



# Wahlfachtrack Interdisziplinäre Onkologie (WFT-IO)

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kurstitel / Thema / Dozent*in</b> | Klinisch Technisches Radiologieseminar<br>Bonekamp, Fiedler, Koss, Platt, Sawall, Wennmann, Zhang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>LSF#</b>                          | 8503ES0013                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Veranstaltungsart</b>             | Wöchentliches Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Beschreibung</b>                  | Dieser Kurs bietet eine umfassende Einführung in den Bereich der Radiologie für Medizinstudierende aus dem klinischen Studienabschnitt. Hierbei werden die wichtigsten Themen aus dem Befundungsalltag von Radiolog:innen behandelt, sodass ein solides Grundwissen für Famulaturen, ein PJ-Tertial oder eine Promotion in der Radiologie aufgebaut wird. Zudem werden von Medizinphysiker:innen die technischen Grundlagen und Sicherheitsaspekte aus den verschiedenen Gerätetechniken der Radiologie verständlich erklärt. Auch Interessierte aus dem vorklinischen Studienabschnitt oder anderen Studiengängen sind als Gasthörer willkommen. |
| <b>Voraussetzungen</b>               | Interesse an der onkologischen Bildgebung, Medizinstudierende.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Termine</b>                       | Dienstags wöchentlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Uhrzeit</b>                       | 16:45 – 18:15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>UE / LE</b>                       | 2 LE pro Termin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Max. Teilnehmer</b>               | 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Gebäude, Raum</b>                 | HeiCo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Raumausstattung</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Sonstiges</b>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



# Wahlfachtrack Interdisziplinäre Onkologie (WFT-IO)

**Wintersemester 2026/27**

| Termin   | Thema                                                                                                                      |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13.10.26 | MRT-1: Grundlagen MRT: Spins im Magnetfeld, Kernspinnanregung u. Signalempfang, MRT-Kontraste für diagnostische Bildgebung |
| 20.10.26 | MRT-2: Komponenten eines MRTs und Sicherheitsaspekte in der MRT                                                            |
| 27.10.26 | MRT-3: Ultrahochfeld (7 Tesla) MRT und aktuelle Forschungstrends                                                           |
| 03.11.26 | Abdominelle Bildgebung: Benigne und Maligne Nierenläsionen                                                                 |
| 10.11.26 |                                                                                                                            |
| 17.11.26 | Muskuloskelettale Bildgebung: Benigne und Maligne Knochenläsionen                                                          |
| 24.11.26 | Muskuloskelettale Bildgebung: MRT des Schultergelenks                                                                      |
| 01.12.26 |                                                                                                                            |
| 08.12.26 |                                                                                                                            |
| 15.12.26 | CT1: Grundlagen CT, Bildqualität, Dosis                                                                                    |
| 12.01.27 | CT2: Herz-CT, Spektroskopie, Aktuelle Forschung                                                                            |
| 19.01.27 |                                                                                                                            |

## Themeninhalte:

### Seminar MRT-1: MRT-Grundlagen – Von den Wasserstoffkernen zum Bild

**Lernziele:** Nach dem Seminar können die Studierenden

- das Prinzip der Kernspinresonanz erklären,
- den Zusammenhang zwischen Relaxationszeiten und Bildkontrast beschreiben,
- verstehen, wie Schichtselektion und Ortskodierung funktionieren,
- den Einfluss wichtiger Sequenzparameter auf die Bildqualität beurteilen.

#### Inhalte

- Warum funktioniert MRT?
- Spins im Magnetfeld
- Anregung durch Hochfrequenzpulse
- Relaxation (T1, T2 und Protonendichte), T1, T2 und PD-Kontraste
- Signalentstehung und Signalempfang
- Ortskodierung
- Schichtselektion
- Voxelgröße und räumliche Auflösung
- Entstehung klinischer MRT-Kontraste
- Beispiele aus der Neuroradiologie und Muskuloskelettalen Radiologie

### Seminar MRT-2: MRT-Systeme und Sicherheit

**Lernziele:** Nach dem Seminar können die Studierenden



# Wahlfachtrack Interdisziplinäre Onkologie (WFT-IO)

- die wichtigsten Komponenten eines MRT-Systems benennen,
- grundlegende Sicherheitsregeln anwenden,
- typische Risiken für Patienten erkennen,
- die Bedeutung der MR-Sicherheit im klinischen Alltag einschätzen.

## Inhalte

- Aufbau eines MRT-Systems
  - Hauptmagnet
  - Gradienten
  - HF-Spulen
- Kryotechnik
- Patientenlagerung
- Projektil-Effekt
- Implantate und MR-Kompatibilität
- HF-Erwärmung und SAR
- Periphere Nervenstimulation
- Akustische Belastung
- Kontrastmittel
- Praktische Fallbeispiele

## Seminar MRT-3: Ultrahochfeld-MRT (7 Tesla) und aktuelle Forschungstrends

**Lernziele:** Nach dem Seminar können die Studierenden

- Unterschiede zwischen klinischen 1,5 /3 Tesla und Forschungsgeräten mit 7 Tesla und mehr erläutern,
- Vorteile und Limitationen der Ultrahochfeld-MRT beschreiben,
- aktuelle Forschungsgebiete der 7-T-MRT kennenlernen.

## Inhalte

- Warum höhere Feldstärken?
- Verbesserte Auflösung und Signal-Rausch-Verhältnis
- Hochauflösende Neurobildgebung
- Funktionelle MRT bei 7 T
- Natrium-, Phosphor- und andere multinukleare MRT-Verfahren
- Herausforderungen (B1-Inhomogenität, SAR, Artefakte)
- Parallel Transmission
- Aktuelle Forschung und zukünftige klinische Anwendungen

## Seminar MRT-4: Hands-on – Bildkontraste selbst erzeugen und verstehen

**Dauer:** 5 LE – Termine nach Vereinbarung.

Terminvereinbarung bitte per E-Mail an [t.platt@dkfz.de](mailto:t.platt@dkfz.de) oder [t.fiedler@dkfz.de](mailto:t.fiedler@dkfz.de)

**Voraussetzungen:** Teilnahme an den Seminaren MRT-1 und MRT-2 wünschenswert.

**Lernziele:** Die Teilnehmenden



# Wahlfachtrack Interdisziplinäre Onkologie (WFT-IO)

- verändern Sequenzparameter selbstständig,
- beobachten deren Einfluss auf Bildkontrast und Bildqualität,
- interpretieren die entstandenen Bilder,
- verstehen den Zusammenhang zwischen Theorie und klinischer Anwendung.

## Praktische Inhalte

- Einführung in die Scannerbedienung
- Auswahl verschiedener Sequenzen
- Variation von Sequenzparametern, u.a.
  - TR, TE, Flipwinkel, Schichtdicke, Matrix, Field of View, Anzahl der Mittelungen
- Vergleich von T1-, T2- und Protonendichte-Kontrast
- Einfluss der Parameter auf
  - Signal-Rausch-Verhältnis
  - Auflösung
  - Messzeit
  - Kontrast
- Studierende messen selbst mitgebrachte Testobjekte
- Gemeinsame Auswertung der Bilder
- Diskussion klinischer Fragestellungen

## Seminar CT-1: CT-Grundlagen – Von der Röntgenstrahlung zum Schnittbild

**Lernziele:** Nach dem Seminar können die Studierenden

- das grundlegende Funktionsprinzip der Computertomographie erklären,
- die Entstehung von CT-Bildern und Hounsfield-Einheiten beschreiben,
- wichtige Einflussfaktoren auf Bildqualität und räumliche Auflösung beurteilen,
- den Zusammenhang zwischen Aufnahmeparametern, Bildqualität und Strahlendosis erläutern,
- grundlegende Möglichkeiten zur Dosisoptimierung benennen.

## Inhalte

- Grundprinzip der Computertomographie
- Erzeugung und Detektion von Röntgenstrahlung
- Aufbau eines CT-Systems (Röntgenröhre, Detektorsystem, Gantry, Patiententisch)
- Axiale CT und Spiral-CT
- Datenerfassung und Bildrekonstruktion
- CT-Zahlen und Hounsfield-Skala, Fensterung und Darstellung verschiedener Gewebe
- Räumliche Auflösung und Kontrastauflösung
- Einfluss wichtiger Aufnahmeparameter, u. a. Röhrenspannung, Röhrenstrom und Belichtungszeit
- Automatische Dosismodulation und iterative Rekonstruktion
- Prinzipien der Dosisoptimierung
- Typische Bildartefakte
- Klinische Bildbeispiele



# Wahlfachtrack Interdisziplinäre Onkologie (WFT-IO)

## Seminar CT-2: Herz-CT, Spektral-CT und aktuelle Forschung

**Lernziele:** Nach dem Seminar können die Studierenden

- die besonderen technischen Anforderungen der kardialen CT erläutern,
- die Grundlagen der EKG-Synchronisation und der Bewegungskompensation beschreiben,
- typische klinische Anwendungen der Herz-CT benennen,
- das Prinzip der spektralen beziehungsweise energieaufgelösten und photonenzählender CT erklären,
- Vorteile und Limitationen moderner CT-Technologien einschätzen,
- aktuelle Forschungsfelder und zukünftige klinische Anwendungen kennenlernen.

### Inhalte

- Besonderheiten der Bildgebung des bewegten Herzens
- Anatomie und Darstellung der Koronararterien
- Patientenvorbereitung bei der Herz-CT, Herzfrequenzkontrolle und Atemkommandos
- Kontrastmittelgabe und Bolus-Timing
- EKG-Synchronisation, Prospektives EKG-Triggering, Retrospektives EKG-Gating
- Temporale Auflösung und Bewegungsartefakte
- Dosisoptimierung bei kardialen Untersuchungen
- CT-Koronarangiographie, Beurteilung von Koronarstenosen und Plaques, Koronarer Kalkscore
- Grundlagen der Spektral-CT
- Dual-Energy- und Multi-Energy-CT
- Materialdifferenzierung und Materialzerlegung
- Virtuell monoenergetische Bilder
- Jodkarten und virtuelle Nativbilder
- Grundlagen der Photon-Counting-CT
- Potenziale hochauflösender und energieaufgelöster Detektoren
- Künstliche Intelligenz in Bildrekonstruktion, Protokolloptimierung und Befundung
- Aktuelle Forschungsprojekte und zukünftige klinische Anwendungen

## Seminar CT-3: Hands-on – CT-Protokolle, Bildqualität und Dosis selbst untersuchen

**Dauer:** 5 LE – Termine nach Vereinbarung.

Terminvereinbarung bitte per E-Mail an [s.sawall@dkfz-heidelberg.de](mailto:s.sawall@dkfz-heidelberg.de)

**Voraussetzungen:** Teilnahme an den Seminaren CT-1 und CT-2 wünschenswert.

**Lernziele:** Die Teilnehmenden

- wählen grundlegende CT-Untersuchungsparameter selbstständig aus,
- beobachten deren Einfluss auf Bildqualität, Bildrauschen und Strahlendosis,
- erstellen und vergleichen unterschiedliche Bildrekonstruktionen,



# Wahlfachtrack Interdisziplinäre Onkologie (WFT-IO)

- erkennen typische CT-Artefakte und mögliche Gegenmaßnahmen,
- messen selbst mitgebrachte Testobjekte

## **Praktische Inhalte**

- Einführung in die CT-Bedienung und Untersuchungsplanung
- Anpassung grundlegender Aufnahmeparameter
- Untersuchung des Einflusses auf Bildqualität und Strahlendosis
- Vergleich verschiedener Rekonstruktionen und Fensterungen
- Erkennen typischer CT-Artefakte
- Auswertung von CTDI und DLP sowie praktische Dosisoptimierung
- Gemeinsame Bildanalyse anhand klinischer Fragestellungen