

Modul	akad. Periode	Woche	Veranstaltung: Titel	LZ-Dimension	LZ-Kognitionsdimension	Lernziel
	WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 1: Einführung	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	inhaltliche Zusammenhänge zwischen Physiologie und (Zahn-) Medizin erläutern können.
	WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 1: Einführung	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	erzeugen	die extra- und intrazellulären Konzentrationen einiger klinisch wichtiger Ionen (K <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup> , Ca <sup>2+</sup> , Cl <sup>-</sup> ) wissen und für diese Ionensorten deren Gleichgewichtspotenzial (Nernst-Potenzial) berechnen können.
	WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 1: Einführung	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	analysieren	zwischen Strom, Spannung (Potenzialdifferenz), Leitwert und Widerstand unterscheiden können und verstehen, wovon (elektrische) Ströme abhängen.
	WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 1: Einführung	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	analysieren	zwischen Gleichgewichtspotenzial (thermodynamisches Gleichgewicht), Stromumkehrpotenzial und Netto-Nullstrompotenzial unterscheiden können.
	WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 2: Erregung	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	(VL 2) die Entstehung der elektrischen Membranspannung an Zellmembranen qualitativ erklären können.
	WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 2: Erregung	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	(VL 2) die Aufgabe der Na <sup>+</sup> -K <sup>+</sup> -ATPase als Garant der Ionenkonzentrationsverteilungen über Zellmembranen, nicht als primärer Generator der Membranspannung, erläutern können.
	WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 2: Erregung	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	evaluieren	(VL 2) Änderungen der Membranspannung (in positive oder negative Richtung) qualitativ vorhersagen können, in Abhängigkeit vom Öffnen oder Schließen von Ionenkanälen und von Änderungen des Ionenmilieus, insbesondere einer Hyperkaliämie.
	WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 2: Erregung	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	analysieren	(VL 2) Ionenkanäle nach ihren Aktivierungsmechanismen (konstitutiv offen, spannungsgesteuert, ligandengesteuert, mechanosensitiv, temperatursensitiv, ...), Selektivitätseigenschaften (selektiv vs. nicht-selektiv) und Stromumkehrpotenzialen klassifizieren können.
	WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 2: Erregung	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	erinnern	(VL 2) die wichtigsten Ionenkanalfamilien (insbesondere Kaliumkanäle, Natriumkanäle, Kalziumkanäle, Glutamatrezeptoren, GABAA-Rezeptoren, Glyzinrezeptoren, Acetylcholinrezeptoren) in den jeweiligen Klassen (konstitutiv offen, spannungsgesteuert, ligandengesteuert, ...) benennen können.
	WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 2: Erregung	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	analysieren	(VL 2) die Begriffe Selektivität, Permeabilität und elektrischer Leitwert eines Ionenkanals gegeneinander abgrenzen können.
	WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 2: Erregung	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	(VL 2) die Bedeutung der Membranspannung für Transportprozesse über Zellmembranen erklären können.

	WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 2: Erregung	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	(VL 3 u. 4) die Unterschiede, das Vorkommen und die Funktionen verschiedener elektrischer Signale ("analoge" Signale und Aktionspotenziale) benennen und deren Generierung erklären können.
	WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 2: Erregung	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	(VL 3 u. 4) die Funktionen der Inaktivierung spannungsgesteuerter Natriumkanäle erklären können.
	WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 2: Erregung	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	(VL 3 u. 4) den Wirkmechanismus von Lokalanästhetika beschreiben können.
	WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 2: Erregung	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	(VL 3 u. 4) Passive elektrische Eigenschaften biologischer Membranen und von Nervenzellkompartimenten erläutern können.
	WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 2: Erregung	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	(VL 3 u. 4) die wesentlichen Determinanten der Leitungsgeschwindigkeit von Aktionspotenzialen erläutern können (Durchmesser, Myelinisierung).
	WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 2: Erregung	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	analysieren	(VL 3 u. 4) die Klassifizierung von Axonen im peripheren Nervensystem (inkl. Gesamtdurchmesser bzw. Myelinisierungsdicke) und deren Leitungsgeschwindigkeiten wiedergeben und mit den entsprechenden Größenordnungen bei zentralen Axonen und bei Muskelfasern vergleichen können.
	WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 2: Erregung	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	(VL 5 u. 6) den prinzipiellen Ablauf der physiologischen Prozesse an zentralen, chemischen Synapsen bei der synaptischen Übertragung beschreiben können.
	WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 2: Erregung	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	analysieren	(VL 5 u. 6) die wichtigsten Neurotransmitter (Glutamat, GABA, Acetylcholin, Glyzin) und die zugehörigen liganden-gesteuerten Ionenkanäle (= ionotrope Rezeptoren) in zentralen neuronalen Netzwerken benennen und biophysikalisch begründet der Erregung bzw. Hemmung zuordnen können.
	WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 2: Erregung	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	(VL 5 u. 6) prinzipiell darlegen können, durch welche pharmakologischen Interventionen die Balance von Erregung und Hemmung in neuronalen Netzwerken beeinflusst werden kann.
	WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 2: Erregung	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	(VL 5 u. 6) die primären Determinanten der synaptischen Übertragungsstärke aufzählen und mindestens ein Beispiel für Regulationsmechanismen (über metabotrope Rezeptoren) beschreiben können.
	WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 2: Erregung	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	erinnern	(VL 7) im Vergleich mit zentralen, neuro-neuronalen Synapsen die Besonderheiten der neuro-muskulären Synapsen benennen können.
	WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 3: Muskel	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	strukturelle und molekulare Grundlagen der Muskelkontraktion (Muskelaufbau, Sarkomeraufbau, Gleitfilamentmodell, Querbrückenzyklus, Hebelarm-Mechanismus, Rolle von ATP, Titin, Ca <sup>2+</sup> , Sterische Blockade, Sarkoplasmatisches Retikulum, T-Tubuli, Triade, Costamer) erläutern können.

WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 3: Muskel	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	den Prozess der elektromechanischen Kopplung in Skelett- und Herzmuskel (insbesondere den molekularen Mechanismus der Interaktion zwischen spannungsabhängigen Calciumkanälen und Ryanodin-Rezeptoren sowie der Calciumfreisetzung aus dem Sarkoplasmatischen Retikulum der Skelettmuskelfaser und der Herzmuskelzelle (Calcium-Induced-Calcium-Release)) erklären können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 3: Muskel	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	passive Eigenschaften (Ruhedehnungskurve) sowie Kontraktionsformen des Skelettmuskels (isometrisch, isotonisch, auxotonisch, Anschlagzuckung, Unterstützungszuckung), die Längenabhängigkeit der Kraft, das Kraft-Geschwindigkeitsdiagramm und das daraus resultierende Arbeits- und Leistungsdiagramm beschreiben können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 3: Muskel	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	die neuromuskuläre Erregungsübertragung, die Ionenvorgänge des Aktionspotentials an der Skelettmuskelfasermembran, den zeitlichen Ablauf von Aktionspotential, cytoplasmatischem Calciumsignal und isometrischer Kontraktion sowie die daraus entstehende Summation und Tetanisierbarkeit des Skelettmuskels beschreiben können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 3: Muskel	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	die Wirkungsweise von (peripheren) Muskelrelaxantien und die Pathogenese der Myotonia congenita und Myasthenia gravis erklären können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 3: Muskel	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	die anaerobe und aerobe Energiebereitstellung sowie deren Kopplung mit der Muskelaktivierung, Energiequellen, Wärmebildung und Wirkungsgrad der Muskelkontraktion beschreiben können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 3: Muskel	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	den Aufbau einer motorischen Einheit und deren Funktionsanalyse (Elektroneurographie und Elektromyographie) sowie die physiologische Kontrolle der Skelettmuskelkontraktion durch Veränderung der Stimulationsfrequenz und Rekrutierung motorischer Einheiten erläutern können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 3: Muskel	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	evaluieren	Periphere Muskelermüdung aufgrund von Veränderungen der extrazellulären Kaliumkonzentration sowie der intrazellulären Veränderungen der Calciumkonzentration, anorganischem Phosphat, Protonen und reaktiven Sauerstoffspezies in der Skelettmuskelfaser begründen können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 3: Muskel	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	analysieren	verschiedene Skelettmuskeltypen (Eigenschaften, Innervation, Differenzierung, Energetik, Hypertrophie, Ermüdung) charakterisieren können.

WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 3: Muskel	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	Glatte Muskeltypen (Single Unit, Multi Unit), myogenen und neurogenen Tonus der glatten Muskulatur, die Rolle der Calciumionen bei der Entstehung eines Aktionspotentials, die kontraktile Strukturen glatter Muskelzellen und die Besonderheiten der Myosinmoleküle im glatten Muskel beschreiben können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 3: Muskel	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	molekulare Grundlagen von Kontraktion (Ca <sup>2+</sup> -Aktivierung, Phosphorylierung der leichten Myosinketten) und Relaxation der glatten Muskelzelle (Dephosphorylierung der Myosinmoleküle) darlegen können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 3: Muskel	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	die vegetative Regulation des glatten Muskels durch Transmitter des sympathischen und parasympathischen Nervensystems erläutern können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 3: Muskel	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	die intrazellulären Vorgänge der chemomechanischen und der pharmakomechanischen Kopplung im glatten Muskel erklären können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 3: Muskel	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	Verschiedene Formen der dysregulierten Motorik wie Achalasie, Megacolon und Bronchospasmus beschreiben können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 4: Blut / Abwehr	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	Zusammensetzung und Funktionen des Blutplasmas erläutern können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 4: Blut / Abwehr	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	Ablauf und Regulation von Erythropoese und Erythrozytenmauerung beschreiben können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 4: Blut / Abwehr	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	erinnern	die beim erwachsenen Menschen typischen Werte aller Erythrozytenparameter benennen können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 4: Blut / Abwehr	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	analysieren	Veränderungen der Erythrozytenparameter einigen Anämieursachen (Immuhämolyse, Folatmangel, VitB12-Mangel, Blutung, Eisenmangel, Thalassämie, G6PD-Mangel, Sichelzellanämie, Kugelfellanämie) zuordnen können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 4: Blut / Abwehr	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	das nicht-Newton'sche Strömungsverhalten des Blutes beschreiben können.

WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 4: Blut / Abwehr	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	analysieren	aus Blutgruppenantigenen A, B, H, und D Vorhersagen über Unverträglichkeiten bei Transfusionen und Schwangerschaften herleiten können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 4: Blut / Abwehr	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	primäre und sekundäre Hämostase in vivo und in vitro sowie ihre häufigsten Störungen erläutern können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 4: Blut / Abwehr	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	die Thrombopoese und ihre Regulation beschreiben können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 4: Blut / Abwehr	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	erinnern	Ursachen und Leitsymptome von Thrombozytopenie und Thrombozytose benennen können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 4: Blut / Abwehr	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	evaluieren	Ergebnisse der Gerinnungsanalytik interpretieren können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 4: Blut / Abwehr	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	erinnern	gängige Möglichkeiten der therapeutischen Gerinnungshemmung und ihre Überwachung benennen können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 4: Blut / Abwehr	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	das körpereigene System der Fibrinolyse und seine Regulation erklären können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 4: Blut / Abwehr	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	erinnern	gängige Hämostyptika und ihren Wirkmechanismus benennen können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 4: Blut / Abwehr	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	Pathomechanismen, Diagnostik und therapeutische Ansätze einer disseminierten intravasalen Koagulation (DIC) als Komplikation einer Sepsis erläutern können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 4: Blut / Abwehr	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	erinnern	körpereigene Möglichkeiten zur Abwehr unterschiedlicher Mikroorganismen benennen können.

WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 4: Blut / Abwehr	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	das Komplementsystem darstellen können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 4: Blut / Abwehr	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	die Funktionen professioneller Phagozyten beschreiben können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 4: Blut / Abwehr	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	in Grundzügen die T-Zell-B-Zell-Kooperation erläutern können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 6: Gastrointestinaltrakt	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	erinnern	die Funktionen des gastrointestinalen Systems benennen können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 6: Gastrointestinaltrakt	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	motorische Funktionen im Mund- und Rachenraum beschreiben können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 6: Gastrointestinaltrakt	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	die Motilität des MDT und ihre Regulation erläutern können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 6: Gastrointestinaltrakt	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	den funktionellen Aufbau der Epithelien entlang des MDT erläutern können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 6: Gastrointestinaltrakt	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	sekretorische Funktionen der Verdauungsdrüsen und ihre Regulation in Mund und Magen erklären können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 6: Gastrointestinaltrakt	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	sekretorische Funktionen der Verdauungsdrüsen und ihre Regulation im Darm erklären können.
WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 6: Gastrointestinaltrakt	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	Voraussetzungen (Verdauung und Löslichkeit) für die Resorption der verschiedenen Nahrungsbestandteile im Darm erläutern können.

WiSe2021	Vorlesung	VL Physiologie 6: Gastrointestinaltrakt	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	Resorptionsvorgänge für Wasser, Elektrolyte, Kohlenhydrate, Eiweiße, Lipide, Vitamine und Spurenelemente im Darm erläutern können.
WiSe2021	Praktikum	PR Physiologie 1: Blut I	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	analysieren	mithilfe von Erythrozytenparametern Ursachengruppen von Anämien differenzieren.
WiSe2021	Praktikum	PR Physiologie 1: Blut I	Fertigkeiten (psychomotorisch, praktische Fertigkeiten gem. PO)	anwenden	eigenständig Erythrozytenparameter (Hkt, Hb, Ez, MCH, MCV) bestimmen.
WiSe2021	Praktikum	PR Physiologie 1: Blut I	Fertigkeiten (psychomotorisch, praktische Fertigkeiten gem. PO)	anwenden	eigenständig AB0-Blutgruppen und Rhesusfaktor D bestimmen.
WiSe2021	Praktikum	PR Physiologie 1: Blut I	Fertigkeiten (psychomotorisch, praktische Fertigkeiten gem. PO)	anwenden	mithilfe einer Schnellfärbung Leukozyten in einem Ausstrichpräparat bestimmen.
WiSe2021	Praktikum	PR Physiologie 2: Erregung	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	mit Hilfe von Widerständen und Kondensatoren an einem Steckbrett den Einfluss verschiedener Parameter auf passive elektrische Eigenschaften von Nervenzelle beobachten und diskutieren können.
WiSe2021	Praktikum	PR Physiologie 2: Erregung	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	am Beispiel der am Daumenballensmuskul mit elektrischen Rechteck- und Rampenstimulationspulsen bestimmten Rheobase und Chronaxie Erregungseigenschaften eines erregbaren Gewebes untersuchen und diskutieren können.
WiSe2021	Praktikum	PR Physiologie 2: Erregung	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	am Beispiel der Messung der Nervenleitgeschwindigkeit von Axonen des Nervus ulnaris die Determinanten elektrischer Signalausbreitung diskutieren können.
WiSe2021	Praktikum	PR Physiologie 3: Blut II	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	evaluieren	typische Befundkonstellationen der Gerinnungsanalytik (aPTT, Quick, Blutungszeit) interpretieren.

	WiSe2021	Praktikum	PR Physiologie 3: Blut II	Fertigkeiten (psychomotorisch, praktische Fertigkeiten gem. PO)	anwenden	unter Hilfestellung die Funktion von Thrombozyten im Aggregometer untersuchen.
	WiSe2021	Praktikum	PR Physiologie 3: Blut II	Fertigkeiten (psychomotorisch, praktische Fertigkeiten gem. PO)	anwenden	die Wirkung von ASS auf die Thrombozytenfunktion untersuchen.
	WiSe2021	Praktikum	PR Physiologie 3: Blut II	Fertigkeiten (psychomotorisch, praktische Fertigkeiten gem. PO)	anwenden	zur Einschätzung des plasmatischen Gerinnungssystems einen Quick-Test durchführen.
	WiSe2021	Praktikum	PR Physiologie 3: Blut II	Fertigkeiten (psychomotorisch, praktische Fertigkeiten gem. PO)	anwenden	zur Einschätzung des plasmatischen Gerinnungssystems eine aPTT bestimmen.
	WiSe2021	Praktikum	PR Physiologie 3: Blut II	Fertigkeiten (psychomotorisch, praktische Fertigkeiten gem. PO)	anwenden	zur Beurteilung des Protein-C-Systems die Protein C Aktivierungszeit messen.
	WiSe2021	Praktikum	PR Physiologie 4: Muskel	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	die grundlegenden anatomischen Bestandteile der Ansteuerung der Skelettmuskeln (vom primären motorischen Kortex, Medulla, Spinalnerv, bis Muskelfaser) darlegen können.
	WiSe2021	Praktikum	PR Physiologie 4: Muskel	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	den Einfluss der Innervationsfrequenz und von Muskelfaserrekrutierung für die Einstellung der Muskelkraft diskutieren können.
	WiSe2021	Praktikum	PR Physiologie 4: Muskel	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	elektrischen Größen Spannung, Strom, Widerstand sowie das elektrische Feld eines Dipols beschreiben können.
	WiSe2021	Praktikum	PR Physiologie 4: Muskel	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	erläutern können, welche Einfluss die Lage der Ableitelektroden in einem elektrischen Feld (Dipol) auf die Ableitungsgröße elektrische Spannung hat.
	WiSe2021	Praktikum	PR Physiologie 4: Muskel	Wissen/Kenntnisse (kognitiv)	verstehen	funktionelle Unterschiede von schnellen und langsamen Muskelfasern erläutern können.