

30. Gebiet Radiologie

30.1. Facharzt/Fachärztin für Radiologie

(Radiologe/Radiologin)

Gebietsdefinition	Das Gebiet Radiologie umfasst die Erkennung von Krankheiten mit Hilfe ionisierender Strahlen, kernphysikalischer und sonographischer Verfahren sowie die Anwendung interventioneller, minimal-invasiver radiologischer Verfahren in der Erwachsenen-, Kinder- und Neuroradiologie sowie die Belange des Strahlenschutzes.
Weiterbildungszeit	60 Monate Radiologie unter Befugnis an Weiterbildungsstätten, davon - können zum Kompetenzerwerb bis zu 12 Monate Weiterbildung in anderen Gebieten der unmittelbaren Patientenversorgung erfolgen

Weiterbildungsinhalte der Facharzt-Kompetenz

	Kognitive und Methodenkompetenz Kenntnisse	Handlungskompetenz Erfahrungen und Fertigkeiten	Richtlinie
--	--	---	-------------------

Allgemeine Inhalte der Weiterbildung für Abschnitt B unter Berücksichtigung gebietsspezifischer Ausprägung

Spezifische Inhalte der Facharzt-Weiterbildung Radiologie

Zeile	Übergreifende Inhalte der Facharzt-Weiterbildung Radiologie		
1.	Klinische Grundlagen sowie bildmorphologische und diagnoseweisende Merkmale von traumatischen, degenerativen, angeborenen, metabolischen, inflammatorischen, infektiösen und Tumor-Erkrankungen im Kindes-, Jugend- und Erwachsenenalter sowie deren Zuordnung zu Erkrankungsstadien und deren Differentialdiagnosen		
2.	Besonderheiten bildgebender Untersuchungen, insbesondere bei Neugeborenen, Kindern, Jugendlichen sowie Schwangeren einschließlich des Schutzes vor ionisierender und nicht-ionisierender Strahlung		
3.		Vorbereitung und Durchführung von radiologischen Demonstrationen, interdisziplinären Konferenzen einschließlich Tumorkonferenzen	50
4.		Wissenschaftlich begründete Gutachtenerstellung	
	Indikationsstellung		
5.		Indikation einschließlich rechtfertigender Indikationsstellung für alle radiologischen bildgebenden und interventionellen/endovaskulären bildgestützten Verfahren unter Berücksichtigung der spezifischen Risiken und möglicher Komplikationen	
6.		Bewertung und Vergleich der Aussagekraft bildgebender Verfahren für unterschiedliche diagnostische Fragestellungen, insbesondere Radiographie, Fluoroskopie, CT, MRT und Sonographie	

	Kognitive und Methodenkompetenz Kenntnisse	Handlungskompetenz Erfahrungen und Fertigkeiten	Richtlinie
Strahlenschutz			
7.	Prinzipien der ionisierenden und nichtionisierenden Strahlung und des Strahlenschutzes bei der Anwendung am Menschen einschließlich des Strahlenschutzes bei Personal und Begleitpersonen		
8.	Funktionsweise von Röntgenstrahlern, Detektoren, Filtern und Streustrahlenrastern, MRT und Sonographie		
9.	Strahlenbiologische Effekte auf Gewebe und Organe		
10.	Reduktionsmöglichkeiten der medizinisch indizierten Strahlenexposition		
11.	Vorgaben der gesetzlichen und untergesetzlichen Regelungen im Strahlenschutz einschließlich Qualitätssicherung, z. B. Aufzeichnungs- und Archivierungspflichten		
12.	Teleradiologie		
13.	Radiologische Screeningverfahren		
14.		Voraussetzungen zur Erlangung der erforderlichen Fachkunden im gesetzlich geregelten Strahlenschutz	Fachkunde im Strahlenschutz: Gesamtbereich der Röntgendiagnostik einschließlich CT (Rö1)
15.		Messung und Bewertung der Strahlenexposition	
Kontrastmittel			
16.		Indikationsgemäße Auswahl, Dosierung und Pharmakokinetik von Kontrastmitteln, insbesondere unter Berücksichtigung von Patienten mit erhöhtem Risiko, z. B. Nephrotoxizität, Schilddrüsenkomplikationen, nephrogene systemische Fibrose	
17.		Erstmaßnahmen bei kontrastmittelassoziierten Komplikationen, z. B. anaphylaktische/anaphylaktoide Reaktionen	
Gerätetechnik			
18.	Gerätebezogene Qualitätssicherungsmaßnahmen einschließlich Konstanzprüfungen		
19.	Grundlagen der Datenakquisition, Bild- und Datenverarbeitung und -nachbearbeitung sowie deren Archivierung		
20.	Physikalische Grundlagen und praktische Anwendung bildgebender Verfahren, insbesondere Radiographie, Fluoroskopie, CT, MRT, funktionelle MRT, MR-Spektroskopie, Sonographie und Hybridmethoden		
Radiologie in der Notfallsituation			
21.		Radiologische Untersuchungen einschließlich Interventionen bei Patienten mit akut lebensbedrohlichen Zuständen, z. B. bei Polytrauma, Schlaganfall, Intensivpatienten	

Kommunikation			
22.		Aufklärung von Patienten und/oder Angehörigen über Nutzen und Risiko bildgebender und bildgestützter interventioneller/endovaskulärer Verfahren	
23.		Radiologische Befunderstellung, Beurteilung und Kommunikation des Untersuchungsergebnisses	
Bildgebung mit ionisierender Strahlung einschließlich Computertomographie und Digitaler Volumentomographie			
24.	Prinzipien und Bedeutung der Akquisitionparameter für Bildqualität und Dosis bei Radiographie, Fluoroskopie, CT und Digitaler Volumentomographie (DVT), deren korrekte Wahl und Einfluss auf mögliche Bildartefakte		
25.	Indikationen und Technik der Arthrographie und Myelographie		
26.		Indikation, Durchführung und Befunderstellung von Untersuchungen aller Körperregionen mit Röntgenstrahlung einschließlich CT, digitaler Subtraktionsangiographie (DSA) und Fluoroskopie (davon mindestens 4.000 CT und 4.000 konventionelles Röntgen), davon	
27.		- ZNS und Skelett	4.000
28.		- Thorax, Thoraxorgane, Hals	4.000
29.		- Abdomen, Becken, Retroperitoneum	3.000
30.		- Gefäße, davon	500
31.		- katheterbasiert (DSA) prätherapeutisch oder diagnostisch	100
32.	Untersuchungstechnik der angiographischen Verfahren der Arterien und Venen aller Körperregionen		
33.		Erstellung und Anwendung von CT-Untersuchungsprotokollen für alle Körperregionen und CT-Verfahren einschließlich geeigneter Kontrastmittel	
34.		Indikation, Durchführung und Befunderstellung von Osteodensitometrien	
Magnetresonanztomographie			
35.	Prinzipien von Magnetfeldstärke, Gradientenstärke, Hochfrequenz, Orts- und Zeitauflösung		
36.	Gerätebezogene Sicherheitsvorschriften in Bezug auf Personal und Patienten		
37.	Typische Artefakte in der MRT und ihre Ursachen		
38.	Grundlagen der Gefäßdarstellung und funktioneller MRT-Techniken		
39.	Indikation für PET/MRT im Kontext multimodaler Bildgebung		
40.		Indikation, Durchführung und Befunderstellung von MRT-Untersuchungen aller Körperregionen, z. B. ZNS, Nerven, muskuloskelettales System, Weichteile, Thorax, Herz, Abdomen, Becken, Gefäße, fetale MRT, MRT-Interventionen	3.000

41.		Erstellung und Anwendung von MRT-Untersuchungsprotokollen für alle Körperregionen und alle MR-Verfahren einschließlich geeigneter Kontrastmittel	
Sonographie			
42.	Physikalische Prinzipien der Sonographie einschließlich B-Bildgebung, Doppler- und Farbduplexsonographie und Frequenzanalyse		
43.	Ultraschallsonden und typische Artefakte		
44.	Indikationen für die Anwendungen von Ultraschallkontrastmitteln		
45.		Indikation, Durchführung und Befunderstellung von sonographischen Untersuchungen aller Organe und Organsysteme einschließlich Doppler-/ Duplexsonographie von Arterien und Venen	800
Interventionelle Radiologie			
46.	Grundlagen ablativer und gewebestabilisierender Verfahren		
47.		Bewertung und Vergleich bildgestützter interventioneller/endovaskulärer Verfahren für therapeutische Fragestellungen	
48.	Grundlagen der interventionellen/endovaskulären Onkologie		
49.		Indikation, Durchführung und Befunderstellung von interventionellen/endovaskulären, minimal-invasiven radiologischen Verfahren einschließlich vaskulärer Interventionen, Punktionen von Organen, Geweben und Körperhöhlen sowie der perkutanen Therapie bei Schmerzzuständen und bei Tumoren, davon	300
50.		- vaskuläre Interventionen, z. B. rekanalisierende Verfahren, perkutane Einbringung von Implantaten oder gefäßverschließende Verfahren	60
51.		- nicht-vaskuläre Interventionen, z. B. Punktionen und Biopsien zur Gewinnung von Gewebe, Drainagen oder therapeutischer Applikation von Medikamenten und Substanzen, perkutane bildgesteuerte Schmerztherapie, interventionelle/endovaskuläre onkologische Verfahren und gewebestabilisierende Verfahren	50
52.	Analgesierungs- und Sedierungsmaßnahmen		
53.		Medikamentöse Begleittherapie und Nachsorge	
Bildgebung an der Mamma			
54.		Indikation, Durchführung und Befunderstellung von allen bildgebenden und bildgestützten interventionellen/endovaskulären Verfahren an der Mamma	1.500
Nuklearmedizinische Verfahren			
55.	Prinzipien nuklearmedizinischer Untersuchungsverfahren		

56.		Interdisziplinäre Indikationsstellung für Hybridverfahren wie Positronenemissionstomographie (PET)-CT, Einzelphotonen-Emissionscomputertomographie (SPECT)-CT und MR-PET	
-----	--	--	--

Gebiet Radiologie

30.2. Schwerpunkt Kinder- und Jugendradiologie

(Kinder- und Jugendradiologe/Kinder- und Jugendradiologin)

Die Schwerpunkt-Weiterbildung Kinder- und Jugendradiologie baut auf der Facharzt-Weiterbildung Radiologie auf.	
Weiterbildungszeit	24 Monate Kinder- und Jugendradiologie unter Befugnis an Weiterbildungsstätten

Weiterbildungsinhalte der Schwerpunkt-Kompetenz

	Kognitive und Methodenkompetenz Kenntnisse	Handlungskompetenz Erfahrungen und Fertigkeiten	Richtlinie
Spezifische Inhalte der Schwerpunkt-Weiterbildung Kinder- und Jugendradiologie			
Zeile	Übergreifende Inhalte der Schwerpunkt-Weiterbildung Kinder- und Jugendradiologie		
1.	Prinzipien kindgerechter Untersuchungen einschließlich verschiedener Möglichkeiten von Sedierung, Narkose und Überwachung		
2.		Aufklärung und situationsgerechte Kommunikation mit Kindern und Jugendlichen und deren Sorgeberechtigten für bildgebende Untersuchungen und interventionelle bildgestützte Verfahren einschließlich der Befundmitteilung	
3.		Vorbereitung und Durchführung von kinderradiologischen Demonstrationen, interdisziplinären Konferenzen einschließlich Tumorkonferenzen bei Kindern und Jugendlichen	50
4.	Auswahl und vergleichende Bewertung der Aussagekraft bildgebender Verfahren bei Früh- und Neugeborenen, Kindern und Jugendlichen unter Berücksichtigung des Strahlenschutzes und Beratung im Rahmen der interdisziplinären Therapieentscheidung		
Technik, Strahlenschutz und Kontrastmittel			
5.	Besonderheiten in der Stellung der rechtfertigenden Indikation, Technik und Anwendung aller radiologischen und interventionellen bildgestützten Verfahren bei Früh- und Neugeborenen, Kindern und Jugendlichen		
6.	Umgang mit Kontrastmitteln unter Berücksichtigung von Kontraindikationen in der Schwangerschaft		
7.		Indikationsgerechte Auswahl, Dosierung und Risikominimierung beim Einsatz von Kontrastmitteln unter Berücksichtigung der Pharmakokinetik bei Kindern und Jugendlichen, insbesondere bei Früh- und Neugeborenen	
Grundlagen und Spezifika kinderradiologischer Diagnostik			
8.	Anatomie und altersphysiologische Entwicklung, Varianten und Abweichungen ohne Krankheitswert bei Feten, Neugeborenen, Kindern und Jugendlichen		

	Kognitive und Methodenkompetenz Kenntnisse	Handlungskompetenz Erfahrungen und Fertigkeiten	Richtlinie
9.	Angeborene und erworbene Erkrankungen bei Feten, Neugeborenen, Kindern und Jugendlichen, deren Diagnostik und Differentialdiagnostik, z. B. Fehlbildungen, Erkrankungen von Früh- und Neugeborenen, Traumaklassifikationen, Tumorerkrankungen sowie Wertung posttherapeutischer Veränderungen		
10.		Bestimmung der Knochenreife und Berechnung der prospektiven Endgröße	
11.	Prinzipien der forensischen Bildgebung sowie des Vorgehens bei Verdacht auf Kindesmisshandlung und bei Fehlbildungssyndromen (Dysplasie-Status)		
12.		Indikation, Durchführung und Befunderstellung des Skelettstatus und der weiterführenden Diagnostik bei Verdacht auf Kindesmisshandlung einschließlich der Beurteilung von Zufallsbefunden	
Notfälle			
13.	Reanimationstechniken bei Neugeborenen und Säuglingen, Kindern und Jugendlichen		
14.		Erstmaßnahmen bei kontrastmittelassoziierten Komplikationen, z. B. anaphylaktische und anaphylaktoide Reaktionen bei Kindern und Jugendlichen	
15.		Radiologische Untersuchungen von Früh- und Neugeborenen, Kindern und Jugendlichen mit akuten und/oder lebensbedrohlichen Erkrankungen, Traumata sowie bei Intensivpatienten	
16.		Indikation, Durchführung und Befunderstellung von interventionellen bildgestützten Verfahren in Notfallsituationen bei Kindern und Jugendlichen, z. B. Desinvagination	
Sonographie			
17.	Ultraschallsonden, B-Bildsonographie, Doppler- und Farbdopplersonographie, Frequenzspektrumanalyse und typische Artefakte bei Früh- und Neugeborenen sowie Kindern und Jugendlichen		
18.	Berücksichtigung biologischer Effekte des Ultraschalls, insbesondere bei Frühgeborenen		
19.	Prinzipien des Kontrastmittelultraschalls und des quantitativen Ultraschalls bei Kindern und Jugendlichen		
20.		Indikation, Durchführung und Befunderstellung von Ultraschalluntersuchungen aller Körperregionen bei Früh- und Neugeborenen, Kindern und Jugendlichen, z. B. Doppler/Duplexsonographie von Arterien und Venen, transfontanelläre und transkraniale Sonographie sowie Sonographie von Weichteilen und Bewegungsapparat einschließlich der Säuglingshüfte	1.000
21.		Indikationsstellung zur Echokardiographie	

Ionisierende Verfahren			
22.	Besonderheiten der Strahlenbiologie und Strahlenphysik bei Früh- und Neugeborenen, Kindern und Jugendlichen		
23.		Indikation, Durchführung und Befunderstellung von Radiographie-, Fluoroskopie- und CT-Untersuchungen aller Körperregionen bei Früh- und Neugeborenen, Kindern und Jugendlichen	1.500
24.		Erstellung und Anwendung von altersabhängigen Untersuchungsprotokollen aller Körperregionen bei Untersuchungen mit ionisierender Strahlung im Kindes- und Jugendalter	
25.	Indikationen und Technik der Digitalen Volumentomographie (DVT) bei Kindern und Jugendlichen		
26.	Indikationen und Technik der radiographischen Osteodensitometrie bei Kindern und Jugendlichen		
Magnetresonanztomographie			
27.		Indikation, Durchführung und Befunderstellung von MRT-Untersuchungen aller Körperregionen bei Kindern und Jugendlichen	500
28.		Erstellung und Anwendung von altersabhängigen MR-Untersuchungsprotokollen für alle Körperregionen und MR-Verfahren einschließlich geeigneter Kontrastmittel sowie untersuchungstypische Techniken bei Früh- und Neugeborenen, Kindern und Jugendlichen	
29.	MRT-Untersuchungen des Fetus		
Interventionelle und minimal invasive bildgestützte Verfahren			
30.	Prinzipien, Indikationen und Komplikationen bei Interventionen bei Früh- und Neugeborenen, Kindern und Jugendlichen		
31.		Indikation, Durchführung und Befunderstellung von interventionellen bildgestützten Verfahren bei Früh- und Neugeborenen, Kindern und Jugendlichen	
Nuklearmedizinische Verfahren			
32.	Prinzipien nuklearmedizinischer Untersuchungsverfahren bei Kindern und Jugendlichen		
33.		Interdisziplinäre Indikationsstellung für Hybridverfahren, z. B. Positronenemissionstomographie (PET)-CT, Einzelphotonen-Emissionscomputertomographie (SPECT), PET-MRT bei Kindern und Jugendlichen	

Gebiet Radiologie

30.3. Schwerpunkt Neuroradiologie

(Neuroradiologe/Neuroradiologin)

Die Schwerpunkt-Weiterbildung Neuroradiologie baut auf der Facharzt-Weiterbildung Radiologie auf.	
Weiterbildungszeit	24 Monate Neuroradiologie unter Befugnis an Weiterbildungsstätten

Weiterbildungsinhalte der Schwerpunkt-Kompetenz

	Kognitive und Methodenkompetenz Kenntnisse	Handlungskompetenz Erfahrungen und Fertigkeiten	Richtlinie
Spezifische Inhalte der Schwerpunkt-Weiterbildung Neuroradiologie			
Zeile	Übergreifende Inhalte der Schwerpunkt-Weiterbildung Neuroradiologie		
1.	Grundlagen und klinische Untersuchungsmethoden in der Neurologie, Neurochirurgie, Angiologie und Gefäßchirurgie mit Relevanz für neuroradiologische Fragestellungen		
2.	Anatomie, anatomische Varianten und Physiologie der angeborenen und erworbenen Erkrankungen mit Relevanz für neuroradiologische Fragestellungen, insbesondere des arteriellen und venösen Gefäßsystems im Bereich Kopf, Hals, Gehirn, Wirbelsäule und Rückenmark		
3.	Klinische Symptome und Behandlungsstrategien sowie bildmorphologische Darstellung bei neuroradiologischen Fragestellungen		
4.		Vorbereitung und Durchführung von neuroradiologischen Demonstrationen, interdisziplinären Konferenzen, einschließlich Tumorkonferenzen	50
5.	Besonderheiten neuroradiologischer Untersuchungs- und Behandlungsmethoden bei Kindern und Jugendlichen sowie erforderliche Anpassungen der Akquisitionsparameter		
Indikationsstellung			
6.		Indikation einschließlich rechtfertigender Indikationsstellung für alle neuroradiologischen Untersuchungen und interventionellen bildgestützten Verfahren unter Berücksichtigung der relevanten klinischen Fragestellungen des zentralen und peripheren Nervensystems einschließlich der Nervenplexus	
7.		Bewertung und Vergleich der Aussagekraft bildgebender Verfahren, insbesondere Radiographie, Fluoroskopie, CT, MRT, Sonographie für unterschiedliche diagnostische neuroradiologische Fragestellungen und Auswahl der geeignetsten Methoden für diagnostische neuroradiologische Fragestellungen	

	Kognitive und Methodenkompetenz Kenntnisse	Handlungskompetenz Erfahrungen und Fertigkeiten	Richtlinie
8.		Bewertung und Vergleich der verschiedenen interventionellen neuroradiologischen Verfahren und Auswahl der geeignetsten Verfahren für die unterschiedlichen neuroradiologischen Krankheitsbilder	
Strahlenschutz			
9.	Reduktionsmöglichkeiten der medizinisch induzierten Strahlenexposition im Hinblick auf besonders strahlensensible Organe im Untersuchungs- oder Behandlungsfeld		
Bildgebung mit ionisierender Strahlung			
10.	Digitale Volumetomographie (DVT) im Kopf-Hals-Bereich		
11.		Indikation, Durchführung und Befunderstellung von Röntgenuntersuchungen einschließlich diagnostischer und funktioneller Computertomographie, Digitaler Subtraktionsangiographie und Fluoroskopie, davon	
12.		- Röntgennativdiagnostik	400
13.		- Myelographien	25
14.		- Katheterangiographien	100
15.		- CT von Gehirn und Liquorräumen	500
16.		- CT von Schädelbasis und Hals	500
17.		- CT von Wirbelsäule und Rückenmark	500
18.		- CT des muskuloskelettalen Systems	200
19.		- CT-Angiographien	200
20.		Erstellung und Anwendung von CT- Untersuchungsprotokollen für neuroradiologische Fragestellungen und CT-Verfahren einschließlich der Wahl der geeigneten Kontrastmittel	
21.	Untersuchungstechnik der angiographischen Verfahren der supraaortalen, kranialen und spinalen Gefäße auch mittels Rotationstechnik und Volumen-CT		
Magnetresonanztomographie			
22.	Grundlagen der MR-Spektroskopie in der Neuroradiologie		
23.		Indikation, Durchführung und Befunderstellung von Magnetresonanztomographien bei neuroradiologischen Fragestellungen einschließlich Datennachverarbeitung und Auswertung diagnostischer, dynamischer, funktioneller und spektroskopischer MRT-Verfahren, davon	
24.		- Gehirn und Liquorräume	500
25.		- Schädel und Hals	500
26.		- Wirbelsäule und Rückenmark	500
27.		- muskuloskelettales System	300
28.		- MRT-Angiographien	200
29.		Erstellung und Anwendung von MRT- Untersuchungsprotokollen für neuroradiologische Fragestellungen und MRT-Verfahren einschließlich der Wahl der geeigneten Kontrastmittel	

	Kognitive und Methodenkompetenz Kenntnisse	Handlungskompetenz Erfahrungen und Fertigkeiten	Richtlinie
Sonographie			
30.	Ultraschalluntersuchungen einschließlich Doppler-/ Duplex- Untersuchungen der extrakraniellen hirnversorgenden und intrakraniellen Gefäße einschließlich der Anwendung von Kontrastmitteln		
Interventionelle Neuroradiologie/bildgeführte minimal-invasive Therapie			
31.		Indikation, Durchführung und Befunderstellung von interventionellen neuroradiologischen Verfahren einschließlich Begleittherapie und Maßnahmen der Nachsorge, davon	50
32.		- rekanalisierende Eingriffe, z. B. mechanische Thrombektomie, intraarterielle Lyse, PTA, Stent	10
33.		- gefäßverschießende Eingriffe, z. B. Embolisation, Coiling	10
34.		- perkutane Therapie oder Biopsie bei Gefäßmissbildungen, Tumoren oder bei Schmerzzuständen	10
35.	Indikationen und Technik der Vertebroplastie		