

### 3. THEMENKATALOG (Unterrichtswochen 9–14)

(mit empfohlenen Abschnitten aus dem Lehrbuch)

#### **Vorlesungsstoff:**

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

- Laser (\*II/2.2.7-2.2.8 und IX/1)
  - Entstehung (induzierte Emission, Populationsumkehr, Laserniveau), Aufbau und Funktion des Rubinlasers (Pumpen, Rückkopplung, Resonator, stehende Wellen), Eigenschaften des Laserlichtes, Lasertypen, Anwendungen
- Das Auge und das Sehen (\*IV/2)
  - Entwicklung des Sehorgans, Aufbau des menschlichen Auges
  - Optik des Auges: Brechkraft, Akkomodation, Akkomodationsbreite, Augenfehler (Myopie, Hyperopie, Presbyopie, sphärische und chromatische Aberration) Bildentstehung, reduziertes Auge, räumliche Auflösung (Sehwinkelgrenze, Sehschärfe, physikalische, biologische Erklärung)
  - Wechselwirkungen des Lichts bis zum Augenfundus: Adaptation, Reflexionen, Streuung (Augenlinse –Graustar), Absorption in den Rezeptorzellen der Netzhaut – Empfindlichkeit, spektrale Empfindlichkeit - Farbsehen
  - Raumsehen

#### **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 (\*VI/2.3 und X/3.1), Superresolutionsmikroskope, Rastersondenmikroskope (\*X/2), Elektronenmikroskope (\*X/5)
- Diffraktionsmethoden (\*II/2.1.6 und X/6)
  - Röntgendiffraktion

#### **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:**

- Lichtabsorption
- Die Optik des Auges
- Nukleare Grundmessung
- Polarimeter
- Hautimpedanz
- Gamma-Absorption

**Aufgaben:** Aufgabensammlung 2.94, 96, 97, 99-102, 105, 108-112  
4.1-4, 8, 11, 13, 14  
6.5-6, 9  
7.6, 7, 12, 15, 21-25  
8.7-11  
10.1, 2, 3, 9, 10  
11.6-10

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