

## 1. Einführung

An der Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie und Radioonkologie besteht die Möglichkeit der Weiterbildung zum Facharzt für Strahlentherapie im Rahmen eines strukturierten Weiterbildungscurriculums mit Rotation in unterschiedliche Subdisziplinen der Strahlentherapie und Radioonkologie über die geforderten gesamten 60 Monate.

Die folgenden Ausführungen beschreiben die Ziele und Strukturen der Weiterbildung auf der Basis der geltenden Weiterbildungsordnung der Sächsischen Landesärztekammer.

## 2. Ziele und Aufgaben

Die Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie ist Bestandteil des Departments Bildgebung und Strahlenmedizin am Universitätsklinikum Leipzig. Aufgabe der Leitung der Klinik ist es, durch Führung der verschiedenen Berufsgruppen eine bestmögliche medizinische Versorgung unserer Patienten zu erreichen. Im Mittelpunkt des gemeinsamen Handelns steht die strukturierte Ausbildung aller Ärzte in Weiterbildung auf höchstmöglichem Qualitätsniveau. Dabei nimmt die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit den übrigen onkologisch ausgerichteten Kliniken einen besonderen Stellenwert ein. Anspruch zudem ist die Schaffung von Möglichkeiten zur praktischen Ausführung von experimenteller und klinischer Forschung und die Beteiligung an der studentischen Lehre.

Ziele der curricularen Ausbildung in der Klinik sind:

- Inhaltlich vollumfängliche klinische Ausbildung im gesamten Fachgebiet
- Lückenlose Rotation innerhalb der Klinik
- Einhaltung der Ausbildungszeiten
- Gewährleistung einer Supervision
- Strukturierte Einarbeitung neuer Mitarbeiter
- Förderung selbständigen Arbeitens
- Herausbildung von Teamfähigkeit

Der regelmäßige Austausch zwischen den einzelnen Berufsgruppen sowie die Mitarbeiterzufriedenheit gehören zu unseren Stärken und werden weiter intensiviert.

## 3. Struktur

Die Klinik und Poliklinik verfügt über eine umfassende moderne technische Ausstattung mit 4 Linearbeschleunigern incl. MLC und Portal Imaging mit allen Möglichkeiten der bildgeführten intensitätsmodulierten adaptiven Bestrahlung sowie der stereotaktischen Bestrahlung, 3D-Planungssystemen mit eigenem CT sowie MRT- und PET-Anbindung (sowie IGRT und Cone-Beam-CT), HDR-Brachytherapie-Einheit und ein Orthovoltgerät.

Pro Jahr werden > 2.000 Patienten ambulant oder stationär (42 eigene Betten auf 2 Stationen) behandelt. Einen besonderen Stellenwert besitzen multimodale Behandlungskonzepte, einschließlich Radiochemotherapie, Ganzkörperbestrahlung, interstitielle Behandlungsverfahren (Mammakarzinom, Prostatakarzinom, Lebertumoren), stereotaktische Bestrahlungstechniken sowie die intensitätsmodulierte Bestrahlung.

## 4. Facharztweiterbildung

Die Dauer der Weiterbildung im Fach Strahlentherapie beträgt mindestens 60 Monate.

Ein wesentliches Organisationselement der Weiterbildung speziell zum Ausbau eigener klinischer Erfahrungen und zum systematischen Erwerb von klinischen Kenntnissen und Fertigkeiten ist die Rotation.

In der Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie und Radioonkologie umfasst die Rotation im allgemeinen folgende Arbeitsstationen:

- Bettenstation (42 Betten): 1 Jahr
- Poliklinik / Ambulanz: 1 Jahr
- Linearbeschleuniger: 1 Jahr

- Bestrahlungsplanung und Simulation unter Einschluss der Weiterbildung in der stereotaktischen Strahlentherapie: 1 Jahr
- Brachytherapie: 1 Jahr

Im Rahmen dieser Grundstruktur der Rotation werden auch Kenntnisse in der radiologischen Diagnostik vermittelt, die vor allem für die Bestrahlungsplanung wichtig sind. Im Verlauf der Rotation müssen die im Weiterbildungskatalog geforderten Leistungen erbracht werden. Der für die jeweilige Rotation zuständige Oberarzt soll nach Durchlaufen einer Arbeitsstation das erworbene Wissen der Assistenzärzte und auch den Umfang der geforderten Leistungen beurteilen. Die Informationen fließen in den entsprechenden Leistungskatalog ein.

### **Teilnahme an interdisziplinären Tumorboards**

Die Strahlentherapie als interdisziplinär ausgerichtetes Fach ist in der praktischen Umsetzung an Tumorboards gebunden. Nicht selten sind die modernen speziellen kurativen Therapiekonzepte in der Onkologie hochkomplex und bedürfen der interdisziplinären Kooperation und Abstimmung, vor allem mit Chirurgen und internistischen Onkologen.

Die Teilnahme an Tumorboards bzw. interdisziplinären Konferenzen sind daher wesentlicher Bestandteil der Ausbildung. Hierzu gehören alle internen Tumorboards sowie Tumorboards in Kooperation mit externen Kliniken/Organkrebszentren. Die didaktische Nachbesprechung der Tumorboards erfolgt mit dem zuständigen Oberarzt.

Im Einzelnen werden organspezifisch folgende Weiterbildungsinhalte detaillierter vermittelt.

#### Für alle Entitäten:

- anatomische Grundlagen
- klinische Symptomatik
- diagnostische Maßnahmen
- Staging
- Prognosefaktoren
- Allgemeine Behandlungsprinzipien
- Therapiebedingte Nebenwirkungen
- Wichtige Studien
- Behandlungsprotokolle

#### ZNS-Tumoren (5 Stunden)

Strahlentherapeutische Techniken, Stereotaxie; Zielvolumina; Neuroachsenbestrahlung; Chemotherapie;

Besonderheiten: primäre ZNS-Lymphome, Germinome, Akustikusneurinome, Hypophysenadenome, Spinale Tumoren.

#### Augentumoren (1 Stunde)

Augenlidtumoren; Metastasen; Retinoblastome; Orbitatumoren; Lymphome. Besondere Beachtung der Toleranzdosen umgebender Normalgewebe

#### HNO-Tumoren (10 Stunden)

Besondere Beachtung der Nebenwirkungen und deren Vermeidung bzw. Linderung; Stellenwert der Chemotherapie; Wahrscheinlichkeit des Befalls von LK; Möglichkeiten der Rebestrahlung; Brachytherapie; Indikationen zur postoperativen Bestrahlung; IMRT. Speicheldrüsenkarzinome: Stellenwert der Partikeltherapie.

#### Schilddrüsen-Ca (1 Stunde)

Indikationen und Techniken der perkutanen Strahlentherapie.

#### Bronchialkarzinome (10 Stunden)

- NSCLC: primäre RT incl. Stereotaktische Strahlentherapie, kombinierte Radiochemotherapie, palliative Radiotherapie; postoperative Radiotherapie; Zielvolumenkonzepte; Dosis-Volumen-Beziehungen; Pneumonitisrisiko

- SCLC: Sequenz Chemo- und Strahlentherapie; Indikation zur prophylaktischen Ganzhirnbestrahlung, Nebenwirkungen
- Brachytherapie

Mediastinaltumoren (1 Stunde)

Thymome: Indikationen zur alleinigen und postoperativen Radiotherapie

Ösophaguskarzinome (2 Stunden)

Neoadjuvante Konzepte; definitive Radiotherapie; Kombination mit Chemotherapie; Brachytherapie beim Ösophagus-Ca.

Mamma-Ca (10 Stunden)

Indikationen zur postoperativen Strahlentherapie; Kombination mit Chemo- und Hormontherapie; Indikationen zur systemischen Therapie; Befallswahrscheinlichkeiten von Lymphknoten; Metastasierungsmuster, Prognosefaktoren; Zeitfaktor (Bedeutung des Intervalls OP – Radiotherapie); Stellenwert des Boostes; Zielvolumenkonzepte; Hypofraktionierung; Teilbrustbestrahlung; Indikationen zur Lymphabflussbestrahlung, Mamma-Ca des Mannes

Pankreastumoren (1 Stunde)

Zielvolumen- und Dosiskonzepte; Radiochemotherapieprotokolle; palliative Bestrahlung

Lebertumoren, Lebermetastasen (2 Stunden)

Indikationen zur Strahlentherapie; stereotaktische Techniken; Toleranzdosen der Normalgewebe

Rektum-Ca. (3 Stunden)

Neoadjuvante und adjuvante Konzepte; Radio- und Radiochemotherapie; total neoadjuvante Behandlungskonzepte; Organerhalt; Rezidivmuster

Anal-Ca. (2 Stunden)

Indikation zur alleinigen Radiotherapie und kombinierten Radiochemotherapie; Zielvolumenkonzepte; Techniken der Radiotherapie; akute und späte Nebenwirkungen

Blasenkarzinom (2 Stunden)

OP versus Radio(chemo)therapie; Indikationen zur postoperativen Radiotherapie; Indikationen für kombinierte Radiochemotherapie; Bestrahlungstechniken; palliative Strahlentherapie

Prostatakarzinom (10 Stunden)

Biologie des Prostata-Ca; Vergleich OP versus alleinige Strahlentherapie; Indikationen zur adjuvanten und Salvage-Radiotherapie; Indikationen für kombinierte Hormon- und Radiotherapie (Dauer, Sequenz); Bestrahlungstechniken Rezidivmuster; Nebenwirkungen (Dosis, Volumeneffekte); moderate und starke Hypofraktionierung; adaptive Bestrahlung

Hodentumoren, Keimzelltumoren (1 Stunde)

Zielvolumenkonzepte, Dosierungskonzepte

Gynäkologische Tumoren (2 Stunden)

OP vs. alleinige Radiotherapie bzw. Radiochemotherapie, adjuvante Konzepte (Endometrium-, Zervix-, Vaginal- und Vulva-Ca); Brachytherapie, insbesondere Dosierungskonzepte und Kombination von perkutaner Strahlentherapie und Brachytherapie; Prognosefaktoren; Zielvolumenkonzepte.

Lymphome (3 Stunden)

Laufende Studien; Indikationen zur alleinigen Radiotherapie; Indikationen zur Chemo- und Radiotherapie (Sequenz; Substanzen); Indikationen für alleinige Chemotherapie; Nebenwirkungen (Kinder!); Spätfolgen bei Radiotherapie von Kindern und Jugendlichen mit Lymphomen; Rolle des PET/CT

Weichteilsarkome (1 Stunde)

Indikationen zur post- und präoperativen Radiotherapie; Stellenwert der adjuvanten Chemotherapie; Stellenwert und Techniken der IORT; Stellenwert der Hyperthermie; Metastasierungswahrscheinlichkeiten; Zielvolumenkonzepte

Radiotherapie von Metastasen (2 Stunde)

Stereotaktische (lokal ablativ) und palliative Dosis- und Zielvolumenkonzepte; Dosierung und technische Durchführung.

## Supportive Therapie (1 Stunde)

## Grundlagen der Radiochemotherapien (1 Stunde)

**Physik**

- Dosisberechnung (1 Stunde)  
Dosisberechnung auf der Strahlenfeldachse, Berechnung der Dosisverteilung mit Bestrahlungsplanungssystem
- Strahlenarten und Wechselwirkungsprozesse (1 Stunde)  
Materie, Struktur, Atome, Energie, Anregung, Ionisation, Radioaktivität, Eigenschaften ionisierender Strahlung, Photonenstrahlung, Korpuskularstrahlung
- Dosisbegriffe und Dosismessung (1 Stunde)  
Grundsätzliches zur Dosimetrie ionisierender Strahlung, Strahlungsnachweis- und Dosismessverfahren, Dosisbegriffe und Dosiseinheiten, Klinische Dosimetrie
- Volumendefinitionen und klinische Dosisbegriffe (1 Stunde)  
Klinische Volumina, Klinische Dosisbegriffe
- Charakterisierung und Eigenschaften von Dosisverteilung (1 Stunde)  
Erläuterung zum Begriff Dosisverteilung, Tiefendosis, Dosisquerprofil, Isodosen, Einfluss des Schrägeinfalls, Einfluss von Inhomogenitäten, Einfluss von Grenzschichten, Einfluss von Materialien im Strahlenfeld (Keilfilter, Blöcke, Kompensatoren, Moulage...), Größen zur Charakterisierung der Tiefendosis
- Typische Bestrahlungstechniken (1 Stunde)  
Stehfeldbestrahlung, Mehrfeldertechniken, Bewegungsbestrahlung. Kombinationen aus Stehfeld und Rotationsbestrahlung, koplanare und nonkoplanare Techniken, Stereotaxie
- Dosisspezifikation (1 Stunde)  
Dosisspezifikation bei der Bestrahlung mit hochenergetischen Photonen, Dosisspezifikation bei der Bestrahlung mit Elektronen, Dosisspezifikation in der Brachytherapie, Dosisspezifikation in der stereotaktischen Strahlentherapie, Zielvolumenkonzepte, Dosierungsrichtlinien der ICRU
- Bildverarbeitung in der Strahlentherapie (1 Stunde)  
Bildgewinnung und – Vorverarbeitung, Bildkorrelation, Segmentierung, Visualisierung
- 3D-Bestrahlungsplanung (1 Stunde)  
Dosisberechnung, Darstellung und Evaluation, Konvergenz- und Konformationsbestrahlung, Möglichkeiten der individuellen Kollimation
- Bestrahlungsplanungssysteme (1 Stunde)  
Anforderung an die Hardware, Anforderung an die Software, Einsatz in der Klinik

## Facharzt/-ärztin für Strahlentherapie

---

- Brachytherapieplanung (1 Stunde)  
Applikations- und Therapiemethoden, Strahlentypen, Applikatoren, Dosisberechnung, Dosierung
- Ganzkörper- und Ganzhautbestrahlung (2 Stunden)  
Technik, Dosimetrie, Ganzkörperbestrahlungsplanung, Qualitätssicherung
- Inverse Planung und Techniken der intensitätsmodulierten Bestrahlung (1 Stunde)
- Innerbetriebliche Weiterbildung im Rahmen des „Radioonkologischen Kolloquiums“:

Die Klinik bietet eine strukturierte, innerbetriebliche Fortbildungsreihe 1 x pro Woche an. Hier werden von jedem in Ausbildung befindlichen AIW mindestens 1-2 x jährlich Kurzvorträge mit PowerPoint-Präsentation über Grundlagenthemen der Radioonkologie, verschiedener Tumorentitäten oder wichtige klinische und experimentelle Ergebnisse aus dem Labor gehalten. Diese Fortbildungsreihe enthält auch die jährlich gesetzlich vorgeschriebenen Belehrungen im Strahlenschutz. Gefördert wird zudem die Teilnahme an allen Weiterbildungen im Rahmen des Bildungszentrums des Klinikums oder z.B. auch Veranstaltungen des UCCL.

### Weiterbildungsangebote national und international:

Zudem werden Angebote über Kursteilnahmen im Rahmen der DEGRO- oder auch der ESTRO- Weiterbildung unterbreitet. Nach Absprache und im Rahmen der Möglichkeiten können auch auswärtige Weiterbildungen geldlich aus Drittmitteln gefördert werden.

### Jährliches Mitarbeitergespräch:

Einmal jährlich wird ein Mitarbeitergespräch anhand eines standardisierten Protokolls geführt. Inhalt ist der aktuelle Ausbildungsstand, der mit den Vorgaben der Sächsischen Ärztekammer in der Weiterbildungsordnung (WBO) zum Facharzt für Strahlentherapie abgeglichen wird. Thematisiert werden dabei auch persönliche Wünsche hinsichtlich etwaiger Verpflichtungen im Rahmen der studentischen Lehre und der Umsetzung von eigenen wissenschaftlichen Projekten sowie zentral auch die Mitarbeiterzufriedenheit.

### Etablierung eines „Buddy Coaching“-Systems in der Klinik

Etabliert ist ein System, dass geleitet von einem Oberarzt die AIW in der Ausbildung an Spezialwissen im Bereich verschiedener Entitäten, Bestrahlungstechniken oder prospektiven Untersuchungen heranzuführt. Damit ist parallel eine Personenkreiserweiterung an Ärzten beim Besuch von Tumorkonferenzen angestrebt. Darüber hinaus kann es als grundlegend für die Herausbildung von wissenschaftlichen Interessen angesehen werden.

## 5. Zusatzweiterbildungen

Keine

## 6. Rechtliche Grundlagen

Rechtliche Grundlage bildet die Weiterbildungsordnung der Sächsischen Landesärztekammer (Weiterbildungsordnung – WBO) vom 26. August 2020 (in der aktuellen Fassung der Änderungssatzung).