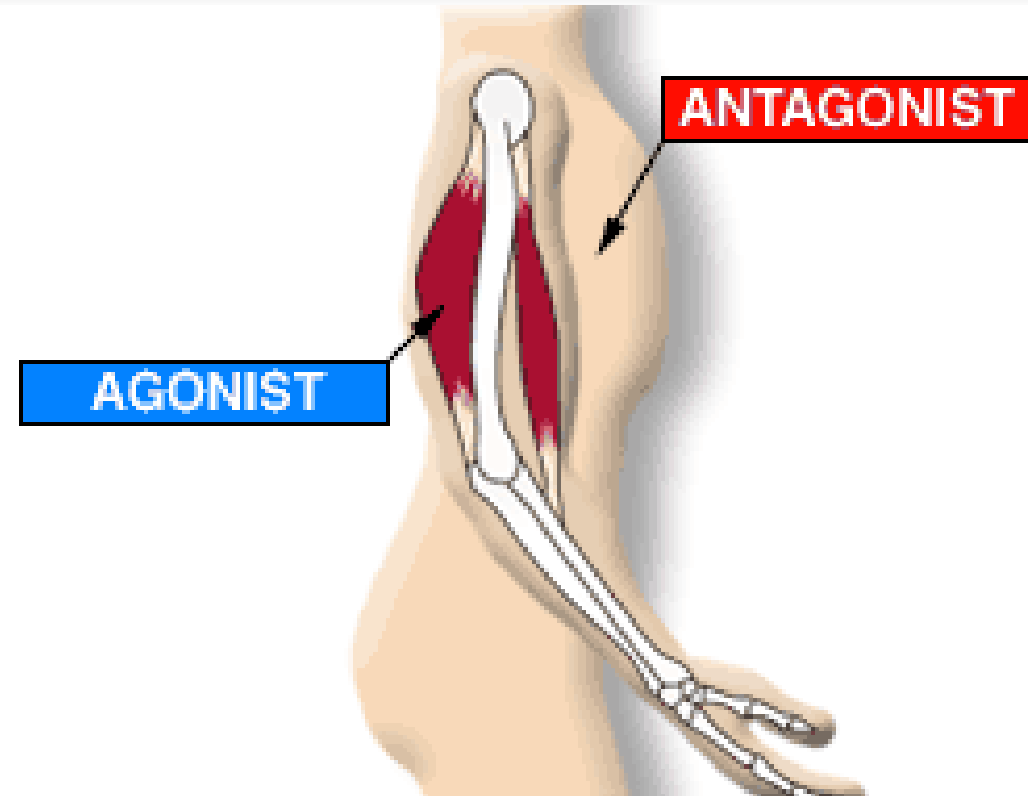
Indem gegensätzlich wirkende Muskeln „zusammenspielen“.

Agonist (Spieler):

Muskel, der Bewegung ausführt

Antagonist (Gegenspieler):

Muskel, der für die entgegengesetzte Bewegung verantwortlich ist



Je nach beabsichtigter Bewegung, wirkt ein und derselbe Muskel entweder als Agonist oder als Antagonist

2 Formen der Muskelarbeit

Isotone Kontraktion

- Der Muskel verkürzt sich.
- Es entsteht Bewegung.
- Beispiel:
- Bewegung der Gliedmaßen

Isometrische Kontraktion

- Der Muskel spannt sich an ohne sich zu verkürzen.
- Der Muskel löst keine Bewegung sondern, sondern leistet Haltearbeit
- Beispiel: Haltearbeit vieler Rückenmuskeln o. „Plank“

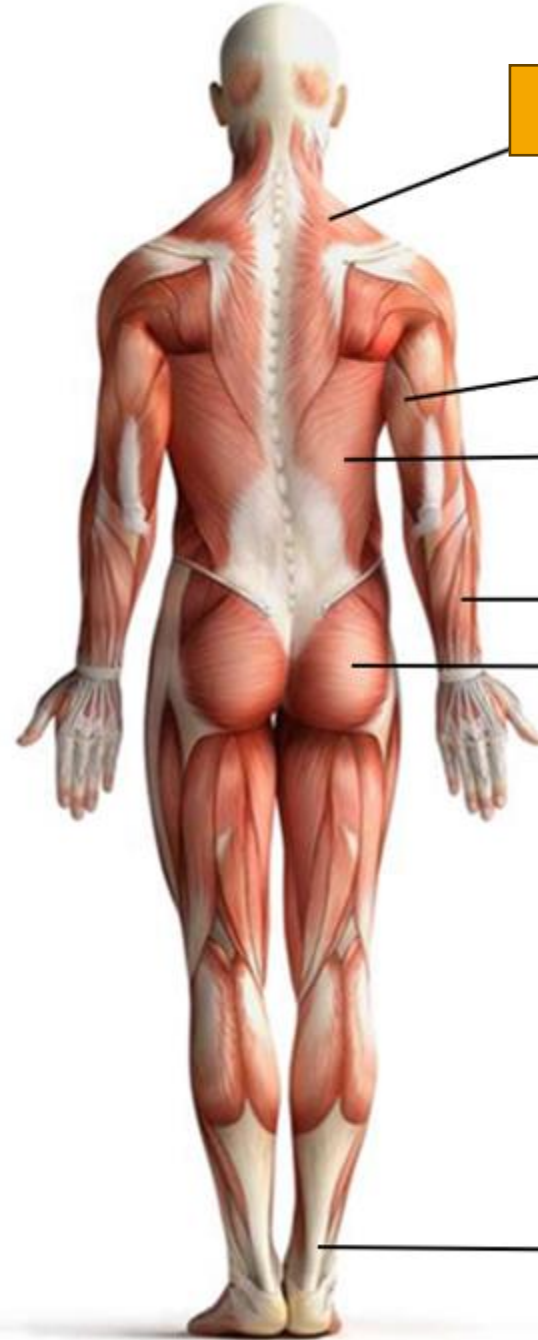
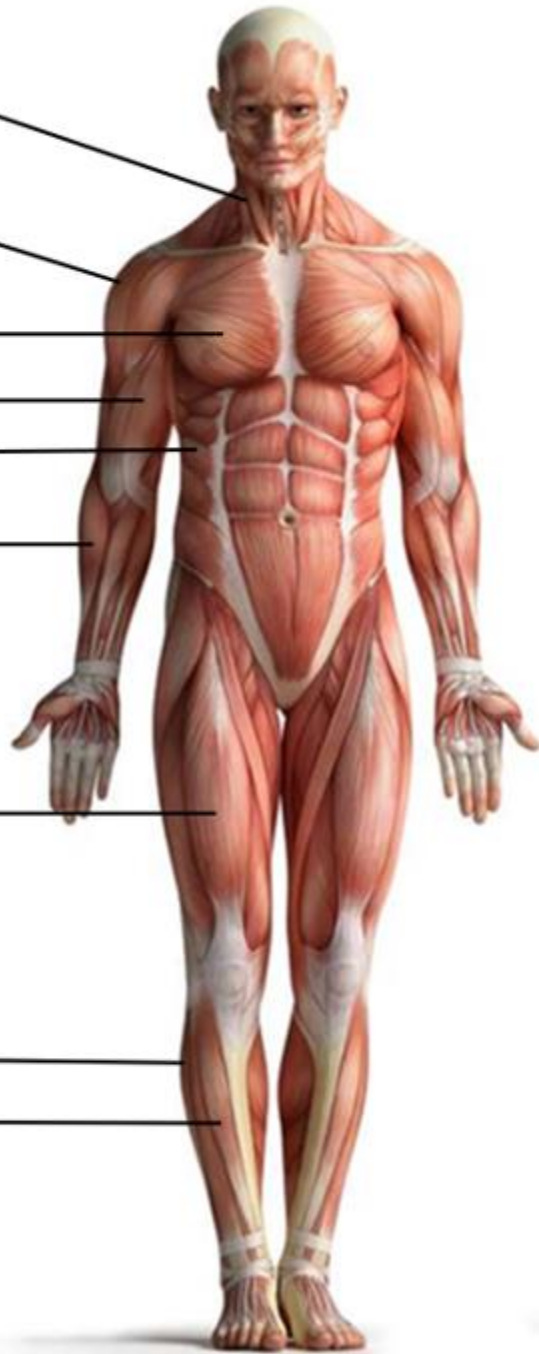


Arbeitsauftrag - Muskeln

Beschriften Sie mithilfe Ihrer App
die Abbildung auf Ihrem
Arbeitsblatt (deutsche
Fachbegriffe reichen aus)



Sägezahnmuskel



Kopfwendemuskel
(M. sternocleidomastoideus)

Deltamuskel (M. deltoideus)

Großer Brustmuskel (M. pectoralis major)

Bizeps (M. biceps brachii)

Sägezahnmuskel (M. serrator ant.)

Oberarmspeichenmuskel
(M. brachio-radialis)

Oberschenkelmuskel
(M. rectus femoris = Teil des M.
quadrizeps)

Langer Wadenbeinmuskel
(M. fibularis (peroneus) longus)

Vorderer Schienbeinmuskel
(M. tibialis anterior)



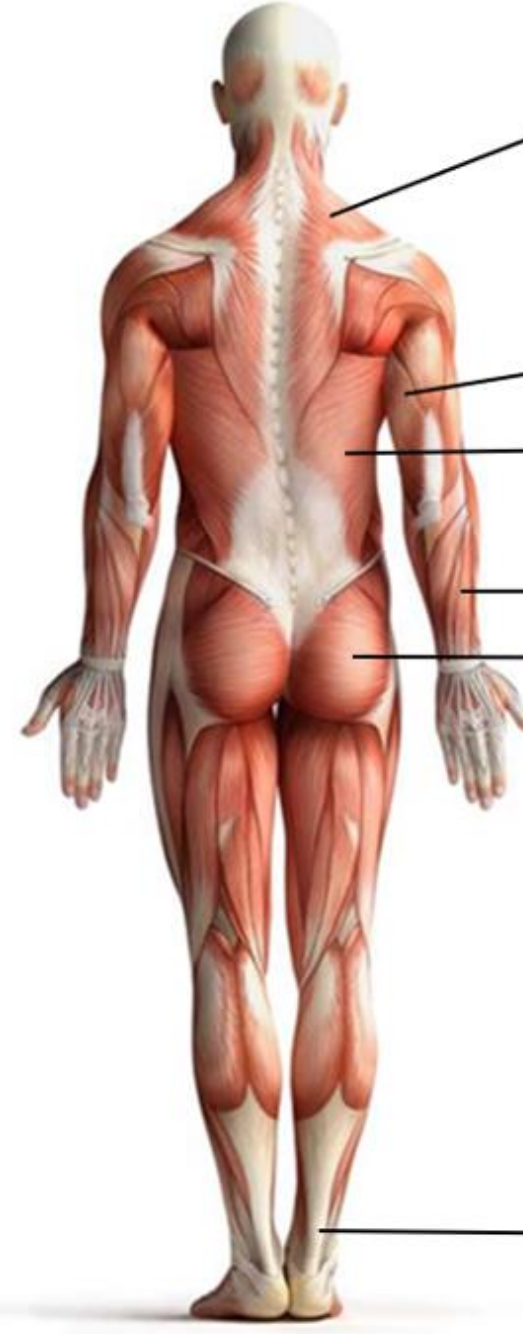
Kapuzenmuskel
(M. trapezius)

Trizeps
(M. triceps brachii)

Großer Rückenmuskel
(M. latissimus dorsi)

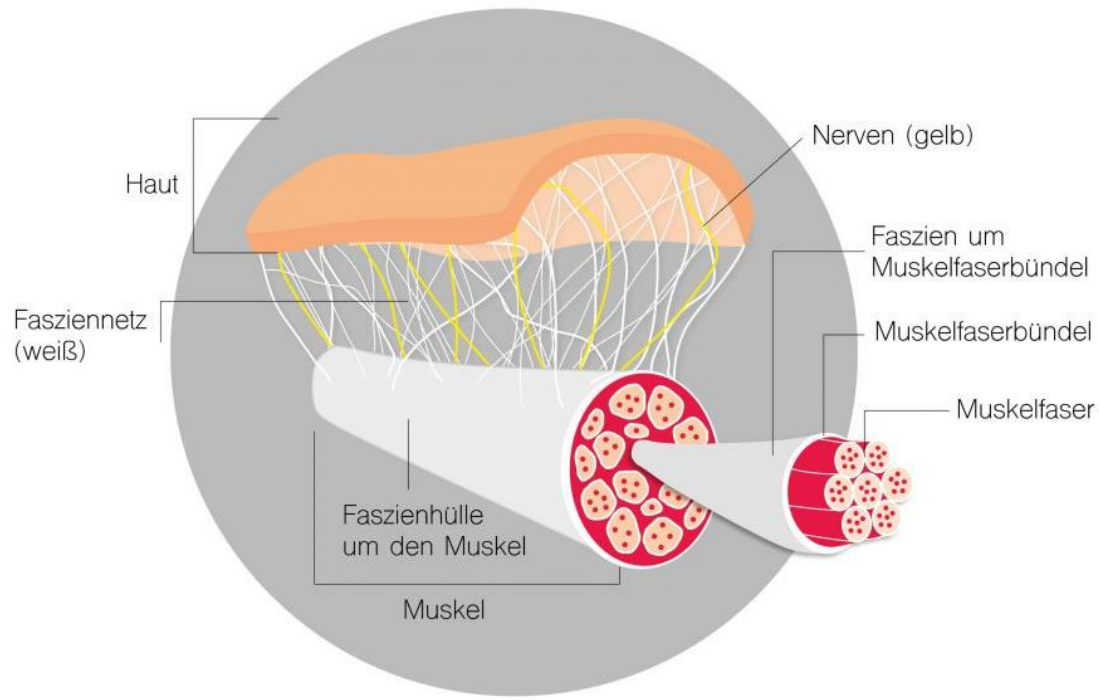
Streckmuskel Unterarm
(M. extensor digitorum)

Gr. Gesäßmuskel
(M. gluteus maximus)



Achillessehne

FASZIEN (FASCIA)



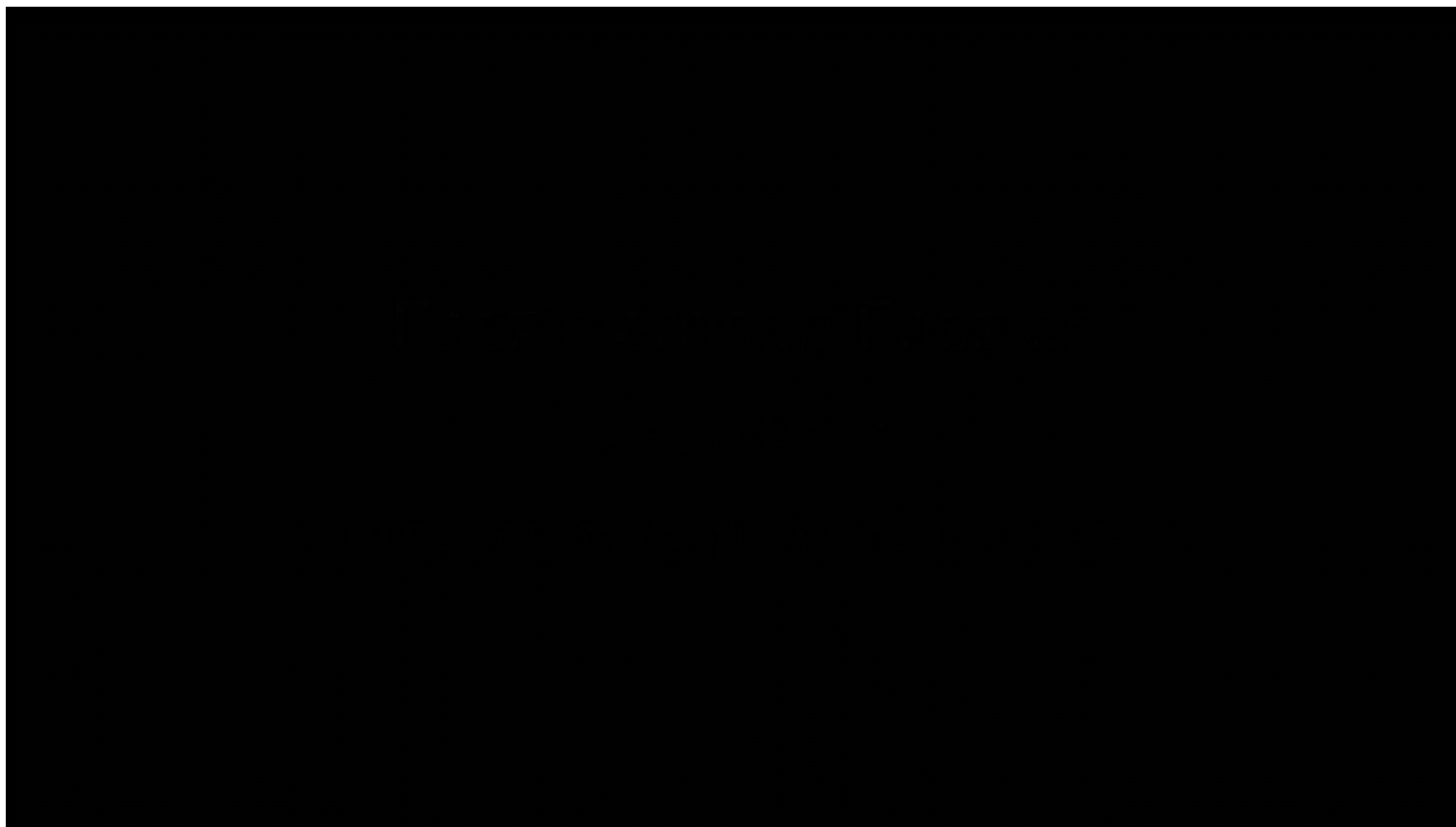
- **„weiches“ Bindegewebe**
- umhüllen
 - Muskelzellen (bzw. -fasern), Faserbündel und gesamten Muskel
 - Organe
 - gesamten Körper (unter der Haut)
- Gleitschicht zwischen Geweben
- Auch Bänder/Sehnen gelten als Faszienngewebe

FASZIEN (FASCIA)

- **Funktionen:**

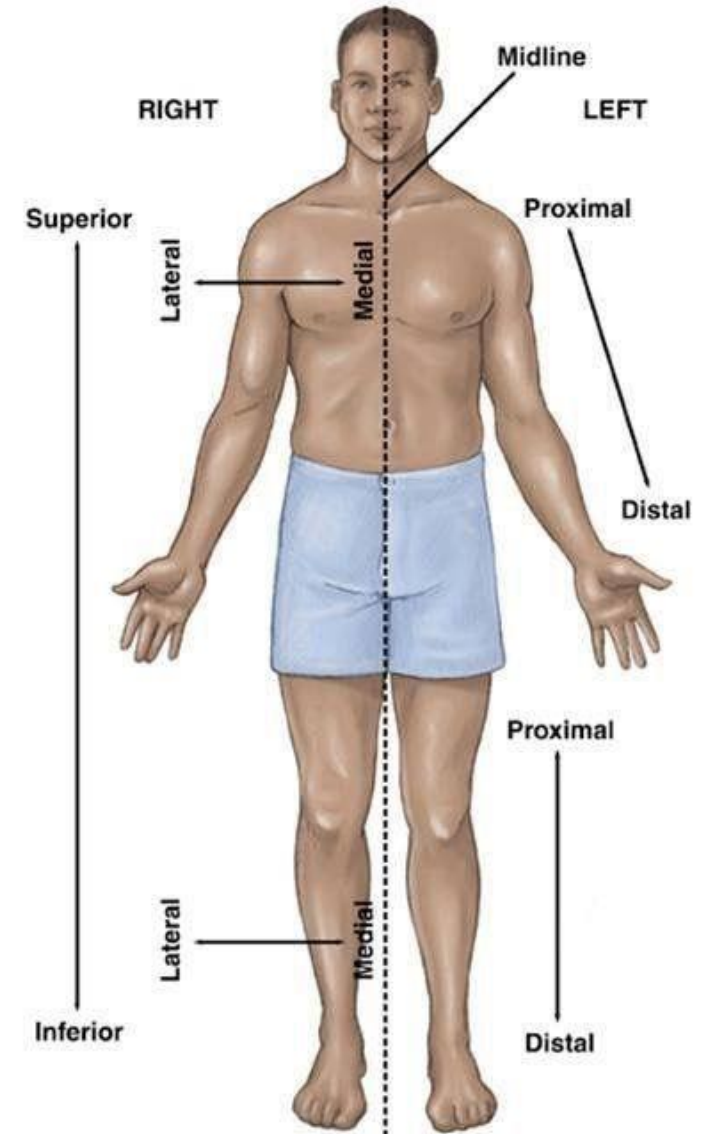
- stützen des Körpers
- schützen von Organen
- leiten Muskelkraft an Muskeln/Knochen weiter
- größtes Sinnesorgan des Körpers: Rezeptoren leiten Signale an das Gehirn
→ Gespür für Körper, Körperhaltung & Bewegung
- speichern Fett und Nährstoffen
- sind beteiligt an der Immunabwehr

Faszien



Anatomische Lage- und Richtungsbezeichnungen

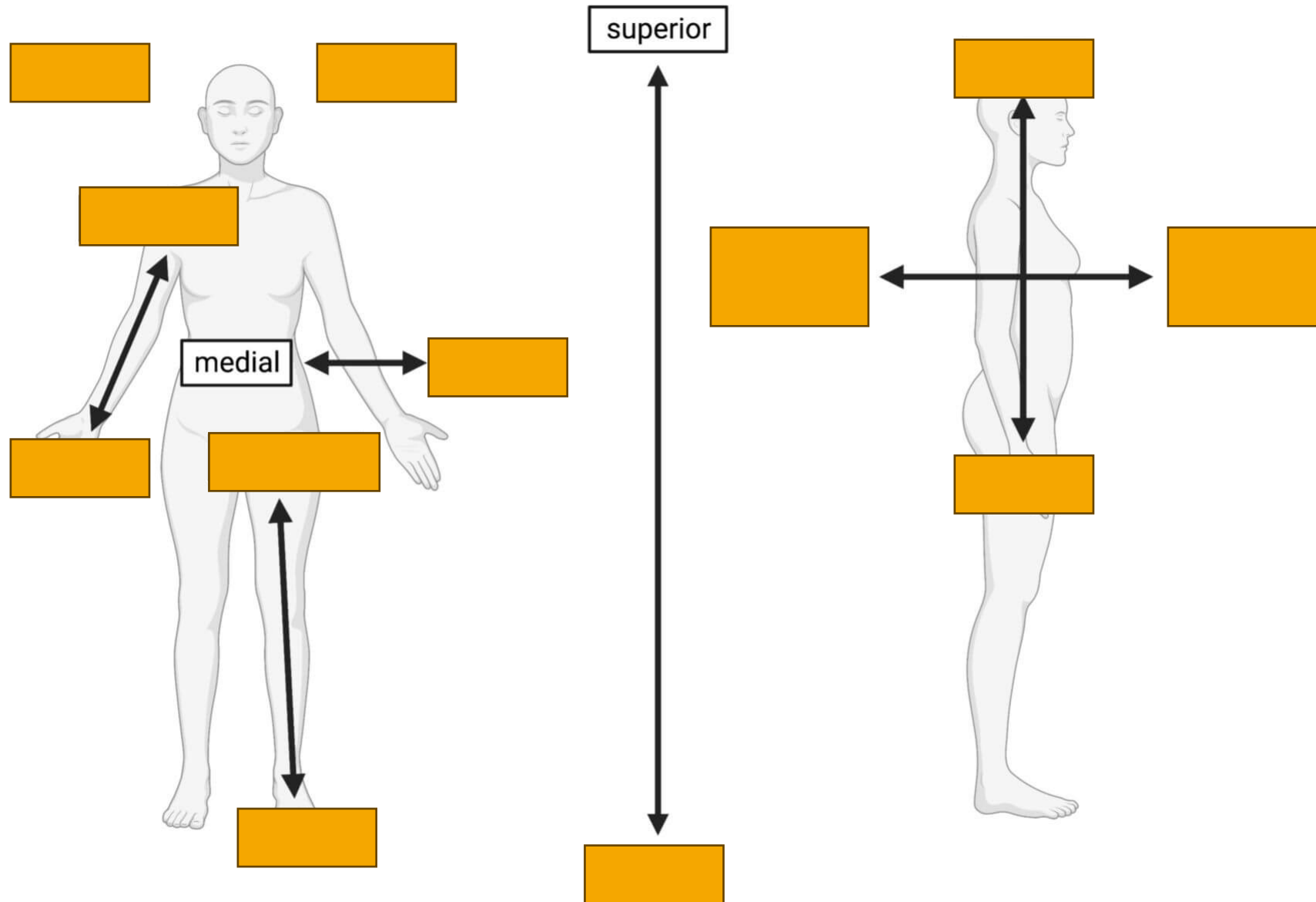
- Spezielle Wörter, die verwendet werden, um die **Positionen von Körperteilen oder Organen in Bezug aufeinander** zu beschreiben.
- Sie helfen dabei, **einheitlich zu kommunizieren**, wo genau sich etwas im Körper befindet.
- In der Pflege sind die Bezeichnungen wichtig, da sie z. B. dabei helfen:
 1. Genau zu beschreiben, wo Verletzungen, Schmerzen oder andere Probleme im Körper auftreten.
 2. Den genauen Ort für medizinische Behandlungen, Injektionen, Wundversorgung oder Operationen anzugeben.
 3. Patienteninformationen präzise zu dokumentieren, damit andere Fachkräfte die Informationen verstehen können.
 4. Die Zusammenarbeit im interdisziplinären Team zu erleichtern, da medizinisches Personal wie Ärzte, Pflegekräfte, Physiotherapeuten usw. gemeinsam arbeiten muss.

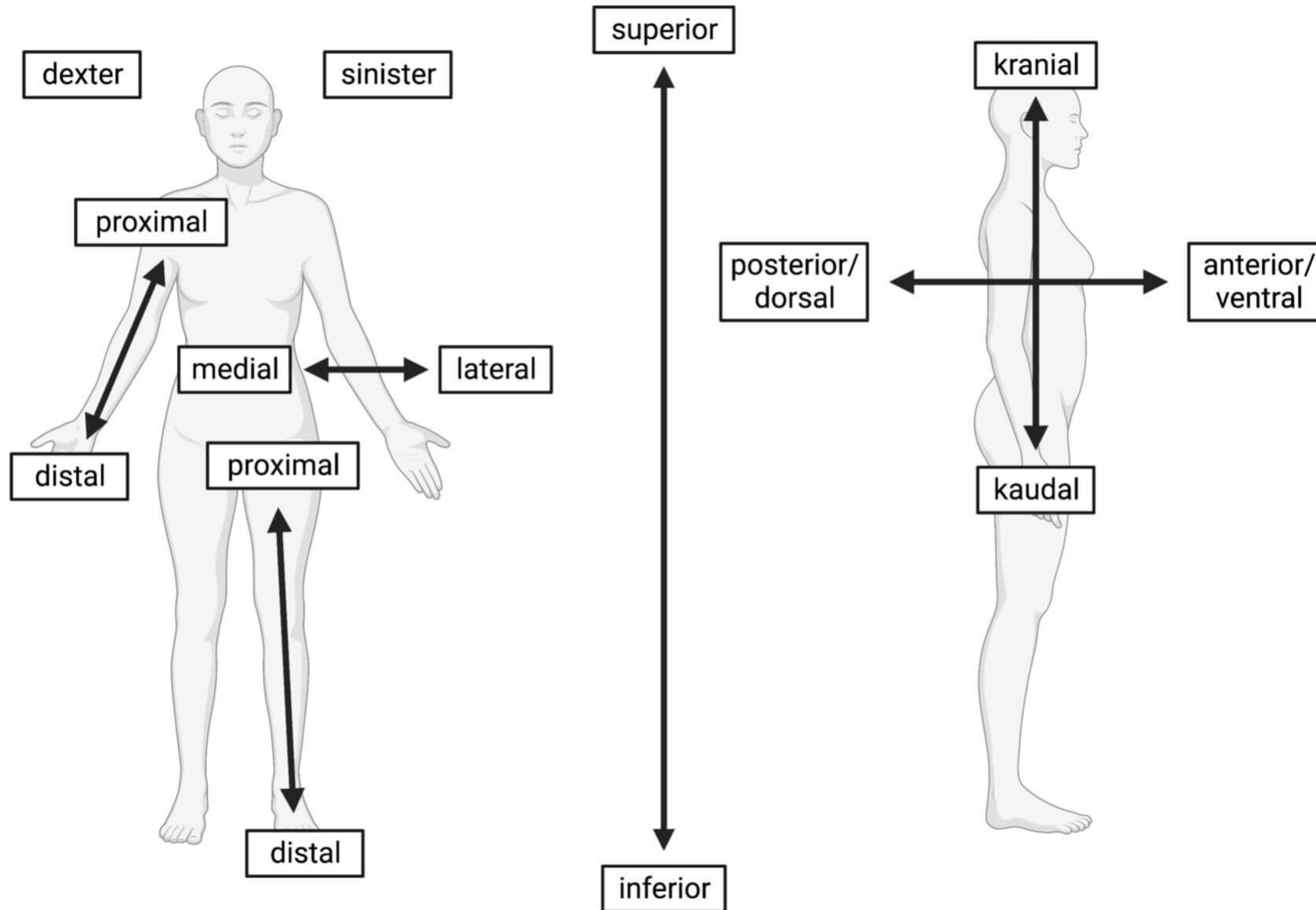




Arbeitsauftrag - anatomische Lage- und Richtungsbezeichnungen

- Lesen Sie die Beschreibungen der einzelnen Beschreibungen auf dem AB durch.
- Beschriften Sie anschließend die Abbildung.





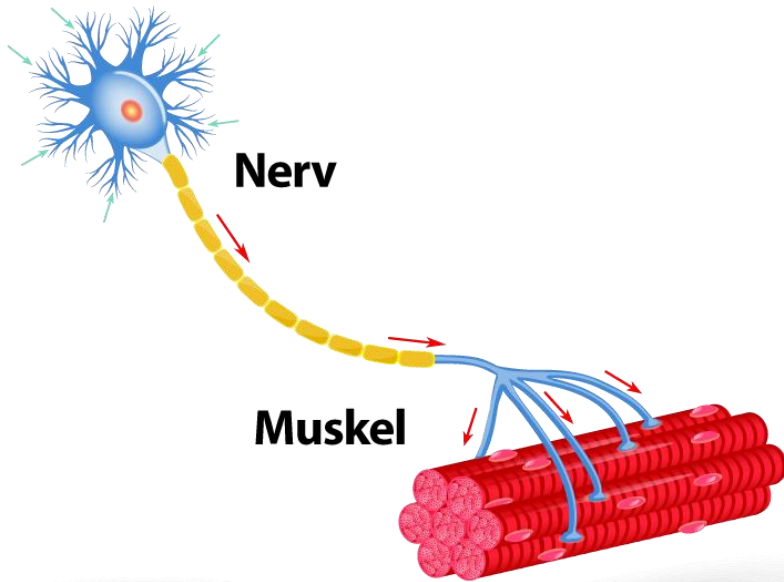
Wie wird Bewegung gesteuert?



Die Steuerung der Muskeln erfolgt durch das zentrale Nervensystem, insbesondere durch das Gehirn und das Rückenmark.



Neuronale Steuerung



Planung und Koordination der Bewegung im Gehirn



Übertragung von Signalen zum Rückenmark



Verarbeitung im Rückenmark



Aktivierung der Muskeln



Feinabstimmung und Feedback