

## 21. Gebiet Nuklearmedizin

### Facharzt/Fachärztin für Nuklearmedizin (Nuklearmediziner/Nuklearmedizinerin)

<b>Gebietsdefinition</b>	Das Gebiet Nuklearmedizin umfasst die Anwendung radioaktiver Substanzen, sonographischer und kernphysikalischer Verfahren zur Funktions- und Lokalisationsdiagnostik von Organen, Geweben und Systemen, für die Erkennung und Verlaufsbeurteilung von Krankheiten sowie die Behandlung mit offenen Radionukliden sowie die Belange des Strahlenschutzes.
<b>Weiterbildungszeit</b>	<b>60 Monate</b> Nuklearmedizin unter Befugnis an Weiterbildungsstätten, davon <ul style="list-style-type: none"> <li>- können zum Kompetenzerwerb bis zu 12 Monate Weiterbildung in Radiologie erfolgen</li> <li>- können zum Kompetenzerwerb bis zu 6 Monate Weiterbildung in anderen Gebieten erfolgen</li> </ul>

### Weiterbildungsinhalte der Facharzt-Kompetenz

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

#### Allgemeine Inhalte der Weiterbildung für Abschnitt B unter Berücksichtigung gebietsspezifischer Ausprägung

Spezifische Inhalte der Facharzt-Weiterbildung Nuklearmedizin		
Übergreifende Inhalte der Facharzt-Weiterbildung Nuklearmedizin		
Wesentliche Gesetze, Verordnungen und Richtlinien		
Medizinische Auswirkungen von Strahlenunfällen und deren Behandlung		
Strahlenphysik, Strahlenbiologie und Messtechnik		
Grundlagen der Strahlenbiologie, Strahlenphysik und Messtechnik, insbesondere Dosisbegriffe und physikalische und biologische Dosimetrien		
	Durchführung von Dosimetrien	
Prinzipien der nuklearmedizinischen Bildentstehung, insbesondere der Detektortechnik, des Tracerprinzips und der Gammaskpektrometrie		
Strahlenschutz		
	Indikationsstellung für nuklearmedizinische Untersuchungs- und Behandlungsverfahren, auch in Abgrenzung zu radiologischen Verfahren	
Besonderheiten der nuklearmedizinischen Diagnostik im Kindes- und Jugendalter, insbesondere Auswahl und Dosierung der Radiopharmaka		
Prinzipien der ionisierenden und nichtionisierender Strahlung und des Strahlenschutzes bei der Anwendung am Menschen		
Reduktionsmöglichkeiten der medizinisch indizierten Strahlenexposition in der Diagnostik		

Kognitive und Methodenkompetenz Kenntnisse	Handlungskompetenz Erfahrungen und Fertigkeiten	Richtzahl
Grundlagen des Strahlenschutzes beim Patienten und bei Begleitpersonen sowie beim Personal einschließlich der Personalüberwachung und des baulichen und apparativen Strahlenschutzes		
Diagnostische Referenzwerte		
Qualitätssicherung und Aufzeichnungspflichten		
	Voraussetzung zur Erlangung der erforderlichen Fachkunden im gesetzlich geregelten Strahlenschutz	Erfolgreiche Teilnahme an allen für den Fachkunderwerb erforderlichen Kursen im Strahlenschutz (§ 47 Absatz 1 StrlSchV)
<b>Radiopharmazie</b>		
	Radiopharmaka-Markierungen einschließlich KIT-Präparation mit $\alpha$ -, $\beta$ - und $\gamma$ -Strahlern, von PET-Tracern unter Berücksichtigung rechtlicher Vorgaben	100
Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen (Radionukliden) und markierten Radiopharmaka einschließlich der Qualitätskontrolle		
Umgang mit Hybrid-Sonden		
<b>Kontrastmittel</b>		
Pharmakologie, Indikationen und Kontraindikationen zur Kontrastmittelgabe in der Diagnostik einschließlich gewebespezifischer Kontrastmittel und deren Kinetik		
Grundlagen radiologischer Kontrastmittel		
<b>Gerätetechnik</b>		
	Konstanz- bzw. Zustandsprüfungen	30
Gerätebezogene Qualitätssicherungsmaßnahmen		
Grundlagen der Bild- und Datenverarbeitung und deren Archivierung einschließlich Datenakquisition und MRT-Sequenzauswahl		
Prinzipien der Bilddatennachverarbeitung		
Physikalische Grundlagen und praktische Anwendung der Gammakamera und -sonde, der SPECT, PET, CT, MRT und fMRT, Magnetspektroskopie (MRS) sowie der Sonographie		
<b>Nuklearmedizinische Befunderstellung</b>		
	Befundinterpretation unter Berücksichtigung der Quantifizierung und Bewegungsanalyse sowie Erkennung inzidenteller Befunde	
	Technische Verfahren zur Planung von nuklearmedizinischen Untersuchungen und zur Schwächungskorrektur von nuklearmedizinischen Bilddaten	

Kognitive und Methodenkompetenz Kenntnisse	Handlungskompetenz Erfahrungen und Fertigkeiten	Richtzahl
Einfluss von Begleiterkrankungen auf die Tracer-Kinetik		
<b>Immunologische Labordiagnostik</b>		
	Durchführung und Auswertung immunometrischer Assays einschließlich Qualitätskontrolle, insbesondere RIA, IRMA, LIA, FIA, EIA	200
Immunologische in-vitro-Testverfahren, z. B. Bestimmung von Tumormarkern		
<b>Entzündungen/Infektionen</b>		
	Dreiphasen-Skelettszintigraphie	80
	Entzündungsszintigraphie, auch mittels Positronen-Emissions-Tomographie (PET) bzw. PET in Hybridtechnik	70
Diagnostik bei entzündlichen und infektiösen Erkrankungen, insbesondere des Skelett- und Gefäßsystems sowie bei Organ- und Weichteilinfekten		
Bedeutung der Positronen-Emissions-Tomographie (PET)- bzw. der PET/CT-Diagnostik		
<b>Erkrankungen der Schilddrüse</b>		
Prävalenz, Prophylaxe, Symptomatik, diagnostische Algorithmen, Labordiagnostik, Therapie und Nachsorge sowie Medikation von benignen, malignen und entzündlichen Schilddrüsenerkrankungen einschließlich deren Funktionsstörungen, auch in der Schwangerschaft		
	Sonographie der Schilddrüse	150
	Sonographie der Halsweichteile	100
	Schilddrüsenszintigraphie	400
	Feinnadelpunktion	50
<b>Endokrine Erkrankungen</b>		
Prävalenz, Symptomatik, diagnostische Algorithmen und Labordiagnostik der endokrinen Erkrankungen einschließlich deren Funktionsstörungen		
	Szintigraphie endokriner Organe, insbesondere Nebenschilddrüse und Nebenniere	25
<b>Zentrales Nervensystem</b>		
Diagnostik von Erkrankungen des zentralen Nervensystems, insbesondere Morbus Parkinson, Multisystematrophie, Demenzerkrankungen, Zerebrovaskuläre Insuffizienz und fokale Prozesse		
	Nuklearmedizinische Untersuchungen des zentralen Nervensystems einschließlich Hirnrezeptor-PET	100
	Hirnpfusionszintigraphie	
Verfahren zur Feststellung des endgültigen, nicht behebbaren Ausfalls der Gesamtfunktion des Großhirns, des Kleinhirns und des Hirnstamms		

Kognitive und Methodenkompetenz Kenntnisse	Handlungskompetenz Erfahrungen und Fertigkeiten	Richtzahl
<b>Skelett- und Gelenksystem</b>		
Diagnostik von Erkrankungen des Skelett- und Gelenksystems, insbesondere Arthrose/Arthritis, Prothesenlockerung und -infekt		
	Nuklearmedizinische Untersuchungen des Skelett- und Gelenksystems	800
<b>Kardiovaskuläres System</b>		
Diagnostik von Erkrankungen des kardiovaskulären Systems, insbesondere Koronare Herzkrankheit, Herzinsuffizienz, Myokardinfarkt und Innervationsstörung		
	Nuklearmedizinische Untersuchungen des kardiovaskulären Systems, insbesondere Myokardperfusionsszintigraphie mit körperlicher oder medikamentöser Belastung einschließlich quantifizierter Auswertung	500
<b>Respirationssystem</b>		
Diagnostik von Erkrankungen des Respirationssystems, insbesondere bei Lungenarterienembolie und präoperativer Lungenfunktionsüberprüfung		
	Nuklearmedizinische Untersuchungen des respiratorischen Systems, insbesondere Lungenperfu-sions- und -ventilationsszintigraphie	200
<b>Gastrointestinaltrakt</b>		
Diagnostik von Erkrankungen des Gastrointestinaltraktes, insbesondere Motilitätsstörungen des Magen-Darmtraktes und Blutungen		
	Szintigraphie des Gastrointestinaltraktes	25
Prinzipien der Leberfunktionsszintigraphie und der Szintigraphie mit radioaktiv markierten Erythrozyten		
<b>Urogenitalsystem</b>		
Diagnostik von Erkrankungen des Urogenitalsystems, insbesondere bei Abflussbehinderungen, Anlagestörungen und zur Bestimmung der Nierenfunktion (Clearance-Bestimmung) auch als Captopril-Szintigraphie		
	Nuklearmedizinische Untersuchungen des Urogenitalsystems, insbesondere Nierenfunktionsszintigraphie	250
	Richtungsweisende sonographische Untersuchungen des Retroperitoneums und der Urogenitalorgane	
<b>Hämatologie/Lymphatisches System</b>		
Diagnostik von Erkrankungen des hämatologischen und lymphatischen Systems		
	Sentinel-Lymphknotenszintigraphie	100
<b>Tumordiagnostik</b>		
Diagnostik onkologischer Erkrankungen		

Kognitive und Methodenkompetenz Kenntnisse	Handlungskompetenz Erfahrungen und Fertigkeiten	Richtzahl
	Interdisziplinäre Indikationsstellung, Durchführung und Befunderstellung von Positronen-Emissions-Tomographie (PET) und PET im Rahmen von Hybridtechniken (PET/CT und PET/MRT) verschiedener Tumorentitäten	1.000
	Tumorspezifische und unspezifische Szintigraphie, planare Szintigraphie, SPECT, Ganzkörperszintigraphie	25
	Richtungsweisende Sonographie des Abdomens	
<b>Magnetresonanztomographie einschließlich Magnetresonanzspektroskopie</b>		
	Indikationsstellung und Befundinterpretation von MRT-Untersuchungen	
Auswahl und mögliche Modifikation von Sequenzprotokollen für alle Körperregionen und untersuchungstypischen Techniken und Verfahren einschließlich der Wahl der geeigneten Kontrastmittel		
Prinzipien von Magnetfeldstärke, Gradientenstärke, Orts- und Zeitauflösung		
Gerätebezogene Sicherheitsvorschriften in Bezug auf Personal und Patienten		
Typische Artefakte in der MRT und ihre Ursachen		
Grundlagen der Gefäßdarstellung und funktioneller MRT-Techniken		
Prinzipien der Spektroskopie und spektroskopischen Bildgebung		
Indikation für PET/MRT im Kontext multimodaler Bildgebung		
Besonderheiten der MRT-basierten Erstellung der Schwächungskorrekturmatrix und die Bedeutung für die PET-Quantifizierung		
<b>Therapie mit Radioisotopen und Radiopharmaka</b>		
	Festlegung der therapeutischen Dosis	
Auswahl und Bewertung von Dosiskonzepten		
Toxizitätsermittlung und -prävention		
Kombinationstherapien, z. B. Behandlung mit Tyrosinkinaseinhibitoren		
<b>Radiojodtherapie benigner Schilddrüsenerkrankungen</b>		
Therapieoptionen benigner Schilddrüsenerkrankungen, insbesondere der funktionellen Autonomie und der Autoimmunthyreopathien		
	Therapie benigner Schilddrüsenerkrankungen	200
	Durchführung und Auswertung von Radiojodtests	200
<b>Radiojodtherapie maligner Schilddrüsenerkrankungen</b>		
Therapieoptionen maligner Schilddrüsenerkrankungen, insbesondere differenzierter Schilddrüsenkarzinome		
	Therapie maligner Schilddrüsenerkrankungen	50
<b>Selektive radionuklidbasierte Tumorthherapie</b>		
Therapieoptionen onkologischer Erkrankungen		

Kognitive und Methodenkompetenz Kenntnisse	Handlungskompetenz Erfahrungen und Fertigkeiten	Richtzahl
	Selektive radionuklidbasierte Therapie	25
Selektive interne Radiotherapie (SIRT), Peptidradiorezeptorthherapie (PRRT), Therapieverfahren mit <sup>90</sup> Yttrium und Radioimmuntherapie (RIT)		
<b>Sonstige radionuklidbasierte Therapien</b>		
Alternative Verfahren zu Radiosynoviorthese (RSO), Radionuklidtherapie von Knochenmetastasen und endovaskuläre Brachytherapie (EVBT)		