**Spezielle Knochen- und Muskellehre**

**Pelvis**

**Knochen die das Pelvis bilden**

**Os sacrum**

* besteht aus 5 zusammengewachsenen Kreuzbeinwirbeln (= Vertebra sacrales)
* es besitzt beidseitig eine ohrförmige Gelenkfläche (= Facies auricularis ossis sacri)
* im os sacrum verläuft der Kreuzbeinkanal (= Canalis sacralis)
* bildet die dorsale Wand des Pelvis und über das os sacrum wird die Last des Truncus auf die unteren Extremitäten übertragen

**Os coccygis**

* es besteht aus 4 – 6 stark reduzierten zusammengewachsenen Steißbeinwirbeln (= Vertebrae coccygealis)
* es ist ein rudimentärer Knochen

**OS coxae dexter et sinister**

* es besteht aus 3 zusammengewachsenen Knochen

**1) os ilium**

* **es besteht aus:**
  + einem Darmbeinkörper (= Corpus ossis ilii)
  + dieser bildet den kranialen Anteil der Hüftgelenkspfanne (= Acetabulum)
  + an den Corpus schließt sich nach kranial die Darmbeinschaufel (= Ala ossis ilii) an
  + diese hat an ihrer ventralen Seite die Darmbeingrube (= Fossa iliaca) und eine ohrförmige Gelenkfläche (= Facies auricularis ossis ilii)
  + die Ala endet kranial mit dem Darmbeinkamm (= Crista iliaca)
  + die Crista endet ventral mit dem vorderen oberen Darmbeinstachel (= Spina iliaca anterior superior)
  + nach kaudal gegenüber vordere untere Darmbeinstachel (= Spina iliaca anterior inferior)
  + die Crista endet dorsal mit dem oberen hinteren Darmbeinstachel (= Spina iliaca posterior superior)
  + nach diesen kaudal gegenüber hintere untere Darmbeinstachel (= Spina iliaca posterior inferior)

**2) os ischii**

* es schließt sich nach dorsal an das os ilium an mit dem Sitzbeinkörper (= Corpus ossis ischii)
* dieser bildet den dorsalen Anteil des Acetabulum
* der Corpus geht über in den Sitzbeinhöcker (= Tuber ischiadicum)
* zwischen Corpus und Tuber ist der Sitzbeinstachel (= Spina ischiadica)
* der Tuber geht nach ventral über in den Sitzbeinast (= Ramus ossis ischii)

**3) os pubis**

* es schließt sich nach ventral an das os ischii an mit dem unteren Schambeinast (= Ramus inferior ossis pubis)
* dieser geht über in den oberen Schambeinast (= Ramus superior ossis pubis)
* dieser besitzt eine kammartige Knochenkante (= Pecten ossis pubis)
* dieses Pecten endet ventral mit dem Schambeinhöcker (= Tuberculum pubicum)
* besitzt einen Schambeinkörper (= Corpus ossis pubis) und dieser bildet den ventralen Anteil des Acetabulum
* das Acetabulum besitzt nach kaudal einen Einschnitt (= Incisura acetabuli)
* der Ramus superior ossis pubis, Ramus inferior ossis pubis und Ramus ossis ischii umschließen das Hüftloch (= Foramen obturatum), das ist mit einer Membran ausgefüllt (= Membrana obturatoria)

**Verbindungen des Pelvis**

**Synchondrose**

* os pubis dexter et sinister werden über einen Discus interpubis miteinander verbunden, dadurch bildet sich die Symphysis pubica

**Rechtes und linkes Darmbein – Kreuzbein – Gelenk** (= Art. iliosacalis dexter et sinister)

* **Facies articulares:**
  + ohrförmige Gelenkfläche des os sacrum (= Facies auricularis ossis sacri) und
  + ohrförmige Gelenkfläche des os ilium (= Facies auricularis ossis ilii)
  + diese sind mit Faserknorpel überzogen
* **Capsula articularis**:
  + diese ist derb und eng
  + wird durch Ligamenta verstärkt
  + diese ist beidseitig an der Knochen – Knorpelgrenze befestigt
* es sind straffe Gelenke (= Amphiarthrosen) mit Wackelbewegungen

**Das Pelvis als Ganzes**

* das Pelvis wird durch die Beckeneingangslinie (= Linea terminalis) in ein Pelvis major et minor unterteilt
* die Linea terminalis beginnt am Promotorium (befindet sich am Übergang vom 5. Lendenwirbel zum os sacrum) zieht über die Innenkanten beider Darmbeinschaufeln zur Symphysis pubica
* oberhalb der Linea terminalis ist das Pelvis major, in diesem liegt der Dünndarm (= Intestinum tenue)
* unterhalb der Linea terminalis ist das Pelvis minor, in diesem liegen die Vesica urinaria, der Mastdarm (= Rectum), bei der Frau die Ovarien und Uterus und beim Mann die Vorsteherdrüse (= Prostata)

**Geschlechtsunterschiede des Pelvis**

* das weibliche Pelvis ist flach, breit und weit 🡪 die Linea terminalis ist oval 🡪 der Symphysenwinkel ist größer als 90° und bildet einen Bogen (= Arcus pubis)
* das männliche Pelvis ist hoch, eng und schmal 🡪 die Linea terminalis ist rund 🡪 der Symphysenwinkel ist kleiner als 90° und heißt Angulus subpubicus

**Knochen und Gelenke der unteren Extremität**

**Femur**

* ist der längste Röhrenknochen und bestimmt wesentlich die Gesamtlänge des Skeletts
* **Knochenpunkte:**
  + proximal ist der Oberschenkelkopf (= Caput femoris)
    - dieser hat ein Grübchen (= Fovea capitis femoris)
  + nach distal folgt der Oberschenkelhals (= Collum femoris) 🡪 danach der Oberschenkelkörper (= Corpus femoris)
  + der Corpus hat proximal lateral den großen Rollhügel (= Trochanter major)
  + an der medialen Seite ist eine Grube (= Fossa trochanterica)
  + der Corpus hat proximal, medial den kleinen Rollhügel (= Trochanter minor)
  + ventral zwischen den Trochantern ist eine glatte Linie (= Linea intertrochanterica)
  + dorsal zwischen den Trochantern ist eine Knochenleiste (= Crista intertrochanterica)
  + dorsal, distal vom Trochanter major ist die Aufrauung für den großen Gesäßmuskel (= Tuberositas glutea)
  + dorsal, distal vom Trochanter minor ist eine kammartige Linie (= Linea pectinea)
    - diese geht über in die Linea aspera (ist eine Linie die in der Mitte über die dorsale Seite des Corpus femoris zieht)
      * diese besitzt eine innere Knochenlippe (= Labium mediale) und sie besitzt eine äußere Knochenlippe (= Labium laterale)
  + distal verbreitert sich der Corpus zum äußeren Obergelenkhöcker bzw. Obergelenkknorren (= Epicondylus lateralis femoris)
    - an dessen distaler Seite ist der äußere Gelenkhöcker (= Condylus lateralis)
  + der Corpus verbreitert sich zum inneren Obergelenkhöcker (= Epicondylus medialis femoris)
    - an dessen distaler Seite ist der innere Gelenkhöcker (= Condylus medialis)
  + ventral zwischen den Condylen ist die Kniescheibenfläche (= Facies patellaris)
  + dorsal zwischen den Condylen ist eine Grube (= Fossa intercondylaris)

**Unterschenkel** (= Crus)

**Tibia** (= Schienbein)

* ist ein dreikantiger langer Röhrenknochen
* **Knochenpunkte:**
  + proximal ist der Schienbeinkopf (= Caput tibiae)
    - dieser besitzt eine obere Fläche (= Facies superior)
      * diese wird gebildet von einen inneren Gelenkhöcker (= Condylus medialis) und einen äußeren Gelenkhöcker (= Condylus lateralis)
  + zwischen den Condylen sind zwei zipfelartige Knochenvorsprünge, diese heißen jeweils Eminentia intercondylaris
  + vor den Condylen ist ein glattes Feld (= Area intercondylaris anterior) und hinter den Condylen ist ein glattes Feld (= Area intercondylaris posterior)
  + nach distal folgt der Schienbeinkörper (= Corpus tibiae)
    - dieser hat proximal, ventral eine Aufrauung (= Tuberositas tibiae)
  + der Corpus endet distal mit dem inneren Knöchel (= Malleolus medialis)

**Fibula** (= Wadenbein)

* ist ein federnder langer Röhrenknochen
* **Knochenpunkte:**
  + proximal ist der Wadenbeinkopf (= Caput fibulae)
  + nach distal folgt der Wadenbeinhals (= Collum fibulae)
  + danach der Wadenbeinkörper (= Corpus fibulae)
  + der Corpus endet distal mit dem äußeren Knöchel (= Malleolus lateralis)
  + die Entfernung zwischen Malleolus lateralis und medialis bildet die Knöchelgabel
    - an deren distaler Seite ist die Gelenkfläche für das obere Sprunggelenk (= Facies articularis malleoli)

**Knochen des Fußes** (= Ossa pedis)

**Fußwurzelknochen** (= Ossa tarsi)

* sind kurze unregelmäßige Knochen
* **Knochenpunkte:**
  + der größte Fußwurzelknochen ist das Fersenbein (= Calcaneus)
    - an dessen plantaren Seite ist der Fersenbeinhöcker (= Tuber calcanei)
  + auf dem Fersenbein liegt das Sprungbein (= Talus)
    - hat auf seiner dorsalen Seite die Sprungbeinrolle (= Trochlea tali)
  + vor dem Sprungbein Richtung Zehen liegt das Kahnbein (= Os naviculare)
  + vor dem Kahnbein liegen das innere Keilbein (= Os cuneiforme mediale), dann das mittlere Keilbein (= Os cuneiforme intermedium) und das äußere Keilbein (= Os cuneiforme laterale)
  + lateral vom Kahnbein und vom äußeren Keilbein liegt das Würfelbein (= Os cuboideum)

**Mittelfußknochen** (= Ossa metatarsalia)

* sind kurze Röhrenknochen
* **Knochenpunkte:**
  + diese bestehen alle 5 von prox. nach distal aus der Basis, Corpus und Caput

**Zehenknochen** (= Ossa digitorum pedis)

* sind kurze Röhrenknochen
* **Knochenpunkte:**
  + 2. – 5. Zehe besteht aus einem Grundglied (= Phalanx proximalis), einem Mittelglied (= Phalanx media) und einem Endglied (= Phalanx distalis)
  + die 1. Zehe 🡪 große Zehe (= Hallux) besteht aus einer Phalanx proximalis und einer Phalanx distalis
  + alle Phalangen bestehen von prox. nach distal aus der Basis, Corpus und Caput

**Hüftgelenk** (= Art. coxae)

* **Facies articulares:**
  + die Gelenkpfanne wird gebildet von der halbmondförmigen Gelenkfläche der Hüftgelenkspfanne (= Facies lunata acetabuli)
    - diese wird vervollständigt von einem querverlaufenden Band (= Lig. transversum acetabuli)
  + die Gelenkpfanne wird vertieft von einer Gelenklippe (= Labrum acetabuli)
  + und dem Caput femoris ( 2. Gelenkpartner)
  + weil Caput femoris tief im Acetabulum steckt gibt das Oberschenkelkopfband (= Lig. capitis femoris)
    - ist ein Gefäßführendes Band
    - es beginnt in der Fovea capitis femoris 🡪 zieht aus dem Gelenk heraus und hat Verbindung zu vorbeiziehenden Blutgefäßen
    - in diesem Band verläuft eine Arterie und eine Vene und diese versorgen zusätzlich das Knochengewebe des Caput femoris
    - dieses Band ist von einer Membrana synovialis überzogen und diese versorgt zusätzlich den hyalinen Knorpel der Facies articulares
    - dieses Band hemmt die ADD und die Außenrotation im Hüftgelenk
* **Capsula articularis:**
  + diese ist derb
  + diese ist proximal am Knochen des os coxae und am Lig. transversum acetabuli befestigt
  + dadurch ragt Labrum acetabuli frei in den Kapselraum und kann bei den Bewegungen nicht zwischen die Facies articularis eingeklemmt werden
  + die Capsula ist distal, ventral an der Linea intertrochanterica befestigt und distal, dorsal etwa in der Mitte des Collum femoris
  + Trochanter major et minor werden nicht von der Capsula umschlossen
* **Ligg. articulares:**
  + **Oberschenkeldarmbeinband** (= Lig. iliofemorale)
    - es zieht von Spina iliaca anterior inferior in zwei Zügen zur Linea intertrochanterica
    - dadurch entsteht ein horizontaler Zug, dieser hemmt die ADD und verhindert das Abkippen des Rumpfes nach lateral und es entsteht ein vertikaler Zug, dieser hemmt die Extension und verhindert das Abkippen des Rumpfes nach dorsal
  + **Oberschenkel – Schambeinband** (= Lig. pubofemorale)
    - es zieht vom Ramus superior ossis pubis und setzt distal am Trochanter minor an
    - dieses Band hemmt die Extension, ABD und die Außenrotation
  + **Sitzbein – Oberschenkelband** (= Lig. ischiofemorale)
    - es zieht vom Corpus ossis ischii über die dorsale Kapselwand nach ventral, lateral und setzt lateral an der Linea intertrochanterica an
    - hemmt die Extension und Innenrotation
  + **Ringband des Oberschenkelhalses** (= Zona orbicularis)
    - dieses liegt lose um Collum femoris und in diese Zona strahlen die Bänder 1 – 3 ein
    - bildet die Zona mit den 3 Bändern die Bänderschraube des Art. coxae
    - bei der Extension wickelt die Zona die 3 Bänder um den Collum femoris, dadurch wird Caput femoris im Acetabulum fixiert, die Bänderschraube ist zu gedreht
    - bei der Flexion werden die Bänder um Collum femoris abgewickelt, die Bänderschraube ist wieder aufgedreht
* **Bursa synovialis:**
  + dieser Schleimbeutel (= Bursa iliopectinea) liegt zwischen dem M. iliopsoas und den Pecten ossis pubis und kommuniziert bei hohen Bewegungsausmaß
* **Achsen und Bewegungen:**
* es ist anatomisch ein Nussgelenk (= Enarthrose) und funktionell ist es ein Kugelgelenk
* **Sagittalachse:** Abduktion und Adduktion
* **Frontalachse:** Innen- und Außenrotation
* **Transversalachse:** Flexion und Extension

**Kniegelenk** (= Art. genus)

* **Facies articulares:**
  + **es artikulieren:**
    - der Condylus medialis et lateralis femoris/Condylus lateralis et medialis tibiae  
      mit  
      der Facies articularis superior tibiae
  + auf den Condylen der Tibia liegen der Meniscus medialis et lateralis
    - diese umgreifen die Condylen des Femur und bilden die eigentliche Gelenkpfanne (= Fossa articularis)
  + die Meniscen sind mit der Capsula articularis verbunden
  + **und es artikulieren:**
    - die Facies patellaris des Femur  
      mit  
      der Gelenkfläche der Patella (= Facies articularis patellae)
* **Capsula articularis:**
  + diese ist relativ weit
  + sie ist proximal mit beiden Membranen an der Knochen – Knorpelgrenze des Femur befestigt
  + distal ist sie mit der Membrana fibrosa an der Knochen – Knorpelgrenze der Tibia befestigt und mit der Membrana synovialis ist sie an der Eminentia intercondylaris befestigt
    - dadurch entsteht zwischen beiden Membranen ein Spaltraum in dem die Kreuzbänder (= Ligg. cruciata) verlaufen
  + die Membrana synovialis unterhalb der Patella in Falten gelegt
    - in diesen Falten ist Baufett eingelagert
    - es entsteht ein Fettkörper (= Corpus adiposum infrapatellare)
      * dieser schützt die Patella vor Druck und Reibung
* **Ligg. articulares:**
  + **Äußere Bänder** (= Ligg. externi)
    - diese verstärken die Capsula articularis von allen Seiten
    - **Kniescheibenband** (= Lig. patellae)
      * dieses Band ist die Fortsetzung der Sehne des M. quadriceps femoris
      * es setzt an der Tuberositas tibiae an und in diesem Band ist die Patella eingelagert
    - **innere Seitenband** (= Lig. collaterale tibiale)
      * es zieht vom Epicondylus medialis femoris zum Condylus medialis der Tibia
      * dieses Band über die Membrana fibrosa mit dem Meniscus medialis verbunden
    - **äußere Seitenband** (= Lig. collaterale fibulare)
      * zieht vom Epicondylus lateralis femoris zum Caput fibulae
    - **schräge Kniekehlenband** (= Lig. popliteum obliquum)
      * es zieht vom Epicondylus lateralis femoris schräg durch die Kniekehle und setzt dorsal am Condylus medialis der Tibia an
  + **Innere Bänder** (= Ligg. interni)
    - sichern die Lage der Facies articulares
    - **vordere Kreuzband** (= Lig. cruciatum anterius)
      * diese Band zieht von der Area intercondylaris anterior zur medialen Seite des Condylus lateralis femoris
    - **hintere Kreuzband** (= Lig. cruciatum posterior)
      * dieses zieht von der Area intercondylaris posterior zur lateralen Seite des Condylus medialis femoris
    - **quere Knieband** (= Lig. transversum genus)
      * es verläuft an der ventralen Seite der Meniscen, verbindet beide miteinander und sichert ihre Lage
* **Bursae synovialis:**
  + **Kommunizierende Bursae synoviales**
    - **Bursa suprapatellaris**
      * dieser liegt oberhalb der Patella, zwischen den Corpus femoris und dem Lig. patellae
    - **Bursa poplitea**
      * befindet sich zwischen der Capsula articularis und dem M. popliteus
    - **Bursa des M. semimembranosus und des M. gastrocnemius**
      * liegt unter der Ansatzsehne des M. semimembranosus und der Ursprungssehne des M. gastrocnemius
  + **4 nichtkommunizierende Bursae synovialis**
    - diese sind um die Patella angeordnet und schützt diese vor Druck und Reibung
* **Achsen und Bewegungen:**
  + ist ein Scharniergelenk und ein Drehgelenk
  + **Transversalachse:** Extension und Flexion
  + **Frontalachse:** Außen- und Innenrotation (50°/10° bei gebeugten Knie)

**Gelenke des Fußes** (= Artt. pedis)

**Obere Sprunggelenk** (= Art. talocrualis)

* **Facies articulares:**
  + Facies articularis malleoli und Trochlea tali
* **Capsula articularis:**
  + diese ist proximal und distal an der Knochen – Knorpelgrenze befestigt
  + sie wird lateral und medial durch Bänder verstärkt
* **Ligg. articulares:**
  + **Innere Seitenband** (= Lig. deltoideum)
    - das zieht vom Malleolus medialis in 4 Teilzügen zu den angrenzenden ossa tarsi

Malleolus medialis

pars tibionavicularis

🡪 zieht zum Kahnbein

pars tibiotalaris anterior

🡪 zieht zum vorderen Teil des Talus

pars tibiocalcanea

🡪 zieht zum Calcaneus

pars tibiotalaris posterior

🡪 zieht zum hinteren Teil des Talus

* **Äußere Seitenbänder** (= Ligg. externi lateralis)
  + diese ziehen vom Malleolus lateralis zum ventralen Abschnitt des Talus

Lig. talofibulare posterior

🡪 zieht zum hinteren Teil des Talus

Lig. calcaneo fibulare

🡪 zieht zum Calcaneus

Lig. talofibulare anterior

🡪 ventralen Abschnitt des Talus

Malleolus lateralis

* **Achsen und Bewegungen:**
  + es ist ein Scharniergelenk
  + **Transversalachse:** Dorsalextension und Plantarflexion

**Untere Sprunggelenk** (= Art. talotarsalis)

* **es besteht aus 2 Teilgelenken:**
  + **Ventrales Gelenk** (= Art. talocalcaneonaviculare)
    - dieses Gelenk liegt zwischen den Talus, Calcaneus und dem os naviculare
  + **Dorsales Gelenk** (= Art. subtalaris)
    - liegt zwischen den Calcaneus und Talus
* **Capsula articularis:**
  + jedes Gelenk hat eine Capsula, die an den Knochen – Knorpel – Grenzen befestigt sind
* **Ligg. articulares:**
  + **V förmige Band** (= Lig. bifurcatum)
    - das verläuft an der lateralen Seite des Fußrückens, vom Calcaneus mit einen Zug zum os naviculare (= Lig. calcaneonaviculare) und mit einem zweiten Zug zum os cuboideum (= Lig. calcaneocuboideum)
  + **Fersenbein – Kahnbeinband der Fußsohle** (= Lig. calcaneonaviculare plantare)
    - es verläuft im Bereich der Fußsohle vom Calcaneus zum os naviculare
    - dieses Band ist an der Bildung der Gelenkpfanne beteiligt und heißt auch Pfannenband
    - dieses Band wirkt dem Plattfuß entgegen und heißt auch Plattfußband
  + **Sprungbein – Fersenbein – Zwischenband** (= Lig. talocalcaneum interosseum)
    - es verläuft zwischen dem Calcaneus und dem Talus
    - verbindet beide Teilgelenke miteinander und verhindert eine übermäßige Eversion und Inversion des Fußes
* **Achsen und Bewegungen:**
  + beide Teilgelenke bilden ein Drehgelenk
  + **Frontalachse:**
    - diese verläuft von ventral, medial vom os naviculare schräg über die Fußsohle und verlässt diese dorsal, lateral am Calcaneus
    - **fixierte Ferse:** Supination + Pronation
    - **nicht fixierter Ferse:** Inversion + Eversion

**Fußwurzelzwischengelenke** (= Artt. intertarsale)

* diese liegen zwischen dem os naviculare, den ossa cuneiformia und dem os cuboideum + dem os cuboideum und dem Calcaneus
* **Capsula articularis:**
  + diese werden von einer Capsula umschlossen und ist an der Knochen – Knorpel – Grenze befestigt
* **Lig. plantare longum** (= lange Fußsohlenband)
  + in diesen Gelenk wirkt das lange Fußsohlenband
  + zieht vom Tuber calcanei fächerförmig über die Fußsohle zu den Basen der os metatarsale II – V
* es sind straffe Gelenke (= Amphiarthrosen) mit Wackelbewegungen

**Fußwurzel – Mittelfußgelenke** (= Artt. tarsometatarsale)

* diese befinden sich zwischen den distalen Seiten der ossa cuneiformia und dem os cuboideum und den Basen aller ossa metatarsalia
* **Capsula articularis:**
  + die Capsula umschließt die Gelenke und sie ist relativ eng
  + an den Knochen – Knorpelgrenzen befestigt
* in diesen Gelenken wirkt noch das Lig. plantare longum
* **Lig. metatarseum transversum profundus** (= tiefe quere Mittelfußband)
  + es verläuft vom Caput des os metatarsale I quer über die Fußsohle zum Caput des os metatarsale V
  + es wirkt dem Spreizfuß entgegen
* es sind Amphiarthrosen mit Wackelbewegungen

**Grundgelenke der Zehen** (= Artt. metatarsophalangeales)

* diese liegen zwischen den Capita aller ossa metatarsalia und den Basen der Phalangen proximales
* **Capsula articularis:**
  + jedes Gelenk wird von einer Capsula umschlossen, die an den Knochen – Knorpelgrenzen befestigt sind
  + jeweils medial und lateral von einem Band verstärkt wird
* **Achsen und Bewegungen:**
  + ist ein zweiachsiges Gelenk
  + **Transversalachse:** Flexion und Extension
  + **Sagittalachse:** Abduktion und Adduktion

**Mittel- und Endgelenke der Zehen** (= Artt. interphalangeales pedis)

* die Mittelgelenke der II. – V. Zehe liegen zwischen dem Caput der Phalanx proximalis und der Basis der Phalanx media
* die Endgelenke der II. – V: Zehe liegen zwischen dem Caput der Phalanx media und der Basis der Phalanx distalis
* das Endgelenk der I. Zehe liegt zwischen dem Caput der Phalanx proximalis und der Basis der Phalanx distalis
* **Capsula articularis:**
  + jedes Gelenk wird von einer Capsula umschlossen, diese ist jeweils an der Knochen – Knorpelgrenze befestigt und wird medial und lateral von einem Lig. verstärkt
* **Achsen und Bewegungen:**
  + es sind Scharniergelenke
  + **Transversalachse:** Flexion und Extension

**Columna vertebralis** (= Wirbelsäule)

**Aufgaben der Columna vertebralis**

* Stützfunktion (verantwortlich für den aufrechten Gang)
* Träger des Kopfes
* Schutzfunktion für die Medulla spinalis
* Bewegungsfunktion aufgrund ihrer vielen Gelenke (= Artt.)
* Federungsfunktion, durch die Bandscheiben (= Disci intervertebrales)

**Form und Verlauf der Columna vertebralis**

* sie ist Doppel s – förmig
* HWS ist nach ventral gewölbt = Halslordose
* BWS ist nach dorsal gewölbt = Brustkyphose
* LWS ist nach ventral gewölbt = Lendenlordose
* am Übergang vom 5. Vertebra lumbalis zum os sacrum ist ein Knick nach ventral = Promotorium

**Einteilung der Columna vertebralis**

* **Halswirbelsäule:** (= Columna cervicalis)  
  7 Vertebrae cervicales
* **Brustwirbelsäule:** (= Columna thoracalis)  
  12 Vertebrae thorakales
* **Lendenwirbelsäule:** (= Columna lumbalis)  
  5 Vertebrae lumbales
* **Kreuzbein:** (= os sacrum)  
  5 Vertebrae sacrales
* **Steißbein:** (= os coccygis)  
  3 – 5 Vertebrae coccygeales
* 23 Disci intervertebrales

**Allgemeiner Aufbau eines Wirbels**

* alle Vertebrae außer der Atlas haben einen Wirbelkörper (= Corpus vertebrae), von diesen geht nach dorsal ein Wirbelbogen (= Arcus vertebrae) ab
  + dieser umschließt das Wirbelloch (= Foramen vertebrale)
* vom Arcus vertebrae geht von jeder Seite ein Querfortsatz (= Proc. transversus) ab und dorsal in der Mitte ein Dornfortsatz (= Proc. spinosus)
* der Wirbel hat auf jeder Seite einen oberen Gelenkfortsatz (= Proc. articularis superior) und er hat auf jeder Seite einen unteren Gelenkfortsatz (= Proc. articularis inferior)

**Besonderheiten der Vertebrae in den Abschnitten der Columna vertebralis**

**1) Columna cervicalis**

* **Atlas:**
  + dieser besitz keinen Corpus vertebrae
  + er hat einen vorderen Bogen (= Arcus anterior) mit einem vorderen Höcker (= Tuberculum anterius)
  + an der Innenseite des Arcus anterior ist ein Grübchen (= Fovea dentis) für den Dens des Axis
  + im Bereich des Arcus anterior verläuft das Atlasquerband (= Lig. transversum atlantis)
    - dieses hält den Dens in seiner Führung und schützt die Medulla spinalis
  + der Atlas besitzt einen hinteren Bogen (= Arcus posterior) mit einem hinteren Höcker (= Tuberculum posterius)
  + der Atlas hat auf jeder Seite eine obere Gelenkfläche (= Facies articularis superior) für das Caput
  + er hat auf jeder Seite eine untere Gelenkfläche (= Facies articularis inferior) für den Axis
  + er hat auf jeder Seite einen unteren Gelenkfortsatz (= Proc. articularis inferior) für den 3. Vertebra cervicalis
* **Axis:**
  + dieser besitzt einen kleinen Corpus vertebrae
  + von diesem geht nach kranial ein Knochenfortsatz (= Dens) ab
    - diese besitzt eine vordere Gelenkfläche (= Facies articularis anterior) und besitzt eine hintere Gelenkfläche (= Facies articularis posterior)
  + hat auf jeder Seite eine seitliche Gelenkfläche (= Facies articularis lateralis)
* **7. Halswirbel:** (= Vertebra prominens)
  + Procc. spinosi des II. – VI. Vertebrae cervicales sind gespalten 🡪 Proc. spinosus des prominens ist kräftig und nach dorsal gerichtet
  + er dient zur Orientierung an der Columna vertebralis
* **betrifft alle Vertebrae:**
  + diese haben in ihrem Proc. transversus das Querfortsatzloch (= Foramen transversarium), durch dieses zieht die Wirbelarterie (= A. vertebralis), in das innere des Cranium und versorgt den dorsalen Abschnitt des Encephalon

**2) Columna thoracalis**

* die Vertebrae thoracalis haben jeweils lateral drei Rippengrübchen zur gelenkigen Verbindung mit den Costae
* 2 davon befinden sich am Corpus vertebrae, das sind das obere und untere Rippengrübchen (= Fovea costalis superior et inferior)
* das 3. Grübchen befindet sich am Proc. transversus (= Querfortsatzrippengrübchen = Fovea costalis transversalis)
* die Procc. spinosi sind nach kaudal gerichtet, sie liegen dachziegelartig übereinander, bedingt durch die Brustkyphose

**3) Columna lumbalis**

* die Corpora der Vertebrae lumbalis sind die kräftigsten, weil die Corpora vertebrae von kranial nach kaudal an Stärke zunehmen
* die Foramina vertebralis nehmen von kranial nach kaudal an Weite ab
* die Procc. spinosi sind breit und platt und sind nach dorsal gerichtet
* die Procc. transversi sind Rippenreste (= Procc. costarii)

**4) os sacrum**

* besteht aus 5 zusammengewachsenen Kreuzbeinwirbeln (= Vertebra sacrales)
* es besitzt beidseitig eine ohrförmige Gelenkfläche (= Facies auricularis ossis sacri)
* im os sacrum verläuft der Kreuzbeinkanal (= Canalis sacralis)
* bildet die dorsale Wand des Pelvis und über das os sacrum wird die Last des Truncus auf die unteren Extremitäten übertragen

**5) os coccygis**

* es besteht aus 3 – 5 stark reduzierten zusammengewachsenen Steißbeinwirbeln (= Vertebrae coccygealis)
* es ist ein rudimentärer Knochen

**Verbindungen der Columna vertebralis**

**Syndesmose**

**1) lange Bänder** (= Ligg. longus)

**a) vordere Längsband** (= Lig. longitudinale anterius)

* das zieht vom os occipitale über die ventralen Seiten der Corpora vertebrales bis zum os sacrum
* dieses Band ist beim Bechterew gekürzt

**b) hintere Längsband** (= Lig. longitudinale posterius)

* das zieht im Wirbelkanal (= Canalis vertebralis) vom os occipitale über die dorsalen Seiten der Corpora vertebralis bis zum os coccygis
* es ist mit den dorsalen Seiten der Disci intervertebralis verbunden und sichert deren Lage

**c) oberes Dornfortsatzband** (= Lig. supraspinale)

* es zieht vom Proc. spinosus des Prominens über die dorsalen Seiten der Procc. spinosi nach kaudal bis zum os coccygis und vom Proc. spinosus des Prominens nach kranial, setzt es sich als Nackenband (= Lig. nuchae) fort
  + das füllt die Halslordose aus

**2) kurze Bänder** (= Ligg. breve)

* diese verbinden die Anteile zwei übereinanderliegender Vertebrae miteinander

**a) gelbe Bänder** (= Ligg. flava)

* diese verbinden zwei übereinanderliegende Wirbelbögen (= Arcus vertebrae) miteinander und verschließen den Canalis vertebralis nach dorsal

**b) Zwischendornfortsatzbänder** (= Ligg. interspinalia)

* diese verbinden zwei übereinanderliegende Procc. spinosi miteinander

**c) Zwischenquerfortsatzbänder** (= Ligg. intertransversaria)

* diese verbinden zwei übereinanderliegende Procc. transversi miteinander

**Synchondrose**

* diese wird gebildet von der Gesamtheit der Disci intervertebrales
* die erste Bandscheibe liegt zwischen dem Axis und dem 3. Vertebra cervicalis
* die 23. Bandscheibe befindet sich zwischen dem 5. Vertebra lumbalis und dem os sacrum
* diese nehmen von kranial nach kaudal an Stärke zu
* sie sin 3 – 7 mm dick und bilden ¼ der Gesamtlänge der Columna vertebralis
* in der HWS und LWS sind sie ventral höher als dorsal und in der BWS sind sie dorsal höher als ventral
* sie passen sich den Krümmungen der Wirbelsäule an
* sie verbinden 2 Corpora vertebrae miteinander
* auf dem Corpus vertebrae liegt oben 1 mm hyaliner Knorpel = Deckplatte und unter dem Corpus ist 1 mm hyaliner Knorpel = Grundplatte
* **Aufbau einer Zwischenwirbelscheibe:** (= Discus intervertebralis)  
   hinten 1 = Gallertkern (= Nucleus pulposus)  
   2 = Knorpelfaserring (= Anulus fibrosus)  
    
   1  
    
   vorn 2
  + im inneren mehr nach dorsal gelegen ist der Gallertkern (= Nucleus pulposus)
    - dieser besteht zu 80% aus Wasser und gallertartigen Gewebe
    - besitzt eine reversible Wasserrückbindung
  + bei Belastung der WS wird Flüssigkeit aus dem Gallertkern herausgedrückt und bei Entlastung wird Flüssigkeit wieder aufgefüllt
  + um diesen Gallertkern ist ein Knorpelfaserring (= Anulus fibrosus)
    - dieser strahlt in die hyalinen Deckenplatten ein

**Articulationes**

**1) Zwischenwirbelgelenke** (= Artt. intervertebrales)

* diese befinden sich beidseits an der Columna vertebralis
* das erste Gelenk befindet sich zwischen dem Axis und dem 3. Vertebra cervicalis
* das letzte Gelenk befindet sich zwischen dem 5. Vertebra lumbalis und dem os sacrum
* sie sind alle gleich aufgebaut
* **Facies articulares:**
  + Proc. articularis inferior des darüber liegenden Wirbels und dem
  + Proc. articularis superior des darunter liegenden Wirbels
* **Capsula articularis:**
  + jedes Gelenk besitzt eine Capsula
  + diese ist eng und an den Knochen – Knorpelgrenzen befestigt
* **Achsen und Bewegungen:**
  + sind Facettengelenke
  + **Transversalachse:** 🡪 Ventralflexion und Dorsalextension
  + **Sagittalachse:** 🡪 Lateralflexion dexter et sinister
  + **Frontalachse:** 🡪 pos. + neg. Rotation (die Rotationsbewegungen werden durch die Ligg. eingeschränkt)
  + diese 3 Achsen schneiden sich am Vorderrand der Bandscheibe

**2) Obere Kopfgelenke** (= Artt. atlantooccipitales)

* **Facies articulares:**
  + Gelenkhöcker des Hinterhauptbeines (= Condyli occipitales) und
  + die oberen Gelenkflächen des Atlas (= Facies articulares superiores)
* **Capsula articularis:**
  + diese ist weit und wird durch Ligg. verstärkt
* **Achsen und Bewegungen:**
  + es sind Eigelenke
  + **Transversalachse:** 🡪 Ventralflexion und Dorsalextension
  + **Sagittalachse:** 🡪 Lateralflexion dexter et sinister

**3) Untere Kopfgelenke** (= Artt. atlantoaxiales)

* diese bestehen aus 2 Teilgelenken

**a) seitlichen unteren Kopfgelenke** (= Artt. atlantoaxiales laterales)

* **Facies articulares:**
  + die unteren Gelenkflächen des Atlas (= Facies articulares inferiores) und
  + die seitlichen Gelenkflächen des Axis (= Facies articulares laterales)
* **Capsula articularis:**
  + jedes Gelenk besitzt eine Capsula
  + diese ist weit und wird durch Ligg. verstärkt

**b) untere mittlere Kopfgelenk** (= Art. atlantoaxialis mediana)

* **Facies articulares:**
  + **es artikulieren:** das Grübchen für den Zahn (= Fovea dentis) mit der vorderen Gelenkfläche des Zahnes (= Facies articularis anterior) und
  + **es artikulieren:** die hintere Gelenkfläche des Zahnes (= Facies articularis posterior) mit dem Gelenkknorpel des Atlasquerbandes (= Cartilago articularis des Lig. transversum atlantis)
* **Capsula articularis:**
  + diese umschließt die 4 Facies articulares
  + sie ist weit und wird durch Ligg verstärkt

**Achsen und Bewegungen:**

* beide Teilgelenke bilden ein Drehgelenk
* **Frontalachse:**
  + es dreht sich der Atlas mit dem Caput um den Zahn des Axis nach dexter et sinister
* funktionelle WS – Bewegungen werden gebildet von 2 übereinanderliegenden Corpus vertebrae, den dazwischen liegenden Discus intervertebralis, den Art. intervertebralis, dem Lig. longitudinale anterior et posterior, dem Lig. supraspinale, dem Lig. flava, Lig. interspinalia et intertransversaria, sowie aus den ein- bzw. austretenden N. spinalis

**Wirbelkanal** (= Canalis vertebralis)

* dieser wird gebildet von den Wirbellöchern (= Foramina vertebrale)
* er wird dorsal begrenzt bzw. verschlossen von den gelben Bändern (= Ligg. flava)
* seine ventrale Begrenzung ist das hintere Längsband (= Lig. longitudinale posterius)
* im Canalis vertebralis befindet sich das Rückenmark (= Medulla spinalis)
* 2 übereinanderliegende Vertebrae öffnen sich lateral 🡪 Zwischenwirbelloch (= Foramen intervertebralis)
  + durch dieses tritt jeweils ein motorischer Rückenmarksnerv aus (= N. spinalis) und ein sensibler N. spinalis ein
* der Canalis vertebralis geht nach kranial in das große Hinterhauptloch (= Foramen occipitale magnum) über und nach kaudal setzt es sich mit dem Kreuzbeinkanal (= Canalis sacralis) fort

**Dorsale Stammesmuskulatur**

* diese liegt in 4 Schichten vor
* in der tiefsten der 4. Schicht liegt der M. erector spinae (= Rückenstrecker)
  + dieser besteht aus mehreren Einzelmuskeln, diese liegen rechts und links neben der Columna vertebralis
  + vom os sacrum bis zum os occipitale
  + im Bereich der HWS und LWS sind die Einzelmuskeln stärker ausgebildet und füllen die Lordosen aus
  + **Funktion:**
    - Aufrechterhaltung des Truncus und des Caput
    - durch seine Einzelmuskeln sind abgestufte Bewegungen der Columna vertebralis möglich
    - er ist Antagonist der Bauchmuskeln
  + **Nerv:**
    - er wird innerviert von den hinteren Ästen der Rückenmarksnerven (= Rami dorsales der Nn. spinales)

**Thorax**

**Knochen die den Thorax bilden**

**12 Vertebrae thorakales**

* s. allg. Aufbau eines Wirbels und Besonderheiten der BWS

**Sternum**

* ist ein schwertförmiger platter Knochen
* **es besteht aus:**
  + einem Handgriff (= Manubrium sterni)
    - besitzt kranial einen Einschnitt für die Drosselvene (= Incisura jugularis)
    - die folgenden Einschnitte sind jeweils lateral
    - kranial lateral ist ein Einschnitt für die Clavicula (= Incisura clavicularis sterni)
    - lateral ist der Einschnitt für die 1. Costa (= Incisura costalis I)
  + es folgt der Brustbeinkörper (= Corpus sterni)
    - in seiner Subst. spongiosa ist Medulla ossium rubra
    - am Übergang von Manubrium zum Corpus ist der Brustbeinwinkel (= Angulus sterni)
      * dieser besteht aus Faserknorpel und verbindet Manubrium und Corpus miteinander
      * hat lateral einen Einschnitt für die 2. Costa (= Incisura costalis II)
    - hat jeweils lateral den Einschnitt für die 3. – 7. Costa (= Incisura costalis III – VII)
  + das Sternum endet mit dem Schwertfortsatz (= Proc. xiphoideus)
    - dieser kann blattförmig, gegabelt oder durchlöchert sein
    - er ist leicht nach dorsal gerichtet

**12 Costae**

* diese sind paarig angeordnet
* sind reifenförmige platte Knochen
* **eine Costa besteht aus:**
  + dem Rippenkopf (= Caput costae)
    - dieser besitzt eine Knochenleiste (= Crista capitis costae) und besitzt eine Gelenkfläche (= Facies articularis capitis costae)
  + dann folgt der Rippenhals (= Collum costae) und dieser geht über in den Rippenkörper (= Corpus costae)
  + zwischen Collum und Corpus ist der Rippenhöcker (= Tuberculum costae)
    - dieser hat eine Gelenkfläche (= Facies articularis tuberculi costae)
  + der Corpus der 1. – 10. Rippe geht ventral in den Cartilago costae über (= Rippenknorpel)
    - dieser besteht aus hyalinen Knorpel
    - der Corpus der 2. – 10. Costa ist 3-fach gebogen

**Thoraxverbindungen**

**Brustbein – Rippenverbindungen** (= Juncturae sternocostales)

* die 1. – 7. Costa ist direkt mit dem Sternum verbunden
  + davon die 1./6./7. Costa über Knorpelhaft (= Synchondrosis sternocostales) und die 2. – 5. Costa über kleine Gelenke (= Artt. sternocostales) mit dem Sternum verbunden
  + da sie direkt mit dem Sternum verbunden sind, nennt man sie echte Rippen (= Costae verae)
* die 8. – 10. Rippe ist indirekt übe die 7. Costa mit dem Sternum verbunden
  + dadurch entsteht der Rippenbogen (= Arcus costalis)
* die 11. Und 12. Costa sind nicht mit dem Sternum verbunden
  + diese enden frei an der hinteren Bauchwand
* weil die 8. – 12. Costa indirekt bzw. gar nicht mit dem Sternum verbunden sind, nennt man sie unechte Rippen (= Costae spuria)

**Rippen – Wirbelgelenke** (= Artt. costovertebrales)

* diese befinden sich beidseits an der Columna thoracalis
* sie bestehen aus 2 Teilgelenken
  + **Rippenkopfgelenk** (= Art. capitis costae)
    - **Facies articulares:**
      * das untere Rippengrübchen des darüber liegenden Wirbels (= Fovea costalis inferior)  
        +  
        das obere Rippengrübchen des darunter liegenden Wirbels (= Fovea costalis superior)  
        => Fossa articularis  
        und  
        die Gelenkfläche des Rippenkopfes (= Facies articularis capitis costae)
  + **Rippen – Querfortsatzgelenk** (= Art. costotransversalis)
    - **Facies articulares:**
      * Querfortsatzrippengrübchen (= Fovea costalis transversalis)  
        und  
        Gelenkfläche des Rippenhöckers (= Facies articularis tuberculi costae)
    - **Capsula articularis:**
      * sie umschließt beide Gelenke
      * sie ist eng und von Ligg. verstärkt
    - **Achsen und Bewegungen:**
      * beide Teilgelenke bilden ein Drehgelenk
      * **Frontalachse:**
        + verläuft durch Collum costae, es erfolgen Dreh- und Senkbewegungen, beim Heben des Thorax
        + sind wichtig bei der Atmung

**Obere Extremität  
Schultergürtel (= Cingulum membri superiores)  
Knochen die den Schultergürtel bilden  
Clavicula dextra et sinistra**

* die Clavicula ist ein s – förmiger Röhrenknochen
* sie überlagert die 1. und 2. Costa
* ist gut durch die Haut sicht- und tastbar
* sie hat eine innere Gelenkfläche für das Sternum (= Facies articularis sternalis) und sie hat eine äußere Gelenkfläche für die Schulterhöhe (= Acromion) ist gleich die Facies articularis acromialis

**Scapula dextra et sinistra**

* ist ein dreieckiger platter Knochen mit einer verstärkten Rahmenkonstruktion
* dorsal ist die Schulterblattgräte (= Spina scapulae) diese geht ventral über in die Schulterhöhe (= Acromion)
* ventral ist der Rabenschnabelfortsatz (= Proc. coracoideus)
* ventral lateral ist der Schulterblatthals (= Collum scapulae)
  + dieser trägt die Schulterblattpfanne (= Cavitas glenoidale)
    - diese besitzt einen oberen Höcker (= Tuberculum supraglenoidale) und einen unteren Höcker (= Tuberculum infraglenoidale)
* die Scapula hat einen äußeren Rand (= Margo lateralis) 🡪 diese geht über in den unteren Schulterblattwinkel (= Angulus inferior scapulae) 🡪 dieser geht über in den inneren Rand (= Margo medialis) 🡪 geht über in den oberen Schulterblattwinkel (= Angulus superior scapulae) 🡪 dieser geht über in den oberen Rand (= Margo superior)
* oberhalb der Spina scapulae ist die Obergrätengrube (= Fossa supraspinata) und unterhalb ist die Untergrätengrube (= Fossa infraspinata)
* die ventrale Seite der Scapula liegt auf den Costae => die Rippenfläche (= Facies costalis)

**Schlüsselbeingelenke** (= Artt. claviculares)

* diese befinden sich beidseits

**Innere Schlüsselbeingelenke** (= Art. sternoclavicularis)

* **Facies articulares:**
  + der Einschnitt am Handgriff für die Clavicula (= Incisura clavicularis sterni)  
    und  
    die innere Gelenkfläche der Clavicula für das Sternum (= Facies articularis sternalis)
  + zwischen den Facies articulares ist ein Discus articularis
    - dieser ist mit der Innenseite der Capsula articularis verbunden
    - bewegt sich somit bei den Bewegungen mit und fängt Stoß und Erschütterungen ab 🡪 er hat Pufferfunktion
* **Capsula articularis:**
  + diese ist jeweils an der Knochen – Knorpelgrenze befestigt und sie ist weit

**Äußere Schlüsselbeingelenke** (= Art. acromioclavicularis)

* **Facies articulares:**
  + die Gelenkfläche am Acromion (= Facies articularis acromii)  
    und  
    die äußere Gelenkfläche der Clavicula für das Acromion (= Facies articularis acromialis)
* **Capsula articularis:**
  + ist an den Knochen – Knorpelgrenzen befestigt und sie ist weit
* **Achsen und Bewegungen:**
  + beide Schlüsselbeingelenke arbeiten funktionell zusammen
  + **Sagittalachse:** 🡪 Elevation und Depression
  + **Frontalachse:** 🡪 Protraktion und Retraktion
  + **Transversalachse:**
    - verläuft als Längsachse durch die Clavicula
    - Ventral- und Dorsalrotation

**Knochen und Gelenke der oberen Extremität**

**Humerus**

* es ist ein langer Röhrenknochen
* **Knochenpunkte:**
  + proximal ist Caput humeri, dieser ist nach medial abgehoben, dadurch entsteht der anatomische Hals (= Collum anatomicum)
  + nach distal folgt Corpus humeri
    - dieser hat proximal/lateral den großen Oberarmhöcker (= Tuberculum majus humeri)
      * dieser hat nach distal eine Knochenleiste (= Crista tuberculi majoris humeri)
    - hat proximal/medial den kleinen Oberarmhöcker (= Tuberculum minus humeri)
      * dieser hat nach distal eine Knochenleiste (= Crista tuberculi minoris humeri)
  + zwischen beiden Höckern ist eine Furche (= Sulcus intertubercularis)
  + distal der Höcker wird der Corpus schmaler, ist gleich der chirurgische Hals (= Collum chirurgicum)
  + der Corpus hat etwa in der Mitte eine Aufrauung für den Deltamuskel lateral (= Tuberositas deltoidea)
  + etwa in der Mitte dorsal über den Corpus verläuft eine Furche für den Speichennerv (= Sulcus des N. radialis)
  + der Corpus verbreitert sich distal zum äußeren Obergelenkhöcker (= Epicondylus lateralis humeri) 🡪 liegt an der Daumenseite
    - an dessen distalen Seite ist das Oberarmköpfchen (= Capitulum humeri)
  + der Corpus verbreitert sich zum inneren Obergelenkhöcker (= Epicondylus medialis humeri) 🡪 liegt an der Kleinfingerseite
    - an dessen distalen Seite ist die Oberarmrolle (= Trochlea humeri)
    - über die dorsale Seite verläuft eine Furche für den Ellennerv (= Sulcus des N. ulnaris)
  + dorsal zwischen den Epicondylen ist eine Grube für den Ellenbogen (= Fossa olecrani)

**Unterarm** (= Antebrachium)  
**Ulna**

* ist ein langer Röhrenknochen
* liegt an der Kleinfingerseite
* **Knochenpunkte:**
  + proximal ist ein Einschnitt für die Oberarmrolle (= Incisura trochlearis)
    - endet dorsal mit dem Ellenbogen (= Olecranon) und endet ventral mit dem Kronenfortsatz (= Proc. coronoideus)
  + nach distal folgt der Corpus ulnae
    - dieser hat proximal/lateral einen Einschnitt für den Radius (= Incisura radialis ulnae)
    - hat proximal/ventral eine Aufrauung (= Tuberositas ulnae)
    - nach distal wird der Corpus schmaler und endet mit dem Griffelfortsatz (= Proc. styloideus ulnae)
    - distal ist eine Knochenverdickung (= Circumferentia ulnae) ringförmig

**Radius**

* ist ein langer Röhrenknochen
* liegt an der Daumenseite
* **Knochenpunkte:**
  + proximal ist Caput radii
    - auf diesem ist ein Grübchen (= Fovea capitis radii)
    - besitzt eine ringförmige Knochenverdickung (= Circumferentia capitis radii)
  + nach distal folgt Collum radii
  + danach folgt Corpus radii
    - hat proximal/medial eine Aufrauung (= Tuberositas radii)
    - wird nach distal breiter und besitzt medial/distal einen Einschnitt für die Ulna (= Incisura ulnaris radii)
    - endet mit einem Griffelfortsatz (= Proc. styloideus radii)
    - an der distalen Seite ist die Gelenkfläche für das proximale Handgelenk (= Facies articularis carpea)

**Knochen der Hand** (= Ossa manus)  
**Handwurzelknochen** (= Ossa carpi)

* sind unregelmäßige Knochen
* diese sind in 2 Reihen angeordnet
  + **1. proximale Reihe:**
    - am Daumen beginnend
    - Kahnbein (= os scaphoideum)
    - Mondbein (= os lunatum)
    - Dreieckbein (= os triquetrum)
    - Erbsenbein (= os pisiforme)
  + **2. distale Reihe:**
  + am Daumen beginnend
  + große Vieleckbein (= os trapezium)
  + kleine Vieleckbein (= os trapezoideum)
  + Kopfbein (= os capitatum)
  + Hakenbein (= os hamatum)
* die beiden Reihen der ossa carpi sind so angeordnet, das an der palmaren Seite der Hohlhandkanal (= Canalis carpi) entsteht
  + dieser wird vom Halteband der Fingerflexoren (= Retinaculum flexorum) überzogen
    - unter diesem Band, durch den Kanal verlaufen die Sehnen (= Tendes) der Fingerflexoren, der Mittelarmnerv (= N. medianus) und die Blutgefäße die die Hand versorgen
* bei Veränderung der Anordnung der ossa carpi kommt es zum Karpaltunnelsyndrom

**Mittelhandknochen** (= ossa metacarpalia)

* sind kurze Röhrenknochen
* diese bestehen von proximal nach distal einer Basis, Corpus und Caput

**Fingerknochen** (= ossa digitorum manus)

* sind kurze Röhrenknochen
* der 2. – 5. Finger besteht aus einem Grundglied (= Phalanx proximalis), einem Mittelglied (= Phalanx media) und einem Endglied (= Phalanx distalis)
* der Daumen (= Pollex) dieser besteht aus einer Phalanx proximalis und einer Phalanx distalis
* alle Phalangen bestehen von proximal nach distal aus einer Basis, Corpus und einem Caput

**Schultergelenk** (= Art. humeri, Art. humeroglenoidale)

* **Facies articulares:**
  + Cavitas glenoidale und hat zur Vertiefung ein Labrum glenoidale  
    und  
    Caput humeri
* **Capsula articularis:**
  + die Capsula ist proximal an der Außenfläche des Labrum glenoidale befestigt und sie ist distal/lateral am Collum anatomicum und distal/medial am Collum chirurgicum befestigt
  + Tuberculum majus et minus humeri werden nicht mit umschlossen
  + die Capsula ist sehr weit
    - sie bildet bei herabhängenden Arm in der Achselhöhle eine Falte (= Recessus axillaris)
      * ist bei Abduktion des Armes bis 60° ausgeglichen und dadurch kann der Arm ohne Kapselriss bis über 90° erhoben werden
  + die Capsula bildet noch eine zweite Falte und das ist gleichzeitig die Sehnenscheide des Caput longum des M. biceps brachii (= Vagina tendinea synovialis intertubercularis)
    - die Sehne des Caput longum hat ihren Ursprung am Tuberculum supraglenoidale 🡪 zieht zunächst über Caput humeri und im Sulcus intertubercularis aus dem Gelenk heraus in den Muskelbauch des Caput longum
    - bei Kontraktion des M. biceps brachii zieht Caput longum 🡪 Caput humeri in die Cavitas glenoidale und M. deltoideus drückt gleichzeitig von außen Caput humeri in die Cavitas
    - das ist zusammen mit Rotatorenmanschette die Muskelführung des Art. humeri
      * diese beugt Luxationen vor
* **Ligg. articulares:**
  + diese verstärken die Capsula articularis von ventral/kranial
  + **1) Rabenschnabeloberarmband** (= Lig. coracohumerale)
    - dieses Band zieht vom Proc. coracoideus in 2 Zügen zum Tuberculum majus et minus humeri
  + **2) Rabenschnabelschulterhöheband** (= Lig. coracoacromiale)
    - es zieht vom Proc. coracoideus zum Acromion
  + **3) Rabenschnabelschlüsselbeinband** (= Lig. coracoclaviculare)
    - es zieht vom Proc. coracoideus zur kaudalen Seite mittig der Clavicula
* **Bursae synovialis:**
  + **Bursa subcoracoidea**
    - dieser liegt unter dem Proc. coracoideus
  + **Bursa subacromiale**
    - dieser liegt unter dem Acromion
  + **Bursa subdeltoidea**
    - dieser liegt unter dem M. deltoideus und kommuniziert bei hohen Bewegungsausmaß
* **Achsen und Bewegungen:**
  + es ist ein Kugelgelenk
  + **Frontalachse:** 🡪 Außen- und Innenrotation
  + **Transversalachse:** 🡪 Ante- und Retroversion
  + **Sagittalachse:** 🡪 Ab- und Adduktion

**Ellenbogengelenk** (= Art. cubiti)

* **es besteht aus 3 Teilgelenken:**
  + **1) Oberarmgelenk** (= Art. humeroulnaris)
    - **Facies articulares:**
      * Incisura trochlearis  
        und  
        Trochlea humeri
    - **Achsen und Bewegungen:**
      * es ist ein Scharniergelenk
      * Transversalachse: 🡪 Extension und Flexion
  + **2) Oberarmspeichengelenk** (= Art. humeroradialis)
    - **Facies articulares:**
      * Fovea capitis radii  
        und  
        Capitulum humeri
    - **Achsen und Bewegungen:**
      * es ist ein Scharniergelenk
      * Transversalachse: 🡪 Extension und Flexion
  + **3) prox. Speichenellengelenk** (= Art. radioulnaris proximalis)
    - **Facies articulares:**
      * Incisura radialis ulnae  
        und  
        Circumferentia capitis radii
    - **Achsen und Bewegungen:**
      * es ist ein Drehgelenk
      * Vertikalachse: 🡪 Supination und Pronation
  + **Capsula articularis:**
    - sie umschließt die drei Teilgelenke
    - diese ist proximal und distal so befestigt das Epicondylus lateralis et medialis humeri nicht mit umschlossen werden
    - ventral strahlen Muskelfasern vom M. brachialis ein und dorsal strahlen Muskelfasern vom M. anconeus in die Capsula ein
    - die Muskelfasern verhindern ein einklemmen der Capsula zwischen den Facies articulares bei den Bewegungen
  + **Ligg. articulares:**
    - **1) Ringband des Speichenkopfes** (= Lig. anulare radii)
      * es beginnt an der ventralen Seite der Incisura radialis ulnae
      * zieht um Caput radii und setzt an der dorsalen Seite der gleichen Incisura an
    - **2) Äußere Seitenband** (= Lig. collaterale radiale)
      * beginnt am Epicondylus lateralis humeri und strahlt in das Lig. anulare radii ein
    - **3) Innere Seitenband** (= Lig. collaterale ulnare)
      * es zieht vom Epicondylus medialis humeri mit einem Zug zum Proc. coronoideus und mit einem zweiten Zug zum Olecranon
        + verläuft der N. ulnaris
  + **Bursa synovialis:**
    - dieser liegt zwischen dem Olecranon und der Kapselwand (= Bursa supraolecrani)
    - er kommuniziert bei hohem Bewegungsausmaß

**Distales Speichen – Ellengelenk** (= Art. radioulnaris distalis)

* **Facies articulares**:
  + Incisura ulnaris radii  
    und  
    laterale Seite der Circumferentia ulnae
* **Capsula articularis:**
  + diese ist jeweils an der Knochen – Knorpelgrenze befestigt und sie ist weit
  + sie bildet zwischen Ulna und Radius nach proximal eine Aussackung (= Recessus sacciformis)
* **Lig. articularis:**
  + wirkt die Membrana interossea
* **Achsen und Bewegungen:**
  + es ist ein Drehgelenk
  + **Frontalachse:** 🡪 Pro- und Supination
  + dieses Gelenk bildet mit dem Art. radioulnaris proximalis eine funktionelle Einheit

**Gelenke der Hand** (= Artt. manus)  
**Proximale Handgelenk** (= Art. radio carpea)

* **Facies articulares:**
  + Facies articularis carpea mit einem Discus articularis
    - dieser Discus vervollständigt die Facies und liegt vor der Ulna
  + proximalen Seiten des os scaphoideum, os lunatum und os triquetrum bilden den Caput articularis
* **Capsula articularis:**
  + diese ist proximal und distal an der Knochen – Knorpelgrenze befestigt
  + sie ist relativ weit und sie wird von einem komplizierten Bandapparat verstärkt
* **Achsen und Bewegungen:**
  + es ist ein Eigelenk
  + **Sagittalachse:** 🡪 Ulnar- und Radialduktion
  + **Transversalachse:** 🡪 Palmarflexion und Dorsalextension

**Distale Handgelenk** (= Art. mediocarpea)

* in diesem Gelenk bilden die beiden Reihen der ossa carpi einen s – förmigen Gelenkspalt
* die Capsula ist an der Knochen – Knorpelgrenze befestigt und sie ist eng
* Achsen und Bewegungen sind die gleichen wie beim prox. Handgelenk und sie arbeiten zusammen

**Handwurzel – Mittelhandgelenk des Daumens** (= Art. carpometacarpea pollicis)

* **Facies articulares:**
  + die sattelförmige Gelenkfläche des os trapezium (= Facies sellaris des os trapezium)  
    und  
    die Basis des os metacarpale I
* **Capsula articularis:**
  + ist jeweils an den Knochen – Knorpelgrenzen befestigt und sie ist weit
  + wird von der Capsula der anderen Handwurzel – Mittelhandgelenke getrennt und wird durch Ligg. verstärkt
* **Achsen und Bewegungen:**
  + es ist ein Sattelgelenk
  + **Transversalachse:** 🡪 Opposition und Reposition
  + **Sagittalachse**: 🡪 Ab- und Adduktion
  + bei Kombination der 4 Bewegungen erfolgt die Kreiselung (= Circumduktion)
* es ist das wichtigste Gelenk 🡪 es erhöht die Greiffunktion

**Handwurzel – Mittelhandgelenke des 2. – 5. Fingers** (= Artt. carpometacarpea der Digiti II – V)

* **Facies articulares:**
  + distalen Seiten des os trapezoideum, os capitatum und os hamatum  
    und  
    die Basen des os metacarpale II – V
* **Capsula articularis:**
  + sie umschließt diese 4 Gelenke
  + sie ist an der Knochen – Knorpelgrenze befestigt und sie ist eng
* es sind straffe Gelenke (= Amphiarthrosen) mit Wackelbewegungen

**Grundgelenke der Finger** (= Artt. metacarpophalangeales)

* **Facies articulares:**
  + Capita aller ossa metacarpalia  
    und  
    die Basen aller Phalangen proximales
* **Capsula articularis:**
  + jedes Gelenk besitzt eine Capsula
  + sie ist jeweils an der Knochen – Knorpelgrenze befestigt und sie wird jeweils lateral und medial von einem Lig. verstärkt
  + das II. – V. Grundgelenk wird durch das tiefe quere Mittelhandband miteinander verbunden (= Lig. metacarpeum transversum profundum)
* **Achsen und Bewegungen:**
  + Grundgelenk des Daumens ist einachsig
    - **Transversalachse:** 🡪 Flexion und Extension
  + Grundgelenk des II. – V. Fingers sind zweiachsig
    - **Transversalachse:** 🡪 Flexion und Extension
    - **Sagittalachse:** 🡪 Ab- und Adduktion

**Mittel – und Endgelenke der Finger** (= Artt. interphalangeales manus)

* **Facies articulares:**
  + die Mittelgelenke des II. – V. Fingers
    - sind jeweils Caput des Phalanx proximalis  
      und  
      Basis der Phalanx medialis
  + die Endgelenke des II. – V. Digiti
    - Caput der Phalanx media  
      und  
      Basis der Phalanx distalis
  + Endgelenk des Pollex
    - Caput der Phalanx proximalis  
      und  
      Basis der Phalanx distalis
* **Capsula articularis:**
  + jedes Gelenk wird von einer Capsula umschlossen
  + ist jeweils an der Knochen – Knorpelgrenze befestigt und sie wird jeweils lateral und medial von einem Lig. verstärkt
* **Achsen und Bewegungen:**
  + es sind Scharniergelenke
  + **Transversalachse:** 🡪 Extension und Flexion

**Cranium**

* ist formgebend für Kopf und Gesicht
* er bildet das knöcherne Gehäuse für das Encephalon und für die Sinnesorgane

**Neurocranium** (= Hirnschädel)

* **besteht aus folgenden 6 Knochen:**
  + **Hinterhauptbein** (= os occipitale)
    - es bildet den größten Anteil der äußeren Schädelbasis (= Basis cranii externi) und den dorsalen Abschluss des Cranium
    - es enthält das große Hinterhauptloch (= Foramen occipitale magnum)
      * durch dieses geht der letzte Abschnitt des Gehirns = das verlängerte Mark (= Medulla oblongata) ohne scharfe Grenze in die Medulla spinalis über
      * beidseits sind die Condyli occipitales
  + **Keilbein** (= os sphenoidale)
    - es schließt sich ventral an das os occipitale an
    - in seinem Zentrum ist der Keilbeinkörper (= Corpus sphenoidale)
      * dieser enthält in seinem Inneren eine Nasennebenhöhle = die Keilbeinhöhle (= Sinus sphenoidalis)
    - auf dem Corpus ist der Türkensattel (= Sella turcica), auf diesem drohnt die Hypophyse (= Hirnanhangsdrüse)
    - vom Corpus geht auf jeder Seite ein kleiner Keilbeinflügel (= Ala minoris sphenoidales) und ein großer Keilbeinflügel (= Ala majoris sphenoidales) ab
      * diese besitzen Öffnungen zum Durchtritt von Hirnnerven
      * zwischen dem Corpus sphenoidale und auf jeder Seite der Ala majoris sphenoidale geht nach kaudal ein Flügelfortsatz (= Proc. pterygoideus) ab
        + an diesem Fortsatz haben Kaumuskeln ihren Ansatz
  + **Siebbein** (= os ethmoidale)
    - es schließt sich ventral an das Keilbein (= os sphenoidale) an
    - es hat eine Siebbeinplatte (= Lamina cribrosa)
      * sie besitzt nach kranial einen Knochenfortsatz = Hahnenkamm (= Crista galli)
      * bildet nach oben den oberen Anteil der Nasenscheidewand (= Septum nasi)
      * sie besitzt viele kleine Öffnungen zum Durchtritt der Riechnervenfasern
    - im Siebbein sind die Siebbeinzellen und bilden in ihrer Gesamtheit die Siebbeinhöhle (= Sinus ethmoidalis) eine weitere Nasennebenhöhle
  + **Stirnbein** (= os frontale)
    - es bildet den ventralen Abschluss des Neurocranium, den kranialen Anteil der Nase (= Nasus) und auf jeder Seite das Dach der Augenhöhle (= Orbita)
    - im inneren ist die Stirnhöhle (= Sinus frontalis) eine weitere Nasennebenhöhle (NNH)
  + **Schläfenbein** (= os temporale)
    - ist ein paariger Knochen
    - es besitzt eine Schläfenbeinschuppe (= Pars squamosa)
      * diese bildet die Schläfenregion
    - nach ventral geht diese über in den Jochbeinfortsatz (= Proc. zygomaticus)
    - lateral ist der äußere Gehörgang (= Meatus acusticus externus) und der Warzenfortsatz (= Proc. mastoideus)
    - im Bereich der äußeren Schädelbasis ist der Proc. styloideus temporalis und die Pfanne für das Kiefergelenk (= Fossa mandibularis)
    - im inneren der Schädelbasis ist die Felsenbeinpyramide (= Pars petrosa)
      * in dieser befindet sich das Mittel- und das Innenohr
  + **Scheitelbein** (= os parietale)
    - ist ein paariger Knochen
    - es ist ein schalenförmiger Knochen und bildet den größten Anteil des Schädeldaches (= Calotte)

**Gesichtsschädel** (= Viscerocranium)

* **dieser besteht aus 6 Knochen:**
  + **Oberkiefer** (= Maxilla)
    - besteht aus einem Corpus maxillaris
      * in diesem ist die Kieferhöhle (= Sinus maxillaris) eine weiter Nasennebenhöhle
    - der Corpus besitzt Fächer zur Aufnahme der Oberkieferzähne
      * an dessen kaudalen Seite ist das Gaumenbein (= os palatinum)
    - vom Corpus gehen beidseits zwei Knochenfortsätze ab und bilden die knöcherne Grundlage des Gesichts
  + **Pflugscharbein** (= Vomer)
    - bildet den unteren Teil der Nasenscheidenwand (= Septum nasi)
  + **Nasenbein** (= os nasale)
    - ist ein paariger Knochen
    - es bildet jeweils den Nasenrücken
    - wird vervollständigt vom Nasenknorpel (= Cartilago nasi) und dieser ist formgebend für die Nase
  + **Tränenbein** (= os lacrimale)
    - ist ein paariger Knochen
    - er ist ein kleiner schalenförmiger Knochen an der medialen Seite der Orbita
      * in diesem ist der Tränenpunkt
        + mit diesem beginnt der Tränen – Nasen – Kanal (= Ductus nasolacrimalis) und dieser mündet in die Cavitas nasi
  + **Jochbein** (= os zygomaticus)
    - ist ein paariger Knochen
    - er ist ein abgerundeter Knochen und ist formgebend für das Gesicht
  + **Unterkiefer** (= Mandibula)
    - er ist der einzige bewegliche Schädelknochen
    - er besteht aus einem Corpus mandibulae
      * dieser besitzt Fächer zur Aufnahme der Unterkieferzähne
    - vom Corpus geht auf jeder Seite nach kranial ein Unterkieferast (= Ramus mandibulae) ab
      * dieser endet kranial mit einem Kronenfortsatz (= Proc. coronoideus mandibulae) und er endet mit einem Gelenkfortsatz (= Proc. condylaris)
        + dieser trägt den Caput mandibulae
    - zwischen Corpus und Ramus befindet sich der Unterkieferwinkel (= Angulus mandibulae)

**Innere Schädelbasis** (= Basis cranii interni)

* auf dieser liegt das Gehirn (= Encephalon) mit seiner Basis
* **sie besteht aus 3 Schädelgruben:**
  + **a) vordere Schädelgrube** (= Fossa cranii anterior)
    - diese liegt mit ihrem Boden am höchsten
    - wird gebildet vom os frontale, der Lamina cribrosa und auf jeder Seite von der Ala minoris sphenoidale und Crista galli
    - in ihr liegen der rechte und linke Stirnlappen (= Lobus frontalis dexter et sinister)
  + **b) mittlere Schädelgrube** (= Fossa cranii media)
    - wird gebildet vom Corpus sphenoidale mit Sella turcica, dann auf jeder Seite von der Ala majoris sphenoidale, vom os temporale und von der ventralen Seite der Pars petrosa und os parietale
    - in ihr liegen die Hypophyse und Lobus temporalis dexter et sinister
  + **c) hintere Schädelgrube** (= Fossa cranii posterior)
    - diese liegt mit ihrem Boden am tiefsten
    - diese wird gebildet von der dorsalen Seite der Pars petrosa, dem os occipitale und dem Foramen occipitale magnum
    - in ihr liegen der Lobus occipitale dexter et sinister und das Cerebellum
    - durch das Foramen occipitale magnum geht der letzte Abschnitt des Gehirns die Medulla oblongata ohne scharfe Grenze in die Medulla spinalis über

**Schädelnähte** (= Suturen)

* bei der Geburt sind die ossa cranii über lockeres Bindegewebe miteinander verbunden
  + dadurch sind die einzelnen Knochen verschiebbar und sie können in alle Richtungen wachsen
  + es entstehen 2 größere bindegewebige Bereiche, das sind die Fontanella major ( diese befindet sich zwischen os frontale und den ossa parietale) und es gibt eine Fontanella minor ( diese befindet sich zwischen den ossa parietale und dem os occipitale
  + durch Knochenwachstum werden die bindegewebigen Bereiche kleiner 🡪 am Ende des 1. Lj. verknöchern die ossa cranii miteinander und es entstehen die Suturen
* **die 4 großen Suturen sind:**
  + **1) Kranznaht** (= Sutura coronalis)
    - diese verbindet das os frontale mit den ossa parietale
  + **2) Pfeilnaht** (= Sutura sagittalis)
    - diese verbindet die beiden ossa parietale miteinander
  + **3) Lappennaht** (= Sutura lambdoidea)
    - diese verbindet die ossa parietale mit dem os occipitale
  + **4) Schuppennaht** (= Sutura squamosa)
    - diese verbindet auf jeder Seite das os parietale mit dem os temporale und dem os sphenoidale

**Kiefergelenk** (= Art. temporomandibularis)

* **Facies articulares:**
  + die Gelenkpfanne wird vom Schläfenbein gebildet (= Fossa mandibulare)
    - diese besitzt einen Gelenkhöcker (= Tuberculum articulare)  
      und
  + der Gelenkkopf wird vom Unterkiefer gebildet (= Caput mandibulae)
  + beide Facies sind mit Faserknorpel überzogen
  + zwischen Fossa und Caput ist ein Discus articularis
    - die mit der Innenseite der Capsula verbunden ist und unterteilt das Gelenk in eine obere Kammer ( diese befindet sich zwischen der Fossa und Discus) und eine untere Kammer ( diese befindet sich zwischen Discus und Caput
* **Capsula articularis:**
  + diese ist sehr weit und wird durch Ligg. verstärkt
  + sie ist proximal an der äußeren Schädelbasis (= Basis cranii externi) befestigt und distal an der Knochen – Knorpelgrenze des Caput mandibulae
* **Bewegungen:**
  + es ist ein dreiachsiges Gelenk
  + beim Öffnen des Mundes kommt es zu einer Drehbewegung in der unteren Kammer 🡪 Schiebe- oder Gleitbewegung in der oberen Kammer
  + beim Schließen des Mundes ist es umgekehrt
  + bei wechselseitiger Bewegung der Gelenke erfolgen Mahlbewegungen

**Innere Organe**

**Cor** (=Herz) **Lage und Größe des Cor**

* es liegt im Mittlfellraum (= Mediastinum) zwischen den Lungen (= Pulmones) zu einem 1/3 in der rechten Thoraxhälfte und 2/3 in der linken Thoraxhälfte
* die Herzspitze (= Apex cordis) zeigt in den linken fünfte n Costalraum
* es liegt vor der Aorta, der Speiseröhre (= Oesophagus) und der Trachea
* es liegt hinter dem Sternum, also retrosternal
* nach kaudal liegt es auf dem Diaphragma
* es entspricht der Faust des jeweiligen Menschen (pro Kilo Körpergewicht haben wir 5g Herzgewicht)
* ab 500g spricht man von dem kritischen Herzgewicht

**Wandschichten**

1) Endocard (= Innenschicht)

* das besteht aus feinfasrigen lockeren Bindegewebe und besitzt viel Blutgefäße
* die Oberfläche des Endocard ist überzogen mit eichschichtigen Plattenepithel (= Endothel)
* die Herzklappen bestehen ebenfalls aus Endocard mit Endothel

2) Myocard

* besteht aus quergestreifter Herzmuskulatur
* das helle Actin und das dunkle Myosin sind so angeordnet das Querstreifung erfolgt
* die Muskelfasern werden von Glanzstreifen begrenzt, über diese erfolgt die Erregungsübertragung
* ein Teil der Muskelfaser spaltet sich ab und verbindet sich mit daneben liegenden Muskelfasern
  + in den entstandenen Spalträumen ist lockeres Bindegewebe 🡪 es entsteht ein zusammenhängendes Gewebe (= Syncytium) und das ist die Voraussetzung für die Erregungsausbreitung im Myocard
* das Myocard ist nicht im gesamten Cor gleich dick
  + in den Vorhöfen (= Arterien) 0,5 mm
  + in der rechten Herzkammer (= Ventriculus dexter) 5 – 7 mm
  + in der linken Herzkammer (= Ventriculus sinister) 10 – 14 mm
    - hier ist es am dicksten, weil in dieser der höchste Druck aufgebaut werden muss

3) Epicard (= Außenschicht)

* besteht aus lockeren BG mit speziellen Zellen, die eine seröse Flüssigkeit bilden
* das Epicard liegt dem Myocard unmittelbar auf und in dieses ist unterschiedlich viel Speicherfett eingelagert
* im Bereich der großen Gefäße schlägt das Epicard um und umhüllt das Cor als Herzbeutel (= Pericard)
  + durch das umschlagen entsteht zwischen Epicard und Pericard der Herzbeutelspalt (= Cavum pericardii)
    - in diesem ist etwas seröse Flüssigkeit und dadurch reiben die 2 Schichten nicht aufeinander
* das Pericard besteht aus dem gleichen Gewebe wie das Epicard
  + besitzt aber zusätzlich kollagene BG – Fasern und diese wirken einer raschen Überdehnung des Cor vor

**Hohlräume des Cor**

* das Cor wird durch eine Scheidewand (= Septum) in ein Cor dexter et sinister vollständig getrennt
* im Bereich der Vorhöfe ist es das Septum interatriale und im Bereich der Herzkammer das Septum interventriculare

**Cor dexter**

* ist verantwortlich für den Lungenkreislauf = kleiner Kreislauf
* besteht aus einem rechten Vorhof (= Atrium dextrum), dieser geht ventral in das rechte Herzohr (= Auricula dextra) über und es besteht aus einer rechten Herzkammer (= Ventriculus dexter)
  + zwischen diesen ist eine 3 zipflige Segelklappe (= Valva tricuspitalis)
    - diese ist an Papillarmuskeln befestigt, die in den Ventriculus hinein ragen und diese bewirken eine aktive Einstellung der Klappe
* im Atrium dextrum treten ein:
* obere Hohlvene (= Vena cava superior) über diese fließt das sauerstoffreiche Blut der oberen Körperhälfte ein
* untere Hohlvene (= Vena cava inferior) über diese fließt das sauerstoffarme Blut der unteren Körperhälfte ein
* das Sammelgefäß der Herzkranzvenen (= Sinus coronarius)
  + über dieses fließt das sauerstoffarme Blut über das Myocard ein
* aus dem Ventriculus dexter tritt aus:
* der Stamm der Lungenarterien (= Truncus pulmonales)
  + diese teilt sich nach Austritt in rechte und linke Lungenarterie (= A. pulmonales dexter et sinister)
  + über diese fließt sauerstoffarmes Blut zum Gasaustausch in die Lungen (= Pulmones)
  + am Übergang zum Ventriculus dexter zum Truncus pulmonales ist eine Valva trunci pulmonalis

**Cor sinister**

* ist verantwortlich für Körperkreislauf (großer Blutkreislauf)
* besteht aus einem linken Vorhof (= Atrium sinistrum)
* geht nach ventral über in linkes Herzohr (= Auricula sinister)
* und es besteht aus einer linken Herzkammer (= Ventriculus sinister)
* zwischen beiden ist eine 2 zipflige Segelklappe (= Valva bicusspitalis bzw. ventralis)
  + ist an Papillarmuskeln befestigt, die in den Ventriculus hinein ragen
    - diese bewirken eine aktive Einstellung der Klappe
* in Atrium sinistrum treten ein:
  + 4 Lungenvenen (= Venae pulmonales)
    - aus jeder Pulmo 2 Stück
      * über diese fließt sauerstoffreiches Blut vom Gasaustausch ein
* aus Ventriculus sinister tritt aus:
* die Aorta 🡪 Stamm aller Körperarterien
  + über diese fließt sauerstoffreiches Blut in das Gewebe aller Organe
* zwischen Ventriculus sinister und Aorta ist ebenfalls eine Taschenklappe (= Valva aortae)
* wichtig:
* die Arterien ziehen vom Cor weg und Venen ziehen zum Cor hin
* die Herzklappen haben Ventilfunktion; ist der Druck vor den Klappen höher öffnen sie sich und ist er hinter den Klappen höher schließen sie sich
  + dadurch erfolgt Blutfluss nur in eine Richtung, der Rückfluss des Blutes wird verhindert

**Erregungsbildungs- und Leitungssystem**

* die Anteile dieses Systems bestehen aus Myocard, welches in Knoten und Bündeln angeordnet ist

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Anteile** | **Lage** | **Funktion** |
| 1. Sinusknoten | * liegt im Atrium dextrum an der Einmündung der V. cava superior | * innerviert das Cor in Ruhe mit 60 – 80 Schläge/Min. * primäres Erregungszentrum |
| 2. Atrioventricular-  knoten = AV –  Knoten | * liegt im Übergang von Atrium dextrum zu Ventriculus dexter | * Weiterleitung der Erregung vom Sinusknoten * bei Ausfall von Sinusknoten, innerviert AV – Knoten das Cor mit 40 – 60 Schlägen/Min. * sekundäres Erregungszentrum |
| 3. HIS - Bündel | * liegt auf dem Septum interventriculare | * Weiterleitung der Erregung vom AV – Knoten * bei Ausfall von Sinus- und AV – Knoten innerviert es das Cor mit 30 – 60 Schlägen/Min. * tertiäres Erregungszentrum |
| 4. rechter und  linker Kammer-  schenkel | * verlaufen rechts und links des Septum interventriculare | * leiten Erregung vom HIS – Bündel weiter Richtung Herzspitze |
| 5. Purkinje Fasern | * enden im Kammermyokard und in den Papillarmuskeln der Segelklappen | * bewirken Kontraktion des Kammermyokards, sind beteiligt an der Öffnung der Segelklappen |

**Blutgefäßsystem**

* Allgemeiner Aufbau der Blutgefäße:
  + bestehen aus 3 Wandschichten:
    - 1. Innenschicht (= Tunica intima)
      * besteht aus Endothelzellen und elastischen BG – Zellen
    - 2. Mittelschicht (= Tunica media)
      * besteht aus glatten Muskelfasern mit elastischen BG- Fasernetzen; die kleine Öffnungen haben
        + Fasernetze sind ring- und spiralförmig angeordnet
    - 3. Außenschicht (= Adventria)
      * besteht aus lockerem BG mit kollagenen und elastischen BG – Fasernetzen
        + Fasernetze sind als Scherengitter angeordnet

**Allgemeine Organisation der Blutgefäße**

* Arterien zweigen sich zur Peripherie hin immer mehr auf, dadurch nimmt ihre Wandstärke ab und ihr Durchmesser wird kleiner
* die venösen Blutgefäße schließen sich von der Peripherie aus zusammen, dadurch nimmt ihre Wandstärke und Durchmesser zu
* es gibt:
  + a) Herznahe Arterien
    - = Arterien von elastischen Typ
    - in ihrer Tunica media überwiegen dichte, elastische BG – Fasernetze
  + b) Herzfernen Arterien
    - = Arterien vom muskulären Typ
    - in der Tunica media nehmen die elastischen BG – Fasernetze ab und glatte Muskelfasern nehmen zu
  + c) Arteriolen
    - ihre Wand besteht nur noch aus einer dünnen, elastischen Membran und Endothel
  + d) Arteriellen Kapillaren
    - ihre Wand besteht nur noch aus Endothel
  + e) Venösen Kapillaren
    - diese haben den gleichen Wandaufbau => diese bilden im Gewebe aller Organe Kapillarnetze ( d + e)
      * über diese erfolgt der Stoffaustausch = die innere Atmung
      * Sauerstoff und die zerlegten Nährstoffe gelangen aus den arteriellen Kapillaren in das umgebende Gewebe und aus dem Gewebe gelangen Stoffwechselendprodukte und CO2 aus den venösen Kapillaren
  + f) die venösen Kapillaren schließen sich zusammen zu den Venolen
    - ihre Wand ist zweischichtig
      * sie bestehen aus Endothel und einer elastischen dünnen Membran
  + g) die Venolen schließen sich zusammen zu den Venen
    - ihre Wand ist dreischichtig
      * wobei die einzelnen Schichten dünner sind, als bei den Arterien

**Abschnitte der Aorta**

* nach Austritt aus dem Ventriculus sinister zieht die Aorta nach kranial (= Aorta ascendens)
  + diese geht über in den Aortenbogen (= Arcus aortae)
    - dieser geht über in die Aorta descendens
      * diese heißt bei ihrem Verlauf durch den Thorax bis zum Diaphragma Aorta thoracica und nach Durchtritt des Diaphragma, bei ihrem Verlauf durch den Bauchraum ist es die Aorta abdominalis
      * diese teilt sich in Höhe von L4 => Bifurcatio aortae

**Arterien aus den Abschnitten der Aorta und ihre Versorgungsgebiete**

**1) Aorta ascendens**

* sofort nach Austritt aus dem Ventriculus sinister, geht oberhalb der Valva aortae die rechte und linke Herzkranzarterie (= A. coronaria dextra et sinistra)
  + diese versorgen mit ihren Aufzweigungen das Myokard

**2) Arcus aortae**

* rechts aus dem Arcus geht der Stamm der rechten gemeinsamen Hals – Kopf – Arterie und der rechten Schlüsselbeinarterie (= Truncus brachiocepahlicus) ab
  + dieser ist 2 – 3 cm lang und teilt sich dann in eine rechte gemeinsame Hals – Kopf – Arterie (= A. carotis communis dextra) und in eine rechte Schlüsselbeinarterie (= A. subclavia dextra)
  + etwa in der Mitte aus dem Arcus geht die linke gemeinsame Hals – Kopf – Arterie (= A. carotis communis sinistra) ab und links die Schlüsselbeinarterie (= A. subclavia sinistra)
  + die A. subclavia zieht auf beiden Körperseiten in die Achselhöhle und wird zur A. axillaris 🡪 diese zieht als A. brachialis über die ventrale Seite des Oberarmes in die Ellenbeuge, dort ist es die A. cubiti und diese teilt sich in eine A. radialis et A. ulnaris 🡪 diese ziehen über die ventrale Seite des UA zur Hand und bilden dort einen oberflächigen Hohlhandbogen (= Arcus palmaris superficialis) und zum Handrücken hin, einen tiefen Hohlhandbogen (= Arcus palmaris profundus) und aus diesen Bögen ziehen von palmar und dorsal Kapillaren in alle Finger
  + sowie die Arterien heißen, dessen Gebiet versorgen sie
* die A. carotis communis zieht rechts und links neben der Columna cervicalis nach kranial und teilt sich in Höhe in Höhe des Larynx in eine A. carotis externa et interna
  + die Teilungsstelle heißt Sinus caroticus
    - in der Tunica intima sind Chemorezeptoren, diese messen den Partialdruck O2 und in ihrer intima Pressorezeptoren und diese kontrollieren den Blutdruck
  + die A. carotis externa teilt sich in eine A. facialis sinistra, versorgt den Larynx, die Schilddrüse und sie teilt sich in eine A. temporalis und diese versorgt z.B. die Kopfhaut und die Calotte
  + die A. carotis interna zieht in das innere des Cranium und teilt sich in eine Augenarterie (= A. opthalmica) diese versorgt den Augapfel (= Bulbus oculi) und sie teilt sich in eine A. cerebri anterior et media, diese versorgen den ventralen und medialen Abschnitt des Encephalon
    - der dorsale Abschnitt des Encephalon wird versorgt von der A. vertebralis
      * diese geht auf jeder Körperseite aus der A. subclavia ab und zieht durch die Foramina transversaria der Vertebrae cervicalis nach kranial

**3) Aorta thoracica**

* aus dieser gehen kleine Arterien ab
* jeweils lateral geht die A. intercostalis III – XII
* die A. intercostalis I + II geht auf jeder Seite aus der A. subclavia ab
* versorgen die entsprechenden Intercostalräume
* ventral gehen die Speiseröhrenarterien (= Aa. oesophegealis) ab und diese versorgen die Wand des Oesophagus
* weiter gehen ab die Aa. bronchiales (= Bronchialarterien) 🡪 diese treten mit den Stammbronchien in die Lungen (= Pulmones) ein, verzweigen sich mit dem Bronchialbaum und versorgen das Lungengewebe und die Bronchien
* ventral gehen ab die A. diaphragmatica dextra et sinistra, diese versorgen das Diaphragma

**4) Aorta abdominalis**

* 1) drei große Arterien
  + a) Bauchhöhlenstamm (= Truncus colliacus)
    - dieser versorgt mit seinen Aufzweigungen die Leber (= Hepar), die Milz (= Lien), Magen (= Gaster), Zwölffingerdarm (= Duodenum), ein Teil der Bauchspeicheldrüse (= Pankreas)
  + b) obere Gekrösearterie (= A. mesenterica superior)
    - diese versorgt den anderen Teil des Pankreas, 2 Abschnitte des Dünndarms 🡪 Leerdarm (= Jejunum) und Krummdarm (= Ileum) und den querverlaufenden Dickdarm (= Colon transversum)
  + c) untere Gekrösearterie (= A. mesenterica inferior)
    - diese versorgt das restliche Colon
* 2) zwei paarige Äste
  + a) rechte und linke Nierenarterie (= A. renalis dextra et sinistra)
    - versorgen die Ren dexter et sinister und die Glandula suprarenalis dexter et sinister (= Nebennieren) 🡪 sind endokrine Drüsen
  + b) rechte und linke Eierstockarterie (= A. ovaria dextra et sinistra)
    - diese versorgen die Ovarien der Frauen
  + c) rechte und linke Hodenarterie (= A. testicularis dextra et sinistra)
    - diese versorgen die Hoden (= Tecdes) und die Nebenhoden (= Epididymis) bei Männern

**Arterien nach Teilung der Aorta**

* die Aorta teilt sich in Höhe des 4. Vertebra lumbalis in eine rechte und linke gemeinsame Darmbeinarterie (= A. iliaca communis dextra et sinistra)
  + die Teilungsstelle heißt Bifurcatio aortae
  + diese teilen sich auf jeder Körperseite in eine innere und äußere Darmbeinarterie (= A. iliaca interna et externa)
  + die A. iliaca interna zieht ins Pelvis minor und versorgt dort die Harnblase (= Vesica urinaria) und den Mastdarm (= Rectum) und versorgen bei der Frau den Uterus und den rechten + linken Eileiter (= Tuber ovaria dextra et sinistra) und beim Mann die Prostata (= Vorsteherdrüse)
  + die A. iliaca externa zieht unter dem Lig. inguinale zur dorsalen Seite des OS 🡪 zieht als A. femoralis über diese in die Kniekehle und dort wird es die A. poplitea 🡪 diese verläuft als A. tibialis posterior über die dorsale Seite der Tibia zur Fußsohle und teilt sich dort in die A. plantaris medialis et lateralis 🡪 von der A. tibialis posterior geht die A. fibularis ab 🡪 diese verläuft über die dorsale Seite der Fibula und endet im Bereich des Malleolus lateralis et Calcaneus 🡪 vorher gibt sie noch eine Arterie an den Fußrücken ab 🡪 außerdem gibt es nach eine A. tibialis anterior 🡪 diese verläuft über die ventrölaterale Seite der Tibia zum Fußrücken und bildet dort die A. dorsalis pedis

**Venensystem**

* die großen Körpervenen entsprechen nach ihrem Verlauf den großen Körperarterien
* mittlere und kleinere Venen sind doppelt angelegt, d.h. jede mittlere und kleinere Arterie besitzt 2 Begleitvenen und diese besitzen in ihrer Tunica intima Taschenklappen bzw. Venenklappen
* keine Venenklappen haben, z.B. das Encephalon, die Hepar und die Ren

**Zuflussgebiet des Sinus coronarius**

* nach erfolgten Stoffaustausch fließt das Blut über das Sammelgefäß des Sinus coronarius in das Atrium dextrum

**Zuflussgebiete der V. cava superior**

* betrifft beide Körperseiten
* das Blut im Encephalon wird in den venösen Hirnblutleitern gesammelt (= Sinus durae matus) 🡪 das sind Endothelschläuche die allseitig von der Dura mater encephali umschlossen werden und fließt zusammen mit dem Blut aus dem Gesichts-/Halsbereich vor allem über die innere Drosselvene (= V. jugularis interna) in die V. subclavia 🡪 ein geringer Anteil des Blutes von der V. vertebralis in die V. subclavia
* die V. vertebralis umgibt netzartig die A. vertebralis und zieht mit dieser durch die Foramina transversaria
* das Blut aus dem Hand – Unterarm – Bereich fließt über die V. radialis et ulnaris in die V. cubiti 🡪 aus dieser über die V. brachialis in die V. axillaris und aus dieser in die V. subclavia
* die V. jugularis interna und die V. subclavia vereinen sich auf beiden Körperseiten zur V. brachiocervicalia
  + diese vereinen sich zur V. cava superior
    - über diese fließt das Blut in Atrium dextrum
* das Blut aus der linken Thoraxhälfte fließt über die V. hemiazygos (= eine Vene die links neben der WS durch den Thorax zieht) in die V. azygos (= eine Vene die rechts neben der WS durch den Thorax zieht)
  + fließt das gesamte Blut aus dem Thoraxinnenraum in die V. cava superior

**Zuflussgebiete der V. cava inferior**

* betrifft beide Körperseiten
* das Blut aus den unteren Extremitäten fließt vor allem über die tiefen Venen, sog. Leitvenen zurück zum Cor
* dazu fließt das Blut aus den oberflächlichen Venen über Perforansvenen in die Leitvenen
* durch das Zusammenspiel von Muskelpumpen und Venenklappen wird das Blut entgegen der Schwerkraft herzwärts transportiert
* das Blut aus dem Fuß wird aus dem venösen Fußrückennetz (= Retevenosoum dorsale) gesammelt
  + aus diesem entspringen zwei Venenstämme ( sind 2 Leitvenen)
  + die große Rosenvene (= V. saphena magna) 🡪 sie zieht vor dem Malleolus medialis über die mediale Site des Unterschenkels nach prox. und tritt in die V. femoralis ein
  + die kleine bzw. kurze Rosenvene (= V. saphena parva) 🡪 diese zieht hinter dem Malleolus lateralis über die dorsale Seite des US in die Kniekehle und tritt dort in die V. poplitea ein
* aus V. femoralis fließt das Blut in die V. iliaca externa
* aus dem Pelvis minor fließt das Blut über die V. iliaca interna hinaus
  + diese verbindet sich mit der V. iliaca externa auf jeder Körperseite zur V. iliaca communis
    - beide Körperseiten vereinen sich zur V. cava inferior
      * fließt Blut ins Atrium dextrum
* das Blut aus den Ovarien fließt über die V. ovaria dextra et sinistra, das Blut aus der Ren fließt über die V. renalis dextra et sinistra direkt in die V. cava inferior
* das Blut aus des Testes fließt über die V. testicularis dextra direkt in die V. cava inferior und aus den testes sinister fließt es über die V. testicularis sinistra in die V. renalis sinistra und über diese in die V. cava inferior
* der V. cava inferior ist der Pfortaderkreislauf zwischengeschaltet
* das Blut aus dem Magen, der Milz, dem gesamten Dünndarm (= Intestinum denuea) und dem Kolon fließt, weil es die zerlegten Nährstoffe aus der Verdauung enthält über die Pfortader (= V. portae) in die Leber
  + durch dies fließt das Kapillargebiet der Hepar 🡪 dabei werden zerlegte Nährstoffe aus der Verdauung an das Lebergewebe abgegeben und die Leber baut aus diesen Nährstoffen körpereigene Stoffe auf, z.B. aus der Glucose baut sie Glykogen auf, das in den Leber- und Muskelzellen gespeichert wird, aus den Aminosäuren bildet sie die Bluteiweiße, das sind die Albumine, die Globuline und das Fibrinogen
* das nun nährstoffärmere Blut fließt über die Lebervenen (= Vv. hepaticue) in die V. cava inferior

**Verbindungsvenen der V. cava inferior et superior**

* im Lendenbereich beginnen in der V. cava inferior eine V. lumbalis ascendens dexter et sinister
  + diese ziehen rechts und links neben der Columna vertebralis nach lateral und nach Durchtritt des Diaphragma geht die V, lumbalis ascendens sinister in V. hemiazygos und die V. azygos über
* die V. hemiazygos zieht hinter dem Cor durch das Mediastinum in die V. azygos

**Umgehungskreisläufe**

* diese werden aktiviert bei Verschluss der V. portae
* **Strömungshindernisse können sein:**
* z.B. Leberzirrhose, Pankreaskopfkarzinom, Leberkarzinom, Lymphkontenmetastasen
* Umgehungskreisläufe sorgen für die Ableitung des Blutes zur V. cava inferior et superior
* **3 Umgehungskreisläufe:**
  + 1) Weg zur V. cava superior  
    🡪 V. portae 🡪 V. gastrica dextra et sinistra 🡪 Vv. oesophagea 🡪 V. azygos 🡪 V. cava superior
  + 2) Weg zur V. cava inferior  
    🡪 V. portae 🡪 V. lienalis 🡪 V. mesenterica inferior 🡪 V. rectalis superior 🡪 Plexus venosus rectalis 🡪 V. iliaca interna 🡪 V. iliaca communis 🡪 V. cava inferior
  + 3) Weg zur V. cava superior et inferior  
    🡪 V. portae 🡪 V. umbilicalis 🡪 Vv. paraumbilicalis 🡪 Vv. epigastricae superiores 🡪 V. subclavia 🡪 V. brachiocephalica 🡪 V. cava superior  
    🡪 V. brachiocephalica 🡪 V. epigastrica inferior et superficialis 🡪 V. femoralis 🡪 V. iliaca externa 🡪 V. iliaca communis 🡪 V. cava inferior
* beim Weg des Blutes aus dem unteren Bauchraum werden die Venen unterhalb des Nabels als dicke, geschlängelte Stränge durch die Haut sichtbar (= Medusenhaupt = Caput medusae)

**Lymphsystem**

* ist kein in sich geschlossenes Gefäßsystem
* es ist dem Interstitium und der V. cava superior zwischengeschaltet
* **es hat 2 wesentliche Aufgaben:**
  + Abtransport von Lymphflüssigkeit aus dem Gewebe in das Venensystem
  + Abwehrfunktion

**Lymphgefäße**

* keine Lymphgefäße besitzt, z.B. die Epidermis, Knorpelgewebe, Hornhaut (= Cornea) und Linse (= Lens) des Auges, gesamte ZNS, das Cor, die Hepar, das Pankreas und die Ren

**Wandaufbau der Lymphgefäße**

* **bestehen aus 3 Schichten:**
* Innenschicht (= Tunica intima)
  + sie besteht aus lockerem BG mit glatten Muskelfasern, diese sind in Längsrichtung ausgerichtet
  + die Oberfläche ist überzogen mit einschichtigen Plattenepithel (= Endothel)
  + sie besitzt in regelmäßigen Abständen Taschenklappen
  + der Abstand von Taschenklappe zu Taschenklappe heißt Klappensegment (= Lymphangiom)
* Mittelschicht (= Tunica media)
  + besteht aus lockerem BG mit glatten Muskelfasern, die spiralförmig angeordnet sind
    - durch diese Anordnung der Lymphgefäße erhalten sie ihre Drainagefunktion
* Außenschicht (= Adrentitia)
  + besteht aus lockerem BG und verbindet die Gefäße mit ihrer Umgebung

**Beginn der Lymphkapillaren und die Entstehung der beiden Hauptlymphstämme**

* die Lymphkapillaren sind im Interstitium netzartig angeordnet
* aus diesen Netzen ragen fingerartig Lymphkapillare in das Interstitium (= intitiale Lymphgefäß) und mit diesem beginnt das Lymphsystem
* die Wand der Lymphkapillaren besteht aus Endothelzellen die sich überlappen
* diese Endothelzellen sind mit kollagenen BG – Fasern im Interstitium verankert
* bei Ansammlung von Lymphe im Interstitium entsteht ein Sog an den kollagenen BG – Fasern 🡪 die Überlappungen öffnen sich und die Lymphe wird in das Gefäß aufgenommen
* dann schließen sich die Überlappungen 🡪 die Lymphe fließt in das anschließende Lymphgefäß und durch die Drainagefähigkeit der Lymphgefäße wird die Lymphe vom Lymphangiom zu Lymphangiom von proximal abtransportiert
* den Lymphgefäßen sind viele Lymphknoten (= Nodi lymphatici) zwischengeschaltet
* es ziehen zwei im Durchmesser kleinere Lymphgefäße in den Knoten hinein (= Vasa afferentia)
* ein im Durchmesser größeres Lymphgefäß zieht aus dem Knoten heraus (= Vas efferens)
* **so entstehen die beiden Hauptlymphstämme:**
  + 1) der Brustmilchgang (= Ductus thoracicus)
    - dieser beginnt in Höhe des 12. BWK und 1. LWK mit einer Erweiterung
      * diese Erweiterung wird Lymphbehälter (= Cisterna chyli) genannt
        + vereinen sich die Lymphgefäße der unteren Extremität, des Bauchraumes, linke Thoraxhälfte einschließlich Arm und der linken Kopf – Hals – Seite
    - dieser zieht links neben der Aorta, vor der Columna vertebralis durch das Mediastinum und bringt die Lymphe aus den genannten Abschnitten in den linken Venenwinkel (= Angulus venosus sinister)
      * dieser entsteht durch Eintritt der V. jugularis externa sinistra in die V. subclavia sinistra
  + 2) der rechte Lymphgang (= Ductus lymphaticus dexter)
    - über diesen fließt die Lymphe aus der rechten Thoraxhälfte einschließlich des Armes und der rechten Kopf – Hals – Seite in den rechten Venenwinkel (= Angulus venosus dexter)
    - entsteht durch Eintritt der V. jugularis externa dextra in die V. subclavia dextra

**Entstehung der Lymphflüssigkeit**

* diese entsteht beim Stoffaustausch zwischen den Blutkapillaren und den Interstitium durch Filtration
* Filtration ist ein Wechselspiel zwischen dem Blutdruck und dem onkotischen Druck
  + in den arteriellen Kapillaren ist der Blutdruck höher als der onkotische Druck
  + es erfolgt Filtration aus den arteriellen Kapillaren in das Interstitium
  + mit filtriert werden kleine Nährstoffe, pathogene Mikroorganismen, Fremdstoffe (Abbauprodukte von Arzneimitteln, Rußpartikel und evtl. Geschwulstzellen)
  + in den venösen Kapillaren ist der Blutdruck niedriger als der onkotische Sog
  + es erfolgt Rückfiltration von Flüssigkeit aus dem Interstitium in die venösen Kapillaren
* in 24h verbleiben ca. 1 ½ - 2 Liter Flüssigkeit im Interstitium = Lymphflüssigkeit
  + diese besteht aus Wasser, Elektrolyten, wenig Aminosäuren und Glukose, viel Glycerin und Fettsäuren, pathogene Mikroorganismen, Fremdstoffen und evtl. Geschwulstzellen

**Lymphatische Organe**

* **dazu gehören:**
  + Tonsillen
  + Lien (Splen)
  + Nodi lymphatici
  + Appendix vermiformis
  + Thymus
  + Peyersche Plaques
  + Anhäufung von lymphatischen Gewebe im großen Netz (= Omentum majus)

**Nodi lymphatici**

* diese sind den Lymphgefäßen gruppenweise zwischengeschaltet
* sie sind zwischen 2 mm und 2 cm groß und haben die Form einer Bohne
* der Lymphknoten wird von einer BG – Kapsel überzogen (= Capsula fibrosa)
  + dadurch entstehen im Knoten Hohlräume
    - diese sind ausgefüllt mit retikulären Bindegewebe mit Lymphozyten
  + in den Knoten ziehen zwei Vasa afferentia hinein, über diese fließt die Lymphe ein und gelangt in den Lymphsinus (= Lymphgefüllter Raum, dieser befindet sich unter der Capsula und zwischen den retikulären BG)
  + aus diesem fließt die Lymphe durch die Sinus in retikuläre BG, dabei wird die Lymphe gefiltert und die Krankheitserreger von den Lymphozyten phagocytiert
    - diese Sinus vereinen sich zusammen im Durchmesser größeren Vas efferens und diese tritt am Hilus des Lymphknoten aus
  + an dieser Stelle tritt eine Arterie ein und eine Vene aus
  + die Lymphknotengruppen, die ein bestimmtes Einflussgebiet haben, nennt man regionale oder regionäre Lymphknoten, z.B. die Nodi lymphatici axillares, durch diese fließt die Lymphe aus dem Arm, der seitlichen Brustwand einschließlich Brustdrüse, der Schultergegend und der Bauchwand oberhalb des Nabels
  + die Nodi lymphatici inguinales, durch diese fließt die Lymphe aus dem Bein, den äußeren Genitalien und der Bauchwand unterhalb des Nabels

**Thymus (= Bries)**

* der Thymus befindet sich hinter dem Manubrium sterni und ist ein übergeordnetes lymphatisches Organ
  + das kurz vor und nach der Geburt entscheidenden Einfluss auf die Ausbildung der anderen lymphatischen Organe hat
* eine Funktionsminderung der Thymus in dieser Zeit führt zur Senkung der Abwehrkraft
* nach der Pubertät bildet sich der Thymus zurück und bildet beim Erwachsenen einen Fettkörper

**Milz (= Lien)**

* diese liegt im linken Oberbauch in Höhe der 10. Costa
* sie ist 12 cm lang, 8 cm breit und 4 cm hoch
* sie liegt intraperitoneal (= im Bauchfett) und ist über zwei Ligamenta an der inneren Bauchwand befestigt
  + in diesen Bändern verlaufen ihre Blut- und Lymphgefäße und ihre Nerven
* sie besteht mikroskopisch aus retikulären BG mit Lymphozyten (= weiße Pulpa) und sie besitzt sehr viele Blutgefäße (= rote Pulpa)
* **ihre Funktionen sind:**
  + sie gehört zu den Blutspeicherorganen und ist Blutfilter
  + in ihr werden die Erythrozyten abgebaut
  + das Hämoglobin wird in Gallensäure abgebaut und über die Niere ausgeschieden und gibt dem Harn seine Farbe
  + das Eisen (Fe++) wird zu Feritin abgebaut, in der Milz gespeichert und steht für neue Erythrozyten zur Verfügung
  + eine weitere Aufgabe ist, sie prägt Lymphozyten zu B – Lymphozyten (= Gedächtniszellen

**Atmungssystem** (= Respirationstrakt)

* die zuführenden Atemwege (Nase (= Nasus), Rachen (=Pharynx), Kehlkopf (= Larynx), Luftröhre (= Trachea) und die Bronchien bis zu den Endbronchien (= Bronchioli terminales)) werden als Totraum bezeichnet, weil in diesem kein Gasaustausch stattfindet
* die Mukosa des Totraums besteht aus Flimmerepithel, das dient zum Reinigen, Anfeuchten und Anwärmen der Luft
* im Totraum sind immer 150 ml Luft

**Obere Atemwege**

**Nasus**

* an der Innenseite der Nasenflügel sind 3 Nasenmuscheln (= Concha nasales superior, medius et inferior)
* im Bereich der Concha nasales superior befindet sich eine Ansammlung von Riechzellen (= Regio olfactorii)
  + diese kontrolliert die einströmende Luft
* bei verunreinigter Luft schwellen die Nasenmuscheln, die aus Schwellkörpergewebe bestehen an und die Venengeflechte in der Mukosa werden stärker
* dadurch wird der Zugang zur Nase verengt (= Schutzhof)

**Pharynx**

* reicht von der äußeren Schädelbasis (= Basis cranii externi) bis zur Speiseröhre
* **3 Abschnitte eingeteilt:**
  + a) Nasen – Rachenraum (= Epipharynx)
    - dieser ist über 2 Öffnungen (= Choanen) mit der Cavitas nasi verbunden
    - an dessen lateraler Wand befindet sich die Ohrtrompete (= Tuba auditiva)
      * ist die Verbindung zum Mittelohr (= Auris media)
    - dieser reicht bis zum weichen Gaumen (= Palatum molle)
  + b) Mund – Rachenraum (= Mesopharynx)
    - kreuzen die Trachea (diese zieht nach ventral) und die Speiseröhre (diese zieht nach dorsal)
    - dieser reicht vom Palatum molle bis zur Epiglottis
  + c) Kehlkopf – Rachenraum (= Hypopharynx)
    - dieser reicht von der Epiglottis bis zum Eingang des Ösophagus
* in allen 3 Abschnitten ist eine Anhäufung von lymphatischen Gewebe (= lymphatische Rachenring)
* lymphatische Rachenring:
  + am Rachendach liegt die Rachenmandel (= Tonsilla pharyngea)
    - diese bildet sich nach der Pubertät zurück
  + jeweils um die Tuba auditiva liegt eine Gaumenmandel (= Tonsilla palatina)
  + am Zungengrund liegt eine Zungenmandel (= Tonsilla lingualis)
  + **Funktion:**
    - auf der einen Seite hat er Abwehrfunktion und auf der anderen Seite gibt er den Anlass für heftige Infektionen

**Untere Atemwege  
Larynx**

* ist sehr kompliziert aufgebaut
* er besteht aus Muskeln Bändern und Knorpel
* **seine Knorpel sind:**
  + a) Ringknorpel (= Cartilago cricoidea)
    - dieser bildet die Basis des Larynx
  + b) Schildknorpel (= Cartilago thyroidea)
    - dieser bildet den ventralen Anteil des Larynx
    - um diesen liegt hufeisenförmig die Schilddrüse
  + c) Stellknorpel (= Cartilago arythroidea)
    - dieser reguliert die Spannung der Stimmbänder
  + d) der Kehldeckel (= Epiglottis)
    - dieser ist über ein Band an der Innenseite des Cartilago thyroidea befestigt, um den Larynx zu schließen

**Trachea**

* sie ist etwa 10 – 15 cm lang und hat einen Durchmesser von 1,5 – 3 cm
* sie besteht aus 16 – 20 hyalinen Knorpelspangen
  + werden durch Ligg. anularia (= kurze Bänder) ventral und lateral miteinander verbunden und dorsal werden sie von einer bindegewebsmuskulösen Membran verschlossen
  + ab Höhe des 5. Brustwirbel teilt sie sich in einen rechten und linken Stammbronchus (= Bronchus principalis dexter et sinister) und die Teilungsstelle heißt Bifurcatio trachea

**Pulmo**

* es gibt eine Pulmo dexter et sinister
  + diese werden durch das Mediastinum voneinander getrennt
  + sie füllen den Thoraxinnenraum fast vollständig aus

**Makroskopie der Pulmones**

* jede Pulmo besteht aus einer Lungenspitze (= Apex pulmonalis)
  + diese wird von der ersten Costa überlagert
* dann aus einer Lungenbasis (= Basis diaphragmatica)
  + diese liegt auf dem Diaphragma
* und aus einer Lungenwurzel (= Radix pulmonis bzw. Hilum pulmonis)
* **an dieser Stelle treten in jede Pulmo ein:**
  + ein Bronchus principalis
    - zur Luftleitung
  + Stammbronchus
  + A. bronchialis mit sauerstoff- und nährstoffreichen Blut, zur Versorgung des Lungengewebes und der Wand der Bronchien
  + A. pulmonalis mit sauerstoffarmen Blut, zum Gasaustausch
  + visceromotorische Nervenfasern, zur Kontraktion der glatten Muskulatur der Bronchien
* **an dieser Stelle treten aus:**
* V. bronchialis mit sauerstoff- und nährstoffarmen Blut, zur Versorgung des Lungengewebes und der Bronchien
* V. pulmonalis mit sauerstoffreichen Blut zum Gasaustausch
* viscerosensorische Nervenfasern, zur Kontraktion der glatten Muskulatur
* die Lymphgefäße
* **Lappen- und Segmenteinteilung der Pulmones:**
* Pulmo wird von einer BG – Kapsel überzogen und aus dieser ziehen Septen vom Hilum bzw. Radix pulmonis in das Gewebe hinein und gliedern dieses in Loben und Segmente auf
* die Pulmo dexter besteht aus einem Lobus pulmonis superior und dieser besitzt 3 Segmente 🡪 aus einem Lobus pulmonis medius und dieser besitzt 2 Segmente 🡪 aus einem Lobus pulmonis inferior und dieser besitzt 5 Segmente
* die Pulmo sinister, diese ist kleiner wegen der linksgerichteten Lage des Cor 🡪 Lobus pulmonis superior hat 5 Segmente 🡪 Lobus pulmonis inferior hat 4 Segmente
* die einzelnen Loben werden durch Einschnitte (= Fissuren) voneinander getrennt
* alle Segmente werden in viele Lungenläppchen (= Lobuli pulmones) aufgegliedert

**Mikroskopie der Pulmones**

* wird erläutert an den Aufzweigungen des Bronchialbaumes
  + dieser befindet sich in jeder Pulmo

Trachea

Bronchus principalis dexter Bronchus principalis sinister

Bronchus Bronchus Bronchus Bronchus Bronchus  
lobaris lobaris lobaris lobaris lobaris  
superior medius inferior superior inferior

10 Bronchioli segmentales 9 Bronchioli segmentales

viele Bronchioli lobulares

teilen sich immer weiter auf

Endbronchien (= Bronchioli terminales)  
 Durchmesser von 1 mm erreicht haben

ab jetzt ist die Wand der Bronchien  
 knorpelfrei und die glatten Muskelfasern  
 nehmen zu

ein Bronchioli terminales versorgt ein  
 Lungenläppchen (= Lobulus pulmonis)

* ein Bronchiolus terminalis teilt sich in mind. 2 Beatmungsbronchien (= Bronchioli respiratorii) und ein Bronchiolus respiratorius teilt sich in mind. 2 Alveolargänge (= Ductuli alveolares) 🡪 dessen Wand erweitert sich zu den Alveolen
* durch diese zahlreichen Aufzweigungen wird eine große Oberfläche der Pulmones erreicht
* **Wandaufbau der Alveolen:**
  + besteht aus Epithelzellen (= Pneumocyten)
    - auf diesen liegt ein dünnes Häutchen (= Basilarmembran)
      * in diesem verlaufen die arteriellen Kapillaren, das sauerstoffarme Blut an die Alveolarwand bringen und verlaufen die venösen Kapillaren
    - die Innenseite wird überzogen von einer Phosphat – Lipid – Schicht (= Surfactant)
      * dieser wird von den Pneumocyten gebildet und reguliert die Oberflächenspannung der Alveolen)
  + bezeichnet man als Luft – Blut – Schranke und darüber erfolgt Gasaustausch
  + in den arteriellen Kapillaren ist CO2 höher konzentriert als in den Alveolen 🡪 es erfolgt Diffusion von CO2 aus den arteriellen Kapillaren in die Alveolen und wird ausgeatmet
  + in den Alveolen ist die Konzentration von CO2 höher als in den venösen Kapillaren, deshalb erfolgt die Diffusion von O2 aus den Alveolen in die venösen Kapillaren

arterielle Basilarmembran Epithelzellen  
Kapillaren (= Pneumocyten)

venöse Kapillaren

Phosphat – Lipid – Schicht  
 (= Surfactant)

**Brustfell** (= Pleura)

* besteht aus lockerem BG mit Zellen die seröse Flüssigkeit bilden
* die Oberfläche des lockeren BG ist mit einschichtigen Plattenepithel überzogen
* im lockeren BG viele sensible Nervenfasern
* **Pleura besteht aus 2 Blättern:**
  + **Innere Blatt** (= Pleura pulmonalis bzw. Pleura visceralis)
    - überzieht Oberfläche der Pulmones und zieht auch in alle Fissuren hinein
    - am Hilum bzw. Radix pulmones schlägt das innere Blatt um und wird zum äußeren Blatt
  + **Äußeres Blatt** (= Pleura parietalis)
    - **besteht aus 3 Anteilen:** 
      * **Pleura mediastinalis**
        + überzieht Außenfläche des Mediastinum
      * **Pleura diaphragmatica**
        + überzieht Diaphragma zum Thoraxinnenraum hin
      * **Pleura costalis**
        + überzieht Thoraxinnenraum
* durch das umschlagen der Pleura pulmonalis in Pleura parietalis am Hilum pulmonis entsteht der Pleuraspalt/Pleurahöhle (= Cavitas pleuralis)
  + in Spaltraum etwas seröse Flüssigkeit
  + in Spalt herrscht Unterdruck gegenüber der außen Luft
* beide Pleurablätter reiben bei Atmung nicht aufeinander
* durch Anordnung der Pleura müssen Pulmones die Bewegungen dem Thorax folgen, sie sind immer gedehnt und Alveolen sind mit Luft gefüllt
* bei Verletzung der Pleura entsteht ein Pleurathorax

**Blutversorgung der Pulmones**

* diese besitzen doppelte Blutversorgung
* **Versorgung des Lungengewebes und Bronchien**
  + aus Aorta thoracica gehen Aa. bronchialis ab, diese treten jeweils mit Bronchus principalis in Pulmo ein
  + verzweigen sich innerhalb der Pulmo mit Bronchialbaum und erreichen so Gewebe der Bronchien 2 Alveolen
  + aus arteriellen Kapillaren gelangen O2 und Nährstoffe in das Gewebe und aus dem Gewebe CO2 und Stoffwechselendprodukte in venöse Kapillaren
  + diese treten als V. bronchialis aus jeder Pulmo aus und transportieren das Blut aus Pulmo sinister in V. hemiazygos und aus Pulmo dexter in V. azygos, über diese fließt Blut zusammen mit der aus V. hemiazygos in V. cava superior
* **Lungenkreislauf**
  + aus Ventriculus dexter tritt Truncus pulmonalis aus
    - teilt sich in A. pulmonalis dextra et sinistra 🡪 diese treten jeweils an Hilum pulmones in Pulmones ein, verzweigen sich in dieser und erreichen so die Wand der Alveolen 🡪 dort findet über Luft-/Blutschranke der Gasaustausch statt
  + aus arteriellen Kapillaren diffundiert CO2 in Alveolen und wird abgeatmet
  + aus Alveolen diffundiert O2 in venöse Kapillaren, diese vereinen sich in jeder Pulmo zu 2 Vv. pulmonalis
  + diese treten an Hilum pulmonalis aus und treten in Atrium sinistrum ein

**Verdauungssystem (= Gastrointestinaltrakt)**

* **Aufgaben:**
  + Nahrungsaufnahme
  + mechanische Zerkleinerung
  + Weitertransport
  + Durchmischung mit Verdauungssäften
  + Zerlegung der Nährstoffe in kleinste Bausteine
  + Resorption in Pfortaderblut bzw. Lymphsystem
  + Ausscheidung von Stoffwechselendprodukten

**Cavitas oris  
Zunge** (= Lingua; Glossus)

* besteht aus quergestreifter Skelettmuskulatur
* wird von mehrschichtigen unverhornten Plattenepithel überzogen
* in Mucosa liegen Geschmacksrezeptoren, sowie Temperatur-, Schmerz- und Tastrezeptoren
* **wesentliche Aufgaben sind:**
  + Sprechhilfe
  + Nahrungstransport
  + Aufgrund der Rezeptoren, Geschmackssinnesorgan und hat Schutzfunktion
  + dient zur Reinigung der Mundhöhle

**Speicheldrüsen**

* es gibt zahlreiche kleine und 3 paarige Speicheldrüsen
* **paarige Speichdrüsen sind:**
  + Glandula sublingualis
  + Glandula submandibularis
  + Glandula parotis
* alle Speicheldrüsen bilden ein serös – muköses Sekret 🡪 den Speichel
* der Speichel besteht aus Wasser mit Elektrolyten, den Spurenelementen Rhodanid und Fluorid; den Gerinnungsvermittlern Mucin, dies lockert Proteine auf, damit Enzyme im Magen besser angreifen können und enthält das Enzym Ptyalin das beginnt mit Zerlegung der Kohlenhydrate

**Pharynx**

* siehe Atmungssystem

**Oesophagus**

* verbindet Pharynx mit Gaster und ist 20 – 25 cm lang
* **sie besitzt 3 anatomisch bedingte Engen:**
  + Kehlkopfenge
    - in Höhe des Kehlkopfes
  + entsteht im Bereich des Arcus aortae = Aortenenge
  + entsteht beim Durchtritt des Diaphragmas = Zwerchfellenge
  + diese 3 Engen werden bevorzugt bei Oesophagusvarizen

**Wandaufbau des Oesophagus**

**Mucosa**

* besteht aus unverhornten mehrschichtigen Plattenepithel
* ist in Falten gelegt
* unter Mucosa ist dünne Schicht Muskelfasern 🡪 dadurch kann sich Mucosa die Form und Größe des Bisses anpassen

**Submucosa** (= Unterschleimhaut)

* besteht aus lockern BG mit BLG und Nervenfasern
* in dieser liegen exokrine Drüsen, deren Ausführungsgänge auf der Mucosa münden
* diese Drüsen bilden Schleim zum Schutz der Mucosa

**Muscularis**

* glatte Muskulatur der als innerer Ring und äußere Längsmuskulaturschicht angeordnet ist

**Adventitia**

* besteht aus lockeren BG und verbindet Oesophagus mit seiner Umgebung

**Magen (= Gaster; Ventriculus)  
Lage des Gaster**

* liegt im linken Oberbauch unter der linken Zwerchfellkuppel
* **er grenzt:**
  + rechts an Hepar
  + links an Lien
  + nach dorsal an Pankreas
  + nach kaudal an Colon transversum

**Wandaufbau des Gaster  
Mucosa**

* besteht aus einschichtigen Zylinderepithel
* ist in Falten gelegt und es entstehen Magengrübchen 🡪 in diesen liegen Magendrüsen

**Muscularis**

* glatte Muskulatur der als innerer Ring und äußere Längsmuskelschicht angeordnet ist
* in diesen Schichten verlaufen zusätzlich schräge Muskelfasern 🡪 wird Peristaltik erhöht

**Außenschicht** (= Serosa)

* wird vom Bauchfell (= Peritoneum) gebildet, das ist feuchte Haut

**Anteile des Gaster**

* die Eintrittsstelle des Oesophagus = Magenmund (= Cardia)
* links davon entsteht kuppelförmige Wölbung = Magengrund (= Fundus ventriculi)
* dann schließt sich Corpus ventriculi an, dieser geht über in pförtnernahen Teil (= Pars pyloriea bzw. Antrum)
* am Magenausgang befindet sich der Pförtner (= Pylorus) 🡪 dieser besitzt Schließmuskeln
* an der rechten Außenseite ist kleine Krümmung (= Curvatura minor)
* an linker Außenseite ist große Krümmung (= Curvatura major)
* entlang dieser Curvaturen verlaufen die Blut- und Lymphgefäße

**Magendrüsen  
Cardiadrüsen**

* liegen in Mucosen um den Magenmund
* bilden Schleim der Mucosa die gesamten Magen überzieht und vor Selbstverdauung schützt

**Fundusdrüsen**

* liegen in Mucosa des Magengrundes
* **besteht aus 3 Zellarten:**
  + **Hauptzellen**
    - bilden Proenzym Pepsinogen
  + **Belegzellen**
    - bilden Salzsäure (HCL)
    - Salzsäure aktiviert Pepsinogen zu Pepsin und Pepsin beginnt mit Zerlegung der Proteine
    - **weitere Funktionen der Salzsäure:**
      * tötet Bakterien außer säurefeste Stäbchen (Bsp. Tuberkulosebakterien)
      * lockert Hüll- und Gerüstsubstanzen der Nahrung auf, damit diese im Colon verdaut werden können
  + **Nebenzellen**
    - bilden Schleim 🡪 dieser verbindet sich mit HCL und senkt ihren Säuregrad
    - bilden inneren Faktor (= Intrinsic Faktor) 🡪 dieser Faktor bewirkt das das mit Nahrung aufgenommene Vitamin B12 aus Dünndarm in Pfortaderblut resorbiert wird
    - Vitamin B12 wird benötigt zur Ausreifung der Erythrozyten

**Pylorusdrüsen**

* bilden Hormon Gastrin 🡪 wirkt auf Cardia und Fundusdrüse, damit diese ihre und weitere freisetzen

**Darm**

* der Wandaufbau der folgenden Darmabschnitte entspricht dem Aufbau der Magenwand

**Dünndarm** (= Intestinum tenue)

* ist ca. 4 cm lang

**Besonderheiten der Dünndarmschleimhaut**

* die Mucosa ist in Ringfalten gelegt (= Kerckring Falten)
  + auf dieser befinden sich die Zotten (= Villi intestinalis)
    - die Wand aus einer Zotte besteht aus Zylinderepithel
    - in jede Zotte zieht eine art. Kapillare ein und geht in Pfortader Kapillaren über
    - in der Zottenmitte beginnt eine Lymphkapillare und ehe sie sie verlässt zieht sie durch einen Lymphknoten
    - auf den Zotten sind kürzere, dichte Plasmafortsätze (= Mikrovilli)
    - diese bilden Enzyme 🡪 unterstützen die Resorption der zerlegten Nährstoffe aus den Zotten in das Pfortaderblut bzw. in die Lymphkapillare
    - zwischen den Zotten liegen die Dünndarmdrüsen (= Lieberkühnsche Drüsen) und diese bilden Enzyme zur Zerlegung der Nährstoffe
  + außerdem liegt in der Mucosa retikuläres BG und bildet die Peyersche Plaques 🡪 das hat Abwehrfunktion

**Abschnitte des Dünndarms**

**1) Duodenum**

* retroperitoneal der 1. Vertebra lumbalis der hinteren Bauchwand befestigt
* hat die Form des Buchstabens C
* tritt von dorsal auf einer Kerckring Falte auf einer warzenartigen Erhebung (= Papilla duodeni), der Lebergallengang (= Ductus choledochus) ein
  + über diesen fließt der Gallensaft der in jeder Leberzelle gebildet wird zur Emulgierung der Lipide ein
* an gleicher Stelle tritt der Bauchspeicheldrüsengang (= Ductus pancreaticus) 🡪 fließen die Enzyme zur endgültigen Zerlegung der KH, Lipide, Proteine ein

**2) Jejunum + Ileum**

* werden über ein gemeinsames Aufhängeband (= Mesenterium) in Höhe des 2. Vertebra lumbalis an der hinteren Bauchwand befestigt (= Radix mesenterica) 🡪 dadurch sind die Dünndarmschlingen frei beweglich
* das Ileum tritt zwischen dem Blinddarm (= Caecum) und dem aufsteigenden Colon ascendens mit einer klappenähnlichen Schleimhautfalte in das Colon ein (= Bauchin Klappe) 🡪 diese verhindert den Reflux des Darminhalts

**Dickdarm** (= Intestinum crassum, Colon)

* **Anteile des Colons:**
* Colon beginnt im rechten Unterbauch mit dem Blinddarm und dem Appendix vermiformis
  + beide liegen in der Fossa iliaca dextra
* folgen Colon ascendens
  + geht über in die rechte Dickdarmkrümmung (= Flexura coli dextra)
* dann folgt Colon transversum
  + geht über in die Flexura coli sinistra
* dann folgt Colon descendens
  + geht über in den s – förmigen Dickdarm (= Colon sigmoideum)
* an der Unterseite des Colon sind 3 längsverlaufende Muskelbänder (= Taenien) 🡪 dadurch entstehen in der Dickdarmwand kleine Ausbuchtungen (= Haustren)

**Mastdarm** (= Rectum)

* beginnt etwa in Höhe der 3. Vertebra sacralis und ist ca. 10 – 20 cm lang
* endet mit dem Anus und dieser besitzt einen Schließmuskel
  + besteht aus einem inneren Ring glatter Muskulatur (= Sphincter ani internus)
    - dieser wird vom vegetativen NS versorgt und arbeitet unwillkürlich
  + besteht aus einem äußeren Ring quergestreifter Muskulatur (= Sphincter ani externus)
    - dieser wird vom muskulösen Beckenboden (= Diaphragma pelvis) gebildet und wird vom N. pudendus innerviert und arbeitet somit willkürlich
  + in der Mucosa vor dem Anus liegt jeweils ein tiefes und ein oberflächliches Venengeflecht (= Plexus venosus rectalis)
  + bei häufiger Obstipation kommt es durch den erhöhten Druck im Bauchraum zur Ausbildung von Hämorrhoiden in dem Bereich der Geflechte
    - dichten das Rectum nach außen ab und werden beim Stuhlgang leer gedrückt

**Hepar**

* ist ein Stoffwechselorgan
* liegt im rechten Oberbauch unter der rechten Zwerchfellkuppel und sie wiegt etwa 1,5 kg
* **Makroskopie der Hepar:**
  + besteht aus einem größeren Lobus hepatis dexter und einem kleineren Lobus hepatis sinister
    - diese sind durch lockeres BG miteinander verbunden und über diese am Diaphragma befestigt
  + an der Facies visceralis sind 2 kleinere Loben, die nach ihrer Form bezeichnet sind
    - Lobus caudatus und den Lobus quadratus
      * zwischen diesen beiden ist die Leberpforte (= Porta hepatica)
        + **an dieser Stelle treten in die Hepar ein:**

V. portae 🡪 über diese fließt CO2  reiches und nährstoffreiches Blut 🡪 Nährstoffe kommen aus den Verdauungsorganen 🡪 und baut aus diesen Stoffen körpereigene Stoffe auf, z.B. aus der Glucose bildet sie die Speicherform Glykagon 🡪 in Muskel- und Leberzelle gespeichert, aus den Aminosäuren bildet sie die Bluteiweiße (Albumine, Globuline, Fibrinogen)

visceromotorische Nervenfasern zur Kontraktion der glatten Muskulatur in den Lebergängen

die A. hepatica dexter et sinister 🡪 über dieses fließt O2 reiches und nährstoffreiches Blut ein zur Versorgung des Lebergewebes

* + - * + **V. portae treten aus:**

viscerosensible Nervenfasern von der glatten Muskulatur der Lebergänge

die Vv. hepaticae 🡪 über dieses fließt CO2 und Stoffwechselendprodukt reiches Blut aus

rechte und linke Lebergang (= Ductus hepaticus dexter et sinister) 🡪 über diese fließt Gallensaft in den Ductus hepaticus communis und dieser teilt sich in den Ductus choledochus – über diese fließt der Gallensaft in den Duodenum zur Emulgierung der Lipide 🡪 in den Ductus cysticus und über diesen fließt der nicht benötigte Gallensaft in die Gallenblase (= Vesica fellea) wird dort eingedickt und gespeichert

**Pankreas  
Makroskopie des Pankreas**

* besteht aus einem Caput pancreatis 🡪 liegt im C des Duodenum 🡪 dann folgt Corpus pancreatis und dann Cauda pancreatis
  + diese erreicht die Lien

**Mikroskopie des Pankreas**

* wird von einer BG – Kapsel überzogen 🡪 aus dieser ziehen Septen in das Gewebe ein und gliedern diese in zahlreiche Läppchen (= Lobuli pancreatis) auf
* diese Lobuli bilden Enzyme zur Zerlegung von KH, Proteinen und Lipiden und diese gelangen über den Ductus pancreaticus in das Duodenum
* ist die wichtigste Verdauungsdrüse = der exokrine Anteil des Pankreas 🡪 in diesen liegen endokrine Drüsenzellen = Langerhans – Inseln 🡪 diese bestehen aus 2 Zellarten 🡪 A – Zellen – bilden das Hormon Glukagon => Blutzucker ansteigen 🡪 B – Zellen – bilden das Hormon Insulin => senkt den Blutzuckerspiegel
  + bei zu wenig Insulin kommt es zur Zuckerkrankheit (= Diabetes mellitus)

**Harnsystem  
Ren  
Aufgaben der Ren**

* Harnbildung und die Ausscheidung harnpflichtiger Substanzen (= Abbauprodukte des Proteinstoffwechsels)  
  🡪 Harnsäure, Harnstoff, Kreatinin
* Einstellung der Homöostase beteiligt  
  🡪 **dazu gehören:**
  + die Isohydrie (= Einstellung eines gleichen pH – Wertes im Blut)
    - beträgt 7,4
      * kleiner 7,4 = Azidose
        + Nieren scheiden H+ Ionen mit dem Harn aus
      * größer 7,4 = Alkalose
        + H+ Ionen von der Niere zurückgehalten
  + die Isotonie (= Einstellung eines gleichen Wasserhaushaltes)
    - bei hoher Flüssigkeitsaufnahme wird viel gering konzentriertes Harn ausgeschieden
    - bei geringer Flüssigkeitsaufnahme wird wenig hochkonzentrierter Harn ausgeschieden
  + die Isoionie (= Einstellung eines gleichen Elektrolythaushaltes)
    - die Nieren sind in der Lage Elektrolyte mit dem Harn auszuscheiden bzw. zurückzuhalten
* die Niere ist beteiligt an der Blutbildung
  + bildet das Hormon Erythropoetin 🡪 stimuliert die Medulla ossium rubra, um Erythrozyten zu bilden
* ist beteiligt an der Regulierung des Blutdruckes
  + bildet das Hormon Renin 🡪 aktiviert das Proenzym Angiotensinogen in Angiotensin und das erhöht den Blutdruck
* wandelt die Vorstufe des Vitamin D in das Vitamin D = Calcitriol um
  + unterstützt den Einbau der Calciumsalze in das Knochengewebe

**Lage, Größe und Form der Ren**

* + sie liegen retroperitoneal und sind an der hinteren Bauchwand befestigt
  + die Ren sinister liegt zwischen 11. BWK und 2.LWK und die Ren dexter liegt zwischen 12. BWK und 3. LWK
  + die Ren dexter liegt etwas tiefer, weil die Hepar den rechten Oberbauch ausfüllt
  + bei tiefer Inspiration verlagern sich beide Ren ca. 2 cm nach kaudal
  + eine Niere ist 11 – 12 cm lang, 5 – 6 cm breit und 3 – 4 cm hoch
  + sie hat die Form einer Kidneybohne

**Makroskopie der Ren**

* jede Ren wird von einer BG – Kapsel überzogen (= Capsula renalis)
  + auf dieser liegt eine Capsula adiposa aus Baufett und auf dem Pol jeder Ren liegt eine Glandula suprarenalis (= Nebenniere)
* das ganze wird von einem Fascienbeutel umhüllt und über diesen ist sie nach kranial am Diaphragma und nach dorsal/lateral mit dem M. iliopsoas verbunden
* **beim Frontalschnitt durch die Ren sieht man 2 unterschiedliche Schichten:**
  + **Nierenrinde** (= Cortex renalis)
    - diese liegt unter der Capsula renalis und zieht zwischen die Markpyramiden (= Pyramisa renalis) hinein
      * bildet die Cortex eine Nierensäule (= Columna renalis)
    - in der Cortex renalis liegen die Nierenkörperchen (= Corpus collum renalis = Malpigli – Körperchen)
    - die Cortex ist eine zusammenhängende Schicht
  + **Nierenmark** (= Medulla renalis)
    - das ist keine zusammenhängende Schicht
    - die Medulla ist in 8 – 12 Markpyramiden (= Pyramisa renalis) angeordnet
    - verlaufen die Nierenkanälchen (= Tubuli renalis) und die Sammelrohre
    - jede Pyramisa renalis besitzt eine Pyramidenspitze mit 30 – 40 Harnporen
      * wird von einem Nierenkelch (= Calix renalis) umschlossen
        + dieser fängt den Harn auf, der aus den Sammelrohren tropft
        + die Gesamtheit der Nierenkelche (= Calices renalis) bilden das Nierenbecken (= Pyelon)

dieses geht über in den Harnleiter (= Ureter), dieser tritt am Hilum renalis aus der Ren und zieht aus der hinteren Bauchwand in das Pelvis minor und tritt dort in die Vesica urinaria ein

* + - * am Hilum renalis tritt die A. renalis ein und die V. renalis aus

**Mikroskopie der Ren**

* der Ort der Harnbildung ist das Nephron
  + in jeder Niere gibt es 1 Mio. Nephrone
  + diese müssen bei der Harnbildung zusammenarbeiten
  + sobald ein Nephron ausfällt, beginnt sich ganz allmählich eine Niereninsuffizienz zu entwickeln
* **Aufbau eines Nephrons:**
  + **Nierenkörperchen** (= Malpigli – Körperchen)
    - **Glomerulum**
      * Arterielle Gefäßschlinge in diese zieht im Durchmesser größere art. Kapillare hinein und eine im Durchmesser kleinere art. Kapillare hinaus
      * wo sich beide Gefäße berühren = Gefäßpol
      * im Glomerulum wird der Primärharn gebildet
    - **Baumann – Kapsel**
      * diese besteht aus einer Doppelschicht Epithelzellen
      * sie umschließt das Glomerulum und fängt den Primärharn auf
  + **Nierenkanälchen** (= Tubuli renalis) **und den Sammelrohren**
    - diese beginnen am Harnpol, dieser liegt dem Gefäßpol gegenüber mit dem Hauptstück, dessen 1. Teil verläuft gewunden in der Cortex renalis und der 2. Teil zieht gerade Richtung Medulla renalis
    - dann folgt das Überleitungsstück dessen 1. Teil zieht gerade unterschiedlich weit in die Medulla renalis hinein 🡪 bildet dort eine Schleife (= Henle – Schleife) und der 2. Teil zieht gerade Richtung Cortex renalis
    - es folgt das Mittelstück, dessen 1. Teil zieht gerade Richtung Nierenkörperchen, der 2. Teil verläuft gewunden Richtung Cortex renalis und steigt dann ab Richtung Sammelrohr
      * mehrere Sammelrohre, die alle durch die Medulla renalis ziehen, vereinen sich zu einer Harnpore, diese mündet in die Pyramidenspitze

**Durchblutung der Ren**

* die Voraussetzung für die Harnbildung ist eine sehr gute Durchblutung der Ren
* in der Minute fließen ca. 1,2l Blut durch beide Ren
* das sind täglich ca. 1.700l
  + aus diesen werden die 180l Primärharn gebildet
* aus der Aorta abdominalis gehen die A. renalis dextra et sinistra ab
* diese treten jeweils an Hilum renalis in jede Ren ein und verzweigen sich zu den Zwischenlappenarterien (= Aa. interlobares), diese gehen zwischen Cortex und Medulla renalis in die Bogenarterien (= A. arcuatae) über
* von jeder A. arcuata geht eine Zwischenläppchenarterie (= A. interlobaris) ab
* diese zieht durch die Cortex renalis und gibt jeweils lateral Vasa afferentia ab
  + diese bilden jeweils die Glomeruli und die Vasa efferntia, ziehen aus diesem heraus, umgeben die Tubuli renalis und versorgen diese mit Sauerstoff und Nährstoffen und die Vasa efferntia bilden ein 2. Kapillarnetz zur Versorgung der Medulla renalis
* nach erfolgten Stoffaustausch fließt das Blut über die V. interlobaris in die Vv. arcuatae, aus diesen in die Vv. interlobares
  + diese vereinen sich zur V. renalis, diese zieht an Hilum renalis hinaus und tritt in die V. cava inferior ein

**Ableitende Harnwege  
Pyelon** (= Nierenbecken)

* es wird gebildet aus der Gesamtheit der Nierenkelche (= Calices renalis)
  + es sammelt den Harn, der ständig aus den Harnporen tropft
* die Mucosa des Pyelon besteht aus Übergangsepithel
  + unter dieser ist eine dünne Schicht glatter Muskelfasern, durch deren Kontraktion wird der Harn in den Ureter weiter geleitet
* es gibt 2 Formen des Nierenbeckens, das ist der ampulläre und der lendritische Typ

**Ureter** (= Harnleiter)

* das ist ein Muskelschlauch, er ist ca. 30 cm lang und hat einen Durchmesser von 6 – 7 mm
  + er zieht hinter den Bauchfett (= retroperitoneal) in das Pelvis minor und tritt dort mit einer klappenähnlichen Schleimhautfalte verhindert das Reflux (= Rückfluss) des Harns in das Pyelon
* in seinem Verlauf hat er 3 Engen, etwa 7 – 8 cm nach Austritt aus den Pyelon, eine zweite entsteht bei Eintritt ins Pelvis minor, im Bereich der Linea terminalis und die 3. entsteht beim Durchtritt der Harnblasenwand
  + diese Engen werden bevorzugt bei Nierensteinbildung

**Vesica urinaria** (= Harnblase)

* das ist ein muskulöses Hohlorgan
* sie liegt im Pelvis minor hinter Symphysis pubica
* **die Anteile der Vesica urinaria sind:**
  + der Blasengrund (= Fundus vesicae), der Körper (= Corpus vesicae), der Blasenscheitel (= Apex vesicae)
* der Apex zeigt nach ventral – kranial, der Fundus nach dorsal – kaudal
* dort hat die ansonsten in Falten gelegte Mucosa ein faltenfreies Dreieck (= Trigenom vesicae), an dessen Eckpunkten treten die Ureter ein
* das Fassungsvermögen der Harnblase beträgt bei Frauen 650 – max. 1.100 ml und bei Männern 700 – max. 1.500 ml
* der Drang zur Blasenentleerung (= Miktion) liegt bereits bei 200 – 600 ml

**Uretra** (= Harnröhre)

* über diese wird die Harnblase entleert, die weibliche Harnröhre (= Uretra femini) ist ca. 3 – 5 cm lang, deshalb ist die Frau gefährdeter für aufsteigende Infektionen und sie mündet in den Scheidenvorhof (= Vestikulum vaginae)
* die männliche Harnröhre (= Uretra masculina) ist ca. 20 – 25 cm lang, sie wird in ihrem Anfangsteil von der Vorsteherdrüse (= Prostata) anschließen und besitzt 2 Krümmungen, 1. direkt hinter der Symphyse und die 2. beim Eintritt in den Harnröhrenschwellkörper

**Genitalsystem**

* es gibt sowohl beim Mann als auch bei der Frau primäre Geschlechtsorgane, diese sind bei der Geburt als innere und äußere Geschlechtsorgane vorhanden
* dann gibt es sekundäre Geschlechtsmerkmale, diese entwickeln sich während der Pubertät, unter der dieser Zeit produzierten Geschlechtshormone, sind z.B. die weibliche Brustdrüse (= Mamma) und die geschlechtsspezifische Schambehaarung und die geschlechtsspezifische Verteilung des Speicherfetts in der Subkutis
* die tertiären Geschlechtsmerkmale werden in der unterschiedlichen Leistungsfähigkeit der inneren Organe sichtbar, z.B. bei den Skelettmuskeln, den Pulmones, der Ren und des Cor

**Weibliche Genitalien  
Innere weibliche Genitalien  
Ovar, Ovarium**

* ist ein paariges Organ und liegt jeweils an der seitlichen Wand des Pelvis minor in der sogenannten Ovarialnische
  + diese entsteht durch die Teilungsstelle der V. iliaca communis in die V. iliaca interna et externa
* die Ovarien werden von allen Seiten mit Bauchfell überzogen und liegen somit intraperitoneal
* sie sind über ein Band (= Lig. suspensorium ovarium) an der seitlichen Beckenwand befestigt
* nach medial sind sie über den Eileiter mit dem Uterus verbunden und ventral mit dem Peritoneum verbunden
* **Größe und Form:**
  + das Ovar ist bei der geschlechtsreifen Frau ca. 4 cm lang, 2 cm breit und 1 cm dick
  + durch die monatliche Abgabe einer Eizelle verkleinert es sich allmählich
  + hat die Form einer Mandel
  + die Oberfläche ist höckerig
* **mikroskopischer Aufbau:**
* **Rindenschicht**
  + dieser besteht aus endokrinen Drüsengewebe und kollagenen BG
    - liegen die verschiedenen Entwicklungsstadien des Follikel
      * versteht man die Eizelle mit umgebenden Follikelepithel
      * ein Neugeborenes besitzt 200.000 Follikel
      * nach der Geburt werden keine Eizellen mehr gebildet
      * das Plasma der Eizelle ist sehr glykogenreich
      * enthält Mitochondrien, Golgi – Apparat und ein Centriol 🡪 bezeichnet man als Dottergranula
      * bereits vor der Geburt beginnt die Reifeteilung der Follikel
      * aber erst mit Beginn der Regel reift ein Follikel in 28 Tagen +/- 3 Tage
  + **diese Follikelreifung erfolgt in 3 Stadien:**
    - zu Beginn ist es das Primärfollikel
      * wird meist von einer Schicht Follikelepithel umhüllt
      * dieser reift zum Sekundärfollikel, durch Teilung der Follikelepithelzellen
        + die umgebende Hülle wird 2 – oder mehrschichtig
        + kurz vor und nach der Pubertät gibt es ca. 400 Sekundärfollikel
        + diese reifen zum Tertiärfollikel oder Bläschenfollikel

dieser entwickelt sich ab dem 10. – 14. Lj.

die geschlechtsreife Frau besitzt je Ovar 60 – 70 Tertiärfollikel

bei dieser Entwicklung teilt sich das Follikelepithel schnell, im inneren entsteht ein flüssigkeitsbefüllter Hohlraum (= Liquor fulliculi)

dieses Liquor enthält von den Follikel gebildeten Östrogene

diese nehmen Einfluss auf die zyklischen Veränderungen der Uterusschleimhaut

* + - * der ausgereifte Follikel heißt Graaf Follikel
        + dieser vollzieht am 14. – 16. Tag des Zyklus den Eisprung (= Ovalation)

das Ei wird herausgeschleudert und von den Finbrien des Eileiters aufgefangen

das zurückbleibende Follikelepithel bildet sich zum Gelbkörper (= Corpus luteum) um

dieser bildet das Hormon Progesteron und diese steuert ebenfalls den Menstruationszyklus und bereitet die Uterusschleimhaut auf eine evtl. befruchtete Eizelle vor

die Befruchtung erfolgt im Eileiter, der Eitransport in den Uterus dauert ca. 4 Tage

erfolgt keine Befruchtung schrumpft der Gelbkörper zum Corpus albicans und dieser hinterlässt an der Oberfläche des Ovars eine Einziehung

kommt es aber zur Befruchtung entwickelt sich der Gelbkörper zum Schwangerschaftsgelbkörper (= Corpus luteum gravitalis) um

* **Markschicht**
  + besteht aus lockeren BG mit Blut- und Lymphgefäßen sowie sensiblen NF

**Tuba uterina** (= Eileiter)

* ist ein muskulöser Schlauch, ca. 12 cm lang
* die Mucosa besteht aus einschichtigen Zylinderepithel
* dessen Zilien sind Richtung Uterus gestellt und dienen dem Eitransport
* man unterscheidet am Eileiter lateral eine Erweiterung (= Ampulle) und besitzt fingerartige Plasmafortsätze (= Finbrien)
* beim Eintritt in den Uterus ist die engste Stelle (= Isthmus uteri)

**Uterus** (= Gebärmutter)

* liegt zwischen Vesica urinaria ventral und dem Rectum dorsal
* liegt ebenfalls interperitoneal
* durch die Anordnung des Peritoneum entsteht eine vordere und hintere Bauchfelltasche = Douglasraum
  + ist der tiefste Punkt der Bauchhöhle
    - dieser ist sehr infektionsgefährdet und kann durch das Rectum ertastet werden
* **Makroskopie des Uterus:**
  + besteht aus einem Corpus uteri
    - dieser ist breit und zeigt nach kranial
    - der Corpus ist ein dreieckiger Raum = Gebärmutterhöhle (= Cavum uteri)
      * die Basis des Dreieckes zeigt nach kranial und an den Eckpunkten tritt jeweils eine Tuba uterina ein
        + dadurch entsteht eine kuppelförmige Wölbung 🡪 Gebärmuttergrund (= Fundus uteri)
    - der Corpus geht nach kaudal in den Gebärmutterhals (= Cervix uteri) über
    - der Corpus ist nach ventral über die Vesica urinaria geneigt und bildet zur Cervix einen Winkel von ca. 70° - 100° 🡪 Anteflextio
      * durch diese entsteht im inneren des Corpus und der Cervix eine Enge => innere Muttermund (= Isthrus uteri)
      * im inneren der Cervix verläuft der Halskanal (= Canalis cervicalis) und dieser ragt zapfenartig in den oberen Teil der Vagina => äußere Muttermund (= Portio vaginalis)
* **Mikroskopie des Uterus:** (= Wandschichten)
  + **Endometrium**
    - besteht aus einschichtigen Zylinderepithel mit Zilien
      * zwischen diesen liegen schleimbildende Zellen
    - besteht aus einer Basalschicht
      * diese grenzt direkt an das Myometrium
    - besteht aus der Funktionsschicht (= Functionales)
      * deren Beschaffenheit ändert sich entsprechend der Zyklusphase bzw. bei einer Schwangerschaft
      * bildet im Bereich des Canalis cervicalis palmenblattartige Falten
        + bildet in diesem Bereich einen Schleimpropf und dieser verschließt den Eingang des Uterus von der Vagina her und verhindert das Eindringen von Krankheitserregern
  + **Myometrium**
    - besteht aus glatter Muskulatur und ist ca. 3 cm dick
      * ist in mehreren Schichten angeordnet, wobei die Muskelfasern kreis- und spiralförmig verlaufen und sich zum Teil überkreuzen
      * durch dieses Muskelgefüge kann sich der Uterus entsprechend ausdehnen
      * zwischen den Muskelschichten ist reichlich lockeres BG mit reichlichen Blutgefäßen
  + **Perimetrium**
    - besteht aus einem Doppelblatt von lockeren BG und setzt sich beidseits lateral als breites Mutterband (= Lig. latum uteri) fort und verbindet den Uterus mit der seitlichen Beckenwand
    - zwischen diesem Doppelblatt ist lockeres BG (= Parametrium)
      * in diesem verlaufen Lymph- und Blutgefäße, vegetative NF und Ligg.
        + **Ligg.:**

**runde Mutterband** (= Lig. teres uteri)

dieses zieht vom Fundus uteri beidseits durch den Canalis inguinalis zu den beiden großen Schamlippen (= Labia majora pudendi)

**Eierstockband** (= Lig. proprium ovarie)

das ist ein kurzes Band

es beginnt dorsal/kaudal vor Eintritt der Tuba uterina in den Uterus und zieht jeweils zum Ovarium

**Uterushalsbänder** (= Ligg. cardinalia)

diese verlaufen im mittleren Bereich des Perimetriums von der Cervix uteri zur seitlichen Beckenwand und verbindet den Uterus mit der seitlichen Beckenwand

* **Blutversorgung des Uterus:**
  + die A. uterina geht auf jeder Körperseite aus der A. iliaca interna ab
    - sie zieht in das Lig. latum uteri hinein und zieht mit diesem Lig. über die Ureter und nähert sich in Höhe des Isthmus uteri der seitlichen Uteruswand
      * dort zieht sie nach kranial und gibt zahlreiche kleinere Arterien in das Myometrium ab
        + diese kleinen Arterien bilden mit den kleinen Arterien der Gegenseite Anastomosen

der obere Ast (= Ramus tubarius) erreicht die Tuba uterina und versorgt diese

ein zweiter Ast zieht aus der A. uterina nach kaudal und zweigt sich in der Wand der Vagina auf und versorgt diese als A. vaginalis

* + - * + mittlere Arterien bilden in der Wand des Uterus Ringäste

deren Kapillaren ziehen nach innen, zwischen Myometrium und Endometrium und zweigen sich im Endometrium als Basalarterien auf

die Durchblutung dieser Arterien verändert sich während des Zyklus

nach erfolgten Stoffaustausch, wird das Blut in Venengeflechten des Parametrium gesammelt und fließt über die V. uterina in die V. iliaca interna 🡪 in die V. iliaca communis 🡪 in die V. cava inferior 🡪 in das Atrium dextrum

**Vagina**

* ist etwa 10 cm lang und liegt zwischen Uretra und Rectum
* ist ein bindegewebiger muskulöser Schlauch
  + ihre Wand ist in Falten gelegt (= Reservefalten für den Geburtsvorgang)
* ihre Mucosa besteht aus mehrschichtigen unverhornten Plattenepithel
  + ihre Zellen sind sehr glykogenreich und beim Absterben der Zellen bilden sich Milchsäurebakterien (= Döderlein Scheidebakterien) genannt und durch diese Bakterien bildet sich aus dem Glykogen Milchsäure 🡪 dadurch besitzt der Schleim der Scheide einen pH – Wert von 4 und ist ein wichtiger Infektionsschutz

**Äußere weibliche Genitalien** (= Vulva)

* **großen Schamlippen** (= Labia majora pudendi)
  + diese bestehen so wie der Schamberg (= Mons pubis) aus lockerem BG, in das unterschiedlich viel Speicherfett eingelagert ist
    - beide sind behaart
  + die großen Schamlippen umschließen die Schamspalte (= Rima pudendi)
* **kleine Schamlippen** (= Labia minori pudendi)
  + diese liegen medial der großen Schamlippen und bedecken den Scheidenvorhof (= Vestibulum vaginae)
  + es sind zwei hintereinander liegende Schleimhautfalten und über ein kleines Band mit der Clitoris verbunden
* **Kitzler** (= Clitoris)
  + dieser besteht aus Schwellkörpergewebe und ist jeweils beidseits am Ramus ossis pubis befestigt
* **Scheidenvorhof** (= Vestibulum vaginae)
  + in den Vorhof münden zahlreiche Schleimdrüsen, unter anderem zwei bohnengroße Drüsen, die besonders gefährdet sind für Entzündungen (= Bartholin Drüsen)

**Männliche Genitalien  
Innere männliche Genitalien**

* **Hoden** (= Testes, Orchis)
  + sind die Keimdrüsen des Mannes und sind paarig angeordnet
  + hat die Form eines kleine abgeflachten Hühnereis und wiegt ca. 30g
  + sie liegen jeweils in einem Fach des Hodensacks (= Scrotum)
  + ist von einer BG – Kapsel überzogen
    - aus dieser ziehen Septen in diese hinein und bilden i, inneren zahlreiche Hodenläppchen
      * zwischen diesen Hodenläppchen sind zahlreiche Hodenkanälchen
        + zwischen diesen ist lockeres BG und in diesen BG liegen hormonbildende Zellen (= Leydig – Zellen)

diese bilden das Testosteron 🡪 verantwortlich für die Samenbildung in den Hodenläppchen

* **Nebenhoden** (= Epididymis)
  + er liegt den Testes von dorsal auf
  + er gehört zu den Samenableitenden Wegen und besteht aus den Ausführungsgängen der Hodenkanälchen und dem stark geschlängelten Nebenhodengang
  + im Nebenhoden reifen die Samenzellen und somit ist er Samenspeicher
* **Samenleiter** (= Ductus deferens)
  + ist die Fortsetzung des Nebenhodengangs
  + er ist etwa 50 – 60 cm lang
  + er wird von einer bindegewebigen Hülle umgeben und diese Hülle bezeichnet man als Samenstrang
    - durch diese verlaufen ebenfalls die A. und V. testicularis, sowie Lymphgefäße und vegetative NF
  + das gesamte zieht durch den Canalis inguinalis in das Pelvis minor zur dorsalen Seite der Prostata und dort ziehen die Samenleiter in die Prostata ( diese umgibt den Anfangsteil der Harnröhre) und münden auf den Samenhügel in die Uretra
    - ab jetzt ist es Harn- und Samenweg
  + die Wand des Samenleiters besteht aus glatter Muskulatur und diese ist als innere Längs- und äußere Ringmuskelschicht angeordnet
* **Samenbläschen bzw. Bläschendrüsen** (= Vesicae seminales)
  + sie sind paarig angeordnet
  + liegen unterhalb des Blasengrundes und grenzen nach dorsal an das Rectum
  + ihr Ausführungsgang mündet in den Ductus deferens
  + sie bilden ein alkalisches Sekret, dies wird dem Samen beigefügt und senkt dessen Säuregrad, damit sich die Samenzellen besser bewegen können
* **Vorsteherdrüse** (= Prostata)
  + sie besteht aus 20 – 30 kleinen Einzeldrüsen
  + ist beim jungen Erwachsenen etwa kastaniengroß und umgibt den Anfangsteil der Uretra
  + sie bildet ebenfalls ein alkalisches Sekret, das den Samen beigemengt wird und senkt den Säuregrad, damit sich die Samenzellen besser bewegen können
  + ist das Problemorgan des Mannes
  + sie vergrößert sich im Laufe des Lebens (= benigne Prostatahyperplasie)
    - dadurch wird die Uretra verengt und der Harnstrahl ist nicht mehr wie früher (= Probleme beim Wasserlassen)
  + außerdem kann es zu Problemen beim Geschlechtsverkehr kommen
  + ab dem 50. Lj. zur Vorsorge zum Urologen gehen

**Äußere männliche Genitalien**

* **Scrotum**
  + ist eine schlaffe, faltige, fettlose Hautfalte
  + in der Unterhaut sind glatte Muskelfasern (= M. cremastor)
    - dieser dient zur Wärmeregulierung der empfindlichen Testes
      * diese wandern kurz vor der Geburt aus der Bauchhöhle durch den Canalis inguinalis in das Scrotum
      * erfolgt dies nicht und verbleiben in der Bauchhöhle (= Kytrochismus) und verbleiben sie im Leistenkanal (= Leistenhoden)
* **Penis**
  + er ist Harn- und Samenweg
  + er besteht aus einer Radix penis, dem Corpus penis und der Eichel (= Glans)
  + der Corpus penis besitzt 3 Schwellkörper (= Corpora cavenosa)
    - diese liegen einmal paarig an der dorsalen Seite des Corpus und der dritte liegt zum Beginn der Glans und umfasst diese
  + im Bereich der Radix liegen 2 erbsengroße Drüsen (= Cowper Drüsen)
    - diese bilden ein schleimiges Sekret und dieses wird kurz vor dem Samenfluss in die Uretra abgegeben und neutralisiert die Harnreste
  + die Glans besitzt eine freibewegliche Hautfalte (= Praeputium = Vorhaut) und wenn diese zu eng ist (= Phimose)

**Diaphragma pelvis**

* dieser verschließt den Truncus nach kaudal und dorsal
* durch diesen treten die Uretra, Vagina und das Rectum
* sein Bauplan ist bei Mann und Frau gleich
* Unterschiede ergeben sich bei der Frau durch die größere weite des Beckenausganges und dem Einbau des Geburtsweges
* er besteht aus 3 Etagen

**Diaphragma pelvis**

* Muskeln des Diaphragma pelvis
  + **M. puborectalis**
    - dieser hat seinen Ursprung beidseits am Ramus ossis pubis
    - seine medialen Faserzüge kreuzen vor dem Rectum, dabei begrenzen sie die Vagina (das ist eine Lücke zwischen beiden Körperseiten = Levatortor)
    - hinter dem Rectum bilden die medialen Faserzüge eine Schlinge
  + **M. iliococcygeus**
    - dieser schließt sich nach dorsal an und über das Lig. anococcygeum am os coccygis an
  + **M. pubococcygeus**
    - dieser zieht gestreckt über diese beide Muskeln zum os coccygis vom Ramus ossis pubis
    - wird die Tragkraft des Diaphragma pelvis erhöht
  + diese 3 Muskeln bilden zusammen den M. levator ani (= Beckenbodenheber)
    - er entspringt beidseits an der Innenseite des Pelvis minor und seine Ursprungssehne heißt Arcus tendineus
      * zieht quer über die Fascie des M. obturatorius internus zur Spina ischiadica
    - wird innerviert vom N. pudendus und von Ästen aus dem Plexus sacralis
    - er hat Stützfunktion, hält die Organe des Pelvis minor
    - er hebt den Beckenboden und ist beteiligt am schließen des Rectum
  + **M. coccygeus**
    - dieser schließt sich nach dorsal an den M. iliococcygeus an
    - er hat seinen Ursprung an der Spina ischiadica und zieht fächerförmig zur Innenfläche des os sacrum und am os coccygis
  + **M. piriformis**
    - Ursprung an der ventralen Seite des os sacrum und seinen Ansatz an der Fossa trochanterica
    - er verschließt nach dorsal mit dem os sacrum die dorsale Wand des Pelvis
    - er bewirkt die AROT des Oberschenkels
    - oberhalb des Muskels entsteht eine Öffnung (= Foramen suprapiriforme) und unterhalb entsteht eine Öffnung (= Foramen infrapiriforme)
  + diese beiden werden innerviert über direkte Äste des Plexus sacralis
  + Fascien des Diaphragma pelvis
    - erhöhen die Tragfähigkeit des Beckenbodens
      * obere Fascie (= Fascia diaphragmatis pelvis superior)
        + diese überzieht die Innenfläche des M. levator ani
        + diese schlägt als Fascia pelvis visceralis auf die Organe des Pelvis minor um und umgibt das Rectum, die Vesica urinaria und die Prostata
      * untere Fascie (= Fascia diaphragmatis pelvis inferior)
        + diese überzeiht die Außenseite des M. levator ani und strahlt in die Haut des Anus ein

**Diaphragma urogenitale**

* **M. perinei transversum profundum**
  + dieser verläuft zwischen den Rami inferiores ossis pubis
  + die Muskeln beider Körperseiten verschließen weitgehend das Levatortor und ventrale Muskelfasern ziehen kreisförmig um die Uretra und bilden ihren willkürlichen Schließmuskel (= M. sphincter uretrae externi)
* **M. perinei transversum superficialis**
  + dieser verstärkt die Hinterkante des profundum ( er kann fehlen und wird durch straffes BG ersetzt)
* beide Muskeln werden vom N. pudendus innerviert

**Schließmuskeln des Genitalsystems und Rectum**

* **M. ischiocavanosus**
  + er hat seinen Ursprung beidseits am Ramus ossis ischii und hat seinen Ansatz bei der Frau an der Clitoris und beim Mann an der Radix penis und an der Corpora cavenosa
  + innerviert vom N. pudendus
* **M. bulbospongiosus**
  + dieser hat seinen Ursprung beidseits am M. perinei transversum profundum et superficialis
  + der Ansatz am Scheidenvorhof bei der Frau bzw. an der Radix penis beim Mann
* **M. sphincter ani externus**
  + dieser umschließt wie eine Manschette das Rectum und die beiden Seiten kreuzen vor und hinter dem Rectum
  + aus ihm ziehen Muskelfasern zum Lig. anococcygeum in den M. bulbospongiosus in die kaudale Seite des M. levator ani und in die Haut des Anus
  + es ist ein willkürlicher Schließmuskel
  + ist in ständiger Kontraktion und er erschlafft beim Stuhlgang
  + innerviert vom N. pudendus
* der Damm (ist die Weichteillücke zwischen Anus und der Vagina bzw. dem Ursprung des Scrotum)
  + der muskulöse Anteil wird gebildet vom M. sphincter ani externus und vom M. bulbospongiosus