

Bildgebende Verfahren und Geräte in der Medizin

Zeitplan der Lehrveranstaltung im Sommersemester 2019 - 2/1/1 SWS

(Modul "Medizinische Bildgebung")

Vorlesung: jeden Donnerstag 11:10 – 12:40 Uhr (3. DS), Raum: BAR 106

Seminar: montags 9:20 – 10:50 Uhr (2. DS), Raum TOE 317, gerade Woche, Start: 15.4.2019

Praktikum: dienstags und donnerstags 7:30 - 10:30 Uhr bzw. an anderen Tagen nach Einschreibung, am vereinbarten Ort; Raum und zeitliche Einordnung s. Tabelle

Woche	Datum	Raum	Thema	Referent/ Praktikumsbetreuer
14	4.4.2019	BAR 106	Einführung in die Bildgebung für Diagnose und Therapie – V1	Morgenstern
15	11.4.2019	BAR 106	Einführung in die Bildgebung für Diagnose und Therapie – V2	Morgenstern
16	15.4.2019	TOE 317	Überblick über bildgebende Verfahren und Gerätetechnik – V3	Morgenstern
16	18.4.2019	BAR 106	Überblick über bildgebende Verfahren und Gerätetechnik – V4	Morgenstern
17	25.4.2019	BAR 106	Röntgendiagnostik 1 – V5	Morgenstern
18	29.4.2019	TOE 317	Seminar Röntgendiagnostik - S1 + V6	Morgenstern
		BAR E 49	Praktikum Röntgendiagnostik I: Rö-Strahlenerzeugung und Spektrum – P1	Lehmann
18	2.5.2019	BAR 106	Röntgendiagnostik 2 – V7	Morgenstern
		BAR E 49	Praktikum Röntgendiagnostik II: Dosimetrie, Bilderzeugung – P2	Lehmann
19	9.5.2019	BAR 106	Computertomographie 1 – V8	Morgenstern
20	13.5.2019	TOE 317	Seminar Computertomographie - S2	Morgenstern
20	16.5.2019	BAR 106	Computertomographie 2 – V9	Morgenstern
		BAR E 49	Praktikum Röntgendiagnostik III: Computertomographie – P3	Lehmann
21	23.5.2019	BAR 106	Ultraschalldiagnostik 1 – V10	Thiele
22	27.5.2019	TOE 317	Seminar Ultraschalldiagnostik - S3	Thiele
22	30.5.2019		--- vorlesungsfrei ---	
23	6.6.2019	BAR 106	Ultraschalldiagnostik 2 – V11	Thiele
		BAR E 50	Praktikum Ultraschalldiagnostik – P4	Thiele
24			--- vorlesungsfrei ---	
25	20.6.2019	BAR 106	Magnetresonanztomographie 1 – V12	Morgenstern
26	24.6..2019	TOE 317	Magnetresonanztomographie 2 – V13	Morgenstern
26	27.6.2019	BAR 106	SPECT – V14	Morgenstern
27	4.7.2019	BAR 106	PET – V15	Morgenstern
28	8.7.2019	TOE 317	Seminar Prüfungsvorbereitung – S4	Morgenstern
28	11.7.2019	BAR 106	Überblick über bildgebende Verfahren und Gerätetechnik – V16	Morgenstern

V ... Vorlesung; S ... Seminar; P ... Praktikum

Inhalt der Themenkomplexe:

1 BILDGEBENDE VERFAHREN IN DER MEDIZIN – EINFÜHRUNG UND ÜBERBLICK

1.1 BILDGEBUNG IN DER MEDIZIN

- 1.1.1 Signal- und Bilderfassung für die Diagnostik*
- 1.1.2 Grundstruktur bildgebender Systeme*
- 1.1.3 Übersicht zu bildgebenden Verfahren in der Medizin*
- 1.1.4 Geschichte der medizinischen Bildgebung*

1.2 ENERGIE UND ELEKTROMAGNETISCHE WELLEN IN DER BILDTECHNIK

- 1.2.1 Energieformen*
- 1.2.2 Frequenzbereiche elektromagnetischer Wellen*

1.3 ÜBERBLICK ÜBER BILDGENDE VERFAHREN UND GERÄTETECHNIK: DER ABBILDUNGSPROZESS

- 1.3.1 Informationserfassung, -verarbeitung, -speicherung und -präsentation: die Bildgebungskette*
- 1.3.2 Parameter zur Kennzeichnung bildgebender Systeme, Bildgüte*
- 1.3.3 Diagnostische Zuverlässigkeit, Qualitätssicherung und Risiko*

2 TECHNIK FÜR DIE KONVENTIONELLE RÖNTGENDIAGNOSTIK

2.1 ERZEUGUNG VON RÖNTGEN- UND GAMMASTRAHLEN

- 2.1.1 Charakteristische Strahlung*
- 2.1.2 Röntgenbremsstrahlung*
- 2.1.3 Intensität, Wirkungsgrad, Strahlenqualität*

2.2 WECHSELWIRKUNG VON RÖNTGEN- UND GAMMASTRAHLEN MIT MATERIE

- 2.2.1 Photoeffekt*
- 2.2.2 Streuung*
- 2.2.3 Compton-Effekt*
- 2.2.4 Paarbildung*
- 2.2.5 Wechselwirkung mit realen Körpern*

2.3 RÖNTGENSTRAHLENDETEKTOREN

2.4 DER BILDENTSTEHUNGSPROZESS

- 2.4.1 Erzeugung des Strahlenbildes*
- 2.4.2 Präsentation und Aufzeichnung des Strahlenbildes*
- 2.4.3 Digitale Subtraktionsangiographie*

3 RÖNTGEN-COMPUTERTOMOGRAPHIE – RCT, CT, RÖ-CT, TCT

3.1 PRINZIPIEN DER RÖNTGEN-COMPUTERTOMOGRAPHIE

- 3.1.1 Parallelstrahl-, Fächerstrahl-, Spiral-CT*
- 3.1.2 Abtastprinzipien von Computertomographen, Generationen*
- 3.1.3 Bilderzeugung, Hounsfield - Skala*

3.2 DIE CT-ANLAGE UND IHRE KOMPONENTEN

- 3.2.1 Aufnahmesystem*
- 3.2.2 Strahlengang*
- 3.2.3 Dosisverteilung*
- 3.2.4 Rechnersystem*
- 3.2.5 Bedienkonzept*
- 3.2.6 Bilddarstellung und -dokumentation*

3.3 REKONSTRUKTIONsalgorithmen

3.4 SPEZIALANWENDUNGEN

- 3.5.1 Spiral-CT*
- 3.5.2 CT- Angiographie*
- 3.5.3 Messung von Knochendichte, Lungendichte, Koronararterienverkalkungen*

4 ULTRASCHALLDIAGNOSTIK

4.1 EINFÜHRUNG

4.2 ULTRASCHALLERZEUGUNG

4.2.1 Schallwellenspektrum

4.2.2 Piezoelektrische Werkstoffe

4.3 SCHALLFELD

4.4 ÜBERSICHT ÜBER BILDGEBENDE ULTRASCHALLVERFAHREN

4.5 IMPULS-ECHO-VERFAHREN

4.5.1 Kenngrößen

4.5.2 Schallwandler

4.5.3 Bildentstehung

4.5.4 Schallkopfkonstruktion

4.5.5 Signalverarbeitung

4.5.6 Bildentstehung

4.5.7 Fokussierung

4.5.8 Gerätetechnik

4.6 DOPPLER-VERFAHREN

4.6.1 Zielparameter

4.6.2 Doppler-Frequenzverschiebung

4.6.3 CW- und PW-Verfahren

4.6.4 Farbdoppler-Verfahren

5 MAGNETRESONANZTOMOGRAPHIE – MRT

5.1 PRINZIP DER MAGNETRESONANZTOMOGRAPHIE

5.1.1 Physikalische Grundlagen

5.1.2 Relaxationsphänomene

5.1.3 Meßsequenzen und Parameter

5.2 VERFAHREN DER MRT-BILDGEBUNG

5.2.1 Spin-Echo-Verfahren

5.2.2 Gradientenecho-Verfahren

5.2.3 Kontrastmittel und Kontrastvarianz

5.2.4 MR-Angiographie

5.2.5 MR-Spektrographie

5.2.6 Funktionelles MRT (fMRT)

5.3 DIE MRT-ANLAGE UND IHRE KOMPONENTEN

5.3.1 Magnettypen

5.3.2 Sende- und Empfangssystem

5.4 ARTEFAKTE UND SICHERHEIT

6 EMISSIONSCOMPUTERTOMOGRAPHIE ECT

6.1 PRINZIP DER EMISSIONSCOMPUTERTOMOGRAPHIE

6.2 SINGLE PHOTON EMISSION COMPUTED TOMOGRAPHY – SPECT

6.2.1 Bildgebung mit Einzelphotonenemittern

6.2.2 Detektoren, Anger-Kamera

6.2.3 Szintigraphie

6.2.4 SPECT

6.3 POSITRON EMISSION TOMOGRAPHY – PET

6.3.1 Bildgebung mit Positronenemittern

6.3.2 Erzeugung von Positronenstrahlern (Isotopen)

6.3.3 PET-Anwendungen