

**Aktive Filter: AZ-Feingliederung: Reaktionswege des Intermediärstoffwechsels**

| Modul | akad. Periode | Woche         | Veranstaltung: Titel  | LZ-Dimension                 | LZ-Kognitionsdimension | Lernziel   |
|-------|---------------|---------------|---|------------------------------|------------------------|--|
| M01   | SoSe2024      | als Lernender | Vorlesung Stoffwechsel: Vom Großen zum Kleinen und zurück - Der menschliche Stoffwechsel. | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen              | die Gemeinsamkeiten und Unterschiede des oxidativen (aeroben) und fermentativen (anaeroben) Energiestoffwechsels und deren Energieausbeute beschreiben können. |
| M01   | WiSe2024      | als Lernender | Vorlesung Stoffwechsel: Vom Großen zum Kleinen und zurück - Der menschliche Stoffwechsel. | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen              | die Gemeinsamkeiten und Unterschiede des oxidativen (aeroben) und fermentativen (anaeroben) Energiestoffwechsels und deren Energieausbeute beschreiben können. |
| M02   | SoSe2024      | MW 1          | Seminar 1: Struktur und Funktion von Nukleotiden  | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen              | die prinzipielle Funktion von ATP und cyclischem AMP (cAMP) beschreiben können.  |
| M02   | WiSe2024      | MW 1          | Seminar 1: Struktur und Funktion von Nukleotiden  | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen              | die prinzipielle Funktion von ATP und cyclischem AMP (cAMP) beschreiben können.  |
| M02   | SoSe2024      | MW 2          | Seminar 1: Chemie der Aminosäuren und Peptide   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen              | die verschiedenen Funktionen von Aminosäuren im menschlichen Organismus beschreiben können.  |
| M02   | WiSe2024      | MW 2          | Seminar 1: Chemie der Aminosäuren und Peptide   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen              | die verschiedenen Funktionen von Aminosäuren im menschlichen Organismus beschreiben können.  |
| M02   | SoSe2024      | MW 3          | Vorlesung: Glucose - ein zentrales Monosaccharid  | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen              | die Bedeutung der Glucose als Energieträger, Metabolit und Baustein erläutern können.  |
| M02   | SoSe2024      | MW 3          | Vorlesung: Glucose - ein zentrales Monosaccharid  | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen              | den reversiblen Vorgang der Cyclisierung der Monosaccharide beschreiben und die Konsequenzen für die Reaktionen der Monosaccharide darlegen können.            |
| M02   | WiSe2024      | MW 3          | Vorlesung: Glucose - ein zentrales Monosaccharid  | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen              | die Bedeutung der Glucose als Energieträger, Metabolit und Baustein erläutern können.  |
| M02   | WiSe2024      | MW 3          | Vorlesung: Glucose - ein zentrales Monosaccharid  | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen              | den reversiblen Vorgang der Cyclisierung der Monosaccharide beschreiben und die Konsequenzen für die Reaktionen der Monosaccharide darlegen können.            |
| M02   | SoSe2024      | MW 3          | Vorlesung: Blutzuckerhomöostase und diabetische Komplikationen                            | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | erinnern               | grundlegende Strategien (Ernährung, Bewegung, Diät, Medikamente) bei der Behandlung des Diabetes mellitus benennen können.                                     |
| M02   | SoSe2024      | MW 3          | Vorlesung: Blutzuckerhomöostase und diabetische Komplikationen                            | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen              | die Rolle von Insulin und Glukagon bei der hormonellen Regulation der Blutzuckerhomöostase beschreiben können.   |
| M02   | WiSe2024      | MW 3          | Vorlesung: Blutzuckerhomöostase und diabetische Komplikationen                            | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | erinnern               | grundlegende Strategien (Ernährung, Bewegung, Diät, Medikamente) bei der Behandlung des Diabetes mellitus benennen können.                                     |
| M02   | WiSe2024      | MW 3          | Vorlesung: Blutzuckerhomöostase und diabetische Komplikationen                            | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen              | die Rolle von Insulin und Glukagon bei der hormonellen Regulation der Blutzuckerhomöostase beschreiben können.   |

|     |          |      |  |                              |           |  |
|-----|----------|------|--|------------------------------|-----------|--|
| M02 | SoSe2024 | MW 3 | Patientenvorstellung: Patient*in mit Galaktosämie                              | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | erinnern  | beispielhaft benennen können, wie Störungen im Galaktose-Stoffwechsel schwerwiegende Erkrankungen bedingen.  |
| M02 | SoSe2024 | MW 3 | Patientenvorstellung: Patient*in mit Galaktosämie                              | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die einzige Therapieoption bei der klassischen Galaktosämie (Diät) beschreiben können.   |
| M02 | WiSe2024 | MW 3 | Patientenvorstellung: Patient*in mit Galaktosämie                              | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | erinnern  | beispielhaft benennen können, wie Störungen im Galaktose-Stoffwechsel schwerwiegende Erkrankungen bedingen.  |
| M02 | WiSe2024 | MW 3 | Patientenvorstellung: Patient*in mit Galaktosämie                              | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die einzige Therapieoption bei der klassischen Galaktosämie (Diät) beschreiben können.   |
| M02 | SoSe2024 | MW 3 | Seminar 2: Struktur und Funktion ausgewählter Mono-, Di- und Polysaccharide    | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Prinzipien der Glykogensynthese und des Glykogenabbaus darstellen können.  |
| M02 | WiSe2024 | MW 3 | Seminar 2: Struktur und Funktion ausgewählter Mono-, Di- und Polysaccharide    | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Prinzipien der Glykogensynthese und des Glykogenabbaus darstellen können.  |
| M02 | SoSe2024 | MW 4 | Seminar 1: Chemie der Fettsäuren und Fettsäureester                            | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Funktionen von NAD <sup>+</sup> /NADH und NADP <sup>+</sup> /NADPH als Redoxsysteme erläutern können.  |
| M02 | SoSe2024 | MW 4 | Seminar 1: Chemie der Fettsäuren und Fettsäureester                            | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Aktivierung von Carbonsäuren und die Übertragung von Acyl- und Acetyl- Gruppen mittels Coenzym A beschreiben können.   |
| M02 | WiSe2024 | MW 4 | Seminar 1: Chemie der Fettsäuren und Fettsäureester                            | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Funktionen von NAD <sup>+</sup> /NADH und NADP <sup>+</sup> /NADPH als Redoxsysteme erläutern können.  |
| M02 | WiSe2024 | MW 4 | Seminar 1: Chemie der Fettsäuren und Fettsäureester                            | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Aktivierung von Carbonsäuren und die Übertragung von Acyl- und Acetyl- Gruppen mittels Coenzym A beschreiben können.   |
| M02 | SoSe2024 | MW 4 | Seminar 2: Stoffwechsel von Triacylglycerolen und von Cholesterol              | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Prinzipien der Biosynthese und des Abbaus von Triacylglycerolen und Fettsäuren in Grundzügen erläutern können.   |
| M02 | WiSe2024 | MW 4 | Seminar 2: Stoffwechsel von Triacylglycerolen und von Cholesterol              | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Prinzipien der Biosynthese und des Abbaus von Triacylglycerolen und Fettsäuren in Grundzügen erläutern können.   |
| M03 | SoSe2024 | MW 2 | Vorlesung: Thermodynamische und kinetische Grundlagen des Energiestoffwechsels | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | das Konzept der Energieübertragung durch Kopplung einer endergonen mit einer exergonen Reaktion am Beispiel der Phosphorylierung von Metaboliten mit ATP beschreiben können. |
| M03 | WiSe2024 | MW 2 | Vorlesung: Thermodynamische und kinetische Grundlagen des Energiestoffwechsels | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | das Konzept der Energieübertragung durch Kopplung einer endergonen mit einer exergonen Reaktion am Beispiel der Phosphorylierung von Metaboliten mit ATP beschreiben können. |
| M03 | SoSe2024 | MW 2 | Vorlesung: Intermediärstoffwechsel   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | erinnern  | zentrale Metabolite und Co-Faktoren des Glukose- und Lipidstoffwechsels benennen können.   |
| M03 | SoSe2024 | MW 2 | Vorlesung: Intermediärstoffwechsel   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | Verknüpfungspunkte zwischen den zentralen Stoffwechselwegen sowie gemeinsame Funktionsprinzipien erklären können.  |

|     |          |      |  |                              |             |   |
|-----|----------|------|--|------------------------------|-------------|---|
| M03 | SoSe2024 | MW 2 | Vorlesung: Intermediärstoffwechsel   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | die wichtigsten anabolen und katabolen Stoffwechselprozesse der Glukose und Lipide beschreiben können.  |
| M03 | WiSe2024 | MW 2 | Vorlesung: Intermediärstoffwechsel   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | erinnern    | zentrale Metabolite und Co-Faktoren des Glukose- und Lipidstoffwechsels benennen können.  |
| M03 | WiSe2024 | MW 2 | Vorlesung: Intermediärstoffwechsel   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | Verknüpfungspunkte zwischen den zentralen Stoffwechselwegen sowie gemeinsame Funktionsprinzipien erklären können.                                 |
| M03 | WiSe2024 | MW 2 | Vorlesung: Intermediärstoffwechsel   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | die wichtigsten anabolen und katabolen Stoffwechselprozesse der Glukose und Lipide beschreiben können.  |
| M03 | SoSe2024 | MW 2 | Vorlesung: Störungen des Energiestoffwechsels als Krankheitsursache                    | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | erinnern    | Funktionen von Schlüsselenzymen und –metaboliten des mitochondrialen Energiestoffwechsels (Pyruvat-Dehydrogenase, Carnitin) nennen können.        |
| M03 | SoSe2024 | MW 2 | Vorlesung: Störungen des Energiestoffwechsels als Krankheitsursache                    | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | Funktionen der Mitochondrien im Energiestoffwechsel (Zitratzyklus, oxidative Phosphorylierung, $\beta$ -Oxidation) benennen und erklären können.  |
| M03 | SoSe2024 | MW 2 | Vorlesung: Störungen des Energiestoffwechsels als Krankheitsursache                    | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | analysieren | typische Laborbefunde (hypoketotische Hypoglykämie, Laktatazidose) von den Stoffwechselveränderungen mitochondrialer Zytopathien ableiten können. |
| M03 | WiSe2024 | MW 2 | Vorlesung: Störungen des Energiestoffwechsels als Krankheitsursache                    | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | erinnern    | Funktionen von Schlüsselenzymen und –metaboliten des mitochondrialen Energiestoffwechsels (Pyruvat-Dehydrogenase, Carnitin) nennen können.        |
| M03 | WiSe2024 | MW 2 | Vorlesung: Störungen des Energiestoffwechsels als Krankheitsursache                    | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | Funktionen der Mitochondrien im Energiestoffwechsel (Zitratzyklus, oxidative Phosphorylierung, $\beta$ -Oxidation) benennen und erklären können.  |
| M03 | WiSe2024 | MW 2 | Vorlesung: Störungen des Energiestoffwechsels als Krankheitsursache                    | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | analysieren | typische Laborbefunde (hypoketotische Hypoglykämie, Laktatazidose) von den Stoffwechselveränderungen mitochondrialer Zytopathien ableiten können. |
| M03 | SoSe2024 | MW 2 | Patientenvorstellung: Mitochondriopathien  | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | beschreiben können, warum es im Rahmen einer Mitochondriopathie zur vermehrten Laktatbildung kommt.   |
| M03 | WiSe2024 | MW 2 | Patientenvorstellung: Mitochondriopathien  | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | beschreiben können, warum es im Rahmen einer Mitochondriopathie zur vermehrten Laktatbildung kommt.   |
| M03 | SoSe2024 | MW 2 | Seminar 1: Prinzipien des anabolen und katabolen Stoffwechsels monomerer Kohlenhydrate | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | analysieren | die biologischen Funktionen und die Abläufe der Glycolyse und der Gluconeogenese in der Zelle erläutern und vergleichen können.                   |
| M03 | SoSe2024 | MW 2 | Seminar 1: Prinzipien des anabolen und katabolen Stoffwechsels monomerer Kohlenhydrate | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | Prinzipien der Kompartimentierung verschiedener Reaktionen des Kohlenhydratstoffwechsels darlegen können.   |
| M03 | SoSe2024 | MW 2 | Seminar 1: Prinzipien des anabolen und katabolen Stoffwechsels monomerer Kohlenhydrate | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | analysieren | die Schlüsselmetabolite des Kohlenhydratstoffwechsels nennen und funktionell zuordnen können.   |

|     |          |      |  |                              |             |   |
|-----|----------|------|--|------------------------------|-------------|---|
| M03 | SoSe2024 | MW 2 | Seminar 1: Prinzipien des anabolen und katabolen Stoffwechsels monomerer Kohlenhydrate | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | analysieren | wichtige Reaktionsprinzipien (Substratkettenphosphorylierung, Oxidation, Reversibilität) des Kohlenhydratstoffwechsels in Grundzügen charakterisieren können. |
| M03 | WiSe2024 | MW 2 | Seminar 1: Prinzipien des anabolen und katabolen Stoffwechsels monomerer Kohlenhydrate | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | analysieren | die biologischen Funktionen und die Abläufe der Glycolyse und der Gluconeogenese in der Zelle erläutern und vergleichen können.                               |
| M03 | WiSe2024 | MW 2 | Seminar 1: Prinzipien des anabolen und katabolen Stoffwechsels monomerer Kohlenhydrate | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | Prinzipien der Kompartimentierung verschiedener Reaktionen des Kohlenhydratstoffwechsels darlegen können.   |
| M03 | WiSe2024 | MW 2 | Seminar 1: Prinzipien des anabolen und katabolen Stoffwechsels monomerer Kohlenhydrate | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | analysieren | die Schlüsselmetabolite des Kohlenhydratstoffwechsels nennen und funktionell zuordnen können.   |
| M03 | WiSe2024 | MW 2 | Seminar 1: Prinzipien des anabolen und katabolen Stoffwechsels monomerer Kohlenhydrate | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | analysieren | wichtige Reaktionsprinzipien (Substratkettenphosphorylierung, Oxidation, Reversibilität) des Kohlenhydratstoffwechsels in Grundzügen charakterisieren können. |
| M03 | SoSe2024 | MW 2 | Seminar 2: Zitratzyklus als Drehscheibe des zellulären Stoffwechsels                   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | Prinzipien des Stoffaustausches zwischen dem Mitochondrium und dem Zytosol durch Shuttlesysteme erläutern können.   |
| M03 | SoSe2024 | MW 2 | Seminar 2: Zitratzyklus als Drehscheibe des zellulären Stoffwechsels                   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | erinnern    | die biologischen Funktionen des Zitratzyklus (anabole, katabole Funktion, anaplerotische Reaktionen) benennen können.   |
| M03 | SoSe2024 | MW 2 | Seminar 2: Zitratzyklus als Drehscheibe des zellulären Stoffwechsels                   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | die Reaktionen des Zitratzyklus in Grundzügen (Intermediate, Enzyme, Cofaktoren) darlegen können.   |
| M03 | SoSe2024 | MW 2 | Seminar 2: Zitratzyklus als Drehscheibe des zellulären Stoffwechsels                   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | prinzipielle Mechanismen der Regulation von Enzymen (Allosterie, Rückkopplung, Interkonversion, kinetische Kontrolle) erläutern können.                       |
| M03 | SoSe2024 | MW 2 | Seminar 2: Zitratzyklus als Drehscheibe des zellulären Stoffwechsels                   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | erklären können, warum Kohlenhydrate in Fette, aber Fettsäuren nicht in Kohlenhydrate umgewandelt werden können.  |
| M03 | WiSe2024 | MW 2 | Seminar 2: Zitratzyklus als Drehscheibe des zellulären Stoffwechsels                   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | Prinzipien des Stoffaustausches zwischen dem Mitochondrium und dem Zytosol durch Shuttlesysteme erläutern können.   |
| M03 | WiSe2024 | MW 2 | Seminar 2: Zitratzyklus als Drehscheibe des zellulären Stoffwechsels                   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | erinnern    | die biologischen Funktionen des Zitratzyklus (anabole, katabole Funktion, anaplerotische Reaktionen) benennen können.   |
| M03 | WiSe2024 | MW 2 | Seminar 2: Zitratzyklus als Drehscheibe des zellulären Stoffwechsels                   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | die Reaktionen des Zitratzyklus in Grundzügen (Intermediate, Enzyme, Cofaktoren) darlegen können.   |
| M03 | WiSe2024 | MW 2 | Seminar 2: Zitratzyklus als Drehscheibe des zellulären Stoffwechsels                   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | prinzipielle Mechanismen der Regulation von Enzymen (Allosterie, Rückkopplung, Interkonversion, kinetische Kontrolle) erläutern können.                       |
| M03 | WiSe2024 | MW 2 | Seminar 2: Zitratzyklus als Drehscheibe des zellulären Stoffwechsels                   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | erklären können, warum Kohlenhydrate in Fette, aber Fettsäuren nicht in Kohlenhydrate umgewandelt werden können.  |
| M03 | SoSe2024 | MW 2 | Seminar 3: Atmungskette  | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | die Bedeutung des Redoxpotentials bei der Elektronenübertragung in der Atmungskette darstellen können.  |

|     |          |      |   |                              |             |   |
|-----|----------|------|---|------------------------------|-------------|---|
| M03 | SoSe2024 | MW 2 | Seminar 3: Atmungskette                               | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | das Konzept der chemiosmotischen Kopplung (Nutzung eines elektrochemischen Gradienten zur Synthese von ATP) darstellen können.                                    |
| M03 | SoSe2024 | MW 2 | Seminar 3: Atmungskette                               | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | die grundlegenden Prinzipien der Atmungskette (Erzeugung eines elektrochemischen Gradienten durch Elektronenübertragungsprozesse) beschreiben können.             |
| M03 | SoSe2024 | MW 2 | Seminar 3: Atmungskette                               | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | den Begriff „Protonengradient“ am Beispiel der Mitochondrienmembran erläutern können.   |
| M03 | SoSe2024 | MW 2 | Seminar 3: Atmungskette                               | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | die Wirkungsmechanismen von Inhibitoren (Cyanid, Kohlenmonoxid) und Entkopplern (Thermogenin, Nitrophenole) auf die mitochondriale Atmungskette erläutern können. |
| M03 | WiSe2024 | MW 2 | Seminar 3: Atmungskette                               | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | die Bedeutung des Redoxpotentials bei der Elektronenübertragung in der Atmungskette darstellen können.  |
| M03 | WiSe2024 | MW 2 | Seminar 3: Atmungskette                               | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | das Konzept der chemiosmotischen Kopplung (Nutzung eines elektrochemischen Gradienten zur Synthese von ATP) darstellen können.                                    |
| M03 | WiSe2024 | MW 2 | Seminar 3: Atmungskette                               | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | die grundlegenden Prinzipien der Atmungskette (Erzeugung eines elektrochemischen Gradienten durch Elektronenübertragungsprozesse) beschreiben können.             |
| M03 | WiSe2024 | MW 2 | Seminar 3: Atmungskette                               | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | den Begriff „Protonengradient“ am Beispiel der Mitochondrienmembran erläutern können.   |
| M03 | WiSe2024 | MW 2 | Seminar 3: Atmungskette                               | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | die Wirkungsmechanismen von Inhibitoren (Cyanid, Kohlenmonoxid) und Entkopplern (Thermogenin, Nitrophenole) auf die mitochondriale Atmungskette erläutern können. |
| M03 | SoSe2024 | MW 4 | Seminar 3: Reifung, Transport und Abbau von Proteinen | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | Prinzipien der Qualitätskontrolle von Membranproteinen durch Chaperone (Heat Shock Proteine, Proteindisulfid-Isomerasen) erläutern können.                        |
| M03 | SoSe2024 | MW 4 | Seminar 3: Reifung, Transport und Abbau von Proteinen | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | die Bedeutung der Glykosylierung von Proteinen für die Qualitätskontrolle und die intrazelluläre Proteinsortierung in Grundzügen erklären können.                 |
| M03 | SoSe2024 | MW 4 | Seminar 3: Reifung, Transport und Abbau von Proteinen | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | analysieren | Mechanismen des Abbaus von zellulären Proteinen (Ubiquitin-Proteasom-System und Lysosomen) vom Prinzip her charakterisieren können.                               |
| M03 | SoSe2024 | MW 4 | Seminar 3: Reifung, Transport und Abbau von Proteinen | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | Mechanismen der Translokation bzw. des Einbaus und der Reifung sekretorischer und transmembranärer Proteine (sekretorischer Weg) beschreiben können.              |

|     |          |      |  |                              |             |   |
|-----|----------|------|--|------------------------------|-------------|---|
| M03 | WiSe2024 | MW 4 | Seminar 3: Reifung, Transport und Abbau von Proteinen  | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | Prinzipien der Qualitätskontrolle von Membranproteinen durch Chaperone (Heat Shock Proteine, Proteindisulfid-Isomerasen) erläutern können.              |
| M03 | WiSe2024 | MW 4 | Seminar 3: Reifung, Transport und Abbau von Proteinen  | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | die Bedeutung der Glykosylierung von Proteinen für die Qualitätskontrolle und die intrazelluläre Proteinsortierung in Grundzügen erklären können.       |
| M03 | WiSe2024 | MW 4 | Seminar 3: Reifung, Transport und Abbau von Proteinen  | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | analysieren | Mechanismen des Abbaus von zellulären Proteinen (Ubiquitin-Proteasom-System und Lysosomen) vom Prinzip her charakterisieren können.                     |
| M03 | WiSe2024 | MW 4 | Seminar 3: Reifung, Transport und Abbau von Proteinen  | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | Mechanismen der Translokation bzw. des Einbaus und der Reifung sekretorischer und transmembranärer Proteine (sekretorischer Weg) beschreiben können.    |
| M03 | SoSe2024 | MW 4 | Praktikum: Genphysiologie und biochemische Genetik   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | die Wirkungsweise einer Substitutionstherapie bei einem Stoffwechseldefekt erklären können.   |
| M03 | WiSe2024 | MW 4 | Praktikum: Genphysiologie und biochemische Genetik   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | die Wirkungsweise einer Substitutionstherapie bei einem Stoffwechseldefekt erklären können.   |
| M04 | SoSe2024 | MW 3 | Vorlesung: Synthese, Freisetzung von Mediatoren/Hormonen   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | Orte und Syntheseprozesse von Hormonen beschreiben können, die aus der Aminosäure Tyrosin entstehen.  |
| M04 | WiSe2024 | MW 3 | Vorlesung: Synthese, Freisetzung von Mediatoren/Hormonen   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | Orte und Syntheseprozesse von Hormonen beschreiben können, die aus der Aminosäure Tyrosin entstehen.  |
| M04 | SoSe2024 | MW 3 | Vorlesung: Molekulare und zelluläre Wirkmechanismen von Steroidhormonrezeptoren und deren Bedeutung für die Entstehung von Geschlechterunterschieden bei Krankheiten | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | Ausgangssubstanz (Cholesterin), Orte (Nebennierenrinde und Gonaden) und Grundzüge der Steroidsynthese (ohne zelluläre Speicherung) beschreiben können.  |
| M04 | WiSe2024 | MW 3 | Vorlesung: Molekulare und zelluläre Wirkmechanismen von Steroidhormonrezeptoren und deren Bedeutung für die Entstehung von Geschlechterunterschieden bei Krankheiten | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | Ausgangssubstanz (Cholesterin), Orte (Nebennierenrinde und Gonaden) und Grundzüge der Steroidsynthese (ohne zelluläre Speicherung) beschreiben können.  |
| M04 | SoSe2024 | MW 3 | Seminar 2: Homöostase als Regulationsprinzip biologischer Systeme  | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | das Zusammenwirken grundlegender Prozesse bei der zellulären Proteinhomöostase (Synthese, Modifikation, Faltung, Transport und Abbau) erläutern können. |
| M04 | WiSe2024 | MW 3 | Seminar 2: Homöostase als Regulationsprinzip biologischer Systeme  | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | das Zusammenwirken grundlegender Prozesse bei der zellulären Proteinhomöostase (Synthese, Modifikation, Faltung, Transport und Abbau) erläutern können. |
| M07 | WiSe2024 | MW 2 | Vorlesung: Was die Welt im Innersten zusammenhält. Von der Hypothese zum Experiment  | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | erinnern    | Möglichkeiten zur Überprüfung von Hypothesen benennen können.   |

|     |          |      |   |                              |             |  |
|-----|----------|------|---|------------------------------|-------------|--|
| M08 | WiSe2024 | MW 1 | Vorlesung: Glukose als einziges energielieferndes Substrat von roten Blutzellen   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | die Besonderheit der erythrozytären Glykolyse (2,3-BPG-Weg) beschreiben können.  |
| M08 | WiSe2024 | MW 1 | Vorlesung: Glukose als einziges energielieferndes Substrat von roten Blutzellen   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | die Struktur und Funktion des GLUT1 Transporters als wesentliches Element des erythrozytären Energiestoffwechsels beschreiben können.  |
| M08 | WiSe2024 | MW 1 | Vorlesung: Glukose als einziges energielieferndes Substrat von roten Blutzellen   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | analysieren | den oxidativen Pentosephosphatweg als Grundlage für das antioxidative Schutzsystem des Erythrozyten charakterisieren können.   |
| M08 | WiSe2024 | MW 1 | Vorlesung: Glukose als einziges energielieferndes Substrat von roten Blutzellen   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | die prinzipiellen Reaktionen von Glykolyse und oxidativem Pentosephosphatweg erläutern können.   |
| M08 | WiSe2024 | MW 1 | Seminar 3: Besonderheiten des Erythrozytenstoffwechsels als metabolische Grundlage für erythrozytenspezifische Funktionen | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | Stoffwechselreaktionen zur Effektivierung des Atemgastransports (2,3-BPG-Bildung, Carboanhydrase, Methämoglobinreduktase) erläutern können.  |
| M08 | WiSe2024 | MW 1 | Seminar 3: Besonderheiten des Erythrozytenstoffwechsels als metabolische Grundlage für erythrozytenspezifische Funktionen | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | die Notwendigkeit eines effektiven antioxidativen Schutzsystems in Erythrozyten und beteiligte Stoffwechselreaktionen erklären können.   |
| M08 | WiSe2024 | MW 1 | Seminar 3: Besonderheiten des Erythrozytenstoffwechsels als metabolische Grundlage für erythrozytenspezifische Funktionen | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | die Prinzipien der Erythrozytenkonservierung beschreiben und die molekulare Wirkung der wesentlichen Bestandteile des SAGM Konservierungsmediums erläutern können.   |
| M08 | WiSe2024 | MW 2 | Seminar 3: Eisen- und Hämstoffwechsel im menschlichen Organismus  | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | die Grundzüge der Hämsynthese und die Wirkung der regulatorischen Schlüsselenzyme (ALA-Synthase, Ferrochelatase) erklären können.  |
| M08 | WiSe2024 | MW 2 | Seminar 3: Eisen- und Hämstoffwechsel im menschlichen Organismus  | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | den Abbau der Hämgruppe in seinen Grundzügen erläutern können.   |
| M10 | SoSe2024 | MW 3 | Seminar 2: Energieversorgung der Muskulatur   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | die Mechanismen der ATP-Generierung unter anaeroben Bedingungen im Skelettmuskel erklären können.  |
| M10 | SoSe2024 | MW 3 | Seminar 2: Energieversorgung der Muskulatur   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | die Bedeutung des Glycogens für den Energiestoffwechsel in der Skelettmuskulatur erklären können.  |
| M10 | SoSe2024 | MW 3 | Seminar 2: Energieversorgung der Muskulatur   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | die Unterschiede der Energieausbeute (ATP) aus den in der Skelettmuskulatur zur Verfügung stehenden Substraten und deren Anteil an der ATP- Bereitstellung in Abhängigkeit von Intensität und Dauer der Muskelbelastung erklären können. |
| M10 | WiSe2024 | MW 3 | Seminar 2: Energieversorgung der Muskulatur   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | die Mechanismen der ATP-Generierung unter anaeroben Bedingungen im Skelettmuskel erklären können.  |
| M10 | WiSe2024 | MW 3 | Seminar 2: Energieversorgung der Muskulatur   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen   | die Bedeutung des Glycogens für den Energiestoffwechsel in der Skelettmuskulatur erklären können.  |

|     |          |      |  |                              |           |  |
|-----|----------|------|--|------------------------------|-----------|--|
| M10 | WiSe2024 | MW 3 | Seminar 2: Energieversorgung der Muskulatur  | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Unterschiede der Energieausbeute (ATP) aus den in der Skelettmuskulatur zur Verfügung stehenden Substraten und deren Anteil an der ATP- Bereitstellung in Abhängigkeit von Intensität und Dauer der Muskelbelastung erklären können. |
| M11 | SoSe2024 | MW 1 | Seminar 1: Myokardstoffwechsel unter physiologischen und ischämischen Bedingungen      | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die herzspezifischen Besonderheiten im Energiestoffwechsel unter normalen und hypoxischen Bedingungen erläutern können.  |
| M11 | WiSe2024 | MW 1 | Seminar 1: Myokardstoffwechsel unter physiologischen und ischämischen Bedingungen      | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die herzspezifischen Besonderheiten im Energiestoffwechsel unter normalen und hypoxischen Bedingungen erläutern können.  |
| M12 | SoSe2024 | MW 1 | Praktikum: Körperzusammensetzung und Energieumsatz - Einflüsse und Bestimmungsmethoden | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Bedeutung des respiratorischen Quotienten im Hinblick auf den Energiestoffwechsel und oxidierte Substanzen kennen und erläutern können.  |
| M12 | WiSe2024 | MW 1 | Praktikum: Körperzusammensetzung und Energieumsatz - Einflüsse und Bestimmungsmethoden | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Bedeutung des respiratorischen Quotienten im Hinblick auf den Energiestoffwechsel und oxidierte Substanzen kennen und erläutern können.  |
| M12 | SoSe2024 | MW 2 | Seminar 1: Biochemie und Pathobiochemie des Nukleotidstoffwechsels                     | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Bedeutung des C1-Stoffwechsels (am Beispiel der Tetrahydrofolsäure) und die Funktion des Pentosephosphatwegs im Nukleotid-Stoffwechsel erläutern können.   |
| M12 | SoSe2024 | MW 2 | Seminar 1: Biochemie und Pathobiochemie des Nukleotidstoffwechsels                     | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Ursachen der primären und sekundären Formen der Hyperurikämie erläutern und voneinander abgrenzen können.  |
| M12 | SoSe2024 | MW 2 | Seminar 1: Biochemie und Pathobiochemie des Nukleotidstoffwechsels                     | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | das Grundprinzip und die Regulation der de novo Synthesen von Purinen und Pyrimidinen sowie den Bergungstoffwechsel der Purine und dessen Bedeutung erklären können.   |
| M12 | WiSe2024 | MW 2 | Seminar 1: Biochemie und Pathobiochemie des Nukleotidstoffwechsels                     | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Bedeutung des C1-Stoffwechsels (am Beispiel der Tetrahydrofolsäure) und die Funktion des Pentosephosphatwegs im Nukleotid-Stoffwechsel erläutern können.   |
| M12 | WiSe2024 | MW 2 | Seminar 1: Biochemie und Pathobiochemie des Nukleotidstoffwechsels                     | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Ursachen der primären und sekundären Formen der Hyperurikämie erläutern und voneinander abgrenzen können.  |
| M12 | WiSe2024 | MW 2 | Seminar 1: Biochemie und Pathobiochemie des Nukleotidstoffwechsels                     | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | das Grundprinzip und die Regulation der de novo Synthesen von Purinen und Pyrimidinen sowie den Bergungstoffwechsel der Purine und dessen Bedeutung erklären können.   |
| M12 | SoSe2024 | MW 3 | Vorlesung: Bedeutung der Mikronährstoffe und Folgen des Vitaminmangels                 | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | für wesentliche Vitamine (Vit. A - E) grundlegende Eigenschaften und Funktionen darlegen können.   |



|     |          |      |  |                              |           |  |
|-----|----------|------|--|------------------------------|-----------|--|
| M12 | SoSe2024 | MW 3 | Vorlesung: Bedeutung der Mikronährstoffe und Folgen des Vitaminmangels         | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Bedeutung von unterschiedlichen Ernährungsformen auf die Versorgung mit Vitaminen und Spurenelementen überblicken und wichtige Nahrungsquellen für Vitamine und Spurenelemente benennen können.        |
| M12 | WiSe2024 | MW 3 | Vorlesung: Bedeutung der Mikronährstoffe und Folgen des Vitaminmangels         | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | für wesentliche Vitamine (Vit. A - E) grundlegende Eigenschaften und Funktionen darlegen können.   |
| M12 | WiSe2024 | MW 3 | Vorlesung: Bedeutung der Mikronährstoffe und Folgen des Vitaminmangels         | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Bedeutung von unterschiedlichen Ernährungsformen auf die Versorgung mit Vitaminen und Spurenelementen überblicken und wichtige Nahrungsquellen für Vitamine und Spurenelemente benennen können.        |
| M12 | SoSe2024 | MW 3 | Seminar 1: Die zentrale Bedeutung der Leber für den Aminosäurestoffwechsel     | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Begriffe 'glucoplastische' und 'ketoplastische Aminosäuren' erklären können.   |
| M12 | SoSe2024 | MW 3 | Seminar 1: Die zentrale Bedeutung der Leber für den Aminosäurestoffwechsel     | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | grundlegende Mechanismen des Abbaus von Aminosäuren beschreiben können (Transaminierung, Glutamatdehydrogenase-Reaktion, Glutaminsynthetase-Reaktion, Harnstoffzyklus).                                    |
| M12 | SoSe2024 | MW 3 | Seminar 1: Die zentrale Bedeutung der Leber für den Aminosäurestoffwechsel     | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Bedeutung der unterschiedlichen Wege der Ammoniak-Entgiftung in periportalen und perivenösen Hepatozyten erläutern können.   |
| M12 | WiSe2024 | MW 3 | Seminar 1: Die zentrale Bedeutung der Leber für den Aminosäurestoffwechsel     | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Begriffe 'glucoplastische' und 'ketoplastische Aminosäuren' erklären können.   |
| M12 | WiSe2024 | MW 3 | Seminar 1: Die zentrale Bedeutung der Leber für den Aminosäurestoffwechsel     | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | grundlegende Mechanismen des Abbaus von Aminosäuren beschreiben können (Transaminierung, Glutamatdehydrogenase-Reaktion, Glutaminsynthetase-Reaktion, Harnstoffzyklus).                                    |
| M12 | WiSe2024 | MW 3 | Seminar 1: Die zentrale Bedeutung der Leber für den Aminosäurestoffwechsel     | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Bedeutung der unterschiedlichen Wege der Ammoniak-Entgiftung in periportalen und perivenösen Hepatozyten erläutern können.   |
| M12 | SoSe2024 | MW 3 | Seminar 2: Koordination des Stoffwechsels am Beispiel des Fastens und Hungerns | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | am Beispiel des Glycogenstoffwechsels und der Gluconeogenese die Bedeutung von Leber und Niere als Organe der Glucosehomöostase des menschlichen Organismus beschreiben können.                            |
| M12 | SoSe2024 | MW 3 | Seminar 2: Koordination des Stoffwechsels am Beispiel des Fastens und Hungerns | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | am Beispiel der Ketonkörper-Synthese und -Verwertung Mechanismen der Energiebereitstellung durch Leber und Fettgewebe in Nahrungskarenz-Phasen (Fasten, Hunger) darstellen können.                         |
| M12 | SoSe2024 | MW 3 | Seminar 2: Koordination des Stoffwechsels am Beispiel des Fastens und Hungerns | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | am Beispiel des Fastens und Hungerns die hormonelle (Insulin, Glucagon) und nicht-hormonelle (Allosterie, Interkonversion) Regulation der Energiespeicherbildung bzw. Speicherverwertung erläutern können. |
| M12 | SoSe2024 | MW 3 | Seminar 2: Koordination des Stoffwechsels am Beispiel des Fastens und Hungerns | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die zentralen Metabolite (Glucose-6-Phosphat, Pyruvat, Acetyl-CoA) als Knotenpunkte des Stoffwechsels darstellen können.   |

|     |          |                |   |                              |           |   |
|-----|----------|----------------|---|------------------------------|-----------|---|
| M12 | WiSe2024 | MW 3           | Seminar 2: Koordination des Stoffwechsels am Beispiel des Fastens und Hungerns        | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | am Beispiel des Glycogenstoffwechsels und der Gluconeogenese die Bedeutung von Leber und Niere als Organe der Glucosehomöostase des menschlichen Organismus beschreiben können.   |
| M12 | WiSe2024 | MW 3           | Seminar 2: Koordination des Stoffwechsels am Beispiel des Fastens und Hungerns        | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | am Beispiel der Ketonkörper-Synthese und -Verwertung Mechanismen der Energiebereitstellung durch Leber und Fettgewebe in Nahrungskarenz-Phasen (Fasten, Hunger) darstellen können.  |
| M12 | WiSe2024 | MW 3           | Seminar 2: Koordination des Stoffwechsels am Beispiel des Fastens und Hungerns        | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | am Beispiel des Fastens und Hungerns die hormonelle (Insulin, Glucagon) und nicht-hormonelle (Allosterie, Interkonversion) Regulation der Energiespeicherbildung bzw. Speicherverwertung erläutern können.  |
| M12 | WiSe2024 | MW 3           | Seminar 2: Koordination des Stoffwechsels am Beispiel des Fastens und Hungerns        | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die zentralen Metabolite (Glucose-6-Phosphat, Pyruvat, Acetyl-CoA) als Knotenpunkte des Stoffwechsels darstellen können.  |
| M13 | WiSe2024 | MW 2           | Vorlesung: Kohlendioxid - Ausscheidungsprodukt und Synthesebaustein                   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Mechanismen der metabolischen CO <sub>2</sub> -Freisetzung (Decarboxylierungen bei der Pyruvatdehydrogenasereaktion, im Zitratzyklus, im oxidativen Pentosephosphatweg, beim Malatenzym, beim Ketonkörperstoffwechsel) erläutern können.      |
| M13 | WiSe2024 | MW 2           | Vorlesung: Kohlendioxid - Ausscheidungsprodukt und Synthesebaustein                   | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Grundprinzipien der metabolischen CO <sub>2</sub> -Fixierung (Biotin-abhängige und Biotin-unabhängige Carboxylierung) im Rahmen der Fettsäuresynthese, der Glukoneogenese, der Nukleinsäuresynthese und des Harnstoffzyklus erläutern können. |
| M14 | WiSe2024 | MW 1           | Seminar 2: Stoffwechselbesonderheiten des Nephrons im Mark und in der Rinde der Niere | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Ursachen für die Unterschiede bei der ATP-Produktion zwischen Nierenmark und Nierenrinde erläutern können.  |
| M14 | WiSe2024 | MW 1           | Seminar 2: Stoffwechselbesonderheiten des Nephrons im Mark und in der Rinde der Niere | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die renale Glukoneogenese als wichtigen Prozess der systemischen Glukosehomöostase unter Normalbedingungen, bei Azidose und beim Hungern erläutern können.  |
| M17 | WiSe2024 | Prolog/ Epilog | Vorlesung Prolog: Stoffwechseldefekte als Ursache von Krankheit                       | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | Prinzipien beschreiben können, wie sich Defekte einzelner Enzyme eines Stoffwechselweges in unterschiedlichen Symptomen manifestieren können.   |
| M17 | WiSe2024 | MW 2           | Seminar 3: Klinik, Diagnostik und Therapie des Typ 1 und Typ 2 Diabetes mellitus      | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die Therapie der Ketoazidose beim Typ-1-Diabetes mellitus erläutern können.   |
| M17 | WiSe2024 | MW 3           | Seminar 6: Metabolische Ursachen systemischer Inflammation                            | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | wichtige molekulare Mechanismen erklären können, die zu einer Zellschädigung infolge erhöhter Lipidakkumulation beitragen.  |
| M25 | WiSe2023 | MW 3           | UaK [6]: Patient*in auf Intensivstation mit respiratorischer Störung                  | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die wesentlichen Parameter einer Blutgasanalyse erklären können.  |
| M25 | SoSe2024 | MW 3           | UaK [6]: Patient*in auf Intensivstation mit respiratorischer Störung                  | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die wesentlichen Parameter einer Blutgasanalyse erklären können.  |

|     |          |      |  |                              |           |  |
|-----|----------|------|--|------------------------------|-----------|--|
| M25 | WiSe2024 | MW 3 | UaK [6]: Patient*in auf Intensivstation mit respiratorischer Störung | Wissen/Kenntnisse (kognitiv) | verstehen | die wesentlichen Parameter einer Blutgasanalyse erklären können. |
|-----|----------|------|--|------------------------------|-----------|--|