
Einführung in die Anatomie und Histologie

David P. Wolfer
Institut für Bewegungswissenschaften und Sport, D-HEST, ETH Zürich
Anatomisches Institut, Medizinische Fakultät, Universität Zürich

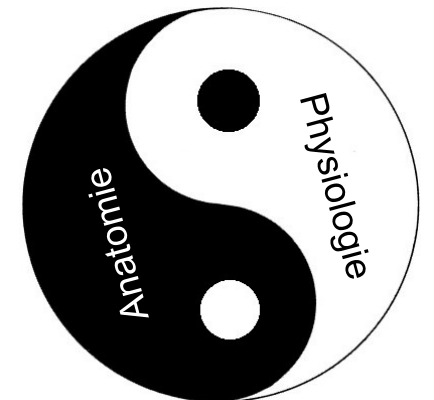
376-0151-00 Anatomie und Physiologie I
Mi 20.09.2023 08:00-09:45

WLAN-Zugang via EDUROAM:
login: <username>@ethz.ch
Password: <nethz-Password>

Übertragung:
- bis 27.09.2023 Y03 G91
- ab 04.10.2023 Y03 G95

Anatomie (+Histologie) und Physiologie

- Heterogene Hörschaft
 - HST-Studiengang
 - Pharmazeutische Wissenschaften
 - Biologie, Umweltnaturwissenschaften, ua.
- Gemeinsames Lernziel
 - Verständnis von Bau und Funktion des gesunden menschlichen Organismus
 - Kennenlernen ausgewählter Krankheitsprozesse
- Früher rivalisierende Fächer
 - Anatomie: Leiche, Physiologie: Lebensvorgänge
- Heute integrativer Ansatz
 - Struktur (Anatomie) und Funktion (Physiologie) bedingen sich gegenseitig, Fokus auf Verständnis der gegenseitigen Beziehungen zwischen Struktur und Funktion, komplementäre Perspektiven auf selben Organismus
 - Struktur auf Funktion hin optimiert, ohne Struktur keine Funktion, Störungen verändern Funktion & Struktur
 - Bildgebende Verfahren: Struktur am Lebenden
- 2 Vorlesungen + 2 Praktika (total 14 ECTS)
 - HS: V Anatomie und Physiologie I (5 ECTS) David Wolfer
 - FS: V Anatomie und Physiologie II (5 ECTS) Roland Müller, Praktikum FS: Histologie (2 ECTS) David Wolfer
Praktikum Sommer: Physiologie (2 ECTS) Christina Spengler
- 3 Sessionsprüfungen
 - PC-Prüfungen, 2x pro Jahr angeboten
 - Anatomie und Physiologie I (90 Min) frühestens folgende Wintersession
 - Anatomie und Physiologie II (90 Min), Histologie (30 Min) frühestens folgende Sommersession



Programm HS

- Dozierende Anatomie I
 - DW: David Wolfer (verantwortlich)
 - LS: Lutz Slomianka
- Dozierende Physiologie I
 - KdB: Katrien de Bock*
 - MW: Maria Willecke
 - CS: Christina Spengler
 - * Vorlesung + Prüfung Englisch
- Hilfe bei Fragen
 - Sachfragen: jeweilige Dozierende
 - Administration, Prüfungen: David Wolfer, Studiensekretariat
- Anatomie und Physiologie I
 - Grundlagen: Histologie, Embryologie
 - 3 Organsysteme (Fortsetzung mit weiteren Organsystemen in Anatomie und Physiologie II FS)

3. Semester (4V)

Sem. Wo.	Datum 2023	Mittwoch 08:00-09:45 Uhr Y24 G55, Übertragung: Y03 G91 (bis 27.09.), Y03 G95 (ab 04.10.)	Donnerstag 10:15-12:00 Uhr ETF E1	Dozent/in A Anatomie P Physiologie
1	20.09.	Einführung in die Anatomie und Histologie		A-DW
	21.09.			Allgemeine Histologie: Binde- und Stützgewebe
2	27.09.	Allgemeine Histologie: Epithelgewebe, Muskelgewebe		A-DW
	28.09.			Allgemeine Histologie: Nervengewebe
3	04.10.	Embryologie: Befruchtung, Implantation		A-DW
	05.10.			Embryologie: Gastrulation, Neurulation, Störungen
4	11.10.	Einführung in die Neuroanatomie: Bauplan, vegetatives Nervensystem		A-DW
	12.10.			Sinnesorgane: Visuelles System
5	18.10.	Sinnesorgane: Ohr		A-LS
	19.10.			Zelluläre Erregbarkeit, synaptische Übertragung (Engl.)
6	25.10.	Muskeln, Kontraktionsmechanismen, motorische Systeme (Engl.)		P-KdB*
	26.10.			Post-synaptische Funktion und synaptische Plastizität (Engl.)
7	01.11.	Allgemeine Sinnesphysiologie und Somatosensorik		P-MW
	02.11.			Gehör und Gleichgewicht
8	08.11.	Sehen, Geschmack, Geruch		P-MW
	09.11.			Aufmerksamkeit, Lernen, Gedächtnis
9	15.11.	Motorische Systeme		P-MW
	16.11.			Morphologie des Herzens
10	22.11.	Morphologie der Blutgefäße		A-LS
	23.11.			Das Herz als Pumpe
11	29.11.	Erregungsbildung, Erregungsleitung und EKG		P-CS
	30.11.			Hämodynamik, arterielles System, Mikrozirkulation
12	06.12.	Niederdrucksystem, lokale und systemische Durchblutungsregulation		P-CS
	07.12.			Atmungssystem: Nase, Kehlkopf
13	13.12.	Atmungssystem: Trachea, Lunge, Thorax		A-DW
	14.12.			Atmungsfunktion, Atmungsmechanik
14	20.12.	Gasaustausch, Gastransport		P-CS
	21.12.			Atmungsregulation, Säure-Basen-Haushalt

DW David Wolfer, LS Lutz Slomianka,
KdB* Katrien de Bock, MW Maria Willecke, CS Christina Spengler
* Vorlesung und Prüfungsfragen Englisch



DW

LS



KdB

MW

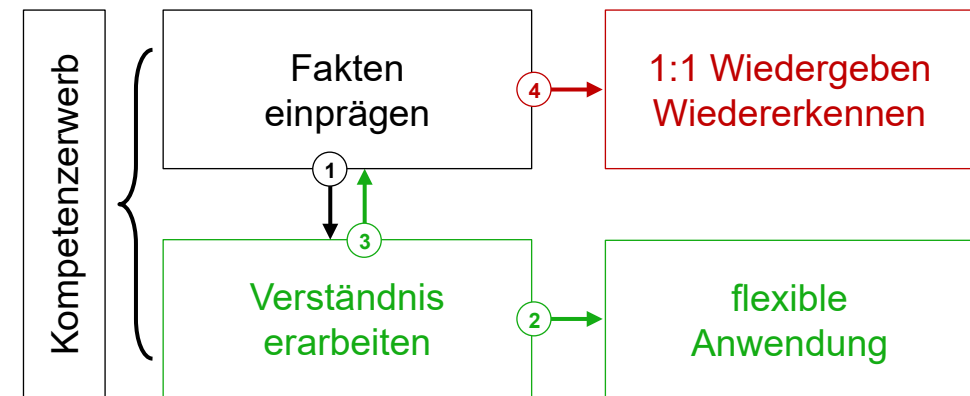


CS

Lernziele in (Anatomie)-Vorlesungen

- Vielfältige Lernziele im Studium
 - Wissenserwerb, Lernen von Fertigkeiten, Rollen, Haltungen
 - Vorlesungen dienen hauptsächlich dem Wissenserwerb
- Ziel ist Kompetenz
 - flexibel und kreativ anwendbares Wissen beruhend auf Verständnis von Sachverhalten und Zusammenhängen
 - Grundlage für weiteres Lernen (zB Physiologie, Klinik, etc)
 - Analyse neuer Situationen, Entwickeln von Lösungen
 - Weitergabe und Vermehrung von Wissen und Kompetenz
- Weg führt über zwei Stufen
 - ① Fakten einprägen: Kompetenz setzt Faktenkenntnis voraus
 - ② flexible Anwendung setzt Verstehen der Zusammenhänge voraus: aktive Auseinandersetzung mit Fakten, ein/ordnen, vernetzen, strukturieren und zusammenfassen
 - ③ Verstehen unterstützt das Gedächtnis: erleichtert das Einprägen von Fakten, verhindert deren Vergessen
→ Gehirn kann vernetzte und strukturierte Informationen effizienter verarbeiten und speichern
 - ④ ohne Verstehen keine flexible Anwendung des Wissens, bestenfalls 1:1 Wiedergabe oder Wiedererkennen

- Fakten einprägen in der Anatomie
 - Einzelstrukturen: Definieren, Erkennen, Benennen
 - Systematik und Hierarchie von Strukturen und Namen
- Verstehen in der Anatomie
 - integrierte räumliche Vorstellung (3D Karte)
→ mentale Navigation im Inneren des Körpers
 - Verständnis des Zusammenhangs Struktur ↔ Funktion (Biophysik und Biomechanik, Physiologie, Zellbiologie)
 - Verständnis des Bauplans von Strukturen aus der embryonalen Entwicklung heraus



Bücher Anatomie

- Empfehlung
 - Wolfer & Slomianka: was wichtig ist, wird in der Vorlesung behandelt, Stoff = Vorlesung + Folien
 - Folien sind sehr stark komprimierte Zusammenfassung, dienen als roter Faden
 - eigene Notizen nötig, individuelles und persönliches Skript erstellen = erster Schritt Richtung Verstehen
 - Nachlesen in Büchern als Ergänzung zu persönlichen Notizen - oder als Ersatz falls Vorlesung nicht besucht
 - Vorlesung folgt keinem bestimmten Buch, keine Pflichtlektüre, unverbindliche Buchempfehlungen für gezieltes und selektives Nachlesen
 - Empfehlungen gelten auch für Anatomie II im FS
- Weitere Bücher
 - ausführlichere Bücher und Atlanten für Anatomie aus Angebot für Medizinstudierende
 - Separate Empfehlung von Büchern für die Physiologie durch Dozierende der Physiologie

ETH

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Anatomie und Physiologie I+II

Vorlesungen 376-0151 HS2023, 376-0150 FS2024

Empfohlene Lehrbücher

D.P. Wolfer & L. Slomianka (Anatomie I+II)

Martini FH, Timmons MJ, Tallitsch RB
Anatomie
6. aktualisierte Auflage (Bafög-Ausgabe)
Pearson, München 2017

Schiebler TH, Korf H-W
Anatomie
10. vollständig überarbeitete Auflage
Steinkopff / Springer, Heidelberg 2007

Für Englischsprachige das „Original“:

Martini FH, Timmons MJ, Tallitsch RB
Human Anatomy
9th edition
Pearson, Glenview IL 2018

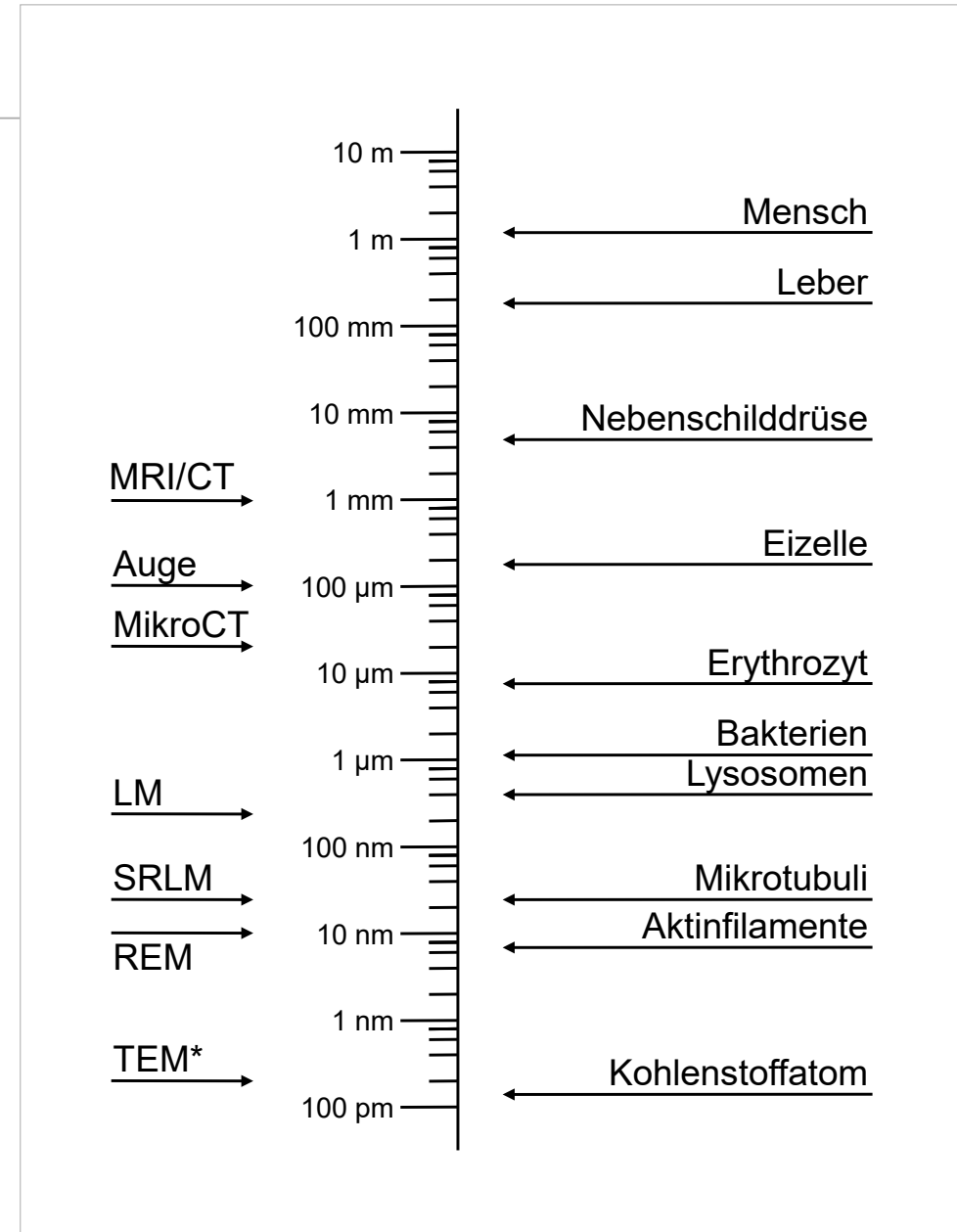
04.09.23, D.P. Wolfer, L. Slomianka

Was ist Anatomie?

- Anatomen = Aufschneider
- Makroskopische Anatomie
 - Skalpell, Pinzette, blosses / bebrilltes Auge: Leiche, 0.1mm
 - Bildgebung am Lebenden: Mensch Ultraschall, CT, MRI: 1-0.25mm, Nagetiere: MikroCT + MRI bis ca. 20µm
- Mikroskopische Anatomie = Histologie (Gewebelehre)
 - Lichtmikroskop, physikalische Limite 0.25µm
 - Super Resolution Lichtmikroskop (SRLM) ca. 10x besser als LM: Fluoreszenzmarkierung, strukturierte Laserbeleuchtung, Bildbearbeitung
 - REM Rasterelektronenmikroskop, ca. 10nm
 - TEM Transmissionselektronenmikroskop, * Limite biologische Proben 1-5nm
- Pathologische Anatomie
 - Diagnostik bei Krankheit oder Krankheitsverdacht
 - makroskopisch, mikroskopisch
 - Bildgebung in vivo, Biopsie, Autopsie

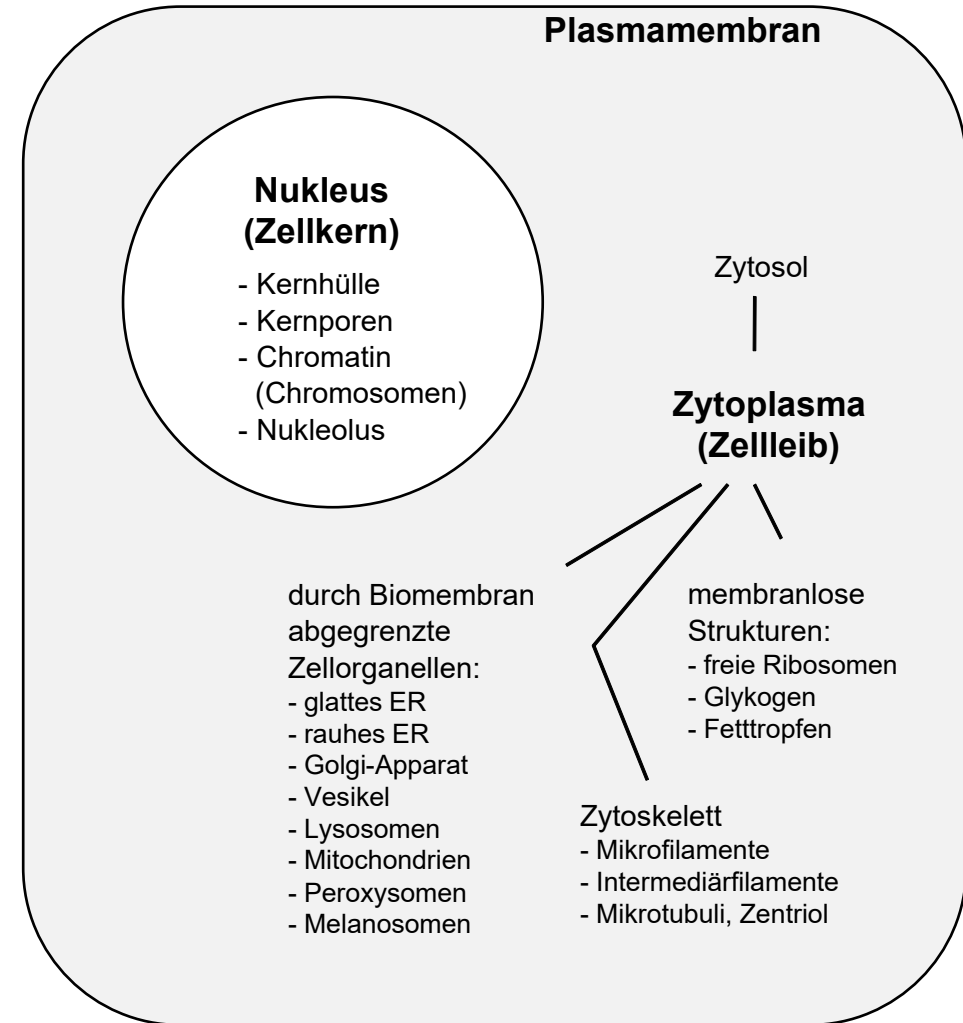
auch lebendes Gewebe
nur fixiertes Gewebe

Ultrastruktur von Zellen



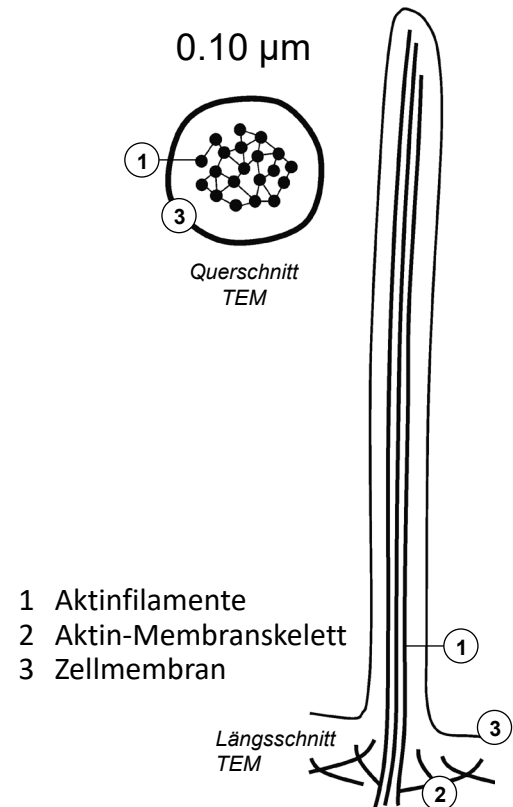
Säugetierzelle

- **Zelle Einheit des Lebens**
 - strukturell, erste Beschreibung 1665 Robert Hooke
 - funktionell, 1855 Rudolf Virchow: omnis cellula e cellula, Krankheiten sind Konsequenz gestörter zellulärer Prozesse
 - mehrzelliger Organismus: Spezialisierung der Zellen und Arbeitsteilung → starke Grössen- und Formenvielfalt: Grösse 5-50µm, Eizelle 1.2mm, Muskelfasern bis ca. 10cm, Nervenzellfortsätze bis >1m
- **Zelle selbst Gegenstand anderer Vorlesungen**
 - Rekapitulation der Strukturelemente postmitotischer Zellen: Plasmamembran, Nukleus, Zytoplasma
 - besonders wichtig für Spezialisierung: Zytoskelett und Zellfortsätze
- **Zytoskelett «zellulärer Bewegungsapparat»**
 - Mikrofilamente (7nm): dynamisch, nahe Plasmamembran
 - Intermediärfilamente (10nm): «bones of cytoskeleton»
 - Mikrotubuli, Zentriol (25nm): dynamisch
 - Dynamik von Mikrofilamenten und Mikrotubuli → Formänderung und Fortbewegung, Transportprozesse



Aktinfilament-basierte Zellfortsätze

- Zellfortsätze allgemein
 - Ausstülpung der Zellmembran, Zytoskelett liefert Binnengerüst
 - Binnengerüst: Aktin oder Mikrotubuli → 2 Familien von Fortsätzen
 - Nervengewebe: auch Fortsätze mit Gerüst aus Intermediärfilamenten
- Langlebige Fortsätze mit Binnengerüst aus stabilem Aktin
 - geringe bis mässige Beweglichkeit → va. Oberflächenvergrößerung
 - Mikrovilli (meiste Zellen)
 - Bürstensaum: lang, parallel, dicht (Darmschleimhaut, Nierenkanälchen)
 - Stereozilien: lang & verzweigt (Samenleiter, Nebenhodengang)
 - einzige starre Stereozilien auf Sinneszellen im Innenohr (Hebelfunktion)
- Kurzlebige Fortsätze mit Binnengerüst aus dynamischem Aktin
 - ausgeprägte Beweglichkeit → Bewegungsvorgänge
 - Aktin Polymerisation und Depolymerisation
 - Filopodien (fadenförmig)
 - Lamellipodien (segelförmig)
 - Phagozytose, Zellwanderung, Wachstumskegel für Nervenfaserverwachsung



Mikrotubulus-basierte Zellfortsätze

- Zellfortsätze mit Binnengerüst aus Mikrotubuli
 - periphere (+zentrale) Mikrotubuli: Axonema, molekularer Motor durch Interaktion mit Dynein oder Kinesin
 - Basalkörperchen (Kinetosom) abgeleitet von Zentriol: Organisator und Verankerung
- Primäre Zilien (meiste Zellen)
 - Axonema 9+0 (zentrale Mikrotubuli fehlen)
 - Mikrotubuli + Dynein oder Kinesin: molekularer Motor für Proteintransport (zB Anreicherung von Rezeptoren)
 - Zell-Antenne, Steuerung Differenzierung & Wachstum. Sinnesorgane: olfaktorische Neurone, Stäbchen und Zapfen, Gleichgewichtsorgan: 1 primäres Zilium + mehrere Stereozilien
- Kinozilien und Flagellen
 - Axonema 9+2, Speichen und Dynein-Arme, komplexeste molekulare Maschine eukaryotischer Zellen
 - Mikrotubuli + Dynein: Motor für Zilienschlag mit 5-20 Hz
 - Kinozilien (zahlreich): Atemwege, Eileiter, Nebenhoden, Ependym
 - Flagellum (einzeln und lang): Spermien

