

# Vorlesung Biochemie II

Wintersemester 2022-2023

**Ort: Ernst-Leitz-Hörsaal, 2. OG, Biochemisches Institut, Friedrichstraße 24**

**Termine: Mo. – Fr., 9:15 – 10:00 Uhr**

Liebe Studierende,

wir heißen Sie herzlich willkommen zur Vorlesung Biochemie II. Wir hoffen, dass wir auch im WS 2022-2023 wieder normalen Präsenz-Unterricht machen können.

Bitte scheuen Sie sich nicht, uns anzusprechen oder anzuschreiben, wenn Sie Fragen oder Vorschläge haben. Für organisatorische Fragen das Studierenden-Sekretariat, für thematische Fragen die Dozentinnen und Dozenten der Biochemie.

Ihre "Biochemiker"

---

## Empfohlene Literatur:

- |                 |  |
|-----------------|--|
| Heinrich et al. | "Löffler/Petrides <b>Biochemie und Pathobiochemie</b> " (Springer, 2022) |
| Rassow et al.   | " <b>Biochemie</b> " (Duale Reihe, Thieme, 2016)                         |

## Weitere Literatur:

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| Horn et al.              | " <b>Biochemie des Menschen</b> " (Thieme, neueste Auflage 2020)                                    |
| Müller-Esterl            | " <b>Biochemie</b> , Springer 2018  |
| Königshoff/Brandenburger | <b>Kurzlehrbuch Biochemie</b>   |
| Martin, Resch            | <b>Immunologie</b>  |
| Janeway                  | <b>Immunologie</b>  |
| Abbas                    | Zelluläre und Molekulare <b>Immunologie</b>   |
| Alberts et al.           | "Molekularbiologie der Zelle"   |
| Voet, Voet, Pratt        | "Lehrbuch der Biochemie" (Wiley, 2019)  |
| Berg, Tymoczko, Stryer   | "Biochemie" (Springer, 2018)  |
| Nelson, Cox              | "Lehninger Biochemie" (Springer, 2021)  |
| Devlin                   | "Biochemistry with clinical correlations" (Wiley)   |
| Brandenburger, Bajorat   | " <b>Fallbuch Biochemie</b> " (Thieme)  |
| Duntze                   | 25 Fälle Biochemie  |
| Geisler                  | Die Diagnose: Wenn Ärzte zu Detektiven werden – rätselhafte Krankheiten und ihre Ursachen (Penguin) |

**Prof. Dr. M. Lienhard Schmitz**

17.10. *Enzymkinetik:*

Michaelis-Menten-Gleichung, Lineweaver-Burk-Auftragung, kompetitive Hemmung; allosterische Regulation, Reaktionsordnungen

**18. 10. keine Vorlesung**

19.10. *Mechanismen der Enzymkatalyse:*

Säure-Basen-Katalyse, kovalente Katalyse, Metallionenkatalyse, Enzymklassen

20.10. *Einführung in den Energiestoffwechsel I:*

Reaktionen und Regulation des Citratcyclus

21.10. *Einführung in den Energiestoffwechsel II:*

Elektronen- und Protonentransport in der Atmungskette, Rolle von NADH und FADH<sub>2</sub>, Coenzym Q, Cytochrome, ATP-Synthese

24.10. *Stoffwechsel von Glucose:*

Reaktionsschritte der Glycolyse und der Gluconeogenese

25.10. *Regulation der Glycolyse und Gluconeogenese, Glycogenstoffwechsel:*

Hormonelle Kontrolle, allosterische Regulation, Fructose-2,6-bisphosphat, Interkonversion von Regulatorenzymen, Biosynthese und Abbau von Glycogen

26.10. *Zellmembranen, Fettsäuren, Lipide:*

Biosynthese und Abbau von Fettsäuren und Triacylglycerinen

27.10. *Lipoproteine und Glykolipide, Sphingolipide*

Klassifizierung, Struktur und Funktionen von Lipoproteinen, Pathobiochemie des Lipoprotein-Stoffwechsels, Atherogenese; Auf- und Abbau von Glykolipiden, lysosomale Speicherkrankheiten

28.10. *Stoffwechsel von Cholesterin:*

Biosynthese und Abbau von Cholesterin, funktionelle Bedeutung, Regulation der Biosynthese

31.10. *Aminosäuren*

Struktur der proteinogenen Aminosäuren, Einteilung der Seitenketten in Gruppen, Säure-Basen-Eigenschaften der Aminosäuren

1.11. *Stoffwechsel von Proteinen und Aminosäuren:*

Abbau von Proteinen und Aminosäuren, glucogene/ketogene Aminosäuren, Hauptabbauprodukte, Rolle von Pyridoxalphosphat

2.11. *Ammoniakstoffwechsel:*

Rolle von Glutamat und der Glutamatdehydrogenase, Aminotransferasen, Aspartat-, Purinnucleotid- und Harnstoffcyclus

3.11. *Koordination des Stoffwechsels*

Überblick über die Regulation der Hauptstoffwechselwege



**Prof. Dr. Michael Niepmann**

- 4.11. *Biosynthese von Purin- und Pyrimidinnukleotiden*  
Biosynthese der Purinnukleotide, Biosynthese der Pyrimidinnukleotide, Thymidin-Synthese, Nukleotid-Reduktase, Cytostatika, Abbau der Purinbasen, Gicht
- 7.11. *Coenzyme: Biotin, S-Adenosyl-Methionin (SAM), Folsäure, Cobalamin (B<sub>12</sub>)*
- 8.11. *Die Struktur der Nucleinsäuren, DNA-Replikation*  
Die Replikation der DNA und die dabei beteiligten Proteine
- 9.11. *Organisation des Genoms und Struktur des Chromatins*  
Gene und ihre Expression, Chromatin, Histone, Nucleosomen, Histon-Code, Telomere, Telomerase



**Prof. Dr. Ritva Tikkanen**

- 10.11. *RNA-Synthese*  
Struktur und Klassifizierung von RNA, Transkription, RNA-Polymerasen, Promotor, Transkriptionsfaktoren, Enhancer, Silencer, Hemmstoffe der Transkription
- 11.11. *Prozessierung der RNA*  
Posttranskriptionale Modifikation der RNA, Cap, Polyadenylierung, Spleißen, alternatives Spleißen, RNA-Editing
- 14.11. *Proteinbiosynthese Teil 1*  
Genetischer Code, Beladung von tRNAs mit Aminosäuren, Struktur und Funktion des Ribosoms, Leseraster, Wobble-Basenpaarung
- 15.11. *Proteinbiosynthese Teil 2*  
Initiation, Elongation und Termination der Proteinbiosynthese, Peptidbindung Hemmstoffe der Proteinbiosynthese, Selenocystein, Signal Recognition Particle
- 16.11. *Proteinstruktur und Faltung*  
Primär-, Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur, Proteinstruktur und -Faltung, Chaperone, Posttranslationale Modifikationen, Disulfidbrücken, N-Glykosylierung
- 17.11. *Transport und Reifung von Proteinen I*  
Biosynthese von Membran- und Exportproteinen, Transport/Import-Signale, posttranslationale Modifikationen, Disulfidbrücken
- 18.11. *Transport und Reifung von Proteinen II*  
Nicht-vesikulärer Transport: Mitochondrien und Zellkern
- 21.11. *Extrazelluläre Matrix, Adhäsivproteine und –Rezeptoren, Glykokonjugate*  
Extrazelluläre Matrixproteine: Kollagen (Struktur, Biosynthese, Prozessierung, Erkrankungen), Fibronectin, Laminin; Integrine, Glykosaminoglykane: Biosynthese und Prozessierung, Funktionen
- 22.11. *Methoden der Molekularbiologie*  
Werkzeuge und Methoden der Molekularbiologie: Restriktionsendonukleasen, Gelelektrophorese, Polymerase-Kettenreaktion, Klonierung und Herstellung von rekombinanten Proteinen, DNA-Sequenzanalyse, Genetischer Fingerabdruck
- 23.11. *DNA-Schäden und ihre Reparatur*  
Typen von DNA-Schäden, Reparatursysteme: direkte Reparatur, BER, NER, Fehlpaarungsreparatur, Xeroderma Pigmentosum
- 24.11. *Wachstumsfaktoren und Signaltransduktion*  
Übersicht Hormone, Rezeptor-Tyrosinkinasen und ihre zellulären Signaltransduktionswege, MAP-Kinasen
- 25.11. *Krebsentstehung auf molekularer Ebene*  
*Tumorentstehung, Metastasierung, Proto-Oncogene und ihre Veränderungen, Zellzyklus und Tumorsuppressorproteine, kleine G-Proteine, Ras-Protein, BRAF Kinase und Melanomtherapie, Tumoviren*

**Prof. Dr. Michael Niepmann**

- 28.11. *Adrenalin, Glucagon und G-Protein-gekoppelte Rezeptoren*  
Synthese und Abbau von Adrenalin, Glucagon-Rezeptor und Signaltransduktionsweg in der Leber
- 29.11. *Insulin I*  
Regulation des Kohlenhydrat-Stoffwechsels in der Leber (Insulin versus Glucagon): der Insulin-Rezeptor und seine Signaltransduktionswege, Synthese von Insulin, Regulation der Ausschüttung
- 30.11. *Insulin II*  
Wirkung von Insulin auf verschiedene Organe, Typen von Diabetikern, Ketonkörper
- 1.12. *Insulin III*  
Metabolitenflüsse zwischen den Organen bei Hunger und Diabetes mellitus, Diabetes-Spätfolgen, Diagnose, Klinik
- 2.12. *Schilddrüsenhormone, Wachstumshormon*  
Synthese, Regulation, Rezeptoren, Wirkungen, Krankheiten
- 5.12. *Cortisol*  
Synthese, Regulation, Wirkungen, Krankheiten
- 6.12. *Sexualhormone I: Biosynthese*  
Biosynthese von Testosteron und Östradiol, sexuelle Differenzierung, Enzymdefekte und Krankheitsbilder.
- 7.12. *Sexualhormone II: Wirkungen*  
Hormonelle Steuerung des weiblichen Zyklus, Schwangerschaft, Kontrazeption, Hormon-Ersatz-Therapie
- 8.12. *Hämoglobin und Myoglobin*  
*Hämoglobinstruktur und -funktion, Myoglobin, Sauerstofftransport, Regulation der Sauerstoffbindung, 2,3-Bisphosphoglycerat, Sichelzellanämie*



**Prof. Dr. Tilman Borggrefe**



- 9.12. *Hämoproteine*  
*Hämbiosynthese, Hämatologische Erkrankungen (Porphyrien, Anämien); Fe-Transport und Stoffwechsel, Speicherung und Mobilisierung*
- 12.12. *Biotransformation:*  
*Endobiotika/Xenobiotika, Phase-I: P450-Monooxygenasen, Hämabbau, Bilirubin, Giftungsreaktionen, Oxidativer Stress*
- 13.12. *Zellzyklus*  
*Regulation des Zellzyklus (Aktivatoren/Inhibitoren), Checkpoints, mitogene/antimitogene Signalwege, Mutationen in Zellzyklus-regulierender Gene in Tumoren*
- 14.12. *Apoptose: Signaltransduktionswege, Proteasen, Mitochondrien*
- 15.12. *Angeborene Immunsystem*  
*Physische/chemische Barrieren, Pathogenerkennung, Toll-like Rezeptoren, Phagozytose, Interferone, Entzündungsmediatoren, Komplementsystem*
- 16.12. *Blut und seine Bestandteile*  
*Hämatopoese, Thrombozyten, weiße Blutzellen, Erythrozyten, Antioxidantien, Blutserum*
- 9.1. *Adaptives Immunsystem: Antikörper*  
*Entdeckung und Struktur, verschiedene Isotypen, Fc $\gamma$  und Fc $\epsilon$  Rezeptoren, Rhesus-Faktor*
- 10.1. *Generierung der Vielfalt der Antikörper: Rekombination der Antikörpergene*  
*Klonale Selektion und Expansion von Lymphocyten, immunologisches Gedächtnis, Immunglobulin-Klassenwechsel, Somatische Hypermutation*
- 11.1. *T-Zell vermittelte Immunantworten*  
*T-Zell-Rezeptor, T-Zell-Schulung im Thymus, Immunsuppression, T-Zellen als Helfer oder Problem: Transplantation, Mutter/Kind, Tumor, HI-Virus*
- 12.1. *Unterscheidung Selbst - Fremd*  
*Definition: Antigen, Hapten, Immunogenität. Antigenprozessierung und -präsentation, MHC I- und MHC II-Moleküle, Entdeckung von MHCs, genomische Struktur des MHC-Locus, Assoziation mit immunvermittelten Erkrankungen*
- 13.1. *Hypersensitivität*  
*Verschiedene Typen: Typ-I anaphylaktischer Typ, zytotoxischer Typ, Immunkomplex-Typ, verzögerter Typ, zentrale und periphere Toleranz, regulatorische T-Zellen, Th17-Zellen*
- 16.1. *Immunisierung, Immunologische Techniken*  
*ELISA, FACS, Western Blotting, Aktive und passive Immunisierung*

**PD Dr. Anna Zakrzewicz**

- 17.1. *Hämostase und Thrombozyten*  
*Blutplättchen (Thrombozyten) und ihre Reaktionen, von-Willebrand-Faktor, Granula, Membran Flip-Flop; Thrombozytopathien, Thrombose-Therapie, Aggregationshemmer*
- 18.1. *Blutgerinnung, Fibrinolyse*  
*Initiierung, Amplifikation und Regulation der Blutgerinnung, Vitamin K-Zyklus; Multikomponenten-Enzymkomplexe, natürliche Antikoagulantien, Thrombolyse*