

Bewegungsapparat

Sanitäter in der Feuerwehr Modell Regionalverband Saarbrücken

„Bewegungsapparat“

Inhaltsübersicht

- Aufgaben und Aufbau
- Knochen und Knorpel
- Gelenke
- Sehnen
- Skelettmuskulatur



Bewegungsapparat

AUFGABEN UND AUFBAU

Aufbau der Atmungsorgane

- Sicherung der Körpergestalt, der Körperhaltung und der Bewegung bzw. Fortbewegung
- funktionelle Einheit mit dem Stützapparat (= passiver Bewegungsapparat)
- Einteilung in **aktiven** und **passiven** Bewegungsapparat ist nicht trennscharf, da streng genommen nur Muskelgewebe beweglich (*kontraktil*) ist

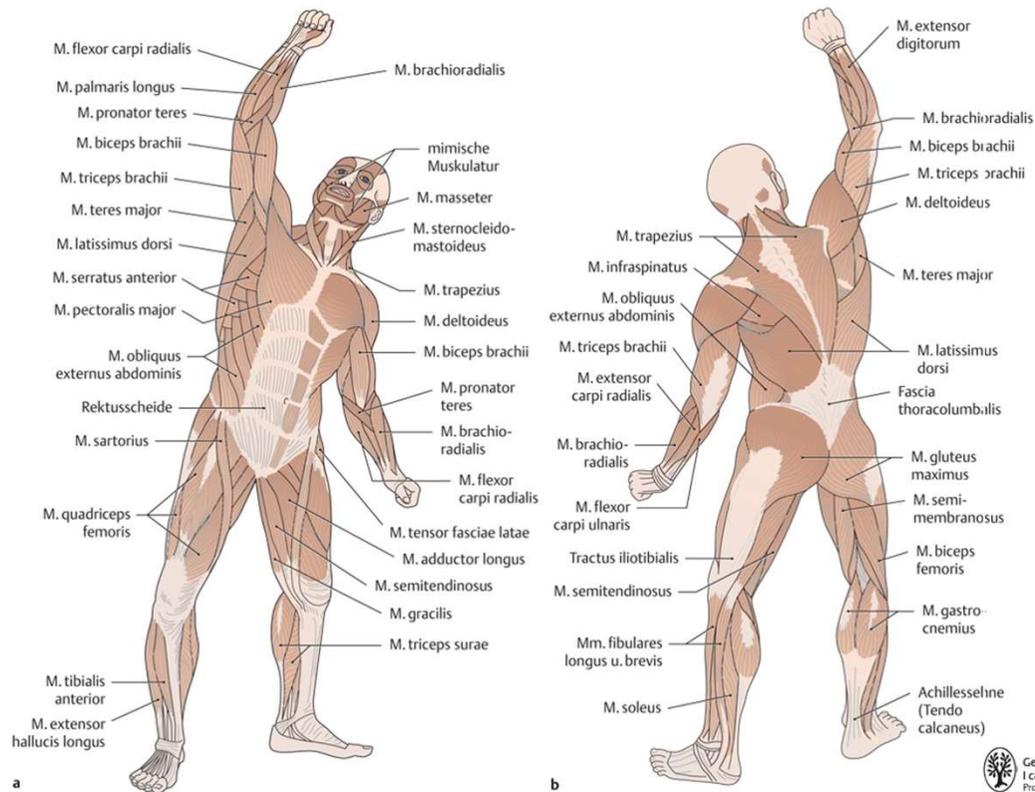
Aufbau der Atmungsorgane

Aktiver Bewegungsapparat

Er dient in erster Linie der **Bewegung** und besteht aus Skelettmuskulatur und ihren Anhangs- bzw. Hilfsorganen:

- Faszien
- Sehnen
- Sehnenscheiden
- Schleimbeutel

Aktiver Bewegungsapparat




 Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart - New York
 I care Pflege - 2015
 Prometheus LernAtlas der Anatomie. Grafiker: M. Voll, K. Wesker

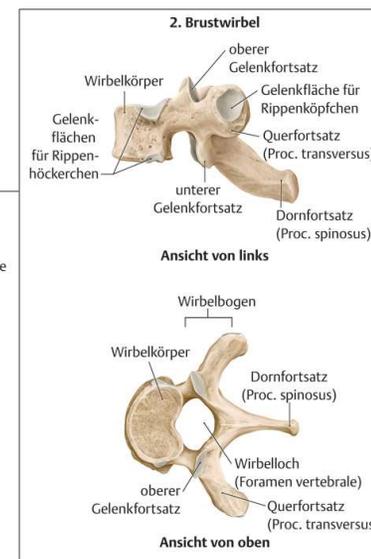
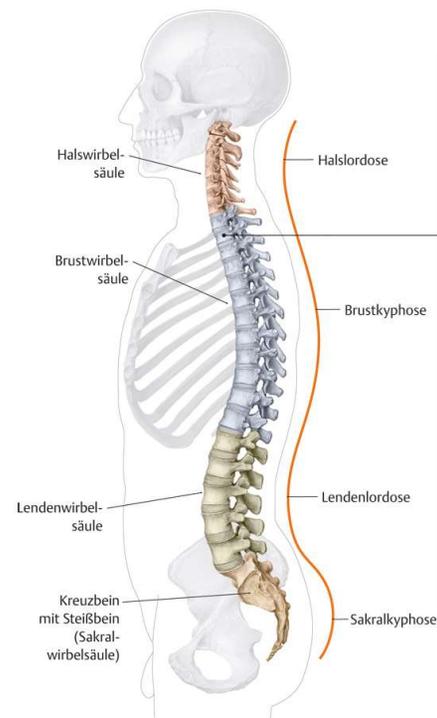
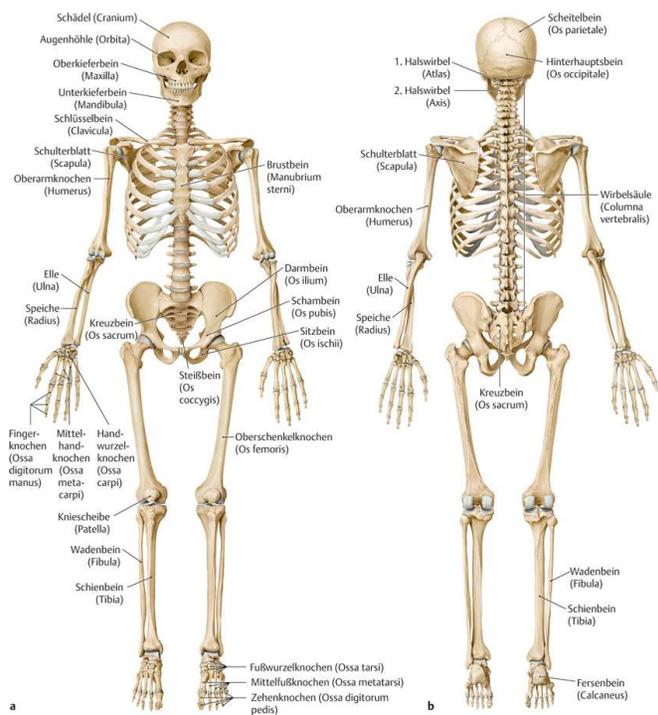
Aufbau der Atmungsorgane

Passiver Bewegungsapparat

Stützapparat, dient in erster Linie der **Stützung** bzw. **Formgebung** des Körpers, besteht aus dem Skelett mit seinen verschiedenen Anteilen:

- Knochen
- Knorpel
- Gelenke
- Bandscheiben
- Bänder

Passiver Bewegungsapparat



Bewegungsapparat

KNOCHEN UND KNORPEL

Knochen und Knorpel

Knochen

- Stütz- und Schutzfunktion
- Kalziumhaushalt (Knochen enthält 99% des gesamten Körperkalziums)
- In der Knochenmarkhöhle ist das blutbildende rote Knochenmark enthalten

Knochen und Knorpel

Knochentypen

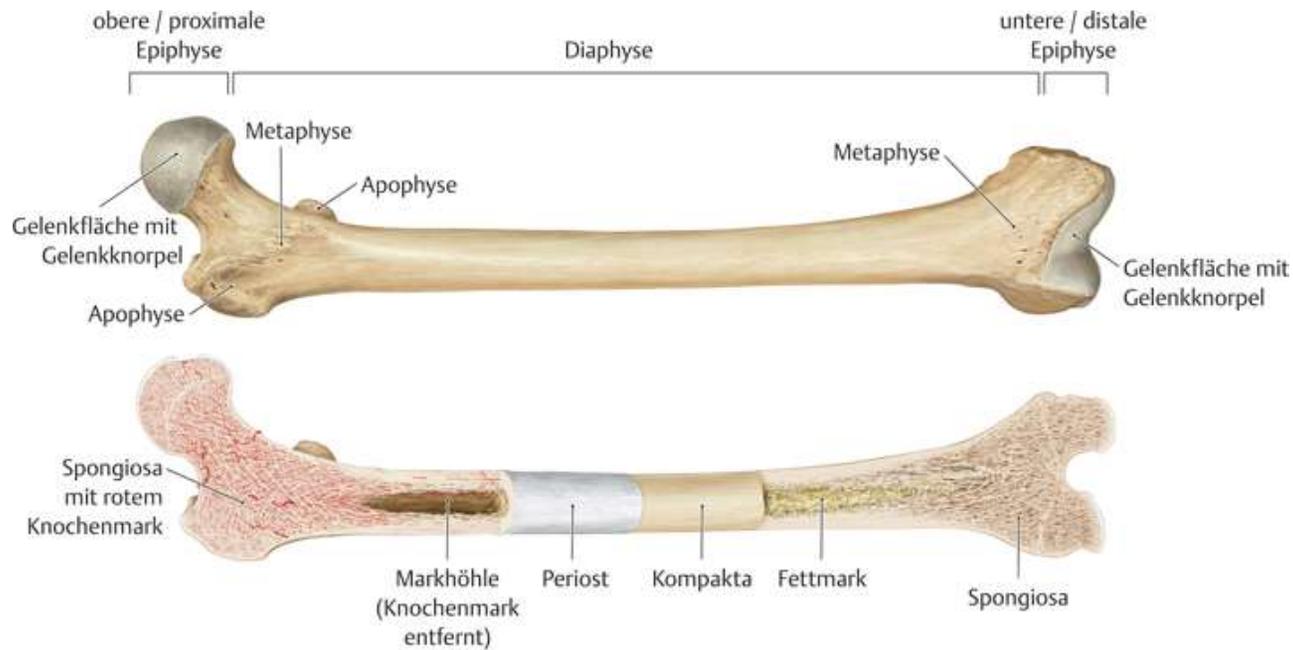
- **Röhrenknochen** (*Ossa longa*):
Bsp. Oberarm-/Oberschenkelknochen, Mittelhand-/Fingernochen mit typischem Aufbau
- **Kurze Knochen** (*Ossa brevia*):
würfelförmige Hand- und Fußwurzelknochen
- **Platte Knochen** (*Ossa plana*):
Bsp. Schädelknochen, Hüftbeine

Knochen und Knorpel

Knochentypen

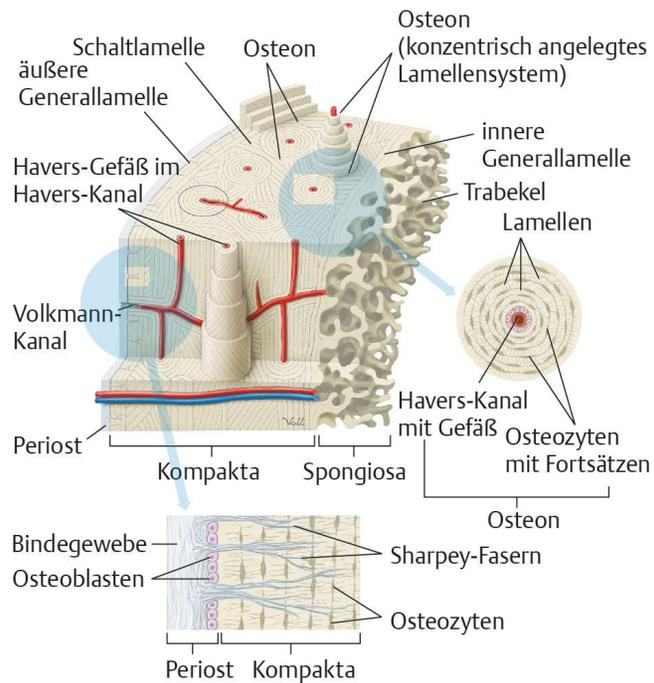
- **Unregelmäßige Knochen (*Ossa irregularia*):** können keiner anderen Gruppe zugeordnet werden
(Beispiel: Wirbel)
- **Lufthaltige Knochen (*Ossa pneumatica*):** Schädelknochen, die eine mit Schleimhaut ausgekleidete luftgefüllte Höhle besitzen
(Beispiel: Stirnbein mit Stirnhöhle)

Knochen und Knorpel

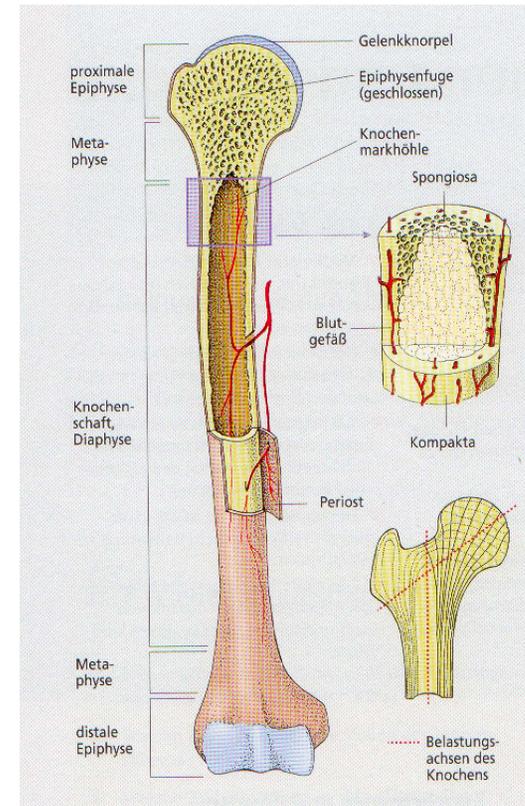


Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart - New York
 retten - Rettungssanitäter - 2017
 Prometheus LernAtlas der Anatomie. Grafiker: M. Voll, K. Wesker

Knochen und Knorpel



Aus: Schünke M, Schulte E, Schumacher U. PROMETHEUS LernAtlas der Anatomie. Illustrationen von Voll M und Wesker K. 5. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2018



Knochen und Knorpel

Feinbau des Knochen

- **Knochenzellen:**
Osteoblasten, Osteozyten, Osteoklasten
- **Knochengrundsubstanz:**
Mineralstoffe v.a. Phosphate und Kalzium, Proteine,
Kollagenfasern
- Kompakte Außenschicht (***Kompakta***) und wabenartiges Inneres (***Spongiosa***)

Knochen und Knorpel

Knorpel

- Druck- und zugelastisch, wirkt als **Stoßdämpfer**
- enthält keine eigenen Blutgefäße und muss über Diffusion ernährt werden, deshalb **schlechtes Regenerationspotential**

Bewegungsapparat

GELENKE

Gelenke

Die bewegliche Verbindung von zwei oder mehr Knochen

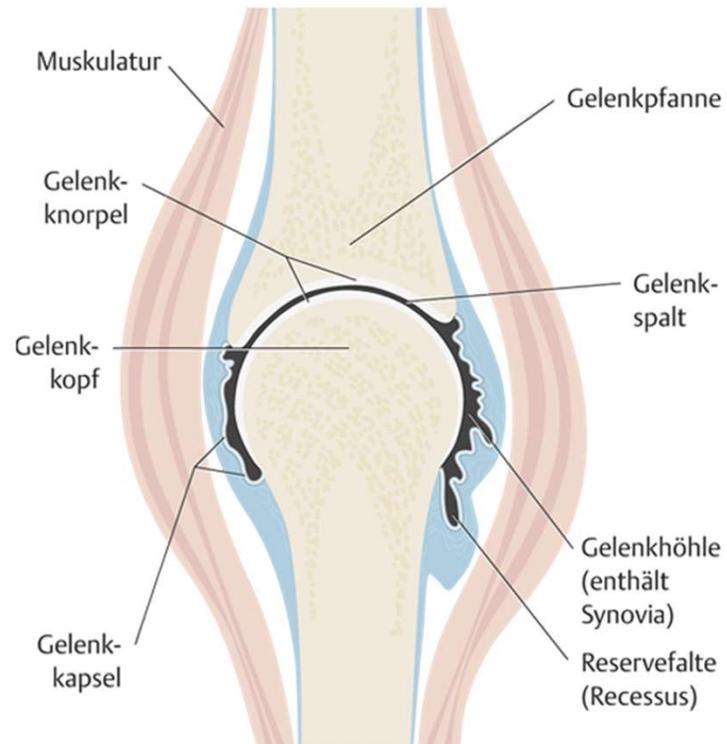
Gelenktypen:

- **Echte Gelenke:** Diarthrosen
(mit flüssigkeitsgefülltem Gelenkspalt)
- **Unechte Gelenke:** Synarthrosen
- **Pseudogelenke:** Pseudarthrosen
(beweglich gebliebener Knochenbereich nach einem nicht verheilten Knochenbruch)

Strukturen echter Gelenke

- **Gelenkspalt** zwischen den Knochenenden
- **Gelenkflächen** mit **Gelenkknorpel**
- Um das Gelenk **Gelenkkapsel** mit:
 - Außen: straffes Bindegewebe
 - Innen: eine Art Schleimhaut
- **Gelenk- oder Kapselbänder** zur Verstärkung
- **Gelenkhöhle** mit einer viskösen Gelenkflüssigkeit gefüllt (*Synovia*)

Gelenke



Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart - New York
1 care Pflege - 2015

Formen echter Gelenke

- **Kugelgelenk:** dreiachsig (Beugung - Streckung, Ab- und Adduktion, Außen- und Innenrotation), Beispiel Schultergelenk, Hüftgelenk
- **Ellipsoid- oder Eigelenk:** zweiachsig, Beispiel das erste Kopfgelenk zwischen Atlas und Schädel
- **Sattelgelenk:** zweiachsig (Flexion und Extension, Ab- und Adduktion), Beispiel Gelenk zwischen Handwurzelknochen und Mittelhandknochen unterhalb des Daumens

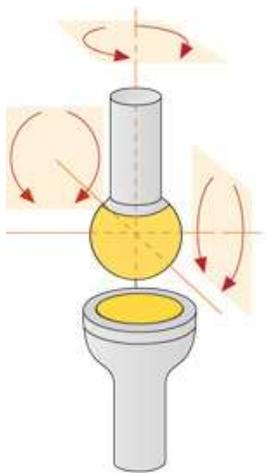
Formen echter Gelenke

- **Scharniergelenk:** einachsig (beugen und strecken), Beispiel Fingergelenke mit Ausnahme der Fingergrundgelenke
- **Roll-, Rad- oder Zapfengelenk:** einachsig, Beispiel Radioulnargelenk (zwischen Speiche und Elle) und Atlantoaxialgelenk

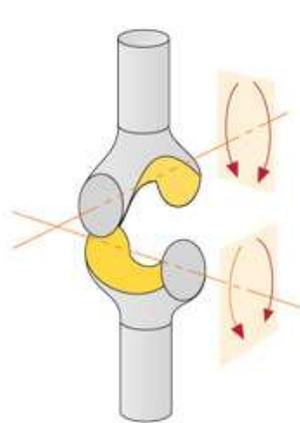
Formen echter Gelenke

- **Ebenes/planes Gelenk oder Drehgelenk:**
kein geometrisches Bewegungszentrum
(Beispiel zwischen Wirbelfortsätzen)
- **Bikondyläres Gelenk:** Kniegelenk, zweiachsig (Beugung – Streckung;
Außen- und Innenrotation: nur bei gebeugtem Kniegelenk)
- **straffes Gelenk:** zum Beispiel Iliosakralgelenk

Gelenke



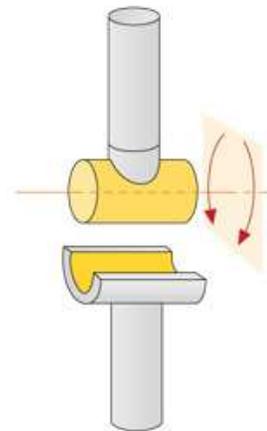
Kugelgelenk



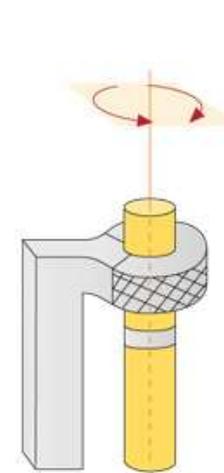
Sattelgelenk



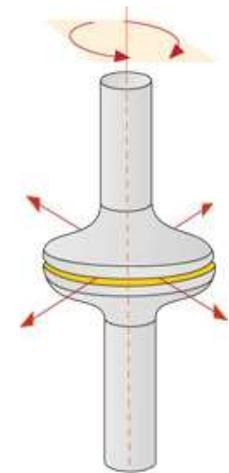
Eigelenk



Scharniergelenk



Rad- oder
Zapfengelenk



planes Gelenk



Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart · New York
retten - Rettungsanitäter · 2017

Gelenke

Bewegungsformen

- Beugung und Streckung (Flexion und Extension)
- Abspreizen und Heranführen (Abduktion und Adduktion)
- Auswärts- und Einwärtsdrehung (Supination und Pronation)
- Vorwärts- und Rückwärtsbewegung (Ante- und Retroversion)
- Vor- und Zurückneigung (In- und Reklination)

Formen unechter Gelenke

knorpelige Knochenverbindungen:

- **Synchondrose**: Verbindung über hyalinen Knorpel, zum Beispiel am **Brustbein**
- **Symphyse**: Verbindung über Faserknorpel, zum Beispiel **Bandscheiben**

Formen unechter Gelenke

bindegewebige Knochenverbindungen

- **Sutur** (Naht), zum Beispiel zwischen Schädelknochen
- **Syndesmose** (Bandhaft), zum Beispiel zwischen Elle und Speiche
- **Gomphose** (Einkeilung), ausschließlich zur Verankerung eines Zahns im Zahnfach

Formen unechter Gelenke

knöcherner Verschmelzungen

- **Synostosen**, zum Beispiel **Kreuzbein, Steißbein**

Bewegungsapparat

SEHNEN

Sehnen

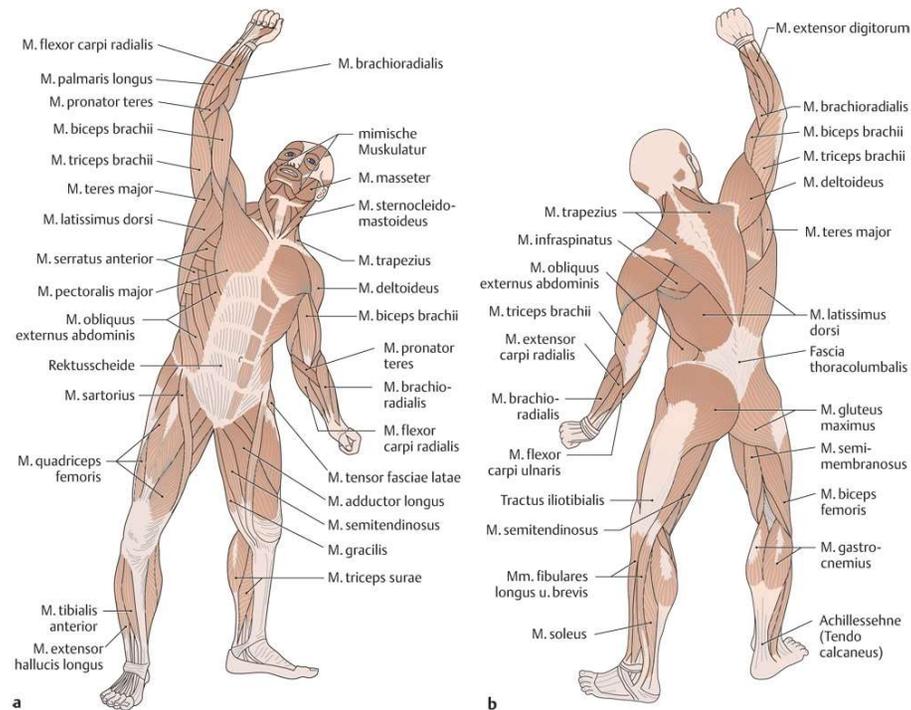
Ursprungs- und Ansatzsehnen verbinden Muskeln mit Knochen

- bestehen aus kollagenem Bindegewebe und werden über Diffusion versorgt
- verlaufen zum Teil in Bindegewebshüllen (Sehnenscheiden) und sind von Haltebändern fixiert
- Schleimbeutel: Polster zwischen Sehnen und Knochenvorsprüngen
- Sesambeine: in die Sehne eingebettete Knochen
- Aponeurosen: breite, flache Sehnen

Bewegungsapparat

SKELETTMUSKULATUR

Skelettmuskulatur



Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart · New York
 retten - Rettungsanitäter · 2017
 Prometheus LernAtlas der Anatomie. Grafiker: M. Voll

Skelettmuskulatur

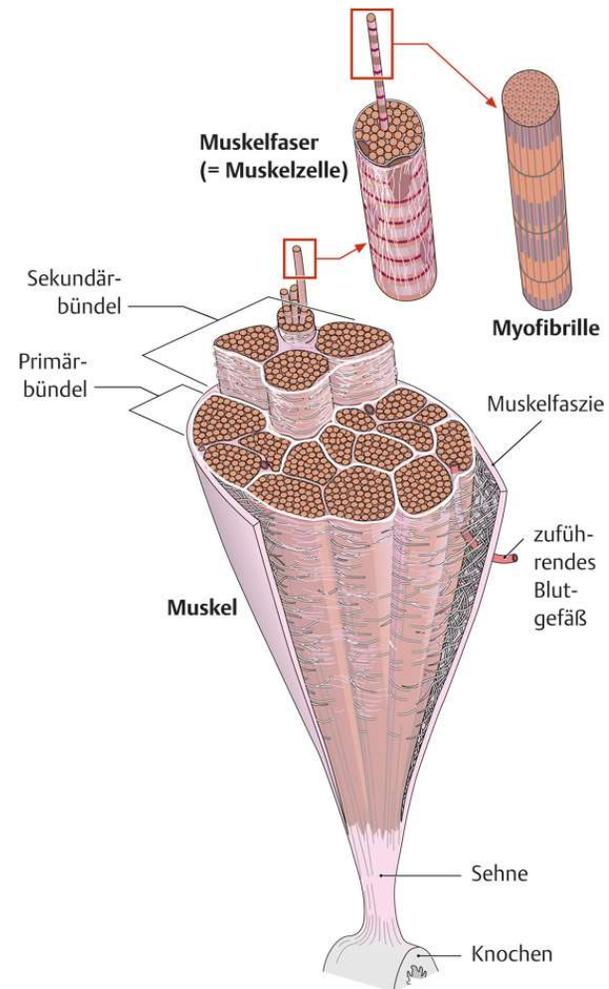
- **Aufgaben:** Bewegung, Haltearbeit, Regulation des Blutzuckerspiegels, Wärmehaushalt
- **Aufbau:** Ursprungssehne, Muskelbauch, Ansatzsehne
- **Formen:** mehrköpfige/mehrbäuchige Muskeln, platte Muskeln, Ringmuskeln

Skelettmuskulatur

Aufbau Skelettmuskulatur

- **Quergestreifte Muskulatur**, aufgebaut aus Muskelfasern (eine Faser entspricht einer Muskelzelle), enthalten **Myoglobin** zum Transport von Sauerstoff
- Umgeben von einer **Muskelfaszie** aus kollagenem Bindegewebe
- Jede Muskelfaser wird nur von **einem bestimmten Nerv** erregt, dieser kann aber mehrere Muskelzellen /Muskeln erregen

Skelettmuskulatur



Skelettmuskulatur

Muskelbewegung

- **Agonisten:** verursachen eine bestimmte Bewegung
- **Antagonisten:** Gegenspieler dieser Bewegung
- **Eingelenkige Muskeln:** überspannen und bewegen **ein** Gelenk
- **Mehrgelenkige Muskeln:** überziehen mindestens **zwei** Gelenke

Muskelbewegung

- Flexoren: Beuger
- Extensoren: Strecker
- Abduktoren: Abspreizer
- Adduktoren: Heranzieher
- Rotatoren: Dreher

Skelettmuskulatur

Muskelkontraktion

- **Isometrische** Kontraktion:
Muskel spannt sich an, ohne sich zu verkürzen (Haltearbeit, keine Bewegung)
- **Isotonische** Kontraktion:
Muskel verkürzt sich, Bewegung

Skelettmuskulatur

Tiefensensibilität

- **Tiefensensibilität** (*Propriozeption*):
Messung von Muskelspannung und Muskellänge durch Golgi-Sehnenorgane und Muskelspindeln (verantwortlich für Muskeldehnungsreflexe wie den Patellarsehnenreflex)

Skelettmuskulatur

Muskelstoffwechsel

Zur Kontraktion muss der Muskel ATP herstellen

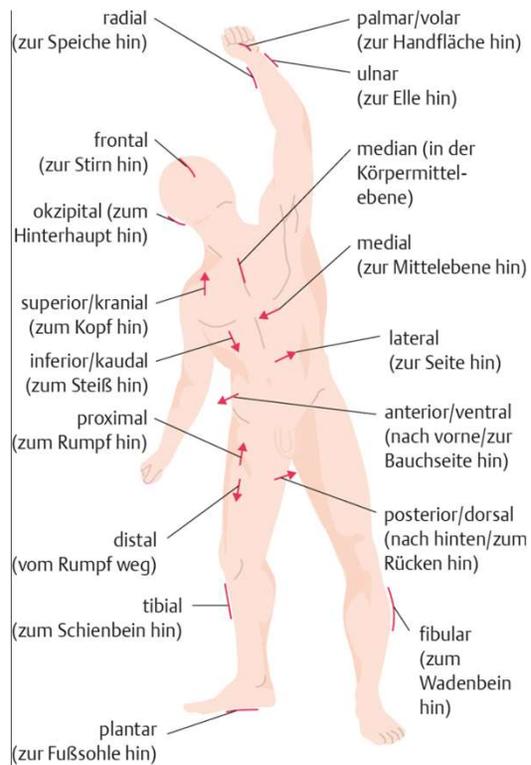
- **Ohne** Beteiligung von Sauerstoff (v.a. zu Beginn der körperlichen Arbeit, durch Aufspaltung von Kreatinphosphat oder Glykogenolyse), dabei entsteht Laktat, das von Leber, Herzmuskelzellen und manchen Muskelfasern als Energiequelle genutzt werden kann
- **Mit** Verbrauch von Sauerstoff (aerobe Glykolyse oder Fettsäureabbau)

Skelettmuskulatur

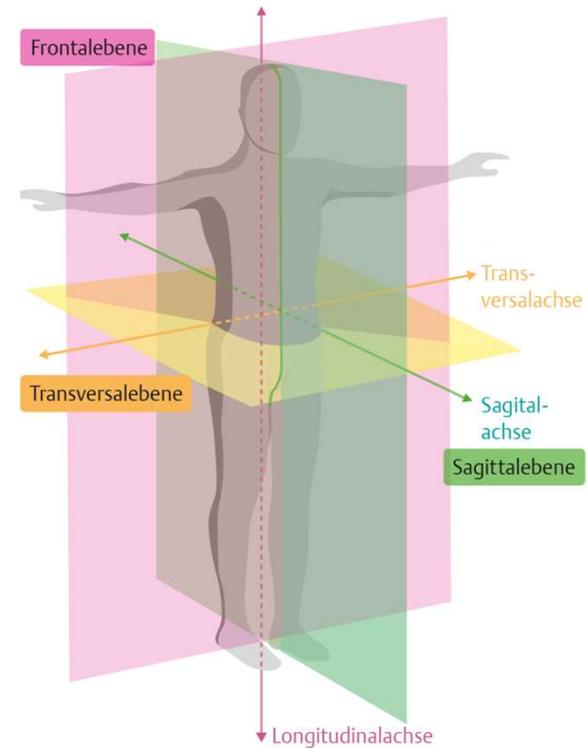
Muskelfasertypen

- **Typ -I- Muskelfasern:** rote/langsame Fasern mit vielen Mitochondrien und viel Myoglobin, v.a. für Ausdauerleistungen im anaeroben Bereich
- **Typ-II-Muskelfasern:** weiße/schnelle Fasern, weniger Mitochondrien und Myoglobin, mehr Mikrofibrillen, kurze schnelle Bewegungen im anaeroben Bereich

Ebenen des Menschlichen Körpers




 Georg Thieme Verlag, Stuttgart · New York
 | care Pflege · 2020




 Georg Thieme Verlag, Stuttgart · New York
 | care Pflege · 2020

Zeit für Fragen..!

