

	MODULTITEL	UMFANG
	Verdauung I	5,0 ECTS
Lage im Curriculum	2. Semester, Bachelor	
EQF Level	6	
Notwendige Vorkenntnisse	• Modul Chemie/Biochemie (1. Semester, Bachelor) • Modul Molekularbiologie, Genetik (1. Semester, Bachelor) • Modul Zellbiologie einschl. Histologie der Grundgewebe (1. Semester, Bachelor) • Modul Bewegung I (2. Semester, Bachelor)	
Beitrag zu fachlich angrenzenden Modulen	• Modul Endokrines System I/II (2./4. Semester, Bachelor) • Modul Verdauungssystem (5. Semester, Bachelor) • Modul Organübergreifende Therapie- und Krankheitsprinzipien I/II (3. Semester, Bachelor) • Modul Lebensphasen (6. Semester, Bachelor) • Modul Clinical Cases III (1. Semester, Master)	
Geblockt	ja	
Literaturempfehlungen & Lernressourcen:	<u>Anatomie:</u> • Dudek RW. <i>High-Yield Embryology</i>. 5th ed., Hürth, Deutschland: Wolters Kluwer Verlag, 2013. • Lüllmann-Rauch R, Asan E. <i>Taschenlehrbuch Histologie</i>. 6th ed. Stuttgart, Deutschland: Thieme Verlag; 2019. • Moore K, Persaud T, Torchia M, Viebahn C, Moore K.: <i>Embryologie</i>, 6th ed., München, Deutschland: Urban & Fischer Verlag/ Elsevier GmbH, 2013; • Schünke M, Schulte E, Schumacher U. <i>Prometheus - Lernatlas der Anatomie</i>. Stuttgart, Deutschland: Thieme Verlag; 2011. • Waschke J, Böckers TM, Paulsen F. <i>Anatomie - Das Lehrbuch</i>. 2nd ed., München, Deutschland: Urban & Fischer Verlag/ Elsevier GmbH, 2019. • Welsch U, Kummer W, Deller T. <i>Histologie - Das Lehrbuch</i>. 5th ed.; München, Deutschland: Urban & Fischer Verlag/ Elsevier GmbH, 2018. <u>Physiologie:</u> • Brandes R, Lang F, Schmidt RF. <i>Physiologie des Menschen: mit Pathophysiologie</i>. 32th ed., Berlin/ Heidelberg, Deutschland: Springer-Verlag, 2019. • Preston RR, Wilson TE. <i>Lippincott Illustrated Reviews: Physiology</i>. 2nd ed., Philadelphia, USA: Lippincott Williams & Wilkins, 2019. • Silbernagl S, Despopoulos A, Draguhn A. <i>Taschenatlas Physiologie</i>. 9th ed.; Stuttgart, Deutschland: Thieme Verlag, 2018. • Silbernagl S, Lang F. <i>Taschenatlas Pathophysiologie</i>. 6th ed.; Stuttgart, Deutschland: Thieme Verlag, 2019. • Speckmann EJ, Hescheler J, Köhling R. <i>Physiologie: Das Lehrbuch</i> <u>Online-Quellen:</u> • https://www.thieme.de/viamedici/ - medizinische Online-Lernplattform	
Modulstruktur	1. LV: Anatomie des Verdauungstraktes (ILV; 2,5 ECTS) 2. LV: Physiologie des Verdauungstraktes (ILV; 2,5 ECTS)	

Kompetenzerwerb (Übergeordnete Lernziele des Moduls)	Die*der Studierende... • beherrscht englische, lateinische (Terminologica anatomica) und deutsche anatomische/physiologische Begriffe des Verdauungstraktes und wendet diese an. • beherrscht den Umgang mit dem Lichtmikroskop und orientiert sich eigenständig am histologischen Präparat. • benennt die regelrechte Organentwicklung im GI-Trakt (GI-Trakt) und ordnet deren wichtigsten Fehlbildungen und klinische Bedeutung zu. • beschreibt die systematische mikroskopische als auch makroskopische Anatomie und Physiologie des GI-Traktes und leitet grundlegende klinische Aspekte ab. • erklärt die Grundlagen der bildgebenden Anatomie und deren physiologische/pathophysiologische/pathologische Bedeutung. • leitet basierend auf den anatomischen-physiologischen Grundlagen bedeutende Krankheitsbilder des GI-Traktes ab und erklärt diese. • beherrscht die Physiologie und Pathophysiologie des Verdauungssystems, insbesondere die Funktionsweisen und das Zusammenwirken der gastrointestinalen Organe sowie der anhängenden Drüsen und erklärt, wie sich diese auf den gesamten Organismus auswirken. • beschreibt die grundlegenden Ursachen und Auswirkungen von Störungen des Verdauungssystems. • analysiert prinzipielle Möglichkeiten zu deren Erkennung, Vermeidung, Linderung oder zur Wiederherstellung des physiologischen Zustandes (Diagnose - Prävention - Therapie/Palliation - Heilung/Restitutio ad integrum). • benennt die charakteristischen Motilitätsmuster der einzelnen gastrointestinalen Abschnitte und stellen die Unterschiede zwischen digestiver und interdigestiver Phase gegenüber. • erläutert mögliche Motilitätsstörungen des GI-Traktes, deren Ursachen und Konsequenzen für die Verdauung. • nennt die endokrinen, parakrinen und neuralen Mediatoren im GI-Trakt, beschreiben deren Freisetzungssreize und erläutern deren organspezifische Wirkungen. • beschreibt die Funktion der Verdauungsdrüsen und deren Bedeutung für eine adäquate Verdauung. • erläutert die Verdauungsstörungen bei eingeschränkter Funktion der Verdauungsdrüsen. • beschreibt die Verdauung der Makro- und Mikronährstoffe, stellen die Unterschiede gegenüber und erläutern mögliche Ursachen von Maldigestion und Malabsorption.
High-Stake Prüfungen	USMLE Step 1 Bezug: Ja
Prüfungsmodalitäten	Modul abschließend, Notenskala 1-5
Prüfungsformen	Schriftlich: • Multiple Choice (MC; USMLE-style)

Titel der Lehrveranstaltung	Anatomie des Verdauungstraktes
Umfang	Präsenz: 40 UE, Kontakt: 10 UE, Selbststudium: 25,0 h; 2,5 ECTS
Lehr- und Lernform	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV) (min. 8 UE praktische Übung)
Prüfungsmodalitäten	Modul abschließend, Notenskala 1-5
Prüfungsform	MC
Lernziele der LV	Die*der Studierende...

Einteilung und Entwicklung des Gastrointestinal (GI) Traktes:

1. beschreibt die Systematik des Magen-Darm-Traktes.
2. erläutert die Grenzen der Bauchhöhle und deren Auskleidung.
3. erklärt die Entwicklung des Magendarm-Traktes und benennt die daraus resultierenden Strukturen.
4. erläutert Peritoneal-Verhältnisse und zieht Schlüsse bezüglich deren klinischer Bedeutung.
5. benennt klinisch-anatomische Inhalte der Entwicklung des GI-Traktes.

Anatomie oberer GI-Trakt:

1. erklärt die systematische Anatomie der Mundhöhle inkl. des knöchernen Aufbaus als auch den des Schleimhautreliefs.
2. beschreibt die histologischen Gegebenheiten der Mundhöhle.
3. benennt die Elemente der Kaumuskulatur und deren Funktion für den Kauvorgang.
4. erläutert die Entstehung und Systematik der Zähne und des Zahnhalteapparates auf makroskopischer und mikroskopischer Ebene.
5. beschreibt die Mundbodenmuskulatur und bringt diese in den Kontext des Kauapparates.
6. stellt die systematische Anatomie der Zunge und deren Oberflächengestaltung als auch deren histologischen Aufbau dar.
7. beherrscht den systematischen Aufbau und die Funktion der Speicheldrüsen auf makroskopischer und mikroskopischer Ebene als auch deren Lage und Gangsystem innerhalb der Mundhöhle.
8. erläutert den Aufbau und die Lage der Geschmackssinneszellen innerhalb der Mundhöhle, erkennt diese am Mikroskop, und benennt die Grundzüge der Geschmacksübertragung, die systematische Anatomie des Pharynx, dessen muskuläre Zusammensetzung als auch die funktionelle Bedeutung des gemeinsamen Luft-Speiseweges.
9. beschreibt den Aufbau und die systematische Anatomie der Speiseröhre und setzt diese in Beziehung zu der Problematik beim Zwerchfelldurchtritt.
10. benennt die systematische Anatomie des Magens als auch dessen Projektion auf die Körperoberfläche in Norm/Normvarianten.
11. erklärt den systematischen Aufbau des Magens auf histologischer Ebene und beherrscht die Funktionen der beteiligten Zelltypen.
12. benennt klinische-anatomische Inhalte von Kopf- und Vorderdarm.

Anatomie unterer GI-Trakt:

1. beschreibt die systematische Anatomie des Dünndarmes und dessen Teilabschnitte als auch dessen funktionelle Bedeutung für Transport- und Resorptionsvorgänge.
2. beherrscht die systematische und spezielle Histologie von Duodenum, Jejunum und Ileum.
3. erläutert die Funktion des Darmes als Abwehrorgan (MALT/GALT).
4. erklärt die systematische Anatomie und Funktion des Dickdarmes und benennt seine Normvarianten als auch die gesunde radiologische Struktur.
5. benennt die Systematische Anatomie des ileozökalen Übergangs und erläutert dessen funktionelle Bedeutung.
6. beschreibt die Systematische Anatomie der Appendix, als auch deren Lage und Projektion auf die Körperoberfläche ebenso wie deren klinische Bedeutung.
7. beherrscht sowohl die spezielle Histologie des Appendix als auch die spezielle Histologie des Dickdarms.

	8. erklärt die systematische Anatomie und spezielle Histologie des Rektums sowie die klinische Bedeutung dieses Darmabschnittes inklusive der Grundzüge von Aufbau und Funktion des Beckenbodens. 9. benennt klinische-anatomische Inhalte von Mittel- und Enddarm. Anatomie des hepatobiliären Systems & Pankreas: 1. erläutert die Embryologie und systematische Anatomie des Pankreas, benennt dessen Lage und Projektion auf die Körperoberfläche und beschreibt die funktionelle Bedeutung als auch klinischen Grundlagen dieses Organs. 2. beherrscht die spezielle Histologie des Pankreas und die damit verbundene exokrine und endokrine Funktion. 3. erklärt die systematische Anatomie der Leber als auch deren Lage, Projektion und Funktion und stellt die Embryologie der Leber dar. 4. erläutert die Gefäßarchitektur der Leber und deren klinische Bedeutung. 5. erklärt die systematische als auch spezielle Histologie der Leber. 6. benennt die systematische Anatomie des Gallengangsystems als auch die systematische und spezielle Histologie dieses Systems inkl. Gallenblase. 7. beschreibt klinische-anatomische Inhalte der Verdauungsdrüsen. Histologische Übungen zum GI-Trakt: 1. ordnet die Histologie des Kopfdarms am histologischen Präparat sicher zu und stellt die allgemeine und spezielle Histologie dieser Gastrointestinal-Abschnitte am Mikroskop dar. 2. ordnet die Histologie des Vorderdarmes am histologischen Präparat sicher zu und demonstriert die allgemeine und spezielle Histologie dieser Gastrointestinal-Abschnitte am Mikroskop dar. 3. ordnet die Histologie des Mitteldarms am histologischen Präparat sicher zu und bestimmt die allgemeine und spezielle Histologie dieser Gastrointestinal-Abschnitte am Mikroskop. 4. ordnet die Histologie des Enddarms am histologischen Präparat sicher zu und demonstriert die allgemeine und spezielle Histologie dieser Gastrointestinal-Abschnitte am Mikroskop. 5. ordnet die Histologie der Verdauungsdrüsen am histologischen Präparat sicher zu und zeigt die allgemeine und spezielle Histologie dieser Gastrointestinal-Abschnitte am Mikroskop.
Lehrinhalte der LV	Einteilung und Entwicklung des Gastrointestinal (GI) Traktes: zu 1. Systematik des Verdauungstraktes zu 2. Begrenzung der Peritonealhöhle und viszeral vs. parietale Auskleidung zu 3. Embryologie des Magen-Darm-Traktes (Magen-Darm Drehung, Bursa omentalis) mit Lage, Bedeutung und Herkunft von Omentum majus und minus als auch ventrales und dorsales Mesogastrium mit klinischer Bedeutung zu 4. Peritonealverhältnisse und deren klinische Bedeutung, Bedeutung des physiologischen Nabelbruchs zu 5. <i>Klinische Inhalte:</i> Malrotation Anatomie oberer GI-Trakt: zu 1. Systematische Anatomie Mundhöhle, knöcherner Aufbau, Schleimhautrelief, zu 2. Histologie der Mundhöhle zu 3. Kiefergelenk und Systematik/ Funktion der Kaumuskulatur zu 4. Systematik der Zähne und des Zahnhalteapparates und Zahnentwicklung

- zu 5. Systematische Anatomie der Mundbodenmuskulatur und Funktion
- zu 6. Systematische Anatomie der Zunge einschließlich Oberflächenrelief
- zu 7. Systematische Anatomie und Histologie Speicheldrüsen
- zu 8. Systematische Anatomie und Histologie der Geschmackssinneszellen mit den Grundzügen der Geschmacksübertragung
Systematische Anatomie des Pharynx u Funktion inklusive Pharynxmuskulatur
- zu 9. Systematische Anatomie des Ösophagus inkl. oberer/ unterer Verschlussmechanismus und sowohl allgemeine Histologie des GI-Traktes am Beispiel des Ösophagus als auch spezielle Histologie des Ösophagus
- zu 10. Systematische Anatomie des Magens, Lage u Projektion, Normvarianten
- zu 11. Systematische und spezielle Histologie des Magens inkl. Zellfunktion
- zu 12. *Klinische Inhalte:* Tonsillenhyperplasie, Kiefergelenksluxation, Claudicatio masseterica, Gustatorik beim Kleinkind vs. Alternde Zenker Divertikel, Refluxerkrankung, Gleithernie, Ösophagusvarizen, Radiologische Magendarstellung und Relief, Gastroskopie, Ulcus ventriculi

Anatomie unterer GI-Trakt:

- zu 1. Systematische Anatomie und Funktion des Dünndarmes
- zu 2. Systematische und spezielle Histologie von Duodenum, Jejunum, und Ileum
- zu 3. der Darm als Abwehrorgan
- zu 4. Systematische Anatomie des Dickdarmes inkl. Lage, Projektion, Varietät als auch gesunde radiologische Anatomie
- zu 5. Systematische Anatomie des ileozäkalen Überganges und funktionelle Bedeutung
- zu 6. Systematische Anatomie des Appendix, Lage, Projektion, klinische Bedeutung
- zu 7. Spezielle Histologie von Appendix und Dickdarm
- zu 8. Systematische Anatomie des Rektums, spezielle Histologie des Rektums/ anorektaler Übergang
- zu 9. *Klinische Inhalte:* Meckel-Divertikel, Divertikulose, Radiologisches Relief des Dickdarms, Koloskopie, Appendizitis, Peritonitis, Hämorrhoiden

Anatomie des hepatobiliären Systems & Pankreas:

- zu 1. Embryologie, syst. Anatomie des Pankreas mit Lage, Projektion, Funktion
- zu 2. Systematische und spezielle Histologie des Pankreas, Endokrin/Exokrin
- zu 3. Embryologie und Systematische Anatomie der Leber, inkl. Lage, Projektion, Funktion
- zu 4. Gefäßsystem Leber
- zu 5. Systematische und spezielle Histologie der Leber
- zu 6. Systematische Anatomie des Gallengangsystems als auch dessen Histologie
- zu 7. *Klinische Inhalte:* Portokavale Anastomosen, Ikterus, cholischer Schmerz, Gallensteine, ERCP, Cholezystektomie

Histologische Übungen zum GI-Trakt:

- zu 1. Systematische und spezielle Histologie des Kopfdarms
- zu 2. Systematische und spezielle Histologie des Vorderdarms
- zu 3. Systematische und spezielle Histologie des Mitteldarms
- zu 4. Systematische und spezielle Histologie des Enddarms
- zu 5. Systematische und spezielle Histologie der Verdauungsdrüsen

Titel der Lehrveranstaltung	Physiologie des Verdauungstraktes
Umfang	Präsenz: 38,0 UE, Kontakt: 12 UE, Selbststudium 25 h; 2,5 ECTS
Lehr- und Lernform	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)
Prüfungsmodalitäten	Modul abschließend, Notenskala 1-5
Prüfungsform	MC
Lernziele der LV	Die*der Studierende... Grundlagen der Ernährung & der Physiologie des GI-Traktes: 1. benennt die Nahrungsbestandteile sowie deren Aufbau und beschreibt deren Funktion für die menschliche Ernährung. 2. erläutert den Zusammenhang zwischen Ernährung und Ernährungszustand und interpretiert daraus auch Folgen von inadäquater Ernährung (Mangelernährung, Überernährung). 3. stellt die ernährungsphysiologischen Bedürfnisse für die verschiedenen Lebensabschnitte (Kind, Erwachsene, Senioren) gegenüber. 4. stellt das Zusammenwirken nervaler und humoraler Mechanismen zur Steuerung der gastrointestinalen Sekretion dar. 5. erläutert mögliche Sekretionsstörungen des GI-Trakts sowie ihre Folgen und Ursachen. 6. benennt die charakteristischen Motilitätsmuster der verschiedenen gastrointestinalen Abschnitte sowie deren Funktion und erklärt die Steuerung durch nervale und humorale Faktoren. 7. erläutert mögliche Motilitätsstörungen des GI-Traktes sowie ihre Ursachen und Folgen. Physiologie des hepatobiliären Systems & Pankreas: 1. benennt die funktionell wichtigsten Bestandteile des Pankreassekrets, beschreibt deren Funktionen und stellt die Steuerung zwischen digestiver und interdigestiver Phase gegenüber. 2. erläutert mögliche Störungen der Pankreassekretion. 3. erklärt die Zusammensetzung der Gallenflüssigkeit, deren Funktionen und die Regulation der Gallesekretion. 4. beschreibt anhand der Gallensäuren den enterohepatischen Kreislauf. 5. erklärt Metabolisierung und Ausscheidung von Bilirubin. 6. erläutert mögliche Störungen der Gallesekretion und der Leber. 7. benennt die wichtigsten Stoffwechselvorgänge der Leber. Verdauung & Absorption: 1. benennt die intraluminalen sowie membranassoziierten Faktoren für die Verdauung von Kohlenhydraten, Fetten und Proteinen und erläutert ihre Funktion sowie die Bedeutung von Ballaststoffen für die Darmgesundheit. 2. skizziert alle an der Absorption von Kohlenhydraten, Fetten und Proteinen beteiligten Transportmechanismen und deren Lokalisation. 3. beschreibt die Absorption weiterer Nahrungsbestandteile wie Vitamine, Mineralstoffe, Spurenelemente und Wasser. 4. erläutert mögliche Störungen der Kohlenhydrat-, Fett- und Proteinverdauung und legt Ursachen sowie deren Folgen dar. 5. beschreibt das Darmimmunsystem und deren Funktion. 6. stellt die Zusammensetzung und die Bedeutung der Darmflora und deren Einfluss auf die Darmgesundheit dar.
Lehrinhalte der LV	Grundlagen der Ernährung & der Physiologie des GI-Traktes:

	zu 1. Nährstoffe (Kohlenhydrate, Proteine, Fette, Vitamine, Mineralstoffe, Spurenelemente, essentielle Aminosäuren, essentielle Fettsäuren) und ihre Funktion zu 2. Bestimmung des Ernährungszustandes anhand des BMI, der Körperzusammensetzung, Anthropometrie, Mangelernährung, Übergewicht, Adipositas zu 3. Energie- und Nährstoffbedarf von Kindern, Erwachsenen und Senioren zu 4. Steuerung der Speichelsekretion, der Magensaftsekretion, Pankreassekretion und der Sekretion im Dünn-/Dickdarm durch das enterische Nervensystem, durch Sympathikus und Parasympathikus sowie durch Hormone zu 5. <i>Klinische Inhalte:</i> Xerostomie, Gastritiden, Peptische Ulkuskrankheit, Cystische Fibrose, Pankreatitis (akut, chronisch), Diarrhoe, Steatorrhoe, Perniziöse Anämie zu 6. Funktionelle GI-Abschnitte, Motilitätsmuster im GI-Trakt, Schluckvorgang, Magenmotilität, Dünndarmmotilität, Dickdarmmotilität, Steuerung durch Schrittmacherzellen, durch das enterische Nervensystem, durch Sympathikus und Parasympathikus sowie durch Hormone zu 7. <i>Klinische Inhalte:</i> Zahnkaries, Dysphagie, Ösophagus-manometrie, Barrett-Syndrom, Achalasie, GERD, Dumping-Syndrom, Reizmagen, Erbrechen, Ileus, Hämorrhiden, Obstipation, Morbus Hirschsprung Physiologie des hepatobiliären Systems & Pankreas: zu 1. Zusammensetzung des Pankreassekret, Funktion, Steuerung der Enzymsekretion sowie der Sekretion von Elektrolyten und Wasser zu 2. <i>Klinische Inhalte:</i> Pankreatitis, Cystische Fibrose zu 3. Zusammensetzung der Gallenflüssigkeit, Funktion, Steuerung der Gallesekretion zu 4. Enterohepatischer Kreislauf zu 5. Bilirubinstoffwechsel und deren Ausscheidung zu 6. <i>Klinische Inhalte:</i> Ikterus, Leberzirrhose, Cholezystolithiasis, Gallenwegskarzinom zu 7. Stoffwechselvorgänge der Leber Verdauung & Absorption: zu 1. Intraluminale (Denaturierung, mechanische Zerkleinerung, Emulgierung, Verdauungssekrete) und membranassoziierte Verdauung von Kohlenhydraten, Fetten und Proteinen sowie Ballaststoffen zu 2. Absorption von Kohlenhydraten, Proteinen und Fetten: Darmabschnitt der Absorption, notwendige Transporter zu 3. Absorption von wasserlöslichen und fettlöslichen Vitaminen, Bedeutung des Intrinsic factors für die Vitamin B12 Absorption, Natrium, Kalium, Calcium, Magnesium, Phosphat, Sulfat sowie Eisen und die Absorption von Wasser. Besiedlung des Darms in Abhängigkeit von Lebensalter, Ernährung, Geographie, Zusammensetzung der Darmflora, Auswirkungen von Antibiotika-Therapie auf die Zusammensetzung der Darmflora zu 4. <i>Klinische Inhalte:</i> Malassimilation, Laktoseintoleranz, Diarrhoe, Obstipation zu 5. Funktion des Gut-associated lymphoid tissue (GALT) inkl. Tonsillen, Peyer-Plaques, Appendix, Zöliakie, Glutensensitivität
--	---