

## Verdauungsorgane

sind aus dem Primitivdarm (Entoderm) entstanden

bestehen aus:

1. **Verdauungskanal mit intramuralen Drüsen** (produzieren Schleim oder steuern pH-Wert...)
2. **Extramurale Drüsen**
  - **Pankreas** (Enzyme zur Verdauung & Insulin...)
  - **Leber** (Gallenflüssigkeit)

## Der Verdauungskanal:

### ❖ Kopfdarm:

- **Cavitas oris**
- **Pharynx**

### ❖ Rumpfdarm:

- **Oesophagus (Speiseröhre)**
- **Magen (Gaster)**
- **Intestinum tenue (Dünndarm)**
  - Duodenum (12-Finger-Darm)
  - Jejunum (Leerdarm)
  - Ileum (Krummdarm)
- **Intestinum crassum (Dickdarm)**
  - Caecum (Blinddarm)
  - Colon (Grimmdarm)
  - Rectum (Mastdarm)
  - Canalis analis

➔ **Mundhöhle (cavitas oris)** – mit Schleimhaut ausgekleidet (mehrschichtig unverhorntes Plattenepithel)

eingeteilt in:

### I. Vestibulum oris

begrenzt durch **Wangen/ Lippen ↔ Zähne**  
Mündung der **glandula parotis**

### II. Cavitas oris propria (eigentliche Mundhöhle)

Begrenzung: **Palatum durum** (knöchern)  
**Dach:** Gaumen  
**Ventral/ Lateral:** Zähne (dentes)  
**Dorsal:** fließender Übergang zur Pharynx  
**Boden:** Diaphragma oris (Mundbodenmuskulatur z.B. M. Mylohyoideus)  
**Palatum molle** (muskulär)

Mündungen der

**Gl. sublingualis**  
**Gl. submandibularis**  
**Gl. linguales**

III. **Isthmus faucium** (Schlundenge)

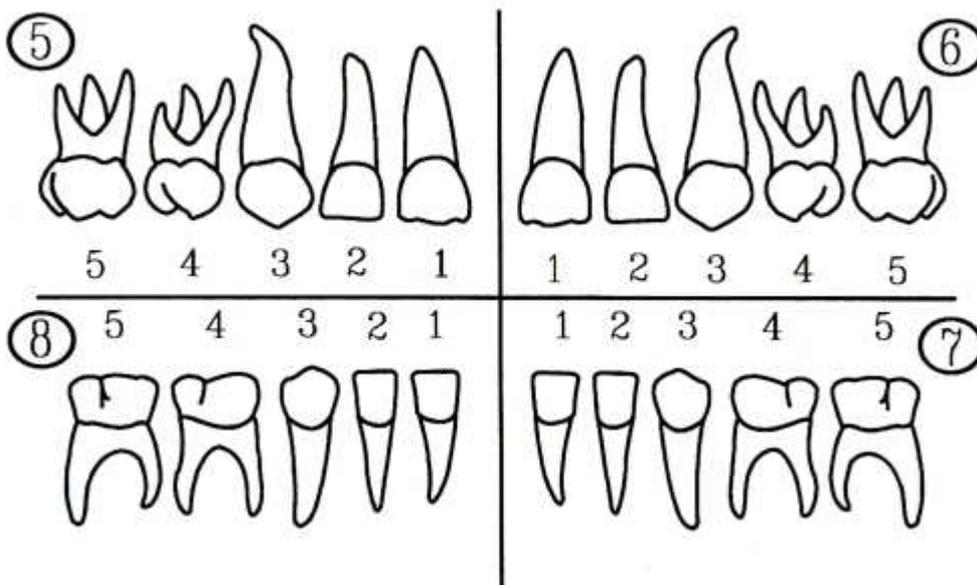
**Zähne:**

- **heterodont**                      verschiedene Zahnformen
- **diphyodont**                      Zahnwechsel (Milch- & permanentes Gebiss)

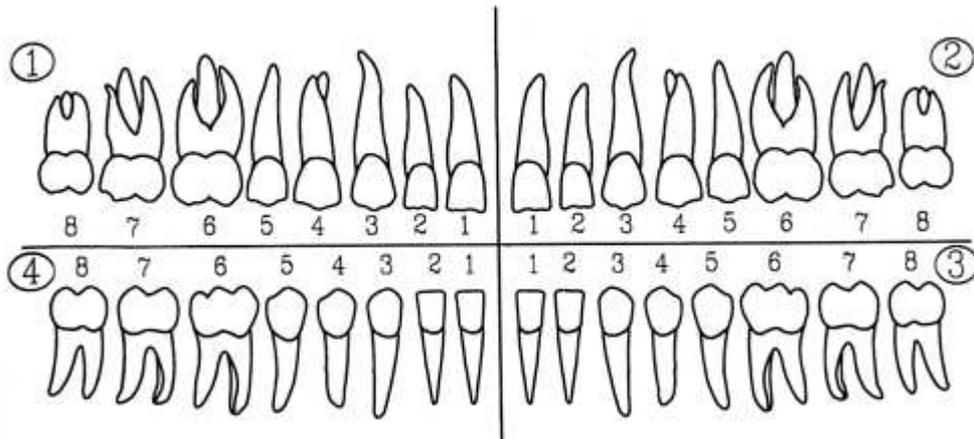
**Dentes permanentes pro Quadrant (beim Erwachsenenengebiss):**

- 2 Incisivi
- 1 Caninus
- 2 Prämolares
- 3 Molares

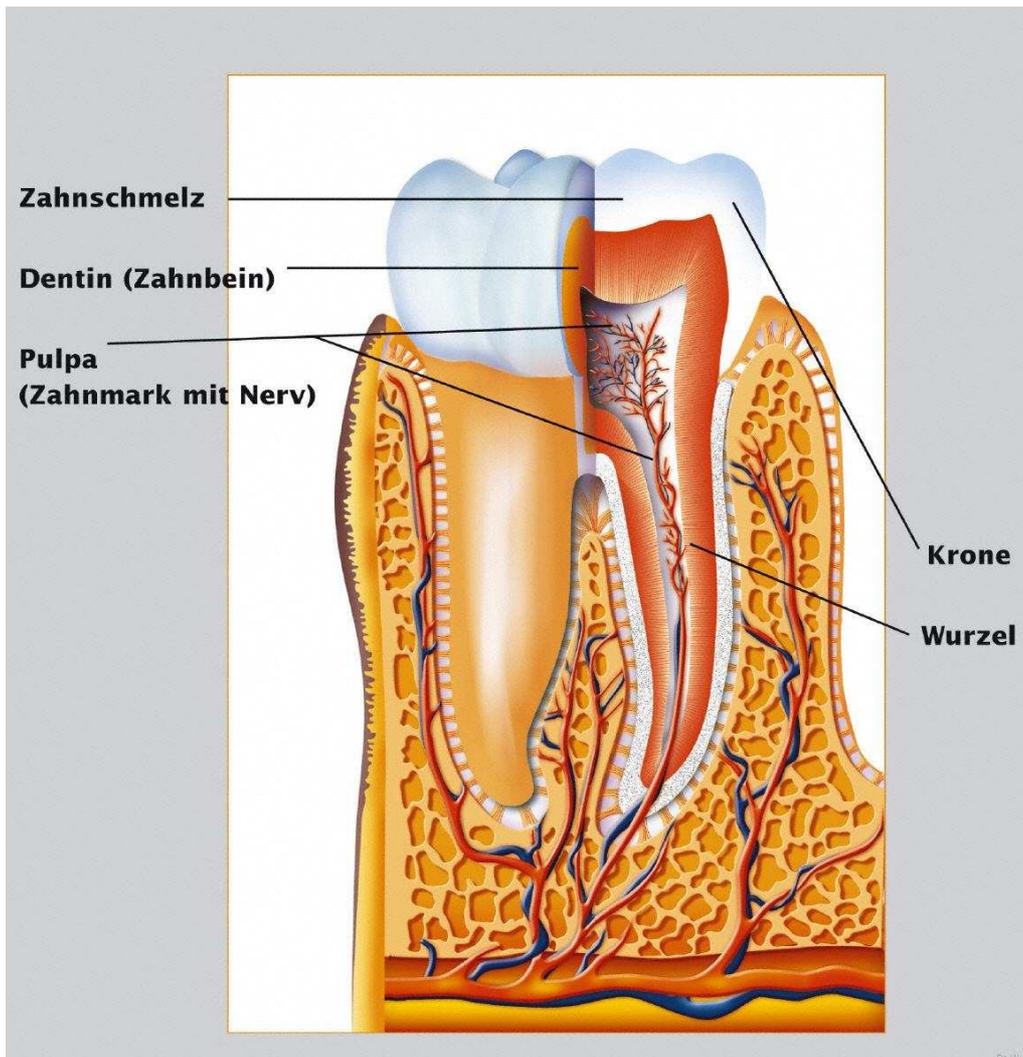
Milchgebiss:



Bleibende Zähne:



**Anatomie eines Zahnes:**



### Schmelz (Enamelum)

- härteste Substanz des Körpers
- gebildet von Enameloblasten
- 99% Hydroxylapatit  
1% org. Substanz
- Härtegrad zwischen 6 und 8 (entspricht Quarz)
- keine Fasern, Nerven oder Gefäße

### Dentin

- Hauptmasse eines Zahns
- gebildet von Odontoblasten
- „lebendes Gewebe“
- Fasern, Nerven
- 70 % Hydroxylapatit; 10% H<sub>2</sub>O; 20% org. Substanz

### Cementum

- besondere Art des zahnassozierten Knochens

### Nervale Versorgung der Zähne:

**OK:** Nn. alviolares superiores (aus N. maxillaris = 2. Ast des N. trigeminus (5. Hirnnerv))

**UK:** Nn. alviolares inferiores (aus N. mandibularis = 3. Ast des N. trigeminus)

**Zunge (Lingua)** = Muskelkörper (quergestreifte Skelettmuskulatur)

Funktion:

- Schmecken
- Temperaturen wahrnehmen
- Schlucken
- Sprechen
- Saugen

## obere Fläche – facies superior

## untere Fläche – facies inferior

- **Frenulum linguae** (Zungenbändchen)
- **Carunculae sublinguales**
  - Mündung des ductus submandibularis
  - Mündung des ductus sublingualis

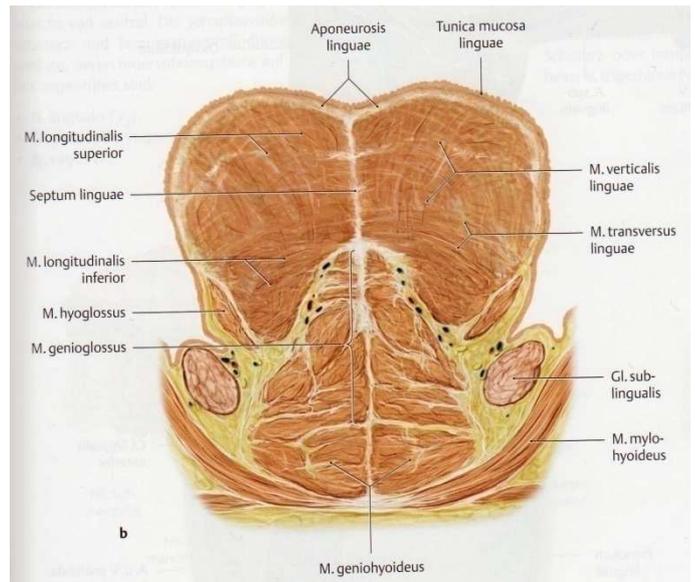
## Dorsum linguae:

→ **Schleimhaut** der Zunge ist unverschieblich über die **Aponeurosis linguae** (Bindegewebsschicht) mit dem Zungenkörper verbunden

→ **papillae linguales** sind ausgebildet (= raue Oberfläche)

- **papillae filiformis**: überall auf dem Dorsum
  - Funktion: Tastempfinden
- **papillae fungiformis**: am Apex linguae & Zungenrand
  - Funktion: Geschmack & Temperatur
- **papillae valatae**: am sulcus terminalis
  - Funktion: Geschmackempfinden
- **papillae foliatae**: besonders im hinteren Dorsumbereich & am Zungenrand
  - Funktion: Geschmackempfinden

**Innervation:**



**Muskulatur:**

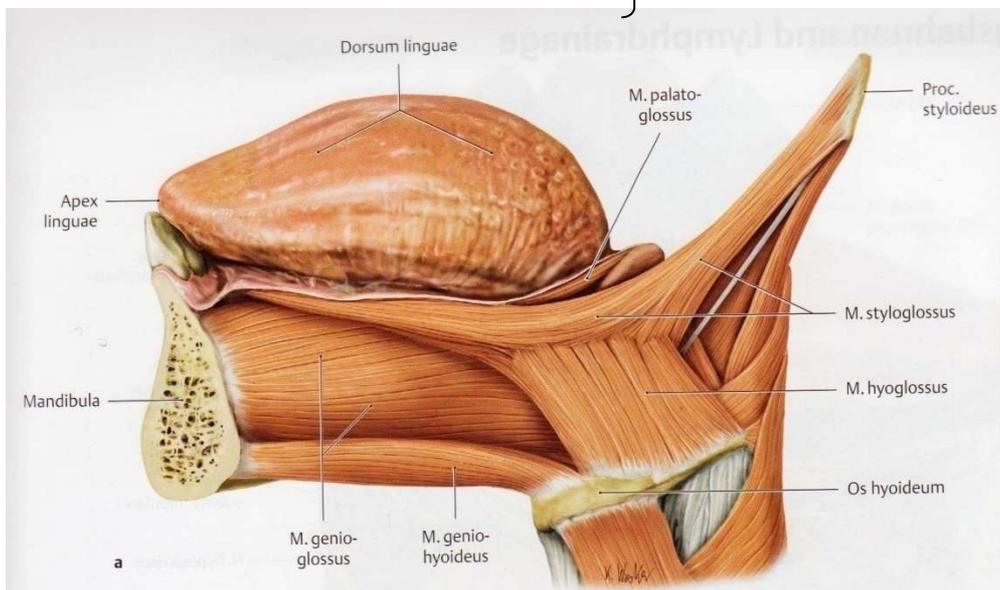
**Binnenmuskulatur:**

- **M. longitudinalis linguae superior & inferior** (von radix nach apex)
- **M. transversus linguae** (von rechts nach links)
- **M. verticalis linguae** (von unten nach oben)

**Innervation: Nervus hypoglossus (XII)**

**Außenmuskulatur:**

- **M. genioglossus** (vom UK vorne in den Zungenkörper)
  - **M. hyoglossus** (vom Zungenbein nach vorne unten im Mundraum)
  - **M. styloglossus** (vom processus styloideus)
  - **M. palatoglossus** (vom palatum molle)
  - **M. glossopharyngeus**
- } N. Hypoglossus
- } N. glossopharyngeus



**Saliva – Speichel**

- 0,5 – 1,5l am Tag
- Fließmenge: 1 ml/min
- Zusammensetzung:
  - H<sub>2</sub>O
  - Salze
  - $\alpha$ -Amylase
  - Lysozym (antibakteriell)
  - prolinreiche Proteine
  - Wachstumsfaktoren (z.B.: EGF)
- 10-400 Mio Keime/ml

**Speicheldrüsen**

- ❖ **Glandula parotis:**
  - rein **seröse Drüse**
  - mündet über den **ductus parotideus** in das vestibulum oris
  
- ❖ **Glandula sublingualis:**
  - **mukoseröse Drüse**
  - viele **ducti sublinguali**
    - **plica sublingualis** (beidseitige Gewebefalte)
    - **caruncula sublingualis**
  
- ❖ **Glandula submandibularis:**
  - **seromuköse Drüse**
  - **ductus submandibularis**
    - **caruncula sublingualis**

**Pharynx – Rachen**

**M. constrictor pharyngis superior/ inferior/ medius** → bilden die Seiten- und Rückwand

**Innervation:** Plexus pharyngeus → N. glossopharyngeus

→ N. vagus

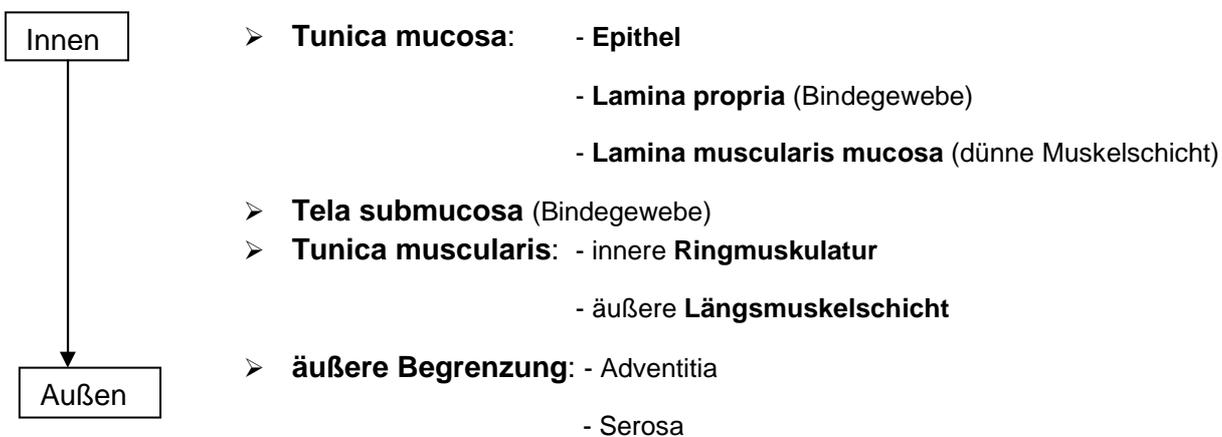
- Grenzen zur Mundhöhle sind:
  - nach ventral: arcus palatoglossus & arcus palatopharyngeus
  - nach kranial: velum palatium („Gaumensegel“)
  - nach kaudal: radix linguae ←→ Isthmus faucium

- Etageinteilung:
  - pars nasalis pharyngis (**Epipharynx**)
    - **Choanen** (Nasennebenhöhlen)
    - **Tuba auditiva** (Eustachi-Röhre) zum Mittelohr
    - **Fornix pharyngis** —→ **Tonsilla pharyngealis („Polypen“)**
  - pars oralis pharyngis (**Mesopharynx**)
    - Kreuzung von Atem- und Speiseweg
  - pars laryngea (**Hypopharynx**)
    - Epiglottis (Kehldeckel) —→ verschließt beim Schlucken die Trachea
    - Übergang zum Ösophagus am Ösophagumund (in Höhe des Ringknorpels des Kehlkopfes)

### Schluckakt

- Anheben der Zunge
  - Zurückschieben des Nahrungsbolus
  - das palatum molle wird nach oben geschoben
  - der Nasopharynx wird abgeschlossen
    - der obere Rachenabschnitt wird verschlossen
- Kontraktion der Mundbodenmuskulatur
  - Transport des Bolus in den unteren Rachenabschnitt
  - Kehlkopf bewegt sich ca. 2cm nach oben
    - nähert sich dem Kehldeckel an → Schutz der Atemwege

### Wandbau im Verdauungstrakt:



## Ösophagus - Speiseröhre

- ca. 25cm lang (6./7. HW – 10./11. BW) —————> Übergang in Kardia d. Magens
- **3 Anteile:**
  - a) **pars cervicalis** (7-8cm)
  - b) **pars thoracica** (16cm)
  - c) **pars abdominalis** (1-2cm)
- verläuft vom Ösophagusmund im hinteren Mediostinum durch den Thorax und durchbricht das Zwerchfell am Hiatus ösophageus. Geht dann in die Kardia des Magens über
- **3 Engstellen:**
  - a) **Angustia cricoidea** (am Ringknorpel des Kehlkopfes)
  - b) **Angustia aortica** (pulsierende Aorta engt den Ösophagus seitlich ein)
  - c) **Angustia diaphragmatica** (Durchtritt durchs Zwerchfell)
- **Wandbau spezifisch für den Ösophagus**
  - Mucosa: mehrschichtig unverhorntes Plattenepithel
  - Tela submucosa: Glandulae oesophagiae + Venenplexus
  - Tunica muscularis:
    - ↓ **oberes Viertel:** quergestr. Muskulatur
    - mittleren zwei Viertel:** quergestr. und glatte Muskulatur
    - unteres Viertel:** glatte Muskulatur
  - Tunica adventitia: bindegewebig mit der Umgebung verbunden
- **Verschluss des Ösophagus**
  - verstärkte Ringmuskulatur
  - Venenplexus in der Tela submucosa
  - Diaphragmakontraktion
- Ösophagusmund
  - Locus minoris resistentiae → Ösophagusdivertikel (Auswölbung, in der Bolusreste hängen bleiben können) → Mundgeruch

## Peritonealverhältnisse

→ die cavitas abdominalis ist mit **Peritoneum** (Bauchfell) ausgekleidet (einfaches einschichtiges Plattenepithel = Mesothel) → **Peritoneum parietale**

→ ein Großteil aller Bauchorgane ist ebenfalls mit Peritoneum überzogen → **Peritoneum viscerale**

→ diese Organe sind damit intraperitoneal → **Serosaschicht** (Dünndarm; Gaster)

Serosa = Peritonealschicht
----------------------------

→ Organe, die während der Entwicklung zunächst intraperitoneal angelegt waren, dann aber fest an die Rückenwand der cavitas abdominalis angehaftet liegen

→ sekundär retroperitoneal (Pankreas; Duodenum)

→ Bindegewebe → **Adventitia**

→ Organe, die hinter der Bauchhöhle angelegt wurden („haben das Peritoneum nie gesehen“) → primär retroperitoneal (Nieren) → **Adventitia**

### **Magen/ Gaster**

liegt intraperitoneal in der cavitas abdominalis zwischen BW 12 → LW 2-3

Funktion:

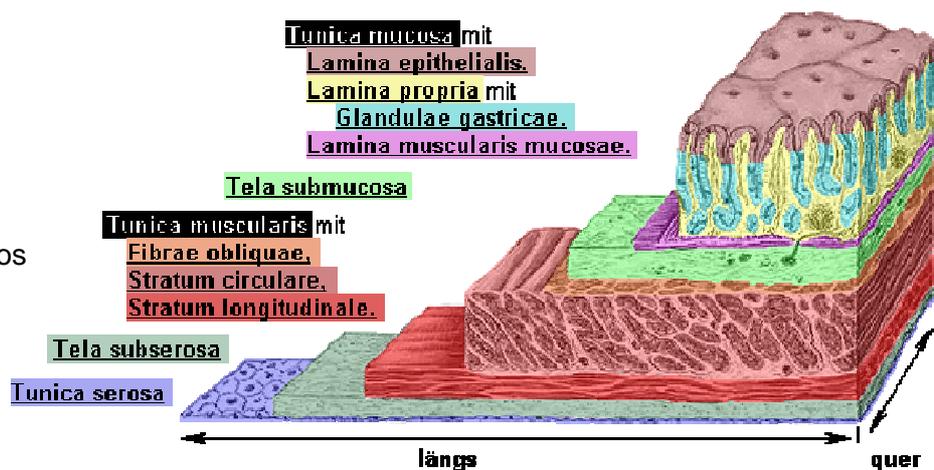
- Säuredenaturierung (Eiweiß) durch die Magensäure (pH 1-2)
- Abtöten von Bakterien
- Zwischenspeicher und portionsweise Abgabe in das Duodenum
- Bildung von „intrinsic factor“ (Glycoprotein) für die Resorption von Vitamin B<sub>12</sub> im Duodenum

## Wandaufbau

- **Tunica mucosa**
  - Faltenwurf („plicae gastricae“)
  - Felderung („areae gastricae“)
  - Magengrübchen („foveolae gastricae“)
- **Epithel**
  - einschichtig
  - hochprismatisch
- **Magendrüsen** (glandulae gastricae propriae)
  - Nebenzellen → Muzin
  - Belegzellen (Parietalzellen) → HCL
  - Hauptzellen → Pepsinogen
- **Lamina muscularis mucosae**
- **Tela submucosa**
- **Tunica muscularis**
  - stratum circulare
  - stratum longitudinale
  - fibrae obliquae (Muskelzüge, die im Inneren der Muskelschicht schräg verlaufen)
- **Serosa**

## Magensaft

- pH-Wert: 1-2
- 2-3 l/d
- schleimig/ farblos



## Arterielle Versorgung:

der Magen wird aus 4 direkten und indirekten Ästen des **Truncus coeliacus** versorgt

- 1) A. linealis → **A. gastromentalis sinistra**
- 2) **A. gastrica sinistra**
- 3) A. hepatica communis
  - **A. gastrica dextra**
  - **A. gastromentalis dextra**

**Venöser Abfluss:**

→ über entsprechende Venen in die Pfortader/ Portalkreislauf

**Innervation:**

- parasympathisch: **N. vagus**
- sympathisch: **Plexus coeliacus**

**Duodenum:**

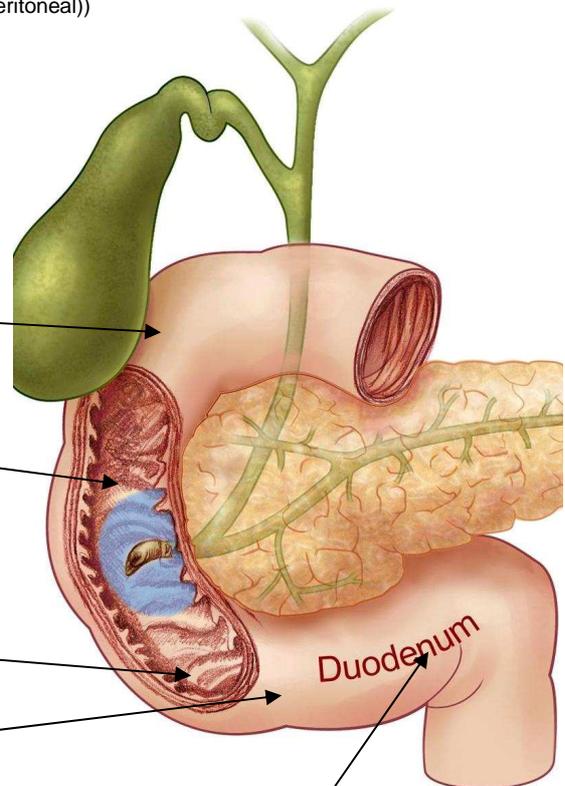
- 1. Teil des Dünndarms (**Intestinum tenue**)
- Resorption beginnt
- 25 – 30cm lang
- sekundär retroperitoneal (außer pars superior (intraperitoneal))
- liegt c-förmig um den Kopf des Pankreas

**Pars superior****Flexura duodeni sup.****Pars descendens duodeni**

**papilla Vateri** (Mündung von ductus choledochus und ductus pancreaticus major)

**Flexura duodeni inf.****Pars horizontalis duodeni****Pars ascendens duodeni**

→ **Flexura duodenojejunalis**

**Arterielle Versorgung:**

prox. Anteil: Truncus coeliacus (**A. hepatica communis**)

dist. Anteil: **A. mesenterica sup.**

**Venöser Abfluss:**

über gleichnamige Vene in die **Portalvene**

**Jejunum (Leerdarm; ca. 2m)**

- intraperitoneal
- ist charakterisiert über sogenannte **Plicae circulares (Kerkring'sche Falten)**  
→ geht ohne besondere makroskopische Grenze an der **flexura ileojejunalis** in das **Ileum** über

**Ileum (Krummdarm; ca. 3m)**

- intraperitoneal
- **keine Kerkring'schen Falten** mehr
- mündet an der **Ileocaecalklappe** in das Caecum
- Jejunum und Ileum sind über ein **Mesenterium** (Duplikatur des Peritoneums) an der Rückwand der Bauchhöhle aufgehängt. Dort ziehen auch die Gefäße hindurch.

→ **art. Versorgung:** **A. mesenterica sup.**

**ven. Abfluss:** über **V. mesenterica sup.** in die **Portalvene**

**Aufbau der Dünndarmwand (Intestinum tenue)**

- **Mucosa:**
  - **Epithel:** einschichtig, hochprismatisch  
**trägt Mikrovilli** (aktinstabilisierte Membranausstülpungen zum Lumen hin)
  - **Zotten: Villi intestinales**  
fingerförmige Ausstülpungen der Mukosaschicht (Menge nimmt nach distal ab)
  - **Krypten:** „Vertiefungen“ der Mucosa  
→ hier münden Darmdrüsen  
→ hier befinden sich Stammzellen  
zum Reproduzieren der täglich verlorenen Darmzellen
- **Tela submucosa:** aufgestellt zu **plicae circulares (Kerkring'sche Falten** nur im Jejunum)
- **Tela muscularis:**
  - innere Ringmuskulatur
  - äußere Längsmuskulatur
- **Serosa:** (Adventitia nur im Bereich des Duodenum)

## Dickdarm (Intestinum crassum)

- a) Caecum
- b) Colon
- c) Rectum

### Caecum

Übergang zwischen Ileum und Caecum ist über eine Klappe/ Ventil reguliert

- liegt **intra**peritoneal in der Fossa iliaca dextra
- mündet nach kaudal blind im Appendix vermiformis (zw. 4 – 10cm)

Projektionen der Appendix vermiformis auf die Bauchwand

- McBurney-Punkt (Abgang der Appendix)
  
- Lanz'sche Punkt (Spitze der Appendix)

### Appendicitis

- Anamnese
- Temperaturen; Fieber
- Sonographie (Ultraschall)
- Roving'sches Zeichen (Ausstreichen d. Kots gegen die Transportrichtung führt zu Schmerzen)
- Blumberg'sches Zeichen (Loslassschmerz)
- Dehnungsschmerz (M. iliopsoas beim Anheben des Beins)
- Douglasschmerz (rektale und vaginale Untersuchung)

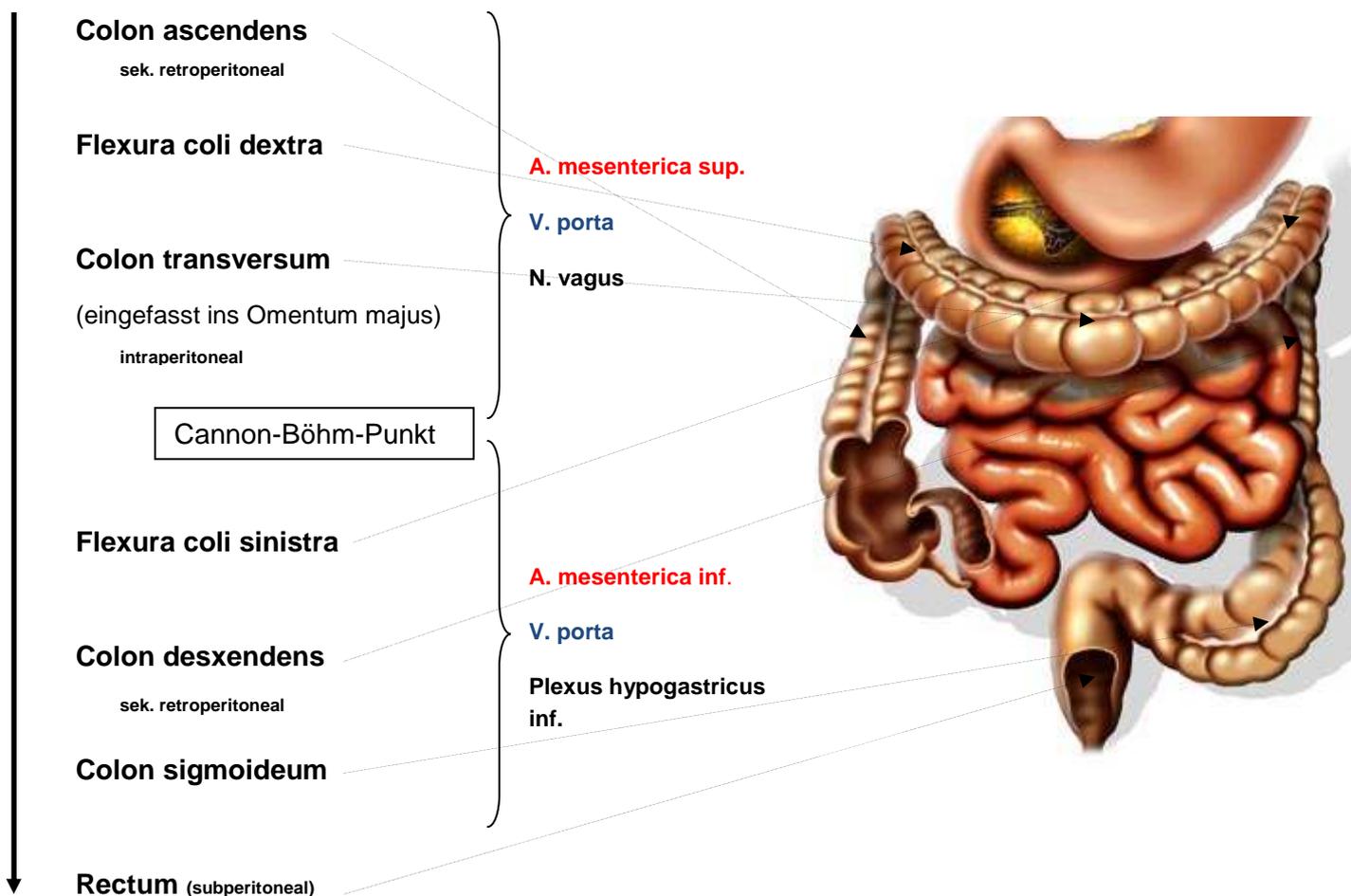
**art. Versorgung:** A. iliocolica (aus A. mesenterica sup.)

**ven. Abfluss:** V. porta

**Wandaufbau des Dickdarms:****Mucosa:**

- keine Zotten; nur Krypten
- einschichtiges Epithel mit sehr vielen Becherzellen (produzieren Schleim)
- viele Immunologische Reaktionszellen („Tonsillen des Darms“)  
= folliculi lymphatici

der Rest ist wie beim Dünndarm

**Colon****Besonderheiten des Wandbaus (makroskopisch)**

- Taenien:** 3 Längsmuskelbänder; 1cm breit; auf der äußeren Längsmuskelschicht zusammengedrängt
- Haustran:** halbkugelige Aussackungen zwischen den Taenien; durch Einschnürungen getrennt (**plicae semilunares**)
- Appendices epiploicae:** kleine Fettanhängsel



**Klinik**

- Gelbsucht = Ikterus

Gründe:

- Hepatitis
- Pankreaskopftumor
- Morbus Meulengracht

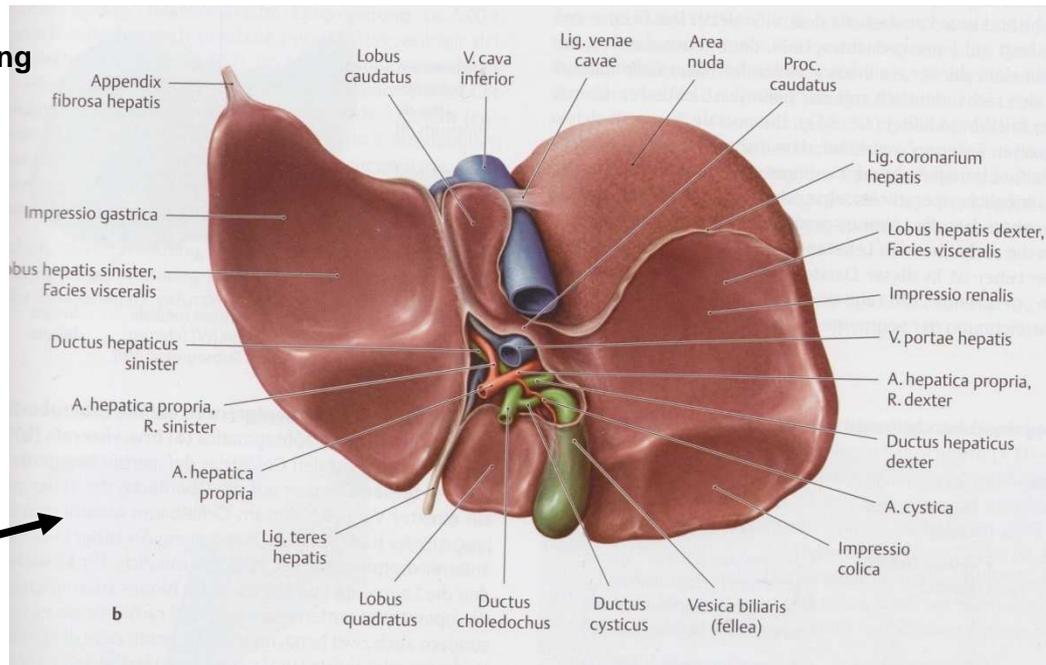
**Lage**

- ¾ rechter und ¼ linker Oberbauch
- bedeckt von Rippen
- atemverschieblich

**makroskopische Einteilung**

- (1) Lobus dexter
- (2) Lobus sinister
- (3) Lobus caudatus
- (4) Lobus quadratus

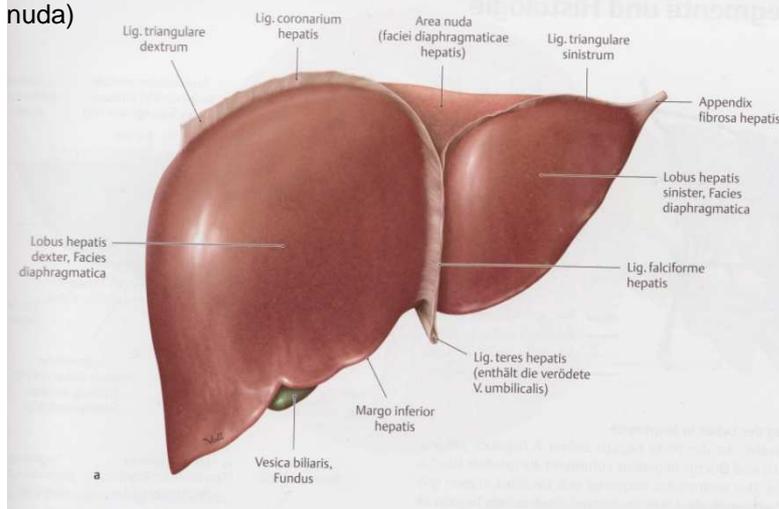
• **Facies visceralis**



• **Facies diaphragmatica**

○ **lig. falciforme hepatis:**

- vorne:
  - zieht zur vorderen Bauchwand
  - unterteilt die beiden Leberlappen
  - ist nach kaudal durch das **lig. teres hepatis** begrenzt (zieht zum Nabel)
- nach kranial teilt sich das lig. falciforme auf zum **lig. coronarium** (umgibt die area nuda)



## Gallenwege

### Porta hepatis

- **A. hepatica propria** (fließt hinein)
- **V. porta** (fließt von den Bauchorganen kommend hinein)
- **Ductus hepaticus dexter & sinister** fließt hinaus
  - der venöse Abfluss ist organisiert über die **V. hepatica dextra & sinistra** (gehören schon nicht mehr zur porta hepatis) direkt in die **V. cava inf.**

### Pankreas

- etwa 15 – 20cm lang
- Gewicht: 70 – 100g
- Lage: sekundär retroperitoneal
  - höhe: 1. – 2. LWK
  - Pankreasspitze endet im lig. splenorenale der Milz
- Funktionen:
  - Hormondrüse (**Endokriner Anteil**)
  - Verdauungsdrüse (**Exokriner Anteil**)

### endokriner Anteil:

- **Langerhans'sche Inseln** (zur Cauda hin reichlicher)
  - $\alpha$ -Zellen (ca. 20%)
    - bilden Glucagon (Freisetzung von Glucose aus Glycogen (Leber)) und Aminosäuren → Blutzuckerspiegel ↑↑
  - $\beta$ -Zellen (ca. 70%)
    - bilden Insulin (steigert Glucoseaufnahme in die Zellen) → Blutzuckerspiegel ↓↓

- $\delta$ -Zellen (ca. 5%)
  - bilden Somatostatin (Hemmung der Ausschüttung von Glucagon) → Blutzuckerspiegel ↓↓
- PP-Zellen (ca. 5%)
  - bilden pankreatisches Peptid → Steigerung der Dünndarmaktivität

→ die Hormone gelangen über Pankreas-Venen in den Pfortaderkreislauf

### **exokriner Anteil:**

- makroskopische Läppchengliederung
  - Azini (Drüsengänge) mit sekretorischen Granula
- seröse Drüse
- produziert am Tag 1,5 – 2l **alkalisches Verdauungssekret** mit Trypsin, Amylase, Lipase, Maltase...
  - inaktive Vorstufen der Enzyme, die erst im Duodenum aktiviert werden
  - Weitergabe über den **ductus pancreaticus major**

### **Makroskopische Einteilung:**

- Caput pancreatis
- Corpus pancreatis
- Cauda pancreatis