

## 4. THEMENKATALOG (2. Semester Unterrichtswochen 1–4)

(mit empfohlenen Abschnitten aus dem Lehrbuch)

### Vorlesungsstoff:

#### Physikalische Grundlagen der Röntgendiagnostik

- Erzeugung und Eigenschaften der Röntgenstrahlen
  - Allgemeine Charakterisierung, Herstellung der Röntgenstrahlung, Aufbau und Funktion der Röntgenröhre (\*II/3.1.1)
  - Bremsstrahlung, Spektrum, Duane-Hunt-Gesetz, Leistung, Wirkungsgrad der Röntgenröhre (\*II/3.1.2-3)
  - Charakteristische Röntgenstrahlung, Entstehung und Spektrum (\*II/3.1.4); Röntgendiffraktionsmethode (*Ergänzung zum Lehrstoff des 1. Semesters*)
- Physikalische Grundlagen der Röntgendiagnostik
  - Wechselwirkungen zwischen Röntgenstrahlung und Materie: Schwächungsgesetz, Compton-Streuung, Photoeffekt, Paarbildung (\*II/3.1.5-6)
  - Röntgenbildentstehung: Summationsbild, Rolle der Compton-Streuung und des Photoeffektes, Anwendung von Kontrastmitteln (\*VIII/3.1.1 und II/3.1.6)
  - Minimalisierung der Dosis (Filter, Kollimator, Abstand), Vergrößerung des Schattenbildes, Erhöhung der Bildqualität (Photonenenergie, Abstand, Fokus, Streustrahlungsraster)
  - Spezielle Verfahren: konventionelle Fluoroskopie, direkte digitale Technik, DSA (\*VIII/3.1.2-4)
  - Computertomographie: Grundprinzip, Röntgendichte, Messung, Bildrekonstruktion, Hounsfield-Skala (CT-Wert), Fensterung, CT-Generationen 1 bis 4, Spiral-CT, Multislice-CT (\*VIII/4.3)

#### Dosimetrie der ionisierenden Strahlungen (\*II/4.1-3)

- Dosimetriearten. Strahlenwirkung: Mechanismus, stochastische, deterministische Wirkung
- Physikalische Dosisbegriffe: Energiedosis, Strahlenbelastung und die Dosisniveaus, Ionendosis, Zusammenhang zwischen Energie- und Ionendosis,
- Biologische Dosisbegriffe: Äquivalentdosis, Effektivdosis; Dosisleistung, Dosisleistung für punktförmige Gammaquellen; Strahlenschutz: Grundprinzipien, ALARA-Prinzip
- Dosimeter: Thermolumineszenzdosimeter, weitere Dosimeter (*s. auch Praktikumsbuch „Dosimetrie“!*)

#### Strahlentherapie (\*IX/3)

- Verwendete Strahlungen und ihre Absorption im Gewebe, relative Tiefendosis bei verschiedenen Strahlungen, Behandlungstypen (Teletherapie, Gamma-Messer, Kontakttherapie)

#### Physikalische Grundlagen der Sonographie

- Erzeugung und Eigenschaften des Ultraschalles
  - Eigenschaften, Frequenz, Ausbreitungsgeschwindigkeit, Intensität (\*II/2.4.1-2)
  - Schwächung und Reflexion des Ultraschalles: Schwächungsgesetz, Reflexionsvermögen, Grundformel für die med. Anwendung, akustische Impedanz, totale Reflexion (\*II/2.4.2-3)
  - Erzeugung/Detektierung des Ultraschalles (Schwingkreis, piezoelektrischer Effekt, Ultraschall-Wandler), Ultraschallimpulse, Auflösung (\*VIII/4.2.1-3 und 6)
- Physikalische Grundlagen der Sonographie
  - Prinzip des Echoimpulsverfahrens, A-Mode Verfahren, B-Bild Verfahren, M-Mode Verfahren (\*VIII/4.2.4-7)
  - Doppler-Effekt, Doppler-Sonographie, Farb-Doppler Verfahren (\*VIII/4.2.8-9)
  - Sicherheitsaspekte der Sonographie; Ultraschalltherapie (\*IX/5.1)

### Praktikumsstoff: Coulter-Zähler, Mikroskopie 2, Röntgen, Gamma-Energie

**Aufgaben:** Aufgabensammlung      2.86-88, 90-92, 116-120, 131, 145-147,  
6.1-3  
7. 11, 13, 26-28, 32-38,  
8.1-4, 13-15, 18, 19  
9.8  
11.13-15

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