Medizinische Technolog:innen für Radiologie – Schlüsselakteur:innen im Strahlenschutz bei der medizinischen Anwendung von ionisierender Strahlung

Der Beruf der Medizinischen Technologin und des Technologen für Radiologie (MTR) hat sich in den vergangenen Jahren nicht nur im Namen, sondern auch im Profil erheblich gewandelt. Im Zuge der Reform des MT-Berufe-Gesetzes (MTBG) und der Einführung der neuen Ausbildungs- und Prüfungsverordnung (MTAPrV) wurde das Berufsbild modernisiert und die eigenverantwortliche Anwendung ionisierender Strahlung gesetzlich noch einmal gestärkt. Der MTR-Beruf ist der einzige Gesundheitsfachberuf mit integrierter, gesetzlich geregelter Strahlenschutzausbildung – Fachkunde ist hier keine Zusatzqualifikation, sondern Kern des Berufes. Dieser Artikel beleuchtet die zentrale Bedeutung des Strahlenschutzes im Berufsbild MTR, die spezifischen Kompetenzen sowie die gesetzlichen Rahmenbedingungen und Perspektiven.

Historie des MTA-Berufes

- **1895:** Entdeckung der Röntgenstrahlen – erste technische Hilfskräfte arbeiten in Röntgenlaboratorien.
- **1897:** ***Paula Chelius*** (1877–1934) – erste ausgebildete Röntgenfotografin mit fester Anstellung im Krankenhaus Hamburg-Eppendorf
- **1912:** Gründung einer der ersten Ausbildungsstätten für medizinisch-technische Berufe in Jena
- **1961** (DDR): Einführung einer dreijährigen Fachschulausbildung mit Spezialisierung auf Radiologie, inklusive festen Curricula zu Strahlenphysik, Strahlenschutz und Nuklearmedizin
- **1971** (BRD): Inkrafttreten des MTA-Gesetzes – bundesweite Regelung von Ausbildung und Berufsbezeichnung; zunächst mit zweijähriger Ausbildungsdauer
- **1990er-Jahre:** Angleichung beider Systeme nach der Wiedervereinigung – bundesweit dreijährige Ausbildung mit integrierter praktischer Strahlenschutzausbildung
- **2023:** Reform durch das MT BG – Einführung der Berufsbezeichnung „Medizinische Technologin, medizinischer Technologe für Radiologie", gesetzlich geregelte Fachkunde und vorbehaltene Tätigkeiten im Strahlenschutz. Quellen: [10], [12] und [13]

Berufsbild MTR im Überblick

Seit der Entdeckung der Röntgenstrahlung und mit der ersten Ausbildung von Röntgenfotografinnen am Lette-Verein in Berlin hat der Beruf lange Tradition. Immer wieder wandelte sich das Anforderungsprofil je nach Gegebenheiten.

Jahrzehntelang war der Beruf ein Assistenzberuf und war immer auf die Anweisungen des Arztes angewiesen. Mit dem Inkrafttreten des MT-Berufe-Gesetzes (MTBG) zum 1. Januar 2023 wurde die Berufsbezeichnung modernisiert und das Berufsprofil neu definiert.

Medizinisch-technische Radiologieassistentinnen und -assistenten wurden nun Medizinische Technologinnen und Technologen für Radiologie. § 5 Abs. 2 MTBG beschreibt die MTR als eigenständig handelnde Berufsangehörige, denen Tätigkeiten in radiologischer Diagnostik, Strahlentherapie, Nuklearmedizin sowie in Dosimetrie und Strahlenschutz vorbehalten sind [1].

Medizinische Technologinnen und Technologen für Radiologie

Vorbehaltene Tätigkeiten sind in der Regel Tätigkeiten, die aufgrund gesetzlicher Vorgaben bestimmten Berufsgruppen vorbehalten sind. So dürfen beispielsweise nur approbierte Ärztinnen und Ärzte verschreibungspflichtige Medikamente verordnen (§ 13 BtMG) oder Hebammen eine Gebärende im Wochenbett überwachen (§ 4 HebG) [2,3]. Die Modernisierung des Berufsbildes wird besonders deutlich im direkten Vergleich der vorbehaltenen Tätigkeiten nach dem alten MTAG (1993) und dem neuen MTBG (2023), [1,4]. Tabelle 1, Seite 17 stellt die zentralen Unterschiede strukturiert gegenüber und verdeutlicht die gewachsene Eigenverantwortung der MTR.

Ausbildung

Die Ausbildung erstreckt sich über 3 Jahre und umfasst mindestens 4.600 Stunden in schulischer und praktischer Form. Der praktische Teil findet beim jeweiligen Träger der praktischen Ausbildung statt – etwa in einer radiologischen Klinik oder Praxis, einer Einrichtung für Strahlentherapie oder Nuklearmedizin. Unter Anleitung qualifizierter Praxisanleitender

MTAG 1993	MT-Berufe-Gesetz 2023	Unterschiede
a) Durchführung der technischen Arbeiten und Beurteilung ihrer Qualität in der radiologischen Diagnostik und anderen bildgebenden Verfahren einschließlich Qualitätssicherung	1. Technische Durchführung und Beurteilung der Qualität der Ergebnisse der radiologischen Diagnostik und anderer bildgebender Verfahren einschließlich Qualitätssicherung sowie Verabreichung von Pharmaka für die bildgebenden Verfahren nach ärztlicher Anordnung	**Neu:** Explizite Erwähnung der Verabreichung von Pharmaka nach ärztlicher Anordnung
b) Technische Mitwirkung in der Strahlentherapie bei der Erstellung des Bestrahlungsplanes und dessen Reproduktion am Patienten einschließlich Qualitätssicherung	2. Technische Durchführung der Strahlentherapie sowie Mitwirkung bei der Erstellung des Bestrahlungsplanes und dessen Reproduktion an Patientinnen oder Patienten einschließlich Qualitätssicherung	**Neu:** Klarstellung der eigenständigen technischen Durchführung der Strahlentherapie
c) Technische Mitwirkung in der nuklearmedizinischen Diagnostik und Therapie einschließlich Qualitätssicherung	3. Technische Durchführung der nuklearmedizinischen Diagnostik und Therapie einschließlich Qualitätssicherung sowie Verabreichung von Radiopharmaka für nuklearmedizinische Standarduntersuchungen nach ärztlicher Anordnung	**Neu:** Eigenständige technische Durchführung und Verabreichung von Radiopharmaka nach ärztlicher Anordnung
d) Durchführung messtechnischer Aufgaben in der Dosimetrie und im Strahlenschutz in der radiologischen Diagnostik, der Strahlentherapie und der Nuklearmedizin	4. Durchführung physikalisch-technischer Aufgaben in der Dosimetrie und im Strahlenschutz in der radiologischen Diagnostik, der Strahlentherapie und der Nuklearmedizin sowie Auswertung und Beurteilung der Messergebnisse	**Neu:** Erweiterung um Auswertung und Beurteilung der Messergebnisse; Klarstellung „physikalisch-technischer" Aufgaben

Tab. 1: Unterschiede zwischen MTAG und MTBG

erwerben die Auszubildenden fundierte Kompetenzen im sicheren Umgang mit medizinisch-technischen Geräten, in der Patientenbetreuung sowie bei der Durchführung diagnostischer und therapeutischer Verfahren [5].

Ausbildungsziel ist in § 10 des MTBG definiert.

Das berufsbezogene Ausbildungsziel ist in § 10 des MTBG klar definiert:

- die eigenverantwortliche Anwendung ionisierender Strahlung,
- die Durchführung qualitätssichernder Maßnahmen sowie
- die konsequente Umsetzung des Strahlenschutzes.

Die hierfür erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz ist integraler Bestandteil der Ausbildung und unabdingbare Voraussetzung für die spätere Berufsausübung.

Strahlenschutz in der Praxis: Aufgabenfelder der MTR

Radiologische Diagnostik

Im Bereich der Röntgendiagnostik sind MTR eigenverantwortlich für die technische Durchführung sämtlicher bildgebender Verfahren zuständig. Dazu zählen

- die Projektionsradiografie,
- die Computertomografie (CT),
- die Magnetresonanztomografie (MRT),
- die Mammografie sowie
- die Assistenz bei Durchleuchtungsuntersuchungen.

In einigen Einrichtungen führen sie zudem standardisierte Ultraschalluntersuchungen durch.

Zum weiteren Tätigkeitsspektrum zählt auch die interventionelle Radiologie (z. B. Angiografie), bei der aufgrund der teilweise längeren Durchleuchtungszeiten und der Nähe zum Strahlenfeld besonders hohe Anforderungen an den Strahlenschutz gestellt werden.

Vielfältiges Tätigkeitsspektrum

Ein zentrales Aufgabenfeld ist die Sicherstellung der Bildqualität gemäß den Richtlinien der Bundesärztekammer. Darüber hinaus verantworten MTR die Einhaltung und Dokumentation strahlenschutzrechtlicher Vorgaben – insbesondere im Hinblick auf die Dosisdokumentation, die technische Qualitätssicherung und die Nachvollziehbarkeit der Exposition.

Strahlenschutzaufgaben in der Röntgendiagnostik

- Individuelle Anpassung der Röntgenparameter zur Minimierung der Strahlenexposition
- Anwendung patientenbezogener Schutzmaßnahmen (z. B. Einblendung des Strahlenfeldes, Anwendung von Patientenschutzmitteln – wo gefordert)
- Verwendung persönlicher Schutzausrüstung (PSA) beim Arbeiten in Kontrollbereichen, insbesondere bei Durchleuchtungen und Angiografien
- Überprüfung der Patientenidentität und Aufklärung über strahlenschutzrelevante Aspekte
- Durchführung und Dokumentation der Dosisaufzeichnung gemäß gesetzlichen Vorgaben
- Kommunikation mit Ärztinnen und Ärzten und Pflegepersonal zur Abstimmung strahlenschutzrelevanter Maßnahmen (z. B. Rückfragen zur rechtfertigenden Indikation)
- Kontrolle der technischen Funktionstüchtigkeit der Geräte im Rahmen der Qualitätssicherung

Aufklärung über strahlenschutzrelevante Aspekte

Strahlentherapie

In der Strahlentherapie übernehmen Medizinische Technologinnen und Technologen für Radiologie eine zentrale Rolle bei der Behandlung von Patientinnen und Patienten mit malignen oder benignen Tumorerkrankungen. Sie sind verantwortlich für die technische Umsetzung der in interdisziplinärer Abstimmung entwickelten Bestrahlungspläne, die in enger Zusammenarbeit mit Radioonkologinnen, Radioonkologen und Medizinphysik-Expertinnen und -Experten erstellt werden. Dabei bedienen sie hochpräzise Bestrahlungsgeräte wie Linearbeschleuniger und nutzen bildgestützte Kontrollsysteme zur exakten Lagerung und Positionierung.

MTR

- prüfen die Patientenidentität,
- fertigen individuelle Lagerungshilfen an,
- kontrollieren die Bestrahlungsparameter und
- führen die tägliche Verifikation der Bestrahlungsfelder durch.
- Sie erkennen eigenständig Abweichungen vom geplanten Therapieverlauf und
- gewährleisten so die Reproduzierbarkeit und Sicherheit der Behandlung.

MTR arbeiten mit offenen radioaktiven Substanzen

Abweichungen vom geplanten Therapieverlauf?

Darüber hinaus übernehmen sie organisatorische Aufgaben wie Terminplanung und Dokumentation und sind über den gesamten Therapieverlauf hinweg zentrale Bezugspersonen für die Patientinnen und Patienten [8].

Strahlenschutzaufgaben in der Strahlentherapie [9]

- Präzise Lagerung und Positionierung der Patientinnen und Patienten zum Schutz von Risikoorganen und zur zielgenauen Einhaltung des Bestrahlungsvolumens
- Tägliche Verifikation der Bestrahlungsfelder (z. B. mittels Cone-Beam-CT) und Erkennen von Abweichungen
- Sicherstellung der korrekten Anwendung und Kontrolle technischer Systeme (z. B. Kontrolle von Gerätefunktionen, Prüfung der Datenübertragung z. B. vom Bestrahlungsplan zur Therapieeinheit)
- Überwachung und Dokumentation der applizierten Strahlendosis gemäß Bestrahlungsplan
- Einhaltung der Zutrittsregelungen zu Kontroll- und Sperrbereichen

Nuklearmedizin

In der Nuklearmedizin arbeiten MTR mit offenen radioaktiven Substanzen, sogenannten Radiopharmaka, die zur Diagnostik und Therapie eingesetzt werden. Sie sind verantwortlich für die sichere Handhabung dieser Stoffe – von der Elution des Radionuklid-Generators über die Herstellung und Portionierung im Heißlabor bis hin zur Applikation an Patientinnen und Patienten. Dabei bedienen sie hochsensible Geräte wie Gamma-Kameras, PET-Scanner und Aktivimeter und führen eigenständig nuklearmedizinische Standarduntersuchungen durch. Die Tätigkeit erfordert ein hohes Maß an Fachwissen, Präzision und Verantwortungsbewusstsein – insbesondere im Hinblick auf den Strahlenschutz im Kontrollbereich.

Strahlenschutzaufgaben in der Nuklearmedizin [8]

- Durchführung von Kontaminationskontrollen an Händen, Kleidung, Arbeitsflächen und Geräten (z. B. mit Hand-Fuß-Monitoren)
- Sichere Herstellung, Lagerung und Applikation von Radiopharmaka
- Aktivitätsmessung mit dem Aktivimeter und Prüfung der applizierten Dosis vor Verabreichung
- Einhaltung der 4-A-Regel (Abstand, Abschirmung, Aufenthaltsdauer, Aktivität) bei allen Tätigkeiten mit offenen Radionukliden, inklusive der Verwendung geeigneter Abschirmmaßnahmen, wie z. B. Spritzenabschirmungen, Bleiglasscheiben, Abstandshaltern
- Tragen und Kontrolle von Dosimetern (inkl. Fingerringdosimeter) sowie geeigneter persönlicher Schutzausrüstung (z. B. Schutzkittel, Handschuhe)
- Spezielle Schutzmaßnahmen bei Aerosolbelastung, z. B. bei Lungenventilationsszintigrafien (Reduktion der Personenzahl im Raum, Atemschutz)
- Kennzeichnung und Abschirmung aller Radiopharmaka sowie sachgerechter Transport und Abfallentsorgung in bleiummantelten Behältern
- Dokumentation der Strahlenexposition von Patientinnen und Patienten gemäß Strahlenschutzverordnung
- Frühzeitiges Erkennen und Melden von Abweichungen, z. B. bei Kontamination, Inkorporationsverdacht oder Gerätefehlfunktionen

Strahlenschutzkompetenz als Alleinstellungsmerkmal

Die Ausbildung zur Medizinischen Technologin bzw. zum Medizinischen Technologen für Radiologie ist in der deutschen Gesundheitslandschaft einzigartig: Sie ist die einzige Berufsausbildung, in der der Strahlenschutz als durchgängiges, systematisch aufgebautes Fachgebiet curricular verankert ist. Während andere Berufsgruppen ihre Fachkunde über Zusatzkurse erwerben, ist sie für MTR integraler Bestandteil der dreijährigen Ausbildung mit unmittelbarem Bezug zu allen 3 Fachbereichen.

Strahlenschutz als Fachgebiet curricular verankert

Das Mustercurriculum definiert den Erwerb von Strahlenschutzkompetenz

und Qualitätssicherung als zentrale Lernziele. Bereits im ersten Ausbildungsjahr werden in verschiedenen Modulen grundlegende Prinzipien im Umgang mit ionisierender Strahlung sowie zur Gewährleistung der Personensicherheit vermittelt. Die regelmäßige Durchführung von Konstanzprüfungen an medizinisch-technischen Geräten gemäß DIN-Vorgaben zählt zu den grundlegenden Handlungskompetenzen und ist Bestandteil der staatlichen Abschlussprüfung.

Beitrag zur Optimierung der Strahlenexposition

Darüber hinaus erwerben MTR umfassende Kompetenzen in:

- **Strahlenphysik, Dosimetrie und Dosisgrößen**, einschließlich der Anwendung von Messgeräten und der Bewertung gesetzlich definierter Grenzwerte
- **Rechtsgrundlagen des Strahlenschutzes** (StrlSchG, StrlSchV, Richtlinien)
- **Planung und Umsetzung technischer, organisatorischer und personenbezogener Schutzmaßnahmen**
- **Qualitätssicherung**, z. B. durch Bildqualitätsprüfungen, Gerätekontrollen und die Einhaltung standardisierter Arbeitsanweisungen (SOP)
- **Notfallmanagement**, einschließlich Kontaminationskontrollen, Freimessungen und strukturierter Meldeketten

Ein besonderer Schwerpunkt liegt im Dosismanagement, das mit dem novellierten Strahlenschutzrecht und der damit verbundenen Verpflichtung zu regelmäßiger Auswertung und Bewertung deutlich an Bedeutung gewonnen hat.

MTR

- dokumentieren Dosisdaten,
- erkennen Abweichungen von Referenzwerten,
- dokumentieren deren Ursachen und
- wirken aktiv an der Umsetzung von Korrekturmaßnahmen mit.

Als Mitglieder interdisziplinärer Dosisteams leisten sie – gemeinsam mit Medizinphysik-Expertinnen und -Experten und Strahlenschutzbeauftragten – einen wichtigen Beitrag zur kontinuierlichen Optimierung der Strahlenexposition [6].

Nach erfolgreichem Ausbildungsabschluss und dem Nachweis praktischer Erfahrung erwerben Medizinische Technologinnen und Technologen für Radiologie gemäß § 47 Abs. 6 StrlSchV die Fachkunde im Strahlenschutz. Diese Qualifikation gilt als berufsständisches Alleinstellungsmerkmal und befähigt sie zur eigenverantwortlichen technischen Durchführung bei der Anwendung ionisierender Strahlung am Menschen. Die kontinuierliche Aktualisierung dieser Fachkunde erfolgt im Fünfjahresintervall gemäß § 51 StrlSchV, um den sich wandelnden Anforderungen dauerhaft gerecht zu werden [11].

Fachliche und ethische Verantwortung

Die Verantwortung im Strahlenschutz umfasst weit mehr als die technische Durchführung radiologischer Maßnahmen. Sie schließt die Gewährleistung der Unversehrtheit von Patientinnen und Patienten, Kolleginnen und Kollegen und der eigenen Person ebenso ein wie die Anwendung gesetzlicher Vorgaben, die Einhaltung institutioneller Meldeketten und ein reflektiertes, verantwortungsbewusstes Handeln im Berufsalltag. Das Mustercurriculum betont in diesem Zusammenhang die Bedeutung einer adressatengerechten Patientenkommunikation sowie einer professionellen interdisziplinären Abstimmung, etwa mit Ärztinnen und Ärzten, Medizinphysik-Expertinnen und -Experten oder Pflegekräften.

In Notfallsituationen wie Kontaminationen, Gerätefehlfunktionen oder unerwarteten Dosiserhöhungen sind Medizinische Technologinnen und

Anzeige

Strahlenschutzkurse in Kiel oder live online

Kurse zum Erwerb der Fachkunde (präsent)

Fk S2.1	Modul GG	€ 400
Fk S2.2	Modul GH	€ 600
Fk S4.1	Module GH und OG	€ 850
Fk S4.2	Module GH und OH	€ 1.100
Fk S5	Module GG und FA	€ 600
Fk S6.3	Module GH, OG und BH	€ 1.250
Fk S6.4	Module GH, OH und BH	€ 1.400
Fk S8	Module GG und BF	€ 450

Kurse zur Aktualisierung (präsent oder 100% live online)

AR und AU	S1, S2, S3 und S6.1	€ 180
AR, AU und AO	S4 und S5	€ 200
AR, AU, AO und AB	S6.2, S6.3 und S6.4	€ 230

Termine sowie weitere Informationen zu unserem kompletten Kursprogramm finden Sie unter
www.strahlenschutzkurse.com

Norddeutsches Seminar für Strahlenschutz
Olshausenstraße 40 • 24098 Kiel • ☎ 0431 880 2800

Technologen für Radiologie darauf vorbereitet, situationsgerecht zu agieren. Ihre Ausbildung vermittelt ihnen fundierte Kenntnisse in Risikoerkennung, Hygiene, Gerätesicherheit und Erster Hilfe, die immer in ein teamorientiertes, interprofessionelles Handeln eingebettet sind.

Kenntnisse in Risikoerkennung

Perspektiven und Herausforderungen

Neben der berufsfachschulischen Ausbildung haben in den vergangenen Jahren auch akademische Qualifizierungen zur Professionalisierung des Berufsbildes der Medizinischen Technologinnen und Technologen für Radiologie (MTR) beigetragen. Der inzwischen ausgelaufene berufsbegleitende Bachelorstudiengang „Medizinische Radiologietechnologie“ ermöglichte eine vertiefte Qualifikation in den Bereichen Strahlenschutz, Bildgebungstechnologie, medizinische Informatik, wissenschaftliches Arbeiten sowie in der Anwendung neuer diagnostischer und therapeutischer Verfahren. Absolventinnen und Absolventen dieses Studiengangs übernehmen zunehmend erweiterte Verantwortungsbereiche, z. B. als Strahlenschutzbevollmächtigte, in der Geräteverantwortung oder im technischen Projektmanagement. Diese Entwicklung unterstreicht das Potenzial akademischer Weiterqualifikationen, insbesondere im Bereich des Strahlenschutzes [14].

Parallel dazu verändern technologische Innovationen, fortschreitende Digitalisierung und der anhaltende Fachkräftemangel das berufliche Handlungsfeld der MTR grundlegend. Neue Tätigkeitsfelder entstehen unter anderem im IT-gestützten Dosismanagement, im standortübergreifenden Remote-Scanning sowie in telemedizinisch unterstützten Arbeitsformen. Für digital affine Fachkräfte eröffnen sich dadurch attraktive Einsatzmöglichkeiten – vorausgesetzt, entsprechende Kompetenzen werden curricular und praxisnah gefördert.

Künstliche Intelligenz (KI) etabliert sich zunehmend als unterstützendes Instrument im radiologischen Workflow. Sie findet Anwendung bei der Patientenpositionierung, der Bildrekonstruktion und der Dosisoptimierung. Die Verantwortung für Qualitätssicherung, Notfallmanagement, Dosisstrategien und patientenzentrierte Betreuung verbleibt jedoch bei den MTR. KI entlastet in standardisierten Prozessen, ersetzt jedoch nicht die fachliche Entscheidungs- und Bewertungskompetenz [7].

Verantwortung bei den MTR

Fazit

Medizinische Technologinnen und Technologen für Radiologie sind weit mehr als technische Umsetzerinnen und Umsetzer medizinischer Verfahren. Sie sind eigenständige Fachpersonen mit tiefgreifender Verantwortung im Strahlenschutz – gegenüber Patientinnen und Patienten, Kolleginnen und Kollegen und der Gesellschaft. Ihre gesetzlich verankerte Fachkunde ist kein nachträglich erworbenes Zertifikat, sondern integraler Bestandteil ihrer Ausbildung und ihres professionellen Selbstverständnisses.

Mit entscheidendem Einfluss auf Sicherheit

In einer Zeit, in der Technik komplexer und Qualitätsanforderungen strenger werden, stehen MTR für Präzision, Verantwortung und Menschlichkeit. Sie steuern, prüfen, schützen, oft im Hintergrund, aber mit entscheidendem Einfluss auf Sicherheit und Therapieerfolg.

Und doch fehlt ihnen vielerorts die Sichtbarkeit.

Gleichzeitig herrscht akuter Personalmangel – insbesondere im Bereich der MTR.

Laut Gutachten des Deutschen Krankenhausinstituts (DKI) aus dem Jahr 2023 liegt der bundesweite Personalmehrbedarf für Medizinische Technologinnen und Technologen im Krankenhaus bis zum Jahr 2030 bei insgesamt 12.740 Vollkräften (VK). Davon entfallen rund 52 % auf die Berufsgruppe der MTR, also etwa 6.625 VK [15].

Diese Zahlen verdeutlichen: Die Personallücke ist kein abstraktes Risiko, sondern eine akute Gefahr für die Versorgungssicherheit und damit auch für die konsequente Umsetzung des Strahlenschutzes im medizinischen Alltag.

MTR sind unverzichtbar in einer modernen, patientenzentrierten und sicheren Gesundheitsversorgung. Ein Leitsatz des Dachverbandes für Technologinnen und Technologen und Analytikerinnen und Analytiker in der Medizin (DVTA) bringt es auf den Punkt:

„Ohne MT keine Diagnostik – ohne Diagnostik keine Therapie.“

Diesen Leitsatz sollten wir nicht nur zitieren, sondern politisch und institutionell ernst nehmen [16].

Jenny Kloska ❑