

# Verdauungssystem

## Anatomie & Physiologie

### Aufg.

- Nahrungsaufnahme
- Nahrungszerkleinerung (mechanisch)
- Nahrungsaufspaltung /-zersetzung (enzymatisch)
- Resorption der Nährstoffe, Mineralstoffe, Vitamine, Spurenelemente
- Ausscheidung unverdaulicher Nahrungsbestandteile (Ballaststoffe)

Zum Verdauungssystem gehören

<u>Organe / Gewebe</u>	<u>Wesentliche Aufgaben / Funktionen</u>
<b>Mund mit Zähnen</b>	- Nahrungsaufnahme & mechanische Nahrungszerkleinerung
<b>Zunge</b>	- Überprüfung der Nahrung über Sinnes-/Geschmacksrezeptoren - Formung des Speisebissens - Einleitung des willkürlichen Schluckakts - Lautbildung / Sprechbeteiligung - Abwehrfunktion (Zungenmandel)
<b>Speicheldrüsen incl. Speichel</b>	- Einspeichelung der Nahrung zur Verbesserung der Gleitfähigkeit - erste enzymatische Zersetzung der Kohlenhydrate durch Amylase - Reinigung der Mundhöhle, Zunge etc. - Abwehrfunktion über IgA
<b>Gaumen &amp; Rachen</b>	- Beteiligung am Schluckakt - Abwehrfunktion mittels des Lymphatischen Rachenringes
<b>Speiseröhre</b>	- Weiterleitung des zerkauten Nahrungsbissens vom Rachen in den Magen
<b>Magen</b>	- Aufnahme und zeitl. begrenzte Speicherung der zerkauten Nahrung - Bildung des Magensaftes (s.u.) - Bildung von Gastrin - mechan. Durchmischung des Speisebreis u. Transport i.d. 12 Fingerdarm
<b>Magensaft</b>	- Desinfektion der Nahrung → Hcl - enzymatische Denaturierung der Eiweisse - Schutz der Magenschleimhaut
<b>Dünndarm</b>	- enzymatische Aufspaltung und Resorption der resorbierbaren bzw. verdaulichen Nahrungsbestandteile (=Verdauung) - Neutralisation des Speisebreis - Resorption von Vitamin B12 - Erregerabwehr - Wasserrückresorption - Weiterleitung unverdaulicher Nahrungsbestandteile zum Dickdarm
<b>Dickdarm</b>	- Eindickung des Kots durch Rückresorption von Wasser & E'lyten - Bakterielle Zersetzung unverdaulicher Nahrungsbestandteile - Kotweitertransport zur Ausscheidung
<b>Leber</b>	<b>Chemiefabrik des Körpers</b> - Neu-/Umbildung von Stoffwechselprodukten - Bildung von Gerinnungsfaktoren, Albuminen, Hormonen - Speicher f. Glucose, Aminos, Vit., Eisen u.a. - Bildung der Gallensäuren - Entgiftungsfunktion - Abwehrfunktion - Bilirubinkonjugation - Fettstoffwechselfunktion - Mitregulation des pH-Werts - <b>Beteiligung a.d. Blutbildung (nur pränatal = vorgeburtlich)</b>
<b>Gallenblase + Gallensäuren</b>	- <u>Blase</u> : Speicherung und Eindickung (Konzentration) der Gallensäuren - <u>Säuren</u> : beteiligt a.d. <b>Fettverdauung</b> durch Fettemulgation (Mizellenbildung) große Fetttropfen → kleine Fetttöpfchen
<b>Bauchspeicheldrüse (exokriner Teil)</b>	- <b>Bildung</b> des alkalischen <b>Pankreassekrets</b> , welches wichtige <b>Verdauungsenzyme</b> enthält
<b>Bestimmte Enzyme, Hormone, Transmitter</b>	- chemische Regulation / Modulation der Verdauung
<b>Enterisches Nervensystem</b>	- nervale Regulation / Modulation der Verdauung

## Allgemeine Infos zum Wandaufbau des Verdauungstrakts

- Im gesamten Verdauungstrakt (Speiseröhre – After) ist der Wandaufbau grundsätzlich gleich
- Unterschiede bestehen bei den, zum Teil in der Schleimhaut eingelagerten Drüsen zur Sekretproduktion sowie in der Anzahl der Muskelschichten und dem Verlauf bzw. der Anordnung der Muskelfasern
- Er besteht aus **4 Wandschichten**
- Von innen nach außen ist der Wandaufbau wie folgt:

<b>Mukosa</b>	Epithel / Endothel – glatte Schleimhaut
<b>Submukosa</b>	ab hier sind <b>Blutgefäße vorhanden</b>
<b>Muskularis</b>	Muskelschicht f. die Peristaltik - sie kann <b>2 oder 3-schichtig</b> sein und aus <b>längsförmig, ringförmig</b> und/oder <b>quer verlaufenden Muskelfasern</b> bestehen  <b>zwischen den Muskelschichten verlaufen Nervengeflechte des enterischen Nervensystems</b> wie z.B. der Auerbach Plexus (Plexus - Myentericus)
<b>Serosa / Adventitia</b>	äußere Schicht

Das zwischen den Muskelschichten liegende **Enterische Nervensystem** gehört zum **vegetativem Nervensystem** und wird in einen **sympathischen** und **parasympathischen Anteil unterteilt**.

Der sympathische Anteil (= **Sympathikus**) **wirkt** sowohl **auf die Sekretion** sämtlicher an der Verdauung beteiligten **Enzyme** und **Hormone** als auch auf die gesamte **Motorik** des Verdauungstrakts (= **Peristaltik**) **hemmend**.

Der parasympathische Anteil (= **Parasympathikus**) hingegen **wirkt auf beides steigernd**.

## Zunge

- **quergestreifter Muskel**
- hat **Geschmacksknospen** (Sinneszellen) zur Erkennung der **5 Geschmacksrichtungen**
  - **süß**
  - **sauer**
  - **salzig**
  - **bitter**
  - **umami** (fleischig, deftig, herzhaft)

### MERKE:

Scharf ist keine Geschmacksrichtung im physiologischen Sinne, sondern ein durch das Capsaicin hervorgerufenes Schmerzempfinden!

## Speichel

<u>Sekretionsmenge</u>	<b>Speichelproduktion eines Erwachsenen: ca. 1-1,5 Liter/Tag</b>
<u>Syntheseort</u>	<b>3 große, paarig angelegte Speicheldrüsen:</b> - Gl. parotidea, Gl. sublingualis, Gl. submandibularis
<u>Bestandteile / chemische Kennzeichen</u>	<b>enthält:</b> ➤ <b>Wasser (&gt;99%), Mineralstoffe, Spurenelemente, Hormone, Muzine, Lysozym, Proteine, alpha Amylase IgA (Immunglobulin A), Blutgruppen-/Antikörperbestandteile</b>  - <b>pH-Wert ca. 6,2-7,2</b>

## Rachen

<u>Kennzeichen</u>	<b>mit Schleimhaut überzogener quergestreifter Muskel(-schlauch)</b>
<u>Verlauf</u>	man unterscheidet: - <b>Nasenrachen (Epipharynx)</b> - oben - <b>Mundrachen (Mesopharynx)</b> - mittig - <b>Schlundrachen (Hypopharynx)</b> - unten
<u>Besonderheiten</u>	<b>Lymphatischer Rachenring = Waldeyerscher Rachenring = Ansammlungen lymphatischer Gewebe</b> (= Gesamtheit der Mandeln) zur <b>Abwehr von Krankheitserregern</b>  Zum Rachenring gehören: <b>Rachenmandeln, Gaumenmandeln, Zungenmandel, Tubenmandeln</b>

## Speiseröhre

Kennzeichen	- ein Muskelschlauch mit ringförmigen und längsgestreiften Muskelfasern - <b>1 oberer Ösophagusphinkter (OÖS) &amp; 1 unteren Ösophagusphinkter (UÖS)</b> (Sphinkter = muskulärer Verschlussmechanismus)
Verlauf/Lage	- <b>6. HWK - 9. BWK - durchquert das Zwerchfell</b> - <b>hinter der Luftröhre - vor der Wirbelsäule &amp; Aorta</b>
Maße	- <b>ca. 22-26 cm lang</b> , im Durchmesser ca. 1,5 cm breit
Besonderheiten	hat <b>3 physiologische Engstellen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Ringknorpelenge</b> (im unteren Kehlkopfbereich)</li> <li>- <b>Zwerchfellenge</b></li> <li>- <b>Aortenenge</b></li> </ul>
<b>MERKE:</b> ➤ Die 3 physiologischen Engstellen sind im Rahmen von Speiseröhrenerkrankungen wie z.B. Speiseröhrentumoren besonders häufig betroffen	

## Magen

Kennzeichen	<b>muskuläres</b> , gut dehnbares <b>Hohlorgan</b> mit ca. <b>1,5 Liter Füllungsvolumen</b>
Lage / angrenzende Organe	- <b>intraperitoneal</b>  - rechts: Leber / links: Milz - dahinter: Bauchspeicheldrüse - oben: Zwerchfell - unten: Colon transversum (querverlaufender Teil des Dickdarms) - aus Richtung des Nahrungstransports: zwischen Speiseröhre und Zwölffingerdarm
Bereiche	- <b>Mageneingang (Kardia)</b> - <b>Magenkuppel/Magengrund (Magenfundus)</b> - <b>Magenkorpus</b> - <b>Magenausgang (Antrum) und Magenpförtner (Pylorus)</b> - <b>kleine und große Krümmung (Krümmung = Magenkrümmung)</b>  <b>MERKE:</b> Der Bereich zwischen Kardia und Pylorus an der kleinen Krümmung wird <b>Magenstraße</b> genannt
Aufbau	<b>Mukosa</b> (Magenschleimhaut – diese ist bei leerem Magen in Falten sog. <b>Magenfalten</b> gelegt - besteht aus <b>Zylinderepithel</b> mit <b>zwischengelagerten Drüsen zur Magensaftproduktion/sekretion</b>  - <b>3 Muskelschichten mit längs-, schräg- und ringförmig verlaufenden Muskelfasern</b>
sonstiges	Die <b>Nahrungsverweildauer</b> beträgt <b>0,5 Std. - ca. 7 Std.</b> , je nach <b>Beschaffenheit/Konsistenz</b> und <b>Nährstoffverteilung</b> (Wasser, Kohlenhydrate incl. Ballaststoffe, Eiweisse, Fette)  - <b>Fette haben die längste Magenverweildauer</b>

**MERKE**  
**Magensaft produzierende Zellen befinden sich nur im Bereich des Magenfundus und Magenkorpus**

Magenzellen	Belegzellen	Hauptzellen	Nebenzellen
Synthetisieren/ Sekretieren	- <b>HCl (Salzsäure)</b> - <b>Intrinsic Faktor</b>	- <b>Pepsinogen Pepsin</b> - <b>Lipase</b>	- <b>Muzin (Magenschleim)</b>
Funktion / Aufgabe	<b>HCl:</b> chem. Zersetzung der Nahrungsbestandteile, Desinfektion der Nahrung d.h. HCl wirkt bakterizid. Ausgenommen sind säurefeste Bakterien z.B. Helicobacter pylori - wandelt III.-wertiges Eisen zu II.-wertigem um. Nur das II.-wertige ist resorbierbar  <b>Intrinsic-Faktor:</b> - Zur Resorption von Vitamin B12 im terminalen Ileum  -Mangel / Fehlen von Intrinsic Faktor führt zur Vitamin B12 Anämie	<b>Pepsinogen</b> wird nach Kontakt mit der HCl zu Pepsin. Pepsin ist zum enzym. Abbau von Eiweissen erforderlich  <b>Lipase:</b> zur enzym. Spaltung von Fettsäuren	Zum Magenschleimhautschutz und zur Verbesserung der Gleitfähigkeit des Speisebreis

## Magensaft

<u>Sekretion</u>	<b>unterschieden wird eine basale, von der Nahrungsaufnahme unabhängige d.h. kontinuierliche Magensaftsekretion von einer Magensaftsekretion infolge Stimulation</b>
<u>Regulation der Sekretion</u>	<p>Die Regulation/Modulation der Magensaftsekretion wird in 3 Phasen eingeteilt</p> <p>1. <b>Zephalische Phase:</b> Gerüche, Geschmack, Gedanken, Anblick von und an Nahrung sowie der Kontakt der Mundschleimhaut mit Nahrung</p> <p>2. <b>Gastrische Phase:</b> Magenwanddehnung durch Nahrungsaufnahme</p> <p><b>MERKE:</b> Die gastrische Phase, also die Magenwanddehnung stellt den stärksten Reiz zur Magensaftsekretion dar.</p> <p>3. <b>Intestinale Phase:</b> Die Dehnung der Dünndarmwand sowie der Eiweissabbau im Dünndarm wirkt auf die Magensaftsekretion modulierend</p> <p>- es gibt eine Vielzahl von Hormonen, Botenstoffen und Transmittern, die an der Regulation der Verdauungsssekret Sekretion beteiligt sind. Eines der wichtigsten Hormone, die eine vermehrte Sekretion bewirken ist das <b>GASTRIN</b></p>
<u>Produktions- ca. menge</u>	<b>1-3 l/Tag</b>
<u>Chemische Beschaffenheit</u>	nüchtern pH Wert 1-1,5 nach dem Essen pH Wert 3-4

Die wichtigsten Faktoren, die an der Regulation der Magensaftsekretion beteiligt sind, sind in der folgenden Tabelle dargestellt

= vermehrt / erhöht = vermindert / reduziert

	<u>Syntheseort</u>	<u>wird ↑ sekretiert infolge:</u>	<u>wird ↓ sekretiert infolge:</u>	<u>bewirkt</u>
<b>Gastrin</b>	<b>G-Zellen im Magenantrum</b>	<b>Magenwanddehnung infolge Nahrungszufuhr</b> ↑ Parasympathikotonus Peptide (Aminosäureverbindungen)	Somatostatin GIP VIP	<b>HCl Sekretion</b>
<b>Sekretin</b>	<b>S-Zellen im Duodenum</b>	pH Wert im Duodenum < 4 N. vagus Nährstoffe im Duodenum		↓ HCl Sekretion ↑ Pankreassaftsekretion
<b>Cholezystokinin (CCK)</b>	<b>I-Zellen im Duodenum</b>	Fette im Duodenum		Kontraktion d. Gallenblase und des Magenantrums zur ↓ Magenentleerung ↓ HCl Sekretion ↑ Pankreassaftsekretion ↑ Sättigungsgefühl
<b>Somatostatin</b>	<b>D-Zellen im Antrum</b>	pH Wert im Antrum < 3		↓ HCl Sekretion
<b>Ghrelin</b>	Zellen im Fundus/Antrum d. Magens	leerem Magen		↑ Hungergefühl
<b>Acetylcholin (Ach)</b> (= wichtigster Transmitter des vegetativen Nervensystems)	N. vagus	↑ Parasympathikotonus		↑ Pankreassaftsekretion ↑ HCl Sekretion
<b>Noradrenalin</b>	Sympathikus (N. vagus)	Ach		↓ Darmmotorik

## Dünndarm

Maße	- ca. <b>3-5 Meter lang</b> - <b>Durchmesser ca. 2,5 cm</b>														
Bereiche	- wird in <b>3 Abschnitte</b> unterteilt  - <b>Zwölffingerdarm (Duodenum)</b> - <b>Leerdarm (Jejunum)</b> - <b>Krummdarm (Ileum)</b>														
Kennzeichen der Dünndarm-Schleimhaut	- <b>hohe Zellteilungsrate</b> der Schleimhaut (ca. 72 Std. bis sie sich einmal erneuert hat) - <b>zur Oberflächenvergrößerung</b> und somit zur <b>besseren Nährstoffresorption</b> ist die Schleimhaut in Falten gelegt (= <b>Kerckring-Falten</b> ) - auf den Kerckring-Falten befinden sich <b>Zotten</b> (Bürstensaum- "Ausstülpungen") und <b>Krypten</b> (= <b>Lieberkühn Krypten/Lieberkühn Drüsen</b> = Einsenkungen) - <b>auf den Zotten</b> befinden sich ergänzend <b>Mikrovilli</b> (= kleine fadenförmige Zellfortsätze) - <b>Kerckring Falten, Zotten &amp; Mikrovilli führen zur Oberflächenvergrößerung und dadurch zur verbesserten Nährstoffaufnahme</b> - des Weiteren sind in der Dünndarmschleimhaut verschiedene Zelltypen eingelagert, die u.a. Schleimstoffe zum Schutz der Darmschleimhaut, Enzyme und Enzymvorstufen sowie Aktivatoren bilden und sekretieren <b>s.u.</b>														
Nährstoffaufnahme	- <b>innerhalb der Zotten befinden sich Blutkapillare und je eine Lymphkapillare</b> zur Resorption kleinster Nahrungsbestandteile ins Blut bzw. zunächst in die Lymphe und anschließend über den linken Venenwinkel ins Blut - von den Lymphbahnen/-Lymphkapillaren werden langkettige Fettsäure (=Chylomikronen) resorbiert, da sie zu groß sind, um die Poren der Blutgefäße zu durchwandern														
Zelltypen der Dünndarm-schleimhaut	<table border="1"><tr><td><b>Becherzellen</b></td><td>sekretieren Muzine zur Verbesserung der Gleitfähigkeit des Speisebreis und schützen die Darmschleimhaut vor den Verdauungsenzymen des Pankreas</td></tr><tr><td>Bürstenzellen</td><td>bilden Dehnungs-/und Chemorezeptoren</td></tr><tr><td>Paneth Zellen</td><td>enthalten Lysozym, Enzyme für den Fettabbau und Proteinabbau</td></tr><tr><td>Enteroendokrine Zellen</td><td>regeln hormonell die Sekretion von Gastrin, Sekretin, CCK, Gallenblasenkontraktion, Serotoninfreisetzung im Darm</td></tr><tr><td><b>Brunner Drüsen</b></td><td><b>befinden sich ausschließlich im Duodenum</b> und sekretieren <b>Muzin, Bikarbonat, Enterokinase</b> (=Trypsin-Aktivator) und Urogastron (fördert die Regeneration der Darmschleimhaut)</td></tr><tr><td><b>Payer Plaques</b></td><td>befinden sich zwar im gesamten <b>Dünndarm</b> aber <b>größtenteils im Ileum</b> und sind <b>dem lymphatischem Gewebe angehörig</b>. Sie haben <b>Aufgaben im Bereich des Immunsystems</b>.</td></tr><tr><td><b>Enterozyten</b></td><td>bilden die Mikrovilli sowie <b>Enzyme zum Kohlenhydratabbau</b> und <b>Trypsin</b></td></tr></table>	<b>Becherzellen</b>	sekretieren Muzine zur Verbesserung der Gleitfähigkeit des Speisebreis und schützen die Darmschleimhaut vor den Verdauungsenzymen des Pankreas	Bürstenzellen	bilden Dehnungs-/und Chemorezeptoren	Paneth Zellen	enthalten Lysozym, Enzyme für den Fettabbau und Proteinabbau	Enteroendokrine Zellen	regeln hormonell die Sekretion von Gastrin, Sekretin, CCK, Gallenblasenkontraktion, Serotoninfreisetzung im Darm	<b>Brunner Drüsen</b>	<b>befinden sich ausschließlich im Duodenum</b> und sekretieren <b>Muzin, Bikarbonat, Enterokinase</b> (=Trypsin-Aktivator) und Urogastron (fördert die Regeneration der Darmschleimhaut)	<b>Payer Plaques</b>	befinden sich zwar im gesamten <b>Dünndarm</b> aber <b>größtenteils im Ileum</b> und sind <b>dem lymphatischem Gewebe angehörig</b> . Sie haben <b>Aufgaben im Bereich des Immunsystems</b> .	<b>Enterozyten</b>	bilden die Mikrovilli sowie <b>Enzyme zum Kohlenhydratabbau</b> und <b>Trypsin</b>
<b>Becherzellen</b>	sekretieren Muzine zur Verbesserung der Gleitfähigkeit des Speisebreis und schützen die Darmschleimhaut vor den Verdauungsenzymen des Pankreas														
Bürstenzellen	bilden Dehnungs-/und Chemorezeptoren														
Paneth Zellen	enthalten Lysozym, Enzyme für den Fettabbau und Proteinabbau														
Enteroendokrine Zellen	regeln hormonell die Sekretion von Gastrin, Sekretin, CCK, Gallenblasenkontraktion, Serotoninfreisetzung im Darm														
<b>Brunner Drüsen</b>	<b>befinden sich ausschließlich im Duodenum</b> und sekretieren <b>Muzin, Bikarbonat, Enterokinase</b> (=Trypsin-Aktivator) und Urogastron (fördert die Regeneration der Darmschleimhaut)														
<b>Payer Plaques</b>	befinden sich zwar im gesamten <b>Dünndarm</b> aber <b>größtenteils im Ileum</b> und sind <b>dem lymphatischem Gewebe angehörig</b> . Sie haben <b>Aufgaben im Bereich des Immunsystems</b> .														
<b>Enterozyten</b>	bilden die Mikrovilli sowie <b>Enzyme zum Kohlenhydratabbau</b> und <b>Trypsin</b>														
Muskularis	- <b>2-schichtig (Längs- und Ringmuskeln)</b>														

## Duodenum

Länge	- mit ca. <b>25-30cm</b> der kürzeste Dünndarmanteil
Enzymsekretion	- das bikarbonathaltige Sekret der Brunner Drüsen neutralisiert den pH Wert des Speisebreis auf ca. 5-8 <b>S-Zellen</b> sekretieren <b>Sekretin</b> <b>I-Zellen</b> sekretieren <b>Cholezystokin</b>
Besonderheiten	- <b>im unteren Bereich</b> d. Duodenums <b>befindet sich die Papilla vateri</b> . Hier mündet der gemeinsame Ausführungsgang von Pankreas und Galle (=ductus choledochus) ins Duodenum
Nährstoffaufnahme	Glucose, Galactose, Aminosäuren, wasserlösliche Vitamine, Lipide, Fettsäuren sowie E'lyte
das sich im Dünndarm befindliche Wasser, welches sich aus der täglich aufgenommenen Flüssigkeits-/Trinkmenge sowie den Sekreten der Verdauungsorgane ergibt, wird durch osmotische Prozesse wieder ins Blut rückresorbiert. Insgesamt werden ca. <b>9 Liter Wasser pro Tag ins Blut rückresorbiert</b> .	

## Jejunum

- hier erfolgt die **Fortsetzung der Verdauungsaktivität** bis zum mittleren Bereich d. Ileums

## Ileum

Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"><li>- im <b>terminalen Ileum (=letzter Ileumabschnitt)</b> findet die <b>Resorption von Vitamin B12 mit Hilfe des Intrinsic Faktors</b> statt</li><li>- zum Dickdarm hin liegt <b>zunehmend lymphatisches Gewebe (=Payer Plaques und sog. M-Zellen) zur Erregerabwehr u.a. von evtl. aus dem Dickdarm in den Dünndarm übertretenden Bakterien</b></li></ul>
----------------	---

## Dickdarm

Maße	- ca. <b>1,5 m</b> lang – <b>Durchmesser ca. 7cm</b>
Lage	- „umrahmt“ den Dünndarm
Bereiche	wird <u>unterteilt</u> in: <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Zäkum/Caecum (Blinddarm) mit Wurmfortsatz (Appendix vermiformis)</b></li><li>- <b>Colon (Grimmdarm)</b></li><li>- <b>Rectum (Mastdarm)</b></li><li>- <b>Canal analis (Analkanal)</b></li></ul>
sonstiges	- die <b>Nahrungspassage durch den Dickdarm dauert ca. 1-3 Tage</b>

## Blinddarm mit Wurmfortsatz

Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"><li>- das terminale Ileum mündet an der <b>Bauhin'schen-Klappe</b> ins Zäkum – in diesem Bereich befinden sich durch die Ringmuskulatur verstärkte Schleimhautfalten, die einen Rücklauf von Dickdarminhalt ins Ileum und so einen evtl. <b>bakteriellen Übertritt ins Ileum verhindern</b> sollen</li><li>- der <b>Wurmfortsatz enthält ebenfalls lymphatische Zellen</b> und spielt eine <b>Rolle im Rahmen des Immunsystems</b></li></ul>
----------------	--

## Colon

Bereiche	- <b>in 4 Segmente</b> unterteilt <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Colon ascendens</b></li><li>- <b>Colon transversum</b></li><li>- <b>Colon descendens</b></li><li>- <b>Colon sigmoideum</b></li></ul>
<b>Besonderheit der Colonwand</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- die <b>äußeren Längsmuskelfasern</b> sind zu <b>3 Muskelstreifen zusammengefasst (=Tänien)</b></li><li>- <b>durch Einschnürungen und Kontraktionen der inneren Ringmuskeln entstehen Ausbuchtungen (=Haustren)</b></li><li>- in der Serosa befinden sich kleine, mit Fettgewebe gefüllte Aussackungen (<b>=Appendices epiploicae</b>)</li><li><b>d - die Mukosa hat keine Zotten sondern nur Krypten, Becherzellen &amp; einige andere Zellentypen</b></li></ul>

## Rektum und Anus

Maße	- zusammen ca. <b>20 cm</b> lang
Lage	- im <b>kleinen Becken</b>
Besonderes	- <b>haben KEINE Tänien, Haustren oder Appendices epiploicae</b>
Aufbau	<ul style="list-style-type: none"><li>- das Rektum hat <b>innen drei Querfalten</b>, die einer <b>Rückhaltung des Stuhls</b> und somit einer <b>Entlastung der Schließmuskeln</b> dienen. Aufgrund ihrer Größe erwähnenswert ist die zwischen den beiden anderen Querfalten gelegene sog. <b>Kohlrausch Falte</b></li><li>- unterhalb der letzten Querfalte beginnt die <b>Kotsammelstelle (=Ampulle)</b>, an deren Ende sich unmittelbar der <b>Analkanal</b> anschließt</li><li>- <b>2 Muskelsysteme (Sphinkteren), verschließen den Anus gegenüber dem Ausgang</b></li><li>- <b>M. sphinkter ani internus (innerer Schließmuskel) – unwillkürlich gesteuert</b> - ist dauerhaft kontrahiert <b>und erschlafft nur bei der Defäkation</b></li><li>- <b>M. sphinkter ani externus (äußerer Schließmuskel) - willentlich gesteuert</b> - ist <b>durchgängig kontrahiert</b></li></ul>
Stuhldrang	- die <b>Dehnung der Ampullenwand bewirkt den Defäkationsreiz</b>

## Darmmotorik

- es werden verschiedene Bewegungsmuster unterschieden, die sich durch abwechselnde und verschiedene Kontraktionsmuster der Längs- und Ringmuskulatur ergeben

Bezeichnung	Funktionen
<b>Segmentations-/ und Pendelbewegungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Durchmischung des Speisebreis</li><li>- verbessertem Kontakt des Speisebreis mit der Darmschleimhaut</li></ul>
<b>Propulsive Peristaltik</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Weitertransport des Speisebreis bzw. der Faeces in Richtung After</li></ul>
<b>Nicht propulsive Peristaltik</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Durchmischung des Darminhalts und langsamer Weitertransport</li></ul>

## Hämorrhoidialzone

- ein **arterio-venöses, schwellkörperartiges Gefäßgeflecht im Bereich der Rektalschleimhaut und dem Ausgang**
- sie steht mit der Mastdarmarterie in Verbindung und dient als zusätzlicher Verschlussmechanismus

## Stuhl/Kot/Faeces

Volumen/ Menge	<ul style="list-style-type: none"><li>- tägliches Stuhlgewicht bei Normalkost ca. 100-200 gramm</li><li>- <b>als normal gelten 3 Stuhlgänge pro Tag bis 3 Stuhlgänge pro Woche</b></li></ul>
Bestandteile des Stuhls	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>unverdauliche Nahrungsbestandteile</b> (z.B. Zellulose)</li><li>- <b>Wasser</b> (75%)</li><li>- <b>1/3 Bakterien / Mikroorganismen</b> ( Darmflora) (10Mrd. pro gramm)</li><li>- <b>Schleimstoffe</b></li><li>- <b>Sterkobilin</b> (Stuhlfarbstoff)</li><li>- <b>fettlösliche Giftstoffe aus der Leber</b></li><li>- Reste von Verdauungsenzymen</li><li>- abgeschilferte Epithelzellen etc.</li></ul>
<b>Aufgaben der Escherichia Coli Bakterien</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Zersetzung der unverdaulichen Nahrungsbestandteile</b> des Kots (Zellulose)</li><li>- <b>bilden Vitamin K</b> -&gt; zur Bildung von Gerinnungsfaktoren in der Leber</li></ul>
<u>Merke:</u>	<ul style="list-style-type: none"><li>- nach langer Antibiotikatherapie werden E. Coli Bakterien zerstört, mit der Folge eines evtl. Vit. K- Mangels der zu Blutgerinnungsstörungen führt</li><li>- Babys haben kurz nach der Geburt einen sterilen Darm – sie bekommen unmittelbar nach der Geburt ein paar Vitamin K Tropfen oral verabreicht zur Prophylaxe gegen Gerinnungsstörungen</li></ul>

## Bauchspeicheldrüse

Lage	- <b>linker Oberbauch in Höhe 1-2. LWK - hinter dem Magen</b> - liegt mit dem <b>Pankreaskopf zwischen dem C-förmigem Verlauf des Duodenums</b> und dem Milzhilus (Pankreasschwanz)
Maße	- <b>ca. 80 gr. schwer - 20 cm lang - ca. 3 cm dick</b>
Bereiche	- gliedert sich in: - <b>Kopf</b> - <b>Körper</b> - <b>Schwanz</b>
Unterscheidung nach Funktion	- <b>der Innenbereich des Pankreas gliedert sich in 2 Bereiche mit unterschiedlichen Funktionen und Aufgaben in eine endokrine und eine exokrine Drüse</b>
Aufbau	- <b>ist außen von einer bindegewebigen Kapsel</b> umgeben  - <b>innen</b> befinden sich <b>mehrere, vom Drüsengewebe abgehende, kleine, verzweigte Drüsenausführungsgänge</b> . Diese münden in den Hauptpankreasgang (duct. pancreaticus), der <b>gemeinsam mit dem Gallengang (Ductus choledochus)</b> über die <b>Papilla vateri</b> sowohl die Pankreassekrete als auch die Galle ins Duodenum leitet - der Ductus pancreaticus durchzieht das Pankreas vom Schwanz bis zum Kopf

## Pankreassekret

Menge	ca. <b>1,5 – 2 Liter/Tag</b>
Sekretionsmechanismus	- man unterscheidet eine durchgängige <b>Basalsekretion</b> (diese ist jedoch sehr gering) und eine gesteigerte <b>Sekretion aufgrund von Nahrungszufuhr</b>  - der Übertritt des Speisebreis ins Duodenum, Sekretin, Cholezystokinin sowie eine Tonuserhöhung des Parasympathikus steigern die Sekretion des Pankreassekrets - Trypsin, Somatostin, Glucagon sowie eine Tonuserhöhung des Sympathikus u.a. wirken hemmend auf die Sekretion des Pankreassekrets
Chemische Beschaffenheit	- <b>pH-Wert ca. 8-8,4</b> (alkalisch)
Bestandteile	- <b>Wasser</b> - <b>Bikarbonat</b> (neutralisiert den sauren Speisebrei, schützt die Darmschleimhaut, optimiert den pH Wert für die Verdauungsenzyme)  - <b>Elektrolyte</b> - <b>Verdauungsenzyme</b> (über 20 verschiedene)
<b>MERKE:</b>	- Die eiweisspaltenden Enzyme werden vom Pankreas in der noch inaktiven Form (Endung auf - ogen) sekretiert und erst im Dünndarm aktiviert  - Im pathologischen Fall, würde eine Aktivierung der Enzyme im Pankreas zu einer Selbstandauung/-verdauung (=Pankreasnekrose) führen  - Kohlenhydratspaltende und fettspaltende Enzyme sowie die Ribonukleasen sind bereits im Pankreas aktiv

## Wesentliche Verdauungsenzyme der Bauchspeicheldrüse

Proteasen = Peptidasen = proteolytische Enzyme = proteinabbauende Enzyme inaktiv → aktiv	kohlenhydratspaltende Enzyme	Lipasen = fettspaltende Enzyme
<b>Trypsinogen Trypsin</b> die Enteropeptidase aus der Duodenalschleimhaut aktiviert Trypsinogen zu Trypsin  <b>Chymotrypsinogen Chymotrypsin</b> Trypsin aktiviert Chymotrypsinogen zu Chymotrypsin Trypsin ist Aktivator sämtlicher Proteasen  <b>Proelastase Elastase</b> Procarboxypeptidasen → Carboxypeptidasen Proaminopeptidasen → Aminopeptidasen	<b>alpha Amylase</b>	<b>Lipase</b>  Phospholipase A  Cholesterin Esterase
- weitere Enzyme des Pankreassaftes sind die nukleolytisch wirkenden Enzyme (Ribonukleasen)		



## Leber

<u>Lage/</u> <u>Begrenzung</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>im rechten - mittleren Oberbauch</b></li> <li>- <b>der Leberrand liegt unterhalb des rechten Rippenbogens</b></li> <li>- <b>oben: Zwerchfell</b> - die Leber ist mit dem Zwerchfell verwachsen &amp; <b>atemverschieblich</b></li> <li>- <b>unten: Magen / Darmanteile</b></li> </ul>				
<u>Gewicht</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>ca. 1,5kg schwer</b></li> </ul>				
<u>Aufbau</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- außen befindet sich die bindegewebige Leberkapsel</li> <li>- hat <b>4 Leberlappen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>rechter &amp; linker Leberlappen</b> (oben)</li> <li>- <b>quadratischer &amp; geschwänzter Leberlappen</b> (unten)</li> </ul> </li> </ul> <table border="1" data-bbox="248 544 1552 1037"> <tr> <td data-bbox="248 544 536 674"> <u>Blutgefäßaustritt</u> <u>auf der</u> <u>Leberoberseite</u> </td> <td data-bbox="536 544 1552 674"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Vv. hepatica</b> hierüber wird das arterio-venöse Mischblut in die <b>untere Hohlvene (V. cava inferior) geleitet</b></li> </ul> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="248 674 536 1037"> <u>Gefäßeintritt auf der</u> <u>Leberunterseite /</u> <u>Leberpforte</u> </td> <td data-bbox="536 674 1552 1037"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Vena portae</b> (Pfortader oder Portalvene) hierüber wird das venöse Blut aus den unpaarigen Bauchorganen (= Magen, Dünn-/Dickdarm, Milz und Pankreas) zur Entgiftung, Verstoffwechslung, Aufnahme von (Nahrungs-)Bestandteilen aus dem Dünndarm in die Leber geleitet</li> <li>- <b>Arteria hepatica</b> hierüber erfolgt der arterielle Blutzufuss aus der Bauchorta bzw. dem Truncus coeliacus zur Blutversorgung (Sauerstoffversorgung) der Leber</li> <li>- zudem treten hier Lymphgefäße und Nerven ein/aus</li> </ul> </td> </tr> </table>	<u>Blutgefäßaustritt</u> <u>auf der</u> <u>Leberoberseite</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Vv. hepatica</b> hierüber wird das arterio-venöse Mischblut in die <b>untere Hohlvene (V. cava inferior) geleitet</b></li> </ul>	<u>Gefäßeintritt auf der</u> <u>Leberunterseite /</u> <u>Leberpforte</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Vena portae</b> (Pfortader oder Portalvene) hierüber wird das venöse Blut aus den unpaarigen Bauchorganen (= Magen, Dünn-/Dickdarm, Milz und Pankreas) zur Entgiftung, Verstoffwechslung, Aufnahme von (Nahrungs-)Bestandteilen aus dem Dünndarm in die Leber geleitet</li> <li>- <b>Arteria hepatica</b> hierüber erfolgt der arterielle Blutzufuss aus der Bauchorta bzw. dem Truncus coeliacus zur Blutversorgung (Sauerstoffversorgung) der Leber</li> <li>- zudem treten hier Lymphgefäße und Nerven ein/aus</li> </ul>
<u>Blutgefäßaustritt</u> <u>auf der</u> <u>Leberoberseite</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Vv. hepatica</b> hierüber wird das arterio-venöse Mischblut in die <b>untere Hohlvene (V. cava inferior) geleitet</b></li> </ul>				
<u>Gefäßeintritt auf der</u> <u>Leberunterseite /</u> <u>Leberpforte</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Vena portae</b> (Pfortader oder Portalvene) hierüber wird das venöse Blut aus den unpaarigen Bauchorganen (= Magen, Dünn-/Dickdarm, Milz und Pankreas) zur Entgiftung, Verstoffwechslung, Aufnahme von (Nahrungs-)Bestandteilen aus dem Dünndarm in die Leber geleitet</li> <li>- <b>Arteria hepatica</b> hierüber erfolgt der arterielle Blutzufuss aus der Bauchorta bzw. dem Truncus coeliacus zur Blutversorgung (Sauerstoffversorgung) der Leber</li> <li>- zudem treten hier Lymphgefäße und Nerven ein/aus</li> </ul>				
<u>Gallengänge</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- es werden <b>intrahepatische Gallengänge</b> von <b>extrahepatischen Gallengängen</b> unterschieden</li> <li>- die Gallenkanälchen (kleine Gallengänge) vereinigen sich an den Periportalfeldern und gehen dann in größere interlobuläre Gallengänge über, diese treten dann als Ductus hepaticus dexter und sinister auf der Leberunterseite aus</li> <li>- die noch intrahepatischen Gallengänge Ductus hepaticus dexter und sinister vereinigen sich im Bereich der Leberpforte zum extrahepatischen, gemeinsamen Lebergang dem Ductus hepaticus communis</li> <li>- der <b>Ductus hepaticus communis mündet</b> kurz danach in den <b>Gallenblasengang (Ductus cysticus)</b>, der aufgrund seiner inneren, spiralförmigen Beschaffenheit einen Verschlussmechanismus (=Heister Klappe) darstellt und so dafür sorgt, dass die Gallenflüssigkeit nicht einfach bei einer intraabdominellen Druckerhöhung in den Duct. choledochus läuft – der seinerseits unterhalb des Duct. cysticus seinen Weg in Richtung Duodenum fortsetzt, wo er sich nach Durchtritt des Pankreaskopfes mit dem Duc. pancreaticus vereinigt und beide gemeinsam an der Papilla vateri ins Duodenum münden. Kurz vor der Vereinigung von Duc. choledochus und Duc. pancreaticus befindet sich ein, aus Ringmuskeln bestehender Verschlussmechanismus (= <b>Sphinkter Oddi</b>), der eine regulierte/kontrollierte Abgabe von Gallenflüssigkeit und Pankreassekret ins Duodenum gewährleistet</li> </ul> <p><u>Verlauf der Gallenwege (grün = intrahepatische / blau = extrahepatische)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Intralobuläre Gallenkanäle</b> → <b>intrahepatische Gallengänge</b> → <b>Ductus hepaticus dexter + sinister</b> → <b>Ductus hepaticus communis</b> → von hier geht der <b>Ductus cysticus</b> ab, , der in die Gallenblase mündet. Von der Gallenblase wiederum wird bei Bedarf Gallenflüssigkeit in den <b>Ductus choledochus</b> abgegeben</li> </ul>				

<p>Feinbau der Leber</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- das Parenchym (=Arbeitsgewebe eines Organs) besteht aus ca. <b>1-1,5 Mio. Leberläppchen</b> (= Zentralvenenläppchen)</li> <li>- diese haben eine <b>3-dimensionale Form</b> (bienenwagenartig-<b>6-eckig</b>)</li> <li>- <b>mittig eines jeden Leberläppchens liegt eine Zentralvene (V. centralis)</b>, die in die Lebervene mündet</li> <li>- <b>an den Eckstellen der Leberläppchen stoßen je 3 verschiedene Leberläppchen aneinander</b> dieser Bereich heisst <b>Periportalfeld oder Glisson-Trias</b> und stellt den <b>eigentlichen Bereich des Stoffaustausches dar</b></li> </ul> <p><u>In diesen Periportalfeldern verlaufen je:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein <b>Pfortaderast</b> von der <b>V. portae hepatis</b> zur <b>Zufuhr des zu reinigenden Blutes und zur Nährstoffaufnahme f. die Leber</b></li> <li>- ein <b>Leberarterienast</b> von der <b>A. hepatica propria</b> zur <b>Sauerstoffzufuhr für die Leber</b></li> <li>- ein <b>kleines Gallenkanälchen mit gallenpflichtigen Substanzen</b></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zwischen Zentralvene und dem Periportalfeld befinden sich Zelligkeiten, die durch ihre Anordnung, in ihren Zwischenräumen die <b>Lebersinusoid</b> (kleine Kanälchen) bilden. Diese stellen das <b>eigentliche Kapillargebiet</b> der Leber, mit dem Ziel des Stoffaustausches dar. Dieser Aufbau wiederholt sich schichtweise.</li> <li>- <b>Innerhalb der Lebersinusoid vermischt sich arterielles Blut mit dem venösen Pfortaderblut</b> und fließt weiter zu einer Zentralvene</li> <li>- <b>Das Blut aller Zentralvenen wird über die 3 großen Lebervenen (Vv. hepatica) der unteren Hohlvene zugeleitet</b></li> </ul>
<p>Stoffaustausch</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b><u>die Lebersinusoid sind der Raum des Stoffaustausches innerhalb der Leber</u></b></li> <li>- <b>Lebersinusoid sind mit löchrigem Endothel ausgekleidete, erweiterte Kapillare</b>, durch das alle Blutbestandteile in den <b>Disse-Raum</b> gelangen können (Disse-Raum= schmaler Raum zwischen Endothelzellen und Hepatozyten)</li> <li>- Die <b>Hepatozyten</b> haben Mikrovilli hin zur Seite des Disse-Raums und ragen dadurch in diesen hinein. Über die Mikrovilli nehmen die Hepatozyten so die benötigten Bestandteile aus dem Blut auf und geben an der Rückseite ihrer Zellmembran gallenpflichtige Stoffwechselprodukte in die kleinen, zwischen den Hepatozyten liegenden Gallenkapillare ab.</li> <li>- Die Hepatozyten sondieren die Inhaltsstoffe des vermischten Blutes in überwiegend lipophile (fettlösliche) und überwiegende hydrophile (wasserlösliche) Stoffe zur Ausscheidung über die Nieren oder den Darm.</li> <li>- <b>Fettlösliche Inhaltsstoffe werden über den Darm ausgeschieden, wasserlösliche über die Nieren</b></li> <li>- innerhalb der Sinusoid befinden sich <b>kleine Fettspeicherzellen zum Speichern der Vitamine A, D, E, K</b></li> </ul>
<p>Zelltypen</p>	<p>werden in der Leber je nach Struktur und Aufgabenbereich unterschieden in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Leberzellen (Hepatozyten)</b> – diese bilden das <b>Leberparenchym</b> – sie <b>produzieren u.a. die Galle</b>, sind sehr <b>organellenreich</b>, haben <b>1 oder mehr Zellkerne</b>, sind <b>gut regenerationsfähig</b>, <b>grenzen an den Disse-Raum und die kleinen Gallenkanälchen</b> und haben <b>Mikrovilli zur Stoffaufnahme</b> auf der Seite, die dem Disse Raum zugewandt liegt</li> <li>- <b>Kupffer Zellen</b> - im Endothel der Lebersinusoid liegen die <b>Kupffer-Zellen</b>, die <b>Fremdstoffe, Zelltrümmer und Bakterien phagozytieren</b>. Sie <b>gehören als Makrophagen zum Mononukleären Phagozytensystem</b></li> <li>- <b>Pit Zellen</b> – sind <b>leberspezifische Lymphozyten</b></li> <li>- <b>Ito Zellen</b> – sind <b>Vitamin A speichernde Sternzellen im Disse Raum</b></li> <li>- <b>Ovalzellen</b> – sind die Epithelzellen der Hering Kanälchen (=am Anfang der intrahepatischen Gallengänge)</li> </ul>

- **Leberenzyme** sowie deren Bedeutung werden **bei der Pathologie** beschrieben

## **Bilirubin & der enterohepatische Bilirubinkreislauf**

1. **Biliverdin** ist ein (grünfarbiges) **Abbauprodukt des roten Blutfarbstoffs Bilirubin**, welches **seinerseits ein Abbauprodukt des Häm-Moleküls (Bestandteil der Ery's)** ist.  
Biliverdin entsteht primär in der Milz
2. Es **gelangt, an Transportproteine bzw. Albumine gebunden, als indirektes Bilirubin**, von der Milz **zur Leber**.  
Es ist **nicht wasserlöslich** und **kann somit nicht über die Nieren ausgeschieden werden**
3. **In der Leber erfolgt eine Ankopplung (Konjugierung) des indirekten Bilirubins** an Glucuronsäure.  
**Dadurch entsteht direktes Bilirubin, welches wasserlöslich** und somit **nierengängig ist**.  
Das **direkte Bilirubin wird nun in die Gallenflüssigkeit abgegeben**
4. **Über die Gallenflüssigkeit gelangt das direkte Bilirubin in den Dünndarm und den Dickdarm**  
**Dort wird es von den Dickdarmbakterien** in mehreren Schritten **zu Sterkobilonogen bzw. Sterkobilin** und **Urobilinogen** bzw. **Urobilin** umgewandelt.  
**Sterkobilin ist für die braune Farbe des Stuhls verantwortlich.**  
  
ca. **80% des direkten Bilirubins werden über den Stuhl als Sterkobilin ausgeschieden**  
  
Die restlichen ca. **20% des "direkten Bilirubins"** werden als **Urobilin** ebenso sowie weitere Bestandteile der Galle aus dem terminalen Ileum und den Dickdarm **rückresorbiert und gelangen über die Pfortader in die Leber**, wo sie **erneut verwendet** werden "  
= Enterohepatischer Bilirubinkreislauf" = „Recycling“ von Bestandteilen der Gallenflüssigkeit
5. In der Leber erfolgen weitere Umbau-/Abbauprozesse. Der **Rest des Urobilin gelangt über die Vv. hepatica in den Körperkreislauf zu den Nieren und wird mit dem Urin ausgeschieden.**  
Die **gelbe-bernsteinfärbung des Urins** wird somit **durch das Urobilin verursacht.**

## Gallenblase

<u>Lage</u>	- <b>auf der Leberunterseite</b> (Eingeweidefläche) – sie ist im Bereich der Leberpforte <b>mit ihr verwachsen</b>
<u>Form/Maße</u>	- sie hat die Form eines <b>birnenförmigen, dünnwandigen Sack(e)s</b> , ist <b>ca. 10 cm lang</b> und 4 cm breit - das <b>Volumen</b> beträgt im Normalfall <b>ca. 30-50 ml</b> - unter max. Druckbedingungen bis zu 200ml
<u>Einteilung/ Aufbau</u>	- in Gallenblasengrund-/körper/-hals - <u>Wandschichten</u> : <b>Mukosa</b> (in Falten gelegt), <b>Submukosa</b> , <b>Muskularis</b> (glatte Muskelfasern), <b>Adventitia</b>
<u>MERKE</u>	Die <b>Gallenflüssigkeit (Gallensäure = Galle)</b> wird in der Leber hergestellt, die <b>Gallenblase speichert &amp; konzentriert</b> diese <b>nur</b> und <b>gibt sie bei Bedarf ab</b>

## Gallenflüssigkeit

<u>Bildungsort</u>	- in der <b>Leber</b> von den <b>Hepatozyten</b>
<u>Menge</u>	- ca. <b>0,7l pro Tag</b>
<u>Freisetzung -reiz</u>	- <b>Cholezystokin</b> in=CCK (aus dem Duodenum) ist der Hauptfreisetzungszusatz für die Galle – das Hormon CCK wird <b>v.a. nach fetthaltiger Nahrung</b> von der Dünndarmschleimhaut <b>sekretiert</b> - ergänzend wirkt der <b>N. vagus</b> mitsamt seinem primärem Transmitter <b>Ach</b> ebenfalls als Kontraktionsreiz  <u>Ach = Acetylcholin</u>
<u>Bestandteile</u>	<ul style="list-style-type: none"><li>- fettlösliche Substanzen</li><li>- Wasser</li><li>- Stoffwechselprodukte z.B. Bilirubin</li><li>- Fette – Cholesterin</li><li>- <b>Gallensäuren – diese werden überwiegend aus Cholesterin gebildet</b></li><li>- Steroidhormone</li><li>- Chlorid</li><li>- Bikarbonat</li></ul>
<u>Aufgabe</u>	- <b>Galle dient primär der Fettverdauung*</b> und hat <b>sekundär</b> eine <b>Entgiftungsfunktion</b> (durch Ausscheidung wasserlöslicher Substanzen nach vorausgegangener, intrahepatischer Metabolisierung und Konjugierung von zuvor fettlöslichen Substanzen)  <b>* durch Emulgierung von Fetten</b> im Dünndarm – das heißt, die Galle macht aus den großen Fetttröpfchen kleine, sog. <b>Micellen</b> , <b>damit die Lipase aus dem Pankreas die Fette besser spalten kann</b> – da sich die „Angriffsfläche“ für die Lipase erhöht
<u>Sonstiges</u>	- man kann die, in der Leber, von den Hepatozyten produzierten <b>Lebergalle (=Primärgalle)</b> von der <b>Sekundärgalle</b> d.h von der sich in der Gallenblase gespeicherten, konzentrierten Galle (=Gallenblasengalle) unterscheiden

**Bauchfell**

<u>Lage</u>	- in der <b>Bauchhöhle*</b> – es kleidet diese von innen aus
<u>Aufbau</u>	- es <b>besteht aus 2 Blättern</b> (viszerales und parietales Blatt), zwischen denen sich <b>Flüssigkeit</b> zur <b>Reibungsminderung</b> befindet
<u>Aufgabe</u>	- Verschieblichkeit der Organe untereinander gewährleisten
<u>sonstiges</u>	<b>Begrenzung der Bauchhöhle:</b> nach oben durch das Zwerchfell, nach unten durch die Beckenbodenmuskulatur, nach vorn durch die Bauchmuskulatur und nach hinten durch die Rückenmuskulatur
<b><u>Intra-peritoneale Organe</u></b>  (liegen komplett im Peritoneum)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Magen</b></li> <li>- <b>Milz</b></li> <li>- <b>Leber/Gallenblase</b></li> <li>- <b>Ileum/Jejunum</b></li> <li>- <b>C. transversum</b></li> <li>- <b>C. Sigmoides</b></li> </ul>
<b><u>Retro-peritoneale Organe</u></b>  (nur an der Vorderseite vom Peritoneum überzogen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Pankreas</b></li> <li>- <b>Duodenum</b></li> <li>- <b>C. ascendens + descendens</b></li> <li>- <b>Nieren und Nebennieren</b></li> <li>- <b>Baucharterie</b></li> <li>- <b>V. cava inferior</b></li> <li>- <b>Harnblase</b></li> </ul>

**Merksatz für die intraperitoneal gelegenen Organe:**

<b>M</b> eine	<b>M</b> ama	<b>g</b> laubt	<b>l</b> ieber	<b>T</b> ransvestiten	<b>s</b> tatt	<b>j</b> edem	<b>I</b> dioten
<b>M</b> ilz	<b>M</b> agen	<b>G</b> allenblase	<b>L</b> eber	<b>t</b> ransversum	<b>S</b> igmoides	<b>J</b> ejunum	<b>I</b> leum