

| Modul | akad. Periode | Woche | Veranstaltung: Titel | LZ-Dimension | LZ-Kognitionsdimension | Lernziel |
|---------------|---------------|-----------|--|------------------------------|------------------------|---|
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 01: VL 01: Einführung und Erregung I | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | erzeugen | die extra- und intrazellulären Konzentrationen einiger klinisch wichtiger Ionen (K ⁺ , Na ⁺ , Ca ²⁺ , Cl ⁻) wissen und für diese Ionensorten deren Gleichgewichtspotenzial (Nernst-Potenzial) berechnen können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 01: VL 01: Einführung und Erregung I | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | analysieren | zwischen Strom, Spannung (Potenzialdifferenz), Leitwert und Widerstand unterscheiden können und verstehen, wovon (elektrische) Ströme abhängen. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 01: VL 01: Einführung und Erregung I | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | analysieren | zwischen Gleichgewichtspotenzial (thermodynamisches Gleichgewicht), Stromumkehrpotenzial und Netto-Nullstrompotenzial unterscheiden können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 01: VL 01: Einführung und Erregung I | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Entstehung der elektrischen Membranspannung an Zellmembranen qualitativ erklären können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 01: VL 01: Einführung und Erregung I | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | erzeugen | die extra- und intrazellulären Konzentrationen einiger klinisch wichtiger Ionen (K ⁺ , Na ⁺ , Ca ²⁺ , Cl ⁻) wissen und für diese Ionensorten deren Gleichgewichtspotenzial (Nernst-Potenzial) berechnen können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 01: VL 01: Einführung und Erregung I | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | analysieren | zwischen Strom, Spannung (Potenzialdifferenz), Leitwert und Widerstand unterscheiden können und verstehen, wovon (elektrische) Ströme abhängen. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 01: VL 01: Einführung und Erregung I | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | analysieren | zwischen Gleichgewichtspotenzial (thermodynamisches Gleichgewicht), Stromumkehrpotenzial und Netto-Nullstrompotenzial unterscheiden können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 01: VL 01: Einführung und Erregung I | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Entstehung der elektrischen Membranspannung an Zellmembranen qualitativ erklären können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 02: VL 02: Erregung II | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | analysieren | Ionenkanäle nach ihren Aktivierungsmechanismen (konstitutiv offen, spannungsgesteuert, ligandengesteuert, mechanosensitiv, temperatursensitiv, ...), Selektivitätseigenschaften (selektiv vs. nicht-selektiv) und Stromumkehrpotenzialen klassifizieren können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 02: VL 02: Erregung II | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | evaluieren | 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. |

| | | | | | | |
|---------------|----------|-----------|--------------------------------------|---------------------------------|-------------|---|
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 02: VL 02: Erregung II | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | erinnern | die wichtigsten Ionenkanalfamilien (insbesondere Kaliumkanäle, Natriumkanäle, Kalziumkanäle, Glutamatrezeptoren, GABAA-Rezeptoren, Glyzinrezeptoren, Acetylcholinrezeptoren) in den jeweiligen Klassen (konstitutiv offen, spannungsgesteuert, ligandengesteuert, ...) benennen können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 02: VL 02: Erregung II | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | analysieren | die Begriffe Selektivität, Permeabilität und elektrischer Leitwert eines Ionenkanals gegeneinander abgrenzen können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 02: VL 02: Erregung II | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Bedeutung der Membranspannung für Transportprozesse über Zellmembranen erklären können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 02: VL 02: Erregung II | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | analysieren | Ionenkanäle nach ihren Aktivierungsmechanismen (konstitutiv offen, spannungsgesteuert, ligandengesteuert, mechanosensitiv, temperatursensitiv, ...), Selektivitätseigenschaften (selektiv vs. nicht-selektiv) und Stromumkehrpotenzialen klassifizieren können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 02: VL 02: Erregung II | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | evaluieren | 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. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 02: VL 02: Erregung II | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | erinnern | die wichtigsten Ionenkanalfamilien (insbesondere Kaliumkanäle, Natriumkanäle, Kalziumkanäle, Glutamatrezeptoren, GABAA-Rezeptoren, Glyzinrezeptoren, Acetylcholinrezeptoren) in den jeweiligen Klassen (konstitutiv offen, spannungsgesteuert, ligandengesteuert, ...) benennen können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 02: VL 02: Erregung II | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | analysieren | die Begriffe Selektivität, Permeabilität und elektrischer Leitwert eines Ionenkanals gegeneinander abgrenzen können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 02: VL 02: Erregung II | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Bedeutung der Membranspannung für Transportprozesse über Zellmembranen erklären können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 03: VL 03: Erregung III | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Unterschiede, das Vorkommen und die Funktionen verschiedener elektrischer Signale ("analoge" Signale und Aktionspotenziale) benennen und deren Generierung erklären können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 03: VL 03: Erregung III | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Funktionen der Inaktivierung spannungsgesteuerter Natriumkanäle erklären können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 03: VL 03: Erregung III | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | den Wirkmechanismus von Lokalanästhetika und hieraus ableitbare, ggf. auftretende Nebenwirkungen beschreiben können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 03: VL 03: Erregung III | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die wesentlichen Determinanten der Leitungsgeschwindigkeit von Aktionspotenzialen erläutern können (Durchmesser, Myelinisierung). |

| | | | | | | |
|---------------|----------|-----------|--------------------------------------|---------------------------------|-------------|--|
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 03: VL 03: Erregung III | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | analysieren | 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. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 03: VL 03: Erregung III | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Unterschiede, das Vorkommen und die Funktionen verschiedener elektrischer Signale ("analoge" Signale und Aktionspotenziale) benennen und deren Generierung erklären können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 03: VL 03: Erregung III | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Funktionen der Inaktivierung spannungsgesteuerter Natriumkanäle erklären können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 03: VL 03: Erregung III | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | den Wirkmechanismus von Lokalanästhetika und hieraus ableitbare, ggf. auftretende Nebenwirkungen beschreiben können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 03: VL 03: Erregung III | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die wesentlichen Determinanten der Leitungsgeschwindigkeit von Aktionspotenzialen erläutern können (Durchmesser, Myelinisierung). |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 03: VL 03: Erregung III | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | analysieren | 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. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 04: VL 04: Erregung IV | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | den prinzipiellen Ablauf der physiologischen Prozesse an zentralen, chemischen Synapsen bei der synaptischen Übertragung beschreiben können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 04: VL 04: Erregung IV | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | analysieren | 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. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 04: VL 04: Erregung IV | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | prinzipiell darlegen können, durch welche pharmakologischen Interventionen die Balance von Erregung und Hemmung in neuronalen Netzwerken beeinflusst werden kann. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 04: VL 04: Erregung IV | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | den prinzipiellen Ablauf der physiologischen Prozesse an zentralen, chemischen Synapsen bei der synaptischen Übertragung beschreiben können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 04: VL 04: Erregung IV | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | analysieren | 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. |

| | | | | | | |
|---------------|----------|-----------|--|---------------------------------|-------------|--|
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 04: VL 04: Erregung IV | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | prinzipiell darlegen können, durch welche pharmakologischen Interventionen die Balance von Erregung und Hemmung in neuronalen Netzwerken beeinflusst werden kann. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 05: VL 05: Erregung V | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die primären Determinanten der synaptischen Übertragungsstärke aufzählen und mindestens ein Beispiel für Regulationsmechanismen (über metabotrope Rezeptoren) beschreiben können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 05: VL 05: Erregung V | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | im Vergleich mit zentralen, neuro-neuronalen Synapsen die Besonderheiten der neuro-muskulären Synapsen erläutern können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 05: VL 05: Erregung V | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die primären Determinanten der synaptischen Übertragungsstärke aufzählen und mindestens ein Beispiel für Regulationsmechanismen (über metabotrope Rezeptoren) beschreiben können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 05: VL 05: Erregung V | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | im Vergleich mit zentralen, neuro-neuronalen Synapsen die Besonderheiten der neuro-muskulären Synapsen erläutern können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 06: VL 06: Muskel I | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | den strukturellen und funktionellen Aufbau des Skelettmuskels und der glatten Muskulatur sowie den Ablauf einer Muskelkontraktion beschreiben können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 07: VL 07: Muskel II | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Muskelmechanik sowie den Energieumsatz des Skelettmuskels beschreiben können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 08: VL 08: Atmung I | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die physiologischen Grundlagen der Atmung erläutern können, insbesondere die Pathophysiologie von restriktiven und obstruktiven Ventilationsstörungen. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 09: VL 09: Atmung II | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | analysieren | die wichtigsten Atmungsparameter benennen und einordnen können (VC, RV, PEF, FEV1, Tiffeneau-Index, Diffusionskoeffizient). |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 10: VL 10: Blut / Abwehr I | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | Zusammensetzung, Bildung und Funktionen der Blutbestandteile sowie Ablauf und Regulation der primären und sekundären Hämostase als auch ihre häufigsten Störungen und therapeutischen Behandlungen erläutern können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 10: VL 10: Blut / Abwehr I | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | Zusammensetzung, Bildung und Funktionen der Blutbestandteile sowie Ablauf und Regulation der primären und sekundären Hämostase als auch ihre häufigsten Störungen und therapeutischen Behandlungen erläutern können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 11: VL 11: Blut / Abwehr II | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die humoralen und zellulären Komponenten der angeborenen und erworbenen Immunität benennen, sowie die Mechanismen der Pathogen-Erkennung, -Bindung und -Phagozytose durch Makrophagen und dendritische Zellen und die daraus resultierende Aktivierung von zytotoxischen und Helfer-T-Zellen beschreiben können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 14: VL 14: VNS + Signalkaskaden I | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | den allgemeinen Aufbau und die wichtigsten Funktion des vegetativen Nervensystems beschreiben können. |

| | | | | | | |
|---------------|----------|-----------|---|------------------------------|-------------|--|
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 15: VL 15: VNS + Signalkaskaden II | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | erinnern | die Unterschiede zwischen dem vegetativen und dem somatomotorischen Nervensystem (Transmitter, neuronale Versorgung der Organe, Zielgenauigkeit, Art der Steuerung und Geschwindigkeit der Übertragung) benennen können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 16: VL 16: Gastrointestinaltrakt I | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | analysieren | die Funktionen des gastrointestinalen System zuordnen und die Steuerungsmechanismen benennen können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Vorlesung | Vorlesung 17: VL 17: Gastrointestinaltrakt II | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die sekretorischen und resorbierenden Funktionen der Epithelzellen im Magen-Darm-Trakt beschreiben können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Praktikum | Praktikum 1 : Erregung | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | mit Hilfe von Widerständen und Kondensatoren an einem Steckbrett den Einfluss verschiedener Parameter auf passive elektrische Eigenschaften von Nervenzellen diskutieren können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Praktikum | Praktikum 1 : Erregung | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | am Beispiel der am Daumenballensukel mit elektrischen Rechteck- und Rampenstimulationspulsen bestimmten Rheobase und Chronaxie Erregungseigenschaften eines erregbaren Gewebes erläutern können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Praktikum | Praktikum 1 : Erregung | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | am Beispiel der Messung der sensorischen und motorischen Nervenleitgeschwindigkeit von Axonen des Nervus ulnaris die Determinanten elektrischer Signalausbreitung diskutieren können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Praktikum | Praktikum 2: Blut I | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | nicht-zelluläre und zelluläre Bestandteile des Blutes, wie zB. Erythrozyten, Thrombozyten sowie Zellen der Immunabwehr, und deren Funktionen erläutern können |
| Physiologie I | WiSe2023 | Praktikum | Praktikum 2: Blut I | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | Ablauf und Regulation der Erythropoese, die Eigenschaften und Kenngrößen der Erythrozyten sowie die Funktion des Hämoglobins für den O ₂ -Transport, CO ₂ -Transport und den Säure-Basen-Haushalt erläutern können |
| Physiologie I | WiSe2023 | Praktikum | Praktikum 2: Blut I | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Bedeutung der Blutgruppensysteme und deren klinische Konsequenzen im Zusammenhang mit Bluttransfusionen erläutern können |
| Physiologie I | WiSe2023 | Praktikum | Praktikum 2: Blut I | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Bedeutung der Blutgruppensysteme und deren klinische Konsequenzen im Zusammenhang mit Bluttransfusionen erläutern können |
| Physiologie I | WiSe2023 | Praktikum | Praktikum 3: Blut II | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | Funktionen der Thrombozyten erläutern können |
| Physiologie I | WiSe2023 | Praktikum | Praktikum 3: Blut II | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die primäre und sekundäre Hämostase und ihre Regulation erläutern können |
| Physiologie I | WiSe2023 | Praktikum | Praktikum 3: Blut II | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | evaluieren | Ergebnisse der Gerinnungsanalytik interpretieren und einordnen können |
| Physiologie I | WiSe2023 | Praktikum | Praktikum 4: Muskel | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | den Entstehungsmechanismus, das Messprinzip und die Ableitung eines Elektromyogramms (EMG) erläutern können |
| Physiologie I | WiSe2023 | Praktikum | Praktikum 4: Muskel | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | erinnern | Ursachen für eine Muskelermüdung benennen und Ermüdungszeichen im Elektromyogramm (EMG) beschreiben können |

| | | | | | | |
|---------------|----------|-----------|---------------------------------------|---------------------------------|-------------|---|
| Physiologie I | WiSe2023 | Praktikum | Praktikum 4: Muskel | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Begriffe "Superposition" und "Tetanus" im Rahmen der Muskelkontraktion erläutern können |
| Physiologie I | WiSe2023 | Praktikum | Praktikum 5: Epithelien | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | analysieren | den Aufbau und die Funktionsweise von Epithelien im Allgemeinen beschreiben und bezüglich ihres Stoffdurchtritts charakterisieren können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Praktikum | Praktikum 5: Epithelien | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die prinzipielle Steuerung der sekretorischen Komponente der Epithelien beschreiben und deren Veränderungen in pathologischen Situationen benennen können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Praktikum | Praktikum 5: Epithelien | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die treibenden Kräfte für den parazellulären Stoffdurchtritt erläutern können. |
| Physiologie I | WiSe2023 | Praktikum | Praktikum 6: Gastransporte im Blut | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Ergebnisse einer Blutgasanalyse interpretieren und respiratorische Störungen im Säure-Basen-Haushalt erklären können |
| Physiologie I | WiSe2023 | Praktikum | Praktikum 6: Gastransporte im Blut | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | erinnern | physiologische Einflüsse, die die Sauerstoffaffinität zum Hämoglobin beeinflussen, benennen können und ihre Bedeutung für die zelluläre Sauerstoffverfügbarkeit erklären können |
| Physiologie I | WiSe2023 | Praktikum | Praktikum 6: Gastransporte im Blut | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die zentrale Bedeutung der erythrozytären Carboanhydrase beim CO ₂ -Transport und bei der pH-Wertregulation im Blut erklären können |
| Physiologie I | WiSe2023 | Praktikum | Praktikum 7: Atmung | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | Aufbau und Funktion des respiratorischen Systems, die Grundlagen der Atemmechanik, mit typischen Kenngrößen der Ventilation und deren Bedarfsanpassung, beschreiben können |
| Physiologie I | WiSe2023 | Praktikum | Praktikum 7: Atmung | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die elastischen Kräfte und Atemwegswiderstände, die bei der Atmung überwunden werden müssen, deren pathologische Bedeutung und die möglichen Diagnoseverfahren erläutern können |
| Physiologie I | WiSe2023 | Praktikum | Praktikum 7: Atmung | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Bedeutung des Ventilations- Perfusionsverhältnis, die physikalischen Grundlagen des Gastransports und den Ablauf der Diffusionsvorgänge in Alveolen erklären können |