

## ► Magen-Darm-Trakt (MD-T)

- „Rohr“ vom Mund bis zum After

### Kopfdarm

- Mund (Cavum / Cavitas oris)
- Rachen (Pharynx)

### Rumpfdarm

- Speiseröhre (Ösophagus)
- Magen (Gaster / Ventriculus)
- Dünndarm
  - Zwölffingerdarm (Duodenum)
    - Leber (Hepar) und Gallenblase (Vesica biliaris / fellea)
    - Bauchspeicheldrüse (Pankreas)
  - Leerdarm (Jejunum)
  - Krummdarm (Ileum)
- Dickdarm (Interstinum crassum / Colon)

Vorderdarm (Mund und Magen)

- Aufnahme & Transport

Mitteldarm (Dünndarm)

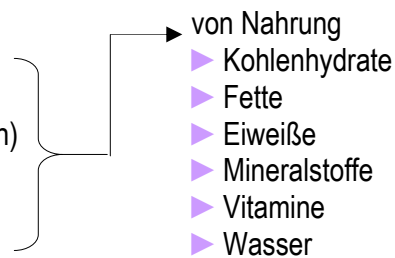
- Verdauung & Resorption

Enddarm (Dickdarm)

- Resorption & Ausscheidung

### ► Funktionen

- Aufnahme
- Transport
- Verdauung (zerkleinern, aufspalten, aufnehmen)
- Resorption
- Ausscheidung des Chymus (Speisebrei)



### ► Bauprinzip / Wandaufbau

#### ► Tunica mucosa / Mukosa

- Lamina epithalis mucosae / Schleimhautepithel  
Transport, Sekretion, Resorption, Schutz
- Lamina propria mucosae / Schleimhautbindegewebe  
Kapillarnetz (Blut & Lymphe), Schutz, Immunabwehr
- Lamina muscularis mucosae / Schleimhautmuskelschicht  
Spiralige Muskeln, glatt (Lymphtransport)

#### ► Tela submucosa / Submukosa

- Blutgefäße, Nervenfasern (Chemorezeptoren),  
Plexus submucosus („Meissner-Plexus“) reguliert Bewegung

#### ► Tunica muscularis / Muskularis

- Stratum circulare / Ringmuskelschicht      Innen
  - Stratum longitudinale / Längsmuskelschicht      aussen
- } Dazwischen:  
Plexus myenterius  
(„Auerbach-Plexus“)  
Darmbewegung

#### ► Tela subserosa / Subserosa

- Tunica serosa / Serosa      außerhalb des Peritoneums
- Tunica adventitia  
Blutgefäße

## ► Der Mund / Mundhöhle (Cavitas oris propria)

- Lippen (Labiae), Wangen (Buccae) und Zähne (Dente) begrenzen ihn.
- Mundöffnung (Rima oris)
- Muskelplatte aus mimischer Muskulatur ► M. orbicularis oris
- Aussen: Epithel / Haut mit Talg- und Schweißdrüsen
- Innen: Drüsenhaltige Schleimhaut (Speichel & Enzyme), Frenula / Frenulum labii superior (oben) und inferior (unten)
- Übergang: Lippenrot, Oberlippe, Philtrum (kleine Furche zwischen Oberlippe und Nase)
- Wangenmuskulatur M. buccinator  
M. masseter

## ► Gaumen (Palatum)

- Vorne: Palatum durum (harter Gaumen), knöchern, über Bindegewebe mit dem Knochen verbunden
- Hinten: Palatum molle (weicher Gaumen), schließt sich dorsal an den Palatum durum an  
enthält Gaumensegel (Velum palatinum)  
Zäpfchen (Uvula)
- Beide müssen geschlossen miteinander verbunden sein, da sonst saugen nicht möglich ist.

## ► Speicheldrüsen (Glandulae salivariae)

- 3 große Speicheldrüsen  
(Glandulae salivariae major)
- |  | Ausgang                              | Sekret    | Innervation             |
|--|--------------------------------------|-----------|-------------------------|
| ► Ohrspeicheldrüse<br>(Glandula parotidea)       | Mundvorhof<br>(Vestibulum oris)      | serös     | IX. N. glossopharyngeus |
| ► Unterkieferdrüse<br>(Glandula submandibularis) | Haupthöhle<br>(Cavitas oris propria) | seromukös | VII. N. faciales        |
| ► Unterzungendrüse<br>(Glandula sublingualis)    | Haupthöhle<br>(Cavitas oris propria) | mukös     | VII. N. faciales        |
- Mehrere kleinere (Glandulae salivariae minor)
  - Glandula labiales (seromukös) in den Lippen
  - Glandula buccales (seromukös) in den Wangen
  - Glandula palatinae (überwiegend mukös) im Gaumen

## ► Speichel

- Sympathikuseinfluss = zäher, zuerst vermehrt
- Parasympathikuseinfluss = dünnflüssiger

► Inhalt	Wasser IgA Lipasen Rhodamid-Ionen	Muzine (Schleimstoffe) $\alpha$ -Amylase Lysozym HCO <sub>3</sub> (Bicarbonat)
----------	--	---

- Funktion Mischung der Nahrung  
Schutz der Mundschleimhaut  
Erhalt der Zahnschmelz

## ► Zähne (Dentes)

Zahntyp	Wurzel	Anzahl Erwachsener	Milchzähne
Schneidezahn (Dens incisivus)	1 einfache Wurzel	8	8
Eckzahn (Dens caninus)	1 einfache lange Wurzel	4	4
Backenzahn (Dens premolaris)	1 Wurzel mit 2 Wurzelkanälen	8	4 / 2
Mahlzahn (Dens molaris)	Oben: 3 Wurzeln Unten: 2 Wurzeln	12	4 / 6

## ► 4 Quadranten

rechts oben 1	links oben 2
rechts unten 4	links unten 3

Milchzähne: rechts oben 5	links oben 6
rechts unten 8	links unten 7

Schneidezähne  
Eckzähne  
Backenzähne  
Mahlzähne

2  
1  
2  
3  
32 Zähne  
zwischen 7. und 13. LJ

2  
1  
1/0  
1/2  
20 Zähne  
Durchbruch zwischen 6. und 9. LM

## ► Zunge (Lingua oder Glossa)

- 5 cm lang, 4 cm breit
- Muskelkörper, der mit dem Mundboden verwachsen und mit Schleimhaut überzogen ist

► Funktionen saugen sprechen schlucken schmecken



Zungenwurzel  
(Radix linguae)

Zungenkörper  
(Corpus linguae)

Zungenspitze  
(Apex linguae)

Süß: Saccharose (Glukose, Fruktose)

Sauer: H<sup>+</sup> Ionen, niedriger pH-Wert

Salzig: Kochsalz

Bitter: Alkaloide

Überall: Umami (Natriumglutamat)  
Neurotransmitter

## ► Innervation

- Motorisch XII. N. hypoglossus
- Parasympathisch VII. N. faciales (vordere 2/3)
- IX. N. glossopharyngeus (hinteres 1/3)
- X. N. vagus (Epiglottis)

Zusätzlich:

- Sensibel N. lingualis (Geschmack)  
Mechanorezeptoren

## ► Kehlkopf (Pharynx)

- ▶ 12-15 cm lang vom Rachendach bis zur Epiglottis
- ▶ Ventral in den Kehlkopf
- ▶ Dorsal in den Ösophagus

## ► Untergliederung in 3 Abschnitte

- ▶ Nasenrachen / Epipharynx / Nasopharynx (Pars nasalis pharyngis)
  - Choanen
  - Tonsilla pharyngealis (Polypen, unpaarige Rachenmandeln)
  - Ostia pharyngea tubae auditivae (Zugang Ohr / Tuba auditiva)
- ▶ Mundrachen / Mesopharynx / Oropharynx (Pars oralis pharyngis)
  - Kreuzung Speise- und Atemwege
- ▶ Schlundrachen / Laryngopharynx / Hypopharynx (Pars laryngea pharyngis)
  - Zugang Ösophagus und Trachea

- ▶ Der gesamte Pharynxbereich ist mit lymphatischem Gewebe ausgekleidet (Flimmerepithelzellen und Becherzellen)
- ▶ MALT = Mucosa Associated Lymphoid Tissue
- ▶ Lymphatischer oder Waldeyer-Rachenring
  - ▶ Tonsilla pharyngealis (Rachenmandel)
  - ▶ Tonsilla tubaria (Tubenmandel)
  - ▶ Tonsilla palatina (Gaumenmandel)
  - ▶ Tonsilla lingualis (Zungenmandel)
- ▶ Die der Schleimhaut außen anliegende Muskelschicht (Tunica muscularis) besteht aus Skelettmuskulatur (Quergestreifte Muskulatur).

## ► Funktion

Der Pharynx stellt die Verbindung zwischen Nasenhöhle und Trachea sowie zwischen Mundhöhle und Ösophagus dar. In seinem Bereich überkreuzen sich der Atem- und der Speiseweg.

Um eine Aspiration von Nahrungsbestandteilen zu verhindern, zieht sich beim Schluckakt die Muskulatur des Pharynx zusammen und transportiert die zerkauten Speisen nach kaudal. Daneben wird durch die Kontraktionen die Epiglottis über den Eingang des Larynx gezogen und dieser damit gegen den Pharynx abgedichtet.

- ▶ Funktionell unterscheidet man dabei:
  - mehrere Schlundschnürer      Mm. constrictores pharyngis
  - drei Schlundheber              M. stylopharyngeus  
   M. salpingopharyngeus  
   M. palatopharyngeus

## ► Innervation

- ▶ Motorisch      IX. N. glossopharyngeus      (oberer Teil des Rachens)  
                         X. N. vagus                      (unterer Teil des Rachens)
- zusätzlich :
- ▶ Sensibel      N. maxillaris

## ► Speiseröhre (Ösophagus)

- ▶ Elastisch verformbarer muskulärer Schlauch, ≈ 25 cm lang
- ▶  $\frac{1}{3}$  quergestreifte Muskulatur,  $\frac{2}{3}$  glatte Muskulatur

## ► Lage und Abschnitte

- ▶ Beginn: unterer Rand des Ringknorpels, Ende: Einmündung (Kardia) in den Magen, hinter der Luftröhre, vor dem Aortenbogen
- ▶ Halsteil (Pars cervicalis): ≈ 8 cm lang, ventral der HW anliegend
- ▶ Brustteil (Pars thoracica): ≈ 16 cm, längster Teil, oberes und dann hinteres unteres Mediastinum, Ende: Zwerchfelldurchtritt (Hiatus oesophageus)
- ▶ Bauchteil (Pars abdominalis): ≈ 1-3 cm, schräger Verlauf bis zur Kardia, in Ruhe geschlossen, öffnet sich nur beim Schluckakt.

## ► Engstellen

- ▶ Obere Enge / „Ösophagusmund“ (Angustia cricoidea / Constrictio pharyngoösophagealis): Auf Höhe des Ringknorpels / 15 cm hinter den Zähnen, 6./7. HW, engste Stelle, wird durch einen Sphinktermuskel verschlossen, zusätzlich „gasdicht“ durch Venengeflecht (beim „Rülpsen“ wird dieser Verschluss hörbar geöffnet)
- ▶ Mittlere Enge / „Aortenenge“ (Angustia aortica / Constrictio partis thoracicae): Speiseröhre wird durch den linken Hauptbronchus und den Aortenbogen eingedellt, ≈ 10 cm kaudal der oberen Enge, 4. BW
- ▶ Untere Enge / „Zwerchfellenge“ (Angustia diaphragmatica / Constrictio phrenica): ≈ 40 cm hinter den Zähnen, 10./11. BW, in Höhe des Zwerchfelldurchtritts ist die Speiseröhre elastisch an das Diaphragma fixiert (Ligamentum phrenicoösophageale)

## ► Abschnitte bei bildgebenden Verfahren

- ▶ Supradiaphragmaler Abschnitt (epiphrenische Ampulle): Zwischen mittlerer und unterer Ösophagusenge, relativ dehnbar, bei kräftiger Inspiration ampullenartige Erweiterung
- ▶ Transdiaphragmale Abschnitt (Kardiasphinkter): Untere Ösophagusenge

## ► Gefäße

- ▶ Arterielle Versorgung nach Abschnitten (A. thyroidea inferior, Aorta, A. gastrica sinistra)
- ▶ Venöser Abfluss: V. cava superior und V. portae hepatis (Verbindung Pfortader und V. cava-System)  
Dichtes Venengeflecht (Temperierung der Nahrung, bei Rückstau Ösophagusvarizen)

## ► Innervation

- ▶ X. N. vagus (um die Speiseröhre herum: Plexus oesophagus im unteren Teil)
- ▶ Sympathikus: Hemmung der Peristaltik und Sekretionstätigkeit
- ▶ Parasympathikus: Verstärkung der Peristaltik und Sekretionstätigkeit

► Die Bauch- und Beckenhöhle (Cavitas abdominalis und pelvis)

► Lagebezeichnungen zum Bauchfell (Peritoneum)

► Intraperitoneal (innerhalb des Peritoneums)	► Subperitoneal (unterhalb des Peritoneums)
Magen Jejunum Ileum Colon transversum Colon sigmoideum Leber Milz	Harnblase Rektum ♀ Cervix uteri ♂ Prostata, Glandula vesiculosa

Extraperitoneal (außerhalb), Retroperitoneal (hinter dem Peritoneum parietale)

► Primär	► Sekundär (durch Umlagerung in der Embryonalentwicklung von ursprünglich intraperitoneal zu retroperitoneal)
Niere Nebenniere Ureter	Pankreas Duodenum Colon ascendens Colon descendens

► Das Bauchfell (Peritoneum)

- Feine seröse Haut, doppelt angelegt
- Peritoneum viszerale (intraperitoneale Organe überziehendes Blatt)
- Peritoneum parietale (Wandauskleidung)
- Dazwischen: Peritonealflüssigkeit zur verbesserten Verschieblichkeit der intraperitonealen Organe (mehrere Organe mit wechselnden Füllungszuständen) untereinander und gegenüber der Wand der Peritonealhöhle (gesteigerte Flüssigkeitsansammlung = Aszites)

► Innervation

- Peritoneum viszerale ist nicht sensibel innerviert, Ausnahme: Leber (Glisson-Kapsel)
- Peritoneum parietale ist sensibel über den N. phrenicus innerviert

► Kleines Netz (Omentum minus)

- Peritonealduplikat zwischen Leber und Magen

► Großes Netz (Omentum majus)

- Mit Fettgewebe durchsetzte Serosaduplikatur, die vom unteren Teil des Magens wie eine Schürze zwischen der Hinterseite der vorderen Bauchwand und den Dünndarmschlingen liegt.

► Funktionen

- Immunabwehr (viele Leukozyten), Begrenzung und Isolierung entzündlicher Prozesse (flächenhafte Verklebung mit dem Peritoneum viszerale oder parietale)
- Flüssigkeitsausgleich in der Peritonealhöhle
- Fettdepot (kann mehrere cm dick werden / klassischer Bierbauch hat den größten Anteil im Omentum majus)

## ► Magen (Gaster / Ventriculus)

### ► Form

- Variiert sehr stark in Abhängigkeit von Körperlage, Magenfüllung, Typ, Muskeltonus, Atemphase etc. ≈ 25-30 cm lang, Füllungskapazität zwischen 1200-1600 ml (Neugeborene 30-35ml)

### ► Lage

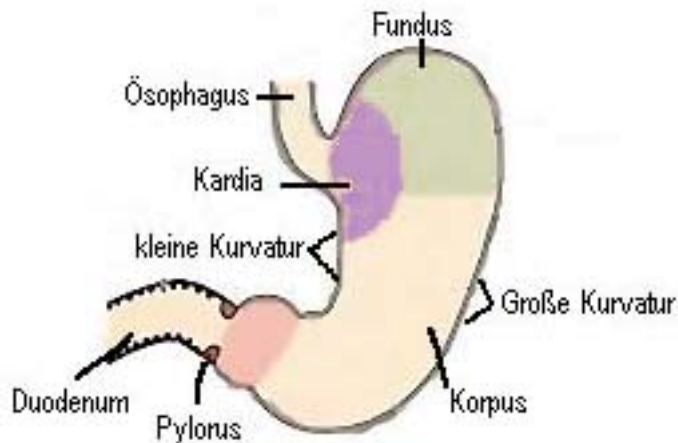
- Intraperitoneal im oberen Bereich des Abdomens, Regio epigastrica und Regio hypochondriaca
- aufgehängt an zwei Stellen:
  - Kardialmagen am Ösophagus und
  - Pyloromagen am Duodenum

### ► Abschnitte

- Mageneingang (Pars cardiaca / Kardialmagen): Einmündung des Ösophagus, kein eigener Schließmuskel, aber Sphinkter der Ösophagusmuskulatur
- Magenfundus / Magenkuppel (Fundus gastricus): Links von der Kardialmagen, höchste Stelle des Magens
- Magenkorpus (Corpus gastricum): Hauptabschnitt des Magens
- Pars pylorica: Das Ende des Magens wird von verdickter Ringmuskulatur, dem Magenpförtner (Pylorus) in Form eines Schließmuskels (M. sphincter pylori) zum Duodenum hin geschlossen

### ► Krümmungen und Wände

- Große Krümmung (Curvatura gastrica major): Größerer konvex geformter Rand
- Kleine Krümmung (Curvatura gastrica minor): Kleinerer Konkav geformter Rand
- Vorder- und Hinterwand (Parietes anterior und posterior): Bei leerem Magen liegen beide Wände aneinander



### ► Magenschleimhaut

Der Übergang von der Speiseröhre zum Magen ist mit bloßem Auge gut zu erkennen. Im Korpusbereich sind vorwiegend längs, aber auch quer und schräg verlaufende grobe Schleimhautfalten ► Hochrelief. Im Bereich der kleinen Krümmung verlaufen die Falten nur längs und bilden die ► Magenstraße. Bei Füllungen glätten sich die Falten.

### ► Magenmuskulatur

Im Magen liegt zwischen der Submukosa (Tela submucosa) und der Ringmuskelschicht (Stratum circulare) eine dritte Muskelschicht (Fibrae oblique), die Dicke schwankt zwischen 2 mm (Kardialmagen) und 6 mm (Pylorus). Die Bildung des Nahrungsbreis (Chymus) durch Muskelbewegungen wird durch ein Schrittmacherzentrum (ähnlich dem Herzen) in der großen Krümmung gesteuert.

## ► Innervation

- ▶ X. Nn. vagi
  - ▶ Plexus gastricus
  - ▶ Rami pylorici (am Pylorus)
- ▶ Sympathikus: Hemmung der Magenmotorik, Verengung der Gefäße
- ▶ Parasympathikus: Steigerung der Magenmotorik, Erweiterung der Gefäße
- ▶ Schmerzleitung (afferente Fasern) Sympathikus ▶ Head Zone: Regio epigastrica

## ► Zelltypen im Magen

- ▶ Hauptzellen: Produktion von Pepsinogen (Vorstufe von Pepsin)  
Magenlipase (Spaltung von Triglyzeriden)
- ▶ Belegzellen: HCl (Schutz vor Mikroorganismen, Aktivierung von Pepsinogen zu Pepsin zur Eiweißverdauung)  
Intrinsicfactor (Resorption von Vit. B<sub>12</sub> / Extrinsicfaktor)
- ▶ Nebenzellen: Schleim (Schutz vor HCl)  
Bikarbonat
- ▶ G-Zellen (Pylorusdrüse) Gastrin (regelt Sekretion und Motilität)

- ▶ Es werden 1-3 Liter Magensaft pro Tag produziert, der pH Wert liegt zwischen 1 und 1,5

## ► Sekretionsphasen

### aktivierende Phasen

- ▶ nüchterne Phase: Vagusabhängige geringe Sekretion.  
G- Zell vermittelte Beteiligung an der Sekretion
- ▶ kephale Phase: Geruch, Geschmack und andere zentral verarbeitete Reize treiben die Sekretion an
- ▶ gastrale Phase: gekennzeichnet durch mechanisch- und chemisch (Dehnung, Alkohol, Gewürze etc.) ausgelöste Sekretion
- ▶ intestinale Phase: Überführung des Chymus in den Dünndarm

### Hemmphasen

- ▶ kephale Phase: wird eingeleitet durch eine Aktivierung des Sympathikus.  
Genauer Mechanismus unbekannt, Interaktion sympathischer Fasern mit den Belegzellen. „ bei Stress / Ekel vergeht einem der Appetit“
- ▶ gastrale Phase: Gastrinfreisetzung wird gehemmt, wenn pH kleiner als 3
- ▶ intestinale Phase: Anreicherung von Fetten und deren groben Abbauprodukten im Dünndarm, wenn pH kleiner als 4