

Weiterbildung zum Facharzt für Strahlentherapie

Klinik für Strahlentherapie, Universitätsklinikum Freiburg



Curriculum

Version Dezember 2022

Prof. Dr. Anca-Ligia Grosu

Ärztliche Direktorin

Weiterbildungscurriculum zur Fachärztin/zum Facharzt für Strahlentherapie

Einleitung

Unser Curriculum orientiert sich an der Weiterbildungsordnung der Landesärztekammer Baden-Württemberg (WBO), dem *DEGRO-Curriculum zur Weiterbildung zum „Facharzt für Strahlentherapie“ Version 2022* (siehe www.degro.org), den Empfehlungen der Richtlinien sowie an den Erfahrungen der eigenen Klinik. Das Gebiet Strahlentherapie umfasst die Strahlenbehandlung maligner und benigner Erkrankungen einschließlich der medikamentösen und physikalischen Verfahren zur Radiosensibilisierung und Verstärkung der Strahlenwirkung am Tumor unter Berücksichtigung von Schutzmaßnahmen der gesunden Gewebe. Die Weiterbildungszeit beträgt 60 Monate Strahlentherapie unter Befugnis an Weiterbildungsstätten, davon können zum Kompetenzerwerb bis zu 12 Monate Weiterbildung in anderen Gebieten erfolgen. Die Klinik verfügt über die Weiterbildungsbefugnis für die volle Weiterbildungszeit. Die aktuelle Version des Curriculums berücksichtigt die Erneuerungen durch die neue Weiterbildungsordnung (WBO 2020) sowie die zum aktuellen Zeitpunkt geltenden Empfehlungen der deutschen Gesellschaft für Radioonkologie (DEGRO).

„Am 1. Juli 2020 ist in Baden-Württemberg die neue Weiterbildungsordnung (WBO 2020) in Kraft getreten. Neben der Integration von neuen Methoden bei Diagnostik und Therapie in der Weiterbildung liegt das Hauptaugenmerk auf der Vermittlung von Kompetenzen. Es werden kognitive und Methodenkompetenzen gefordert. Dies sind sachliche und fachliche Kenntnisse, die erworben werden müssen. Handlungskompetenzen werden immer dann gefordert, wenn Erfahrungen und Fertigkeiten für eine selbstständige Ausführung einer Diagnostik oder Therapie gelernt und bis zur Selbstständigkeit vervollkommen werden müssen.“

Quelle: www.aerztekammer-bw.de, Stand 30.11.2022

Weiterbildungsverantwortliche/Ansprechpartner*innen

Prof. Dr. Anca-Ligia Grosu Ärztliche Direktorin

Klinikstruktur

Die Klinik für Strahlenheilkunde der Universitätsklinik Freiburg, dessen Einzugsgebiet stretcht sich über ein Gebiet von Basel bis Karlsruhe erstreckt, deckt das komplette Spektrum der Strahlentherapie ab. Pro Jahr werden über 3.000 Patient*innen an insgesamt fünf Linearbeschleunigern (darunter ein Tomotherapiegerät), oder mittels intraoperativer Strahlentherapie oder Brachytherapie hochpräzise und individuell behandelt. Das Gebiet umfasst die strahlentherapeutische Behandlung maligner und benigner Erkrankungen einschließlich medikamentöser und physikalischer Verfahren zur Radiosensibilisierung und Verstärkung der

Wirkung der Strahlentherapie am Tumor unter Berücksichtigung von Schutzmaßnahmen der gesunden Gewebe.

Weiterbildungsstruktur

Facharzt/Fachärztin für Strahlentherapie

Gebietsdefinition	Das Gebiet Strahlentherapie umfasst die Strahlenbehandlung maligner und benigner Erkrankungen einschließlich der medikamentösen und physikalischen Verfahren zur Radiosensibilisierung und Verstärkung der Strahlenwirkung am Tumor unter Berücksichtigung von Schutzmaßnahmen der gesunden Gewebe.
Weiterbildungszeit	60 Monate Strahlentherapie unter Befugnis an Weiterbildungsstätten, davon - können zum Kompetenzerwerb bis zu 12 Monate Weiterbildung in anderen Gebieten erfolgen.

Quelle: Weiterbildungsordnung der Landesärztekammer Baden-Württemberg (WBO 2020)

Grundsätzlich sind die Weiterbildungszeiten, die zu durchlaufenden Arbeitsplätze sowie die nachweislich eigenständig zu erbringenden Leistungen in der Weiterbildungsordnung aufgeführt, die bei der jeweiligen Landesärztekammer eingesehen werden kann. Es ist selbstständig ein E-Logbuch zur Dokumentation der Weiterbildung (gemäß der Weiterbildungsordnung der Landesärztekammer Baden-Württemberg bzw. Landesärztekammer Baden-Württemberg) zu führen.

Spezielle Inhalte der Facharzt-Weiterbildung Strahlentherapie

KOGNITIVE UND METHODENKOMPETENZ Kenntnisse	HANDLUNGSKOMPETENZ Erfahrungen und Fertigkeiten
Übergreifende Inhalte der Facharzt-Weiterbildung Strahlentherapie	
Wesentliche Gesetze, Verordnungen und Richtlinien	
Indikationsstellung	
	Indikationsstellung für alle strahlentherapeutischen Verfahren unter Berücksichtigung der spezifischen Risiken und möglicher Komplikationen
	Bewertung und Vergleich der unterschiedlichen strahlentherapeutischen Verfahren
	Indikationsstellung und Befundinterpretation von vorbereitender und weiterführender Diagnostik im Rahmen von strahlentherapeutischen Behandlungen
Strahlenschutz	
Grundlagen des Strahlenschutzes beim Patienten und Personal einschließlich der Personalüberwachung und des baulichen und apparativen Strahlenschutzes	
Grundlagen des Umgangs mit offenen und geschlossenen radioaktiven Strahlen	

	Voraussetzungen zur Erlangung der erforderlichen Fachkunden im gesetzlich geregelten Strahlenschutz
Medizinische Strahlenphysik und Informationstechnologie	
Grundlagen der Radioaktivität, Strahlerzeugung, Strahlcharakteristik sowie der Wechselwirkungen von Strahlung mit Materie	
Dosimetrie und Bestrahlungsplanungssysteme sowie in der Strahlentherapie eingesetzte Geräte, z. B. Linearbeschleuniger, sonstige Teilchenbeschleuniger, radioaktive Quellen, Röntgentherapie, Bildgebungsanlagen, Zusatzgeräte	
Strahlentherapeutisch relevante Informationstechnologie	
Strahlenbiologie	
Biologie unterschiedlicher Strahlenarten, insbesondere linearer Energietransfer (LET) und relative biologische Wirksamkeit (RBE)	
Biologische Grundlagen der Strahlenbehandlung gutartiger Erkrankungen	
Akute und späte Nebenwirkungen an gesunden Geweben	
	Bewertung von Risiken für strahlentherapieassoziierte Nebenwirkungen, insbesondere Spätfolgen (Toleranzdosen, linear-quadratisches Modell, Dosisvolumeneffekte von Normalgewebsschäden) einschließlich Einsatz von Radioprotektoren
Strahlenbiologie von Tumoren	
	Bewertung von Tumorkontrollwahrscheinlichkeiten
Strahlenbiologie der Kombination der Bestrahlung mit medikamentösen und physikalischen Verfahren	
	Bewertung der Radiosensibilisierung und Verstärkung der Strahlenwirkung
Strahlentherapie gutartiger Erkrankungen	
Konzepte der strahlentherapeutischen Behandlung gutartiger Erkrankungen	
	Strahlentherapeutische Behandlung auch im Kontext interdisziplinärer Behandlungskonzepte von gutartigen Erkrankungen
Grundlagen der Onkologie	
Interdisziplinäre Behandlungskonzepte	
Grundlagen der Tumorbiologie und Tumorpathologie einschließlich der molekularen Diagnostik und Kategorisierung onkologischer Erkrankungen	

Grundlagen nicht-radioonkologischer Therapieverfahren in interdisziplinären Konzepten, insbesondere operative Verfahren, systemische Therapien einschließlich myeloablativer Verfahren, Radionuklidtherapie und immunologischer Therapie	
	Indikationsstellung zur radioonkologischen Kombinationsbehandlung
Tumorerkrankungen	
	Strahlentherapeutische Behandlung, auch im Kontext interdisziplinärer Behandlungskonzepte von verschiedenen Tumorentitäten einschließlich onkologischer Notfälle und der Behandlung von Metastasen, insbesondere <ul style="list-style-type: none"> – Tumore des zentralen Nervensystems – Kopf-Hals-Tumore – gastrointestinale Tumore – Tumore der Lunge und des Mediastinum – Tumore der Brust – gynäkologische Tumore – urologische Tumore – Lymphome und Leukämien – Knochen- und Weichteilsarkome – Hauttumore – Tumore mit unbekanntem Primärtumor – Tumore des Auges und der Orbita – pädiatrische Tumore
Bestrahlungsplanung und Therapieverifikation	
Lagerung und Immobilisation von Patienten	
	Indikation und Durchführung bildgebender Verfahren zur Therapieplanung und Verifikation der Bestrahlungsfelder, insbesondere konventionelle Simulation, CT- Simulation
	Definition von Tumorumfängen und Normalgeweben anhand bildgebender Methoden
	Computergestützte Bestrahlungsplanung auf der Basis von CT-Untersuchungen für die Strahlentherapie unter Berücksichtigung möglicher Kombinationstherapien und interdisziplinärer Behandlungen, ggf. unter Einbeziehung weiterer bildgebender Verfahren, z. B. MRT, Positronenemissionstomographie (PET) Nachgewiesene Zahl/Richtlinie: 500, davon <ul style="list-style-type: none"> – CT verschiedener Körperregionen 200
Externe Strahlentherapie	

	<p>Durchführung von externer Strahlentherapie mit Linearbeschleunigern einschließlich Ersteinstellung, Genauigkeitskontrolle, Korrekturen, Dokumentation, Überwachung des Patienten, Erkennung und Behandlung von Nebenwirkungen, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> - 50 bei gutartigen Erkrankungen <p>450 bei bösartigen Erkrankungen mit Linearbeschleuniger</p>
Brachytherapie	
Grundlagen der Anwendung umschlossener radioaktiver Stoffe zur permanenten Implantation, zur Afterloadingtherapie sowie zur endovaskulären Strahlentherapie	
	<p>Durchführung von Brachytherapie, insbesondere bei Tumoren des weiblichen Genitale,</p> <p>Nachgewiesene Zahl/Richtlinie: 100, davon 60 mit Afterloading-Einrichtung</p>
Medikamentöse Tumorthherapie und Supportivtherapie	
Begleitbehandlungen zur Verstärkung der Strahlenwirkung im Tumor und zur Protektion gesunder Gewebe	
	<p>Indikation, Durchführung und Überwachung der systemischen Tumorthherapie in Kombination mit Bestrahlungen bei soliden Tumorerkrankungen einschließlich der Beherrschung auftretender Komplikationen in Behandlungsfällen,</p> <p>Nachgewiesene Zahl/Richtlinie: 500, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> - 100 mit Chemotherapie
	Strahlentherapeutische Nachsorge von Tumorpatienten
	Regelmäßige Teilnahme an interdisziplinären Tumorkonferenzen, davon
	- 20 Falldarstellungen
Pharmakologie und Wirkungsweise von medikamentösen Tumorthapien	
	Indikationsstellung zur medikamentösen Tumorthherapie unter Berücksichtigung von Komorbiditäten
	Prävention, Erkennung und Behandlung spezifischer Nebenwirkungen von Tumortheraeutika
Aspekte der Nachsorge bei medikamentöser Tumorthherapie	

Grundlagen der Supportivtherapie und Rehabilitation bei Tumorerkrankungen	
	Prophylaktische und interventionelle Supportivtherapie, insbesondere Antiemese, Ernährungsberatung und Diätetik einschließlich enteraler und parenteraler Ernährung, Infektionsprophylaxe und Therapie von Infektionen, Antikoagulation
	Einleitung und Überwachung physikalischer Maßnahmen
Psychogene Symptome, somatopsychische Reaktionen und psychosoziale Zusammenhänge	
	Infusions-, Transfusions- und Blutersatztherapie sowie parenterale Ernährung
	Einleitung und Überwachung rehabilitativer Maßnahmen
	Betreuung palliativmedizinisch zu versorgender Patienten

Allgemeine Inhalte der Weiterbildung

KOGNITIVE UND METHODENKOMPETENZ Kenntnisse	HANDLUNGSKOMPETENZ Erfahrungen und Fertigkeiten
Grundlagen	
Ethische, wissenschaftliche und rechtliche Grundlagen ärztlichen Handelns	
	Vertiefung und Stärkung berufsspezifischer Haltungen zum Wohl des Patienten, die auf ärztlicher Expertise, anerkannten ethischen Grundsätzen, Kommunikativität, Kollegialität und präventivem Engagement beruhen
Grundlagen ärztlicher Begutachtung	
	Maßnahmen der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements einschließlich des Fehler- und Risikomanagements sowie Anwendung von Leit- und Richtlinien
Grundlagen der Transplantationsmedizin und Organisation der Organspende	
Ökonomische und strukturelle Aspekte des Gesundheitswesens	
	Hygienemaßnahmen
	Ärztliche Leichenschau
Patientenbezogene Inhalte	
	Management (nosokomialer) Infektionen mit multiresistenten Erregern
	Beratung über präventive und rehabilitative Maßnahmen einschließlich der Verordnung von Heil- und Hilfsmitteln sowie Indikationsstellung und Überwachung physikalischer Therapiemaßnahmen
	Situationsgerechte ärztliche Gesprächsführung einschließlich der Beratung von Angehörigen

	Aufklärung und Befunddokumentation
	Durchführung einer strukturierten Patientenübergabe
Psychosomatische Grundlagen	
Psychosoziale, umweltbedingte und interkulturelle Einflüsse auf die Gesundheit sowie Zusammenhang zwischen Krankheit und sozialem Status	
Besondere Situationen bei der Betreuung von Schwerstkranken und Sterbenden	
	Therapieentscheidungen am Lebensende einschließlich Angehörigengespräche
Symptome der Verletzung von körperlicher und/oder psychischer Integrität	
	Beurteilung von Besonderheiten der Erkrankungen und Einschränkungen im Alter
Genderaspekte und Aspekte der Geschlechtsidentität	
Telemedizin	
Behandlungsbezogene Inhalte	
Ätiologie, Pathophysiologie und Pathogenese von Krankheiten	
	Medizinische Notfallsituationen, insbesondere lebensrettende Sofortmaßnahmen
Seltene Erkrankungen	
	Pharmakotherapie, Pharmakovigilanz und Arzneimitteltherapiesicherheit sowie Arzneimittelmissbrauch
	Schmerzprävention und allgemeine Schmerztherapie bei akuten und chronischen Schmerzen
	Interdisziplinäre und interprofessionelle Zusammenarbeit
	Impfwesen/Durchführung von Schutzimpfungen
Besonderheiten bei der Betreuung von Menschen mit Behinderung	
Technisch-diagnostische Inhalte im Zusammenhang mit gebietsspezifischen Fragestellungen	
Präanalytik und labortechnisch gestützte Nachweisverfahren	
	Point-of-Care-Diagnostik mit visueller oder apparativer Ausstattung
	Indikationsstellung und Befundinterpretation des krankheitsbezogenen Basislabors
	Interdisziplinäre Indikationsstellung zur weiterführenden Diagnostik einschließlich der Differentialindikation und Interpretation bildgebender Befunde

Besondere Schwerpunkte unserer Klinik:

Spezielle Verfahren und Behandlungen

- Kombinationstherapien: Strahlentherapie in Kombination mit Chemotherapie, Immuntherapie, strahlenprotektiven Substanzen

- Integration bildgebender Verfahren (MR, PET, SPECT, IGRT, Ultraschall) in die Zielvolumensdefinition und das Therapie-Monitoring
- Hochpräzisionsstrahlentherapie: Stereotaktische Strahlentherapie/Radiochirurgie im Kopf- und Körperstammbereich
- Bildgeführte Strahlentherapie (Image Guided Radiotherapy /IGRT)
- HDR-Brachytherapie,
- Intraoperative Strahlentherapie (IORT)
- Hyperthermie
- Rebestrahlungen

Sonderbereiche und Arbeitsgruppen

- Sektion interventionelle Strahlentherapie
- Sektion translationale Radioonkologie
- Sektion klinische Forschung in der Radioonkologie
- Abteilung Medizinische Physik
- Klinische und Administrative Informatik
- Sektion Strahlenbiologie

Übersicht Rotationen in der Weiterbildung

Ein wesentliches Organisationselement der Weiterbildung, speziell zum Ausbau eigener klinischer Erfahrungen und zum systematischen Erwerb von klinischen Kenntnissen und Fertigkeiten, ist die Rotation. Bestimmte Abschnitte der Rotation können auch parallel zueinander absolviert werden. Die Reihenfolge kann hierbei abweichen.

1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr
Station	Ambulanz und Planung		Gerätekunde	Brachytherapie, IORT <i>Einteilung i.d.R. zeitgleich mit anderen Bereichen</i>

Im Verlauf der Rotation müssen die im Weiterbildungskatalog geforderten Leistungen erbracht werden. Der/die Weiterbildungsbefugte soll nach Durchlaufen einer Arbeitsstation das erworbene Wissen der Weiterbildungsassistent*innen und die erlernten Untersuchungs- und Behandlungsmethoden im eLogbuch dokumentieren. Die Anzahl durchgeführter Untersuchungs- und Behandlungsmethoden (Erstellung von Behandlungskonzepten, Bestrahlungsplanung, externe Strahlentherapie, Brachytherapie, Chemotherapie, Transfusionen) orientiert sich an den Vorgaben der Weiterbildungsordnung der Landesärztekammer Baden-Württemberg und ist im eLogbuch aufzuführen. Es werden mindestens jährliche Gespräche über den Stand der Weiterbildung durchgeführt und im eLogbuch dokumentiert.

Interne Fortbildungen

- Tumorboards

Moderne, speziell kurative Therapiekonzepte in der Onkologie sind hochkomplex und bedürfen der interdisziplinären Kooperation und Abstimmung. Hier bestehen vor allem Interdependenzen zwischen Strahlentherapie, chirurgischen Disziplinen und internistischer Onkologie. Diesem muss in der Weiterbildung unbedingt Rechnung getragen werden. Die Teilnahme an Tumorboards bzw. interdisziplinären Konferenzen ist deshalb obligat.

- **Abteilungsfortbildung** (wöchentlich)
- **Journal Club** (wöchentlich)

Es finden regelmäßige Fortbildungsveranstaltungen statt, diese werden von Fachärzt*innen oder von den Weiterbildungsassistent*innen unter Supervision eines Facharztes für Strahlentherapie, Medizinphysikers oder Strahlenbiologen gehalten. Schriftliche Zusammenfassungen des Vortrages oder die präsentierten Folien gehen in das eigene Curriculum ein.

Externe Fortbildungen

Bezüglich des Erwerbs der Fachkunde im **Strahlenschutz** müssen die erforderlichen Kurse (**Kenntniskurs, Grundkurs, Spezialkurs**) erfolgreich absolviert werden. Im Rahmen der Facharztweiterbildung wird auch die entsprechende Sachkunde im Strahlenschutz erworben und bescheinigt. Die Teilnahme an einem **Strahlenbiologiekurs** (z.B. Dresden, ESTRO), Physikkurs (z.B. Heidelberg, ESTRO) und **Imagingkurs** ist empfehlenswert.

Dokumentation

Die Dokumentation erfolgt durch die Weiterbildungsassistent*innen und Weiterbildungsbefugten in einem eigens dafür vorgesehenen elektronischen Logbuch, das von der Bundesärztekammer Baden-Württemberg zur Verfügung gestellt wird. Es erfolgt die elektronische Gegenzeichnung der Weiterbildungsbefugten. Regelmäßige (mindestens jährliche) Weiterbildungsgespräche sind zu protokollieren.

Formaler, interner Abschluss der Weiterbildung

Die Rotation gewährleistet, dass die im Weiterbildungskatalog geforderten Leistungen erbracht sind. Dieses wird dokumentiert durch:

- Dokumentation im Logbuch
- Bestätigung der Teilnahme an Fortbildungen, Kongressen, Symposien und sonstigen Weiterbildungsveranstaltungen
- Dokumentation selbst gehaltener Vorträge, Publikationen und Gutachten

Auf Basis dieser Dokumente und eines 30-minütigen Fachgespräches des Facharzt- Aspiranten mit 2 Oberärzten, einem Physiker und der Leiterin der Klinik wird vom zuständigen Oberarzt und der Leiterin der Klinik das Zeugnis für die Zulassung zur Facharztprüfung erstellt.

Literaturempfehlungen:

Die Kenntnis der relevanten Leitlinien ist im Sinne der evidenzbasierten Medizin unverzichtbar. Die folgende Liste stellt eine unverbindliche Auswahl ohne Anspruch auf Vollständigkeit dar, für die einzelnen Weiterbildungsbereiche sind sowohl Kompendien als auch ausführliche Fachbücher genannt.

Leitlinien und Manuale:

AWMF (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fach-gesellschaften): Unter www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/index.html finden sich die Leitlinien der Fachgesellschaften sowie

die des Informationszentrums für Standards in der Onkologie (ISTO) der Deutschen Krebsgesellschaft (auch über www.krebsgesellschaft.de)

Die Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Radioonkologie (DEGRO) e.V., der Deutschen 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. Unter www.uptodateonline.com können jeweils aktuelle Informationen zu verschiedenen Erkrankungen und ihren Therapien eingesehen werden.

Bücher (in alphabetischer Reihenfolge):

Bamberg M, Molls M, Sack H (Eds.) Radio-Onkologie. Lehrbuch Band I und II, Zuckschwerdt Verlag München 2009

DeVita, Hellman, and Rosenberg's Cancer: Principles & Practice of Oncology, Lippincott Williams&Wilki; 12th edition 2023

Hall E.J.: Radiobiology for the Radiologist, Lippincott Williams & Wilkins 8. Edition 2018

Herrmann Th, Baumann M: Klinische Strahlenbiologie, Urban & Fischer 2006

Giordano F., Wenz F: Strahlentherapie kompakt, Urban u. Fischer 2019

Grosu AL, Nieder C: Target Volume Definition in Radiation Oncology, Springer 2015

Halperin EC, Wazer DE, Perez CA, Brady LW: Principles and Practice of Radiation Oncology, Lippincott Williams & Wilkins 7th edition 2018

Wannenmacher M, Debus J, Wenz F: Strahlentherapie, Springer 2013

Zeitschriften/Journals (empfehlenswerte Auswahl in alphabetischer Reihenfolge):

International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics International

Journal of Radiation Biology

Radiotherapy and Oncology

Radiation Oncology

Strahlentherapie und Onkologie

Journal of Clinical Oncology

Lancet Oncology

Freiburg, 09.12.2022

Prof. Dr. Anca-Ligia Grosu

Ärztliche Direktorin