

## Inhaltsverzeichnis

0. Allgemeine Begriffe .....	3
1. Knochenbildung / Knochenaufbau / Ossifikation.....	5
2. Arten von Gelenken / Aufbau des Gelenks .....	7
3. Aufbau von Drüsen / Sekretionsarten.....	9
4. Peritoneum / Lagebeziehung der Organe zum Peritoneum / Duplikaturen.....	11
5. Kleiner und großer Körperkreislauf.....	12
6. Herzauptgefäße / Herzkranzgefäße .....	13
7. Herzklappen .....	14
8. Reizleitungssystem Herz.....	15
9. Ösophagus: Wandaufbau / Engstellen .....	16
10. Magen: Abschnitte / Gefäßversorgung / Funktion .....	17
11. Versorgungsgebiete: Truncus coeliacus .....	19
12. Versorgungsgebiete: Arteria mesenterica superior .....	20
13. Versorgungsgebiete: Arteria mesenterica inferior.....	21
14. Gallenblase: Anteile / Gallenwege / Calotsches Dreieck.....	22
15. Pankreas: Abschnitte / Gefäßversorgung / Funktion .....	24
16. Leber: Abschnitte / Gefäßversorgung / Funktion.....	26
17. Ligamentum: Hepatoduodenale.....	27
18. Dünndarm: Abschnitte / Gefäßversorgung / Funktion .....	28
19. Colon: Abschnitte / Gefäßversorgung / Funktion .....	29
20. Pharynx: Abschnitte / Funktion.....	31
21. Larynx: Knorpelteile / Funktion / Nervale Versorgung.....	31
22. Trachea / Bronchien / Alveolen: Abschnitte / Funktion.....	33
23. Lunge: Aufbau / Lungenhauptgefäße.....	34
24. Diaphragma: Anteile / Durchtretende Strukturen .....	34
25. Zunge: Funktion / Nervale Versorgung .....	35
26. Gehör: Abschnitte / Nervale Versorgung .....	36
27. Auge: Aufbau / Funktion .....	37
28. Prinzip von Regelkreisen: Hypothalamus / Hypophyse / Zielorgan (Beispiel: Schilddrüse).....	38
29. Aufbau Mamma / Hormonfunktionen Schwangerschaft / Stillen.....	40
30. Sentinellympknotenprinzip / inkl. Konsequenzen .....	41
31. Schilddrüse: Aufbau / Funktion / Gefäßversorgung.....	42
32. Nebenschilddrüsen: Aufbau / Funktion .....	44
33. Nebenniere: Hormone / Gefäßversorgung .....	45
34. Hirnabschnitte: Gyrus präcentralis/postcentralis / Broca / Wernicke.....	46
35. Ventrikelsystem.....	48
36. Circulus arteriosus willisi / Hirndurchblutung .....	49

37.	Sympathikus / Parasympathikus / Lage im Rückenmark / Funktionen.....	50
38.0	Die 12 Hirnnerven im Überblick.....	51
38.	Hirnnerv II / Verlauf im Hirn .....	52
39.	Hirnnerv III / IV / VI.....	53
40.	Hirnnerv V.....	53
41.	Hirnnerv VII.....	54
42.	Hirnnerv IX.....	54
43.	Hirnnerv X.....	54
44.	Kaumuskulatur .....	55
45.	Halswirbel.....	55
46.	Musculus trapezius / Musculus sternocleidomastoideus .....	56
47.	Musculus pectoralis major / Musculus pectoralis minor .....	57
48.	Musculus rectus / Rektusscheide .....	58
49.	Musculus deltoideus / Musculus biceps / Musculus triceps .....	59
50.	Plexus brachialis .....	60
51.	Plexus lumbalis .....	60
52.	Musculus quadriceps femoris / Musculus biceps femoris .....	61
53.	Niere: Aufbau / Funktion / Gefäßversorgung.....	62
54.	Testis / Prostata / Ductus deferens: Verlauf / Funktion.....	63
55.	Ovar / Tube / Uterus: Aufbau / Funktion .....	65
56.	Glutealmuskulatur.....	67
57.	Milz: Abschnitte / Gefäßversorgung / Funktion .....	67
58.	Anhang.....	69

## **O. Allgemeine Begriffe**

Caput = Kopf

Collum = Hals

Trunkus (Abschnitt zwischen hals und becken)

- Thorax = Brustkorb
- Abdomen = Bauch bereich
- Pelvis = Becken

Obere Extremitäten

Schultergürtel (bindeglied zwischen Trunkus und Obere Extremitäten)

- Schlüsselbein: Calvicolae
- Schulterblätter: Scapulae

Untere Extremitäten

Beckengürtel (bindeglied zwischen Trunkus und Untere Extremitäten)

- Hüftbein: Os coxae
- Kreutzbein: Os sacrum

Innere Organe:

- parenchymatöse Organe = Geschlossene Organe
- Hohlorgane
- Systemzuordnung
  - Kreislaufsystem
  - Verdauungssystem
  - Atmungssystem
  - ect.
- Seröse Höhlen:  
Das sind Spalträume innerhalb des Körpers, die von der Tunica serosa ausgekleidet und damit gegeneinander verschiebbar sind. Der Sinn besteht darin, dass damit eine gewisse Beweglichkeit und Verschiebbarkeit für die Eingeweide vorhanden ist. Sie bestehen aus zwei Anteilen:
  - Einem inneren, also dem Organ anliegenden (viszeralen) Blatt ( Lamina visceralis)
  - und dem nach außen gerichteten (parietalen) Blatt (Lamina parietalis).

Schleimhäute:

- Epithelschicht (feuchte schicht)
- Lamina Propria (bindegewebiger trägerschicht, durchzogen von blutgefäßen und nerven )
- befeuchtung erfolgt über drüsen.

<b>Richtungen im Raum:</b>	<b>Bewegungen:</b>
Kranial / Superior = Oben liegend	Flexion = Beugung
Caudal / Inferior = Unten liegend	Extension = Streckung
Medial = nach innen gehend	Abduction= Vom Körper weg
Lateral = nach außen hingehend	Adduction= Zum Körper hin
Median = genau in der mitte liegend	Rotation = Drehung
Anterior / Ventral = Vorne (Bauchwärts)	Supination = Aussendrehung (z.b. hand drehung daumen von innen nach außen)
Posterior / Dorsal = Hinten (Rückwärts)	Pronation = Innendrehung (z.b. hand drehung daumen von außen nach innen)
Profundus = Im körperinneren liegend	
Superficialis = An der Körperoberfläche liegend	
Proximal = Nahe des Rumpfes	
Distal = Entfernt vom Rumpf	

Hauptachsen des Körpers:

- Sagittalachse (Pfeilachse)
- Transversalachse (Querachse)
- Longitudinalachse (Längsachse).

Hauptebenen des Körpers:

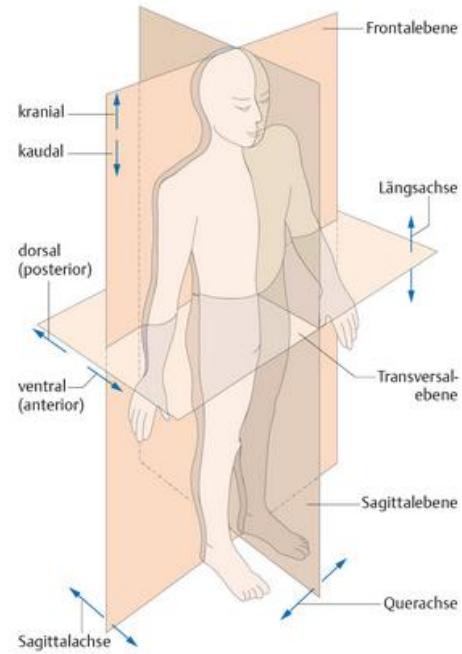
- Sagittalebene
- Transversalebene
- Frontalebene.

Hauptachsen des Körpers:

- Sagittalachse (Pfeilachse)
- Transversalachse (Querachse)
- Longitudinalachse (Längsachse).

Hauptebenen des Körpers:

- Sagittalebene
- Transversalebene
- Frontalebene.

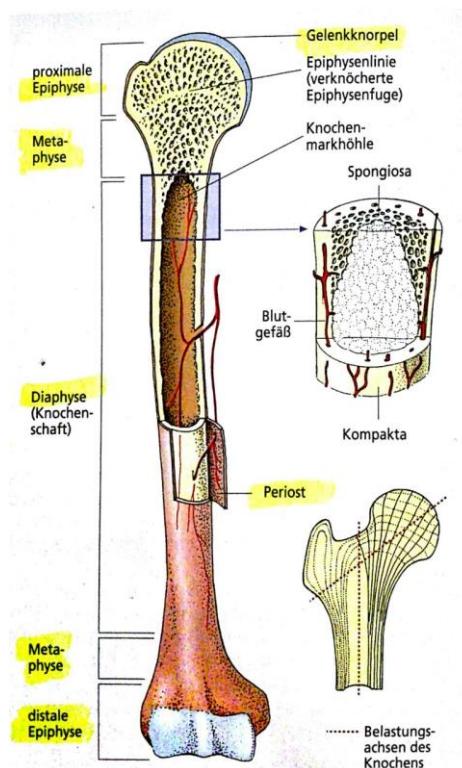


# 1. Knochenbildung / Knochenaufbau / Ossifikation

## 1. Knochenbildung

Die **Osteoblasten** sind für den Aufbau der Knochengrundsubstanz zuständig. Sie bilden zunächst eine organische Grundsubstanz, die vornehmlich aus Kollagen und Glykoproteinen besteht und als **Osteoid** bezeichnet wird. [...] Von der Umgebung weitgehend abgeschnitten, verlieren sie ihre Fähigkeit zur Zellteilung und heißen dann **Osteozyten**. Über lange dünne Fortsätze bleiben die Osteozyten miteinander verbunden. Schließlich verhärtet sich das Gewebe und bildet die bekannte extrem belastbare Knochenstruktur. Gegenspieler sind die **Osteoklasten**. Sie können Knochen wieder auflösen, was in Umbauphasen des Skeletts wie im Wachstum oder nach Knochenbrüchen notwendig ist.

## 2. Knochenaufbau



Den Schaftanteil eines Röhrenknochens nennt man

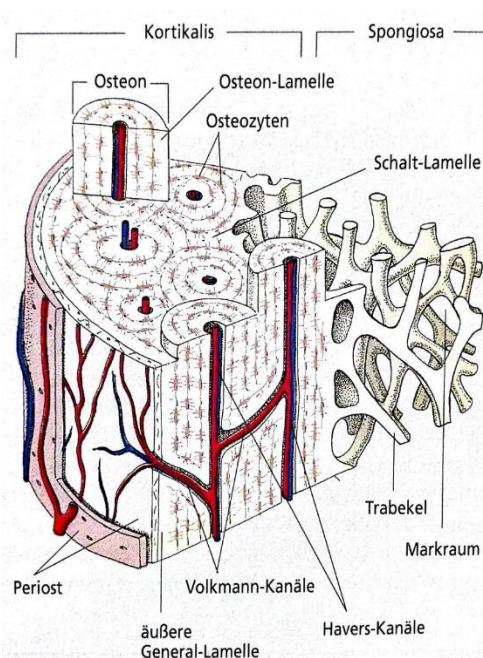
**Diaphyse**, seine beiden Enden heißen **Epiphyse**, der Abschnitt zwischen Epi- und Diaphyse

**Metaphyse**. Die beiden Epiphysen sind von einer dünnen Schicht aus hyalinem Knorpel bedeckt, der in Gelenken die Reibung herabsetzt. Außerhalb ist der Gelenkflächen ist der Knochen von **Knochenhaut** (Periost) umgeben.

- Knochen: passiver Bewegungsapparat
- Muskeln: aktiver Bewegungsapparat

### Versorgung des Knochens

Einerseits sprossen aus dem Periost winzige Blutgefäße in den Knochen ein und versorgen ihn von außen. Andererseits durchbohren größere Arterien die Kortikalis, ziehen zum Markraum und verzweigen sich dort zu einem Gefäßnetz, das den Knochen von innen versorgt.



Außen liegt die in zylinderförmigen Osteonen angeordnete **Kortikalis**, innen die schwammartige **Spongiosa**. Im inneren der Kompakta ziehen die kleinen Gefäße in den längs verlaufenden Havers-Kanälen. Die Querverbindungen zwischen den Havers-Kanälen heißen Volkmann-Kanäle. Sie verbinden auch die beide Versorgungssysteme miteinander.

Lange Knochen: z.B. Oberarmknochen (Humerus)

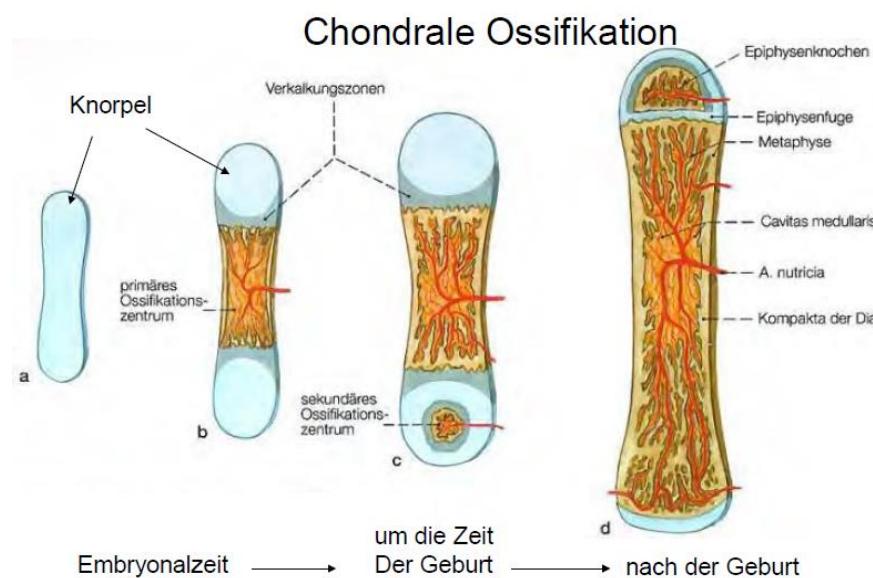
Flache Knochen: z.B. Schädelknochen

Knochenhaut: Periost (nicht an Gelenksflächen)

## 2. Ossifikation und Wachstum

Der Vorgang der Knochenbildung heißt **Ossifikation** (Verknöcherung). In einem ersten Entwicklungsschritt bilden sich an den Stellen der späteren Knochen zusammenhängende Stränge aus embryonalen Bindegewebe. Von diesem Stadium aus gibt es zwei Möglichkeiten zur Knochenbildung:

- **direkte Verknöcherung (desmale Ossifikation)**
  - Entwicklung aus Bindegewebe (Teile des Schädelns)
  - Osteoblasten häufen sich im embryonalen Bindegewebe an und bilden Knochengrundsubstanz, die dann vor und nach der Geburt in Form der Knochenbälkchen verkalkt.
- **Verknöcherung über knorpelige Zwischenstufen (chondrale Ossifikation)**
  - Entwicklung aus Knorpelgewebe
  - Zunächst entstehen aus den embryonalen Bindegewebesträngen Stäbe aus glasartigem hyalinem Knorpel. Der Knorpel wird dann in einem zweiten Entwicklungsabschnitt Stück für Stück durch Knochengewebe ersetzt.
  - Chondroblasten: Knorpelabbau



Wachstumsfugen langer Röhrenknochen:

- Epiphyse: Knochenenden
- Diaphysen: Knochenschaft

## 2. Arten von Gelenken / Aufbau des Gelenks

### 1. Arten von Gelenken

Bei den meisten Gelenken besteht zwischen den gelenkbildenden Knochen eine richtige Lücke (Gelenksspalt). Diese Gelenke heißen **Diarthrosen** (freie Gelenke) und sind überwiegend gut beweglich. Sehr straffe Diarthrosen mit geringer Beweglichkeit nennt man **Amphiathrosen** (straffe Gelenke). Eine **Synarthrose** (Fuge, Haft) ist ein unbewegliches Gelenk ohne Gelenkspalt. Synarthrosen sollen Knochen möglichst unverrückbar zusammen halten.

Nicht gelenkige Knochenverbindungen

- **Syndesmosen** /Bindegewebe (Bandhaften)



Bei der Syndesmose handelt es sich um ein unechtes Gelenk, bei dem zwei Knochen durch straffe, kollagene oder elastische Bindegewebsfasern verbunden sind.

Die Syndesmose gehört zu den bindegewebigen Knochenverbindungen (Articulationes fibrosae).

- Beispiele
  - zwischen Radius und Ulna: Membrana interossea antebrachii
  - zwischen Tibia und Fibula: Membrana interossea cruris
  - vorwEpiopiegend elastisch im Bereich der Wirbelbögen, als Ligamenta flava
- Sonderformen
  - Suturae (Schädelnähte) : Bindegewebige Verbindung in der Wachstumsphase
  - Gomphosis : Befestigung der Zähne im Kiefer

- **Synchondrose/Knorpelgewebe**



Eine Synchondrose ist die Verbindung zwischen zwei Knochen durch hyalinen Knorpel. Im Gegensatz zu den straff verbundenen Syndesmosen werden Synchondrosen überwiegend auf Druck beansprucht.

- Beispiele
  - Epiphysenfugen in Adoleszenz zwischen 1 Rippe und Sternum
- Sonderform
  - Symphyse (Faserknorpel und Bindegewebe)

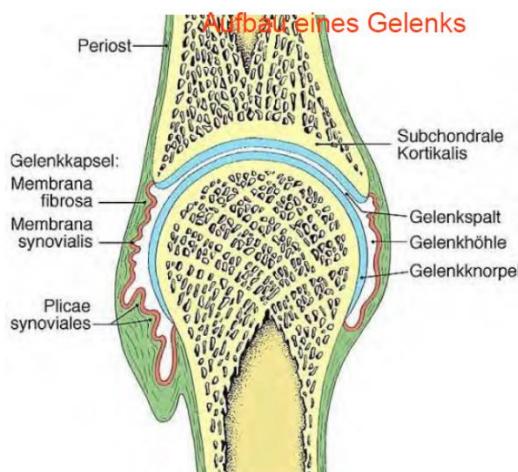
- **Synostose/Knochenverbindung**



Die Synostose gehört zu den unechten Gelenken. Mit dem Begriff bezeichnet man eine knöchern durchwachsene Verbindung zweier Knochen. Eine Synostose geht meist mit fortschreitendem Alter aus einer Syndesmose oder einer Synchondrose hervor.

- Beispiele
  - bei der Verknöcherung des Kreuzbeins aus fünf Wirbelsegmenten
- Sonderform
  - Ankylose : Knöcherne Gelenksversteifung

## 2. Aufbau eines Gelenks



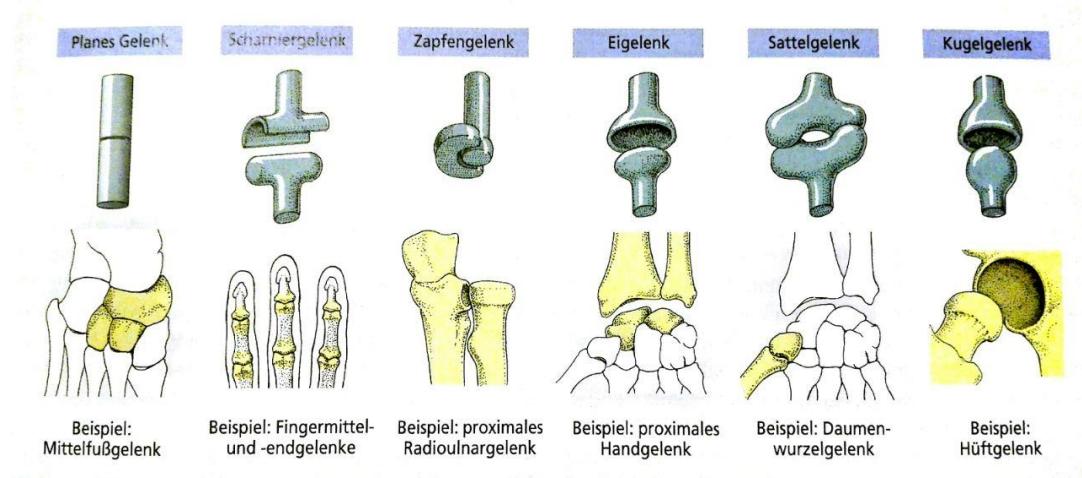
Ein Gelenk besteht aus einem Grundglied und einem Bewegungsglied.

Exkursionswinkel : Zwischen Ausgangstellung und Endstellung

- Bandhämmung
- Knochenhämmung
- Weichteilhämmung

Synovialfässigkeit : Versorgung des Knorpels (Diffusion)

## 3. Einteilung der Gelenke



- **Planes Gelenk**

Besteht aus zwei flachen flächen. Gelenke zwischen Wirbelkörper.

- **Scharniergelenk**

Besteht aus einem Gelekskörper mit konvexer Fläche und einem Gelenkskörper mit konkaver Fläche. z.B: Ellbogengelenk

- **Zapfengelenk/Radgelenk (1 Freiheitsgrad)**

Besteht aus einem konkaven Gelenkskörper welcher sich um den konvexen Gelenkskörper dreht. z.B: distales Radioulnargelenk

- **Eigelenk (Ellipsoidgelenk) (2 Freiheitsgrade<sup>1</sup>)**

Besteht aus ellipsenförmige konvexe und konkave Gelenksfläche welche einander gegenüber stehen. z.B: Radiocarpagelenk

- **Sattelgelenk (2 Freiheitsgrade<sup>2</sup>)**

Besteht aus einem „Sattel“ und „Reiter“. z.B: Daumenwurzelgelenk

- **Kugelgelenk (3 Freiheitsgrade<sup>3</sup>)**

Besteht aus Gelenkkopf und Gelenkpfanne

- Sonderform : Nussgelenk (z.B: Hüftgelenk)

<sup>1</sup> Beugung und Streckung (Flexion und Extension), Seit-zu-Seit-Bewegung (Abduktion und Adduktion)

<sup>2</sup> Seit-zu-Seit-Bewegung (Abduktion und Adduktion, Vorwärts-Rückwärts-Bewegung

<sup>3</sup> Beugung und Streckung (Flexion und Extension), Seit-zu-Seit-Bewegung (Abduktion und Adduktion), Drehung (Innen- und Außenrotation)

### 3. Aufbau von Drüsen / Sekretionsarten

#### 1. Aufbau von Drüsen

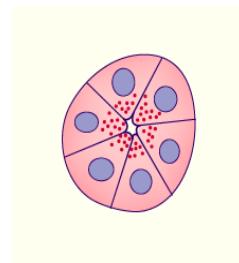
Drüsen (Glandulae) sind einzelne spezialisierte Epithelzellen, die Sekrete (überwiegend flüssige Stoffgemische) absondern (Tränen und Schweißdrüsen). Nach der Art der Sekretausscheidung lassen sich exokrine und endokrine Drüsen unterscheiden.

#### Exokrine Drüsen

Ausscheidung auf die äußere Körperoberfläche (Epidermis) oder durch einen Ausführungsgang auf die Oberfläche einer Körperhöhle welche mit der Außenwelt in Verbindung steht (Mukosa) (z.B.: Verdauungsenzyme).

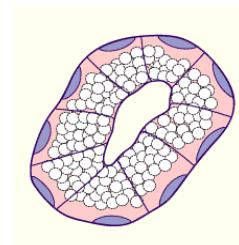
#### Seröse Drüse (wässrige Substanzen)

Zellen der Endstücke sind pyramidenförmig und grenzen kaum erkennbares Lumen (Loch) ein.



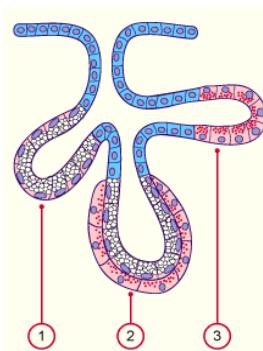
#### Muköse Drüse (zähflüssige Substanzen)

Zellen der Endstücke sind groß und grenzen ein gut erkennbares Lumen ein.



#### Gemischte Drüse

Enthalten Endstücke beider Arten.



(1 - muköses Endstück, 2 - seröser Halbmond, 3 - seröses Endstück)

## 2. Sekretionsarten

- Endokrine Drüsen (Hormondrüsen): Sekretion ins Blutgefäßsystem (Inkretion)
  - Sie heißen auch Hormondrüsen. Sie brauchen keinen Ausführungsgang, denn ihre Sekrete – die Hormone – diffundieren in die Blutkapillaren und erreichen über den Blutkreislauf die Zielzellen oder werden lokal wirksam (parakrine Sekretion).
- Exokrine Drüsen: Sekretion an innere oder äußere Oberflächen (Exkretion)  
Diese können weiter nach der Art der Sekretabgabe unterteilt werden.
  - **Ekkrine** Drüsen: Sekretion ohne histologisch erkennbaren Zytoplasmaverlust,,.
  - **Merokrine** Drüsen: Sekretion mit minimalem Verlust von Zytoplasma
    - schleusen ihr Sekret durch Exozytose aus der Zelle aus.
    - z.B: Schweißdrüse
  - **Apokrine** Drüsen: Sekretion durch Abgabe von Teilen der Zelle inklusive des apikalen Teils der Zellmembran
    - schnürt sich der oberflächennahe Anteil der Zelle ab, so dass Zytoplasma verloren geht
    - z.B: Duftdrüse der Achselregion
  - **Holokrine** Drüsen: Sekretion unter Zerfall der kompletten Zelle
    - gehen bei der Sekretabgabe zugrunde und werden mit dem Sekret ausgestoßen.

## 4. Peritoneum / Lagebeziehung der Organe zum Peritoneum / Duplikaturen

### 1. Peritoneum

Beim Peritoneum handelt es sich um das Bauchfell. Dieses kleidet die seröse **Peritonealhöhle** (lat. Cavitas peritonealis) aus. Dahinter liegt der mit Fett und Bindegewebe erfüllte Retroperitonealraum (lat. Spatium retroperitoneale).

Die Bauchfellhöhle wird von einer **Tunica serosa**, dem Peritoneum parietale, ausgekleidet („Wandauskleidung“). Die in dieser Höhle liegenden Organe sind von einem Eingeweideblatt des Bauchfells, dem **Peritoneum viscerale**, überzogen („Organüberzug“).

Produktion kleinster Mengen von Flüssigkeit (50ml) - größere Mengen Flüssigkeit sind meist pathologischen Ursprungs (Aszites, Entzündung, etc.)

Man unterscheidet:

- Das innere Blatt des Bauchfells oder Peritoneum viscerale (viszerales Blatt) überzieht die inneren Organe
- Das äußere Blatt des Bauchfells oder Peritoneum parietale (parietales Blatt) kleidet die Bauchwand von innen aus.

### 2. Lagebeziehung der Organe zum Peritoneum

**Intraperitoneal** gelegene Organe sind am Ende der Embryonalzeit praktisch vollständig vom Peritoneum überzogen. Zu den intraperitonealen Organen zählen z.B. Magen, Dünndarm (außer Zwölffingerdarm), Querkolon, Leber und Milz, aber auch die Eierstöcke der Frau. Mit der hinteren Bauchwand stehen diese Organe über den im Laufe der Entwicklung immer schmäler gewordenen „Stiel“ in Verbindung.

Ein **retroperitoneal** gelegenes Organ ist nur an der Vorderseite von Bauchfell überzogen. Das retroperitoneal gelegene Organ fest mit der rückseitige Leibeswand verwachsen sind, haben sie keine Mesenterium bzw Mesokolon. Solche Organe sind z.B. das Pankreas, der Zwölffingerdarm (Duodenum), auf – und absteigender Teil der Kolons, Rektum, Uterus, die Nieren, die Bauchaorta und die untere Hohlvene.

Liegt ein Organ **extraperitoneal (infraperitoneal)**, so besteht keinerlei Kontakt zum Peritoneum. Dies ist z.B. Harnblase und beim Rektum dem letzten Darmabschnitt, der Fall. Es verliert beim Durchtritt in das kleine Becken den Peritonealüberzug.

### 3. Duplikaturen

Verbindungen zwischen dem Peritoneum viscerale und Peritoneum parietale sind sogenannte Peritonealduplikaturen. Diese bestehen aus jeweils zwei Serosablättern und dazwischenliegenden Fett- und Bindegewebe. In diesen Duplikaturen ziehen die Gefäße und Nerven zu den Organen.

Bauchfellalte (lat. Meso), Gebärmutterband (lat. Ligamentum), Bauchnetz (lat. Omentum), Plikatur;

Parietal: zur Wand eines Organes gehörig

Viszeral: zu den Eingeweiden gehören

## 5. Kleiner und großer Körperkreislauf

### Definition

Der Blutkreislauf ist der physiologische Vorgang des Transports von arteriellem bzw. venösem Blut durch das kardiovaskuläre System, das aus dem Gefäßsystem und dem Herzen besteht. Er wird von der Pumpfunktion des Herzens angetrieben, der wiederum die Herzaktionen zugrunde liegen.

### Einteilung

- Man unterscheidet den großen und den kleinen Blutkreislauf. Beide Kreisläufe sind hintereinander geschaltet, so dass das Blut auf seinem Weg die Lungen passieren muss.

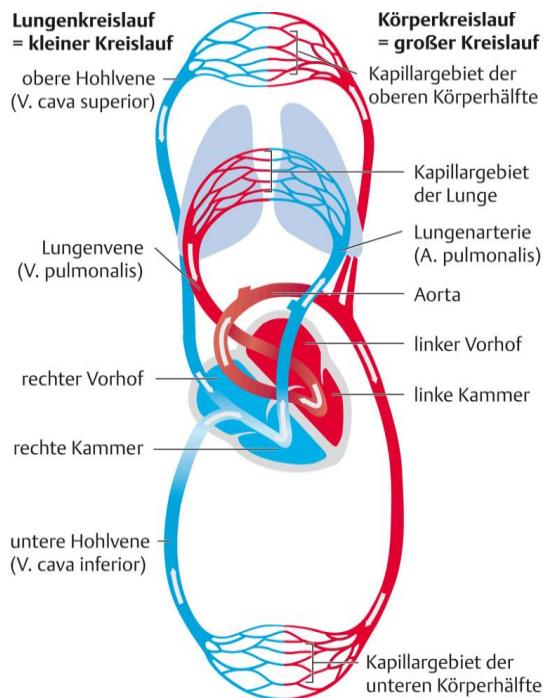
#### Großer Blutkreislauf (Körperkreislauf)

- Der große Blutkreislauf hat seinen Ausgangspunkt im linken Ventrikel (Kammer) des Herzens. Von dort wird das sauerstoffreiche (oxygenierte) Blut durch Kontraktionen in die Aorta, danach in nachgeordnete Arterien bzw. Arteriolen und schließlich in die Kapillaren des Körpers gepumpt. Aus dem Kapillarbett fließt das Blut zurück in den rechten Vorhof des Herzens.

#### Kleiner Blutkreislauf (Lungenkreislauf)

- Der kleine Blutkreislauf oder Lungenkreislauf hat seinen Ausgangspunkt im rechten Ventrikel des Herzens. Von dort wird das sauerstoffarme (desoxygениerte) Blut durch die Lungenarterien in die Lungenkapillaren gepumpt. Aus dem Kapillarbett der Lunge gelangt es über die Lungenvenen zum linken Vorhof des Herzens und kann danach seine Reise im großen Blutkreislauf wieder von neuem beginnen.

Klinik : Varikositas (Krampfadern)



## 6. Herzgefäß / Herzkratzgefäß

### 1. Herzgefäß

90% des Blutvolumens ist in den Venen gespeichert. Gewebsflüssigkeit wird über die Lymphgefäß abtransportiert (Ductus toracicus -> V. cava superior) Lymphknoten sind in Serie zwischengeschalten. Rückfluss in den Venen wird über die Venenklappen verhindert. Arterien führen vom Herzen weg. Venen führen zum Herzen hin. Die Kapillaren sind die Verbindungsgefäß zwischen Arterien und Venen.

Herz Gefäß:

- Vena cava superior und inferior
- Truncus pulmonalis (=Lungenschlagader)
- Venae pulmonalis

Gefäßversorgung:

- linke und rechte Koronararterien: (bilden untereinander einige Anastomosen)
  - coronaria sinistra (Vorderseite des Herzens)
  - coronaria dextra
- Abtransport des venösen Blutes durch (Koronarvenen münden in den rechten Vorhof)
  - V. cordis magna
  - V. cordis media
  - V. cordis parva
- Sinus coronarius
  - Der Sinus coronarius bzw. Koronarvenensinus ist ein Zusammenfluss mehrerer Herzvenen, der venöses Blut in den rechten Vorhof leitet.

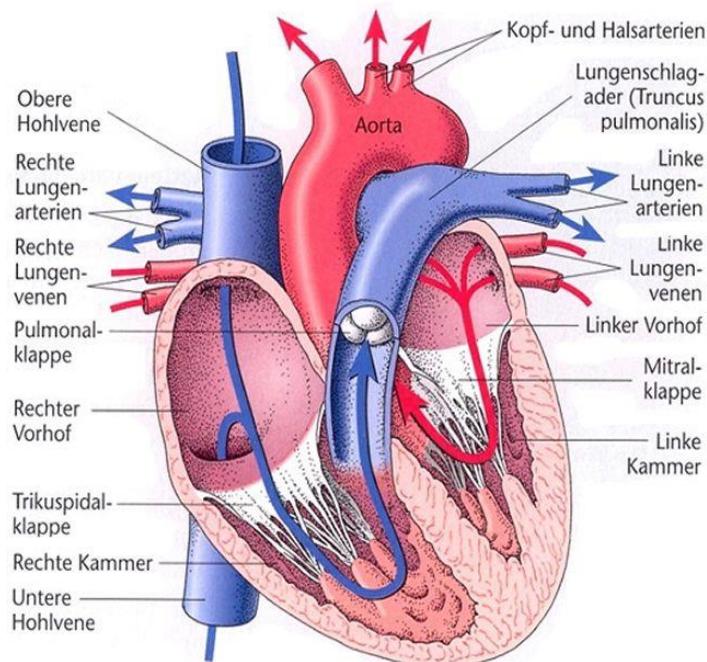
### 2. Herzkratzgefäß(Kornoarien)

Das Herz schlägt ständig und vollbringt Höchstleistungen bei körperlicher Anstrengung. Das Wichtigste, was es dafür braucht, ist Sauerstoff. Sauerstoff und Nährstoffe erhält das Herz über die Herzkratzgefäß. Diese umgeben das Herz kranzförmig und werden daher in der Fachsprache auch Koronarien oder Koronar-Arterien genannt.

Die Herzkratz-Arterien zweigen aus der Hauptschlagader ab, kurz nachdem diese aus der linken Herzkammer entspringt. Es gibt eine rechte Herzkratzarterie (Arteria coronaria dextra) und eine linke (Arteria coronaria sinistra). Die linke Koronararterie teilt sich in einen Ast, der vorne zwischen rechter und linker Herzkammer verläuft (Ramus interventricularis anterior, RIVA) und einen Ast, der um das Herz herum verläuft auf (Ramus circumflexus, RCX).

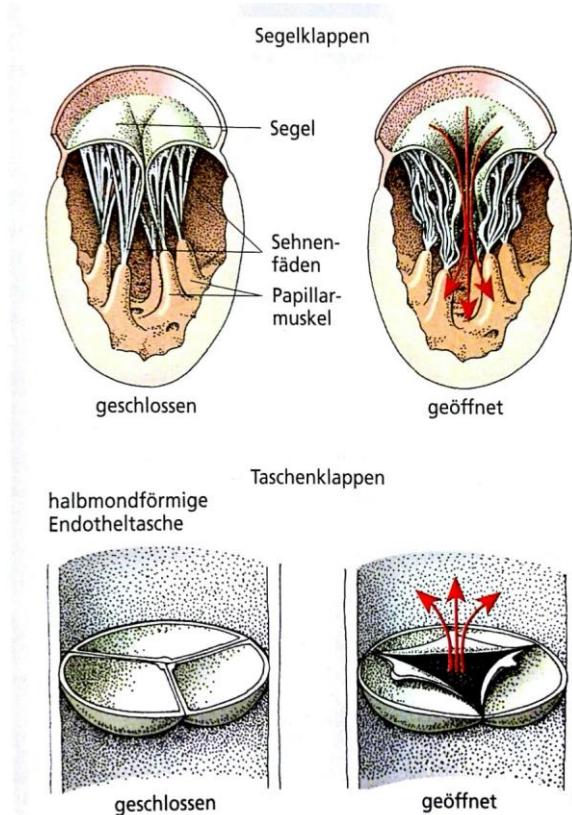
Über die Koronararterien gelangen Sauerstoff und Nährstoffe in die Zellen des Herzmuskels. Dort findet - wie in anderen Zellen auch - der Stoffaustausch statt. Das verbrauchte, sauerstoffarme Blut gelangt dann über die Koronarvenen in den rechten Vorhof.

## 7. Herzklappen



Das Herz des Menschen besitzt 4 Herzklappen.

Dabei handelt es sich um spezialisierte Gewebe mit Ventilfunktion, die während der Herzaktion für einen geordneten Ein- und Ausfluss des Blutes zwischen den Binnenräumen des Herzen und den herznahen Blutgefäßen sorgen.



Die zwischen Vorhöfen und Herzkammern gelegenen Herzklappen werden ihrer Gestalt nach als Segelklappen oder alternativ unter Betrachtung ihrer Funktionalität als Atrioventrikularklappen bezeichnet.

### Segelklappen:

Mitralklappe (Valva atrioventricularis sinistra) zwischen linkem Vorhof und linker Herzkammer

Tricuspidalklappe (Valva atrioventricularis dextra) zwischen rechtem Vorhof und rechter Herzkammer.

Herzklappen, die zwischen einer Herzkammer und der zugehörigen Ausflussbahn gelegen sind, werden aufgrund ihres charakteristischen Aufbaus als Taschenklappen bezeichnet.

### Taschenklappen:

Aortenklappe (Valva aortae) zwischen linker Herzkammer und Aorta

Pulmonalklappe (Valva trunci pulmonalis) zwischen rechter Herzkammer und Truncus pulmonalis

## Klinik

Defekte und Veränderungen der Herzklappen führen in den allermeisten Fällen zur Ausbildung einer Herzinsuffizienz. Klappenfehler führen bei der Auskultation des Herzen zu charakteristischen Herzgeräuschen, die diagnostisch wegweisend sein können.

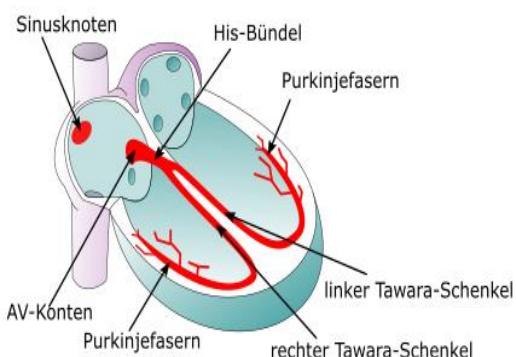
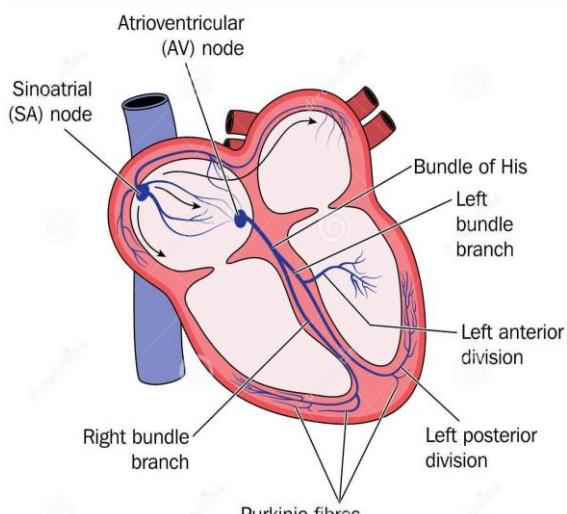
### Auskultationsstellen (Stethoskop):

- Pulmonalklappe: 2 ICR li. parasternal
- Aortenklappe: 2 ICR re. parasternal
- Tricuspidalklappe (AV-Klappe): 5 ICR re. Parasternal
- Mitralklappe (AV-Klappe): 5 ICR li. Medioklavikularlinie

## 8. Reizleitungssystem Herz

**Das Reizleitungssystem** besteht aus verschiedenen spezialisierten Herzmuskelzellen, die elektrische Impulse weiterleiten und so den Herzmuskel zu rhythmischen Kontraktionen veranlassen.

Die elektrischen Impulse werden von sogenannten Schrittmacherzellen erzeugt. Sie sind hauptsächlich in zwei Strukturen lokalisiert: **Sinusknoten** (Nodus sinuatrialis; der primäre Schrittmacher des Herzens) und **AV-Knoten** (Nodus atrioventricularis ; sekundärer Schrittmacher). Sie sitzen beide im rechten Vorhof und stellen zusammen das Erregungsbildungssystem dar.



Normalerweise erzeugt der **Sinusknoten** die elektrischen Impulse, die sich dann über die Vorhöfe im Zuge der Vorhofkontraktion zum AV-Knoten ausbreiten. Dieser befindet sich an der Grenze zur Herzkammer. Von hier aus geht die Erregung über das Reizleitungssystem auf die Herzkammern über, die sich daraufhin kontrahieren.

Der **AV-Knoten** ist wie der Sinusknoten zu spontaner, automatischer Impulsbildung befähigt. Dies kommt aber nur dann zum Tragen, wenn der Sinusknoten als primärer Schrittmacher ausfällt, denn die Eigenfrequenz des AV-Knotens liegt mit **40 bis 50** Impulsen pro Minute deutlich unter der des Sinusknotens mit **60-100** Impulsen pro Minute.

Das Reizleitungssystem (Erregungsleitungssystem) sorgt dafür, dass sich die elektrischen Impulse auf die gesamte Arbeitsmuskulatur des Herzens ausdehnen, worauf eine Kontraktion der Herzkammern erfolgt. Die Weiterleitung der Impulse geschieht über definierte Bahnen spezialisierter Herzmuskelzellen: **His-Bündel** (Fasciculus atrioventricularis), **Tawara-Schenkel** und **Purkinje-Fasern**.

Das His-Bündel zieht vom AV-Knoten durch die Ventilebene zur Scheidewand zwischen den beiden Hauptkammern (Kammerseptum). Dort spaltet es sich in zwei Äste auf, die als Tawara-Schenkel (Kammerschenkel) bezeichnet werden. Der rechte Schenkel zieht auf der rechten Seite des Kammerseptums zur Herzspitze, der linke Schenkel auf der linken Septum-Seite. Beide Tawara-Schenkel verzweigen sich ab hier zu den Purkinje-Fasern. Diese verlaufen innerhalb der Arbeitsmuskulatur des Herzens und übertragen schlussendlich die elektrischen Impulse auf die einzelnen Muskelzellen der Herzkammern, sodass sich diese kontrahieren. Dadurch wird das Blut aus der linken Kammer in die Hauptschlagader (Aorta) und aus der rechten Kammer in die Lungenarterie (Arteria pulmonalis) gepresst.

### Klinik: Sick-Sinus-Syndrom

Bei einem Sick-Sinus-Syndrom ist der Sinusknoten im Herzen geschädigt. Das Syndrom tritt häufig bei älteren Menschen auf, deren Herz geschwächt ist. Oft leiden sie bereits unter einer anderen Rhythmusstörung. Beim Sick-Sinus-Syndrom muss ein Herzschrittmacher implantiert werden, der die Aufgabe des Sinusknoten übernimmt.

## 9. Ösophagus: Wandaufbau / Engstellen

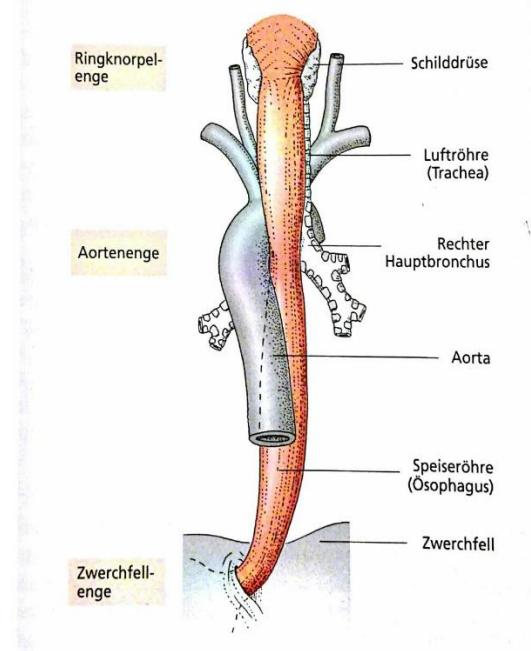
Die Speiseröhre (Ösophagus) ist ein beim Erwachsenen etwa 25cm langer Muskelschlauch, der den Rachen mit dem Magen verbindet. Sie transportiert die Speisen vom Mund in den Magen.

### 1. Wandaufbau

Der Ösophagus weist schematisch denselben Wandaufbau auf wie alle Abschnitte des Magen-Darm-Traktes. Der Schleimhaut unterlagert ist eine submuköse ("unterhalb der Schleimhaut") Bindegewebeschicht; eine Tunica muscularis (Muskelschicht eines Organes aus glatter Muskulatur) sorgt über Kontraktionen der glatten Muskulatur für den gerichteten Weitertransport der Nahrung zum Magen.

Während die Muscularis im oberen Drittel des Ösophagus aus quergestreifter Muskulatur besteht, setzt sich das untere Drittel ausschließlich aus glatter Muskulatur zusammen. Im mittleren Drittel findet sich sowohl quergestreifte als auch glatte Muskulatur.

### 2. Engstellen



Die Speiseröhre beginnt hinter dem Ringknorpel des Kehlkopfes in Höhe des 6. Halswirbels. Sie läuft dann hinter der Luftröhre abwärts. Nach dem Durchtritt durch das Zwerchfell geht sie nach kurzem Verlauf im Bauchraum in den Magen über.

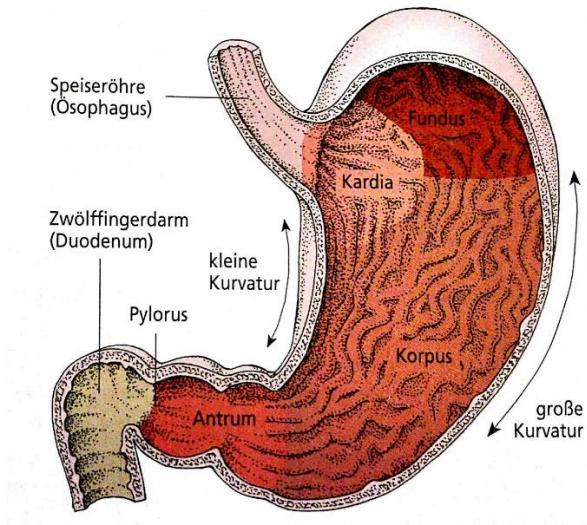
Die Speiseröhre ist ein sehr dehnbarer, elastischer Schlauch. An drei Stellen ist sie jedoch weniger dehnbar. Die drei natürlichen Engstellen der Speiseröhre sind:

- Die Ringelknorpelenge
- Die Aortenenge
- Die Die Zwerchfellenge

## 10. Magen: Abschnitte / Gefäßversorgung / Funktion

An die Speiseröhre schließt sich als sackartige Erweiterung des Verdauungskanals der **Magen** (Ventriculus, Gaster) an. In ihm wird die bereits in der Mundhöhle begonnene Verdauung der Nahrung fortgesetzt. Das Fassungsvermögen des Magens beträgt etwa 1,5 L. In seiner Position gehalten wird der Magen hauptsächlich durch die ihn umgebene Bänder, die zu Leber und Milz verlaufen. Trotzdem variiert die Form des Magens ständig, je nach Füllungszustand und Körperlage.

### 1. Abschnitte



Der Mageneingang, also den Übergang von der Speiseröhre zum Magen, bezeichnet man als **Kardia** (Magenmund).

Seitlich der Kardia, unmittelbar unter dem Zwerchfell, liegt die kuppelförmige Erweiterung des Magens, der **Fundus**(Magengrund).

An den Fundus schließt sich der **Korpus** (Magenkörper) als größter Teil den Magens an. Dieser geht in den Vorraum des Pförtners (Antrum pyloricum), meist kurz als **Antrium** bezeichnet.

Den Abschluss des Magens bzw den Übergang zum Dünndarm stellt der Pförtner (**Pylorus**) her.

### 2. Gefäßversorgung

#### Arterielle Versorgung

Man unterscheidet anatomisch gesehen beim Magen die

- kleine Kurvatur (Curvatura minor) und die
  - rechte und linken Magenarterie (Arteriae gastricae dextrae et sinistrae).
- große Kurvatur (Curvatura major), die unterschiedlich versorgt werden
  - rechten und linken Magen-Netz-Arterie versorgt (Arteriae gastroomentales dextra et sinistra).

Die linke Magen-Netz-Arterie entspringt aus der Milzarterie (Arteria splenica), während die rechte Magen-Netz-Arterie aus der Magen-Dünndarm-Arterie (Arteria gastroduodenalis) entspringt. Über verschiedene Äste stammen aber alle Arterien, die den Magen versorgen, aus dem Truncus Coeliacus, der seinen Abgang aus der Hauptschlagader (Aorta) hat.

#### Venöser Abfluß

- kleinen Kurvatur (Gefäßversorgung Magen)
  - verläuft über die rechte und linke Magenvene (Vena gastricae dextra et sinistra)
- großen Kurvatur
  - über die rechte und linke Magen-Netz-Vene (Vena gastroomentalis dextra et sinistra).

Alle venöse Gefäße des Magens münden schlussendlich in die Pfortader (Vena Portae) der Leber.

### 3. Funktion

Die Aufgaben des Magens in der Verdauung sind vielschichtig und gehen weit über die einfache Aufnahme der zerkleinerten Nahrung hinaus. Eine zentrale Rolle spielen dabei die Motilität (=Beweglichkeit) des Magens und die kontinuierliche Sekretion von Magensaft, der als aggressivsten Bestandteil die Magensäure enthält.

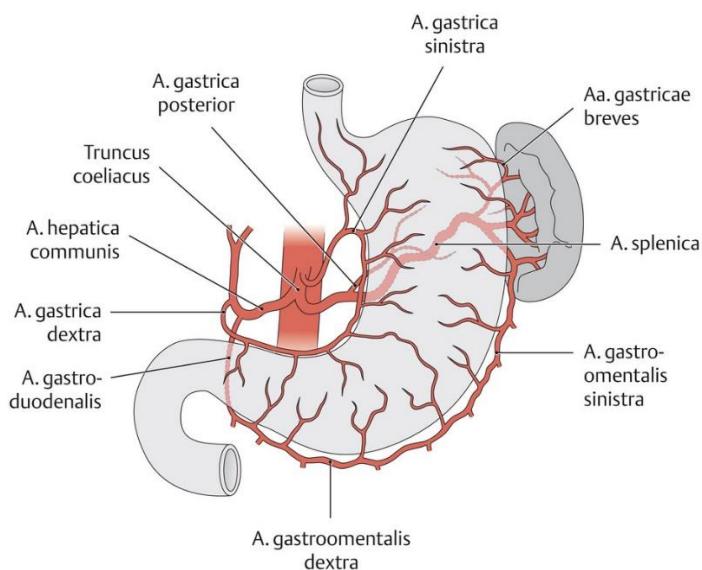
#### Vorverdauung

- Verdauung von Proteinen und Fetten
  - komplexe endokrine Regulation
  - Kohlenhydrate werden noch nicht verdaut
1. Ansäuerung des Speisebreis mit Magensäure (+ Versetzung mit Pepsin und Kathepsin) → Erste Aufschliessung der Proteine
  2. Denaturierung / Quellung der Eiweiße → Aufspaltung in kleinere Polypeptid-Fragmente
  3. gründliche Durchmischung des Chymus, was eine Emulgierung (nicht mischbare Flüssigkeiten) der in der Nahrung erhaltenen Fette bewirkt und die weitere Fettverdauung optimiert

#### Speicherfunktion

Der Magen ist in der Lage, durch seine Dehnbarkeit und seine Verschlussmuskeln Nahrung zu speichern. Dadurch sorgt er für eine gleichmäßige, "geglättete" Weitergabe des Speisebreis an die distalen Darmabschnitte.

## 11. Versorgungsgebiete: Truncus coeliacus



### Arteria splenica

Die Arteria splenica verläuft am Oberrand des Pankreas zur linken Körperseite. Vom Ligamentum splenorenale umgeben erreicht die Arterie die Milz.

### Arteria gastrica sinistra

Die Arteria gastrica sinistra gelangt (durch die Plica gastropancreatica und das Ligamentum hepatogastricum) zur Curvatura minor des Magens. Sie gibt Äste zum Ösophagus (Rami oesophageales) und zum Magen (zur Kardia, Vorder- und Hinterwand des Corpus) ab.

### Arteria hepatica communis

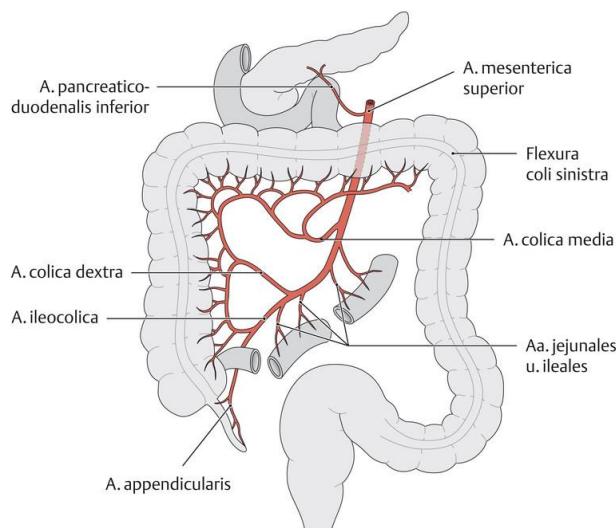
Die Arteria hepatica communis ist der größte Ast des Truncus coeliacus. Sie läuft nach anterior (vorne) und rechts zum kranialen Rand der Pars superior des Duodenums. Danach steigt sie zwischen den Blättern des Omentum minus in Richtung Leberpforte auf und geht in die Arteria hepatica propria über.

Der **Truncus coeliacus** stellt den gemeinsamen Anfangsabschnitt von drei Arterien aus der Bauchaorta (Aorta abdominalis) dar. Er geht ungefähr auf Höhe des 12. Brustwirbels ab. Der Truncus coeliacus versorgt folgende Organe mit arteriellem Blut: Leber, Magen, Bauchspeicheldrüse, Duodenum, Milz sowie das angrenzende Mesenterium.

Er gabelt sich in drei Arterien auf:

- Arteria splenica (Arteria lienalis)
- Arteria gastrica sinistra
- Arteria hepatica communis

## 12. Versorgungsgebiete: Arteria mesenterica superior



Die **Arteria mesenterica superior** ist ein Ast der Aorta abdominalis, unmittelbar nach dem Abgang des Truncus coeliacus. Damit ist die Arteria mesenterica superior nach dem Truncus coeliacus sozusagen der 2. unpaare Ast der Aorta abdominalis.

Nachdem sie den Pankreashals passiert hat, teilt sich die Arteria mesenterica superior in mehrere Äste auf:

- Arteria pancreaticoduodenalis inferior
- Arteria colica media
- Arteria colica dextra
- Arteria ileocolica

### Verlauf

Die Arteria mesenterica superior entspringt etwa in Höhe des ersten Lendenwirbels (LWK 1) aus der Aorta und zieht nach anterior und inferior, wobei sie hinter dem Halsteil des Pankreas und der Milzvene (Vena splenica) vorbei zieht. Zwischen der Arteria mesenterica superior und der Aorta befinden sich folgende Strukturen:

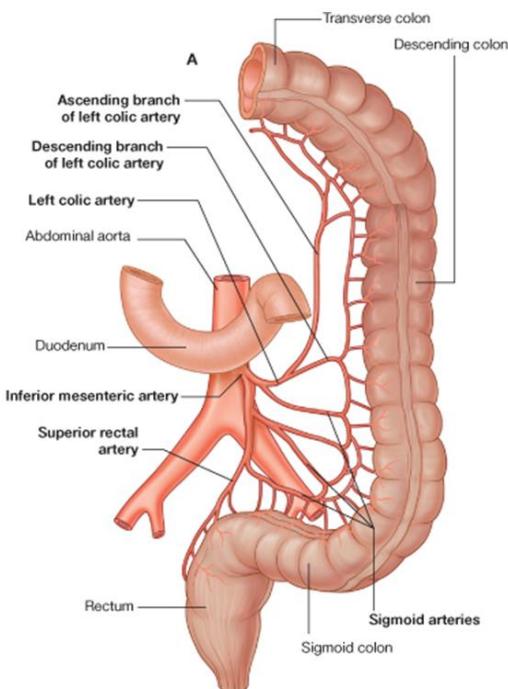
- Vena renalis sinistra (linke Nierenvene)
- Pars horizontalis duodeni
- Processus uncinatus des Pankreas

Die Arteria mesenterica superior wird von der gleichnamigen Vena mesenterica superior begleitet.

### Die Arteria mesenterica superior versorgt

- das Duodenum und das Pankreas (Arteria pancreaticoduodenalis inferior)
- den Dünndarm
- das Colon ascendens
- das Colon transversum (die proximalen 2/3)
- den Appendix vermiformis
- über die Riolan-Anastomose ist die Arteria mesenterica superior mit der Arteria mesenterica inferior verbunden.

### 13. Versorgungsgebiete: Arteria mesenterica inferior



Die **Arteria mesenterica inferior** ist ein unpaarer Ast der Aorta abdominalis, welcher die Darmabschnitte von der Flexura coli sinistra bis zum oberen Teil des Rektums versorgt

Die Arteria mesenterica inferior entspringt etwa in Höhe des dritten Lendenwirbels (LWK 3) aus dem anterioren Aspekt des Bauchaortenabschnitts zwischen den Abgängen der Arteriae renales und der Aortenbifurkation. Die Arteria mesenterica inferior ist damit der 3. unpaare Ast der Aorta abdominalis. Sie spaltet sich nach kurzem Verlauf in 3 Äste auf.

#### Verlauf

Die Arteria mesenterica inferior wird von der gleichnamigen Vena mesenterica inferior begleitet.

#### Äste

- Arteria colica sinistra
- Arteria sigmoidea
- Arteria rectalis superior

#### Funktion

Die Arteria mesenterica inferior versorgt das

- distale Drittel des Colon transversum
- das Colon descendens
- das Colon sigmoideum
- und den oberen Teil des Rektums.

In ihrem Verlauf geht die Arteria colica sinistra eine Anastomose mit der Arteria colica media ein (Riolan-Anastomose). Somit besteht eine Verbindung zwischen Arteria mesenterica inferior und Arteria mesenterica superior.

## 14. Gallenblase: Anteile / Gallenwege / Calotsches Dreieck

Die Gallenblase (Vesica biliaris) ist ein birnenförmiges Hohlorgan, welches zur Speicherung und Eindickung der Galle dient (durch Wasserentzug auf das 10-fache eingedickt).

Die Galle wird ständig in der Leber produziert und zu den Mahlzeiten in den Zwölffingerdarm (Duodenum) ausgeschüttet. 1 l Lebergalle wird täglich in der Gallenblase zur Blasengalle eingedickt, wobei die Gallenblase bis zu 40–50 ml Flüssigkeit aufnehmen kann.

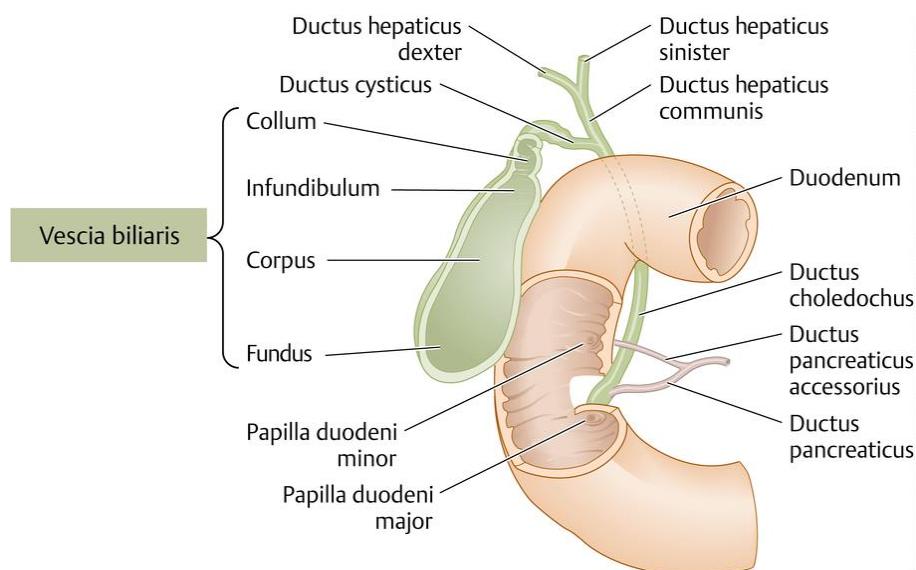
Die Galle besteht zu 99% aus Wasser. In geringen Mengen enthält sie Cholesterin sowie auch Hormone, Medikamente und Schadstoffe, die von der Leber inaktiviert werden und als wasserlösliche Produkte über Harn oder Stuhl ausgeschieden werden können.

Die **Gallensäure** ermöglicht die Fettverdauung im Darm durch Emulgierung von Lipiden.

Die **Gallenfarbstoffe** (vor allem Bilirubin) sind Abbauprodukte des Blutfarbstoffes Hämoglobin, die den Kot und den Harn färben.

### 1. Anteile

- **Fundus** (Gallenblasenboden)
- **Corpus** (Gallenblasenkörper) – mit der Leber verwachsen
- **Infundibulum** (Gallenblasentrichter)
- **Collum** (Gallenblasenhals), der schließlich in den Ductus cysticus übergeht



### 2. Gallenwege

Die Leber produziert die für die Fettverdauung benötigte Galle, welche über ein eigenes Gangsystem dem Darm zugeführt wird -> Gallenwege

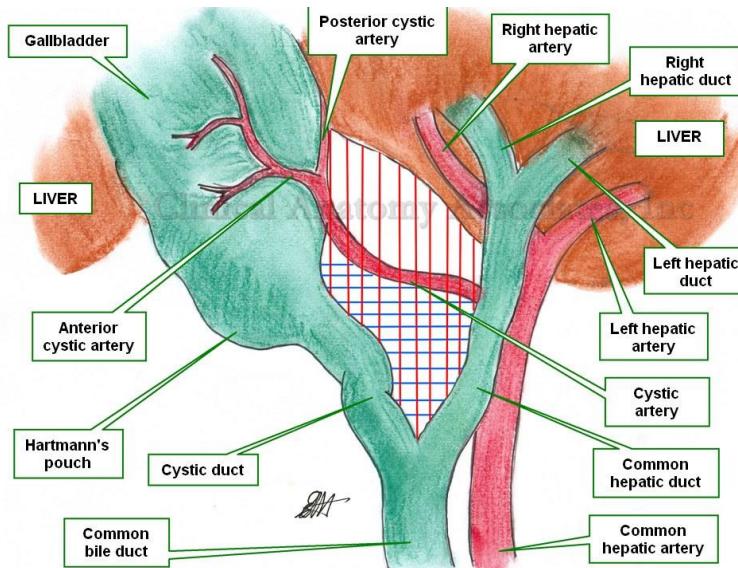
Gallenwege außerhalb der Leber ziehen von der Leberpforte zum Duodenum.

Dazu gehören:

- **Ductus hepaticus dexter et sinister**
- **Ductus hepaticus communis**
- **Ductus cysticus und Vesica biliaris**
- **Ductus choledochus** (vereinigt sich zumeist mit dem Pankreasgang - **Ductus pancreaticus**)

### 3.Calot-Dreieck (Trigonum cholecystohepaticum - cholezystohepatisches Dreieck):

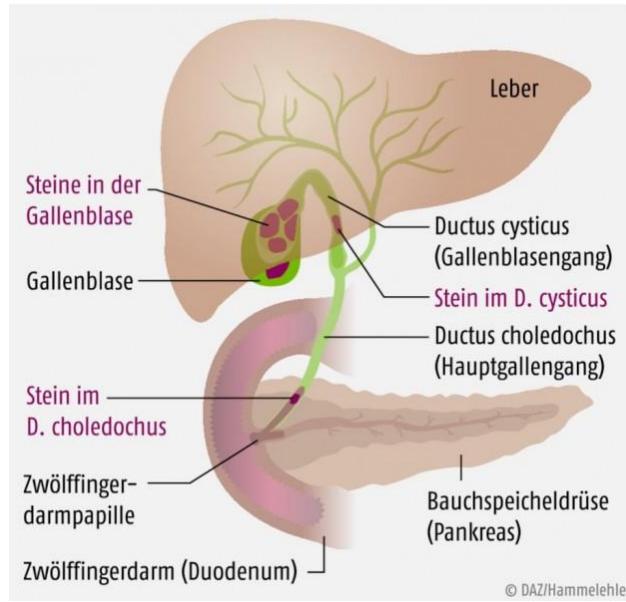
Anatomische Orientierungsmerke für einen Teilbereich im Bereich der Leberpforte  
von Bedeutung für die chirurgische Aufsuchung der A. cystica



Die **Cholezystektomie** ist die chirurgische Entfernung der Gallenblase - ca. 90% der Cholezystektomien werden als laparoskopische Operation durchgeführt.

Calot-Dreieck wird vom

- **Ductus cysticus,**
- **Ductus hepaticus communis** und vom
- **pfortennahen Leberrand** begrenzt.



**Klinik:** Cholesterin, Gallenfarbstoffe (z.B. Bilirubin) und Kalksalze können in der Gallenblase und den Ausführungsgängen als Kristalle ausfallen und zur Bildung von verschiedenen geformten und zusammengesetzten Gallensteinen führen -> Veränderung in der Zusammensetzung der Gallenflüssigkeit -> Störungen des Gallentransportes

Ein sehr schonendes Verfahren zur Darstellung der Gallenblase und der Gallenwege ist die Ultraschallmethode.

Endoskopisch retrograde Cholangiopankreatikographie (ERCP) bei **Gallengangsteinen** (90%)

Cholecystektomie bei symptomatischen **Gallenblasensteinen** (10%)

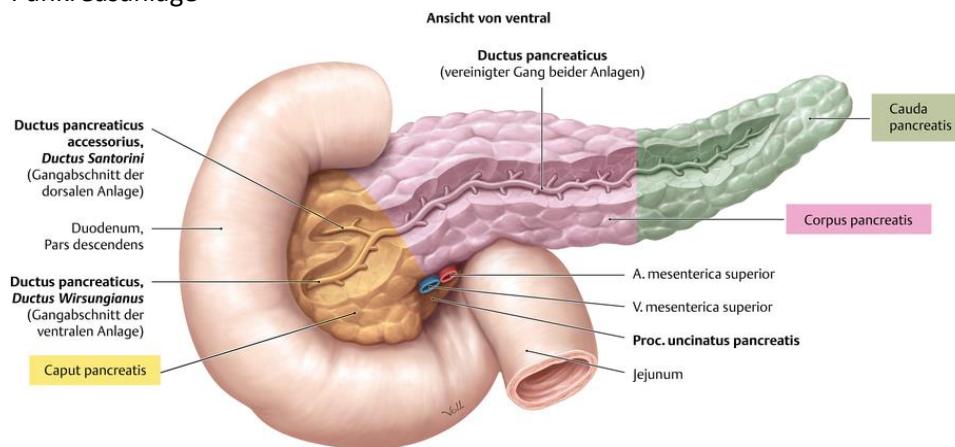
## 15. Pankreas: Abschnitte / Gefäßversorgung / Funktion

An seiner Vorderseite ist das Pankreas von Bauchfell überzogen, liegt also im retroperitoneal. Der vom C-förmigen Abschnitt des Zwölffingerdarms eingeschlossene Pankreaskopf ist der breiteste Anteil des Organs. An den Kopf schließt sich der Pankreaskörper an; diesem folgt der Pankreasschwanz, welcher am Milzhilus endet.

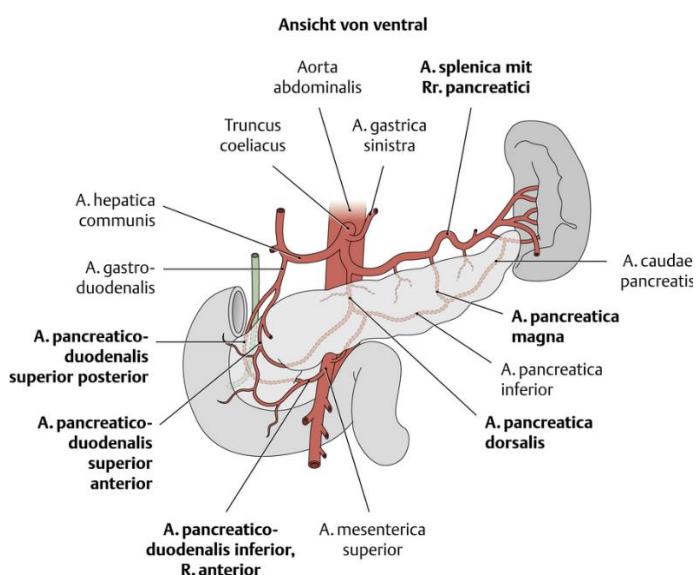
Die Bauchspeicheldrüse liegt zwischen dem Duodenum und der Milz. Der Pankreaskopf liegt in der C-förmigen Krümmung des Duodenums, der Pankreaskörper überquert die Wirbelsäule (Höhe L1 und L2)

### 1. Abschnitte

- **Caput pancreatis** (Kopf des Pankreas)
- **Corpus pancreatis** (Körper des Pankreas)
- **Cauda pancreatis** (Schwanz des Pankreas)
- **Ductus pancreaticus** (Ausführungsgang des Pankreas), mündet in Papilla duodeni Major (große Papille) (siehe Lage)
- **Processus uncinatus pancreatis** (Fortsatz), entsteht embryologisch aus der ventralen Pankreasanlage



### 2. Gefäßversorgung



Das Pankreas wird **arteriell** versorgt:

Der **Pankreaskopf** wird über **Arteria pancreaticoduodenalis superior** und **Arteria pancreaticoduodenalis inferior** versorgt.

Der **Processus uncinatus** wird über **Äste der Arteria mesenterica superior** versorgt

Der **Pankreaskörper und -schwanz** werden über **Arteria splenica** versorgt

### 3. Funktion

Das Pankreas besitzt einen **exokrinen** (Verdauungsenzyme) und einen **endokrinen** (Insulin) Anteil:

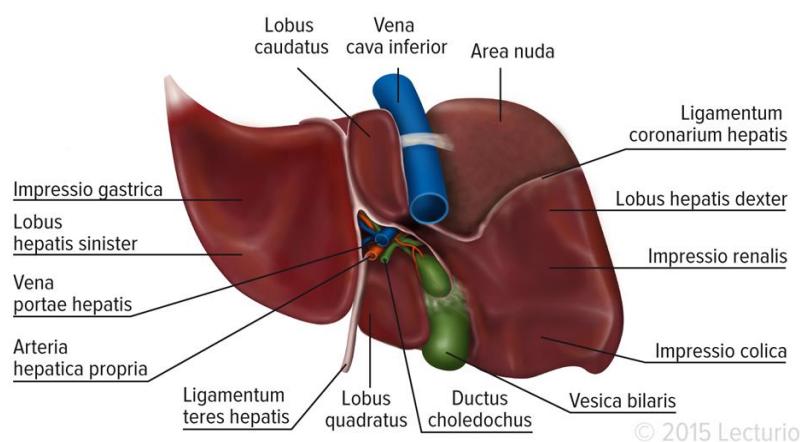
1. Exokrine Anteil:
  - Hier wird das sogenannte Pankreasssaft (exokrine Sekret) produziert:
    - reflektorisch über Mundschleimhaut
    - Durch Einfluss des Gewebshormones **Sekretin**
  - Erreicht über den **Ductus pancreaticus** das **Duodenum**
  - Der Pankreasssaft besteht größtenteils aus **Bicarbonat** sowie **Enzymen**, die erst im Darm aktiviert werden. Dort dienen sie der Verdauung von Fetten (**Lipasen**), Kohlenhydraten (**Amylasen**) und Proteinen (**Proteasen**)
2. Endokrine Anteil:
  - Wird durch **Zellinseln** gebildet, die sich überwiegend im **Pankreasschwanz** verteilen (werden als **Langerhans-Inseln** bezeichnet)
  - Man unterscheidet **vier** verschiedene **hormonproduzierende Zelltypen**, deren Hauptfunktion die **Regulation des Glukosestoffwechsels** durch die Produktion von **Glukagon** und **Insulin** ist:
    - **β-Zellen**: Etwa 80 % der Inselzellen sind β-Zellen. Sie bilden Insulin (zur Senkung des Blutglucosespiegels).
    - **α-Zellen**: Sie machen mit etwa 15 % den zweitgrößten Teil der Inselzellen aus. Sie liegen meist am Inselrand und bilden den Gegenspieler des Insulins, das Glucagon (zur Erhöhung des Blutglucosespiegels).
    - **δ-Zellen** (ca. 5 %): Sie bilden Somatostatin (zur Hemmung der α- und β-Zellen und des exokrinen Pankreas).
    - **PP-Zellen** (ca. 2 %): Sie produzieren das pankreatische Polypeptid (zur Hemmung des exokrinen Pankreas).
    - **EC-Zellen** (sehr selten): bilden Serotonin, Motilin und Substanz P.

## 16. Leber: Abschnitte / Gefäßversorgung / Funktion

Zur abschließenden Verdauung des Speisebreis werden Galle- und Pankreassäft benötigt, die im Zwölffingerdarm den Darminhalt beigemischt werden. Gebildet werden sie in der **Leber** (Hepar) und dem Pankreas (Bauchspeicherdrüse).

Die Leber (Hepat) ist das größte Stoffwechselorgan des Körpers. Sie liegt größtenteils unter der rechten Zwerchfellkuppel und ist vom Peritoneum umhüllt. An der Area nuda (frei von Peritoneum) ist die Leber mit dem Zwerchfell verwachsen.

### 1. Abschnitte



Man unterscheidet 2 Flächen (Facies diaphragmatica und Facies visceralis) und 4 Leberlappen:

- Lobus hepatis dexter (rechter Leberlappen)
- Lobus hepatis sinister (linker Leberlappen)
- Lobus quadratus
- Lobus caudatus

An der Facies visceralis liegt zwischen dem Lobus quadratus und caudatus die Leberpforte (Porta hepatis). Hier treten 3 wichtige Strukturen in die Leber ein bzw. aus: Vena portae, Arteria hepatica propria und Ductus hepaticus communis („portale Trias“).

### 2. Gefäßversorgung

Der erste unpaare arterielle Abgang aus der Aorta abdominalis ist der Truncus coeliacus. Hieraus entspringt neben der A. splenica und der A. gastrica sinistra die **A. hepatica communis**. Aus dieser Arterie geht die **A. hepatica propria** hervor, welche die Leber mit Sauerstoff versorgt und sich im Bereich der Leberpforte in einen **Ramus dexter** und einen **Ramus sinister** aufteilt.

### 3. Funktion

Die Leber ist das größte Stoffwechselorgan des Körpers. Sie verstoffwechselt Nährstoffe, Medikamente und andere Fremdstoffe.

- Gallenproduktion:
  - Als Exokrine Drüse bildet die Leber Gallenflüssigkeit (Galle), die der Fettverdauung dient. (siehe Gallenblase, Frage 14)
  - 500 ml pro Tag (Emulgieren von Fetten)
- Abbau von Erythrozyten:
  - Der Gallenfarbstoff Bilirubin entsteht aus Hämoglobin und wird über die Galle in Darm ausgeschieden
- Stoffwechselfunktion:
  - Bildung von körpereigenem Eiweiß aus Aminosäuren (Albumin)
  - Glykogenbildung und Glykose, Glukosenneubildung aus Fettsäuren
  - Abbau und Umbau der Fettsäuren
- Entgiftung:
  - Körpereigene (z.B. Ammoniak) und körperfremde (z.B. Medikamente) Substanzen werden über die Nieren (Urin) oder über den Darm (mit der Gallenflüssigkeit) ausgeschieden
  - Schädliche Stoffe werden an der Gluconsäure gebunden und inaktiviert
- Wärmeproduktion
- Speicherfunktion:

- Bis 20% der Gesamtblutmenge, Eisenspeicher
- Blutgerinnung:
  - Bildung von Fibrinogen
  - Speicherung von Vitamin K

## 17. *Ligamentum: Hepatoduodenale*

Das Ligamentum hepatoduodenale ist ein Band, das die Leber mit dem Zwölffingerdarm verbindet und Bestandteil des kleinen Netzes (Omentum minus). In ihm verlaufen anatomische Strukturen, die im Leberparenchym die Glisson-Trias ausmachen:

- Arteria hepatica propria
- Vena portae
- Ductus choledochus und Richtung Leber Anteile des Ductus cysticus

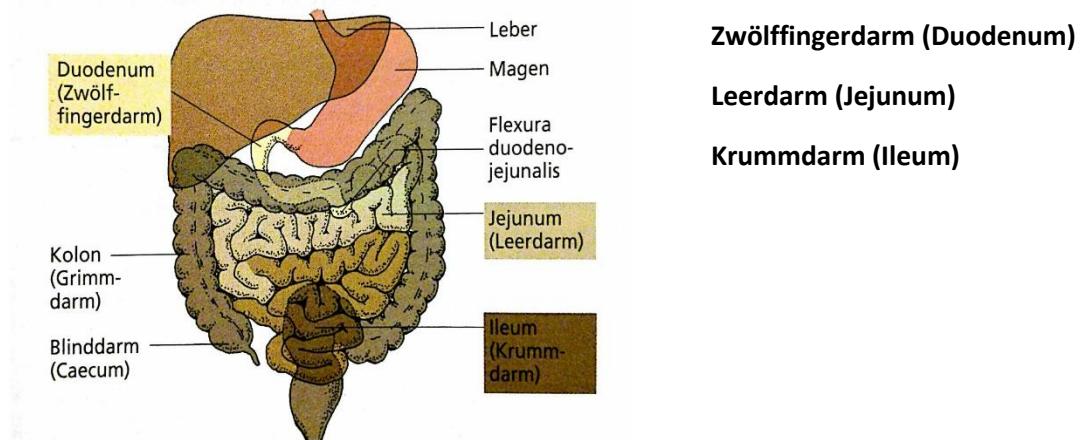
Ein operatives Abklemmen des Ligamentum hepatoduodenale zur Blutstillung oder bei Eingriffen an der Leber wird Pringle-Manöver genannt.

## 18. Dünndarm: Abschnitte / Gefäßversorgung / Funktion

Der Dünndarm ist der auf den Magen folgende Abschnitt des Verdauungsrohrs. Hauptaufgabe des Dünndarms ist es, den im Mund und Magen vorverdauten Speisebrei (Chymus) zu Ende zu verdauen und die dabei entstehenden kleinen Moleküle über das Epithel der Dünndarmschleimhaut in den Kreislauf aufzunehmen. Zudem werden pro Tag ungefähr 8l Verdauungssäfte (Speichel, Magensaft, Galle, Bauchspeicheldrüsensekret, Dünndarmsekret) im Dünndarm größtenteils wieder rückabsorbierbar. Diese gewaltige Resorptionsaufgabe erfordert eine riesige Oberfläche.

### 1. Abschnitte

Der Dünndarm besteht aus drei Abschnitten, die ohne scharfe Grenze ineinander übergehen:



Der erste Abschnitt des Dünndarms ist das etwa 25cm lange, C-förmige **Duodenum**. Das C umschließt den Kopf der Bauchspeicheldrüse, deren Ausführungsgang in der Regel gemeinsam mit dem Gallengang etwa in der Mitte des absteigenden Teils an einer kleinen warzenförmigen Erhebung (Papilla duodenum major) ins Innere des Duodenums einmündet. Ab seinem Ende geht das Duodenum mit einem scharfen Knick in das **Jejunum** über. Das Jejunum ist wesentlich länger als das Duodenum und geht seinerseits ohne scharfe Grenze in das **Ileum** über.

### 2. Gefäßversorgung

Der Dünndarm wird von folgenden Gefäßen mit arteriellem Blut versorgt:

- Arteria gastrica dextra
- Arteria pancreaticoduodenalis superior
- Arteria pancreaticoduodenalis inferior
- Arteria mesenterica superior

### 3. Funktion

Da der Speisebrei (Chymus) aus dem Magen ausgesprochen sauer ist (der pH-Wert im Magen liegt unter 2), muss dieser erst neutralisiert werden. Das geschieht im Wesentlichen im **Zwölffingerdarm**, indem ein neutralisierendes Sekret abgegeben wird. (Sekretion)

Der gesamte Dünndarm ist weiterhin Hauptort der Verdauung und der Aufnahme der Nahrungsbestandteile (Kohlenhydrate, Eiweiße, Fette, Vitamine, Elektrolyte und Wasser), für das **Ileum** kommt noch die Aufgabe der Immunabwehr (durch die Peyer-Plaques) hinzu.

Im Dünndarm wird der Nahrungsbrei weiter verdaut und die gewonnenen Nährstoffe aufgenommen. Die Nahrung bleibt viele Stunden im Dünndarm und bekommt dadurch engen Kontakt mit den Verdauungsenzymen und der Darmoberfläche, die die Nährstoffe aufnimmt.

Um die Nährstoffe noch besser aufnehmen zu können, ist die Schleimhaut des Dünndarms stark gefaltet. Auf der gesamten Oberfläche und den Falten befinden sich warzenförmige Erhebungen, die Darmzotten, welche die Oberfläche noch einmal vergrößern. Die Darmoberfläche beträgt

dadurch 400-500 Quadratmeter. In den etwa 4 Millionen Zotten werden die Nährstoffe in Blut und Lymphe aufgenommen.

Wie im Magen sorgen auch im Dünndarm rhythmische Bewegungen (Peristaltik) für die Durchmischung und den Weitertransport des Speisebreis.

Eine weitere wichtige Funktion ist die Wasseraufnahme: Im Dünndarm wird dem Nahrungsbrei 80% des Wassers entzogen. Dadurch wird er stark eingedickt. Die restlichen 20% werden vom Dickdarm aufgenommen.

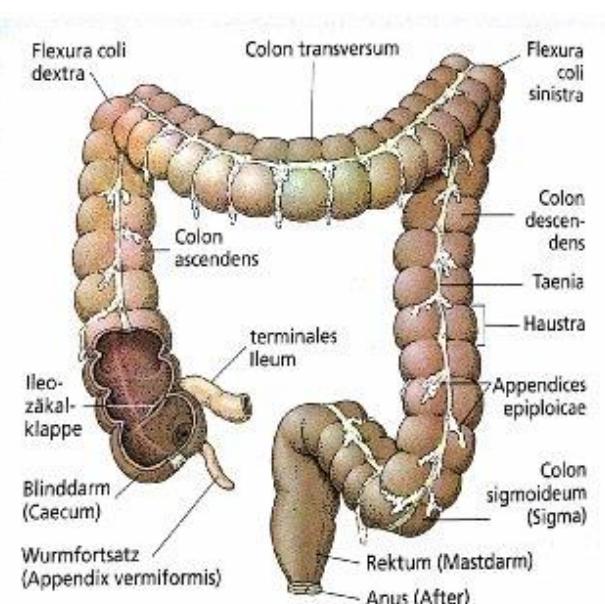
Gleichzeitig ist der Dünndarm sehr reich an hormonbildende Zellen. Dazu zählt z. B. das Serotonin, das die Beweglichkeit der Muskelwand steigert. Andere wiederum wirken auf die umliegenden Organe wie Bauchspeicheldrüse, Magen und die Produktion der Gallenflüssigkeit.

Eine wichtige Rolle bei der Abwehr von Viren, Bakterien und schädlichen Fremdstoffen spielt das so genannte darmassoziierte lymphatische Gewebe. Es besteht aus zahlreichen einzelnen Lymphknoten in der Schleimhaut.

## 19. Colon: Abschnitte / Gefäßversorgung / Funktion

Der Dickdarm (Colon), beginnt nach dem Blinddarm und endet im Mastdarm. Dickdarm Ø 4-5 cm

### 1. Abschnitte:



### Caecum und Appendix vermiformis

(Blinddarm + Wurmfortssatz, wobei dieser öfters entfernt wird und nicht der Blinddarm)

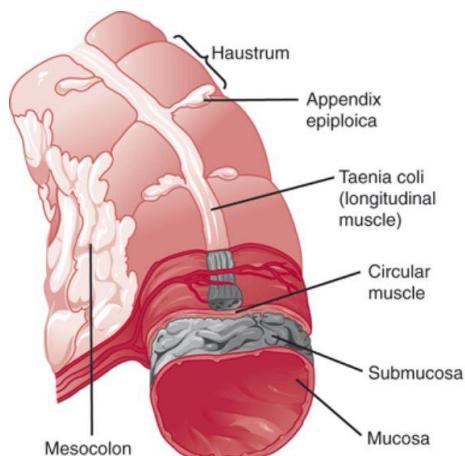
### Colon ascendens (steigend)

**Colon transversum** (quer), längster Teil des Dickdarms

### Colon descendens (fallend)

### Colon sigmoideum (Sigma-Schlinge)

**Rectum** (letzten 20 cm) & **Canalis Analis** (beide kein Teil des Colon mehr)



### Merkmale:

Tenia Coli, 3 äußere Längsmuskelstreifen

Haustra Coli, außen sichtbare Ausbuchtungen der Dickdarmwand

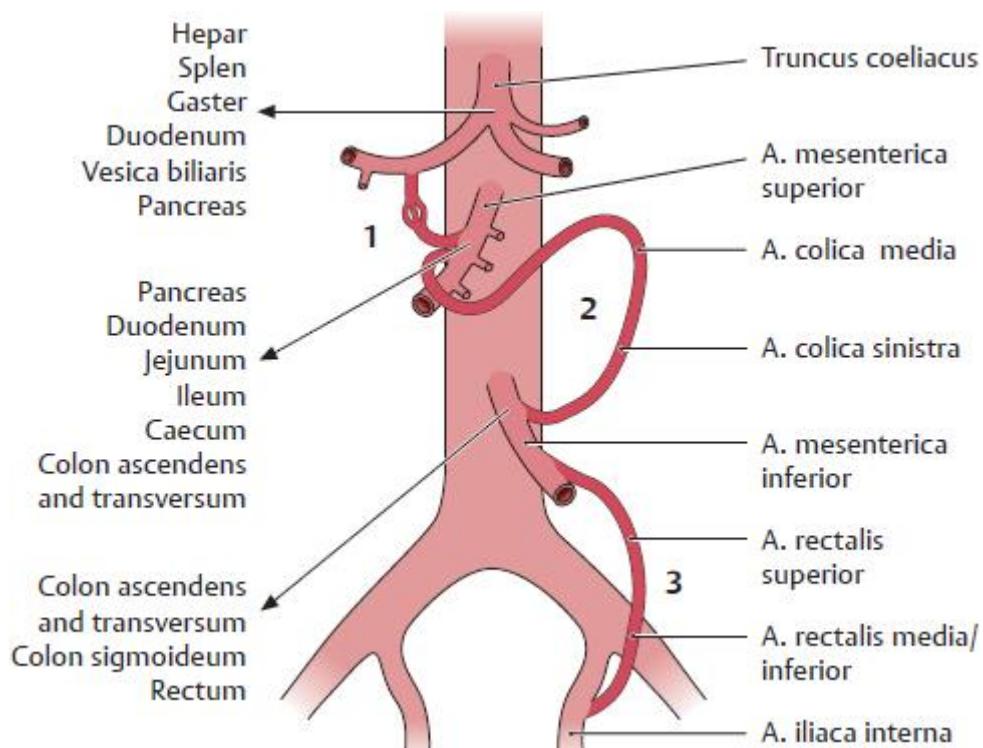
Appendices epiploicae, mit Fett gefüllte Ausstülpungen der äußeren Schicht

## 2. Gefäßversorgung:

### Aorta Abdominalis

- Truncus coeliacus
- Arteria mesenterica superior
  - Arteria colica dextra → aufsteigendes Colon
  - Arteria colica media → transversum Colon
- Arteria mesenterica inferior
  - Arteria colica sinistra → absteigende Colon
    - Ramus ascendens & descendens
  - Arteria sigmoidales
  - Arteria rectalis superior

Riolansche Anastomose (Siehe 2): verbindet Ramus ascendens (Arteria coli sinistra) mit Arteria coli media. Bei Verschlüssen kann somit Durchblutung durch andere Arterie erfolgen.



Der venöse Abfluss des Blutes erfolgt über die Mesenterialvenen hin zur Pfortader.

Vena mesenterica inferior → Vena splenica (lienalis) → Vena mesenterica superior → Vena portae → Leber  
→ Vena cava inferior

## 3. Funktion:

Wasser entziehen (bis zu 8 Liter/Tag); Zersetzung der Nahrungsreste durch Bakterien, nicht mehr resorbierbare Nahrungsreste werden eingedickt; der Stuhl befindet sich etwa 12 h im Dickdarm

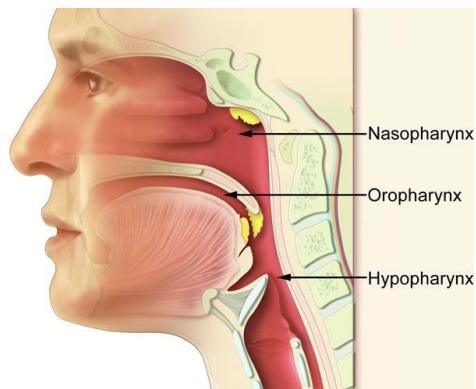
Ausscheidung von:

- unverdauten Nahrungsmitteln
- Reste von Verdauungssäften
- Bakterien
- Gallenfarbstoff
- Abgestoßene Zellen

## 20. Pharynx: Abschnitte / Funktion

Der Rachen (Pharynx) ist ein Muskelschlauch, der sich von der Schädelbasis bis zur Speiseröhre erstreckt. Er liegt vor der Wirbelsäule und hinter der Nase- und Mundhöhle. Im Rachen kreuzen sich Luft- und Speiseweg und teilen sich am unteren Ende des Rachens wieder auf.

### 1. Abschnitte



Das obere Drittel des Rachenraums wird **Nasopharynx (Nasenrachen)** genannt.

Der **Oropharynx (Mundrachen)** ist der mittlere Abschnitt des Rachenraumes. Er hat eine weite Öffnung zum Mundraum und dient als gemeinsamer Passageabschnitt für Luft und Nahrung.

Der untere Abschnitt des Rachenraumes heißt **Laryngopharynx (Kehlkopfrachen)** und reicht vom Zungenbein bis zur Speiseröhre bzw. zum Kehlkopf. Hier findet der eigentliche Schluckakt statt.

Im Nasenrachen liegt auch die **Rachenmandel**, die der Infekt Abwehr im Nasen-Rachen-Raum dient.

Im Mundrachen liegen seitlich die beiden **Gaumenmandeln**.

### 2. Funktion

- Nasenhaare = Staubfilter
- Befeuchten und wärmen der Einatmeluft
- Flimmerepithel (Zilien=Härchen, kleiden Atemwege aus): Abtransport von Staub und Schadstoffen
- Geruchsaufnahme über 3 Concha (Blubus olfactorius, Teil des Riechlappens)
- Mandeln zur Immunabwehr

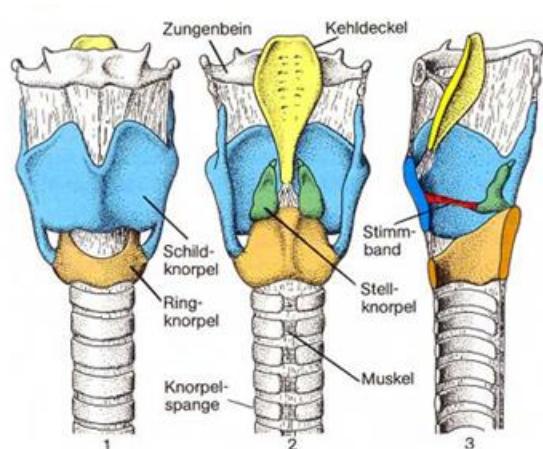
Die Eustachische Röhre verbindet den Nasopharynx mit dem Mittelohr → dient zum Druckausgleich

## 21. Larynx: Knorpelteile / Funktion / Nervale Versorgung

Larynx (Kehlkopf) ist ein luftleitendes Organ das sich vom unteren Pharynxraum (Rachenraum) bis zur Trachea (Luftröhre) erstreckt. Der Kehlkopf hat die wichtige Aufgabe, die unteren **Atemwege** gegen den Pharynx (Rachen) zu **verschließen** bzw. ist für die regulierbare **Stimmbildung** im Einsatz.

### 1. Knorpelteile/ 2.Funktion

Der Larynx besteht aus Knorpeln, die durch Bänder und Membranen verbunden sind und durch Muskeln bewegt werden können.



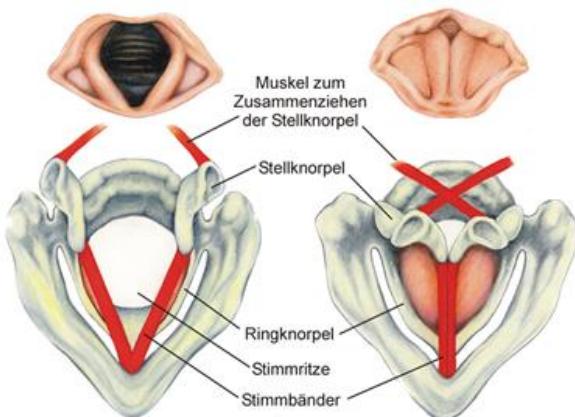
Der Kehlkopfknorpel ist mit dem **Zungenbein** (Os hyoideum) verbunden, welches die Funktionen Kieferöffnung, Sprechen, Schlucken, Atmung und Husten unterstützt.

Die Knorpelanteile des Larynx sind: **Ringknorpel, Stellknorpel, Schildknorpel, Epiglottis (Kehldeckel)**.

Zusätzlich zu den Hauptanteilen gibt es **knorpelige Gelenksverbindungen**.

Die Epiglottis (Kehldeckel) verschließt die Trachea (Luftröhre) beim Schlucken.

Das unter der Schleimhaut des Kehlkopfs gelegene Bindegewebe ist reich an elastischen Fasern, wobei der untere Teil als **Conus elasticus** bezeichnet wird. Er entspringt an der Innenseite des Ringknorpels und setzt sich in die Stimmfalte fort.

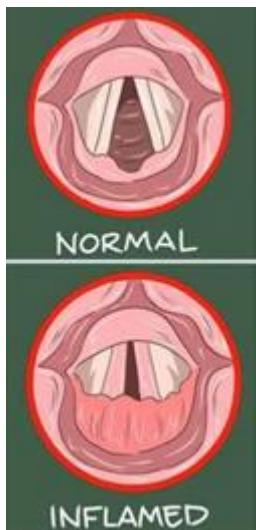


In der mittleren Etage des Larynx befinden sich die **Plicae vocales** (Stimmfalten).

Die Stellknorpel sind für das Öffnen und Schließen zuständig.

### 3. Nervale Versorgung

Die Innervation erfolgt durch den **N. laryngeus recurrens**. Bei Schädigung kann es zur Stimmbandlähmung kommen. (N. laryngeus recurrens kommt vom Nervus Vagus (Hirnnerv X))

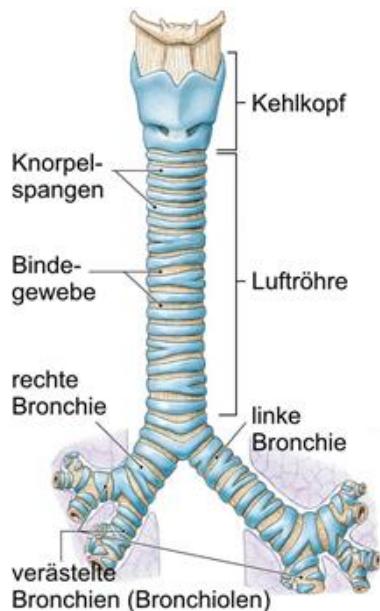


Bei der Laryngitis (Kehlkopfentzündung) entzündet sich die Kehlkopfschleimhaut (z.B. durch eine Virusinfektion) und es entstehen Schwellungen, wobei Symptome wie Heiserkeit, Dysphonie (Stimmbeeinträchtigung), Husten und Schmerzen auftreten. In seltenen Fällen kann es zur Atemnot kommen.

Sollte die Schwellung so stark sein dass die Stimmritze schließt und akute Erstickungsgefahr herrscht, muss eine **Koniotomie** (Luftröhrenschnitt zwischen Schildknorpel und Ringknorpel) bzw. **Tracheotomie** (Luftröhrenschnitt unterhalb des Larynx) durchgeführt werden.

## 22. Trachea / Bronchien / Alveolen: Abschnitte / Funktion

Die Trachea (Luftröhre) ist ein 10-12cm langes, biegssames Rohr, das sich vom Ringknorpel bis zur Luftröhrenteilung im Brustbereich verzweigt. Die Wand der Trachea besteht aus 16-20 Hufeisen förmigen Knorpelringen, welche durch Bänder, **Ligg. Anularia** untereinander verbunden sind. Die Hinterwand schließt die Knorpelringe mit einer bindegewebigen Platte (Membran).

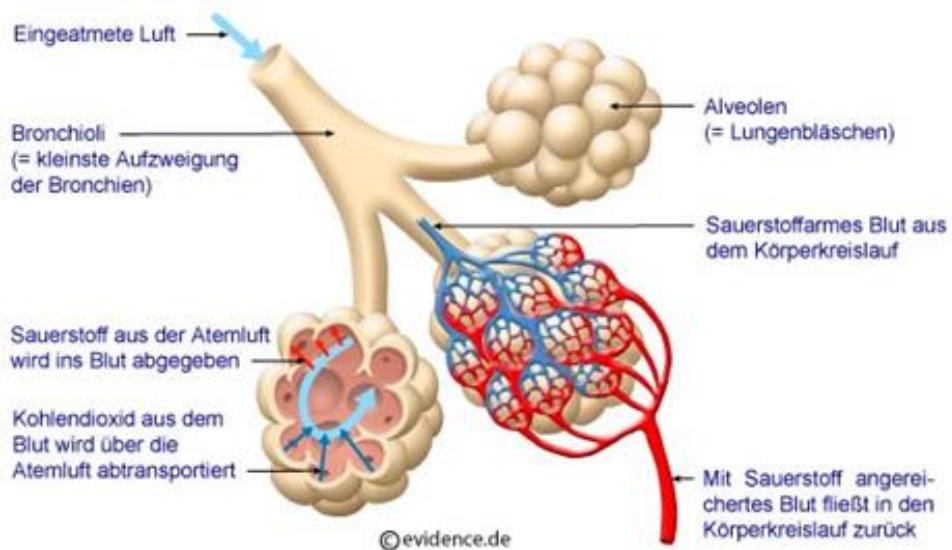


An der asymmetrisch gelegenen **Bifurcatio tracheae** (innen **Carina tracheae**) teilt sich die Luftröhre in den **rechten-** und **linken Hauptbronchius** (**Bronchus principalis dexter/sinister**).

Da die Lungen in Lappen unterteilt sind und die rechte Lunge 3 Lappen hat unterteilt sich die rechte Bronchie in 3 Segmentbronchen bzw. die linke Bronchie in 2 Segmentbronchen.

Diese Segmentbronchen teilen sich in kleineren Ästen auf, den **Bronchiolen**. Durch Endaufzweigungen gehen die Bronchioli in die **Bronchioli terminales** über. Bis hierhin dient der Bronchialbaum nur als Luftleitungsweg, dessen Aufgabe in der Reinigung, Wasserdampfsättigung und Erwärmung der Atemluft liegt.

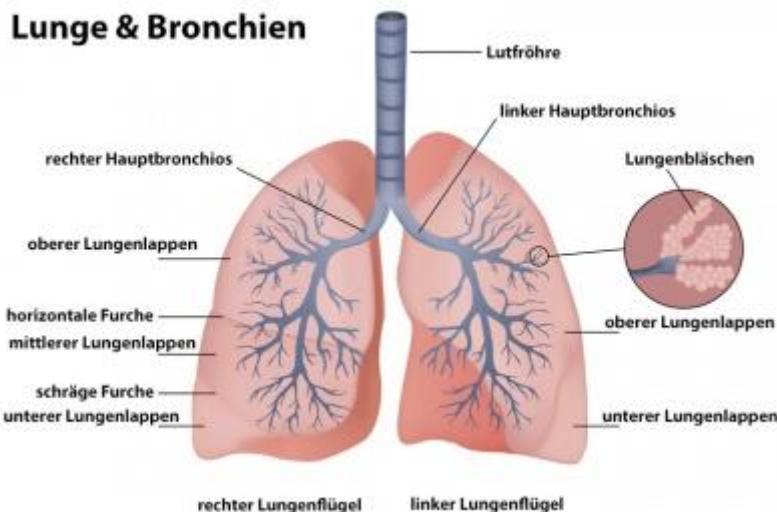
Aus den Bronchioli terminales gehen durch Aufzweigung die Bronchioli respiratorii hervor, die als Verbindungsstück zum gasaustauschenden Teil der Lunge anzusehen sind. Dieser Teil besteht aus **Alveolen** (Lungenbläschen) und **Kapillaren** (Haargefäße). Der Gasaustausch erfolgt durch Diffusion.



## 23. Lunge: Aufbau / Lungenhauptgefäße

Die Lunge ist ein der Atmung dienendes, paarig angelegtes Organ. Es nimmt Sauerstoff aus der Atemluft auf und transportiert Kohlendioxid als Endprodukt des Körperstoffwechsels ab. Echte Lungen kommen beim Menschen und bei den luftatmenden Wirbeltieren vor.

### 1. Aufbau



Die Lunge beginnt im Prinzip am **Lungenhilus (Hilum pulmonis)**, lateral der Luftröhre (Trachea).

Der Mensch besitzt zwei Lungenflügel, die zu beiden Seiten der Brusthöhle liegen, und vom Mediastinum getrennt werden. Die **linke Lunge (Pulmo sinister, Oberlappen und Unterlappen)** ist in zwei, die **rechte Lunge (Pulmo dexter, Ober-, Mittel- und Unterlappen)** in drei Lungenlappen (Lobi pulmonis) unterteilt.

Die Lungenlappen lassen sich weiter in 19 **Lungensegmente (Segmenta bronchopulmonalia)** gliedern, die jeweils von einem Segmentbronchus und einer Segmentarterie versorgt werden. Die rechte Lunge besteht aus 10 Segmenten, die linke Lunge aus 9 Segmenten.

### 2. Lungenhauptgefäße

#### Vasa publica

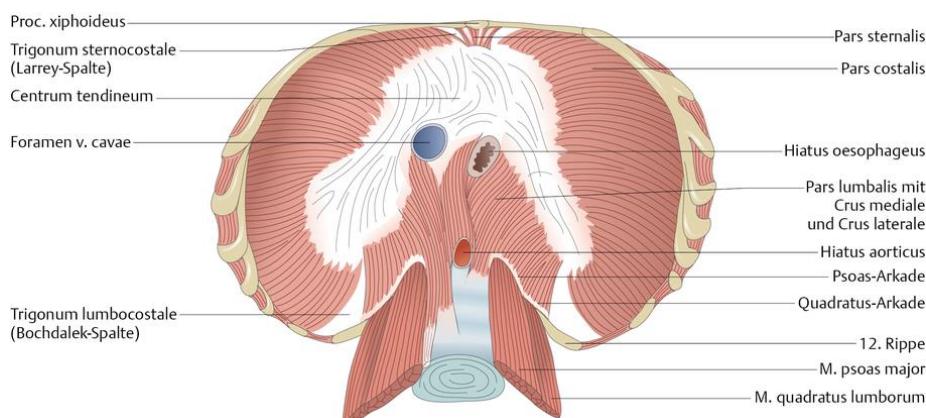
- Pulmonalarterien : Sauerstoffarmes Blut vom rechten Ventrikel in beide Lungen.
- Pulmonalvenen : Sauerstoffreiches Blut von beiden Lungen im linken Vorhof.

#### Vasa privata

- Rami bronchiales aortae

## 24. Diaphragma: Anteile / Durchtretende Strukturen

Das Zwerchfell (Diaphragma) ist eine breite, gewölbte Muskelplatte, die kuppelartig gegen die Brusthöhle gerichtet ist und Brust- und Bauchhöhle voneinander trennt. Zu beiden Seiten des Herzens, das über den Herzbeutel fest mit dem Zwerchfell verbunden ist, liegen die Lungen mit ihrer Basis dem Zwerchfell auf.



#### Zentrum tendineum

#### Muskeln:

- **pars sternalis**
- **pars lumbalis**

#### Durchtritte

- **Vena cava inferior**
- **Ösophagus**
- **Aorta**

## 25. Zunge: Funktion / Nervale Versorgung

Die Zunge (Lingua) ist ein mit Schleimhaut überzogener Muskelkörper.

### 1. Funktion

Die Zunge

- hilft bei Kau und Saugbewegung
- formt einen Schluckbaren Bissen und beginnt die Schluckbewegung
- dient dem Geschmacks – und Tastempfinden
- ist an der Lautbildung beim Sprechen beteiligt

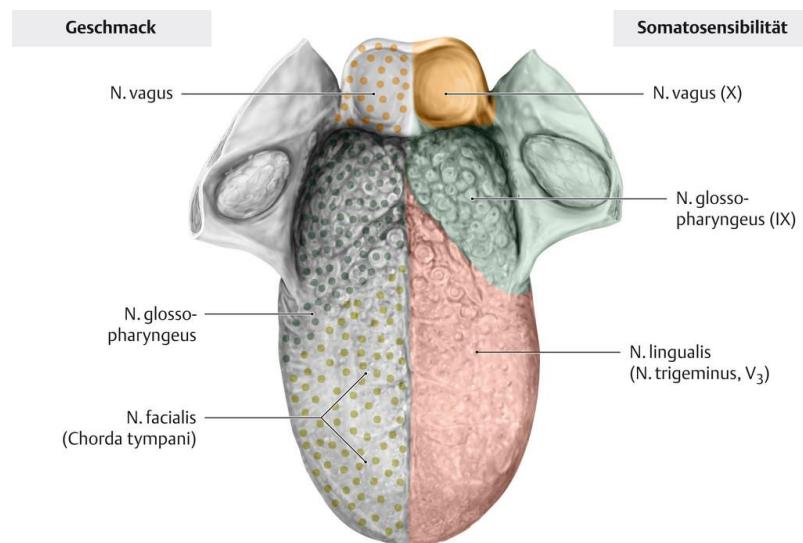
Geschmacksrichtungen (Komplexe Geschmackseindrücke sind immer auch durch den Geruch mitbestimmt)

- Süß - Kohlehydrataufnahme
- Bitter - Vergiftete Lebensmittel
- Salzig - Salz/ Wasser Haushalt
- Sauer - Verdorbene Lebensmittel
- Umami - Glutaminsäure (fleischig, herhaft)
- Fett - Kalorienaufnahme
- (Metallisch) - zB: Blut
- Schärfe - Capsaicin (Temperaturempfindung N. Trigeminus)

(Schärfe ist kein Geschmackswahrnehmung sondern ein Schmerzreiz der Nerven)

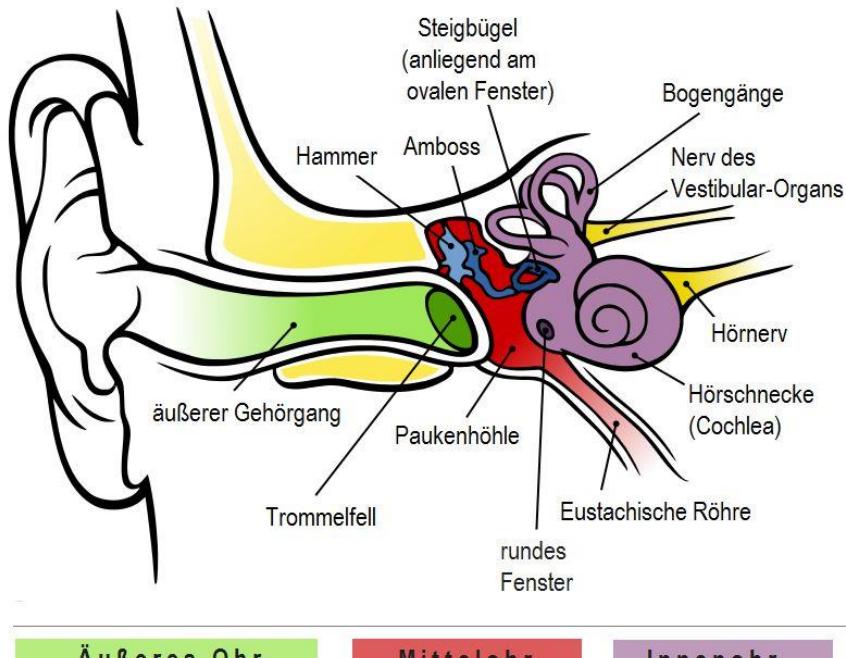
### 2. Nervale Versorgung

Die sensible und motorische Innervation der Zunge ist komplex und erfolgt über mehrere Nerven.



- Zungenbewegung
  - Nervus hypoglossus (Nervus XII)
- Sensibilität
  - Nervus glossopharyngeus (Nervus IX)
  - Nervus Trigeminus V (N lingualis)
- Geschmacksempfundung
  - Nervus facialis (Nervus VII).
  - Nervus glossopharyngeus (Nervus IX)
  - Nervus Vagus X

## 26. Gehör: Abschnitte / Nervale Versorgung



**Äußeres Ohr**

**Mittelohr**

**Innenohr**

### 1. Abschnitte

#### Äußeres Ohr (Begrenzung zum Mittelohr: Trommelfell)

- Richtungshören durch die Form der Ohrmuschel (Helix)
- Glandulae ceruminosae: Ohrschnalzdrüsen (Schutz des Trommelfells)
- Trommelfell (Membrana tympani) zur Schallaufnahme (Vibration)

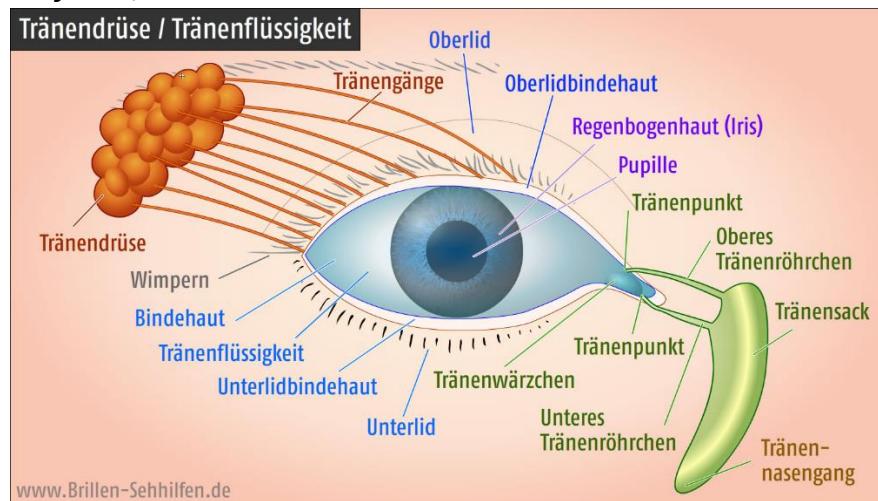
#### Mittelohr (Begrenzung zum Innenohr: ovales und rundes Fenster; Begrenzung zum Nasen-Rachen Raum: Ohrtrumpe (Tuba auditiva))

- Gehörknöchelchen: Gelenkigverbundene Knochen zur Schallverstärkung/ Schallübertragung auf das Innenohr (ovales Fenster)
  - Malleus: Hammer
  - Incus: Ambos
  - Stapes: Steigbügel
- Auslenkung über rundes Fenster
- Druckausgleich über Ohrtrumpe (Tuba auditiva)

#### Innenohr

- Cochlea (Schnecke) - Aufnahme von Schallwellen
  - Übertragung von Schallwellen an Perilymphflüssigkeit in der Schnecke
  - Hohe Schallwellen bleiben basal. Niedrige Frequenzen laufen bis zur Spitze
  - Ausleitung von Haarzellen -> Weiterleitung durch den Hörnerv (N. vestibulocochlearis VIII)
  - Frequenzbereich: 20 - 20.000 Hz
- Gleichgewichtsorgan:
  - 3 Bogengänge: Drehbeschleunigung
    - Die 3 Bogengänge stehen je 90° zueinander
  - Makulaorgan: Linearbeschleunigung
    - Sacculus: vertikal Beschleunigung
    - Utriculus: horizontal Beschleunigung
    - Beide Organe stehen senkrecht zueinander
  - Sinneshärchen ragen in gallertartige Substanz mit unterschiedlicher Trägheit zur Umgebung
  - Weiterleitung mit Gleichgewichtsnerv (N. vestibulocochlearis VIII)

## 27. Auge: Aufbau / Funktion



Die Aufgabe des Auges ist die Lichtrezeption , Leichtleitung und Akkommodation des Lichtstrahles , Lid- und Tränenapparatur , Bewegungsapparat und Druckregulation.

Unter dem Tränenapparat versteht man die **Tränendrüse**(Glandula lacrimalis) und die ableitenden Tränenwege.

Tränenflüssigkeit wird bei Bewegung der Augenlider durch den Bindegewebsack und durch Tränenpunkte in die **Tränenkanälchen** angesaugt (Canaliculi lacrimales), welche in den **Tränensack** (Saccus lacrimalis) münden.

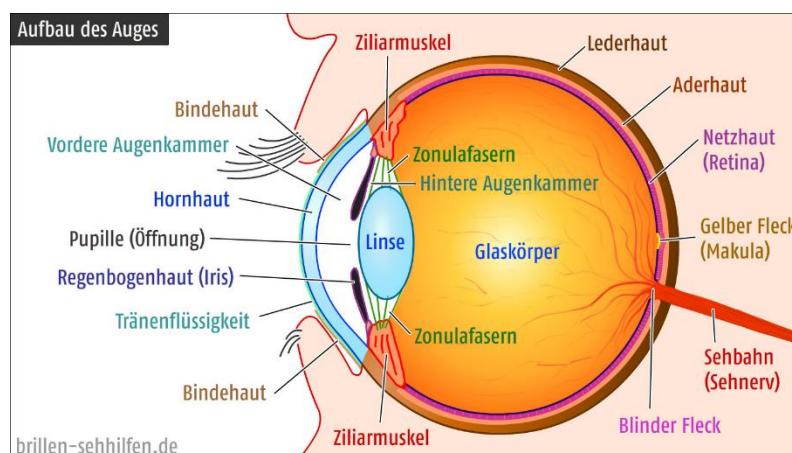
Durch den **Tränen-Nasengang** (Ductus nasolacrimalis) wird die Tränenflüssigkeit in die Nase(-nhöhle) abgeleitet. (Verbindung Tränensack mit Nase) Dies zusammen formt den Canalis Lacrimalis (**Tränen-Nasen-Kanal**)

Man unterscheidet zwei **Augenkammern**.

- Vordere (Camera bulbi anterior)
 

Durch Hornhaut (Cornea) (Kammerbucht), Iris und Linse begrenzt. Mit wasserklarem Kammerwasser vollkommen ausgefüllt. Bei Problemen des Abfließens von diesem kann es zu Erhöhung des Augendrucks kommen (→ Grüner Star)
- Hintere (Camera bulbi posterior)
 

Begrenzung durch Iris und Linse.  
In der hinteren Augenkammer wird das Kammerwasser gebildet und zirkuliert zwischen vorderer und hinterer Augenkammer.



Die Hornhaut(**Cornea**) sorgt für den Schutz des Auges. Ihre Brechkraft beträgt in etwa 43 Dioptrien und sie ist der transparente vordere Teil der äußeren Augenhaut. Transparenz weist sie aufgrund ihrer Gefühllosigkeit und ihrer homogenen Struktur auf.

Die **Iris** stellt einen Blendenapparat dar, der die Pupille von einer Neutralstellung (~4mm) Durchmesser auf 1.5mm verengen / 8mm erweitern kann. Für diesen Vorgang sind folgende zwei Muskeln zuständig:

- Musculus dilator pupillae (Pupillenöffner / Mydriasis)
- Musculus spinkter pupillae(Pupillenschließmuskel/Myosis)

Die **Linse** ist ein elastischer Körper, welcher mittels ihrer Krümmung für Fernakkommodation und Nahakkommodation (durch Musculus ciliaris , dt: Ziliarmuskel) verantwortlich ist.

Die Entspannung des musculus ciliaris sorgt für eine Zunahme der Krümmung. Im Alter nimmt die Elastizität der Linse ab und es folgt die Weitsichtigkeit. Der graue Star ist eine Trübung der Linse. Diese muss ersetzt werden, da sie nicht mehr elastisch genug ist.

Der **Glaskörper** füllt den kompletten Raum zwischen Linse und Retina aus und ist ein wichtiger Teil der lichtbrechenden Strukturen. Er besteht aus 98% Wasser und 2% Hyaluronsäure.

Die Netzhaut (**Retina**) enthält jene Fotorezeptoren, welche Licht aufnehmen und in elektrische Signale umwandeln. Sie besteht aus **Stäbchen** (welche das skotopische Sehen, also s/w, ermöglichen) und **Zäpfchen** (Farbe). Signale werden an den N. opticus (II) weitergeleitet.

Der Ort an dem die meisten Stäbchen und Zäpfchen sind, also am schärfsten gesehen wird ,wird **Gelber Fleck** (Macula lutea) genannt. An der Stelle wo der Sehnerv "eintritt" ist der **Blinde Fleck**.

**Skotome** : Es können jedoch auch unphysiologische Blinde Flecke eintreten (durch Netzhautablösung, Schädigung im N. opticus ,Glaskörpertrübung... )

Die **Lederhaut (Sclera)**, das Weiße im Auge, stellt mehr als 4/5 der äußeren Wand dar. Sie umschließt das Auge, wirkt also als Augenschutz.

Die **Aderhaut (Choroidea)** ist die rote Augenhaut und dient zur Blutversorgung der Retina (Arteria ophthalmica aus Arteria carotis interna)

## 28. Prinzip von Regelkreisen: Hypothalamus / Hypophyse / Zielorgan (Beispiel: Schilddrüse)

### 1. Prinzip von Regelkreisen

Als **Regelkreis** bezeichnet man ein Wirkungsgefüge, das aus einem Steuerungsprozess mit "Gegenspieler" besteht. Regelkreise erlauben auf diese Weise, dass lebenswichtige Größen der Körperfunktionen (z. B. die Osmolalität, der pH-Wert und die Sauerstoffspannung des Blutes, der Spiegel von Hormonen oder die Körpertemperatur) konstant oder in einem erträglichen Bereich bleiben. Dies wird mittels den diversen hormondrüsen im Körper erbracht ( Ephiphysen, Hypothalamus , Hypophyse , (Neben-)Schilddrüse ,...)

### 2.Hypothalamus / Hypophyse / Zielorgan

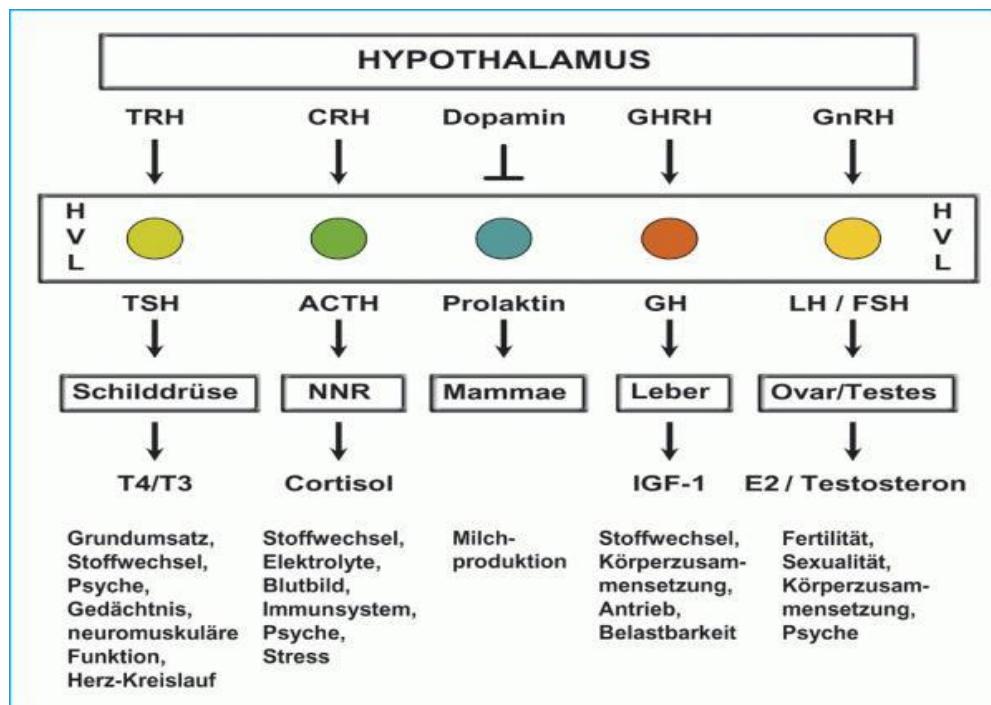
Der **Hypothalamus** ist ein lebenswichtiger Teil des Diencephalons (Zwischenhirns). Er dient als oberstes Regulationszentrum für alle vegetativen und endokrinen Vorgänge. Er steuert u.a. Atmung, Kreislauf, Körpertemperatur, Sexualverhalten sowie die Flüssigkeits- und Nahrungsaufnahme.

Die **Hypophyse** ist eine haselnussgroße, von straffem Bindegewebe umschlossene Hormondrüse, die über den Hypophysenstiel (Infundibulum) mit dem Hypothalamus verbunden ist.

(Hypophysenvorderlappe= Adeno, Hypophysenhinterlappen= Neurohypophyse)

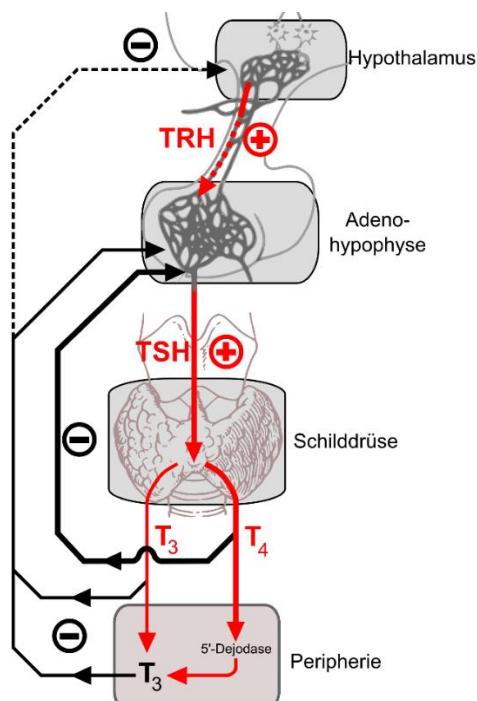
Beispiel für einen Regelkreis H/H : Beim Stressabbau im Hypothalamus setzt dieser das Hormon CRH frei. Dieses Hormon stimuliert anschließend die Hypophyse welche ACTH freisetzt. Dieses gelangt in das Blut zur Nebennierenrinde, welche wiederum Cortisol, welches ein Stresshormon ist, freisetzt. Cortisol wiederum hemmt sowohl die Ausschüttung von CRH und ACTH. Somit wird eine überschießende Reaktion verhindert.

Der Regelkreis hier umfasst also die drei erwähnten Stationen und wir landen wieder im Hypothalamus.



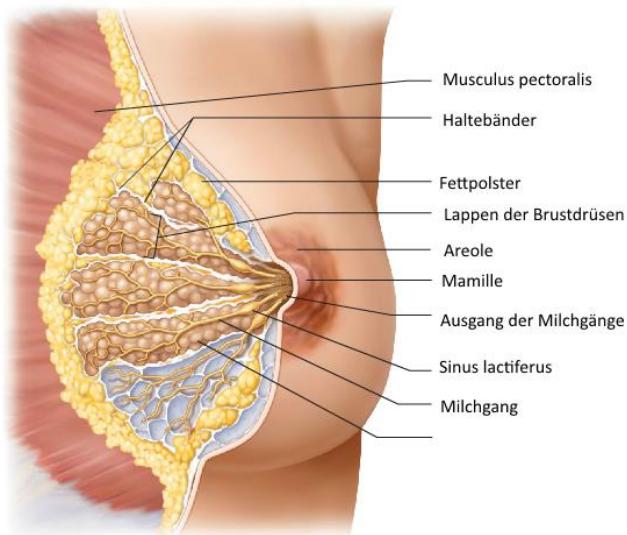
Schöfl Blickpunkt der Mann 2008; 6 (Sonderheft 1): 22-24 ©

### 3. Schilddrüse



Schilddrüse produziert die Schilddrüsenhormone T<sub>3</sub> und T<sub>4</sub>. Die Mengen dieser produzierten Hormone wird in erster Linie vom Hypothalamus und der Hypophyse reguliert. Kommt es zu einem Mangel an Schilddrüsenhormonen sinkt zunächst der T<sub>3</sub> und T<sub>4</sub> Spiegel unter den Normwert. Auf dieses reagiert die Hypophyse mit dem ausschütten von TSH, welches die Produktion von T<sub>3</sub> und T<sub>4</sub> anregt. Diese werden ins Blut abgegeben, der Spiegel steigt wieder. Eine Kontrolle der TSH-Freisetzung erfolgt mittels TRH.

## 29. Aufbau Mamma / Hormonfunktionen Schwangerschaft / Stillen



### 1. Aufbau Mamma

Beiderseits des Thorax aufliegend an die Fascia pectoralis des Musculus pectoralis major im Bereich der 3-7 Rippe.

An der Brust befindet sich die kleine kegelförmige Vorwölbung, die **Brustwarze** (Mamille, Mündung von 10-20 Milchgängen), in die die Ausführungsgänge der darunterliegenden Brustdrüsen führen. Umgeben ist die Mamille von einem Bereich der **Warzenhof** (Areole, 10-20 Knötchen) bezeichnet wird, diese besitzt eigene Talgdrüsen, **Montgomery-Drüsen**, die dem Schutz der Haut stillender Frauen und dem Luftabschluss zwischen der Brust und dem Mund des Säuglings dienen. Das Drüsengewebe selbst teilt sich in mehrere Lappen auf, deren **Milchgänge** (einer pro Lappen) sich im Bereich der Mamille zu den **Sinus lactiferi** erweitern welche dann auf die Oberfläche öffnen. Die Gänge und Lappen werden durch straffes Bindegewebe (**Retinacula**) gestützt, die Haltebänder der Brust, welche der Dermis der darüberliegenden Haut entspringen. Vom Musculus pectorales major wird die Brust durch eine Schicht lockeren Bindegewebes getrennt.

Die Blutversorgung erfolgt durch Äste der Arteria thoracicae internae, auch Arteria mammaea interna genannt.

### 2. Mamma in der Schwangerschaft

In der Schwangerschaft beginnen die Milchgänge aufzuspreßen und die Milchknospen der Brustdrüsen werden zu **Milchbläschen** (Alveolen) umgewandelt (~5. Monat). An den Wänden der Alveolen bilden sich **Myoepithelien** die der Ausscheidung der Milch dienen. Im 9. Monat beginnen die Drüsen mit der Bildung der **Vormilch** (Colostrum), welche Hauptsächlich aus Fetttröpfchen und Zellresten besteht und nicht zum Stillen gedacht ist. Etwa 3 Tage nach der Geburt beginnt die Bildung der tatsächlichen Muttermilch.

### 3. Hormonsystem:

**Östrogene** führen zur Ausbildung des Milchgangsystems, unterdrückt aber zusammen mit **Progesteron** aus der Placenta die Milchbildung. Erst mit dem Abstoßen der Placenta nach der Geburt wird, angeregt durch **Prolaktin**, Muttermilch produziert. **Oxytocin** führt dann bei Reizung der Brustwarzen zur Milchausschüttung.

### 4. Klinik

- Mammae accessoriae ( Zusätzliche Brustwarze)
- Gynäkomastie (überentwicklung der Brust beim Mann)
- Mastitis bei Milchstau (z.B. durch Stenose)

### 30. Sentinellymphknotenprinzip / inkl. Konsequenzen

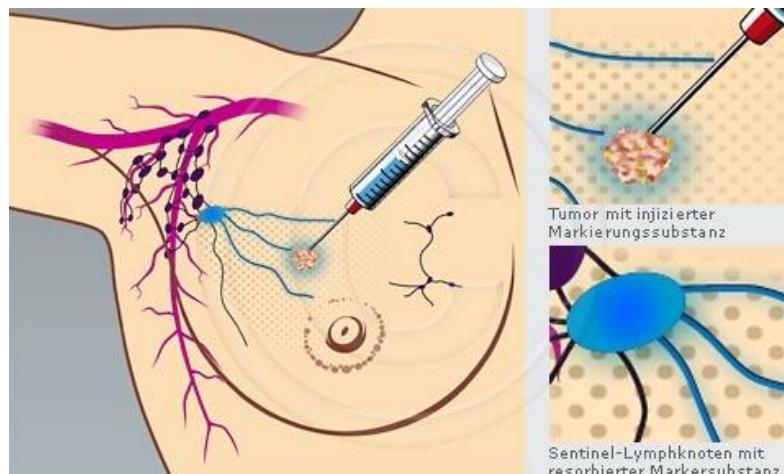
Bei Mammakarzinomen die metastasieren ist es typisch dass dies als erstes durch das lymphatische System geschieht. Ursprünglich wurden deswegen im Bereich des Tumors großzügig die Lymphknoten entfernt (**möglicherweise bis in die Axilla**) um sicherzugehen dass kein malignes Gewebe zurückbleibt. Das verursacht aber beim Patienten später große Probleme, vor allem mit Schwellungen in dem Bereich da Flüssigkeit nicht mehr abtransportiert werden kann.

#### 1. Sentinellymphknotenprinzip inklusive Konsequenzen

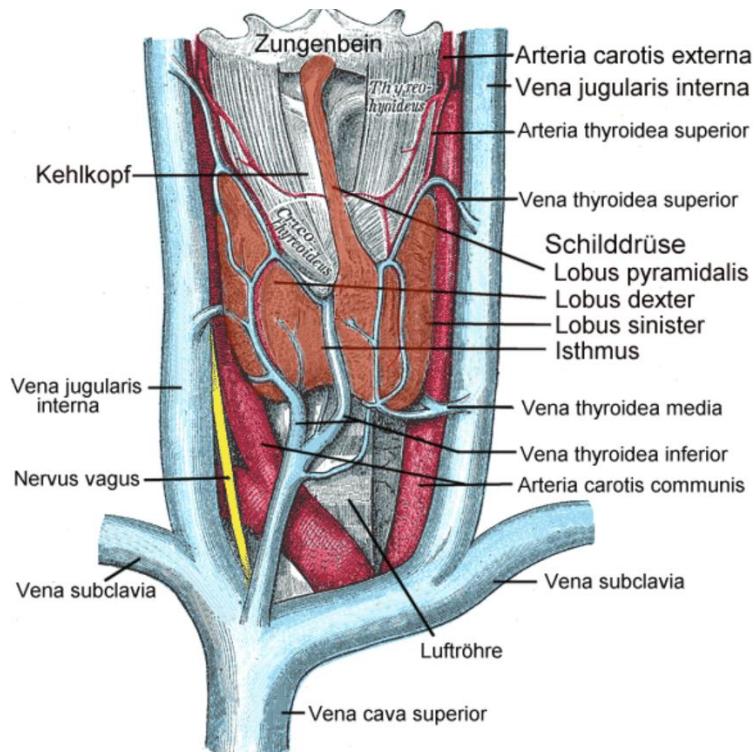
Mithilfe der **Sentinellymphknoten** lässt sich, mit hoher Wahrscheinlichkeit, herausfinden ob der Tumor bereits in das lymphatische System metastasiert hat. Die Sentinellymphknoten sind die Lymphknoten die direkt mit dem Tumor verbunden sind. Lässt sich in ihnen kein Tumorgewebe nachweisen kann man davon ausgehen dass der restliche Teil des Systems auch noch nicht befallen ist. Finden sich darin jedoch Tumorzellen muss man weiterhin großzügig Lymphknoten entfernen.

Die Sentinellymphknoten werden identifiziert indem ein Kontrast- oder **Färbemittel** in den Tumor injiziert wird. Nach kurzer Zeit (~15 Minuten) sollte genug des Mittels durch das lymphatische System abgetragen worden sein um die Sentinellymphknoten zu identifizieren.

Sind diese identifiziert werden sie entfernt und sofort zur Untersuchung gebracht. Noch **während der OP** des Tumors wird festgestellt ob sich Tumorzellen in den entfernten Lymphknoten befinden und entschieden ob weitere Lymphknoten entfernt werden müssen.



## 31. Schilddrüse: Aufbau / Funktion / Gefäßversorgung



### 1. Aufbau

- 2 Seitenlappen: **Lobus thyroideus dexter** und **Lobus thyroideus sinister**
  - liegen zu beiden Seiten der Trachea
  - befestigt an Trachea, Schild- und Ringknorpel
  - sind verbunden über Isthmus glandulae thyroideae
  - rechter Lappen meist etwas größer
- **Isthmus** und **Lobus pyramidalis**
  - Größe und Form variabel - fehlt manchmal komplett
  - Fortsatz eines Lappens (meist rechter) als fetales Relikt
- **Schilddrüsenkapsel: Capsula glandulae thyroideae**
  - umhüllt die Schilddrüse
  - besteht aus 2 Blättern: Capsula interna und Capsula externa
  - zwischen den Capsulae befindet sich ein Verschiebespalt
- Muskeln
  - M. sternocleidomastoideus
  - M. sternohyoideus
  - M. omohyoideus
  - M. sternothyroideus
  - M. cricothyroideus

### 2. Funktion

- aus ca. 3 Millionen Epithelfollikeln (Thyreozyten) zusammengesetzt, die große Mengen eines hormonhaltigen Sekrets (Kolloid) speichern.
- **Jodspeicherung**
- reguliert den **Energiestoffwechsel**
- reguliert das **Wachstum**
- reguliert den **Grundumsatz**
- hemmt den **Knochenabbau**
- Produzierte Hormone:
  - Thyroxin T4 (stimuliert Zellstoffwechsel, wichtig für Entwicklung des neugeborenen Organismus)

- Triiodthyronin T3 (wie Thyroxin) Calcitonin (senkt Blutcalciumspiegel, fördert Knochenbildung; von C-Zellen gebildet)

Thyreotroper Regelkreis:

Funktion der Schilddrüse wird durch Hypophyse und Hypothalamus reguliert.

**Hypothalamus:** TRH = Thyreoliberin oder Thyrotropin Releasing Hormone

**Hypophyse:** TSH = Thyrotropin oder Thyroidea Stimulating Hormone

### 3. Gefäßversorgung

Die Schilddrüse gehört zu den bestdurchbluteten Organen des Körpers.

Arterien:

- **A. thyroidea superior** als erster Ast der A. carotis externa
  - versorgt obere, vordere und seitliche Teile der Schilddrüse
- **A. thyroidea inferior** als Ast des Truncus thyrocervicalis
  - versorgt untere, hintere und mediale Teile

Venen:

- **V. thyroidea superior**
  - mündet in V. jugularis interna
- **Venae thyroideae inferiores**
  - gehen aus Plexus thyroideus impar hervor
  - münden in Venae brachiocephalicae

### 4. Klinik:

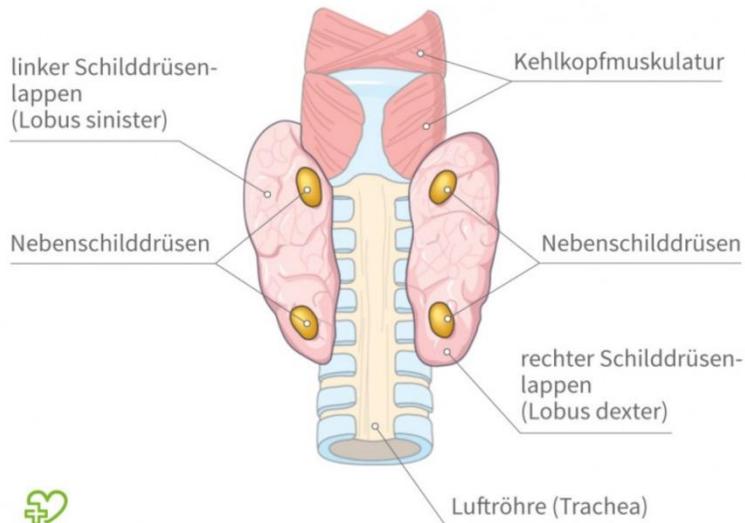
- **Jodmangel**
  - Überstimulation des Schilddrüsenwachstums durch TSH
  - führt zu einem kompensatorischen **Kropf** (Struma) = krankhafte Vergrößerung der Schilddrüse
  - Jodmangel führt zu nicht ausreichender Hemmung von T3/T4
  - Therapie: Thyreoidektomie
- **Morbus Basedow**
  - Autoimmunkrankheit
  - Schilddrüsenüberfunktion durch Autoantikörper, welche an den TSH-Rezeptor der Schilddrüse binden
  - → Überproduktion von T3/T4
  - → Hervortreten der Augäpfel (Exophthalmus)
  - → Tachykardie
  - Therapie: Thyreoidektomie

## 32. Nebenschilddrüsen: Aufbau / Funktion

Nebenschilddrüse = **Glandula parathyroideae (Ephithelkörperchen)**

### 1. Aufbau und Lage

- insgesamt 4 Stück
- liegen paarweise jeweils an der Rückseite der Seitenlappen der Schilddrüse
- etwa linsengroß
- hat eigentlich nichts mit der Schilddrüse zu tun



### 2. Funktion

Funktion:

- Bildung des **Parathormons** (PTH oder Parathyrin)
  - mobilisiert Calcium aus dem Knochen → Calciumspiegel im Blut wird höher
  - Gegenspieler von Calcitonin (Erhöht Kalzium im Blut durch Knochenabbau)
  - fördert die Phosphaausscheidung

Gefäßversorgung:

- **A. parathyroidea**
  - jedes Epithelkörperchen hat eine eigene
  - stammen aus A. thyroidea inferior
  - münden in die Vv. thyroideae

Klinik:

- Hyperparathyreoidismus:
  - Überfunktion der Nebenschilddrüse
  - Symptome: Stein-, Bein-, Magenpein
  - Therapie: Parathyreoidektomie

### 33. Nebenniere: Hormone / Gefäßversorgung

Die Nebennieren sind endokrine Drüsen, die üblicherweise kappenartig über den beiden Nieren liegen und durch eine dünne Fettschicht von diesen getrennt sind.

#### 1. Hormone

Die Nebenniere ist eine Kombination von zwei endokrinen Drüsen.

##### Nebennierenrinde

- **Zona glomerulosa** (Aldosteron)
  - Regulierung des Blutdrucks/ Wasserhaushalts/ Salzhaushalt
  - Blutdruckanstieg über Vasokonstktion
  - Erhöhung der Filtrationsrate der Niere
  - Rückresorption von Na und Wasser in der Niere
- **Zona fasciculata** (Cortisol)
  - Cortisol ist ein Stresshormon
  - Dämpfung des Immunsystems
  - Katabole (abbauende Wirkung) auf Fett-Protein- und Glucosereserven  
Klinik : Glucocorticoide als entzündungshemmende Medikamente (Cortison)
  - Cushing Syndrom : Nebenierentumor mit Cortisolüberproduktion
- **Zona reticularis** (Steroidhormone)
  - Androgene (z.B Tesosteron, Östradiol,..)
  - Anabole Hormone (Muskelaufbau, Knochenwachstum)
  - Ausbildung der sekundären Geschlechtsmerkmale ( Bartwuchs, Stimmbruch, usw)
  - Sexualhormone werden auch von Hoden und Ovarien gebildet

Während die Nebennierenrinde **Steroidhormone** (vor allem Mineralokortikoide, Glukokortikoide und Geschlechtshormone) synthetisiert, setzt das

##### Nebennierenmark (Katecholamine)

Das Nebennierenmark setzt **Noradrenalin** und **Adrenalin** frei. Diese werden in Stresssituationen Aktiviert bzw Ausgeschüttet.

Klinik : **Phäochromozytom** (Nebenierentumor; Blutdruckanstieg, Tachykardie)

#### 2. Gefäßversorgung

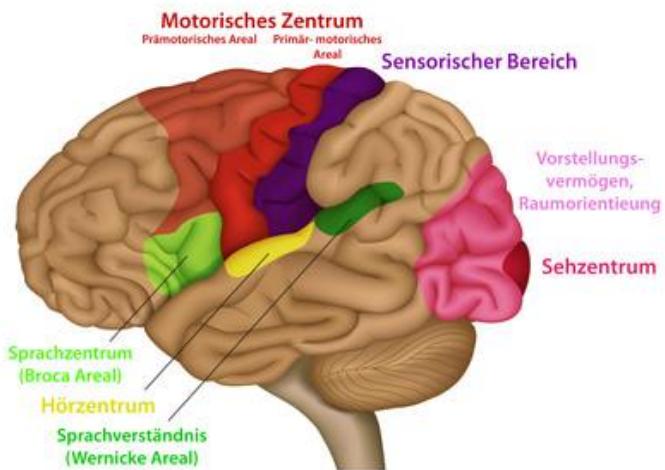
Die arterielle Versorgung der beiden Nebennieren erfolgt über drei Gefäße:

- **Arteria suprarenalis superior**: Ast der Arteria phrenica inferior
- **Arteria suprarenalis media**: direkter Abgang der Aorta abdominalis
- **Arteria suprarenalis inferior**: Ast der Arteria renalis

Der venöse Abfluss der Nebennieren erfolgt jeweils über die kurze, paarige

- Vena suprarenalis. Die rechte Vene mündet in die Vena cava inferior, die linke Vena suprarenalis drainiert in die Vena renalis sinistra. Sie unterhält häufig eine Anastomose zur Vena phrenica inferior.

## 34. Hirnabschnitte: Gyrus präcentralis/postcentralis / Broca / Wernicke



### Gyrus präcentralis (motorisches Zentrum)

Der Gyrus präcentralis ist die Hirnwindung, die sich vor der Zentralfurche (Sulcus centralis) befindet. In der Systematik nach Brodmann entspricht der Gyrus precentralis dem Brodmann-Areal 4 (Prämotorischer Cortex).

Der primär motorische Cortex ist ein Kortexareal des Lobus frontalis, das funktionell zum Motorcortex zählt. Die Fortsätze der hier lokalisierten Pyramidenzellen ziehen hauptsächlich ins Rückenmark hinab und steuern die dortigen Motoneurone direkt oder indirekt an. Somit dient der primär motorische Cortex der **Ausführung des motorischen Programms**, das in den übergeordneten Rindenfeldern im Zusammenspiel mit anderen Gehirnbereichen entworfen worden ist, und bildet daher einen wichtigen Bestandteil der Endstrecke des motorischen Systems.

### Gyrus postcentralis (sensorisches Zentrum)

Im Gyrus postcentralis liegt der somatosensorische Cortex, also das Rindengebiet, in dem **taktile Empfindungen des Körpers unmittelbar verarbeitet** werden. Dem Gyrus postcentralis werden nach der Brodmann-Einteilung die Areale 1, 2 und 3 (Somatosensorischer Cortex, Homunculus) zugeordnet.

### Broca-Areal (Sprachproduktion)

Das Broca-Areal bezeichnet das übergeordnete motorische Hirnrindenareal der Sprachmotorik (motorisches Sprachzentrum).

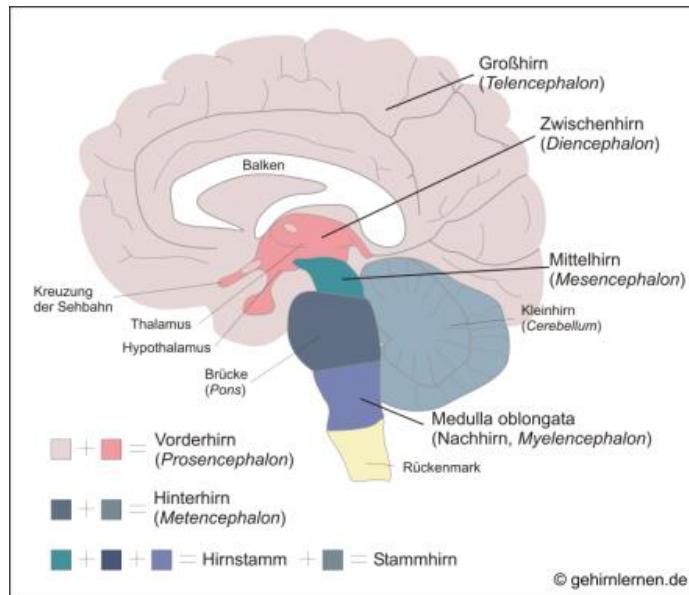
Das Broca-Zentrum ist das motorische Planungszentrum der Sprache. Über den Tractus arcuatus erhält es afferente Eingänge aus dem Wernicke-Sprachzentrum, die die Integration von Sinneseindrücken, semantischem Verständnis und Sprachproduktion ermöglichen. Efferenzen des Broca-Areals projizieren auf die Basalganglien, wo die Feinmodulation des motorischen Programms erfolgt, und von dort aus auf den primärmotorischen Cortex als übergeordnete Instanz der Sprachmuskulatur.

### Wernicke-Areal (Sprachverständnis)

Als Wernicke Areal wird ein kortikales Großhirnareal innerhalb des Temporal- und Teilen des Parietallappens bezeichnet, dessen Funktion in der semantischen Verarbeitung der Sprache besteht (sensorisches Sprachzentrum).

Das Wernicke-Areal dient der semantischen Verarbeitung und Integration von Sprach- und Textinhalten (Sprachverständnis). Durch Interaktion mit sprachmotorischen Cortexarealen ist es

verantwortlich für die semantische Ebene der Sprachproduktion im Rahmen willkürlicher sprachlicher Mitteilung, als auch als sprachliche Reaktion auf äußere Reize (Sehen, Hören).



## Großhirn

Das Groß- oder Endhirn bildet den größten Teil des menschlichen Gehirns und den differenzieritesten des Zentralnervensystems. Es ist verantwortlich für viele Denk- und Handlungsprozesse, die den Menschen von anderen Lebewesen unterscheiden.

## Zwischenhirn/Diencephalon

Das Diencephalon enthält Zentren für die Riech-, Seh- und Hörbahn, die Oberflächensensibilität und die seelische Empfindung.

## Hirnstamm

Steuerung der basalen Funktionen (Atmung, Blutdruck, Reflexe)

## Cerebellum

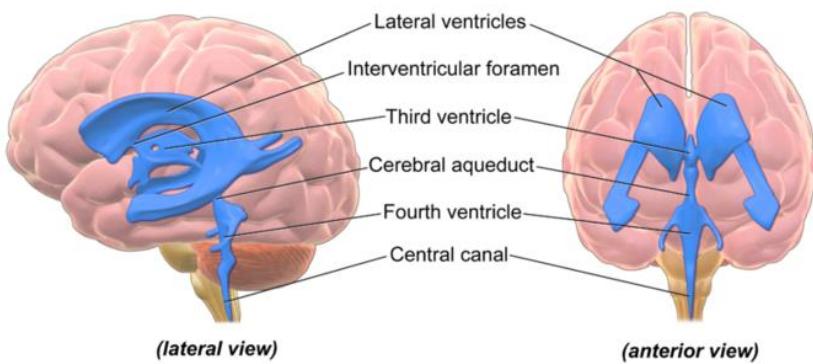
Das Cerebellum ist ein Teil des Metencephalon und dient als Kontrollinstanz für die Koordination und Feinabstimmung von Bewegungsabläufen.

## 35. Ventrikelsystem

Das **Ventrikelsystem** besteht aus miteinander verbundenen **4 Hirnventrikel**. Ventrikel sind **Hohlräume, die mit Hirnflüssigkeit, liquor cerebrospinalis, gefüllt sind**. Zusammen mit dem Rückenmarkskanal, Canalis centralis, bilden sie den **inneren Liquorraum**. Der **äußere Liquorraum** befindet sich zwischen den beiden weichen Hirnhäuten, Pia mater und Arachnoidea mater, im so genannten Subarachnoidalraum, wo der Liquor cerebrospinalis zirkuliert

## **4 Hirnventrikel:**

- 1. und 2. Seitenventrikel, **Ventriculi laterales**, im Großhirn
  - 3. Ventrikel, **Ventriculus tertius**, im Zwischenhirn
  - 4. Ventrikel, **Ventriculus quartus**, im verlängerten Mark



Die Verbindung zwischen den Seitenventrikeln und dem 3. Ventrikel bildet das ***Foramen interventriculare*** zwischen 3. und 4. Ventrikel ***aquaeductus mesencephali***. Der 4. Ventrikel setzt sich in den Canalis centralis des Rückenmarks fort.

Täglich wird 500 – 700 ml der Hirnflüssigkeit, *Liquor cerebrospinalis*, durch den Plexus choroideus produziert. Der **Plexus choroideus** ist ein baumartig verzweigtes Adergeflecht, das sich in jedem Ventrikel befindet. **Die Mehrheit des Liquor cerebrospinalis wird in den Seitenventrikeln produziert.** Aus den Seitenventrikeln setzt sich die Hirnflüssigkeit weiter in den dritten und folgend in den vierten Ventrikel fort. Von dort aus kommt es in den Subarachnoidalraum.

Die **Liquorpunktion** ist eine Punktionsmethode der Liquorräume und bedeutet die Entnahme von *Liquor cerebrospinalis* für Untersuchungs- oder Heilungszweck. Wichtige Marker können aus dem Liquor bei Verdacht auf z.B. entzündliche Erkrankungen wie Meningitis (Entzündung der Hirn- und Rückenmarkshäute, der Hüllen des ZNS) oder Enzephalitis (Entzündung des Gehirns) entnommen werden.

In der Medizin bedeutet Shunt (engl: Verschiebung) eine Kurzschlussverbindung mit Flüssigkeitsübertritt zwischen normalerweise getrennten Gefäßen oder Hohlräumen. **Cerebralshunt** oder Liquorshunt wird bei Abflussstörungen von Liquor cerebrospinalis (Hydrocephalus) benutzt. Es wird ein Katheter von Ventrikeln zu anderen Körperhöhlen hinzugefügt. Meistens wird **Ventriculo-peritonealer Shunt** benutzt, der Liquor in die Bauchhöhle, *Peritoneum*, ableitet. Alternativ erfolgt **Ventriko-atrialer Shunt** die Liquorableitung in den rechten Herzvorhof, *atrium dextrum*.

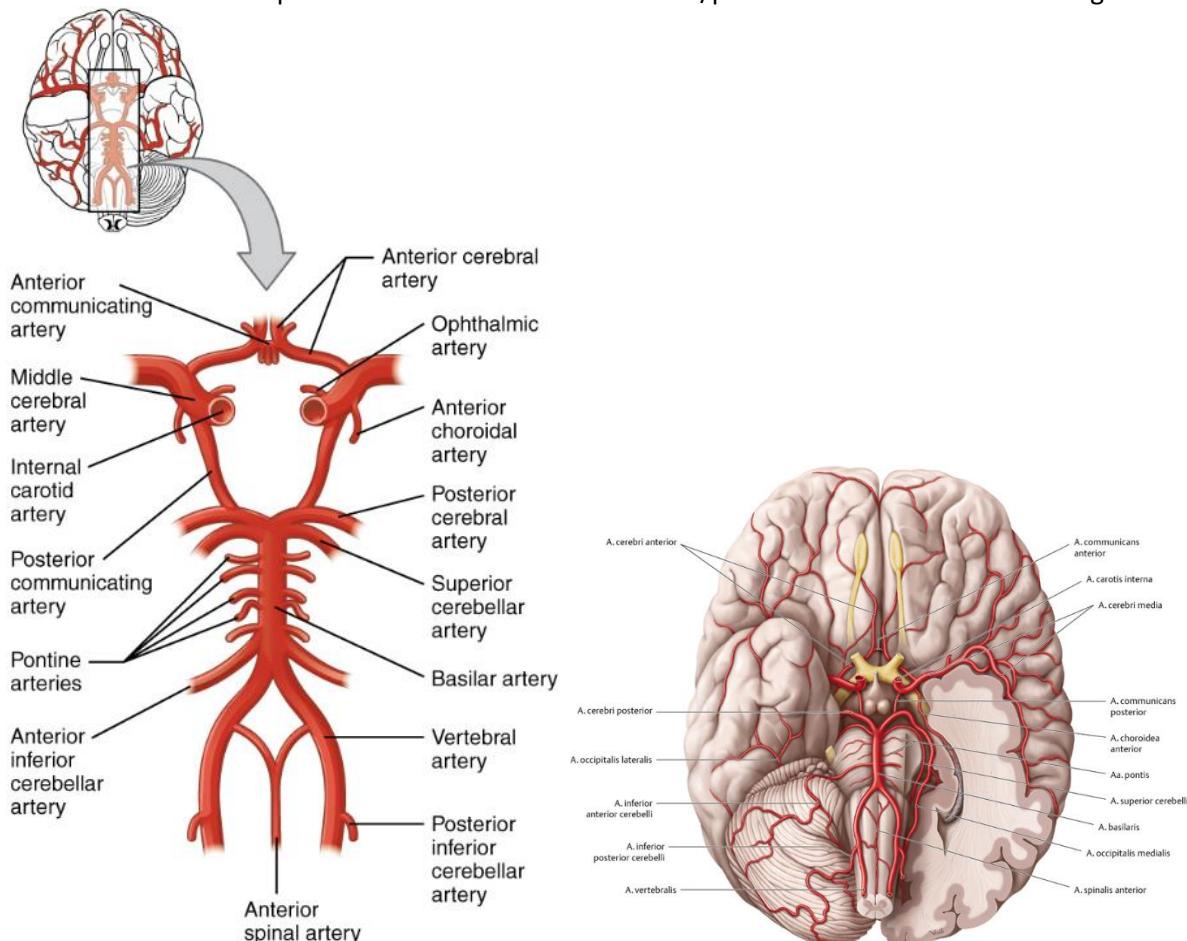
## 36. Circulus arteriosus willisi / Hirndurchblutung

Circulus arteriosus cerebri (lat. Arterienring des Hirns) wird nach dem englischen Anatomen Thomas Willis auch **Circulus arteriosus Willisi** genannt. Es ist ein arterieller Gefäßring. Es gibt 2 Paare von Arterien, die hauptsächlich Blut ins Gehirn liefern.

- **Arteria carotis interna** aus Aorta
  - Daraus entspringen Arterien, die durchbluten das Hirn:
    - **Arteria cerebri anterior**
    - **Arteria cerebri media**
    - **Arteria cerebri posterior**
- **Arteria vertebralis** („Wirbelarterien“) aus Arteria subclavia

Arteria carotis interna und arteria vertebralis sind durch **arteria basilaris**.

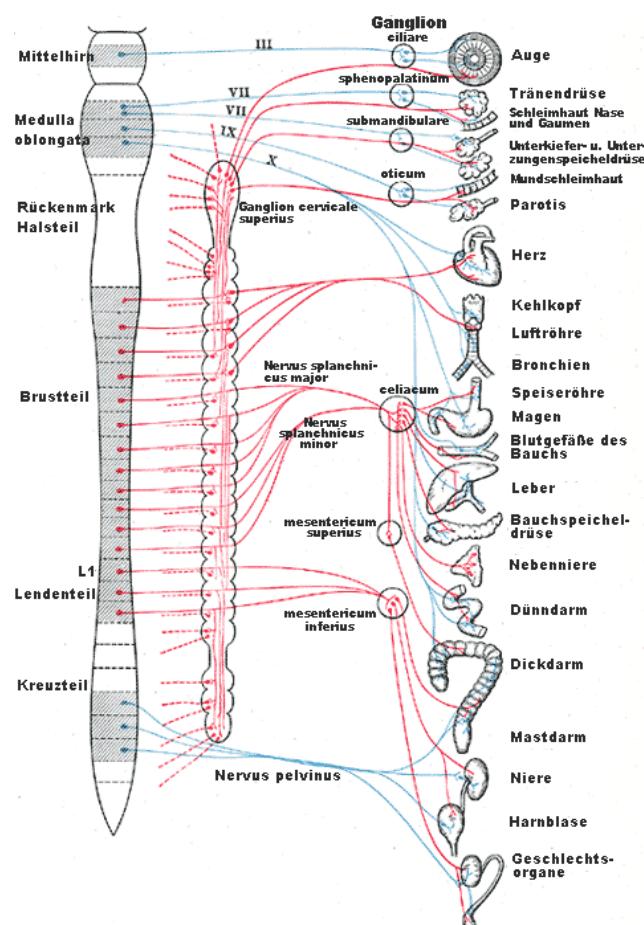
Kleinhirn wird durch Arteria superior cerebelli und arteria anterior/posterior inferio cerebelli durchgeblutet.



## 37. Sympathikus / Parasympathikus / Lage im Rückenmark / Funktionen

Sympathikus und Parasympathikus sind Teile des viszeralen oder autonomen Nervensystems. Das heißt, es wird nicht willkürlich innerviert, Vorgänge passieren unwillkürlich. Sympathikus und Parasympathikus sind Gegenspieler (antagonistisch), sie ergänzen einander.

	Sympathikus	Parasympathikus
Lage	Thorakal/lumbal (zum Brustraum/Lendenbereich gehörig)	Hirnstamm/sakral (zum Kreuzbein gehörig)
Ganglien	Im Grenzstrang (Truncus Sympathicus), an den Wirbelkörpern des Rumpfes	organnahe
Transmitter	Acetyl-CoA, Noradrenalin	Acetyl-CoA



Im Bild links sind die Nerven des Sympathikus **rot** und die Nerven des Parasympathikus **blau**.

Man sieht, dass die Nervenenden des Parasympathikus **direkt Organe ansprechen** und beeinflussen, während die des Sympathikus im **Truncus Sympathicus** enden, von wo aus weitere Nerven zu den Organen führen.

Hierbei ist zu beachten, dass der „erste“ Neurotransmitter des Sympathikus, also der vom Rückenmark zum Truncus Sympathicus führt, Acetyl-CoA ist und der weiter zu den Organen führende Transmitter das Noradrenalin.

Beim Parasympathikus gibt es nur eine Nervenverbindung, also nur den Transmitter Acetyl-CoA.

Ebenfalls gut zu sehen ist, dass die Nerven des Sympathikus großflächiger über das Rückenmark vom Brustkorb bis zu den Lenden verteilt ist und die Nerven des Parasympathikus zum einen ganz oben beim Hirnstamm (Nervus Vagus) und zum anderen ganz unten beim Kreuzbein angesiedelt sind.

Die Funktionen des Sympathikus sind:

- Aktivierung des **Stoffwechsels**
- **Tachykardie** (beschleunigter Puls, Herzrasen, > 100 Schläge/Minute)
- **Hypertonie** (erhöhter Blutdruck, Bluthochdruck)
- Steigerung der **Muskeldurchblutung**

- Erweiterung der **Bronchien** und der **Pupillen**
- **Drüsensekretion** (schwitzen...)
- Hemmung von **Harnblase** und **Darmtätigkeit**

Die Funktionen des Parasympathikus sind, hauptsächlich gesteuert vom Nervus Vagus (X):

- Aktivierung des **Verdauungsdrüsen** (Rachen, Pankreas, Galle), Speichelfluss
- **Bradykardie** (Langsamherzigkeit, < 60 Schläge/Minute)
- **Hypotonie** (niedriger Blutdruck)
- Verengung der **Bronchien** und der **Pupillen**
- Steigerung der Tätigkeit von **Harnblase** und **Darmtätigkeit**

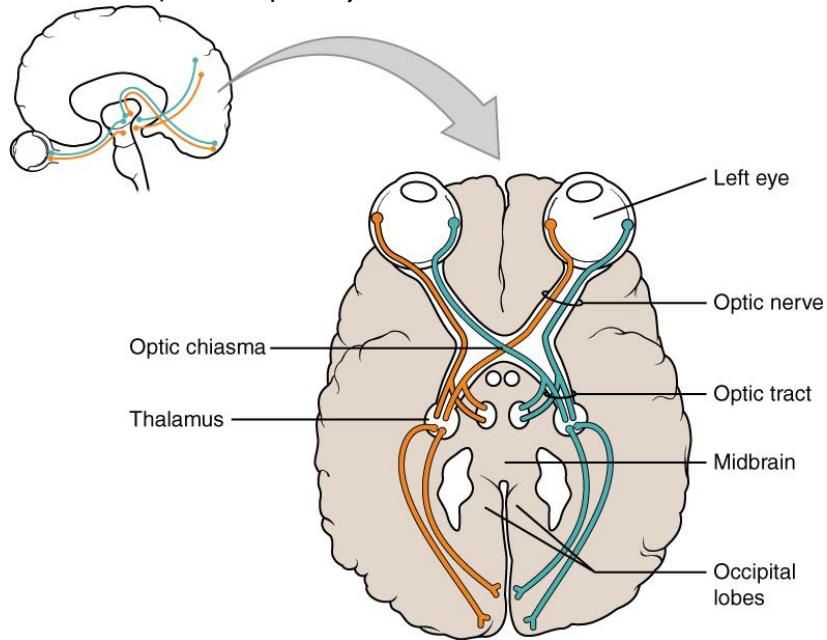
Zusammengefasst erhöht der Sympathikus die Aktionsbereitschaft in stressigen oder belastenden Situationen und der Parasympathikus erzeugt einen Zustand der Ruhe und Erholung für den Körper.

### *Die 12 Hirnnerven im Überblick*

1. Nervus **olfactorius** (Riechnerv)
2. Nervus **opticus** (Sehnerv)
3. Nervus **oculomotorius** (Augenbewegungsnerv)
4. Nervus **trochlearis** (Augenrollnerv)
5. Nervus **trigeminus** (Drillingsnerv)
  - a. Nervus **ophthalmicus** (Augennerv)
  - b. Nervus **maxillaris** (Oberkiefernerv)
  - c. Nervus **mandibularis** (Unterkiefernerv)
6. Nervus **abducens** (Augenabziehnerv)
7. Nervus **facialis** (Gesichtsnerv)
8. Nervus **vestibulocochlearis** (Hör- und Gleichgewichtsnerv)
9. Nervus **glossopharyngeus** (Zungen-Rachen-Nerv)
10. Nervus **vagus** ("umherschweifender" Nerv)
11. Nervus **accessorius** (Halsnerv)
12. Nervus **hypoglossus** (Unterzungennerv)

## 38. Hirnnerv II / Verlauf im Hirn

### 1. Hirnnerv (Nervus opticus)



#### Nervus Opticus

- **Sensorisch** (Wahrnehmung von Reizen der Sinnesorgane)
- **Afferent** (Vom Peripheren zum Zentralen Nervensystem)
- Leitet Signale vom Auge (Eindrücke auf der Retina) zum Hirn

verläuft von der Netzhaut (Retina) zum Zwischenhirn

#### Besonderheit:

Die Sehnerven jedes Auges bestehen aus zwei einzelnen Nervensträngen (im Bild jeweils rot und blau) einer davon nimmt die Informationen vom linken Anteil der Retina auf und einer vom Rechten.

Weiter hinten im Hirn kreuzen sich die nasalen Bestandteile (an der Kopfinnenseite liegende) am **Chiasma Opticum**, sodass beide linken Teile und beide rechten Teile der Sehnerven je auf der gleichen Seite weiter verlaufen. Dadurch kommen alle Informationen, die an der gleichen Körperseite eintreffen in die gleiche Seite des Hirns.

Eine Konsequenz aus dieser Überkreuzung ist, dass Sehnerv- oder Sehtraktdefekte an verschiedenen Stellen Auswirkungen auf verschiedene Teile des Sehapparats haben.

Tritt der Defekt zum Beispiel auf der linken Seite, aber hinter dem Chiasma Opticum auf, so ist auch ein Teil des rechten Auges davon betroffen, was zuerst nicht ganz intuitiv scheint.

## 39. Hirnnerv III / IV / VI

### 1. Hirnnerv III (Nervus oculomotorius)

Der dritte Hirnnerv ist ein **Augenbewegungsnerv**. Die Qualität ist motorisch/vegetativ (parasympatisch)/ efferent. Dieser Hirnnerv wird über folgende Muskeln innerviert:

- M. rectus inferior
- M. rectus superior
- M. rectus medialis
- M. obliquus inferior
- M. levator palpebrae superior (Augenlidheber)

Parasympathisch:

- M. spincter pupillae (Miosis)
- M. ciliaris (Akkommodation)

### 2. Hirnnerv IV (Nervus trochlearis)

Der vierte Hirnnerv ist ein **Augenrollnerv**. Die Qualität ist motorisch/ efferent. Dieser Hirnnerv wird über folgende Muskeln innerviert:

- M. obliquus superior

Klinik: Trochlearis Parese

### 3. Hirnnerv VI (Nervus abducens)

Der vierte Hirnnerv ist ein **Augenabziehnerv**. Er ist ein äußerer Augenmuskel. Die Qualität ist motorisch/ efferent. Dieser Hirnnerv wird über folgende Muskeln innerviert:

- M. rectus lateralis
- Bulbusabduktion (Bulbus = Augapfel)

Klinik: Abducens-Parese

## 40. Hirnnerv V

### 1. Hirnnerv V (Nervus trigeminus)

Der vierte Hirnnerv ist ein **Drillingsnerv**. Er ist verantwortlich für die Gesichtssensibilität und Kaumuskulatur. Die Qualität ist motorisch/ efferent / sensibel afferent parasympathisch. Dieser Hirnnerv besteht aus 3 Nerven:

- N. ophthalmicus
  - Sensibilität im Stirnbereich, Nasenhöhle und Auge
  - Innervation Nervus lacrimalis (Tränendrüse – parasympathisch/efferent)
- N. maxillaris
  - Sensibilität im Bereich der Schläfen, Oberkiefer, Zahnfleisch, Zähne Gaumen
- N. mandibularis
  - Sensibilität im Unterkiefer, Zahnfleisch, Zähne, Zunge, Wangen, Ohrmuschel (sensibel / efferent)
  - Innervation der Kaumuskulatur (motorisch / efferent)
  - Innervation von Ohr- und Mundspeicheldrüsen (parasympathisch / efferent)
  - Mitbeteiligung an Geschmack und Gehör (sensorisch / afferent)

## 41. Hirnnerv VII

### 1. Hirnnerv VII (Nervus facialis)

Der siebte Hirnnerv ist ein **Gesichtsnerv**. Er ist verantwortlich für die Gesichtsmuskulatur, Geschmackssinn und Tränen/Speicheldrüse. Die Qualität ist motorisch / sensorisch, parasympathisch. Dieser Hirnnerv hat folgende Aufgaben:

- Innerviert Mimische Gesichtsmuskulatur (motorisch / efferent)
- Musculus stapedius (Schallherabsetzung bei Lärm)
- Drüseninnervation im Nase-, Gaumen- und Pharynxbereich (parasympathisch / efferent)
- Geschmacksweiterleitung von Zungen (vordere 2 Drittel) zum Hirn (sensorisch/afferent)

Klinik: Facialis-Parese

Der Nervus trigeminus (V) und der Nervus facialis (VII) werden über den **Chorda tympani** verbunden. Er ist Parasympathische und sensorische. Über ihn erfolgt die Weiterleitung (Drüseninnervation /efferent, Geschmack / afferent)

### 2. Hirnnerv VIII (Nervus vestibulocochlearis)

Der achte Hirnnerv ist ein **Hör-und Gleichgewichtsnerv**. Dieser Hirnnerv ist verantwortlich für die Weiterleitung von Informationen des Gehörs und des Gleichgewichtorgans an das Hirn. Die Qualität ist sensorisch / afferent.

## 42. Hirnnerv IX

### 1. Hirnnerv IX (Nervus glossopharynges)

Der neunte Hirnnerv ist ein **Zungen-Rachenner**. Die Qualität ist sensorisch / sensibel /motorisch / parasympathisch. Dieser Hirnnerv ist verantwortlich für die

- Weiterleitung der Sensibilität im Bereich Rachen, Hals, Zunge (sensibel / afferent)
- Weiterleitung der Geschmacksempfindung im hinteren Zungendrittel (sensorisch / afferent)

Innervation der Glandula parotis (parasympathisch / efferent) und Innervation der Rachenmuskulatur (motorisch / efferent). Die Rachenmuskulatur ist verantwortlich für den Schluckreflex und Würgereflex.

## 43. Hirnnerv X

### 1. Hirnnerv X (Nervus vagus)

Der zehnte Hirnnerv ist ein **Eingeweisener**. Die Qualität ist sensorisch / sensibel / motorisch / parasympathisch. Dieser Hirnnerv ist der größte Nerv des parasympathischen Systems.

Parasympathische (entspannende) Innervation sämtlicher Organe im Körper. Er hat folgende Aufgaben :

- Innervation der Larynxmuskulatur (motorisch / efferent)
- Sensibilität im Rachenbereich (sensibel / afferent)
- Rami cardiaci im Aortenbogen Messen über Drucksensoren den Blutdruck (sensorisch / afferent)-versorgt das Atrium des Herzens

Klinik: Vagotomie bei Magen-/ Duodenal-Ulcus zur Hemmung der Säureproduktion

➤ Nun obsolet wegen PPI (Säurehemmer)

Der N. vagus leitet auch viszerosensorische Reize vom **Ösophagus** (Speiseröhre), den Atemwegen und der Bauchorganen bis hin zum Enddarm. Diese Reize sind wichtig für die Kontrolle der Organfunktionen, erreichen aber selten die Großhirnrinde, wodurch wir ihnen kaum Bewusst sind. Die motorische Komponente des N. vagus beeinflusst das Herz (z.B. zur Blutdrucksenkung), aber auch die glatte Muskulatur und die Drüsen, die in seine überwachten Bereich liegen - also

Atemwege, Magen, Darm und Gallenblase. Außerdem leitet er noch motorische Fasern zu den Muskeln des Gaumen- und Rachenraums, wobei diese eigentlich zum elften Hirnnerv - **N. accessorius** - gehören.

## 2. Hirnnerv XI (Nervus accessorius)

Der elfte Hirnnerv ist ein **Halsnerv**. Die Qualität ist motorisch / efferent. Dieser Hirnnerv innerviert folgende Muskeln: M. accessorius und des M. trapezius

## 3. Hirnnerv XII ( Nervus hypoglossus)

Der zwölften Hirnnerv ist ein **Zungennerv**. Die Qualität ist motorisch / efferent. Dieser Hirnnerv innerviert die Zungenmuskulatur. Abgabe von Nervenfasern an Plexus cervicalis (über Ansa cervicalis )

Klinik: Hypoglossus-Parese

## 44. Kaumuskulatur

Die Kaumuskulatur bewegt die **Mandibula** (Unterkiefer) am **Temporomandibulargelenk** (Kiefergelenk). Der wichtigste und auch stärkste Kaumuskel ist der **M. masseter**, er hebt die Mandibula. Zusätzlich sind auch noch **M. temporalis**, **M. pterygoideus medialis** und **M. pterygoideus lateralis** für das Heben der Mandibula zuständig, wobei die letzten beiden auch eine seitliche Bewegung ermöglichen. Innerviert wird die Kaumuskulatur vom fünften Hirnnerv, dem **N. Trigeminus**.

## 45. Halswirbel

Die Wirbel der Wirbelsäule gliedern sich unter anderem in 7 Halswirbel (Zervikalwirbel). Von denen aber nur der 1. und der 2. Halswirbel (Atlas und Axis) eine Sonderstellung einnehmen.

### Atlas:

Der Atlas trägt den Kopf und besitzt im Gegensatz zu den anderen Wirbeln keinen Wirbelkörper(corpus vertebrae) und hat die Form eines Ringes. Die beiden oberen Gelenkfortsätze (Processus articularis superior) des 1ten Halswirbels bilden mit den Gelenkfortsätzen(Condyle) des Hinterhauptbeins(Os occipitale) das obere Kopfgelenk(Articulatio atlantooccipitalis). Dieses ist ein Eigelenk, welches sowohl Seitwärtsneigungen, als auch Vor-und Rückwärtbewegungen gestattet.

### Axis:

Der Wirbelkörper des Axis trägt an seiner oberen Fläche einen zahnartigen Fortsatz(Dens axis). Dieser besitzt an seiner Vorderfläche eine Gelenkfläche. Über sie stehen Atlas und Axis zusätzlich gelenkig in Verbindung.

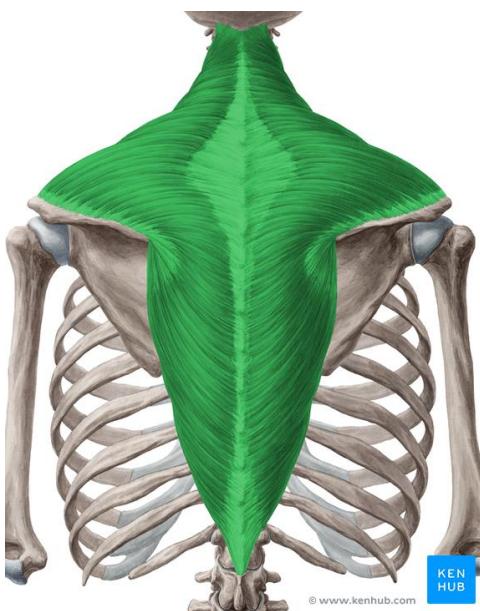
### Atlas und Axis

bilden zusammen das untere Kopfgelenk(Articulatio atlantoaxialis), das funktionell Drehbewegungen des Kopfes zu beiden Seiten zulässt.

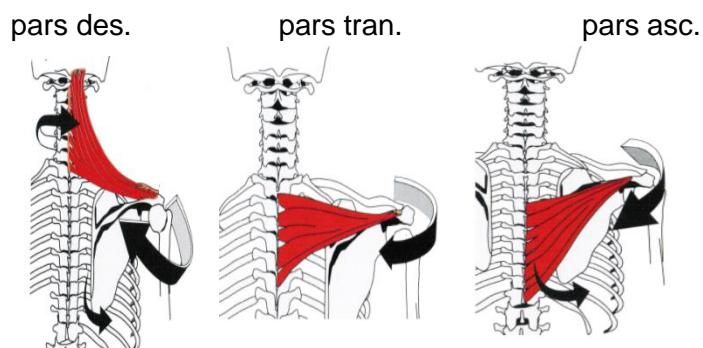
Die Querfortsätze umschließen ein Loch durch welche auf beiden Seiten die Wirbelarterie (A. vertebralis) nach oben zum Kopf zieht. Der Dornfortsatz des 7. Halswirbels ist besonders lang und unter der Haut als Vertebra prominens zu tasten. Die Halswirbel 3-6 weisen nur geringe Unterschiede auf.

## 46. *Musculus trapezius / Musculus sternocleidomastoideus*

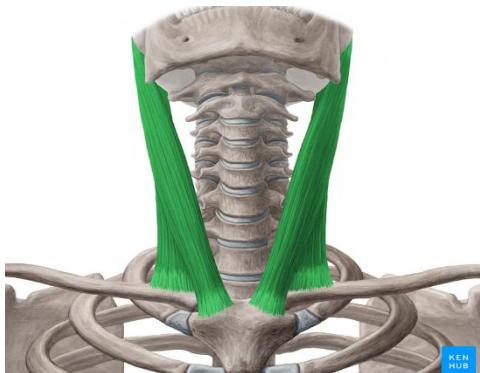
### 1. *Musculus trapezius*



Der **Musculus trapezius** hat seinen Ursprung in den **Dornfortsätze Hals-/Brustwirbel**. Der Ansatz ist in der **Clavicula (Schlüsselbein)** und **Spina scapulae (Schulterblattgräte)**. Er wird innerviert vom **Nervus accessorius**. Dieser Muskel ist für folgende Funktion verantwortlich: **Bewegung Schulterblatt, Lateralflexion Hals, Dorsalextension Hals.**



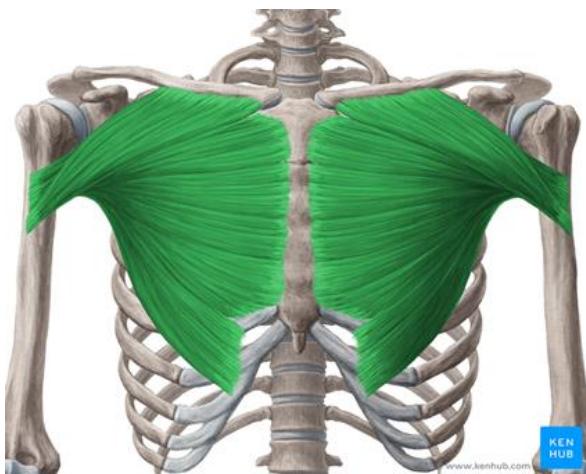
### 2. *Musculus sternocleidomastoideus*



Der **Musculus sternocleidomastoideus** (Kopfnicker, Kopfwender) hat seinen Ursprung in der **Clavicula** im **Sternum**. Der Ansatz ist im **Processus mesoideus**. Er wird innerviert vom **Nervus accessorius**. Dieser Muskel ist für folgende Funktion verantwortlich : **Rotation** und **Atemhilfsmuskel**.

## 47. *Musculus pectoralis major / Musculus pectoralis minor*

### 1. *Musculus pectoralis major*

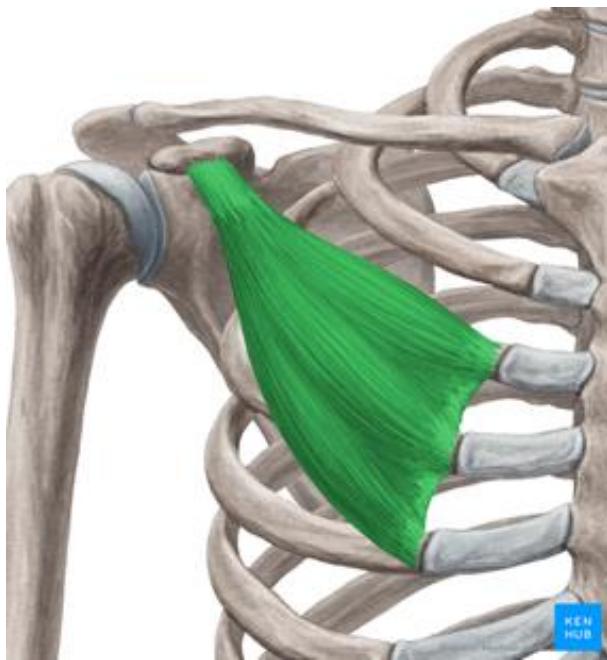


Der **Musculus pectoralis major (großer Brustumskel)** ist ein Skelettmuskel und bedeckt den gesamten vorderen Rippenbereich. Am Arm überschneiden sich die Fasern des Musculus pectoralis major: Die Fasern, die von weit unten kommen, setzen am Oberarm weiter oben an als die Fasern, die vom Schlüsselbein kommen. Dadurch entsteht ein Bogen, der die vordere Begrenzung der Achselhöhle bildet. Der Musculus pectoralis major bedeckt den **kleinen Brustumskel (Musculus pectoralis minor)**.

Der Musculus pectoralis major zieht den **Arm zum Körper (Adduktion), dreht ihn nach innen (Innenrotation) und zieht ihn nach vorne (Anteversion)**. Außerdem gehört er zur **Atemhilfsmuskulatur**. Abhängig von der Position des Oberarms verändert der Pectoralis jedoch seine Funktion.

Die Innervation erfolgt über die **Nervi pectorales**.

### 2. *Musculus pectoralis minor*



Der **Musculus pectoralis minor** (lat. für „kleiner Brustumskel“) ist ein Skelettmuskel des Menschen, der vom *Musculus pectoralis major* abstammt und von dem er völlig bedeckt ist. Bei vierfüßigen Säugetieren sind die Verhältnisse der beiden Brustumskeln umgekehrt: Der oberflächlich gelegene *Musculus pectoralis superficialis* ist deutlich schwächer ausgebildet als der darunter liegende tiefe Brustumskel (*Musculus pectoralis profundus*).

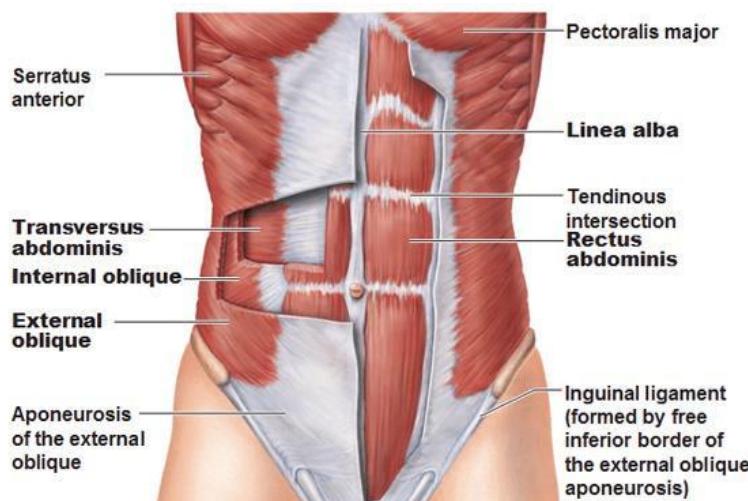
Seinen Ursprung hat er an der 3. bis 5. Rippe, ca. 1 bis 2 cm von der Knochen-Knorpel-Grenze und zieht aufwärts zum *Processus coracoideus* (Rabenschnabelfortsatz).

Zum einen zieht der Muskel die Schulter nach schräg vorne unten, zum anderen dient er beim Aufstützen der Arme als Atemhilfsmuskel. Außerdem verhindert er ein Hochschieben des Schultergürtels. Innerviert wird der *Musculus pectoralis minor* von den *Nervi pectorales medialis* und *lateralis* aus dem *Plexus brachialis*.

<b>Kurzfassung Musculus pectoralis major:</b> Ursprung: Sternum / Clavicula / Rippen Ansatz: Tuberculum major humerus (Oberarmknochen) Innervation: Nervi pectorales aus Spinalnerven Funktion: Abduktion, Anteversion, Innenrotation, Atemhilfsmuskel	<b>Kurzfassung Musculus pectoralis minor:</b> Ursprung: 3,4,5 Rippe Ansatz: Processus coracoideus (Rabenschnabelfortsatz, Schulterblatt) Innervation: Nervi pectorales aus Spinalnerven Funktion: Schulter nach vorne, Atemhilfsmuskel
--	---

## 48. *Musculus rectus / Rektusscheide*

### 1. *Musculus rectus*



Der **Musculus rectus abdominis** beginnt am Brustkorb, wo er an der Vorderfläche des **fünften bis siebten Rippenknorpels und am Schwertfortsatz des Brustbeins** entspringt. Er zieht in zwei Bahnen bis zum Becken herunter. Dort ist er am oberen Schambeinast zwischen Schambeinfuge und Schamhöcker am **Crista pubica (Becken)** angewachsen.

Der gerade Bauchmuskel ist durch **drei bis vier Zwischensehnen (Intersectiones tendineae -> mehrere Muskelbäuche)** unterteilt. Zwischen dem linken und rechten Musculus rectus abdominis befindet sich als Mittellinie die **Linea alba** als Bindegewebsnaht des Bauches. Der obere Anteil des Muskels ist hauptsächlich am Knorpel der fünften Rippe befestigt.

Der Musculus rectus abdominis ist ein wichtiger **Haltungsmuskel**. Der gerade Bauchmuskel sorgt dafür, dass der Brustkorb in Richtung Beine gezogen und der **Rumpf** dadurch **gebeugt** wird. Bei fixiertem Oberkörper wird andererseits der vordere Beckenrand angehoben. Werden sowohl Oberkörper wie Becken fixiert, dient die Anspannung des Muskels der Unterstützung der Bauchpresse. Der Muskel hilft auch bei der **Atmung** und spielt eine wichtige Rolle bei kräftigem Ausatmen. Antagonist ist der Musculus erector spinae.

Die Innervation (Ansteuerung durch Nervenfasern) erfolgt über die **Nervi intercostales**.

**Kurzfassung:** Musculus rectus

**Ursprung:** 5.-7. Rippe / Brustbein

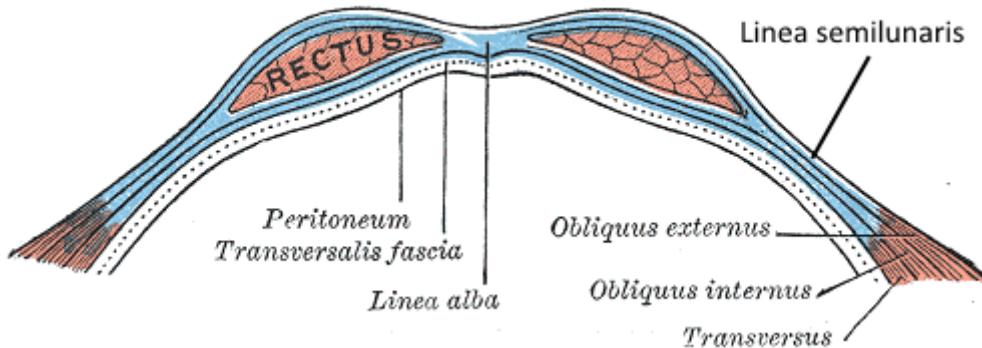
**Ansatz:** Crista pubica (Becken)

**Innervation:** N. intercostales

**Funktion:** Bauchpresse, Rumpfbeugung

## 2. Rektusscheide

Die **Rektusscheide** (Vagina musculi recti abdominis) ist die von den **Sehnenplatten** der Muskeln der vorderen Bauchwand gebildete **Kanal um den Musculus rectus abdominis**, sowie diverser **Gefäße und Nerven**. Es werden **Vorderwand** (**Vorderes Blatt**, Lamina anterior) und **Hinterwand** (**Hinteres Blatt**, Lamina posterior) der Rektusscheide unterschieden, wobei die Lamina posterior nur vom Brustbein (Sternum) bis wenige Zentimeter unterhalb des Bauchnabels existiert, die Lamina anterior hingegen bis zum Schambein reicht. Die Stelle, ab der keine Hinterwand mehr existiert, wird als **Linea arcuata** bezeichnet.



Die **Linea alba** ist eine senkrechte Bindegewebsnaht in der Bauchmitte, welche durch die Vereinigung der Sehnen der seitlichen Bauchmuskeln entsteht. In der Bauchmitte liegt auf ihr der Nabel.

Die Linea semilunaris ist eine gebogene Linie, welche sich auf beiden Seiten des Musculus rectus abdominis befindet.

## 49. *Musculus deltoideus / Musculus biceps / Musculus triceps*

### 1. Musculus deltoideus

Der **Musculus deltoideus** wird auch Deltamuskel genannt. Er liegt wie ein Paket über dem Schultergelenk und verleiht ihm Halt, indem er den Kopf des Oberarmknochens in die Gelenkpfanne drückt. Dieser Muskel hat seine Ursprung im **Schlüsselbein** (Clavica) und **Schulterblatt** (Scapula). Der Ansatz ist im **Oberarmknochen** (Tuberositas deltoidea humeri). Der Musculus deltoideus innerviert den **Nervus axillaris**. Er hat folgende Funktion, **Anteversion, Retroversion, Abduktion, Elevation**.

Der Deltamuskel lässt sich beim Menschen in drei Teile untergliedern: Pars clavicularis (Schlüsselbeinteil; „vorderer Deltamuskel“), Pars acromialis (Schulterhöhenteil; „mittlerer Deltamuskel“) und Pars spinalis (Grätenteil; „hinterer Deltamuskel“)

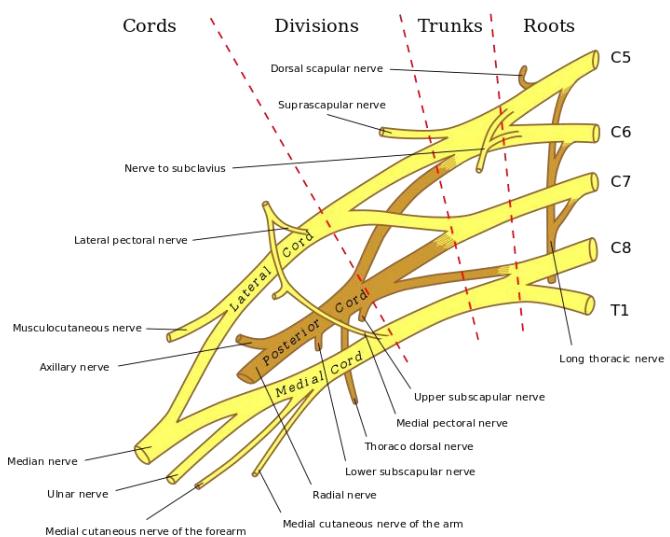
### 2. Musculus biceps brachii (Bizeps)

Der Musculus biceps brachii ist der Skelettmuskel des Oberarms. Dieser Muskel hat seinen Ursprung im **Schulterblatt** (Scapula) genauer geht er vom Schulterblatt bis zum Rabenschnabelfortsatz des Schulterblatts. Der Ansatz ist im **Speichenbeule** (Tuberositas radii). Der biceps brachii innerviert den **Nervus musculocutaneus**. Er hat folgende Funktion **Flexion, Abduktion, Anteversion**. Die Besonderheit dieser Muskeln ist, dass er ein **2-köpfiger Muskel** (Caput longum (langer Kopf) und Caput breve (kurzer Kopf)) ist und sich über **2 Gelenke** erstreckt.

### 3. Musculus triceps brachii (Trizeps)

Der sitzt Musculus triceps brachii sitzt auf der Rückseite des Oberarms. Dieser Muskel hat seinen Ursprung im **Schulterblatt** (Scapula) und im **Oberarmknochen** (Humerus). Der Ansatz ist im **Hakenfortsatz** (Olecranon ulnae). Der triceps brachii innerviert den **Nervus musculocutaneus**. Er hat folgende Funktion **Extension, Abduktion**. Die Besonderheit dieser Muskeln ist, dass er ein **3-köpfiger Muskel** (Caput longum (langer Kopf), Caput mediale und Caput laterale) ist und sich über **2 Gelenke** erstreckt

## 50. *Plexus brachialis*



Plexus sind Geflechte aus ventralen Ästen der Spinalnerven. Sie entstehen aus den Ästen derjenigen Bereiche des Rückenmarks, die für die Innervation der aussprossenden Extremitäten zuständig sind.

Der Plexus brachialis ist ein Nervengeflecht des peripheren Nervensystems (PNS). Aus ihm gehen Nerven für Arm, Schulter und Brust hervor.

Aus dem **Plexus brachialis** (C5–Th1) gehen 5 große Äste hervor:

- Nervus radialis
- Nervus ulnaris
- Nervus medianus
- Nervus axillaris
- Nervus musculocutaneus

## 51. *Plexus lumbalis*

Plexus sind Geflechte aus ventralen Ästen der Spinalnerven. Sie entstehen aus den Ästen derjenigen Bereiche des Rückenmarks, die für die Innervation der aussprossenden Extremitäten zuständig sind. Die Nerven versorgen v.a. die Vorderseite des Oberschenkels.

Der **N. cutaneus femoris lateralis** (L2–L3) und der **N. femoralis** (L1–L4) ziehen gemeinsam durch die Lacuna musculorum zur Vorderseite des Oberschenkels. Der **N. obturatorius** (L2–L4) verlässt das Becken durch den Canalis obturatorius.

Aus dem **Plexus lumbalis** (Th12–L4) gehen 6 große Äste hervor:

- Nervus iliohypogastricus
- Nervus ilioinguinalis
- Nervus genitofemoralis
- Nervus cutaneus femoris lateralis
- Nervus femoralis
- Nervus obturatorius.

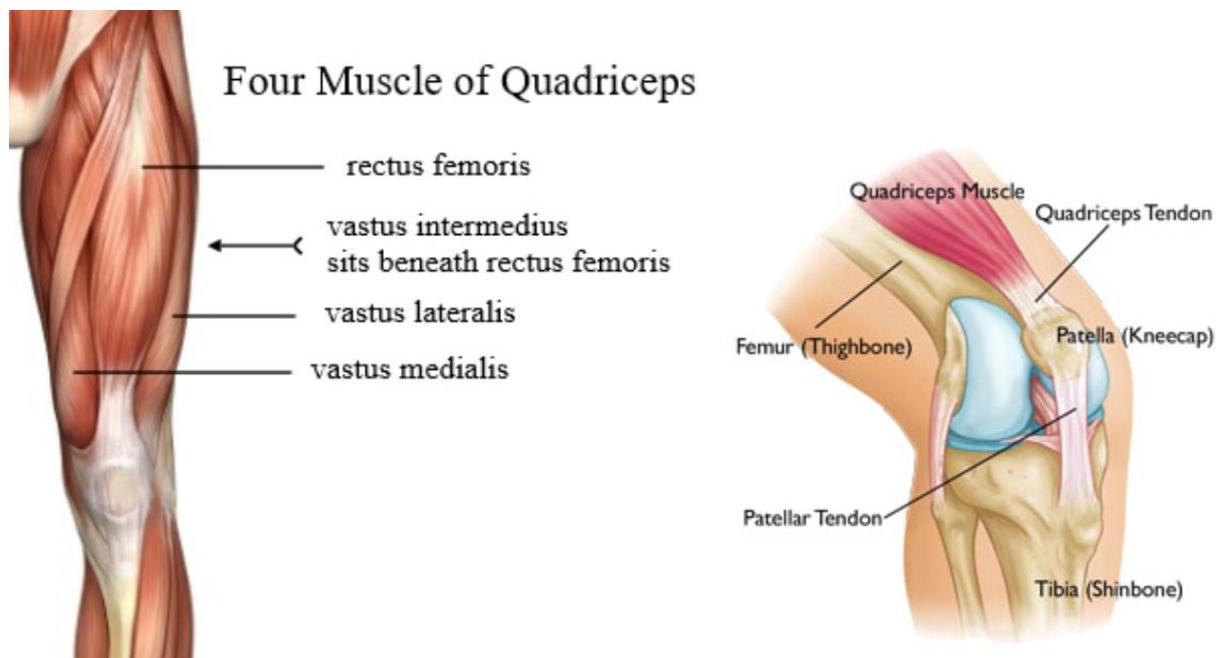
## 52. Musculus quadriceps femoris / Musculus biceps femoris

### 1. Musculus quadriceps femoris

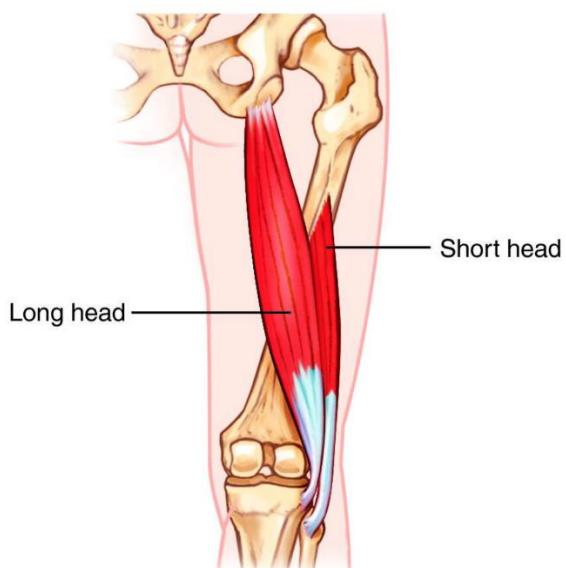
Die Innervation erfolgt durch den Nervus femoralis (Segmente L2-L4) aus dem Plexus lumbalis. Der Muskel hat folgende Funktion : Extension Kniegelenk (alle), Beugung Hüftgelenk (M.rectus femoris). Dieser Muskel besteht aus den folgenden vier Köpfen:

- **M. rectus femoris** Ursprung: Becken (Os ileum) Ansatz: Patella (tuber os tibiae)
- **M. vastus lateralis** Ursprung: Oberschenkelknochen (Os Femoris) Ansatz: Patella
- **M. vastus intermedius** Ursprung: Oberschenkelknochen (Os Femoris) Ansatz: Patella
- **M. vastus medialis** Ursprung: Oberschenkelknochen (Os Femoris) Ansatz: Patella

Die vier Muskeln sind am unteren Ende an der Kniescheibe (Patella) mit der Quadriceps-Sehne verbunden.



### 2. Musculus biceps femoris



Zweiköpfiger Muskel des Oberschenkels: kurzer Kopf (caput breve) und langer Kopf (caput longum).

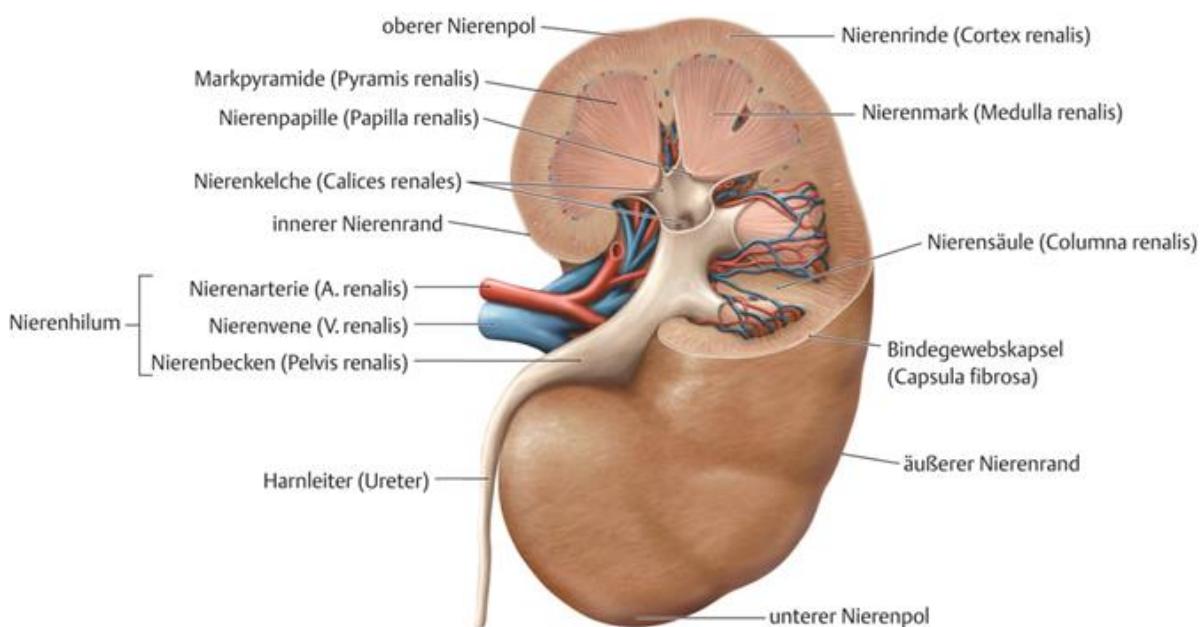
Ursprung: Tuber ischiadicum (caput longum) / Femur (caput breve)

Ansatz: Caput fibulae, unterhalb des Kniegelenks

Innervation: N. tibialis

Funktion: Flexion und Rotation Kniegelenk, Streckung Hüftgelenk

## 53. Niere: Aufbau / Funktion / Gefäßversorgung

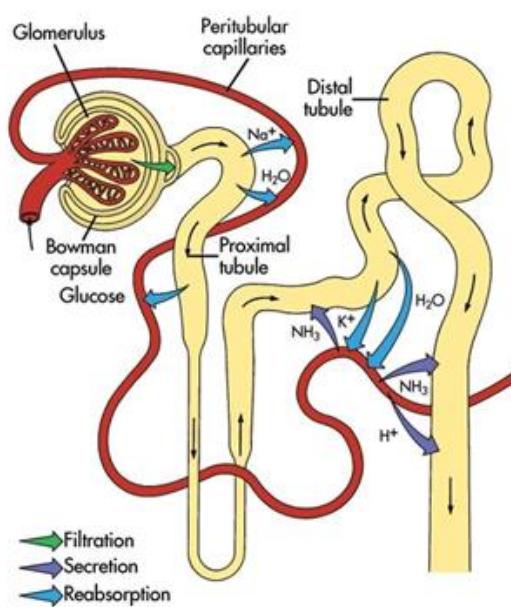


### 1. Aufbau

Die Nieren sind retroperitoneal (hinter dem Bauchfell) gelegen. Der Ureter kreuzt die Iliacalgefäßse.

Schneidet man eine Niere der Länge nach auf, so erkennt man drei Zonen. Im Inneren liegt das **Nierenbecken** (Pelvis renalis), an welches sich nach außen das **Nierenmark** (Medulla renalis) anschließt. Ganz außen liegt die **Nierenrinde** (Cortex renalis). Ausläufer der Rinde, die **Nierensäulen** (Columna renalis) reichen hinunter bis zum Nierenbecken und unterteilen so die Marksicht in 8-16 Kegelförmige **Markpyramiden** (Pyramis renalis), deren Spitzen zum Nierenhilus zeigen. Die Spitzen der kegelförmigen Markpyramiden werden **Nierenpapillen** genannt. Jede der Nierenpapillen besitzt mikroskopisch kleine Öffnungen. Diese münden in einen kleinen Hohlraum, den **Nierenkelch** (Calices renalis). In den Nierenkelchen wird der fertige (abfiltrierten) Urin aufgefangen und in das Nierenbecken weitergeleitet, welches den Urin sammelt. Das Nierenkelchsystem lässt sich in zwei Abschnitte gliedern. Die „**kleinen Nierenkelche**“ (Calices minores) die je eine bis drei Nierenpapillen umschließen und die „**großen Nierenkelche**“ (Calices majores), welche sich aus der Vereinigung der kleinen Nierenkelchen bilden

### 2. Funktion



Die Urinbildung erfolgt im **Nephron**. Jedes Nephron besteht aus dem Nierenkörperchen und den dazugehörigen kleinsten Harnkanälchen, dem Tubulusapparat. Beide bilden zusammen eine funktionelle Einheit:

- Im Nierenkörperchen wird der Primärharn oder das Glomerulusfiltrat durch Filtrierung des Blutes gewonnen, während dieses durch das Gefäßknäul fließt.
- Im Tubulusapparat wird der Primärharn durch **Resorptionsvorgänge** stark konzentriert, durch **Sekretionsvorgänge** mit Stoffwechselprodukten angereichert und dann als Sekundärharn(Endharn, Harn, Urin) weitergeleitet.

Jede Niere besteht aus etwa 0,9 bis 1 Mio. Nephronen  
Filtration von Harn über Kapillarsystem  
Harnkonzentrierung in Sammelrohr

### 3.Gefäßversorgung

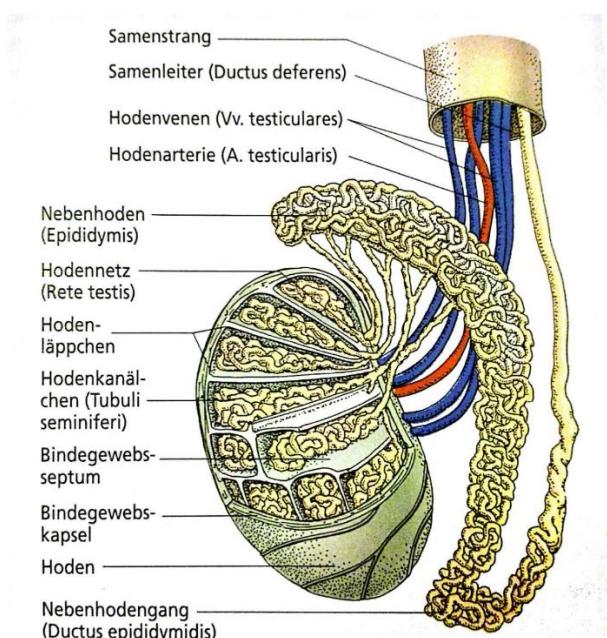
- Die arterielle Versorgung der Nieren erfolgt über die beiden **Arteriae renales**(kommt aus der Aorta), den Abtransport venösen Blutes besorgen die sie begleitenden **Venae renales**(mündet in die Vena cava Inferior).

### 4.Klinik

- Nierenstein
- Kelchstein
- Ureterstein
- Therapie:
  - Stoßwellenlithotripsie
  - Ureteroskopische Steinentfernung
  - Schlingenextraktion
  - Laserlithotripsie

## 54. Testis / Prostata / Ductus deferens: Verlauf / Funktion

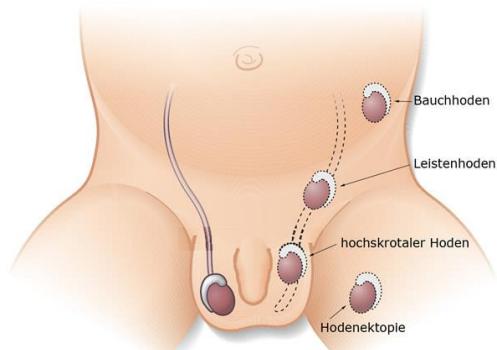
### 1.Testis



Die eiförmigen **Hoden** (Testis) sind paarig angelegt und im Hodensack (Skrotum) elastisch aufgehängt. Die Hoden befinden sich außerhalb des Körpers, da bei Körpertemperatur keine normale Spermienbildung stattfinden könnte.

#### Funktion:

- Testosteronproduktion
- Produktion von Samenzellen (Keimzellen mit halbem Chromosomendatensatz)
- Die Ableitenden Samenwege bestehen aus **Nebenhoden** (Epididymis) und Samenleitern und dienen als Speicher und als Ausführungsgänge für den Samen. Der Nebenhoden liegt dem Hoden oben Nebenhoden (Epididymis). Im Nebenhoden wird die Hauptmenge des produzierten Samens gespeichert und mit einem Sekret angereichert, das die Bewegung der Spermien hemmt. Dadurch wird verhindert, dass die in den Spermien gespeicherte Energie vorzeitig verbraucht wird.
- Mündet in den Samenleiter (ductus deferens)

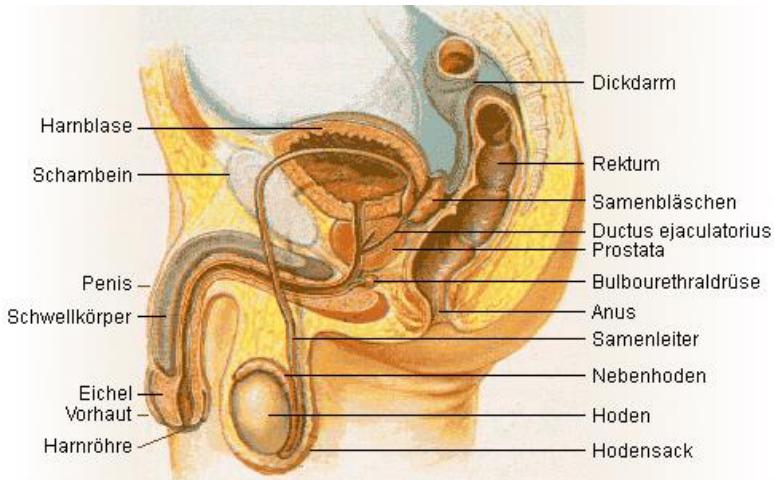


#### Klinik :

##### Maldescensus testis

Das ist ein fehlerhafter Abstieg des Hodens in den Hodensack (Skrotum). Er stellt eine Störung des physiologischen Descensus testis dar, der normalerweise bis zur Geburt abgeschlossen ist und führt zu einer Hodendystopie. Diese muss Operiert werden oder mittels Hormontherapie behandelt werden

## 2. Prostata



Die in etwa kastaniengroße Prostata liegt zwischen der Unterfläche der Harnblase und der Beckenbodenmuskulatur und umschließt die Harnsamenröhre.

### Funktion

Die Prostata besteht aus mehreren einzelnen Drüsen, die ein trübes, dünnflüssiges Sekret produzieren, das die Hauptmenge der Samenflüssigkeit ausmacht. Das Prostatasekret enthält zahlreiche Enzyme.

Die **Samenbläschen** (Vesiculae seminales), welche am Harnblasengrund liegen und ein alkalisches, fruktosreiches Sekret als Energie für Spermien abgeben, münden in den Samenleiter (ductus deferens). Die Samenbläschen und die Prostata gehören zu den Geschlechtsdrüsen.

Das Sekret der Prostata und der Samenbläschen münden über den ductus ejaculatorii in die Harnröhre (Urethra)

Die Zugangswege zur Prostata sind suprapubisch, transvesical, extravesical, perineal, rektal, transurethral.

### Klinik

- PSA als Tumormarker beim Mann
- Prostatahyperplasie (Vergrößerung der Prostata, welche zu einer Verengung der Harnröhre führen kann.)

## 3. Ductus deferens (Samenleiter)

### Funktion :

Der **Ductus deferens** ist ein Teil des männlichen Genitaltrakts. Er ist ein geschlängelter, im entfalteten Zustand ca. 50 cm langer muskulärer Gang mit einem kleinen sternförmigen Lumen und einer dicken dreischichtigen Muskulatur. Durch peristaltische Bewegungen werden die Spermien aus dem **Ductus epididymidis** in den **Ductus ejaculatorius** weitergeleitet.

### Verlauf:

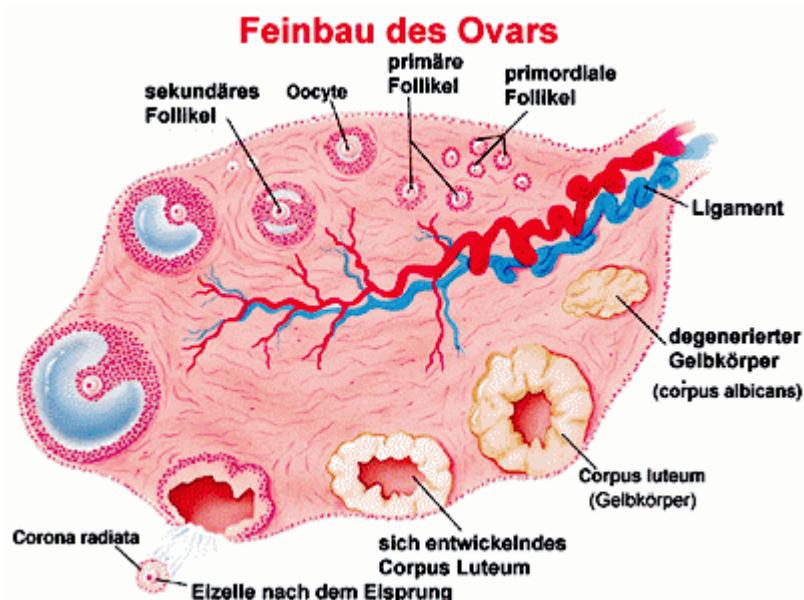
Der Ductus deferens beginnt als Fortsetzung des **Ductus epididymidis** am Nebenhoden und zieht im Samenstrang (Funiculus spermaticus) durch den Leistenkanal in die Beckenhöhle. Er erreicht die Harnblase von dorsal. In diesem Bereich erweitert er sich zur Samenleiterampulle (Ampulla ductus deferentis) und vereinigt sich schließlich mit dem Ductus excretorius der Bläschendrüse zum Ductus ejaculatorius ("Spritzkanal"). Der Ductus ejaculatorius mündet seinerseits im Samenhügel (Colliculus seminalis) in die Harnröhre (Urethra).

## 55. Ovar / Tube / Uterus: Aufbau / Funktion

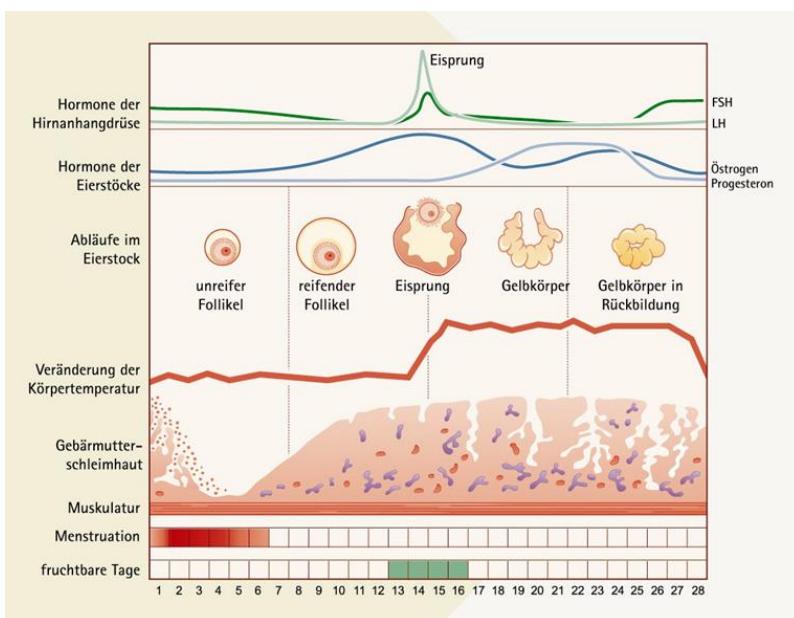
### 1. Ovar (Ei)

Die Ovarien (Eierstöcke) sind intraperitoneal gelegene flach-ovale paarige Organe, die zum inneren Genitale der Frau zählen. Ihre Aufgabe ist die Bereitstellung von Eizellen, die im Monatszyklus an die Eileiter weitergeleitet werden, sowie die Bildung verschiedener Sexualhormone.

Aufbau und Funktion:



Die Eizelle bildet sich aus **primordialem Follikel**. Nach dem Eisprung entwickelt sich ein **Corpus luteum** (Gelbkörper).



Verläuft der Monatszyklus ohne Schwangerschaft, steigt der LH und der FSH Wert.

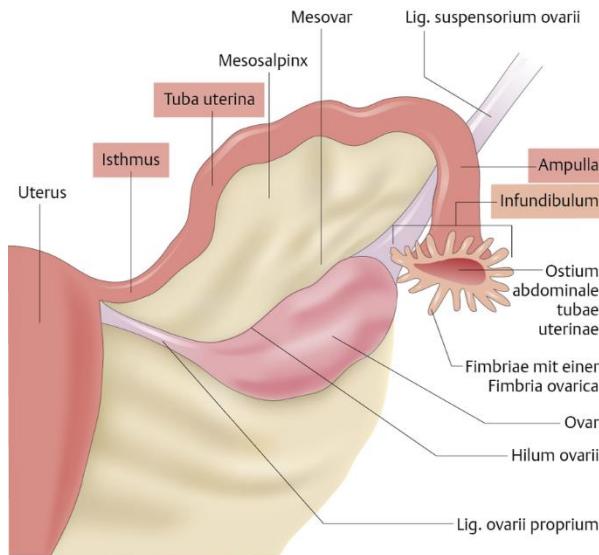
In der Schwangerschaft steigt das Östrogen und das Progesteron kontinuierlich an.

Schwangerschaftstest : Beta-HCG aus befruchteter Eizelle.

## 2. Tuba

Die paarig angelegten Eileiter sind mit Schleimhaut ausgekleidete Muskelschläuche, die eine Länge von 10-16 cm aufweisen und vom Ovar bis zum Uterus (Übergang vom Corpus zum Fundus uteri) reichen.

Aufbau:



Die Eizellenbefruchtung findet in der Tuba statt.  
Die Einnistung (Nidation) findet etwa eine Woche nach dem Eisprung statt.

Klinik: Extrauterin Gravidität /  
Eileiterschwangerschaft

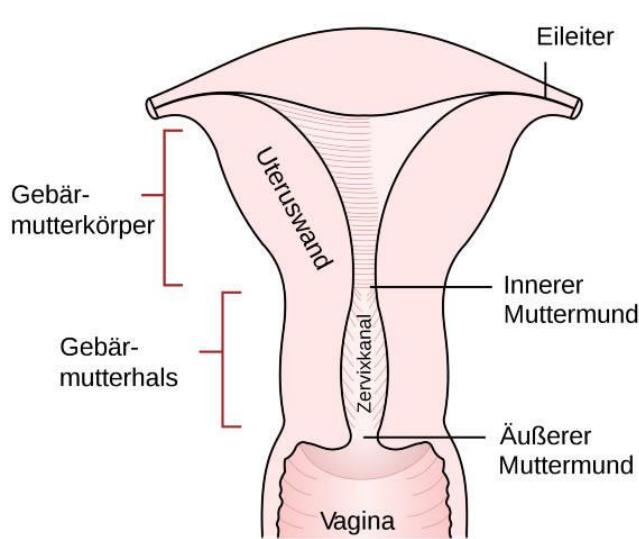
Funktion :

- Auffangen des Eis nach dem Eisprung (post ovulationem)
- Transport des Eis vom Infundibulum über die Ampulle, durch den Isthmus in den Uterus
- Zyklische Vorbereitung auf eine mögliche Befruchtung innerhalb des Eileiter-Lumens (meist Ampulle)

## 3. Uterus

Der Uterus (Gebärmutter), ist das weibliche Geschlechtsorgan, in welchem die befruchteten Eizellen vor der Geburt zu einem Embryo bzw. Fetus heranreifen.

Aufbau :



Gebärmutter ist durch eine ausgeprägte Muskelschicht umgeben. Sie reicht vom äußeren Muttermund bis zur Öffnung zum Eileiter und besteht aus drei Teilen: dem Gebärmutterhals, Isthmus und Gebärmutterkörper. Eierstöcke werden durch Bänder (Ligamentum suspensorium ovarii und Mesovarium) gehalten.

Uterus Schichten :  
Perimetrium, Myometrium, Endometrium

Fundus uteri (Gebärmutterkuppe)  
Corpus uteri (Gebärmutterkörper)  
Isthmus uteri (Engstelle der Gebärmutter)  
Cervix uteri (Gebärmutterhals)  
Fornix uteri (Scheidengewölbe)

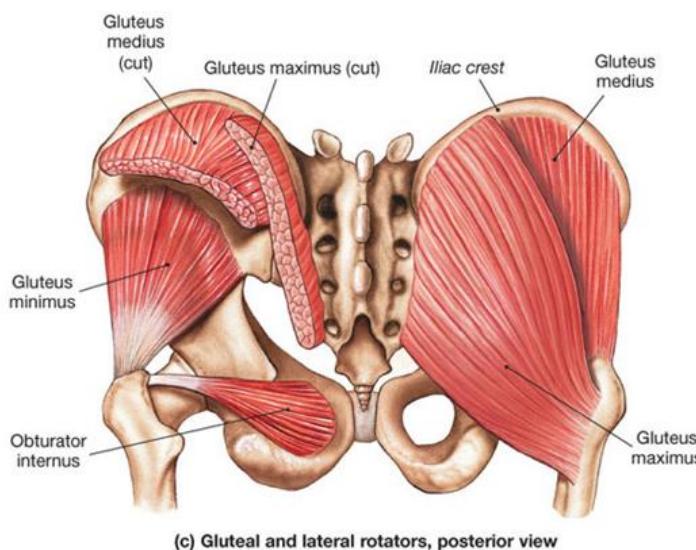
## Funktion:

Eizellen entstehen in den Eierstöcken (Ovarien). Fimbrien des Ostiums der Tuba uterina (Zellanhänge am Eingang der Eileiter) nehmen gesprungene Eizelle auf und transportieren sie zum Uterus (Gebärmutter). Werden ggf. in der Tube relativ bald (weit außen) befruchtet. Befruchtete Eizelle reift im Uterus zum geburtsreifen Fötus heran.

## 56. Glutealmuskulatur

Die Glutealmuskulatur besteht aus folgenden drei Teilen:

- Musculus gluteus maximus
- Musculus gluteus medius
- Musculus gluteus minimus



Copyright © 2003 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Der Ursprung der Muskulatur ist Os ileum (Darmbein), Os sacrum (Kreuzbein) und Os coccygis (Steißbein).

Der Ansatz ist Femur (Trochanter major) (Knochenvorsprung des Oberschenkelknochen), Tractus ileotibialis (Breite Aponeurose (flächige Strukturen aus Bindegewebe) an der lateralen (seitlichen) Oberschenkelseite)

Folgende Funktion hat diese Muskulatur: Abduktion, Innenrotation, Außenrotoation.

Die Glutealmuskulatur innerviert den Nervus gluteus superior/inferior aus dem Plexus sacralis (Nervengeflecht das Nerven des Beckens und der Beine bildet)

## 57. Milz: Abschnitte / Gefäßversorgung / Funktion

### 1. Abschnitte

Die Milz ist das größte lymphatische Organ des menschlichen Körpers. Die Milz besteht aus den folgenden zwei Organen:

- Weiße Pulpa (Lymphatisches Organ): Bildung von Immunzellen
- Rote Pulpa (Hämatopoetisches Organ) : Mauserung alter Erythrozyten, sowie mit Antikörpern markierte Zellen

### 2. Gefäßversorgung

Die Gefäßversorgung findet am Milzhilus durch folgende Arterien und Venen statt.

- Arteria splenica aus Truncus coeliacus
- Vena splenica mündet in Vena portae

### 3. Funktion

Die Milz erfüllt zahlreiche Aufgaben im Rahmen der Infektabwehr und der Zellmauserung. Einerseits ist sie ein Immunorgan, welches dafür zuständig ist, dass genügend Immunzellen im Körper vorhanden sind und andererseits ist die Milz dafür zuständig, dass die roten Blutkörperchen (Erythrozyten) wenn sie ihre Funktion verlieren herausgefiltert werden.

Impfungen bei Splenektomie:

- *Streptococcus pneumoniae*
- *Haemophilus influenzae*
- Meningokokken (bekapselte Bakterien)

**Ansicht von ventral**

