



## Basisunterricht Bewegungsapparat

### Knorpel

Gehört zum Stützapparat

- Knorpelzellen = Chondrozyten
- Knorpel = Chondro
- Wird nicht von Blutgefäßen durchzogen und ernährt sich somit von Diffusion (passive Ernährung ohne Verbrauch durch Energie, niedriger Stoffwechsel).
- Deshalb auch schlechte Regeneration bei Verletzung.

### Knorpelarten

**Faserknorpel** (besonders Widerstandsfähig)

- enthält neben dem knorpelüblichen Typ II auch das hauptsächlich im straffen Bindegewebe vorkommende Typ I-Kollagen.
- Menisken
- Symphyse (verbindet Schamfuge und Schambein)
- Bandscheibe

**Hyaliner Knorpel** (druckfest)

- Gelenknorpel wird durch Diffusion versorgt
- Rippenknorpel
- Kehlkopf
- Trachea und Bronchialknorpel
- Wachstumsplatten

**Elastischer Knorpel**

- lagert keine Mineralsalze ein, bleibt daher immer beweglich
- Ohrmuschel
- äußerer Gehörgang, Ohrtrumpete
- Kehldeckel
- Nasenscheidewand
- Kleine Bronchien

### Skelettsystem

Das menschliche Skelett besteht aus ca. 200 Knochen.

Bei Neugeborenen sind es fast 100 mehr, dafür aber noch kein fester Knochen sondern eher Knorpel.

Man unterscheidet:

- Schädel (Cranium)
- Wirbelsäule (Columna vertebralis)
- Brustkorb (Thorax)
- Schultergürtel
- Beckengürtel
- Obere Extremität
- Untere Extremität (viel mehr Kräften ausgesetzt, viel mehr Degenerationen)

## Mineralhaushalt des Knochens

Folgende Substanzen sind für den ständigen **Auf- und Abbau des Knochens** erforderlich:

- Calcium (Milch, Quark, Brokkoli, Kohlrabi, Gouda-Käse)
- Mineralwasser - Calciumgehalt von mehr als 500 mg /Liter insgesamt 800-1000mg/Tag
- Phosphate (Nüsse, Obst, Gemüse. 700mg Phosphat / Tag)
- Vitamin D
- Östrogen und Testosteron (Sexualhormone)

Für ein **gesundes Knochengewebe** sind verantwortlich:

### Kalzium und Phosphate:

- Verleihen der Knochenmatrix Festigkeit - (Mangel begünstigt eine Osteoporose)
- müssen ausreichend mit der Nahrung aufgenommen werden, v. a. während der Schwangerschaft, der Stillperiode und im Alter

### Vitamin-D-Hormon:

- wird aus einer Vitamin-D-Vorstufe durch UV-Bestrahlung in der Haut gebildet und mit der Nahrung aufgenommen
- wird zur Aufnahme von Kalzium aus dem Darm benötigt

### Parathormon und Calcitonin

- regulieren den Kalziumhaushalt

### Testosteron und Östrogen

- Sexualhormone dienen dem Knochen-erhalt

### Vitamin A, B12 und C

- regulieren die Osteoblasten- und Osteoklasten-tätigkeit

## Skelettmuskulatur

- ca. 700 Muskeln
- Bewegung durch Kontraktion der Skelettmuskulatur möglich
- 40% bei Männern; 30% bei Frauen die Hauptmasse des Körpers
- Muskel = Musculus (Abkürzung in fast allen Büchern M.)
- fast jeder Muskel ist über seine Sehnen an 2 Knochen befestigt.
- Ursprung und Ansatz
- Ursprung meist der Knochen der sich wenig bis kaum bewegen kann
- Ansatz meist der Knochen mit viel Bewegungsspielraum

## Aufgaben der Skelettmuskulatur

- aktiver Bewegungsapparat
- Wärmeerzeugung
- Atemhilfsmuskulatur
- Schutzfunktion der inneren Organe
- Nahrungsaufnahme
- Mimik, Gestik

## Muskelgewebe

- quergestreifte Muskulatur
- glatte Muskulatur
- Herzmuskulatur
- Im inneren der Muskelzelle befinden sich **Myofibrillen** (Fasern) die das Zusammenziehen ermöglichen.

## Merkmale der Skelettmuskulatur

### quergestreifte Muskulatur

- ist dem Willen unterworfen
- große Kraft
- relativ schnell ermüdbar
- hoher Energieumsatz
- hohe Dehnbarkeit
- gesteuert über das ZNS

### glatte Muskulatur

- Vegetatives Nervensystem unterliegt nicht unserem Willen
- Blutgefäße, Gebärmutter, Verdauungsorgane (Ausnahme: obere Speiseröhre), Bronchien, im Auge

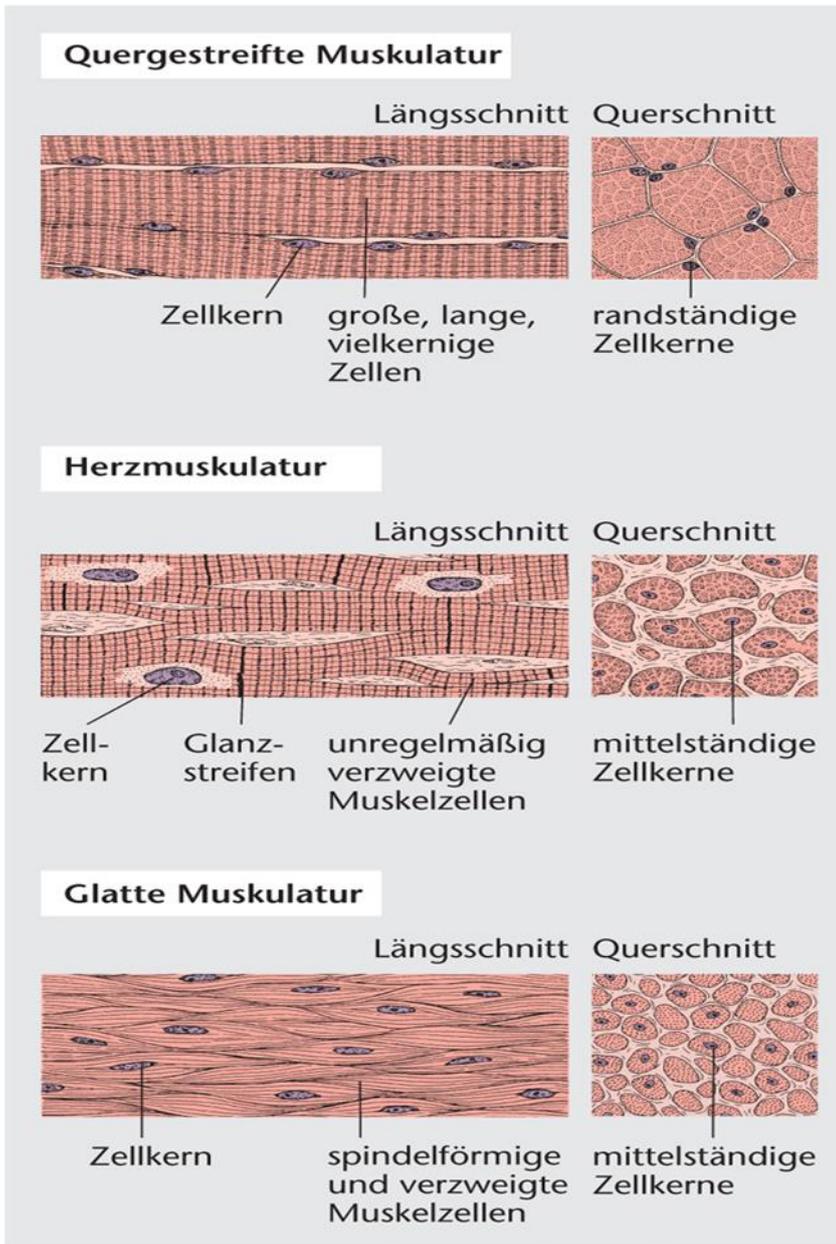
Glatte Muskulatur besteht aus länglichen, nur selten verzweigten Zellen, die in Strängen oder Schichten angeordnet sind. Die Kontraktion verläuft langsam und unwillkürlich.

Agonist (Spieler) führt eine Bewegung aus.

Antagonist (Gegenspieler) ist für die entgegengesetzte Bewegung verantwortlich.

### Herzmuskulatur

- Sonderfall
- quergestreifte Muskulatur mit Glanzstreifen
- Vegetatives Nervensystem



## der Organismus bei körperlicher Arbeit

### Vasodilatation der kleinsten Gefäße

Schwere körperliche Arbeit erfordert eine stärkere Durchblutung der Muskulatur:

- Muskelzellen benötigen mehr Sauerstoff
- Stoffwechselprodukte wie Laktat (Milchsäure) und Kohlendioxid werden vermehrt abtransportiert

Regulation der muskulären Durchblutung:

- Anfallende Stoffwechselprodukte und sinkender Sauerstoffgehalt führen zu einer reflektorischen Vasodilatation (Gefäßweitstellung).

## Kontraktion des Skelettmuskels

### Energielieferanten des Muskels

- ATP liefert Skelettmuskeln Energie für 5–6 s Daueraktivität
- danach liefert Kreatinphosphat für weitere 15 s Energie
- wird zu ATP abgebaut

Für länger dauernde Muskelarbeit wird Glukose benötigt.

- wird als Glykogen im Skelettmuskel gespeichert
- Glykogen wird in Glukose und diese zu ATP abgebaut („Glykogenolyse“)

## Herzmuskelgewebe

### Eigenschaften des Myokards:

- Querstreifung wie die Skelettmuskulatur
- Herzmuskelzellen besitzen meist nur einen zentral liegenden Zellkern.
- Herzmuskelzellen sind verzweigt und bilden untereinander ein Netzwerk mit End-zu-End-Verbindungen („Glanzstreifen“)
- Herzmuskelzellen werden unwillkürlich innerviert
- Nervenimpulse kommen von internem Schrittmacher, dem Sinusknoten
- Herzmuskelzellen benötigen eine sehr lange Erholungszeit (Refraktärzeit) bis zur nächsten Erregung
- verhindert eine Dauererregung

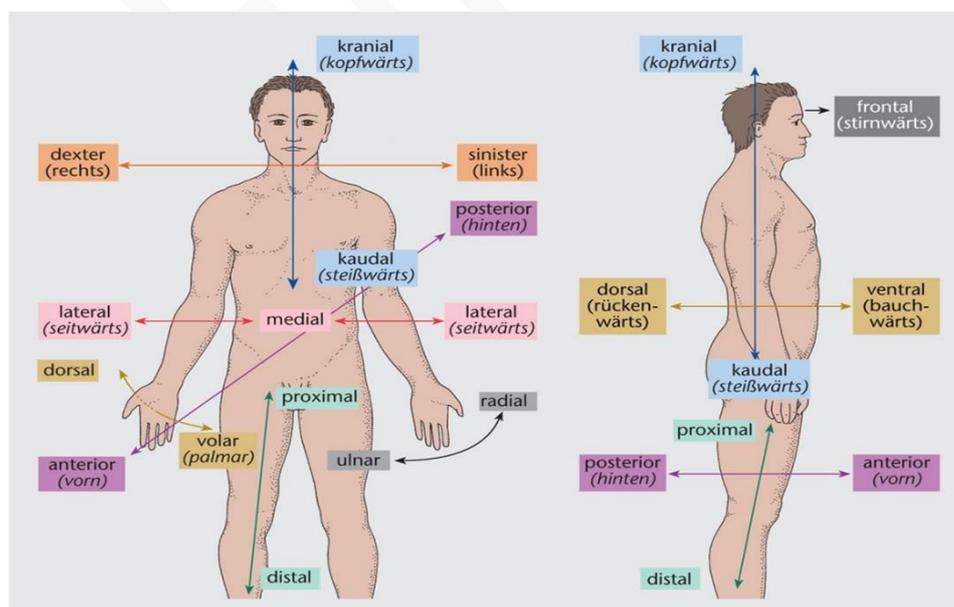
## Muskelzelle

Muskelfaser = Muskelzelle

Myofibrillen = die Einheit für die Kontraktion (zentrale Einheit der Muskelzelle)

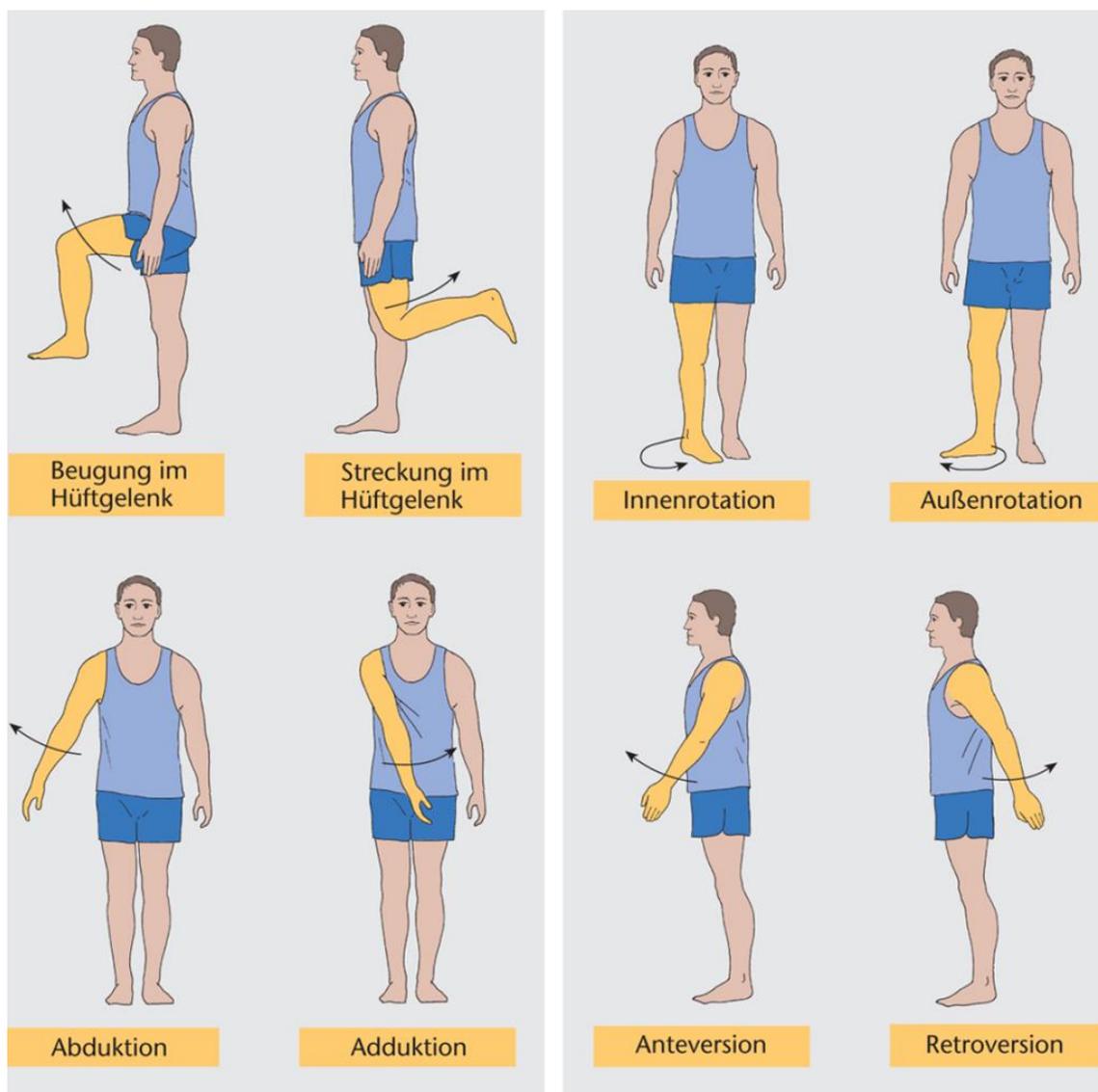
- Muskelzellen enthalten im Gegensatz zu anderen Zellen zahlreiche Zellkerne.
- besitzen eine Vielzahl von Mitochondrien für den Energiebedarf
- besitzen Myoglobin (für die Muskelfarbe) ähnlich wie Hämoglobin
- Myoglobin bindet Sauerstoff

## Richtungsbezeichnung



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

## Bewegungsarten



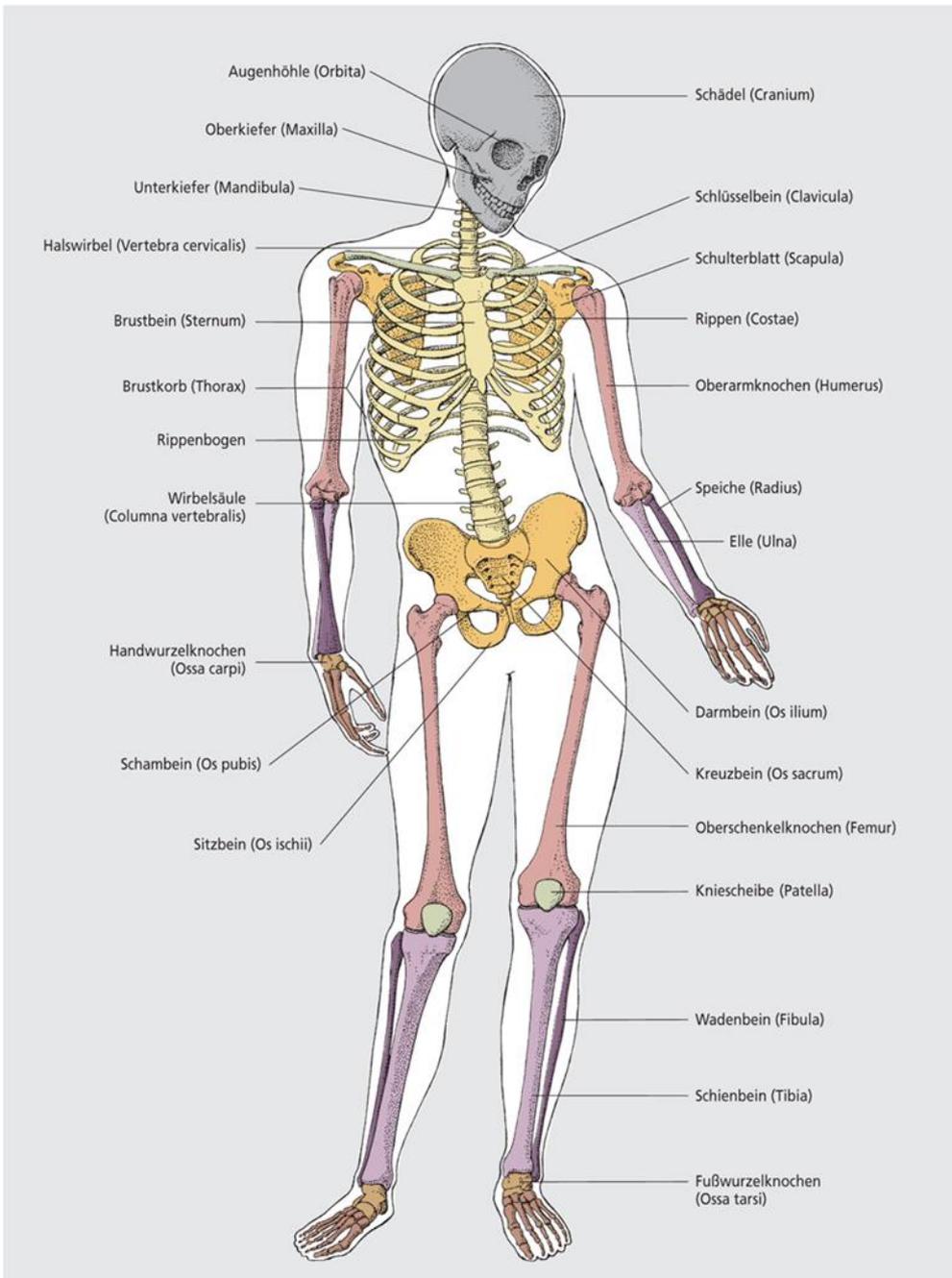
Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

## Bewegungsmöglichkeiten

- |                    |   |
|--------------------|---|
| 1. Rotation        | Drehung                                       |
| 2. Supination      | Auswärtsdrehung, Handfläche nach oben drehen  |
| 3. Pronation       | Einwärtsdrehung, Handfläche nach unten drehen |
| 4. Flexion         | Beugen  |
| 5. Extension       | Strecken                                      |
| 6. Plantarflexion  | Beugung des Fußes in Richtung Fußsohle        |
| 7. Dorsalflexion   | Beugung des Fußes in Richtung Fußrücken       |
| 8. Abduktion       | vom Körper weg                                |
| 9. Adduktion       | an den Körper heranführen                     |
| 10. Anteversion    | Vorwärtsbewegung                              |
| 11. Retroversion   | Rückwärtsbewegung                             |
| 12. Lateralflexion | seitliche Bewegung der WS                     |

# unser Skelett

## die Stütze unseres Körpers



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

## Knochen

Knochenzelle = Osteozyten

- aufbauende Zellen = Osteoblasten
- abbauenden Zellen = Osteoklasten (notwendig in Wachstumsphase und bei Knochenbrüchen)

Knochen bestehen aus Calcium + Phosphaten

Die Zähne bestehen außerdem aus Fluorsalzen (Calciumfluorid).

## Knochen-Aufbau

kleinste Einheit ist das **Osteon**

besteht aus zentralem Blutkanal (Havers-Kanal), ist gut durchblutet

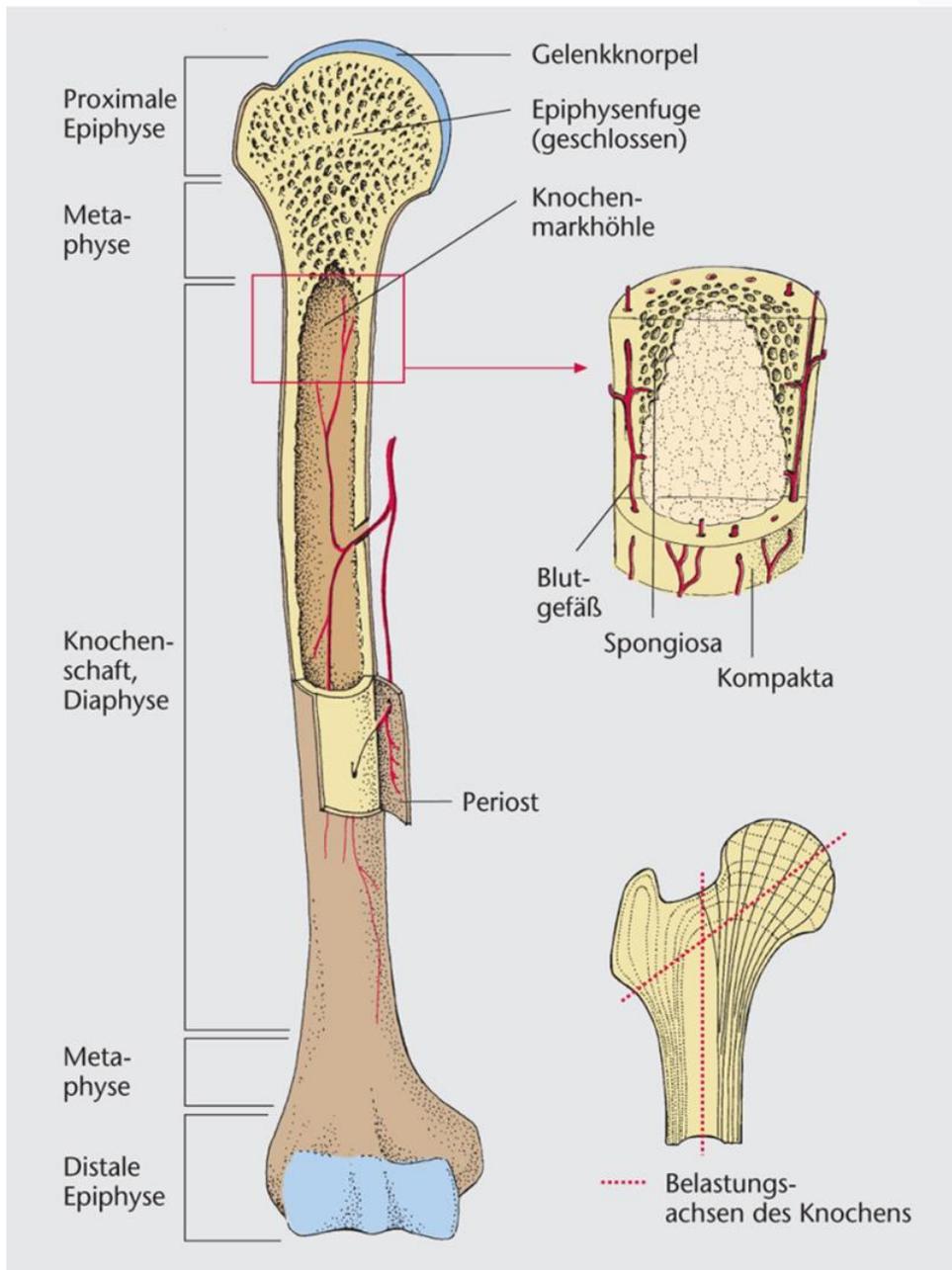
Größere Blutgefäße treten über die Knochenhaut (**Periost**) an den Knochen heran. Mitverlaufende Hohlräume (**Volkman-Kanälen**) sind mit den kleinen Gefäßen im Inneren, den sog. **Havers-Kanälen**, verbunden.

außen ist die Knochenstruktur sehr dicht (**Kompakta**), innen aufgelockerte Struktur (**Spongiosa = Schwamm**), hier ist auch das Knochenmark

Schaft nennt man Diaphyse

Enden nennt man Epiphyse (Längenwachstum geschieht in den Epiphysenfugen)

## Aufbau eines Knochens



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

## Ossifikation

Bildung der Knochen erfolgt erst nach der Geburt aus vorgeformten Knorpeln (chondrale Ossifikation)

Die Chondroblasten wandeln sich in Osteoblasten um.

Es ist eine Zwischenstufe von Knorpel zu Knochen.

## Unterteilung der Knochen

### Röhrenknochen:

- Oberschenkel
- Unterschenkel
- Oberarm
- Unterarm
- Mittelhand- und Fingerknochen
- Mittelfuß- und Zehen

### Luftthaltige Knochen:

- Stirnhöhle
- Nasenhöhle
- Oberkieferhöhle

### Plattenknochen:

- Schädel
- Sternum
- Scapula
- Clavicula
- Rippen
- Hüftbeine

### kurze Knochen:

- Handwurzelknochen
- Fußwurzelknochen
- Wirbelkörper

### unregelmäßige Knochen:

- Unterkiefer
- Kreuzbein
- Steißbein
- Patella

## Gelenke – Verbindung von Knochen untereinander

**echte Gelenke - Diarthrose** (2 Gelenkanteile mit Gelenkspalt) gewebefreier Gelenkspalt

- Gelenkkapsel = Membrana Fibrosa
- die Gelenkinnenhaut = Membrana Synovialis produziert die Gelenkschmiere (**Synovia**)
- Gelenkkörper (Kopf-Pfanne-Spalt)
- Gelenkbänder für Haltefunktion

## unechte Gelenke – Synarthrosen (kein Gelenkspalt) kaum beweglich

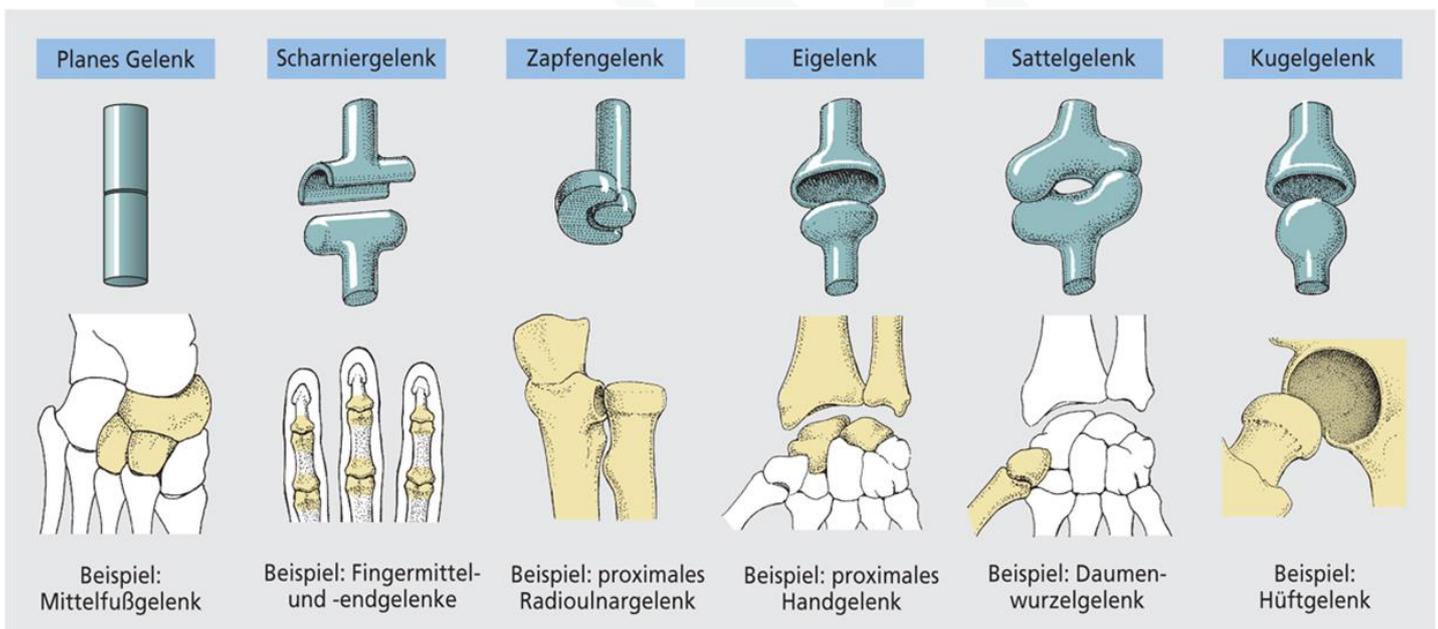
- Bandhafte (Schädelknochen)
- Knochenhafte (Sagittalnähte) durch Knochen verbunden
- Knorpelhafte (Symphyse, Rippen/Sternum, Kreuzbein (durch Knorpel verbunden))

## Gelenkformen

Man unterscheidet:

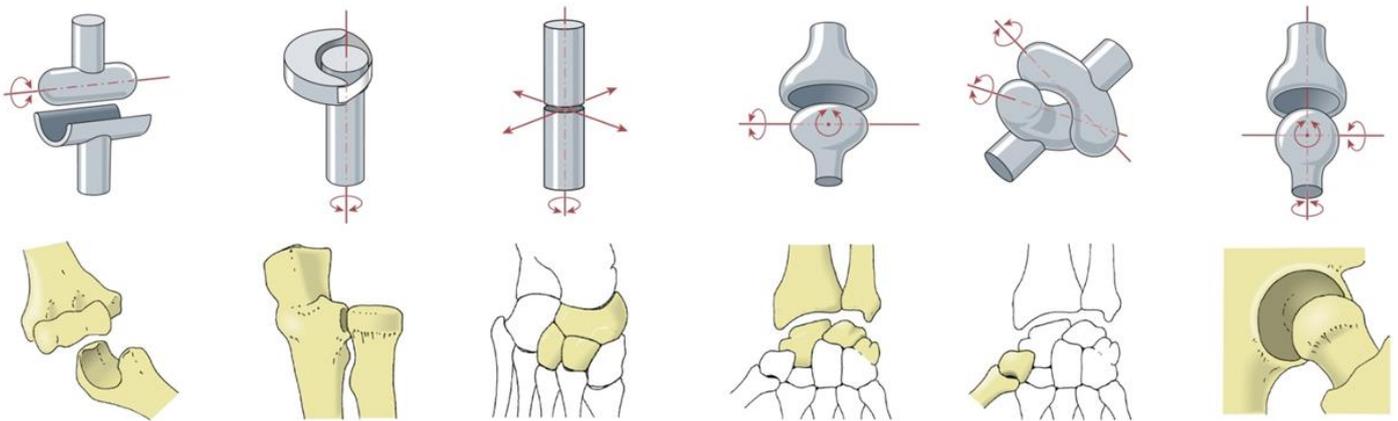
1. Scharniergelenke mit einer Bewegungsachse (Kniegelenk, Oberarm-Ellenbogengelenk, Finger und Zehengelenke, oberes Sprunggelenk)
2. Kugelgelenk mit 3 Bewegungsachsen (Schuler und Hüftgelenk)
3. Eigelenk mit 2 Bewegungsachsen (Handwurzelgelenk)
4. Sattelgelenk (ähnlich wie Kugelgelenk) mit 2 Bewegungsachsen (Daumensattelgelenk)
5. Drehgelenk (Sammelbegriff für Zapfen und Radgelenk)
6. Zapfengelenk z.B. Atlas-Axis-Gelenk
7. Radgelenk z.B. distale Speichen-Ellen-Gelenk

## Welche Arten von Gelenken gibt es?



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

## Gelenke



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

### Wiederholungsfragen:

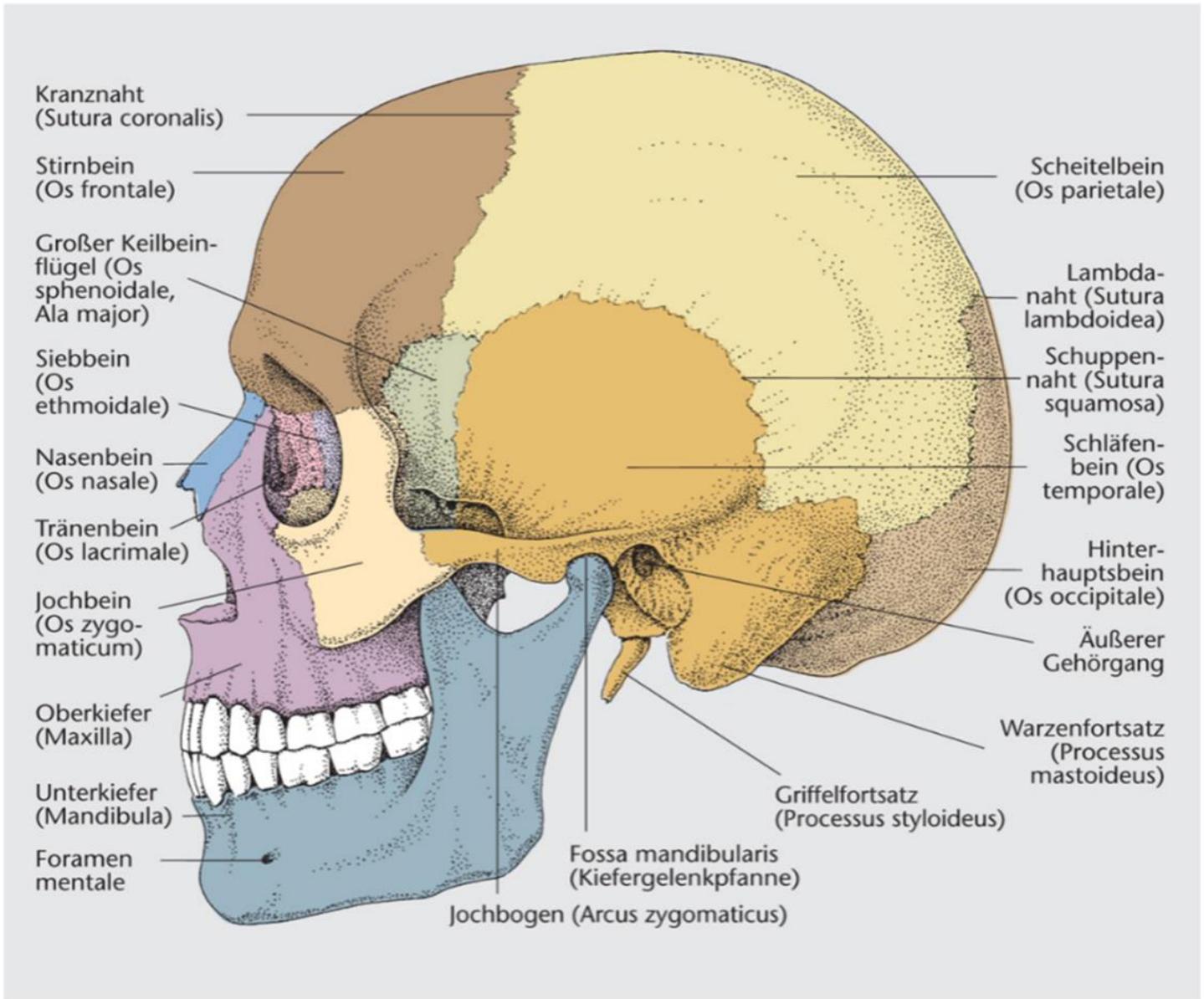
1. Unterschied von glatter zur quergestreifter Muskulatur?
2. Beispiele dafür.
3. nennt bitte die 3 Knorpelarten
4. Wo befindet sich Hyaliner Knorpel?
5. Was versteht man unter Osteoblasten?
6. Aufgaben der Skelettmuskulatur?
7. Aufbau eines Gelenks
8. Was für eine Gelenkart befindet sich in der Schulter
9. Was für Gelenkarten kennt ihr?

### Antworten:

1. Glatte Muskulatur ist unwillkürlich. z.B. Verdauungsorgane  
Quergestreifte Muskulatur unterliegt unserem Willen (Skelettmuskulatur)
3. Faserknorpel; Hyaliner Knorpel, elastischer Knorpel
4. Hyaliner Knorpel befindet sich z.B. im Gelenkknorpel, Kehlkopf, Luftröhre.
5. Osteoblasten sind knochenbauende Zellen.
6. Wärmeerzeugung, Atemhilfsmuskulatur, Mimik, aktive Bewegung
7. Gelenkkörper, Gelenkspalt, Gelenkkapsel, Gelenkinnenhaut
8. Kugelgelenk

## 9. Eigelenk, Zapfengelenk, Scharniergelenk, Sattelgelenk

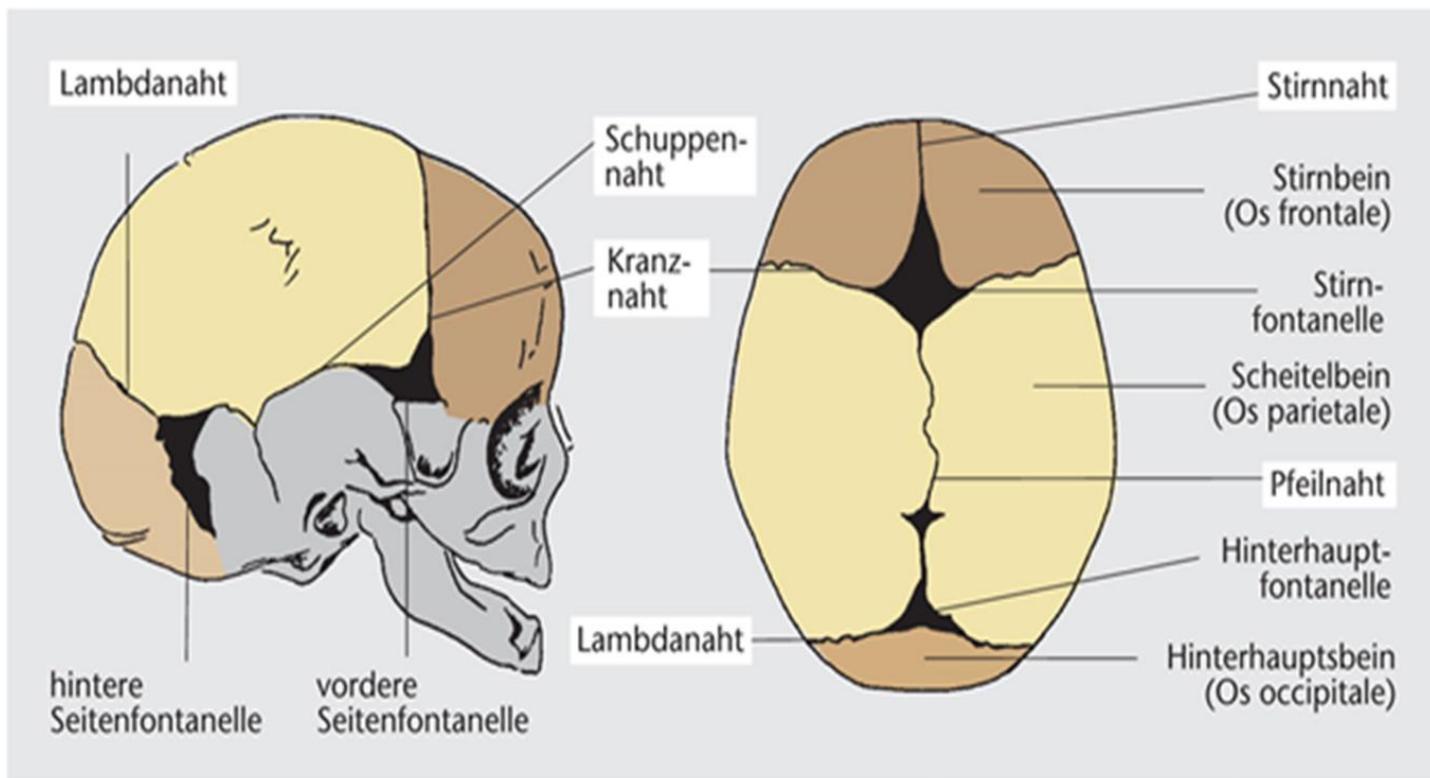
### Schädel in der Seitenansicht



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

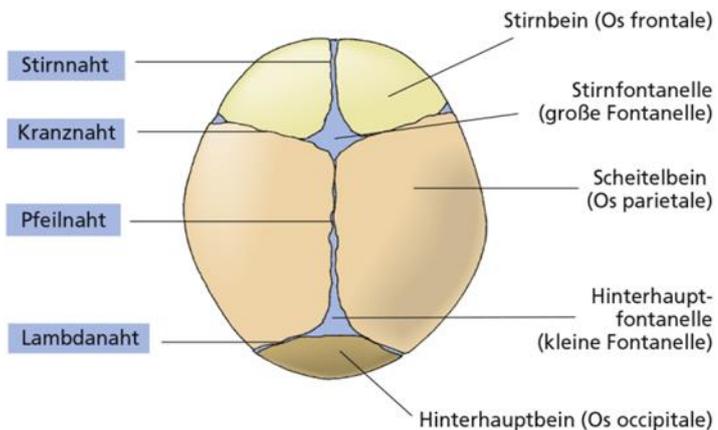
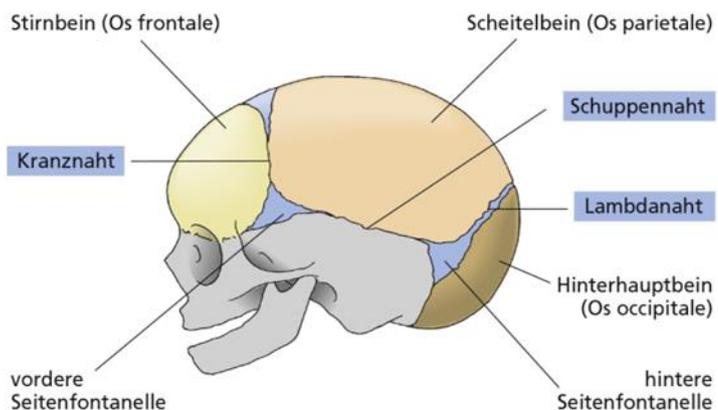
### Schädel

- Hirnschädel und Gesichtsschädel
- Hirnschädel: Stirnbein (Os frontale)
- Paariges Scheitelbein (Os parietale)
- Paariges Schläfenbein (Os temporale)
- Hinterhauptbein (Os occipitale)
- Keilbein (Os sphenoidale)



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl. © Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

## Fontanellen und Schädelnähte



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

Der Schädel eines Neugeborenen besteht aus schollenartigen Knochenplatten.

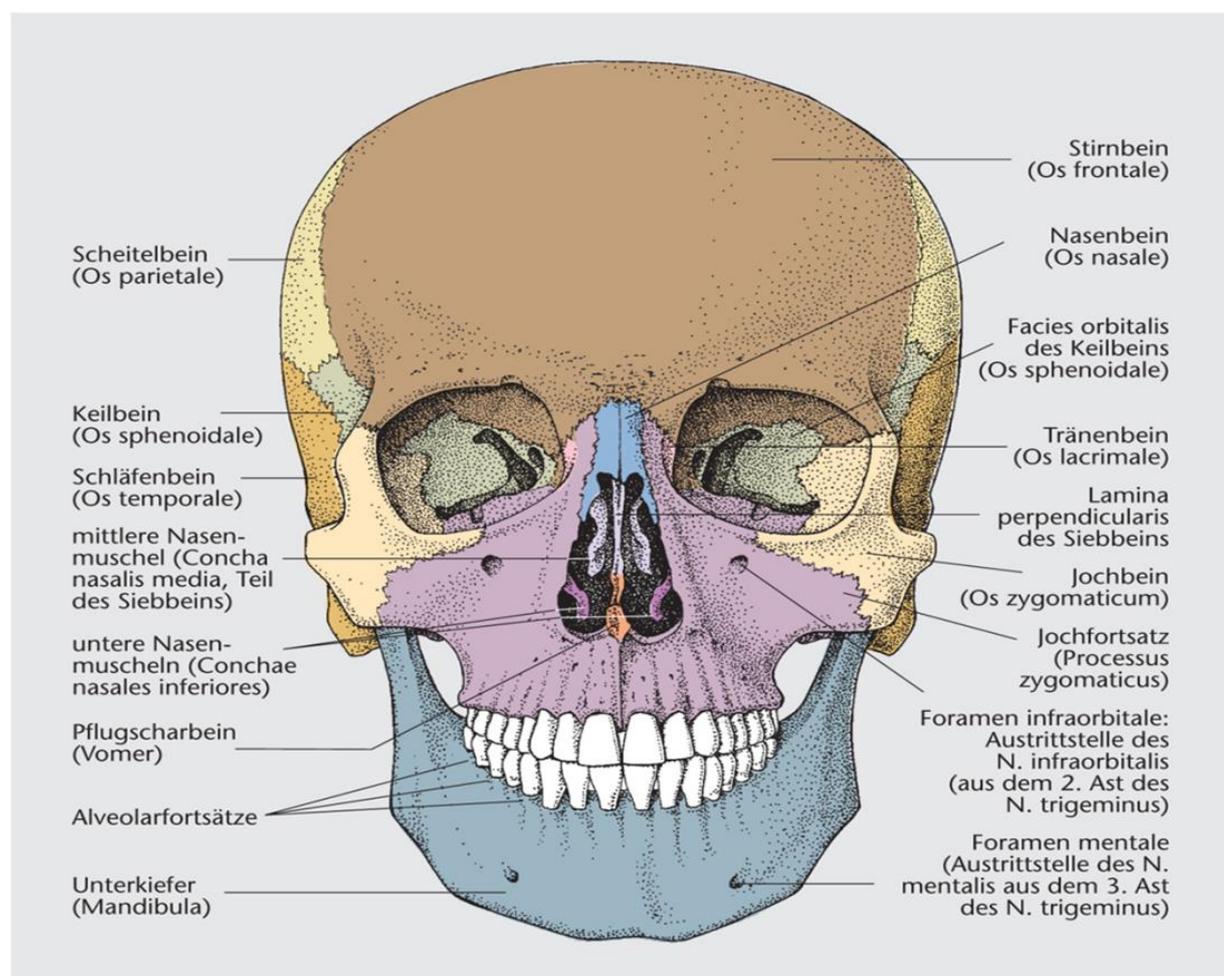
Spalträume dazwischen (Schädelnähte) sind nur durch Bindegewebe verschlossen

deshalb Verschieblichkeit

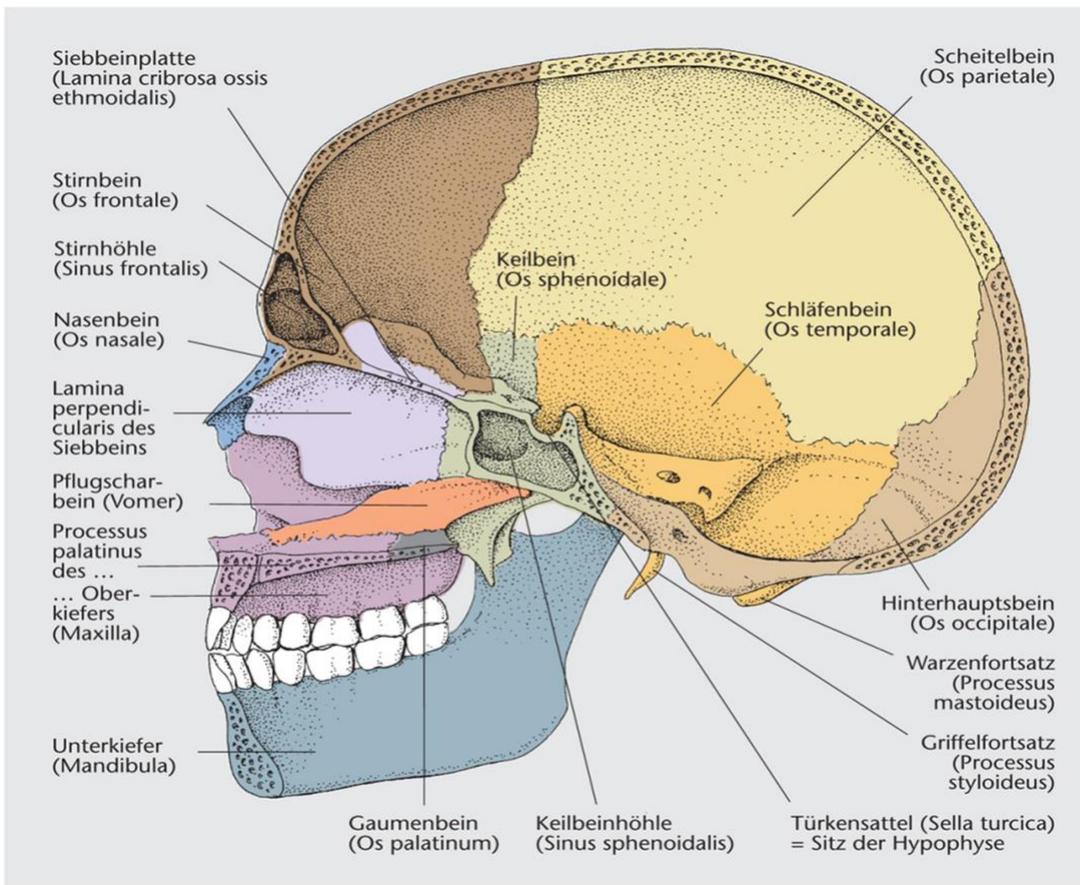
Im 5. Lebensmonat schließen sich die Nähte.

Lücken zwischen den Knochen nennt man Fontanellen

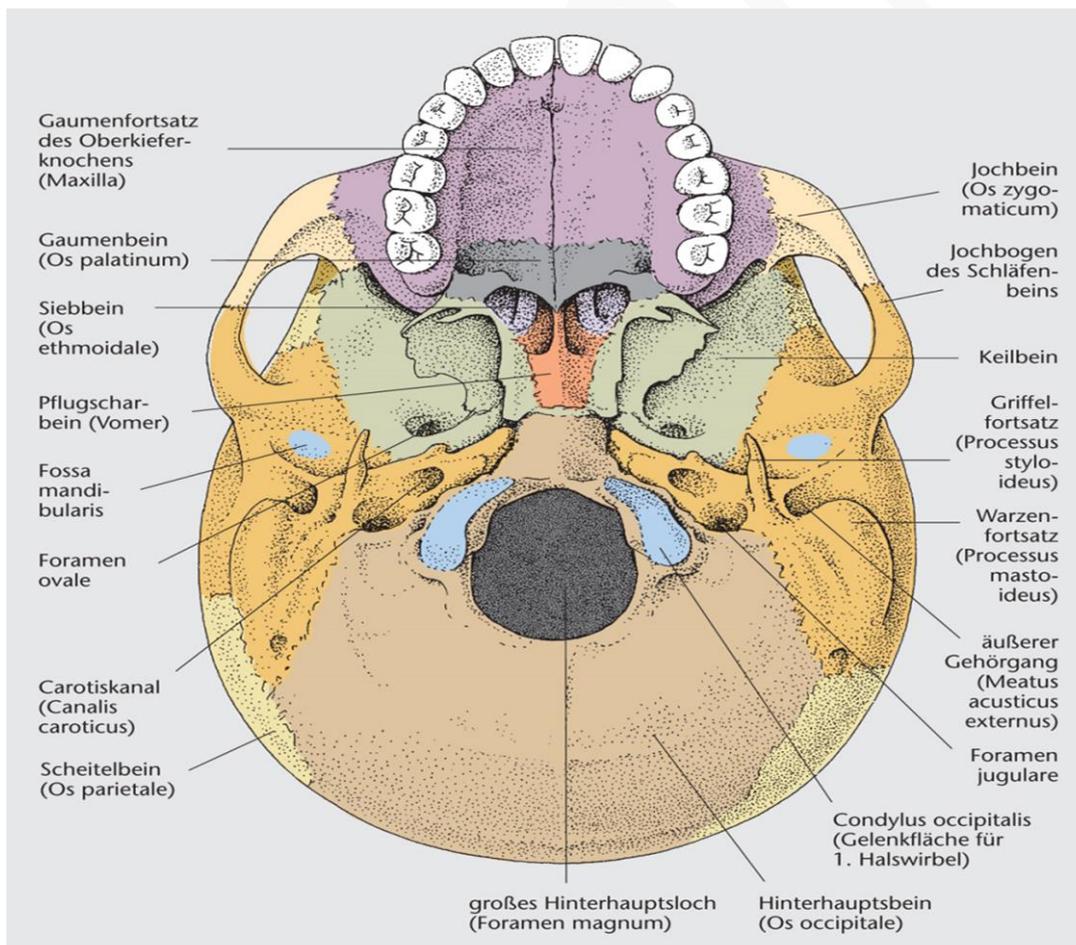
so ist Wachstum der Schädelknochen möglich



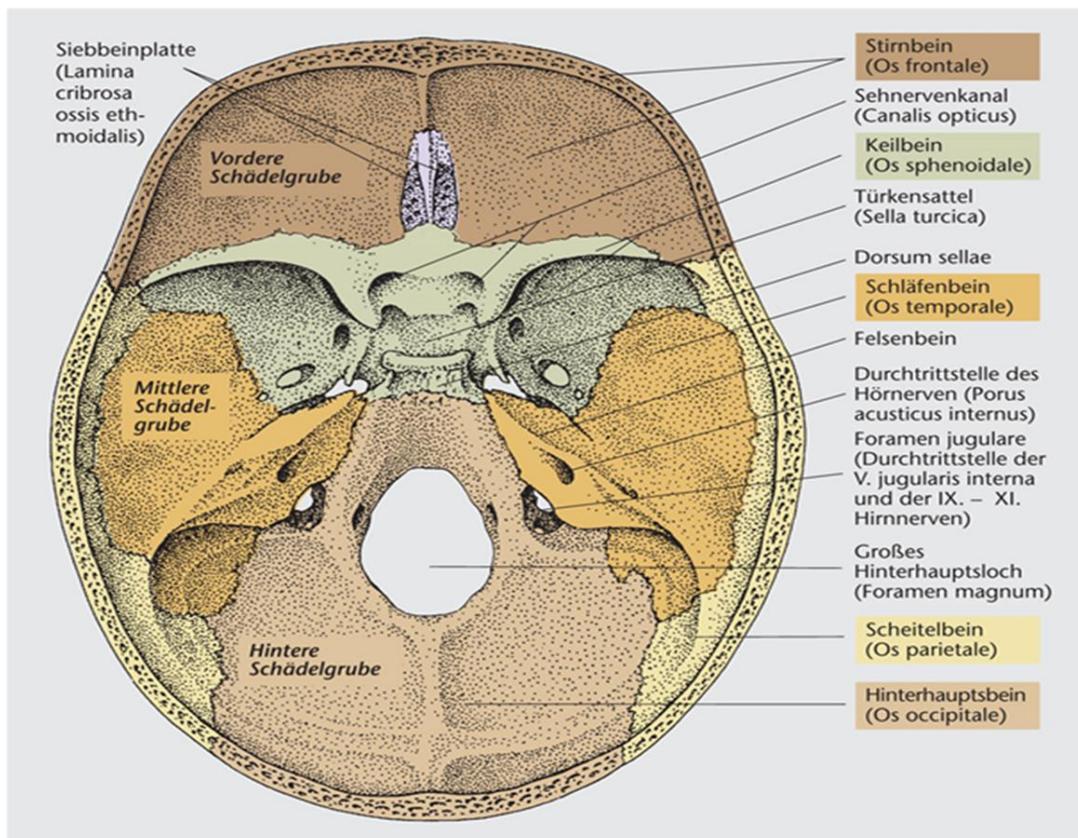
Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.: Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl. © Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München



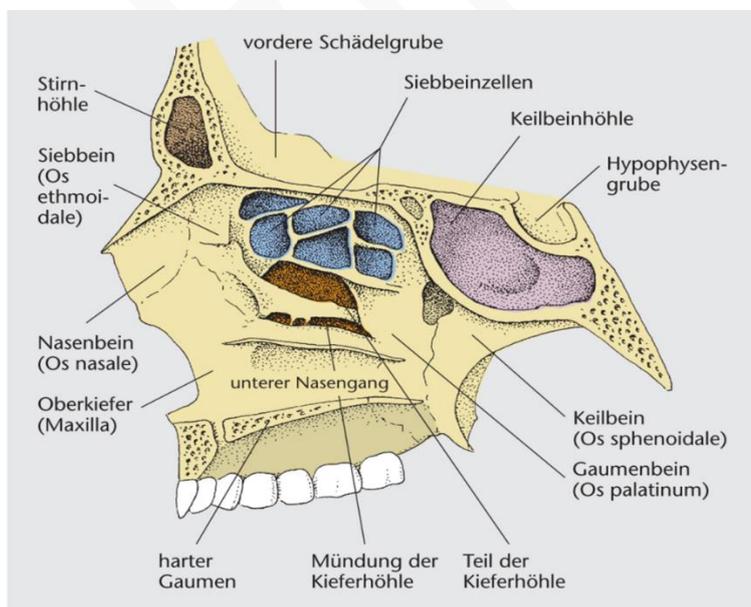
Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.: Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl. © Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München



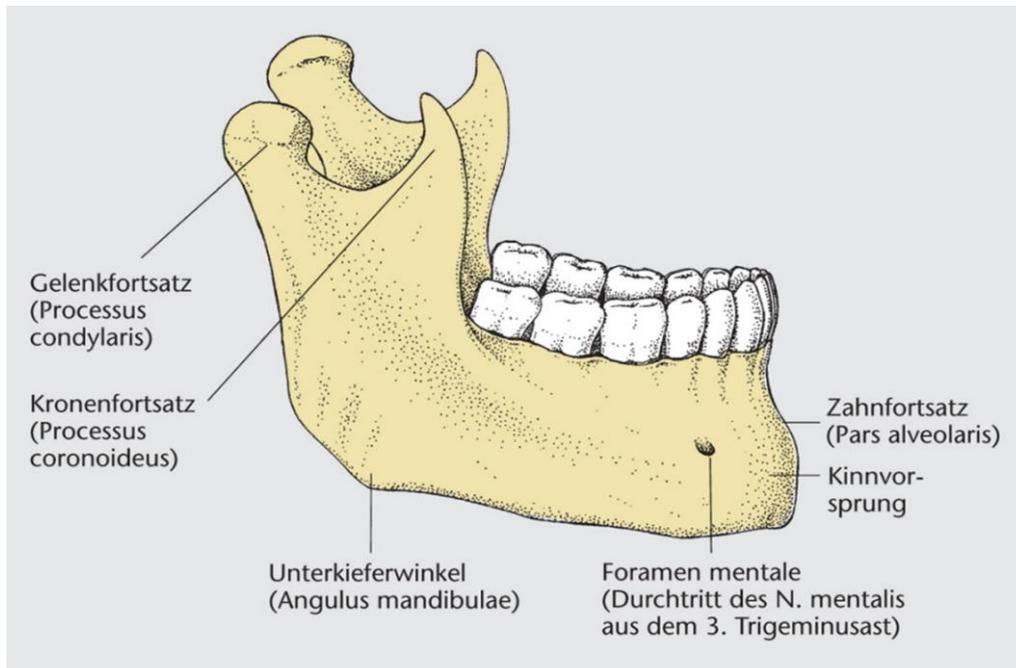
Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

## Gesichtsschädel

- Paariges Nasenbein (Os nasale)
- Oberkiefer (Os maxillare)
- Paariges Jochbein (Os zygomaticum)
- Unterkiefer (Os mandibulare)
- Paariges Tränenbein (Os lacrimale)
- Gaumenbein (Os palatinum)
- Paarige untere Nasenmuschel (Concha nasalis inferior)
- Pflugscharbein (Vomer)
- Siebbein (Os ethmoidale)

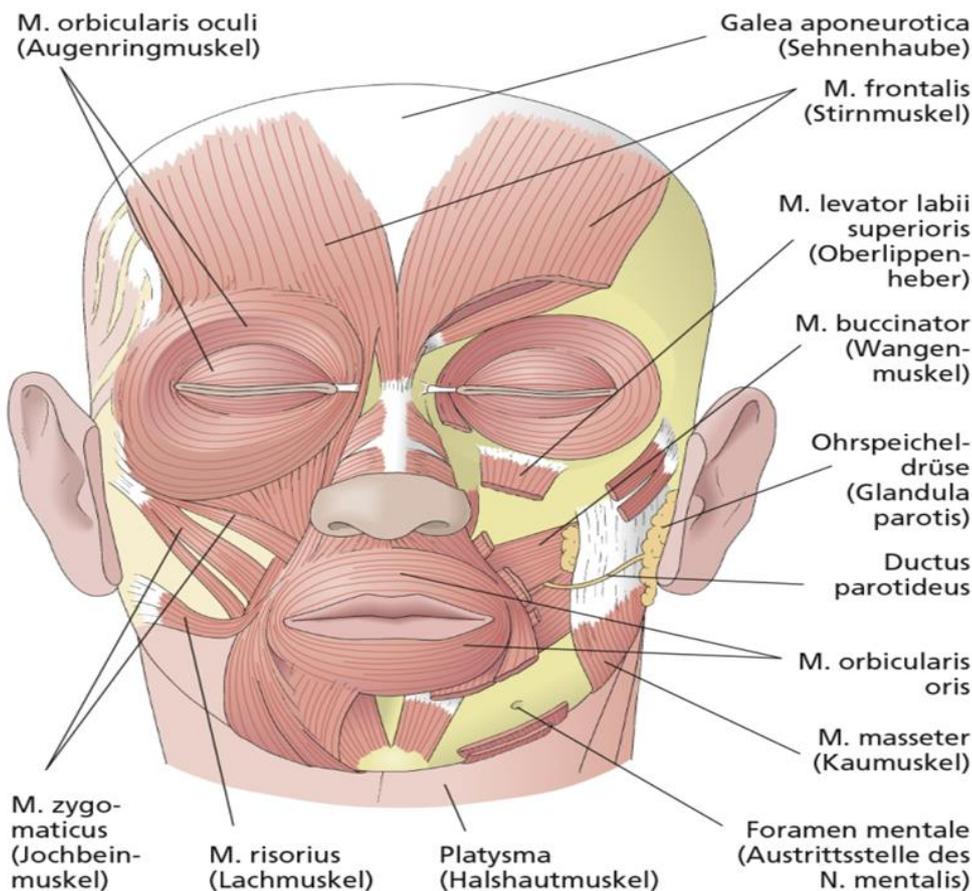


Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
 © Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

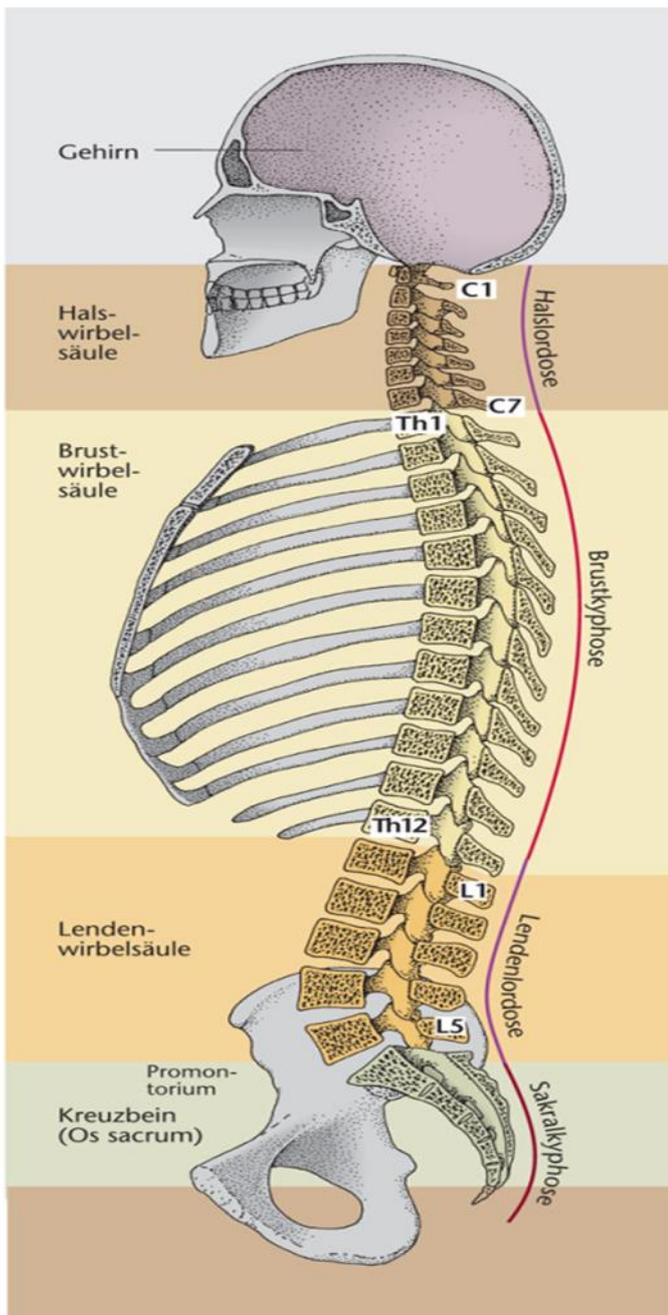
## Gesichtsmuskeln



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

## Die Wirbelsäule

### Anzahl der Wirbel der einzelnen Wirbelabschnitte + Wirbelsäulenkrümmungen



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

24 Knochen (Wirbel)

Kreuzbein (Os sacrum)

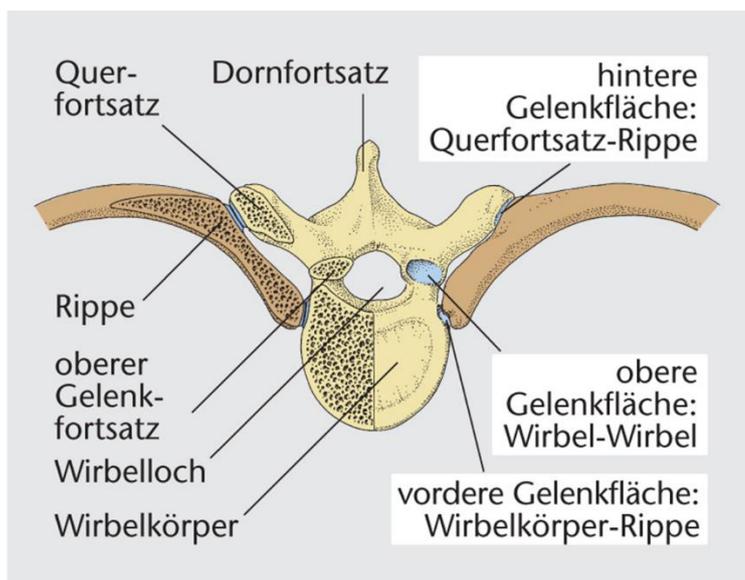
Steißbein (Os coccygis)

Beweglichkeit ermöglicht durch die Bandscheiben, zzgl. vieler Bänder

Zwischen den Wirbeln liegen Öffnungen, die man Zwischenwirbellöcher (Foramina intervertebralia) nennt. Dadurch verlaufen Nerven.

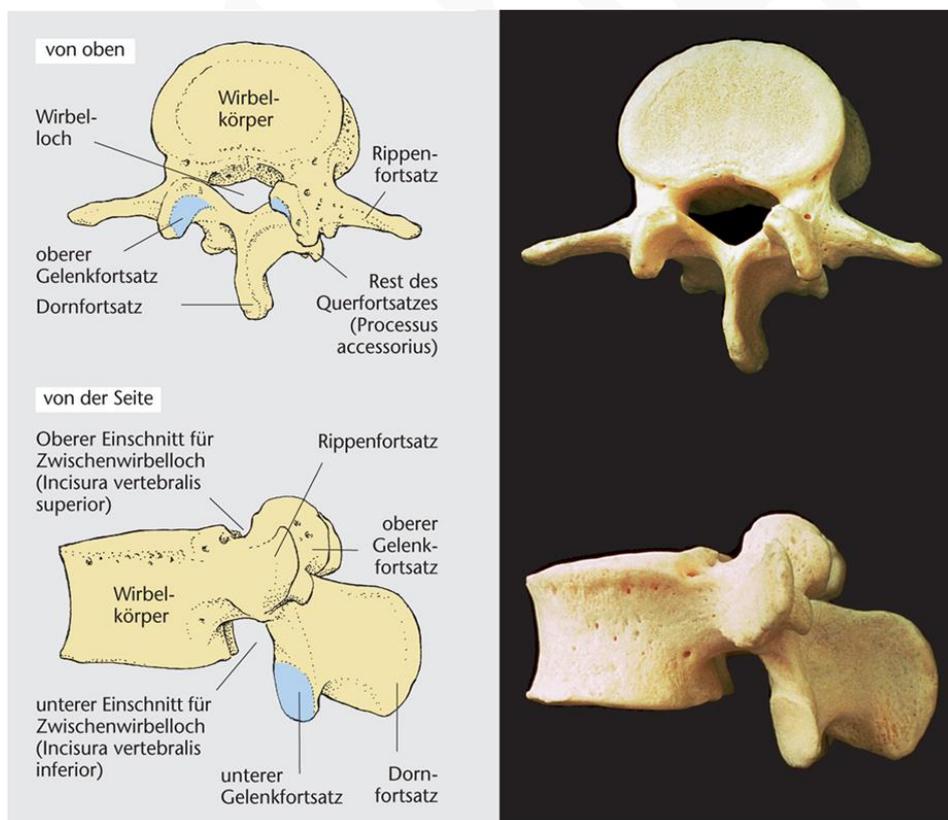
## Aufbau der Wirbel (muss auch gezeichnet werden können)

1 Wirbelkörper	Corpus vertebrae
2 Querfortsätze	Processus transversum
1 Dornfortsatz	Processus spinosus
1 Wirbelbogen	Arcus vertebrae
1 Wirbelloch	Foramen vertebrae
4 Gelenkfortsätze	Processus articulares

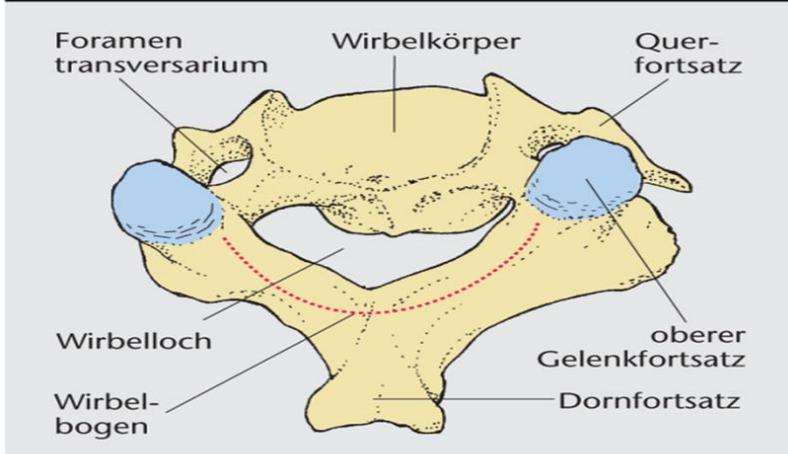


Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

Lendenwirbel haben einen besonders kraftvollen Wirbelkörper im Vergleich zu anderen Wirbeln.



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

## Bandscheibe

23 Bandscheiben (Discus intervertebralis) sitzt zwischen jeweils 2 Wirbeln

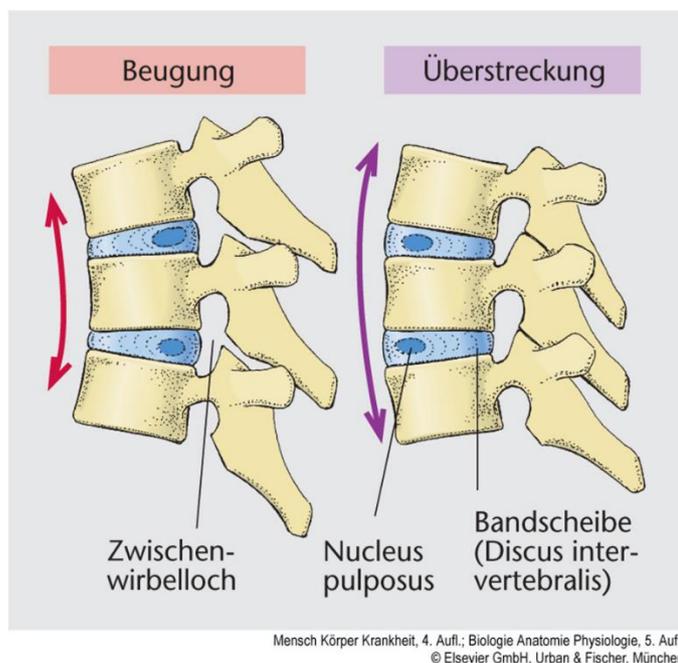
Gallertkern: Nucleus Pulposus: 75% Wasser

Ringförmiger Faserknopel = Anulus Fibrosus

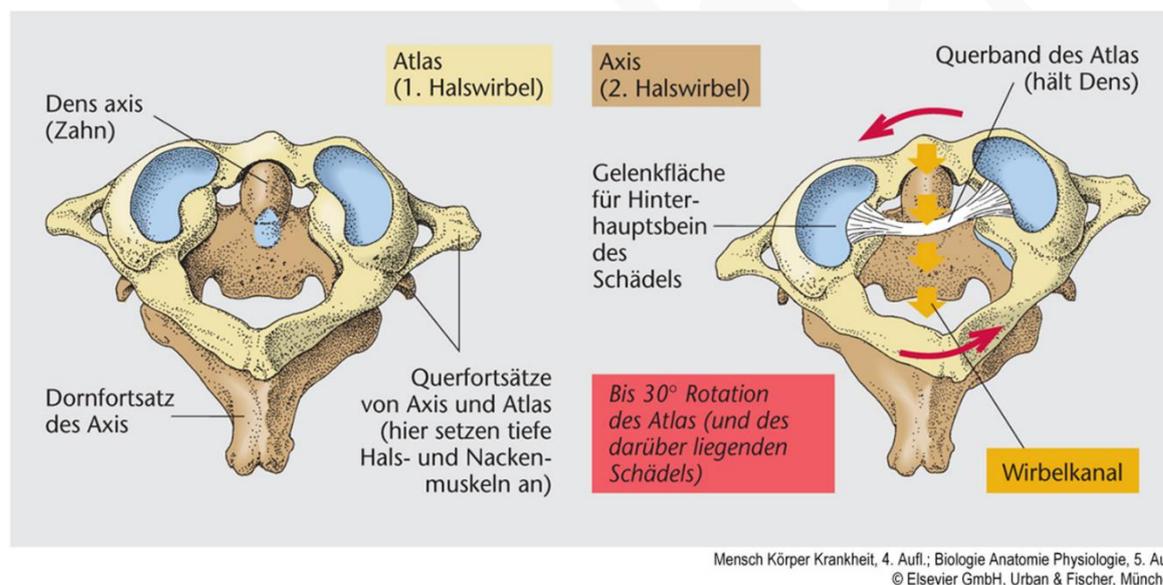
Aufgabe: Pufferung

HWS ist der beweglichste Teil der Wirbelsäule.

## Die Rolle der Bandscheiben



## 2 besondere Wirbel



## Besonderheiten der Halswirbel

### 1. HW: Atlas

- kein Gelenkkörper, gelenkige Verbindung von Kopf und 2. HWK
- Nicken als Bewegung

### 2. HW: Axis - ragt in den Atlas hinein, dieser dreht sich um den Dens Axis

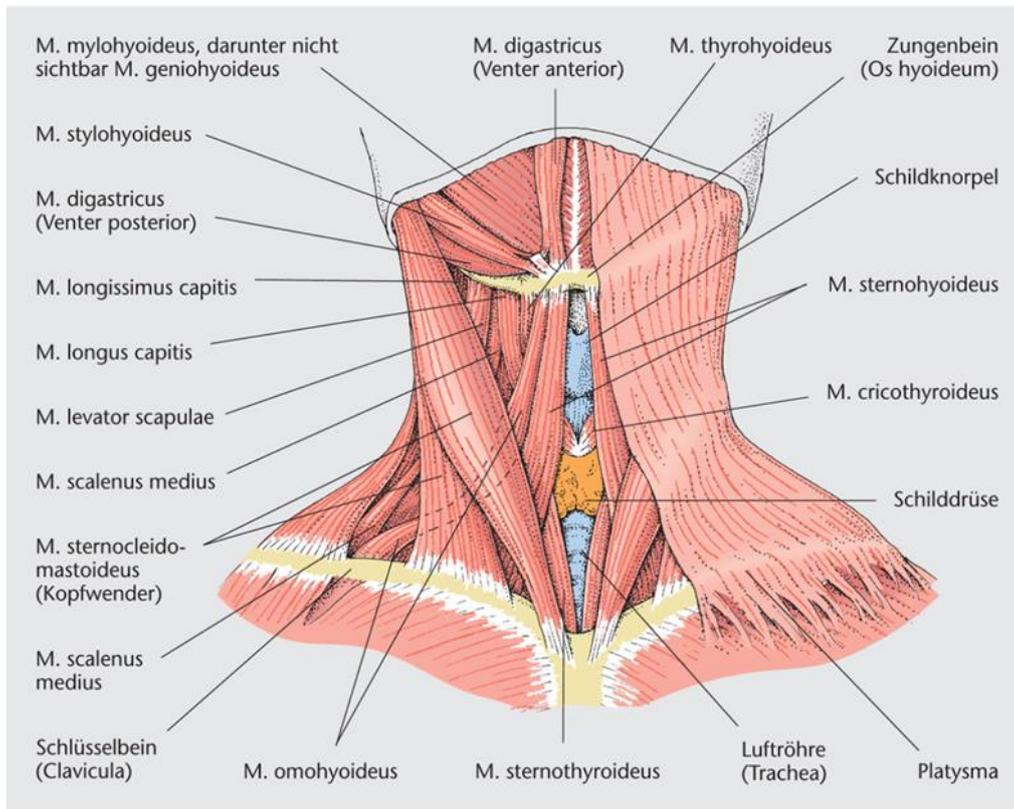
- drehen als Bewegung

### 7. HW: Processus prominens (ragt nach dorsal aus, gute Orientierung)

## Gespaltene Dornfortsätze- Ansatz der Muskeln

Querfortsätze: A. und V. Vertebralis

## Halsmuskeln



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

## Der Brustkorb

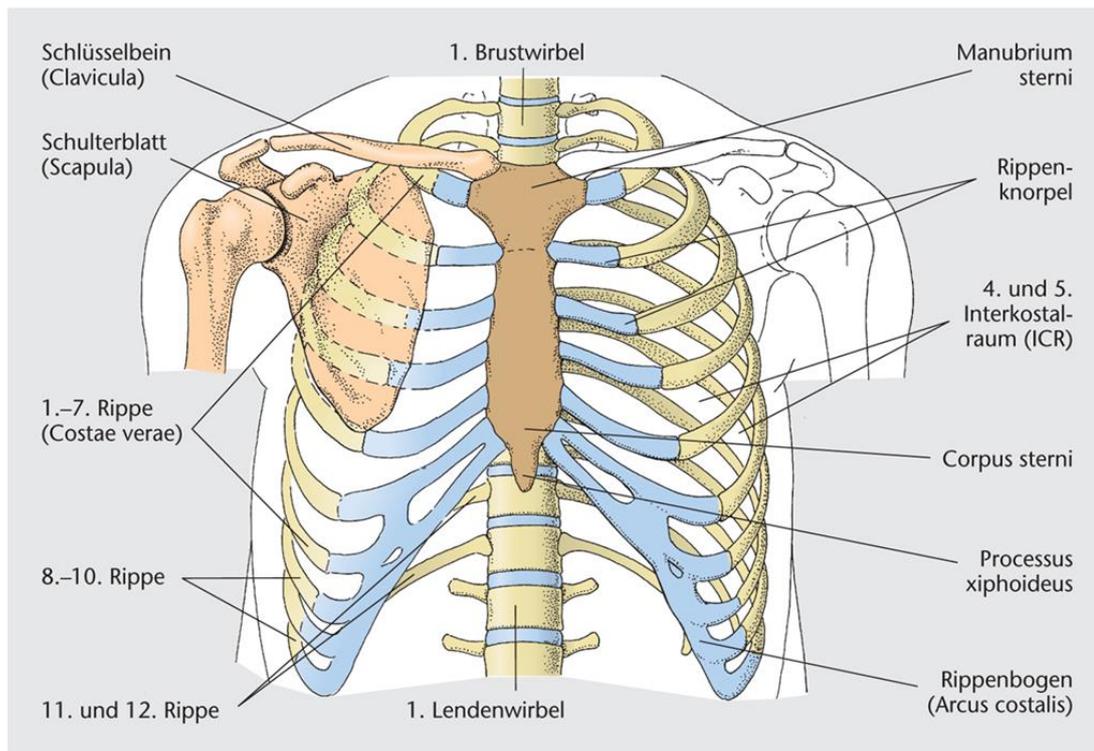
- 12 Brustwirbel
- 12 Rippen
- 1-7 Rippe gelenkige Verbindung
- 8-10 Rippe miteinander verschmolzen- eine gemeinsame gelenkige Verbindung
- 11-12 Rippe enden frei
- Sternum Brustbein (platter Knochen)
- Manubrium Schwertgriff – oberster Teil mit dem Schlüsselbein und mit 1. Rippe verbunden (Sternoklavikulargelenk)
- Corpus – Körper – mittlerer Teil mit den übrigen Rippen verbunden
- Processus Xyphoides ( enthält rotes Knochenmark) – Schwertfortsatz . Er hängt frei herab.

Es werden 7 echte und 5 falsche Rippenpaare unterschieden. Die echten Rippen sind direkt mit dem Brustbein durch Knorpel verbunden.

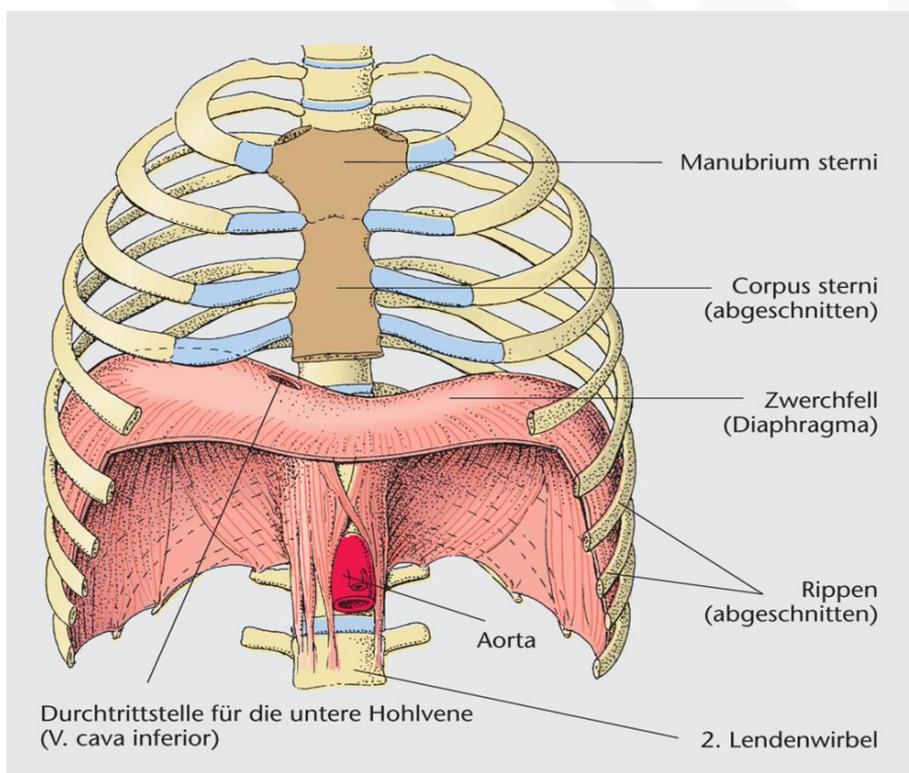
Die falschen Rippen Nr. 8-10 haben eine indirekte Verbindung mit dem Brustbein über den Knorpel der 7. Rippe und bilden den Rippenbogen.

Die 11. und 12. Rippe enden frei.

## Knochen des Brustkorbes



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München



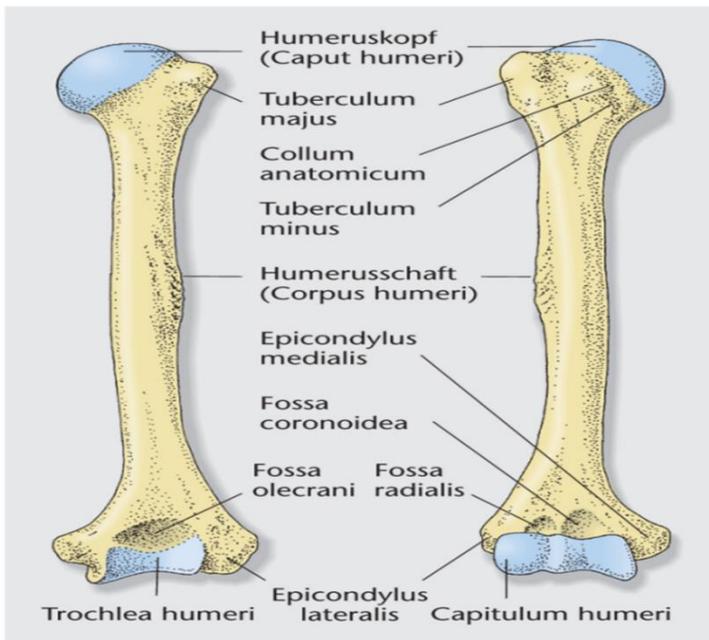
Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

## Die oberen Extremitäten

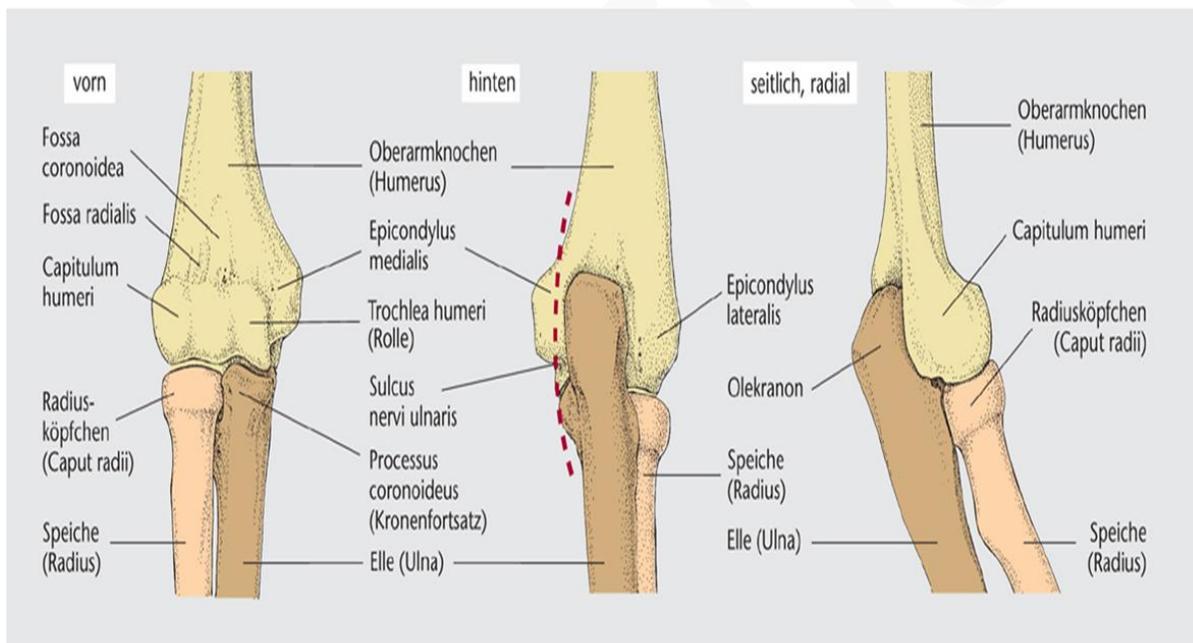
- |                      |                                     |
|----------------------|-------------------------------------|
| - Scapula            | Schulterblatt                       |
| - Clavicula          | Schlüsselbein                       |
| - Artikulatio humeri | Schultergelenk                      |
| - Humerus            | Oberarm                             |
| - Artikulatio Cubiti | Ellenbogengelenk                    |
| - Radius/ Ulna       | Speiche (Daumen)/ Elle (kl. Finger) |
| - Artikulatio mani   | Handgelenk                          |
| - 8 ossa carpi       | Handwurzelknochen                   |

- 5 metacarpi
  - 5 Phalangen
- Mittelhandknochen  
Fingergliedern

## Der Oberarm



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München



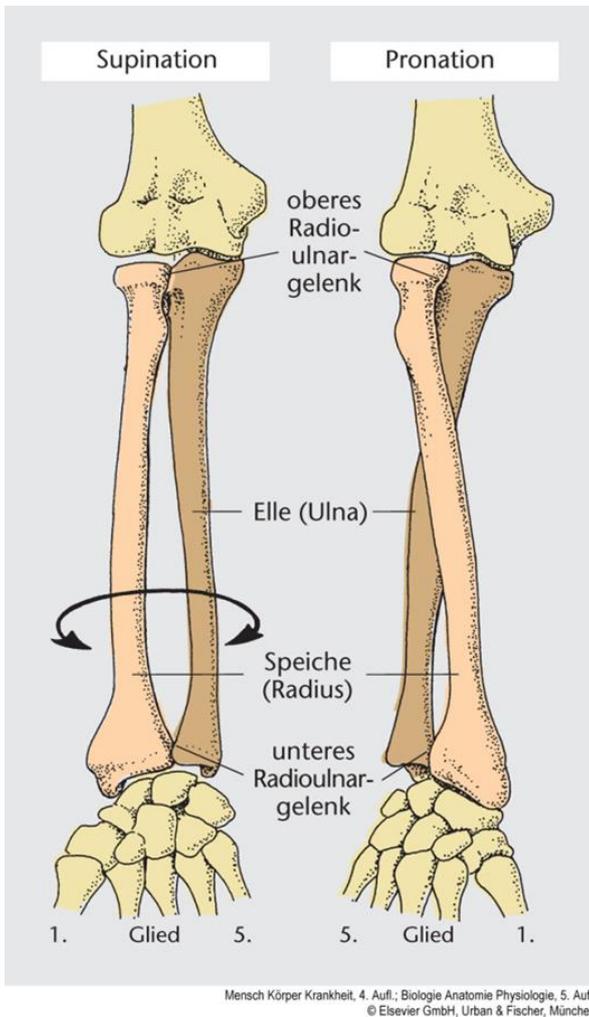
Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

## Elle (Ulna) und Speiche (Radius)

Die Elle liegt auf der Seite des kleinen Fingers und ist der längere Unterarmknochen. Am proximalen Ende der Elle befindet sich ein löffelförmiger Knochenfortsatz, der als knöcherne Führung des Ellenbogens dient.

Die Speiche liegt auf der Daumenseite. Speiche und proximale Reihe der Handwurzelknochen gehen eine eiförmige Gelenkverbindung ein. (Radiokarpalgelenk)

Elle und Speiche sind proximal und distal gelenkig miteinander verbunden. Das Radioulnargelenk ermöglicht die Pro- und Supination.



## Das Ellenbogengelenk

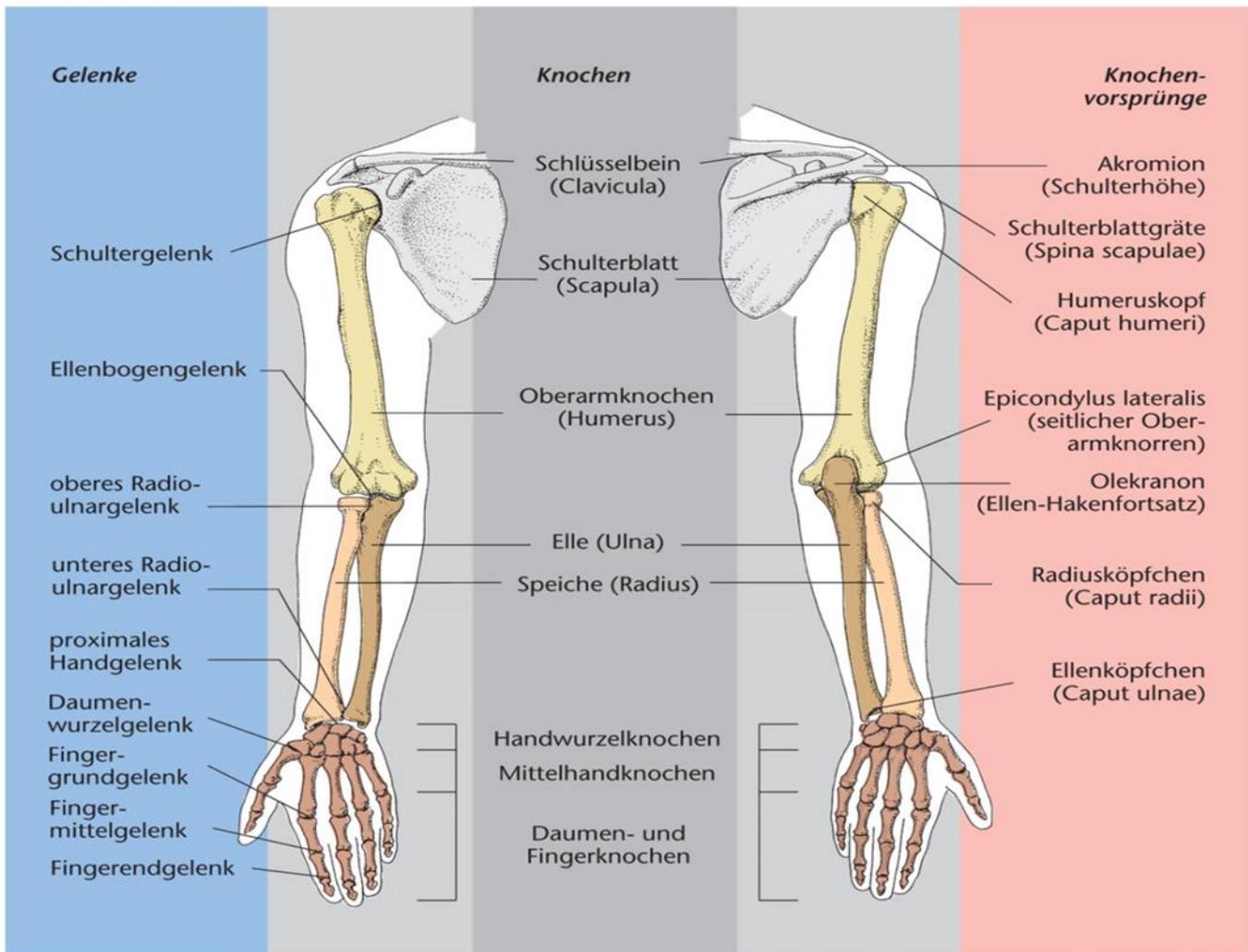
### Oberarmknochen und die beiden Unterarmknochen

#### Elle (Ulna)

#### Speiche (Radius)

Zwischen Ober- und Unterarmknochen findet bei Beugung und Streckung des Ellenbogens eine scharnierartige Bewegung statt. Zusätzlich dreht sich bei der Umwendbewegung der Hand das Speichenköpfchen im Ellenbogengelenk um seine Längsachse, und die Speiche klappt samt Handgelenk und Hand um die Elle herum. Zeigt die Handfläche nach vorn/oben, stehen beide Unterarmknochen parallel, zeigt die Handfläche nach hinten/unten, überkreuzen sie sich. Bei der Drehbewegung wird das Speichenköpfchen vom Ringband (Ligamentum anulare) gehalten, das einen Teil der Gelenkkapsel darstellt. Es besitzt eine überknorpelte Innenfläche und ermöglicht damit eine reibungslose Drehung des Speichenköpfchens.

## Obere Extremitäten



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

## Ellenbogen

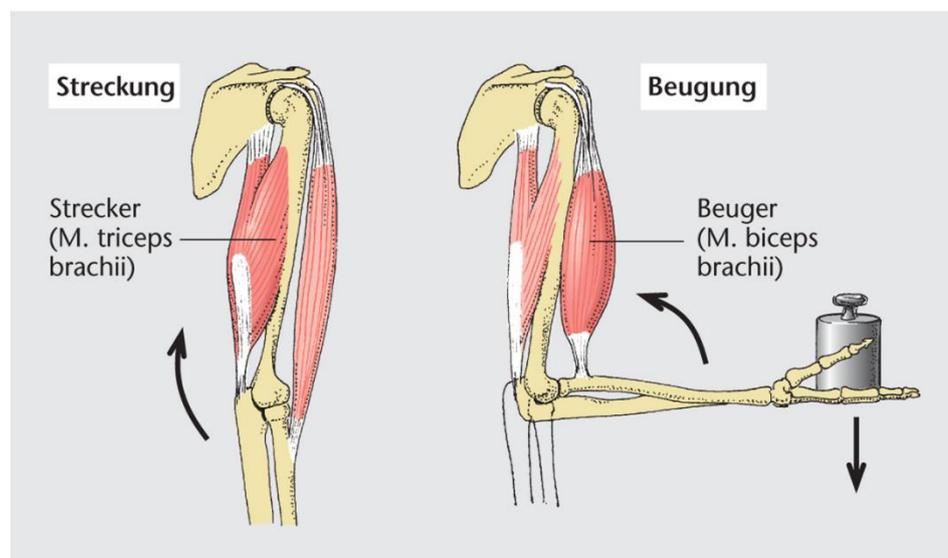
- Dreh- und Scharniergelenk
- Distaler Humerus und proximaler Radius und Ulna
- 3 Teilgelenke als funktionelle Einheit:
  1. Articulatio humeroulnaris (Humeroulnargelenk) Scharniergelenk
  2. Articulatio humeroradialis (Humeroradialgelenk) Kugelgelenk
  3. Articulatio radioulnaris proximalis (proximales Radioulnargelenk) Zapfengelenk
- Fixation: Bänder, Muskeln und Gelenkkapsel
- Schleimbeutel: verhindert Reibung der Sehnen

## Muskelmantel für Streck- und Beugebewegung

Die Steuerung der Muskulatur erfolgt über die drei Hauptnerven des Arms:

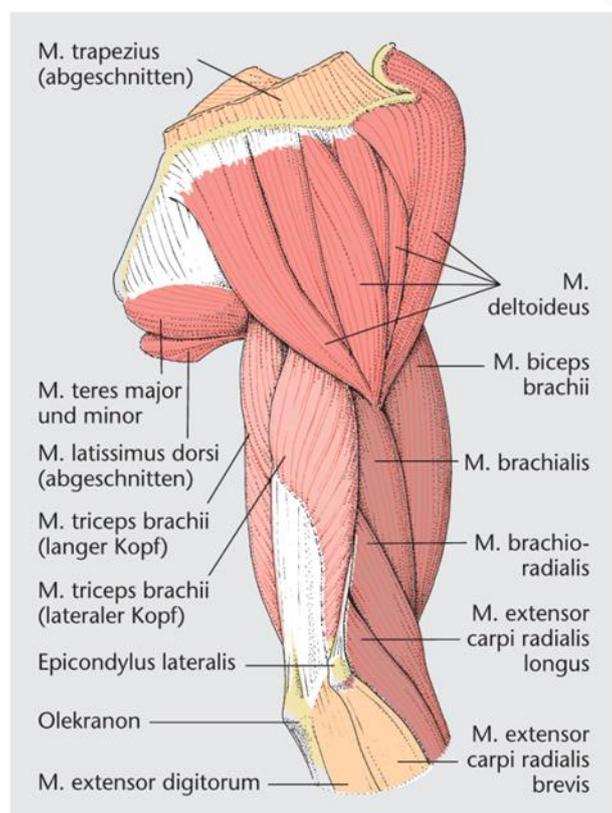
- den Speichennerv (Radialisnerv, Nervus radialis),
- den Mittelnerv (Medianusnerv, Nervus medianus)
- und den Ellenerv (Ulnarisnerv, Nervus ulnaris).

## Die Bewegung



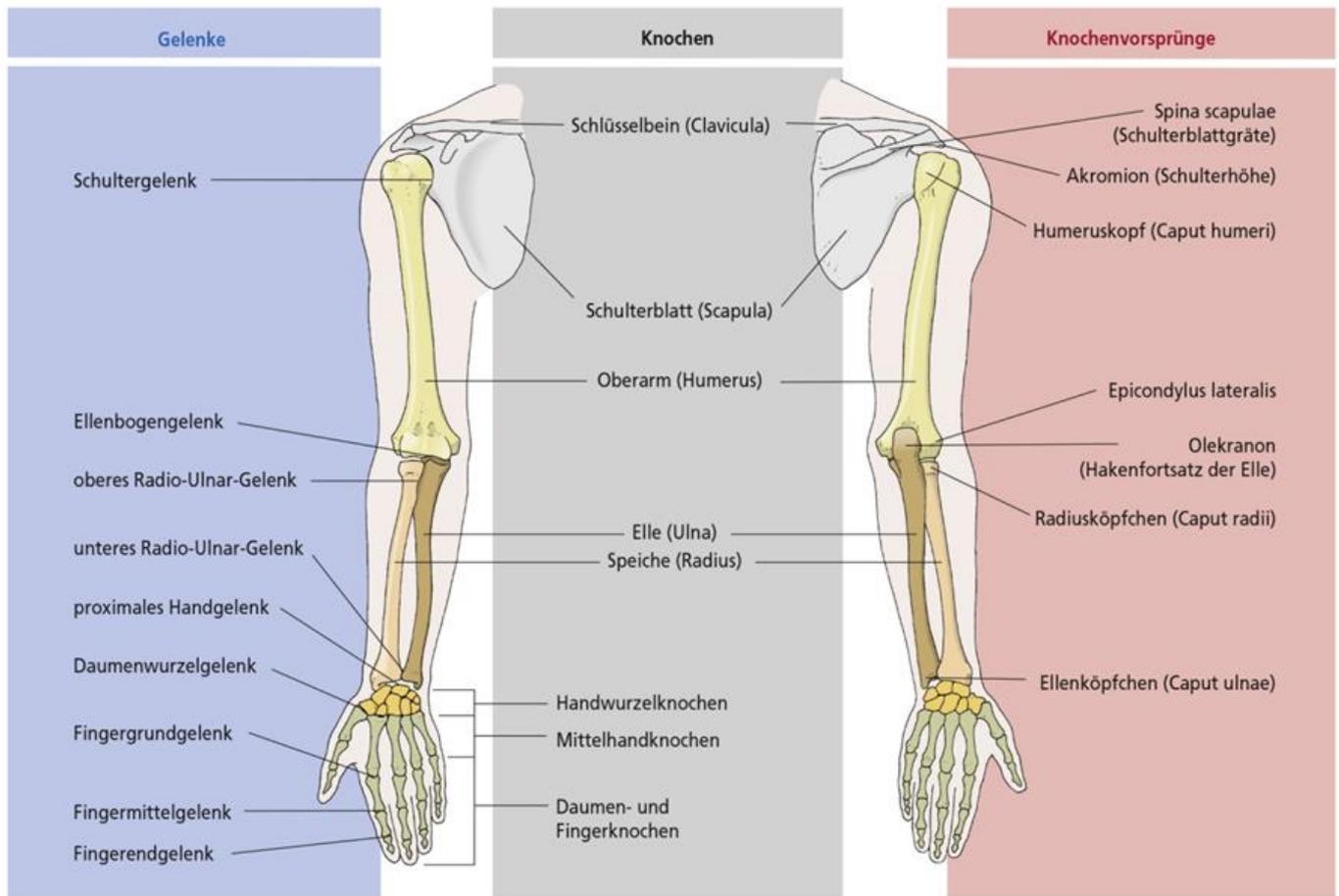
Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

## Muskeln des Oberarms



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

## Schulter/ Arme



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

## Arm und Handknochen

### Oberarmknochen (Humerus)

Ein Röhrenknochen, der nach oben das Schultergelenk und nach unten das Ellenbogengelenk mit bildet. Wird unterteilt in Kopf, Hals, Schaft und die beiden Gelenkknollen (Epicondylus radialis und ulnaris), welche als Gelenkrolle am Ellenbogengelenk beteiligt sind.

### Handknochen

Lassen sich unterscheiden in 8 Handwurzelknochen, 5 Mittelhandknochen und 14 Fingerhandknochen.

Achtung: Fingergrundgelenke sind häufig von der rheumatoiden Arthritis befallen.

Fingerendgelenke häufig von der Arthrose.

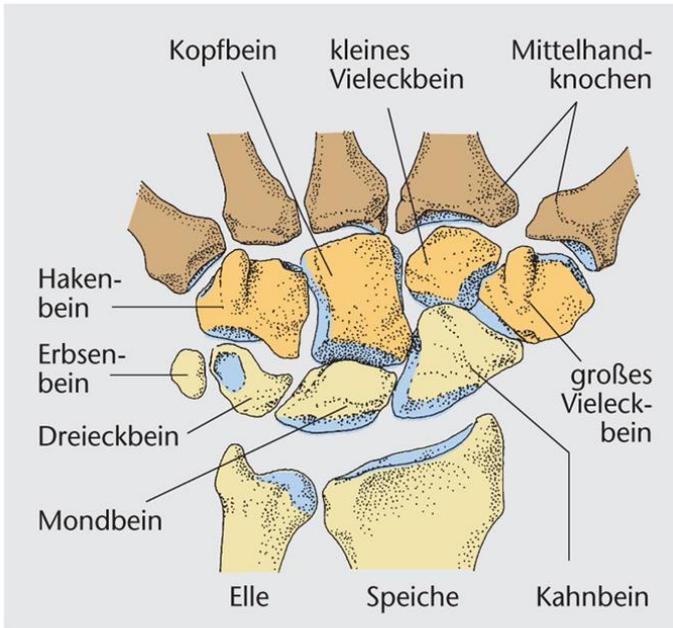
### Handwurzelknochen

Lassen sich unterscheiden in 8 Handwurzelknochen, 5 Mittelhandknochen und 14 Fingerhandknochen.

Ein Kahn fährt im Mondenschein, im Dreieck um das Erbsenbein, Vieleck groß, Vieleck klein, der Kopf, der muss am Haken sein.

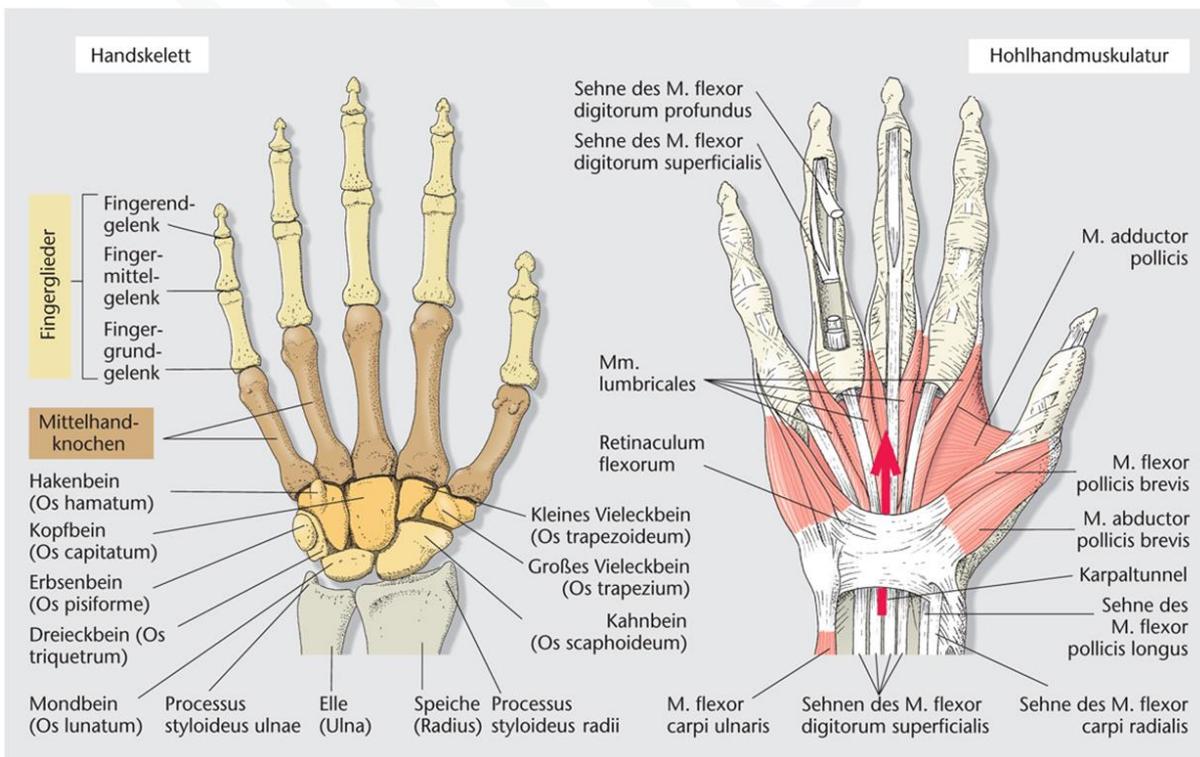
## Knochen der Hand

- Kahnbein - os scaphoideum
- Mondbein - os lunatum
- Dreieckbein – os triquetrum
- Erbsenbein – os pisiforme
- Großes Vieleckbein – os trapezium
- Kleines Vieleckbein – os trapezoideum
- Kopfbein – os capitatum
- Hakenbein – os hamatum



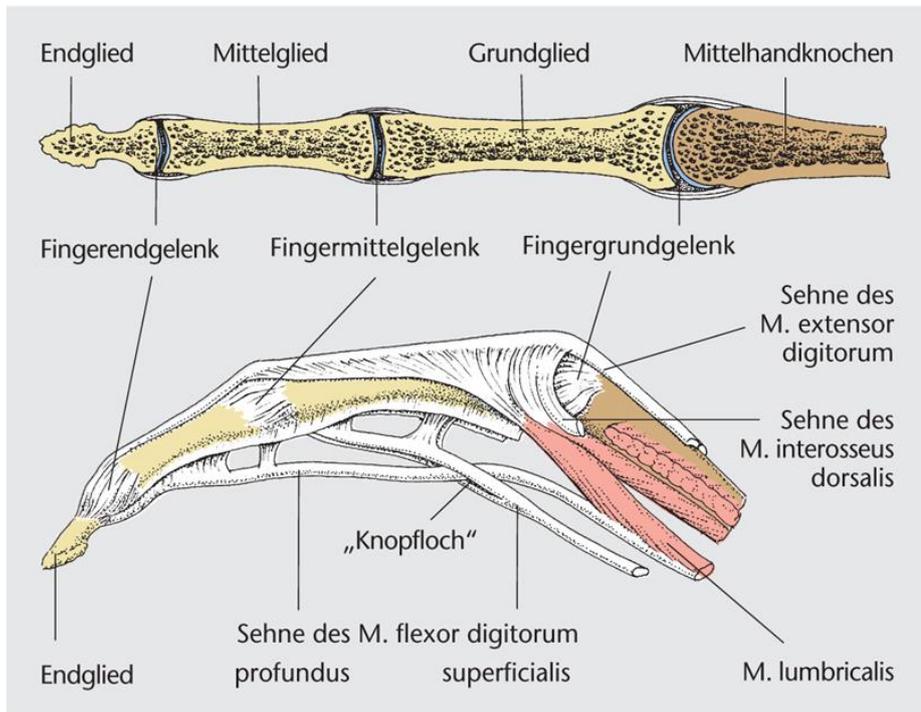
Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

## Grober Aufbau (wichtig für Pathologie, z.B. Rheuma, Karpaltunnel Syndrom)



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

## Finger (Gelenke)



## Schultergürtel

Das Schulterblatt ist ein flacher und dreiecksähnlicher Knochen, der dem Brustkorb am Rücken flach aufliegt und nicht mit ihm knöchern verbunden ist.

Folgende anatomische Strukturen sind zu unterscheiden:

1. **Schultergräte (Spina scapulae):** Sie ist eine quer verlaufende Knochenleiste. Sie wird von innen nach außen verlaufend zunehmend stärker und gibt dem Schulterblatt Stabilität.
2. **Schulterhöhe (Akromion):** Bildet sich aus der Schultergräte und ragt seitlich über das Schulterblatt hinaus. Mit dem Schlüsselbein ist sie gelenkig verbunden (Akromioklavikulargelenk).
3. **Rabenschnabelfortsatz (Proessus coracoideus):** Ein hakenförmiger Knochenfortsatz an der Vorderseite des Schulterblattes.

## Schultergelenk

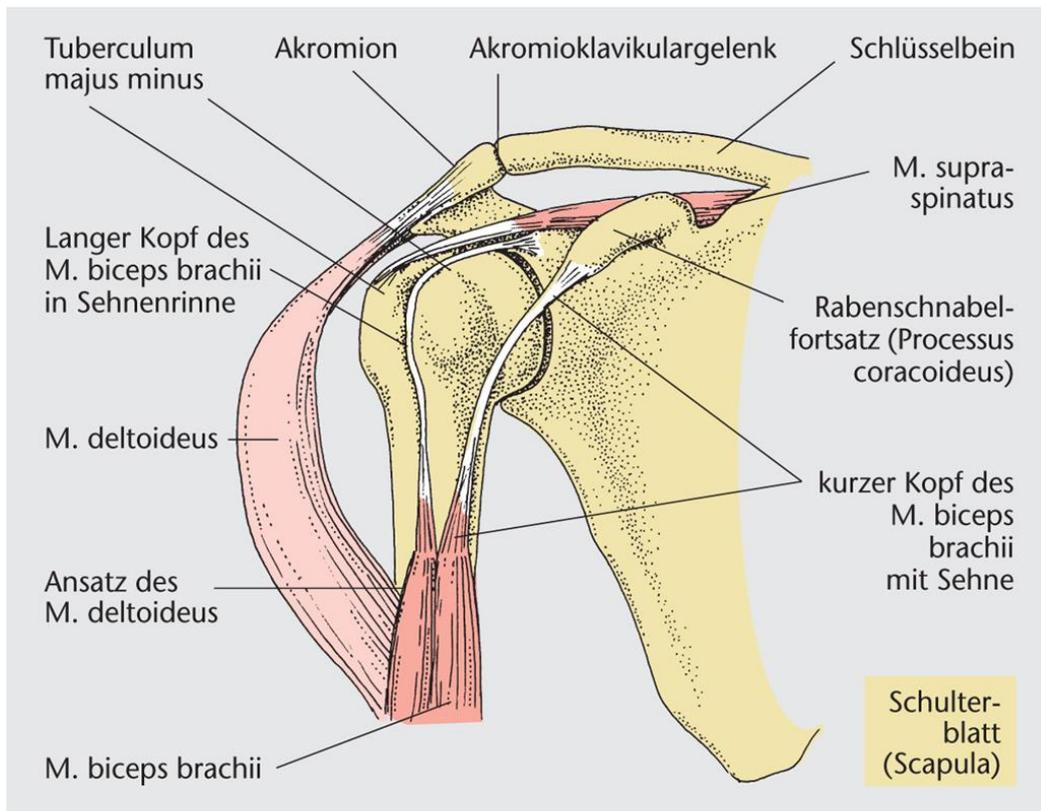
Beweglichstes Kugelgelenk; nach jeder OP so schnell wie möglich bewegen, da sonst Steifheit droht.

Schultergürtel verbindet die Knochen der oberen Extremität mit dem Körperstamm.

- Schlüsselbein (Clavicula)
- Schulterblatt (Scapula)

Es ist durch eine Gelenkkapsel umschlossen, besitzt wenige Bänder und ist hauptsächlich durch die starke Muskulatur (**Rotatorenmanschette**) gesichert.

## Das Schultergelenk (prüfungsrelevant in manchen Gesundheitsämtern)



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

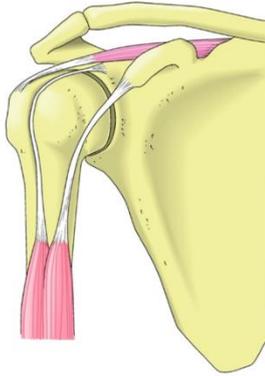
### Rotatorenmanschette (Wichtig!!!)

Als Rotatorenmanschette bezeichnet man eine funktionell wichtige Muskelgruppe der Schulter, die am Schulterblatt (Scapula) ihren Ursprung hat und sich wie eine Manschette rund um den Oberarmkopf legt und für die Drehung (Rotation) und Hebung des Armes mitverantwortlich ist.

Man unterscheidet bei der Rotatorenmanschette den

- Musculus subscapularis
- Musculus supraspinatus
- Musculus infraspinatus
- Muskulus teres minor.

### Das Schulterblatt



G. Raichle, Ulm© Elsevier GmbH, München 2016

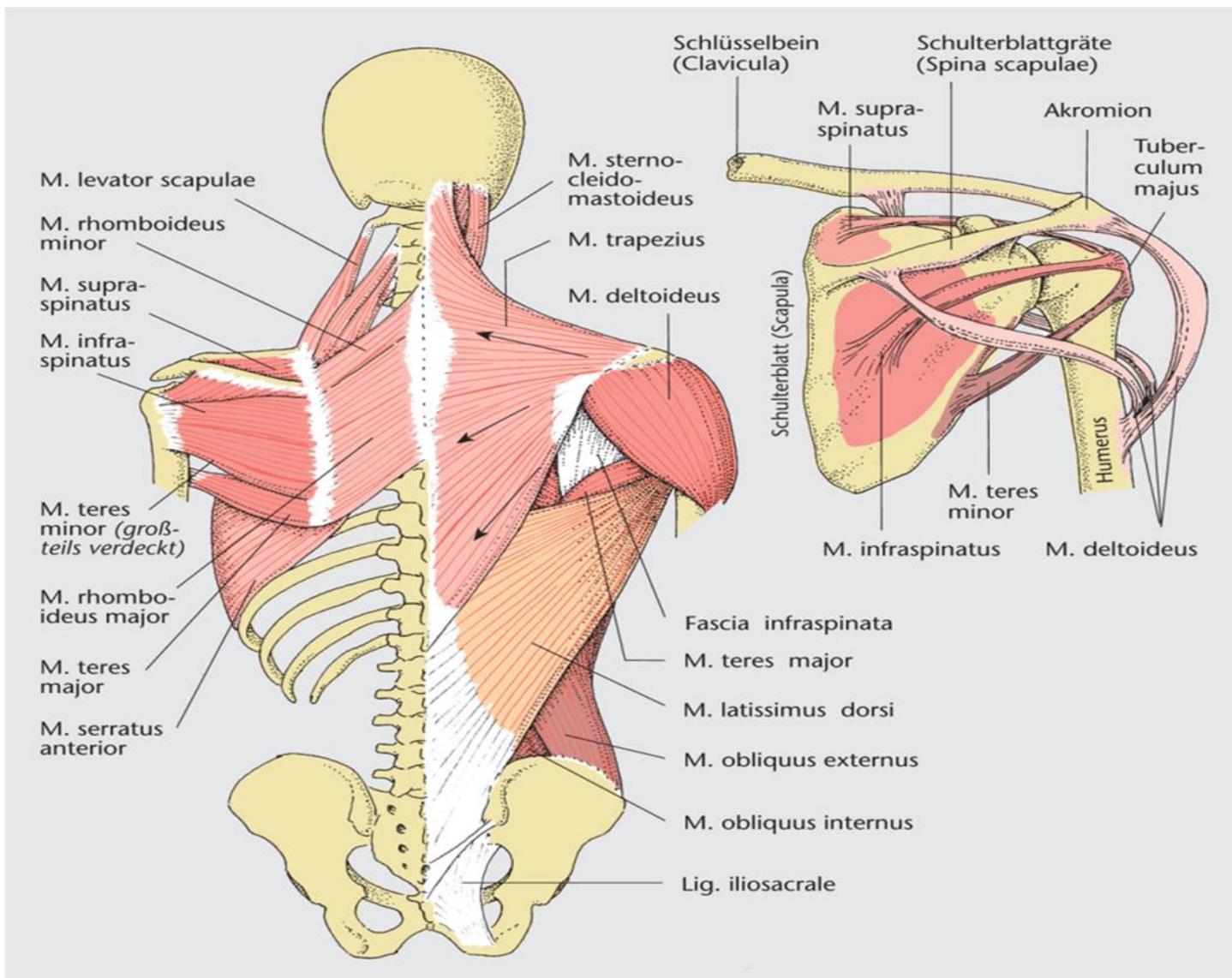
## Schleimbeutel

Schleimbeutel (*Bursae*) sind flüssigkeitsgefüllte, kapselartige abgegrenzte Hohlräume, die außerhalb des Gelenkspaltes liegen und starke mechanische Belastung abfedern. Schleimbeutel sind entweder angeboren oder erworben.

Je nach mechanischer Belastung bilden sich so bei jedem Menschen an unterschiedlichen Stellen unterschiedlich große Schleimbeutel. Durch diese hohe individuelle Variabilität kann man keine genaue Angabe zu den Lokalisationen der Schleimbeutel machen.

Die *Bursa subacromiale* ist ein Schleimbeutel, der unterhalb des Acromion, einem knöchernen Fortsatz des Schulterblatts, liegt.

Häufig stehen die Schleimbeutel unterhalb der Sehne des *Musculus subscapularis* bzw. unterhalb des Rabenschnabelfortsatzes (*Processus coracoideus*) mit der Gelenkhöhle des Schultergelenks in Verbindung.



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

Muskel	Muskel	Ansatz	Funktion
<b>Wichtige Muskeln der vorderen (ventralen) Schultermuskulatur</b>			
<b>M. pectoralis minor</b> (kleiner Brustmuskel)	3. – 5. Rippe	Schulterblatt	Zieht das Schulterblatt nach vorne unten. Bei fixiertem Schulterblatt Anhebung 3. bis 5. Rippe (Atemhilfsmuskel)
<b>M. serratus anterior</b> (vorderer Säge[zahn]muskel)	1. – 9. Rippe	Schulterblatt	Rotiert das Schulterblatt aufwärts und nach lateral, hebt die Rippen bei fixiertem Schulterblatt (Atemhilfsmuskel)
<b>Hintere (dorsale) Schultermuskulatur</b>			
<b>M. trapezius</b> (Kapuzenmuskel)	Hinterhauptsbein, an den Dornfortsätzen der Hals- und Brustwirbel	Schlüsselbein und Schulterblatt (Akromion)	Hebt Schlüsselbein und Schulterblatt (Koffertragen), adduziert und rotiert das Schulterblatt, dreht den Kopf, HWS und BWS; streckt den Kopf und HWS
<b>M. levator scapulae</b> (Schulterblattheber)	Obere 4. – 5. Halswirbel	Schulterblatt	Hebt das Schulterblatt und rotiert es leicht abwärts
<b>M. rhomboideus major und minor</b> (großer und kleiner Rautenmuskel)	Dornfortsätze der unteren zwei Hals- und oberen vier Brustwirbel	Schulterblatt	Medial- und Aufwärtsbewegung des Schulterblatts

Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

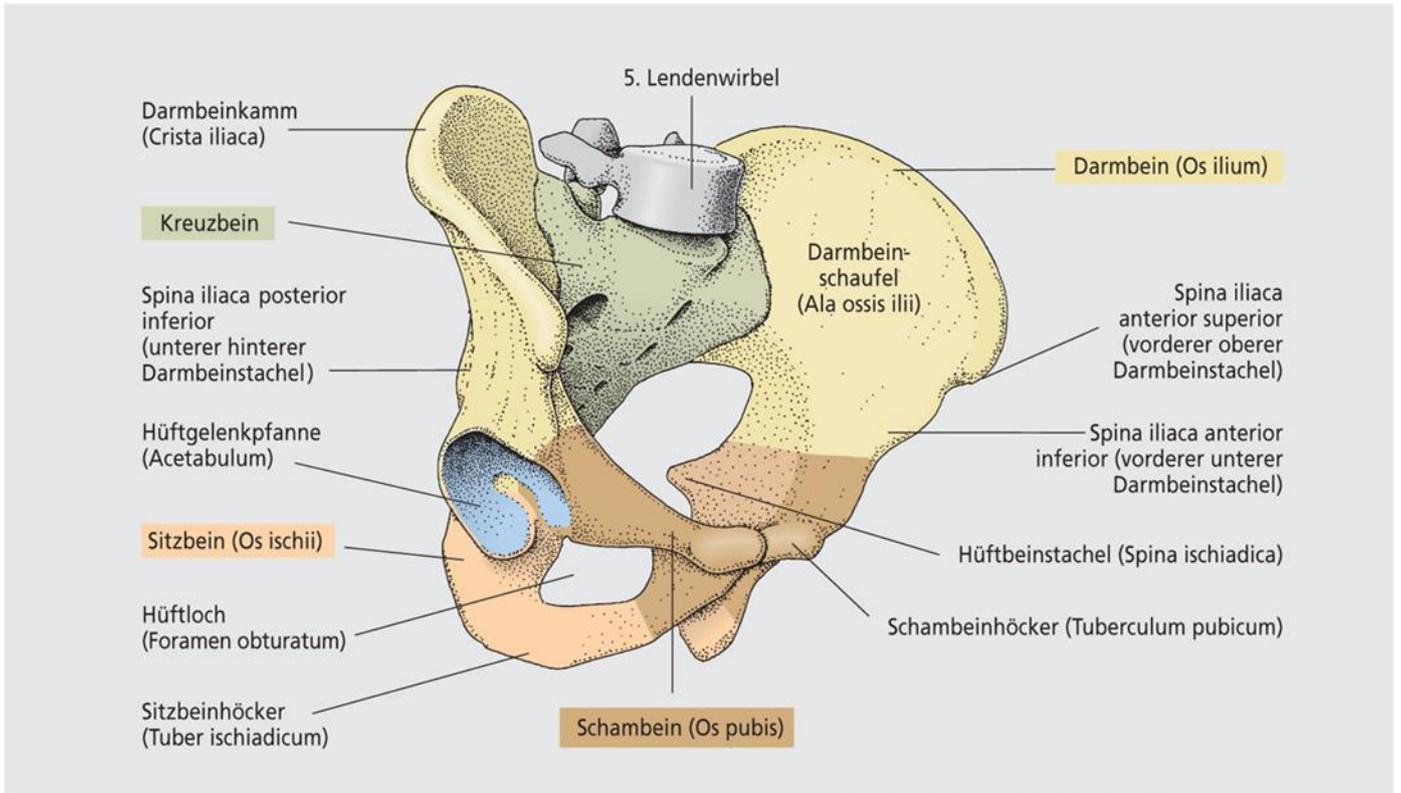
## Der Beckengürtel

wird vom Kreuzbein (Sakrum) und den beiden Hüftbeinen (ossa coxae) gebildet. Sie sind miteinander über das Iliosakralgelenk (Abk.: ISG) und die Schambeinfuge verbunden. Ein Hüftbein setzt sich zusammen aus:

- **Darmbein** (os ilium):
  1. Spina iliaca anterior superior (obere vorderer Darmbeinstachel)
  2. Spina iliaca posterior superior (oberer hinterer Darmbeinstachel)
- **Sitzbein** (os ischii) Darmbeinkamm (Christa iliaca)
- **Schambein** (os pubis) Schambeinfuge (Symphyse)

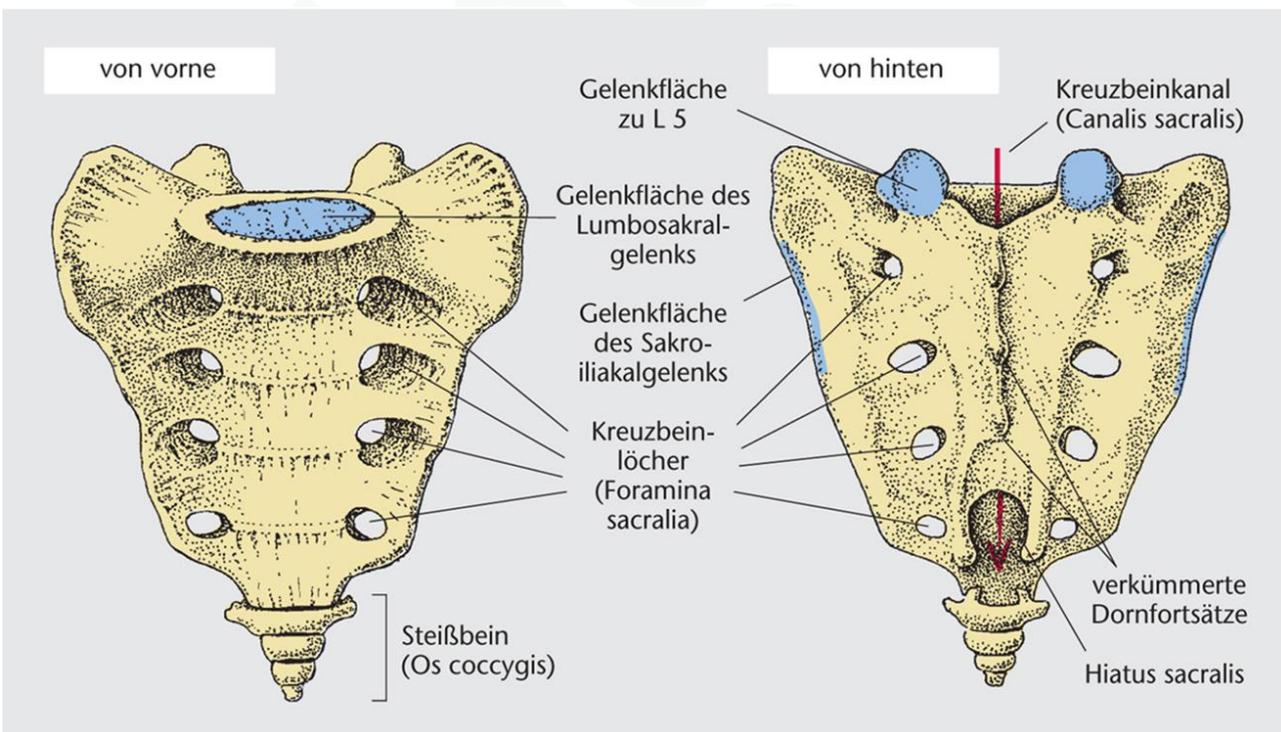
Die Gelenkspanne im Hüftbein für das Hüftgelenk wird aus Darm, Sitz und Schambein gebildet.

## Einzelne Knochen (wichtig für die intramuskuläre Injektion)



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl. © Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

## Kreuzbein und Steißbein



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl. © Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

## Bein und Fußknochen

### Oberschenkelknochen (Femur)

Der längste Röhrenknochen des Körpers.

- Trochanter major (großer Rollhügel). Ein auf der Außenseite befindlicher Knochenvorsprung, an dem wichtige Muskeln befestigt sind.
- Trochanter minor (kleiner Rollhügel). Ein auf der Innenseite befindlicher Knochenvorsprung, an dem wichtige Muskeln befestigt sind. (Psoas)

Die beiden Gelenkknollen am unteren Ende des Knochens (Epicondylus lateralis und medialis femoris), welche die Gelenkrollen für das Kniegelenk darstellen.

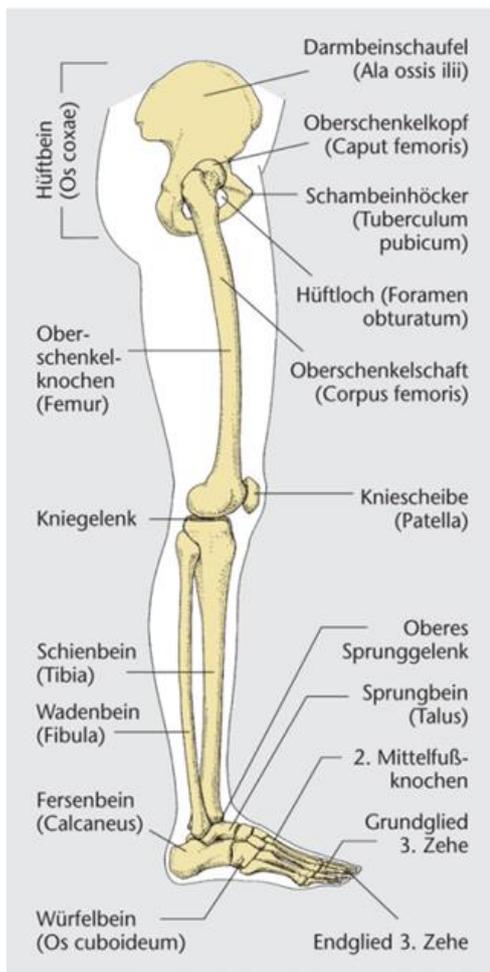
### Schienbein (Tibia) und Wadenbein (Fibula)

Zwei Unterschenkelknochen

Das Schienbein bildet mit dem Oberschenkel und der Kniescheibe das Kniegelenk. Das Wadenbein hat nach oben eine gelenkige Verbindung mit dem Schienbein und bildet nach unten zusammen mit dem Schienbein und dem Sprungbein das obere Sprunggelenk.

- Malleolus lateralis, der äußere Fußknöchel wird vom Wadenbein gestaltet.
- Malleolus medialis, der innere Fußknöchel wird vom Schienbein gebildet.

### Untere Extremitäten



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

## Das Kniegelenk

Oberschenkel, Schienbein und Kniescheibe

überknorpelte Gelenkfläche- Kondylen

Menisken mit der Gelenkkapsel verwachsen

Außenmeniskus halbrund

Innenmeniskus sichelförmig und mit dem medialen Seitenband verwachsen

Vergrößern die Kontaktfläche der Kondylen

Seitenbänder stabilisieren

Kreuzbänder

13 Muskeln

## Knieaufbau

Das Kniegelenk ist ein Drehscharniergelenk. Folgende Strukturen sind am Knie beteiligt:

- Femur (Oberschenkelknochen)
- Tibia (Schienbein)
- Kniescheibe (Patella) Sie befindet sich an der Knievorderseite und ist als größtes Sesambein des Körpers in die Sehne des Musculus quadriceps eingebettet.

Ein Sesambein ist ein in einer Sehne befindlicher Knochen.

- zwei hufeisenförmige Menisken. Sie befinden sich innerhalb der Gelenkkapsel medial und lateral und führen zu einer der jeweiligen Gelenkstellung (Beugung, Drehung im gebeugten Knie) angepassten Gelenkpfanne.

**Außenmeniskus** (Meniscus lateralis): ist der besser bewegliche Meniscus

**Innenmeniskus** (Meniscus medialis): ist an der Gelenkkapsel verwachsen und daher schlechter beweglich

Innenmeniskus ist schneller verletzt, da geringere Flexibilität

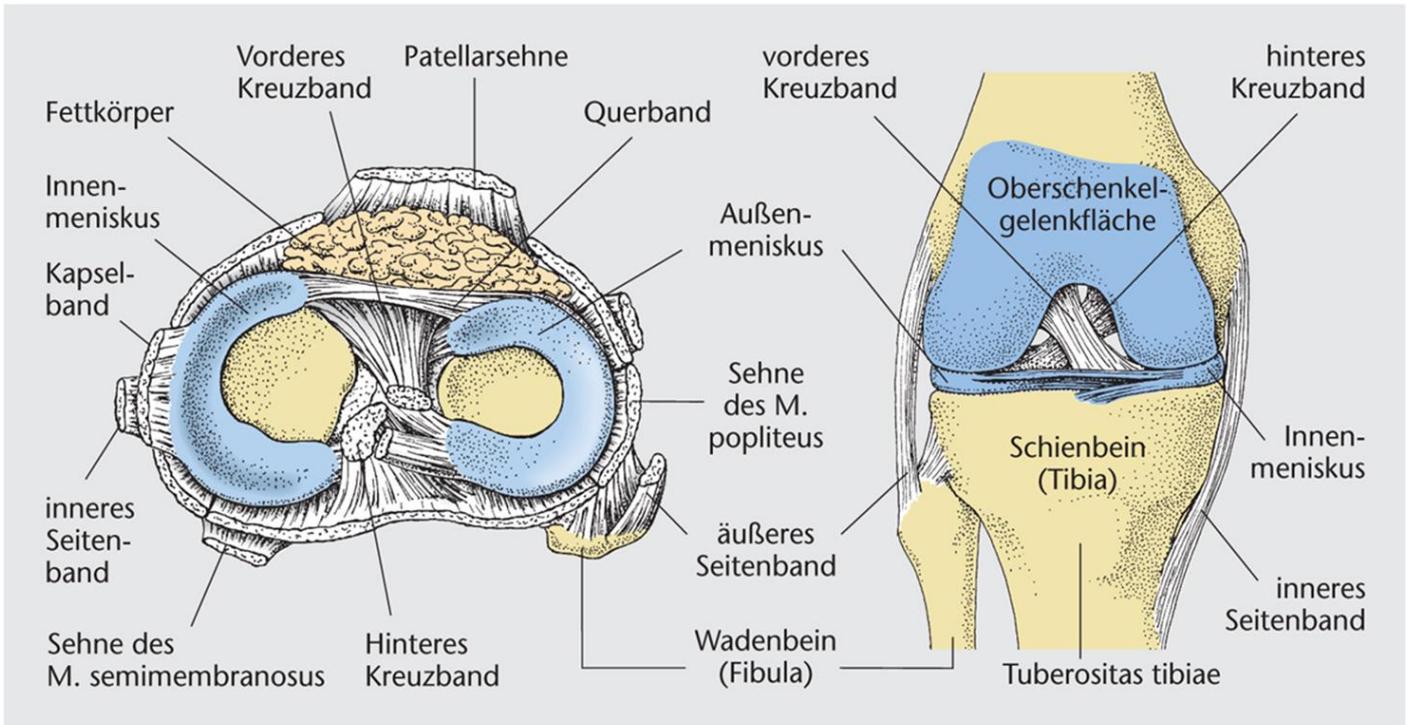
**Kniegelenkbänder** sind zur Stabilität und Führung notwendig

In der Kapsel sind hinteres und vorderes **Kreuzband**. Sie befestigen Femur und Tibia miteinander und fixieren das gebeugte Knie.

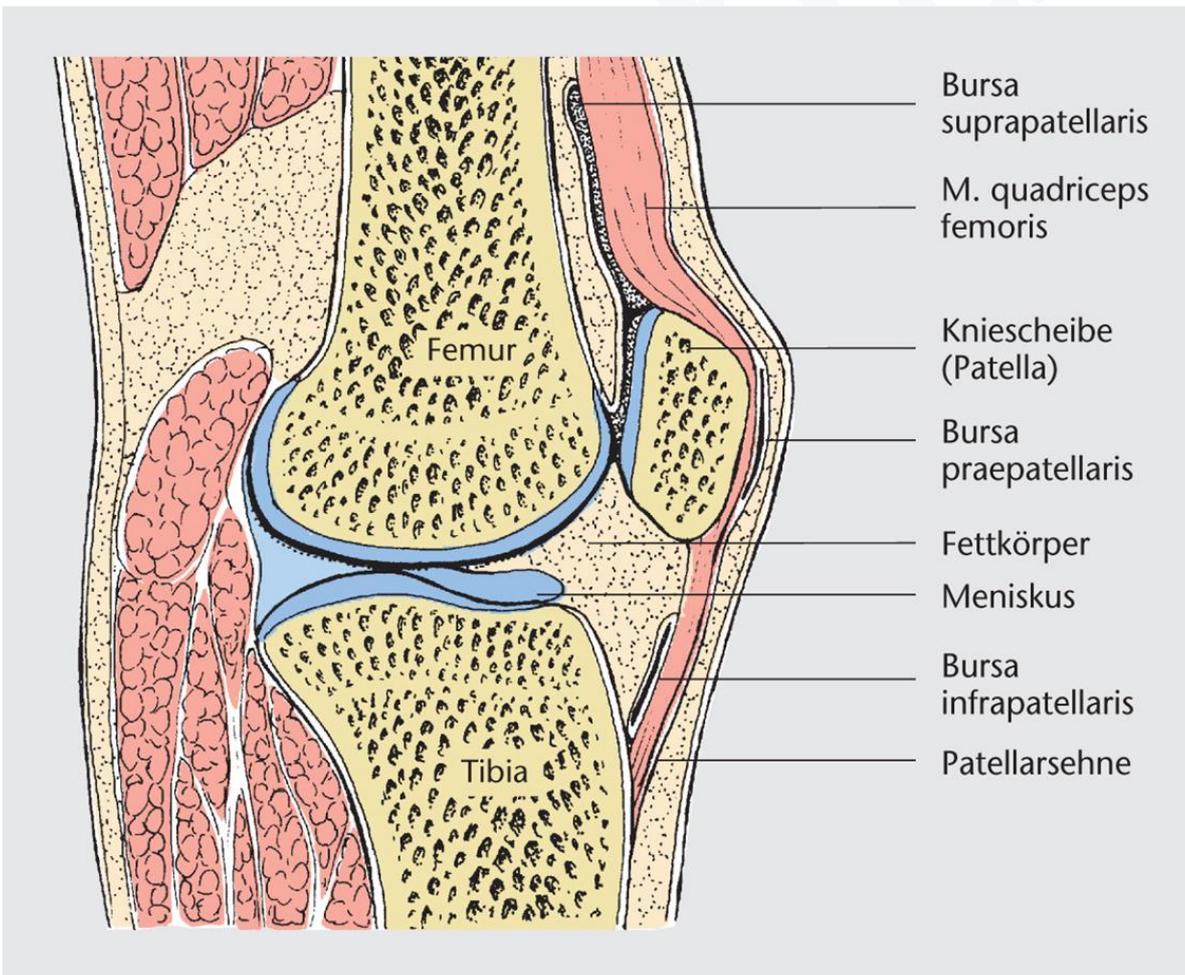
Außen auf der Gelenkkapsel, lateral und medial, befindliche Seitenbänder. Machen eine Drehbewegung im gestreckten Knie unmöglich.

**2 Schleimbeutel** (Bursae): ein unterer und ein oberer

Das Wadenbein ist nicht am Gelenk beteiligt, da es nur mit dem Schienbein gelenkig verbunden ist!!!



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

## Sprunggelenk am Fuß

**Oberes Sprunggelenk:** ist ein Scharniergelenk aus

- Schienbein
- Wadenbein
- Sprungbein

**Unteres Sprunggelenk:** besteht aus 2 Gelenken:

- vordere untere besteht aus: Sprungbein, Kahnbein
- hintere untere besteht aus: Sprungbein und Fersenbein

## Fuß

### 2 Sprunggelenke:

- Oberes: Talus und Malleolengabel Scharniergelenk
- Unteres: 2 Teilgelenke Pro- und Supination:
  1. Unteres vorderes: Calcaneus, os naviculare, Talus
  2. Unteres hinteres: Talus, Calcaneus

### 7 Fußwurzeln:

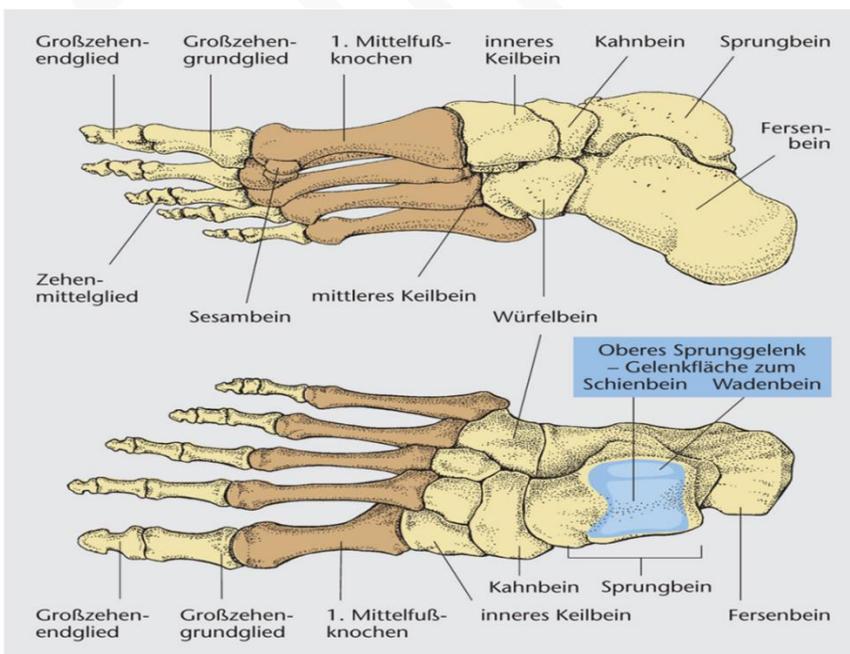
1. Talus ( Sprungbein)
2. Calcaneus ( Fersenbein)
3. Os naviculare ( Kahnbein)
4. Os cuneiforme ( Keilbein 1-3)
5. Os cuboideum ( Würfelbein)

### 5 Mittelfußknochen

### 5 Zehen

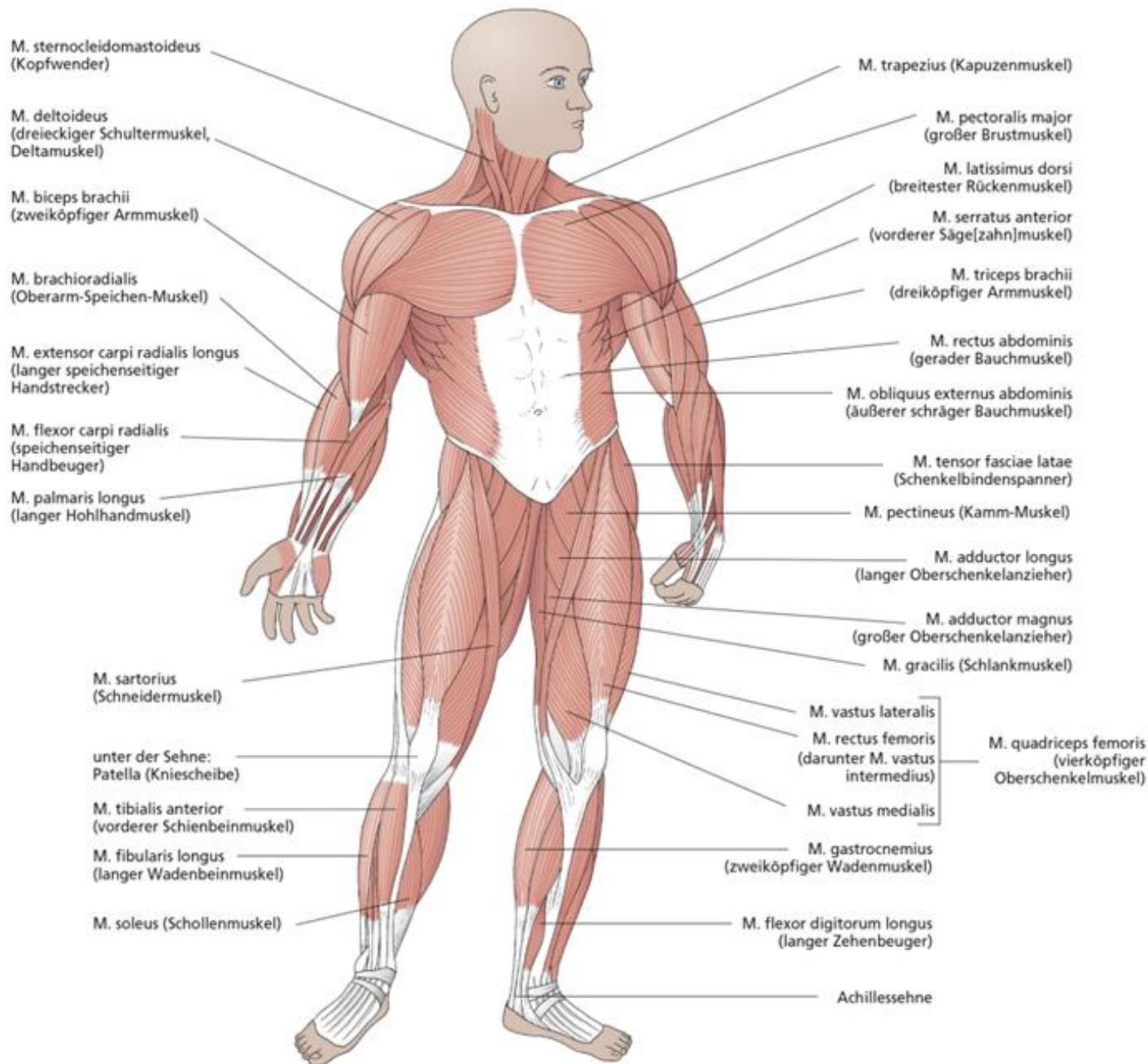
Springe mit dem Fersenbein munter in den Kahn hinein. Bei dieser Würfelei gibt es Keile eins, zwei, drei.

(Ca. alle 10 Jahre wird das Wissen über Knochen in der schr. Prüfung abgefragt.)



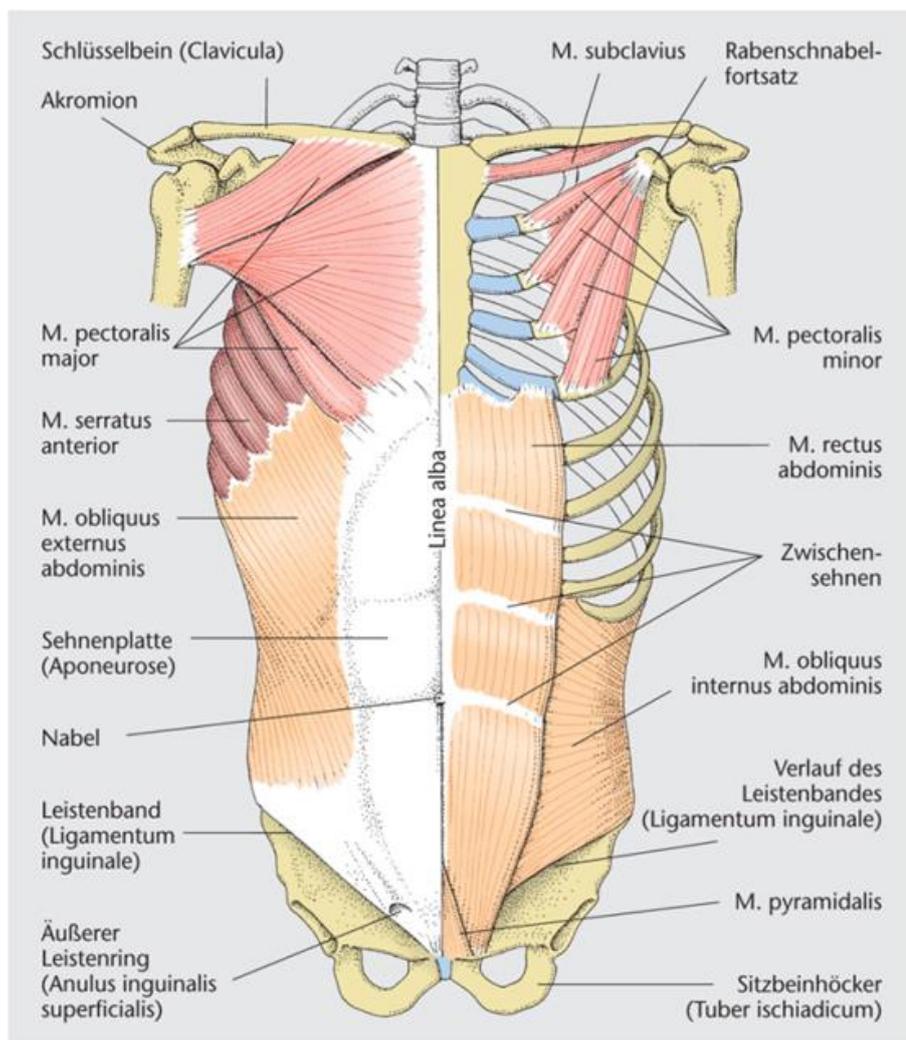
Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.: Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

## Muskulatur von vorne



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

## Muskulatur der vorderen Rumpfwand



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

## Die Atemmuskulatur

Muskel	Ursprung	Ansatz	Funktion
Zwerchfell ( <i>Diaphragma</i> )	Sternum, Knorpel der unteren sechs Rippen, Lendenwirbel	Centrum tendineum (Sehnenplatte in der Mitte des Zwerchfells)	Wichtigster Atemmuskel: Kontraktion führt zur Einatmung
<b>Mm. intercostales externi</b> ( <i>äußere Zwischenrippenmuskeln</i> )	Unterer hinterer Rand der 1. – 11. Rippe (schräger Verlauf)	Oberer Rand der 2. – 12. Rippe	Heben die Rippen beim Einatmen. Dadurch wird der Durchmesser des Thorax vergrößert
<b>Mm. intercostales interni</b> ( <i>innere Zwischenrippenmuskeln</i> )	Oberer hinterer Rand der 2. – 12. Rippe	Unterer Rand der 1. – 11. Rippe	Ziehen bei schneller Ausatmung Rippen aneinander; Durchmesser des Thorax verkleinert sich
<b>M. serratus posterior inferior</b> ( <i>hinterer unterer Sägezahnmuskel</i> )	Dornfortsatz Th11 – L2	Unterer Rand der 9. – 12. Rippe	Brustkorbhebung (Einatmung, Hilfsatemmuskel)
<b>M. serratus posterior superior</b> ( <i>hinterer oberer Sägezahnmuskel</i> )	Dornfortsatz C7 – Th2	2. – 5. Rippe	Brustkorbhebung (Einatmung, Hilfsatemmuskel)

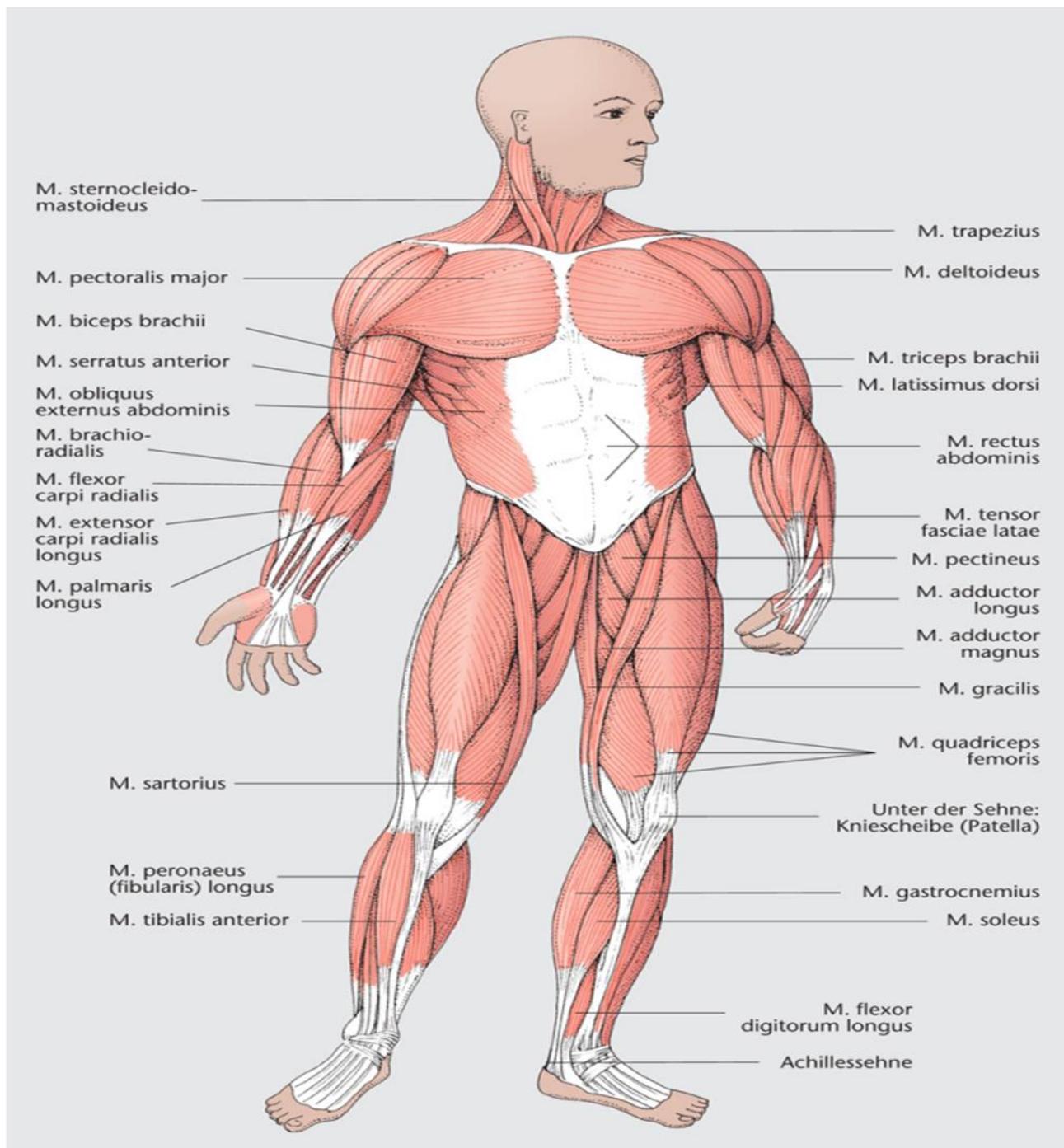
Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

## Muskulatur der vorderen Bauchwand

Muskel	Ursprung	Ansatz	Funktion
<b>M. rectus abdominis</b> (gerader Bauchmuskel)	Knorpel der 5. – 7. Rippe, Processus xiphoideus	Oberer Rand des Schambeins zwischen Tuberculum pubicum und Symphyse	Bauchpresse, nähert Thorax und Becken einander an, beugt also den Rumpf oder hebt das Becken
<b>M. obliquus externus abdominis</b> (äußerer schräger Bauchmuskel)	Untere acht Rippen	Darmbeinkamm, Spina iliaca anterior superior, Leistenband, Tubercu- lum pubicum	Bauchpresse, Neigung des Rumpfes nach vorne, Hebung des Beckens; einseitig Drehung des Rumpfes zur entgegengesetzten Seite, seitliche Rumpfbeugung
<b>M. obliquus internus abdominis</b> (innerer schräger Bauchmuskel)	Fascia thoracolumbalis, Crista iliaca, Spina iliaca anterior superior (= vorderer oberer Darmbeinstachel), Leistenband	Knorpel der letzten drei bis vier Rippen, Linea alba	Bei doppelseitiger Anspan- nung gleich wie die des M. obliquus externus; ein- seitig Rumpfdrehung nach der gleichen Seite, seitliche Rumpfbeugung
<b>M. transversus abdominis</b> (querer Bauchmuskel)	Knorpel der sechs letzten Rippen, Processus costarii der LWS, Crista iliaca, Spina iliaca ant. sup., Leistenband	Linea alba	Einziehen und Spannen der Bauchwand, Bauchpresse

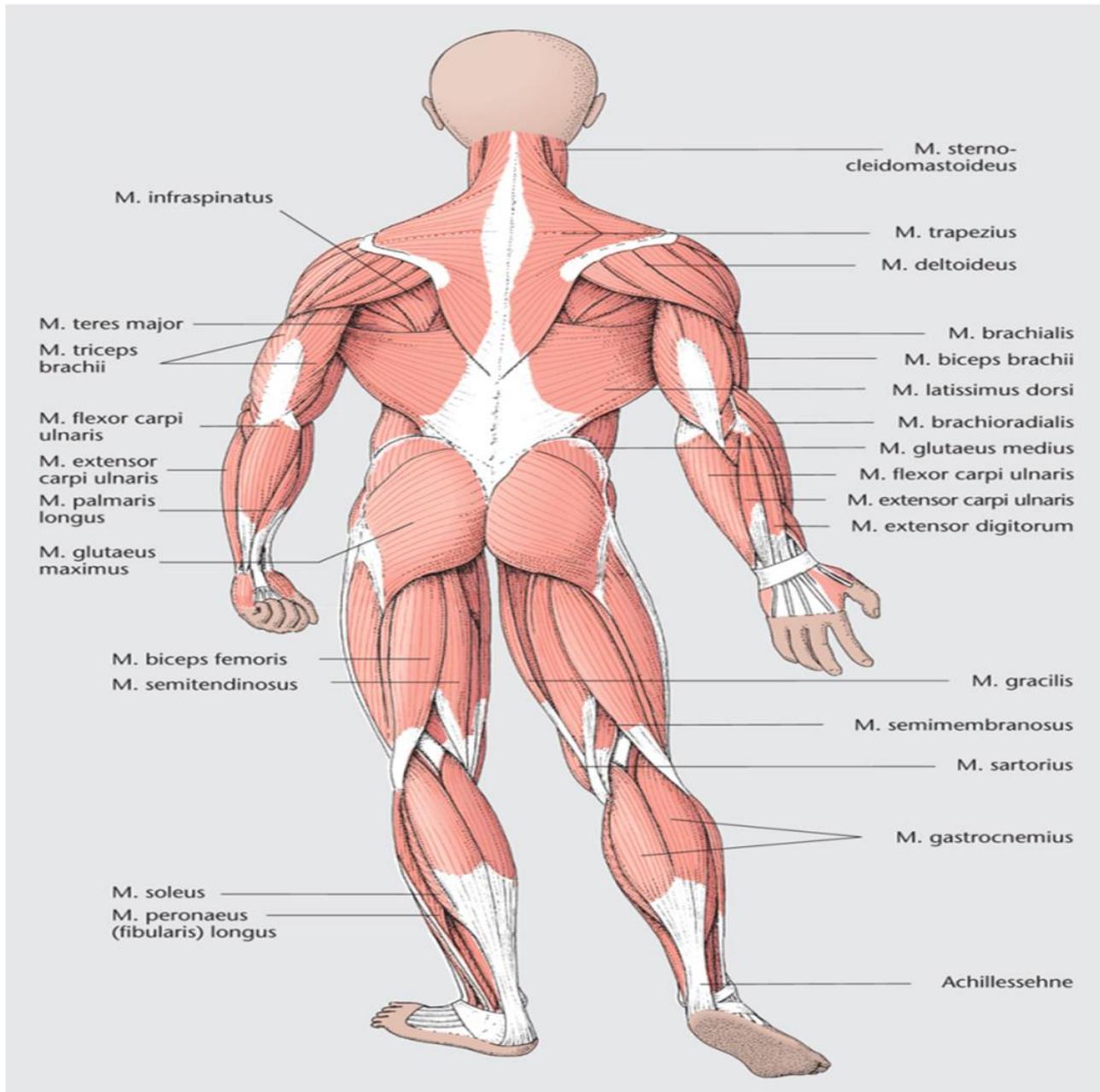
Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

## Muskeln (große Muskeln sollte man kennen.)



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

## Muskeln Rückansicht (auch hier nur die wichtigsten)



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

## Die wichtigsten Muskeln

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| - M. frontalis              | Stirnmuskel (Stirn runzeln)              |
| - M. Masseter               | Kaumuskel (Zähne zusammen beißen)        |
| - M. Sternocleidomastoideus | Kopfwendermuskel (Kopf drehen)           |
| - M. trapezius              | Kapuzenmuskel (dort wo die Kapuze liegt) |
| - M. deltoideus             | Deltamuskel (Oberarm)                    |
| - M. pectorals major        | gr. Brustmuskel                          |
| - M. latissimo dorsi        | breitester Rückmuskel                    |
| - M. biceps brachii         | zweiköpfiger Armmuskel                   |
| - M. triceps brachii        | dreiköpfiger Armmuskel                   |
| - Rotatorenmanschette       | siehe Skript!!! Alle Muskeln wichtig.    |
| - Diaphragma                | Zwerchfell, größter Atemmuskel           |
| - M. rectus abdominis       | gerader Bauchmuskel                      |

- |                         |                                 |
|-------------------------|---------------------------------|
| - M. gluteus maximus    | großer Gesäßmuskel              |
| - M. Gluteus minimus    | kleiner Gesäßmuskel             |
| - M. iliopsoas          | Hüftlendenmuskel                |
| - M. psoas Major        | Hüftgelenkbeuger                |
| - M. quadriceps femoris | vierköpfiger Oberschenkelmuskel |
| - M. biceps femoris     | zweiköpfiger Oberschenkelmuskel |
| - M. Soleus             | Schollenmuskel                  |

## Muskellehre

**Muskelursprung** bezeichnet die Befestigung des Muskels an einem Punkt des Skeletts, welcher der Körpermitte am nächsten liegt.

**Muskelansatz** liegt immer an der Stelle, die der Körpermitte weiter entfernt ist.

**Sehnen** bilden den Ursprung und Ansatz des Muskels und verbinden ihn mit den Knochen.

**Agonisten** sind Muskel, die eine Primärbewegung verursachen, z.B. Beugung im Kniegelenk, während **Antagonisten** die Gegenbewegung ausführen.

Die mimische Ringmuskulatur am Kopf unterscheidet sich, da sie nicht am Knochen ansetzt, sondern direkt im Unterhautfettgewebe.!!

## Hilfseinrichtungen

**Faszien** sind formgebundene Muskelumhüllungen, die teilweise mit den Knochen verwachsen sind. Sie dienen der Abgrenzung und Verschieblichkeit von Muskeln, bzw. Muskelgruppen untereinander.

**Schleimbeutel** (Bursa) dienen dem Schutz der Sehnen bei knöcherner Umlenkung.

**Sehnenscheiden** dienen der Reibungsverminderung von Sehnen entlang von Knochen.

**Bänder** (Ligamentum) dienen der Verstärkung und Führung von Gelenken.

**Sesambeine** sind in Sehnen oder Bändern eingelagerte Knochenstücke, die zur Verstärkung der Strukturen dienen. Das größte ist die Kniescheibe (Patella), das kleinste Sesambein ist das Erbsenbein!!

## Untersuchungsmethoden

Inspektion: z.B. Rundrücken, Hohlkreuz, Hohlrundrücken, Flachrücken, Skoliose

!!aber nie vergessen: auch Hautveränderung; Klopfschmerz am Nierenlager!!

bei Skoliose:

- Asymmetrie des Taillendreiecks
- Schultern auf ungleicher Höhe
- Verschiedener Abstand der Schulterblätter zur Mittellinie
- Beckenschiefstand

Palpation der Dornfortsätze (Tumore, Metastasen, Entzündungen!!)

Palpation der Muskulatur (z.B. Druckschmerz, Myogelosen, erhöhter Muskeltonus)

Beweglichkeit der Halswirbelsäule:

- Neigung des Kopfes zur Seite, nach vorne, nach hinten
- Hinterhaupt-Wand-Abstand: im Normalfall kein Abstand (bei Abstand pathologisch)
- Kinn-Brust-Abstand: im Normalfall kein Abstand (bei Abstand pathologisch)

## Schober/Ott-Zeichen

### Schober-Zeichen

Bei maximaler Vorwärtsbeugung vergrößert sich der Abstand zwischen dem Dornfortsatz S1 und dem 10 cm weiter kranial (zum Kopf) liegenden Punkt normalerweise um 4-5 cm. Ist er geringer, spricht man vom positiven Schober-Zeichen.

### Ott-Zeichen

Bei maximaler Vorwärtsneigung vergrößert sich der Abstand zwischen dem 7. HW und einem 30 cm kaudal (nach unten) liegenden Punkt normalerweise um 4-8 cm. Ist er geringer spricht man vom positivem Ott-Zeichen.

## Lasegue-Zeichen

Ist positiv, wenn das betroffene Bein im Gesäß und im Kreuz beim passiven Anheben des gestreckten Beins in Rückenlage schmerzt.

Normal bis 45 Grad absolut schmerzfrei. Ursache: Bandscheibenprolaps und andere Ursachen einer Ischialgie, Meningismus (akuter Reizzustand der Hirnhäute)

**Finger-Boden-Abstand:** Bei gestreckten Beinen Beugung des Rumpfes. Gilt als Test für die Gesamtbeweglichkeit. (z.B. bei Arthrose der WS, Osteoporose oder M. Bechterew herabgesetzt)

**Mennell-Zeichen** (Überprüfung des ISG): In Bauchlage wird ein Bein im Hüftgelenk nach hinten überstreckt, während die 2. Hand das Kreuzbein nach ventral drückt. Oder in Rückenlage auf beide Darmbeinschaufeln nach dorsal ein Druck ausgeübt.

Bei Schmerzen spricht man vom positiven Mennell-Zeichen (z.B. M. Bechterew)

## Weitere U.-Methoden

### Trendelenburg-Zeichen:

Beim Einbeinstand kommt es zum Absinken des Beckens auf der gesunden Gegenseite. Ursache liegt in der Insuff. der Muskulatur des Beckens.

### Knie

Kreuzbänder, Seitenbänder

Menisken: Steinmann I, Steinmann II, Payr Zeichen, Appley Zeichen.

## Steinmann Zeichen/ Apley/Payr

**Steinmann 1:** bei gebeugten Kniegelenk wird der Unterschenkel nach innen und außen rotiert. Schmerzhaftes Innenrotieren tritt bei Außenmeniskusschäden auf. Schmerzhaftes Außenrotieren bei Innenmeniskusschäden.

**Steinmann 2:** bei Beugung des Knies wandert der Druckschmerz am inneren Gelenkspalt von vorn nach hinten.

**Apley-Zeichen:** Patient liegt auf Bauch mit gebeugten Knie. Schmerzen bei Drehung und Zug deuten auf einen Kapselbandschaden, Schmerzen bei Drehung und Druck auf einen Meniskusschaden.

**Payr-Zeichen:** Im Schneidersitz auftretender Schmerz am inneren Gelenkspalt, der bei Druck auf Knie Richtung Boden verstärkt. Zeichen für Innenmeniskusschaden.

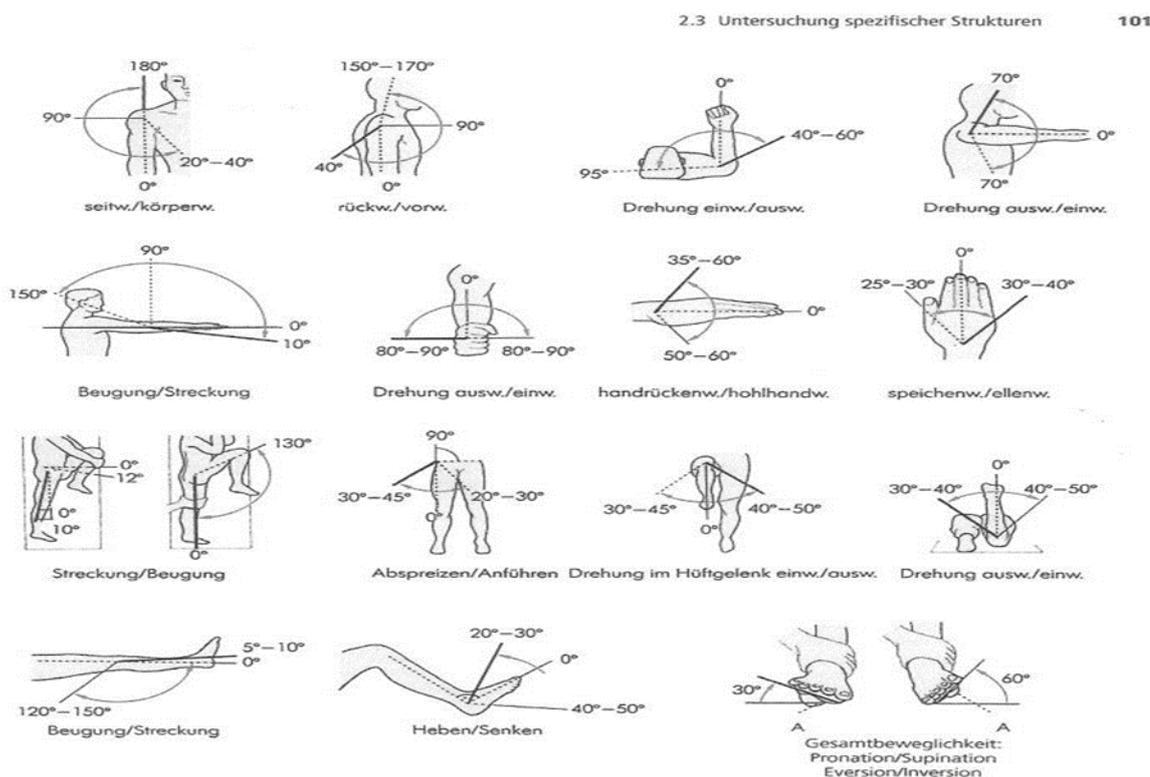
## Neutral Null Methode

Die **Neutral-Null-Methode** ist ein standardisierter orthopädische Bewertungs- und Dokumentationsindex für die Beweglichkeit von Gelenken. Gemessen wird mit Winkelmesser oder geschätzt.

Sie wird als Code ausgedrückt, der das Bewegungsausmaß eines Gelenks in Winkelgraden um eine bestimmte Achse wiedergibt. Auf diese Weise ist die Beweglichkeit eindeutig nachvollziehbar.

Der normale, ungestörte Bewegungsumfang des Ellbogengelenks beträgt in Streckung/Beugung  $10^{\circ}$ - $0^{\circ}$ - $150^{\circ}$ . Das Gradzeichen wird in der Regel nicht angeführt. Das bedeutet, dass sich der Arm aus der Null-Stellung noch 10 Grad strecken lässt (Extension), in die physiologische Nullstellung gehen kann, und bis zu einem Winkel von 150 Grad beugen lässt (Flexion).

## Neutral-Null-Stellung



### 2.3 Untersuchung spezifischer Strukturen

Es gibt im Bereich des Bewegungsapparats einzelne Strukturen, die besonders häufig Beschwerden bereiten bzw. traumatisch

oder degenerativ geschädigt sind und deren gewissenhafte Begutachtung deshalb besondere Bedeutung besitzt. Im Vordergrund stehen Wirbelsäule, Schulter-, Hüft-, Iliosakral- und Kniegelenk.

## Patella (tanzende Patella)

Bei der Untersuchung wird die Kniescheibe (gestrecktes Bein) mit einer Hand (Daumen u. Zeigefinger) von oben fixiert. Mit dem Zeigefinger der anderen Hand wird die Kniescheibe ruckartig gegen Oberschenkel gedrückt. Bei einem Gelenkerguss bewegt sie sich nach der Palpation (tanzende Patella)

Ein Gelenkerguss kann z.B. infolge von Traumen, Entzündungen, Arthrose, rheumatischen Erkrankungen oder Tumoren entstehen.

## Wiederholungsfragen

1. U- Methoden für einen Prolaps L4/L5?
2. bitte beschreibt das Ott-Zeichen
3. bitte beschreibt das Schober-Zeichen
4. Was könnt ihr alles am Rücken untersuchen?
5. Stehen euch Laborwerte zur Verfügung die ihr bereits kennt?
6. Was ist der HLAB27?

## Pathologie

**Spondylitis:** Wirbelentzündung

**Osteomalazie:** Knochenerweichung durch mangelnden Mineraleinbau

**Osteoporose:** erhöhte Osteoklastentätigkeit, durch erhöhten Mineralausbau

**Osteomyelitis:** Knochenmarkentzündung

**Gonarthrose:** Degeneration des Kniegelenks

**Coxarthrose:** Degeneration des Hüftgelenks

**Luxation:** Verschiebung zweier gelenkbildender Knochenenden aus ihrer funktionsgerechten Stellung.

**Subluxation:** Gelenkflächen stehen sich noch teilweise gegenüber, aber Kapselüberdehnung und Bänderzerrung

**Distorsion:** Verdrehung- Geschlossene Gelenkverletzung durch gewaltsames Überschreiten der physiologischen Bewegungsgrenze mit Bänderüberdehnung oder – Zerreißung

## Sichere und unsichere Frakturzeichen

### Sichere Frakturzeichen

- Abnorme Stellung
- Crepitatio (Knochenreibegeräusche)
- Abnorme Beweglichkeit
- Sichtbare Knochenelemente

### Unsichere Frakturzeichen

- Schmerz

- Schwellung
- Hämatome
- Erwärmung
- Bewegungseinschränkung

## Bruch

### Komplikationen

Bei offenem Bruch = Osteomyelitis, Beschädigung von Nerven,

Blutgefäßen, Muskeln,

Fettembolie

Eingeschränkte Beweglichkeit

Kallusbildung, Sudeck-Syndrom, Pseudoarthrosen.

**Therapie:** Ruhigstellung, Schiene, abschwellende Maßnahmen (Kühlen), bei venöser Blutung Druckverband mit Kompressen, bei arterieller Blutung zusätzlich Hochlagerung der Extremität. Diese jedoch nicht abbinden.

### Muskelzerrung/ Faserriss

Überdehnung eines Muskels kann es zu mikroskopischen Verletzungen (Zerrung) bis hin zum Muskelfaserriss kommen. Sind zu viele Fasern gerissen spricht man vom Muskelriss.

### Symptome:

- plötzlicher Schmerz mit verminderter Funktionsfähigkeit
- Hämatom bei Muskelfaserriss
- tastbare Lücke mit ausgeprägtem Hämatom und Schwellung

### Therapie: PECH – Schema

- **P**ause
- **E**is
- **C**ompressionsverband
- **H**ochlagerung, Ruhigstellung bei Zerrung 10 Tage, bei Muskelfaserriss 3-4 Wochen, Muskelriss 3 Monate.

## Baker Zyste

**Definition:** Zyste in der Kniekehle, Ausstülpung der Gelenkkapsel des Kniegelenks infolge einer Überproduktion der Gelenkflüssigkeit. Durch die chronische Entzündung kommt es zur vermehrten Synovialflüssigkeit.

**Symptome:** Druckgefühl im Knie, Schmerzen und Bewegungseinschränkung

**Diagnose:** Tastbefund, MRT

**Ursache:** chronische Ergußbildung, chron. Polyarthrit, deg. Meniskusschäden, rheumatische Schäden

**Therapie:** Punktion, OP

## Arthrose

### Ursache:

- Übergewicht
- angeborene Fehlstellung
- entzündliche und rheumatische Prozesse
- Abnutzung im Alter
- hormonelle Faktoren, bes. nach Klimakterium

### Definition:

- degenerative Gelenkerkrankung
- schmaler Gelenkspalt
- progrediente Veränderung der Knorpel- und Knochenstruktur

### Symptome:

- Steifigkeit
- Anlaufschmerz, Belastungsschmerz, Dauerschmerz
- Reibegeräusche
- Verschlimmerung durch Nässe und Kälte

### Diagnose:

- Krepitation, schmaler Gelenkspalt, Röntgen

### Komplikation:

- Totale Versteifung, Aktivierte Arthrose

### Therapie:

- Akkupunktur
- Neuraltherapie
- Wärme oder Kältebehandlung
- Physio
- Osteopathie
- BEWEGUNG!!!

### Patho:

Durch relativ schlechte Ernährungslage des Knorpels kann es v.a. bei mechanischer Überbeanspruchung dort zu Abnutzungserscheinungen kommen. Der Knorpel verliert seine Elastizität und innere Festigkeit. Die Reize innerhalb des Gelenks können zu Entzündungen führen. Der daraus entstehende Dauerschmerz führt zu Bewegungseinschränkung mit Muskelatrophie.

### Charakteristische Merkmale:

- Verschmälerung des Gelenkspaltes
- Sklerosierung (Verhärtung) des umliegenden Knorpelgewebes mit reaktiven Knochenwucherungen an den Gelenkrändern.
- Zystenbildung im umliegenden Knochengewebe

## Bouchard-Arthrose

**Ursache:** unbekannt

**Definition:**

- Gelenkerkrankungen der Fingermittelgelenke

**Symptome:**

- Schmerzhaft
- Mittelgelenke stark geschwollen
- häufig gleichzeitig mit Heberden Arthrose (Fingerendgelenke)

**Therapie:**

- Bewegungsübung
- warme Handbäder, oder auch kalte
- Salbeneinreibung
- Massage

**Prognose:**

- Funktion bleibt meist erhalten

## Rheumatoide Arthritis

**Definition:** Chronisch, voranschreitende, autoaggressive Erkrankung des gesamten Bindegewebes, deren Symptomatik sich besonders in den Gelenken zeigt und in der Synovialschleimhaut beginnt.

**Ursache:** autoimmun, familiär, Frauen:Männer= 4:1, 20-40. LJ, auslösende Faktoren wie Viren, Kälte & Wärme, Infekte, Überanstrengung

**Symptome:**

- Schmerz - Dolor
- Rötung - Rubor
- Hitze - Kalor
- Schwellung - Tumor
- Bewegungseinschränkung - Functio laesa
- Besserung in der Bewegung – Morgensteifigkeit
- Schmerzen beim Händedruck (Gaenslen-Zeichen)
- Parästhesien (Missempfindung)
- häufig symmetrisch Gelenkschwellung, Morgensteifigkeit, meist Finger Grund und Mittelgelenke, selten Endgelenke!, im weiteren Verlauf können alle Gelenke betroffen sein, Muskulatur bildet sich zurück
- Schwanenhalsdeformation (Fingermittelgelenk in Hyperextensionsstellung, Endgelenk in Flexionsstellung)
- Knopflochdeformation (Fingermittelgelenk in Flexionsstellung, Endgelenk in Hyperextensionsstellung)

**Laborwerte:** BSG hoch (im akuten Schub Sturzsenkung), CRP hoch

Leukozytose, Eisen niedrig, Rheumafaktoren in 90% der Fälle hoch,

Ery's niedrig, Anämie kann möglich sein

Rheumafaktoren finden sich auch bei anderen Erkrankungen wie Kollagenosen, chronische Hepatitis C, oder bei gesunden Menschen.

Ein negativer Rheumafaktor schließt rheumatoide Arthritis nicht aus!!

**Therapie:**

- schädigende Reize vermeiden
- Physiotherapie
- medikamentöse Antirheumatika

## **Sekundäre Arthritis**

**Definition:**

Infektion einer Gelenkhöhle mit Keimen

**Symptome:**

Erguß, synoviale Schwellung, Schmerzen, Funktionseinschränkung, allgemeine Infektsymptomatik bis zur Sepsis

**Diagnose:**

Klinisches Bild, Labor (CRP, BSG, Leukozytose), Gelenkpunktion mit bakteriologischer und mikroskopischer Untersuchung

**Therapie:**

Der akute bakterielle Infekt eines Gelenkes stellt immer eine Notfallsituation dar, welche ein unverzügliches therapeutisches Handeln verlangt.

## **Rheumatoide Arthritis**

**Definition:**

- Chronisch- entzündliche Systemerkrankung der Synovialis der Gelenke

**Symptome:**

- Abgeschlagenheit
- Subfebrile Temperatur
- Nachtschweiß
- Myalgie
- BSG; CRP, Rheumafaktor

**Kriterien:**

- Morgensteifigkeit von 60 min
- Gelenkschwellung an mind. 3 Gelenkregionen
- Arthritis der Hand oder Fingergelenke
- Symmetrischer Befall beider Körperhälften derselben Gelenke
- Vorliegen von Rheumaknoten
- positiver Rheumafaktor
- gelenknahe Osteoporose oder Erosion im Röntgen

**Prognose:**

- schubweiser progredienter Verlauf

**Akutes rheumatisches Fieber****Definition:**

Poststreptokokkeninfektion ( $\beta$ -hämolisierend) a-bakterielle Erkrankung verschiedener Organsysteme, 50% am Herzen 1-3 Wochen nach der Infektion (z.B. Scharlach, Tonsillitis, Sinusitis)

**Ursache:**

immunologische Reaktion (kreuzreagierende Antikörper, Ablagerung von Immunkomplexen nach Streptokokkeninfekt v.a. bei Kindern im Schulalter)

**Rheumatisches Fieber****Symptome:**

- Gelenke (wandernde Polyarthrit), Herz (Endokarditis), Enzephalitis (Chorea minor), Haut (Erythema nodosum), Fieber, Schüttelfrost

**Labor:**

- BSG hoch, Leukozytose mit Linksverschiebung, ASL (Antistreptolysine)

**Therapie:**

- Antibiotika, Bettruhe, Schmerzmittel um Komplikationen auszuschließen wie Herzklappenfehler.

**Spruch:**

- Rh. Fieber leckt die Gelenke und beißt das Herz

**Wiederholung**

Sichere Frakturzeichen

Zeichen einer Arthrose

Zeichen einer Arthritis

**Arthritis urica/ Gicht****Definition:**

- Hyperurikämie: schmerzhafte Erkrankung der Gelenke durch Harnsäurekristalle

**Ursache:**

- Störung des Purinstoffwechsels
- Niereninsuffizienz (verminderte Harnsäureausscheidung)
- Alkohol, zu üppiges Essverhalten mit viel Fleisch
- Erkrankungen mit erhöhtem Zellzerfall und Harnsäureanfall (polyzythämia vera)

- Nulldiät (Abbau der Muskelkerne führt zur verstärkten Harnsäurebildung)

#### Path.:

- Eine Erhöhung der Harnsäurekonzentration im Blutserum über 6,4mg/dl nennt man Hyperurikämie. Je höher die Konzentration steigt, desto höher ist das Risiko einen Anfall zu bekommen.
- akuter Verlauf: plötzlich nachts ein Gelenk betreffend; oft **Großzehengrundgelenk/** nennt man **Podagra** bei Gichtanfall
- 25% am **Kniegelenk/** nennt sich **Gonagra**

#### Komplikation:

- irreversible Deformationen an Gelenken
- Ablagerung der Kristalle im Nierenmark
- Nierensteine
- arterielle Hypertonie
- Entzündung der Iris

#### Therapie:

- purinarme Ernährung
- Alkoholkarenz
- Gewichtsreduktion
- Medikamente zur Harnsäuresenkung

#### Symptome:

- nachts heftige Schmerzen mit allen Entzündungszeichen

#### Diagnose:

- Hyperurikämie
- BSG
- Gichttophi

## Reiter Krankheit

#### Definition:

- Zweiterkrankung nach gastrointestinalen oder urogenitalen bakteriellen Infektionen

#### Symptome:

- Reiter Trias: Arthritis, Konjunktivitis, Urethritis
- Fieber
- Psoriasis
- schmerzhafte Sehnenansätze

#### Diagnose:

- BSG und CRP mäßig bis deutlich erhöht
- HLA-B27 positiv
- Rheumafaktor negativ
- **Erregernachweis - Behandlungsverbot!!!**

**Therapie:**

- Antibiotika

**Hüftgelenksluxation****Definition:**

- Luxation des Hüftgelenks angeboren oder durch Gewalteinwirkung

**Symptome:**

- Schmerzen
- verkürztes Bein mit Fehlrotation

**Diagnose:**

- Sono
- Röntgen

**Therapie:**

- Spreizhose
- Reposition

**Schultergelenksluxation****Definition:**

- Luxation der Schulter (Trauma, Geburt)

**Symptome:**

- Schmerzen
- Schonhaltung
- Empfindungsstörung der Finger

**Diagnose:**

- Inspektion
- Röntgen

**Therapie:**

- Reposition
- OP

**Frozen Shoulder**

**Definition:** chronisch, entzündliche Schulter mit temporärer Versteifung

**Symptome:**

Einschränkung der aktiven und passiven Bewegung

**Diagnose:** Sono, Röntgen, Klinik

**Ursache:** Entzündung der Bursa, längere Immobilität, Verklebungen der Gelenkkapsel

**Therapie:** Cortison, Narkosemobilisation, arthroskopische Spaltung, Yoga

## Ganglion

### Definition:

- Verdickung des Nervenstrangs mit einer Ansammlung von Nervenzellkörper oder gallertartiges Gebilde an Gelenken
- gutartige Geschwulstbildung im Bereich einer Gelenkkapsel oder oberflächlichen Sehnenscheide

**Symptome:** Schmerzen

**Ursache:** Überlastung

**Diagnose:** Tastbefund

### Therapie:

- Ruhigstellung
- Zerdrücken des Ganglions (Pression)
- Punktion

## HWS-Syndrom

**Definition:** Symptomenkomplex von der Schulter-/ Nackenregion

### Symptome:

- punktueller Schmerz
- Pseudoradikuläres Syndrom: anfallsweiser Schmerz in den Hinterkopf ausstrahlend, bei Überstreckung oder Drehung-Schwindelattacke
- unteres HWS-Syndrom: Schulter-/ Armsyndrom mit Parästhesien
- Radikuläres unteres HWS-Syndrom: plötzlich auftretende Schmerzen mit Ausstrahlung, neurologische Ausfälle

**Ursache:** degenerative Veränderung, Schleudertrauma, Bandscheibenvorfall, Verspannungen, Tumore, Blockierung

**Diagnose:** Anamnese

**Therapie:** Physiotherapie, Neuraltherapie

## Tendopathie

**Definition:** Entzündung der Sehne und Sehnenscheiden durch chronische Überbelastung, aber auch durch Stoffwechselstörungen oder Durchblutungsstörungen

**Symptome:** Entzündungszeichen, Schmerzen in der Bewegung (Tennisarm (sog. Epikondylitis humeri radialis) - Schmerz an der Außenseite des Ellebogens, Golferarm: Innenseite des Ellebogens)

**Diagnose:** Palpatorisch crepitation

**Therapie:** Tapeverband, Elektrotherapie, OP, Ruhigstellung, Kortisonpräparate, Physio

**Ursache:** Überanstrengung

## Bursitis

**Definition:** Schleimbeutelentzündung

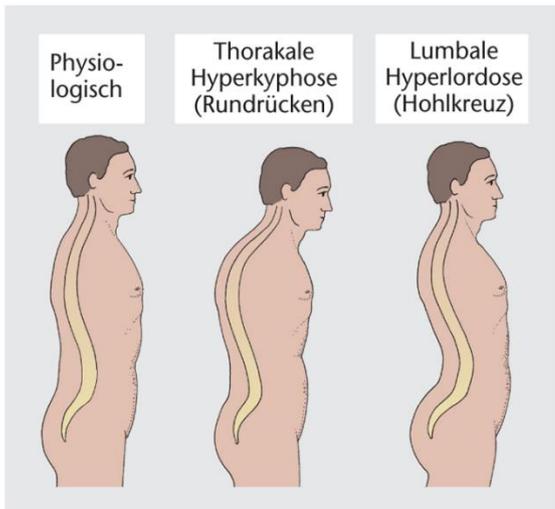
**Symptome:** druckschmerzhafte Schwellung, Überwärmung, Rötung

**Ursache:** dauernder Druckreiz, Trauma, Infektion, Systemerkrankung, selten Infektionskrankheit

**Diagnose:** Röntgen, Palpation

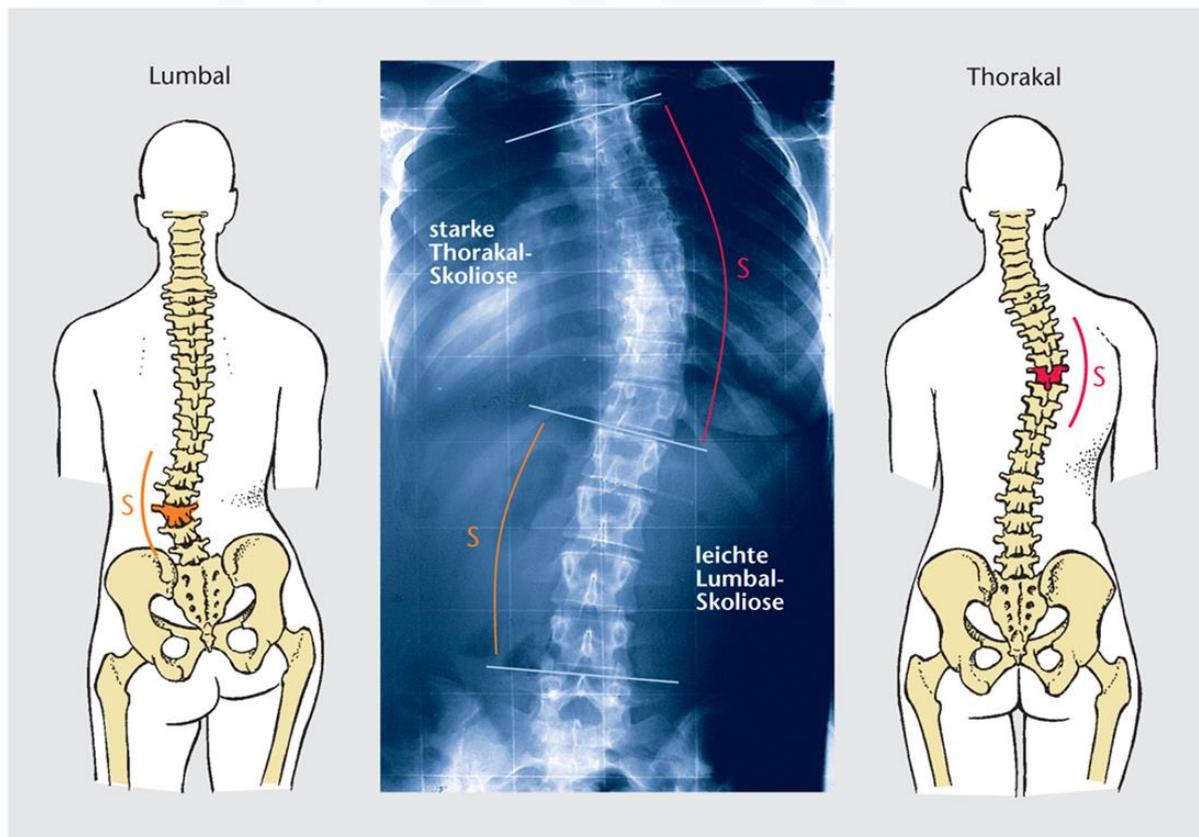
**Therapie:** Ruhigstellung, Kälte- und Wärmeanwendung, OP, NSAR

## Fehlhaltung



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

## Beispiel für pathologische Verformung



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.  
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München

## Scheuermann

**Definition:** degenerative Verknöcherungsstörung der BWS, meist im Jugendalter

**Symptome:**

- Bewegungseinschränkung
- Schmerzen
- degen. Veränderung der Bandscheiben durch Wachstumsstörungen mit nekrotischen Veränderungen
- Keilwirbel
- Schmorlsche-Knötchen (entstehen durch Bandscheibeneinbrüche in Grund und Deckplatten und sind im Röntgenbild diagnosehinweisend)

**Ursache:** Haltungsschwäche, schlaffer Rundrücken im Kindesalter, hormonelle, genetische Faktoren

**Therapie:** Physio, Entlastung der WS, Stärkung der Rumpfmuskulatur, KEIN Leistungssport, keine körperliche schwere Tätigkeit

## Borreliose

ist eine allgemeine Bezeichnung für verschiedene Infektionskrankheiten, die durch Bakterien hervorgerufen werden. Infektion mit *Borrelia burgdorferi*. Die Erkrankungen kommen beim Menschen und bei allen anderen Säugetieren vor und können durch den Befall aller Körpergewebe vielfältige klinische Symptome auslösen. Die Übertragung erfolgt vor allem durch Zecken.

Die Borreliose heißt international auch Lyme-Borreliose.

### Borreliose Stadien

**Stadium I:** Inkubationszeit: 5–29 Tage: Es kann zu einer Lokalinfection der Haut kommen, die mit einem charakteristischen Hautausschlag, dem Erythema migrans (Wanderröte) einhergeht. Fieber, Kopfschmerzen, Abgeschlagenheit. Eine Antibiotika-Therapie wirkt hier noch.

**Stadium II:** Ausbreitung nach 4-16 Wochen in sämtliche Organe, Muskeln, Gelenke, Nervensystem, Entzündung des Herzmuskels (Myokarditis), Erkrankungen des Nervensystems: isolierte Hirnnervenlähmungen, z. B. Fazialisparese

**Stadium III:** chronische Verläufe: chronische Arthritis (Lyme-Arthritis ähnlich der einer primär-chronischen Polyarthritis), Haut: Akrodermatitis, chronica atrophicans (zuerst ödematös, anschl. Atrophie des Unterhautfettgewebes)

## Myogelose

**Definition:** Verhärtung der Muskulatur

**Symptome:** schmerzhafte, druckdolente Verhärtung

**Ursache:** Überanstrengung und Fehlbelastung

**Diagnose:** Palpation

**Therapie:** Massage, Schröpfen, Muskelrelaxantien

## Torticollis

**Definition:** Schiefhaltung des Kopfes

**Symptome:** Neigung des Kopfes zur kranken Seite

**Ursache:** angeboren, muskulär, ossär, spastisch, akut, rheumatisch, infektiös

**Diagnose:** Röntgen, Palpation

**Therapie:** Krankengymnastik, OP

## Erkrankungen der Wirbelsäule

Bösartige Prozesse:

- Osteosarkom
- Ewing Sarkom
- Knochen-Tuberkulose
- degenerative Prozesse
- entzündliche Prozesse

## Knochentumore

**Definition:** 1% aller malignen Tumore machen primäre Knochentumore aus. (Osteosarkom) Sekundäre Knochentumore sind Metastasen anderer maligner Tumore (z.B Mamma, Bronchial, ...). Am Häufigsten ist die Wirbelsäule von Metastasen betroffen.

**Symptome:** Schmerzen, Spontanfrakturen, zunehmende, harte Vorwölbung, druckdolent, BSG hoch, alkalische Phosphatase erhöht bei knochenverdichteten Prozessen

**Ursache:** Prostata, SD, Mamma, Nieren, Uterus, Bronchialca

**Diagnose:** Knochenszintigramm, MRT, CT, Punktion

**Therapie:** OP, Strahlentherapie, Chemotherapie, Schmerztherapie

## Knochen CA-Osteosarkom

**Definition:** Aus den Zellen der Knochenmatrix entstehender Knochtumor an der Epiphysenfuge der langen Röhrenknochen

**Symptome:** rasch größer werdende Schwellung, Infiltration in die Gelenke, Bewegungseinschränkung, Infiltration der Nerven, Periost, Sehnen-Schmerzen

**Ursache:** zwischen dem 4. und 25.Lj, männl.

**Diagnose:** alkalische Phosphatase↑↑↑, Röntgen, Biopsie

**Therapie:** Chemo, OP

## Ewing-Sarkom

**Definition:** hochmaligner Knochtumor vom Knochenmark der langen Röhrenknochen ausgehend

**Symptome:** Entzündungszeichen, Schwellung, Funktionseinschränkung, Fieber mit Leukozytose, Anämie, evtl. Gewichtsverlust

**Ursache:** männl. Kinder und Jugendliche 10-30Lj

**Diagnose:** Röntgen, BSG ↑, Punktion

**Therapie:** Chemo, Resektion

## Gutartige Knochentumore

**Osteochondrom:** Exostosen, Bewegungseinschränkung, periphere Durchblutungsstörung, Gelenkfehlstellung-OP

**Enchondrom:** im proximalen Teil des Humerus, Femurs, Fingerglieder, Beckenschaufel knorpelige Geschwulst innerhalb des Knochens. Schmerzen, Frakturen-OP

**Osteofibrom:** gutartiger Knochengeschwulst mit eingelagertem Bindegewebe in den Markräumen

## Morbus Bechterew – Spondylitis ankylosans

**Definition:** Schleichend oder schubweise verlaufende, entzündliche Erkrankung des Bindegewebes, die die LWS und ISG betrifft und zur Versteifung führen kann.

**Symptome:** schubweise, nächtliche Kreuzschmerzen, Entzündung Achillessehne, Iridozyklitis, starker Nachtschweiß; 90% Männer zwischen 15.-30. Lj, Muskelatrophie, Rundrücken, Bambusstabwirbelsäule-Versteifung.

**Ursache:** unklar, häufig HLA-B 27 (körpereigenes Antigen) positiv, genetische Disposition

**Diagnose:** BSG↑, Hinterkopf-Wand-Abstand, Röntgen, Schober-Ott-Zeichen positiv,

**Therapie:** KG, Antirheumatiker, Wärmebehandlung, Patientenschulung, Yoga

## Lumbago (Hexenschuss)

**Definition:** akute Rückenschmerzen im LWS-Bereich mit Bewegungseinschränkung

**Symptome:** nach ruckartigen Bagateltraumen, schmerzbedingte Schonhaltung mit Bewegungseinschränkung, Druckschmerzhaft, keine Ausstrahlung

**Ursache:** Muskelzerrung, Wirbelblockade, Trauma, Bandscheibenvorfall

**Diagnose:** neurologische Untersuchung, Anamnese, Röntgen

**Therapie:** KG; Deblockierung, Analgetika, Fango, Traumeel, Ibuprofen

## Ischialgie

**Definition:** sensible und motorische Ausfallerscheinungen entlang des Bereiches des N. Ischiadicus

**Symptome:** ziehender, reißender Schmerz vom Gesäß ins Bein fast immer einseitig, Schmerzverstärkung durch Niesen, Bauchpressen, Parästhesien, typische Schonhaltung

**Ursache:** degenerative Veränderungen wie Arthrose, Bechterew, Osteoporose, WS Metastasen, Spritzenabszess, Verkrampfung, Entzündungen des Ischiasnerves, aber auch bei unklarer Genese

**Diagnose:** Lasegue positiv, Paresen

**Therapie:** Akupunktur, Schröpfen, Bettruhe

## Prolaps

**Definition:** Vorwölbung des nucleus pulposus zur Seite oder nach dorsal mit Kompression des Rückenmarks oder der Nervenwurzel

**Protrusion:** Der Faserring der Bandscheibe verlagert sich über die Wirbelkörpereränder hinaus, der Faserring ist teilweise angerissen, aber nicht vollständig.

**Prolaps:** Hervortreten des Gallertkerns durch einen Riss im Faserring. (am häufigsten) Entweder lateral oder medial (sog Kaudasyndrom – NOTFALL)

**Ursache:** falsche Wirbelsäulenbelastung durch Bücken und schweres Heben, langes und falsches Sitzen, Bindegewebsschäden, Stress, seelische Konflikte.

**Diagnose:** Neuro, Röntgen

**Therapie:** Schmerztherapie, OP bei medial, Physiotherapie

### Symptome:

- Kreuz und Rückenschmerz
- Ischiassyndrom (einseitig) mit ausstrahlenden Schmerzen entlang des Ischiasnervs am Oberschenkel und Unterschenkel bis zu Zehen
- Schober und Lasegue-Zeichen positiv
- Valleix-Punkte druckschmerzhaft (Punkte entlang des Ischiasnervs)
- Parästhesien an Großzehe: Prolaps bei L4/L5
- Parästhesien am lateralen Fußrand bei L5/S1
- Aufhebung der Dorsalflexion der großen Zehe bei L4/L5
- Aufhebung der Plantarflexion der Zehen bei L5/S1
- Zehenstand nicht möglich
- Achillessehnenreflex herabgesetzt bei L5/S1 Achtung: Reithosenanästhesien (Taubheit an den Innenseiten der Oberschenkel)

## Osteoporose

**Definition:** verminderte Knochendichte mit Frakturgefährdung, Missverhältnis zwischen Osteoklasten und Osteoblasten

**Primär:** (90%)

- postmenopausal wegen Östrogenmangel
- altersbedingt – Ursache: verminderter Knochenaufbau ab ca. 70 Jahren

**Sekundär:** hormonelle wie Cushing Syndrom, Hyperthyreose, DM, Hyperparathyreoidismus, Niereninsuffizienz, rheumatoide Arthritis, Immobilität, Alkoholabusus

**Risikofaktoren:** Bewegungsmangel, Östrogenmangel, Genussgifte, Phosphatreiche Nahrungsmittel (Cola-Kalziumräuber), Untergewicht, frühe Menopause (unter 45) späte Menstruation (über 15), Entfernung der Eierstöcke, kalziumarme Ernährung, lange Kortisonbehandlung

**Symptome:** chr. Rückenschmerzen, Schmerzen bei Einblutungen unter dem Periost (Deckenplatteneinbruch), Klopfschmerz der betroffenen Wirbel, Myogelosen, Ermüdbarkeit bei langem Stehen oder Gehen, verstärkte Brustkyphose, Vorwölbung des Bauches, Tannenbaumeffekt

**Kompl:** bei länger dauernder Immobilisation durch Frakturen oder OP Gefahr von Thrombosen, Embolie

**Therapie:** Physio und Bewegung – moderat-, Medikamente: Schmerzmittel, Vitamin D, Fluorid Therapie, Kalzium oral, Kalziumreiche Ernährung, Verzicht von Kaffee, Zigaretten, Alkohol, Patientenschulung

**Die Osteoporose ist die häufigste Knochenerkrankung**

## Vitamin D

### Vitamin D fördert den Einbau von Calcium in den Knochen

Es übernimmt zahlreiche verschiedene Funktionen im Körper. Eine wichtige Aufgabe besteht darin, die Calcium-Aufnahme und die Einlagerung von Calcium in den Knochen zu verbessern. Deshalb ist eine gute Vitamin D-Versorgung ein essentieller Bestandteil der Basistherapie bei Osteoporose.

Vitamin D ist eigentlich nicht „nur“ ein Vitamin, sondern weist hormonähnliche Wirkungen auf und ist an zahlreichen Prozessen im Körper beteiligt.

### Vitamin D: Funktionen

- fördert die Calcium-Aufnahme im Darm
- erhöht die Calcium-Einlagerung in den Knochen
- fördert die Knochenhärtung
- verbessert die Muskelkoordination

**Eine weitere Besonderheit: Der Körper kann Vitamin D selbst produzieren.**

## Rachitis – Osteomalazie

**Definition:** Störung des Knochenstoffwechsels, der zur Erweichung des Knochens führt

**Symptome:** generalisierter Knochenschmerz, Skelettbiegung, Muskelschwäche, Kopfschweiß, Obstipation,

**bei Kindern:** Froschbauch (schlaffer Bauch), Weichheit des Schädels, O-Beine

**Ursache:** Vitamin D3 Mangel (Malabsorption), UV-Mangel, Nebenwirkung von Medikamenten, Vitamin-D-Stoffwechselstörung

**Diagnose:** Labor, Röntgen

**Therapie:** Vitamin D3, Sonnenlicht für 2 Std/Tag

## Spondylolisthese (Wirbelgleiten)

**Definition:** erworben oder angeborenes abgleiten des Wirbels nach vorne, meistens der 5.LWK

**Symptome:** Bewegungseinschränkung der Wirbelsäule, Rückenschmerzen

**Ursache:** Hypermobilität der LWS

**Diagnose:** Klinische Untersuchung, Röntgen,

**Therapie:** OP

## Osteomyelitis

**Definition:** Durch eine Infektion verursachte chron. oder akute Entzündung des Knochens, die auf das Knochenmark übergreifen kann.

**Symptome:** stärkste Schmerzen, alle Entzündungszeichen, hohes Fieber, schlechtes Allgemeinbefinden, Knochennekrose, Abszess

**Ursache:** Infektion durch Trauma oder OP, hämatogene Streuung einer bakteriellen Entzündung

**Diagnose:** BSG↑↑↑, Leukozytose, Röntgen, Bakterienkultur

**Therapie:** Ruhigstellung, Antibiotika

## Osteogenesis imperfecta (Glasknochenkrankheit)

**Definition:** erbliche Bindegewebserkrankung mit unvollständiger Knochenbildung und erhöhter Frakturgefahr

**Symptome:** Frakturen, blaue Skleren, Schwerhörigkeit

**Ursache:** Störung der Biosynthese von Kollagen, Deformierung des Schädels, Verzögerung der Ossifikation, Kleinwuchs, Verformung der Wirbelsäule, Überstreckbarkeit der Gelenke, schwache Muskulatur

**Diagnose:** Röntgen, Bestimmung der Genetik

**Therapie:** Calcitonin, Vitamin D, Magnesium

## Morbus Perthes

**Definition:** Kindesalter aseptische Knochennekrose des Hüftgelenks bei Kindern zw. 3.-12. LJ.

**Symptome:** Schmerzen, Einschränkung der Innenrotation und Abduktion, Beinlängendifferenz, Blutbild unauffällig

**Ursache:** unklar, Anomalien der Gefäßversorgung, hormonelle Dysbalance, ischämisch bedingte Nekrose

**Diagnose:** Röntgen, Sono

**Therapie:** Physio, OP, Orthesen

**Ziel:** Verbesserung der Durchblutung

## Hallux valgus

**Definition:** Fehlstellung der Großzehe zur Körperraußenseite

**Symptome:** Rötung, Schwellung, Schmerzen, Schleimbeutelentzündung, Arthrose, Quergewölbe unter Fuß schwach

**Ursache:** Fehlbelastung und familiäre Ursache, falsches Schuhwerk

**Diagnose:** körperliche Untersuchung, Röntgen

**Therapie:** OP, Fußgymnastik

## Karpaltunnelsyndrom

**Definition:** Engpasssyndrom des N. medianus im Bereich der Handwurzel

**Symptome:** Schmerzen und Parästhesien nach längerer Zeit Muskelatrophie des Daumenballenmuskels

**Ursache:** Überanstrengung, Trauma, Arthritis, Hypothyreose, Adipositas, Schwangerschaft

**Diagnose:** Klinik, EMG

**Therapie:** OP, Verband, Injektion

## Sudeck Syndrom

**Definition:** Gewebsveränderung (Dystrophie) und Gewebsschwund (Atrophie) infolge einer Gefäßverengung, meist durch Verletzungen. Kann zur Versteifung führen.

**Tritt nur an den Extremitäten auf!!!**

**Symptome:** sensorische, motorische, autonome Störung

**Ursache:** Fehlregulation des sympathischen Nervensystems

**Therapie:** Physio, medikamentös: Schmerzmittel, Kortison

## Einteilung:

**Sudeck I:** Entzündungsstadium

Entzündungszeichen, Dauer und Bewegungsschmerz, Gelenkschwellung, übermäßige Schweißbildung, im Röntgenbefund kein Befund!!

**Sudeck II:** Stadium der Dystrophie

Schmerzurückgang, zunehmende Gewebsveränderung (z.B. Muskelschwund, blasse und glänzende Haut, Nagelwuchsstörung), Zyanose, im Röntgenbild zunehmende Aufhellung

**Sudeck III:** Stadium der Atrophie

Muskelatrophie, Schrumpfung der Gelenkkapsel, allmähliche Versteifung des Gelenks, Hautatrophie, im Röntgenbild deutliche Knochenveränderung

## Impingement Syndrom

**Definition:** Schmerzhaftes Einklemmung der Sehnen, Kapselanteile im Gelenkspalt, Verdickung der Sehne des M. supraspinatus, führt zu Einklemmung zwischen Humeruskopf und Akromion

**Symptome:** Schmerzen mit Bewegungseinschränkung, Ruheschmerzen, Schmerzen beim Anheben der Schulter

**Ursache:** unklar, oft: Maler, Tennisspieler, Schwimmer; einseitige Belastung

**Diagnose:** Schmerzen zwischen 60° und 120° Abduktion

**Therapie:** KG; OP

## Rheumatischer Formenkreis

**Definition:**

Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises ist ein Gattungsbegriff für teilweise sehr unterschiedliche Krankheiten, deren gemeinsames Kennzeichen schubweise Schmerzen und Funktionsstörungen des Bewegungsapparates sind.

- Rheumatisches Fieber (Thema Herz)
- Rheumatoide Arthritis/chron. Polyarthritis
- Morbus Bechterew
- Kollagenosen
- Lupus
- Sklerodermie
- Sjögren-Syndrom
- Arthrose
- Weichteilrheumatismus
- Gicht

**Kollagenose****Definition:**

Kollagenosen sind verschiedene systemisch-entzündliche Erkrankungen des kollagenen Bindegewebes.

**Ursachen:** Autoimmunerkrankung; häufig bei Frauen

Im Prinzip kann jedes Organ befallen werden. Eine Rolle bei der Diagnosefindung spielen organunspezifische Autoantikörper gegen Zellkernmaterial (antinukleäre Antikörper). Die Ursache der Kollagenosen ist noch ungeklärt. Bei vielen besteht ein Zusammenhang mit erblichen Faktoren, z. B. HLA-Antigenen, Hormonen (Frauen sind häufiger betroffen), psychischem Stress, Viren und Sonnenbestrahlung

**Lupus erythematodes**

**Definition:** Kollagenose, systemische entzündliche Autoimmunerkrankung

**Symptome:** Schmetterlingserythem, Schuppung an den Händen, Pigmentverschiebung, Arthralgien (Gelenkschmerz), Pleuritis, Perikarditis, Endocarditis, Glomerulonephritis, Depressionen

**Ursache:** Antikörper und Immunkomplex lösen die Entzündungsreaktion aus. Meist Frauen zw. 20 und 30 Jahren. Haut, Lunge, Herz, Nieren und Gelenke sind unterschiedlich und wechselnd betroffen.

**Diagnose:** Symptome, antinukleärer Antikörper, Smith-Antigen- Antikörper, BSG↑, Leukos↓, Thrombos↓, Urinstatus

**Therapie:** Cortison, Chemo

**Sjögren Syndrom**

**Definition:** Autoimmunerkrankung mit Entzündung der Speicheldrüsen des Kopf-und Halsbereichs.

**Symptome:** trockene Schleimhäute, Heiserkeit, Fremdkörpergefühl des Auges, Dysphagie, trockene Augen, trockene Schleimhäute

**Ursache:** Assoziation zu anderen rheumatischen Erkrankungen

**Diagnose:** Schirmer-Test, BSG ↑, Leukos↓, hypochrome Anämie

**Therapie:** Tränenersatzmittel (Augentropfen), Augensalben und eine gute Mundpflege können die Beschwerden lindern und Sekundärkomplikationen vorbeugen.

## Sklerodermie

**Definition:** Bildung von Fibrosen und Sklerosen des Hautbindegewebes

**Symptome:** wachsartig harte Haut, starre Mimik, Dyspnoe, Arthritis, Myocardfibrose und Herzinsuffizienz, Urämie, renale Hypertonie, Malabsorption, Durchblutungsstörungen an Händen und Füßen (Raynaud-Phänomen) sowie eine Verhärtung der Haut an Extremitäten, Gesicht und gelegentlich am Oberkörper

**Diagnose:** BSG $\uparrow$ , Anämie

**Therapie:** KG, Licht-Therapie

## Weichteilrheuma/ Fibromyalgie

**Definition:** multilokuläre Schmerzen mit typischen Druckpunkten ohne Entzündungszeichen

**Symptome:** Schmerzen, Gefühlsstörungen, Schwellungsgefühl, Müdigkeit, Morgensteifigkeit, mehr Frauen als Männer

**Ursache:** unbekannt

**Diagnose:** Schmerzen in mindestens 3 Regionen seit mind. 3 Monaten, **Labor: o.B.**

**Therapie:** KG, Massage, Ernährungsumstellung, Bewegungstherapie min. 30 min. täglich

## Dupuytren-Kontraktur

**Definition:** Muskelverkürzung der Fingerbeuger (v.a. des 4. und 5. Fingers) infolge einer Verdickung und narbigen Schrumpfung der Palmaraponeurose (Sehnenfläche der Hohlhand)

**Symptome:** Beugekontraktur der Finger, tastbarer, teils sichtbarer Bindegewebsstrang, häufig mit der darüberliegenden Haut verwachsen, schmerzlos, in Schüben auftretend

**Ursache:** unbekannt, hauptsächlich Männer mittleren Alter, häufig bei Alkoholiker, DM und Lebererkrankung

**Diagnose:** Palpation mit Verhärtung und Kontraktur der Finger 4-5

**Therapie:** OP