

Hintergrund zu den Führungen

Führung MRT zur Bestrahlungsplanung (E020, PD Dr. Tristan Anselm Kuder)



Besichtigung eines neuinstallierten klinischen 3-Tesla-MRTs, welches unter anderem für die Bildgebung vor dem jeweiligen Bestrahlungstermin der Patienten am benachbarten Linearbeschleuniger verwendet wird, um eine tagesaktuelle Anpassung der Bestrahlungspläne an die sich verändernde Anatomie zu ermöglichen. Hierfür wird eine Luftkissen-Lagerungsplatte verwendet, um einen Transfer der Patienten in identischer Lagerung zu gewährleisten.

Webseite der Arbeitsgruppe:

<https://www.dkfz.de/de/medphysrad/>

Führung zum Ethos (E040, Prof. Dr. Oliver Jäkel)



Das ETHOS ist eines der neuesten und modernsten Geräte für die strahlentherapeutische Behandlung von Tumorpatient:innen. Es ermöglicht nicht nur die Therapie mit hochenergetischen Röntgenstrahlen im Megavolt-Bereich, sondern auch eine Bildgebung der Patient:innen direkt vor der Therapie, mithilfe eines integrierten weiteren Röntgensystems im Kilovolt-Bereich. Dies erlaubt es, die genaue Lage der Organe direkt vor Beginn der Therapie nochmals zu überprüfen und gegebenenfalls den Behandlungsplan erneut anzupassen. Diese Anpassung erfolgt weitgehend automatisiert mit Hilfe AI-basierter Software in sehr kurzer Zeit, so dass die Behandlung nicht verzögert wird.

Während der Führung zum Gerät wird dessen Funktionsweise erläutert und man bekommt einen Eindruck davon, wie eine Strahlentherapie dort abläuft.

Webseite der Abteilung Medizinische Physik in der Strahlentherapie:

<https://www.dkfz.de/de/medphys/index.php>

Webseite der Klinischen Kooperationseinheit Strahlentherapie (Leitung: Prof. Dr. Dr. Jürgen Debus):

<https://www.dkfz.de/de/strahlentherapie/index.php>

Führung zum 7-Tesla MRT (E020, Dr. Tanja Platt)



Die Magnetresonanztomographie (MRT), auch Kernspintomographie genannt, nutzt starke Magnetfelder, um ohne schädliche Strahlung Bilder des Inneren unseres Körpers zu erzeugen. Diese Bilder liefern Ärzt:innen wichtige Informationen zur Diagnose von Krankheiten und Verletzungen sowie zur Überwachung des Ansprechens auf eine Behandlung. Die Ultrahochfeld-MRT bei 7 Tesla ist die nächste Generation der MRT, die mit einer deutlich höheren Magnetfeldstärke im Vergleich zu Maschinen in der klinischen Routine (z.B. 1,5 Tesla, 3 Tesla) arbeitet. Dieser leistungsstarke Magnet öffnet die medizinische Bildgebung für neue Methoden der Gewebecharakterisierung, die bisher nicht möglich waren, von schärferen und detaillierteren Bildern bis hin zur Darstellung metabolischer und zellulärer Funktionen.

Die Teilnehmer:innen erhalten eine Führung am 7-Tesla-MR-Tomographen des DKFZ und erfahren mehr über die neuesten Fortschritte und technischen Entwicklungen in der dreidimensionalen MR-Bildgebung des menschlichen Körpers.

Webseite der Arbeitsgruppe:

https://www.dkfz.de/en/medphysrad/projectgroups/7T_Multinuclear_MRI_Sodium_Imaging/Sodium_Imaging.html

Hintergrund zu den Stationen

Station: Computerbasierte Patientenmodelle (E0401, Dr. Kristina Giske)

Standort: REZ, grüner Würfel im 2. OG (Westseite)

Hier triffst Du den digitalen Zwilling eines Strahlentherapie-Patienten!

Ein digitaler Zwilling ist mehr als ein persönlicher Avatar (= Datensatz) in einem virtuellen Raum (= Bestrahlungsplanungs-Software). Es ist ein Patientenmodell, das Messdaten (z.B. Scans) verschiedener Untersuchungen während der Therapie sinnvoll zusammenhält, interpretiert und aus ihnen mittels verschiedener Algorithmen (auch KI) für die jeweils benötigte Therapieentscheidung Vorhersagen berechnet. Zum Beispiel wie sich Organe während der Bestrahlung unter Atmung bewegen. Gefüttert mit kontinuierlichen Messdaten, lässt sich die Therapie so präzise planen, darstellen, dokumentieren und nach unerwünschten Abweichungen anpassen.

Dein digitaler Zwilling gäbe den Ärzten die Möglichkeit zu jedem beliebigen Zeitpunkt verschiedene Behandlungsstrategien an beliebig vielen Kopien auszutesten und so die beste für Dich auszuwählen. Klar ginge das mit Deinem physischen Ich wohl kaum! Wage hier einen Blick hinter die Kulissen: hier findest Du eine bunte Mischung aus Medizin, Physik, Informatik und Mathematik!

Webseite der Arbeitsgruppe E0401:

<https://www.dkfz.de/en/medphys/computational-patient-models/mainpage.html>

Station: Bestrahlungsplanung (E0404, Dr. Niklas Wahl)

Standort: REZ, offener Seminarbereich im 2. OG (Westseite)

Die computergestützte Bestrahlungsplanung ist heute die alternativlose Grundlage einer erfolgreichen Strahlentherapie. Basierend auf tomographischen Bildern werden Einstrahlrichtungen gewählt und die bestmögliche Strahlendosisverteilung gesucht. Mit dem bei uns entwickelten Forschungsplanungssystem matRad zeigen wir die Grundlagen, und ihr könnt euch selber in der Planung versuchen!

Webseite der Arbeitsgruppe E0404:

https://www.dkfz.de/en/medphys/optimization_algorithms/optimization_algorithms.html

Station: Neueste Detektoren für Ionenstrahlen (E0406, Dr. Mária Martišíková)

Standort: REZ, Sofa-Ecke im 2. OG (Südwestseite)

Die Strahlentherapie nutzt für den Menschen unsichtbare Strahlen aus Teilchenbeschleunigern um Krebszellen im Inneren des Körpers abzutöten. Mit unseren hochmodernen Detektoren können wir diese Strahlung sichtbar machen. Das ist wichtig, um die Qualität der Therapie zu überwachen und den Patienten zu heilen. Außerdem ist unsere Welt voll von natürlicher Strahlung aus dem Erdinneren und aus dem Weltraum. Wir zeigen euch an unserem Stand, wie man diese Strahlung messen und sichtbar machen kann.

Webseite der Arbeitsgruppe E0406:

https://www.dkfz.de/en/medphys/novel_detectors_ionbeams/E0406.html

Station: Medizintechnik (E0405, Armin Runz)

Standort: REZ, Küchenbereich im 2. OG (Südseite)

In der Medizintechnik beschäftigen wir uns mit der Entwicklung und Herstellung von sogenannten Messphantomen, die von den Medizinphysikern zur Qualitätssicherung, Untersuchung und Verbesserung der Strahlentherapie genutzt werden. Diese Phantome können von einfacher Formgebung bis zu komplexen Aufbauten und Nachbauten der menschlichen Organismen sein, dazu sollen sie auch noch die Funktion der Bewegung nachbilden können, die durch Atmung entsteht.

Webseite der Arbeitsgruppe E0405:

<https://www.dkfz.de/en/medphys/engineering/index.html>

Station: Chemische Analyse mit NMR (Nuclear Magnetic Resonance; E020, Dr. Andreas Korzowski)

Standort: REZ, Küchenbereich im 2. OG (Nordseite)

Mit Magnetresonanz lassen sich nicht nur coole Bilder des Körperinneren machen... mit Magnetresonanz lässt sich auch sehr gut herausfinden aus welchen Molekülen der Körper besteht.

Wie jeder Mensch seine persönlichen Fingerabdrücke hat, so hat auch jedes Molekül seinen eigenen ‚MR-Fingerabdruck‘, das sogenannte MR-Spektrum. Indem wir das Gesamt-MR-Spektrum eines Objekts messen und aus diesem Spektrum die einzelnen Fingerabdrücke heraussuchen, können wir sagen woraus dieses Objekt besteht. Und das sehr schonend, ohne das untersuchte Objekt in seine Einzelteile zerlegen zu müssen.

Mit Hilfe eines Miniatur-MRTs leisten wir an dieser Station Detektivarbeit, um aus einer Reihe von Getränken die Ungenießbaren zu identifizieren, ohne einen Schluck wagen zu müssen. Und erfahren nebenbei, wie wir diese Technik nutzen können, um mehr über die Biochemie unseres Körpers und seine Krankheiten zu lernen.



Webseite der Arbeitsgruppe:

<https://www.dkfz.de/en/medphysrad/workinggroups/mrspek/index.html>