

Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI)

---

Tätigkeitsfeld- und  
Arbeitsmarktbedarfsanalyse zur weiteren  
Abklärung des Sachverhalts betreffend  
Positionierung medizinisch-technische  
Radiologie (MTRA)

---

Schlussbericht  
3. Oktober 2013

---

**Erarbeitet durch**

econcept AG, Gerechtigkeitsgasse 20, CH-8002 Zürich  
www.econcept.ch / + 41 44 286 75 75

**Autoren/innen**

Annelies Karlegger, Mag.<sup>a</sup> rer.nat, Psychologin, BA in Soziologie

Barbara Haering, Dr. sc. nat. ETH, Dr. h. c. rer. pol.

Dora Fitzli, Dr. sc. nat.

Laura Inderbitzi, MA in Politikwissenschaften

Matthias Peters, lic. phil. I, Sozialwissenschaftler

Max Grütter, Dr. oec. publ.

Noëmi Cerny, BA in Sozialanthropologie, BSc in Angewandter Psychologie

Dateiname: 1390\_be\_positionierung\_mtra\_schlussbericht\_korr\_mod\_hoi\_13-10-02

Speicherdatum: 7. November 2013

# Inhalt

	<b>Zusammenfassung</b>	<b>i</b>
<b>1</b>	<b>Ausgangslage und Ziel des Mandats</b>	<b>1</b>
1.1	Beruf Fachfrau/Fachmann für medizinisch-technische Radiologie	1
1.2	Ausbildungswege medizinisch-technische Radiologie in der Schweiz	1
1.3	Hintergrund des Mandats	2
1.4	Fragestellungen	3
<b>2</b>	<b>Methodik und Vorgehen</b>	<b>5</b>
2.1	Dokumentenanalyse	5
2.2	Interviews mit Schlüsselpersonen	5
2.3	Beobachtungsinterviews («Go Along»)	6
2.4	Online-Befragung der Arbeitgeber/innen	6
2.5	Analyse von Sekundärdaten	6
2.6	Auswertung und Triangulation der Ergebnisse	7
<b>3</b>	<b>Ergebnisse der Dokumentenanalyse</b>	<b>8</b>
3.1	Aufgaben und Tätigkeiten von Fachleuten für MTRA	8
3.2	Aktuelle und zukünftige Anforderungen an Fachleute für MTRA	10
3.3	Kompetenzanforderungen an Fachleute für MTRA	11
3.4	Arbeitsmittel von Fachleuten für MTRA	12
3.5	Strahlenschutzbestimmungen für Fachleute für MTRA	12
3.6	Radiologische Tätigkeiten von verwandten Berufsgruppen	13
3.7	Aufstiegsmöglichkeiten und Weiterbildungen der Fachleute für MTRA	14
3.8	Forschungstätigkeiten von Fachleuten für MTRA	15
3.9	Zulassungsbedingungen der MTRA-Ausbildungen an HF und FH	15
3.10	Ausbildungsunterschiede zwischen HF und FH	15
3.11	Zwischenfazit	16
<b>4</b>	<b>Ergebnisse der Analyse von Sekundärdaten</b>	<b>17</b>
4.1	Struktur des Arbeitsmarktes von Fachleuten für MTRA	17
4.1.1	Bestand an Fachleuten für MTRA	17
4.1.2	Ausbildungsart der Fachleute für MTRA	20
4.1.3	Entwicklung des Bestandes an Fachleuten für MTRA	21
4.1.4	Anstellungsdauer der Fachleute für MTRA	23
4.2	Zukünftige Fachleute für MTRA	24
4.2.1	Ausbildungsanfänger/innen	24
4.2.2	Absolventen/innen	26
4.3	Arbeitsmarktbedarf für Fachleute für MTRA	28
4.4	Zwischenfazit	29

<b>5</b>	<b>Ergebnisse der Interviews mit Schlüsselpersonen</b>	<b>30</b>
5.1	Anforderungen an Fachleute für MTRA	30
5.2	Ausbildung der Fachleute für MTRA	32
5.3	Wichtigste Kompetenzen von Fachleuten für MTRA	33
5.4	Interprofessionelle Zusammenarbeit von Fachleuten für MTRA	34
5.5	Umsetzung Strahlenschutzbestimmungen durch Fachleute für MTRA	35
5.6	Aufstiegsmöglichkeiten von Fachleuten für MTRA	35
5.7	Löhne der Fachleute für MTRA	36
5.8	Weiterbildung der Fachleute für MTRA	37
5.9	Attraktivität des Berufes Fachfrau/Fachmann für MTRA	38
5.10	Entwicklung des Arbeitsmarktbedarfs von Fachleuten für MTRA	39
5.11	Zukünftige Anforderungen an Fachleute für MTRA	40
5.12	Zwischenfazit	42
<b>6</b>	<b>Ergebnisse der Beobachtungsinterviews «Go Along»</b>	<b>43</b>
6.1	Beschreibung der Stichprobe	43
6.2	Ausbildungen und Weiterbildungen von Fachleuten für MTRA	44
6.3	Arbeitsmittel von Fachleuten für MTRA	44
6.4	Aufgaben und Tätigkeiten von Fachleuten für MTRA	45
6.5	Interprofessionelle Zusammenarbeit von Fachleuten für MTRA	50
6.6	Herausforderungen der Fachleute für MTRA	51
6.7	Unterschiede zu verwandten Berufen von Fachleuten für MTRA	52
6.8	Umsetzung der Strahlenschutzbestimmungen	52
6.9	Zwischenfazit	54
<b>7</b>	<b>Ergebnisse der Online-Befragung</b>	<b>55</b>
7.1	Beschreibung der Stichprobe und Rücklauf	55
7.2	Angaben zu den Institutionen und leitenden Fachleuten für MTRA	55
7.3	Heutige Aufgaben und Tätigkeiten der Fachleuten für MTRA	57
7.4	Komplexität des Arbeitsumfeldes	58
7.5	Berufliche Weiterbildung	59
7.7	Kompetenzanforderungen an Fachleute für MTRA	61
7.8	Löhne von Fachleuten für MTRA	62
7.9	Arbeitsmarktbedarf	63
7.10	Zwischenfazit	66
<b>8</b>	<b>Beantwortung der Fragestellungen</b>	<b>67</b>
8.1	Beantwortung der Fragestellungen zum Tätigkeitsfeld	67
8.2	Beantwortung der Fragestellungen zum Arbeitsmarktbedarf	74
8.3	Schlussfazit	77
	<b>Anhang</b>	<b>79</b>
A-1	Literatur	79

A-2	Abkürzungsverzeichnis	81
A-3	Begriffserklärungen	82
A-4	Erhebungsinstrumente	85
A-5	Ergebnisse Online-Befragung: Ergänzende Tabellen	91
A-6	Liste der Interviewpartner/innen	101
A-7	Liste der Spitäler/Institute der Beobachtungsinterviews	102
A-8	Schweizer Ausbildungswege der Fachleute für MTRA	103
A-9	Ausbildungen in anderen europäischen Ländern	103



## Zusammenfassung

Das Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation hat econcept mit einer Tätigkeitsfeld- und Arbeitsmarktbedarfsanalyse zur weiteren Abklärung des Sachverhalts betreffend Positionierung medizinisch-technische Radiologie beauftragt.

Fachleute für medizinisch-technische Radiologie (MTRA) arbeiten insbesondere in der diagnostischen Radiologie, der Radio-Onkologie sowie der Nuklearmedizin. Die Ausbildung zur Fachfrau/zum Fachmann für MTRA wird aktuell in der Deutschschweiz und im Tessin auf der Stufe Höhere Fachschule (HF) angeboten. In der Westschweiz führt die Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO) seit 2002 einen Studiengang auf der Stufe Fachhochschule (FH), welcher seit 2006 mit einem Bachelordiplom abgeschlossen wird. Dieser Studiengang wurde bis und mit Start des Herbstsemesters 2014/2015 befristet. Die Tätigkeitsfeld- und Arbeitsmarktbedarfsanalyse fokussiert auf die Tätigkeiten, Kompetenzen und Anforderungen des Arbeitsmarktes im Berufsfeld medizinisch-technische Radiologie. Die Ergebnisse aus Dokumentenanalyse, Analyse von Sekundärdaten, Interviews mit Schlüsselpersonen und Beobachtungsinterviews (Go Along) und Online-Befragung von Arbeitgeber/innen dienen als Entscheidungsgrundlage für die Positionierung der Ausbildung für den Beruf Fachmann/Fachfrau für MTRA.

Die Ergebnisse der Tätigkeitsfeld- und Arbeitsmarktbedarfsanalyse lassen den Schluss zu, dass sich die Tätigkeitsbereiche der Fachleute für MTRA mit HF-Abschluss und jene mit Bachelorabschluss FH nicht unterscheiden. Dies gilt für die gesamte Breite der Fachbereiche (diagnostische Radiologie, Nuklearmedizin und Radio-Onkologie) und Institutionstypen (Universitätsspitäler, Kantonsspitäler, Regionalspitäler und private medizinisch-radiologische Institute). Fachleute für MTRA haben in der ganzen Schweiz vergleichbare Aufgaben und Entwicklungsmöglichkeiten. Beide Ausbildungen werden den Anforderungen der Praxis gerecht.

In den kommenden fünf Jahren wird ein Anstieg von derzeit 3'200 auf 3'800 Fachleute für MTRA erwartet. Trotz steigenden Studierendenzahlen wird wegen des steigenden Bedarfs ein Mangel an Fachkräften erwartet, sofern sich die Ausbildungszahlen in den kommenden Jahren nicht deutlich erhöhen sollten. Um die erwartete Lücke von 200-400 Fachleuten für MTRA in den kommenden fünf Jahren zu füllen, braucht es zum einen genügend Ausbildungsinteressierte, zum anderen genügend Ausbildungsplätze.





# 1 Ausgangslage und Ziel des Mandats

Der vorliegende Bericht beschreibt das Tätigkeitsfeld und den Arbeitsmarktbedarf von Fachleuten für medizinisch-technische Radiologie (MTRA) mit dem Ziel Hinweise für die Positionierung der Ausbildung in der Schweiz abzuleiten. Einleitend werden der Beruf Fachmann/Fachfrau für MTRA und die aktuellen Ausbildungswege charakterisiert sowie der Hintergrund und die Hauptfragestellungen des Mandats skizziert.

## 1.1 Beruf Fachfrau/Fachmann für medizinisch-technische Radiologie

Fachleute für medizinisch-technische Radiologie (MTRA) arbeiten in Spitälern, Spezialinstituten, in der Veterinärmedizin, in der Industrie sowie in der Forschung. Ihr Arbeitsgebiet umfasst insbesondere die diagnostische Radiologie, Radio-Onkologie sowie Nuklearmedizin. Fachleute für MTRA führen Strahlenbehandlungen durch, überprüfen Organfunktionen und erstellen Bilddokumente. Sie bedienen hochkomplexe Geräte, behandeln, betreuen und überwachen die Patienten/innen. Gemäss der «Arbeitsmarktanalyse über das Umfeld der Fachleute für medizinisch-technische Radiologie in der Schweiz», welche im Auftrag der Schweizerischen Vereinigung der Fachleute für medizinisch-technische Radiologie (SVMTRA) von der Haute Ecole de Santé Vaud (HESAV) 2011 durchgeführt und im März 2012 veröffentlicht wurde, gibt es ca. 3'200 bis 3'300 Fachleute für MTRA, das entspricht ca. 2'500 Vollzeitstellen. Mehr als die Hälfte der MTRA arbeiten im Bereich Diagnostik und jeweils ca. ein Viertel der Fachkräfte MTRA sind im Bereich Nuklearmedizin oder Radio-Onkologie tätig.

## 1.2 Ausbildungswege medizinisch-technische Radiologie in der Schweiz

### *Ausbildung der Stufe Höhere Fachschule (HF)*

Auf HF-Stufe gibt es vier MTRA-Bildungsgänge an den Standorten Bern, Locarno, Münchenstein und Zürich. Die Ausbildung baut auf einem Abschluss der Sekundarstufe II auf. Der Abschluss als diplomierte/r Fachfrau/Fachmann für MTRA HF eröffnet Anschlussmöglichkeiten innerhalb der Tertiärstufe B (Nachdiplomkurse oder -studien der HF sowie andere Bildungsgänge HF) sowie zur Tertiärstufe A (Bachelor FH, NDS HF, CAS, DAS und MAS). Der Bildungsgang zur/m diplomierten Fachfrau/Fachmann für MTRA HF umfasst mindestens 5'400 Lernstunden. Für Inhaber/innen eidgenössischer Fähigkeitszeugnisse (EFZ) Fachfrau/Fachmann Gesundheit und medizinische/r Praxisassistent/in sowie in anderen Gesundheitsberufen umfasst der Bildungsgang mindestens 3'600 Lernstunden. Die Ausbildungsdauer umfasst in der Vollzeitausbildung drei Jahre oder sechs Semester bzw. mindestens vier Semester. Bereits erbrachte Bildungsleistungen können anhand einer Äquivalenzprüfung für den Bildungsgang angerechnet werden.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> OdASanté, 2008

### *Ausbildung auf der Stufe Fachhochschule (FH)*

Seit 2002 existiert der Studiengang MTRA an der HESAV der HES-SO («Technique en radiologie médicale»), seit 2006 wird das Studium mit einem Bachelor abgeschlossen. Der Bildungsgang umfasst 180 ECTS, dies entspricht ebenfalls 5'400 Lernstunden, da ein ECTS einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden entspricht. Die Zulassungsbedingungen für den Bachelorstudiengang verlangen entweder eine Berufsmaturität gesundheitlich-sozialer Richtung, eine Fachmaturität Gesundheit, einen anderen Maturitätsabschluss samt erfolgreich abgeschlossenen Zusatzmodulen oder ein Diplom einer Höheren Fachschule für Gesundheit. Die Ausbildung an der FH bietet eine Einführung in die Forschung sowie die Möglichkeit, an akademischen Weiterbildungen (Master FH, CAS, DAS und MAS) teilzunehmen.

Im Anhang (unter A-8) findet sich eine tabellarische Übersicht der Ausbildungswege zum Fachmann/Fachfrau MTRA sowie eine Übersicht der Ausbildungen in ausgewählten europäischen Ländern (unter A-9).

## **1.3 Hintergrund des Mandats**

Die Ausbildung zur Fachfrau/zum Fachmann für MTRA wird aktuell in der Deutschschweiz und im Tessin auf der Stufe Höhere Fachschule (HF) angeboten. In der Westschweiz führt die Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO) seit 2006 einen Bachelorstudiengang auf der Stufe Fachhochschule (FH). Dieser Studiengang wurde bis und mit Start des Herbstsemesters 2014/2015 befristet. Ein Bericht des (ehemaligen) Bundesamtes für Berufsbildung und Technologie (BBT), heute Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI), aus dem Jahr 2011 sollte klären, inwiefern genügend Gründe für eine gesamtschweizerische Positionierung der Ausbildung auf der Stufe Fachhochschule vorliegen. Ausgehend von diesem Bericht und der Stellungnahmen hochschulpolitischer Organe sowie der Schweizerischen Vereinigung der Fachleute medizinisch-technische Radiologie (SVMTRA) entschied das Eidgenössische Volkswirtschaftsdepartement (EVD)<sup>2</sup> im Sommer 2012, dass eine weitere Analyse des Arbeitsmarktbedarfs und des Tätigkeitsfeldes MTRA als Entscheidungsgrundlage für die Positionierung durchgeführt werden soll.

Die Projektdurchführung legt ein besonderes Augenmerk auf folgende Punkte:

- *Konkrete Tätigkeiten:* Welches sind die zentralen Aufgaben und Tätigkeiten von Fachleuten für MTRA heute sowie in fünf Jahren?
- *Kompetenzen:* Welches sind die wichtigsten Kompetenzen, um die tägliche Arbeit im Berufsfeld MTRA zielführend verrichten zu können?
- *Anforderungen des Arbeitsmarkts:* Entsprechen bzw. genügen die Absolvierenden der heutigen Ausbildungen HF und der Ausbildung an der HES-SO den heutigen und zukünftigen Anforderungen des Arbeitsmarktes?

---

<sup>2</sup> seit 2013 Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung (WBF)

## 1.4 Fragestellungen

Die nachfolgenden Fragestellungen dienen für sämtliche Datenerhebungen und Auswertungen als Richtlinie. Im Kapitel 8 werden diese beantwortet.

Nr.	Fragestellungen Tätigkeitsfeldanalyse
<b>1</b>	<b>Zentrale Aufgaben und Tätigkeiten von Fachleuten für MTRA heute</b>
1.1	Welche allgemeinen Aufgaben (Bsp. administrative Aufgaben) haben Fachleute für MTRA (HF/Bachelor) in ihren Fachbereichen und Institutionen?
1.2	Welche konkreten Tätigkeiten erledigen Fachleute für MTRA (HF/Bachelor) in ihren Fachbereichen und Institutionen?
1.3	Welche Anforderungen werden an Fachleute für MTRA (HF/Bachelor) gestellt?
1.4	Welche Arbeitsmittel verwenden Fachleute für MTRA (HF/Bachelor) heute?
1.5	Wie attraktiv ist der Beruf MTRA für Fachleute für MTRA (HF)?
1.6	Wie attraktiv ist der Beruf für Fachleute für MTRA mit Bachelorabschluss?
1.7	Wie hoch sind die Löhne von Fachleuten für MTRA mit HF-Abschluss im Vergleich zu Fachleuten für MTRA mit FH-Abschluss?
1.8	Welche Verantwortungsbereiche und welche leitenden Aufgaben werden von Fachleuten für MTRA (HF/Bachelor) im Betrieb übernommen?
1.9	Unterscheiden sich Absolventen/innen HF und FH hinsichtlich der Verantwortungsbereiche und leitenden Aufgaben, welche von Fachleuten für MTRA im Betrieb wahrgenommen werden?
1.10	Unterscheiden sich Fachleute für MTRA mit ausländischem Bildungsabschluss hinsichtlich der Verantwortungsbereiche und Aufgaben von Fachleuten für MTRA mit inländischem Abschluss HF/Bachelor?
1.11	Wie gestaltet sich die Umsetzung der Strahlenschutzbestimmungen im betrieblichen Umfeld?
<b>2</b>	<b>Zentrale Aufgaben und Tätigkeiten von Fachleuten für MTRA in fünf Jahren</b>
2.1	Welche Anforderungen werden an Fachleute für MTRA in Zukunft gestellt?
2.2	Welche Arbeitsmittel werden Fachleute für MTRA in Zukunft verwenden?
2.3	Werden Fachleute für MTRA in fünf Jahren weiterhin in den Bereichen Diagnostik, Radioonkologie und Nuklearmedizin arbeiten?
2.4	Welche weiteren Aspekte des Berufsalltags von Fachleuten für MTRA werden sich in Zukunft wandeln?
<b>3</b>	<b>Wichtigste Kompetenzen von Fachleuten für MTRA</b>
3.1	Welche Kompetenzen bringen Fachleute für MTRA (HF/Bachelor) aus ihrer Ausbildung zum/r Fachmann/Fachfrau für MTRA mit?
3.2	Welche Kompetenzen müssen sich Fachleute für MTRA (HF/Bachelor) in der Ausbildung, im Betrieb und in der beruflichen Weiterbildung aneignen,... - ... um in der Diagnostik arbeiten zu können? - ... um in der Radioonkologie arbeiten zu können? - ... um in der Nuklearmedizin arbeiten zu können? - ... falls fächerübergreifendes Arbeiten vorgesehen ist?
3.3	Welche Kompetenzen benötigen Fachleute für MTRA, um mit den aktuellen und zukünftigen Arbeitsmitteln umgehen zu können?
3.4	Welche Kompetenzen benötigen Fachleute für MTRA im täglichen Umgang mit Patienten/innen (aktuell und zukünftig)?
3.5	Inwiefern ist die Gewichtung von Theorie- und Praxisunterricht in den Ausbildungen HF/Bachelor angemessen in Hinblick auf die Arbeitstätigkeit als Fachmann/Fachfrau für MTRA?
3.6	Inwiefern bestehen Unterschiede zwischen Fachleuten für MTRA HF/Bachelor hinsichtlich Weiterbildungsmöglichkeiten?
<b>4</b>	<b>Schnittstellen/Unterschiede zu den verwandten Berufen von Fachleuten für MTRA</b>
4.1	Mit welchen anderen Berufsgruppen arbeiten Fachleute für MTRA in der betrieblichen Praxis zusammen?
4.2	Welche radiologischen Tätigkeiten werden von Nicht-Fachleuten für MTRA durchgeführt?
4.3	Welche Berufe im Gesundheitswesen haben Schnittstellen zum Beruf Fachmann/Fachfrau für MTRA?
4.4	Wie hoch sind die Löhne von Fachleuten für MTRA (HF/Bachelor) im Vergleich zu verwandten Berufen?

Tabelle 1: Fragestellungen der Tätigkeitsfeldanalyse

Nr. Fragestellungen Arbeitsmarktbedarfsanalyse	
<b>5</b>	<b>Entsprechen und genügen die Absolvierenden der heutigen Ausbildung Fachmann/Fachfrau für MTRA HF und der Ausbildung zum/zur Fachmann/Fachfrau für MTRA Bachelor den heutigen und zukünftigen Anforderungen des Arbeitsmarktes?</b>
5.1	Wie sind die derzeitige Nachfrage und das derzeitige Angebot aus qualitativer und aus quantitativer Sicht strukturiert?
5.2	Entsprechen die Ausbildungsinhalte (FH und HF) den heutigen Anforderungen der betrieblichen Praxis in Hinblick auf die Ausführung relevanter Tätigkeiten und die Zusammenarbeit im interprofessionellen/interdisziplinärem Team?
5.3	Wie werden sich die Nachfrage nach und das Angebot an Fachleuten für MTRA quantitativ und qualitativ entwickeln?
5.4	Werden genügend Fachleute für MTRA ausgebildet, um den Bedarf des Arbeitsmarktes für die nächsten fünf Jahre zu decken?
5.5	Welche Auswirkungen hätte gegebenenfalls eine Einschränkung der möglichen Zulassungsausweise zur Ausbildung medizinisch-technische Radiologie MTRA auf die Struktur des Ausbildungssystems (Grundbildung → Höhere Berufsbildung) des Berufs medizinisch-technische Radiologie?
5.6	Welche Auswirkungen hätte gegebenenfalls eine Einschränkung der möglichen Zulassungsausweise zur Ausbildung medizinisch-technische Radiologie MTRA auf Anzahl und Qualifizierung der Fachleute medizinisch-technische Radiologie?
5.7	Entsprechen die Ausbildungsinhalte (FH und HF) den zukünftigen Anforderungen der betrieblichen Praxis in Hinblick auf die Ausführung relevanter Tätigkeiten und die Zusammenarbeit im interprofessionellen/Team?

Tabelle 2: Fragestellungen Arbeitsmarktbedarfsanalyse

Im nächsten Kapitel sind die Methoden vorgestellt, mit welchen Daten erhoben und ausgewertet wurden, um die obenstehenden Fragestellungen beantworten zu können.

## 2 Methodik und Vorgehen

Die Tätigkeitsfeld- und Arbeitsmarktbedarfsanalyse beinhaltet die Beschreibung des Arbeitsumfeldes, der Tätigkeiten und Kompetenzanforderungen der Fachleute für MTRA mit Berücksichtigung der Ausbildungsstruktur und Ausbildungsinhalte an Höheren Fachschulen (Deutschschweiz und Tessin) und an Fachhochschulen (Westschweiz). Zu diesem Zweck kam ein Methoden-Mix von Dokumentenanalyse, Analyse von Sekundärdaten, Interviews mit Schlüsselpersonen, Beobachtungsinterviews sowie einer Online-Befragung zum Einsatz. Während bei der Dokumenten- und Datenanalyse bestehende Dokumente bzw. Daten analysiert wurden, erhoben wir anhand von Interviews mit Schlüsselpersonen, Beobachtungsinterviews in Institutionen sowie der Online-Befragung neue Daten. Die systematische Analyse von relevanten Dokumenten zu Beginn lieferte wichtige Kontextinformationen. Nachfolgend werden die einzelnen Erhebungs- und Auswertungsmethoden und das jeweilige Vorgehen erläutert.

### 2.1 Dokumentenanalyse

*Kurzbeschreibung der Methode:* Bei der Dokumentenanalyse handelt es sich um eine Analysemethode von verschiedenen schriftlichen Dokumenten (Flick, 2009). Sie dient vor allem der Kontextualisierung von Informationen und wird häufig als Ergänzung zu Interviews und Beobachtungen eingesetzt.

*Unser Vorgehen:* Folgende Dokumente wurden in Hinblick auf die Beantwortung der Fragestellungen (vgl. Kap. 1.4) analysiert: Die Arbeitsmarktanalyse der HESAV (Lehmann et al., 2012), der Bericht des BBT (2011), der Rahmenlehrplan der OdASanté für die Ausbildung auf HF-Stufe, der Lehrplan des FH-Bachelorstudiengangs an der HES-SO, der rechtliche Rahmen für die Ausbildung Bachelor MTRA (Art. 4 und 5. Fachhochschulgesetz FHSG, SR 414.71.) sowie die Strahlenschutz Ausbildungsverordnung (EDI, 2007).

### 2.2 Interviews mit Schlüsselpersonen

*Kurzbeschreibung der Methode:* Das leitfadengestützte Experten/innen-Interview ist ein zielführendes Verfahren, um bei Schlüsselpersonen zeiteffektiv erfahrungsgestützte Experten/innen-Meinungen und Argumente abzuholen. Das qualitative Vorgehen gibt den Interviewpartnern/innen Raum, ihre Erfahrungen und Einschätzungen mitzuteilen.

*Unser Vorgehen:* Mit ausgewählten Schlüsselpersonen, welche von der Positionierung der MTRA in der Schweiz betroffen sind, wurden telefonische und persönliche leitfadengestützte Interviews durchgeführt. Eine Liste der interviewten Schlüsselpersonen findet sich im Anhang unter A-5.

### 2.3 Beobachtungsinterviews («Go Along»)

*Kurzbeschreibung der Methode:* Bei der Methode des «Go Along» handelt es sich um ein qualitatives Forschungsinstrument der Feldforschung (Kusenbach, 2008). Ein «Go Along» stellt Settings her, in dem Forscher/innen die Personen der Zielgruppe in alltäglichen Situationen begleiten. Dadurch erlaubt diese Methode einen fokussierten und erfahrungsorientierter Zugang zu den täglichen Arbeitsbedingungen und -anforderungen im «Hier und Jetzt». Durch eine Kombination aus Fragen, Zuhören und Beobachten können Handlungen und Erfahrungen in der Arbeitswelt der betroffenen Person verstanden werden sowie die Handlungskompetenzen und das Einbringen von Wissen in aktuelle Arbeitssituationen beobachtet werden.

*Unser Vorgehen:* Die Methode des «Go Along» wurde in Kombination mit einem klassischen Beobachtungsinterview durchgeführt. Während circa zwei Stunden begleitete eine Mitarbeiterin von econcept eine Fachfrau oder einen Fachmann für MTRA bei ihrer/seiner Arbeit und erstellte anhand eines Beobachtungsbogens ein Protokoll. Zwischendurch kommentierte und erklärte die/der begleitete Fachfrau/Fachmann für MTRA ihre/seine Handlungen und die beobachtende Person stellte Fragen. In einzelnen Fällen stand unserer Mitarbeiterin eine Fachfrau/ein Fachmann für MTRA zur Seite, welche/r sie durch die Abteilung führte und die Tätigkeit der Arbeitskollegen/innen erklärte. Anschliessend wurde mit der/dem begleiteten Fachfrau/Fachmann für MTRA während circa 30 Minuten ein halbstandardisiertes Interview geführt. Die Antworten wurden protokolliert.

### 2.4 Online-Befragung der Arbeitgeber/innen

*Kurzbeschreibung Methode:* Mittels internetgestützter standardisierter Befragung können über E-Mail innert kurzer Zeit viele Personen der Zielgruppe erreicht werden. Vorteil der Online-Befragung ist, dass zum einen standardisierte Fragen mit vorgegebenen Antwortkategorien gestellt werden können und zum anderen auch Raum für offene Antworten besteht. Das Versenden von Einladungen und Erinnerungen über die Software «Collector» erlaubt eine effiziente Abwicklung der Befragung.

*Unser Vorgehen:* Sämtliche Leitende öffentlicher und privater Spitäler, in denen Fachleute für MTRA tätig sind sowie eine Auswahl an privaten Institutionen (Radiologische Institute) wurden per E-Mail persönlich angeschrieben und zur Teilnahme an der Online-Befragung eingeladen. Zudem wurden sie ersucht, den Link zum Online-Fragebogen an die in ihrer Institution tätigen leitenden Fachleute für MTRA weiterzuleiten.

### 2.5 Analyse von Sekundärdaten

*Kurzbeschreibung Methode:* In der Datenanalyse werden die verfügbaren Daten und Statistiken mit Hilfe von statistischer Software und Excel aufbereitet und ausgewertet. Die Ergebnisse werden tabellarisch oder grafisch dargestellt und interpretiert. Die Datenanalyse ermöglicht, statistische Zusammenhänge sowie Entwicklungen aufzuzeigen.

*Unser Vorgehen:* Für die Datenanalyse wurden die öffentlich verfügbaren Daten ausgewertet. Da es für Fachleute für MTRA bisher wenig öffentliche Statistiken gibt und diese keine detaillierten Informationen zu den einzelnen Fachleuten ausweisen, wurden insbesondere die Daten aus der Erhebung von Lehmann et al. (2012) verwendet und punktuell durch Angaben des Bundesamtes für Statistik (BFS) ergänzt.

## **2.6 Auswertung und Triangulation der Ergebnisse**

*Kurzbeschreibung Inhaltsanalyse:* Die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (2008) ist eine qualitative Auswertungsmethode für Textmaterial mit den folgenden drei Zielen: Reduktion, Explikation sowie Strukturierung des Materials (Flick, 2009). In diesem Projekt ging es in erster Linie um die Strukturierung sowie Reduktion des Datenmaterials.

*Kurzbeschreibung Triangulation:* Mit «Datentriangulation» bezeichnet Flick (2009) die Kombination verschiedener Daten in Hinblick auf bestimmte Fragestellungen. Aus der Kombination der verschiedenen Methoden resultierten sowohl qualitative wie auch quantitative Daten, die trianguliert wurden, um die unter Abschnitt 1.4 aufgelisteten Fragestellungen aus verschiedenen Perspektiven beantworten zu können.

*Unser Vorgehen:* Die qualitativen Daten, d.h. die Dokumente sowie die Protokolle der Interviews mit Schlüsselpersonen und der Beobachtungsinterviews, wurden mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Mayring (2008) in Hinblick auf die Fragestellungen (vgl. Kap. 1.4) ausgewertet. Hierbei kam ein deduktiv entwickeltes Kategoriensystem zum Einsatz. Dabei bedienten wir uns der Analysesoftware «Atlas.ti», welche eine systematische und effiziente Auswertung qualitativer Daten ermöglicht. Die Ergebnisse aus der Online-Befragung wurden deskriptiv mittels Häufigkeitstabellen ausgewertet. Die offenen Antworten der Online-Befragung wurden inhaltsanalytisch gruppiert und nach Anzahl Nennungen sortiert. Die Erkenntnisse aus der Analyse von Sekundärdaten wurden nach Fragestellung getrennt tabellarisch oder grafisch aufbereitet und anschliessend interpretiert. Mit Hilfe von Daten der Vergangenheit konnten teilweise Abschätzungen über zukünftige Entwicklungen vorgenommen werden.

### 3 Ergebnisse der Dokumentenanalyse

Im Zuge der Dokumentenanalyse wurden folgende Dokumente ausgewertet:

- Arbeitsmarktanalyse Fachleute für medizinisch-technische Radiologie (MTRA) in der Schweiz 2011 (Lehmann et al., 2012)
- Bericht zur Abklärung betreffend Aufnahme des Bachelorstudiengangs «Medizinisch-technische Radiologie» in die Nomenklatur der EVD-Studiengangsverordnung (BBT, 2011)
- Rahmenlehrplan für Bildungsgänge der höheren Fachschulen «medizinisch-technische Radiologie» mit dem geschützten Titel «dipl. Fachfrau für medizinisch-technische Radiologie HF» «dipl. Fachmann für medizinisch-technische Radiologie HF» (OdASanté, 2008)
- Plan d'études cadre Bachelor 2012, Filière de formation en Technique en radiologie médicale de la Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO, 2012)
- Verordnung über die Ausbildungen und die erlaubten Tätigkeiten im Strahlenschutz (Strahlenschutz-Ausbildungsverordnung, EDI, 2007), davon drei Kapitel im Detail<sup>3</sup>

Nachfolgend sind die Inhalte der Dokumente im Hinblick auf eine Charakterisierung des Tätigkeitsfeldes und der Ausbildung von Fachleuten für MTRA zusammengefasst.

#### 3.1 Aufgaben und Tätigkeiten von Fachleuten für MTRA

Dem Rahmenlehrplan für Bildungsgänge der höheren Fachschulen «medizinisch-technische Radiologie» kann entnommen werden, dass Fachleute für MTRA für die fachkompetente Überwachung und Betreuung der Patienten/innen, die eigenverantwortliche Bedienung modernster hochtechnisierter Geräte, die Bildqualität und -dokumentation, das Gerätemanagement, die Arbeitsorganisation, das Qualitätsmanagement in ihrem Bereich sowie für die Sicherheit der Patienten/innen und sich selber verantwortlich sind (OdASanté, 2008). Weiter sind sie für die Koordination der interdisziplinären Zusammenarbeit und die Ausbildung und Betreuung von Lernenden zuständig (ebda.). Die Ausführungen im Plan d'études cadre Bachelor 2012 (HES-SO, 2012) decken sich mit den folgenden Angaben, welche dem Rahmenlehrplan HF (OdASanté, 2008, S. 13-14) entnommen wurden:

- Fachleute für MTRA führen im Auftrag der sachkundigen zuweisenden Ärzte/innen eigenständig Untersuchungen mittels bildgebender Verfahren, ionisierender Strahlung und elektromagnetischer Felder durch. Dabei bedienen sie eigenverantwortlich verschiedenste technische Einrichtungen.

---

<sup>3</sup> Sachkunde, Sachverständige, Aus- und Fortbildung (Kapitel 2); Schutz der strahlenexponierten Personen (Kapitel 4); Umgang mit Anlagen und radioaktiven Strahlenquellen (Kapitel 5); Strahlmessgeräte (Abschnitt 3) und Arbeitsbereiche für den Umgang mit offenen radioaktiven Strahlenquellen (Abschnitt 5)



- In der Nuklearmedizin bereiten sie eigenständig unter Verantwortung eines/r sachkundigen Arztes/Ärztin die Radiopharmaka für Diagnostik und Therapie vor.
- In der Radioonkologie führen sie die Bestrahlungen, die Simulation und Computerplanung je nach Behandlungssituation eigenständig oder unter der Verantwortung des/der Radioonkologen/in und/oder des/der Medizinphysikers/in durch.
- Bei radiologischen Interventionen übernehmen sie alle Aufgaben im Zusammenhang mit der Vorbereitung, Instrumentierung und Nachbereitung der Interventionen. Die Anwendung der technischen Verfahren führen sie selbstständig durch.
- Sie berücksichtigen die Bedürfnisse der Patienten/innen und integrieren die neusten medizinischen und technischen Erkenntnisse. Sie sind verantwortlich für die Plausibilitätsüberprüfung ihrer Arbeitsergebnisse. Sie veranlassen die Überprüfung der Geräte und sorgen für deren Funktionstüchtigkeit. Sie führen die Qualitätskontrollen gemäss Strahlenschutzverordnung durch. Bei unvorhergesehenen Situationen sind sie für die Sicherheit der Patientinnen und Patienten und für die Verhütung von Schäden an den Geräten verantwortlich.
- Sie schützen Patienten/innen, Drittpersonen, sich selber und die Umwelt vor Strahlenbelastung und beraten Fach- und weitere beteiligte Personen in Belangen des Strahlenschutzes.
- Fachleute für MTRA tragen je nach Situation die Verantwortung bzw. die Mitverantwortung für die Gestaltung der Kooperation mit den Patienten/innen. Sie fördern die Kooperationsbereitschaft der Patienten/innen und ihrer Bezugspersonen. Sie berücksichtigen die Bedürfnisse, die Würde und die Selbstbestimmung der Patienten/innen, bei welchen es sich um gesunde, behinderte und/oder kranke und verunfallte Menschen handelt, berücksichtigen deren Lebensstadium und sozio-kulturellen Hintergrund sowie den Schweregrad der Verletzung oder Erkrankung und verhalten sich empathisch.
- Fachleute für MTRA gestalten die Interaktion im Team, mit weiteren Fachpersonen und Studierenden mit. Sie koordinieren die Zusammenarbeit mit den Ärzten/innen unterschiedlicher medizinischer Fachgebiete, den Medizinphysikern/innen, den diplomierten Fachpersonen der Pflege, der medizinisch-technischen und medizinisch-therapeutischen Bereiche und den beteiligten Studierenden in ihrem Arbeitsbereich.
- Sie unterstützen die Weiterentwicklung des Berufs durch die eigene Fort- und Weiterbildung und durch die aktive Mitwirkung bei der Aus- und Weiterbildung von künftigen Berufsangehörigen und von Studierenden anderer Berufsgruppen. Dabei übernehmen sie Anleitungs- und Führungsverantwortung gegenüber den Studierenden und beteiligen sich an Evaluationen des Ausbildungskonzepts und der Ausbildungsinstrumente.
- Sie setzen sich kritisch mit Erkenntnissen auseinander und beurteilen deren Umsetzungsmöglichkeiten im Berufsalltag.

- Sie vertreten in Fachgremien eigene Erkenntnisse zur Optimierung der Qualität. Sie vertreten den Berufsstand in der Öffentlichkeit.

### 3.2 Aktuelle und zukünftige Anforderungen an Fachleute für MTRA

#### *Betreuung von Patienten/innen in einem komplexen Setting*

Fachleute für MTRA müssten Patienten/die Patientin vom Fötus bis zum Leichnam betreuen (Lehmann et al., 2012). Dies unterstreicht OdASanté (2008) im Rahmenlehrplan für Fachleute für MTRA, wo festgehalten ist, dass Fachleute für MTRA in der Lage sein müssten, bezüglich unterschiedlicher Dringlichkeit der Aufträge, des physischen und psychischen Zustandes der Patienten/innen sowie unvorhergesehener Situationen flexibel zu reagieren. Es werde von ihnen erwartet, mit sehr komplexen Arbeitsprozessen, Notfällen und technischen Pannen umgehen zu können. Dafür sei vernetztes Denken und Handeln nötig (OdASanté, 2008).

#### *Umgang mit technologischen Entwicklungen und neuen Therapiemöglichkeiten*

Von Fachleuten für MTRA werde wegen der Weiterentwicklung der Digitalisierung und zunehmenden Komplexität der Verfahren mehr Wissen im Bereich der Bilddatenerstellung und Bildverarbeitung gefordert (OdASanté, 2008). Weiter schreibt OdASanté (2008), dass der wichtigste aktuelle Trend im Einsatz sogenannter Hybridgeräte, eine neue Produktklasse bildgebender Medizingeräte, bestehe, in welchen gigantische Datenmengen verschiedener Systeme, wie z.B. die der Computertomografie (CT), der Positronen-Emissions-Tomografie (PET) oder der Magnetresonanztomografie (MRT), zu einem Datensatz verschmelzen. So könne die anatomische Bildgebung mittels CT oder MRT durch eine funktionsorientierte Wiedergabe molekularbiologischer Stoffwechselfvorgänge mittels PET ergänzt werden (OdASanté, 2008). Die Arbeit der Fachleute für MTRA erfordere die Kombination der Kenntnisse in Pathophysiologie und Gerätetechnik und die Spezialisierung auf einzelne Organe und dafür notwendige Geräte (OdASanté, 2008). Dies werde ihre Position als Partner/innen von Radiologen/innen stärken. Auch die Therapiemöglichkeiten würden zunehmend komplexer (ebda.).

#### *Qualität der Prozesse*

Der Plan d'études cadre Bachelor der HES-SO (2012) geht davon aus, dass Fachleute für MTRA zukünftig wegen wirtschaftlichem und finanziellem Druck die Prozesse optimieren, folglich die Anzahl Untersuchungen/Behandlungen pro Stunde weiter erhöhen werden müssen. Es werde von ihnen aber auch mehr Flexibilität in der Arbeitsorganisation gefordert und trotzdem müssten Fachleute für MTRA die Qualität der Patienten/innen-Betreuung gewährleisten und ihre hinterfragende Haltung beibehalten (ebda.). Des Weiteren sollten sie die Zusammenarbeit mit anderen Berufsgruppen sicherstellen, um im interdisziplinären Umfeld die Kontinuität in der Betreuung der Patienten/innen zu garantieren (ebda.).

### 3.3 Kompetenzanforderungen an Fachleute für MTRA

Um die oben beschriebenen Aufgaben und Tätigkeiten ausführen zu können und aktuellen und zukünftigen Anforderungen gerecht zu werden, müssen Fachleute für MTRA über diverse Kompetenzen verfügen. Nachfolgend sind die in den analysierten Dokumenten angeführten Kompetenzanforderungen beschreiben:

#### *Sichere Gestaltung von Untersuchungs- und Behandlungsabläufen*

Gemäss OdASanté (2008) müssen Fachleute für MTRA die technische Einrichtung bedienen sowie den Untersuchungs- und Behandlungsprozess gestalten können. Ausserdem zähle Prävention und Gefahrenmanagement als wichtige Kompetenz, insbesondere der Umgang mit Infektions- und Strahlenrisiken (ebda.). Fachleute für MTRA gewährleisten die Sicherheit sowohl in beruflichen Alltags- als auch in beruflich unvorhersehbaren und unterschiedlich komplexen Situationen (ebda.). Dabei halten sie die geltenden Vorschriften ein, wenden geeignete Hilfsmittel an und setzen die Vorgaben der Strahlenschutzverordnung zur Qualitätssicherung und Qualitätsoptimierung um (ebda.).

#### *Patienten/innenkommunikation, Teamfähigkeit und Selbstkompetenz*

Soziale und kommunikative Kompetenzen für die Beziehungsgestaltung mit den Patienten/innen und Studierenden sowie die Zusammenarbeit im Team und mit weiteren Fachpersonen seien ebenfalls zentral für Fachleute für MTRA (OdASanté, 2008). Sie müssen zudem präventiv mit physischen und psychischen Belastungen umgehen können, also eine hohe Selbstkompetenz aufweisen (ebda.).

#### *Organisatorische Kompetenzen*

Es werden von ihnen auch Kompetenzen für die Gestaltung der organisatorischen und administrativen Prozesse, der Umsetzung des Qualitätsmanagements sowie der Bewirtschaftung materieller Ressourcen gefordert (ebda.).

#### *Wissenstransfer und Wissenssicherung*

Für den Wissenstransfer und die -sicherung brauchen Fachleute für MTRA einerseits pädagogische Kompetenzen als auch die Fähigkeit ihr Wissen in Worte fassen zu können. Von ihnen werde die Mitwirkung bei Forschung und Entwicklung und Öffentlichkeitsarbeit sowie lebenslanges Lernen gefordert (ebda.). Lehmann et al. (2012) erachten diesbezüglich die Fähigkeit neuste Forschungsergebnisse – insbesondere in der Optimierung der Strahlenschutzmassnahmen, im Umgang mit Verfahren der kontinuierlichen Qualitätsverbesserung, der klinischen Überlegungen und einer professionellen Praxis – zum Wohl der Patienten/innen umsetzen zu können, als zentral. Des Weiteren benötigen Fachleute für MTRA für den Gesundheitsbereich branchen- und berufsübergreifende sowie allgemeine Kenntnisse und Fertigkeiten (ebda.).

Der Plan d'études cadre Bachelor 2012 (HES-SO, 2012) enthält in etwa die gleichen Kompetenzanforderungen wie der Rahmenlehrplan für Bildungsgänge der höheren Fachschulen «Medizinisch-technische Radiologie» (OdASanté, 2008). Dort ist die Rede

von sieben Rollen von Fachleuten für MTRA, welche folgendermassen lauten: Expertenrolle für medizintechnische Radiologie, Kommunikationsrolle, Zusammenarbeitsrolle, Organisationsrolle, Gesundheitsförderungsrolle gegenüber den Patienten/innen, Ausbildungsrolle, Fachfrau/Fachmannrolle. Sie decken sich grösstenteils mit den oben aufgeführten Kompetenzanforderungen. Unterschiede zwischen in den Lehrplänen HF und FH hinsichtlich des Kompetenzprofils der Fachleute für MTRA sind kaum auszumachen.

### 3.4 Arbeitsmittel von Fachleuten für MTRA

Unterschieden nach den drei Fachbereichen, sei in der Diagnostik mittels konventioneller Radiologie (Röntgen) gemäss Lehmann et al. (2012, S. 52-53) in den befragten Institutionen mit 95% am weitesten verbreitet, gefolgt vom CT mit 75%, dem MRT mit 52%, der Mammographie mit 53%, der interventionellen Radiologie mit 48%, dem Ultraschall mit 43% und der Densitometrie mit 13%. In der Nuklearmedizin seien Szintigrafie mit 92%, SPECT mit 73%, PET-CT mit 56% und PET mit 25% die üblichen Arbeitsgeräte für Fachleute für MTRA. PET-MRI werden nur von 3% der antwortenden Personen verwendet. Die Radioonkologie verwende hauptsächlich Linearbeschleuniger (93%) und CT gestützte Planung (89%), des Weiteren PET-CT gestützte Planung (42%), Radiochirurgie Linearbeschleuniger (31%), Tomotherapie (20%) und Curietherapie (13%).

### 3.5 Strahlenschutzbestimmungen für Fachleute für MTRA

Gemäss der Strahlenschutzverordnung (StSV) müssen Fachleute für MTRA eine vom Bundesamt für Gesundheit (BAG) anerkannte und mit einer Prüfung abgeschlossene Ausbildung im Strahlenschutz als Nachweis der notwendigen Sachkunde absolvieren (Art. 15 StSV Abs. 1). Im Vergleich zu Ärzten/innen dürfen Fachleute für MTRA Untersuchungen nicht anordnen oder interpretieren, weshalb sie über eine eingeschränkte Sachkunde verfügen (BBT, 2011, S. 10-11). Die Sachkunde beinhaltet «notwendige berufliche Kenntnisse, um eine Anwendung ionisierender Strahlen anzuordnen, sicher und regelkonform durchzuführen und das Ergebnis zu beurteilen»<sup>4</sup>. Zur Erlangung der Sachkunde sind in der Strahlenschutz Ausbildungsverordnung (EDI, 2007) folgende Ausbildungsinhalte aufgeführt: Gesetzliche Grundlagen, Strahlenwechselwirkungen, Strahlengefährdung/Biologie, Strahlenmessung, praktischer Strahlenschutz (nebst den Ärzten/innen für Fachleute für MTRA am ausführlichsten von allen betroffenen Berufen), medizinische Aspekte, Aufnahmetechnik und Untersuchungen, Bildverarbeitung. Sachkundige Fachleute für MTRA im Strahlenschutz dürfen medizinisch-diagnostische Röntgenanlagen nach Anweisung eines/r sachkundigen Arztes/Ärztin selbständig bedienen. In der diagnostischen Radiologie gelten Fachleute für MTRA in den Bereichen, die nicht mit ärztlichen Entscheiden im Zusammenhang stehen, nach Artikel 18 Absatz 1 StSV als Sachverständige für den Strahlenschutz. Sie dürfen die Konstanzprüfung und Qualitätssicherung durchführen sowie therapeutische Röntgenanlagen, medizinische Teilchenbe-

<sup>4</sup> Bundesamt für Gesundheit (BAG) <http://www.bag.admin.ch/themen/strahlung/10219/10222/index.html?lang=de>

schleuniger und Bestrahlungseinheiten unter der verantwortlichen Leitung eines/r sachverständigen Arztes/Ärztin oder eines/r Medizinphysikers/in bedienen. Unter der verantwortlichen Leitung einer sachverständigen Person dürfen sie weiter Arbeiten mit offenen radioaktiven Quellen im Arbeitsbereich Typ B vornehmen (EDI, 2007, S. 5693-5694).

Für Fachleute für MTRA, welche in der Nuklearmedizin tätig sind, sei gemäss BBT «zusätzlich zum Diplom der Besuch eines entsprechenden vom BAG bewilligten zweiwöchigen Kurses zum Erlangen der Sachkunde und des Sachverstandes für den Umgang mit offenen radioaktiven Quellen im B/C Labor notwendig» (2011, S. 11). Während FH-Absolventen/innen diesen Kurs bereits in der Ausbildung integriert hätten, können/müssen HF-Absolventen/innen diesen Kurs bei Bedarf nachholen (ebda.). Unter Sachverstand wird laut Website des BAG «vertieftes Wissen über Strahlenschutzumgebung und -aufgaben»<sup>5</sup> verstanden.

Die Strahlenschutz Ausbildungsverordnung (EDI, 2007) hält fest, dass ausländische Strahlenschutzausbildungen «von der zuständigen Aufsichtsbehörde als gleichwertig anerkannt [werden], wenn sie den Anforderungen der Strahlenschutzverordnung entsprechen. Die Aufsichtsbehörde legt im Einzelfall fest, wie dieser Nachweis zu erbringen ist» (Art. 8 Abs. 4).

### 3.6 Radiologische Tätigkeiten von verwandten Berufsgruppen

Nebst Fachleuten für MTRA üben auch andere Berufsgruppen radiologische Tätigkeiten aus. Es sind dies gemäss Lehmann et al. (2012) vor allem drei Arten von Berufsgruppen:

- Berufsgruppen mit einem höheren Bildungsniveau, insbesondere Ärzte/innen, welche die Radioskopie in verschiedenen Zusammenhängen nutzen. Sie haben gemäss Art. 12 StSV die Sachkunde mit geschlossenen radioaktiven Quellen therapeutische Anwendungen vorzunehmen (EDI, 2013).
- Berufsgruppen mit einem vergleichbaren Bildungsniveau, wie Pflegefachpersonen, welche die Ärzte/innen im Rahmen verschiedener Interventions-Untersuchungen, sowohl in der Diagnostik wie auch bei anderen Untersuchungen unterstützen.
- Fachleute mit einem tieferen Bildungsniveau, wie Fachangestellte Gesundheit (FaGe) und medizinische Praxis-Assistentinnen (MPA), Fachleute für Operationstechnik sowie biomedizinische Analytiker/-innen.

In der Strahlenschutz Ausbildungsverordnung (EDI, 2007) finden sich fünf Beispiele für Fachleute mit einem tieferen Bildungsniveau als Fachleute für MTRA, welche radiologische Tätigkeiten ausführen:

- Medizinische Laboranten/innen, Laboranten/innen mit gleichwertiger Ausbildung, akademisches Laborpersonal, Laborleiter/innen sowie Laborpersonal mit langjähriger Erfahrung dürfen Strahlenschutzaufgaben gegenüber anderen Personen wahrneh-

<sup>5</sup> <http://www.bag.admin.ch/themen/strahlung/10219/10222/index.html?lang=de>, Sachverstand

men und andere Personen bei der Handhabung von offenen oder geschlossenen radioaktiven Strahlenquellen anleiten. Davon ausgenommen sind Anwendungen am Menschen und Handhabungen von offenen radioaktiven Strahlenquellen des Typs A.

- Medizinische Praxisassistenten/innen (MPA) und übriges medizinisches Personal dürfen Röntgenanlagen für humanmedizinische Diagnostik unter der verantwortlichen Leitung eines/r sachverständigen Arztes/Ärztin bedienen und dabei Aufnahmen des Thorax und des Extremitätenskelettes machen, jedoch keine Durchleuchtung oder CT vornehmen. Zudem dürfen sie die Konstanzprüfung durchführen. Besitzen sie die Sachkunde für erweiterte konventionelle Aufnahmetechniken dürfen sie auch andere humanmedizinische Aufnahmen machen, immer unter der verantwortlichen Leitung eines/r sachverständigen Arztes/Ärztin.

Die Autoren schliessen nicht aus, dass bei der Ausführung von radiologischen Tätigkeiten durch andere Berufsgruppen als Fachleute für MTRA in gewissen Fällen die Verordnungen betreffend Strahlenschutz nicht immer eingehalten werden könnten.

### **3.7 Aufstiegsmöglichkeiten und Weiterbildungen der Fachleute für MTRA**

In Bezug auf Aufstiegsmöglichkeiten für Fachleute für MTRA fanden Lehmann et al. (2012) heraus, dass der Aufstieg in Kaderstellen (34%) häufiger vorkomme als die Spezialisierung in einem Fachbereich (26%) oder die Übernahme einer neuen Funktion (20%). Der Aufstieg in Kaderstellen geschehe in allen drei Sprachregionen am häufigsten. Die Entwicklung neuer Kompetenzen sei in der Westschweiz hingegen weiter verbreitet (24%) als in der Deutschschweiz (15%) und im Tessin (9%). Die Autoren/innen kommen zum Schluss, dass es möglich sei, dass der CAS «praticien formateur» der Westschweiz zu letzterem beitrage.

Aus der Studie von Lehmann et al. (2012) geht weiter hervor, dass bei allen Fachleuten für MTRA in Bezug auf Weiterbildungen die Entwicklung von technischen Kompetenzen im Vordergrund stehe. Der Studie kann entnommen werden, dass Fachleute für MTRA zertifizierte Weiterbildungen erwarten würden, die auf nationalem und wenn möglich auch internationalem Niveau anerkannt seien. Generell würden die Weiterbildungen in der Schweiz besucht, es gebe aber auch viele Fachleute für MTRA der Deutschschweiz, die Ausbildungen in Deutschland besuchen würden (Lehmann et al., 2012). Dem Rahmenlehrplan für Bildungsgänge der höheren Fachschulen «Medizinisch-technische Radiologie» (OdASanté, 2008) kann entnommen werden, dass die MTRA-Ausbildung auf HF-Stufe Anschlussmöglichkeiten innerhalb der Tertiärstufe B, welche Nachdiplomkurse oder Nachdiplomstudien der höheren Fachschulen sowie andere Bildungsgänge HF beinhalte, und auf Tertiärstufe A (Fachhochschul-Studiengänge) eröffne. Absolventen/innen beider Ausbildungen (FH und HF) könnten folglich ein Certificate of Advanced Studies (CAS), ein Diploma of Advanced Studies (DAS) oder einen Master of Advanced Studies (MAS) erwerben.

### 3.8 Forschungstätigkeiten von Fachleuten für MTRA

Im Unterschied zu den Höheren Fachschulen sind die Fachhochschulen gemäss Art. 9 Fachhochschulgesetz (FHSG) verpflichtet, eigene Forschung zu betreiben (BBT, 2011). Es handelt sich dabei um anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung, deren Erkenntnisse auch in die Lehre einfließen sollen. Damit soll sichergestellt werden, dass die Lehre an den Fachhochschulen forschungsbasiert stattfindet. Allerdings geht aus dem Rahmenlehrplan für Fachleute für MTRA hervor, dass auch in der Ausbildung an Höheren Fachschulen Kompetenzen für Forschung und Entwicklung erworben werden sollen (OdASanté, 2008). Diplomierte Fachleute für MTRA sollen u.a. eigene Projekte vorantreiben, Daten für Weiterentwicklungen und Forschungsprojekte liefern und dabei wissenschaftliche Methoden und Ansätze verwenden können. Somit tragen beide Ausbildungen zur Verbindung von Wissenschaft und Praxis bei.

### 3.9 Zulassungsbedingungen der MTRA-Ausbildungen an HF und FH

Für das Studium an der Fachhochschule HES-SO gemäss FHSG wird die Berufsmaturität gesundheitlicher und sozialer Richtung oder die Fachmaturität Gesundheit benötigt. Absolventen/innen anderer Berufsmaturitäts-Richtungen, Fachmaturitäten oder gymnasialer Maturitäten müssen zu Beginn, während oder vor Abschluss Zusatzmodule absolvieren. Zulassungen von Inhabern/innen von Diplommittel- oder Fachmittelschulabschläüssen seien nicht mehr erlaubt.<sup>6</sup> Da es in der Westschweiz keine MTRA-Ausbildung auf HF-Stufe gebe, seien Inhaber/innen eines Eidgenössischen Fähigkeitszeugnisses (EFZ) nach der Berufslehre oder eines Fachmittel- oder Diplommittelschulabschlusses von der MTRA-Ausbildung in der Westschweiz ausgeschlossen. Dem Bericht des BBT (2011) ist weiter zu entnehmen, dass für die MTRA-Ausbildung auf HF-Stufe im Gegensatz zur FH-Stufe «ein in der Schweiz anerkannter schulischer oder beruflicher Abschluss auf der Sekundarstufe II sowie ein erfolgreich bestandenes Eignungsverfahren» (2011, S. 11) Voraussetzungen für die Zulassung seien. Die Autoren/innen des Berichts schlussfolgern, dass der Abschluss einer Fachmittelschule der ordentliche Weg zu einer Ausbildung an einer HF, nicht aber – wie bis anhin praktiziert – an einer Fachhochschule sei.

### 3.10 Ausbildungsunterschiede zwischen HF und FH

Die Abklärungen des BBT (2011) ergaben, dass sich die Abschlusskompetenzen von Absolventen/innen der FH-Ausbildung nicht signifikant von denjenigen der HF-Ausbildung unterscheiden würden, da die Ausbildung beinahe identisch sei. Auch in Hinblick auf unterschiedliche Tätigkeitsfelder von Absolventen/innen der FH-Ausbildung im Vergleich zu Absolventen/innen der HF-Ausbildung seien keine signifikanten Hinweise festzustellen. Es solle jedoch mittels vier Massnahmen der internationalen Visibilität der Hochschulstu-

<sup>6</sup> Diplommittelschul- und Fachmittelschulabschlüsse machten bis anhin den grössten Anteil der Zulassungsausweise für den Studiengang MTRA an der HES-SO aus (BBT, 2011, S.7-8).



fe bzw. der Durchlässigkeit zur Hochschulstufe Rechnung getragen werden und die höhere Berufsbildung in Zukunft international besser bekannt und vergleichbar gemacht werden (BBT, 2011). Absolvierende der HF-Ausbildung für Fachleute für MTRA hätten direkten Zugang zu Hochschulweiterbildungen an Fachhochschulen und würden von ihnen bei Hochschulausbildungen bis zu 50% der erforderlichen Studienleistungen anerkannt erhalten (ebda.).

### **3.11 Zwischenfazit**

Die Zulassungsbedingungen für eine MTRA-Ausbildung an der HF und an der FH unterscheiden sich massgeblich. Während ein Abschluss auf Sekundarstufe II für die Aufnahme an die HF genügt, wird für die Aufnahme an die FH eine (Berufs-/Fach-)Maturität benötigt. In Bezug auf Weiterbildungen und die Anschlussfähigkeit im europäischen Raum könnten Fachleute für MTRA mit einem FH-Abschluss bevorteilt sein. Die Anschlussfähigkeit der HF-Ausbildung wird durch die Einordnung der Abschlüsse der Höheren Berufsbildung in den Nationalen Qualifikationsrahmen (NQR) gewährleistet. Dieser soll sicherstellen, dass Abschlüsse der Höheren Berufsbildung auf den Europäischen Qualifikationsrahmen (EQR) Bezug nehmen und mit Titeln versehen werden, die die Äquivalenz mit nationalen und internationalen Titeln sicherstellen.

Absolventen/innen beider Ausbildungen (FH und HF) können ein Certificate of Advanced Studies (CAS), ein Diploma of Advanced Studies (DAS) oder einen Master of Advanced Studies (MAS) erwerben.

Ansonsten führen sie gemäss den analysierten Dokumenten dieselben Tätigkeiten wie Absolvierende der HF-, SRK- oder einer ausländischen Ausbildung aus. Die Rahmenlehrpläne der FH und der HF sind beinahe deckungsgleich. Beide Institutionstypen tragen zur Verbindung von Wissenschaft und Praxis bei. Bezüglich des Strahlenschutzes müssten HF-Absolventen/innen einen Kurs bei Bedarf nachholen während FH-Absolventen/innen diesen Kurs bereits in der Ausbildung integriert hätten.



## 4 Ergebnisse der Analyse von Sekundärdaten

Der Arbeitsmarkt für Fachleute für MTRA setzt sich wie jeder Arbeitsmarkt aus Angebot und Nachfrage zusammen. Für eine Analyse des Arbeitsmarktes und des Arbeitsmarktbedarfs ist es daher von Bedeutung zum einen die Fachleute für MTRA sowie die Auszubildenden und zum anderen die Anforderungen der Arbeitgeber/innen zu untersuchen. Für eine umfassende Analyse ist es wichtig, dass ausreichend Daten vorhanden sind. Gemäss einer Analyse im Auftrag des Schweizerischen Gesundheitsobservatorium (Obsan) aus dem Jahr 2012 (Burla und Widmer, 2012) existieren in der öffentlichen Statistik jedoch lediglich in der Krankenhausstatistik Informationen darüber, ob eine Person als Fachfrau/Fachmann für MTRA angestellt ist. Weitere Informationen zu den Personen insbesondere eine Unterscheidung nach Ausbildungsart liegen jedoch nicht vor. Angaben zu Fachleuten für MTRA, die nicht im Spital arbeiten werden derzeit genauso wenig erhoben wie Angaben zu arbeitssuchenden Fachleuten für MTRA. In der Bildungsstatistik sind hingegen Angaben zu Studiums- und Ausbildungsanfängern/innen sowie zu den Absolvierenden vorhanden.

Eine umfassende Datengrundlage bildet hingegen die Studie der Haute École de Santé Vaud (Lehmann et al., 2012), welche im Auftrag der Schweizerischen Vereinigung der Fachleute für medizinisch technische Radiologie (SVMTRA) erstellt wurde. In Rahmen einer umfangreichen Untersuchung wurden alle dem Bundesamt für Gesundheit BAG bekannten Fachleute für MTRA detailliert mittels elektronischer Fragebögen befragt. Hierbei wurden sowohl leitende Fachleute wie auch alle anderen Fachleute berücksichtigt. Auch wenn diese Befragung nur einen Teil aller Fachleute für MTRA umfasst, dient sie für diese Untersuchung als hauptsächliche Datenquelle, da sie Informationen zu den meisten relevanten Fragestellungen vorweisen kann. Ergänzend werden Informationen aus dem schweizerischen Hochschulinformationsregister (SHIS) des Bundesamtes für Statistik (BFS) und der Statistik der höheren Berufsbildung des BFS verwendet, aus denen die Absolventen/innen der letzten Jahre sowie die Studierenden entnommen werden.

### 4.1 Struktur des Arbeitsmarktes von Fachleuten für MTRA

#### 4.1.1 Bestand an Fachleuten für MTRA

Der aktuelle Bestand der Fachleute für MTRA lässt sich nicht eindeutig ermitteln. Zum einen gibt es die Daten der Dosimetrie-Datenbank des BAG. Diese haben nach Angaben des Leiters der Abteilung Strahlenschutz des BAG eine Genauigkeit von +/- 10%<sup>7</sup> (Lehmann et al., 2012, S. 18). Im Jahr 2011 waren in der Dosimetrie-Datenbank des BAG 3'184 Fachleute für medizinisch-technische Radiologie erfasst. Rund 2'400 Personen waren in einem Spital tätig, 470 in einer Arztpraxis und gut 300 nicht direkt im medizini-

<sup>7</sup> Der Grund hierfür seien einerseits Doppeltzählungen von Personen, die in mehreren Institutionen arbeiten sowie andererseits ungenaue Angaben, da in einem Institut die Berufe mit Dosimetrieträgern nicht abgegrenzt werden.

schen Bereich (vgl. Tabelle 3). Die um den Rücklauf korrigierte Schätzung auf Basis der Ergebnisse der Umfrage bei den leitenden Fachleuten für MTRA geht hingegen davon aus, dass 3'289 Fachleute für MTRA im Jahr 2011 angestellt waren.

Bereich	Anzahl
Spitäler	2'407
(Radiologische) Arztpraxen	469
Universität, Forschung, Ausbildung (inkl. Studierende)	265
Verschiedene (Zahnärzte, Veterinäre, Industrie, Handel, öffentliche Dienste)	43
<b>Total Fachleute für MTRA</b>	<b>3'184</b>

Tabelle 3: Anzahl Fachleute für MTRA 2011. Quelle: Dosimetrie-Angaben BAG 2011 gemäss Lehmann et al. 2012

Zum anderen werden im Rahmen der medizinischen Statistik der Krankenhäuser des BFS alle Personen erfasst, die am 31. Dezember eines Kalenderjahres als medizinisch-technische Radiologiefachpersonen angestellt sind. Diese Zahlen basieren auf Angaben der Spitäler und umfassen alle Personen, die eine medizinisch-technische Radiologie-Tätigkeit ausüben. Sie müssen nicht zwingend eine Ausbildung als Fachmann/Fachfrau für MTRA absolviert haben.

Diese Angaben deuten darauf hin, dass die obigen Zahlen zu niedrig sind (vgl. Tabelle 4). Am 31. Dezember 2011 waren gemäss dieser Quelle 3'251 Fachleute für MTRA in einem Schweizer Spital angestellt.<sup>8</sup> Diese Zahl liegt 35% höher als die Angaben aus der Dosimetrie-Datenbank des BAG.

Region	2011
Deutschschweiz	2'132
Westschweiz	958
Tessin	161
<b>Gesamtergebnis</b>	<b>3'251</b>

Tabelle 4: Anzahl Fachleute für MTRA 2011 in Schweizer Spitälern. Quelle: Krankenhausstatistik BFS

Da aus der Krankenhausstatistik jedoch keine weiteren Erkenntnisse über die Struktur der Fachleute für MTRA ersichtlich sind, werden für die weiteren Analysen primär die Daten aus der Studie von Lehmann et al. (2012) verwendet. Auf Basis unterschiedlicher Datenquellen haben die Autoren/innen dieser Studie geschätzt, dass rund 3'200 Fachleute für MTRA im Jahr 2011 beschäftigt waren.

Auf den ersten Blick erscheint der Beruf Fachmann/Fachfrau für MTRA weiblich dominiert. Schweizweit sind gut 70% der Fachleute für MTRA Frauen, in der Deutschschweiz sogar 79%. In der Westschweiz und im Tessin hingegen ist der Anteil der Frauen in diesem Beruf kleiner. Während in der Westschweiz 62% aller Fachleute für MTRA weiblich sind, sind sie im Tessin mit knapp 48% sogar in der Minderheit (Lehmann et al., 2012).

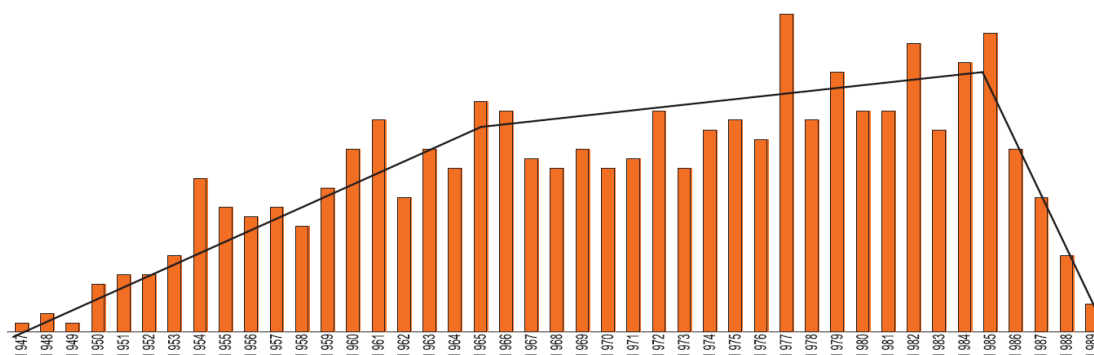
<sup>8</sup> Es muss allerdings beachtet werden, dass die medizinische Statistik der Krankenhäuser nicht berücksichtigt, ob eine Person als Fachfrau/Fachmann für MTRA ausgebildet ist, so dass diese Zahl eher als zu hoch eingeschätzt werden muss.

Gemäss verschiedenen Angaben entspricht das Verhältnis aus Vollzeitäquivalenten (VZÄ) und der Beschäftigungszahl etwa 77%, so dass geschätzt werden kann, dass bei 3'200 Beschäftigten die Anzahl VZÄ bei etwa 2'460 liegt. Gemäss Lehmann et al. (2012) arbeiten knapp 75% der berufstätigen Fachleute für MTRA zwischen 80% und 100%, bei den Männern sind es 95%, bei den Frauen 70%.

### Altersstruktur

Die Altersstruktur der Fachleute für MTRA ist ausgeglichen. Im Jahr 2011 waren sowohl einige 22-jährige Fachleute für MTRA wie auch einige 64-jährige Fachleute für MTRA beschäftigt. Die folgende Abbildung zeigt, dass die meisten Fachleute für MTRA zwischen 28 und 51 Jahre alt sind.

### Fachleute für MTRA nach Geburtsjahr, 2011



Figur 1: Ein Grossteil der Fachleute für MTRA arbeite über Jahrzehnte im gelernten Beruf. Quelle: Lehmann et al. (2012).

Gesamtschweizerisch sind 3,7% Fachleute für MTRA 60-jährig und älter, hiervon die Hälfte in der Westschweiz (Lehmann et al., 2012, S. 39). Dies bedeutet, dass von den 3'200 derzeit beschäftigten Fachleuten für MTRA etwa 120 in den kommenden fünf Jahren in Pension gehen werden. Hinzu kommen noch einige der Altersgruppe 50 bis 59, die derzeit 18% aller Beschäftigten (rund 580) ausmachen. Lehmann et al. (2012, S. 94) erwarten, dass in den kommenden fünf Jahren rund 150 Fachleute in den Ruhestand eintreten werden.

### Institutionsart

Die Umfrage ermöglicht zudem, die Fachleute für MTRA einer Institutionsart zuzuordnen: Etwa die Hälfte alle Fachleute für MTRA arbeitet in einem Universitäts- oder Kantonsspital. Weitere 40% arbeiten in einem anderen Spital während weniger als 10% in eigenständigen Institutionen angestellt sind.

	Universitäts- oder Kantonsspital	Regional- oder Lokalspital	Privatklinik oder -spital	Eigenständiges Institut	Total
Anzahl	1'208	609	304	228	2'389
Anteil	50.6%	25.5%	12.7%	9.5%	100%

Tabelle 5: Aufteilung der Fachleute für MTRA nach Institutsart. Grundgesamtheit entsprechend der Antworten der leitenden Fachleute für MTRA. Quelle: Lehmann et al. (2012)

### Tätigkeitsbereich

Die Aufteilung nach Tätigkeitsbereich innerhalb der Institutionen lässt erkennen, dass knapp zwei Drittel aller Fachleute in einer Abteilung arbeiten die nahezu ausschliesslich in der Diagnostik tätig ist (vgl. Tabelle 6). Ein Viertel aller Fachleute arbeitet in einer Abteilung für Nuklearmedizin, 16% in einer Abteilung für Radio-Onkologie.

	Abteilung für Diagnostik	Abteilung für Radio-Onkologie oder gemischte Abteilungen	Abteilung für Nuklearmedizin oder gemischte Abteilungen	Total
Anzahl	1'517	387	574	2'389
Anteil	63.5%	16.2%	24.0%	100%

Tabelle 6: Aufteilung der Fachleute für MTRA nach Tätigkeitsbereich der Institution. Grundgesamtheit entsprechend der Antworten der leitenden Fachleute für MTRA. Quelle: Lehmann et al. (2012)

### 4.1.2 Ausbildungsart der Fachleute für MTRA

Die Befragung von Lehmann et al. (2012) gibt Erkenntnisse über die Ausbildungsart der Fachleute für MTRA (vgl. Tabelle 7). Mehr als die Hälfte aller Beschäftigten absolvierte die Ausbildung des Schweizerischen Roten Kreuzes (SRK), die erst im Jahr 2008 durch die Ausbildung an den Höheren Fachschulen abgelöst worden ist. Rund 30% wurden gemäss Auskunft der leitenden Fachpersonen für MTRA im Ausland ausgebildet.<sup>9</sup>

	Ausbildung SRK	Ausbildung HF	Ausbildung FH	ausl. Ausbildung	Total
Anzahl	1'153	161	165	637	2'116
Anteil	54.5%	7.6%	7.8%	30.1%	100%

Tabelle 7: Verteilung der Fachleute für MTRA nach Ausbildungsart. Abweichende Grundgesamtheit basierend auf den Antworten der leitenden Fachleute für MTRA. Quelle: Lehmann et al. (2012)

In den verschiedenen Fachbereichen, in denen die Fachleute für MTRA arbeiten, unterscheidet sich die Verteilung nach Ausbildungsart zum Teil deutlich (vgl. Tabelle 8). Während in der Radio-Onkologie knapp die Hälfte aller Beschäftigten die Ausbildung im Ausland absolviert hat, ist es im Fachbereich Diagnostik nur gut ein Viertel. Auffällig ist auch, dass im Fachbereich Radio-Onkologie mit 3,4% vergleichsweise wenige Personen mit einem FH-Abschluss tätig sind.

		Ausbildung SRK	Ausbildung HF	Ausbildung FH	ausl. Ausbildung	Total
Diagnostik	Anzahl	824	94	128	430	1466
	Anteil	56.2%	6.4%	8.7%	28.6%	100%
Radio-Onkologie	Anzahl	88	25	8	111	232
	Anteil	37.9%	10.8%	3.4%	47.8%	100%
Nuklearmedizin	Anzahl	192	44	28	133	397
	Anteil	48.4%	11.1%	7.1%	33.5%	100%

Tabelle 8: Verteilung der Fachleute für MTRA nach Ausbildungsart und Fachbereich. Abweichende Grundgesamtheit basierend auf den Antworten der leitenden Fachleute. Quelle: Lehmann et al. (2012)

<sup>9</sup> In der Umfrage wurden neben den leitenden Fachleuten auch alle Fachleute für MTRA befragt. Der Rücklauf war mit 26% deutlich geringer. Die Angaben zur Ausbildungsart weichen insbesondere bei den Personen mit Ausbildung im Ausland deutlich ab (22,4% statt 30,1%). Da weitere Auswertungen auf den Angaben der leitenden Fachleute basieren, werden diese Zahlen für den Bericht verwendet.

Während in der Deutsch- und in der Westschweiz gut die Hälfte aller Fachleute für MTRA eine Ausbildung des SRK aufweisen kann, sind es im Tessin mehr als 85% (vgl. Tabelle 9). Aufgrund des unterschiedlichen Ausbildungsangebots ist es nicht überraschend, dass in der Westschweiz der Anteil an Fachleuten mit einer Ausbildung an der FH höher ist als in der Deutschschweiz und im Tessin. Andererseits ist der Anteil an Fachleuten mit einer Ausbildung an einer Höheren Fachschule in der Deutschschweiz und im Tessin höher als in der Westschweiz. Auffällig ist zudem, dass in der Deutschschweiz ein Drittel aller Fachleute für MTRA ein ausländisches Diplom vorweist, während dies im Tessin lediglich 7,5% sind.

		Ausbildung SRK	Ausbildung HF	Ausbildung FH	ausl. Ausbildung	Total
Deutschschweiz	Anzahl	583	100	45	368	1'096
	Anteil	53.2%	9.1%	4.1%	33.6%	100%
Westschweiz	Anzahl	455	52	120	252	879
	Anteil	51.8%	5.9%	13.7%	28.7%	100%
Tessin	Anzahl	114	9	0	10	133
	Anteil	85.7%	6.8%	0.0%	7.5%	100%

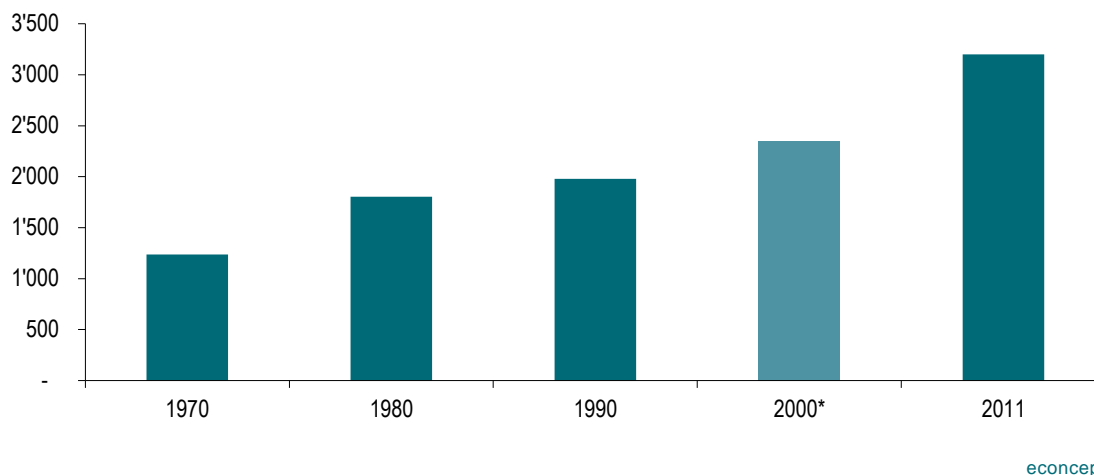
Tabelle 9: Verteilung der Fachleute für MTRA nach Ausbildungsart und Fachbereich. Abweichende Grundgesamtheit basierend auf den Antworten der leitenden Fachleute. Quelle: Lehmann et al. (2012)

#### 4.1.3 Entwicklung des Bestandes an Fachleuten für MTRA

Der Bestand an Fachleuten für MTRA ist in den letzten 40 Jahren stetig gestiegen (vgl. Figur 2). Während im Jahr 1970 1'236 Personen als Fachleute für MTRA tätig waren, waren es im Jahr 1990 bereits knapp 2'000 und im Jahr 2011 3'200 Personen. Bis ins Jahr 1990 konnte die Anzahl Fachleute für MTRA aus der Volkszählung ermittelt werden, die alle zehn Jahre durchgeführt worden ist. Anschliessend konnten keine gesicherten Quellen ermittelt werden. Für die Hochrechnung des Bestandes im Jahr 2000 wurde auf eine Schätzung des Personalbestandes 2006<sup>10</sup> aus Lehmann et al. (2012) sowie die Angaben der Volkszählung 1990 zurückgegriffen.

<sup>10</sup> Da die leitenden Fachleute für MTRA bereits bei der Schätzung des Bestandes im Jahr 2011 mit 2'389 Personen deutlich unterhalb den berechneten 3200 Fachleuten lagen wurde zudem der Schätzwert entsprechend korrigiert. Die Ergebnisse sind somit mit grosser Vorsicht zu interpretieren.

## Entwicklung des Bestandes der Fachleute für MTRA 1970 bis 2011



Figur 2: Der Bestand an Fachleuten für MTRA hat seit 1970 kontinuierlich zugenommen. Die geschätzten Zahlen deuten darauf hin, dass der Zuwachs in den letzten Jahren zudem angestiegen ist. \* Die Zahlen für das Jahr 2000 basieren auf einer Hochrechnung und einer korrigierten Schätzung. Quelle: Volkszählung 1970, 1980, 1990, Lehmann et al. (2012), eigene Berechnungen.

Auch die Angaben der Medizinischen Statistik der Krankenhäuser des BFS aus den Jahren 2010 und 2011 zeigen, dass der Bestand an Fachleuten für MTRA gestiegen ist (vgl. Tabelle 10). Waren im Jahr 2010 noch 3'043 Personen in einem Spital beschäftigt, so stieg die Zahl innerhalb eines Jahres um 6,8%. Besonders stark war dieser Anstieg mit 9,4% in der Deutschschweiz. Allein in Zürich wurden knapp 100 und in Basel Stadt 50 Fachleute im Jahr 2011 neu angestellt, was einem Zuwachs von 23% (ZH) und 28% (BS) entspricht. Demgegenüber steht lediglich in Basel Landschaft ein Rückgang von 17 Fachleuten (-18%).

Region	2010	2011	Veränderung
Deutschschweiz	1'948	2'132	9.4%
Westschweiz	945	958	1.4%
Tessin	150	161	7.3%
<b>Gesamtergebnis</b>	<b>3'043</b>	<b>3'251</b>	<b>6.8%</b>

Tabelle 10: Anzahl Fachleute für MTRA 2010 und 2011 in Schweizer Spitälern am 31.12. Quelle: Krankenhausstatistik BFS

Aus den Arbeitsmarktstatistiken können keine zusätzlichen Erkenntnisse zum Bestand an Fachleuten für MTRA gewonnen werden. Aus der Datenbank für die Arbeitsvermittlung und Arbeitsmarktstatistik (AVAM) des Staatssekretariats für Wirtschaft (seco) konnten folgende Daten ermittelt werden: Seit 2004 wurden den Regionalen Arbeitsvermittlungszentren (RAV) 91 offene Stellen gemeldet, sechs davon sind derzeit noch aktiv. Ausserdem haben 57 Stellensuchende eine Anstellung als Fachmann/Fachfrau für MTRA gefunden. In der Stellensuchmaschine des seco haben 223 Stellensuchende den Begriff Fachmann/Fachfrau für MTRA gesucht, 21 von ihnen sind derzeit noch angemeldet.

In Anbetracht der weiteren Informationen zur Arbeitsmarktlage widerspiegeln diese Zahlen aber nur einen Bruchteil des Arbeitsangebots und der Arbeitsnachfrage, die nicht im Gleichgewicht ist.

#### 4.1.4 Anstellungsdauer der Fachleute für MTRA

Fachleute für MTRA bleiben lange ihrem gelernten Beruf treu und wechseln selten die Stelle (vgl. Tabelle 11). Über die Hälfte alle Personen arbeitet seit mehr als sechs Jahren in derselben Stelle, knapp 37% sogar seit mehr als zehn Jahren. Im Tessin ist sogar jede zweite Person seit mehr als 9 Jahren in der derzeitigen Anstellung tätig.

	weniger als 1 Jahr	1 – 2 Jahre	3 – 5 Jahre	6 – 9 Jahre	mehr als 9 Jahre
Deutschschweiz	12.0%	15.4%	22.8%	19.0%	30.8%
Westschweiz	5.0%	13.9%	19.0%	19.7%	42.4%
Tessin	5.2%	14.2%	10.4%	17.9%	52.2%
<b>Gesamt</b>	<b>8.7%</b>	<b>14.8%</b>	<b>20.5%</b>	<b>19.2%</b>	<b>36.8%</b>

Tabelle 11: Anteil Fachleute für MTRA nach Anstellungsdauer, 2011. Quelle: Lehmann et al. (2012).

Auch bei der Frage, wie lange die Fachleute für MTRA planen, in der derzeitigen Stelle zu bleiben, zeichnet sich ab, dass die Arbeitsverhältnisse langfristig sind (vgl. Tabelle 12). 44% aller beschäftigten Fachleute für MTRA, die sich an der Befragung beteiligt haben, planen mehr als 10 Jahre in der derzeitigen Anstellung zu bleiben. Jeweils gut 17% planen zumindest in den kommenden 3 - 5 Jahren bzw. 6 – 10 Jahren den Job nicht zu wechseln.

	weniger als 1 Jahr	2 Jahre	3 - 5 Jahre	6 -10 Jahre	Mehr als 10 Jahre	keine Antwort	Total
Anzahl	43	63	134	129	331	53	753
Anteil	5.7%	8.4%	17.8%	17.1%	44.0%	7.0%	

Tabelle 12: Verteilung der Fachleute für MTRA nach geplanter Verweildauer, 2011. Quelle: Lehmann et al. (2012).

Unter Berücksichtigung von möglichen Unterbrüchen der Beschäftigungskarriere<sup>11</sup> lässt sich eine Netto-Beschäftigungsdauer der derzeit Beschäftigten berechnen. Im Durchschnitt sind die Fachleute für MTRA seit 14,9 Jahren in ihrem Beruf tätig (vgl. Tabelle 13). Zwischen den Regionen gibt es dabei wenig Unterschiede. Die oben skizzierte lange Beschäftigungsdauer hängt unter anderem damit zusammen, dass die Fachleute für MTRA im Grossen und Ganzen mit ihrer Beschäftigung zufrieden sind. Gemäss Lehmann et al. (2012, S.78) haben besonders der Arbeitsinhalt, die technischen Einrichtungen, der Grad an Autonomie sowie der Teamgeist einen positiven Einfluss auf die Zufriedenheit.

<sup>11</sup> Die Gründe für Unterbrüche sind vielfältig. Neben Bildungsurlaub, eigener Entwicklung und Arbeitslosigkeit werden hauptsächlich familiäre Gründe angegeben. Jede zweite Person hat ihre Karriere aus diesem Grund zeitweise unterbrochen.

Region	Anzahl Beobachtungen	Netto-Beschäftigungsdauer
Deutschschweiz	306	14.8 Jahre
Westschweiz	347	15.6 Jahre
Tessin	59	13.7 Jahre
<b>Gesamtergebnis</b>	<b>753</b>	<b>14.9 Jahre</b>

Tabelle 13: Netto-Beschäftigungsdauer der Fachleute für MTRA nach Region. Quelle: Lehmann et al. (2012).

Lediglich die beruflichen Perspektiven scheinen die Zufriedenheit etwas zu beeinträchtigen (Lehmann et al., 2012, S.70). Nur 37,2% aller Antwortenden erwartet sicher (9,4%) oder vielleicht (27,8%), dass sich Möglichkeiten für eine Weiterentwicklung wie ein Aufstieg in eine Kaderposition, eine Spezialisierung in einen Fachbereich oder eine neue Funktion ergeben werden. Bei diesen Einschätzungen unterscheiden sich die Antworten der Männer und Frauen. Während bei den Frauen zwei Drittel davon ausgehen, dass es keine Entwicklung geben wird, sind es bei den Männern etwas weniger als die Hälfte aller Antwortenden.

## 4.2 Zukünftige Fachleute für MTRA

Auf Basis der Informationen aus dem Schweizerischen Hochschulinformationsregister (SHIS) des Bundesamtes für Statistik (BFS) und der Statistik der höheren Berufsbildung des BFS können Erkenntnisse über die zukünftigen Fachleute für MTRA ermittelt werden. Beide Statistiken beinhalten zum einen die Anzahl Personen, die in den vergangenen Jahren eine Ausbildung als Fachmann/frau für MTRA begonnen haben und zum anderen Angaben über die Anzahl Abschlüsse an einer Fachhochschule bzw. einer Höheren Fachschule.

### 4.2.1 Ausbildungsanfänger/innen

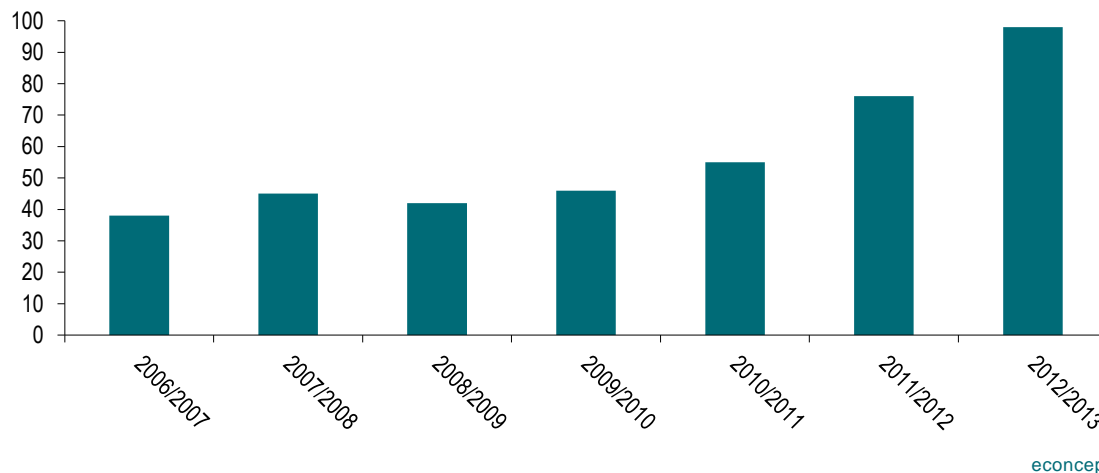
Seit dem Jahr 2008 wird die Ausbildung für Fachleute für MTRA in der Deutschschweiz und im Tessin an den Höheren Fachschulen angeboten, bereits seit 2006 gibt es in der Westschweiz ein Angebot an der Fachhochschule.

#### *Fachhochschulen*

An den zwei Westschweizer Fachhochschulstandorten an denen die Ausbildung zur Fachfrau/zum Fachmann für MTRA angeboten wird, gab es in den letzten Jahren einen deutlichen Zuwachs an Studiumsanfängern/innen (vgl. Figur 3). An beiden Standorten hat sich die Zahl der Anfänger/innen seit dem Ausbildungsjahr 2005/2006 mehr als verdoppelt. Insbesondere seit dem Ausbildungsjahr 2009/2010 ist ein starker Zuwachs zu beobachten. Im Ausbildungsjahr 2012/2013 haben 98 Studierende an einer Fachhochschule das Studium zur Fachfrau/zum Fachmann für MTRA begonnen.



### Anzahl Studienanfänger/innen an einer FH

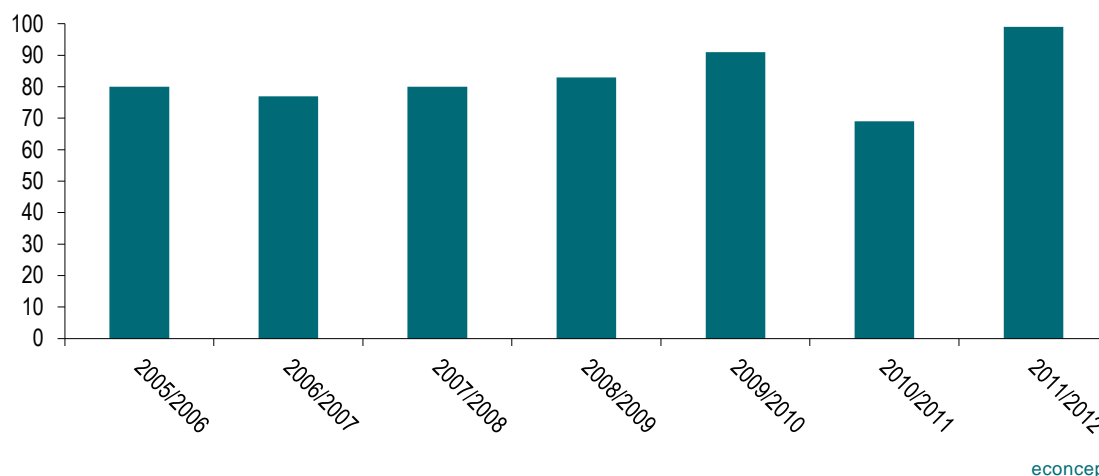


Figur 3: Anzahl Studienanfänger/innen an einer Fachhochschule seit 2006/2007. Quelle: SHIS, BFS

### Höhere Fachschulen

Die Zahl der Personen, die an einer HF<sup>12</sup> eine Ausbildung zum Fachmann/zur Fachfrau für MTRA begonnen haben, ist seit dem Schuljahr 2007/2008 von 77 Personen auf 99 Personen im Schuljahr 2011/2012 leicht angestiegen (vgl. Figur 4).<sup>13</sup> Nur im Ausbildungsjahr 2010/2011 gab es einen Einbruch, da in dem Jahr in Bern keine Ausbildung angeboten wurde. Im Jahr 2011/2012 haben nahezu gleichviele Personen in der Deutschschweiz und im Tessin eine Ausbildung an einer HF begonnen wie im Jahr 2012/2013 an einer FH ein Studium begonnen haben. Hierbei muss beachtet werden, dass die Anzahl Fachleute für MTRA, die in der Deutschschweiz und im Tessin arbeiten, etwa doppelt so hoch ist wie die Anzahl der Fachleute für MTRA, die in der Westschweiz tätig sind.

### Anzahl Ausbildungsanfänger/innen an einer HF



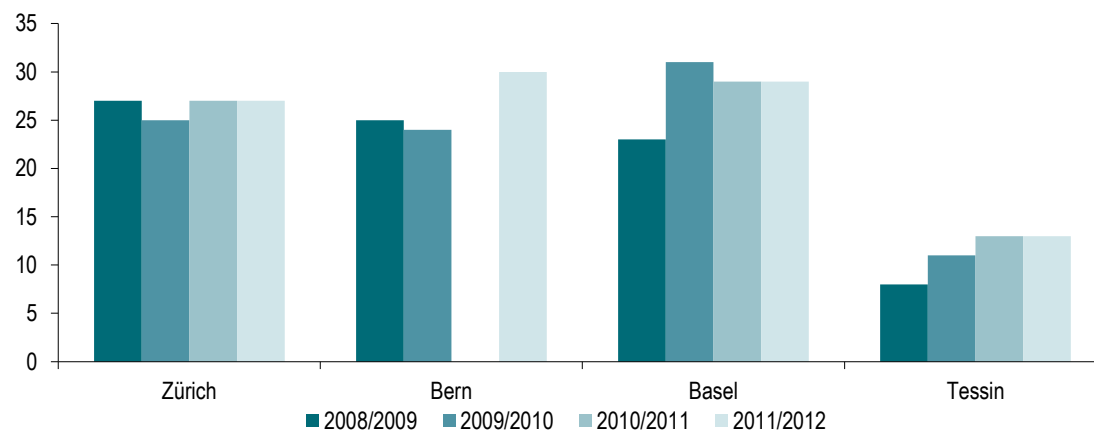
Figur 4: Anzahl Ausbildungsanfänger/innen an einer Höheren Fachschule seit 2005/2006. Quelle: Bildungsstatistik, BFS.

<sup>12</sup> Bis 2008 wurde die Ausbildung durch das Schweizerische Rote Kreuz ausgerichtet. Der erste Kurs an einer Höheren Fachschule wurde im Ausbildungsjahr 2007/2008 angeboten.

<sup>13</sup> Die Angaben für das Ausbildungsjahr 2012/2013 liegen derzeit noch nicht vor.

Detaillierte Angaben zu den einzelnen Schulen, die seit dem Ausbildungsjahr 2008/2009 vorliegen, zeigen, dass die Ausweitung des Angebots nur in den Höheren Fachschulen in Basel, Bern und dem Tessin erfolgt ist (vgl. Figur 5). In Zürich ist die Anzahl der Ausbildungsanfänger/innen dagegen seit 2008 stabil.

#### Anzahl Ausbildungsanfänger/innen an einer HF nach Schulstandort



econcept

Figur 5: Anzahl Ausbildungsanfänger/innen an einer Höheren Fachschule seit 2008/2009 nach Schulstandort. Quelle: Bildungsstatistik, BFS.

Die Anzahl Ausbildungsanfänger/innen ist aber durch die verfügbaren Ausbildungsplätze begrenzt. Zu den tatsächlichen Interessenten/innen an einer Ausbildung zur Fachfrau/zum Fachmann für MTRA gibt es keine Daten, so dass nicht abgeschätzt werden kann wie gross das Potenzial wäre. Die Sekretariate der Schulen berichten aber, dass sie Anfragen zurückweisen müssen, wenn die Ausbildungsplätze vergeben sind.

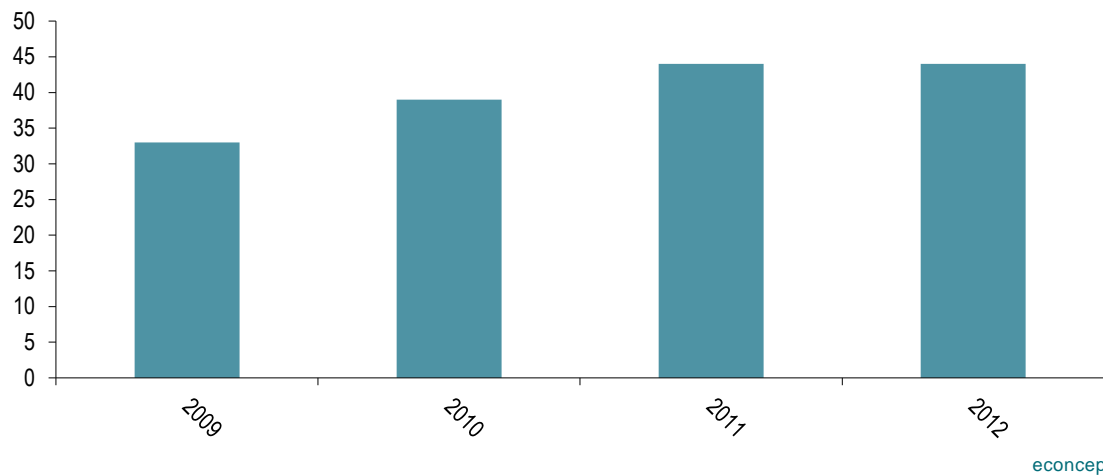
#### 4.2.2 Absolventen/innen

Die beiden Statistiken geben zudem Aufschluss über die Anzahl Absolventen/innen, die in den letzten Jahren eine Ausbildung bzw. ein Studium abgeschlossen haben. Da die Ausbildungsdauer bzw. die Studiendauer jeweils (mindestens) drei Jahre umfasst und die Umstellung auf das aktuelle System erst 2006 (FH) bzw. 2008 (HF) erfolgt ist, gibt es aus den Statistiken noch wenig Erkenntnisse über die Abschlüsse nach dem neuen System.

##### *Fachhochschule*

Die Anzahl Abschlüsse an einer Fachhochschule ist seit 2009 von 33 auf 44 angestiegen. Im Jahr 2009 haben noch zwei Studierende ihr altrechtliches Diplom erhalten, seither schliessen alle Studierenden mit einem Bachelor ab.

### Abschlüsse an einer FH



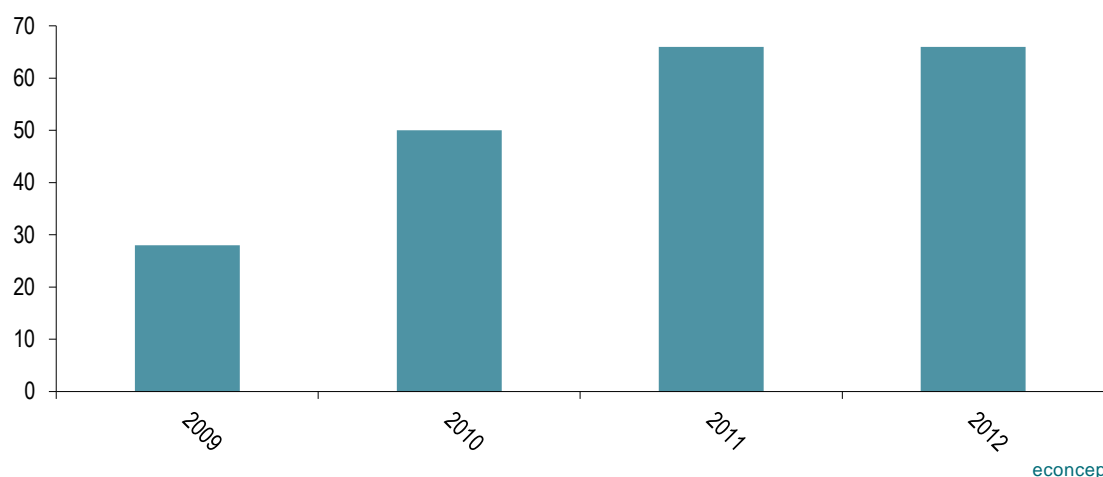
Figur 6: Anzahl Abschlüsse als Fachfrau/Fachmann für MTRA an einer Fachhochschule seit 2009. Quelle SHIS, BFS.

Wird berücksichtigt, dass ein Studium mindestens drei Jahre benötigt, lässt sich ermitteln, dass in den letzten Jahren etwa 95% aller Studiumsanfänger/innen das Studium erfolgreich beendeten. Wenn die Quote in den kommenden Jahren ähnlich hoch bleibt, kann mit weiteren 70 (2013) bzw. 90 (2014) Absolventen/innen in den kommenden Jahren gerechnet werden.

### Höhere Fachschule

In den letzten zwei Jahren schlossen jeweils 66 Personen ihre Ausbildung als Fachfrau/Fachmann für MTRA an einer Höheren Fachschule erfolgreich ab. Die Abschlüsse vor 2011 umfassen noch Ausbildungen nach dem alten System.

### Abschlüsse an einer HF



Figur 7: Anzahl Abschlüsse als Fachfrau/Fachmann für MTRA an einer Höheren Fachschule seit 2009. Quelle SHIS, BFS.

Betrachtet man die Zahl der Anfänger/innen, die jeweils drei Jahre zuvor die Ausbildung begonnen haben, so ergibt sich eine Erfolgsquote zwischen 70% und 80%, die somit

deutlich unter der Erfolgsquote der Fachhochschulen liegt. Warum dies so ist, lässt sich nicht beantworten.

Unter der Berücksichtigung, dass im Jahr 2010 nur 69 Personen die Ausbildung begonnen haben, ist zu erwarten, dass im Jahr 2013 nur etwa 50 Personen neu auf den Arbeitsmarkt kommen werden. Im Jahr 2014 sollte die Zahl bei rund 75 liegen. Somit werden in der Deutschschweiz und im Tessin in den kommenden Jahren weniger neue Arbeitskräfte verfügbar sein als in der Westschweiz.

### 4.3 Arbeitsmarktbedarf für Fachleute für MTRA

Zum Arbeitsmarktbedarf gibt es aus den vorliegenden Daten wenige Erkenntnisse. Auf Basis der Erhebung von Lehmann et al. (2012) können aber einige Einschätzungen zu möglichen Lücken im Arbeitsmarkt sowie zum Qualifikationsniveau der Fachleute für MTRA ermittelt werden.

#### *Quantitativer Bedarf an Fachleuten*

Nach Schätzungen von Lehmann et al. (2012) werden in den kommenden fünf Jahren etwa 190 Fachleute für MTRA den Beruf verlassen. Hinzu kommen rund 150 Personen, die aus Altersgründen in den Ruhestand übertreten. Insgesamt gilt es also eine Lücke von etwa 340 Personen zu schliessen, sofern der Bestand an Fachleuten für MTRA konstant auf dem Niveau von 2011 bleiben sollte. Geht man jedoch davon aus, dass der Bedarf an MTRA in ähnlichem Masse wächst wie in den letzten Jahren, so kann mit zusätzlichen 640 offenen Stellen für Fachleute für MTRA gerechnet werden. Dies bedeutet, dass rund 980 neue Fachleute für MTRA in den kommenden fünf Jahren angestellt werden müssten.

#### *Qualifikation der Fachleute*

Die derzeitige Qualität der Fachleute für MTRA ist nach Einschätzung der leitenden Fachleute für MTRA gut. Mehr als 80% schätzen die Kompetenzen der Fachleute positiv ein. 85% aller befragten Fachleute für MTRA geben zudem an, dass ihre Grundausbildung zur medizinisch-technischen Radiologie sie ausreichend gewappnet hat. 70% geben an, dass ihre abgeschlossenen Weiterbildungen es ihnen ermöglicht, den aktuellen Herausforderungen ihres Berufes gerecht zu werden. Da vier von fünf Personen angeben, an einer Weiterbildung teilnehmen zu können, kann davon ausgegangen werden, dass das Qualifikationsniveau auch zukünftig angemessen sein wird.

#### *Einschätzungen zum Personalmangel*

Nach Einschätzung von vier Fünfteln der leitenden Fachleute für MTRA sei der derzeitige Personalbestand in ihrem Institut genügend bis bei Weitem ausreichend. Unter allen Fachleuten haben etwa 30% den Eindruck, dass der Personalbestand nicht genügend ist. Gleichzeitig geben 70% der leitenden Fachleute aber an, dass ein mässiger bis starker Personalmangel vorhanden sei. Insbesondere in der Radio-Onkologie sei dieser Mangel

ausgeprägt. Insgesamt berechnen Lehmann et al. (2012) einen Bedarf an Fachleuten für MTRA in Höhe von 950 Personen, der somit auf demselben Niveau liegt wie die auf Basis der Entwicklung in der Vergangenheit berechnete Grösse. Geht man davon aus, dass in den kommenden Jahren jeweils zwischen 120 bis 160 Personen ihre Ausbildung erfolgreich abschliessen werden, so ergibt sich ein möglicher Mangel von 200 bis 400 Personen in den kommenden fünf Jahren.

#### **4.4 Zwischenfazit**

Derzeit sind etwa 3'200 Personen als Fachleute für MTRA in der Schweiz tätig. Es wird erwartet, dass die Zahl der Fachleute für MTRA in den kommenden fünf Jahren auf etwa 3'800 Personen ansteigen wird. Der Beruf Fachmann/Fachfrau für MTRA scheint ein dauerhafter Beruf zu sein. Im Durchschnitt sind die Fachleute rund 15 Jahre netto berufstätig. Ein sehr grosser Teil kann sich vorstellen auch in den kommenden Jahren beim selben Arbeitgeber/bei derselben Arbeitgeberin zu bleiben, obwohl die Karriereperspektiven nicht sehr gut sind. Dies hat insbesondere damit zu tun, dass der Arbeitsinhalt, der Teamgeist und der Grad der Autonomie sowie die technischen Voraussetzungen gut beurteilt werden. Ebenso scheinen sowohl die leitenden Fachleute wie auch alle anderen Fachleute mit der Qualität der Ausbildung und somit von der Qualifizierung der Fachleute zufrieden. Zahlreiche Möglichkeiten zur Weiterbildung können wahrgenommen werden und aktualisieren das bereits gute Grundwissen.

Auf dem Ausbildungsmarkt, insbesondere an der Fachhochschule werden zunehmend mehr neue Fachleute ausgebildet. Während derzeit jährlich rund 110 Fachleute die Ausbildung erfolgreich abschliessen, kann in den kommenden zwei Jahren ein Anstieg auf rund 160 erwartet werden. Dieser erfolgt jedoch in der Westschweiz deutlich stärker, was ein Hinweis dafür ist, dass eine Erhöhung der Anzahl Ausbildungsplätze in der Deutschschweiz und im Tessin angestrebt werden sollte.

Da auch in den kommenden Jahren ein weiterer Bedarf an Fachleuten für MTRA erwartet wird und zudem rund 350 Fachleute aus Altersgründen oder aus persönlichen Motiven den Beruf beenden werden, wird ein Mangel an Fachkräften erwartet, sofern sich die Ausbildungszahlen in den kommenden Jahren nicht deutlich erhöhen.

## 5 Ergebnisse der Interviews mit Schlüsselpersonen

### 5.1 Anforderungen an Fachleute für MTRA

Die befragten Schlüsselpersonen waren sich einig, dass die Anforderungen, welche Fachleute für MTRA im beruflichen Alltag zu meistern haben, sehr vielfältig und abwechslungsreich seien. Dabei wurde besonders oft betont, wie wichtig der Umgang mit den Patienten/innen sei und dass hierzu vor allem viel Einfühlvermögen, eine hohe Sozialkompetenz und Menschenkenntnis Voraussetzungen wären. Die Interdisziplinarität des Arbeitsumfeldes habe dazu geführt, dass Fachleute für MTRA vermehrt auch Kompetenzen der Pflege übernehmen würden, zumal gerade in grossen Spitälern die Patienten/innen oftmals nicht mehr von Pflegern/innen auf die Radiologie begleitet würden. So bräuchten Fachleute für MTRA ein Auge für Notfälle. Die Patientenbetreuung entwickle sich immer stärker zu einer Dienstleistung; dies vor allem auf der Abteilung der Radioonkologie, wo Fachleute für MTRA Patienten/innen oftmals über die Zeit ihrer Therapie begleiten und die therapeutischen Bestrahlungen auch mitorganisieren und koordinieren würden. So sei die Umgangsform und Kommunikationsfähigkeit (auch mit Angehörigen von Patienten/innen) ein zentraler Aspekt in der täglichen Arbeit einer Fachfrau/eines Fachmannes für MTRA.

Im selben Umfang müssten Fachleute für MTRA auch eine Affinität für das «Technische» mit sich bringen. Das Arbeiten an den Geräten, die Wartung und die Datenverarbeitung via Informatiksysteme sei ein massgeblicher Teil der beruflichen Anforderungen. Fachleute für MTRA müssten sich in der Medizintechnik sehr gut auskennen. Die Geräte und Informatiksysteme seien in der Regel in englischer Sprache konzipiert, dies setze gute Englischkenntnisse voraus. Die Entwicklungen der letzten Jahre hätten in der Radiologie generell eine starke Automatisierung hervorgebracht, welche zu einer Routine im Umgang mit Informationstechnik am Arbeitsplatz der Fachleute für MTRA geführt habe.

Nebst den Hauptanforderungen – dem Umgang mit den Patienten/innen und die technische Arbeit an den Geräten – verlange das Berufsfeld Fachmann/Fachfrau für MTRA weitere vielschichtige Fähigkeiten. Grundvoraussetzung seien die Fähigkeit zur Teamarbeit und Koordinationskompetenz. In den Interviews mit Schlüsselpersonen wurde betont, die Tätigkeiten würden präzises, konzentriertes und vorausschauendes Arbeiten erfordern und mit immer längeren und komplexeren Arbeitsprotokollen eine hohe Leistungsbereitschaft seitens der Fachleute für MTRA voraussetzen. Sie müssten stressresistent sein und unter Zeit- und Kostendruck - aufgrund immer schneller werdender medizintechnischer Geräte - sowie den neuen DRG-Regelungen arbeiten. Ein Basisverständnis der Medizin, Anatomie, Pharmakologie, Chemie, Mathematik und Physik sowie fundiertes Wissen über Strahlenschutz und Strahlenbelastung seien zudem unabdingbar.

Ein zentraler Aspekt der Tätigkeit von Fachleuten für MTRA sei die administrative Arbeit. Diese umfasse Koordination und Organisation von Untersuchungen, Aufsicht der Medikamentenverabreichung, allgemeine Logistik sowie der direkte Kontakt mit Patien-

ten/innen und zuweisenden Arztpraxen, zum Beispiel zur Terminvereinbarung. Dazu gehörten der tägliche Umgang mit Computern und dementsprechend fundierte EDV-Kenntnisse. Seit der Einführung der DRG sei die Leistungserfassung und deren Verknüpfung mit dem TARMED-Tarifwesen hinzugekommen. Eine wichtige Aufgabe sei auch das Qualitätsmanagement, in welchem Fachleute für MTRA eine tragende Rolle spielen würden.

Wurden die interviewten Schlüsselpersonen nach den zentralen Aufgaben der Fachleute für MTRA gefragt, so betonten Interviewpartner/innen aus der Praxis wie auch Arbeitgeber/innen, die Aufgaben würden nach Grösse der Abteilung und/oder Institution variieren. Fachfrauen und Fachmänner für MTRA auf kleineren Abteilungen oder in Regionalspitälern arbeiteten öfters als «Allrounder/innen», würden auf dem Empfang oder Sekretariat aushelfen, die Disposition übernehmen und/oder die geleisteten Untersuchungen selbst abrechnen. Demgegenüber seien die Tätigkeiten und Aufgaben auf grossen Stationen in der Regel spezialisierter. Ein oft genanntes Beispiel: Auf grossen Abteilungen der Nuklearmedizin werde die Pharmakologie von Laboranten und Laborantinnen betreut – in kleineren Abteilungen sei das Aufgabe der Fachleute für MTRA. Die Entwicklungen in der Spitallandschaft in den vergangenen Jahren hätten zu einer Konzentration der hochspezialisierten Medizin in den Universitäts- und Zentrumsspitalen geführt, welche entsprechend eine grössere Breite an Diagnose- und Behandlungsmethoden anbieten würden. Diese Abteilungen seien vermehrt auf spezialisierte Fachleute für MTRA angewiesen und hätten für Administration oder Labor- und Informatikarbeiten eigene Abteilungen.

Im Laufe der Interviewgespräche konnten wir uns ein Bild der vielseitigen Anforderungen an die Fachleute für MTRA machen. Allgemein teilten die Interviewpartner/innen die Ansicht, dass viele Tätigkeiten erst «on the job» gelehrt und gelernt werden könnten, zumal zum Beispiel die spezifische Tätigkeit an einem Gerät vom Gerätetyp – respektive dessen Hersteller - abhängig sei. Die interviewten Schlüsselpersonen waren sich einig, dass es zwar verstärkte Spezialisierungen unter den Fachleuten für MTRA brauche, dass es sich jedoch bei einem Grossteil der täglichen Anforderungen um Routinearbeiten handle, welche nicht minder Präzision, Schnelligkeit, fundiertes Wissen und Verständnis für die Patienten/innen erfordere. Mehrmals wurde das Verhältnis 30:70 genannt: Die Bereiche der Radiologie seien zu 30 Prozent auf spezialisierte Fachleute für MTRA mit fundiertem Wissen in spezifischen Bereichen und ausgezeichneten theoretischen Kenntnissen angewiesen. Der Grossteil der Untersuchungen und täglichen Tätigkeiten auf den Abteilungen der Radiologie – rund 70% davon – verlangten eine praktisch fundierte Arbeit und Routine bei der Bildgebung. Zentral dabei sei die Fähigkeit des räumlichen Denkens; die richtige Positionierung der Patienten/innen sei auch bei modernsten medizinisch-technischen Geräten das Entscheidende für eine gute Bildgebung und für ein exaktes Resultat.

## 5.2 Ausbildung der Fachleute für MTRA

Die Interviewpartner/innen hatten bezüglich des Standes der Ausbildung unterschiedliche Ansichten. Die Positionierung des Berufs der Fachleute für MTRA wurde einerseits als handwerklich-praktisch, andererseits als intellektuell-spezialisiert eingeschätzt. Für beides wäre eine fundierte, praktisch und theoretisch ausgewogene Ausbildung unabdingbar. Wie das richtige Verhältnis zwischen Praxis und Theorie zu sein hat, empfanden die Befragten als schwierig einzuschätzen. Die Fachleute für MTRA mit (altrechtlicher) SRK Ausbildung zeigten sehr gute praktische Fähigkeiten, so die Befragten. Insbesondere Interviewpartner/innen, welche das Berufsfeld der medizinisch-technischen Fachleute als handwerkliche Berufung einschätzten, betonten, bei der früheren Ausbildung wären Tätigkeiten wie die Positionierung der Patienten/innen besser geschult worden – die heutige Ausbildung würde vermehrt eine intellektuelle Richtung einschlagen und mehr fachlich-theoretisches Wissen vermitteln. Ein Vorteil der heutigen Ausbildung sei, dass die Fachleute für MTRA direkt ab Ausbildung bessere theoretische Kenntnisse hätten. Einige Experten/innen waren der Meinung, heute würde die praktische Ausbildung vernachlässigt und junge Fachfrauen und Fachmänner für MTRA seien ungelener in ihren ersten Monaten auf der Abteilung – würden jedoch aufgrund ihres gut fundierten theoretischen Wissens schnell dazulernen. Einige Interviewpartner/innen nannten auch spezifische Mängel der Ausbildung. Das «problem-based-learning» einiger Schulen sei beispielsweise nicht zufriedenstellend, da Absolventen/innen in spezifischen Bereichen Lücken aufweisen würden. Weiter wurde geäußert, dass das Wissen in Chemie und Physik bei jüngeren Fachleuten für MTRA teils unvollständig sei, sie wären jedoch für technische Entwicklungen und neue Geräte besser gewappnet als ihre älteren Kollegen/innen.

Von Seiten der interviewten Schlüsselpersonen gab es zwei Erwartungshaltungen betreffend Ausbildungsinhalten: Die einen wünschten sich eine noch detailliertere Ausbildung (inklusive Schulung der Eigenverantwortung, Problemerkennung, Teamfähigkeit, psychologischer Aspekte und Vorstellungskraft), andere forderten eine vermehrt praxisorientierte Ausbildung. Gesamthaft solle an der heutigen kompetenzübergreifenden Ausbildung jedoch festgehalten werden und Fachleute für MTRA sollten weiterhin in allen drei Bereichen (Diagnostische Radiologie, Onkologie und Nuklearmedizin) ausgebildet werden.

### *Vergleich der Ausbildungen*

Einen erfahrungsmässig fundierten Vergleich der beruflichen Eignung zwischen Fachleuten für MTRA mit FH-Abschluss und jenen mit HF-Abschluss konnte niemand anstellen. Zum einen, weil es in der Praxis noch nicht viele FH-Absolventen/innen gebe, zum anderen weil FH-Absolventen/innen mehrheitlich in der Westschweiz, HF-Absolventen/innen mehrheitlich in der Deutschschweiz und im Tessin tätig seien. Ein Deutschschweizer Interviewpartner habe Erfahrungen mit einem FH-Absolventen aus der Westschweiz im Rahmen eines Praktikums gemacht und war vom selbstständigen Arbeiten sowie der schnellen Auffassungsgabe überzeugt. Auch waren die Interviewpartner/innen mehrheitlich der Meinung, die Inhalte beider Ausbildungswege seien gleich, so würde sich die Ausbildung auf Stufe HF nicht von der Ausbildung auf Stufe FH unterscheiden.



Ein Vergleich zwischen Fachleuten für MTRA mit Schweizer Ausbildung und Fachleuten für MTRA mit ausländische Ausbildung konnte von vielen Interviewpartner/innen gemacht werden, da Befragte aus der Deutschschweiz Erfahrungen mit Mitarbeitern/innen vor allem aus Deutschland, Österreich und Holland hatten, Interviewpartner/innen aus der Westschweiz und dem Tessin vor allem mit Fachleuten für MTRA aus Portugal, Frankreich und Italien. Die Berichte waren ähnlich: Schweizer Fachfrauen und Fachmänner für MTRA seien in der Regel fundierter und auf moderneren und vor allem unterschiedlicheren Geräten ausgebildet. Ausländische Arbeitskräfte aus Ländern mit akademischen Ausbildungswegen wären jedoch wissenschaftlich etwas versierter. Einige interviewte Schlüsselpersonen würden ein zweistufiges Ausbildungssystem (FH und HF parallel) präferieren, so dass eine spezialisierte und intellektuellere Ausübung wie auch eine praktisch orientierte Ausübung des Berufes gelehrt werden könne.

### 5.3 Wichtigste Kompetenzen von Fachleuten für MTRA

Die Interviewpartner/innen waren sich einig, dass der Umgang mit Patienten/innen wie auch die medizinisch-technische Fertigkeit an den Geräten und Informationssystemen die zentralsten Kompetenzen einer Fachfrau/eines Fachmannes für MTRA seien. Auf Ebene der spezifischen Kompetenzen für die jeweiligen Fachbereiche wurde mehrheitlich betont, dass diese zwei Hauptkompetenzen überall Voraussetzungen seien und eine Ausbildung in allen Bereichen unabdingbar wäre. Viele sahen generell keine Unterschiede der Anforderungen in den drei Bereichen. Die diagnostische Radiologie und Nuklearmedizin seien in den erforderten Kompetenzen am ehesten vergleichbar. In den Bereichen Radioonkologie und Nuklearmedizin würden gemäss Aussagen der Interviewpartner/innen zudem häufiger Fachleute für MTRA arbeiten, welche Wert auf intensiven Patienten/innenkontakt legen würden. Auf der diagnostischen Radiologie sei die Fähigkeit der räumlichen Wahrnehmung, Talent und Erfahrung ausschlaggebend für eine präzise Bildgebung. Fachleute für MTRA, welche diese Tätigkeit beherrschten, seien für die Radiologen/innen auch durch modernste Technik nicht wettzumachen. In der Nuklearmedizin, wo mit offener Strahlung gearbeitet wird, spiele zudem der Strahlenschutz eine gewichtigere Rolle. Auch die Komplexität der Auswertungen hätte ein besonderes Gewicht und es brauche eine Vorliebe für genaues Arbeiten.

Die Patienten/innenbetreuung wird von einigen als zunehmend individualisierte Dienstleistung gewertet. Patienten/innen würden fordernder und anspruchsvoller, was gute psychologische und soziale Fähigkeiten seitens der Fachleute für MTRA fordere. Krankheitsbilder werden komplexer und Pathologie, Laborwerte, neue Behandlungen und Versorgung hinzukämen. Fachleute für MTRA würden vermehrt als Begleiter/innen fungieren und Kompetenzen der Pflege und des ärztlichen Personals übernehmen. Andere gaben ihre Bedenken kund, dass mit steigendem zeitlichen und finanziellen Druck im Gesundheitswesen der Patienten/innenumgang standardisierter werden und Kapazitäten für individuelle Medizin und persönliche Betreuung zurück gehen würden, was auch einen Einfluss auf die Tätigkeit von Fachleuten für MTRA haben könne.

Allgemein würden jedoch die Grenzen zwischen den drei Bereichen vermehrt verschwimmen. Gerade die Hybridtechnologie mit kombinierten Geräten für unterschiedliche Untersuchungen würde in allen Bereichen angewandt. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit nehme somit zu und Kompetenzabgrenzungen zwischen Fachleuten für MTRA zu anderem paramedizinischen Fachpersonal würden immer undeutlicher. Dabei handle es sich jedoch um eine Entwicklung, die nicht das gesamte Berufsfeld der Fachleute für medizinisch-technische Radiologie betreffen würde.

#### **5.4 Interprofessionelle Zusammenarbeit von Fachleuten für MTRA**

Die medizinisch-technische Radiologie sei eine Dienstleistung und Schnittstelle zwischen den Medizinbereichen. Die wenigsten Fachbereiche der Medizin würden ohne Bildung auskommen. Die Interdisziplinarität und interprofessionelle Zusammenarbeit sei deshalb wichtiger Bestandteil des Arbeitsumfeldes und der Tätigkeit von Fachleuten für MTRA. Sowohl Fachleute für MTRA mit HF-Ausbildung als auch Fachleute für MTRA mit FH-Ausbildung seien dafür ausgebildet und würden in der Praxis interprofessionell arbeiten. Die interprofessionelle Zusammenarbeit werde beispielsweise in einschlägigen Wochenendseminaren an der HES-SO geschult. Junge Leute aller para- und medizinischen Berufe würden dabei über die Tätigkeiten und Zuständigkeiten ihrer zukünftigen Kolleginnen und Kollegen aus dem Gesundheitswesen informiert. Gemäss Angaben einer interviewten Person wären dabei die meisten der Teilnehmer/innen aus anderen Berufsgruppen nicht oder kaum über die Aufgaben und Kompetenzen der Fachleute für MTRA informiert. Dies zeuge von einer eher isolierten Arbeitssituation der Fachleute für MTRA, obschon die Radiologie zentral sei und immer zentraler werde.

Das interprofessionelle Umfeld bestehe aus dem ärztlichen Personal wie Radiologen/innen, Kardiologen/innen, Orthopäden/innen, Unfallchirurgen/innen, Neurochirurgen/innen, Assistenzärzten/innen und weiteren zuweisenden Spezialisten/innen und der engen Zusammenarbeit mit Pfleger/innen, Physiotherapeuten/innen, Ergotherapeuten/innen, Psychologen/innen, Anthropologen/innen als auch der Disposition, dem Sekretariat, der Forschung, dem Labor, der Radiopharmazie, dem internen Transportdienst, dem IT-Bereich und Physiker/innen. Diese Fülle von Austausch und Koordination fände in der Regel unter Zeitdruck und Erwartungshaltung statt, was wiederum Kommunikationsfähigkeit und schnelle Auffassungsgabe der Fachleute für MTRA voraussetze. Die Fachleute für MTRA könnten dank fundiertem Wissen den Radiologen/innen vieles abnehmen und mit einer guten Koordination Synergien und damit einen grossen Mehrwert im interdisziplinären und interprofessionellen Umfeld schaffen. Auch durch eine interkantonale Vereinbarung zur hochspezialisierten Medizin habe fächerübergreifende Zusammenarbeit an Bedeutung gewonnen, wobei zu betonen sei, dass dies nur partiellen Einfluss auf die beruflichen Tätigkeiten von Fachleuten für MTRA hätte, so ein Interviewpartner. Auch wurde betont, dass das Arbeitsfeld der Fachleute für MTRA kein selbstständiger Bereich auf der Radiologie sei, sondern stark von der Arbeit und den Anforderungen der Radiologen/innen abhänge.

## 5.5 Umsetzung Strahlenschutzbestimmungen durch Fachleute für MTRA

Der Strahlenschutz wurde von allen Befragten als zentral erachtet und alle verwiesen auf die Vorschriften des Bundesamts für Gesundheit (BAG), welche strikt umgesetzt und kontrolliert würden. Die Akzeptanz dieser Vorschriften gegenüber war durchaus hoch, wobei daraufhin gewiesen wurde, die Vorschriften wären teils dossier-fixiert und prozessgebunden und in ihrer Umsetzung schwierig zu überprüfen. Mit der Ausbildung zum Strahlenschutz für Fachleute für MTRA waren alle Befragten zufrieden. Ein Unterschied zeigte sich darin, dass FH-Studierende das obligatorische Strahlenschutz-zertifikat schon während der Ausbildung absolvierten, HF-Absolventen/innen dies erst nach Abschluss der Ausbildung, also während der Erwerbstätigkeit machen würden. Die praktische Umsetzung des Strahlenschutzes sei je nach Institution oder Spital unterschiedlich. Das gesetzliche Minimum werde strikt eingehalten, doch gebe es Institutionen, welche noch strengere Auflagen zum Schutze der Patienten/innen und Mitarbeiter/innen hätten. Strahlenschutz sei überall wichtig und es gelte, kein «Klima der Angst» im Arbeitsalltag zu schaffen, sondern Sensibilisierung und gute Kenntnisse für einen sicheren Umgang zu fördern. Vor allem auf der Nuklearmedizin und Radioonkologie, wo mit offenen Strahlensquellen gearbeitet werde, sei eine sehr gute Ausbildung fundamental. In diesen Bereichen würden die Fachleute für MTRA grosse Verantwortung gegenüber ihren Patienten/innen und sich selbst tragen. Strahlenschutzweiterbildungen gebe es regelmässig. Nebst Wiederholungskursen auch bereichsspezifisch wie beispielsweise in der Mammographie oder pädiatrischen Radiologie. Die Weiterbildungen würden vom BAG und anderen Institutionen angeboten. Zudem gebe es den Fachverband für Strahlenschutz sowie eine Kommission für Strahlenschutz, im Rahmen welcher sich auch Schweizer Fachleute für MTRA zusammen mit Physikern/innen und weiteren Fachspezialisten/innen beteiligten.

## 5.6 Aufstiegsmöglichkeiten von Fachleuten für MTRA

Erweiterte Führungsaufgaben für Fachleute für MTRA gebe es durchaus, es gelte jedoch zu spezifizieren, in welcher Form und Funktion Verantwortungsbereiche übernommen werden könnten. Dies sei unabhängig von der absolvierten Ausbildung, ebenso ob diese im Ausland absolviert wurde. Vielmehr wären persönliche Veranlagungen, Selbstinitiative und Motivation sowie Erfahrung dafür relevant. In hierarchischer Ordnung gebe es auf jeder Abteilung die Position der/des leitenden Fachfrau/Fachmannes für MTRA und jeweils deren/dessen Stellvertreter/in. Eine vorgeschriebene Qualifizierung oder ein Auswahlverfahren dafür scheint es nur in der Westschweiz zu geben. Dort müssten leitende Fachpersonen für MTRA ein CAS absolvieren. Einige Institutionen würden die Besetzung der leitenden Fachperson für MTRA nach Seniorität vornehmen, andere hätten freiwillig einen MAS in Personalführung oder in Spitalmanagement absolviert. Nebst der/dem leitenden Fachfrau/Fachmann für MTRA, welche/r für Dienstpläne, Budget, Mitarbeiter/innengespräche, Anstellungen, Weiterbildungen sowie weitere administrative Aufgaben zuständig sei, gebe es je nach Grösse der Institution unterschiedlich differenzierte

leitende Funktionen auf horizontaler Ebene. In den grossen Spitälern und Instituten sowie Universitätsspitalern sei oft jedem Grossgerät eine zuständige/r Fachfrau/Fachmann für MTRA zugeteilt – sogenannte Teamleiter/innen - welche als Ansprechpersonen fungieren. Eine Möglichkeit, mehr Verantwortung zu übernehmen, sei zudem die Ausbildung zum/r Berufsbildner/in. Berufsbildner/innen begleiten angehende Fachleute für MTRA während der praktischen Ausbildung. In der Romandie gebe es ein obligatorisches CAS für Berufsbildner/innen im Bereich MTRA. Oft wären Berufsbildner/innen auch gleichzeitig stellvertretende leitende Fachpersonen für MTRA. Auf den nuklearmedizinischen Abteilungen gebe es eine/n Verantwortliche/n für Strahlenschutz. Weiter kennen die Abteilungen in den Universitätsspitalern eine/n Forschungs-MTRA, welche/r zusammen mit Assistenzärzten/innen die Forschungen auf der Abteilung begleite, Daten sammle und auch verwalte. Zudem könnten Fachleute für MTRA sich als IT-MTRA qualifizieren; ein spezifischer CAS für IT-MTRA existiere in der Westschweiz. Viele Abteilungsleiter/innen von Spitälern würden auch die Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten für alle Fachleute für MTRA auf der Abteilung mit ihren leitenden Fachleuten für MTRA regeln.

Fachleute für MTRA können sich auch ausserhalb ihrer Fachbereiche weiterentwickeln. Fachleute für MTRA hätten nach einigen Jahren Berufserfahrung die Möglichkeit in der Industrie und bei Technologiekonzernen im Verkauf und in der Entwicklung für Applikationen zu arbeiten. Es sei möglich, als Fachmann/Fachfrau für MTRA auch in der Privatwirtschaft Fuss zu fassen – vor allem mit Berufserfahrung als leitende Fachperson für MTRA, so die Meinung einer/s Interviewpartners/in. Ein weiteres attraktives Berufsfeld wäre eine Dozenten/innenstelle in Ausbildungsinstitutionen. Auch spitalintern stehe einer leitenden Fachperson für MTRA prinzipiell der Weg zur Spitaldirektion offen, dies sei faktisch jedoch nicht so einfach. Vergleiche man die Position der Fachleute für MTRA mit der Pflege, würde die Pflege viel stärker wahrgenommen und besetze mit ihren leitenden Mitarbeitern/innen wichtige Positionen in der Spitaldirektion – bei den Fachleuten für MTRA komme dies seltener vor. Ziel wäre, dass sich die Fachleute für MTRA gezielter in der Spitallandschaft positionieren könnten. Die Führungspositionen und Möglichkeiten im Berufsfeld der Fachleute für MTRA seien zu wenig strukturiert und positioniert und auch selten lohnwirksam. Dies müsse angestrebt werden, damit das Berufsfeld eine starke Position im Gesundheitswesen etablieren könne.

## 5.7 Löhne der Fachleute für MTRA

Bei der Einordnung der Löhne wurde der Vergleich zur Pflege öfters angesprochen. Generell wäre der Verdienst von Fachleuten für MTRA mit anderen paramedizinischen Berufen zu vergleichen. Nur gebe es beispielsweise in der Pflege strukturierte Aufstiegsmöglichkeiten mit den dazugehörigen Aus- und Weiterbildungen, welche lohnwirksam seien. Für Fachleute für MTRA seien die Löhne kantonal festgelegt, resp. würden sich durch den Einsatz im Spital definieren. Uneinig waren sich die Interviewpartner/innen, ob die Löhne generell angemessen seien. Auch waren die Aussagen nicht eindeutig, bei der Frage nach Lohnunterschieden zwischen FH- und HF-Absolventen/innen. Einige sahen

nur Erfahrung und Leistungsbereitschaft der Mitarbeiter/innen als lohnbestimmend, andere meinten, FH-Absolventen/innen würden besser verdienen. Ein leitender MTRA aus der Westschweiz bestätigte, die Löhne in der Romandie hätten sich mit der Einführung des FH-Studiengangs für alle Fachleute für MTRA verbessert, da die Ausbildung kantonal als FH-Studiengang eingestuft werde. Homogener waren die Aussagen zum Vergleich zwischen privaten Radiologieinstituten und öffentlichen Spitälern: Fachleute für MTRA in der Privatwirtschaft würden mehr verdienen, wobei eine Interviewpartnerin aus der Praxis diese Annahme relativierte; aufgrund von Zuschlägen für Pikett, Nacht- und Wochenenddienste sei der ausbezahlte Lohn in den Spitälern im Endeffekt höher.

## 5.8 Weiterbildung der Fachleute für MTRA

Interviewpartner/innen aus der Praxis wie auch Chefärzte/innen und Arbeitgeber/innen waren der Meinung, Weiterbildungen sollten lohnwirksam sein. Dennoch gab es Bedenken, dass Lohnklassen in Spitälern nur in langwierigen Prozessen nach oben korrigiert würden. Andere verwiesen auf den Kostendruck im Gesundheitswesen und darauf, dass Spitäler sich teurer werdende Fachleute für MTRA nicht leisten könnten. Konkret wurde befürchtet, dass bei höheren Löhnen für Fachleute für MTRA Institutionen auf billigere und weniger qualifizierte Arbeitskräfte ausweichen würden, da das Gesetz keine Fachleute für MTRA für Untersuchungen an medizinisch-technischen Geräten vorschreibe. Die Qualität der Arbeit würde darunter leiden.

Auch beim Thema Weiterbildung bildeten sich zwei Positionen: Einige Interviewpartner/innen erachteten das Ausbildungsangebot für Fachleute für MTRA als gut und angemessen. Sie verwiesen auf nationale Kongresse in den drei Fachbereichen und deren Weiterbildungen für Fachleute für MTRA. Zudem gebe es eine Reihe standardisierter Weiterbildungen im Bereich Strahlenschutz. Am sinnvollsten wären die Angebote über den Berufsverband SVMTRA. Auch gebe es je nach Institution/Spital unterschiedliche Angebote. Gewisse Interviewpartner/innen sahen auch keine Eintrittsschwellen aufgrund FH- oder HF-Abschluss. Andere Stimmen – vor allem von Vertreter/innen aus der Westschweiz – gaben zu bedenken, dass gerade CAS- und MAS-Angebote an der HES-SO oder Angebote im Ausland für Absolventen/innen ohne FH-Abschluss nicht zugänglich seien. Sie sahen die Aus- und Weiterbildung an der FH auch als komplementär, jene auf Stufe HF eher als kontinuierlich. Offenbar würden Institutionen teilweise auch kein eigenes Budget für die Weiterbildung von Fachleuten für MTRA vorsehen, was zeigen würde, dass die Weiterbildung für Fachleute für MTRA noch zu wenig strukturiert und positioniert sei. Viele Interviewpartner/innen waren – das Thema Zugangsbeschränkungen ausgenommen – der Meinung, dass die Weiterbildung besser strukturiert und positioniert werden müsse und vor allem Wiedereinstiegsfortbildungen für Fachleute für MTRA unabdingbar wären. Das Berufsfeld der Fachleute für MTRA sei einem stetigen Wandel unterworfen, welcher gerade im Bereich der Technik und Geräte enorm schnell voranschreite. Die Technologiebranche und Produktevertreter/innen würden zwar jeweils im Verkaufs-

preis eines neuen Gerätes die dazugehörige Weiterbildung anbieten, doch gebe es noch keine Wiedereinsteigerkurse.

Eine besondere Art der Weiterbildung böten Universitätsspitäler, indem Fachleute für MTRA die Möglichkeit hätten, Forschung zu betreiben und eigenständig oder in wissenschaftlicher Kooperation mit Fach- und Assistenzärzten/innen wissenschaftliche Artikel zu publizieren und an nationalen und internationalen Kongressen vorzustellen. Forschungsarbeiten von Fachleuten für MTRA würden sehr geschätzt und leisteten einen wichtigen Beitrag für die Weiterentwicklung der Arbeitsprozesse. Dies steigere die Attraktivität des Berufsfeldes und die Attraktivität einer Anstellung an Universitätsspitalern. Die Förderung von Forschungsmitarbeitern/innen könne Prozesse und Untersuchungsmethoden weiterentwickeln.

### **5.9 Attraktivität des Berufes Fachfrau/Fachmann für MTRA**

Das Berufsfeld Fachmann/Fachfrau für MTRA wurde als attraktive berufliche Tätigkeit eingeschätzt. Ausnahmslos wurde in den Interviews darauf hingewiesen, dass die Kombination von Umgang mit Mensch und Technik eine Einmaligkeit vorweise, die den Beruf besonders attraktiv mache. Als Manko wurde hingegen mehrmals vorgebracht, der Beruf sei zu wenig bekannt. Der stetige Wandel in der Technik sowie die hohe Interdisziplinarität und Interprofessionalität wurden als weitere Hauptattraktivitätsmerkmale genannt und würden den Beruf ausbildungstechnisch aus einer Einbahnstrasse manövrieren; gerade die Möglichkeit die Ausbildung auch an einer Fachhochschule zu absolvieren, bringe laut Befürwortern/innen der FH-Ausbildung viele interessante Aspekte mit sich. Erasmus, Arbeitsaufenthalte im Ausland sowie die Aussichten auf kontinuierliche Weiterentwicklung nach einem Fachhochschulabschluss seien besonders interessant. Die Radiologie als Schnittstelle, vermehrte privatwirtschaftliche Strukturen in den Spitälern, steigende Dynamik in den Tätigkeiten und Fachwissen in Kombination mit handwerklichen Tätigkeiten würden den Beruf attraktiver machen, aber auch die Anforderungen an Mitarbeiter/innen erhöhen. Hierbei zeichnete sich eine unterschiedliche Einschätzung der Befragten ab. Einige warnten davor, dass die zunehmende Akademisierung am Ziel vorbeischieesse. Fachleute für MTRA bräuchten eine Affinität für das Technisch-Handwerkliche und viele gut geeignete junge Leute würden die Einstiegshürde nicht mehr meistern können. Bedenken wurden laut, dass ein zu hohes Niveau der Ausbildung dazu führe, dass noch weniger junge Leute sich für diesen Beruf interessierten, zumal jetzt schon ein Mangel an Fachleuten für MTRA bestünde. Diesem Argument hielten vor allem Vertreter/innen aus der Westschweiz entgegen. In der Romandie habe man weniger Mangel an Fachleuten für MTRA seit der Einführung der Ausbildung auf FH-Stufe. Mehr junge Leute würden sich für diesen Beruf entscheiden. Es werde nicht weniger Fachleute geben, sie würden aber andere Qualitäten mit sich bringen. Ziel einer FH-Ausbildung sei es, auch in Zukunft den Ansprüchen des beruflichen Umfeldes zu genügen und die immer komplexer werdenden Aufgaben zu meistern.



Einige Interviewpartner/innen fanden ein höheres Ausbildungsniveau auf Stufe FH nicht sinnvoll. Die aktuelle Ausbildung sei aus ihrer Sicht gut, entspreche den Ansprüchen der Arbeitgeber/innen aber eine stärker spezialisierte Ausbildung könne höhere Kosten mit sich bringen. Andere lehnten es ab, eine FH-Ausbildung als Zulassungsbeschränkung zum Beruf zu bezeichnen; nebst der Maturität würden auch andere Wege an die FH führen. Eine Schlüsselperson aus der Praxis wies darauf hin, dass in einem HF-Ausbildungsgang pro Jahrgang von neun Studierenden im Schnitt nur vier abschliessen würden, da die übrigen fünf den HF-Anforderungen nicht entsprochen hätten, was eine Überforderung des HF-Zielpublikums vermuten lasse. Es gebe jedoch keine Anhaltspunkte dafür, dass sich das Bildungsniveau der Ausbildung HF von anderen Ausbildungen auf Stufe HF unterscheide.

### **5.10 Entwicklung des Arbeitsmarktbedarfs von Fachleuten für MTRA**

Fachleute für MTRA seien als qualifizierte Arbeitskräfte auf dem Schweizer Arbeitsmarkt gefragt. Vor allem in der Deutschschweiz wäre seit langem ein Mangel an Schweizer Fachleuten für MTRA festzustellen. Dieser Mangel werde mit Fachleuten aus dem Ausland kompensiert. Die Nachfrage sei gross, konzentriere sich jedoch im Speziellen auf die Bereiche der Nuklearmedizin und Radioonkologie. Der geringe Bekanntheitsgrad des Berufs wäre einer der Gründe für einen Mangel an qualifizierten Arbeitskräften. Die Tätigkeiten wären kaum bekannt, so wüssten teilweise auch Kollegen/innen aus anderen paramedizinischen Berufen nicht genauer über die Aufgaben und Kompetenzen von Fachleuten für MTRA Bescheid. In den Bekanntheitsgrad des Berufes müsse investiert werden. Ein Spital habe Werbevideos für die Ausbildung zur Fachfrau/Fachmann für MTRA gedreht und online geschaltet und auch Ausbildungsstätten würden viel in die Studierendenakquise investieren. Es brauche aber generell eine stärkere Positionierung des Berufes – auch seitens Arbeitgeber/innen. Diese beschrieben den Mangel in der Schwierigkeit, genügend Dossiers bei freien Stellen zu erhalten. Kaum möglich sei es, leitende Fachleute für MTRA zu rekrutieren; gerade öffentliche Spitäler könnten nicht mit den Konditionen der Privatwirtschaft konkurrieren. Oftmals kämen die Dossiers von Absolventen/innen mit wenig Berufserfahrung. Weiter gebe es auch Fachleute für MTRA, welche die qualitativen Anforderungen ihrer Tätigkeiten mangelhaft erfüllten, jedoch aufgrund der prekären Arbeitsmarktlage nicht entlassen werden können. Ein weiterer Grund seien fehlende Ausbildungskapazitäten.

Gemäss Aussagen einiger Interviewpartner/innen herrsche in der Romandie nicht derselbe Fachkräftemangel wie in Deutschschweizer Spitälern. Dort würden seit Einführung des FH-Studiengangs deutlich mehr Studierende verzeichnet. Dennoch könnten auch in der Westschweiz nicht alle Stellen mit Schweizern/innen besetzt werden, was letztendlich das anzustrebende Ziel sei. Im Moment seien viele Fachkräfte aus Portugal und Frankreich beschäftigt, welche eine akademische Ausbildung besucht hätten. Die Zusammenarbeit funktioniere sehr gut und die Fachkräfte mit ausländischer Ausbildung brächten vor allem viel theoretisches Wissen und Erfahrung im wissenschaftlichen Arbeiten mit, so ein

Interviewpartner aus der Westschweiz. Im Tessin seien ähnliche Tendenzen zu beobachten wie in der Deutsch- und Westschweiz. Es bestehe vor allem ein Mangel auf dem Gebiet der Nuklearmedizin und die Nachfrage werde mit Fachleuten für MTRA aus Italien gedeckt.

Die Nachfrage für Fachleute für MTRA werde auch in Zukunft nicht nachlassen, da sich die befragten Schlüsselpersonen einig. Der Bedarf werde nicht gleich stark steigen wie in den letzten Jahren; die Spitze sei erreicht worden wie ein Blick ins Ausland, nach Holland oder in die USA zeige. In diese Länder mit Vorreiterrolle in der bildgebenden Medizin hätten sich Angebot und Nachfrage eingependelt. Einige Stimmen vermuten sogar aufgrund der ständig besser werdenden Technologie, welche weniger Arbeitskräfte in Anspruch nehmen werde, eine sinkende Nachfrage. Ein weiterer Grund für eine Abflachung der Nachfrage sei der steigende Kostendruck im Gesundheitswesen. Obschon Bildung immer zentraler werde, müsse in Zukunft jedes Bild gerechtfertigt werden. Andere wiederum sahen einen Trend in die entgegengesetzte Richtung: gerade aufgrund des Kostendrucks würden Fachleute für MTRA als preiswertere Arbeitskräfte Tätigkeiten und Kompetenzen der Radiologen/innen übernehmen. Dies könne die Nachfrage steigen lassen. Tendenziell werde die Nachfrage in den schon strapazierten Bereichen Nuklearmedizin und Radioonkologie weiter zunehmen, zumal immer mehr private Institute diese Bereiche ausbauen würden.

### **5.11 Zukünftige Anforderungen an Fachleute für MTRA**

Eine ständige Konstante im Berufsalltag der Fachleute für MTRA ist die stetige Weiterentwicklung ihrer Arbeitsinstrumente und Untersuchungsmethoden. Dies setzt eine hohe Auffassungsgabe sowie Anpassungsfähigkeit der Fachleute für MTRA voraus. Im Umgang mit den Patienten/innen seitens der interviewten Schlüsselpersonen aufgrund der neuen Untersuchungsmethoden gegensätzliche Trends vorausgesagt: Einige vermuteten, dass der Patienten/innenkontakt intensiviert werde und die technischen Anforderungen an Fachleute für MTRA aufgrund besser werdender Technologie zurückgehen werde. Arbeitsprozesse würden vereinfacht und standardisierter, und damit den Schwerpunkt der Tätigkeiten von Fachleuten für MTRA vom Technischen hin zur Patienten/innenbetreuung verschieben. Vor allem die individualisierte Medizin werde in Zukunft eine wichtige Rolle spielen: Die Dosierung werde genauer auf die Patienten/innen abgestimmt, die Patientendossiers müssten besser studiert und die Patienten/innen genauer informiert werden. Dennoch müsse man sich bewusst sein, dass der Kostendruck und die steigende Dynamik im Gesundheitswesen eine individuelle Patientenbetreuung unter Druck setze und im Spitalalltag erschweren werde.

Dem wurde entgegengesetzt, dass gerade die technologische Entwicklung eine stärkere Fokussierung der Fachleute für MTRA auf technische Tätigkeiten, Informatiksysteme und den Umgang mit Grossgeräten verlangen werde. Die neue Technologie werde Geräte hervorbringen, welche zwar einfach in der Bedienung, jedoch komplexer in der Funktion seien. Die Tätigkeitsbereiche von Fachleuten für MTRA würden demnach nur vermeint-



lich vereinfacht; beim Auftreten von Fehlern müssten die Fachleute für MTRA die Fehlfunktion erkennen und beheben.

Immer wieder wurde betont, dass es auch für die zukünftigen und spezifischeren Anforderungen eine breite Grundausbildung in allen drei Bereichen brauchen werde. Zumal auch die Schnittstellen zwischen den Bereichen und zwischen der Radiologie und anderen medizinischen Fachgebieten immer unklarer würden. Gerade diese Entwicklung führe laut einem leitenden Fachmann für MTRA zu folgender Problematik: Die Untersuchungs- und Therapiemethoden würden immer interdisziplinärer. So würden beispielsweise Spezialisten/innen aus der Nuklearmedizin mit der Radioonkologie in vielen Untersuchungen schon jetzt zusammenarbeiten. Für die Fachleute für MTRA habe dies folgende Auswirkungen: Zum einen würden sie vermehrt in den MTRA-spezifischen Bereichen arbeiten, zum anderen erweitere sich auch das Feld ihrer überfachlichen Tätigkeiten. So bewegten sich Fachleute für MTRA heutzutage schon in Graubereichen von Zuständigkeiten – sowohl ausbildungstechnisch wie auch juristisch. Ein Beispiel hierfür sei ein/e Patient/in, welche im Rahmen einer Krebstherapie mit radioaktiven Substanzen behandelt werde. Der/die Patient/in habe über längere Zeit in Quarantäne im Spital bleiben müssen, da sein/ihr Körper radioaktiv strahlte. Hier habe sich die Frage gestellt, wer die Pflege dieser Person zu übernehmen habe. Pflegespezialisten/innen wären nicht für Strahlenschutz ausgebildet und Fachleute für MTRA seien nicht für die tägliche Pflege von Patienten/innen gerüstet. Dies sei nur ein Beispiel, wie es in Zukunft häufiger unregelmäßige Kompetenzbereiche geben könne.

Die Interdisziplinarität werde auch weiterhin zunehmen – vor allem mit der Weiterentwicklung der Hybridtechnologie. Wichtig sei dabei, dass Fachleute für MTRA ein Gespür für die Kostenintensität der Untersuchungen hätten, zumal die Spitallandschaft immer wirtschaftlicher organisiert und der Kostendruck massgebenden Einfluss auf die Arbeitsdynamik und Schnelligkeit in den Abläufen und Untersuchungsprotokollen haben werde. Zusammengefasst erwarten die interviewten Schlüsselpersonen in Zukunft, dass die Ausbildung für Fachleute für MTRA sich öffnen und verbreitern werde, insbesondere im Bereich der Diagnostik als Entlastung der Radiologen/innen. Einige Interviewpartner/innen können sich vorstellen, dass Ultraschall Teil der fachlichen Kompetenz von Fachleuten für MTRA werden wird. Es wird erwartet, dass die bessere Bildung für eine gute Diagnose auch eine vertiefte Ausbildung in Zellbiologie voraussetze; eher weg von Anatomie hin zu Physiologie und vermehrt auch die Bildnachbereitung in sogenannte Imaging-Centers.

Einige Interviewpartner/innen würden einen sich abzeichnenden Trend erkennen hin zu einer stärker spezialisierten Ausbildung, vor allem auf Ebene der leitenden Fachleute für MTRA. Nebst den Strahlenschutz- und Grossgerätspezialisten/innen werde es auch IT-Spezialisten/innen und speziell in Diagnostik ausgebildete Fachleute für MTRA geben. Einig sind sich alle, dass ungeachtet der Entwicklungen in der Technologie die Grundlagenkenntnisse, das richtige Positionieren der Patienten/innen, die richtige Kommunikation und fundiertes medizinisches und physikalisches Wissen Grundlage der Ausbildung und Tätigkeit der Fachleute für MTRA bleiben müsse.

## 5.12 Zwischenfazit

Hauptanforderungen an Fachleute für MTRA sind eine hohe Sozialkompetenz im Umgang mit Patienten/innen sowie eine Affinität für Technik und Informatiksysteme, Teamfähigkeit und ein Flair für Organisation und Koordination. Ein Basisverständnis in Medizin, Physik, Chemie und fundiertes Wissen im Strahlenschutz sind Grundvoraussetzungen, um den Beruf kompetent auszuüben. Eine gute Ausbildung muss angehende Fachleute für MTRA darauf vorbereiten. Die Ergebnisse der Interviews zeigen jedoch, dass Vieles davon «on the job» gelehrt und gelernt wird. Die interviewten Schlüsselpersonen hatten unterschiedliche Positionen und Erwartungen an die Ausbildung, waren sich jedoch einig, dass es einen ausgewogenen Anteil an Praxis und Theorie brauche sowie eine breite Ausbildung in allen drei Bereichen der Radiologie. Die Frage nach einer Ausbildung auf Stufe HF oder FH wurde kontrovers besprochen. Unterschiede zwischen den verschiedenen Ausbildungen oder ob es sich um Fachleute für MTRA mit ausländischer Ausbildung oder solche mit inländischer Ausbildung, konnten in den Tätigkeiten im Arbeitsalltag nicht ausgemacht werden. Einzelne Interviewpartner/innen äusseren, dass FH-Absolventen/innen über bessere theoretische Kenntnisse verfügen würden.

Die Grenzen zwischen den Fachbereichen wie auch überfachlich würden vermehrt verschwimmen und die Radiologie bekomme als Dienstleistung an der Schnittstelle immer mehr Bedeutung. Dies habe Auswirkungen auf das Arbeitsumfeld und die Kompetenzen der Fachleute für MTRA sowie auf ihre Spezialisierung in Aus- und Weiterbildung. Mit einer guten Koordination und nicht hierarchischen Organisationsstrukturen könnten die Fachleute für MTRA durch Synergien einen Mehrwert im Spitalalltag schaffen.

Aus- und Weiterbildungen sowie Führungsfunktionen müssten aus Sicht der befragten Schlüsselpersonen allgemein besser strukturiert und positioniert sowie lohnwirksam werden. Für eine Steigerung der Attraktivität des Berufes wäre dies wesentlich.

Der heutige Mangel an Fachleuten für MTRA sei in der Deutschschweiz prekärer als in der Westschweiz, was Vertreter/innen aus der Romandie mitunter mit der Attraktivität des Fachhochschulstudiums erklären. Einig war man sich, dass auch in Zukunft die Nachfrage im Arbeitsmarkt nicht nachlassen werde, höchstwahrscheinlich quantitativ etwas abflache, qualitativ aber weiter zunehmen werde.

Inwiefern sich die beruflichen Anforderungen an Fachkräfte für MTRA in Zukunft entwickeln werden, wurde unterschiedlich eingeschätzt. Einige waren der Meinung, die Prozesse würden dank neuer Technologie vereinfacht und die Patientenbetreuung würde dadurch verstärkt im Fokus der Tätigkeiten von Fachleuten für MTRA stehen. Andere wiederum vermuten einen Trend in umgekehrte Richtung: gerade weil die technische Entwicklung komplexere Geräte hervorbringe, müssten die Fachkräfte dafür spezifischer geschult werden.

## 6 Ergebnisse der Beobachtungsinterviews «Go Along»

### 6.1 Beschreibung der Stichprobe

Insgesamt wurden siebzehn Beobachtungsinterviews «Go Along» verteilt auf die Deutsch- und Westschweiz sowie das Tessin durchgeführt. Bei den besuchten Institutionen handelte es sich um vier Universitätsspitäler, drei Kantonsspitäler, zwei Privatkliniken und drei private radiologische Institute. Bei der Auswahl der Institutionen achteten wir auf eine gleichmässige Verteilung auf unterschiedliche Institutionstypen und auf eine gleichmässige Verteilung nach Sprachregion. Im Fachbereich Diagnostik führten wir zwölf Go Alongs durch, gefolgt vom Fachbereich Nuklearmedizin mit drei Go Alongs und dem Fachbereich Radioonkologie mit zwei Go Alongs. Dies entspreche in etwa auch der Verteilung der Fachleute für MTRA auf die drei Fachbereiche in der Praxis (Lehmann et al., 2012). Für die Methodik und das Vorgehen sowie die Liste der Institutionen verweisen wir auf Kap. 2.3 und A-7. Die Aussagekraft der nachfolgend berichteten Ergebnisse ist aufgrund des qualitativen Vorgehens und der Bandbreite der untersuchten Arbeitsumgebungen von Fachleuten für MTRA hoch.

Fachbereiche	Universitätsspital	Kantonsspital	Privatklinik	privates Institut	Total
Diagnostik	4	3	2	3	12
Nuklearmedizin	2	1			3
Radioonkologie	2				2

Tabelle 14: Übersicht über die Anzahl und Art der Institutionen und der drei Fachbereiche Diagnostik, Nuklearmedizin und Radioonkologie der begleiteten Fachleute für MTRA

Die begleiteten Fachleute für MTRA waren zwischen 22 und 45 Jahren alt. Bei den begleiteten Fachleuten für MTRA handelte es sich um 12 Frauen und 5 Männer. Frauen machten auch die Mehrheit der Arbeitsteams in den besuchten Institutionen aus, im Tessin war das Geschlechterverhältnis ausgewogener oder sogar umgekehrt. Mit Ausnahme einer Person, deren Arbeitspensum 50% betrug, arbeiteten alle begleiteten Fachleute für MTRA 80-100%. Fast alle begleiteten Fachleute für MTRA waren (stellvertretende) Ausbildungsverantwortliche in ihrer Abteilung. Während in den privaten Instituten die Arbeitszeiten von Montag bis Freitag und sieben bis neunzehn Uhr, verteilt auf mehrere Schichten, dauern, besteht in allen anderen Institutionen auch Nacht- und Wochenenddienst. Der Fachbereich Radioonkologie eines Universitätsspitals sowie der Fachbereich Nuklearmedizin eines Kantonsspitals bilden diesbezüglich eine Ausnahme, dort wird ebenfalls von Montag bis Freitag und tagsüber gearbeitet.

In den Universitätsspitalern bestehen eher spezialisierte MTRA-Teams pro Gerät, in kleineren Spitälern und privaten Instituten arbeiten Fachleute für MTRA beinahe an allen Geräten innerhalb ihres Fachbereichs und verfügen über ein grosses Untersuchungsspektrum.

Bei der Frage nach der Freude am Beruf überwog die Kombination aus Kontakt zu den Patienten/innen, der Technik und der Medizin. Auch Motive wie selbständiges Arbeiten und hohe Entscheidungskompetenz, die Arbeit im Team, die Zusammenarbeit mit Ärzten/innen, das dynamische Umfeld mit viel Abwechslung sowie die Bedeutung der Bilderstellung für die Diagnose durch die Ärzte/innen wurden genannt.

## 6.2 Ausbildungen und Weiterbildungen von Fachleuten für MTRA

Bei den begleiteten Fachleuten für MTRA handelte es sich hauptsächlich um SRK-Absolventen/innen (sechs Personen) und HF-Absolventen/innen (vier Personen), wie der Tabelle 15 entnommen werden kann. Drei Personen verfügten über einen Bachelor of Science der HES-SO. Über einen ausländischen Abschluss aus Deutschland verfügten zwei Personen und je eine Person aus Portugal und Italien. Dies entspreche in etwa auch der Verteilung der Fachleute für MTRA auf die verschiedenen Abschlüsse in der Praxis (Lehmann et al., 2012), mit Ausnahme der HF-Abschlüsse, welche in der Praxis mit einem höheren Anteil vertreten seien (vgl. Kap. 4). Die Arbeitsteams der begleiteten Fachleute für MTRA umfassten hauptsächlich schweizerische und deutsche Abschlüsse. In der Westschweiz waren auch Personen aus Frankreich und Portugal, im Tessin einige Fachleute für MTRA aus Italien angestellt. Vereinzelt arbeiteten in den Teams Fachleute für MTRA aus Holland, Kanada, Kroatien, Österreich, Peru, Rumänien und Skandinavien.

Abschlüsse	Land	Anzahl
SRK	Schweiz	6 Personen
HF	Schweiz	4 Personen
BSc HES-SO	Schweiz	3 Personen
ausländischer Abschluss	Deutschland	2 Personen
	Portugal	1 Person
	Italien	1 Person

Tabelle 15: Übersicht über die HF-/FH-Abschlüsse verschiedener Länder

Die von den begleiteten Fachleuten für MTRA absolvierten Weiterbildungen reichten von institutionsinternen Weiterbildungen bis zu mehrtägigen internationalen Kongressen. Auch bei privaten Anbietern/innen, Gerätehersteller/innen und der SVMTRA wurden Weiterbildungen absolviert. Es wurden Weiterbildungen zu Strahlenschutz, zu den verschiedenen Geräten (z.B. MRT, CT oder PET) sowie Kurse des Schweizerischen Verbands für Weiterbildung (SVEB) besucht.

## 6.3 Arbeitsmittel von Fachleuten für MTRA

Je nach Fachbereich und spezialisiertem Arbeitsteam werden für die Untersuchungen/Behandlungen unterschiedliche Geräte verwendet. Die folgende Tabelle stellt die in den besuchten Institutionen am häufigsten verwendeten Arbeitsmittel, nach den drei

Fachbereichen gegliedert, dar. Es entspricht in etwa auch den Ausführungen in Kap. 3.4. Auch hier ist die Computer-Tomographie in allen drei Fachbereichen vorhanden.

Diagnostische Radiologie	Nuklearmedizin	Radioonkologie
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Konventionelles digitales Röntgengerät</li> <li>– Mobiles digitales Röntgengerät</li> <li>– Computer-Tomographie (CT)</li> <li>– Magnetresonanztomographie (MRT)</li> <li>– Densitometrie</li> <li>– Durchleuchtungsgerät</li> <li>– Mammografie</li> <li>– Ultraschall</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Positronen-Emissions-Tomographie (PET)</li> <li>– Positronen-Emissions-Tomographie inkl. Computer-Tomographie (PET-CT)</li> <li>– Positronen-Emissions-Tomographie inkl. Magnetresonanztomographie (PET-MRT)</li> <li>– Single photon emission computed tomography (SPECT)</li> <li>– Szintigrafie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Linearbeschleuniger</li> <li>– Computer-Tomographie</li> <li>– Brachytherapie</li> <li>– Konventionelles Röntgengerät</li> <li>– Stereotaxie</li> </ul>

Tabelle 16: Von Fachleuten für MTRA verwendete Arbeitsmittel nach Fachbereichen sortiert

Für Fachleute für MTRA mit mehr als fünf bis zehn Jahren im Beruf hätten sich die Arbeitsgeräte seit ihrer Ausbildungszeit teilweise komplett gewandelt, es werde alles nur noch elektronisch aufgenommen, übertragen und gespeichert. Die Geräte seien alle digital, schneller und erlaubten komplexere und kürzere Untersuchungszeiten. Zusätzlich seien mobile Geräte für die Operationssäle und die Intensivpflegestationen hinzugekommen. Die Bilder würden in allen Institutionen auf Bildarchivierungsservern gelagert, dem sogenannten Picture Archiving and Communication System (PACS) und für die Weitergabe an Zuweiser/innen wie Hausärzte/innen oder andere behandelnde Ärzte/innen den ambulanten Patienten/innen nur noch auf CD abgegeben. Nur in Ausnahmefällen würden noch Filme angefertigt, meist für ältere Hausärzte/innen. Zwischen den Spitälern würden die Bilder grösstenteils über spezielle Netze ausgetauscht, sodass ein schneller Zugriff darauf für beteiligte Ärzte/innen und Fachleute für MTRA möglich sei und Mehrfachuntersuchungen vermeidbar seien. Mit dem technologischen Wandel gingen für Fachleute für MTRA auch der Bedarf nach einem höheren technischen Verständnis und besseren Anatomiekenntnissen für die Veränderung/Verbesserung der Bildqualität einher.

Des Weiteren fand in den letzten Jahren auch ein Wechsel auf die digitale Verarbeitung bei den administrativen Tätigkeiten wie Leistungsabrechnung, Patienten/innen-Anmeldung und Bestellung des Rücktransports bei stationären Patienten/innen statt.

## 6.4 Aufgaben und Tätigkeiten von Fachleuten für MTRA

In diesem Kapitel werden die Aufgaben und Tätigkeiten von Fachleuten für MTRA aus der Beobachtungsperspektive beschrieben.

Fachleute für MTRA arbeiten an einem Gerät meistens zu zweit oder zu dritt im Team, nur in Ausnahmefällen alleine und ergänzen sich bei der Ausführung der Aufgaben, um die Untersuchung/Behandlung so rasch als möglich abzuwickeln. Während der Nacht oder am Wochenende sind sie alleine, jedoch mit Piket im Hintergrund. Im Folgenden werden die Aufgaben mit ihren untergeordneten Tätigkeiten von Fachleuten für MTRA dargestellt:

### *Betreuung der Patienten/innen*

Durch die Begrüssung und Vorstellung mit Namen nehmen Fachleute für MTRA den Kontakt mit den Patienten/innen auf. In gewissen Institutionen werden die Patienten/innen zur eindeutigen Identifikation und Vermeidung von Fehluntersuchungen nach ihrem Geburtsdatum gefragt. In der Radioonkologie werden zu Beginn von Strahlentherapien Fotos des/r Patienten/in zur Wiedererkennung gemacht, da sich das Aussehen der Patienten/innen während der Therapie massgeblich verändern kann. Fachleute für MTRA klären mittels persönlichen Fragen und Fragebögen Allergien, Medikamente und falls für die Untersuchung notwendig, die Nüchternheit sowie implantierte Metalle ab. Weiter instruieren sie die Patienten/innen, welche Kleidungsstücke sie für die Untersuchung/Behandlung ablegen sollen und unterstützen sie bei Bedarf. Je nach Untersuchung/Behandlung wird ein Spitalhemd oder Bademantel zur Verfügung gestellt. Vor der Untersuchung/Behandlung gehen sie auf Fragen und Ängste ein und behandeln Letztere allenfalls mit Medikamenten. Wenn sich die Fachleute für MTRA während der Untersuchung ausserhalb des Untersuchungsraums befinden, überwachen sie über einen Bildschirm das Verhalten des/der Patienten/in und kommunizieren über die Gegensprechanlage. Sie sind für das Wohlergehen des/der Patienten/in zuständig. Nach der Untersuchung/Behandlung informieren sie über den weiteren Prozess, der die Diagnoseübermittlung durch den/die zuständige/n Arzt/Ärztin vorsieht.

### *Durchführung der Untersuchungen und Behandlungen*

Zur Vorbereitung auf den/die Patienten/in lesen die Fachleute für MTRA die Anmeldeunterlagen mit dem Untersuchungsprotokoll (Auftrag) des/r zuweisenden Arztes/Ärztin. Sie informieren sich im elektronischen System auch über die Vorgeschichte und bereits erfolgte Untersuchungen/Behandlungen und sehen sich früher erstellte Bilder an. Danach entscheiden sie, ob das Untersuchungsprotokoll des/r zuweisenden Arztes/Ärztin bezüglich Strahlenschutzgründen angemessen ist und nehmen allenfalls in Rücksprache oder Eigenentscheidung (je nach Untersuchungsgerät und Spital) eine Änderung im Untersuchungsprotokoll vor. Bei Untersuchungen am Durchleuchtungsgerät (z.B. Angiografien) und bei Mamma-Biopsien bereiten sie ein steriles Tischchen mit dem benötigten Material für den/die Arzt/Ärztin vor. Sie holen den/die Patienten/in in den Untersuchungsraum und lagern ihn/sie auf der Liege des Geräts in eine aus Untersuchungssicht optimale Position. Die Lage sollte so bequem als möglich sein, um eine Ruhigstellung des/der Patienten/in während der Bildaufnahmen/Behandlung zu gewährleisten. Bei immobilen Patienten/innen bedarf es manchmal mehrerer Fachleute für MTRA für den Transfer vom z.B. Rollstuhl auf die Untersuchungs-/Behandlungsliege. Bei Kopf- und Rückenverletzungen ist zusätzlich Fachwissen und Fingerspitzengefühl gefragt. Je nach Untersuchung/Behandlung legen sie mittels Punktion beim/bei der Patienten/in einen venösen Zugang für die Kontrastmittelzufuhr und schliessen EKG-Kontakte zur Überwachung an. Dann verlassen sie den Raum oder stellen sich hinter den im Raum stehenden mit Blei versehenen Paravent und starten am Computer die Untersuchung. Als erstes erstellen sie ein Topogramm (Übersichtsbild), anhand dessen sie den gewünschten Bildausschnitt zentrieren und eingrenzen. Beim MRT planen sie die Sequenzen mit

den drei Ebenen axial, coronal, sagital. Danach starten sie die Hauptaufnahmen. Kommt es zu einer Kontrastmittelzufuhr, teilen sie dies dem/r Patienten/in über die Gegensprechanlage mit und bedienen das Gerät für die maschinelle Zufuhr. Sobald die Bilder erstellt sind, dies kann je nach Gerät einige Sekunden oder länger dauern, helfen sie den Patienten/innen von der Untersuchungsliege und begleiten sie zur Garderobenkabine oder übergeben sie den Personen vom Rücktransportdienst. Sie räumen das Mehrweg-Material weg, entsorgen das Einweg-Material, reinigen die Oberflächen und bereiten das Material für den/die nächste/n Patienten/in vor. Zudem bearbeiten sie am Computer je nach Untersuchung und Bedarf die Bilder nach, beschriften sie, brennen sie auf CD und archivieren sie im Picture Archiving and Communication System (PACS). In der folgenden Tabelle werden die beobachteten Haupttätigkeiten der begleiteten Fachleute für MTRA nach den einzelnen Geräten aufgezeigt. Es handelt sich um keine abschliessende Auflistung.

Geräte	Tätigkeiten	Beobachtete Untersuchungen/Behandlungen
<b>alle Geräte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vorbereitung des/der Patienten/in: Empfang, Instruktion zum Untersuchungs-/Behandlungsverlauf, Lagerung auf Untersuchungs-/Behandlungsliege</li> <li>– Selbständige Bilderstellung und -bearbeitung am Computer</li> <li>– Gewährleistung/Optimierung des Strahlenschutzes</li> <li>– Leistungserfassung (Bilderstellung, Untersuchung/Behandlung, Punktionsmaterial und ev. Kontrastmittel, Radiopharmaka oder Katheter)</li> <li>– Eintrag der Strahlendosis ins Untersuchungsprotokoll</li> <li>– Archivierung der Bilder im PACS und ev. Brennen einer Bilder-CD</li> <li>– Information an Patienten/in über weiteres Vorgehen und Verabschiedung</li> <li>– In Spitälern/Kliniken: Einplanung von stationären Patienten/innen; Organisation des Rücktransports auf die Station vor Ende der Untersuchung/Behandlung</li> </ul>	keine Angabe
<b>Konventionelles digitales Röntgengerät</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Siehe oben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Diverse Aufnahmen von künstlichen Hüftgelenken</li> <li>– Aufnahme von Finger- und Handknochen</li> <li>– Aufnahmen der Wirbelsäule</li> </ul>
<b>Computer-Tomographie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ev. Abgabe von Kontrastmittel bestimmte Zeit vorher</li> <li>– Bei Infiltrationsbehandlung Vorbereitung der Kortison-Injektion und der sterilen Arbeitsflächen sowie Assistenz des/r Radiologen/in (enge Zusammenarbeit; Fachleute für MTRA arbeiten zu zweit)</li> <li>– Venöse Kontrastmittelzugang legen, ev. EKG anschliessen</li> <li>– Genaue Eingrenzung und Auswahl des Bildausschnitts</li> <li>– Bedienung des Geräts</li> <li>– Bildbearbeitung (Rekonstruktion): Winkel an die Anatomie des/der jeweiligen Patienten/in anpassen; ev. mit Fokus Knochen/Weichteile/Luft neu rechnen und darstellen lassen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Angiografien</li> <li>– Herzaufnahmen</li> <li>– Aufnahmen des Thorax</li> <li>– Aufnahmen des Gehirns</li> <li>– Aufnahmen der Beine</li> <li>– Aufnahme nach metabolischer Bestrahlung (Radionuklidtherapie)<sup>14</sup></li> <li>– Infiltrationstherapie durch Spritzen von Kortison bei Diskushernie</li> <li>– Tumoraufnahme für Berechnung der Bestrahlung mittels Linearbeschleuniger (Tomotherapie)</li> </ul>

<sup>14</sup> Gabe offener radioaktiver Substanzen in den Körper, die sich dann mit dem Stoffwechsel in einem bestimmten Organsystem gezielt verteilen; Anwendung hier bei diffusen Tochtergeschwüren (Metastasen) im Knochen und entzündlichen Gelenkerkrankungen (sog. Radiosynoviorthese) (Quelle: <http://www.uni-due.de/~lk0017/therapie.htm>)



Geräte	Tätigkeiten	Beobachtete Untersuchungen/Behandlungen
<b>Magnetresonanztomographie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kontrastmittelzugang legen, ev. EKG anschliessen</li> <li>– Der zu untersuchende Körperteil wird jeweils in einer speziell dafür geformten «Spule» platziert. Die Patienten/innen werden so bequem als möglich gelagert, damit sie sich möglichst nicht bewegen und keine zusätzlichen Bilder nötig werden.</li> <li>– Bedienung des Geräts</li> <li>– Genaue Eingrenzung und Auswahl des Bildausschnitts</li> <li>– Planung der Sequenzen auf den drei Ebenen axial, coronal und sagittal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufnahme eines Unterschenkels</li> <li>– Aufnahme eines Knies</li> <li>– Aufnahme von Brüsten</li> <li>– Aufnahme eines Schultergelenks</li> <li>– Aufnahme einer Prostata</li> </ul>
<b>Positronen-Emissionstomographie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vorbereitung und Überprüfung der zu injizierenden Substanzen (Radiopharmaka). Die Substanzen werden teilweise fertig angeliefert, teilweise werden sie nach Anweisung auch selber vorbereitet und in Spritzen aufgezogen.</li> <li>– Injektion von Radiopharmaka (ev. unter Belastung auf dem Fahrradergometer oder mittels Medikamenten) vor der Untersuchung im PET</li> <li>– Genaue Eingrenzung und Auswahl des Bildausschnitts</li> <li>– Bedienung des Geräts</li> <li>– Betreuung von mehreren Patienten gleichzeitig, da die Wartezeit nach der Injektion relativ lang ist</li> <li>– Instruktion von Pflegefachpersonen/Angehörigen wie mit radioaktiv strahlenden Patienten/innen umzugehen ist</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ganzkörperaufnahmen</li> <li>– Herzaufnahmen</li> </ul>
<b>Durchleuchtungsgerät</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vorbereitung einer sterilen Arbeitsfläche und des Materials</li> <li>– Assistenz der Radiologen/innen, Nuklearmedizinern/innen und/oder Kardiologen/innen bei der Untersuchung/Behandlung (enge Zusammenarbeit mit ihnen; Fachleute für MTRA arbeiten zu zweit)</li> <li>– Vorbereitung des/der Patient/in, des Materials und des Raums (steriles Umfeld)</li> <li>– Ev. Raum versiegeln, da bei SIRT Strahlung möglich ist</li> <li>– Ev. Verabreichung von Schmerzmitteln/Medikamenten</li> <li>– Eintrag der Strahlendosis im Untersuchungsprotokoll</li> <li>– Strahlenkontrolle aller anwesenden Personen und des Raums, Entsigelung des Raums</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Spritzen von Kontrastmittel in Gelenke vor Untersuchung im MRT</li> <li>– Selektive interne Radio-Therapie (SIRT); Verabreichung der SIR-Spheres® zur Behandlung bösartiger Lebertumore</li> <li>– Verschluss von Gefässen mittels Radiopharmaka (SIRT)</li> <li>– Angiografie: Ausdehnung von Gefässen mittels Kathetern</li> </ul>
<b>Linearbeschleuniger</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erstellung einer Fixierungsmaske/von Lagerungshilfen für den/die Patienten/in, welche bei jeder Bestrahlungssitzung benutzt wird, damit der/die Patient/in jedes Mal gleich positioniert ist und genau die Stelle des Tumors bestrahlt werden kann</li> <li>– Bildbearbeitung: Lokalisierung der Organe und empfindlichen Stellen um den Tumor und Berechnung der Strahlendosis und Behandlungsintensität. Dabei Zusammenarbeit mit oder Abgabe an Radiologe/in und Medizinphysiker/in, je nach Komplexität</li> <li>– Bei erster Bestrahlung Rücksprache mit Radiologe/in</li> <li>– Bedienung des Geräts (selbständige Bestrahlung)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bestrahlungen von Kehlköpfen</li> <li>– Bestrahlung eines Lungenflügels</li> <li>– Bestrahlung der Wirbelsäule</li> </ul>
<b>Densitometrie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bedienung des Geräts</li> <li>– Nachbearbeitung des Bildmaterials</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufnahmen der Knochendichte eines Rückgrats</li> <li>– Aufnahmen der Knochendichte einer Hüfte</li> </ul>
<b>Mammografie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Protokoll der Untersuchung ausfüllen und pathologische Auffälligkeiten dem/r Radiologen/in melden</li> <li>– Bedienung des Geräts</li> <li>– Vorbereitung des Ultraschalls für Radiologe/in, wenn nötig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diverse Brustaufnahmen</li> </ul>

Tabelle 17: Tätigkeiten von Fachleuten für MTRA nach Geräten



- *Administrative Tätigkeiten:* An einem weiteren Computer erfassen Fachleute für MTRA nach der Untersuchung die Leistungen (Bilderstellung, Punktionsmaterial und Kontrastmittel). Nebst der Bildarchivierung und dem Brennen auf CD werden die Bilder manchmal auch an die Radiologen/innen gesendet. In Spitälern werden zwischendurch angemeldete stationäre Patienten/innen in die Lücken des Tagesplans des Geräts eingeplant. Teilweise geschieht dies elektronisch, teils telefonisch mit den jeweiligen Stationen. Je nach Anzahl gleicher Geräte koordinieren sich Fachleute für MTRA untereinander, um bei Verspätungen oder Notfällen anstehende Untersuchungen/Behandlungen an anderen Geräten durchführen zu können. Materialbestellungen werden in den meisten Institutionen von einigen wenigen Fachleuten für MTRA durchgeführt, damit die Übersicht gewährleistet bleibt.
- *Betreuung der Studierenden und Auszubildenden:* Während der Praktika in der dreijährigen Ausbildung werden die Studierenden bei der Arbeit mit den Patienten/innen und an den Geräten angeleitet und arbeiten später selbständig unter Aufsicht. Dafür werden sie von den ausbildungsverantwortlichen Fachleuten für MTRA bei den verschiedenen Geräten eingeplant und es wird ihnen je nach Institution eine fixe Ansprechperson pro Gerät zugeteilt. Die ausbildungsverantwortlichen Fachleute für MTRA vermitteln theoretisches Wissen und stellen mit anschliessenden Übungen den Transfer in die Praxis sicher. Sie sind während der Praktika die Ansprechpersonen bei Fragen. Des Weiteren schätzen sie in regelmässigen Zeitabständen die Kompetenzen der Studierenden ein und nehmen eine Qualifikationsbeurteilung vor. Die Anzahl Studierende hängt mit der Grösse der Institution zusammen. In den beobachteten privaten Instituten werden nicht überall Studierende ausgebildet.
- *Kommunikation und Koordination mit Vertretenden verschiedener Berufsfelder:* Fachleute für MTRA sprechen sich mit den behandelnden/zuweisenden Ärzten/innen, den Befund gebenden Radiologen/innen sowie bei stationären Patienten/innen mit den Pflegefachpersonen sowie Personen des Rücktransports ab. Bei der Arbeit am Durchleuchtungsgerät arbeiten sie mit Radiologen/innen, Kardiologen/innen oder Nuklearmedizinern/innen zusammen und teilweise in den Operationssälen auch mit Chirurgen/innen und Fachpersonen von der Anästhesie. In der Radioonkologie kommen noch die Medizinphysiker/innen hinzu. Im Kapitel 6.5. finden sich weitere Ausführungen zur interprofessionellen Zusammenarbeit von Fachleuten für MTRA.
- *Qualitätskontrolle:* Darunter fallen die regelmässigen Überprüfungen der verschiedenen Geräte auf ihre Funktionstüchtigkeit als auch die verschiedenen Kontrollen nach jedem Zwischenschritt bei einer Untersuchung/Behandlung. Dazu zählt das Ausfüllenlassen von Fragebögen und Einverständniserklärungen durch die Patienten/innen vor der Untersuchung, die Kontrolle dieser Angaben zur Vermeidung von Zwischenfällen, die Kontrolle der Bilder und deren Vergleich mit dem Untersuchungsprotokoll bevor der/die Patient/in die Untersuchungs-/Behandlungsliege verlässt. In der Radioonkologie werden die Zwischenschritte bis und während der Bestrahlung mehrmals überprüft, damit keine falschen oder zu starken Bestrahlungen vorgenommen werden. In der Nuklearmedizin werden sämtliche radioaktiven Substanzen jeweils morgens vor

den Untersuchungen/Behandlungen überprüft. Generell erfassen Fachleute für MTRA nach Untersuchungen/Behandlungen die genaue Strahlungs-dosis, Uhrzeit, den/die ausführende/n Fachfrau/Fachmann für MTRA, das verwendete Material, die genaue Kontrastmitteldosis und/oder die injizierten Substanzen und allenfalls die beteiligten Ärzte/innen bei der Leistungserfassung.

## 6.5 Interprofessionelle Zusammenarbeit von Fachleuten für MTRA

Die begleiteten Fachleute für MTRA arbeiten hauptsächlich mit Radiologen/innen zusammen. Je nach Radiologe/in verfügen Fachleute für MTRA über mehr oder weniger Entscheidungskompetenzen bezüglich Änderungen beim Untersuchungsprotokoll und Beurteilung der Bildqualität.

Bei (therapeutischen) Angiografien assistieren Fachleute für MTRA den Radiologen/innen, Kardiologen/innen oder Nuklearmedizinern/innen bei der Behandlung und werden von ihnen als gleichgestellte Arbeitspartner/innen wahrgenommen und ihre Ratschläge und Einschätzungen von ihnen befolgt. Auf Anweisung der Ärzte/innen ist Fachleuten für MTRA auch das Spritzen von Schmerzmitteln erlaubt.

Ab- und Rücksprachen zu Untersuchungsprotokollen mit Spezialärzten/innen aus der Chirurgie, Anästhesie, Orthopädie, inneren Medizin und des Notfalls sowie mit Hausärzten/innen kommen je nach Grösse der Institution und ihren Abteilungen vor.

Zum erweiterten Arbeitsteam von Fachleuten für MTRA gehören ebenfalls Mitarbeitende der Administration, teilweise medizinische Praxisassistenten/innen.

Bei stationären Patienten/innen werden mit Fachleuten der Pflege Termine vereinbart, das Absetzen oder die Einnahme von Medikamenten oder Nahrung in Hinblick auf die radiologische Untersuchung/Behandlung besprochen. Ausserdem wird der korrekte Umgang mit radioaktiv strahlenden Patienten/innen beziehungsweise deren radioaktiven Ausscheidungen erklärt.

In der Radioonkologie gehören auch Medizinphysiker/innen zum erweiterten Arbeitsteam. Diese sind bei komplexeren Fällen für die Berechnung der Bestrahlungspläne zuständig, erklären den Studierenden gewisse Arbeitsschritte/Theorien, beheben Ausfälle an den Geräten und werden bei Abweichungen der gemessenen Bestrahlungsdosis mit den Vorgaben kontaktiert.

In der Nuklearmedizin bereiten teilweise Laboranten/innen derselben Institution die radioaktiven Substanzen vor, manchmal auch die Fachleute für MTRA selber und teilweise werden sie von externen Firmen geliefert. Bei therapeutischen Angiografien mit radioaktiven Substanzen kommt vor dem Verlassen des Behandlungsraums eine Person vom Labor und misst mit einem Geigerzähler die Strahlung an den Händen und Füßen der an der Untersuchung/Behandlung beteiligten Fachleute für MTRA und Ärzte/innen sowie auf den Behandlungsflächen. Fachleute für MTRA bieten die Laboranten/innen auf bzw. bestellen die Substanzen bei ihnen oder externen Zulieferfirmen.

Für die Bestimmung des Kreatininwerts vor CT-Untersuchungen werden teilweise biomedizinische Analytiker/innen benötigt.

Techniker/innen werden für die Behebung von Geräteausfällen hinzu gerufen, Informatiker/innen bei Ausfällen/Störungen der Computerprogramme.

Bei der Einführung von neuen Geräten erklären Applikationsspezialisten/innen den leitenden Fachleuten für MTRA die Funktionsweise des Geräts. Letztere geben dieses Wissen dann an ihr Team weiter.

Da in Spitälern viele verschiedene Berufsgruppen arbeiten, kommt es hier zu mehr Kontakt mit anderen Berufsfeldern als z.B. in privaten Instituten.

## 6.6 Herausforderungen der Fachleute für MTRA

In den Praktika während der Ausbildung eignen sich Fachleute für MTRA die Kompetenzen für den Umgang mit den Patienten/innen, für die Gerätebedienung, die administrativen Aufgaben und die interprofessionelle Zusammenarbeit an und vertiefen diese während ihrer Berufslaufbahn. Das brauche jeweils einige Jahre, um sich darin sicher zu fühlen. Im theoretischen Ausbildungsteil würden diese Aspekte eher am Rande behandelt, dort stehen die anatomischen Kenntnisse, der Strahlungsschutz und weitere Themen im Vordergrund.

Insbesondere der Kontakt mit den Patienten/innen stelle für Fachleute für MTRA eine grosse Herausforderung dar, da sie auf verschiedenste Personen mit den unterschiedlichsten Beschwerden eingehen, ihnen zuhören, ihre Ängste vor der Untersuchung/Behandlung oder der Diagnose nehmen und Trost geben, sie aber auch kompetent über den Untersuchungsablauf informieren müssten. Sensibilität, Empathie und psychologische Kenntnisse, aber auch Professionalität beim Umgang mit Patienten/innen seien wichtige Aspekte für Fachleute für MTRA. Gerade im Brustzentrum komme es zu einem sehr intimen Kontakt zwischen Fachleuten für MTRA und Patientinnen. In der Nuklearmedizin müssten sie aus Strahlenschutzgründen nach der Injektion der Radiopharmaka zu den Patienten/innen Distanz bewahren, ohne ihnen dabei ein unangenehmes Gefühl zu vermitteln. Die Betreuung der Patienten/innen müsste unter Zeitdruck und den steigenden Ansprüchen von gewissen Patienten/innen bewältigbar bleiben. Manchmal kämen Patienten/innen mit falschen Vorstellungen und/oder (fehlenden) Informationen zur Untersuchung/Behandlung. Fachleute für MTRA müssten trotz Zeitdruck gute Aufklärungsarbeit leisten. Nach erfolgter Untersuchung/Behandlung dürften sie den Patienten/innen keinerlei Auskünfte zu Resultaten der Untersuchung/Behandlung geben, obwohl sie meistens den Bildern entnehmen könnten, wie es um die Patienten/innen stehe. Dies könne manchmal schwierig sein und müsse gelernt werden. Der Kontakt zu Patienten/innen mit teilweise schwierigen Diagnosen oder Krankheiten erfordere von Fachleuten für MTRA auch ein Sich-abgrenzen-können. Fachleute für MTRA müssten exakt arbeiten, sei dies bei der optimalen Bestimmung des Bildausschnitts zur Eingrenzung der Strahlungsdosis, beim Abrechnen der Leistungen oder beim Einhalten der Hygienestan-

dards zur Vermeidung von Ansteckungen. Sie würden sich bezüglich Strahlenschutz und Ansprüchen der Ärzte/Ärztinnen nach grossflächigen Bildern in einem Spannungsfeld bewegen. Dazu komme oftmals der Zeitdruck. Der enorme technische Wandel fordere Fachleute für MTRA sich stets weiterzubilden und auch bei Mutterschaft keine längeren Pausen zu machen. Für die Bedienung der Gerätesoftware seien bei den meisten Geräten Englischkenntnisse von medizin(techn)ischen Fachbegriffen notwendig. Nebst der rasanten Weiterentwicklung von neuen Technologien und der Digitalisierung, seien in den letzten paar Jahren auch neue Untersuchungs- und Therapiemethoden, welche z.B. die Nuklearmedizin mit der Radioonkologie (Strahlentherapie) verbinden würden, zur Anwendung gekommen, wodurch vermehrt interdisziplinäre Zusammenarbeit gefragt sei.

Die Untersuchung werde von Fachleuten für MTRA nach vordefinierten Abläufen durchgeführt. Die Protokolle der Ärzte/innen müssten dazu führen, dass die Untersuchung die gewünschten Resultate liefere. Bei Bedarf müssten Fachleute für MTRA jedoch selbständig entscheiden und die Untersuchung anpassen, sollten sie im Topogramm oder durch das Gespräch mit dem/r Patienten/in Probleme woanders oder an zusätzlichen Stellen orten. In einigen Institutionen würden Radiologen/innen einen Blick auf die Bilder werfen, bevor der/die Patient/in von der Liege genommen werde und entscheiden, ob die Bilder für den Befund genügen. In anderen Institutionen verfügten Fachleute für MTRA über die Entscheidungskompetenz, selber zu beurteilen, ob die erstellten Bilder für den Befund genügen. Dafür müssten sie über sehr gute anatomische und pathologische Kenntnisse sowie räumliches Vorstellungsvermögen für die unterschiedlichen Ansichten der menschlichen Anatomie verfügen.

### **6.7 Unterschiede zu verwandten Berufen von Fachleuten für MTRA**

Medizinische Praxisassistenten/innen (MPA) dürfen in Arztpraxen Extremitäten und Thorax röntgen. In einem besuchten Spital assistieren Pflegefachpersonen Kardiologen/innen bei Coronar-Angiografien. Diese beiden Berufe führen nebst den Fachleuten für MTRA radiologische Tätigkeiten aus, verfügen jedoch über keine Sachkunde in Strahlenschutz und genügend Wissen zur Funktionsweise der Geräte. Im Unterschied zu Pflegefachpersonen nehmen Fachleute für MTRA keine pflegerischen Handlungen an Patienten/innen vor, haben aber ebenfalls Patientenkontakt. Ärzte/innen diverser Spezialgebiete führen Behandlungen mit dem Durchleuchtungsgerät oder Ultraschallgerät aus.

### **6.8 Umsetzung der Strahlenschutzbestimmungen**

Fachleute für MTRA schützen sich selbst vor der Strahlung hauptsächlich über räumliche Schutzmassnahmen wie mit Blei versehene Wände, Türen und Fenster sowie das Verlassen des Raums während der Untersuchung oder durch Abstand halten vom/von der Patienten/in nach dem Spritzen von radioaktiven Substanzen. Sie tragen ein Dosimeter, der monatlich in spezialisierte Labors eingeschickt wird, wo jede Messung ins persönliche Strahlenschutzbüchlein eingetragen wird. Nur bei erhöhten Werten werden Fachleute

für MTRA über den Wert informiert und müssen im Fall einer Überschreitung des gesetzlichen Grenzwerts von 20 Millisievert (in Ausnahmefällen 50 Millisievert) pro Jahr einige Zeit pausieren, bevor sie die Arbeit wieder aufnehmen dürfen.

Wenn Fachleute für MTRA während einer Untersuchung/Behandlung beim Durchleuchtungsgerät assistieren (z.B. bei Angiografien), tragen sie und die untersuchenden/behandelnden Ärzte/innen Bleischürzen und einen Schilddrüsenschutz sowie allenfalls eine Bleiglasbrille. Die Patienten/innen werden beim konventionellen Röntgen und bei einer Vorbereitungsinjektion ins Gelenk unter dem Durchleuchtungsgerät für eine nachfolgende Untersuchung mit dem MRT ebenfalls mit Bleischürzen geschützt. Je nach Spital werden Frauen ab 60 Jahren und Männer ab 65 Jahren nicht mehr mit Bleischürzen geschützt, da Strahlung erst auf lange Zeit Schäden anrichten würde. Beim konventionellen Röntgen schützen Fachleute für MTRA die Patienten/innen auch durch die optimale Positionierung bei der Untersuchung (z.B. wegschauen, Beine nicht unter den Untersuchungstisch halten etc.). Bei der Untersuchung/Behandlung mit den Geräten CT und MRT werde durch die optimale Auswahl des Bildausschnitts die Strahlendosis so klein als möglich gehalten. Einerseits müssen dabei die Wünsche der Befund gebenden Radiologen/innen berücksichtigt werden und der Bildausschnitt alle dafür notwendigen Informationen wiedergeben, andererseits seien die Fachleute für MTRA auch verpflichtet, aus Strahlenschutzgründen die Strahlendosis für die Patienten/innen so klein als möglich zu halten. In der Nuklearmedizin seien die Spritzen, welche radioaktive Substanzen enthalten, mit einem Bleimantel umhüllt und werden so kurz als möglich vor der Injektion aus der mit Blei abgeschirmten Zone genommen. Für radioaktiv kontaminiertes Material, inklusive Ausscheidungen der Patienten/innen, bestehen spezielle Behälter und Tanks, in welchen diese zum Abklingen aufbewahrt werden. Fachleute für MTRA tragen hier zusätzlich zum persönlichen Dosimeter einen Ring an einem Finger zur Messung der Strahlendosis. Zudem rotieren sie untereinander bei den verschiedenen Aufgaben, sodass alle in etwa gleich viel mit radioaktiv strahlenden Patienten/innen oder Substanzen in Kontakt seien. Sie halten Distanz zum/r Patienten/in. Geigerzähler zum Hineinstehen oder Abtasten zeigen verstrahlte Körperstellen, Kleidung und Schuhe an. Kontaminierte Hautstellen können abgewaschen werden, Kleidung und Schuhe müssen in einen separaten Abklingraum gestellt werden.

Schwangere oder stillende Fachfrauen für MTRA dürfen fast alle Aufgaben ausführen. Ausnahmen bilden für schwangere Fachfrauen für MTRA die Assistenz bei Angiografien unter dem Durchleuchtungsgerät sowie sämtliche Aufgaben an Patienten/innen in der Nuklearmedizin, im Operationssaal oder auf der Intensivpflegestation. In der Nuklearmedizin führen schwangere oder stillende Fachfrauen für MTRA vor allem administrative Arbeiten ausserhalb der Untersuchungs-/Behandlungsräume aus und/oder tragen ein zusätzliches Dosimeter auf Höhe des Bauches. Teilweise müssen schwangere Fachfrauen für MTRA ab einer bestimmten Schwangerschaftswoche keine Piket- und Nachtschichten mehr leisten, werden wegen der körperlichen Belastung beim Lagern der Patienten/innen früher krankgeschrieben und arbeiten auch nicht mehr alleine.

## 6.9 Zwischenfazit

Ausgehend von den Beobachtungsinterviews «Go Along» können keine Unterschiede zwischen HF- und FH-Absolventen/innen der MTRA-Ausbildung hinsichtlich der Aufgaben, Tätigkeiten sowie Kompetenzen ausgemacht werden, da sich die vier begleiteten HF-Absolventen/innen und die drei FH-Absolventen/innen nicht massgeblich unterscheiden. In den Deutschschweizer und Tessiner Institutionen waren gar keine Fachleute für MTRA mit einem Schweizerischen FH-Abschluss angestellt, in der Westschweiz einige Schweizer FH-Absolventen/innen, jedoch viele auch wie in der Deutschschweiz mit SRK- oder ausländischem Abschluss.

Bei der Durchführung der Go Alongs fiel den Beobachterinnen auf, dass Fachleute für MTRA über ein ausgezeichnetes räumliches Vorstellungsvermögen verfügen müssen sowie sehr gute anatomische Kenntnisse für das Verständnis der Bilder und ein technisches Flair benötigen. Sie müssen teamfähig sein sowie empathisch und kompetent mit den Patienten/innen umgehen können, stets den Strahlenschutz der Patienten/innen und von sich selber gewährleisten und auf einwandfreie Hygiene achten. Die zunehmende Komplexität und Schnelligkeit der Geräte verlangt enorme Flexibilität seitens der Fachleute für MTRA. Sie müssen mit dem steigenden Kostendruck im Gesundheitswesen respektive dessen Auswirkungen auf die Untersuchungsdauer umgehen können. Der Beruf der Fachleute für MTRA bringt den Umgang mit belastenden Situationen während der Arbeit durch schwer kranke Patienten/innen und tragische Schicksale mit sich, was seitens der Fachleute für MTRA eine hohe Selbstkompetenz erfordert. Dazu kommen die teilweise unregelmässigen Arbeitszeiten und Nacht- sowie Wochenendeinsätze wie in anderen Gesundheitsberufen.

## 7 Ergebnisse der Online-Befragung

### 7.1 Beschreibung der Stichprobe und Rücklauf

Im Rahmen der Online-Befragung der Arbeitgeber/innen wurden im Zeitraum August 2013 insgesamt 267 Spitäler eingeladen, an der Befragung teilzunehmen. Es handelte sich um eine Vollerhebung. Zusätzlich wurde eine gezielte Stichprobe von 42 privaten Instituten für medizinisch-technische Radiologie angeschrieben. Die Direktoren/innen bzw. Leitenden der Institutionen erhielten ein Link zum Fragebogen und wurden gleichzeitig ersucht, die Einladung zum Ausfüllen des Online-Fragebogens an leitende Fachleute für MTRA ihrer Institution weiterzuleiten. Die Gesamtzahl der leitenden Fachleute für MTRA, welche auf diesem Weg über die Online-Befragung informiert wurden, ist uns nicht bekannt. Die angeschriebenen Institutionen wurden zweimalig per E-Mail an die Befragung erinnert. Der Rücklauf der Spitäler lag bei 24%. Es handelt sich um verschiedene Spitaltypen (Universitätsspital, Regionalspital, Kantonsspital, Privatspital). Bei den angeschriebenen medizinisch-technischen Radiologieinstituten erzielten wir einen Rücklauf von 19%.<sup>15</sup> Insgesamt erhielten wir Antworten von 127 Personen: 62 Leitende von Institutionen (in der Regel Spitaldirektoren/innen oder Institutsleiter/innen, in wenigen Fällen Bereichsleiter/innen oder HR-Verantwortliche) und 65 leitende Fachleute für MTRA (vgl. Tabelle 18). Die Ergebnisse der Online-Befragung stützen sich auf Aussagen dieser zwei Zielgruppen und werden nachfolgend differenziert nach den beiden befragten Gruppen dargestellt.

Antwortende Zielgruppen der Online-Befragung	Anzahl	Prozent <sup>16</sup>
Leiter/innen der Institution (Direktion, HR, Abteilungsleitung)	62	49%
Leitende Fachleute für MTRA	65	51%
<b>Gesamt</b>	127	<b>100%</b>

Tabelle 18: Beschreibung der Stichprobe nach Funktion (n=127)

### 7.2 Angaben zu den Institutionen und leitenden Fachleuten für MTRA

Von den 62 befragten Leiter/innen der Institutionen gaben 29% an, dass mehr als 30 Fachleute für MTRA in ihrer Institution beschäftigt sind. Bei 16% der Institutsleiter/innen sind es 16-20 Angestellte und 42% der befragten Leiter/innen gaben an, in ihrer Institution weniger als 15 Fachleute für MTRA zu beschäftigen. Die Stichprobe umfasst demnach Arbeitgeber/innen für Fachleute MTRA mit unterschiedlicher Institutionsgrösse und unterschiedlichem Personalbestand von Fachleuten für MTRA (vgl. Tabelle 19).

<sup>15</sup> Zum Vergleich: Bei der Umfrage im Rahmen der Arbeitsmarktanalyse Fachleute für medizinisch-technische Radiologie (MTRA) aus dem Jahr 2011 lag der Rücklauf bei leitenden Fachleuten für MTRA bei 48%. Am SCAR Radiologic Technologist Survey (USA, 2002) nahmen von 1'742 Spitalabteilungsleiter/innen und 187 Leiter/innen ausserhalb der Spitäler, 112 Personen teil, was ein Rücklauf von 6% entspricht.

<sup>16</sup> Aufgrund von Rundungen ergeben die Gesamtprozent zum Teil nicht 100%.



Anzahl beschäftigter Fachleute für MTRA	Häufigkeit	Prozent	kumulierte Prozent
1-2	8	13%	13%
3-5	7	11%	24%
6-10	5	8%	32%
11-15	6	10%	42%
16-20	10	16 %	58%
21-29	8	13%	71%
mehr als 30	18	29%	100%
Gesamt	62	100%	

Tabelle 19: Anzahl beschäftigte Fachleute für medizinisch-technische Radiologie MTRA (Antworten der Leiter/innen der Institution, n=62)

In den Institutionen sind in der Regel Fachleute für MTRA mit verschiedenen Ausbildungshintergründen tätig. In rund 60% der befragten Institutionen arbeiten gemäss Angaben der Leiter/innen Fachleute für MTRA, welche über eine Ausbildung an der Höheren Fachschule (HF) verfügen. Ebenfalls in 60% der Institutionen sind Fachleute für MTRA mit einem ausländischen Ausbildungsabschluss tätig und in rund der Hälfte der Institutionen arbeiten Personen mit einer altrechtlichen Ausbildung des Schweizerischen Roten Kreuzes. Fachleute für MTRA mit Fachhochschulabschluss (FH) sind in 40% der Institutionen tätig (vgl. Tabelle 20).

Ausbildungshintergrund der beschäftigten Fachleute für MTRA	Anzahl	Prozent
Schweizerisches Rotes Kreuz (SRK)	34	55%
Höhere Fachschule (HF)	39	63%
Fachhochschule (FH)	25	40%
Ausländischer Ausbildungsabschluss	38	60%

Tabelle 20: Ausbildungshintergrund der in der Institution tätigen Fachleute für MTRA (Angaben der Leiter/innen der Institution; n=62)

Die folgende Tabelle verdeutlicht, dass nur in 16% der Institutionen der erreichten Stichprobe sowohl Fachleute für MTRA mit HF-Ausbildung als auch Fachleute für MTRA mit FH-Ausbildung tätig sind.

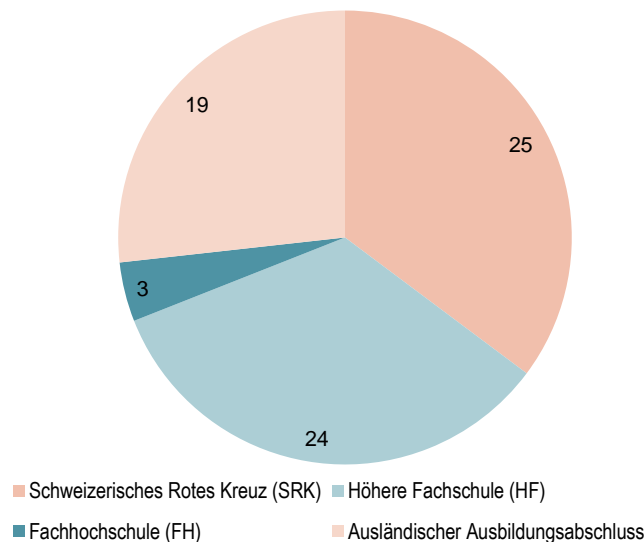
In der Institution tätige Fachleute für MTRA mit Ausbildung auf HF- und FH-Stufe			
	In der Institution sind Fachleute für MTRA mit FH-Ausbildung tätig.	In der Institution sind keine Fachleute für MTRA mit FH-Ausbildung tätig.	Gesamt
In der Institution sind Fachleute für MTRA mit HF-Ausbildung tätig.	10	29	39
In der Institution sind keine Fachleute für MTRA mit HF-Ausbildung tätig.	15	8	23
<b>Gesamt</b>	<b>25</b>	<b>37</b>	<b>62</b>

Tabelle 21: Ausbildungshintergrund der in der Institution tätigen Fachleute für MTRA auf Stufe HF und Stufe FH (Angaben der Leiter/innen der Institutionen; n=62)



Die leitenden Fachleute für MTRA verfügen über unterschiedliche Ausbildungen. Einige leitende Fachleute MTRA gaben mehrere Ausbildungsabschlüsse an, zum Beispiel nannten sechs Personen eine Ausbildung SRK und einen HF-Abschluss (vgl. Figur 8).

### Ausbildungshintergrund der befragten leitenden Fachleute für MTRA



econcept

Figur 8: Zusammensetzung der antwortenden leitenden Fachleute für MTRA nach Ausbildung (n=63)

### 7.3 Heutige Aufgaben und Tätigkeiten der Fachleuten für MTRA

Sowohl Leiter/innen der Institutionen als auch leitende Fachleute für MTRA waren mehrheitlich der Meinung, dass Fachleute für MTRA mit neuen technologischen Entwicklungen Schritt halten und den Anforderungen neuer Geräte gerecht werden müssten (vgl. Tabelle 22).

**«Bitte geben Sie an, inwiefern folgende Aussage zum Beruf Fachmann/Fachfrau für medizinisch-technische Radiologie MTRA zutrifft: Fachleute für MTRA müssen mit neuen technologischen Entwicklungen Schritt halten und den Anforderungen neuer Geräte gerecht werden.»**

	trifft zu		trifft eher zu		trifft eher nicht zu		trifft nicht zu		Gesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
<b>Leiter/innen der Institution</b>	56	90%	5	8%	1	2%	0	0%	62	100%
<b>Leitende Fachleute für MTRA</b>	61	95%	3	5%	0	0%	0	0%	64	100%
<b>Gesamt</b>	117	93%	8	6%	1	1%	0	0%	126	100%

Tabelle 22: Angaben betreffend Aufrechterhaltung und laufender Weiterentwicklung technologischer Kenntnisse um neuen technologischen Entwicklungen und neuen Geräten gerecht zu werden (n=126)

Die Tätigkeit eines/einer Fachmanns/Fachfrau für MTRA wurde von nahezu allen antwortenden Personen als eine (eher) interessante Tätigkeit eingeschätzt. Der Beruf böte gemäss Angaben von 91% der Institutsleiter/innen und leitenden Fachleute für MTRA (eher)

sichere und gesunde Arbeitsbedingungen (vgl. Tabelle 37, Anhang S. 92). Nur rund die Hälfte der befragten Institutsleiter/innen und leitenden Fachleute für MTRA waren (eher) der Meinung, dass der Beruf Fachmann/Fachfrau für MTRA Aufstiegsmöglichkeiten böte, während die andere Hälfte der antwortenden Personen dies (eher) nicht bestätigen konnte (Tabelle 35, Anhang S. 91). Die Aufgaben von Fachleuten für MTRA würden gemäss 97% der befragten Personen (eher) viel Verantwortungsbewusstsein erfordern (vgl. Tabelle 36, Anhang S. 92). In der Praxis gebe es diverse Verantwortungsbereiche und leitende Aufgaben, welche von Fachleuten für MTRA übernommen werden könnten. Nachfolgend die häufigsten Nennungen der leitenden Fachleute für MTRA:

- Teamleitung, Personalführung
- Personalrekrutierung
- Ausbildung von Studierenden, Praktikanten/innen und neuen Mitarbeiter/innen
- Organisation von Weiterbildungen
- Koordinations- und Infrastrukturaufgaben
- Verantwortung für Strahlenschutz
- Verantwortung für Hygiene
- Qualitätsmanagement

Unterschiede zwischen Fachleuten für MTRA mit unterschiedlichem Ausbildungshintergrund hinsichtlich der Übernahme von Verantwortungsbereichen und leitenden Aufgaben gebe es gemäss Angaben von 70% der antwortenden leitenden Fachleute für MTRA keine. Einige Personen nannten Unterschiede zwischen Fachleuten für MTRA nach Ausbildungshintergrund. Dabei handelte es sich um Einschätzungen der Befähigung der Fachleute für MTRA, die folgende Einzelnennungen umfassten:

- Absolventen/innen einer HF würden bessere Grundvoraussetzungen mitbringen und mehr Verantwortung und Führung übernehmen, die Einarbeitungszeiten seien kürzer als bei anderen Fachleuten für MTRA.
- FH-Absolventen/innen würden sich durch höhere kognitive Fähigkeiten als HF-Absolventen/innen auszeichnen, mehr Expertise mitbringen, bräuchten jedoch längere Einarbeitungszeiten, da die Grundbildung theoretischer gestaltet sei.

#### **7.4 Komplexität des Arbeitsumfeldes**

Die antwortenden Personen stimmten mit 93% (eher) der Aussage zu, dass einzelne Arbeitsprozesse im Arbeitsalltag der Fachleute für MTRA zunehmend komplexer werden würden. Es zeigt sich ein Unterschied zwischen der Einschätzung der Institutsleiter/innen und jener der leitenden Fachpersonen für MTRA: Die leitenden Fachleute für MTRA vertraten häufiger die Meinung, dass die Arbeitsprozesse im Arbeitsalltag der Fachleute für MTRA komplexer werden würden (vgl. Tabelle 23). Die befragten Institutsleiter/innen und leitenden Fachleute für MTRA wurden auch danach gefragt, wie viel Prozent der Prozesse im Arbeitsalltag von Fachleuten für MTRA aus ihrer Sicht in Zukunft komplexer werden würden. Die Angaben der antwortenden Personen verdeutlichen, dass mehr als die Hälfte

te (55%) der Institutsleiter/innen davon ausgingen, dass bis zu 40% der Prozesse zunehmend komplexer werden würden, während 45% der befragten Personen schätzten, dass mehr als 50% aller Prozesse im Arbeitsumfeld der Fachleute für MTRA komplexer werden würden (detaillierte Angaben finden sich in Tabelle 34, Anhang A-5, S. 91).

«Bitte geben Sie an, inwiefern folgende Aussage zum Beruf Fachmann/Fachfrau für medizinisch-technische Radiologie MTRA zutrifft: Einzelne Arbeitsprozesse im Arbeitsalltag der Fachleute für MTRA gestalten sich zunehmend komplexer.»

	trifft zu		trifft eher zu		trifft eher nicht zu		trifft nicht zu		Gesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
<b>Leiter/innen der Institution</b>	28	46%	26	43%	6	10%	1	2%	61	100%
<b>Leitende Fachleute für MTRA</b>	47	73%	15	23%	1	2%	1	2%	64	100%
<b>Gesamt</b>	75	60%	41	33%	7	6%	2	2%	125	100%

Tabelle 23: Einstellung betreffend Komplexität von Arbeitsprozessen im Alltag der Fachleute für MTRA (n=125)

## 7.5 Berufliche Weiterbildung

Ein Ergebnis der Online-Befragung unterstreicht den Stellenwert von beruflicher Weiterbildung für Fachleute für MTRA: Von den befragten Personen waren 77% (eher) der Meinung, dass laufende Weiterbildung für die Arbeit eines Fachmannes für MTRA wichtig sei (vgl. Tabelle 24). Die Mehrheit (83%) der befragten Institutsleiter/innen und leitenden Fachleute für MTRA war zudem (eher) der Meinung, dass diverse Weiterbildungsmöglichkeiten bestehen würden (vgl. Tabelle 46, S. 95). Mehr als die Hälfte der antwortenden Institutsleiter/innen und leitenden Fachleute für MTRA (61%) gaben an, dass es aus ihrer Sicht (eher) genügend Weiterbildungsmöglichkeiten für Fachleute für MTRA gebe. Hingegen gebe es gemäss Antworten von 29% der Personen (eher) nicht genügend Weiterbildungsmöglichkeiten für Fachleute für MTRA (Tabelle 47, S. 96).

«Bitte geben Sie an, inwiefern folgende Aussage zum Beruf Fachmann/Fachfrau für medizinisch-technische Radiologie MTRA zutrifft: Für die Arbeit als Fachfrau/Fachmann für MTRA ist es wichtig, sich laufend weiter zu bilden.»

	trifft zu		trifft eher zu		trifft eher nicht zu		trifft nicht zu		Gesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
<b>Leiter/innen der Institution</b>	43	69%	17	27%	1	2%	1	2%	62	100%
<b>Leitende Fachleute für MTRA</b>	53	83%	10	16%	1	2%	0	0%	64	100%
<b>Gesamt</b>	96	76%	27	21%	2	2%	1	1%	126	100%

Tabelle 24: Einschätzung der Wichtigkeit von Weiterbildung für Fachleute für MTRA (n=126)

## 7.6 Aufgaben und Tätigkeiten von Fachleuten für MTRA in fünf Jahren

Gemäss 57% aller antwortenden Personen würden sich die Anforderungen an Fachleute für MTRA in Zukunft (eher) verändern (Tabelle 25). Die Personen, die (eher) von markanten Veränderungen der Arbeitsanforderungen an Fachleute für MTRA ausgingen, wurden ersucht, einzuschätzen, wie gross der Anteil der Anforderungen an Fachleute für MTRA sei, welcher sich in Zukunft ändern werde. Aus Sicht von rund der Hälfte der antwortenden Personen liege der Anteil zwischen 5% und 40% während die andere Hälfte der antwortenden Personen eine Schätzung von 50% bis 100% erwarteten Veränderungen angab (vgl. Tabelle 40, Anhang, S. 93).

«Werden sich aus Ihrer Sicht die Anforderungen an Fachleute für MTRA in Zukunft markant verändern?»											
	Ja		eher ja		eher nein		nein		Gesamt		
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	
<b>Leiter/innen der Institution</b>	10	19%	21	40%	19	36%	3	6%	<b>53</b>	<b>100%</b>	
<b>Leitende Fachleute für MTRA</b>	16	28%	27	47%	14	24%	1	2%	<b>58</b>	<b>100%</b>	
<b>Gesamt</b>	26	<b>14%</b>	48	<b>43%</b>	33	<b>30%</b>	4	<b>4%</b>	<b>111</b>	<b>100%</b>	

Tabelle 25: Einschätzung zur markanten Veränderung von Anforderungen an Fachleute für MTRA (n=111)

Mehr als die Hälfte der antwortenden Institutsleiter/innen und leitenden Fachleute für MTRA gab an, (eher) davon auszugehen, dass sich die Arbeitsmittel (Geräte) im Beruf MTRA in den nächsten fünf Jahren ändern würden (vgl. Tabelle 41, Anhang S. 93). Hingegen werden keine Veränderungen betreffend der Hauptbereiche erwartet, in denen Fachleute für MTRA tätig sind: Der grösste Teil der Befragten (98%) ging (eher) davon aus, dass Fachleute für MTRA in fünf Jahren weiterhin mehrheitlich in den Bereichen diagnostische Radiologie, Radioonkologie und Nuklearmedizin arbeiten würden (vgl. Tabelle 42, Anhang S. 93). Das fächerübergreifende Arbeiten werde jedoch aus Sicht der befragten Institutsleiter/innen und leitenden Fachpersonen für MTRA an Bedeutung gewinnen: 76% der antwortenden Personen gaben an, dass fächerübergreifendes Arbeiten zukünftig (eher) bedeutsamer werden würde (vgl. Tabelle 43, Anhang S.94). Dies konkretisierten die zustimmenden Personen mit einer Schätzung, welcher Anteil der Arbeitstätigkeiten aus ihrer Sicht zukünftig im fächerübergreifenden Arbeiten bestehen werde: Die Hälfte der befragten leitenden Fachleute für MTRA und Institutsleiter/innen schätzte, dass zukünftig zwischen 5% und 25% der Arbeiten fächerübergreifend sein würden. Weitere 40% der antwortenden Personen gaben an, dass aus ihrer Sicht 30% - 60% der Arbeiten fächerübergreifend sein würden und 10% der Personen waren der Meinung, dass 65% - 100% der Arbeiten von Fachleuten für MTRA zukünftig im fächerübergreifenden Arbeiten bestehen würden (vgl. Tabelle 44, S. 94).

Die Institutsleiter/innen und leitenden Fachleute für MTRA nannten in Form offener Antworten weitere Aspekte, welche sich im Berufsalltag von Fachleuten für MTRA zukünftig ändern würden. Am häufigsten wurden die folgenden Aspekte genannt (vgl. Tabelle 45, Anhang S.95):

- IT-Wissen (u.a. elektronische Datenverarbeitung, Bildnachbearbeitung)
- Übernahme von mehr Verantwortung
- Mehr Expertise in einzelnen Modalitäten/Fachkompetenz/Vernetztes Denken
- Neue und komplexere Behandlungen/Untersuchungen
- Patienten/innenbetreuung
- Medizinisches Fachwissen (z.B. Pathologie)
- Umgang mit Zeitdruck
- Prozessoptimierung, effizientes Arbeiten
- Koordination/Organisation/Kommunikation
- Komplexere Gerätebedienung, höhere Achtsamkeit
- Risiko- und Qualitätsmanagement, Qualitätskontrolle an den Geräten

Die Antworten verdeutlichen, dass mit den erwarteten Veränderungen bereits Kompetenzanforderungen an die Fachleute für MTRA verknüpft wurden, z.B. Bereitschaft zur Verantwortungsübernahme, Achtsamkeit bei der Bedienung von Geräten, Fachkompetenz und vernetztes Denken. Im nächsten Abschnitt folgen Ergebnisse zur Einschätzung der Kompetenzen von Ausbildungsabsolventen/innen HF und FH.

### 7.7 Kompetenzanforderungen an Fachleute für MTRA

Die heutige Ausbildungsqualität der Fachleute für MTRA entspreche für 85% aller Befragten (eher) den Bedürfnissen ihrer Institution (Tabelle 26). 72% der antwortenden Personen schätzten die Kompetenzen bei der Bedienung von Geräten der Ausbildungsabsolventen/innen MTRA (HF und FH) bei Berufseintritt als eher gut ein und weitere 14% der Leiter/innen der Institutionen und leitenden Fachleute für MTRA schätzten die Kompetenzen als gut ein. Nur 15% der befragten Personen gaben an, dass die Kompetenzen der Ausbildungsabsolventen/innen (eher) nicht den Bedürfnissen der Institution entsprächen. Nachfolgende Tabelle gibt die Antworten wieder.

«Bitte geben Sie an, wie stark Sie den folgender Aussage zustimmen: Die heutige Ausbildungsqualität der Fachleute für MTRA entspricht den Bedürfnissen meiner Institution.»											
	stimme zu		stimme eher zu		stimme eher nicht zu		stimme nicht zu		Gesamt		
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	
<b>Leiter/innen der Institution</b>	13	24%	33	61%	6	11%	2	4%	54	100%	
<b>Leitende Fachleute für MTRA</b>	21	36%	29	50%	6	10%	2	3%	58	100%	
<b>Gesamt</b>	34	30%	62	55%	12	11%	4	4%	112	100%	

Tabelle 26: Beurteilung der heutigen Ausbildungsqualität der Fachleute für MTRA (n=112)

Differenziert nach verschiedenen Kompetenzbereichen, zeigt sich folgendes Bild:

- *Bedienung von Geräten:* Die Kompetenzen der Ausbildungsabsolventen/innen bei der Bedienung von Geräten schätzten 72% der Leiter/innen der Institutionen und leitenden Fachleute für MTRA als eher gut und 14% als gut ein, während 14% der antwor-

tenden Personenangaben, dass die Kompetenzen eher nicht gut wären (vgl. Tabelle 49, Anhang, S. 96).

- *Betreuung von Patienten/innen*: Bei der Betreuung von Patienten/innen waren die antwortenden Personen mehrheitlich der Meinung, dass Ausbildungsabsolventen/innen kompetent seien: 72% der Befragten schätzten die Kompetenz der Ausbildungsabsolventen/innen MTRA (HF und FH) bei der Betreuung von Patienten/innen als eher gut ein und weitere 20% bewerteten diese Kompetenz als sehr gut (vgl. Tabelle 50, Anhang S. 97).
- *Strahlenschutz*: 91% der antwortenden Institutsleiter/innen und leitenden MTRA gaben an, dass die Kompetenzen der Ausbildungsabsolventen/innen MTRA (HF und FH) bezüglich Strahlenschutzes bei Berufseintritt eher bis sehr gut seien.

#### *Anteil Theorie-Praxis in den Ausbildungen an der HF und FH*

- *Höhere Fachschule*: Gemäss 56% der leitenden Fachleute für MTRA sei der Theorie-Praxis-Anteil in der HF-Ausbildung angemessen. 32% der Personen gaben an, dass aus ihrer Sicht mehr Praxis nötig wäre, während 12% mehr Theorie nötig fänden.
- *Fachhochschule*: Rund die Hälfte (52%) der leitenden Fachleute für MTRA befand, dass der Theorie-Praxis-Anteil in der FH-Ausbildung angemessen sei während 48% der antwortenden leitenden Fachleute für MTRA mehr Praxis bevorzugen würden. Niemand gab an, dass mehr Theorie nötig sei (vgl. Tabelle 53, S.97).

## **7.8 Löhne von Fachleuten für MTRA**

Leiter/innen der Institution vertraten vermehrt die Meinung, dass die Tätigkeit als Fachfrau/Fachmann für MTRA gut bezahlt sei. Gemäss 72% der antwortenden Institutsleiter/innen sei die Tätigkeit (eher) gut bezahlt, während 28% angaben, dass dies aus ihrer Sicht (eher) nicht zutrefte. 48% der leitenden Fachleute für MTRA gaben an, dass die Tätigkeit der Fachleute für MTRA gut bezahlt sei während 58% angaben, dass die Tätigkeit (eher) nicht gut bezahlt sei (vgl. Tabelle 54-Tabelle 57, S. 98f).

- *Keine Unterschiede zwischen Löhnen der Fachleute für MTRA FH-HF*: Die Mehrheit der antwortenden Personen gab an, dass der Einstiegslohn von Fachleuten für MTRA mit HF-Abschluss in ihrer Institution sich nicht vom Einstiegslohn der Fachleute für MTRA mit FH-Abschluss unterscheiden würde.
- *Tendenziell tiefere Löhne von Fachleuten für MTRA im Vergleich zur Pflege*: Die Löhne von Fachleuten für MTRA im Vergleich zu den Löhnen von Fachpersonen Pflege mit gleichem Ausbildungsniveau und gleicher Berufserfahrung wurden von 42% der Leiter/innen der Institution als (eher) höher eingeschätzt. Im Gegenzug dazu schätzten mehr leitende Fachleute für MTRA (46%) die Löhne im Vergleich zu dipl. Fachpersonen Pflege tiefer ein.

- *Löhne der Fachleute für MTRA im Vergleich zu biomedizinischen Analytiker/innen:* Die Mehrheit der antwortenden Personen vertritt nicht die Meinung, dass die Löhne von Fachleuten für MTRA im Vergleich zu biomedizinischen Analytiker/innen höher seien. Insbesondere gilt diese Einschätzung für 58% der leitenden Fachleute für MTRA. Unter den Leitern/innen der Institution waren 38% der Meinung, dass die Löhne von Fachleuten für MTRA eher höher ausfallen würden, als diejenigen von biomedizinischen Analytikern/innen.

## 7.9 Arbeitsmarktbedarf

### *Anforderungen des Arbeitsmarktes*

*Einschätzung der Ausbildungsabsolventen/innen HF:* Die Mehrheit der antwortenden Personen (59%) vertritt die Ansicht, dass die Absolvierenden der Ausbildung zum/r Fachmann/Fachfrau für MTRA HF den heutigen und zukünftigen Anforderungen des Arbeitsmarktes (eher) entsprechen und genügen würden, während 41% angaben, dass die Ausbildungsabsolventen/innen der HF den heutigen und zukünftigen Anforderungen (eher) nicht genügen würden (vgl. Tabelle 27). Dieser Befund deckt sich jedoch nicht mit den Ergebnissen der Interviews und Go Alongs in der Praxis.

«Entsprechen und genügen die Absolvierenden der heutigen Ausbildung Fachmann/Fachfrau für MTRA HF den heutigen und zukünftigen Anforderungen des Arbeitsmarktes?»										
	Ja		eher ja		eher nein		nein		Gesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
<b>Leiter/innen der Institution</b>	9	19%	20	42%	15	31%	4	8%	48	100%
<b>Leitende Fachleute für MTRA</b>	12	23%	18	35%	15	29%	7	14%	52	100%
<b>Gesamt</b>	21	21%	38	38%	30	30%	11	11%	100	100%

Tabelle 27: Beurteilung des Leistungsniveaus von Absolvierenden der heutigen Ausbildung Fachmann/Fachfrau für MTRA HF (n=100)

*Einschätzung der Ausbildungsabsolventen/innen FH:* 86% der antwortenden Institutsleiter/innen und leitenden Fachleuten für MTRA waren der Meinung, dass die Absolvierenden der heutigen Ausbildung zum/r Fachmann/Fachfrau für MTRA FH den heutigen und zukünftigen Anforderungen des Arbeitsmarktes (eher) entsprechen und genügen würden, während 14% der antwortenden Personen angaben, die Ausbildung an der FH würde den Anforderungen des heutigen und zukünftigen Arbeitsmarktes (eher) nicht genügen (vgl. Tabelle 28). Immerhin zwanzig Personen konnten zur den Absolventen/innen der Fachhochschulen keine Aussage machen.

<b>«Entsprechen und genügen die Absolvierenden der heutigen Ausbildung zum/zur Fachmann/Fachfrau für MTRA FH den heutigen und zukünftigen Anforderungen des Arbeitsmarktes?»</b>											
	Ja		eher ja		eher nein		nein		Gesamt		
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	
<b>Leiter/innen der Institution</b>	15	33%	22	49%	5	11%	3	7%	45	100%	
<b>Leitende Fachleute für MTRA</b>	15	43%	17	49%	0	0%	3	9%	35	100%	
<b>Gesamt</b>	30	38%	39	49%	5	6%	6	8%	80	100%	

Tabelle 28: Beurteilung des Leistungsniveaus von Absolvierenden der heutigen Ausbildung Fachmann/Fachfrau für MTRA FH (n=80)

### *Gleichgewicht von Angebot und Nachfrage*

Gemäss der Mehrheit der antwortenden Personen (83%) seien Angebot und Nachfrage auf dem Arbeitsmarkt für Fachleute für MTRA nicht oder eher nicht im Gleichgewicht. Dabei unterscheiden sich die Einschätzungen der Fachleute für MTRA nicht von den Einschätzungen der Institutsleiter/innen.

<b>«Bitte geben Sie an, wie stark Sie den folgender Aussage zustimmen: Auf dem Arbeitsmarkt für Fachleute für MTRA sind das Angebot und die Nachfrage heute im Gleichgewicht.»</b>											
	stimme zu		stimme eher zu		stimme eher nicht zu		stimme nicht zu		Gesamt		
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	
<b>Leiter/innen der Institution</b>	1	2%	12	24%	17	33%	21	41%	51	100%	
<b>Leitende Fachleute für MTRA</b>	0	0%	6	11%	16	29%	34	61%	56	100%	
<b>Gesamt</b>	1	1%	18	17%	33	31%	55	52%	107	100%	

Tabelle 29: Beurteilung von Angebot und Nachfrage auf dem Arbeitsmarkt für Fachleute für MTRA (n=107)

Mehr als die Hälfte (53%) der antwortenden Personen gab an, aktuell Bedarf nach weiteren Fachleuten für MTRA zu haben, während 47% der antwortenden Personen keinen aktuellen Bedarf an weiteren Fachleuten für MTRA äusserten (vgl. Tabelle 58, Anhang S. 99). Wenn in den Institutionen Stellen für Fachleute für MTRA besetzt werden müssen, so könnten diese laut Angaben von 26% der Institutsleiter/innen und leitenden Fachleute für MTRA innert nützlicher Frist besetzt werden. Hingegen äusserten 75% der antwortenden Personen dass dies (eher) nicht zutrefe: Stellen für Fachleute für MTRA könnten nicht immer innert nützlicher Frist besetzt werden (vgl. Tabelle 59, S. 99).

Die Mehrheit der antwortenden Institutsleiter/innen und leitenden Fachleute für MTRA (64%) erwartete, dass in den kommenden fünf Jahren vermehrt neue Fachleute für MTRA eingestellt werden würden während 33% angaben, dass die Nachfrage aus ihrer Sicht etwa auf dem gleichen Niveau wie bisher bleiben werde (vgl. Tabelle 30).



«Wie wird sich aus Ihrer Sicht die Nachfrage nach Fachleuten für MTRA quantitativ entwickeln?»									
	Die Nachfrage bleibt in etwa auf dem gleichen Niveau wie bisher.		Ich erwarte, dass in den kommenden fünf Jahren vermehrt neue Fachleute für MTRA eingestellt werden.		Ich erwarte, dass in den kommenden fünf Jahren weniger neue Fachleute für MTRA eingestellt werden.		Gesamt		
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	
<b>Leiter/innen der Institution</b>	24	42%	33	58%	0	0%	57	100%	
<b>Leitende Fachleute für MTRA</b>	14	24%	41	70%	4	7%	59	100%	
<b>Gesamt</b>	38	33%	74	64%	4	3%	116	100%	

Tabelle 30: Beurteilung der quantitativen Entwicklung von Nachfrage nach Fachleuten für MTRA (n=116)

81% der antwortenden Personen gaben an, dass in den kommenden fünf Jahren die Anforderungen (Kompetenzen) an die Fachleute für MTRA steigen würden. Hingegen äuserten sich 20% der Institutsleiter/innen und leitenden Fachleute für MTRA dahingehend, dass der qualitative Bedarf – im Sinne von Kompetenzen – in etwa auf dem gleichen Niveau wie bisher bleiben werde.

«Wie schätzen Sie den qualitativen Bedarf (im Sinne von Berufskompetenzen) an Arbeitskräften in den kommenden fünf Jahren ein?»									
	Der qualitative Bedarf (Kompetenzen) bleibt in etwa auf dem Niveau wie bisher.		Ich erwarte, dass in den kommenden fünf Jahren die Anforderungen (Kompetenzen) an die Fachleute für MTRA steigen werden.		Ich erwarte, dass in den kommenden fünf Jahren die Anforderungen (Kompetenzen) an die Fachleute MTRA für abnehmen werden.		Gesamt		
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	
<b>Leiter/innen der Institution</b>	14	25%	43	75%	0	0%	57	100%	
<b>Leitende Fachleute für MTRA</b>	8	14%	51	86%	0	0%	59	100%	
<b>Gesamt</b>	22	19%	94	81%	0	0%	116	100%	

Tabelle 31: Einschätzung des qualitativen Bedarfs an Arbeitskräften in den kommenden fünf Jahren (n=116)

Jene Personen, die davon ausgingen, dass die Anforderungen an Fachleute für MTRA in den kommenden Jahren steigen würden, fragten wir danach, wie die hohen Anforderungen an Fachleute für MTRA in Zukunft erfüllt werden können. 67% der antwortenden Personen stimmten der Aussage zu, dass die Ausbildung besser auf die Anforderungen der Praxis vorbereiten müsse und ebenfalls 67% der Institutsleiter/innen und leitenden Fachleute für MTRA gaben an, dass Fachleute für MTRA vermehrt Weiterbildungen besuchen müssten, um den Anforderungen auch in Zukunft gerecht zu werden (vgl. Tabelle 60 und Tabelle 61, Anhang, S. 99).

Die befragten Institutsleiter/innen und leitenden Fachleute für MTRA äusserten sich mehrheitlich (77%) dahingehend, dass derzeit nicht genügend Fachleute für MTRA ausgebildet würden, um den Bedarf des Arbeitsmarktes für die nächsten fünf Jahre zu decken. 23% der antwortenden Personen sahen keine Lücke betreffend des Angebots an Fachleuten für MTRA auf dem Arbeitsmarkt (vgl. Tabelle 32).

«Werden aus Ihrer Sicht genügend Fachleute für MTRA ausgebildet, um den Bedarf des Arbeitsmarktes für die nächsten fünf Jahre zu decken?»											
	Ja		eher ja		eher nein		nein		Gesamt		
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	
<b>Leiter/innen der Institution</b>	0	0%	16	30%	21	40%	16	30%	53	100%	
<b>Leitende Fachleute für MTRA</b>	3	5%	6	11%	20	35%	28	49%	57	100%	
<b>Gesamt</b>	3	3%	22	20%	41	37%	44	40%	110	100%	

Tabelle 32: Beurteilung der Anzahl ausgebildeten Fachleute für MTRA, die den Bedarf des Arbeitsmarktes für die nächsten fünf Jahre decken (n=110)

## 7.10 Zwischenfazit

Der Beruf Fachmann/Fachfrau für MTRA ist gemäss den Einschätzungen der antwortenden Institutsleiter/innen und leitenden Fachleute für MTRA interessant, er bringt in einem begrenzten Rahmen Aufstiegschancen mit sich und erfordert Kompetenzen sowohl bei der Patienten/innenbetreuung als auch bei der Bedienung von Geräten. Die Kompetenzen der Ausbildungsabsolventen/innen, sowohl der HF-Absolventen/innen als auch der FH-Absolventen/innen bei der Bedienung von Geräten und bei der Patienten/innenbetreuung werden mehrheitlich als gut eingeschätzt. Aktuell wird die Ausbildungsqualität sowohl an HF als auch im Bachelorstudium den Bedürfnissen der Arbeitgeber/innen gerecht.

Die Institutsleiter/innen und leitenden Fachleute für MTRA gehen davon aus, dass sich das Arbeitsumfeld der Fachleute für MTRA in Zukunft verändern wird und dies auch neue Kompetenzanforderungen mit sich bringen wird. Deshalb muss in Zukunft zum einen die Ausbildung besser auf die Anforderungen der Praxis vorbereiten und zum anderen werden in der Praxis tätige Fachleute für MTRA vermehrt Weiterbildungen besuchen müssen, um den Anforderungen gerecht zu werden. Der beruflichen Weiterbildung kommt ein hoher Stellenwert zu. Das Weiterbildungsangebot wird als breit gefächert eingeschätzt, jedoch sieht auch ein nicht zu vernachlässigender Teil der Institutsleiter/innen und leitenden Fachleute für MTRA einen Mangel an Weiterbildungsmöglichkeiten.

Was den quantitativen Bedarf des Arbeitsmarktes betrifft, so weisen die Ergebnisse der Online-Befragung darauf hin, dass Angebot und Nachfrage aktuell nicht im Gleichgewicht sind, ausgeschriebene Stellen nicht immer innert nützlicher Frist besetzt werden können und mehrheitlich die Befürchtung besteht, dass nicht genügend Fachleute für MTRA ausgebildet werden, um den Bedarf der nächsten fünf Jahre zu decken.

## 8 Beantwortung der Fragestellungen

### 8.1 Beantwortung der Fragestellungen zum Tätigkeitsfeld

#### *Allgemeine Aufgaben der Fachleute für MTRA*

*Welche allgemeinen Aufgaben (Bsp. administrative Aufgaben) haben Fachleute für MTRA (HF/Bachelor) in ihren Fachbereichen und Institutionen?*

Fachleute für medizinisch-technische Radiologie (MTRA) sind für die fachkompetente Überwachung und Betreuung von Patienten/innen zuständig sowie für die Durchführung von Untersuchungen mittels bildgebender Verfahren, ionisierender Strahlung und elektromagnetischer Felder. Zu den allgemeinen Aufgaben von Fachleuten MTRA zählen überdies administrative Aufgaben, Qualitätsmanagement, Koordination und Kommunikation im interprofessionellen und interdisziplinären Team sowie die Ausbildung und Betreuung von auszubildenden Fachleuten für medizinisch-technische Radiologie. Je nach Fachbereich unterscheiden sich die Verantwortungsbereiche und Aufgaben: In der Nuklearmedizin bereiten Fachleute für MTRA eigenständig die Radiopharmaka für Diagnostik und Therapie vor. In der Radioonkologie führen Fachleute für MTRA Behandlungen eigenständig oder unter der Verantwortung des/der Radioonkologen/in und/oder des/der Medizinphysikers/in durch. Bei radiologischen Interventionen übernehmen sie alle Aufgaben im Zusammenhang mit der Vorbereitung, Instrumentierung und Nachbereitung der Interventionen. Wir konnten keine Unterschiede zwischen Fachleuten für MTRA mit HF-Abschluss und Fachleuten für MTRA mit Bachelorabschluss hinsichtlich der in der Praxis übernommenen Aufgaben identifizieren.

#### *Konkrete Tätigkeiten der Fachleute für MTRA*

*Welche konkreten Tätigkeiten erledigen Fachleute für MTRA (HF/Bachelor) in ihren Fachbereichen und Institutionen?*

Tätigkeiten, welche Fachleute für MTRA übernehmen, lassen sich differenziert nach Geräten aufschlüsseln: Konventionelles digitales Röntgen, CT, PET, Durchleuchtungsgerät, Linearbeschleuniger, Densitometrie und Ultraschall. Unabhängig von der Bildgebungs- und Behandlungsmethode sind die Fachleute für MTRA für die Vorbereitung der Patienten/innen und die Gewährleistung und Optimierung des Strahlenschutzes zuständig sowie für die Gewährleistung der Hygiene. Bei der Patienten/innenbetreuung umfassen die konkreten Tätigkeiten die Instruktion über den Behandlungs- und Untersuchungsverlauf, das Eingehen auf Fragen und Ängste, richtige Lagerung des/r Patienten/in, Information während und nach der Untersuchung/Behandlung. Administrative Tätigkeiten sind beispielsweise die Leistungserfassung, Organisation und Koordination. Weitere Tätigkeiten betreffen das Anleiten und Betreuen von Studierenden. Die Erhebungen lieferten keine Hinweise dafür, dass Fachleute für MTRA mit HF-Ausbildung andere Tätigkeiten ausüben als Fachleute für MTRA mit Ausbildung auf Stufe FH.

### Anforderungen an Fachleute für MTRA

#### Welche Anforderungen werden an Fachleute für MTRA (HF/Bachelor) gestellt?

Die zwei Hauptanforderungen an Fachleute für MTRA sind der kompetente Umgang mit zunehmend komplexer werdenden Geräten einerseits sowie der Umgang mit Patienten/innen andererseits. Dies trifft für alle Fachbereiche zu, in denen Fachleute für medizinisch-technische Radiologie tätig sind. Der Umgang mit bildgebenden Verfahren verlangt von Fachleuten für MTRA ein hohes Mass an technischen Fertigkeiten und Basisverständnis in Medizin, Anatomie, Pharmakologie, Chemie, Mathematik und Physik sowie fundiertes Wissen über Strahlenschutz. Sehr gutes räumliches Vorstellungsvermögen und die Fähigkeit zum präzisen Arbeiten sind unerlässlich. Der tägliche Umgang mit Patienten/innen verlangt gleichzeitig Einfühlungsvermögen und Sozialkompetenz. Die Ergebnisse unserer Erhebungen zeigen, dass insbesondere in den Fachbereichen Nuklearmedizin und Radioonkologie intensiver Kontakt zu Patienten/innen besteht.

Als weitere Anforderungen sind die Fähigkeit zu nennen, auf unvorhergesehene Situationen im Arbeitsalltag kompetent reagieren zu können und die Bereitschaft, sich kontinuierlich weiterzubilden. Organisations- und Kommunikationsfähigkeit sind Voraussetzung für die Übernahme administrativer Aufgaben und die Zusammenarbeit im interprofessionellen/interdisziplinären Team.

Die Erhebungen lieferten keine Hinweise dafür, dass an Fachleute für MTRA mit HF-Ausbildung andere Anforderungen in der Praxis gestellt werden als an Fachleute für MTRA mit FH-Ausbildung.

### Arbeitsmittel der Fachleute für MTRA

#### Welche Arbeitsmittel verwenden Fachleute für MTRA (HF/Bachelor) heute?

Die Arbeitsmittel der Fachleute für MTRA in den drei Fachbereichen sind in nachfolgender Tabelle aufgelistet. Zudem ist das Bildarchivierungssystem, das «Picture Archiving and Communication System (PACS)» ein wichtiges Arbeitsmittel für Fachleute für MTRA.

Diagnostische Radiologie	Nuklearmedizin	Radioonkologie
– Konventionelles digitales Röntgengerät	– Positronen-Emissions-Tomographie (PET)	– Linearbeschleuniger
– Mobiles digitales Röntgengerät	– Positronen-Emissions-Tomographie inkl. Computer-Tomographie (PET-CT)	– Computer-Tomographie
– Computer-Tomographie (CT)	– Positronen-Emissions-Tomographie inkl. Magnetresonanztomographie (PET-MRT)	– Brachytherapie
– Magnetresonanztomographie (MRT)	– Single photon emission computed tomography (SPECT)	– Konventionelles Röntgengerät
– Densitometrie	– Szintigrafie	– Stereotaxie
– Durchleuchtungsggerät		
– Mammografie		
– Ultraschall		

Tabelle 33: Arbeitsmittel der Fachleute für MTRA

Wir konnten durch die Erhebungen keine Unterschiede hinsichtlich der verwendeten Arbeitsmittel von Fachleuten für MTRA mit HF-Abschluss und jenen mit FH-Abschluss feststellen.

### *Attraktivität des Berufs Fachmann/Fachfrau für MTRA*

*Wie attraktiv ist der Beruf MTRA für Fachleute für MTRA (HF)?*

*Wie attraktiv ist der Beruf für Fachleute für MTRA mit Bachelorabschluss?*

Der Beruf Fachmann/Fachfrau für MTRA wird als sehr attraktiv und interessant eingeschätzt, weil er die Aspekte Technik und Patienten/innenbetreuung vereint. Die lange Verweildauer im Beruf und an derselben Stelle lässt darauf schliessen, dass Fachleute für MTRA in ihrem Beruf grundsätzlich zufrieden sind. Gemäss den Ergebnissen der Online-Befragung sind die Arbeitsbedingungen gut und der Beruf bietet diverse Weiterentwicklungsmöglichkeiten: Leitungsfunktionen, Ausbilder/innenfunktionen, Tätigkeit im Bereich Forschung und Entwicklung. Diese Möglichkeiten sind je nach Institution unterschiedlich. Der Ausbildungshintergrund ist für das Spektrum der Möglichkeiten, sich im Beruf Fachmann/Fachfrau für MTRA weiterzuentwickeln nicht massgeblich. Vielmehr zählen Eigeninitiative, Fähigkeiten und Kompetenzen der Fachleute für MTRA.

### *Löhne der Fachleute für MTRA*

*Wie hoch sind die Löhne von Fachleuten für MTRA mit HF-Abschluss im Vergleich zu Fachleuten für MTRA mit FH-Abschluss?*

Die Löhne von Fachleuten für MTRA sind kantonal geregelt oder ergeben sich aufgrund des Einsatzes in der Institution. Zwischen Fachleuten für MTRA mit HF-Ausbildung und FH-Ausbildung gibt es gemäss Ergebnissen der Online-Befragung keine Unterschiede.

*Wie hoch sind die Löhne von Fachleuten für MTRA (HF/Bachelor) im Vergleich zu verwandten Berufen?*

Im Vergleich zu den Löhnen von dipl. Pflegefachfrauen/dipl. Pflegefachmännern sind die Löhne von Fachleuten für MTRA etwas tiefer. Dies hängt häufig damit zusammen, dass Weiterbildungen und Spezialisierungen im Bereich der Pflege lohnwirksam sind. Die Ergebnisse der Online-Befragung zeichnen kein einheitliches Bild: Während Institutsleiter/innen angeben, dass die Löhne von Fachleuten für MTRA nicht tiefer seien, geben leitende Fachleute für MTRA häufig an, dass die Löhne etwas tiefer seien als jene von dipl. Pflegefachfrauen/Pflegefachmännern. Insgesamt werden die Löhne der Fachleute für MTRA als angemessen eingeschätzt; dies zeigen sowohl die Ergebnisse der Interviews wie auch die Ergebnisse der Online-Befragung.

### *Verantwortungsbereiche und Leitungsaufgaben der Fachleute für MTRA*

*Welche Verantwortungsbereiche und welche leitenden Aufgaben werden von Fachleuten für MTRA (HF/Bachelor) im Betrieb übernommen?*

Zentrale Verantwortungsbereiche und leitende Aufgaben, welche von Fachleuten für MTRA übernommen werden, sind Kaderstellen (leitende/r Fachfrau/Fachmann für MTRA, Teamleitung), Spezialisierungen im Fachbereich oder die Übernahme spezifischer Funktionen wie Ausbildung und Schulung von Studierenden/Praktikanten/innen und neuen

Mitarbeiter/innen, Verantwortliche/r für Strahlenschutz, Hygieneverantwortliche/r, Qualitätsmanagement und Weiterbildungsorganisation.

*Unterscheiden sich Absolventen/innen HF und FH hinsichtlich der Verantwortungsbereiche und leitenden Aufgaben, welche von Fachleuten für MTRA im Betrieb wahrgenommen werden?*

Die Ergebnisse unterstreichen, dass es keine Unterschiede bei der Ausübung von Leitungsfunktionen und Übernahme von Verantwortungsbereichen zwischen Fachleuten für MTRA mit HF-Ausbildung und Fachleuten für MTRA mit Bachelorabschluss gibt.

*Unterscheiden sich Fachleute für MTRA mit ausländischem Bildungsabschluss hinsichtlich der Verantwortungsbereiche und Aufgaben von Fachleuten für MTRA mit inländischem Abschluss HF/Bachelor?*

Wir konnten keine Unterschiede bei der Ausübung von Leitungsfunktionen und der Übernahme von Verantwortungsbereichen zwischen Fachleuten für MTRA mit inländischer Ausbildung und Fachleuten für MTRA mit ausländischen Ausbildungsabschlüssen identifizieren.

#### *Umsetzung der Strahlenschutzbestimmungen*

*Wie gestaltet sich die Umsetzung der Strahlenschutzbestimmungen im betrieblichen Umfeld?*

Die Umsetzung der Strahlenschutzbestimmungen ist in allen Bereichen zentral. Die Fachleute für MTRA tragen dabei grosse Verantwortung für den Schutz der Patienten/innen und für sich selbst. In den Institutionen wurden diverse Massnahmen beobachtet, welche ergriffen werden: Tragen eines Dosimeters (und Ring in der Nuklearmedizin), Verlassen des Raumes bei Computertomografie (CT), Positronen-Emissions-Tomographie (PET), Positronen-Emissions-Tomographie inkl. Computer-Tomographie (PET-CT), Positronen-Emissions-Tomographie inkl. Magnetresonanz-Tomographie (PET-MRT), Single photon emission computed tomography (SPECT), Linearbeschleuniger, und Magnetresonanz-Tomographie (MRT), Tragen von Bleischürzen bei Untersuchung/Behandlung mit Durchleuchtungsgerät, Bleischutzwand bei konventionellem Röntgen, Densitometrie und Mammografie, möglichst kurzer Kontakt mit Radiopharmaka und möglichst wenig direkter Kontakt mit Patienten/innen nach Injektion der Radiopharmaka, Schutz der Patienten/innen durch optimale Eingrenzung des Bildausschnitts und Wegschauen/Bleischürze bei konventionellem Röntgen.

Einen Unterschied bei der Ausbildung zur/m Fachfrau/Fachmann für MTRA gibt es bei einem Kurs, der für den Umgang mit offenen radioaktiven Quellen im B/C Labor notwendig ist. Während der Kurs bereits im FH-Bachelorstudium integriert ist, müssen HF-Absolventen/innen den Kurs bei Bedarf nachholen.

#### *Zukünftige Anforderungen an Fachleute für MTRA*

*Welche Anforderungen werden an Fachleute für MTRA in Zukunft gestellt?*

*Werden Fachleute für MTRA in fünf Jahren weiterhin in den Bereichen Diagnostik, Radioonkologie und Nuklearmedizin arbeiten?*

*Welche weiteren Aspekte des Berufsalltags von Fachleuten für MTRA werden sich in Zukunft wandeln?*

Fachleute für MTRA werden von zukünftigen Veränderungen im Gesundheitswesen gleichermassen betroffen sein, wie andere Berufsgruppen, die im Gesundheitswesen tätig sind. Die Arbeit von Fachleuten für MTRA wird sicherlich auch von Effizienzbestrebungen berührt werden. Dies könnte sich darin äussern, dass mehr Untersuchungen und Behandlungen pro Stunde durchgeführt werden.

Die beiden Hauptanforderungen Patienten/innenbetreuung und Untersuchungen mittels bildgebender Verfahren, ionisierender Strahlung und elektromagnetischer Felder werden auch in Zukunft zentral sein. Dies erfordert von Fachleuten für MTRA Kompetenzen in beiden Bereichen: Kompetente Patienten/innenbetreuung und Expertise beim Einsatz medizinisch-technischer Bildgebung. Es ist zudem denkbar, dass Fachleute für MTRA im Bereich der Diagnostik verstärkter mit Radiologen/innen zusammenarbeiten werden und diagnostische Kompetenzbereiche übernehmen werden.

Auch wenn fächerübergreifendes Arbeiten für Fachleute für MTRA an Bedeutung gewinnen wird, wird sich an der Zuordnung zu den drei grössten Fachbereichen diagnostische Radiologie, Radioonkologie und Nuklearmedizin nichts ändern. Die Ergebnisse unserer Erhebungen stellen auch die Ausbildung der Fachleute für MTRA in allen drei Bereichen nicht in Frage. Einzelne Hinweise gibt es diesbezüglich, dass es vermehrt zu Spezialisierungen nach der Ausbildung an der HF bzw. FH kommen könnte, z.B. im Bereich IT oder Forschung.

*Zukünftige Arbeitsmittel der Fachleute für MTRA*

*Welche Arbeitsmittel werden Fachleute für MTRA in Zukunft verwenden?*

Schon jetzt zeichnet sich ab, dass der Einsatz sogenannter Hybridgeräte zunehmen wird, bei denen Daten verschiedener Systeme, wie z.B. die der Computertomografie (CT), der Positronen-Emissions-Tomografie (PET) oder der Magnetresonanztomografie (MRT) zu einem Datensatz zusammengeführt werden.

*Kompetenzen der Fachleute für MTRA*

*Welche Kompetenzen bringen Fachleute für MTRA (HF/Bachelor) aus ihrer Ausbildung zum/r Fachmann/Fachfrau für MTRA mit?*

*Inwiefern ist die Gewichtung von Theorie- und Praxisunterricht in den Ausbildungen HF/Bachelor angemessen in Hinblick auf die Arbeitstätigkeit als Fachmann/Fachfrau für MTRA?*

Der ausgeglichene Anteil von Theorie und Praxis in beiden Formen der Ausbildung ist ausgehend von den Ergebnissen unserer Erhebungen als sinnvoll einzuschätzen. Die Inhalte der Ausbildung an der Höheren Fachschule unterscheiden sich kaum von den Ausbildungsinhalten des Bachelorstudiengangs an der Fachhochschule. Ein direkter Ver-



gleich der Kompetenzen von Berufsanfängern/innen nach Abschluss der Ausbildung an HF oder FH ist nicht möglich. Die Übereinstimmung der Studieninhalte legt nicht nahe, dass unterschiedliche Kompetenzen zu erwarten sind.

*Welche Kompetenzen müssen sich Fachleute für MTRA (HF/Bachelor) in der Ausbildung, im Betrieb und in der beruflichen Weiterbildung aneignen,...*

- ... um in der Diagnostik arbeiten zu können?*
- ... um in der Radioonkologie arbeiten zu können?*
- ... um in der Nuklearmedizin arbeiten zu können?*
- ... falls fächerübergreifendes Arbeiten vorgesehen ist?*

Da die Ausbildung in allen drei Hauptbereichen diagnostische Radiologie, Radioonkologie und Nuklearmedizin erfolgt, ist eine fundierte Ausbildung in allen Bereichen gewährleistet. Fachleute für MTRA eignen sich in ihrer Ausbildung Fachkompetenzen und Fachwissen in allen Bereichen an. In der Nuklearmedizin und Radioonkologie haben Fachleute für MTRA intensiveren Patienten/innenkontakt als in der diagnostischen Radiologie.

*Welche Kompetenzen benötigen Fachleute für MTRA, um mit den aktuellen und zukünftigen Arbeitsmitteln umgehen zu können?*

Um den zukünftigen Entwicklungen im Arbeitsumfeld der Fachleute für MTRA gerecht zu werden, ist die berufliche Weiterbildung zentral. Dies erfordert die Bereitschaft zum lebenslangen Lernen. Die Kompetenzanforderungen werden sich schrittweise verändern, sodass die Rahmenlehrpläne angepasst werden können. Aktuell bilden die Rahmenlehrpläne der Ausbildungen die Kompetenzen gut ab.

*Welche Kompetenzen benötigen Fachleute für MTRA im täglichen Umgang mit Patienten/innen (aktuell und zukünftig)?*

Der Umgang mit Patienten/innen erfordert von Fachleuten für MTRA gute soziale und kommunikative Kompetenzen, aber auch eine hohe Selbstkompetenz für die Abgrenzung bei tragischen Schicksalen.

*Weiterbildungsmöglichkeiten der Fachleute für MTRA*

*Inwiefern bestehen Unterschiede zwischen Fachleuten für MTRA HF/Bachelor hinsichtlich Weiterbildungsmöglichkeiten?*

Weiterbildungsmöglichkeiten sind für die Ausübung des Berufs Fachmann/Fachfrau für MTRA zentral. Der Bachelorabschluss an der Fachhochschule ist in Hinblick auf strukturierte Weiterbildungsprogramme günstiger positioniert als der Abschluss einer Höheren Fachschule, da der FH-Abschluss international besser anschlussfähig ist (konsekutive Masterstudiengänge sowie die Möglichkeit, ein Erasmus-Semester zu absolvieren). Jedoch haben Absolventen/innen beider Ausbildungen (HF und FH) Zugang zu einem Master of Advanced Studies (MAS), Diploma of Advanced Studies (DAS) oder Certificate of Advanced Studies (CAS). Innerhalb der Tertiärstufe B besteht für Absolventen/innen der



HF die Möglichkeit eine Eidgenössische Berufsprüfung oder eine Eidgenössische Höhere Fachprüfung zu absolvieren. **Diese sind im Gesundheitsbereich jedoch noch nicht so gut etabliert, wie in anderen Berufsbranchen.** Es ist zu erwarten, dass sich das Weiterbildungsangebot im Bereich medizinisch-technische Radiologie ausdifferenzieren wird. Die Ergebnisse unserer Erhebungen zeigen, dass Fachleute für MTRA Möglichkeiten für kontinuierliche Weiterbildungen haben und diese auch ergreifen, wenn Weiterbildungswünsche oder -erfordernisse bestehen. Berufsnahе Weiterbildungsangebote, welche komplementär (z.B. IT) zur Ausbildung Fachmann/Fachfrau für MTRA sind oder eine Spezialisierung in einem Fachbereich der medizinisch-technischen Radiologie erlauben, haben sich bisher noch nicht etabliert.

#### *Zusammenarbeit von Fachleuten für MTRA mit anderen Berufsgruppen*

*Mit welchen anderen Berufsgruppen arbeiten Fachleute für MTRA in der betrieblichen Praxis zusammen?*

*Welche Berufe im Gesundheitswesen haben Schnittstellen zum Beruf Fachmann/Fachfrau für MTRA?*

Fachleute für MTRA arbeiten unter anderem mit Radiologen/innen, (dipl.) Fachpersonen Pflege, Physiotherapeuten/innen Medizinphysikern/innen, Kardiologen/innen, Nuklearmedizinern/innen, diversen Zuweisern/innen (Orthopäden/innen, Hausärzte/innen), Chirurgen/innen, Personen vom Transportdienst, Empfangspersonal, Psychologen/innen, Anästhesisten/innen, Medizinische Praxisassistenten/innen, Techniker/innen, Informatiker/innen und Laboranten/innen zusammen.

*Welche radiologischen Tätigkeiten werden von Nicht-Fachleuten für MTRA durchgeführt?*

Medizinische Laboranten/innen, Laboranten/innen mit gleichwertiger Ausbildung oder langjähriger Erfahrung, akademisches Laborpersonal, Laborleiter/innen sowie Laborpersonal dürfen Strahlenschutzaufgaben gegenüber anderen Personen wahrnehmen und andere Personen bei der Handhabung von offenen oder geschlossenen radioaktiven Strahlenquellen anleiten. Davon ausgenommen sind Anwendungen am Mensch und Handhabungen von offenen radioaktiven Strahlenquellen des Typs A. Medizinische Praxisassistenten/innen (MPA) und übriges medizinisches Personal dürfen Röntgenanlagen für humanmedizinische Diagnostik unter der verantwortlichen Leitung eines/r sachverständigen Arztes/Ärztin bedienen und dabei Aufnahmen des Thorax und des Extremitätskelettes machen, jedoch keine Durchleuchtung oder Computertomografien (CT) vornehmen. Zudem dürfen sie die Konstanzprüfung durchführen. Besitzen sie die Sachkunde für erweiterte konventionelle Aufnahmetechniken dürfen sie auch andere humanmedizinische Aufnahmen machen, immer unter der verantwortlichen Leitung eines/r sachverständigen Arztes/Ärztin.

## 8.2 Beantwortung der Fragestellungen zum Arbeitsmarktbedarf

### *Struktur von Angebot und Nachfrage*

*Wie sind die derzeitige Nachfrage und das derzeitige Angebot aus qualitativer und aus quantitativer Sicht strukturiert?*

Die zur Verfügung stehenden Informationen geben keinen genauen Aufschluss über die Anzahl der Fachleute für MTRA sowie die verfügbaren Stellen in der Schweiz. Zudem gibt es keine genauen Angaben zu den derzeit beschäftigten Fachleuten für MTRA. Gemäss Lehmann et al. (2012) waren im Jahr 2011 rund 3'200 Fachleute für MTRA in der Schweiz beschäftigt, 2'400 davon in Spitälern, 470 in (radiologischen) Arztpraxen und 265 in Universitäten, Forschung und Ausbildung. Zusätzlich zu den ausgebildeten Fachleuten für MTRA üben noch weitere Personen medizinisch-technisch radiologische Tätigkeiten aus, so dass die medizinisch-technischen Radiologiefachpersonen in der Krankenhausstatistik des BFS alleine in den Schweizer Spitälern 3'250 Personen ausmachen. Die Fachleute für MTRA sind im Durchschnitt sehr erfahren. Mehr als die Hälfte aller Fachleute für MTRA sind seit sechs und mehr Jahren bei demselben/derselben Arbeitgeber/in tätig. Aus den Ergebnissen der Online-Befragung kann abgeleitet werden, dass der Arbeitsmarkt nicht im Gleichgewicht ist. Über die Hälfte der Teilnehmenden der Online-Befragung geben an, dass ihr Arbeitskräftebedarf derzeit nicht gedeckt ist. Wie gross der Nachfrageüberhang ist, ist jedoch nicht bekannt. Die Qualifikation der derzeit beschäftigten Fachleute für MTRA wird sowohl in der Online-Befragung als auch in der Studie von Lehmann et al. (2012) als überwiegend gut bezeichnet.

### *Entsprechung von Ausbildungsinhalten und aktuellen Anforderungen der Praxis*

*Entsprechen die Ausbildungsinhalte (FH und HF) den heutigen Anforderungen der betrieblichen Praxis in Hinblick auf die Ausführung relevanter Tätigkeiten und die Zusammenarbeit im interprofessionellen/interdisziplinärem Team?*

Die Ausbildungsinhalte entsprechen den Bedürfnissen der Leiter/innen der Institutionen. In den Bereichen «Bedienung von Geräten», «Betreuung von Patienten/innen» sowie «Strahlenschutz» werden die Kompetenzen der Absolventen/innen mehrheitlich als eher gut bis sehr gut eingeschätzt. Auch die Ergebnisse der Interviews und Go Alongs lassen den Schluss zu, dass die Ausbildungsinhalte den heutigen Anforderungen der betrieblichen Praxis genügen.

### *Qualitative und quantitative Entwicklung von Nachfrage und Angebot*

*Wie werden sich die Nachfrage nach und das Angebot an Fachleuten für MTRA quantitativ und qualitativ entwickeln?*

Das Angebot an Fachleuten für MTRA wird in den kommenden Jahren deutlich zunehmen, da insbesondere an der FH aber auch an den HF die Zahl der Ausbildungsanfänger/innen in jüngerer Vergangenheit deutlich angestiegen ist. Da gleichzeitig aber sowohl ein wachsender Bedarf an Fachleuten für MTRA erwartet wird als auch viele heute angestellte Fachleute in den kommenden Jahren aus Altersgründen oder persönlichen

Motiven den Beruf verlassen werden, erwarten wir eine Angebotslücke von 200 bis 400 Personen in den kommenden fünf Jahren. Besonders gross wird die Übernachtfrage im Bereich Nuklearmedizin und Radioonkologie sein. Ein Grund für das fehlende Angebot könnte der geringe Bekanntheitsgrad des Berufes sein. Eine weitere Herausforderung ist bereits heute die Rekrutierung von leitenden Fachleuten für MTRA. Auch hier übersteigt die Nachfrage das Angebot. Die Lage wird in der Westschweiz als weniger prekär beschrieben als in der Deutschschweiz und im Tessin.

#### *Deckung des Arbeitsmarktbedarfs für die nächsten fünf Jahre*

*Werden genügend Fachleute für MTRA ausgebildet, um den Bedarf des Arbeitsmarktes für die nächsten fünf Jahre zu decken?*

Aus der erwarteten Lücke von 200-400 Fachleuten für MTRA in den kommenden fünf Jahren schliessen wir, dass derzeit nicht genügend Fachleute für MTRA ausgebildet werden. Insbesondere in der Deutschschweiz und im Tessin wird ein grösseres Defizit erwartet. Dies hat sicher auch damit zu tun, dass derzeit an den Fachhochschulen, die hauptsächlich für den kleineren Westschweizermarkt neue Arbeitskräfte ausbilden, gleich viele Personen eine Ausbildung angefangen haben wie an den vier Höheren Fachschulen, die primär die zukünftigen Fachleute für MTRA für die Deutschschweiz und das Tessin ausbilden. Es ist nicht bekannt, ob die Anzahl möglicher Studierender und Auszubildender, die keinen Ausbildungsplatz erhalten haben, ausreichen würden, um den erwarteten Bedarf zu decken. Allerdings ist bekannt, dass die angebotenen Ausbildungsplätze in den vergangenen Jahren sowohl an den Fachhochschulen als auch den Höheren Fachschulen ausgelastet waren. Auch die Ergebnisse der Online-Befragung decken sich mit dieser Einschätzung. Ein Grossteil der Antwortenden geht davon aus, dass derzeit zu wenige Fachleute für MTRA ausgebildet werden.

#### *Auswirkungen einer Einschränkung der Zulassungsausweise*

*Welche Auswirkungen hätte gegebenenfalls eine Einschränkung der möglichen Zulassungsausweise zur Ausbildung medizinisch technische Radiologie MTRA auf die Struktur des Ausbildungssystems (Grundbildung → Höhere Berufsbildung) des Berufs medizinisch-technische Radiologie?*

Wenn die Ausbildung zur/m Fachfrau/Fachmann für medizinisch-technische Radiologie ausschliesslich auf der Hochschulstufe (Fachhochschule) angeboten würde, hätten Ausbildungsinteressierte mit Eidgenössischem Fähigkeitszeugnis (EFZ) ohne Berufsmaturität, Fachmaturität oder gymnasiale Maturität keinen direkten Zugang zur Ausbildung (vorbehaltlich Zulassung «sur dossier»).

*Welche Auswirkungen hätte gegebenenfalls eine Einschränkung der möglichen Zulassungsausweise zur Ausbildung medizinisch technische Radiologie MTRA auf Anzahl und Qualifizierung der Fachleute medizinisch-technische Radiologie?*

Sollte eine Ausbildung zur Fachfrau/zum Fachmann für MTRA nur noch mit einer Berufsmaturität, Fachmaturität oder gymnasialen Maturität möglich sein, hätte das ver-

schiedene Auswirkungen. Zum einen würde der Kreis der potenziellen Fachleute für MTRA auf eine kleinere Gruppe reduziert, da alle Interessierten, die bisher ohne Berufsmaturität, Fachmaturität oder gymnasiale Maturität an einer Höheren Fachschule eine Ausbildung absolviert haben, nicht mehr zugelassen werden. Da in keiner der verwendeten Quellen ein Unterschied in der Qualifikation der Absolventen/innen eines der beiden Ausbildungstypen festgestellt werden konnte, würde sich die Qualifizierung der Fachleute für MTRA durch diese Massnahme nicht verändern. Sollte sich jedoch die Anzahl Absolventen/innen reduzieren, könnte es nötig sein, zusätzliche Fachkräfte aus dem Ausland zu rekrutieren. Alternativ könnten Personen verwandter medizinisch-technischer Berufe angestellt werden. In beiden Fällen würde sich die durchschnittliche Qualifizierung reduzieren. Sollte hingegen der Beruf so stark an Attraktivität zunehmen, dass die Anzahl Studierender und somit die Anzahl Absolventen/innen insgesamt steigen würde, so könnte langfristig die Nachfrage nach Fachleuten für MTRA vermehrt durch in der Schweiz ausgebildete Personen gedeckt werden. Es müsste dann sichergestellt werden, dass genügend Ausbildungsplätze verfügbar sind.

#### *Entsprechung von Ausbildungsinhalte und zukünftigen Anforderungen der Praxis*

*Entsprechen die Ausbildungsinhalte (FH und HF) den zukünftigen Anforderungen der betrieblichen Praxis in Hinblick auf die Ausführung relevanter Tätigkeiten und die Zusammenarbeit im interprofessionellen /Team?*

Die Anforderungen an die Fachleute für MTRA werden in den kommenden Jahren steigen. Hierbei sind jedoch verschiedene Ebenen zu unterscheiden, die technische Ebene und die menschliche Ebene. Obwohl mit der technischen Entwicklung die Möglichkeiten in der Radiologie weiter zunehmen werden und somit auch die Herausforderungen für die Fachleute für MTRA zunehmen, kann dieselbe Entwicklung auch dazu führen, dass durch verbesserte Automatisierungen die Technik zukünftig weniger an Bedeutung erhält. Stattdessen wird erwartet, dass die Fachleute für MTRA verstärkt im Kontakt mit den Patienten/innen und deren Betreuung gefordert sein werden. Da sich auch gegenwärtig die Tätigkeiten vergleichsweise schnell ändern und zudem die Verweildauer der Fachleute für MTRA lang sind, spielen die Ausbildungsinhalte bei der Anpassung an zukünftige Anforderungen eine untergeordnete Rolle. Die wichtigen aktuellen Herausforderungen werden bereits heute «On-the-job» oder in Weiterbildungen gelernt.

### 8.3 Schlussfazit

In der Schweiz werden aktuell in zwei Systemen (HF und FH) gleichwertige Ausbildungen zum/r Fachmann/Fachfrau für medizinisch-technische Radiologie angeboten, die aber nicht mit dem gleichen Titel abschliessen und auch nicht mit den gleichen finanziellen Aufwendungen verbunden sind. Die Situation ist dadurch entschärft, dass die zwei Ausbildungen innerhalb spezifischer Sprachregionen angeboten werden.

Die Ergebnisse der Tätigkeitsfeld- und Arbeitsmarktbedarfsanalyse lassen den Schluss zu, dass sich die Tätigkeitsbereiche der Fachleute für MTRA mit HF-Abschluss und jene mit Bachelorabschluss FH nicht unterscheiden. Dies gilt für die gesamte Breite der Fachbereiche (diagnostische Radiologie, Nuklearmedizin und Radio-Onkologie) und Institutionstypen (Universitätsspitäler, Kantonsspitäler, Regionalspitäler und private medizinisch-radiologische Institute). Fachleute für MTRA haben in der ganzen Schweiz vergleichbare Aufgaben und Entwicklungsmöglichkeiten. Beide Ausbildungen werden den Anforderungen der Praxis gerecht. Dies ist nicht überraschend, da es kaum Unterschiede bei den Studieninhalten gibt. Die Dauer der Ausbildung unterscheidet sich nicht und der Praxisanteil ist in beiden Ausbildungsgängen hoch.

Die Analyse des Tätigkeitsfeldes und des Arbeitsmarktbedarfs der medizinisch-technischen Radiologie zeigt, dass die Ausbildungen zur/m Fachfrau/Fachmann an der HF und auch an der FH den Anforderungen der Praxis gerecht werden.

Damit Fachleute für MTRA mit den zukünftigen technologischen Entwicklungen und Veränderungen im Gesundheitswesen Schritt halten können, müssen sich Fachleute für MTRA laufend weiterbilden. Dies gilt für alle Fachleute für MTRA, die in der Schweiz tätig sind, sowohl jene mit inländischem Ausbildungsabschluss (SRK, HF und Bachelor FH) als auch jene mit ausländischem Ausbildungsabschluss. Weiterbildungen sind demnach im dynamischen Berufsfeld der Fachleute für MTRA zentral. Es braucht ein breites Weiterbildungsangebot, das den Anforderungen der Praxis gerecht wird und für alle Fachleute für MTRA zugänglich ist.

Um die erwartete Lücke von 200-400 Fachleuten für MTRA in den kommenden fünf Jahren zu füllen, braucht es zum einen genügend Ausbildungsinteressierte, zum anderen genügend Ausbildungsplätze. Die Studierendenzahlen in den Ausbildungsgängen für medizinisch-technische Radiologie sind sowohl an den Höheren Fachschulen als auch an der Fachhochschule in den letzten Jahren angestiegen. Dass die Studierenden über unterschiedliche Zulassungsausweise verfügen, verdeutlicht, dass der Beruf für Personen mit unterschiedlichen Vorbildungen interessant ist: An der Fachhochschule sind Personen mit Fachmaturität, gymnasialer Maturität und Berufsmaturität zugelassen. An den Höheren Fachschulen gibt es Studierende mit eidgenössischem Fähigkeitszeugnis (EFZ), Diplommittelschul- und Fachmittelschuldiplom, Berufsmaturität, Fachmaturität und gymnasialer Maturität. Damit genügend Fachleute für MTRA ausgebildet werden, um den künftigen Arbeitsmarktbedarf zu decken, sollten möglichst alle am Beruf interessierten Personen Zugang zur Ausbildung haben.



## Anhang

### A-1 Literatur

- Berufsberatung. Berufe und Ausbildungen. Beruf: Fachmann/-frau für med.-techn. Radiologie HF. Online verfügbar unter: [Link](#) [27.03.2013].
- Bundesamt für Berufsbildung und Technologie BBT (2011). Abklärung betreffend Aufnahme des Bachelorstudiengangs «Medizinisch-technische Radiologie» in die Nomenklatur der EVD-Studiengangsverordnung. Vertrauliches Dokument.
- Bundesamt für Statistik. Höhere Berufsbildung: Bildungsabschlüsse 2011. Online verfügbar unter: [Link](#) > Medizinisch-technische Radiologie [27.03.2013].
- Eidgenössisches Departement des Innern (2013). Strahlenschutzverordnung (StSV). [Link](#) [03.09.2013].
- Eidgenössisches Departement des Innern (2007). Die Verordnung über die Ausbildungen und die erlaubten Tätigkeiten im Strahlenschutz (Strahlenschutz-Ausbildungsverordnung). [Link](#) [03.09.2013].
- Flick, U. (2009). Qualitative Sozialforschung. Eine Einführung (2. Aufl.). Reinbek b. Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- HES-SO (2012). Plan d'études cadre. Bachelor 2012. Filière de formation en Technique en radiologie médicale de la Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale. Online verfügbar unter: [Link](#) [27.03.2013].
- Kusenbach, M. (2008). Mitgehen als Methode. Der Go-Along in der phänomenologischen Forschungspraxis. In: Raab, J., Pfadenhauer, M., Stegmaier, P., Dreher, J. & Schnettler, B. (Hg.). Phänomenologie und Soziologie. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Lehmann, P., Richli Meystre, N. & Mamboury, N. (2012). Arbeitsmarktanalyse Fachleute für medizinisch-technische Radiologie (MTRA) in der Schweiz 2011. Im Auftrag der Schweizerischen Vereinigung der Fachleute für medizinisch-technische Radiologie SVMTRA. Online verfügbar unter: [Link](#) [27.03.2013].
- Lehmann, P., Richli Meystre, N. & Mamboury, N. (2012). Arbeitsmarktanalyse über das Umfeld der Fachleute für medizinisch-technische Radiologie in der Schweiz – Bestandesaufnahme 2011. Zusammenfassung und Empfehlungen. Online verfügbar unter: [Link](#) [27.03.2013].
- Meuser, M. und Nagel, U. (2009). Das Experteninterview – konzeptionelle Grundlagen und methodische Anlage. In: Pickel, S., Pickel, G., Lauth, H. & Jahn, D. (Hg.). Methoden der vergleichenden Politik- und Sozialwissenschaft. Neue Entwicklungen und Anwendungen (465-480). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Mayring, Philipp (2008): Qualitative Inhaltsanalyse. Weinheim/Basel: Beltz.

MTA-Werden!. Das Fachportal für deine Berufsinfo. Online verfügbar unter: [Link](#) [27.03.2013].

Nagy, P., Bowers, G., Reiner, B. & Siegel, E. (2005). Defining the PACS Profession: An Initial Survey of Skills, Training and Capabilities for PACS Administrators. *Journal of Digital Imaging*, 18 (4), 252-259.

OdASanté (2008). Rahmenlehrplan für Bildungsgänge der höheren Fachschulen "medizinisch-technische Radiologie" mit dem geschützten Titel "dipl. Fachfrau für medizinisch-technische Radiologie HF", "dipl. Fachmann für medizinisch-technische Radiologie HF". Online verfügbar unter: [Link](#) [27.03.2013].

Orientation. Ecoles - Recherche par nom. Technique en radiologie médicale, Bachelor HES - Hautes écoles spécialisées – HES. Online verfügbar unter: [Link](#) [27.03.2013].

Reiner, B., Siegel, E., Carrino, J. & McElveny, C. (2002). SCAR Radiologic Technologist Survey: Analysis of Technologist Workforce and Staffing. *Journal of Digital Imaging*, 15 (3), 121-131.

Schweizerische Vereinigung der Fachleute für medizinisch-technische Radiologie SVMTRA. Online verfügbar unter: [Link](#) [27.03.2013].

Ulich, E. (2011). Arbeitspsychologie (7. Aufl.). Zürich: vdf Hochschulverlag.

Van Ooijen, P., Koesoema, A. & Oudkerk, M. (2006). User Questionnaire to Evaluate the Radiological Workspace. *Journal of Digital Imaging*, 19, Suppl. 1, 52-59.



## A-2 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
AVAM	Arbeitsvermittlung und Arbeitsmarktstatistik
BAG	Bundesamt für Gesundheit
BBT	Bundesamt für Berufsbildung und Technologie
BFS	Bundesamt für Statistik
CAS	Certificate of Advanced Studies
CT	Computer-Tomographie
DAS	Diploma of Advanced Studies
ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
EDI	Eidgenössisches Departement des Innern
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EFZ	Eidgenössisches Fähigkeitszeugnis
EKG	Elektrokardiogramm
EVD	Eidgenössische Volkswirtschaftsdepartement
FaGe	Fachangestellte Gesundheit
FH	Fachhochschule
FHSG	Fachhochschulgesetz
FMH	Verbindung der Schweizerischen Ärzte und Ärztinnen
H+ Die Spitäler der Schweiz	Verband der öffentlichen und privaten Spitäler, Kliniken und Pflegeinstitutionen
HESAV	Haute École de Santé Vaud
HES-SO	Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale
HF	Höhere Fachschule
MAS	Master of Advanced Studies
MPA	Medizinische/r Praxisassistent/in
MRT	Magnetresonanztomographie
MTRA	Medizinisch-technische Radiologie
NDS	Nachdiplomstudium
OdASanté	Nationale Dach-Organisation der Arbeitswelt Gesundheit
PACS	Picture Archiving and Communication System
PET	Positronen Emissions Tomographie
PET-CT	Positronen Emissions Tomographie inkl. Computer-Tomographie
PET-MRI	Positronen Emissions Tomographie inkl. Magnetresonanztomografie
PSI	Paul Scherrer Institut
SBFI	Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation
seco	Staatssekretariat für Wirtschaft
SGNM	Schweizerische Gesellschaft für Nuklearmedizin
SHIS	Schweizerisches Hochschulinformationssystem
SIRT	Selektive Interne Radiotherapie
SPECT	Single photon emission computed tomography
SRG	Schweizerische Gesellschaft für Radiologie
SRK	Schweizerisches Rotes Kreuz
StSV	Strahlenschutzverordnung
SVEB	Schweizerische Verband der Weiterbildung
SVMTRA	Schweizerischen Vereinigung der Fachleute für medizinisch technische Radiologie
VZÄ	Vollzeitäquivalente
WBF	Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung

## A-3 Begriffserklärungen

Fachbereiche MTRA	
<b>Diagnostische Radiologie</b>	In der diagnostischen Radiologie führen MTRA Röntgenuntersuchungen von Knochen, Organen, Gefässen und Nervenbahnen durch, wobei sie auch Kontrastmittel anwenden. Neben Röntgen und digitalen Radiographie wenden sie Aufnahmetechniken wie Computer- und Magnetresonanztomographie an.
<b>Nuklearmedizin</b>	In der Nuklearmedizin bereiten die MTRA im Labor radioaktive Substanzen vor, die sie den Patienten in kleinen Mengen verabreichen. Diese reichern sich im Körper an. Die Aktivität der Substanzen zeichnen die Fachpersonen mit speziellen Messgeräten auf, so dass ein präzises Bild des erkrankten Organs entsteht. Die Ergebnisse stellen sie schliesslich am Computer für die Diagnose zusammen.
<b>Radio-Onkologie</b>	In der Radioonkologie behandeln Fachleute für MTRA Patientinnen mehrere Wochen lang. Mit digital gesteuerten High-Tech-Geräten führen sie gezielte Strahlentherapien durch, um Krebserkrankungen zu heilen. Dabei halten sie sich strikte an ärztliche Vorgaben und den Bestrahlungsplan.
Geräte / Behandlungsmethoden	
<b>Angiographie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Darstellung von Gefässen, meist Blutgefässen mittels diagnostischer Bildgebungsverfahren, beispielsweise Röntgen oder Magnetresonanztomografie (MRI).</li> <li>– Hierzu wird ein Kontrastmittel in das Blutgefäss injiziert. Auf dem Bild zeichnet sich dann der mit dem Kontrastmittel gefüllte Gefässinnenraum ab. Das resultierende Bild nennt man Angiogramm.</li> <li>– Mit dem MRI sind auch Angiografien ohne Kontrastmittel möglich, wodurch man sich die invasive Punktion des Gefässes erspart.</li> </ul>
<b>Computertomografie (CT)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Durch rechnerbasierte Auswertung einer Vielzahl, aus verschiedenen Richtungen aufgenommenen Röntgenaufnahmen eines Objektes werden Schnittbilder erzeugt.</li> <li>– Bildgebendes Verfahren</li> </ul>
<b>Curietherapie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Art der Strahlentherapie zur Behandlung von Krebszellen</li> <li>– sogenannte Joachimsthaler Schachteln</li> </ul>
<b>Cyberknife</b>	Cyberknife ist die Herstellerbezeichnung des US-amerikanischen Herstellers Accuray für seinen robotergestützten Linearbeschleuniger zur Radiochirurgie
<b>Densitometrie</b>	Für die Knochendichtemessung wird die Osteodensitometrie, verwendet. Das ist ein Untersuchungsverfahren zur Feststellung, ob ein/e Patient/in an Osteoporose (Knochenschwund) leidet.
<b>Diagnostisch konventionelle Radiologie</b>	– Bilderstellung mit Hilfe von Röntgenstrahlung
<b>Gammaknife</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Strahlentherapiegerät der schwedischen Firma Elekta.</li> <li>– Es dient der sogenannten stereotaktischen Radiochirurgie von Hirntumoren und Gefässmalformationen.</li> </ul>
<b>Hyperthermie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die künstlich erzeugte Temperaturerhöhung wird beispielsweise zur Behandlung von Krebserkrankungen angewendet.</li> <li>– Bei der Ganzkörper-Hyperthermie wird der Körper mittels wassergefilterter Infrarotstrahler überwärmt. Dabei erreicht die Körpertemperatur Werte zwischen 39,5 °C und 40,5 °C.</li> <li>– Hyperthermie wird besonders im Bereich der alternativen Krebsbehandlung sowie in der komplementären Onkologie eingesetzt.</li> <li>– Durch künstliche Überwärmung des Körpers kann im Einzelfall eine bislang unwirksame Chemo- oder Strahlentherapie unterstützt oder zur Wirksamkeit ge-</li> </ul>

Geräte / Behandlungsmethoden	
	bracht werden.
<b>Interventionelle Radiologie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Unter Bildsteuerung (Ultraschall, CT, MRT und Angiographie) werden therapeutische Eingriffe beispielsweise im vaskulären und biliären System sowie in parenchymatösen Organen vorgenommen.</li> <li>– relativ junges Teilgebiet und «therapeutischer Arm» der diagnostischen Radiologie</li> </ul>
<b>In-vivo-Verfahren</b>	Messverfahren, bei denen ein Radiopharmakon („Tracer“) in den Körper eingebracht wird, dessen Gammastrahlung oder Vernichtungsstrahlung von ausserhalb des Körpers gemessen werden kann.
<b>Linearbeschleuniger</b>	Linearbeschleuniger mit Elektronenstrahl werden zur Erzeugung von Röntgenstrahlung verwendet; diese dient zur radiologischen Strahlentherapie von Krebstumoren (siehe auch Cyberknife)
<b>Magnetresonanztomografie (MRI)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bildgebendes Verfahren zur Darstellung von Struktur und Funktion der Gewebe und Organe.</li> <li>– Es basiert physikalisch auf den Prinzipien der Kernspinresonanz (NMR) und wird auch als Kernspintomographie bezeichnet. Die ebenfalls zu findende Abkürzung MRI stammt von der englischen Bezeichnung Magnetic Resonance Imaging.</li> <li>– Mit der MRT/MRI kann man Schnittbilder des menschlichen Körpers erzeugen, die eine Beurteilung der Organe erlauben.</li> </ul>
<b>Mammographie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Methode zur Früherkennung von Brustkrebs</li> <li>– Die Untersuchung erfolgt an speziellen Röntgengeräten.</li> <li>– Jede Brust wird aus zwei oder aus mehreren Richtungen aufgenommen.</li> </ul>
<b>Nuklearmedizinische Behandlungen</b>	– Anwendung radioaktiver Substanzen und kernphysikalischer Verfahren zur Funktions- und Lokalisationsdiagnostik sowie offener Radionuklide in der Therapie und den Strahlenschutz mit seinen physikalischen, biologischen und medizinischen Grundlagen
<b>PET-CT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Variante der Emissions-Computertomographie</li> <li>– Kombination eines PET-Scanners und eines Computertomographen (CT)</li> <li>– Bildgebendes Verfahren der Nuklearmedizin, das Schnittbilder erzeugt, indem es die Verteilung einer schwach radioaktiv markierten Substanz (Radiopharmakon) im Organismus sichtbar macht und damit biochemische und physiologische Funktionen abbildet</li> </ul>
<b>PET-MRI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kombination eines PET-Scanners und der Kernspintomographie (MRI)</li> <li>– Bildfusion von PET-Aufnahmen mit MRI-Bildern</li> </ul>
<b>Positronen-Emissions-Tomografie (PET)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Variante der Emissionscomputertomographie</li> <li>– Bildgebendes Verfahren der Nuklearmedizin, das Schnittbilder erzeugt, indem es die Verteilung einer schwach radioaktiv markierten Substanz (Radiopharmakon) im Organismus sichtbar macht und damit biochemische und physiologische Funktionen abbildet</li> </ul>
<b>SPECT (Einzelphotonen-Emissions-Computertomographie)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Diagnostisches Verfahren zur Herstellung von Schnittbildern</li> <li>– Variante der Emissionscomputertomographie</li> <li>– SPECT-Bilder zeigen die Verteilung eines Radiopharmakons im Körper. Sie eignen sich, je nach Art des Radiopharmakons, zur Beurteilung der Funktion verschiedener Organe.</li> <li>– Basierend auf dem Prinzip der Szintigraphie</li> </ul>
<b>Szintigraphie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bildgebendes Verfahren der nuklearmedizinischen Diagnostik. Dabei werden radioaktiv markierte Stoffe (Radiopharmaka) in den Körper eingebracht, die sich im zu untersuchenden Zielorgan anreichern und anschliessend mit einer Gammakamera sichtbar gemacht werden.</li> <li>– Die Strahlenbelastung ist bei diesen Untersuchungen meist geringer als bei den vergleichbaren Röntgenuntersuchungen.</li> </ul>
<b>Tomotherapie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Strahlentherapeutisches Verfahren, bei dem die Strahlen von allen Seiten auf die zu bestrahlende Stelle des/r Patienten/in gerichtet werden. Als Strahlenquelle kommt ein kleiner Linearbeschleuniger zum Einsatz.</li> <li>– Erst seit 2003 im Einsatz.</li> </ul>

### Geräte / Behandlungsmethoden

<b>Ultraschall</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Teilbereich der Physikalischen Therapie und medizinisches Verfahren zur Schmerzlinderung und Unterstützung von Selbstheilungsprozessen mittels Ultraschall.</li> <li>– Zur Behandlung wird ein Schallkopf über die erkrankte Stelle geführt, der Wärme und Gewebebewegung im Körperinneren erzeugen soll.</li> </ul>
--------------------	---

### Begriffsdefinitionen

<b>Anforderungen</b>	Gesamtheit der objektiven Erfordernisse der menschlichen Tätigkeit für das erfolgreiche Erfüllen einer bestimmten Aufgabe
<b>Aufgaben</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>übergeordnet</b></li> <li>– Arbeits- oder Handlungsoptionen</li> </ul>
<b>Kompetenzen</b>	Fähigkeiten und Fertigkeiten
<b>Tätigkeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>konkret</b></li> <li>– als Teil von Aufgaben</li> <li>– untergeordnete Handlungen, die zur Erfüllung der Aufgaben dienen</li> <li>– bezeichnet ein Handeln des Menschen und kann sowohl körperliche wie geistige Verrichtungen umfassen</li> </ul>

## A-4 Erhebungsinstrumente

### A-4.1 Leitfaden für die Interviews mit Schlüsselpersonen

1. Können Sie eingangs bitte kurz Ihre Position sowie Ihre Verbindung und Kontaktpunkte zu Fachleuten für medizinisch-technische Radiologie (MTRA) erläutern?

#### Anforderungen und berufliche Ambitionen von Fachleuten für MTRA

2. Welche allgemeinen Anforderungen (z.B. administrative Aufgaben) stellen sich Fachleuten für MTRA während der Ausbildung sowie im Berufsfeld?
3. Welche leitende Funktion und Verantwortlichkeit ist im beruflichen Werdegang eines/r Fachmannes/Fachfrau für MTRA zu erreichen und sind diese abhängig vom Ausbildungsgrad (FH oder HF)? Gibt es diesbezüglich Unterschiede bei ausländischen Absolventen/innen?
4. Worin liegt die Attraktivität des Berufes Fachperson MTRA? Gibt es betreffend der Attraktivität des Berufes Unterschiede zwischen dem Ausbildungsweg FH oder HF?
5. Inwiefern unterscheidet sich der Lohn einer Fachfrau/eines Fachmannes für MTRA abhängig von der Ausbildung an einer FH bzw. HF?
6. Wie gestaltet sich die Umsetzung der Strahlenschutzbestimmungen im betrieblichen Umfeld?

#### Wichtigste Kompetenzen von Fachleuten für MTRA

7. Was ist Ihrer Meinung nach in der Ausbildung zur Fachfrau/zum Fachmann für MTRA eine angemessene Gewichtung von Praxis und Theorie in Hinblick auf die berufliche Tätigkeit?
8. Welche Kernkompetenzen erlernen Studierende während ihrer Ausbildung zur Fachfrau/zum Fachmann MTRA? Unterscheiden sich die Ausbildungsgänge an einer FH von jenen an einer HF?
9. Welche Kernkompetenzen muss sich eine Fachfrau/ein Fachmann für MTRA in der Ausbildung, im beruflichen Umfeld oder in der Weiterbildung aneignen,
  - um in der Diagnostik arbeiten zu können?
  - um in der Radioonkologie arbeiten zu können?
  - um in der Nuklearmedizin arbeiten zu können?
  - falls fächerübergreifendes Arbeiten vorgesehen ist?
10. Inwiefern ändern sich die Ansprüche an eine Fachfrau/einen Fachmann für MTRA in Hinblick auf die technologische Weiterentwicklung der Arbeitsmittel?

11. Welche Kompetenzen benötigen Fachleute für MTRA im täglichen Umgang mit Patienten/innen (aktuell und zukünftig)?
12. Entsprechen die Ausbildungsinhalte (FH und HF) den Anforderungen der betrieblichen Praxis in Hinblick auf die Ausführung relevanter Tätigkeiten und die Zusammenarbeit im interprofessionellen Team?
13. Gibt es Unterschiede im Zugang und der Art von Weiterbildungen für Fachleute für MTRA mit einem HF oder FH Abschluss?

#### **Interprofessionelle Zusammenarbeit**

14. Mit welchen Spezialisten/innen und Berufsfeldern arbeiten Fachleute für MTRA in der Praxis zusammen? Wie gestaltet sich diese Zusammenarbeit aus Ihrer Sicht?
15. Wie lassen sich die Löhne der Fachleute für MTRA im Vergleich zu verwandten Berufen einordnen?

#### **Entwicklung des Arbeitsmarktbedarfs**

16. Wie ist die Nachfrage nach Fachleuten für MTRA aus Ihrer Sicht zu beschreiben? Inwiefern gibt es Indizien dafür, dass ein Mangel an Arbeitskräften besteht?
17. Wie werden sich die Nachfrage und das Angebot an Fachleuten MTRA in den kommenden Jahren quantitativ und qualitativ entwickeln? Werden aus Ihrer Sicht genügend Fachleute für MTRA ausgebildet, um den Bedarf des Arbeitsmarktes für die nächsten fünf Jahre zu decken?
18. Welche Auswirkungen hätte gegebenenfalls eine Einschränkung der möglichen Zulassungsausweise zur Ausbildung Fachfrau/Fachmann für MTRA auf die Struktur des Ausbildungssystems (Grundbildung -> Höhere Berufsbildung) des Berufs Fachfrau/Fachmann MTRA?
19. Welche Auswirkungen hätte gegebenenfalls eine Einschränkung der möglichen Zulassungsausweise zur Ausbildung Fachfrau/Fachmann für MTRA auf Anzahl und Qualifizierung der Fachleute MTRA?

#### **Zukünftige Anforderungen des Arbeitsfeldes**

20. Entsprechen und genügen die Absolvierenden der heutigen Ausbildung Fachmann/Fachfrau für MTRA (HF) den heutigen und zukünftigen Anforderungen des Arbeitsmarktes?
21. Entsprechen und genügen die Absolvierenden der heutigen Ausbildung Fachmann/Fachfrau für MTRA (FH) den heutigen und zukünftigen Anforderungen des Arbeitsmarktes?
22. Welche Anforderungen werden sich den Fachleuten für MTRA in Zukunft stellen, vor allem hinsichtlich der technischen Weiterentwicklungen der Arbeitsinstrumente und des Arbeitsumfeldes?

- 23. Entsprechen die Ausbildungsinhalte (FH und HF) den zukünftigen Anforderungen der betrieblichen Praxis in Hinblick auf die Ausführung relevanter Tätigkeiten und die Zusammenarbeit im interprofessionellen/interdisziplinären Team?
- 24. Wird sich das berufliche Umfeld der Fachleute für MTRA in den nächsten fünf Jahren ändern, wenn ja bezüglich welchen Faktoren (Tätigkeitsbereich, Ausbildung, etc.)?

### A-4.2 Online-Fragebogen

Wir danken Ihnen, dass Sie sich Zeit nehmen, diesen Fragebogen auszufüllen. Die Umfrage wird im Rahmen einer Tätigkeitsfeld- und Arbeitsmarktbedarfsanalyse zur weiteren Abklärung des Sachverhalts betreffend Positionierung medizinisch-technische Radiologie (MTRA) durchgeführt. Ihre Informationen helfen dabei, den Sachverhalt systematisch zu erfassen und als Entscheidungsgrundlage für die Positionierung der Ausbildung MTRA zu dienen.

Zum Ausfüllen benötigen Sie ca. 15 Minuten.  
Alle Ihre Angaben werden anonymisiert ausgewertet.

Bei Fragen können Sie sich an econcept unter folgender E-Mail-Adresse wenden: [survey@econcept.ch](mailto:survey@econcept.ch)

Besten Dank!

### Fragen zur Person und Institution

**Wie viele Fachleute für medizinisch-technische Radiologie MTRA sind in Ihrer Institution beschäftigt?**

▼

keine

1-2

3-5

6-10

11-15

16-20

21-29

mehr als 30

**Welche Funktion haben Sie?**

- Leitende/r einer Institution
- Leitende/r Fachfrau/Fachmann für MTRA
- Andere Funktion

**Über welchen Ausbildungshintergrund MTRA verfügen Sie?**

- Ausbildung Schweizerisches Rotes Kreuz (SRK)
- Höhere Fachschule (HF)
- Fachhochschule (FH)
- ausländischer Ausbildungsabschluss

**Über welchen Ausbildungshintergrund verfügen die in Ihrer Institution tätigen Fachleute für MTRA?**

- Ausbildung Schweizerisches Rotes Kreuz (SRK)
- Höhere Fachschule (HF)
- Fachhochschule (FH)
- ausländischer Ausbildungsabschluss

**Haben Sie im Moment Bedarf nach weiteren Fachleuten für MTRA?**

- ja
- nein

### Aufgaben und Tätigkeiten von Fachleuten für MTRA heute

Bitte geben Sie an, inwiefern folgende Aussagen zum Beruf Fachmann/Fachfrau für medizinisch-technische Radiologie MTRA zutreffen.

	trifft zu	trifft eher zu	trifft eher nicht zu	trifft nicht zu	keine Angabe
Fachleute für MTRA müssen mit neuen technologischen Entwicklungen Schritt halten und den Anforderungen neuer Geräte gerecht werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Einzelne Arbeitsprozesse im Arbeitsalltag der Fachleute für MTRA gestalten sich zunehmend komplexer.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Für die Arbeit als Fachfrau/Fachmann für MTRA ist es wichtig, sich laufend weiterzubilden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Bitte schätzen Sie ein, welcher Anteil an Prozessen im Arbeitsalltag der Fachleute für MTRA in Zukunft komplexer wird: (Angabe in %)

Wie schätzen Sie den Beruf Fachmann/Fachfrau für MTRA hinsichtlich der folgenden Kriterien ein?

	trifft zu	trifft eher zu	trifft eher nicht zu	trifft nicht zu	keine Angabe
Der Beruf bietet Aufstiegsmöglichkeiten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Der Beruf beinhaltet Aufgaben, die viel Verantwortungsbewusstsein erfordern.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Der Beruf Fachfrau/Fachmann für MTRA bietet sichere und gesunde Arbeitsbedingungen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Tätigkeit als Fachfrau/Fachmann für MTRA ist gut bezahlt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Der Beruf ermöglicht es, sich auch in der Forschung und Entwicklung zu betätigen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Für Fachleute für MTRA gibt es diverse Weiterbildungsmöglichkeiten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es handelt sich um eine interessante Tätigkeit.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Bitte geben Sie an, welche Aussage für die Einstiegsgehälter von Fachleuten für MTRA für Ihre Institution zutrifft.

- Der Einstiegslohn von Fachleuten für MTRA mit HF-Abschluss ist in unserer Institution niedriger als jener von Fachleuten für MTRA mit FH Abschluss.
- Der Einstiegslohn von Fachleuten für MTRA mit HF-Abschluss ist in unserer Institution gleich hoch als jener von Fachleuten für MTRA mit FH Abschluss.
- Der Einstiegslohn von Fachleuten für MTRA mit HF-Abschluss ist in unserer Institution unterscheiden sich nicht von den Einstiegsgehältern von Fachleuten für MTRA mit FH Abschluss.
- Kann ich nicht beurteilen.

Welche Verantwortungsbereiche und leitenden Aufgaben werden von Fachleuten für MTRA im Betrieb übernommen?

Inwiefern unterscheiden sich Absolventen/innen HF und FH, SKR und ausländischer Ausbildungen hinsichtlich der Verantwortungsbereiche und leitenden Aufgaben, welche von Fachleuten für MTRA im Betrieb wahrgenommen werden?

## Aufgaben und Tätigkeiten von Fachleuten für MTRA in fünf Jahren

Werden sich aus Ihrer Sicht die Anforderungen an Fachleute für MTRA in Zukunft markant verändern?

- ja
- eher ja
- eher nein
- nein
- weiss nicht

Welcher Anteil der aktuellen Anforderungen im Arbeitsumfeld von Fachleuten für MTRA wird sich aus Ihrer Sicht in Zukunft ändern?  
(Angabe in %)

Welche Aspekte werden sich aus Ihrer Sicht wandeln?

Werden sich die Arbeitsmittel (Geräte) im Beruf MTRA aus Ihrer Sicht in den nächsten fünf Jahren verändern?

- ja
- eher ja
- eher nein
- nein
- weiss nicht

Werden Fachleute für MTRA in fünf Jahren weiterhin mehrheitlich in den Bereichen Diagnostische Radiologie, Radioonkologie und Nuklearmedizin arbeiten?

- ja
- eher ja
- eher nein
- nein
- weiss nicht

Wird die fachbereichsübergreifende Arbeit im Beruf MTRA aus Ihrer Sicht in den nächsten fünf Jahren an Bedeutung gewinnen?

- ja
- eher ja
- eher nein
- nein
- weiss nicht

Welcher Anteil der Arbeitstätigkeiten wird aus Ihrer Sicht in Zukunft im fächerübergreifenden Arbeiten bestehen?  
(Angabe in %)

Welche weiteren Aspekte des Berufsalltags von Fachleuten für MTRA werden sich in Zukunft wandeln?  
(bitte maximal drei Stichworte angeben)



## Kompetenzen von Fachleuten für MTRA

Welche Kompetenzen müssen sich Fachleute für MTRA im Betrieb und in der beruflichen Weiterbildung aneignen, um in der Diagnostischen Radiologie/Radioonkologie/Nuklearmedizin/ fächerübergreifend arbeiten zu können?  
(bitte maximal drei Stichworte angeben)

	Betrieb (Arbeitspraxis)	berufliche Weiterbildung (intern und extern)
<b>Diagnostische Radiologie</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Radioonkologie</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Nuklearmedizin</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>fächerübergreifendes Arbeiten</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Finden Sie Theorie-Praxis-Anteil in der HF-Ausbildung (Höhere Fachschule) angemessen?

- Theorie-Praxis-Anteil ist angemessen.
- Es wäre mehr Praxis nötig.
- Es wäre mehr Theorie nötig.
- Kann ich nicht beurteilen.

Finden Sie Theorie-Praxis-Anteil in der FH-Ausbildung (Fachhochschule) angemessen?

- Theorie-Praxis-Anteil ist angemessen.
- Es wäre mehr Praxis nötig.
- Es wäre mehr Theorie nötig.
- Kann ich nicht beurteilen.

## Weiterbildung

Gibt es aus Ihrer Sicht genügend Weiterbildungsmöglichkeiten für Fachleute für MTRA?

- ja
- eher ja
- eher nein
- nein
- weiss nicht

## Löhne von Fachleuten für MTRA

Bitte geben Sie an, inwiefern folgende Aussagen für Ihre Institution zutreffen:

	trifft zu	trifft eher zu	trifft eher nicht zu	trifft nicht zu	weiss nicht
Die Löhne von Fachleuten für MTRA sind im Vergleich zu Fachpersonen Pflege mit gleichem Ausbildungsniveau und gleicher Berufserfahrung tiefer.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Löhne von Fachleuten für MTRA sind im Vergleich zu biomedizinischen Analytikern/innen höher.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Arbeitsmarktbedarf

Entsprechen und genügen die Absolvierenden der heutigen Ausbildung Fachmann/Fachfrau für MTRA HF den heutigen und zukünftigen Anforderungen des Arbeitsmarktes?

- ja
- eher ja
- eher nein
- nein
- weiss nicht

Entsprechen und genügen die Absolvierenden der heutigen Ausbildung zum/zur Fachmann/Fachfrau für MTRA FH den heutigen und zukünftigen Anforderungen des Arbeitsmarktes?

- ja
- eher ja
- eher nein
- nein
- weiss nicht

Bitte geben Sie an, wie stark Sie den folgenden Aussagen zustimmen:

	stimme zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme nicht zu	keine Angabe
Auf dem Arbeitsmarkt für Fachleute für MTRA sind das Angebot und die Nachfrage heute im Gleichgewicht.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Offene Stellen für Fachleute für MTRA können heute innert nützlicher Frist mit ausreichend qualifizierten Personen besetzt werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die heutige Ausbildungsqualität der Fachleute für MTRA entspricht den Bedürfnissen meiner Institution.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Wie schätzen Sie die Kompetenzen der Ausbildungsabsolventen/innen MTRA (HF und FH) bei Berufseintritt in folgenden Bereichen ein?**

	sehr gut	eher gut	eher nicht gut	schlecht	weiss nicht
Bedienung von Geräten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Betreuung von Patienten/innen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Strahlenschutz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Wie wird sich aus Ihrer Sicht die Nachfrage nach Fachleuten für MTRA quantitativ und qualitativ entwickeln?**

- Die Nachfrage bleibt in etwa auf dem gleichen Niveau wie bisher.
- Ich erwarte, dass in den kommenden fünf Jahren vermehrt neue Fachleute für MTRA eingestellt werden.
- Ich erwarte, dass in den kommenden fünf Jahren weniger neue Fachleute für MTRA eingestellt werden.

**Wie schätzen Sie den qualitativen Bedarf (im Sinne von Berufskompetenzen) an Arbeitskräften in den kommenden fünf Jahren ein?**

- Der qualitative Bedarf (Kompetenzen) bleibt in etwa auf dem Niveau wie bisher.
- Ich erwarte, dass in den kommenden fünf Jahren die Anforderungen (Kompetenzen) an die Fachleute für MTRA steigen werden.
- Ich erwarte, dass in den kommenden fünf Jahren die Anforderungen (Kompetenzen) an die Fachleute MTRA für abnehmen werden.

**Wie können die aus Ihrer Sicht hohen Anforderungen an Fachleute für MTRA erfüllt werden?**

- Fachleute für MTRA müssen in der Ausbildung besser auf die Anforderungen der Praxis vorbereitet werden.
- Fachleute für MTRA werden vermehrt Weiterbildungen besuchen müssen, um den Anforderungen gerecht zu werden.

Weiteres:

 \_\_\_\_\_
**Werden aus Ihrer Sicht genügend Fachleute für MTRA ausgebildet, um den Bedarf des Arbeitsmarktes für die nächsten fünf Jahre zu decken?**

- ja
- eher ja
- eher nein
- nein
- keine Aussage möglich

**Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme!**

Wir danken Ihnen herzlich, dass Sie die Tätigkeitsfeld- und Arbeitsmarktbedarfsanalyse zur weiteren Abklärung des Sachverhalts betreffend Positionierung medizinisch-technische Radiologie (MTRA) durch Ihre Teilnahme unterstützt haben!

Bei Fragen können Sie sich an econcept unter folgender E-Mail-Adresse wenden: [survey@econcept.ch](mailto:survey@econcept.ch)

## A-5 Ergebnisse Online-Befragung: Ergänzende Tabellen

«Bitte schätzen Sie ein, welcher Anteil an Prozessen im Arbeitsalltag der Fachleute für MTRA in Zukunft komplexer wird: (Angabe in %)»							
Prozent- angabe	Leiter/innen der Institution		Leitende Fachleute für MTRA		Gesamt		
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Kumulierte %
0	2	3 %	0	0%	2	2%	2%
5	0	0%	1	2%	1	1%	2%
10	6	10%	0	0%	6	5%	7%
15	1	2%	0	0%	1	1%	8%
20	14	23%	7	11 %	21	17%	25%
25	0	0%	3	5%	3	2%	27%
30	15	24%	10	16%	20	16%	47%
35	0	0%	1	2%	1	1%	48%
40	3	5%	6	10%	9	7%	55%
50	10	16%	13	21%	23	18%	74%
60	3	5%	9	14%	12	10%	83%
70	6	10%	4	6%	10	8%	91%
75	0	0%	1	2%	1	1%	92%
80	2	3%	5	8%	7	6%	98%
90	0	0%	1	2%	1	1%	98%
100	0	0%	2	3%	2	2%	100.0
<b>Gesamt</b>	<b>62</b>	<b>100%</b>	<b>63</b>	<b>100%</b>	<b>125</b>	<b>100%</b>	

Tabelle 34: : Schätzung des Anteils an Prozessen im Arbeitsalltag der Fachleute für MTRA, der in Zukunft komplexer wird (n=125)

«Wie schätzen Sie den Beruf Fachmann/Fachfrau für MTRA hinsichtlich folgendem Kriterium ein: Der Beruf bietet Aufstiegsmöglichkeiten.»										
	trifft zu		trifft eher zu		trifft eher nicht zu		trifft nicht zu		Gesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Leiter/innen der Institution	3	5%	20	32%	38	61%	1	2%	62	100%
Leitende Fachleute für MTRA	7	12%	25	41%	24	39%	5	8%	61	100%
<b>Gesamt</b>	<b>10</b>	<b>8%</b>	<b>45</b>	<b>37%</b>	<b>62</b>	<b>50%</b>	<b>6</b>	<b>5%</b>	<b>123</b>	<b>100%</b>

Tabelle 35: Einschätzung zu den Aufstiegsmöglichkeiten im Beruf als Fachmann/Fachfrau für MTRA (n=123)

**«Wie schätzen Sie den Beruf Fachmann/Fachfrau für MTRA hinsichtlich folgendem Kriterium ein: Der Beruf beinhaltet Aufgaben, die viel Verantwortungsbewusstsein erfordern.»**

	trifft zu		trifft eher zu		trifft eher nicht zu		trifft nicht zu		Gesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Leiter/innen der Institution	34	55%	24	39%	3	10%	1	2%	62	100%
Leitende Fachleute für MTRA	56	89%	7	11%	0	0%	0	0%	63	100%
<b>Gesamt</b>	<b>90</b>	<b>72%</b>	<b>31</b>	<b>25%</b>	<b>3</b>	<b>2%</b>	<b>1</b>	<b>1%</b>	<b>125</b>	<b>100%</b>

Tabelle 36: Einschätzung zum Ausmass an Aufgaben im Beruf mit viel Verantwortungsbewusstsein (n=125)

**«Wie schätzen Sie den Beruf Fachmann/Fachfrau für MTRA hinsichtlich folgendem Kriterium ein: Der Beruf Fachfrau/Fachmann für MTRA bietet sichere und gesunde Arbeitsbedingungen.»**

	trifft zu		trifft eher zu		trifft eher nicht zu		trifft nicht zu		Gesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Leiter/innen der Institution	21	34 %	36	59%	4	7%	0	0%	61	100%
Leitende Fachleute für MTRA	18	30%	36	59%	7	12%	0	0%	61	100%
<b>Gesamt</b>	<b>39</b>	<b>32%</b>	<b>72</b>	<b>59%</b>	<b>11</b>	<b>9%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>122</b>	<b>100%</b>

Tabelle 37: Einschätzung zur Gewährleistung von sicheren und gesunden Arbeitsbedingungen im Beruf Fachfrau/Fachmann für MTRA (n=122)

**«Wie schätzen Sie den Beruf Fachmann/Fachfrau für MTRA hinsichtlich folgendem Kriterium ein: Der Beruf ermöglicht es, sich auch in der Forschung und Entwicklung zu betätigen.»**

	trifft zu		trifft eher zu		trifft eher nicht zu		trifft nicht zu		Gesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Leiter/innen der Institution	7	12%	24	42%	23	40%	3	5%	57	100%
Leitende Fachleute für MTRA	10	16%	27	42%	26	41%	1	2%	64	100%
<b>Gesamt</b>	<b>17</b>	<b>14%</b>	<b>51</b>	<b>42%</b>	<b>49</b>	<b>41%</b>	<b>4</b>	<b>3%</b>	<b>121</b>	<b>100%</b>

Tabelle 38: Einschätzung der Möglichkeit, sich als Fachfrau/Fachmann für MTRA in der Forschung zu betätigen (n=121)

**«Wie schätzen Sie den Beruf Fachmann/Fachfrau für MTRA hinsichtlich folgendem Kriterium ein: Es handelt sich um eine interessante Tätigkeit.»**

	trifft zu		trifft eher zu		trifft eher nicht zu		trifft nicht zu		Gesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Leiter/innen der Institution	35	57%	25	41%	1	2%	0	0.0%	61	100%
Leitende Fachleute für MTRA	60	94%	4	6%	0	0%	0	0.0%	64	100%
<b>Gesamt</b>	<b>95</b>	<b>76%</b>	<b>29</b>	<b>23%</b>	<b>1</b>	<b>1%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>125</b>	<b>100%</b>

Tabelle 39: Einschätzung, inwiefern es sich um eine interessante Tätigkeit handelt (n=125)

**«Welcher Anteil der aktuellen Anforderungen im Arbeitsumfeld von Fachleuten für MTRA wird sich aus Ihrer Sicht in Zukunft ändern?»**

Prozentan- gabe	Leiter/innen der Instituti- on		Leitende Fachleute für MTRA		Gesamt		Kumulierte %	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%		
0%	0	0%	0	0%	0	0%	0%	<b>0%</b>
5%	0	0%	1	2%	1	1%	1%	<b>1%</b>
10%	2	7%	2	5%	4	5%	5%	<b>7%</b>
20%	4	13%	8	19%	12	16%	16%	<b>23%</b>
25%	0	0%	1	2%	1	1%	1%	<b>24%</b>
30%	6	19%	3	7%	9	12%	12%	<b>36%</b>
35%	0	0%	1	2%	1	1%	1%	<b>37%</b>
40%	5	16%	4	9%	9	12%	12%	<b>50%</b>
50%	7	23%	11	25%	18	24%	24%	<b>73%</b>
60%	3	10%	7	16%	10	13%	13%	<b>87%</b>
70%	2	7%	1	2%	3	4%	4%	<b>91%</b>
80%	1	3%	2	5%	3	4%	4%	<b>95%</b>
90%	0	0%	0	0%	0	0%	0%	<b>95%</b>
100%	1	0%	3	7%	4	5%	5%	<b>100%</b>
<b>Gesamt</b>	31	100%	44	100%	75	100%		

Tabelle 40: Anteil der Aufgaben von Fachleuten für MTRA, der sich in Zukunft ändern wird (n=75)

**«Werden sich die Arbeitsmittel (Geräte) im Beruf MTRA aus Ihrer Sicht in den nächsten fünf Jahren verändern?»**

	ja		eher ja		eher nein		nein		Gesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
<b>Leiter/innen der Institution</b>	29	51%	18	32%	9	16%	1	2%	57	100.0%
<b>Leitende Fachleute für MTRA</b>	32	54%	20	34%	6	10%	1	2%	59	100.0%
<b>Gesamt</b>	61	<b>53%</b>	38	<b>33%</b>	15	<b>13%</b>	2	<b>2%</b>	116	100.0%

Tabelle 41: Einschätzung zur Veränderung von Arbeitsmitteln (Geräten) im Beruf MTRA in den nächsten fünf Jahren (n=116)

**«Werden Fachleute für MTRA in fünf Jahren weiterhin mehrheitlich in den Bereichen Diagnostische Radiologie, Radioonkologie und Nuklearmedizin arbeiten?»**

	ja		eher ja		eher nein		nein		Gesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
<b>Leiter/innen der Institution</b>	32	56%	24	42%	1	2%	0	0%	57	100%
<b>Leitende Fachleute für MTRA</b>	41	70%	17	29%	1	2%	0	0%	59	100%
<b>Gesamt</b>	73	<b>63%</b>	41	<b>35%</b>	2	<b>2%</b>	0	<b>0%</b>	116	100%

Tabelle 42: Einschätzung zu den weiterhin mehrheitlich belegten Arbeitsbereichen Diagnostische Radiologie, Radioonkologie und Nuklearmedizin von Fachleuten für MTRA in den nächsten fünf Jahren (n=116)

<b>«Wird die fachbereichsübergreifende Arbeit im Beruf MTRA aus Ihrer Sicht in den nächsten fünf Jahren an Bedeutung gewinnen?»</b>											
	ja		eher ja		eher nein		nein		Gesamt		
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	
<b>Leiter/innen der Institution</b>	14	26%	28	50%	10	18%	3	6%	<b>55</b>	<b>100%</b>	
<b>Leitende Fachleute für MTRA</b>	21	37%	22	39%	10	18%	4	7%	<b>57</b>	<b>100%</b>	
<b>Gesamt</b>	<b>35</b>	<b>31%</b>	<b>50</b>	<b>45%</b>	<b>20</b>	<b>18%</b>	<b>7</b>	<b>6%</b>	<b>112</b>	<b>100%</b>	

Tabelle 43: Einschätzung zur Bedeutung von fachübergreifender Arbeit im Beruf MTRA (n=112)

<b>«Welcher Anteil der Arbeitstätigkeiten wird aus Ihrer Sicht in Zukunft im fächerübergreifenden Arbeiten bestehen?»</b>								
Prozent- angabe	Leiter/innen der Institu- tion		Leitende Fachleute für MTRA		Gesamt		Kumulierte %	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%		
5%	0	0%	3	7%	3	4%	4%	
10%	7	18%	4	9%	11	13%	17%	
15%	1	3%	1	3%	2	2%	19%	
20%	17	43%	7	16%	24	29%	48%	
25%	1	3%	1	2%	2	2%	50%	
30%	6	15%	6	14%	12	14%	64%	
40%	2	5%	5	11%	7	8%	72%	
50%	4	10%	9	21%	13	16%	88%	
60%	1	3%	1	2%	2	2%	90%	
65%	0	0%	1	2%	1	1%	91%	
70%	0	0%	1	2%	1	1%	92%	
80%	0	0%	2	5%	2	2%	94%	
100%	0	0%	3	7%	4	5%	100%	
<b>Gesamt</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>	<b>44</b>	<b>100%</b>	<b>84</b>	<b>100%</b>		

Tabelle 44: Anteil der Arbeiten, welcher in Zukunft im fächerübergreifenden Arbeiten bestehen wird (n=84)

Offene Antworten: Welche Aspekte des Berufsalltags von Fachleuten für MTRA werden sich in Zukunft wandeln?	Häufigkeit der Nennung
Technologie	39
IT-Wissen (u.a. elektronische Datenverarbeitung, Bildnachbearbeitung)	39
Übernahme von mehr Verantwortung (inkl. Selbständiges Arbeiten)	27
Mehr Expertise in einzelnen Modalitäten/ Fachkompetenz/ Vernetztes Denken	24
Neue und komplexere Behandlungen / Untersuchungen	17
Patientenbetreuung (inkl. Informationsaufklärung)	15
Medizinisches Fachwissen (z.B. Pathologie)	13
Umgang mit Zeitdruck	12
Prozessoptimierung, effizientes Arbeiten	11
Koordination/Organisation/Kommunikation	10
Komplexere Gerätebedienung, höhere Achtsamkeit	10
Risiko- und Qualitätsmanagement, Qualitätskontrolle an den Geräten	10
Mehr Flexibilität zeigen (inkl. Mehr Arbeitsschichten an Wochenenden)	9
Hohe Selbst- und Sozialkompetenz (inkl. Entscheidungsfähigkeit)	8
Strahlenschutz/-Sicherheit	8
Wissenschaft und Forschung	8
Interdisziplinäre Zusammenarbeit (v.a. mit Ärzten/innen)	7
Pädagogik, Betreuung/Schulung von Studierenden	6
Komplexere Untersuchungsprotokolle	6
Auswertung und Interpretation von Untersuchungen/ Bildbeurteilung	5
Belastbarkeit zeigen	5
Wissen über Abrechnungssystematik, Leistungserfassung, Tarifwesen	5
Aufgaben im administrativen Bereich	5
Kundenorientierung (inkl. Beschwerden-Management)	3
Den Radiologen während Untersuchungen ersetzen	3
Anforderungen an den IQ	3
Weiterbildung	3
Führungskompetenz	3
Höhere Grundbildung wird gefordert	2
keine wesentlichen Aspekte	2

Tabelle 45: Antworten zur Frage, welche Aspekte des Berufsalltags von Fachleuten für MTRA sich in Zukunft wandeln werden (n=53)

«Wie schätzen Sie den Beruf Fachmann/Fachfrau für MTRA hinsichtlich folgendem Kriterium ein : Für Fachleute für MTRA gibt es diverse Weiterbildungsmöglichkeiten.»										
	trifft zu		trifft eher zu		trifft eher nicht zu		trifft nicht zu		Gesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
<b>Leiter/innen der Institution</b>	19	31%	30	48%	12	19%	1	2%	62	100%
<b>Leitende Fachleute für MTRA</b>	25	40%	31	48%	8	13%	0	0%	64	100%
<b>Gesamt</b>	44	35%	61	48%	20	16%	1	1%	126	100%

Tabelle 46: Einschätzung betreffend Weiterbildungsmöglichkeiten der Fachleute für MTRA (n=126)

«Gibt es aus Ihrer Sicht genügend Weiterbildungsmöglichkeiten für Fachleute für MTRA?»											
	ja		eher ja		eher nein		nein		Gesamt		
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	
<b>Leiter/innen der Institution</b>	10	19%	24	46%	15	29%	3	6%	52	100%	
<b>Leitende Fachleute für MTRA</b>	10	17%	23	40%	22	38%	3	5%	58	100%	
<b>Gesamt</b>	20	18%	47	43%	37	34%	6	6%	110	100%	

Tabelle 47: Einschätzung zur Weiterbildungsmöglichkeiten für Fachleute für MTRA (n=110)

Fachbereiche	Kompetenzen, welche sich Fachleute für MTRA im Betrieb aneignen müssen	Kompetenzen, welche sich Fachleute für MTRA in der beruflichen Weiterbildung aneignen müssen
<b>Diagnostische Radiologie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fachwissen/-kompetenz: CT, IT, MRT, konventionelle Diagnostik, Anatomie, Strahlenschutz</li> <li>– Sozialkompetenz: Empathie, Kommunikationsfähigkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fachbezogene Weiterbildung: Diverse Geräte, Organe, Krankheitsbilder, Protokolle, Pathologie, Strahlenschutzsachverstand</li> </ul>
<b>Radioonkologie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fachwissen/-kompetenz: Diverse Geräte, Strahlenschutz, Anatomie</li> <li>– Sozialkompetenz: Beziehungsfähigkeit, Empathie, Menschenkenntnis, psychologische Begleitung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fachbezogene Weiterbildung: Diverse Geräte, Organe, Krankheitsbilder, Protokolle, Pathologie, Strahlenschutz</li> </ul>
<b>Nuklearmedizin</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fachwissen/-kompetenz: CT, MRT, Qualitätskontrolle, Anatomie, Pathologie, Strahlenschutz</li> <li>– Sozialkompetenz: Empathie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fachbezogene Weiterbildung: Hybridtechniken SPECT-CT, PET-CT, PET-MRT, Organe, Krankheitsbilder, Therapieformen, Umgang mit offenen radioaktiven Quellen, Strahlenschutzsachverstand</li> </ul>
<b>Fächerübergreifendes Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sozialkompetenz: Beziehungsfähigkeit, Kollegialität, Respekt</li> <li>– Fachwissen/-kompetenz: Geräte, Pflege, Patienten/innenbetreuung, Tarifwesen, Controlling, IT, Kenntnisse in allen Fachbereichen, Strahlenschutz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fachbezogene Weiterbildung: Technik, IT, Tarifwesen, Leistungserfassung, Pflegefachkenntnisse, Bildnachbearbeitungskonsolen, Qualitätskontrollen</li> </ul>

Tabelle 48: Häufigste Antworten der leitenden Fachleute für MTRA auf die Frage(n): «Welche Kompetenzen müssen sich Fachleute für MTRA im Betrieb (in der beruflichen Weiterbildung) aneignen, um in der diagnostischen Radiologie (Radioonkologie, Nuklearmedizin) arbeiten zu können?»; Diagnostische Radiologie (n=39), Radioonkologie (n=23), Nuklearmedizin (n=25); fächerübergreifendes Arbeiten (n=31)

«Wie schätzen Sie die Kompetenzen der Ausbildungsabsolventen/innen MTRA (HF und FH) bei Berufseintritt in folgendem Bereich ein: Bedienung von Geräten.»											
	sehr gut		eher gut		eher nicht gut		schlecht		Gesamt		
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	
<b>Leiter/innen der Institution</b>	8	16%	36	72%	5	10%	1	2%	50	100%	
<b>Leitende Fachleute für MTRA</b>	6	11%	39	72%	9	17%	0	0%	54	100%	
<b>Gesamt</b>	14	14%	75	72%	14	14%	1	1%	104	100%	

Tabelle 49: Einschätzung zur kompetenten Bedienung von Geräten der Ausbildungsabsolventen/innen MTRA (HF und FH) bei Berufseintritt (n=104)



**«Wie schätzen Sie die Kompetenzen der Ausbildungsabsolventen/innen MTRA (HF und FH) bei Berufseintritt in folgendem Bereich ein: Betreuung von Patienten/innen.»**

	sehr gut		eher gut		eher nicht gut		schlecht		Gesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Leiter/innen der Institution	10	19%	35	67%	6	12%	1	2%	52	100%
Leitende Fachleute für MTRA	11	21%	41	77%	1	2%	0	0%	53	100%
<b>Gesamt</b>	<b>21</b>	<b>20%</b>	<b>76</b>	<b>72%</b>	<b>7</b>	<b>7%</b>	<b>1</b>	<b>1%</b>	<b>105</b>	<b>100%</b>

Tabelle 50: Einschätzung zur kompetenten Betreuung von Patienten/innen der Ausbildungsabsolventen/innen MTRA (HF und FH) bei Berufseintritt (n=105)

**«Wie schätzen Sie die Kompetenzen der Ausbildungsabsolventen/innen MTRA (HF und FH) bei Berufseintritt in folgendem Bereich ein: Strahlenschutz.»**

	sehr gut		eher gut		eher nicht gut		schlecht		Gesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Leiter/innen der Institution	17	34%	29	58%	4	8%	0	0%	50	100%
Leitende Fachleute für MTRA	15	28%	33	61%	6	11%	0	0%	54	100%
<b>Gesamt</b>	<b>32</b>	<b>31%</b>	<b>62</b>	<b>60%</b>	<b>10</b>	<b>10%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>104</b>	<b>100%</b>

Tabelle 51: Einschätzung zur kompetenten Anwendung von Strahlenschutz der Ausbildungsabsolventen/innen MTRA (HF und FH) bei Berufseintritt (n=104)

**«Finden Sie Theorie-Praxis-Anteil in der HF-Ausbildung (Höhere Fachschule) angemessen?»**

	Theorie-Praxis-Anteil ist angemessen.		Es wäre mehr Praxis nötig.		Es wäre mehr Theorie nötig.		Gesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Leitende Fachleute für MTRA	23	56%	13	32%	5	12%	41	100%

Tabelle 52: Beurteilung zum Theorie-Praxis-Anteil in der HF-Ausbildung (n=41)

**«Finden Sie Theorie-Praxis-Anteil in der FH-Ausbildung (Fachhochschule) angemessen?»**

	Theorie-Praxis-Anteil ist angemessen.		Es wäre mehr Praxis nötig.		Es wäre mehr Theorie nötig.		Gesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Leitende Fachleute für MTRA	12	52%	11	48%	0	0%	23	100%

Tabelle 53: Beurteilung zum Theorie-Praxis-Anteil in der FH-Ausbildung (n=23)

**«Wie schätzen Sie den Beruf Fachmann/Fachfrau für MTRA hinsichtlich folgendem Kriterium ein: Die Tätigkeit als Fachfrau/Fachmann für MTRA ist gut bezahlt.»**

	trifft zu		trifft eher zu		trifft eher nicht zu		trifft nicht zu		Gesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
<b>Leiter/innen der Institution</b>	17	28%	27	44%	12	20%	5	8%	61	100%
<b>Leitende Fachleute für MTRA</b>	3	5%	22	37%	28	47%	7	12%	60	100%
<b>Gesamt</b>	20	17%	49	41%	40	33%	12	10%	121	100%

Tabelle 54: Einschätzung zur Bezahlung der Tätigkeit als Fachfrau/Fachmann für MTRA (n=121)

**«Bitte geben Sie an, welche Aussage für die Einstiegsgehälter von Fachleuten für MTRA für Ihre Institution zutrifft. Der Einstiegslohn von Fachleuten für MTRA mit HF-Abschluss ist in unserer Institution...»**

	...niedriger als jener von Fachleuten für MTRA mit FH Abschluss		...unterscheidet sich nicht von den Einstiegsgehältern von Fachleuten für MTRA mit FH Abschluss		Gesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
<b>Leiter/innen der Institution</b>	5	12%	36	88%	41	100%
<b>Leitende Fachleute für MTRA</b>	5	13%	34	91%	39	100%
<b>Gesamt</b>	10	13%	70	88%	80	100%

Tabelle 55: Einschätzung zum Einstiegslohn von Fachleuten für MTRA (n=80)

**«Bitte geben Sie an, inwiefern folgende Aussage für Ihre Institution zutrifft: Die Gehälter von Fachleuten für MTRA sind im Vergleich zu Fachpersonen Pflege mit gleichem Ausbildungsniveau und gleicher Berufserfahrung tiefer.»**

	trifft zu		trifft eher zu		trifft eher nicht zu		trifft nicht zu		Gesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
<b>Leiter/innen der Institution</b>	5	10%	7	14%	21	42%	17	34%	50	100.0%
<b>Leitende Fachleute für MTRA</b>	22	46%	10	21%	5	10%	11	23%	48	100.0%
<b>Gesamt</b>	27	28%	17	17%	26	27%	28	29%	98	100.0%

Tabelle 56: Beurteilung der Gehälter von Fachleuten für MTRA im Vergleich zu Fachpersonen Pflege mit gleichem Ausbildungsniveau (n=98)

**«Bitte geben Sie an, inwiefern folgende Aussage für Ihre Institution zutrifft: Die Gehälter von Fachleuten für MTRA sind im Vergleich zu biomedizinischen Analytikern/innen höher.»**

	trifft zu		trifft eher zu		trifft eher nicht zu		trifft nicht zu		Gesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
<b>Leiter/innen der Institution</b>	4	12%	13	38%	7	21%	10	29%	34	100%
<b>Leitende Fachleute für MTRA</b>	4	15%	1	4%	6	23%	15	58%	26	100%
<b>Gesamt</b>	8	13%	14	23%	13	22%	25	42%	60	100%

Tabelle 57: Beurteilung der Gehälter von Fachleuten für MTRA im Vergleich zu biomedizinischen Analytikern/innen (n=60)

«Haben Sie im Moment Bedarf nach weiteren Fachleuten für MTRA?»						
	ja		nein		Gesamt	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Leiter/innen der Institution	29	47%	33	53%	62	100%
Leitende Fachleute für MTRA	38	59%	27	42%	65	100%
<b>Gesamt</b>	<b>67</b>	<b>53%</b>	<b>60</b>	<b>47%</b>	<b>127</b>	<b>100%</b>

Tabelle 58: Bedarf nach weiteren Fachleuten für MTRA (n=127)

«Bitte geben Sie an, wie stark Sie den folgender Aussage zustimmen: Offene Stellen für Fachleute für MTRA können heute innert nützlicher Frist mit ausreichend qualifizierten Personen besetzt werden.»										
	stimme zu		stimme eher zu		stimme eher nicht zu		stimme nicht zu		Gesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Leiter/innen der Institution	5	9%	12	23%	14	26%	22	42%	53	100%
Leitende Fachleute für MTRA	0	0%	11	19%	13	23%	33	58%	57	100%
<b>Gesamt</b>	<b>5</b>	<b>5%</b>	<b>23</b>	<b>21%</b>	<b>27</b>	<b>25%</b>	<b>55</b>	<b>50%</b>	<b>110</b>	<b>100%</b>

Tabelle 59: Beurteilung von fristgerechter Stellenvergabe an Personen mit ausreichender Qualifikation (n=110)

«Wie können die aus Ihrer Sicht hohen Anforderungen an Fachleute für MTRA erfüllt werden? Fachleute für MTRA müssen in der Ausbildung besser auf die Anforderungen der Praxis vorbereitet werden.»						
	ja		nein		Gesamt	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Leiter/innen der Institution	31	72%	12	28%	43	100%
Leitende Fachleute für MTRA	32	63%	19	37%	51	100%
<b>Gesamt</b>	<b>63</b>	<b>67%</b>	<b>31</b>	<b>33%</b>	<b>94</b>	<b>100%</b>

Tabelle 60: Beurteilung zur Vorbereitung auf die Anforderungen der Praxis (n=94)

«Wie können die aus Ihrer Sicht hohen Anforderungen an Fachleute für MTRA erfüllt werden?» Fachleute für MTRA werden vermehrt Weiterbildungen besuchen müssen, um den Anforderungen gerecht zu werden.»						
	ja		nein		Gesamt	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Leiter/innen der Institution	24	56%	19	44%	43	46%
Leitende Fachleute für MTRA	39	77%	12	24%	51	54%
<b>Gesamt</b>	<b>63</b>	<b>67%</b>	<b>31</b>	<b>33%</b>	<b>94</b>	<b>100%</b>

Tabelle 61: Beurteilung zum Besuch von Weiterbildung für Fachleute für MTRA, um den Anforderungen gerecht zu werden (n=94)

Bereiche	Nennungen
Ausbildung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ausbildung auf FH-Stufe (6)</li> <li>– Verlängerung der Ausbildungsdauer auf vier Jahre (2)</li> <li>– Ausbildungsniveau: Höheres Anforderungsniveau bei Eintritt in die Ausbildung (1)</li> <li>– Solide Grundausbildung und Spezialisierungsmöglichkeit (1)</li> <li>– Ausbildung auf HF-Stufe; Option Nachdiplomstudium in einem der drei Fachbereiche (1)</li> <li>– Separate Ausbildungen nach Fachbereich (1)</li> </ul>
Betrieb	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Löhne (3): Adäquate Entlohnung im Vergleich zur Pflege</li> <li>– Aufstiegsmöglichkeiten und Karrieremodelle (mit Lohnwirksamkeit) (3)</li> <li>– Strukturierte Fort- und Weiterbildungen (1)</li> <li>– Mehr Weiterbildungen; Ressourcen durch den Betrieb bereitstellen (1)</li> <li>– Praktische Unterweisungen in Orientierung an den neuesten Standards (1)</li> <li>– Mehr schulische Ausbildungsplätze um den steigenden Bedarf decken zu können (1)</li> <li>– Ausbildung im Betrieb durch Geräteverantwortliche (1)</li> <li>– Flexibilität der Arbeitszeit (1)</li> </ul>
Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Selbstverantwortung (1)</li> <li>– Stärkung der Sozialkompetenz (1)</li> <li>– Stärkung der Vernetzung (1)</li> </ul>

Tabelle 62: Offene Antworten: Erfüllung von höheren Anforderungen an Fachleute für MTRA (n=26)

## A-6 Liste der Interviewpartner/innen

Interviewte/r Expert/in	Institution	Funktion	Interviewform:
Urs Sieber	OdASanté	Geschäftsführer	telefonisch
Dr. Bernhard Wegmüller	H+ Die Spitäler der Schweiz	Direktor	persönlich
Dr. med. Urs Vogt	Vertreter der FMH	Chefarzt Radiologie Spitalnetz Bern	telefonisch
Prof. Dr. med. Thomas Krause	Schweizerische Gesellschaft für Nuklearmedizin SGNM	Präsident SGNM und Chefarzt der Universitätsklinik für Nuklearmedizin Inselspital Bern	telefonisch
PD Dr. med. Stefan Duetz	Schweizerische Gesellschaft für Radiologie SRG	Präsident des SRG und Chefarzt Radiologie Kantonsspital Thurgau	telefonisch
Prof. Dr. med. John Prior	Schweizerischen Gesellschaft für Nuklearmedizin SGNM	Beisitz der SGNM und Klinikdirektor der Nuklearmedizin des Centre Hospitalier Universitaire Vaudois CHUV	telefonisch
Dr. Michael Wissmeyer	Schweizerischen Gesellschaft für Nuklearmedizin SGNM	Sekretär der SGNM; leitender Arzt der Nuklearmedizin des Hôpital Universitaire de Genève HUG sowie in La Chaux-de-Fonds	telefonisch
Yves Jaermann	Schweizerische Vereinigung der Fachleute für medizinisch-technische Radiologie SVMTRA	Zentralpräsident SVMTRA und leitender Fachmann für MTRA für Radiologie des Hôpital Riviera in Montreux	persönlich
PD Dr. Georg Eich	Schweizerischen Gesellschaft für Pädiatrische Radiologie SGPR	Präsident der SGPR und leitender Arzt der pädiatrischen Radiologie Kantonsspital Aarau	telefonisch
Beatrice Schädeli Mura	Universitätsspital Basel	Leitende Fachfrau für MTRA und Leiterin Administration Radiologie und Nuklearmedizin	telefonisch
Heinz Güdel	Paul Scherrer Institut PSI	Schulleiter Stv. für Medizin und Labor des PSI	telefonisch
Urs Eichmann	Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie Universitätsspital Zürich	Leitender Fachmann für MTRA	telefonisch
Riccardo Ricci	Sede Ospedale Regionale di Bellinzona e Valli e Ospedale Regionale di Lugano	Leitender Fachmann für MTRA Nuklearmedizin und Diagnostik	telefonisch
Stefanie Hempel	Rodiag AG, Olten	Leitende MTRA	telefonisch
Dr. Thomas Vonesch	Vorstand Sektion Medizinische Bildgebung, Monitoring und Informatik des Dachverbands der schweizerischen Handels- und Industrievereinigung der Medizintechnik	Präsident des Fachbereichs Bildgebende Diagnostik und Direktor Philips Schweiz Healthcare	telefonisch
Damien Yerly	Staatssekretariat für Wirtschaft secO; Direktion für Arbeit, Arbeitsmarkt / Arbeitslosenversicherung	Gruppenleiter Vollzugsunterstützung	Ausschl. schriftliche Auskunft
Rodolphe Vuille	Verband Schweizerischer Arbeitsmarktbehörden VSAA	Stv. Direktor und Leiter Bildung	Ausschl. telefonische Auskunft

Tabelle 63: Liste der Gesprächspartner/innen der Experten/innen-Interviews

## A-7 Liste der Spitäler/Institute der Beobachtungsinterviews

Region	Institution	Abteilung	Anzahl Go Alongs	Anmerkungen
DE-CH	Universitätsspital Zürich	Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie	2	Universitätsspital
		Universitätsklinik für Nuklearmedizin		
	Universitätsspital Basel	Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin	2	Universitätsspital
Klinik für Strahlentherapie und Radioonkologie				
	Inselsspital – Universitätsspital Bern	Universitätsinstitut für Diagnostische, Interventionelle und Pädiatrische Radiologie	2	Universitätsspital
W-CH	CHUV Lausanne	Service de Médecine Nucléaire	2	Universitätsspital
		Service de Radio-Oncologie		
DE-CH	Spital Thurgau AG Kantonsspital Frauenfeld*	Radiologie	1	Kantonsspital
DE-CH	Solothurner Spitäler AG, Bürgerspital Solothurn	Institut für Medizinische Radiologie	1	Kantonsspital
W-CH	Hôpital Daler Fribourg	Radiologie	1	Privatklinik
TI	Ospedale Regionale di Lugano/ Bellinzona e Valli	Radiologia	2	Kantonsspital
		Medicina nucleare e Centro PET-CT		
DE-CH	Hirslanden Klinik Aarau	Institut für Radiologie	1	Privatklinik
DE-CH	RODIAG Diagnostic Center (Olten)*		1	Privates Institut
W-CH	CIMED Centre d'imagerie médicale SA Fribourg		1	Privates Institut
TI	Istituto Radiologico Collegiata Bellinzona		1	Privates Institut
<b>TOTAL</b>			<b>17</b>	

Tabelle 64: Liste der Spitäler/Institute, in denen Beobachtungsinterviews durchgeführt wurden

## A-8 Schweizer Ausbildungswege der Fachleute für MTRA

Aspekte	Höhere Fachschule	Fachhochschule HESAV
Zulassungsbedingungen	Abschluss Sekundarstufe II: Abgeschlossene mind. 3-jährige berufliche Grundbildung (von Vorteil im medizinischen oder technischen Bereich); Berufs-, Fach- oder gymnasiale Matura oder gleichwertiger Abschluss und Eignungsabklärung Sekundarstufe II	Maturité professionnelle santé-social avec un CFC Santé Maturité spécialisée santé Autre maturité + réussite de modules complémentaires; Diplôme ES du domaine de la santé  Sekundarstufe II
Ausbildungskosten	Unterschiedlich: Studiengebühren für ausserkantonale Studierende, die zum Teil von den Kantonen übernommen werden; Studierende mit Wohnsitz im Ausland bezahlen ein Schulgeld von CHF 5'920.-/Semester; Hinzu kommen Kosten für Lehrmittel, Aufnahme- und Prüfungsgebühren <sup>17</sup>	CHF 3'480.- Studiengebühren zzgl. Kosten für Lehrmittel, Aufnahme- und Prüfungsgebühren
Umfang	5'400 Std. / 3'600 Std. (2 Jahre)	180 ECTS (5'400 Std.)
Zeitdauer	3 Jahre (Vollzeit) / 2 Jahre (Vollzeit)	3 Jahre (Vollzeit)
Profil	50% Praxis, 50% Theorie	50% Praxis, 50% Theorie
Berufstitel	Dipl. Fachfrau/Fachmann für Medizinisch-technische Radiologie HF	BSc HES-SO Technique en radiologie médicale

Tabelle 65: Ausbildungen MTRA Stufe HF (Deutschschweiz, Tessin) und FH (Westschweiz)

## A-9 Ausbildungen in anderen europäischen Ländern

Die nachstehende Tabelle zeigt eine Übersicht der Abschlüsse von Fachleuten für MTRA in einigen europäischen Ländern, in denen ausländische Fachleute für MTRA, die in der Schweiz tätig sind ihre Ausbildung absolviert haben.

Aspekte	Deutschland	Österreich	Frankreich	Portugal	Italien	Grossbritannien	Holland
Berufstitel	medizinisch-technischer Radiologie-assistent (MTRA)	Bachelor of Science in Health Studies (BSc)  Radiologie-technologie	Manipulateur d'électroradiologie médicale	técnico de radiologia	tecnico sanitario di radiologia medica (TSRM)	Bachelor of Science	radiologisch-laborant
Zeitdauer	3 Jahre (Vollzeit)	3 Jahre (Vollzeit)	3 Jahre	>3 Jahre	3 Jahre (Vollzeit)	3 Jahre (Vollzeit)	2 Jahre
Art der Ausbildung	Berufsfachschulen oder Ausbildungszentren	Fachhochschulstudium	bac +3	akademisch, mit Mastermöglichkeit	akademisch	akademisch	Berufsfachschulen oder Ausbildungszentren

Tabelle 66: Ausbildungen für Fachleute für MTRA ausgewählten europäischen Ländern

<sup>17</sup> Angaben gemäss Careum Bildungszentrum Zürich [Link](#)