4. THEMENKATALOG (2. Semester Unterrichtswochen 1–5)

(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*)

Biostatistik II.

- Statistische Tests
  - Schätzung der Parameter von Verteilungen, Konfidenzintervalle, Referenzintervall (*Wiederholung*)
  - Hypothesenprüfungen, t-Tests, Nullhypothese, Alternativhypothese, ein-, bzw. zweiseitiger Test, Fehlermöglichkeiten bei Entscheidung
  - Einstichproben-*t*-Test, Zweistichproben-*t*-Test

Praktikumsstoff: Dosimetrie, Coulter-Zähler, Verstärker, Röntgen, Gamma-Energie

Aufgaben: Aufgabensammlung 2.86-88, 90-92, 116-126, 131, 145-147
7. 11, 13, 39-41, 44
8.1-4, 13-15, 18, 19
9.8
11.13-15, 21, 23, 54

Die **1. Demo** des 2. Semesters findet am Freitag, den **8. März** 17:40-18:10 in den EOK und NET Hörsälen statt. Die Einteilung der Studenten in die einzelnen Hörsäle wird spätestens bis 5. März auf der Webseite des Kurses veröffentlicht. Bitte Stift, Lineal und Taschenrechner (mit höchstens Zwei-Zeilen-Display) mitbringen. Bei der Demo kann die offizielle Biophysik-Formelsammlung benutzt werden, diese werden vor der Demo ausverteilt.
Die Wiederholungsmöglichkeiten sind auf der Webseite des Kurses zu finden.

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