

### 3. THEMENKATALOG (Unterrichtswochen 11–14)

(mit empfohlenen Abschnitten aus dem Lehrbuch)

#### **Vorlesungsstoff:**

#### **Licht in der Medizin**

#### **Strahlungen in der Medizin**

- Strahlungsarten und ihre gemeinsame Eigenschaften
- Elektromagnetische Strahlungen: gemeinsame Eigenschaften, 7 Bereiche mit Anwendungsbeispielen
- Teilchenstrahlungen: Materiewellen, de Broglie-Wellenlänge, Anwendungen
- Mechanische Strahlungen: gemeinsame Eigenschaften, 3 Frequenzbereiche

#### **Strukturuntersuchungsmethoden in der medizinischen Forschung**

- Spektroskopie
  - Infrarotspektroskopie (\*VI/3.2)
- Mikroskopie
  - Spezielle Lichtmikroskope: Fluoreszenzmikroskop (\*VI/2.3), Konfokale Laser Rastermikroskopie (CLSM) (\*X/3.1), Superresolutionsmikroskope: Structured Illumination Microscopy (SIM) und Stimulierte Emission Depletion Microscopy (STED)
  - Rastersondenmikroskope: Rastertunnelmikroskop (Scanning Tunneling Microscope, STM), Rasterkraftmikroskop (Atomic Force Microscope, AFM) (\*X/2), Das Rasterprinzip (\*VIII/4.2.1) (\*X/2),
  - Elektronenmikroskope: Transmissions-Elektronenmikroskop (TEM), Raster-Elektronenmikroskop (SEM) (\*X/5)

#### **Physikalische Grundlagen der Nuklearmedizin**

- Radioaktivität und Kernstrahlungen
  - Aufbau des Atomkerns, Isotope, Radioaktivität, Tröpfchenmodell, Potenzialtopfmodell (Schalenmodell) (\*I/1.5)
  - Alpha-Zerfall, Spektrum der Alpha-Strahlung, Wechselwirkungen mit der Materie (\*II/3.2.1 und II/3.2.3)
  - Beta- Zerfall, Spektrum der Beta-Strahlung, Wechselwirkungen mit der Materie (\*II/3.2.1 und II/3.2.3)
  - Gamma-Strahlung, prompte Gamma-Strahlung, isomerer Übergang, Technetium Generator (\*II/3.2.1 und II/3.2.3)
  - Aktivität, Zerfallsgesetz, Radioisotope im menschlichen Körper, biologische und effektive Halbwertszeit (\*II/3.2.2)
- Wechselwirkungen zwischen Gamma-Strahlung und Materie
  - Schwächungsgesetz, Massenschwächungskoeffizient (\*II/3.1.5)
  - Teilprozesse: Compton-Streuung, Photoeffekt, Paarbildung(\*II/3.2.3)
- Strahlungsdetektoren (\*II/3.2.5)
  - Szintillationszähler (Aufbau und Funktion) (\*VIII/3.2)
  - Auf Gasionisation basierende Detektoren (Ionisationskammer, Aufbau und Funktion, Spannungsbereiche) (\*II/2.4.1)
  - Halbleiterdetektoren
- Nuklearmedizin (\*II/3.2.4)
  - Radiopharmaka, Tracermethode, Technetiumgenerator (\*II/3.2.4 und II/3.2.1)
  - In vitro und in vivo nuklearmedizinische Methoden, physikalische Aspekte bei der Auswahl von in vivo applizierten Isotopen (\*II/3.2.4)
  - Szintigraphie, Gammakamera, Aufbau und Funktion (\*VIII/3.2)
  - Szintigraphiearten; ROI, Zeit-Aktivitäts Kurve, effektive und biologische Halbwertszeit, SPECT Funktion (\*VIII/3.2 und VIII/4.4.1)
  - PET, Aufbau und Funktion, positronenstrahlende Isotope und ihre Herstellung(\*VIII/4.4.1 und II/3.2.6)

#### **Praktikumsstoff:**

- Dosimetrie
- Verstärker
- Polarimeter
- Gamma-Absorption

**Aufgaben:** Aufgabensammlung 2.94, 96, 97, 99-102, 105, 108-112, 121-126  
7.39-41, 44  
8.7-11  
10.1, 2, 3, 9, 10  
11.6-10, 21, 23

\*Zu dem Thema empfohlene Abschnitte des Lehrbuches „Biophysik für Mediziner“ (Hrsg.: Damjanovich, Fidy, Szöllösi)