

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, Hautimpedanz, Röntgen, Gamma-Energie

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