

**EFRS**

EUROPEAN FEDERATION OF  
RADIOGRAPHER SOCIETIES

European Qualifications Framework (EQF)  
Level 6 Benchmarking Document:  
**Radiographers**

Januar 2018

2. überarbeitete Ausgabe

**Europäischer Qualitätsrahmen (EQR)**

(deutsche Übersetzung )

## Inhaltsverzeichnis

Erstellung des Dokumentes.....	4
Zweck dieses Dokumentes.....	4
Hintergrundinformation.....	4
Ausbildung und Aufgaben der Radiographer in Europa.....	4
Harmonisierung der Radiographer-Ausbildungen und Qualifikationsrahmen innerhalb Europas.....	5
Referenzen.....	7
Grund-Lernergebnisse.....	8
Physik, Strahlenschutz, Bildqualität.....	8
Anatomie, Physiologie und Pathologie.....	9
IT / Risikomanagement.....	9
Rechnerische Fähigkeiten.....	10
Psycho-soziale Patientenbetreuung.....	10
Kommunikation.....	11
Pharmakologie.....	11
Qualitätssicherung und Innovation.....	12
Ethik.....	13
Forschung und Audit.....	14
Berufliche Aspekte.....	14
Persönliche und berufliche Entwicklung.....	15
Spezifische Lernergebnisse für Medizinische Bildgebung für Berufsanfänger/innen.....	16
Spezifische Lernergebnisse für Nuklearmedizin für Berufsanfänger/innen.....	17
Spezifische Lernergebnisse für Strahlentherapie für Berufsanfänger/innen....	18
Appendix 1 – Medrapet Bericht 2013.....	21
Referenzen.....	24

Tabelle 6.1 - Spezifische Lernergebnisse für Strahlenschutz auf Berufsanfängerebene.....	25
Tabelle 6.1.1 – Zusätzliche Lernergebnisse in Strahlenschutz für Radiographen in der Diagnostischen Radiographie.....	27
Tabelle 6.1.2 – Zusätzliche Lernergebnisse in Strahlenschutz für Radiographen in der Nuklearmedizin.....	28
Tabelle 6.1.3 – Zusätzliche Lernergebnisse in Strahlenschutz für Radiographen in der Strahlentherapie.....	30
<a href="#">Appendix 2 – EFRS Definition einer/s Radiographen und Empfehlungen für die Verwendung der Berufsbezeichnung in Europa.....</a>	<a href="#">32</a>
DIAGNOSTIC radiographers (Medical Imaging).....	32
RADIOTHERAPY radiographers.....	32
EFRS Empfehlung für die Verwendung der Berufsbezeichnung.....	33
Liste der nationalen Titel für Radiographen in den EFRS Mitgliedsländern.....	34

## Erstellung des Dokumentes

Die erste Version dieses Dokumentes war in der EFRS Jahreshauptversammlung im November 2013 verabschiedet worden [1]. In 2017 wurde eine Umfrage unter den nationalen Berufsverbänden und Ausbildungsinstitutionen durchgeführt, um den Wert dieses Dokumentes zu bewerten [2].

Die vorliegende zweite Ausgabe des Dokumentes zum EFRS Europäischen Qualifikationsrahmen Level 6 (EFRS EQF Level 6) für Radiographers ist die Revision der ersten Ausgabe, die von einer Expertengruppe und zusätzlicher Expertise aus den Bereichen Medizinischer Bildgebung<sup>1</sup>, Nuklearmedizin (mit Unterstützung der European Association of Nuclear Medicine (EANM) technologists committee) und Strahlentherapie überarbeitet wurde.

Es wurde entschieden, die Kapitel mit den Tabellen zu Wissen, Fertigkeiten und Kompetenzen im Bereich Strahlenschutz – gemäß der Ergebnisse des MEDRAPET-Projektes (2013) – in dem Dokument zu belassen.

Alle Mitgliedsorganisationen haben den Entwurf des Dokumentes im September 2017 erhalten und im Rahmen der EFRS Hauptversammlung im November 2017 wurden die eingegangenen Kommentare diskutiert.

## Der Zweck des Dokumentes

Das Dokument "EFRS EQR Level 6 Benchmark Dokument für Radiographers" dient als Referenzpapier für den folgenden Zweck:

- die Leser werden darüber informiert, auf welchem Zugangslevel für die Aufnahme der Radiographer-Ausbildung in Europa sich die EFRS Mitgliedsorganisationen geeinigt haben
- das Dokument ist ein Referenzpapier und kann als Richtwert zur Orientierung für Fach- und Ausbildungsinstitutionen, Arbeitgeber und weitere involvierte Organisationen dienen

## Hintergrundinformation

### Ausbildung und Aufgaben der Radiographer in Europa

---

<sup>1</sup> Anm. Übers.: es wurde entschieden, den Begriff "Diagnostische Radiographie" durch "Medizinische Bildgebung" zu ersetzen

Wissenschaft und Praxis der Radiografie sind nunmehr über hundert Jahre alt und von Beginn an wurde heftig über die Rolle und Aufgaben der Radiographen in den Bereichen Medizinischer Bildgebung und Strahlentherapie gestritten. Ebenso war die Radiographie von Anfang an konstanten und schnellen Wechseln unterworfen. Durch die unglaubliche Entwicklung der medizinischen Technik waren es besonders die Radiographen, die von diesen Entwicklungen im Gesundheitswesen über die Jahre betroffen waren.

In Europa gibt es eine ganze Bandbreite von Radiographie-Ausbildungsinstitutionen, die sowohl Universitäten, Fachhochschulen und sonstige technische Institute als auch Berufsfachschulen umfasst. Die Ausbildungen werden gemäß der Deskriptoren des Europäischen Qualifikationsrahmens in Level 4, 5, 6 (Bachelor-), 7 (Master-), und 8 (Doktorgrad) bewertet.

Die EFRS-Umfrage von 2017 [3] zeigt, dass sich die initiale Qualifikation immer mehr von der Berufsfachschulausbildung zugunsten der Hochschul-Ausbildung verändert. Von 38 Berufsverbänden antworteten 80%, dass sich ihre initiale Qualifikation auf Level 6 (Bachelor) befindet und von diesen antworteten 79%, dass das Lehr-Curriculum Medizinische Bildgebung, Nuklearmedizin und Strahlentherapie umfasst. 10% bilden in getrennten Kursen aus.

### **Harmonisierung der Radiographen-Ausbildungen und Qualifikationsrahmen innerhalb Europas**

Seit vielen Jahren arbeiten europäische Berufsverbände zusammen, um die Ausbildung und Aufgaben der Radiographen in Europa zu harmonisieren. Obwohl die Harmonisierung von Ausbildungen das Ergebnis der weiter unten beschriebener Vorgänge sein kann, so bleiben doch Inhalt und Level der Ausbildungsprogramme nationales Recht und die Tätigkeiten sind Inhalt der Dienstleistungsregelungen der Gesundheitseinrichtungen.

Bereits 1995 veröffentlichte die europäische Gruppe der ISRRT (International Society of Radiographers and Radiological Technologists) ein Dokument, in dem Aufgaben und Verantwortung der Radiographen beschrieben sind: "The Role of the radiographer in Europe".

Von 2002 bis 2008 waren mehrere Berufsverbände und Ausbildungsinstitutionen in "The Higher Education Network for Radiography in Europe (HENRE)" involviert, ein von Sokrates / Erasmus gefördertes Berufsfach-Netzwerk. HENRE entwickelte eine Methodik, die in dem Tuning Template for Radiography in Europe [4,5] beschrieben wurde. Darin geht es

um den Lehr- und Lernplan eines "1st cycle degree"<sup>2</sup> Curriculums unter Berücksichtigung von Lernergebnissen innerhalb eines definierten Kompetenzrahmens, basierend auf den Vorgaben des "Qualification Framework of the European Higher Education Area (QF-EHEA)"<sup>3</sup>.

Der QF-EHEA hat zwischen 2007 und 2009 Beschreibungen (Deskriptoren) für die einzelnen Zyklen [6,7] erarbeitet. Jeder Zyklus-Deskriptor bietet eine grundsätzliche Aussage darüber, welche Errungenschaften, Fähigkeiten und Qualifikationen zum Ende des Zyklus typischerweise zu erwarten sind.

1. Der Deskriptor für den hochschulischen verkürzten Zyklus (innerhalb oder verbunden mit dem 1. Zyklus) wurde von der "Joint Quality Initiative"<sup>4</sup> als Teil des Bologna Prozesses entwickelt und entspricht den Lernergebnissen von EQR Level 5
2. Der Deskriptor für den 1. Zyklus im QF-EHEA entspricht den Lernergebnissen entsprechend EQR Level 6
3. Der Deskriptor für den 2. Zyklus im QF-EHEA entspricht den Lernergebnissen entsprechend EQR Level 7
4. Der Deskriptor für den 3. Zyklus im QF-EHEA entspricht den Lernergebnissen entsprechend EQR Level 8

2008 haben die Europäische Kommission und das Parlament den Europäischen Qualifikationsrahmen verabschiedet und damit ist dieser nun innerhalb Europas gültig.

Derzeit sind 39 Europäische Länder damit befasst, den EQR zu etablieren.

Der EQR hat seinen Schwerpunkt auf den Lernergebnissen und individuellen Wissen und Fertigkeiten im Gegensatz zu dem nötigen (Stunden-)Umfang, um ein Studienprogramm zu absolvieren. Er ist als eine Art Übersetzer zu sehen, um die verschiedenen nationalen Berufsqualifikationen innerhalb Europas verstehen zu können. Dadurch soll die Arbeits- und Lern-Mobilität zwischen den Ländern gefördert und das LebensLange Lernen (LLL) erleichtert werden.

**Mittels Validierung der formalen und informellen Lernweisen** betonen die europäischen Länder die Notwendigkeit der Anerkennung von Wissen, Fertigkeiten und Kompetenzen des Individuums – jene, die nicht an Schulen, Universitäten oder anderen Ausbil-

---

<sup>2</sup> Anm. Übers.: siehe weiter unten: entspricht dem EQR Level 5 (Bachelor)

<sup>3</sup> Anm. Übers.: Qualifikationsrahmen für den Bereich der hochschulischen Ausbildung in Europa  
<http://www.ehea.info/cid102842/qualifications-frameworks-in-the-ehea-2009.html>

<sup>4</sup> Anm. Übers.: "Dublin Descriptors" <http://ecahe.eu/assets/uploads/2016/01/Joint-Quality-Initiative-short-history.pdf>

dungsinstitutionen, sondern außerhalb des Systems erworben wurden. Zur Bewertung der erworbenen Kompetenzen wurden europäische Richtlinien veröffentlicht.

## Referenzen

- [1] European Federation of Radiographer Societies. European Qualifications Framework (EQF) Level 6 Benchmarking Document: Radiographers. Utrecht, the Netherlands: European Federation of Radiographer Societies; 2014. Available from: [http://bit.ly/EQF\\_BDR](http://bit.ly/EQF_BDR)
- [2] European Federation of Radiographer Societies. An analysis of the value and use of the European Qualification Framework Level 6 Benchmarking Document: Radiographers. Utrecht, the Netherlands: European Federation of Radiographer Societies; 2017. Available from: <http://www.efrs.eu/publications>
- [3] European Federation of Radiographer Societies. EFRS Education Survey. Utrecht, the Netherlands: European Federation of Radiographer Societies; 2017. Available from: <http://www.efrs.eu/publications>
- [4] Tuning Template for Radiography in Europe, HENRE EU funded project; [http://www.unideusto.org/tuningeu/images/stories/Summary\\_of\\_outcomes\\_TN/Tuning\\_template\\_for\\_Radiography\\_in\\_Europe.pdf](http://www.unideusto.org/tuningeu/images/stories/Summary_of_outcomes_TN/Tuning_template_for_Radiography_in_Europe.pdf)
- [5] TUNING Educational Structures in Europe - <http://www.unideusto.org/tuningeu/home.html>
- [6] The European Qualifications Framework - [http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/eqf\\_en.htm](http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/eqf_en.htm)
- [7] European Higher Education Area – <http://www.ehea.info>

## Grund-Lernergebnisse

### Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen für Medizinische Bildgebung (Diagnostische Radiographie), Strahlentherapie und Nuklearmedizin auf Eintrittsebene

Grund-Kenntnisse	Grund-Fertigkeiten	Grund-Kompetenzen
Fakten, Grundsätze, Theorie, Praxis.	Kognitiv (logisches, intuitives und kreatives Denken) und praktisch (manuelle Fertigkeit und die Anwendung von Methoden, Materialien, Werkzeugen und Geräten)	Fähigkeit, komplexe technische und professionelle Vorgänge zu bewältigen, Verantwortung für Entscheidungen in unvorhergesehenen Situationen zu übernehmen und sich um die eigene berufliche Entwicklung und die von anderen kümmern.
Die Studierenden in allen Bereichen der Radiographie sollen in der Lage sein, fortgeschrittenes Wissen und ein kritisches Verständnis von Theorie und den unten beschriebenen Grundsätzen zu zeigen:	Die Studierenden in allen Bereichen der Radiographie sollen in der Lage sein, Können und Innovationsbereitschaft zu zeigen und komplexe und unvorhergesehene Probleme lösen zu können, deren Grundlage die folgenden Fähigkeiten sind:	Die Studierenden in allen Bereichen der Radiographie, die gemäß EQR Stufe 6 ausgebildet sind, müssen zeigen, dass sie in der Lage sind, die folgenden Kompetenzen nachzuweisen, die es ihnen ermöglicht, selbstständig tätig zu sein:
<b>Physik   Strahlenschutz   Bildqualität</b>		
<p><b>K1.</b> Die biomedizinische Physik untermauert den wissenschaftlichen, effektiven, sicheren und effizienten Gebrauch von in der beruflichen Praxis verwendeten medizinischen Geräten;</p> <p><b>K2.</b> Röntgen-, Gamma, Teilchen- und Positronen Strahlenphysik; physikalische Prinzipien der Radioaktivität; Erzeugung, Interaktion, Modifikation der und Schutz vor Strahlung;</p> <p><b>K3.</b> Strahlenphysik, Strahlenunfälle, Strahlenbiologie, Strahlenempfindlichkeit und Dosimetrie;</p> <p><b>K4.</b> Risiko: Vor- und Nachteile, sowohl für nicht-/ionisierende Strahlen und die gesamte Untersuchungskette;</p> <p><b>K5.</b> Derzeit gültige nationale und internationale Gesetzgebung und Regulierung zum Strahlenschutz, Personal, Patienten, Betreuende und die Allgemeinheit betreffend;</p> <p><b>K6.</b> Berufliche Aufgaben und Verantwortung hinsichtlich aller Aspekte von Rechtfertigung und Optimierung;</p> <p><b>K7.</b> Typische Strahlendosen bei diagnostischen Untersuchungen;</p> <p><b>K8.</b> Lagerungs-, Stabilisierungs- und Strahlenschutzmittel;</p> <p><b>K9.</b> Physik, die sich auf nichtionisierende Verfahren bezieht, wie Magnetresonanztomografie und Ultraschall inklusive der dort typischen Sicherheitsvorkehrungen.</p>	<p><b>F1.</b> Anwendung aller zutreffenden bildgebenden, medizinischen und nicht-medizinischen Geräte in effektiver, sicherer und effizienter Weise;</p> <p><b>F2.</b> Verwendung effektiver, sicherer und effizienter Methoden zum Strahlenschutz hinsichtlich Personal, Patienten und der Allgemeinheit, gemäß der derzeit gültigen Standards, Gesetzgebungen, Richtlinien und Regulierungen;</p> <p><b>F3.</b> Anwendung aller Einstellmöglichkeiten, um möglichst wenig Strahlendosis bei optimaler Bildqualität zu erreichen (ALARA);</p> <p><b>F4.</b> Beurteilung von Krankenbild und Zustand der Patienten, um die optimale Untersuchungs-/ Behandlungsform zu wählen;</p> <p><b>F5.</b> Anwendung sicherer Verfahren durch nichtionisierende Bildgebung;</p> <p><b>F6.</b> Anwendung der geeigneten Verfahren, zur Sicherstellung, dass Personal, Patienten und die Allgemeinheit von Strahlenunfällen verschont bleiben.</p>	<p><b>Ko1.</b> Übernahme persönlicher Verantwortung bei der Anwendung von ionisierender Strahlung und Beachtung der derzeit gültigen Sicherheitsstandards, Richtlinien und Regelungen;</p> <p><b>Ko2.</b> Festlegung eines Vorgehens, das maximale Sicherheit für die Patienten, sich selbst und andere während Untersuchungen / Behandlungen mit ionisierender Strahlung gewährleistet und die Einhaltung des ALARA Prinzips;</p> <p><b>Ko3.</b> Übernahme von Verantwortung hinsichtlich einer Beratung, aber auch unter bestimmten Umständen einer Ablehnung von Anforderungen, wenn nach der Meinung der/des Auszuführenden die Anforderung eine Gefahr für die Patienten darstellt oder deren Anwendung nicht ratsam ist;</p> <p><b>Ko4.</b> Mitteilung an den für den Patienten zuständigen Überweiser bei einem medizinisch signifikanten Bildbefund.</p>



Grund-Kenntnisse	Grund-Fertigkeiten	Grund-Kompetenzen
<b>Anatomie, Physiologie und Pathologie</b>		
<p><b>K10.</b> Beschreibende, Schnitt- und topografische Anatomie;</p> <p><b>K11.</b> Normale menschliche Anatomie inklusive ihrer Entwicklungsstadien vom Fötus bis zum hohen Alter - und deren normale Variationen und Unterschiede;</p> <p><b>K12.</b> Normale und abnormale Physiologie im Vergleich zu dynamischen und der Physiologie entsprechenden Untersuchungen;</p> <p><b>K13.</b> Allgemeine pathologische Prozesse inklusive ihrer Darstellungen bei bildgebenden Untersuchungen;</p> <p><b>K14.</b> Ätiologie, Epidemiologie und Prognose der am häufigsten vorkommenden Tumore;</p> <p><b>K15.</b> Klinische Zeichen und Symptome von Pathologien und Krankheiten.</p>	<p><b>F7.</b> Erkennung und Beschreibung normaler und abnormaler anatomischer Erscheinungsformen anhand von medizinischer Bildgebung, und Anwendung kritischen Denkens zur Beurteilung diagnostischer Kriterien;</p> <p><b>F8.</b> Erkennung und Bewertung normaler und abnormaler Physiologie im Vergleich zur Physiologie entsprechender Untersuchungen;</p> <p><b>F9.</b> Erkennung und Beschreibung von Pathologie, Krankheiten und Traumafolgen bei bildgebenden Untersuchungen;</p> <p><b>F10.</b> Anwendung von anatomischem Wissen bei bildgebenden Techniken anhand von Untersuchungen, Behandlungen oder Interventionen, die von medizinischem Fachpersonal ausgeführt werden.</p>	<p><b>Ko5.</b> Entwicklung der Fähigkeit, Wissen zu behalten und zu vertiefen hinsichtlich anatomischer, physiologischer und pathologischer Prozesse;</p> <p><b>Ko6.</b> Bewusstmachung des Prozesses, der dazu führt, dass die der Erkrankung des Patienten zutreffende Untersuchungs- / Behandlungsmethode gewählt wird - dazu sind die klinische Information, Anforderungen und Medikationen hinzuzuziehen;</p> <p><b>Ko7.</b> Arbeiten in unabhängiger, methodischer und Evidenz-basierter Weise. Das Vorbereiten und Ausführen von Verfahren sowie das Erstellen und Beurteilen von Aufnahmen geschieht nach Qualitätsgrundsätzen, außerdem müssen die Aufnahmen auf ihre Eignung von Interpretation und Diagnosefähigkeit hin systematisch analysiert werden. Beendung der Untersuchung und Erledigung aller danach erforderlichen Aufgaben;</p> <p><b>Ko8.</b> Erkennung der Veränderungen, die aufgrund pathologischer Entwicklungen entstehen und Beachtung, wie diese die durchzuführende Untersuchung beeinflusst.</p>
<b>IT / Risikomanagement</b>		
<p><b>K16.</b> Die medizinische Geräteausstattung inklusive Zubehörs in der beruflichen Praxis;</p> <p><b>K17.</b> Informationstechnologie im modernen Gesundheitswesen wie: Computer Hardware, Netzwerke, Teleradiologie, Kurz- und Langzeitarchivierung;</p> <p><b>K18.</b> Berufliche Risiken, Gesundheit und Sicherheit wie z.B. der sichere Umgang mit Patienten (Bewegung, Umlagerung) und Gerätschaft, Kontrolle von allgemeinen und im Krankenhaus erworbener Infektionen;</p> <p><b>K19.</b> Grundprinzipien des klinischen Risikomanagements.</p>	<p><b>F11.</b> Sorgfältige, effektive und effiziente Verwendung aller medizinische Geräte;</p> <p><b>F12.</b> Sorgfältiger, effektiver und effizienter Umgang mit medizinischer Informationstechnologie, Daten-Nachverarbeitung, Speicherung und Daten-Bearbeitung;</p> <p><b>F13.</b> Anwendung effektiven und sicheren Verhaltens hinsichtlich beruflicher Risiken, Gesundheit und Sicherheit;</p> <p><b>F14.</b> Anwendung klinischer Risikomanagement-Vorgehensweisen in der täglichen Praxis.</p>	<p><b>Ko9.</b> Entwicklung und Vertiefung räumlichen Bewusstseins und manueller Geschicklichkeit;</p> <p><b>Ko10.</b> Anwendung von Zeitmanagement und das Setzen von Prioritäten;</p> <p><b>Ko11.</b> Verwaltung und Archivierung von Untersuchungs- und Behandlungsdaten der Patienten;</p> <p><b>Ko12.</b> Entwicklung persönlicher Verantwortung für die Anwendung der geeigneten Methoden, um alle Risiken und Gefährdungen für sich selbst, Patienten, Mitarbeiter und die Allgemeinheit abzuwenden;</p> <p><b>Ko13.</b> Meldung von Zwischenfällen und Beinahe-Zwischenfällen gegenüber der entsprechenden Entscheidungsebene;</p> <p><b>Ko14.</b> Teilnahme an reaktiver und / oder proaktiver Risikoanalyse.</p>

Grund-Kenntnisse	Grund-Fertigkeiten	Grund-Kompetenzen
<b>Rechnerische Fähigkeiten</b>		
<p>K20. Die Bedeutung von rechnerischen Fertigkeiten für die Praxis;</p> <p>K21. Numerische Systeme.</p>	<p>F15. Verstehen, verarbeiten, interpretieren und präsentieren von Zahlen.</p>	<p>Ko15. Entwicklung rechnerischer Kompetenz für den ganzen Bereich der beruflichen Tätigkeiten.</p>
<b>Psycho-soziale Patientenbetreuung</b>		
<p>K22. Alle Aspekte der Patientenbetreuung einschließlich den Eltern von pädiatrischen Patienten oder nahen Angehörigen, wie z.B.                      - der physische, soziale, kulturelle und psychische Hintergrund der Patienten                      - ethische Entscheidungsfindung hinsichtlich Patienten, Kollegen und der Allgemeinheit;</p> <p>K23. Die Wichtigkeit, das Einverständnis der Patienten zu bekommen und das Einhalten der Verschwiegenheitspflicht.</p>	<p>F16. Ergünden der Bedürfnisse von Patienten und zeigen fundierter klinischer Argumentationsfähigkeit, um eine nötige ganzheitliche und im Kontext spezifische Betreuung im weitesten Sinn sicherzustellen;</p> <p>F17. Fähigkeit zu Überwachung und Interpretation von Vitalzeichen und der Bereitstellung von Grund-Lebensrettungs- und Notfallprozeduren, falls erforderlich.</p>	<p>Ko16. Pflege und Organisation einer optimalen Balance zwischen technischen, klinischen und psychosozialen Aspekten bei jeder Untersuchung / Behandlung und hinterfragen von Entscheidungen während des ganzen Ablaufs;</p> <p>Ko17. Jeden Patienten vor, während und nach Untersuchungen / Behandlungen informieren, bestärken, beraten und unterstützen;</p> <p>Ko18. Gegenüber Patienten und Betreuungspersonen stets respektvolles Verhalten zeigen;</p> <p>Ko19. Erkennen individueller Bedürfnisse von Patienten und die Sorge für die erforderliche Betreuung und Nachsorge der Patienten tragen;</p> <p>Ko20. Klinische Beurteilungen aufgrund logischer Schlussfolgerungen gemäß Gesprächen mit und Eindrücken von den einzelnen Patienten;</p> <p>Ko21. Einhaltung von Verschwiegenheitspflicht während der gesamten Erstellung / Bearbeitung und Archivierung der Patientendaten gemäß der jeweils gültigen rechtlichen Vorgaben.</p>

Grund-Kenntnisse	Grund-Fertigkeiten	Grund-Kompetenzen
<b>Kommunikation</b>		
<p><b>K24.</b> Kommunikation in Theorie und Praxis;</p> <p><b>K25.</b> Aneignung verbaler und nicht-verbaler Kommunikationsstrategien gegenüber Kunden, Personal und der Allgemeinheit;</p> <p><b>K26.</b> Verhaltens- und Sozialwissenschaften hinsichtlich der Kommunikation und Respektsbezeugung gegenüber Patienten, Betreuungspersonen und anderer Berufsgruppen im Gesundheitswesen.</p>	<p><b>F18.</b> Effektive und effiziente Kommunikation mit Personal, Patienten und der Allgemeinheit, Gebrauch der zutreffenden medizinischen Terminologie soweit erforderlich;</p> <p><b>F19.</b> Formulierung und Bereitstellung von Informationen an Personal, Patienten und Betreuungspersonen hinsichtlich Strahlenschutz und Untersuchung, Behandlungsverfahren und Aufklärung;</p> <p><b>F20.</b> Kommunikation mit fachlichen Laien.</p>	<p><b>Ko22.</b> Verbale und schriftliche Kommunikation und Teilnahme an multidisziplinären, interkulturellen und/oder internationalen Veranstaltungen mit Bezug auf fachliche Angelegenheiten;</p> <p><b>Ko23.</b> Kommunikation mit und Beratung und Instruktion von anderen Berufsgruppen fachlicher Art und die Einhaltung des Behandlungsablaufs;</p> <p><b>Ko24.</b> Instruktion, Belehrung und /oder Beratung von Personal und Auszubildenden / Studenten, um zu deren Entwicklung und Förderung beizutragen;</p> <p><b>Ko25.</b> Weitere Zielgruppen mit Informationen und gezielten Ausbildungsinhalten versorgen.</p>
<b>Pharmakologie</b>		
<p><b>K27.</b> Alle Arten von Medikamenten (inklusive Kontrastmittel und Radiopharmaka), die in der fachlichen Praxis und der Notfallversorgung / Reanimation verwendet werden: Pharmakologie, Verabreichung, Nebenwirkungen, derzeit geltende rechtliche Gesetze und Regulierungen;</p> <p><b>K28.</b> Qualitätskontrollen in Bezug auf die Radiopharmaka;</p> <p><b>K29.</b> Sichere Aufbewahrung von Chemotherapeutika / Radiopharmaka / Medikamenten.</p>	<p><b>F21.</b> Sicheres Verabreichen von Kontrastmitteln und anderen Medikamenten inklusive Nadellegung und Dokumentation;</p> <p><b>F22.</b> Die Patienten über die Risiken von Kontrastmitteln und andere Medikamente aufklären;</p> <p><b>F23.</b> Wo und wann immer es nötig ist, sind Radiopharmaka gemäß der relevanten rechtlichen- und Vorgabedokumente zu erstellen;</p> <p><b>F24.</b> In der Lage sein, Kontraindikationen hinsichtlich der Medikamentengabe, zu erkennen.</p>	<p><b>Ko26.</b> Verantwortungsvolle und selbständige Ausübung der fachlichen Aufgaben in kompetenter Weise;</p> <p><b>Ko27.</b> Erforderlicher Umgang mit Kontraindikationen, Komplikationen und Notfällen;</p> <p><b>Ko28.</b> Radiopharmaka sind immer nach einem Standard, der die Verabreichung an Menschen zulässt, herzustellen.</p>

Grund-Kenntnisse	Grund-Fertigkeiten	Grund-Kompetenzen
<b>Qualitätssicherung und Innovation</b>		
<p><b>K30.</b> Eine effektive, sichere und effiziente Dienstleistung durch Qualitätssicherung und -kontrollen beinhaltet: Gesetzgebung, Vorschriften und Richtlinien, Prüfmittel und Methoden, Verfahrensentwürfe und -umsetzungen und Berichterstattung;</p> <p><b>K31.</b> Audits der klinischen Praxis in medizinischer Bildgebung und Strahlentherapie beinhalten Patientenversorgung und die Einhaltung von Standards und diagnostischen Referenzwerten (DRW) soweit möglich.</p>	<p><b>F25.</b> Durchführung, Dokumentation und Analyse von Qualitätssicherung und -kontrollen: Gesetzgebung, Vorschriften und Richtlinien, Prüfmittel und Methoden, Verfahrensentwürfe und -durchführungen und Berichterstattung / oder Bearbeitung, soweit etwas außerhalb der vereinbarten Qualitätsstandards stattfindet;</p> <p><b>F26.</b> Entwicklung und Weitergabe neuer Ideen oder Entwicklung innovativer Lösungen bekannter Probleme und Situationen.</p>	<p><b>Ko29.</b> Die Fähigkeit, im Kontext der multidisziplinären Zusammenarbeit, zur Bewertung, Verbesserung und Aufrechterhaltung der Qualität in der beruflichen Praxis beizutragen;</p> <p><b>Ko30.</b> Die Fähigkeit, durch die Initiation und Implementierung von Qualitätsmanagement und innovativen Prozessen zur fachlichen Entwicklung und Profilierung des Berufsstands beizutragen;</p> <p><b>Ko31.</b> Die Fähigkeit, neue Entwicklungen zu beachten und neue Protokolle zu implementieren, um dem sicheren Umgang mit neuen Technologien Rechnung zu tragen;</p> <p><b>Ko32.</b> Persönliche Verantwortung für die reguläre Durchführung von Qualitätskontrollen / -sicherung bei der Bildgebung, Strahlentherapie und medizinischen Geräten übernehmen, gemäß der aktuellen Standards, Richtlinien und Vorschriften.</p>

Grund-Kenntnisse	Grund-Fertigkeiten	Grund-Kompetenzen
<b>Ethik</b>		
<p><b>K32.</b> Ethische / moralische Grundsätze und das Treffen ethischer Entscheidungen inklusive des Abgleiches zwischen Ethik und Recht und der Auswirkung auf die Praxis;</p> <p><b>K33.</b> Interprofessionelle Zusammenarbeit in einem multidisziplinären Team, um die beste Qualität der Patientenversorgung und das bestmögliche Ergebnis sicherzustellen.</p>	<p><b>F27.</b> Für jede Untersuchung / Behandlung das Einverständnis der Patienten einholen und mit diesen eine effektive Vertrauensbasis erlangen;</p> <p><b>F28.</b> Die Patienten vor der Untersuchung korrekt identifizieren und gute und respektvolle Umgangsformen gegenüber den Patienten anwenden;</p> <p><b>F29.</b> Sich nach den Vorgaben der Berufs- und Verhaltens-Codices richten und die Verschwiegenheitspflicht einhalten;</p> <p><b>F30.</b> Stets eine selbstkritische Haltung einnehmen und Berufs- und Verhaltens-Codices, vorbehaltene Tätigkeiten und rechtliche Rahmen beachten;</p> <p><b>F31.</b> Professionelles Verhalten zeigen, das von einem vollintegrierten Mitglied des multidisziplinären Teams erwartet werden kann, um die beste Qualität der Patientenversorgung und das bestmögliche Ergebnis sicherzustellen.</p>	<p><b>Ko33.</b> Verantwortung für die eigenen Tätigkeiten übernehmen;</p> <p><b>Ko34.</b> Erkennen der eigenen fachlichen Limitationen und die Bereitschaft, Rat und entsprechende Anleitung einzuholen;</p> <p><b>Kö35.</b> In ethisch vertretbarer Weise, effektiv und effizient den Arbeitsablauf planen und ausführen;</p> <p><b>Ko36.</b> Ethisch vertretbare Verwendung und Verbrauch von Ressourcen und Material;</p> <p><b>Ko37.</b> Sich gegenüber Patienten, Betreuern und Personal engagiert und ethisch korrekt verhalten;</p> <p><b>Ko38.</b> Die Vorgaben des Ethik-Codes in der klinischen Praxis befolgen;</p> <p><b>Ko39.</b> Im beruflichen Umfeld stets ein gutes Vorbild sein und die beruflichen Standards in das private Leben übertragen;</p> <p><b>Ko40.</b> Sowohl selbständig als auch im Team arbeiten;</p> <p><b>Ko41.</b> Wann immer möglich, im multidisziplinären Team zu Diskussionen beitragen;</p> <p><b>Ko42.</b> Wann immer möglich, zu einer effektiven interdisziplinären, multikulturellen und / oder internationalen Zusammenarbeit und Versorgungskette beitragen;</p> <p><b>Ko43.</b> Als Teil des multidisziplinären Teams mit der berufseigenen Praxis die klinische Arbeit erledigen;</p> <p><b>Ko44.</b> Anwendung und Folgeleistung von Instruktionen und / oder Richtlinien der eigenen oder anderen Abteilungen in der Praxis;</p> <p><b>Ko45.</b> Wann immer möglich, zur Teamentwicklung und Konfliktbewältigung beitragen.</p>

Grund-Kenntnisse	Grund-Fertigkeiten	Grund-Kompetenzen
<b>Forschung und Audit</b>		
<p><b>K34.</b> Audit, Forschung und Evidenz basierter Praxis umfassen: die einzelnen Abschnitte im Forschungsprozess, Ethik in der Forschung, Statistik und Analysen für ein tieferes Verständnis von Forschungsergebnissen und Clinical Audit.</p>	<p><b>F32.</b> Geeignete Informations- und Literatur-Suchmethoden verwenden und eine kritische Hinterfragung von Publikationen;</p> <p><b>F33.</b> Daten, die sich aus den Auditzyklen ergeben haben, sammeln und anwenden;</p> <p><b>F34.</b> Auswerten, interpretieren, evaluieren und analysieren von gesammelten Daten, die sich aus den Forschungen ergeben haben und diese der Evidenz-Grundlage hinzufügen;</p> <p><b>F35.</b> Kritische Begutachtung publizierter Literatur;</p> <p><b>F36.</b> Das Erkennen der Prinzipien von Evidenz-basierter Praxis und Forschungsverfahren;</p> <p><b>F37</b> Statistische Fertigkeiten zum Verständnis von Daten anwenden.</p>	<p><b>Ko46.</b> Verfügbare relevante nationale und internationale wissenschaftliche Erkenntnisse, Theorien, Konzepte und Forschungsergebnisse in der beruflichen Praxis anwenden;</p> <p><b>Ko47.</b> Relevante nationale und internationale wissenschaftliche Erkenntnisse, Theorien, Konzepte und Forschungsergebnisse in der eigenen professionellen Tätigkeiten anwenden und integrieren, besonders wenn es sich um Entscheidungen der Patientenversorgung handelt;</p> <p><b>Ko48.</b> Zur Verbesserung der Versorgungsqualität und beruflichen Praxis zu Forschungsarbeiten und / oder Clinical Audit beitragen, entweder selbständig oder im Verbund mit Kollegen/innen;</p> <p><b>K49.</b> Präsentieren und publizieren der Ergebnisse aus Clinical Audit und angewandter Forschung.</p>
<b>Berufliche Aspekte</b>		
<p><b>K35.</b> Wichtigste Richtwerte im weitesten Sinn hinsichtlich Medizinischer Bildgebung / Strahlentherapie / Nuklearmedizin und das Wissen, Theorie und Praxis konstruktiv miteinander zu verknüpfen;</p> <p><b>K36.</b> Die Geschichte und die aktuelle Entwicklung des Berufsstandes, sowohl national als auch international;</p> <p><b>K37.</b> In der Lage sein, die Allgemeinheit über die Vor- und Nachteile von Untersuchungen mit medizinischer Bildgebung / Behandlungen mit Strahlentherapie / Prozeduren in der Nuklearmedizin im Rahmen der Aufklärungsgespräche zu informieren und zu belehren, sodass sie eine fundierte Entscheidung aufgrund nationaler und internationaler Erkenntnisse treffen können.</p>	<p><b>F38.</b> Selbstkritik und Bewertung der eigenen Erfahrung und Berufsausübung;</p> <p><b>F39.</b> Planung und Organisation professioneller Aktivitäten, das Bewusstsein der Wichtigkeit, Veränderungen umzusetzen und Gelegenheiten für die berufliche Entwicklung zu ergreifen;</p> <p><b>F40.</b> Effizientes und effektives Arbeiten, um hochqualifizierte Patientenfokussierte Dienstleistung im vorgegebenen zeitlichen Rahmen zu erledigen;</p> <p><b>F41</b> Führungseigenschaften, Management- und Teamworking-Fähigkeiten zeigen;</p> <p><b>F42.</b> Andere Berufsgruppen im Gesundheitswesen und die Allgemeinheit über die Vor- und Nachteile von Strahlung in Untersuchung und Behandlung belehren.</p>	<p><b>Ko50.</b> Die Fähigkeit, sich fachbezogenen neuen Entwicklungen oder Innovationen im nationalem oder internationalem Kontext anzupassen;</p> <p><b>Ko51.</b> Beitrag leisten zur inhaltlichen und profilierenden Entwicklung des Berufs, durch Aufbau und Ausführung von Qualitätsmanagement- und Innovationsprozessen;</p> <p><b>Ko52.</b> Innerhalb eines gemeinsamen multidisziplinären Kontextes, zur Bewertung, Verbesserung und Aufrechterhaltung der Qualität der beruflichen Tätigkeit beitragen;</p> <p><b>Ko53.</b> Das eigene Wissen ständig auf den neuesten Stand bringen, um in der Lage zu sein, aktuelle Richtlinien in die berufliche Praxis zu implementieren;</p> <p><b>Ko54.</b> Forschungsnachweise und –erfahrung reflektieren und davon lernen und diese in den eigenen Arbeitsbereich und den anderer übernehmen.</p>

Grund-Kenntnisse	Grund-Fertigkeiten	Grund-Kompetenzen
<b>Persönliche und berufliche Entwicklung</b>		
<p><b>K38.</b> Die Bedeutung von Entwicklung und Reflexion der beruflichen Tätigkeit einschließlich Selbstreflexion;</p> <p><b>K39.</b> Die Bedeutung, Kompetenz und Selbstsicherheit durch regelmäßige Fort- und Weiterbildung aufrecht zu erhalten, um jederzeit einen hohen Standard hinsichtlich der Patientenversorgung erhalten zu können;</p> <p><b>K40.</b> Nationale rechtliche und berufsrechtliche Voraussetzungen für Fort- und Weiterbildung.</p>	<p><b>F43.</b> Bewusstsein der Notwendigkeit von Fort- und Weiterbildung und lebenslangen Lernens (LLL);</p> <p><b>F44.</b> Die Eigenschaft, eigene Fertigkeiten zu bewerten und durch Selbstreflexion gesteuerte Bewertung, der eigenen Tätigkeiten Ziele zu setzen;</p> <p><b>F45.</b> Den Patienten oder dem Vormund die Vor- und Nachteile von ionisierender Strahlung so erklären, dass diese eine Entscheidung treffen können.</p>	<p><b>Ko55.</b> Stets konzentriert, aufmerksam und autonom arbeiten;</p> <p><b>Ko56.</b> Eine aktive Rolle im eigenen beruflichen Bewusstsein und der Entwicklung weiterer Kompetenzen übernehmen;</p> <p><b>Ko57.</b> Die eigene Karriere aufbauen;</p> <p><b>Ko58.</b> Die Entwicklung von Teamarbeit durch das Teilen von Ideen, und das Geben / Nehmen von konstruktivem Feedback unterstützen.</p>

## Spezifische Lernergebnisse für Medizinische Bildgebung (Diagnost. Radiographie) für Berufsanfänger/innen

Zusätzlich zu den allgemeinen Lernergebnissen, sollen Radiographer in der Lage sein, die folgenden Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen nachzuweisen:

Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
<b>Medizinische Bildgebung</b>		
<p>Radiographer in der Medizinischen Bildgebung sollen dazu in der Lage sein, fortgeschrittenes Wissen zu zeigen, inklusive dem kritischen Verständnis der folgenden Theorie und Prinzipien:</p>	<p>Radiographer in der Medizinischen Bildgebung (Diagnostischen Radiographie) sollen dazu in der Lage sein, Können und innovative Fertigkeiten in den folgenden Bereichen zu zeigen:</p>	<p>In der Medizinischen Bildgebung sind die folgenden Kompetenzen unabdingbar:</p>
<p><b>K1.</b> Die wissenschaftlichen Grundlagen des Bereichs der bildgebenden Techniken hinsichtlich der angewandten Technologie / Geräte;</p> <p><b>K2.</b> Technische Bewertung aller diagnostischen Aufnahmen hinsichtlich der diagnostischen Verwertbarkeit und Qualität;</p> <p><b>K3.</b> Wirkungsmechanismen bei Ursachen von Verletzungen;</p> <p><b>K4.</b> Die Erscheinungsform von Pathologie, Krankheiten und Traumafolgen in der Bildgebung und deren initiale Beurteilung, um die bestmögliche diagnostische Entscheidung treffen zu können;</p> <p><b>K5.</b> Bildverarbeitungstechniken gemäß der modernen Bildgebung;</p> <p><b>K6.</b> Spezielle bildgebende Untersuchungen und Interventionen;</p> <p><b>K7.</b> Bildgebung bei medizinischen Notfällen.</p>	<p><b>F1.</b> Die Bewertung und Feststellung der zutreffendsten bildgebenden Untersuchung, anhand von klinischen Informationen über die Patienten und von diesen selbst;</p> <p><b>F2.</b> Effektive und effiziente Bewertungen aller diagnostischen Aufnahmen sind vorzunehmen, um Beurteilungen hinsichtlich diagnostischer Verwertbarkeit und Qualität zu ermöglichen;</p> <p><b>F3.</b> Anwendung von kritischem Denken bei einer diagnostischen Entscheidung, um Verbesserungen von bildgebenden Untersuchungen zu ermöglichen;</p> <p><b>F4.</b> Das effektive Anfertigen und Verarbeiten von Aufnahmen (inklusive Prüfung der technischen Aufnahmekriterien) in Relation zu Pathologie oder Trauma;</p> <p><b>F5.</b> Effiziente Durchführung der Bildverarbeitungstechniken.</p>	<p><b>Ko1.</b> Grundsätzlich ist methodisches und Evidenz basiertes Vorgehen erforderlich, um ein diagnostisches Verfahren vorzubereiten und durchzuführen, die Aufnahmen nachzuverarbeiten und hinsichtlich Qualitätsanforderungen und "Befundbarkeit" zu bewerten. Die Untersuchung ist zu beenden und alle Aufgaben nach der Untersuchung für alle bildgebenden Verfahren zu erledigen (inkl. protokollierter Nadellegung und Kontrastmittelapplikation);</p> <p><b>Ko2.</b> Bewertung der angefertigten Aufnahmen und Beurteilung der Akzeptanz von Qualität der Aufnahmen in Relation zum Zustand des Patienten. Dies beinhaltet die Auswertung der Aufnahmen hinsichtlich der Frage, ob weitere Bildgebung ggfs. in anderen Projektionen oder Verfahren erforderlich sind, aber auch der Klärung, ob es sich um Traumen oder pathologische Veränderungen handelt;</p> <p><b>Ko3.</b> Verantwortung dafür tragen, dass man selbst über Entwicklungen in der Bildgebung auf dem Laufenden bleibt.</p>



## Spezifische Lernergebnisse für Nuklearmedizin für Berufsanfänger/innen

Zusätzlich zu den allgemeinen Lernergebnissen, sollen Radiographen in der Nuklearmedizin in der Lage sein, die folgenden Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen nachzuweisen:

Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
<b>Nuklearmedizin</b>		
Radiographen in der Nuklearmedizin sollen dazu in der Lage sein, fortgeschrittenes Wissen zu zeigen, inklusive dem kritischen Verständnis der folgenden Theorie und Prinzipien:	Radiographen in der Nuklearmedizin sollen dazu in der Lage sein, Können und innovative Fertigkeiten in den folgenden Bereichen zu zeigen:	In der Nuklearmedizin sind die folgenden Kompetenzen unabdingbar:
<p><b>K1.</b> Aufbau und Wirkungsmechanismen der CT-Scanner in der Hybridbildgebung;</p> <p><b>K2.</b> Die Auswirkung der unterschiedlichen CT- und MRT-Parameter auf die Bildqualität und Patientendosis.</p>	<p><b>F1.</b> Feststellung, ob Routine-CT-Qualitätskontrollen den Herstellerangaben entsprechen; desgleichen bei PET-CT und SPECT-CT;</p> <p><b>F2.</b> Bedienung des CT- und MRT-Scanners; Veränderung der verschiedenen Parameter mit Beobachtung der Auswirkungen auf Dosis- und Bildqualität.</p>	<p><b>Ko1.</b> Routine CT-Qualitätskontrollen ausführen; desgleichen für SPECT-CT und PET-CT;</p> <p><b>Ko2.</b> Ein CT ausführen zur Schwächungskorrektur der PET- und SPECT-Daten;</p> <p><b>Ko3.</b> Ausführung einer CT mit festgelegtem Protokoll, das üblicherweise als Teilbereich der Hybrideinrichtung (PET-CT, SPECT-CT) durchgeführt wird;</p> <p><b>Ko4.</b> Anhand des vorgegebenen Protokolls Rekonstruktion und Darstellung der CT-Bilder neben / fusioniert mit den PET- und / oder SPECT-Bildern.</p>

## Spezifische Lernergebnisse für Strahlentherapie für Berufsanfänger/innen

**Zusätzlich zu den allgemeinen Lernergebnissen, sollen Radiographen in der Strahlentherapie in der Lage sein, die folgenden Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen nachzuweisen:**

Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
<b>Strahlentherapie</b>		
Radiographen in der Strahlentherapie sollen dazu in der Lage sein, fortgeschrittenes Wissen zu zeigen, inklusive dem kritischen Verständnis der folgenden Theorie und Prinzipien:	Radiographen in der Strahlentherapie sollen dazu in der Lage sein, Können und Innovations-Fertigkeiten in den folgenden Bereichen zu zeigen:	In der Strahlentherapie sind die folgenden Kompetenzen unabdingbar:
<p><b>K1.</b> Die wissenschaftliche Erkenntnis über die Fähigkeit ionisierender Strahlung, den Zelltod herbeizuführen, ist die Grundlage auf der die Strahlentherapie beruht;</p> <p><b>K2.</b> Radiobiologie untermauert Strahlen- und zelltoxische Therapieverfahren; Hormontherapie, Immuntherapie und Molekulare Strahlentherapie bei Krebs und gutartigen Erkrankungen;</p> <p><b>K3.</b> Grundlagen der Bestrahlungsplanung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Festlegen, erfassen und auswerten von Photonenstrahlentherapie, Partikelbestrahlung einschließlich des Zielvolumen-Konzeptes inkl. Begrenzung wie von der Internationalen Kommission für Strahlungseinheiten und Messung (ICRU) beschrieben;</li> <li>• Der Einfluss von Gewebsinhomogenität und wie die Dosisverteilung angepasst werden kann um den Bestrahlungsplan zu verbessern;</li> <li>• Die Bedeutung von Dosisbeschränkungen bei normalem Gewebe und die Prinzipien deren Verwendung bei der Bestrahlungsplanung;</li> <li>• Unterscheidung von palliativer, kurativer und adjuvanter Strahlentherapie, einschließlich ihrer Auswirkungen auf Bestrahlungstechnik und Dosishöhe;</li> </ul> <p><b>K4.</b> Prinzipien der Patientenlagerung und Immobilisierung entsprechend der Behandlung;</p> <p><b>K5.</b> Ausrüstung zur Bestrahlungsplanung und Planungstechniken;</p> <p><b>K6.</b> Informationen über Strahlung und Verifizierungssysteme in der Strahlentherapie;</p>	<p><b>F1.</b> Entwurf und Bewertung eines entsprechenden Behandlungsplanes, der die Anforderungen der nötigen Behandlung erfüllt;</p> <p><b>F2.</b> Ausführung und Bewertung einer externen Strahlenbehandlung / Brachytherapie, die die Anforderung der Beschreibung erfüllt;</p> <p><b>F3.</b> Auflistung der zutreffenden Behandlung für verschiedene Tumortypen;</p> <p><b>F4.</b> Erkennen der gefährdeten Organe auf den Aufnahmen zur Tumorlokalisierung und zur Bestrahlungsplanung, sowohl das Normalgewebe als auch das des Tumors betreffend;</p> <p><b>F5.</b> Auswertung der Bestrahlungs-Auswirkung hinsichtlich einer evtl. nötigen Unterbrechung der Behandlung;</p> <p><b>F6.</b> Effektive, sichere und effiziente Anwendung der Verifikationssysteme in der Strahlentherapie;</p> <p><b>F7.</b> Beurteilung des Zustandes der Patienten / Identifikation von Beschränkungen der Bestrahlungseinrichtungen / Sicherstellung, dass die Geräte in der Lage sind, der Bestrahlungsplanung gemäß die Behandlung durchzuführen;</p>	<p><b>Ko1.</b> Die Fähigkeit, Behandlungszyklen hinsichtlich Zeitmanagements, des Setzens von Prioritäten, des Personals und Materials zu erstellen;</p> <p><b>Ko2.</b> Numerische Kompetenz der mathematischen Prozesse bei der Berechnung und Applikation von Strahlendosen;</p> <p><b>Ko3.</b> Zusammenarbeit mit externen Einrichtungen, die sich um die Betreuung von an Krebs erkrankten Patienten kümmern;</p> <p><b>Ko4.</b> Mitarbeit bei der Implementierung nationaler oder internationaler klinischer Studien in die Abteilung.</p> <p><b>Ko5.</b> Die Bestrahlungsvorgabe- und -planung sind so umzusetzen, dass die relevanten Prozeduren für den zu bestrahlenden Bereich sicher und exakt nach Protokoll ausgeführt werden;</p> <p><b>Ko6.</b> Am zu bestrahlenden Bereich einfache Strahlendosis-Berechnungen (Dosimetrieplanung) durchführen;</p> <p><b>Ko7.</b> Mit Strahlentherapie und den entsprechenden Bild- und Dosisüberwachungssystemen effektiv umgehen, um Sicherheit und Genauigkeit zu gewährleisten;</p> <p><b>Ko8.</b> Vorbehandlung, Behandlung (off-line, on-line real time image review) und Nachbehandlung auswählen, planen, übernehmen, durchführen und auswerten und solcherweise sicher und exakt vorgehen, wie es nach dem Gesundheitsstatus der einzelnen Patienten, Zustand und Bedürfnissen erforderlich ist.</p>

Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
<p>K7. Grundlegende Prinzipien von Bestrahlung und Bestrahlungssimulation – einschließlich externer Bestrahlung, Brachytherapie und Therapien mit offenen Strahlenquellen;</p> <p>K8. Strahltherapietechniken wie Stereotaktische Strahlentherapie, IMRT, IGRT [off-line, on-line], Adaptive Strahlentherapie;</p> <p>K9. Onkologie inkl. der Entstehung von Krebs und der Charakteristik der Krebszellen und dem Management der Krebserkrankung inkl. TNM Klassifikation und anderen üblicherweise verwendeten Staging-Methoden;</p> <p>K10. Technische Bewertung von Aufnahmen der diagnostischen Bestrahlungsplanung zur Tumorlokalisierung und Behandlungsplanung und Verifikation durch die Verwendung geeigneter bildgebender Modalitäten;</p> <p>K11. Nebenwirkungen von Strahlentherapie-Behandlung und der Umgang damit; die Auslöser für die Schwere von Nebenwirkungen, Toxizität und deren Handhabung;</p> <p>K12. Verständnis von Gewebeinhomogenität, Keilfilter, Wichtungsfaktoren, Form des Strahlenbündels und Strahlendosiswirkungen;</p> <p>K13. Prinzipien der Anwendung von Strahlentherapie aus anderen Gründen (ohne bösartige Erkrankung).</p>	<p>F8. Die Patienten über den ganzen Behandlungsprozess und die erforderlichen Vorbereitungen belehren und informieren einschließlich der Wichtigkeit der Nicht-Bewegung und der weiterführenden Behandlung;</p> <p>F9. Die Patienten über mögliche Nebenwirkungen ihrer spezifischen Strahlentherapie aufklären und wie diese Nebenwirkungen in Zusammenarbeit mit einem multidisziplinären Team zu bewältigen sind;</p> <p>F10. Exakte Patientenpositionierung und exakte Durchführung der Behandlung einschließlich Überwachung und Verifikation.</p>	

# APPENDIX

## Appendix 1 – MEDRAPET Bericht 2013



### Kapitel 6. Lernergebnisse für Radiographer EC RP 175

In einem modernen Gesundheitssystem haben Radiographer viele und unterschiedlichste Aufgaben. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen und um die Verwirrung über all die verschiedenen beruflichen und nationalen Bezeichnungen zu beenden, wurde eine Beschreibung der/des Radiographer erstellt und auf der Jahreshauptversammlung 2010 der EFRS verabschiedet [1].

Im Rahmen dieses Dokumentes wird daher der einheitliche Titel "Radiographer" verwendet, der sich auf alle entsprechend ausgebildeten Personen (z.B. MTRA)<sup>5</sup> bezieht, die in der Diagnostischen Bildgebung, Nuklearmedizin, Interventionellen Radiologie und Strahlentherapie tätig sind.

Radiographer [1]:

- sind im Gesundheitswesen dafür verantwortlich, an vielen verschiedenen Geräten hochentwickelter Technologie in der Diagnostischen Bildgebung und / oder Strahlentherapie und / oder Nuklearmedizin und / oder Interventionellen Radiologie sichere und korrekte Untersuchungen durchzuführen;
- sind im Rahmen ihrer Berufsausübung dafür zuständig, dass die Patienten vor, während und nach der radiologischen Bildgebung oder Strahlentherapie physisch und psychosozial gut betreut sind;
- übernehmen eine aktive Rolle in Rechtfertigung und Optimierung von bildgebenden und strahlentherapeutischen Maßnahmen;
- haben eine Schlüsselfunktion hinsichtlich Strahlenschutzes von Patienten und anderen Personen im Einklang mit den Vorgaben des ALARA Prinzips und der geltenden Gesetzgebung.

In der Nuklearmedizin ist der Titel "NM Technologist (NMT)" von der EANM<sup>6</sup> und IAEA<sup>7</sup> anerkannt. NMTs führen neben anderen Berufstätigen im Gesundheitswesen hochspezialisierte Tätigkeiten aus, um ihre verantwortungsvolle Rolle in der Patientenversorgung, dem Management und Strahlenschutz in diagnostischen und therapeutischen Verfahren

<sup>5</sup> Anm. Übers.: in Deutschland Medizinisch-Technische Radiologieassistentin (w/m)

<sup>6</sup> Anm. Übers.: European Association of Nuclear Medicine

<sup>7</sup> Anm. Übers.: International Atomic Energy Agency

zu erfüllen. Sie haben neben der Bildgebung auch Aufgaben im Labor und Umgang mit Radiopharmaka und nehmen im PET-CT an Strahlentherapie-Planungen teil [2].

Im Bereich der onkologischen Bestrahlungen, anders als in der therapeutischen Nuklearmedizin, ist der Titel "Radiation Therapist (RTT)" im von der ESTRO publizierte Kerncurriculum [3] und bei der IAEA anerkannt. RTTs haben die unmittelbare Verantwortung für die tägliche Anwendung von Strahlentherapie an Krebspatienten. Dies beinhaltet die sichere und korrekte Anwendung der berechneten Dosis und die tägliche klinische und unterstützende Versorgung der Patienten, solange sich diese während der Vorbereitung, Durchführung und unmittelbarer Nachsorge der Behandlung in der Strahlentherapie befinden [4].

Während der Ausübung von diagnostischen und therapeutischen Prozeduren in der klinischen Praxis ist es wesentlich, dass die Radiographen nach bestem Wissen vorgehen, um Gesundheit und Wohlbefinden der Patienten sicherzustellen, aufrechtzuerhalten und zu verbessern [5].

Während ihrer Tätigkeit haben Radiographen auch Verantwortung für Strahlenschutz, Patientenversorgung und Qualitätssicherung im Rahmen der bildgebenden oder strahlentherapeutischen Verfahren.

Radiographen nehmen die Position zwischen den Patienten und der Bildgebung bzw. Strahlentherapie ein. Sie sind die Gatekeeper des Patienten- und Mitarbeiter-Strahlenschutzes und haben eine Schlüsselposition in der Optimierung der Strahlenbelastung [6].

Radiographen arbeiten in vielen unterschiedlichen Arbeitsbereichen und jeder Bereich erfordert seine eigenen spezifischen KFKo<sup>8</sup>. Die Bereiche beinhalten: Radionuklidproduktion inklusive Zyklotron und Generatoren; radioaktive Markierung von Präparaten und lebenden Strukturen (z.B. Zellen); diagnostische Bildgebung (z.B. Röntgen, PET und Nuklearmedizin); Strahlentherapie (Teletherapie, Brachytherapie und Radionuklidtherapie mit offenen Quellen); Bildgebung bei therapeutischen Verfahren (z.B. IMRT<sup>9</sup>).

Die Lernergebnisse für Radiographen im Strahlenschutz beinhalten Grund-Lernergebnisse, die sich sowohl auf die Diagnostische Radiologie als auch Nuklearmedizin und Strahlentherapie beziehen [2], [3], [7], [10].

---

<sup>8</sup> Anm. Übers.: Knowledge, Skills, Competences (Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen KFKo)

<sup>9</sup> Anm. Übers.: Intensitätsmodulierte Strahlentherapie (Intensity-Modulated Radiation Therapy)

## **6.1. Strahlenschutzanforderungen auf Berufsanfängerebene**

Entsprechend dem "Tuning Template for Radiography", das im Verlauf des EU-Projektes HENRE (Higher Network for Radiography in Europe) entwickelt wurde [7], sollten die Anforderungen auf Berufsanfängerebene dem Level 6 des EQR<sup>10</sup> entsprechen [8]. Strahlenschutz ist wesentlicher Kernpunkt in der Arbeit der Radiographer und sollte auf dem gleichen Level eingestuft sein wie die Anforderungen für Berufsanfänger des EQR.

## **6.2. Regelmäßige Fortbildung (CPD)<sup>11</sup> im Strahlenschutz**

Während ihrer Karriere entwickeln sich Radiographer zu Level 7 EQR und manchmal sogar noch höher, vor allem in den Bereichen der sehr spezialisierten diagnostischen und therapeutischen radiologischen Verfahren. Dieser Weg sollte durch solche Fortbildungen erreicht werden, die die KFKo (Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen) auf eine höhere Ebene bringen [9]. Besonderer Schwerpunkt sollte den neuen diagnostischen und therapeutischen Systemen zukommen und den Fertigkeiten in der praktischen Anwendung dieser Systeme.

---

<sup>10</sup> Anm. Übers. Europäischer Qualifikationsrahmen EQR (European Qualification Framework EQF)

<sup>11</sup> Anm. Übers.: CPD (Continuous professional development)

## Referenzen

- [1] EFRS, 2011. Definition of a Radiographer and recommendations for the use of the professional name in Europe. EFRS, Utrecht, The Netherlands. <http://www.efrs.eu/the-profession/> (Last time accessed was on the 24th of March 2013)
- [2] Waterstram-Rich K, Hogg P, Testanera G, Medvedec H, Dennen SE, Knapp W, Thomas N, Hunt K, Pickett M, Scott A, Dillehay G (2011). Euro-American Discussion Document on Entry- Level and Advanced Practice in Nuclear Medicine, J. Nucl. Med. Technol., 39: 240-248.<http://tech.snmjournals.org/content/39/3/240.full.pdf+html>(Last time accessed was on the 24th of March 2013)
- [3] ESTRO, 2011. Recommended ESTRO Core Curriculum for RTTs (Radiation Therapists). 3rd edition. ESTRO, Brussels, Belgium.[http://estro-education.org/courses/Documents/Recommended\\_Core\\_Curriculum%20RadiationTherapists%20-%203rd%20edition%202011.pdf](http://estro-education.org/courses/Documents/Recommended_Core_Curriculum%20RadiationTherapists%20-%203rd%20edition%202011.pdf) (last time accessed 24th of March 2013)
- [4] IAEA, 2002. Safety Standards Series No. RS-G-1.5, Radiological Protection for Medical Exposure to Ionizing Radiation, IAEA, Vienna, 2002, [http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1117\\_scr.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1117_scr.pdf) (Last time accessed was on the 24th of March 2013)
- [5] Royal College of Radiologist and the Society and College of Radiographers (2012) Team working in clinical imaging
- [6] HPC, 2009. Standards of Proficiency: Radiographers. Health Professions Council, London, UK.[http://www.hpc-uk.org/assets/documents/10000DBDStandards\\_of\\_Proficiency\\_Radiographers.pdf](http://www.hpc-uk.org/assets/documents/10000DBDStandards_of_Proficiency_Radiographers.pdf)(Last time accessed was on the 24th of March 2013)
- [7] HENRE, 2008. Overview of the Tuning Template for Radiography in Europe. HENRE.[http://www.unideusto.org/tuningeu/images/stories/template/Radiography\\_overview.pdf](http://www.unideusto.org/tuningeu/images/stories/template/Radiography_overview.pdf)(Last time accessed was on the 24th of December 2012)
- [8] EC, 2008. European Commission: Explaining the European Qualifications Framework for Lifelong Learning. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.[http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc44\\_en.htm](http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc44_en.htm)(Last time accessed was on the 24th of March 2013)
- [9] European Parliament and Council (2008) Recommendation 2008/C 111/01 on the establishment of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning. Official Journal of the European Union 6.5.2008, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=oj:c:2008:111:0001:0007:en:pdf> (Last time accessed was on the 12th of March 2013)
- [10] ICRP, 2010. Draft report for consultation 4811-3039-3350: Radiological protection education and training for healthcare staff and students.



Tabelle 6.1 - Spezifische Lernergebnisse für den Strahlenschutz auf Berufsanfängerebene

Kenntnisse (Fakten, Prinzipien, Theorie, Praxis)		Fertigkeiten (kognitiv und praktisch)		Kompetenzen (Verantwortung und Selbständigkeit)	
Grund-Lernergebnisse in Strahlenschutz					
K1.	Erklärung von physikalische Prinzipien der Strahlenerzeugung, Wechselwirkungen, Modifikation und Schutz;	F1.	Die Verwendung der geeigneten Medizinischen Geräte in effektiver, sicherer und effizienter Weise;	Ko1.	Die Tätigkeit ist effektiv, akkurat und sicher, außerdem innerhalb der legalen, ethischen und beruflichen Rahmenvorgaben auszuführen;
K2.	Erklärung von Strahlenphysik, Strahlenunfällen, Strahlenbiologie und Dosimetrie;	F2.	Die Anwendung effektiver, sicherer und effizienter Strahlenschutz-Methoden in Bezug auf Personal, Patienten und die Allgemeinheit durch aktuell gültige Sicherheitsstandards, Gesetze, Richtlinien und Regularien;	Ko2.	Die Patienten (und ggfs. Begleitpersonen) werden angemessen und korrekt identifiziert, angesprochen und behandelt;
K3.	Verständnis der Vor- und Nachteile aller Aspekte der Radiografie;	F3.	Kritische Betrachtung der Rechtfertigung eines vorgegebenen Verfahrens und die Verifizierung hinsichtlich der entsprechenden Richtlinien und bei gegebenem Zweifel die Hinzuziehung der verantwortlichen Spezialisten;	Ko3.	Unnötige Aufnahmen sind zu vermeiden und nötige Aufnahmen sind im Rahmen der Optimierung auf das Mindeste zu beschränken;
K4.	Kenntnis der aktuellen nationalen und internationalen Gesetze und Richtlinien zum Strahlenschutz hinsichtlich Personals, Patienten, Betreuern und der Allgemeinheit;	F4.	Anwendung und Durchführung von Clinical Audits;	Ko4.	Für die vorgesehenen Untersuchungen / Behandlungen sind Einwilligungen einzuholen;
K5.	Erklärung von Physik, die sich auf nicht-ionisierende bildgebende Techniken bezieht, inklusive Magnet-Resonanz-Tomografie und Ultraschall einschließlich der Sicherheitsbedenken;	F5.	Die Identifikation der Prinzipien von Evidenz basierter Praxis und Forschungsverfahren;	Ko5.	Bei der Anwendung von ionisierenden Strahlen ist die Arbeit sorgfältig auszuüben, mit der Berücksichtigung von aktuell gültigen Sicherheitsstandards, Richtlinien und Regularien;
K6.	Beschreibung der beruflichen Aufgaben und Verantwortung hinsichtlich Rechtfertigung und Optimierung;	F6.	Kritische Reflexion und Evaluation der eigenen Erfahrung und praktischen Arbeit;	Ko6.	Teilnahme am Prozess der Entwicklung und Sicherstellung von maximaler Sicherheit für die Patienten, sich selbst und andere während der Untersuchungen / Behandlungen, die ionisierende Strahlungen bedingen und Berücksichtigung des ALARA Prinzips;
K7.	Darstellung von Qualitätssicherungs- und Kontrollverfahren einschließlich: Gesetzgebung, Richtlinien, Prüfkörper und -verfahren, Programm-Design, und Berichtswesen, um einen effektiven, sicheren und effizienten Service zu gewährleisten;	F7.	Teilnahme an regelmäßigen Fort- und Weiterbildungen;	Ko7.	Die Ablehnung der Ausführung von Anforderungen, die nach eigener Meinung gefährlich oder nicht ratsam sind;
K8.	Verständnis von Berufsrisiken, Gesundheit und Sicherheit, das sich zusammenfassen lässt als sicherer Umgang mit Patienten und Geräten;	F8.	Bewusstsein der schwierigen Situation hinsichtlich Strahlenschutzes, einerseits die wissenschaftlichen Kenntnisse betreffend und andererseits die öffentliche und persönlich emotionale Seite;	Ko8.	Das Bewusstsein um die eigenen fachlichen Grenzen und die Bereitschaft, Rat und Hilfe anzunehmen;
K9.	Die Darstellung der Wichtigkeit von Audit, Forschung und Evidenz-basierter Praxis einschließlich: die einzelnen Forschungsabschnitte, -ausführung, Ethik, Statistik und statistische Analysen, um ein tieferes Verständnis für Forschungsergebnisse und Clinical Audit zu erlangen;	F9.	Festlegung unterschiedlicher Bildqualität-Standards je nach angewandter Technik;	Ko9.	Bei der Entscheidung über die Fürsorge von (individuellen) Patienten, in der Lage sein, relevante nationale und internationale (wissenschaftliche) Erkenntnisse, Theorien, Konzepte und Forschungsergebnisse in die eigene Berufsausübung zu integrieren (Evidenz basierte Praxis);
K10.	Identifikation der unterschiedlichen Determinanten des Strahlenrisikos; Wissen um die Fallstricke bei der Kommunikation hinsichtlich Strahlenrisiken;	F10.	Anwendung von Konzepten und Zubehör zur Optimierung des Strahlenschutzes.		

<b>Kenntnisse (Fakten, Prinzipien, Theorie, Praxis)</b>	<b>Fertigkeiten (kognitiv und praktisch)</b>	<b>Kompetenzen (Verantwortung und Selbständigkeit)</b>
<p><b>K11.</b> Verständnis von besonderen Schutzaspekten bei Schwangeren (einschl. schwangeren Radiographer / Angestellten), Betreuungspersonen und Kindern und Wissen um den Schutz dieser Personen;</p> <p><b>K12.</b> Beschreibung des Risikos von Schwangeren und Föten bei Strahlentherapie, Nuklearmedizin, Röntgen und Interventionen;</p> <p><b>K13.</b> Erläuterung von Dosis, Dosisgröße und Einheiten und ihre Bedeutung innerhalb des jeweiligen beruflichen Bereiches;</p> <p><b>K14.</b> Erläuterung des Umganges mit falschen / ungewollten Aufnahmen (Fehltaufnahmen);</p> <p><b>K15.</b> Erläuterung der Konzepte und Mittel für eine Verbesserung des Strahlenschutzes.</p>		<p><b>Ko10.</b> Erkennen der Strahlenszwischenfälle, die im eigenen Bereich stattfinden und Vorkehrungen zu deren Reduktion treffen;</p> <p><b>Ko11.</b> Mithilfe eines Personendosimeters die Strahlenbelastung überwachen;</p> <p><b>Ko12.</b> Sichere Arbeitsbedingungen einführen entsprechend der Empfehlungen und gesetzlichen Vorschriften nach dem jeweils zutreffenden europäischen, nationalen, regionalen Recht;</p> <p><b>Ko13.</b> Andere Personen einweisen, wenn sie bei Strahlenschutzrelevanten Ausübungen anwesend sind;</p> <p><b>Ko14.</b> Um die Behandlungsqualität zu verbessern, alleine oder in Zusammenarbeit mit KollegInnen zeitlich befristete und Praxisorientierte Forschung und Clinical Audit durchführen;</p> <p><b>Ko15.</b> In Clinical Audit und angewandter Forschung teilnehmen zur weiteren Entwicklung der berufliche Praxis und ihrer wissenschaftlichen Basis;</p> <p><b>Ko16.</b> Unter gesamtgesellschaftlichen Aspekten die Risiken von Strahlung mit anderen Risiken vergleichen;</p> <p><b>Ko17.</b> Die eigene Wahrnehmung der Strahlenrisiken reflektieren;</p> <p><b>Ko18.</b> Die Ergebnisse regelmäßig durchgeführter Qualitätssicherungsprüfungen auswerten.</p>

Tabelle 6.1.1 – Zusätzliche Lernergebnisse im Strahlenschutz für Radiographer in der Diagnostischen Radiographie

Kenntnisse (Fakten, Prinzipien, Theorie, Praxis)	Fertigkeiten (kognitiv und praktisch)	Kompetenzen (Verantwortung und Selbständigkeit)
Zusätzlich für Medizinische Bildgebung		
K1. Erklärung der Zusammenhänge von Belichtungsparametern und Patientenaufnahmen;	F1. Ausführung der medizinischen Verfahren mit denjenigen Röntgengeräten/-zubehör, die für spezifische medizinische Verfahren (Erwachsene, Pädiatrie, unterschiedliche Projektionen, Anpassungen für längere Untersuchungszeiten, etc.) geeignet und optimiert sind;	Ko1. Übernahme von Verantwortung korrekter Anwendung von Untersuchungsparametern entsprechend der Modalität und radiologischen Untersuchung;
K2. Verständnis über die Zusammenhänge der Patientenpositionierung zu Bildqualität und Dosis der strahlenempfindlichen Organe;	F2. Entsprechend der Prinzipien von Good Medical Practice arbeiten zur Minimierung von Durchleuchtungszeiten in allen Bereichen;	Ko2. Identifikation des geeigneten Bildempfängers mit dem Ergebnis des optimalen diagnostischen Bildes und der mindest-möglichen Strahlendosis für die Patienten;
K3. Verständnis des Effektes verschiedener Filter-Typen von diagnostischen Röntgensystemen;	F3. Die Grundprinzipien der Vermeidung von (unnötigen) Aufnahmen (Zeit, Abstand, Abschirmung) in der Praxis umsetzen;	Ko3. Korrekte Positionierung des C-Bogens, um die berufliche Dosis zu minimieren;
K4. Verständnis von Zweck und Wichtigkeit der Patientenabschirmung;	F4. Die Verwendung von Strahlenvorfilterung in der Mammografie und konventionellen Radiographie (richtige Verwendung von Zusatzfiltern);	Ko4. Erklärung der Zusatz- und Eigenfilterung hinsichtlich des Effektes auf die Patientendosis;
K5. Verständnis der Nachverarbeitungs-Möglichkeiten für CR- und DR-Systeme (Filter, Rauschen, Vergrößerung, Bearbeitung der Rohdaten);	F5. Verwendung und Dokumentation des Dosisflächenprodukt-Messgerätes (DFP) und dessen Werte mit den Vorgaben der Dosisreferenzwerte vergleichen und / oder mit Toleranzgrenzen für deterministische Effekte, um schädliche Effekte an den Patienten zu vermeiden wann immer möglich;	Ko5. Vergleiche von Dosismessungen (DFP, DLP, Kerma-Flächenprodukt, Hauteintrittsdosis, CTDI, Organdosen) äquivalent zu nationalen oder europäischen Dosisreferenzwerten;
K6. Wissen um Empfehlungen und rechtliche Anforderungen hinsichtlich medizinischer, beruflicher und allgemeiner Strahlenbelastung.	F6. Identifikation der unterschiedlichen Arten von Patienten-Strahlenschutz und deren jeweiligen Vor- und Nachteile;	Ko6. Mitwirkung bei der Optimierung aller Parameter zu Erstellung von Protokollen gemäß nationaler oder europäischer Dosisreferenzwerte;
	F7. Der zutreffende Strahlenschutz ist für das jeweilige Verfahren anzuwenden;	Ko7. Optimierung von radiologischen Verfahren, die für Schwangere geeignet sind und die Verwendung von geeigneten pädiatrischen Protokollen;
	F8. Identifikation der Unterschiede von kontinuierlicher und gepulster Durchleuchtung und wann die jeweilige Methode anzuwenden ist;	Ko8. Verantwortung übernehmen für die Wahl von Nachverarbeitungsparametern und die Veränderung von Aufnahmeparametern zur Minimierung der klinisch diagnostischen Aufnahmen;
	F9. Fähigkeit zur Erklärung und effektiven Kommunikation hinsichtlich Art und Ausmaß der Strahlung und deren Vor- und Nachteile, zur Erlangung einer Einwilligung.	Ko9. Beratung zur korrekten Anwendung des persönlichen Strahlenschutzes;
		Ko10. Optimierung der Anwendung von radiologischem Gerät / Zubehör entsprechend des ALARA-Prinzips.

Tabelle 6.1.2 – Zusätzliche Lernergebnisse in Strahlenschutz für Radiographen in der Nuklearmedizin

Kenntnisse (Fakten, Prinzipien, Theorie, Praxis)		Fertigkeiten (kognitiv und praktisch)		Kompetenzen (Verantwortung und Selbständigkeit)	
Zusätzlich für Nuklearmedizin					
K1.	Erklärung der physikalischen Prinzipien zur Herstellung von Radionukliden;	F1.	Die Erzeugung und Verarbeitung von Bildern und Daten mit klinischer Relevanz in der Nuklearmedizin und das Verständnis der Prinzipien von Bildoptimierung und Dosismanagement (z.B. PET-CT);	Ko1.	Verantwortung tragen für die Einhaltung von nationalen Regelungen hinsichtlich des Umganges mit offenen radioaktiven Substanzen;
K2.	Erklärung der physikalischen Abschirmung von Radionukliden;	F2.	Verwendung von Einrichtungen zum Monitoring und zur Minimierung der Strahlendosis;	Ko2.	Verantwortung tragen für die Einhaltung von internen Standards und Standard-SOPs hinsichtlich des Umganges mit offenen radioaktiven Substanzen;
K3.	Erklärung der Funktion von Radiopharmaka auf biologischer Grundlage (Pharmacodynamics, Pharmacokinetics) für den Bereich der therapeutischen und diagnostischen Verfahren;	F3.	Verwendung aller relevanten Laboreinrichtungen;	Ko3.	Verantwortung tragen für den Umgang mit offenen radioaktiven Substanzen, sodass sichergestellt ist, dass zufällige oder ungewollte Kontamination sowohl bei sich selbst als auch bei anderen vermieden wird;
K4.	Verständnis der Vor- und Nachteile nuklearmedizinischer Verfahren;	F4.	Übertragung der Anleitungen und internen Regelungen in praktische Routineabläufe derart, dass die Dosis von Personal, Patienten und der Allgemeinheit minimiert werden kann;	Ko4.	Beim Umgang mit Radiopharmaka ist stets mit größter Sorgfalt zu arbeiten;
K5.	Auflistung, welche Qualitätskontrollen wo im Bereich der Nuklearmedizin, warum, wie und wie oft durchgeführt werden müssen;	F5.	Fähigkeit mit Radionukliden sehr schnell zu arbeiten, aber nicht um den Preis von ungewollten Ereignissen;	Ko5.	Verantwortung übernehmen für die Auswertung von Qualitätskontrollen und den Abgleich, ob die NM-Einrichtung noch der Hersteller-Spezifikation entspricht;
K6.	Erklärung nach welcher rechtlicher und klinischer Grundlage diagnostische und therapeutische nuklearmedizinische Verfahren angefordert und gerechtfertigt werden können;	F6.	Fähigkeit mit Patienten und Betreuern effektiv zu kommunizieren, um die Anforderungen an die Untersuchung zu erfüllen ohne die Patienten zu bevormunden;	Ko6.	Verantwortung übernehmen für die Verwendung der korrekten Menge des Radiopharmakons zur Applikation mit Berücksichtigung der Dosisreferenzwerte;
K7.	Identifikation von nicht-ionisierenden diagnostischen Untersuchungen als möglichen Alternativen zu nuklearmedizinischen Verfahren;	F7.	Fähigkeit mit den Zuweisern Rücksprache zu halten, ob das angeforderte NM-Verfahren teilweise bzw. vollständig angemessen ist;	Ko7.	Es ist stets unter vorgegebenen Rahmenbedingungen zu arbeiten und das diagnostische NM-Verfahren ist zu rechtfertigen;
K8.	Erklärung wie Dosen für Kinder berechnet werden können;	F8.	Wissen um die Tatsache, dass die Patienten nach der radioaktiven Injektion von anderen Patienten zu trennen sind;	Ko8.	Verantwortung übernehmen, zur Einholung der Einwilligung von Patienten für diagnostische Verfahren. Es ist stets unter vorgegebenen Rahmenbedingungen zu arbeiten und das diagnostische NM-Verfahren ist zu rechtfertigen; den Patienten das Verfahren zu erklären und Fragen angemessen zu beantworten;
K9.	Auflistung der diagnostischen Verfahren, die für Säuglinge (während Stillzeit) Gefahren bergen; Benennung der möglichen Problematik;	F9.	Fähigkeit der Herstellung, des Umgangs und der Applikation von Radioisotopen an Patienten, wobei vor, während und nach der Applikation Strahlenschutzmaßnahmen einzuhalten sind;		
K10.	Erklärung welche praktischen Schritte zur Minimierung des Strahlenrisikos von strahlenempfindlichen Organen im Bereich der diagnostischen Verfahren unternommen werden können (z.B. Schilddrüse);	F10.	Durchführung von Laboruntersuchungen (z.B. GFR).		
K11.	Verständnis von Interaktionen, Pharmakologie und ungewollten Reaktionen von Medikamenten, die bei NM-Verfahren üblicherweise auftreten, vor allem hinsichtlich Radiopharmaka und Kontrastmitteln;				
K12.	Verständnis von biologischen und physikalischen Halbwertszeiten der Radiopharmaka, die für diagnostische und therapeutische Verfahren verwendet werden.				

Kenntnisse (Fakten, Prinzipien, Theorie, Praxis)	Fertigkeiten (kognitiv und praktisch)	Kompetenzen (Verantwortung und Selbständigkeit)
K13. Erläuterung wie Entwicklungen in Bildgebender Technologie zur Minimierung von Dosis verwendet und dadurch das Risiko der diagnostischen NM-Verfahren verringert werden kann;	F11. Durchführung und Interpretation von Qualitätskontrollen, zur Sicherstellung, dass die nuklearmedizinische Ausrüstung entsprechend der Herstellerkonfiguration in Ordnung ist;	Ko9. Verantwortung übernehmen für die Applikation von Radiopharmaka, die für diagnostische Verfahren verwendet werden;
K14. Erläuterung der Aufgaben von Physikern und Ärzten bei ungewollten Strahlenszwischenfällen (z.B. der falsche Patient hat die radioaktive Substanz erhalten);	F12. Die korrekte Menge an Radiopharmaka berechnen und zur Applikation am Patienten aufziehen;	Ko10. Verantwortung übernehmen für die erforderliche Anwendung von Strahlenschutzmitteln für Patienten, die sich diagnostischen NM-Verfahren unterziehen müssen;
K15. Erläuterung der Aufgabe von Ärzten bei der Dosisminimierung von Umgebung und Menschen;	F13. Die Einwilligung der Patienten zur diagnostischen Untersuchung einholen; die Verfahren den Patienten erläutern und auf Fragen angemessen zu antworten;	Ko11. Verantwortung übernehmen für die erforderliche Betreuung der Patienten und der gleichzeitigen Minimierung der Personal-Strahlendosis;
K16. Erklärung der Strahlenschutz-Prinzipien, rechtlichen Vorgaben und praktischen Lösungen hinsichtlich der Verbesserung von sicherer Lagerung, Umgang und Entsorgung von radioaktivem Material, das in der NM verwendet wird;	F14. Applikation von Radiopharmaka für diagnostische Verfahren; F15. Unterstützung der Ärzte bei der Applikation von Radiopharmaka für therapeutische Verfahren;	Ko12. Verantwortung übernehmen für die Durchführung des diagnostischen Verfahrens gemäß einem geeigneten Standard, Sicherstellung, dass eine Wiederholungsuntersuchung nicht wegen technischer Fehler nötig wird;
K17. Ausführung der vorhandenen zusätzlichen Strahlenschutzmöglichkeiten für Patienten, die sich einer NM-Therapie unterziehen müssen;	F16. Anwendung der geeigneten Strahlenschutzmittel an Patienten, die sich einem diagnostischen Verfahren unterziehen müssen;	Ko13. Überwachung des klinischen Arbeitsablaufes hinsichtlich der Sicherstellung, dass die Strahlenbelastung von Risikopatienten (z.B. Schwangere) durch andere Patienten minimiert wird;
K18. Erläuterung wie nach den Regeln von Good Manufacturing Practice GMP ("Gute Herstellungspraxis") die radioaktive Markierung von menschlichem Material (z.B. Leukozyten) durchgeführt werden kann, ohne dass es zu einem Strahlenunfall kommt;	F17. Betreuung von stark betreuungsbedürftigen Patienten bei gleichzeitiger Minimierung der Personal-Strahlendosis; F18. Der klinische Arbeitsablauf ist so zu organisieren, dass radioaktive Patienten möglichst keinen Kontakt mit gefährdeten Personen haben (z.B. Schwangere);	Ko14. Verantwortung übernehmen im sicheren und effektiven Umgang mit verschütteter radioaktiver Substanz.
K19. Erläuterung wie Zeit, Abstand, Abschirmung, Überwachung und Audit dazu genutzt werden kann, die Dosis von Personal, Patienten und der Allgemeinheit zu minimieren;	F19. Verschüttete radioaktive Substanz ist sicher und effektiv zu dekontaminieren.	
K20. Mit dem Wissen um Good Practice ("Gutes Arbeiten"), Erklärung wie mit radioaktiver Kontamination umgegangen werden muss;		
K21. Erklärung wie die Dosis für Schwangere bei einem erforderlichen diagnostischen NM-Verfahren minimiert werden kann;		
K22. Erklärung wie die Radionuklid-Dosis verabreicht wird, sodass kein Rest in dem Applikationsgerät verbleibt (z.B. Spritze);		
K23. Bei Hybridverfahren, die CT beinhalten, Erklärung der praktischen Messungen, die zur Minimierung der Dosis von Personal, Patienten und der Allgemeinheit erforderlich sind;		
K24. Erklärung der DNA-Funktionsweise hinsichtlich einer Schädigung durch ionisierende Strahlung;		
K25. Beschreibung der Reaktion der Zelle auf Strahlung und der Mechanismen des Zelltodes.		

Tabelle 6.1.3 – Zusätzliche Lernergebnisse in Strahlenschutz für Radiographen in der Strahlentherapie

Kenntnisse (Fakten, Prinzipien, Theorie, Praxis)		Fertigkeiten (kognitiv und praktisch)		Kompetenzen (Verantwortung und Selbständigkeit)	
Zusätzlich für Strahlentherapie					
K1.	Verständnis der biomedizinischen Physik als Voraussetzung der wissenschaftlichen, sicheren und effizienten Anwendung der medizinischen Geräte, die in der Strahlentherapie verwendet werden, einschließlich der bildgebenden Geräte, die zur Tumorklassifikation und Behandlungsplanung Anwendung finden;	F1.	Sichere und effektive Anwendung der medizinischen Geräte in der Strahlentherapie, einschließlich bildgebender Einrichtungen zur Tumorklassifikation und Behandlungsplanung;	Ko1.	Fähigkeit, die technische und klinische Behandlung während ihrer Durchführung aus Sicht der Patienten zu sehen;
K2.	Kenntnisse und Verständnis der Strahlenphysik als Voraussetzung von strahlentherapeutischen Behandlungen und bildgebenden Untersuchungen zur Tumorklassifikation und Behandlungsplanung inklusive: Kernstruktur, radioaktiver Zerfall, Interaktion mit Materie, elektromagnetische Strahlung, Teilchenstrahlung, Strahlenquellen, Gewebemodifikation, Keilfilter, Wichtungsfaktoren, Form des Strahlenbündels und Strahlenwirksamkeit;	F2.	Analyse der Eigenschaften von Teilchen- und elektromagnetischer Strahlung;	Ko2.	Fähigkeit, die geeignete Behandlung auf Basis der (eigenen) Analyse hinsichtlich einer Fragestellung und/oder Indikation auszuwählen und zu begründen, zu schildern und entsprechend beraten zu können;
K3.	Kenntnisse und Verständnis des Strahlenschutzes mit Schwerpunkt der strahlentherapeutischen Behandlungen und bildgebenden Untersuchungen zur Tumorklassifikation und Behandlungsplanung inklusive: Strahlenunfälle, Strahlenabschirmung, Nachweismethoden, aktuell gültige nationale und internationale Strahlenschutz-Gesetzgebung und Regularien hinsichtlich Personal, Patienten und der Allgemeinheit;	F3.	Anwendung der Bestrahlungsplanung einschließlich 3D-Planung, virtueller- und CT-Simulation und Umsetzung dieser Verfahren zur Planung der Patientenbehandlung;	Ko3.	Arbeiten in selbständiger, methodischer Weise und Evidenz-basiertem Qualitäts-Bewusstsein mit entsprechender Behandlungsdurchführung und Bericht;
K4.	Kenntnisse und Verständnis der Radiobiologie mit Schwerpunkt auf Strahlen- und Zytotoxischen Behandlungen und bildgebenden Untersuchungen zur Tumorklassifikation und Behandlungsplanung inklusive: Zellbiologie, Effekte der ionisierenden und nicht-ionisierenden Strahlung, Bestrahlungsrisiken, Strahlenempfindlichkeit, Nebeneffekte der strahlentherapeutischen Behandlungen;	F4.	Vorbereitung des Behandlungsplans mit IMRT (Intensitätsmodulierte Strahlentherapie) und anderen Techniken wie stereotaktischer-, Teilchen- und Bildgesteuerter Strahlentherapie (IGRT);	Ko4.	Fähigkeit, während der Tätigkeit mit ionisierender Strahlung in sicherer Weise zu arbeiten, unter Berücksichtigung der aktuell gültigen Sicherheitsstandards, Richtlinien und Regularien;
K5.	Erklärung der DNA-Schädigung;	F5.	Definition des Zielvolumens und der Risikoorgane gemäß der ICRU-Terminologie;	Ko5.	Kritische Bewertung der Dosisverteilung und Dosis-Volumen-Histogramme;
K6.	Beschreibung der Zellwirkung, der Mechanismen des Zelltodes;	F6.	Beschreibung wie Dosis-Volumen-Histogramme erstellt und zur Auswertung der Planung verwendet werden;	Ko6.	Optimierung und Bewertung der Planungsoptionen;
K7.	Erklärung von Zellüberlebenskurven;	F7.	Bewertung des Einflusses der Änderung von Planungsparametern in Dosis-Volumen-Histogrammen;	Ko7.	Beurteilung physischer und psychischer Tagesverfassung der Patienten vor der Behandlung;
K8.	Beschreibung von normalem Gewebe, umgrenzten Tumoren und Leukämie-Verläufen;	F8.	Verwendung von Strahlenschutzmethoden für Personal, Patienten und die Allgemeinheit bei Berücksichtigung der aktuell gültigen Sicherheitsstandards, Richtlinien und Regularien;	Ko8.	Aufzeichnung aller Nebenwirkungen und Beratung der Patienten in Übereinstimmung mit dem Behandlungsprotokoll;
K9.	Erklärung der Wirkung von Sauerstoff, Sensitizern und Protektoren;	F9.	Effektive Rechtfertigung und Optimierung aller Verfahren;	Ko9.	Kalkulation / Überprüfung von Überwachungseinheiten und Behandlungszeiten;
K10.	Erklärung der Wirkung von Fraktionierung, LET (linearer Energietransfer) und verschiedener Strahlungsmodalitäten und der Interaktion zwischen zytotoxischer Therapie und Strahlung.	F10.	Erkennung von Risikoorganen auf Aufnahmen zur Tumorklassifikation und Behandlungsplanung.	Ko10.	Überprüfung der Genauigkeit von Behandlungsprotokollen und Verständnis der Ärzte bei Diskrepanzen.

Kenntnisse (Fakten, Prinzipien, Theorie, Praxis)		Fertigkeiten (kognitiv und praktisch)	Kompetenzen (Verantwortung und Selbständigkeit)		
K11.	Kenntnisse und Verständnis von Digitalen Rekonstruktionen;	F11.	Erkennen von Anzeichen und Symptomen im Zusammenhang von Bestrahlungen an anderen Anlagen / Standorten;	Ko11.	Überprüfung der Aktualität von Zerfallstabellen / Bestrahlungsraten für Kobalt-Einrichtungen;
K12.	Kenntnisse und Verständnis des Beams-Eye-View (BEV);	F12.	Identifikation der Nebenwirkungen bei den individuellen Bestrahlungen;	Ko12.	Anwendung von Sicherheitsprozeduren bei der Verwendung von Brachytherapiequellen;
K13.	Kenntnisse und Verständnis von Brutto-Zielvolumen (GTV), Klinischem Zielvolumen (CTV) und Planungs-Zielvolumen (PTV);	F13.	Definition der Auswirkungen von Begleiterscheinungen bei der Bestrahlung;	Ko13.	Patienten, die sich einer externen Strahlentherapie und Brachytherapie unterziehen müssen, an Radioonkologen oder anderweitig zutreffende Person überweisen;
K14.	Kenntnisse und Verständnis von Risikoorganen;	F14.	Analyse der stochastischen und deterministischen Effekte;	Ko14.	Beurteilung von praktischen Problemen der Limitation von Geräten und Zubehör und entsprechender Lösung;
K15.	Kenntnisse und Verständnis von Dosis-Volumen-Histogrammen;	F15.	Definition der üblicherweise verwendeten Parameter;	Ko15.	Optimierung und Evaluation von Planungsoptionen;
K16.	Erklärung von Kollimatoren;	F16.	Erkennen der kritischen Strukturen auf den Prüfungsaufnahmen;	Ko16.	Ausführung von manuellen Berechnungen;
K17.	Beschreibung der Brachytherapie;	F17.	Identifikation des Aufnahme-Protokolls;	Ko17.	Mitarbeit in Qualitätssicherung und Einhaltung von Sicherheitsvorgaben;
K18.	Erklärung der absorbierten Dosis (Energiedosis);	F18.	Identifikation der täglichen Eintritts- und Austrittsdosis und der Dosis an den kritischen Organen;	Ko18.	Prüfung, ob alle Parameter, Geräte und Aufbauten korrekt sind;
K19.	Definition der Spezifikation der gezielten Energiedosis in der externen Strahlentherapie;	F19.	Vertraut sein mit Befundungssystem und -protokollen;	Ko19.	Ausführung von in vivo Dosimetrie;
K20.	Definition der Spezifikation der gezielten Energiedosis in der Brachytherapie;	F20.	Beschreibung der Strahlenszwischenfälle und wie mit ihnen umgegangen wird;	Ko20.	Bewertung von Ergebnissen, Vornahme von Korrekturen gemäß Protokoll und Bericht jeglicher Inkonsistenzen;
K21.	Erläuterung der Algorithmen der 3D-Dosis-Berechnung;	F21.	Effektiver, sicherer und effizienter Umgang mit Einrichtungen der Positionierung, stabilen Lagerung und Abschirmung in der Strahlentherapie;	Ko21.	Analyse und Dokumentation von Ergebnissen und Bericht jeglicher Abweichungen;
K22.	Erklärung der Behandlung mit Multilamellen-Kollimatoren, IMRT, IGRT, stereotaktischer Strahlentherapie und Partikeltherapie;	F22.	Sichere, effektive und effiziente Verwendung von Verifikationssystemen in der Strahlentherapie;	Ko22.	Bericht von Vorkommnissen und Beinahe-Vorkommnissen im Rahmen des interdisziplinären Teams;
K23.	Beschreibung der Strahlen-Wichtungsfaktoren;	F23.	Durchführung, Dokumentation und Analyse von Qualitätssicherung;	Ko23.	Untersuchung jeglichen Vorkommnisses und Beinahe-Vorkommnisses und Vorschläge, wie diese zukünftig verhindert werden können;
K24.	Erklärung des Risikos der Verursachung von Sekundärtumoren;	F24.	Sicheres und effektives Verhalten beim Umgang mit Patienten und Geräten zur Vermeidung von beruflichen Risiken und zugunsten von Gesundheit und Sicherheit.	Ko24.	Routine-Inspektion des Bereichs zur Sicherstellung, dass Strahlenschutzmaßnahmen vorhanden sind und funktionieren.
K25.	Beschreibung der Äquivalenzdosis - Gewebe-Wichtungsfaktoren;				
K26.	Kenntnisse und Verständnis der wissenschaftlichen Grundlage von strahlentherapeutischen und bildgebenden Techniken zur Tumorlokalisierung und Bestrahlungsplanung bezogen auf Technologie / Geräte, einschließlich Bedienung und Wartung (fachlich), um die Geräte auf dem höchsten Niveau anzuwenden;				
K27.	Kenntnisse und Verständnis von Positionierung, stabiler Lagerung und Abschirmungseinrichtungen in der Strahlentherapie;				
K28.	Kenntnisse und Verständnis der Strahlentherapie Prüfungseinrichtungen;				
K29.	Kenntnisse und Verständnis der technischen Bewertung von diagnostischen Bildern zur Tumorlokalisierung und Bestrahlungsplanung, um Beurteilungen zu deren Anwendbarkeit und Qualität treffen zu können.				



## Appendix 2 – EFRS Definition einer/s Radiographer und Empfehlungen für die Verwendung der Berufsbezeichnung in Europa

Radiographer sind Experten in der medizinischen Bildgebung und Strahlentherapie und

- sind während ihrer Berufsausübung für das physische und psychosoziale Wohlbefinden der Patienten, vor, während und in der Nachsorge von Untersuchungen oder Therapien zuständig;
- übernehmen eine aktive Aufgabe in der Rechtfertigung und Optimierung von bildgebenden und strahlentherapeutischen Verfahren;
- sind in Schlüsselpositionen hinsichtlich Strahlenschutzes von Patienten und weiteren Personen gemäß den Vorgaben des "As Low As Reasonably Achievable (ALARA)"<sup>12</sup>-Prinzips und entsprechender Gesetzgebung tätig.

### **DIAGNOSTIC radiographers (Medical Imaging)**<sup>13</sup>

sind verantwortlich für die Ausführung sicherer und korrekter bildgebender Untersuchungen und Nachbearbeitungen und wenden dafür eine Vielzahl hochentwickelter Röntgeneinrichtungen und Techniken an. In vielen Ländern Europas beinhalten diese Techniken außerdem:

- Hochfrequenzschall = Ultraschall
- starke Magnetfelder = Magnet-Resonanz-Tomografie (MRT)
- radioaktive Isotopen = Nuklearmedizin

### **RADIOTHERAPY radiographers**<sup>14</sup>

sind verantwortlich für die Vorbereitung und Durchführung sicherer und korrekt ausgeführter hochenergetischer Strahlen-Behandlungen und wenden dafür eine Vielzahl hochentwickelter Röntgeneinrichtungen und Techniken an, wie:

- Optimierung der Patientenlagerung und die erforderliche Herstellung der Immobilisierung der Patienten
- Simulationen mit Röntgenstrahlen oder Magnetfeldern, um den zu behandelnden Bereich zu markieren

<sup>12</sup> Anm. Übers. "So wenig, wie vernünftigerweise ausführbar"

<sup>13</sup> Anm. Übers. Radiographer in der Medizinischen Radiologie (Bildgebung)

<sup>14</sup> Anm. Übers. Radiographer in der Strahlentherapie



- Bestrahlungsplanung zur Ermittlung der optimalen Dosisverteilung für den Zielbereich und die umliegenden Risikoorgane
- Überprüfung des Behandlungsplanes, die Patientenvorbereitung und tägliche Verifizierung der Patientenlagerung
- Bestrahlung des definierten Zielbereiches

### **EFRS Empfehlung für die Verwendung der Berufsbezeichnung**

Aufgrund der vielfältigen nationalen Titel in Europa, die die gleiche Berufsgruppe benennen, hat die EFRS Jahreshauptversammlung entschieden, in den EFRS Dokumenten ausschließlich den Begriff RADIOGRAPHER zu verwenden.

Die EFRS empfiehlt europäischen Behörden ausschließlich diese Bezeichnung in allen ihren Dokumenten und Korrespondenzen auf europäischem Level zu verwenden und verweist auf die auf Seite 34 angeführte Liste der nationalen Titel.

## Liste der nationalen Titel für Radiographen in den EFRS Mitgliedsländern (update der EFRS Mitglieder-Umfrage 2012)<sup>15</sup>

	Medical Imaging	Radiotherapy	Nuclear Medicine
<b>Austria</b>	Radiologietechnologin / Radiologietechnologe		
<b>Belgium</b>	Technoloog in de Medische Beeldvorming Technologue en imagerie médicale	RT is not a recognised profession in Belgium	Technoloog in de Medische Beeldvorming Technologue en imagerie médicale
<b>Bosnia &amp; Herzegovina</b>	Diplomirani inženjer medicinske radiologije		
<b>Croatia</b>	Medical Radiology Engineer		
<b>Cyprus</b>	Technologos Aktinologos	Technologos Aktinothérapeutis	Technologos Aktinologos
<b>Czech Rep.</b>	Radiologicky asistent		
<b>Denmark</b>	Radiograf		
<b>Estonia</b>	radioloogiatehnik or radiologiaõde		
<b>Finland</b>	Röntgenhoitaja		
<b>France</b>	Manipulateur d'électroradiologie médicale		
<b>Germany</b>	Medizinisch-technische Radiologieassistent(in)		
<b>Greece</b>	Technologos Aktinologos	Technologos Aktinothérapias	Technologos Pirinikis Iatrikís
<b>Hungary</b>	Radiográfus, Diagnosztikai képalkotó, Röntgenasszisztens, Képi diagnosztikai és intervenció szakasszisztens	Radiográfus	
<b>Iceland</b>	Geislafróðingur		
<b>Italy</b>	Tecnico sanitario di radiologia medica		
<b>Ireland</b>	Radiographer	Radiation therapist	Radiographer
<b>Latvia</b>	Radiologa asistents		
<b>Lithuania</b>	Radiologijos technologas		
<b>Luxembourg</b>	Assistant Technique Médicale		
<b>Macedonia (FYROM)</b>	Radioloski tehnolog		
<b>Malta</b>	Radiographer		
<b>Netherlands</b>	Medisch Beeldvormings- en Bestralingsdeskundige (MBB)		
	Radiodiagnostisch laborant	Radiotherapeutisch laborant	Medisch Nucleair werker
<b>Norway</b>	Radiograf	Stråleterapeut	Radiograf
<b>Poland</b>	Elektroradiolog, technik elektroradiologii		
<b>Portugal</b>	Técnico de radiologia	Técnico de radioterapia	Técnico de medicina nuclear
<b>Serbia</b>	Strukovni medicinski radiolog/ radioloski tehničar	Visi radioloski tehničar	Tehničara nuklearne medicine
<b>Slovakia</b>	Radiologicky technik		
<b>Slovenia</b>	Diplomirani radioloski inženir		
<b>Spain</b>	Tecnico especialista de radiodiagnostico	Tecnico especialista de radiotherapia	
<b>Sweden</b>	Legitimerad Röntgensjuksköterska	Legitimerad sjuksköterska med specialistsjuksköterskeexamen med inriktning mot onkologisk vård	Legitimerad Biomedicinska analytiker med inriktning mot klinisk fysiologi
<b>Switzerland</b>	Fachfrau/mann für medizinisch-technische Radiologie HF Techniciens en radiologie médicale Tecnici di radiologia medica		
<b>Turkey</b>	Radyoloji Teknikeri	Radyoterapi Teknikeri	Nükleer Tıp Teknikeri
<b>United Kingdom</b>	Diagnostic radiographer	Therapeutic radiographer	


<sup>15</sup> Anm. Übers.: Medical Imaging (Medizinische Bildgebung, Diagnostische Radiographie), Radiotherapy (Strahlentherapie), Nuclear Medicine (Nuklearmedizin)





## EFRS - European Federation of Radiographer Societies

Catharijnesingel 73  
3511 GM Utrecht  
The Netherlands

 [www.efrs.eu](http://www.efrs.eu)

 [info@efrs.eu](mailto:info@efrs.eu)

 [/EFRS.eu](https://www.facebook.com/EFRS.eu)

 [@EFRadiographers](https://twitter.com/EFRadiographers)