



DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR RADIOONKOLOGIE e.V. • Robert-Koch-Platz 7 • D - 10115
Berlin

AKADEMIE

Curriculum zur Weiterbildung
zum „Facharzt für Strahlentherapie“
der Akademie der „Deutschen Gesellschaft für
Radioonkologie“ (DEGRO)
zur „Fort- und Weiterbildung in der Radioonkologie“
Version 2016

Inhaltsverzeichnis

1	Präambel	1
2	Lernziele „Strahlenbiologie“	3
3	Lernziele „Physik und Strahlenschutz“	5
4	Lernziele „Strahlentherapeutische Techniken“	7
5	Lernziele „Klassifizierung von Akut- und Spätreaktionen, Supportivtherapie“	9
6	Lernziele „Palliative Strahlentherapie“	11
7	Lernziele „Strahlentherapie bei gutartigen Erkrankungen“	13
8	Lernziele „Organbezogene Entitäten inkl. Radiochemotherapie und targeted drugs“	15
9	Lernziele „Bildgebung in der Strahlentherapie“	22
10	Lernziele „BVDST-relevante Komplexe, Abrechnung/DRG“	24
11	Lernziele „Sonstiges“	26

Dieses Curriculum fasst thematisch und stichwortartig zusammen, was aus Sicht der Akademie der „Deutschen Gesellschaft für Radioonkologie“ (DEGRO) zur „Fort- und Weiterbildung in der Radioonkologie“ inhaltlich während der mindestens 5-jährigen Weiterbildungszeit zum „Facharzt für Strahlentherapie“ im Rahmen der Ausbildung durch den/die Weiterzubildende/n behandelt / bearbeitet werden sollte. Keinesfalls ersetzt es die bestehenden, verbindlichen Weiterbildungsordnungen der jeweiligen Landesärztekammern, die in diesen enthaltenen Inhalten und Leistungszahlen oder die entsprechenden Logbücher. Es erhebt auch keinen Anspruch auf „Deckungsgleichheit“ mit den genannten Weiterbildungsordnungen der Landesärztekammern und auch nicht auf Vollständigkeit im Sinne der Weiterbildungsordnungen. Vielmehr soll es sowohl den Weiterzubildenden wie auch den Weiterbildungern einen weiteren, kurzen Überblick über die Themenschwerpunkte der Weiterbildung aus Sicht der Akademie geben. Dieses Curriculum ist nicht statisch, es soll durch die Akademie regelmäßig überarbeitet und ergänzt werden – Hinweise von Weiterzubildenden / Weiterbildungern sind hierzu stets willkommen. Die Akademie wird sich dafür einsetzen, dass zumindest ein Großteil der in dem Curriculum genannten Aspekte im Rahmen der von der Akademie anerkannten – und stets auf der Akademie-Unterseite der DEGRO-Homepage ersichtlichen – Fort- und Weiterbildungskurse innerhalb eines Turnus von mindestens 5 Jahren (= Mindestweiterbildungszeit) wiederholt behandelt werden. Hierzu sind alle strahlentherapeutischen Institutionen und Weiterbildungler in Deutschland explizit dazu aufgefordert, zusammen mit der Akademie Kurse auf hohem Niveau anzubieten. Da es vermutlich nicht gelingen wird, sämtliche Aspekte in eigenen Kursen zu behandeln, wird zusätzlich auf die empfohlene Nutzung weiterer Kursangebote – explizit sei hier das Kursangebot der ESTRO („European Society for Radiotherapy and Oncology“) genannt – verwiesen. Dieses Curriculum baut auf

einer schon länger existierenden „Leitlinie zur Weiterbildung zum Facharzt für Strahlentherapie“ der DEGRO auf und soll diese stetig aktualisiert ergänzen. Den Verfassern dieser ersten Leitlinie sei hier noch einmal ausdrücklich für ihr Engagement gedankt, ohne dass das weitere Wirken der Akademie und die Weiterentwicklung im Sinne des vorliegenden, überarbeiteten Curriculums nicht möglich gewesen wäre.

Lernziele „Strahlenbiologie“

- Grundlagen der molekularen und zellulären Strahlenwirkung:
 - u.a. Zellüberleben, DNA-Reparatur, Zellzyklus, Modifikation der Strahlenantwort, LET, RBW, Signaltransduktion
- Grundlagen der Strahlenbiologie von Tumor und Normalgewebe:
 - u.a. 5 Rs der Strahlenbiologie, neue Erkenntnisse der Tumorbiologie, Hypoxie, Mikromilieu, Immunbiologie
- Frühe Normalgewebsreaktionen:
 - ZNS, Herz, Lunge, Niere, Leber, Pankreas, Haut, Knochen, Weichteile, Harnblase, Darm, Sinnesorgane
- Fraktionierung, Hypofraktionierung, Stereotaxie
- Gesamtbehandlungszeit
- Volumeneffekt und NTCP
- Re-Bestrahlung
- Späte Normalgewebsfolgen:
 - Organ-spezifisch (ZNS, Herz, Lunge, Leber, Darm, Pankreas, Niere, Harnblase, Weichteile, Haut, Knochen, Sinnesorgane)
- Strahlenwirkung auf Fortpflanzungsorgane und Strahlenrisiko allgemein
- Kombinierte Radiochemotherapie:

-
- u.a. Wechselwirkungen zwischen Radiotherapie und Chemotherapeutika
 - Molekulares und biologisches Targeting
 - u.a. grundlegendes Konzept, Target-Identifizierung, Target-Validierung
 - Individualisierung und Personalisierung der Strahlentherapie
 - u.a. Omics, Definition von prognostischen und prädiktiven Markern
 - Molekulare, zelluläre und gewebs-spezifische Effekte durch Partikeltherapie

Lernziele „Physik und Strahlenschutz“

- Strahlenschutzrecht
- Grundlagen des Strahlenschutzes
- Strahlenschutzgrundsätze
 - Rechtfertigung, Dosisbegrenzung, Vermeidung
- Organisation des betrieblichen Strahlenschutzes
- Natürliche und zivilisatorische Strahlenexposition
- Strahlenschutzbereiche, Grenzwerte für Patient, Personal und Umgebung, Personendosimetrie
- Stochastische und deterministische Strahlenwirkungen
- Fehler- und Risikomanagement
- Struktur der Materie
- Ionisierende Strahlung, Strahlenarten, Radioaktivität, Strahlerzeugung
- Radionuklide, Grundlagen der Nuklearmedizin
- Dosisbegriffe, Dosismessung
- Wechselwirkung von Strahlung und Materie, Dosisverteilungen
- Technische Evolution der Strahlentherapie / historische Bestrahlungsgeräte
- Aufbau und Funktionsweise von med. Linearbeschleunigern und Kollimatoren

- Volumendefinition nach ICRU
- Dosisberechnungsalgorithmen
- Bestrahlungstechniken in der Teletherapie / 3D-Bestrahlungsplanung
- Intensitätsmodulierte Techniken / VMAT / Tomotherapie
- Planqualitätsanalyse
 - Isodosen, DVH, Konformität, Homogenität
- Biologische Bestrahlungsplanung
- Planverifikation,
 - Gamma-Index-Analyse, DVH-Vergleich
- Simulation
 - klassisch, virtuell, am CT
- IGRT
- Gating und adaptive Strahlentherapie
- Brachytherapie
 - technische Voraussetzungen / Gerätetechnik, Volumendefinition, Bestrahlungsplanung, Plananalyse, Applikation
- Spezielle Bestrahlungstechniken
 - IORT, stereotaktische Strahlenbehandlung, Strahlenbehandlung der gesamten Haut
- Therapie mit Protonen, Neutronen, Schwerionen, etc.
- Grundlagen der Bildgebung
 - Gerätetechnik, Rekonstruktion, Fusionierung, Registrierung, Segmentierung

Lernziele „Strahlentherapeutische Techniken“

- HDR- & LDR-Brachytherapie inkl. Seed-Implantation
- Bestrahlungsplanung in der Brachytherapie
- Spezifikation der Dosisverteilung im Zielvolumen bei der Brachytherapie
- 3D Planung, virtuelle und CT-Simulation
- GTV, CTV, PTV und relevante ICRU- bzw. DIN-Empfehlungen
- Zielvolumendefinition & Konturierung, Bestimmung des Zielvolumens in der klinischen Praxis
- Spezifikation der Dosisverteilung im Zielvolumen bei externer RT
- Typische Bestrahlungstechniken
- Prinzipien, Techniken und Anwendungen der konformalen RT und IMRT/VMAT inkl. ICRU50, ICRU62 und ICRU83 Reports
- Besondere Techniken
 - Ganzkörperbestrahlung, Strahlenbehandlung der gesamten Haut, Ruthenium-Augenschalen
- IORT mittels Röntgenstrahlung bzw. Elektronen
- Stereotaktische Bestrahlungstechniken
 - kraniell & extrakraniell

-
- Strahlenbehandlung mit Protonen/Schwerionen, Prinzipien & klinische Anwendungen
 - Modalitäten der Bildgebung, Verfahren, Technologie
 - z.B. Computertomographie, Ultraschall, MRT, PET
 - Entwicklungen in der Bildgebung
 - z.B. PET-CT
 - MR-bildgeführte Radiotherapie (MRgRT)
 - Image-guided Radiotherapy (IGRT)
 - Ultraschall-basierte IGRT
 - IGRT mittels Oberflächen-Scanning
 - Deep-Inspiration Breathhold-Techniken
 - z. B. beim Mamma-Ca
 - Gating/Tracking
 - Kombinierte Strahlentherapie und Hyperthermie

Lernziele „Klassifizierung von Akut- und Spätreaktionen, Supportivtherapie“

- Radiogene Akut- und Spätreaktionen der in der klinischen Radioonkologie wesentlichen Organe / Organsysteme
 - klinische Manifestierung sowie Grundlagen biologischer Mechanismen sowie deren Klassifizierung nach einer international gängigen Klassifikation (z.B. CTCAE für Akut- und LENT-SOMA für Spätreaktionen)
- Toleranzdosen wesentlicher Risikoorgane
 - z.B. nach den evidenzbasierten Vorgaben der QUANTEC Tabellen für die normofraktionierte Bestrahlung sowie die Toleranzdosistabellen der AAPM TG [American Association of Physicists in Medicine Task Force] für die hypofraktionierte Bestrahlung
- Supportivtherapie bei radiogenen Akut- sowie Spätreaktionen wesentlicher relevanter Normalgewebe inkl. medikamentöser und physikalischer Begleitbehandlung (auch zur Protektion gesunder Gewebe) mit auch Evidenz-basierten komplementärmedizinischen Ansätzen
- Wesentliche Organsysteme, auf die sich die o.g. 3 Punkte beziehen:
 - Haut / Schleimhaut / Unterhaut
 - Muskeln / Knochen
 - Knochenmark
 - ZNS (Hirn / Retina / N. opticus / Chiasma / Innenohr / Hypophyse / Hirnstamm)

- Peripheres Nervensystem (Rückenmark / Periphere Nerven[-plexus])
- Kopf-Hals-Bereich (Speicheldrüsen / Mandibula / Kiefergelenk / Zähne / Larynx / Schilddrüse)
- Herz / Gefäße
- Lunge
- Leber
- Gastrointestinaltrakt (Ösophagus / Magen / Dünndarm / Colon / Sigma / Rektum)
- Genito-Urethralssystem (Niere / ableitende Harnwege [Ureter / Urethra] / Harnblase / Hoden / Vulva / Vagina / Uterus / Cervix / Ovarien)
- Grundlagen der Palliativmedizin, inkl.
 - Schmerztherapie (u.a. medikamentös)
 - Ernährungsmedizin / Supportive Ernährungstherapie (enteral sowie parenteral)
 - Psychoonkologie (psychogene Symptome / somatopsychische Reaktionen / psychosoziale Zusammenhänge)
 - Supportivtherapie bei kombinierter Radiochemotherapie, Blutersatztherapie sowie sonstiger Infusionstherapie
- Rehabilitation / Nachsorge

Lernziele „Palliative Strahlentherapie“

- Definition palliative Strahlentherapie
- Grundkenntnisse in der interdisziplinäre Palliativtherapie
 - Systemtherapie, Operative Therapie, Supportive Care
- Kenntnisse der grundsätzlichen Unterschiede zwischen kurativer und palliativer Strahlentherapie
- Kenntnisse über die wichtigsten Indikationen für eine palliative Strahlentherapie:
 - Knochenmetastasen
 - Hirnmetastasen
 - Fortgeschrittene Tumorerkrankungen (z.B. Bronchialkarzinom, Kopf-Hals-Tumoren)
 - Hautmetastasen
 - Lungenmetastasen
 - Kompressionssyndrome
 - Lebermetastasen, Lebermalignome
 - Tumorblutung
 - Rektumkarzinomrezidive
 - Andere Tumorrezidive
 - Splenomegalie
 - Sonstige Situationen

- Kenntnis der unterschiedlichen Fraktionierungsschemata in der palliativen Strahlentherapie und der strahlenbiologischen Implikationen
 - Hypofraktionierung, Akzelerierung, Einzeitbestrahlung
- Notfälle in der Strahlentherapie
 - Obere Einflusstauung, Tumorblutungen, drohender Querschnitt, Hirndrucksymptomatik
- Grundkenntnisse der palliativen Strahlentherapie bei nicht-malignen Erkrankungen
 - z.B. Sialorrhoe bei amyotropher Lateralsklerose (ALS)
- Grundlagen der Palliativmedizin, inkl.
 - Schmerztherapie (u.a. medikamentös)
 - Ernährungsmedizin / Supportive Ernährungstherapie (enteral sowie parenteral)
 - Psychoonkologie (psychogene Symptome / somatopsychische Reaktionen / psychosoziale Zusammenhänge)
 - Supportivtherapie, Blutersatztherapie sowie sonstiger Infusionstherapie
- Grundkenntnisse der Hospizarbeit
- Grundkenntnisse komplementärer und alternativer Medizin am Lebensende

Lernziele „Strahlentherapie bei gutartigen Erkrankungen“

- Definition Strahlentherapie bei gutartigen Erkrankungen
- Unterscheidung maligne und nicht-maligne Erkrankungen
- Kenntnisse der grundsätzlichen Unterschiede zwischen der Strahlentherapie maligner und nicht-maligner Strahlentherapie
- Kenntnisse der Epidemiologie, Ätiologie und Pathogenese der wichtigsten gutartigen, nicht-malignen Erkrankungen
- Kenntnisse über die grundsätzlichen nichtstrahlentherapeutischen Behandlungsmöglichkeiten bei den wichtigsten gutartigen, nicht-malignen Erkrankungen
- Kenntnisse über die wichtigsten Indikationen für eine Strahlentherapie bei nicht-malignen Erkrankungen:
 - die Behandlung benigner Tumoren (z.B. Meningiome oder Desmoide)
 - die Behandlung von degenerativen Gelenkerkrankungen, z.B. Gelenkarthrosen, Epicondylitis humeroradialis (Tennisellenbogen) und schmerzhafter Ferseubeinsporn (plantare Fasciitis)
 - die Behandlung hyperplastischer und hypertrophischer Prozesse (z.B. Keloid, endokrinen Orbitopathie, Pseudotumors orbitae, Induratio penis plastica, Dupuytren'schen Kontraktur, postoperative Ossifikationsprophylaxe nach TEP-Implantation)

-
- die Bestrahlung zur Okklusion von Gefäßmissbildungen (z.B. Hämangiomen, cerebralen arteriovenösen Malformationen)
 - die Bestrahlung von entzündlichen Erkrankungen (z.B. Panaritium ossale, Schweißdrüsenabszesse, chronischer Parotitis, nicht heilenden Fisteln)
 - Kenntnisse der strahlenbiologischen Grundlagen der gutartigen, nicht-malignen Erkrankungen
 - Kenntnisse über die für die Strahlentherapie der gutartigen, nicht-malignen Erkrankungen zur Verfügung stehenden indikationsabgestimmten, technischen strahlentherapeutischen Möglichkeiten
 - Vom Orthovoltgerät über den modernen Linearbeschleuniger mit IMRT bis zur Stereotaxie
 - Kenntnisse über die besonderen Erfordernisse des Strahlenschutzes bei gutartigen, nicht-malignen Erkrankungen
 - Grundkenntnisse der Schmerzentstehung und der Schmerztherapie bei nicht-malignen Erkrankungen
 - Grundkenntnisse des Vorgehens bei seltenen gutartigen Erkrankungen

Lernziele „Organbezogene Entitäten inkl. Radiochemotherapie und targeted drugs“

Im Folgenden werden die relevanten organbezogenen Krankheits-Entitäten aufgelistet und die zugehörige strahlentherapeutische Indikation beschrieben. Die Kenntnis des Behandlungskonzeptes beinhaltet auch die adäquate Zielvolumendefinition (Lymphabfluss, „Boost“-Konzept etc.).

Onkologische Indikationen

- Zentralnervensystem und Sinnesorgane
 - Gutartige Tumore
 - Neurinom, Akustikusneurinom: Indikation und Behandlungskonzepte zur normofraktionierten und radiochirurgischen RT
 - Meningeom, Hämangioperizytom: definitive und postoperative Behandlungskonzepte, u. a. in Abhängigkeit der histologischen WHO-Graduierung (Meningeome WHO Grade I, II und III)
 - Hypophysentumore wie Adenome und Karzinome: Indikation und Behandlungskonzepte zur definitiven und postoperativen RT, Unterscheidung hormonproduzierend/nicht hormonproduzierend
 - Kraniopharyngeom: Indikation und Behandlungskonzepte zur definitiven und postoperativen RT
 - Chordom: Indikation und Behandlungskonzepte zur definitiven und postoperativen RT
 - Arteriovenöse Malformation: Indikation und Behandlungskonzepte zur RT

- Glomustumore/Chemodektome: Indikation und Behandlungskonzepte zur RT

Maligne Tumore

- Niedriggradige Hirntumore WHO-Grad I und II wie beispielsweise Astrozytome und Oligodendrogliome: Indikation und Behandlungskonzepte zur definitiven und postoperativen RT, Indikation zur simultanen Systemtherapie
 - Höhergradige Hirntumore WHO-Grad III und IV wie beispielsweise anaplastische Astrozytome und Glioblastome: Indikation und Behandlungskonzepte zur definitiven und postoperativen RT, Indikation zur simultanen Systemtherapie, u.a. in Abhängigkeit des molekularen Tumorprofils (MGMT-Hypermethylierung, IDH1/2-Mutation, 1p/19q-Ko-Deletion)
 - Ependymale Tumore: Indikation und Behandlungskonzepte zur definitiven und postoperativen RT, Indikation zur Bestrahlung der Neuroachse
 - Medulloblastom: Indikation und Behandlungskonzepte zur definitiven und postoperativen RT, Indikation zur Bestrahlung der Neuroachse
 - Primäres Zerebrales Lymphom: Indikation und Behandlungskonzepte zur RT, Indikation zur simultanen Systemtherapie
 - Sekundäre Hirntumore – Hirnmetastasen: Indikation und Behandlungskonzepte zur definitiven und postoperativen RT, Indikation Ganzhirnbestrahlung und Radiochirurgie
- Kopf-Hals
 - Plattenepithelkarzinom der Mundhöhle, des Oropharynx, des Larynx, des Hypopharynx: Indikation und Behandlungskonzepte zur definitiven und postoperativen RT, Indikation zur simultanen Systemtherapie inkl. Datenlage Radio-Antikörpertherapie, Konzepte zum Organerhalt, Hyperfraktionierung
 - Plattenepithelkarzinome der Nebenhöhlen: Indikation und Behandlungskonzepte zur definitiven und postoperativen RT, simultane Systemtherapie
 - Nasopharynxkarzinom: Indikation und Behandlungskonzepte zur definitiven RT, simultane Systemtherapie
 - Adenokarzinome der Speicheldrüsen: Indikation und Behandlungskonzepte zur definitiven und postoperativen RT, Indikation zur simultanen Systemtherapie

- CUP-Syndrom: Indikation und Behandlungskonzepte zur definitiven und postoperativen RT, simultane Systemtherapie, Umfelddiagnostik/Staging
- Schilddrüsenkarzinom: Indikation und Behandlungskonzepte zur definitiven und postoperativen RT
- Mamma
 - Invasives Adenokarzinom der Mamma (NST): Indikation und Behandlungskonzepte zur postoperativen RT nach brusterhaltender Operation und Mastektomie, Indikationsstellung zur RT der regionalen Lymphabflusswege, Normo-/Hypofraktionierung, Intra-operative RT (IORT), Interstitielle Brachytherapie
 - Duktales Carcinoma-in-situ (DCIS) der Mamma: Indikation und Behandlungskonzepte zur postoperativen RT
- Lunge
 - Nicht-kleinzelliges Bronchialkarzinom: Indikation und Behandlungskonzepte zur prä- und postoperativen RT sowie definitiven RT in Abhängigkeit des TNM-Stadiums, simultane Systemtherapie, Stereotaktische (hypofraktionierte) RT
 - Kleinzelliges Bronchialkarzinom: Indikation und Behandlungskonzepte zur prä- und postoperativen RT sowie definitiven RT in Abhängigkeit des TNM-Stadiums, simultane Systemtherapie, Stereotaktische (hypofraktionierte) RT, prophylaktische Ganzhirnbestrahlung
 - Pleuramesotheliom: Indikation und Behandlungskonzepte zur prä- und postoperativen RT sowie definitiven RT in Abhängigkeit des TNM-Stadiums, simultane Systemtherapie
 - Thymom: Indikation und Behandlungskonzepte zur definitiven und postoperativen RT Abhängigkeit der Masaoka-Klassifikation
 - Thymuskarzinom: Indikation und Behandlungskonzepte zur RT
- Ösophaguskarzinom
 - Plattenepithelkarzinom: Indikation und Behandlungskonzepte zur prä- und postoperativen RT sowie definitiven RT in Abhängigkeit des TNM-Stadiums und der Lokalisation (oberes, mittleres, unteres Drittel), simultane Systemtherapie

- Adenokarzinom: Indikation und Behandlungskonzepte zur prä- und postoperativen RT sowie definitiven RT in Abhängigkeit des TNM-Stadiums, simultane Systemtherapie
- Adenokarzinom des Magens: Indikation und Behandlungskonzepte zur prä- und postoperativen RT sowie definitiven RT in Abhängigkeit des TNM-Stadiums, simultane Systemtherapie
- Adenokarzinom des Pankreas: Indikation und Behandlungskonzepte zur prä- und postoperativen RT sowie definitiven RT in Abhängigkeit der Operabilität und Vollständigkeit der Resektion, simultane Systemtherapie
- Hepatobiliäres System
 - Cholangiozelluläres Karzinom: Indikation und Behandlungskonzepte zur prä- und postoperativen RT sowie definitiven RT in Abhängigkeit des TNM-Stadiums und der Lokalisation (intra-/extrahepatisch), simultane Systemtherapie, Stereotaktische (hypofraktionierte) RT (intrahepatische Lokalisation)
 - Hepatozelluläres Karzinom: Indikation und Behandlungskonzepte RT, Stereotaktische (hypofraktionierte) RT
 - Lebermetastasen: Stereotaktische (hypofraktionierte) RT
- Adenokarzinom des Rektums: Indikation und Behandlungskonzepte zur prä- und postoperativen RT (sowie definitiven RT im individuellen Fall) in Abhängigkeit des TNM-Stadiums, der Lokalisation (oberes, mittleres, unteres Drittel), simultane Systemtherapie, “kurzes” und “langes” Konzept
- Plattenepithelkarzinom des Analkanals: Indikation und Behandlungskonzepte zur definitiven und postoperativen RT, simultane Systemtherapie
- Niere und ableitende Harnorgane
 - Nierenzellkarzinom: Indikation und Behandlungskonzepte zur postoperativen RT (sowie definitiven RT im individuellen Fall)
 - Harnblasenkarzinom: Indikation und Behandlungskonzepte zur prä- und postoperativen sowie definitiven RT, simultane Systemtherapie, Organerhalt
 - Urothelkarzinom: Indikation und Behandlungskonzepte zur postoperativen RT (sowie definitiven RT im individuellen Fall), simultane Systemtherapie

- Peniskarzinom: Indikation und Behandlungskonzepte zur postoperativen sowie definitiven RT, simultane Systemtherapie, Organerhalt
- Prostatakarzinom: Indikation und Behandlungskonzepte zur postoperativen sowie definitiven RT, Indikation zur antihormonellen Therapie, Salvage-RT, Interstitielle Brachytherapie im Afterloading-Verfahren mit $^{192}\text{Iridium}$, Interstitielle Brachytherapie mit Permanentstrahlern
- Hodentumore
 - Seminom: Indikation und Behandlungskonzepte postoperativen sowie definitiven RT abhängig vom TNM-Stadium
 - Nicht-seminomatöse Keimzelltumore: Indikation und Behandlungskonzepte postoperativen sowie definitiven RT abhängig vom TNM-Stadium, Indikation zur RT zerebraler Metastasen
 - Testikuläre intra-epitheliale Neoplasie (TIN): Indikation und Behandlungskonzepte zur RT
- Gynäkologische Tumore des Beckens
 - Plattenepithelkarzinom der Cervix uteri: Indikation und Behandlungskonzepte zur postoperativen sowie definitiven RT, simultane Systemtherapie, Interstitielle Brachytherapie im Afterloading-Verfahren mit $^{192}\text{Iridium}$ als Boostkonzept
 - Adenokarzinom des Corpus Uteri (Endometriumkarzinom): Indikation und Behandlungskonzepte zur postoperativen (sowie definitiven RT im individuellen Fall), adjuvante RT als Brachytherapie im Afterloading-Verfahren mit $^{192}\text{Iridium}$
 - Plattenepithelkarzinom der Vulva: Indikation und Behandlungskonzepte zur postoperativen sowie definitiven RT, simultane Systemtherapie, RT als Brachytherapie im Afterloading-Verfahren mit $^{192}\text{Iridium}$
 - Vaginalkarzinom: Indikation und Behandlungskonzepte zur postoperativen sowie definitiven RT, simultane Systemtherapie, RT als Brachytherapie im Afterloading-Verfahren mit $^{192}\text{Iridium}$
 - Ovarialkarzinom: Indikation und Behandlungskonzepte zur RT, simultane Systemtherapie, Ganz-Abdomen-Bestrahlung im Einzelfall

- Weichteilsarkome
 - Extremitätensarkome: Indikation und Behandlungskonzepte zur prä- und postoperativen sowie definitiven RT, RT als interstitielle Brachytherapie im Afterloading-Verfahren mit ¹⁹²Iridium als Boost-Konzept, Organerhalt,
 - Retroperitoneale Sarkome: Indikation und Behandlungskonzepte zur prä- und postoperativen RT
 - Desmoide/aggressive Fibromatose: Indikation und Behandlungskonzepte zur postoperativen RT

- Lymphome
 - Morbus Hodgkin: Indikation und Behandlungskonzepte zur RT im Rahmen multimodaler Konzepte
 - Non-Hodgkin Lymphome: Indikation und Behandlungskonzepte zur RT im Rahmen multimodaler Konzepte
 - Multiple Myelome und Plasmozytom: Indikation und Behandlungskonzepte zur RT im Rahmen multimodaler Konzepte oder als definitive Therapie

- Hauttumore
 - Basalzellkarzinom und Plattenepithelkarzinom: Indikation und Behandlungskonzepte zur postoperativen sowie definitiven RT, simultane Systemtherapie
 - Malignes Melanom: Indikation und Behandlungskonzepte zur postoperativen sowie definitiven RT, adjuvante RT der Lymphabflusswege
 - Merkelzellkarzinom: Indikation und Behandlungskonzepte zur postoperativen RT, adjuvante RT der Lymphabflusswege

- Tumore bei Kindern
 - Osteosarkom, Ewing-Sarkom: Indikation und Behandlungskonzepte zur prä- und postoperativen sowie definitiven RT im Rahmen multimodaler Konzepte, Ganzlungenbestrahlung
 - Retinoblastom, Neuroblastom, Nephroblastom: Indikation und Behandlungskonzepte zur RT im Rahmen multimodaler Konzepte
 - Leukämien: Indikation und Behandlungskonzepte zur Ganzkörperbestrahlung (GKB) im Rahmen multimodaler Konzepte, Dosierungskonzepte, Techniken zur GKB

- Knochenmetastasen: Indikation und Behandlungskonzepte zur RT, Einsatz eines adäquaten Fraktionierungsschemas, Vorgehen bei Rückenmarkskompression, Re-Bestrahlung

Nicht-onkologische Indikationen

- Pterygium, Aderhaut-Hämangiom, endokrine Orbitopathie: Indikation und Behandlungskonzepte zur RT
- Entzündliche Veränderungen des Bewegungsapparates
 - Bursitis, Tendinitis, Peritendinopathia humeroscapularis, Epicondylopathia humeri, Kalkaneodynie, Achillodynie, Osteoarthritis deformans: Indikation und Behandlungskonzepte zur RT, Beachtung Strahlenschutz
- Erkrankungen von Bindegewebe und der Haut
 - Induratio penis plastica, Morbus Dupuytren, Morbus Ledderhose, Keloide/hypertrophe Narben: Indikation und Behandlungskonzepte zur RT
- Heterotope Ossifikationen: Indikation und Behandlungskonzepte zur prä- und postoperativen RT

Lernziele „Bildgebung in der Strahlentherapie“

- Grundsätzliche Kenntnisse und Fertigkeiten in der Bildgebung, die für die Bestrahlungsplanung notwendig sind.
- Kenntnisse der Technischen Grundlagen für die wichtigsten bildgebenden Verfahren (Röntgen, Ultraschall, CT, MRT, PET, Szintigraphie)
- Grundkenntnisse über den Einsatz von verschiedenen Kontrastmittel
- Grundkenntnisse der Möglichkeiten der interventionellen Radiologie
- Kenntnisse der wichtigsten radiologischen und nuklearmedizinischen Befunde bei den wichtigsten Indikationen für eine Strahlentherapie:
 - Mammakarzinom
 - Prostatakarzinom
 - Bronchialkarzinom
 - Rektumkarzinom
 - Weitere gastrointestinale Tumoren
 - Analkarzinom
 - Kopf-Hals-Tumoren
 - Hirntumoren
 - Lymphome und Leukämien
 - Weichteiltumoren
 - Tumoren der Haut und Anhangsgebilde

- Gynäkologische Tumoren
 - Urogenitale Tumoren
 - Kindliche Tumoren
 - Metastasen der verschiedenen Regionen
 - Gutartige Erkrankungen
- Kenntnisse im Strahlenschutz des Personals und des Patienten in der Röntgendiagnostik

Lernziele „BVDST-relevante Komplexe, Abrechnung/DRG“

Dieser Teil des Curriculums umfasst prinzipiell alle für die Berufstätigkeit des Facharztes für Strahlentherapie relevanten Bereiche, die sich inhaltlich nicht unmittelbar auf medizinische Aspekte beziehen und die in den übrigen Kapiteln nicht aufgeführt sind. Die genannten Bereiche stellen deshalb eine Auswahl dar.

Hervorzuheben ist der Erwerb von Kenntnissen in folgenden Bereichen:

- Organisation strahlentherapeutischer Einrichtungen (Klinik, MVZ, Praxis)
 - Arbeitsrecht
 - Personalbedarf/-planung
 - Implementierung der digitalen Patientenakte
 - Archivierung
- Qualitätsmanagement
 - ISO 9001 und vergleichbare Instrumente
- Abrechnung, mit besonderer Berücksichtigung moderner Therapieverfahren (IMRT, IGRT, ...)
 - EBM
 - GOÄ
 - DRG
- Rechtliche Grundlagen und deren konkrete Umsetzung

-
- Richtlinie Strahlenschutz
 - Röntgenverordnung
 - Ärztliche Stelle
 - Kenntnisse der Anforderungen
 - Auditvorbereitung
 - Interdisziplinäre onkologische Versorgung
 - Organzentren, Onkologische Zentren, Tumorzentren
 - Aktuelle Konzepte (z.B. SAPV, ASV)
 - Kooperation mit relevanten Institutionen im Gesundheitswesen
 - Kassenärztliche Vereinigung
 - Deutsche Krankenhausgesellschaft
 - Private und gesetzliche Krankenkassen
 - Öffentlichkeitsarbeit (Webpräsenz, soziale Medien, Printmedien)
 - von BVDST und DEGRO
 - der eigenen Institution
 - Wissenschaftliches Arbeiten im nicht-universitären Umfeld
 - Organisation und Durchführung von Studien

Lernziele „Sonstiges“

- Historie der Radiologie und Strahlentherapie
 - Entdeckung der Röntgenstrahlung
 - Prinzipien der Teletherapie und ihre Entwicklung
 - Strahlentherapie im Nationalsozialismus
- Prävention
- Epidemiologie & Statistik, Studienplanung
- Risikomanagement in der Radioonkologie
- Grundlagen der evidenzbasierten Medizin
- Ethische und legale Aspekte der Radioonkologie
- Volks- und betriebswirtschaftliche Aspekte der Radioonkologie