

# **Weiterbildungskonzept zum Facharzt / Fachärztin FMH für Radioonkologie / Strahlentherapie am Universitätsspital Basel**

(der Einfachheit und Lesbarkeit halber wird im Text nur die männliche Form verwendet)

In den nachfolgenden Leitlinien werden die klinikinternen Strukturen und Abläufe festgelegt, die für eine ärztliche Weiterbildung zum Facharzt für Strahlentherapie und Radioonkologie erforderlich sind. Das Weiterbildungsprogramm für Assistenzärzte sieht eine umfassende Weiterbildung zu allen Konzepten der Radioonkologie vor. Es ist sinnvoll und im Interesse der Weiterbildungsassistenten, die Weiterbildung möglichst gut zu strukturieren und durch fachärztliche Anleitung zu überwachen. Dies betrifft sowohl die theoretischen Grundlagen wie Kenntnisse in der Strahlenphysik und Tumorbiologie als auch eine vollständige Ausbildung in Bezug auf klinische Konzepte, interdisziplinäre Kooperationen und eine gute, auch psychische Patientenführung.

Das nachfolgende Konzept umschreibt die Inhalte und Ziele der Weiterbildung entsprechend den übergeordneten Bestimmungen der Schweizer Gesellschaft für Radio-Onkologie (SRO) und des Zentralvorstandes der Foederatio Medicorum Helveticorum (FMH) in der jeweils aktuell gültigen Version (Weiterbildungsprogramm vom 1. Januar 2001, letzte Revision vom 6. September 2007). In Teilen der Weiterbildung gehen die klinikinternen Angebote aufgrund lokaler Gegebenheiten aber auch über die Anforderungen hinaus. Auf die systematische Erfüllung des Leistungskataloges wird anhand eines Weiterbildungsausweises geachtet, den jeder der in Weiterbildung befindlichen Ärzte führt.

Gleichzeitig dienen die Leitlinien als Empfehlungen für die bestehenden Fachärzte, um deren Wissensstand aufrecht zu erhalten bzw. zu vertiefen. Dies betrifft vor allem die kontinuierlichen Angebote im Rahmen der interdisziplinären Tumorkonferenzen, der internen Besprechungen zur Therapieplanung und der Vorlesungen und Vorträge zur klinischen Radioonkologie, medizinischen Physik und Tumor- wie Strahlenbiologie als auch die Teilnahme an nationalen und internationalen Kongressen. Das Weiterbildungsprogramm dürfen und sollen die beteiligten Ärzte aktiv mitgestalten.

## Weiterbildungsmöglichkeiten

Das Institut für Radioonkologie am Universitätsspital Basel bietet strukturierte Weiterbildungsprogramme für folgende Fachrichtungen an:

- Facharztweiterbildung in Radioonkologie und Strahlentherapie
- Andere onkologische Facharztweiterbildung
- Nicht-onkologische Facharztweiterbildung.

Das Institut für Radioonkologie des Universitätsspitals Basel ist von der FMH als Weiterbildungsstätte der Kategorie A anerkannt. Für die Ausbildung zum Facharzt für Radioonkologie und Strahlentherapie können maximal 4 Jahre der vorgeschriebenen 6-jährigen Ausbildungszeit im Institut selber angeboten werden. Bei einem Wechsel in eine andere Klinik zur Fortsetzung der Ausbildung werden die ärztlichen Kolleginnen und Kollegen durch die Leitung der Klinik unterstützt. Für den Facharzt medizinische Onkologie kann 1 Jahr, für alle anderen Programme, die ein klinisches Fremdjahr vorschreiben ohne es genau zu spezifizieren, kann

ebenfalls 1 Jahr der Weiterbildungszeit angeboten werden (siehe auch Anlage). Die Anerkennung der Weiterbildungsstätte basiert auf Struktur- und Prozesskriterien und wurde durch die Kommission der Weiterbildungsstätten als zuständiges Organ der FMH für die Anerkennung beziehungsweise Einteilung der Weiterbildungsstätten erteilt.

## Weiterbildungsstätte

Das Institut für Radioonkologie mit integrierter Abteilung für medizinische Physik verfügt über eine Poliklinik, eine Therapieplanung mit eigenem Computertomographen, Simulator und Planungsrechnungssystemen für die Planung perkutaner und endoluminaler / endokavitärer Bestrahlungen (IMRT, konformale Strahlentherapie, Afterloading-Brachytherapie und permanente Brachytherapie). Es stehen 4 Linearbeschleuniger zur perkutanen Strahlenbehandlung einschliesslich der intensitätsmodulierten und stereotaktischen sowie bildgeführten Strahlentherapie, ein konventionelles Röntgengerät zur Oberflächentherapie, eine Einheit zur HDR-Brachytherapie und in Kooperation mit der urologischen Klinik des Universitätsspitals eine Einheit zur permanenten interstitiellen Seed-Brachytherapie zur Verfügung.

Es finden wöchentliche interdisziplinäre Fallbesprechungen mit allen onkologisch tätigen Fachdisziplinen innerhalb und ausserhalb des Universitätsspitals statt. Dabei bestehen auch enge Kooperationen mit Krankenhäusern der Kantone Basel-Stadt und Basel-Land sowie mit den vertraglich eingebundenen onkologischen Zentren im südbadischen Raum (Tumorzentrum Lörrach, Frauenklinik Rheinfelden).

Zugang zur stationären Betreuung von Patienten ergibt sich durch interdisziplinär geführte Stationen, die wir in der Regel engmaschig konsiliarisch betreuen. Hierüber ist es möglich, sämtliche Formen der interdisziplinären onkologischen Therapie anzubieten, bis hin zur Knochenmarkstransplantation und Ganzkörperbestrahlung. Derzeit werden pro Jahr ca. 1500 Patienten mit malignen und benignen Erkrankungen zugewiesen, von denen ca. 1350 Patienten behandelt werden. Schwerpunkte des radio-onkologischen Institutes sind durch die Mitgestaltung und Mitarbeit in entsprechenden Behandlungszentren für Mammakarzinome, Lungenkarzinome, Tumoren des Knochen- und Bindegewebes sowie Malignome der Kopf-Hals-Region gegeben. Im Rahmen einer engen Kooperation mit der neurochirurgischen Klinik werden die Radiochirurgie und die stereotaktische fraktionierte Strahlentherapie bei benignen und malignen Erkrankungen des Kopfes (ZNS, Gefässe) angeboten.

Das Personal des Institutes besteht aus 10 Ärzten, 5 Physikern, 2 Ingenieuren, 26 MTRAs und 8 Mitarbeiterinnen des administrativen Aufgabenbereiches, wobei in allen Berufsgruppen auch Teilzeitkräfte angestellt sind. Das ärztliche Personal setzt sich neben dem Institutsleiter (habilitierter Chefarzt) aus einem Leitenden Arzt (habilitierter Facharzt), 5 Oberärzten und 3 Ärzten in Weiterbildung zusammen. Insgesamt verfügt das Institut über bis zu 4 Stellen zur radio-onkologischen Weiterbildung und bietet auch Arbeitsplätze für Unterassistenten an. Jedem Assistenzarzt ist während der Weiterbildung ein Tutor zur Seite gestellt. Der Institutsleiter und der leitende Arzt beschäftigen sich mit klinischen und präklinischen wissenschaftlichen Fragestellungen, im Rahmen derer auch die in Weiterbildung befindlichen Weiterbildungsassistenten eingebunden werden.

Mehrere, regelmässige interne Fortbildungsveranstaltungen, zum Teil gemeinsam mit den Fächern der medizinischen Onkologie und Hämatologie, finden zum gesamten Gebiet der Onkologie und Radioonkologie statt. Das Institut verfügt über

eine jederzeit frei zugängliche Bibliothek mit den Standardwerken der Fachliteratur, vor allem der Radioonkologie (Bücher und Zeitschriften), die laufend aktualisiert werden. Alle relevanten wissenschaftlichen Zeitschriften sind jederzeit über das Netzwerk des Universitätsspitals elektronisch verfügbar. Hierzu steht allen Mitarbeitern ein persönlicher, passwortgeschützter Computer mit Intra- und Internetanschluss sowie elektronischer Mail zur Verfügung. Die umfassende Präsenzbibliothek des Universitätsspitals ist auf dem Gelände des Spitals in wenigen Minuten erreichbar.

Die Ausführungen zur Weiterbildung ermöglichen dem Facharztanwärter bereits vor der Bewerbung um eine Weiterbildungsstelle, bei Stellenantritt und im Verlaufe der Tätigkeit an der gewählten Klinik seine Weiterbildung zielgerichtet zu planen, durchzuführen und auszuwerten.

### Weiterbildungsprogramme

Jedem Weiterbildungsassistenten wird bei Beginn seiner Weiterbildung ein Tutor (Fachärztin/-arzt des Institutes für Radioonkologie) zugeteilt, der zusammen mit dem Weiterbildungsassistenten und in Absprache mit der Klinikleitung und den anderen Tutoren für das individuelle Weiterbildungsprogramm des Weiterbildungsassistenten verantwortlich ist. Er bleibt während der gesamten Anstellungszeit Betreuungs- und Ansprechperson und organisiert und gewährleistet zusammen mit dem Weiterbildungsverantwortlichen der Klinik das individuelle Weiterbildungsprogramm. Er ist auch dafür verantwortlich, dass der Weiterbildungsassistent das Weiterbildungsprogramm der Schweizerischen Gesellschaft für Radioonkologie mit den notwendigen Zusatzaufgaben (u.a. Weiterbildungskurse der SRO und ESTRO, wissenschaftliche Tätigkeiten) erfüllen kann.

Der Chefarzt führt gemeinsam mit dem Tutor regelmäßige Feedbackgespräche mit dem Weiterzubildenden durch (mindestens halbjährlich), über die ein Protokoll geführt wird. Dieses kann neben dem Tutor und dem Chefarzt auch von dem Weiterbildungsassistenten eingesehen werden.

### Einführung

Zu Beginn der Anstellung wird von der Klinik eine gründliche und umfassende Einführung des Weiterbildungsassistenten gewährleistet. Dazu wird der Weiterbildungsassistent jeweils für eine Woche von einem erfahrenen Assistenzarzt an den verschiedenen Arbeitsstationen betreut und in die spezifischen Arbeiten des jeweiligen Arbeitsplatzes eingeführt. Der Weiterbildungsassistent arbeitet unter Aufsicht des Betreuers mit dem Ziel, die Arbeitsabläufe und Besonderheiten der verschiedenen Arbeitsstationen kennen zu lernen.

### Zielvereinbarungen

Innerhalb des ersten Monates der Anstellung erfolgt zwischen dem Weiterbildungsassistenten und dem Chefarzt ein Gespräch. Anlässlich dieses Gespräches werden die Dauer und Struktur der Weiterbildungszeit am Institut für Radioonkologie gemeinsam festgelegt. Diese Vereinbarung wird schriftlich

festgehalten und geht zu Händen des Weiterbildungsassistenten, des Tutors und des Chefarztes.

Je nach Interesse und Möglichkeiten können mehrwöchige Aufenthalte in anderen Kliniken zum Erlernen der Grundlagen weiterer Techniken (Protonenbestrahlung; intraoperative Radiotherapie) organisiert werden. Hierzu werden die Ärzte vorübergehend von den Aufgaben innerhalb des Instituts freigestellt.

#### Dokumentation, Qualifikation und Evaluation

Das Erlernen von Wissen und Fertigkeiten sowie das Erreichen der vorgegebenen Ziele werden sowohl vom Weiterzubildenden wie auch von den Mentoren kontinuierlich beobachtet und mit dem Chefarzt des Institutes halbjährlich besprochen. Dabei wird besprochen, ob die definierten Zwischenziele erreicht werden konnten; eventuell wird die Zielvereinbarung neu angepasst. Die Weiterzubildenden sind angehalten, selbst über ihre Kenntnisse und Fertigkeiten Buch zu führen (Check-Liste des Institutes).

#### Rapporte, Weiterbildungsveranstaltungen

Die Teilnahme an den verschiedenen Rapporten der Klinik ist für den Weiterbildungsassistenten obligatorisch. Dies gilt für den täglichen Patientenrapport aller neuen Patienten der Poliklinik und aller relevanten Verlaufskontrollen sowie für die täglichen morgendlichen Besprechungen zur Therapieplanung und für die klinikinternen Fortbildungsveranstaltungen, die zweimal pro Woche stattfinden (allgemeine Weiterbildung und Journalclub). Der Weiterbildungsassistent soll je nach Ausbildungsstand über neue Patienten vom Vortage informieren und die Planungen mit entsprechenden Konzeptvorschlägen unterstützen. Dabei wird er vom zuständigen, für den Patienten mitverantwortlichen Facharzt unterstützt.

Weiter wird erwartet, dass der Weiterbildungsassistent von den regelmäßigen, von anderen Kliniken im Universitätsspital oder von Instituten der Medizinischen Fakultät Basel angebotenen Fortbildungsveranstaltungen Kenntnis nimmt und selbstständig an den für die Radioonkologie und allgemeine Onkologie relevanten Veranstaltungen in Abstimmung mit der Institutsleitung teilnimmt. Bestätigungen dieser Veranstaltungen werden in einem persönlichen Ringordner gesammelt, ebenso die Teilnahmebestätigungen von Tumorkonferenzen.

Moderne, speziell kurative Therapiekonzepte in der Onkologie sind sehr komplex. Sie benötigen eine gute interdisziplinäre Kooperation und Abstimmung, vor allem zwischen der radiologischen Onkologie einerseits sowie der medizinischen Onkologie und den chirurgischen Disziplinen andererseits. Diesem wird in der Weiterbildung durch die obligate Teilnahme an Tumorkonferenzen Rechnung getragen.

#### Abwesenheiten

Abwesenheiten müssen so frühzeitig wie möglich gemeldet werden. Diese werden in den Dienstplan der Klinik aufgenommen, in dem auch die Stellvertretung geregelt ist.

Grundsätzlich hat jeder Weiterbildungsassistent Anrecht auf die gesetzlich geregelten Ferien und Feiertage sowie bis zu 5 Arbeitstage zur Weiterbildung. Abwesenheiten für institutsinterne, universitätsinterne und externe Weiterbildungskurse oder Kongresse erfolgen nach Genehmigung durch den Chefarzt des Institutes oder seines Vertreters. Eine finanzielle Unterstützung kann gewährt werden.

Krankheits- oder unfallbedingte Abwesenheiten müssen so schnell wie möglich dem direkten Vorgesetzten und dem Chefsekretariat gemeldet werden. Wenn immer möglich sollte diese Meldung vor 08:30 Uhr telefonisch erfolgen. Die Abwesenheit von mehr als drei Tagen muss ein ärztliches Attest begründen, welches unaufgefordert im Chefsekretariat abgegeben werden muss.

### Facharzt-Weiterbildung in Radioonkologie / Strahlentherapie

In dem Institut für Radioonkologie am Universitätsspital Basel (Weiterbildungsstätte der Kategorie A) können maximal vier der vorgeschriebenen sechs Jahre der fachärztlichen Weiterbildung absolviert werden. Es wird empfohlen, mindestens ein Jahr der klinischen Weiterbildung an einer anderen Institution zu verbringen. Austauschprogramme mit anderen Kliniken im In- und Ausland werden gefördert und können individuell festgelegt werden.

### Arbeitsplätze

Um den Weiterbildungsassistenten ausreichend Einblicke und systematische Kenntnisse in allen modernen Behandlungsarten und Techniken der Radioonkologie zu gewähren, findet eine regelmäßige Rotation an alle Arbeitsstationen statt (Poliklinik incl. Konsiliardienst; Therapieplanung incl. der stereotaktischen Strahlentherapie, der intensitätsmodulierten Strahlentherapie und Brachytherapie; Linearbeschleuniger). Um zügig umfassende Kenntnisse zu den verschiedensten Erkrankungen zu vermitteln, erfolgt die Rotation der Assistenzärzte mit der Betreuung der Patienten an die einzelnen Arbeitsplätze. An jedem Arbeitsplatz steht ein betreuender Facharzt zur Verfügung. So wird erreicht, dass die Patienten von Beginn an durch einen Arzt betreut werden und gleichzeitig die Weiterbildungsassistenten den gesamten Krankheits- und Behandlungsverlauf im Rahmen der Ausbildung kennen lernen und unter Anleitung eines Facharztes tätig sind. Dies vermeidet einerseits einen die Behandlung ungünstig beeinflussenden Informationsverlust und ermöglicht andererseits die rasche Einarbeitung des Weiterbildungsassistenten auf allen Arbeitsstationen:

- Poliklinik (Patientenberatung, Indikationsstellung zur Strahlenbehandlung, Nachsorge, Erstellung von multimodalen Therapiekonzepten)
- Linearbeschleuniger (Therapie von bös- wie gutartigen Erkrankungen, stereotaktische Strahlentherapie und Radiochirurgie, bildgeführte Strahlentherapie)
- Therapieplanung und Simulation (reale und virtuelle Simulation, Technik und

Durchführung der Schnittbildgebungen incl. MRT und PET-CT, 3-D-konformale Therapie, IMRT und IGRT)

Gleichzeitig erfolgt eine Einarbeitung in die Brachytherapie (Afterloading und permanente interstitielle Therapie) und in die konventionelle Röntgentherapie. Dies beginnt mit dem 3. Weiterbildungsjahr.

Die Weiterbildung in diagnostischen Schnittbildverfahren (CT, MR, Ultraschall) ist im Hinblick auf verfeinerte und präzise radioonkologische Verfahren (IMRT, IGRT, stereotaktische Strahlentherapie) sinnvoll. Dies kann durch die intensive Betreuung in der Therapieplanung garantiert werden.

Durch eine Rotation in benachbarte Kliniken und Abteilungen, am ehesten der medizinischen Onkologie, werden auch Fertigkeiten und Kenntnisse bei der stationären Betreuung von Patienten und der erforderlichen radiologischen Diagnostik vermittelt. Dies wird auch durch die Teilnahme an den interdisziplinären Tumorkonferenzen gesichert, bei denen ausführlich pathologische Grundlagen und radiologische Bildgebungen dargestellt und erläutert werden. Ferner finden regelmäßige, mindestens wöchentliche stationäre Visiten mit anderen Fachdisziplinen statt (HNO-Heilkunde, Hämatologie), bei denen die medikamentösen onkologischen und supportiven Therapien im Detail erklärt werden. Die Rotation für wenigstens 1 Jahr im Rahmen der nicht-fachspezifischen Weiterbildung wird durch die Klinikleitung organisatorisch unterstützt.

Im Verlauf von 4 Jahren sollen alle im nachfolgenden Weiterbildungskatalog für den ambulanten Bereich geforderten Leistungen erreicht werden. In halbjährlichen Mitarbeitergesprächen werden von dem Weiterbildungsberechtigten der Klinik das erworbene Wissen der Weiterbildungsassistenten und auch der Umfang der geforderten Leistungen in einem Kurzzeugnis beurteilt.

#### Klinische Lernziele

- Die Weiterbildungsassistenten können die zur Radiotherapie zugewiesenen Patientinnen und Patienten über ihre Krankheit, die Ergebnisse der zuvor durchgeführten Untersuchungen informieren, sie klinisch untersuchen und eine Krankengeschichte anlegen. Sie können das Therapiekonzept nach Rücksprache mit dem zuständigen Tutor / Facharzt erstellen und den Betroffenen erklären.
- Sie können Patientinnen und Patienten den praktischen Ablauf der Vorbereitungen sowie der Bestrahlung erklären und über die Wirkung ionisierender Strahlen aufklären.
- Sie können nach Rücksprache mit dem zuständigen Facharzt über die Wirkung sowie potenziellen Risiken einer Radiotherapie (Nebenwirkungen; Komplikationen) Auskunft erteilen und dokumentieren diese Besprechungen in der Krankengeschichte.
- Sie lernen, klinische Spezialuntersuchungen (ORL-Status einschliesslich Fiber-Endoskopie, gynäkologische Untersuchung mit Spekulum und manueller Austastung, Rektalpalpation bei gynäkologischen, urologischen und intestinalen Tumoren) unter Aufsicht durchzuführen und mittels einer Skizze zu dokumentieren.
- Sie kennen und interpretieren die akuten Strahlenreaktionen der bei einer Radiotherapie exponierten Normalgewebe und können supportive Maßnahmen anordnen und durchführen.

- Sie betreuen die ihnen anvertrauten ambulanten Patientinnen und Patienten während der Zeit der Behandlung und stellen die Nachbetreuung einschließlich einer Rücküberweisung und Berichterstattung sicher.
- Sie kennen die häufigsten Tumorerkrankungen und deren Prognose und können die Nachkontrollen entsprechend den individuellen Bedürfnissen der Patientinnen und Patienten kompetent anordnen und durchführen.
- Sie kennen die Toleranzschwellen der verschiedenen Gewebe und kennen mögliche Spätkomplikationen einer Radiotherapie einschließlich deren Auswirkungen, deren Vermeidung und der therapeutischen Möglichkeiten.
- Sie können die Indikation zur Therapie, deren Durchführung und den Verlauf einer radioonkologischen Behandlung in einem Brief an Hausärzte und mitbetreuende Kolleginnen schriftlich zusammenfassen.
- Gegenüber Patientinnen und Patienten sowie deren Angehörigen zeigen sie in allem eine offene und empathische Grundhaltung.

### Lernziele Strahlenphysik

- Basierend auf Grundkenntnissen des Aufbaus der Materie, der Strahlenarten sowie der Wechselwirkung von Strahlung mit der Materie können die Weiterbildungsassistenten Tiefendosis-Kurven interpretieren und in der klinischen Routine die geeignete Strahlenart (Photonen, Elektronen, andere) und -energie anwenden.
- Sie können die zur Dosimetrie geeigneten Messverfahren wählen und die Mess-Genauigkeit abschätzen.

### Lernziele Strahlenschutz

- Unter Anwendung der Grundprinzipien des Strahlenschutzes sowie deren gesetzlichen Ausführungsbestimmungen können die Weiterbildungsassistenten die zum Schutz der Patienten, des Personals sowie der eigenen Person erforderlichen Maßnahmen treffen.
- Sie können Strahlenunfällen vorbeugen und, im Falle eines Unfalles mit Strahlen, den Schweregrad abschätzen und die erforderlichen medizinischen Maßnahmen einleiten.

### Lernziele Strahlenbiologie

- Die Weiterbildungsassistenten können die in Lehrbüchern und wissenschaftlichen Arbeiten beschriebenen Effekte ionisierender Strahlen in Zellkultur- und Tiermodellen interpretieren.
- Sie können für akut und spät reagierende Gewebe die dosis-, fraktionierungs- und volumenabhängige Akut- und Spättoxizität angeben.
- Sie können in einer interdisziplinären Diskussion eine von ihnen ggf. bevorzugte Fraktionierung begründen sowie den Einsatz radiosensibilisierender oder radioprotektiver Substanzen diskutieren.
- Sie können zum potenziellen Risiko einer Induktion von Tumoren durch eine Strahlentherapie Stellung nehmen.

## Lernziele Tumorbilogie

- Die Weiterbildungsassistenten können die für die Entstehung und Entwicklung maligner Tumoren in der Literatur beschriebenen relevanten Zell- und molekularbiologischen Mechanismen verstehen und sind in der Lage, sich auf diesem Gebiet kontinuierlich fortzubilden.

## Lernziele Apparatekunde

- Die Weiterbildungsassistenten können einem interessierten Laien bzw. einem Patienten die grundsätzliche Funktionsweise der in der Radioonkologie eingesetzten Geräte (Computertomograph; Simulator; LINAC; Portal Imaging; Planungsrechner; Einrichtungen für Afterloading-Brachytherapie) erklären.
- Sie sind in der Lage, die zur Betriebssicherheit regelmäßig oder bei Störungen zusätzlich durchgeführten Kontrollen und Messwerte eines LINAC gemeinsam mit dem verantwortlichen Physiker zu beurteilen.

## Lernziele Therapieplanung, -durchführung und überwachung

- Die Weiterbildungsassistenten können die in einem Operations- oder Endoskopiebericht bzw. im schriftlichen Befund vom Radiologen beschriebenen anatomischen Strukturen in einem diagnostischen CT identifizieren und damit das GTV (gross tumor volume) einer 3-dimensionalen Radiotherapie-Planung zugrunde legen.
- Die Weiterbildungsassistenten erlernen, anhand der Untersuchungsbefunde und der bereitgestellten Dokumente (Bildmaterial; Krankengeschichte; Operationsberichte; Histologiebefunde) das Zielvolumen für die Bestrahlungsplanung zu definieren. Sie können Dosis-Volumen-Histogramme interpretieren und kennen die Toleranz-Dosen kritischer Organe.
- Sie können mit Hilfe einer medizinisch-technischen Fachperson eine Simulation anhand eines im Computer berechneten Planes durchführen, die Lage des Isozentrums kontrollieren und die Einstellung am Therapiegerät klinisch und anhand von Verifikationsaufnahmen überprüfen.
- Sie können einfache Bestrahlungen (ap/pa oder seitlich opponierende Felder) am Simulator oder am Therapiegerät einstellen und für Standard-Situationen die Monitoreinheiten berechnen bzw. auf Plausibilität hin beurteilen.
- Die Weiterbildungsassistenten können nach 2-jähriger Einarbeitung selbstständig Zielvolumina für die häufigsten Tumorsituationen definieren, mit MTRA sowie Physikern die Pläne begutachten und Optimierungen besprechen.
- Sie können ab dem 2. Weiterbildungsjahr bei kritischen Situationen bei der Bestrahlung die Lagerung, Feldeinstellung und Dokumentation beurteilen und Kontrollaufnahmen der Therapieeinstellung bewerten.
- Sie können ab dem 3. Weiterbildungsjahr mögliche Fehlerquellen bei einer Bestrahlung hinsichtlich der Auswirkungen auf die applizierte Dosis (Feldgröße; Abstand zur Quelle; Energie; Weglassen von Blöcken oder Lamellen; Verwechseln von Keilfiltern; Weglassen von Bolus; Dosis-Unterschiede infolge unterschiedlicher Durchmesser im bestrahlten Volumen) einschätzen und Maßnahmen zur

Vermeidung von Fehlern ergreifen und gemäß Richtlinien (z.B. CIRS) dokumentieren.

### Lernziele Allgemeine Onkologie

- Die Weiterbildungsassistenten können histo- und zytopathologische Befund-Beschreibungen maligner Tumoren (einschließlich solide Tumoren, Sarkome und Lymphome) hinsichtlich der Prognose und im Hinblick auf eine geplante oder durchgeführte Radiotherapie interpretieren und im Bedarfsfall mit dem Pathologen Rücksprache nehmen.
- Sie können aufgrund anamnestischer Angaben sowie klinischer Untersuchungsbefunde eine Differentialdiagnose stellen und mit größtmöglicher Treffsicherheit (Prä-Test-Wahrscheinlichkeit; Sensitivität; Spezifität) zusätzliche Untersuchungen (Labor; bildgebende Verfahren; invasive Untersuchungen) begründen und deren Bedeutung interpretieren.
- Sie können einen Patienten über den Ablauf einer geplanten Tumoroperation in Grundzügen vorinformieren.
- Sie kennen die Wirksamkeit und die relevanten Nebenwirkungen der häufig angewandten chemotherapeutischen Medikamente, auch der Medikamente auf molekularbiologischer Basis und schließlich der Hormontherapeutika und sie erkennen potenzielle Risiken von Interaktionen bei simultaner oder sequenzieller Radiotherapie.
- Sie können einem Patienten die im Rahmen einer experimentellen Therapie (Phase I-Studie) angewandte Gentherapie oder andere neuere Therapieverfahren (z.B. Targeted-Therapie) erklären.

### Lernziele Medizinische Statistik und Informatik

- Die Weiterbildungsassistenten kennen die häufigsten in der Fachliteratur angewandten statistischen Tests und können relevante Endpunkte in randomisierten klinischen Studien definieren.
- Sie können einem Patienten Fragestellungen, Einschluss-Kriterien, Randomisation und Durchführung klinischer Studien verständlich machen.
- Sie kennen Datenquellen der aktuell als Standard angesehenen onkologischen Therapie und können den Grad der Evidenz beurteilen.
- Sie können Originalarbeiten in Fachzeitschriften kritisch lesen und bewerten.
- Sie können sich medizinisch relevante Informationen (epidemiologische Daten; Diagnostik- und Therapie-Standards; laufende und abgeschlossene onkologische Studien; Therapie-Ergebnisse; Kongress-, Weiter- und Fortbildungs-Veranstaltungen) über Datenbanken und Internet beschaffen.

### Lernziele Rechtsmedizinische Grundlagen und Rechtliche Aspekte

- Die Weiterbildungsassistenten können einen Patienten, bei dem eine kurative oder palliative Radiotherapie geplant ist, über den Ablauf sowie die möglichen Akutnebenwirkungen kompetent informieren.
- Sie können die potenziellen Spätkomplikationen gewichten und die Patienteninformation dokumentieren.

- Sie kennen und beachten das Patientenrecht einschliesslich der Aufklärungspflicht („informed consent“) und der Bestimmungen zum Datenschutz.

#### Lernziele Qualitätssicherung

- Die Weiterbildungsassistenten können einem verunsicherten Patienten die zur Betriebssicherheit vorgeschriebenen bzw. bestehenden Kontrollmechanismen erklären.
- Sie sind mit den in klinischen Studienprotokollen geforderten Qualitätskontrollen („Quality Assurance“) vertraut und können die entsprechende Dokumentation vornehmen.

#### Lernziele Lehre und Forschung

- Die Weiterbildungsassistenten können an nationalen oder internationalen Kongressen Resultate ihrer klinische Forschung vortragen und diskutieren.
- Sie können interne und externe Mitarbeiter (Pfleger, MTRA) unterrichten und Studierende sowie jüngere Kolleginnen und Kollegen in das Fach sowie in die tägliche Arbeit einführen.

#### Lernziele interdisziplinäre Arbeit (Tumorboards und Konsilien)

- Die Weiterbildungsassistenten und Weiterbildungsassistenten können ab dem 3. Weiterbildungsjahr im Rahmen eines Tumorboards das Fach kompetent für die häufigsten Situationen vertreten und anteilig Konsiliardienste übernehmen.
- Nachfolgend sind die interdisziplinären Konferenzen sowie die Anzahl genannt, an denen innerhalb des Weiterbildungszeitraumes von 4 Jahren teilgenommen werden sollte. Die Teilnahme wird durch den für die jeweilige Konferenz zuständigen Konsiliararzt der Radioonkologie im Weiterbildungskalender (Vordrucke im Ringorder) bestätigt:
  - Allgemeine chirurgisch-onkologische Konferenz (Viszerale Tumoren) ( 30 Teilnahmen )
  - Tumoren des Thorax und des Mediastinums ( 30 Teilnahmen )
  - Weichteil- und Knochentumoren/Pädiatrische Tumoren ( 10 Teilnahmen )
  - Kopf-Hals Tumoren ( 20 Teilnahmen )
  - Hirntumoren ( 20 Teilnahmen )
  - Hämatookologie (Lymphomkonferenz bzw. Indikationenkonferenz) ( 10 Teilnahmen )
  - Gynäkologische Tumoren und Mammakarzinom ( 30 Teilnahmen )
  - Urologische Tumoren ( 10 Teilnahmen )

#### Weiterbildung im Rahmen von Vortragsreihen

Neben dem Erwerb von Kenntnissen und Erfahrungen im Rahmen des klinischen Alltags ist ein fundiertes theoretisches Wissen zu den Grundlagen der Biologie, der Physik und den therapeutischen Prinzipien in der Onkologie wichtig.

Aus diesem Grund erfolgen regelmäßig Vorträge im Rahmen eines rotierenden Programms. Die Vorträge werden teilweise von den Assistenzärzten unter Supervision eines Facharztes für Strahlentherapie oder eines Medizinphysikers gehalten. Schriftliche Zusammenfassungen des Vortrages bzw. die präsentierten Folien werden im Anschluss auf der Intranetplattform des Institutes für alle Mitarbeiter zugänglich gemacht. Es finden ebenfalls Journalclubs statt, bei denen auch die in Weiterbildung befindlichen Ärzte die Ergebnisse aktueller Studien kritisch zur Diskussion vorstellen.

Die Teilnahme an je einem Kurs zur Strahlenbiologie und zu den Grundlagen der Strahlenphysik bzw. Therapieplanung (z.B. ESTRO, SASRO, DEGRO) sind verpflichtend und werden durch die Klinikleitung organisatorisch und finanziell unterstützt. Die Teilnahme an insgesamt 3 Jahrestagungen (entweder der SASRO, der DEGRO, der ESTRO oder der ASTRO) innerhalb der 4-jährigen Weiterbildungszeit ist vorgeschrieben. Die Präsentation eigener Ergebnisse im Rahmen eines Vortrags oder Posters ist ebenso verpflichtend wie die Publikation eines wissenschaftlichen Beitrages (eigene Forschungsergebnisse oder Literaturübersicht). Diese Aufgaben werden didaktisch und finanziell von der Institutsleitung unterstützt.

Als Angebot der Klinik im Rahmen der Weiterbildung – auch zugänglich für die Fachärzte der Klinik – findet eine psychoonkologische Weiterbildung statt (Vortrag, Teilnahme an Balintgruppe).

Um die didaktischen Fähigkeiten zu verbessern, findet ferner eine Weiterbildung in Vortragsgestaltung statt. Hinzu kommt ein institutsinterner Kurs in Gesprächsführung (Erhebung der Anamnese und Aufklärung über eine radioonkologische Therapie), der einmal im Jahr durchgeführt wird.

Im Folgenden findet sich eine Auflistung der Weiterbildungsthemen innerhalb unseres Institutes, die in einem Turnus von 2 Jahren vorgetragen und diskutiert werden:

## I Biologische Grundlagen (8 Stunden)

### A Allgemeine Tumorbologie

Terminologie und Techniken der Molekularbiologie, Vererbung von Krebs, Syndrome, nicht genetisch bedingte Strahlenempfindlichkeit, Proliferation, Zellzyklus, Zelltod, Mikromilieu Tumor und Wirt, Messtechniken, Regulation, Checkpoints, Signaltransduktion, DNA–Strang-Brüche, Membranschäden, Chromosomenaberrationen, Überlebenskurven, verschiedene Zelltod-Mechanismen incl. Apoptose (2 Stunden)

### B Strahlenbiologie

Systematik der Strahlenreaktion des gesunden Gewebes und der Tumoren incl. Cancerogenese und Teratogenese (1 Stunde)

Modifikation der Überlebenskurve (Ionen, Neutronen, Sauerstoff, Reoxygenierung, Sensitizer, Hyperthermie) und Radioprotektoren und Strahlenkrankheiten (Pathogenese, Verlauf, Behandlung) (1 Stunde)

Einflüsse der Strahlentherapie auf den Zellzyklus

Strangbrüche, Membranschäden, Chromosomenaberrationen, Überlebenskurven, verschiedene Zelltod-Mechanismen incl. Apoptose, Reparatur, Erholung vom subletalen, potentiell letalen Strahlenschaden, Elkind-Erholung,

Fraktionierung, Dosisleistung,  $D_q$ ,  $D_0$ ,  $\alpha/\beta$ -Modell, Bedeutung für die Strahlentherapie (2 Stunden)

Die 4 R's der Strahlenbiologie und ihre Bedeutung für die Klinik (1 Stunde)

Grundlagen der Kombination von Strahlentherapie und Chemotherapie sowie Von Strahlentherapie und „biologischen Substanzen“ (1 Stunde)

## II Physikalische Grundlagen (10 Stunden)

### Dosisberechnung und Dosisbegriffe und Dosismessung

Dosisberechnung auf der Strahlenfeldachse, Berechnung der Dosisverteilung mit Bestrahlungsplanungssystem, Grundsätzliches zur Dosimetrie ionisierender Strahlung, Strahlungsnachweis- und Dosismessverfahren, Dosisbegriffe und Dosisseinheiten, Klinische Dosimetrie (1 Stunde)

### Strahlenarten und Wechselwirkungsprozesse

Materie, Struktur, Atome, Energie, Anregung, Ionisation, Radioaktivität, Eigenschaften ionisierender Strahlung, Photonenstrahlung, Korpuskularstrahlung (1 Stunde)

### Volumendefinitionen und klinische Dosisbegriffe

Klinische Volumina, Klinische Dosisbegriffe (1 Stunde)

### Charakterisierung und Eigenschaften von Dosisverteilung

Erläuterung zum Begriff Dosisverteilung, Tiefendosis, Dosisquerprofil, Isodosen, Einfluss des Schrägeinfalls, Einfluss von Inhomogenitäten, Einfluß von Grenzschichten, Einfluss von Materialien im Strahlenfeld (Keilfilter, Blöcke, Kompensatoren, Moulagen u.a.), Größen zur Charakterisierung der Tiefendosis (1 Stunde)

### Typische Bestrahlungstechniken

Stehfeldbestrahlung, Mehrfeldertechniken, Bewegungsbestrahlung. Kombinationen aus Stehfeld und Rotationsbestrahlung, koplanare und nonkoplanare Techniken (1 Stunde)

### Dosisspezifikation

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 (1 Stunde)

### Bildverarbeitung in der Strahlentherapie und 3D-Bestrahlungsplanung

Bildgewinnung und – vorverarbeitung, Bildkorrelation, Segmentierung, Visualisierung, Dosisberechnung, Darstellung und Evaluation, Konvergenz- und Konformationsbestrahlung, Möglichkeiten der individuellen Kollimation (1 Stunde)

### Brachytherapieplanung

Applikations- und Therapiemethoden, Strahlentypen, Applikatoren, Dosisberechnung, Dosierung (1 Stunde)

### Ganzkörper- und Ganzhautbestrahlung, besondere Techniken in der Simulation und Therapieplanung

Technik, Dosimetrie, Ganzkörperbestrahlungsplanung, Qualitätssicherung, Neuroachse, 4 Felder Mamma, Anal Ca +/- Elektronen vs. IMRT, etc.) (1 Stunde)

### Inverse Planung und Bestrahlungstechniken mit intensitätsmodulierten Feldern (1 Stunde)

### III Klinische Strahlentherapie (Fachärzte der Klinik) (22 Stunden)

Im Rahmen der Vorträge soll bei allen Entitäten auf anatomische Grundlagen; klinische Symptomatik, diagnostische Maßnahmen, Stagingverfahren, Prognosefaktoren, allgemeine Behandlungsprinzipien, therapiebedingte Nebenwirkungen und wichtige Behandlungsprotokolle (EORTC, ASTRO, ESTRO, SASRO, SAKK u.a.) eingegangen werden. Besondere Aspekte sind zusätzlich bei den jeweiligen Tumorentitäten stichwortartig aufgelistet:

#### ZNS-Tumoren (1 Stunde)

Strahlentherapeutische Techniken, Stereotaxie; Zielvolumina; Neuroachsenbestrahlung; Chemotherapie; Besonderheiten: primäre ZNS-Lymphome, Germinome, Akustikusneurinome, Hypophysenadenome, Spinale Tumoren.

#### Augen- und Speicheldrüsentumoren (1 Stunde)

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

#### Kopf-Hals-Tumoren (1 Stunde)

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

#### Schilddrüsen-Ca und seltene Mediastinaltumoren (Thymome) (1 Stunde)

Indikationen und Techniken der perkutanen Strahlentherapie.

#### Lungenkarzinome (2 Stunden)

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

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

#### Ösophagus-, Magen-, Pankreas- und Dünndarmkarzinome (1 Stunde)

Neoadjuvante Konzepte; definitive Radiotherapie; Kombination mit Chemotherapie; Brachytherapie beim Ösophagus-Ca; Indikationen zur postop. Radiotherapie; Dosis, Zielvolumenkonzepte; neoadjuvante Konzepte; Nebenwirkungen

#### Mammakarzinom (1 Stunde)

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

#### Lebertumoren, Lebermetastasen; Gallengangs- und -blasentumoren (1 Stunde)

Indikationen zur Strahlentherapie; stereotaktische Techniken; Toleranzdosen der Normalgewebe

#### Rektumkarzinom (1 Stunde)

Neoadjuvante und adjuvante Konzepte; alleinige Strahlentherapie; Rezidivmuster

#### Analkarzinom (1 Stunde)

- Indikation zur alleinigen Radiotherapie und kombinierten Radiochemotherapie; Zielvolumenkonzepte; Techniken der Radiotherapie; akute und späte Nebenwirkungen
- Tumoren der Niere und der ableitenden Harnwege (1 Stunde)  
Vergleich OP versus alleinige Strahlentherapie beim Harnblasenkarzinom; Indikationen zur postoperativen Radiotherapie; Indikationen für kombinierte Radiochemotherapie; Bestrahlungstechniken, Bedeutung strahlenempfindlicher Organe
- Prostatakarzinom (1 Stunde)  
Biologie des Prostata-Ca; Vergleich OP versus alleinige Strahlentherapie; Indikationen zur postoperativen Radiotherapie; Indikationen für kombinierte Hormon- und Radiotherapie (Dauer, Sequenz); Bestrahlungstechniken Rezidivmuster; Nebenwirkungen (Dosis, Volumeneffekte); neuere Radiotherapietechniken inkl. IMRT
- Hodentumoren, Keimzelltumoren (1 Stunde)  
Zielvolumenkonzepte, Dosierungskonzepte
- Gynäkologische Tumoren (1 Stunde)  
OP vs alleinige Radiotherapie bzw. Radiochemotherapie, neoadjuvante Konzepte (Zervix- und Vulva-Ca); Brachytherapie, insbesondere Dosierungskonzepte und Kombination von perkutaner Strahlentherapie und Brachytherapie; Prognosefaktoren; Ovarial-Ca: Stellenwert der Strahlentherapie, Zielvolumenkonzepte.
- Lymphome (2 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
- Tumoren der Stütz- und Bindegewebes (1 Stunde)  
Indikationen zur post- und präoperativen. Radiotherapie; Stellenwert der adjuvanten Chemotherapie; Stellenwert und Techniken der IORT; Stellenwert der Hyperthermie; Metastasierungswahrscheinlichkeiten
- Radiotherapie von Metastasen und bei CUP (1 Stunde)  
Dosiskonzepte
- Kindliche Tumoren (2 Stunden)  
Neuroblastom, Retinoblastom, Nephroblastom
- Supportive Therapie (1 Stunde)
- Gesprächsführung mit Patienten (Anamnese, Aufklärung, Beratung) (2 Stunden  
Blockkurs jährlich)

#### IV Allgemeine Grundlagen der Qualitätssicherung, Informatik und Rechtskunde (Fachärzte und Physiker der Klinik) (2 Stunden)

- Medizinische Statistik und Informatik (1 Stunde)  
Durchführung von Studienplanung, digitale Bildverarbeitung
- Rechtliche Grundlagen (1 Stunde)  
Aufklärungsgespräche mit Erwachsenen und nicht Volljährigen, Studienaufklärung, Aufklärung im Rahmen einer bestehenden Vormundschaft, Dokumentationspflicht und Formen der Dokumentation
- Vortragsgestaltung und Didaktik (2 Stunden Blockkurs)

Zusätzlich finden alternierend kurze Vorträge zur Aktualisierung der klinikinternen Therapieempfehlungen statt. Diese berücksichtigen die in der Zwischenzeit publizierten Ergebnisse aktueller klinischer Studien, soweit sie für die klinische Radioonkologie relevante Ergebnisse erbracht haben.

Auch externe Referenten werden eingeladen, um im Rahmen eines Vortrages zu aktuellen Themen Stellung zu beziehen.

#### Facharzt-Weiterbildung in einer anderen onkologischen Disziplin

Im Rahmen der Weiterbildung in Medizinischer Onkologie wird ein Jahr Radioonkologie angerechnet (weitere Details siehe in der Anlage). Weiterbildungsassistenten und Weiterbildungsassistenten werden je nach Vorkenntnissen und Neigung den verschiedenen Arbeits- und Ausbildungsstellen des Institutes für Radioonkologie zugeteilt.

Die Lernziele entsprechen den oben aufgeführten Lernzielen für radioonkologische Weiterzubildende.

#### Facharzt-Weiterbildung mit nicht onkologischer Ausrichtung

Die Weiterbildung für nicht-onkologische Fachrichtungen vermittelt die oben zusammengefassten Lernziele. Eine Anstellung am Institut für Radioonkologie für ein Fremdjahr wird vor allem Kolleginnen und Kollegen empfohlen, die ein spezielles Interesse an Arbeiten mit Tumorpatienten haben (z. B. im Rahmen der Weiterbildung für Allgemeine Medizin FMH). Kolleginnen und Kollegen, die sich in diesem Jahr für eine Weiterbildung in Radioonkologie entscheiden, können unter Anrechnung dieses Jahres in das Fachcurriculum wechseln.

#### Evaluation der Weiterbildung

Die Weiterbildung schließt mit der jährlich durchgeführten Facharzt-Prüfung. Weiterbildungsassistenten, deren Fortschritte und Leistungen von Seiten des Chefarztes als ungenügend eingeschätzt werden, kann die Teilnahme an der Facharztprüfung nicht verwehrt werden. Diese sind jedoch verpflichtet, ihre Bedenken anzubringen, auch Ursachen zu nennen und Verbesserungsmöglichkeiten vorzuschlagen.

## **Empfehlungen zur begleitenden Literatur:**

Die Kenntnis der relevanten Leitlinien (NCI, SASRO, DEGRO) wird im Sinne der evidenzbasierten Medizin erwartet. Dabei ist das Erstellungsdatum der jeweiligen Leitlinien zu berücksichtigen. Die von der Klinik angebotene Weiterbildung kann durch das Studium der nachfolgenden, exemplarisch aufgeführten Literatur zusätzlich unterstützt werden (Stand November 2009, eine regelmäßige Aktualisierung wird vorgenommen):

### **Leitlinien und Manuale:**

AWMF (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften): Unter [www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/index.html](http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/index.html) finden sich die Leitlinien der Fachgesellschaften) sowie auch die des Informationszentrums für Standards in der Onkologie (ISTO) der Deutschen Krebsgesellschaft (auch über [www.krebsgesellschaft.de](http://www.krebsgesellschaft.de))

Die radioonkologischen Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Radioonkologie (DEGRO) e.V., Deutsche Gesellschaft für Medizinische Physik (DGMP) e.V., Arbeitsgemeinschaft Radiologische Onkologie (ARO) in der Deutschen Krebsgesellschaft (DKG) e.V., Berufsverband Deutscher Strahlentherapeuten (BVDSt) e.V. finden sich auf den Seiten der DEGRO unter „Aktuelles“: [www.DEGRO.org](http://www.DEGRO.org)

Manuale des Tumorzentrums München (Empfehlungen zur Diagnostik, Therapie und Nachsorge), abrufbar unter: [www.krebsinfo.de](http://www.krebsinfo.de)

### **Bücher (in alphabetischer Reihenfolge, in der institutseigenen Bibliothek vorhanden):**

Bamberg M, Molls M, Sack H: Radioonkologie. Lehrbuch Band I und II, Zuckschwerdt Verlag München 2008

DeVita VT, Lawrence TS, Rosenberg SA: Cancer - Principles & Practice of Oncology, 8th Edition, Lippincott Williams & Wilkins 2008

Hall EJ: Radiobiology for the Radiologist 5th Edition, Lippincott Williams & Wilkins 2000

Herrmann Th, Baumann M, Dörr W, Strehlow K: Klinische Strahlenbiologie kurz und bündig, 4. Auflage, Urban & Fischer, 2006

Halperin EC, Perez CA, Brady LW, Wazer DE, Freeman C: Principles and Practice of Radiation Oncology, 5th Edition, Lippincott Williams & Wilkins 2007

Wannenmacher M, Debus J, Wenz F: Strahlentherapie, 1. Auflage, Springer, 2006.

**Zeitschriften/Journale (in alphabetischer Reihenfolge; Internetzugriff über der Rechner des Institutes oder im Original in der institutseigenen Bibliothek vorhanden):**

Cancer

Cancer Radiothérapie

Der Onkologe

Info Onkologie

International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics

Journal of Clinical Oncology

Radiotherapy and Oncology

Strahlentherapie und Onkologie

### **Abschluss der Weiterbildung zum Facharzt**

Die Teilnahme an den aufgeführten Angeboten zur Weiterbildung sichert den raschen und zuverlässigen Erwerb der Facharztstufe. Dies wird durch folgende Bescheinigungen bestätigt:

- Bescheinigungen im Rahmen der halbjährlichen fachlichen Mitarbeitergespräche
- Bestätigung der Teilnahme an Tumorkonferenzen im Mitarbeiterkalender
- Bestätigung von Teilnahmen an Kongressen, Symposien, Weiterbildungsveranstaltungen
- Dokumentation der gehaltenen Vorträge zu den biologischen, physikalischen und klinischen Grundzügen der Radioonkologie
- Kopie der Publikationen.

Die Teilnahme an den Vorträgen bzw. Veranstaltungen sowie der Stand der erworbenen Kenntnisse werden vor der Ausstellung des Facharztzeugnisses klinikintern von einem der Weiterbildungsberechtigten überprüft. Ferner erfolgt vor der Ausstellung des Facharztzeugnisses noch ein ca. 1-stündiges fachliches Gespräch des Weiterbildungsassistenten mit dem Chefarzt und dem betreuenden Tutor. Gleichzeitig erfolgt eine Simulation des praktischen Teiles der Facharztprüfung, vor allem um den Prüfling auf die originale Situation vorzubereiten.