

**ÖSTERREICHISCHES BUNDESINSTITUT FÜR GESUNDHEITSWESEN**



**ÖBIG**

# **CURRICULA MTD**

**RADIOLOGISCH-TECHNISCHER DIENST**

Endbericht

**IM AUFTRAG DES  
BUNDESMINISTERIUMS FÜR GESUNDHEIT UND FRAUEN**



Österreichisches Bundesinstitut für Gesundheitswesen



ÖBIG

# **CURRICULA MTD**

**RADIOLOGISCH-TECHNISCHER DIENST**

Endbericht

Adelheid Clementi  
Gerhard Patzner  
Gabriele Rieß

Wien, Dezember 2004

Im Auftrag des  
Bundesministeriums für Gesundheit und Frauen



Wir bedanken uns sehr herzlich bei den Mitgliedern des Entwicklungsteams „Radiologisch-technischer Dienst“:

Michaela ROSENBLATT (Direktorin an der Akademie für den Radiologisch-technischen Dienst am A. ö. KH Wr. Neustadt), Ingeborg SCHININGER (Direktorin an der Akademie für den Radiologisch-technischen Dienst am LKH Klagenfurt), Manfred TROPPER (Direktor an der Akademie für den Radiologisch-technischen Dienst am LKH Graz ), Gerold UNTERHUMER (Lehrender an der Akademie für den Radiologisch-technischen Dienst am KH Lainz Wien), Monika WILHELM (Lehrende an der Akademie für den Radiologisch-technischen Dienst am LKH Innsbruck)

sowie bei:

Wolfgang BAIHUBER (Lehrender an der Akademie für den Radiologisch-technischen Dienst am A. ö. KH Steyr), Andrea JABINGER-SCHUKELD (Lehrende an der Akademie für den Radiologisch-technischen Dienst am KFJ Spital Wien)

Zl. 4328-142/04

Die in diesem Bericht verwendeten personenbezogenen Ausdrücke wie zum Beispiel „Patient“ oder „Arzt“ umfassen Frauen und Männer gleichermaßen.

Eigentümer, Herausgeber und Verleger: ÖBIG (Österreichisches Bundesinstitut für Gesundheitswesen) - Für den Inhalt verantwortlich: Sebastian Kux - Redaktionelle Betreuung: Johannes M. Treytl - Sekretariat: Heike Holzer, Sonja Kamper - Technische Herstellung: Ferenc Schmauder - Alle: A-1010 Wien, Stubenring 6, Telefon (01) 515 61-0, Fax (01) 513 84 72, E-Mail: nachname@oebig.at, <http://www.oebig.at>

Der Umwelt zuliebe: Dieser Bericht ist auf chlorfrei gebleichtem Papier ohne optische Aufheller hergestellt.



# Vorwort

## **Radiologietechnologinnen und Radiologietechnologen**

(bisher: „diplomierte radiologisch-technische AssistentInnen“) führen entsprechend dem gesetzlich geregelten Berufsbild eigenverantwortlich radiologisch-technische Untersuchungs- und Behandlungsmethoden in den Bereichen Radiologische Diagnostik und Interventionen, Schnittbildverfahren, Nuklearmedizin und Strahlentherapie durch. Darüber hinaus nehmen sie Aufgaben im Bereich des Strahlenschutzes, der Qualitätssicherung, des Patientenschutzes und der Informationstechnologie in der Medizin wahr. Sie leisten als Angehörige der gehobenen medizinisch-technischen Dienste im Rahmen des medizinischen Untersuchungs-, Behandlungs- und Forschungsbetriebes einen wesentlichen Beitrag zur Gesundheitsversorgung gesunder und kranker Menschen.



Rahmenbedingungen für die Ausbildung im radiologisch-technischen Dienst wurden 1992 im MTD-Gesetz sowie 1993 in der MTD-Ausbildungsverordnung festgelegt. Ein Curriculum zur österreichweit einheitlichen Vermittlung von Lehrinhalten wurde erst 1999 vom damaligen Bundesministerium für Gesundheit, Arbeit und Soziales in Auftrag gegeben.

Ziel war es, den Erwerb von Schlüssel- und Basisqualifikationen zu gewährleisten, die Curricula nach aktuellen pädagogischen Aspekten der Curriculumforschung und Lehrplanentwicklung aufzubauen sowie die Ausbildung an medizinisch-technischen Akademien auf nationaler Ebene zu harmonisieren und international vergleichbar zu machen. Unter Gewährleistung des Praxisbezugs galt es, Curricula auf Hochschulniveau unter Berücksichtigung europäischer Entwicklungen zu erarbeiten.

Mit meinem Amtsantritt als Bundesministerin für Gesundheit und Frauen wurden Initiativen gestartet, die Ausbildung der gehobenen medizinisch-technischen Dienste an Fachhochschulen zu ermöglichen. Damals war das Curriculumprojekt kurz vor Fertigstellung.

Im Herbst 2004 wurden aufbauend auf die Vorarbeiten „Richtlinien zur Sicherung der Ausbildungsqualität“ vom Projektteam an Fachhochschul-Bakkalaureatsstudiengängen als Grundlage für eine entsprechende Verordnung erarbeitet. Hier bewährte sich erstmals die zukunftsorientierte Arbeit der letzten Jahre. Die vom Projektteam - unter bundesweiter Einbeziehung von Lehrenden und Leitenden sowie ausgewählter Praktikumsstellen - erarbeiteten Ausbildungsziele, die umfassende Beschreibung der im Rahmen der Ausbildung zu erwerbenden fachlich-methodischen, wissenschaftlichen und sozialkommunikativen Kompetenzen sowie Selbstkompetenzen bildeten eine solide Grundlage, um Ausbildungsanforderungen auch im FH-Bereich zu definieren.

Als besonders zukunftsweisend zeigt sich die offene Formulierung der Ausbildungsziele in Kompetenzerwerbsstufen. Hier ergeben sich Möglichkeiten von Vertiefungen und Umgestaltungen im Sinne allfälliger Schwerpunktsetzungen.

Die curriculare Ausarbeitung der spartenspezifischen Kernfächer ist nicht nur an medizinisch-technischen Akademien anwendbar. Durch die Strukturierung in definierte Lehrziele, beschriebene Inhalte und methodisch-didaktischen Kommentar und nicht zuletzt durch Querverweise zur inhaltlichen Abstimmung können einzelne Bausteine beliebig umstrukturiert werden. So können in Zukunft fachhochschulgerechte Lösungen unabhängig von einem starren Stunden- und Unterrichtskorsett entwickelt werden.

Zur Sicherstellung der qualitativ hochstehenden praktischen Ausbildung wurden auf dem Projekt aufbauend Mindestanforderungen an die praktische Ausbildung formuliert, deren Inhalte in die geplante Verordnung einfließen werden.

Ich freue mich sagen zu können, dass mit dem vorliegenden Curriculum ein solides Fundament geschaffen wurde, das einerseits zukünftigen Entwicklungsteams bei der Antragstellung als Nachschlagwerk dienen kann und andererseits allfälligen Prüfern bei der Beurteilung und Bearbeitung der eingebrachten Studiengangsanträge zur Entscheidungshilfe gereichen kann.

Es ist gelungen, mit diesem Werk ein Instrument für die zukünftige Ausbildung von **Radiologietechnologinnen und Radiologietechnologen** zur Verfügung zu stellen, welches die Qualität der Ausbildung nicht nur sichert und österreichweit harmonisiert, sondern über die Grenzen des Landes hinaus transparent und kompatibel macht.

Gedankt sei allen, die entweder im Projektteam selbst oder außerhalb beratend und prüfend einen Beitrag zur zukunftsorientierten Ausbildung eines Gesundheitsberufes beigetragen haben und damit im österreichischen Gesundheitssystem Prozesse zum Wohle von Gesunden und zur Beschleunigung des Heilungsprozesses bei Kranken fördern.

Ich bin überzeugt, dass das vorliegende Curriculum eine solide Basis für die Gestaltung zukünftiger Ausbildungen bieten wird.



Maria Rauch-Kallat  
Bundesministerin für Gesundheit und Frauen

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Konzeptionsrahmen/Curriculumelemente</b>	<b>11</b>
2.1	Ausbildungsziele	15
2.2	Spartenübergreifende pädagogisch-didaktische Leitlinien	19
2.3	Strukturkonzept	27
2.4	Die curriculare Bearbeitung der Unterrichtsfächer	35
2.5	Zugangsvoraussetzungen	37
<b>3</b>	<b>Curriculumelemente für die Grundausbildung des Radiologisch-technischen Dienstes</b>	<b>39</b>
3.1	Ausbildungsziele	41
3.2	Semesterkonzept	51
3.3	Charakterisierung der Unterrichtsfächer	58
3.3.1	Anatomie und Schnittbildanatomie UF 1	58
3.3.2	Physiologie UF 2	60
3.3.3	Pathologie UF 3	62
3.3.4	Strahlenbiologie UF 4	64
3.3.5	Strahlenphysik UF 5	68
3.3.6	Hygiene UF 6	72
3.3.7	Radiologische Bildver- und -bearbeitung in der Radiologischen Diagnostik UF 7 (Fokus des Unterrichtsfaches ist die Bildqualität analoger und digitaler Systeme)..	74
3.3.8	Projektionslehre, Aufnahmetechnik, Indikationen und Bildanalyse in der Radiologischen Diagnostik UF 8	78
3.3.9	Kontrastmittel und -untersuchungen in der Radiologischen Diagnostik UF 9	82
3.3.10	Gerätetechnik in der Radiologischen Diagnostik UF 10	86
3.3.11	Tumorlehre und Behandlung in der Radioonkologie (inkl. Patientenbetreuung) UF 11	88
3.3.12	Physikalische Grundlagen in der Radioonkologie UF 12	92
3.3.13	Bestrahlungsplanung und Feldeinstellung UF 13	94
3.3.14	Gerätetechnik in der Radioonkologie UF 14	98
3.3.15	Datenverarbeitung und Telekommunikation in der Medizin UF 15	100
3.3.16	Digitale Bildbearbeitung UF 16	102
3.3.17	Aufnahmetechnik, Kontrastmittel, Indikationen und Bildanalyse in den Schnittbildverfahren UF 17	106
3.3.18	Gerätetechnik in den Schnittbildverfahren UF 18	112
3.3.19	Nuklearmedizin UF 19	116
3.3.20	Radiopharmazie UF 20	120
3.3.21	Gerätetechnik in der Nuklearmedizin UF 21	124
3.3.22	Vorbereitung und Methodik diagnostischer und interventioneller Verfahren (inkl. Instrumentenlehre) UF 22	128
3.3.23	Strahlenschutz Ausbildung UF 23	132
3.3.24	Qualitätsmanagement UF 24	136
3.3.25	Grundlagen der Pharmakologie UF 25	138
3.3.26	Berufskunde und Berufsethik UF 26	140
3.3.27	Rechtsgrundlagen für Gesundheitsberufe UF 27	142

3.3.28	Grundzüge des Gesundheitswesens und der Gesundheitsökonomie UF 28 .....	144
3.3.29	Medizinisches Englisch UF 29.....	146
3.3.30	Notfallmaßnahmen UF 30.....	148
3.3.31	Kommunikation und Gesprächsführung UF 31 .....	150
3.3.32	Zusammenarbeit im (multiprofessionellen) Team UF 32 .....	152
3.3.33	Praktikumreflexion/Supervision UF 33 .....	154
3.3.34	Einführung in wissenschaftliches Arbeiten UF 34 .....	156
3.3.35	Diplomarbeitsseminar UF 35 .....	158
<b>4</b>	<b>Vorschlag zur Neugestaltung der Diplomprüfung .....</b>	<b>159</b>
<b>Literatur</b>	<b>.....</b>	<b>161</b>
<b>Anhang</b>	<b>.....</b>	<b>163</b>

## Abbildung/Tabellen

Abbildung 2.1:	Vergleich UE Curricula versus Ausbildungsverordnung.....	29
Tabelle 3.1:	Semesterkonzept.....	53
Tabelle 3.2:	Übersicht über die theoretische Ausbildung und zugehörige Praktika .....	56

# 1 Einleitung

Das ÖBIG (Österreichische Bundesinstitut für Gesundheitswesen) wurde mit 1. März 1999 vom Bundesministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales (BMAGS) - nunmehr Bundesministerium für Gesundheit und Frauen (BMGF) - beauftragt, Curricula für die Ausbildungen in den gehobenen medizinisch-technischen Diensten (MTD) zu entwickeln. Das sind gemäß § 1 des Bundesgesetzes über die Regelung der gehobenen medizinisch-technischen Dienste (MTD-Gesetz, BGBl. Nr. 460/1992) folgende Berufssparten:

1. Physiotherapeutischer Dienst
2. Medizinisch-technischer Laboratoriumsdienst
3. Radiologisch-technischer Dienst
4. Diätdienst und ernährungsmedizinischer Beratungsdienst
5. Ergotherapeutischer Dienst
6. Logopädisch-phoniatrisch-audiologischer Dienst
7. Orthoptischer Dienst

## Ausgangslage

Das MTD-Gesetz trat am 1. September 1992 in Kraft. Auf Grund der Verordnungsermächtigungen in § 6 Abs. 5 sowie in den §§ 25 und 29 des MTD-Gesetzes erging am 8. Oktober 1993 die Verordnung betreffend die Ausbildung in den gehobenen medizinisch-technischen Diensten (MTD-Ausbildungsverordnung - MTD-AV, BGBl. Nr. 678/1993). Seither wird in Österreich an den Akademien nach den Richtlinien dieser sehr offen formulierten Verordnung unterrichtet und ausgebildet. Curricula, Lehrpläne und berufsspezifische akademieübergreifende Ausbildungsprogramme stehen den Unterrichtenden jedoch bis heute nicht zur Verfügung.

## Projektziel

Ziel des Projektes ist daher die Erstellung von Curricula für die Grundausbildung in den sieben Berufen der MTD, die

- den Erwerb von berufsspezifischen Schlüssel- und Basisqualifikationen als Grundlage für eine eigenständige und verantwortungsbewusste Ausübung sowie Weiterentwicklung des Berufes gewährleisten,
- dem aktuellen Stand der Curriculumforschung und Lehrplanentwicklung entsprechen, Erkenntnisse aus der Erwachsenenbildung beachten und den von der Europäischen Kommission herausgegebenen Empfehlungen für Hochschulbildung folgen sowie
- eine nationale und internationale Vergleichbarkeit der Ausbildung ermöglichen.

## **Auftragsklärung: Zukunftsorientierte Curricula - Abweichung von der Ausbildungsverordnung (MTD-AV, BGBl. Nr. 678/1993)**

Mit dem Auftraggeber und seiner Rechtsabteilung I/B/6 wurde vereinbart, dass zukunftsrelevante Curricula entwickelt werden, die

- aktuelle und - soweit absehbar - zukünftige berufliche Anforderungen an die gehobenen medizinisch-technischen Dienste in einem europäischen Arbeitsmarkt berücksichtigen,
- die Tatsache berücksichtigen, dass im Zuge der EU-Anpassung die Absolventinnen und Absolventen unmittelbar nach dem Studium freiberuflich tätig werden können,
- Hochschulniveau mit Praxisbezug gewährleisten.

Bereits die Ergebnisse der Initialphase verdeutlichten, dass berufsspezifische Erfordernisse und pädagogisch-didaktische Anforderungen an die Ausbildung in den sieben Sparten der gehobenen medizinisch-technischen Dienste in den rechtlichen Grundlagen keine hinreichende Deckung finden. Sofern fachliche und pädagogisch-didaktische Überlegungen eine Abweichung der Curricula von den Bestimmungen der Ausbildungsverordnung nahe legen, wurde dies in den jährlichen Zwischenberichten dokumentiert und mit dem Auftraggeber kontinuierlich besprochen. Von Seiten des Auftraggebers wurde in Anbetracht dieser Projektergebnisse eine entsprechende „Überarbeitung“ der derzeit geltenden Ausbildungsverordnung für die Akademien auf Grundlage der Curriculumarbeiten in Aussicht gestellt.

### **Akzeptanzsicherung der Arbeitsergebnisse**

Zur Gewährleistung der Umsetzbarkeit der Curricula wurden relevante Entscheidungsträger kontinuierlich über die Projektarbeiten benachrichtigt und zur Stellungnahme aufgefordert:

- Die Rechts- und Kostenträger der Akademien wurden über das Projektvorhaben und die Ergebnisse der Initialphase informiert.
- Die spartenspezifischen Ausbildungsziele wurden bundesweit ausgewählten Praktikumsstellen und den medizinisch-wissenschaftlichen Leitern der Akademien zur Stellungnahme zugesandt.
- Die Vortragenden der Unterrichtsfächer wurden als Fachexperten in die curriculare Bearbeitung integriert.
- Die Direktoren aller Akademien wurden kontinuierlich über die Arbeitsfortschritte informiert und konnten bei Bedarf jederzeit dazu Stellung nehmen.
- Alle Curriculumteile (Ausbildungsziele, Semesterkonzept sowie Unterrichtsfächer) der jeweiligen Sparten (mit Ausnahme jener des Ergotherapeutischen Dienstes s. u.) wurden vor einer abschließenden Überarbeitung durch die Entwicklungsteams allen Akademien (Direktion und medizinisch-wissenschaftliche Leitung) sowie dem von der Österreichischen Ärztekammer benannten Expertengremium zur Stellungnahme vorgelegt.

Die Sicherung einer breitestmöglichen Akzeptanz der Ergebnisse der Curriculumentwicklung wurde dadurch erschwert, dass es Curricula zu erarbeiten galt, die bundesweit von allen Akademien umgesetzt werden können, die Akademien jedoch erhebliche Unterschiede hinsichtlich der ihnen zur Verfügung stehenden institutionellen Ressourcen (räumlich, personell, finanziell) aufweisen. Die Curricula mussten infolgedessen mitunter in einzelnen Punkten (z. B. Praktika) mit einiger Kompromissbereitschaft recht offen formuliert werden, um einerseits keine Umsetzungshindernisse für einzelne Akademien aufzubauen sowie andererseits die Anforderungen nicht „nach unten“ zu nivellieren. Die sich zunehmend abzeichnende Anbindung der MTD-Ausbildungen an das tertiäre Bildungswesen (s. u.) und die damit aufkommenden Unsicherheiten dahingehend, welche Rahmenbedingungen bzw. Ressourcen hinkünftig für wen zur Verfügung stehen werden, erschwerten zusätzlich die Entscheidungsfindung und Akzeptanzsicherung.

## **Anbindung der MTD-Ausbildungen an das tertiäre Bildungswesen**

Der Dachverband der gehobenen medizinisch-technischen Dienste initiierte im Juni 2002 eine Veranstaltung, zu der u. a. Vertreter aller Akademien sowie aller Berufsverbände geladen waren, in deren Rahmen die angestrebte Anbindung der MTD-Ausbildungen an das tertiäre Bildungswesen diskutiert wurde. Diese Diskussion mündete in die mehrheitlich beschlossenen Absichtserklärung, eine Einbindung der MTD-Ausbildungen in das Fachhochschulwesen und damit eine Umwandlung in Fachhochschulstudiengänge anzustreben.

Im Jahr 2003 wurde deutlich, dass einzelne Länder bzw. Kostenträger derartige Initiativen unterstützen.

Im Jahr 2004 wurden die Bemühungen hinsichtlich der Umwandlung der MTD-Ausbildungen in Fachhochschulstudiengänge sowohl von Seiten der Berufsverbände als auch einzelner Länder intensiviert.

Im Rahmen der am ÖBIG beauftragten Curriculumentwicklung, welche sich an aktuellen und zukünftigen Ausbildungserfordernissen orientieren soll (siehe oben), wurde darauf insofern reagiert, als im Zuge der jeweiligen Ausarbeitungsschritte stets danach getrachtet wurde, unter den bestehenden *Akademievorgaben* die *Fachhochschulperspektive* mitzubedenken:

- Die Ausbildungsziele der jeweiligen Sparte wurden mit Kompetenzerwerbsstufen versehen, die einerseits das Mindestniveau der Grundausbildung für alle *Akademien* einer Sparte definieren. Andererseits könnte auf der Ebene der Kompetenzerwerbsstufen explizit gemacht werden, welchen Ausbildungszielen im Zuge der Umwandlung in Fachhochschul-Studiengänge größere Bedeutung zukommen könnte, das heißt, worin der unter Umständen geforderte Kompetenzzugewinn einer im Fachhochschulwesen angesiedelten und um ein Jahr verlängerten MTD-Ausbildung bestünde. Des Weiteren könnten die einzelnen Ausbildungsstandorte einer Sparte die unter Umständen auf Fachhochschulniveau geforderte Schwerpunktsetzung der verschiedenen Ausbildungsstandorte auf der Ebene der Kompetenzerwerbsstufen ausweisen.

- Die pädagogisch-didaktischen Leitlinien wurden gemeinsam mit Frau Prof. Dr. Gruber im Sinne einer an aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen der Erwachsenenbildung orientierten Berufsausbildung auf Hochschulniveau formuliert und entsprechen somit sowohl Akademie- als auch Fachhochschulvorgaben.
- Die Ergebnisse der curricularen Ausarbeitung der spartenspezifischen Kernfächer müssten im Falle einer Umwandlung der Akademien in Fachhochschulen - soweit absehbar - kaum modifiziert werden, weil sie sich an den spezifischen aktuellen und zukünftigen beruflichen Anforderungen der jeweiligen Sparte orientieren, welche durch eine Umstrukturierung der Ausbildung größtenteils unberührt bleiben.

Hingegen zeichnete sich ab, dass die Einbindung der MTD-Ausbildungen in das Fachhochschulwesen aller Voraussicht nach neben einer eventuellen Umakzentuierung auf der Ebene der Ausbildungsziele bzw. der Kompetenzerwerbsstufen auf der Ebene des Semesterkonzepts Umstrukturierungen bzw. Neukonstruktionen notwendig machen wird. Während die vorliegenden Semesterkonzepte - fokussiert auf die jeweiligen Unterrichtsfächer - „Kontaktstunden“ festlegen, müsste sodann der „workload“ der Studierenden im Vordergrund stehen, und in weiterer Folge müssten die Kontaktstunden reduziert werden, um den derzeit geltenden Regelungen im Fachhochschulwesen gerecht zu werden.

### **Projekt „Richtlinien zur Sicherung der Ausbildungsqualität MTD, Hebammen“**

Ende September/Anfang Oktober 2004 wurde das ÖBIG von Seiten des Ministeriums für Gesundheit und Frauen beauftragt, einen Entwurf für Richtlinien zu erarbeiten, die auf Verordnungswege die Qualität der Ausbildungen zu MTD-Berufen (sowie Hebammen) *sowohl auf Akademie- als auch auf Fachhochschulebene* sicherstellen sollen. Im Rahmen dieser kurzfristigen Projektarbeit wurden im Oktober 2004 die bestehenden Curriculumentwicklungsteams dafür herangezogen, die Arbeitsergebnisse der Curriculumentwicklung für diese Richtlinien zu komprimieren und punktuell zu ergänzen. Die Curricula erhielten dadurch den Charakter von Grundgearbeiten (für diesen Entwurf ebenso wie für die hinkünftig entsprechend der Richtlinien zu gestaltenden MTD-Ausbildungen). Eine darüber hinaus gehende, von Seiten des Ministeriums ehemals in Aussicht gestellte „Überarbeitung“ der geltenden Ausbildungsverordnung für die Akademien auf der Grundlage der Curriculumarbeiten (siehe oben) wurde damit jedoch unwahrscheinlich.

Dies hatte zur Konsequenz, dass die Sinnhaftigkeit von für das letzte Halbjahr 2004 anberaumten Arbeitsschritten im Rahmen des Projektes „Curricula MTD“ wie beispielsweise die Erarbeitung eines Vorschlages zur Neugestaltung der Diplomprüfung auf Grundlage der neuformulierten Unterrichtsfächer mitunter in Zweifel gezogen wurde und infolgedessen fallweise sogar entfielen (siehe Projektablauf Phase sechs).

## **Projektablauf im Detail**

### **Initialphase/März 1999 - Jänner 2000**

In der Initialphase galt es, die vorhandenen akademiespezifischen Ausbildungskonzepte zu erheben, akademieübergreifend abzustimmen und der Curriculumarbeit auf Bundesebene zuzuführen. Des Weiteren wurden Veränderungsvorschläge zu den rechtlichen Rahmenbedingungen (MTD-Gesetz, insbesondere bezüglich des Berufsbildes, sowie die MTD-Ausbildungsverordnung - MTD-AV, BGBl. Nr. 678/1993) ausgearbeitet, die darauf abzielen, die Ausbildung den aktuellen beruflichen Erfordernissen anzupassen.

Der im Jänner 2000 erstellte Zwischenbericht zur Initialphase (Curricula MTD 2000) dokumentiert die spartenübergreifenden sowie spartenspezifischen Ergebnisse dieser ersten Phase.

### **Phase zwei/Jänner 2000 - Jänner 2001**

Mit den Sparten

- Diät- und ernährungsmedizinischer Beratungsdienst,
- Logopädisch-phoniatrisch-audiologischer Dienst und
- Orthoptischer Dienst

konnten - nach der berufsspezifischen Aufgabenanalyse - die spartenspezifischen Konzeptionsrahmen (Ausbildungsziele, pädagogisch-didaktische Richtlinien und das Semesterkonzept) erarbeitet werden, welche im Zwischenbericht der Projektphase zwei (Curricula MTD 2001) abgebildet sind.

### **Phase drei/Jänner 2001 - Jänner 2002**

Mit den Sparten

- Diätdienst und ernährungsmedizinischer Beratungsdienst,
- Logopädisch-phoniatrisch-audiologischer Dienst und
- Orthoptischer Dienst

wurde die curriculare Ausarbeitung der berufsspezifischen Kernfächer begonnen.

Mit den Sparten

- Physiotherapeutischer Dienst,
- Medizinisch-technischer Laboratoriumsdienst und
- Radiologisch-technischer Dienst

konnten - nach der berufsspezifischen Aufgabenanalyse - die spartenspezifischen Konzeptionsrahmen (Ausbildungsziele, pädagogisch-didaktische Richtlinien und das Semesterkonzept) erarbeitet werden, die fallweise um berufsbeschreibende Teile ergänzt wurden.

Der im Jänner 2002 erstellte Zwischenbericht der Projektphase drei (Curricula MTD 2002) dokumentiert die entsprechenden Arbeitsergebnisse.

### **Phase vier/Jänner 2002 - Jänner 2003**

Mit den Sparten

- Diätendienst und ernährungsmedizinischer Beratungsdienst,
- Logopädisch-phoniatrisch-audiologischer Dienst,
- Orthoptischer Dienst,
- Physiotherapeutischer Dienst,
- Medizinisch-technischer Laboratoriumsdienst und
- Radiologisch-technischer Dienst

wurden berufsspezifischen Kernfächer curricular ausgearbeitet sowie die bereits erarbeiteten Ausbildungsziele bzw. das jeweilige Semesterkonzept überarbeitet.

Mit der Sparte des Ergotherapeutischen Dienstes wurden die Ausbildungsziele entlang des Ergotherapeutischen Prozesses definiert und mit Kompetenzerwerbsstufen versehen, die pädagogisch-didaktischen Leitlinien akkordiert sowie die Ausarbeitung eines Semesterkonzepts begonnen.

Der im Jänner 2003 erstellte Zwischenbericht der Projektphase vier (Curricula MTD 2003) dokumentiert die entsprechenden Arbeitsergebnisse.

### **Phase fünf/Jänner 2003 - Jänner 2004**

Für alle sieben Sparten wurden unter Hinzuziehung diverser Fachexperten Unterrichtsfächer curricular ausgearbeitet sowie auf Grundlage der Stellungnahmen von weiteren Fachexperten überarbeitet. Diese Bearbeitungen hatten mitunter punktuelle Modifikationen des jeweiligen Semesterkonzepts zur Folge.

Die im Jänner 2004 erstellten spartenspezifischen Zwischenberichte der Projektphase fünf (Curricula MTD 2004a/1-7) dokumentieren die entsprechenden Arbeitsergebnisse.

### **Phase sechs/Jänner 2004 - Dezember 2004**

#### **Spartenübergreifende Arbeitsschritte**

Zu Beginn der sechsten Projektphase wurden in einem spartenübergreifenden Arbeitstreffen die Eckpunkte jener Unterrichtsfächer, die für alle Sparten gleiche Berufsrelevanz besitzen, spartenübergreifend diskutiert und im Sinne der Ermöglichung von Synergien zu vereinheitlichen versucht. Hinsichtlich folgender Unterrichtsfächer konnte ein spartenübergreifender Konsens hergestellt werden (wobei die Möglichkeit auszuweisender spartenspezifischer Vertiefungen explizit eingeräumt wurde):

UF Rechtsgrundlagen für Gesundheitsberufe

UF Grundzüge des Gesundheitswesens der Gesundheitsökonomie

UF Zusammenarbeit im interdisziplinären/multiprofessionellen Team  
UF Kommunikation und Gesprächsführung  
UF Medizinisches Englisch  
UF Einführung in wissenschaftliches Arbeiten & Angewandte Methodik  
UF Diplomarbeitseminar

Des Weiteren wurde bei diesem spartenübergreifenden Treffen eine Zusammenführung der Unterrichtsfächer „Anatomie“ und „Physiologie“ zumindest hinsichtlich der für alle Sparten gleichermaßen relevanten Ziele und Inhalte im Rahmen eines Unterrichtsfaches „Allgemeine Anatomie & Physiologie“ vereinbart. Während alle anderen Vereinbarungen in den diversen Entwicklungsteams auf Verständnis stießen, galt dies für die letztgenannte nicht. Die angedachte Zusammenführung in einem Unterrichtsfach „Allgemeine Anatomie und Physiologie“ stieß in einzelnen Entwicklungsteams mitunter auf Unverständnis, weil es sich als äußerst schwierig erwies, von dem angedachten Allgemeinen das Besondere abzugrenzen und damit Redundanzen zu vermeiden. Infolgedessen wurde diese Zusammenführung nicht von allen Sparten (in gleicher Weise) vollzogen.

### **Spartenspezifische Arbeitsschritte**

Mit allen sieben Sparten wurde im Anschluss daran spartenspezifisch die curriculare Ausarbeitung der Unterrichtsfächer abgeschlossen. Die von den Entwicklungsteams mit Hilfe zugezogener Expertinnen und Experten erarbeiteten Curriculumteile wurde daraufhin erneut allen Akademien (Direktion und medizinisch-wissenschaftliche Leitung) sowie einem von der Österreichischen Ärztekammer benannten Expertengremium zur Stellungnahme vorgelegt (ausgenommen Ergotherapeutischer Dienst, s. u.). Die eingegangenen Stellungnahmen wurden in den Entwicklungsteams diskutiert und nach Möglichkeit eingearbeitet. Abschließend erfolgte eine Überprüfung aller erarbeiteten und überarbeiteten Curriculumteile auf inhaltliche Konsistenz durch die Entwicklungsteams.

Diese abschließenden Arbeiten wurden allerdings durch die sich im Zuge dieser Arbeitsphase immer deutlicher abzeichnenden Ausbildungsentwicklungen und deren Konsequenzen für die ehemals in Aussicht gestellte Verbindlichkeit der erarbeiteten Curricula (siehe oben), durch die kurzfristig anberaumte Arbeit an den Richtlinien zur Sicherung der Ausbildungsqualität sowie durch die daraus resultierenden Terminengpässe erschwert. Infolgedessen wurde auf die neuerliche Überarbeitung der Querverweise der einzelnen Unterrichtsfächer mit den Sparten Medizinisch-technischer Laboratoriumsdienst, Diät- und ernährungsmedizinischer Beratungsdienst, Logopädisch-phoniatrisch-audiologischer Dienst sowie Ergotherapeutischer Dienst verzichtet. Dies gilt auch für die im letzten Zwischenbericht angekündigte Anfrage an die Kostenträger, ob die Curricula der (für die Akademien gültigen) Vorgabe der Kostenneutralität entsprechen (würden).

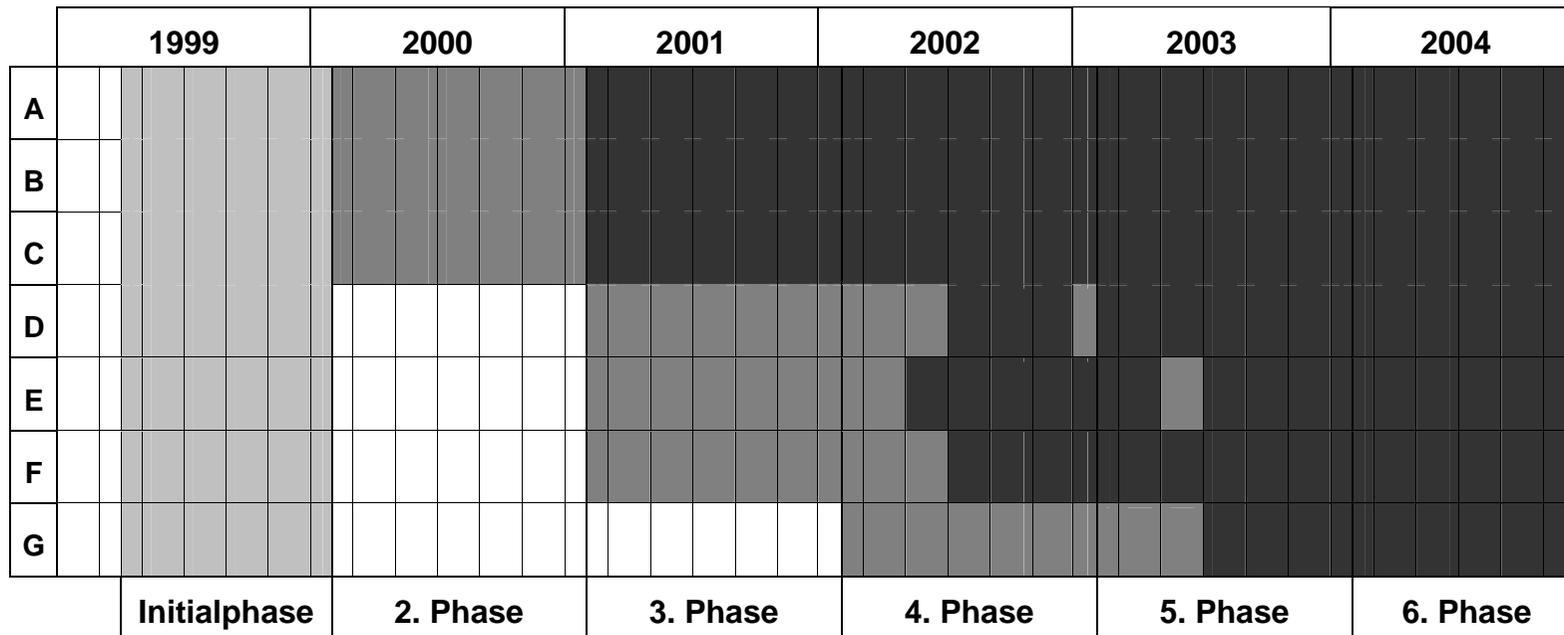
Mit den Entwicklungsteams der Sparten Radiologisch-technischer Dienst, Orthoptischer Dienst, Physiotherapeutischer Dienst, Diätendienst und ernährungsmedizinischer Beratungsdienst sowie ergotherapeutischer Dienst wurde auf der Grundlage der erarbeiteten Unterrichtsfächer des Weiteren ein Vorschlag zur Neugestaltung der Diplomprüfung formuliert, welcher allerdings nicht mehr anderen Expertinnen und Experten zur Stellungnahme vorgelegt werden konnte. Aus Sicht des Entwicklungsteams der Sparte Logopädisch-phoniatrisch-

audiologischer Dienst kann die geltende Regelung hinsichtlich der Diplomprüfung beibehalten werden. Das Entwicklungsteam des Medizinisch-technischen Laboratoriumsdienstes entschied sich hingegen dafür, diesen Arbeitsschritt auszusetzen.

Die Ausarbeitung der Unterrichtsfächer von Seiten des Entwicklungsteams des Ergotherapeutischen Dienstes konnte u. a. aufgrund des verzögerten Projekteinstieges (Februar 2004) erst Anfang Dezember abgeschlossen werden. Sollte in weiterer Folge daran gedacht werden, die vorliegenden Curricula doch für eine etwaige Änderung der Ausbildungsverordnung für die Akademien heranzuziehen, so muss somit darauf hingewiesen werden, dass aus Sicht des ÖBIG den Akademien für die Ausbildung des Ergotherapeutischen Dienstes (Direktionen und medizinisch-wissenschaftliche Leitungen) sowie dem benannten Experten der Österreichischen Ärztekammer abermals die Möglichkeit gegeben werden sollte, zu den vorliegenden Arbeitsergebnissen Stellung zu nehmen.

Die nun vorliegenden spartenspezifischen Endberichte, die auch einen spartenübergreifenden allgemeinen Teil beinhalten, fassen die Arbeitsergebnisse aller Projektphasen (Curricula MTD 2004b/1-7) in Form der spartenspezifischen Curricula zusammen.

Projektplanung und Zeitrahmen „Curricula MTD“



- A..... Logopädisch-phoniatriisch-audiologischer Dienst
- B..... Orthoptischer Dienst
- C..... Diätendienst und ernährungsmedizinischer Beratungsdienst
- D..... Physiotherapeutischer Dienst
- E..... Medizinisch-technischer Laboratoriumsdienst
- F..... Radiologisch-technischer Dienst
- G..... Ergotherapeutischer Dienst

-  Grundlagenarbeit
-  Entwicklung des Konzeptionsrahmens
-  Ausarbeitung der Unterrichtsfächer



## **2 Konzeptionsrahmen/Curriculumelemente**

Gliederung

- Ausbildungsziele
- Spartenübergreifende pädagogisch-didaktische Leitlinien
- Strukturkonzept
- Die curriculare Bearbeitung der Unterrichtsfächer
- Zugangsvoraussetzungen



Grundlagen und Elemente der Curriculumentwicklung - Curricula MTD 1999 - 2004

GRUNDLAGEN	CURRICULUM		QUALITÄT
	Konzeptionsrahmen	Ausführung	
<b>Rechtliche</b> MTD-Gesetz 1992 Berufsbilder Ausbildungsverordnung MTD-AV 1993	<b>Ausbildungsziele</b> Fachlich-methodische, wissenschaftliche, sozialkommunikative Kompe- tenzen und Selbstkompetenzen	U N T E R R I C H T S F Ä C H E R	<b>Kohärenz</b>
<b>Fachliche</b> Berufsprofile Aufgabenbereiche Tätigkeitskataloge Diagnostisch- therapeutischer Prozess bzw. Analyseprozess	<b>Pädagogisch-didaktische Leitlinien</b> Situationsorientierung Handlungsorientierung Prinzip d. Exemplarischen Individuelle Lernförderung Lifelong Learning Didaktische Vielfalt Vernetztes Denken		<b>Lehrziele</b> Konkretisierung der Ausbildungsziele auf der Ebene der Unterrichtsfächer
	<b>Strukturkonzept</b> Semesterkonzept	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Chancengleichheit</b> Bildungsgut
		<b>Methodisch-didaktischer Kommentar</b> Transfer der Bildungsprinzipien in die Unterrichtspraxis	<b>Brauchbarkeit</b> Akzeptanzsicherung
		<b>Prüfungsmodalitäten</b> Durchführung der Leistungsbeurteilung im Sinne der Lehrziele und Bildungsprinzipien	
		<b>Querverweise</b> inhaltliche Abstimmung → Praktika der Fächer	



## 2.1 Ausbildungsziele

### Zusammenhang: Fachliche Grundlagen - Ausbildungsziele

„Die Planung eines wirkungsvollen Unterrichts orientiert sich an der Tätigkeit, nicht am Lernstoff. Wir müssen so vorgehen, dass wir den Arbeitsplatz als Grundlage für die Entscheidungen benutzen, was gelehrt werden soll, und in welcher Reihenfolge und in welchem Umfang das geschehen soll, statt einfach so viel Lernstoff wie möglich in der gegebenen Zeit darzubieten“ (Mager 1972).

Diesem Leitsatz folgend wurden die entsprechenden Ausbildungsziele in Anlehnung an die Ergebnisse aus dem Projekt MTD Qualitätssicherung und entlang des diagnostischen bzw. diagnostisch-therapeutischen Prozesses definiert. Sie umfassen alle zu erwerbenden und zu fördernden Kompetenzen (Wissen/Können-Komplexe), die es einer Absolventin/einem Absolventen ermöglichen, den an sie/ihn - als Berufseinsteigerin/Berufseinsteiger - gestellten Anforderungen des Berufsalltags gerecht zu werden.

### Definition der in den Ausbildungszielen festgelegten Kompetenzen

Die Arbeiten waren vom Anspruch getragen, fachspezifische Kompetenzen mit professionsübergreifenden Schlüsselqualifikationen\* zu verknüpfen. In Anlehnung an Oelke 1998 und ÖBIG 2000 wurden spartenspezifisch fachlich-methodische Kompetenzen, sozialkommunikative Kompetenzen und Selbstkompetenzen systematisch aufbereitet. Die Struktur der spartenspezifischen Ausbildungsziele ist weitgehend einheitlich und gliedert sich demgemäß wie folgt:

- *Fachlich-methodische Kompetenzen*

Hierbei handelt es sich um für die Berufsausübung notwendige *fachliche Kenntnisse und Fertigkeiten*. Sie können im Rahmen einer Berufsausbildung je nach Dauer und Verflechtung mit spezifischen Erfahrungen prinzipiell umfassend *erworben* werden.

*Musterbeispiele:*

- \* Die Absolventin/der Absolvent kann ärztlichen Diagnosen die betreffenden klinischen Muster zuordnen.
- \* Die Absolventin/der Absolvent beherrscht berufsspezifisch Untersuchungsmethoden.

---

\* Nach Gruber (1997) bezeichnen Schlüsselqualifikationen „all jene Fähigkeiten, Veränderungen bewusst handelnd bewältigen zu können. Durch sie soll eine höhere Form beruflicher Handlungsfähigkeit ausgebildet werden, die über die ‚bloße‘ Facharbeit hinausreicht und soziale, personale und methodische Kompetenzen einschließt. Nur so erscheint es auf lange Sicht möglich, künftigen Qualifikationsanforderungen gerecht zu werden sowie die einmal erworbene Berufsqualifikation auch für längere Zeit zu sichern.“

- *Wissenschaftliche Kompetenzen*

Hierbei handelt es sich um für die Berufsausübung bzw. Berufsentwicklung notwendige *Kenntnisse und Fertigkeiten* hinsichtlich der Gewinnung und Aufbereitung wissenschaftlicher Erkenntnisse für den Beruf. Sie können im Rahmen einer Berufsausbildung je nach Dauer und Verflechtung mit spezifischen Erfahrungen prinzipiell umfassend *erworben* werden.

*Musterbeispiele:*

- \* Die Absolventin/der Absolvent kann forschungswürdige Fragen und Phänomene aus der berufsspezifischen Praxis formulieren und kennt die Prinzipien wissenschaftlich fundierten Arbeitens.
- \* Die Absolventin/der Absolvent kann eigenständig und effizient aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse recherchieren und für berufliche Fragestellungen aufbereiten („evidence based medicine“);

- *Sozialkommunikative und berufsspezifische Selbstkompetenzen*

Hierbei handelt es sich um für die Berufsausübung notwendige *persönliche Eigenschaften und Fähigkeiten*. Sie können im Rahmen einer Berufsausbildung *gefördert* werden, jedoch nicht von Grund auf und abschließend angeeignet werden.

*Musterbeispiele:*

- \* Argumentationsfähigkeit - eigene und fremde Überlegungen, Standpunkte, Feststellungen und Annahmen unterscheiden, befürworten und widerlegen können.
- \* Selbstbestimmungsfähigkeit und das Entwickeln von Selbstvertrauen und Selbstbewusstsein - diese allgemeinen Begriffe sind im Kontext der Professionalität als die Fähigkeit, eigene Bedürfnisse wahrzunehmen und zu artikulieren sowie unter Berücksichtigung der Bedürfnisse anderer den eigenen Weg zu finden und zu gehen, zu verstehen.

## **Definition von Kompetenzerwerbsstufen**

Um einen realistischen Zielrahmen für die Grundausbildung festzulegen, wurden die erarbeiteten fachlich-methodischen Kompetenzen mit Kompetenzerwerbsstufen versehen.<sup>1</sup>

Mit dieser Zuordnung wird das allen Akademien gemeinsame Mindestniveau der Grundausbildung definiert. Sie stellt somit jenen Mindeststandard dar, den alle Akademien einer Sparte für ihre Absolventinnen und Absolventen garantieren können. Darüber hinaus gehende akademiespezifische Vertiefungen bzw. Schwerpunktsetzungen sind möglich - angesichts der unterschiedlichen institutionellen Rahmenbedingungen auch naheliegend - und können

---

<sup>1</sup> Die berufsspezifischen Selbstkompetenzen und die sozialkommunikativen Kompetenzen wurden nicht mit Kompetenzerwerbsstufen versehen, weil diese im Rahmen der Ausbildungen durch entsprechende methodisch-didaktische Arrangements gefördert, jedoch keinesfalls abschließend erworben werden können. Die wissenschaftlichen Kompetenzen wurden nicht mit Kompetenzerwerbsstufen versehen, weil angesichts der aktuellen Entwicklungen hinsichtlich einer Tertiärisierung der Ausbildungen gerade die Frage des „Wieviel“ an Wissenschaftlichkeit für ein Diplom, ein Bakkalaureat, einen Magister (FH) etc. zur Diskussion steht.

von den jeweiligen Akademien nach Bedarf auf der Ebene der Kompetenzerwerbsstufen als solche ausgewiesen werden. Um möglichen Missverständnissen vorzubeugen, sei explizit darauf hingewiesen, dass der angeführten akademie-übergreifenden Zuordnung - im Sinne eines Mindeststandards - ausschließlich entnommen werden kann, was die Absolventinnen und Absolventen der Grundausbildung aller Akademien in welcher Tiefe jedenfalls können, nicht jedoch, was sie nicht können.

Folgende Kompetenzerwerbsstufen wurden festgelegt:

K..... kennen gelernt

Im Rahmen der Grundausbildung wird gewährleistet, dass die Absolventin/der Absolvent die derart ausgewiesenen Kompetenzen (und Kenntnisse) als wichtig und notwendig für einen reibungslosen Arbeitsablauf kennen gelernt hat. Sie/er weiß jedoch, dass ihr/ihm - vorläufig - ausreichende Übung sowie die notwendige Berufserfahrung fehlt, um über die betreffenden Kompetenzen (und Kenntnisse) verfügen zu können.

G..... geübt

Im Rahmen der Grundausbildung wird gewährleistet, dass die Absolventin/der Absolvent die derart ausgewiesenen Kompetenzen (und Kenntnisse) gezielt geübt hat. Ein erfolgsversprechender Einsatz der betreffenden Kompetenzen (und Kenntnisse) im Berufsalltag ist in Regel-/Routinefällen sichergestellt.

B..... beherrscht

Im Rahmen der Grundausbildung wird gewährleistet, dass sich die Absolventin/der Absolvent die derart ausgewiesenen Kompetenzen (und Kenntnisse) umfassend angeeignet hat. Sie/er zeigt entsprechende Handlungssicherheit und kann die betreffenden Kompetenzen (und Kenntnisse) im Berufsalltag jederzeit unter Beweis stellen.

### **Duale Ausbildung – Verknüpfung von Theorie und Praxis**

Die Grundausbildung der gehobenen medizinisch-technischen Dienste umfasst im Sinne eines dualen Systems die Ausbildung an der Akademie sowie im realen beruflichen Kontext im Zuge der Praktika.

Um berufsspezifische Zusammenhänge und Arbeitsabläufe in der Ausbildung *theoretisch fundiert und praxisnah* erfassen zu können, muss zusätzlich zu den akademieexternen Praktika praktische Ausbildung an den Akademien, das heißt im Kontext theoretischer Auseinandersetzung, angeboten werden. Infolgedessen werden an den Akademien in spartenspezifisch unterschiedlichem Ausmaß praktische Fertigkeiten vermittelt, geübt und reflektiert. In den Praktika werden die geübten praktischen Fertigkeiten im realen beruflichen Alltag vertieft, gefestigt und gesichert.

In den formulierten Ausbildungszielen fließen die theoretischen und praktischen Ausbildungsteile zusammen. Um die Erfüllung der Ausbildungsziele sicher stellen zu können, be-

darf es somit einer engen Kooperation zwischen Akademien und Praktikumsstellen. Eine solche Kooperation wird jedoch durch die Rahmenbedingungen der Ausbildung (keine Abgeltung für Praxisanleiter, etc.) erschwert.

Damit sie gelingen kann, bedarf es jedenfalls einer Definition der Anforderungen an die Praktikumsstellen basierend auf den Ausbildungszielen (nicht im Projektauftrag enthalten) sowie einer Einführung der Praxisanleiter in diese, ebenso wie in das gesamte Curriculum.\*

---

\* Von Seiten mehrerer Sparten wird darüber hinaus gehend eine Differenzierung der praktischen Beurteilung als notwendig erachtet und die Fachsupervision als Vernetzungsinstanz zwischen Akademie und Praktikumsstelle vorgeschlagen.

## 2.2 Spartenübergreifende pädagogisch-didaktische Leitlinien

Gemeinsam mit Frau Prof. Dr. Elke Gruber (Lehrstuhl für Erwachsenen- und Berufsbildung an der Universität Klagenfurt) und den Expertengruppen

- des Diätendienstes und ernährungsmedizinischen Beratungsdienstes,
- des Logopädisch-phoniatrisch-audiologischen Dienstes und
- des Orthoptischen Dienstes

wurden pädagogisch-didaktische Leitlinien für die weitere Curriculumarbeit definiert. Diese wurden sodann mit den anderen Sparten diskutiert und gegebenenfalls punktuell modifiziert. In ihnen finden somit sowohl die spartenspezifischen Ausbildungsziele als auch die neuesten Erkenntnisse zur Berufsbildung und Erwachsenenbildung Berücksichtigung. Sie haben demnach spartenübergreifende Gültigkeit.

Es sind Leitlinien, die die in der aktuellen Ausbildungspraxis angewandten pädagogisch-didaktische Überlegungen und Aktivitäten in ihrer Legitimität stützen und deren Weiterentwicklung fördern sollen.

Das Curriculum ist diesbezüglich nur eine Möglichkeit. Eine weit effizientere ist die gezielte Lehrerfortbildung. Auf die Problematik der Lehrerfortbildung im Bereich der MTD kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden. Es soll jedoch auf die Notwendigkeit einer gesetzlich geregelten und verbindlich vorgeschriebenen Lehrerfortbildung hingewiesen werden.

### **Situationsorientiert versus gegenstandsorientiert**

Die aktuelle Lehrpraxis an den Akademien folgt dem Prinzip der Gegenstandsorientierung. Lehren, und demnach auch Lernen, wird an der Sachlogik des entsprechenden Faches ausgerichtet, wie z. B. Anatomie, Psychologie, Pathologie. Die Übertragung der Bedeutung der Inhalte für die spezielle berufliche Praxis bleibt weitgehend den Studierenden überlassen. Unterrichte, die dem Prinzip der Gegenstandsorientierung folgen, fördern ein Lernverhalten, das Sachwissen und Faktenwissen „schubladisiert“. Ein weiteres Merkmal sind die unbeachteten Redundanzen und die zusammenhanglose Aneinanderreihung von Unterrichtsinhalten der verschiedenen Lehrveranstaltungen.

Unterrichtspraxis, die dem Prinzip der Situationsorientierung folgt, richtet Lehren und Lernen an der (zukünftigen) Lebens- und Berufssituation der Studierenden aus. Die Inhalte aus den verschiedenen Fächern werden sinnvollen exemplarischen Situationen der beruflichen Wirklichkeit zugeordnet. Der Transparenz der Praxisrelevanz wird gegenüber dem systematischen Abdecken der Inhalte aus den unterschiedlichen Fächern der Vorzug gegeben. Vor allem die Fähigkeit, berufliche Zusammenhänge (fächerübergreifend) zu erfassen, wird dadurch gefördert und die Einsicht in die Komplexität beruflicher Sinnzusammenhänge erleichtert.

Das Curriculum der jeweiligen Sparte soll, soweit dies derzeit realisierbar ist, nach dem Prinzip der Situationsorientierung entwickelt werden. Das bedeutet, dass die Lernziele, die Lerninhalte, die Unterrichtsmethoden und die zeitliche Aneinanderreihung von Unterrichtsinhalten an der (zukünftigen) Lebens- und Berufssituation ausgerichtet werden. Die differenzierte Auflistung der Ausbildungsziele dient dabei als Leitfaden.

### **Handlungsorientierung versus reine Wissensvermittlung**

Dabei wird von der reinen Wissensvermittlung zugunsten der Schulung professioneller beruflicher Handlungskompetenzen abgegangen. Ein wesentlicher Schwerpunkt liegt auf der Verbindung von Theorie und Praxis. Das Hauptaugenmerk liegt auf dem Begriff „Verbindung“. Die Ausbildungen sollen verstärkt so gestaltet werden, dass theoriegeleitete praktische Handlungskompetenz und praxisrelevante Theorie in einem sinnvollen Zusammenhang vermittelt werden, sodass Studierende Professionalität entwickeln können:

„‘Professionell’ kann berufliches Handeln nur genannt werden, wenn es, abgeleitet aus der jeweiligen Fachdisziplin und den entsprechenden Bezugsdisziplinen, rational begründbar ist und wenn die jeweils handelnde Person diese Begründung relativ autonom und aufgrund eigener Kompetenzen und Verantwortlichkeit vollzieht und auch bereit ist, dies zu tun“ (Schewior-Popp 1998).

Wie aus den Ausbildungszielen hervorgeht, müssen Praktizierende für die Bewältigung beruflicher Anforderungen allgemein-theoretisches (medizinisches, natur- und sozialwissenschaftliches) Wissen nutzbar machen können. Besonders deutlich wird dies im Rahmen des diagnostisch-therapeutischen Prozesses. Die Fähigkeit der Übertragung theoretischer Erkenntnisse und Fakten auf die alltäglichen beruflichen Belange muss demnach adäquat gefördert und geschult werden:

„Im Sinne einer handlungsorientierten Ausbildungskonzeption müssen curriculare Lernbereiche und -zeiten vorgesehen sein, in denen die Studierenden sich in komplexen Handlungs- und Entscheidungsfeldern üben und weiterentwickeln können, ohne dass dies unter dem unmittelbaren Zeit- und Erfolgsdruck des Arbeitnehmers geschieht“ (Schewior-Popp 1998).

### **Prinzip des Exemplarischen (Mut zur Lücke) versus Vollständigkeit**

Durch die Orientierung an exemplarisch beruflichen Situationen werden die Lehrenden zukünftig aufgefordert, bei der Planung der Unterrichte nicht mehr dem Prinzip der umfassenden und vollständigen Darstellung eines Sachgebietes Folge zu leisten, sondern die Inhalte gezielt nach Praxisrelevanz auszuwählen und zu gewichten. Das Curriculum soll dafür Orientierung geben.

### **Schulung und Förderung des eigenständigen Wissenserwerbs (lebenslanges Lernen - „lifelong learning“)**

Die Ausbildungsziele zeigen deutlich, dass Absolventinnen/Absolventen fähig sein müssen, ihr berufliches Know-how laufend zu aktualisieren und weiterzuentwickeln. Sie müssen demnach Verantwortung für den eigenen Lernprozess übernehmen und persönlichen Lernbedarf

erkennen können.<sup>1</sup> Dies erfordert eine Unterrichtspraxis, die nicht mehr das traditionelle Konzept der Wissensvermittlung verfolgt, nach welchem Studierende ihre Instruktionen durch eine Lehrperson erhalten und erst nach längerer direkter Führung durch diese langsam in die Selbstständigkeit entlassen werden. Es müssen vermehrt Unterrichtskonzepte entwickelt werden, die Selbsttätigkeit und individuelle Schwerpunktsetzung ermöglichen. Die methodischen Hinweise und die Prüfungsmethoden, welche im Curriculum aufgezeigt werden, sollen Lehrende diesbezüglich unterstützen.

### **Definition von Lernorten**

Es muss explizit ausgewiesen werden, dass Lernen nicht nur an den Akademien stattfindet, sondern überall dort, wo zu einem bestimmten Unterrichtsthema gearbeitet werden kann (Bibliotheken, Institutionen, Befragungen von Experten, Exkursionen, Internet); dadurch wird die Eigenständigkeit und die aktive Mitarbeit der Studierenden gefördert.

### **Didaktisch-methodische Vielfalt**

- a) Die Lernziele der Lehrveranstaltungen legen bestimmte Lernarrangements nahe. Vorlesung, Seminar, Übung, angeleitete Praktika, fächerübergreifender Unterricht sind nur einige der Möglichkeiten, die vorrangige Lehr- und Lernform der einzelnen Lehrveranstaltungen zu bestimmen. Die didaktische Ausrichtung der Lehrveranstaltungen wird im Curriculum festgehalten werden.
- b) Die didaktischen Prinzipien verlangen nach Unterrichtsmethoden, die den Erwerb der in den Ausbildungszielen angeführten Kompetenzen gewährleisten. Vor allem das Prinzip der Handlungsorientierung und das Prinzip der Situationsbezogenheit verweisen die Lehrenden auf Methoden, die - im Sinne der Ermöglichungsdidaktik - Lernprozesse bei den Teilnehmern initiieren, anregen, anleiten und steuern und die Lernenden als selbstverantwortlich für ihren Lernprozess ansprechen.

Unter handlungsorientiertem Unterricht versteht man auch immer die Anwendung verschiedenster Methoden, die alle Sinne der Lernenden anregen, das heißt, es sollen Lernformen angeboten werden, die aktivieren und eine Verknüpfung möglichst vieler Sinne ermöglichen.

Im Folgenden (siehe Exkurs) werden - in Anlehnung an das pädagogische Design 2000 des Ausbildungszentrum West (AZW) Innsbruck - Unterrichtsmethoden angeführt und kurz charakterisiert, die im handlungsorientierten Unterricht Verwendung finden. In der curricularen Bearbeitung der Unterrichtsfächer wird in Form eines „Didaktischen Kommentars“ auf sinnvolle Methoden verwiesen. Es bleibt den Lehrenden überlassen, für die spezifischen Themenbereiche adäquate Lehrformen auszuwählen bzw. zu adaptieren.

---

<sup>1</sup> Die Studierenden sind in diesem Sinne auch selbst dafür verantwortlich, dafür zu sorgen, dass sie die formal bestätigten Erfüllung der Zugangsanforderungen (Maturaniveau) auch de facto erfüllen, das heißt, etwaige Defizite zu beseitigen. Die Aufgabe der Lehrenden ist es dabei, auf diese Voraussetzungen und etwaige Defizite hinzuweisen, nicht jedoch im Rahmen ihres Unterrichts diese Zugangsvoraussetzungen einzuholen.

## **Fächerübergreifende Prüfungsformen**

Die aktuelle Verordnung (MTD-AV 1993) lässt grundsätzlich Prüfungsformen zu, an denen Lehrende aus verschiedenen Fächern beteiligt sind, schreibt sie jedoch nicht explizit vor. Durch die Vorgabe der Einzelnote pro Fach wird die Tendenz zur Abhaltung von Einzelprüfungen sehr stark gefördert. Erst in der praktischen Diplomprüfung werden die Studierenden explizit dazu aufgefordert, ihr Wissen und ihre Fähigkeiten aus den unterschiedlichen Unterrichtsfächern zu verknüpfen und im Kontext beruflicher Handlungsabläufe unter Beweis zu stellen.

Studierende sollen während der Ausbildung laufend über das erworbene Wissen und Können im Zusammenhang mit beruflichen Anforderungen geprüft werden. Die Verordnung sollte dafür explizit die Weichen stellen, damit dem fächerübergreifenden, situationsorientierten Prinzip entsprochen werden kann.

„Der Trend, in Ausbildungen nicht mehr primär punktuell Wissen zu vermitteln, sondern Handlungskompetenzen in übergreifenden Arbeitsabläufen, muss auch Auswirkungen auf Prüfungen haben. Prüfungsaufgaben werden daher künftig komplexer werden. Zur Lösung einer Aufgabe wird nicht mehr nur ein spezielles Wissen erforderlich sein, sondern zusätzliche Handlungskompetenzen, der Überblick über Arbeitsabläufe und eine Reihe übergeordneter Qualifikationen, die sogenannten Schlüsselqualifikationen. Die Lösung einer Aufgabe erfordert zukünftig also mehrere Fähigkeiten“ (Schmidt 1995).

## **Individuelle Lernförderung**

Die unterschiedlichen Lernbiografien und Lerndispositionen (Begabungen) der Studierenden und damit ihre individuellen Fähigkeiten, Kenntnisse und Kompetenzen sollen im Rahmen der Grundausbildung Berücksichtigung finden, gezielt gefördert und nicht zuletzt auch für andere Studierenden nutzbar gemacht werden.

Voraussetzung für eine gezielte Förderung, ebenso wie für ein „Voneinander-Lernen“ bzw. eine Wissensweitergabe der Studierenden untereinander (z. B. im Rahmen eines Tutoriensystems) ist, dass die unterschiedlichen Kenntnisse und Kompetenzen der Studierenden sichtbar gemacht werden, die Studierenden eben nicht als stets in gleicher Weise zu beherrschende, einheitliche Gruppe behandelt werden.

Für die Lehrenden bedeutet dies, dass sie ihren Unterricht zumindest partiell individualisieren müssen, das heißt, Raum für individuelle inhaltliche Schwerpunktsetzung und Lernwege schaffen, und dies gemeinsam mit den Studierenden reflektieren müssen.

## **Exkurs: Methoden**

Die Auflistung allgemeiner Unterrichtsmethoden, die die Umsetzung der pädagogisch-didaktischen Leitlinien unterstützen, finden in der Bearbeitung der einzelnen Unterrichtsfächer in der Spalte „Methodisch-didaktischer Kommentar“ ihren konkreten Niederschlag (vgl.: PaeDesign, das pädagogische Design des AZW Innsbruck 2000).

### **Problemorientierter Unterricht**

#### *Beschreibung:*

Den Lernenden wird am Anfang des Lernprozesses, also bevor der Lernstoff erarbeitet wird, ein berufsspezifisches Problem vorgelegt. Die Aufgabe besteht darin, das Problem zu analysieren. Das geschieht meist in der Gruppe, die Lehrende betreuen. Zunächst versucht die Gruppe, auf der Grundlage der vorhandenen Vorkenntnisse eine vorläufige Analyse des Problems zu erstellen. Während dieser Analyse tauchen Fragen über Details auf, die nicht sofort zu beantworten sind. Auf dieser Basis werden Lernziele für das Selbststudium formuliert. Die Ergebnisse der Einzelrecherchen werden wieder in der Gruppe besprochen, bis das Problem als gelöst eingeschätzt wird. Danach werden die Lösungen präsentiert.

#### *Förderung von sozialkommunikativen Kompetenzen und Selbstkompetenzen:*

Der problemorientierte Unterricht ist für das Training von sozialkommunikativen Kompetenzen und Selbstkompetenzen sehr geeignet. Besonders die Schulung und Förderung der Reflexionsfähigkeit, der Selbstorganisation, der Flexibilität und Toleranz werden dabei ange-regt.

#### *Notwendige Lehrkompetenzen:*

Die Lehrenden übernehmen hauptsächlich die Tutorenfunktion, mit der primären Aufgabe, die Gruppe zu stimulieren, zu unterstützen, zu koordinieren und den Prozess zu beobachten und in zweiter Linie Wissen zu vermitteln. Diese Methode erfordert eine sorgfältige Vor- und Nachbereitung.

### **Projektunterricht**

#### *Beschreibung:*

Eine Gruppe arbeitet an einer gemeinsamen Zielsetzung, wie z. B. einer Erhebung bzw. Initiierung bestimmter Maßnahmen (z. B. ein Gesundheitsförderungsprojekt). Die Arbeitsschritte, Teilergebnisse und Ergebnisse werden gemeinsam besprochen.

#### *Förderung von sozialkommunikativen Kompetenzen und Selbstkompetenzen:*

Vor allem die Flexibilität, Improvisationsfähigkeit, Selbstständigkeit, Kreativität, Teamfähigkeit, Kooperationsbereitschaft und die Zielorientierung werden durch den Projektunterricht gefördert.

*Notwendige Lehrkompetenzen:*

Die Lehrenden stehen als Berater und Fachexperten zur Verfügung. Dies verlangt die Bereitschaft, sich auf konkrete individuelle Problemstellungen einzulassen und das Fachwissen problemorientiert zu vermitteln.

## **Frontalunterricht**

*Beschreibung:*

Wissen, Fakten, Erkenntnisse, Erfahrungswissen wird den Studierenden in Form eines Vortrages präsentiert.

*Förderung von sozialkommunikativen Kompetenzen und Selbstkompetenzen:*

Beim Frontalunterricht werden sozialkommunikative Kompetenzen und Selbstkompetenzen kaum gefördert.

*Notwendige Lehrkompetenzen:*

Die Lehrenden müssen ihren Vortrag inhaltlich und medial adressatenorientiert aufbereiten können.

## **Exkursionen**

*Beschreibung:*

Im Rahmen von Exkursionen finden Besichtigungen berufsspezifischer Einrichtungen statt. Fachexperten führen die Gruppe durch diese Einrichtungen und besprechen berufsspezifische Fragestellungen vor Ort. Im Nachhinein erfolgt eine Dokumentation der besprochenen Inhalte, die mit dem Lehrstoff in Zusammenhang gebracht werden.

*Förderung von sozialkommunikativen Kompetenzen und Selbstkompetenzen:*

Die zukünftige Rolle und Zuständigkeit innerhalb eines konkreten, alltäglichen Rahmens wird erfahrbar. Das Entwickeln von berufsübergreifenden Fragestellungen und das interdisziplinäre Denken werden gefördert. Das Erfassen fächerübergreifender, berufsrelevanter Zusammenhänge wird angeregt.

*Notwendige Lehrkompetenzen:*

Damit Exkursionen ihrem Ziel gerecht werden, ist eine Einbettung in das normale Unterrichtsgeschehen notwendig. Die Lehrenden müssen diese vorbereiten, den Ablauf organisieren, klare Beobachtungs- und Rechercheaufträge vergeben und Zeit für die Nachbesprechung bedenken.

## **Umfrage/Interview/Erkundung**

### *Beschreibung:*

Außerhalb des institutionellen Rahmens des Kurses werden mittels Fragebögen oder Interviews praxisrelevante fachspezifische Erkenntnisse eingeholt, die in das aktuelle Unterrichtsthema eingearbeitet werden.

### *Förderung von sozialkommunikativen Kompetenzen und Selbstkompetenzen:*

Gefördert werden vor allem die Kommunikationsfähigkeit, das eigenverantwortliche Handeln, die Kritikfähigkeit, die Zielorientierung sowie die Gründlichkeit.

### *Notwendige Lehrkompetenzen:*

Die Lehrenden müssen Erhebungstechniken beherrschen und bei der Vor- und Nachbereitung als fachkompetente Berater zur Verfügung stehen.

## **Rollenspiel**

### *Beschreibung:*

Das Rollenspiel ist eine Lernform, in der die Studierenden bestimmte Rollen aus dem Verhaltensbereich des zukünftigen Berufes übernehmen bzw. in die Rolle ihres zukünftigen Gegenübers, ihres Verhandlungspartners, Klienten usw. schlüpfen.

### *Förderung von sozialkommunikativen Kompetenzen und Selbstkompetenzen:*

Vor allem die Fähigkeit, situationsgerecht Nähe und Distanz herzustellen, die Fähigkeit, Interaktionsdynamiken zu erkennen, Empathie, Kreativität, nonverbale und verbale Kommunikationsfähigkeit und die Übernahme rollenadäquater Verhaltensmuster wird durch das Rollenspiel gefördert.

### *Notwendige Lehrkompetenzen:*

Die Effizienz von Rollenspielen steht und fällt mit einer sorgfältigen Vorbereitung. Das Thema und die entsprechenden Rollen müssen genau definiert werden, sodass die Studierenden Klarheit über den jeweiligen Auftrag haben. Die Lehrenden müssen in der Lage sein, Gruppendynamiken aufzufangen und zu verbalisieren. Weiters ist ein konkretes Feedback notwendig, damit sich die Studierenden über ihren Lerngewinn Bewusstheit verschaffen können.

## **Arbeit mit Texten und Büchern, Referate**

### *Beschreibung:*

Die Studierenden erarbeiten selbstständig Fachinhalte aus Büchern und anderen Datenquellen (z. B. Datenbanken), die der Lerngruppe in Form von Referaten präsentiert werden. Das Referat ist demnach ein Bericht oder ein Vortrag, in welchem die/der Studierende einerseits das recherchierte Wissen darstellt und andererseits dazu Stellung bezieht.

### *Förderung von sozialkommunikativen Kompetenzen und Selbstkompetenzen:*

Vor allem die selbstständige Aneignung von Fachwissen, die Kritikfähigkeit, die Kommunikationsfähigkeit und die nachvollziehbare Aufbereitung von Informationen werden dadurch gefördert.

### *Notwendige Lehrkompetenzen:*

Die klare Vermittlung von Arbeitsaufträgen und ein präzises und konkretes Feedback (Inhalt und Präsentation) anhand transparenter Beurteilungskriterien sind notwendige Lehrkompetenzen, damit diese Arbeitsform innerhalb des Unterrichts seine Berechtigung findet.

## **Diskussion**

### *Beschreibung:*

Unterschiedliche Meinungen und Aspekte, Fragen und Ansichten werden in der Gruppe erörtert und geklärt.

### *Förderung von sozialkommunikativen Kompetenzen und Selbstkompetenzen:*

Vor allem Durchsetzungsvermögen, sachliche und konstruktive Auseinandersetzung, Kritikfähigkeit und Überzeugungsfähigkeit werden dadurch geschult und gefördert.

### *Notwendige Lehrkompetenzen:*

Die entsprechenden Lehrkompetenzen sind vor allem: Moderationsfähigkeit, das Steuern von Gruppendynamiken, die Beachtung der Einhaltung von Kommunikationsregeln und die Strukturierung mittels angemessener Fragetechniken.

## **Praktische Übungen**

### *Beschreibung:*

Basale praktische Fertigkeiten, die im zukünftigen Berufsleben gefordert sind, werden schrittweise und unter Anleitung erworben.

### *Förderung von sozialkommunikativen Kompetenzen und Selbstkompetenzen:*

Durch das Schulen konkreter praktischer Fertigkeiten wird das Selbstbewusstsein und Selbstvertrauen in die eigenen beruflichen Fähigkeiten gefördert.

### *Notwendige Lehrkompetenzen:*

Dafür sind unter anderem die erforderliche Ausstattung und Materialien zur Verfügung zu stellen und die zu übende Fertigkeit in didaktische Lernschritte aufzuteilen, damit ein angemessenes schrittweises Üben möglich wird. Die Lehrenden müssen gezielt konkretes Feedback geben können und genügend Zeit für das Einüben zur Verfügung stellen.

## 2.3 Strukturkonzept

Das Strukturkonzept der Ausbildungen umfasst die Darstellung der Kontaktstunden an den Akademien sowie die Darstellung der thematisch gewidmeten, verpflichtend zu absolvierenden Mindeststunden Praktikum pro Studierende/Studierenden.

### Zusammenhang: Fachliche Grundlagen - Strukturkonzept

Die Ergebnisse der Aufgabenanalysen (Zwischenbericht „MTD Curricula“ 2000) und der Berufsprofilentwicklung (ÖBIG 2001) finden nicht nur in den Ausbildungszielen ihren Niederschlag, sondern auch im Strukturkonzept der spartenspezifischen Konzeptionsrahmen. Vor allem die Festlegung von Ausbildungsschwerpunkten, die die Unterrichtsfächer thematisch bündelt, lehnt sich an die in den Berufsprofilen definierten Aufgaben und Tätigkeitsfelder der jeweiligen Sparte an. Folgendes Beispiel soll dies verdeutlichen:

<i>Ausbildungsschwerpunkte des Radiologisch-technischen Dienstes laut Fächerkanon</i>	<i>Kernbereiche laut Berufsprofil der/des Diplomierten Radiologisch-technischen Assistentin/Assistenten</i>
Grundlagenfächer	
Radiologische Diagnostik	Radiologische Diagnostik
Radioonkologie/Strahlentherapie	Strahlentherapie/Radioonkologie
Informationstechnologie in der Medizin	Informationstechnologie in der Medizin
Schnittbildverfahren	Andere bildgebende Verfahren
Nuklearmedizin	Nuklearmedizin
Angiografie und interventionelle Radiologie	Interventionelle Radiologie
Strahlenschutz	Strahlenschutz
Qualitätsmanagement	
Ergänzende Fächer	

### Semesterkonzepte - Fächerkanon

#### *Geänderter Stundenumfang der Ausbildungen*

Je intensiver die Frage der Anbindung der MTD-Ausbildungen an das tertiäre Bildungswesen innerhalb und außerhalb der Entwicklungsteams diskutiert wurde, desto deutlicher wurde, dass eine Annäherung der Arbeitsbelastung der Studierenden an Standards im tertiären Bildungswesen - und damit eine Reduktion der Unterrichtseinheiten an den Akademien - zu erfolgen hat. Damit eine solche Reduktion nicht gleichbedeutend mit einem Qualitätsverlust der Ausbildungen ist, ist die Ausrichtung der Lehre an den formulierten pädagogisch-didaktischen Leitlinien (z. B. Mut zur Lücke) sowie an den formulierten Lehrzielen und Lehrinhalten der Unterrichtsfächer (zur Vermeidung von Redundanzen), die Integration prakti-

scher Ausbildungsteile in den Akademiebetrieb sowie eine zielgerichtete(re) und effiziente(re) Praktikumgestaltung notwendig.

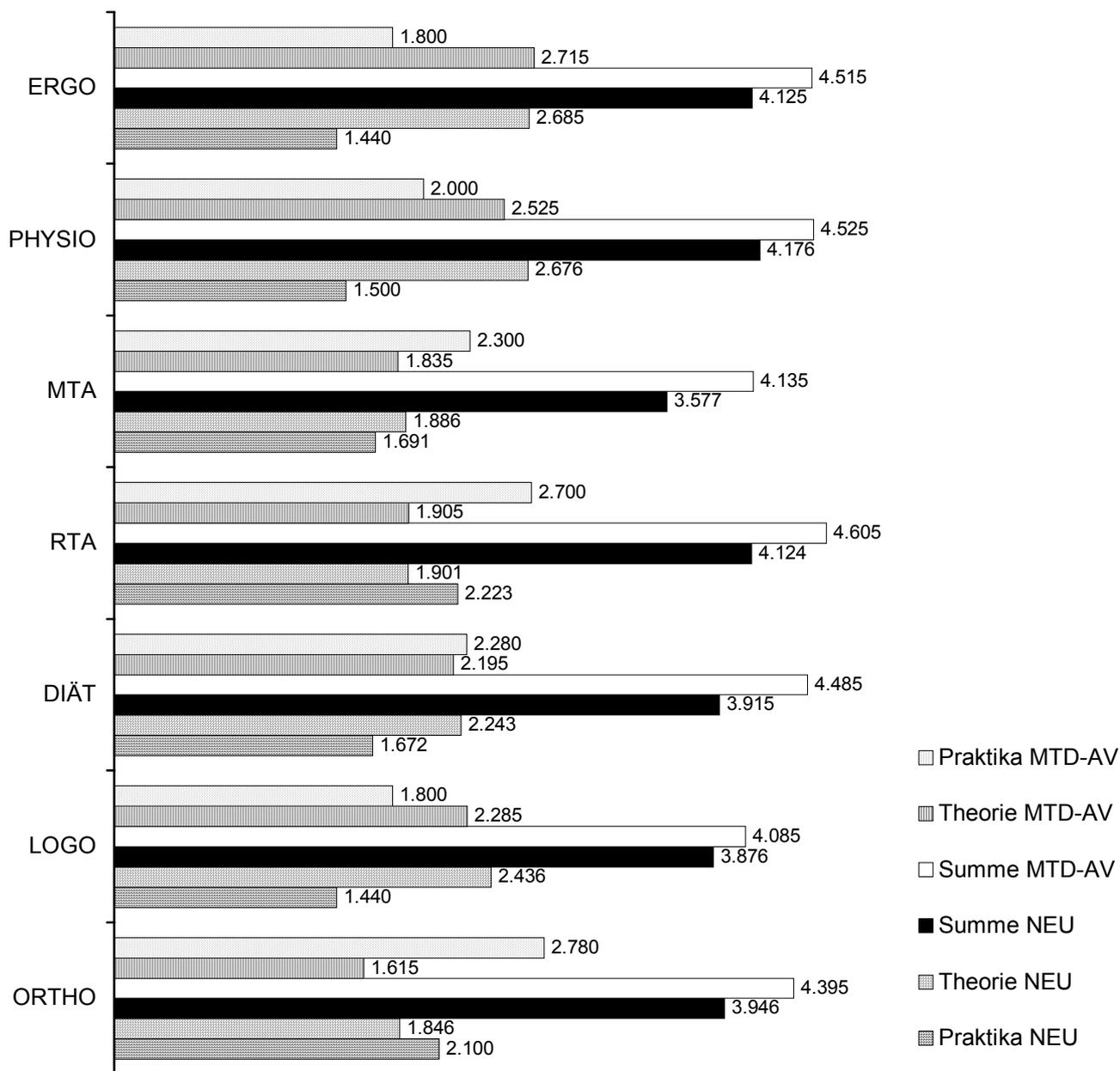
Unter diesen Prämissen wurde der Gesamtumfang der Unterrichtszeit der MTD-Ausbildungen gegenüber der derzeit geltenden Ausbildungsverordnung auf zweierlei Wege reduziert.

Allein die im Rahmen der Curricula erfolgte Festlegung der Unterrichtseinheit/-stunde auf 45 Minuten (akademieintern ebenso wie -extern) ist gleichbedeutend mit einer durchschnittlichen Reduktion der Unterrichtszeit um mindestens 10 % bis maximal 20 %, weil die derzeit geltende Ausbildungsverordnung keine Angaben hinsichtlich der zeitlichen Dimensionierung einer Unterrichtseinheit enthält und dies infolgedessen auf Akademieebene unterschiedlich geregelt wurde: Eine Unterrichtseinheit an der Akademie umfasste zum Zeitpunkt der Erhebung durch das ÖBIG zwischen 45 und 50 Minuten; eine Praktikumeinheit zwischen 50 und 60 Minuten (vgl. Curricula MTD 2000, S. 21).

Des Weiteren wurde der Gesamtumfang der Unterrichtseinheiten der MTD-Ausbildungen gegenüber der derzeit geltenden Ausbildungsverordnung im Durchschnitt um 430 Unterrichtseinheiten bzw. (weitere) 10 % reduziert.

Während die Praktika (lt. MTD-AV: praktische Ausbildung) bei allen Sparten um durchschnittlich 513 Einheiten bzw. 20 % reduziert wurden, kam es bei fünf Sparten durch die dadurch notwendig gewordene Integration praktischer Ausbildungsteile in den Akademiebetrieb sowie durch die angesichts aktuelle Berufsentwicklungen notwendige Erweiterung des Fächerkanons hinsichtlich der ausgewiesenen Unterrichtseinheiten an den Akademien (lt. MTD-AV: theoretische Ausbildung) zu einer geringfügigen Ausweitung der Unterrichtseinheiten (DI-ÄT+48, MTA +49, LOGO +145, PHYSIO +151, ORTHO +231, RTA -4, ERGO -30), die jedoch angesichts der angesprochenen akademieautonomen Zeitregelungen (s. o.) nicht mit einer realen Ausweitung der Unterrichtszeit einhergehen muss.

Abbildung 2.1: Vergleich UE Curricula versus Ausbildungsverordnung



Abweichungen des Fächerkanons der Semesterkonzepte von der Verordnung (MTD-AV 1993)

Im Rahmen der Überarbeitung des Fächerkanons bzw. der Ausarbeitung der Unterrichtsfächer wurde in allen vorliegenden Semesterkonzepten von der geltenden Ausbildungsverordnung (MTD-AV 1993) abgewichen und dies in den diversen Zwischenberichten begründet. Die Abweichungen betreffen vor allem die zeitliche Ausgestaltung, thematische Aufteilung und Aktualisierung der laut Verordnung vorgegebenen Unterrichtsfächer sowie die Einführung neuer Unterrichtsfächer.

Qualitätssichernde Überlegungen legten die Einführung neuer Unterrichtsfächer nahe. Vor allem die seit 1992 geltende Regelung, die Ausbildung mit einer Diplomarbeit abzuschließen, und die in den Ausbildungszielen angeführte Anforderung nach wissenschaftlichem Know-how fordern Lehrveranstaltungen, in denen dieses erworben werden kann. Zu den Lehrveranstaltungen, die neu in den Fächerkanon aufgenommen wurden, zählen u. a.:

- Einführung in wissenschaftliches Arbeiten & Angewandte Methodik
- Diplomarbeitseminar
- Grundzüge des Gesundheitswesens und der Gesundheitsökonomie
- Zusammenarbeit im interdisziplinären/multiprofessionellen Team
- Akademieautonomer Bereich (u. a. Exkursionen, Tagungen, Gastvorträge, etc.)

#### *Verlegung von Unterrichtsfächern*

Die im Semestermodell angegebene Zuordnung der Lehrveranstaltungen zu einem Ausbildungsjahr soll wie bisher gesetzliche Verbindlichkeit haben. Die Zuordnung der Lehrveranstaltungen zu dem entsprechenden Wintersemester bzw. Sommersemester soll nicht in demselben Maße bindend sein. Die Ausbildungsrealität verlangt es, den Handlungsspielraum auf Akademieebene nicht zu sehr einzuschränken, da die Rekrutierung engagierter Vortragender ohnehin ein Problemfeld darstellt, welches pädagogisch-didaktische Überlegungen fallweise in den Hintergrund drängt.

#### *Festlegung der Lehrveranstaltungsform*

Die Festlegung der Lehrveranstaltungsform je Unterrichtsfach soll (zusätzlich zu den Lehrzielen s. u.) zum Ausdruck bringen, auf welcher Ebene - Inhaltsvermittlung / praktische Umsetzung / kritisch-reflexive Auseinandersetzung - der didaktische Schwerpunkt des jeweiligen Unterrichtsfaches liegt. Sie soll damit auf die Notwendigkeit der Schaffung von entsprechenden Rahmenbedingungen verweisen (z. B. ausreichend Übungsmöglichkeiten für alle Studierenden), jedoch nicht zu einer Engführung der methodisch-didaktischen Vielfalt anregen. Hierbei wird das Auslangen mit vier unterschiedlichen Lehrveranstaltungsformen gefunden:

##### *VO - Vorlesung:*

Im Zentrum der Lehrveranstaltung steht die allgemeine (im Sinne von: allen gemeinsame) Vermittlung von Inhalten.

##### *Ü - Übung:*

Im Zentrum der Lehrveranstaltung steht die individuelle praktische Umsetzung, Durchführung bzw. Anwendung von - zumeist - bereits vermittelten Inhalten, Methoden bzw. Techniken.

##### *VÜ - Vorlesung & Übung:*

Es handelt sich um eine Verknüpfung von allgemeinen Vermittlungs- und individuellen Übungssequenzen.

##### *SE - Seminar:*

Im Zentrum der Lehrveranstaltung steht die persönliche kritisch-reflexive sowie diskursive Auseinandersetzung mit Inhalten/Themen.

### *Erweiterung der Prüfungsformen*

Während in der geltenden Ausbildungsverordnung ausschließlich zwischen Einzelprüfung und Teilnahme unterschieden wird, wurden in den Semesterkonzepten vier mögliche Prüfungsformen unterschieden:

#### *EP - Einzelprüfung:*

Die so bezeichneten Unterrichtsfächer sind nach Abschluss des Unterrichtes mittels Einzelprüfung zu beurteilen.

#### *FÜ - Fächerübergreifende Prüfung:*

Die so bezeichneten Unterrichtsfächer werden mittels fächerübergreifender Prüfung gemeinsam beurteilt.

#### *TN - Teilnahme:*

Die Studierenden müssen, um das jeweilige Ausbildungsjahr abschließen zu können, an den so gekennzeichneten Lehrveranstaltungen teilgenommen haben.

#### *Lnw - Leistungsnachweis:*

Die Studierenden müssen, um das jeweilige Ausbildungsjahr abschließen zu können, in den so gekennzeichneten Lehrveranstaltungen einen (von der jeweiligen Lehrperson zu definierenden) Leistungsnachweis erbringen. Es wird keine differenzierende Benotung ausgewiesen.

Insofern es nicht explizit anders ausgewiesen ist (z. B.: EP **1. + 2. J.**), sind alle mit EP oder FÜ gekennzeichneten Unterrichtsfächer erst nach Abschluss des gesamten Unterrichtes und in der Regel im Rahmen der Prüfungszeit des jeweiligen Ausbildungsjahres zu prüfen.

---

\* Diese Prüfungsform wurde dann gewählt, wenn es aus Sicht der Expertinnen und Experten als sinnvoll und möglich beurteilt wurde, den jeweiligen Wissensausschnitt der betreffenden Unterrichtsfächer im Sinne der Handlungs- und Situationsorientierung der Ausbildung im Rahmen einer Prüfung zu integrieren und damit das für die hinkünftigen beruflichen Anforderungen notwendige vernetzte Denken zu fördern und zu fordern. Damit wird auch deutlich, dass mit einer derartigen Bezeichnung mehr als die (kurzfristig mögliche Umsetzungsvariante einer) bloße(n) Addition der Notenwerte von Teilprüfungen intendiert ist. Vielmehr wird damit mittelfristig angestrebt, dass die Lehrenden der entsprechenden Fächer die Wissensüberprüfung (und damit langfristig auch die Wissensvermittlung) an gemeinsam zu definierenden Problem- bzw. Fragestellungen ausrichten. Den Entwicklungsteams war dabei bewusst, dass letzteres einen hohen organisatorischen Aufwand etc. erfordert und angesichts der mancherorts vorhandenen institutionellen Rahmenbedingungen mitunter nur schwer umzusetzen ist. Allerdings wurde im Zuge der Entwicklungsarbeit auch deutlich, dass sich die Erarbeitung eines Curriculums nur bedingt an derartigen, zur Zeit mitunter ungünstigen Rahmenbedingungen orientieren darf. Vielmehr geht es auch darum, auf der Ebene der Curricula notwendige Rahmenbedingungen für eine bundesweit einheitliche, qualitativ verbesserte Ausbildung deutlich zu machen und damit ein Stück weit zu befördern.

### *Ergänzungen hinsichtlich der Spalte Lehrperson*

Die Entwicklungsarbeit sowie die Erfahrungen im Ausbildungsbetrieb machten Ergänzungen hinsichtlich der Festlegung der Lehrpersonen notwendig.

Allgemein gilt es festzuhalten, dass alle tatsächlich herangezogenen Lehrpersonen bzw. Vortragenden nicht nur den in der Spalte „Lehrperson“ definierten formalen Kriterien entsprechen müssen (z. B. Angehörige der jeweiligen Berufsgruppe), sondern dass sie darüber hinaus über entsprechende für den jeweiligen Unterricht erforderliche Fachkenntnisse sowie Praxiserfahrungen verfügen müssen. Die im Rahmen der Charakterisierung der Unterrichtsfächer formulierten Ziele und Inhalte machen die fachlichen Anforderungen an die jeweiligen Lehrenden explizit und damit die eben formulierte ausbildungstechnischen Selbstverständlichkeit gegenüber Kostenträgern bundesweit akkordiert kommunizierbar.

#### *DMTA, Ä/A vs. DMTA + Ä/A (MTD übergreifend gewähltes Beispiel)*

Der derzeit geltenden Verordnung lässt sich nicht entnehmen, ob die - mit Komma getrennt - angeführten Lehrpersonen als mögliche Alternativen oder aber als notwendige Ergänzungen zu verstehen sind. Um diesen beiden Varianten Ausdruck zu verleihen, wurden entsprechende Schreibweisen entwickelt. So heißt beispielsweise „DMTA, Ä/A“, dass als Lehrpersonen entweder Diplomierte medizinisch-technische Assistenten *oder* Ärzte in Frage kommen. Demgegenüber soll die Schreibweise „DMTA + Ä/A“ zum Ausdruck bringen, dass *sowohl* Diplomierte medizinisch-technische Assistenten *als auch* Ärzte für die Lehre der jeweiligen fach- bzw. berufsspezifische Aspekte heranzuziehen sind.

#### *Die zeitliche Strukturierung der Semesterkonzepte\**

Dabei orientierte man sich an den derzeit gültigen zeitlichen Vorgaben für die Ausbildung:

- acht Wochen Ferien pro Ausbildungsjahr,
- die Ausbildungszeit darf die „gesetzlich festgelegte Normalarbeitszeit nicht überschreiten“ (MTD-Gesetz 1992),
- das Ausbildungsjahr beginnt am ersten Montag im Oktober.

Weitere Vorgaben, die im Semestermodell berücksichtigt wurden:

- Pro Semester sind drei Wochen als unterrichtsfreie Vorbereitungszeit für die Prüfungen vorzusehen.
- Die Unterrichtseinheit (sowohl praktisch als auch theoretisch) wird mit 45 Minuten festgelegt.

---

\* Diese und alle folgenden Festlegungen der zeitlichen Eckpunkte der Ausbildungen wurden angesichts der immer wahrscheinlicher werdenden Integration der Ausbildungen in das Fachhochschulwesen nicht abschließend diskutiert. Sollte die Integration der Ausbildungen in das Fachhochschulwesen stattfinden, erscheint eine Angleichung der zeitlichen Verortung der Ausbildungssemester innerhalb des Ausbildungsjahres sowie die zeitliche Dimensionierung der Ausbildungssemester an tertiäre Standards als sinnvoll bzw. notwendig.

- Im fünften und sechsten Semester wird der theoretische Unterricht stark reduziert, da genügend Zeit für das Verfassen der Diplomarbeit zur Verfügung stehen muss.
- Die teilweise Umwidmung der Praktikumszeit für selbstorganisiertes Lernen, Recherchen, Projektarbeiten und für die Arbeit an der Diplomarbeit ist eine notwendige Voraussetzung für die Gewährleistung der Qualität der Ausbildungen und soll die bereits existierenden Versuche in der Ausbildungspraxis, neue Lehr- und Lernformen zu integrieren, legitimieren.

Die Ausbildung umfasst drei Ausbildungsabschnitte zu je zwei Semestern:

Wintersemester WS	Oktober - März
	26 Wochen
	2 Wochen Weihnachtsferien
	1 Woche variable Ferientage
	3 Wochen Prüfungszeit
Ausbildungszeit	20 Wochen

Sommersemester SS	April - September
	26 Wochen
	1 Wochen Osterferien
	4 Wochen Sommerferien
	3 Wochen Prüfungszeit
Ausbildungszeit	18 Wochen

Unter Berücksichtigung der gesetzlich vorgegebenen Ausbildungszeit werden Winter- und Sommersemester mit einer Ausbildungszeit von **19 Wochen** berechnet. Im Vergleich dazu entspricht eine SWS an den Universitäten 15 Unterrichtseinheiten, da durchschnittlich pro Semestern 15 Wochen Ausbildungszeit angenommen werden. Es gibt keine einheitliche und verbindliche Festlegung darüber, wie viele Unterrichtseinheiten einer Semesterwoche zugeordnet werden. So berechnen beispielsweise Fachhochschulstudiengänge sowohl 16 UE als auch 18 UE pro SWS. Innerhalb eines Fachhochschulstudienganges ist die Berechnung natürlich einheitlich.

Die Unterrichtseinheiten in der Ausbildungsverordnung sind in Gesamtstunden angegeben, wobei gesetzlich nicht festgelegt ist, wie lange eine Unterrichtseinheit dauert (s. o.). Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass infolgedessen einvernehmlich festgelegt wurde, dass eine Unterrichtseinheit 45 Minuten umfasst.

Eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht demzufolge 19 Unterrichtseinheiten (UE) zu je 45 Minuten.

**(0,5 SWS = 10 UE à 45 min)**

**1 SWS = 19 UE à 45 min**

**2 SWS = 38 UE à 45 min usw.**

### *Regelung der Praktika*

Um die Vergleichbarkeit der Praktika zu gewährleisten, dabei jedoch auch die an der jeweiligen Akademie vorhandenen institutionellen Rahmenbedingungen nicht aus den Blick zu verlieren, wurden die von den Studierenden zu absolvierende Mindestanzahl an Praktikumsstunden thematisch festgelegt, jedoch in der Regel auf deren Zuordnung zu bestimmten Ausbildungssemestern verzichtet.

## 2.4 Die curriculare Bearbeitung der Unterrichtsfächer

Die zu erstellenden Curricula wurden fächerorientiert entwickelt. Unter Berücksichtigung der Vorgaben des Konzeptionsrahmens (Ausbildungsziele, pädagogisch-didaktische Richtlinien, Strukturkonzept) des Curriculums wurde schrittweise jedes Unterrichtsfach nach der unten angeführten Systematik bearbeitet. Dabei wurde mit der Ausarbeitung der berufsspezifischen Kernfächer begonnen, um damit die Grundlage für die inhaltliche Gewichtung der weiteren spartenspezifischen sowie der allen Sparten gemeinsamen Unterrichtsfächer zu schaffen. Dies soll eine stärkere Ausrichtung dieser Fächer an den beruflichen Erfordernissen gewährleisten.

Bei der Zusammensetzung der Projektgruppen wurde besonderer Wert darauf gelegt, dass die Gruppenmitglieder Lehrende in den zu bearbeitenden (Kern)Fächern sind. Wo dies nicht der Fall war, wurden Lehrende als Fachexperten zu den Arbeitssitzungen punktuell hinzugezogen bzw. Unterrichtsentwürfe den Fachexperten zur Begutachtung vorgelegt und deren Anmerkungen von der Projektgruppe eingearbeitet.

Die Bearbeitung der Unterrichtsfächer folgt einer einheitlichen Systematik:

### a) Definition der Lehrziele

Die Lehrziele beschreiben jenes Wissen und Können, das im Rahmen eines Unterrichtsfaches den Studierenden vermittelt werden muss. Sie sind insofern eine Konkretisierung der Ausbildungsziele, als sie das berufsspezifisch notwendige Können und Wissen bezogen auf den jeweiligen Unterrichtsgegenstand in detaillierterem Ausmaß definieren.

### b) Definition der inhaltlichen Schwerpunkte

Die inhaltliche Aufbereitung der Unterrichtsfächer erfolgte vorwiegend auf der Ebene thematischer Schwerpunkte, da laufende Aktualisierungen aufgrund neuer Erkenntnisse bzw. Entwicklungen und berufsrelevante Schwerpunktsetzungen der Lehrenden Platz finden müssen/sollen.

### c) Methodisch-didaktischer Kommentar

Die formulierten pädagogisch-didaktischen Leitlinien werden auf der Ebene der Unterrichtsfächer im Zuge der Ausformulierung der methodisch-didaktischen Kommentare ein Stück weit konkretisiert. Der methodisch-didaktische Kommentar hat im Gegensatz zu den definierten Zielen und Inhalten allerdings nur Vorschlagscharakter. Er soll Anregungen für mögliche Wege zur Erreichung der Lehrziele des entsprechenden Unterrichtsfaches bieten.

### d) Prüfungsmodalitäten

Im Sinne der Qualitätssicherung der Ausbildung werden Prüfungsmodalitäten festgehalten, die im engen Zusammenhang mit den angestrebten Lehrzielen pro Fach stehen und von den Studierenden ein Lernverhalten erfordern, das durch Selbstständigkeit und Verantwortung gegenüber dem eigenen Lernprozess gekennzeichnet ist.

e) Querverweise/Abstimmungsbedarf

Für jedes Unterrichtsfach wird (fallweise ergänzt durch Fußnoten) aufgezeigt, inwiefern die Erreichung der Lehrziele und damit die Gestaltung des Unterrichts der Abstimmung mit anderen Unterrichtsfächern bzw. Ausbildungsteilen bedürfen.

f) Ausbildungsziele/Beitrag zur (Gesamt)Ausbildung

Die einzelnen Unterrichtsfächer werden an die Ausbildungsziele rückgebunden. Damit soll der explizite Beitrag der einzelnen Unterrichtsfächer zu der Gesamtausbildung sichtbar gemacht werden.

## 2.5 Zugangsvoraussetzungen

Die Arbeit im Zuge der Curriculumentwicklung und dabei vor allem im Zuge der Charakterisierung der Unterrichtsfächer machte alsbald deutlich, dass es auch die Zugangsvoraussetzung hinsichtlich der Ausbildungen zu überdenken galt.

So wurden beispielsweise des öfteren von diversen Fachexperten gefordert, dass im Rahmen der Ausbildungen (spartenspezifisch unterschiedliche) Grundlagen einzuholen sind, die die Studierenden eigentlich bereits in vorgängigen Bildungsgängen (z. B. im Zuge des Erwerbs der Reifeprüfung) erwerben hätten müssen. Diesem Anliegen wurde im Zuge der Ausarbeitung der Unterrichtsfächer nur in Ausnahmefällen entsprochen, weil angesichts der ohnehin äußerst umfangreichen Ausbildungsinhalte eine Ausweitung auf diese Grundlagen jedenfalls eine inhaltliche Überfrachtung der dreijährigen Ausbildung zur Folge hätte. Vielmehr wurde spartenübergreifend festgehalten, dass es nicht in der Verantwortung der Ausbildungsinstitutionen, sondern in jener der Ausbildungsbewerberinnen und -bewerber bzw. Studierenden liegt, diese für die weitere Ausbildung notwendigen Grundlagen aus dem Sekundarbereich einzuholen. Jenseits der zu treffenden Auswahl der Studierenden obliegt es den Ausbildungsinstitutionen, auf diese Notwendigkeit zu verweisen sowie die Ausbildungsbewerberinnen und -bewerber bzw. Studierenden frühest möglich auf etwaige Defizite aufmerksam zu machen.

Des Weiteren wurde spartenübergreifend festgelegt, dass der Nachweis einer erfolgreich absolvierten Erste-Hilfe-Ausbildung hinkünftig als Zugangsvoraussetzung zu den Ausbildungen der gehobenen medizinisch-technischen Dienste gilt. Der Erwerb der entsprechenden Kenntnisse und Kompetenzen darf nicht länger als drei Jahre zurückliegen und muss im Rahmen einer zumindest 16-stündigen Ausbildung (z. B. Erste-Hilfe-Ausbildung „Rotes Kreuz“) erfolgt sein. Falls erforderlich, sind den Studierenden von Seiten der Akademien Möglichkeiten aufzuzeigen, um zwischen erfolgreicher Bewerbung und Ausbildungsbeginn an einer MTD-Akademie den entsprechenden Nachweis erbringen zu können. Argumente für eine derartige Regelung waren, dass viele Bewerber eine derartige Ausbildung kurz vorher erst absolviert haben (Führerschein, Bundesheer, Zivildienst, etc.) sowie dass bereits jetzt dieser Ausbildungsteil des öfteren an Partnerorganisationen ausgelagert wird.



### **3 Curriculumelemente für die Grundausbildung des Radiologisch-technischen Dienstes**

Gliederung

- Ausbildungsziele
- Semesterkonzept
- Charakterisierung der Unterrichtsfächer



## 3.1 Ausbildungsziele

### A Fachlich-methodische Kompetenzen

#### Ausbildungsbereichsübergreifende fachlich-methodische Kompetenzen

Die Absolventin/der Absolvent	Kompetenz- erwerbsstufe*
(1) hat einen Einblick in die Grundlagen des Gesundheitswesens und der Gesundheitsökonomie;	<b>K</b>
(2) hat Einblick in die Betriebsführung eines Krankenhauses gewonnen;	<b>K</b>
(3) kennt die aktuellen Datenschutzrichtlinien;	<b>K</b>
(4) kann klar und präzise fragen und informieren;	<b>B</b>
(5) kann aus mehreren aufnahmetechnischen Möglichkeiten die optimalste auswählen und fachgerecht durchführen;	<b>G</b>
(6) kennt die untersuchungsrelevanten Indikationen und erkennt Kontraindikationen, kann auf dieser Grundlage die Angemessenheit der angeordneten Untersuchung bzw. Bestrahlung hinterfragen, darüber im Zweifelsfalle mit dem medizinischen Personal Rücksprache halten und die Wahl der von ihr/ihm verwendeten Parameter begründen und rechtfertigen;	<b>G</b>
(7) kennt die indikationsbezogenen Lagerungen und Positionierungen und kann dem Patienten klare und präzise Anweisungen und Hilfestellungen geben;	<b>B</b>
(8) kann (abweichend von Standardprotokollen) alternative patientenschonende Lagerungsmöglichkeiten entwickeln, um bestmögliche Aufnahmen bzw. Bestrahlungserfolge zu erzielen;	<b>G</b>
(9) kennt die Funktionen des Gerätes und kann es gegebenenfalls nach entsprechender Einschulung technisch einwandfrei bedienen;	<b>B</b>
(10) kann den Zusammenhang zwischen der Lagerung des Patienten, der Positionierung des Gerätes entsprechend den Projektionsgesetzen und der erzielten Aufnahme herstellen;	<b>B</b>
(10a) kann den Zusammenhang zwischen Lagerung, Feldtechnik und der Bestrahlung herstellen;	<b>G</b>
(10b) kann den Zusammenhang zwischen Lagerung des Patienten, Positionierung, Wahl der Aufnahmeparameter, dem pathophysiologischen Korrelat und den erhobenen Untersuchungsdaten herstellen;	<b>G</b>

\* K = kennen gelernt; G = geübt; B = beherrscht (siehe S.17)

- (10c)** kann den Zusammenhang zwischen der Lagerung, der Indikation, den individuellen anatomischen und pathologischen Gegebenheiten des Patienten sowie den Gerätemöglichkeiten herstellen und die entsprechenden Schnittbilder anfertigen; **G**
- (11)** erkennt im Untersuchungsablauf gängige Pathologien und deren Bedeutung für die Adaptierung des weiteren Untersuchungsablaufes; **G**
- (12)** kann den Zusammenhang zwischen Strahlenenergie, Strahlendosis, und deren Auswirkung auf radiologische Abbildungsmedien im Hinblick auf die Anfertigung einer optimalen Aufnahme unter Einhaltung der strahlenhygienischen Richtlinien berücksichtigen; **B**
- (13)** hat Kenntnisse in der Handhabung der analogen und digitalen Radiografie und kann die latenten Bildinformationen ausarbeiten (Parameter zur digitalen Bildoptimierung); **B**
- (14)** kann Aufnahmeergebnisse analysieren und hinsichtlich qualitativer Richtlinien bewerten; **G**
- (15)** hat ein differenziertes Wissen über optimale Aufnahme- bzw. Untersuchungsergebnisse, kann Fehler und deren Ursachen erkennen und selbstständig korrigieren; **G**
- (16)** kann gegenüber dem medizinischen Personal die Produktqualität argumentieren und gegebenenfalls Möglichkeiten weiterführender radiologisch-technischer Maßnahmen vorschlagen; **G**
- (17)** hat Kenntnisse über sämtliche Untersuchungsabläufe bzw. Behandlungsschritte (Voraussetzungen, Dauer, Koordination mehrerer Untersuchungen bzw. mit anderen Behandlungen, Kontraindikationen, Zeitpunkt) und kann angeforderte Untersuchungen unter Berücksichtigung der institutionsspezifischen Organisationsstrukturen (sowie ggf. der Verfügbarkeit der Nuklide) koordinieren und organisieren; **K**
- (18)** weiß, welche (vorbereitenden) Maßnahmen für die spezifische Untersuchung zu treffen sind und wer für die Durchführung der (vorbereitenden) Maßnahmen an den Stationen zuständig ist; **G**
- (19)** kann Informationen über die verschiedenen Untersuchungsabläufe adressatenorientiert medial aufbereiten; **K**
- (20)** versteht die relevanten Fachtermini und kann sich sowohl in der Fachsprache als auch patientengerecht ausdrücken; **B**
- (21)** weiß, welche Materialien bei der spezifischen Untersuchung bzw. Therapie Verwendung finden und kann diese fach-, indikations- und patientengerecht auswählen, anwenden bzw. bedienen; **G**
- (22)** kann steril arbeiten; **G**
- (23)** kann mit durch Punktion gewonnenem Material (Biopsie, Drainagen, Körperflüssigkeiten, etc.) umgehen und weiteren Untersuchungen zuführen; **K**

- (24) versteht die Grundprinzipien gängiger Patientenadministrationssysteme und kann routinemäßige Anwendungen dieser Systeme durchführen; **G**
- (25) ist in der Lage, physiologische Parameter (Vitalzeichen, Blutzucker, etc.) zu kontrollieren und das EKG anzulegen; **G**
- (25a) kann grobe Abweichungen erkennen und beurteilen, ob der körperliche und psychische Zustand des Patienten vor der Durchführung der täglichen Behandlung einer außerordentlichen ärztlichen Kontrolle bedarf; **G**
- (25b) kennt Symptome des Kontrastmittelzwischenfalles, die entsprechenden Notfallmedikamente sowie Notfallinstrumente und kann sie gegebenenfalls vorbereiten; **G**
- (26) kann lebensrettende Maßnahmen einleiten und Erste-Hilfe-Maßnahmen anwenden; **G**
- (27) versteht die Bedeutung der Dokumentation und kann die relevanten Daten nachvollziehbar und vollständig dokumentieren; **G**
- (28) kann nach ärztlicher Anordnung Blut aus der Vene abnehmen und Kontrastmittel (in Zusammenarbeit mit Ärzten) anwenden; **G**
- (29) weiß, für welche Berufsgruppen die erhobenen patientenbezogenen Daten und Informationen relevant sind und kann sie dementsprechend weiterleiten. **K**

### **Ad Zusammenarbeit**

Die Absolventin/der Absolvent

- (30) der Grundausbildung kann die Tätigkeitsbereiche angrenzender Berufsgruppen unterscheiden und zuordnen; **G**
- (31) kennt ineinandergreifende Tätigkeiten verschiedener Professionen und hat die Notwendigkeit interdisziplinärer Teamarbeit erkannt; **G**
- (32) versteht die Bedeutung der Kommunikation und Kooperation mit Angehörigen anderer Berufsgruppen und kann relevante Informationen einholen. **G**

### **Ad Prävention**

Eine Absolventin/ein Absolvent

- (33) kann ihr/sein fachliches Wissen und Können auf präventive Maßnahmen (Reihenuntersuchung zur Früherkennung, Vorsorgeuntersuchung, Aufklärung, Information) übertragen und anwenden; **G**
- (34) kann im Sinne präventiver Maßnahmen im Strahlenschutz die Agenden der Strahlenschutzbeauftragten übernehmen und die in den EURATOM-Richtlinien vorgeschriebenen Maßnahmen durchführen. **G**

### **Weitere fachlich-methodische Kenntnisse und Kompetenzen aus dem Bereich „Schnittbildverfahren: Magnetresonanztomografie, Computertomografie, Sonografie“**

- (35) Die Absolventin/der Absolvent kennt die Möglichkeiten der Bild- und Sequenznachbearbeitung und kann diese entsprechend den Erfordernissen selbstständig durchführen. **G**

### **Weitere fachlich-methodische Kenntnisse und Kompetenzen aus dem Bereich „Angiografie und Interventionelle Radiologie“**

Die Absolventin/der Absolvent

- (36) hat Kenntnisse über die erforderlichen Untersuchungsmaterialien (v. a. Gefäßkatheter, Führungsdrähte, Schleusensysteme, Stents, Dilatationskatheter, Coils), deren Anwendungsprinzip, Eigenschaften, Handhabung und verschiedenen Komplikationsmöglichkeiten; **G**
- (37) hat Kenntnisse in der Nachsorge von Punktionsstellen. **K**

### **Weitere fachlich-methodische Kenntnisse und Kompetenzen aus dem Bereich „Strahlentherapie“**

Die Absolventin/der Absolvent

- (38) kennt standardisierte Bestrahlungskonzepte, kann sie anwenden, die Planung dementsprechend durchführen und beherrscht das Prinzip der 3-D-Planung; **G**
- (39) hat ein Verständnis für die Lebensumstände von onkologischen Patienten entwickelt und kann darauf situations- und patientengerecht reagieren; **G**
- (40) weiß, welche Nebenwirkungen durch die Bestrahlung auftreten können, und kann einschätzen, ob der Allgemeinzustand des Patienten vor der Fortführung der Bestrahlung einer ärztlichen Kontrolle bedarf. **G**

### **Weitere fachlich-methodische Kenntnisse und Kompetenzen aus dem Bereich „Nuklearmedizin“**

Die Absolventin/der Absolvent

- (41) hat Kenntnisse über nuklearmedizinische Indikationen sowie über standardisierte Untersuchungs- und Behandlungsprotokolle und kann diese anwenden; **G**
- (42) kennt den Zusammenhang von Nuklid (Aktivität, Strahlenenergie), Kollimator, Energiefenster, Peak, Bildmatrix und Korrekturmatrix, um mit der geringst möglichen Aktivität ein optimales Untersuchungsergebnis zu erreichen; **K**

- |      |  |          |
|------|--|----------|
| (43) | kennt und erkennt untersuchungsspezifische Artefakte;  | <b>G</b> |
| (44) | kennt das Sinogramm und kann es richtig interpretieren;  | <b>G</b> |
| (45) | kann Abweichungen von zu erwartenden Untersuchungsergebnissen erkennen;  | <b>G</b> |
| (46) | hat Kenntnisse über die Gewinnung von Nukliden;  | <b>B</b> |
| (47) | kann Radiopharmazeutika präparieren und Aktivitäten sowie Volumina berechnen;  | <b>G</b> |
| (48) | hat Kenntnisse über radiopharmazeutische Qualitätskontrolle;   | <b>G</b> |
| (49) | kennt die nuklearmedizinischen Labormethoden und kann einen RIA durchführen;   | <b>K</b> |
| (50) | hat Kenntnisse in der Dekontamination sowie Entsorgung radioaktiver Substanzen und kann entsprechende Maßnahmen durchführen. | <b>G</b> |

### **Weitere fachlich-methodische Kenntnisse und Kompetenzen aus dem Bereich „Informationstechnologie in der Medizin“**

#### **Ad „KIS/RIS/NIS“**

Die Absolventin/der Absolvent

- |      |   |          |
|------|---|----------|
| (51) | hat grundlegende Kenntnisse in Netzwerktechnologien von Computersystemen; | <b>G</b> |
| (52) | hat ein prinzipielles Verständnis von Datenbankstrukturen.                | <b>G</b> |

#### **Ad „PACS“**

Die Absolventin/der Absolvent

- |      |   |          |
|------|---|----------|
| (53) | hat Grundkenntnisse in Bildschirmtechnik, Netzwerktechnik, Parameter des digitalen Bildes und Datenkompression sowie Bildrestauration und kann mit Befundungshard- und -software sowie mit Filmscanner und Filmprinter umgehen;   | <b>G</b> |
| (54) | kennt und versteht die für die Einbindbarkeit von Geräten und Softwareprodukten (z. B. Viewing-Software, RIS) wesentlichen Teile des DICOM-Conformance-Statements sowie die dafür notwendigen funktionellen Grundlagen des DICOM-Standards und die damit verbundene Terminologie; | <b>K</b> |
| (55) | hat ein Wissen um das funktionale Zusammenspiel mit übergeordneten Systemen (RIS, KIS) und die Verbindung von technisch-bildorientierten Aufgaben (digitalem Bildmanagement) mit administrativ-organisatorischen Vorgängen;   | <b>G</b> |

- (56) hat Kenntnisse erworben in/über bildgebenden Modalitäten (Schnittbildverfahren: CT, MR, US; digitale Radiografiemethoden: Digitale DL, DSA, DLR, SPECT, PET...), Bildarchivierung, Bildfusion, Speicherproblematik (Kapazität, Datensicherheit, Schnelligkeit, gutes Antwortzeitverhalten, offene Architektur); Archivsoftware: Empfangen, Archivierung und Verwaltung von Bilddaten; Barcoderegistrierung. **G**

#### **Ad „Teleradiologie“**

- (57) Die Absolventin/der Absolvent hat Kenntnisse über Informationsübertragungstechnik und deren Möglichkeiten (Übertragungsprotokoll), sowie über Kompressions- und Verschlüsselungstechniken. **K**

#### **Weitere fachlich-methodische Kenntnisse und Kompetenzen im Bereich „Strahlenschutz“**

Die Absolventin/der Absolvent hat alle notwendigen Kenntnisse und Kompetenzen\* erworben, um als Strahlenschutzbeauftragte tätig werden zu können, das heißt, sie/er

- (58) hat Kenntnisse über die jeweils geltenden Richtlinien und Gesetze erworben; **B**
- (59) versteht die darin beschriebenen Verhaltensmaßnahmen und Grenzwerte und kann diese umsetzen; **B**
- (60) hat ein vergleichendes Verständnis der Strahlenbelastung bildgebender Verfahren in der Medizin erworben. **G**

#### **Weitere fachlich-methodische Kenntnisse und Kompetenzen aus dem Bereich „Qualitätssicherung“**

Die Absolventin/der Absolvent

- (61) hat Kenntnisse über die jeweils geltenden Normen, Richtlinien und Gesetze erworben; **G**
- (62) versteht die darin beschriebenen Überprüfungsmaßnahmen und kann diese durchführen; **G**
- (63) kann die gewonnenen Ergebnisse bewerten und falls erforderlich weitere Maßnahmen einleiten; **G**
- (64) kann klare, eindeutige und nachvollziehbare Dokumentationen über durchgeführte Qualitätssicherungsmaßnahmen führen. **G**

---

\* gemäß Anlage 6 a der Strahlenschutzrichtlinien, BGBl. Nr. 47/1972

## **B Wissenschaftliche Kompetenzen**

Die Absolventin/der Absolvent der Grundausbildung

- (65) kann forschungswürdige Fragen und Phänomene aus der beruflichen Praxis formulieren und kennt die Prinzipien wissenschaftlich fundierten Arbeitens;
- (66) kann eigenständig und effizient aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse recherchieren und für berufliche Fragestellungen aufbereiten, um an der Weiterentwicklung des Berufes mitzuwirken;
- (67) ist mit dem wissenschaftlichen Denken und Handeln vertraut, das heißt:
  - sie/er kann in Forschungsprojekten mitwirken,
  - kennt empirische Forschungsmethoden in ihren Grundzügen und
  - kann Forschungsergebnissen auf die berufliche Praxis übertragen.

## **C Sozialkommunikative und berufsspezifische Selbstkompetenzen**

Folgende sozial-kommunikativen Kompetenzen werden in der Ausbildung durch die entsprechende Auswahl von Lehr- und Lernmethoden und didaktischer Lernarrangements gefördert:

- (68) Kritikfähigkeit z. B. sich selbst und anderen gegenüber klare Äußerung und Annahme von konstruktiver Kritik
- (69) Konfliktfähigkeit Konflikte wahrnehmen, gegensätzliche Positionen erkennen und zur Konfliktlösung beitragen
- (70) Empathie als Fähigkeit, eine Situation/ein Problem/eine Maßnahme aus der Sicht der Anderen sehen bzw. nachvollziehen können
- (71) Rollendistanz Fähigkeit, Erwartungen anderer zu erkennen, diese aber gleichzeitig im eigenen Sinne zu interpretieren und auszugestalten
- (72) Artikulationsfähigkeit den eigenen Standpunkt präzise vertreten können (schriftlich und mündlich)
- (73) Frustrationstoleranz sich in Situationen zurechtzufinden, wenn die eigenen Bedürfnisse und Erwartungen nicht oder nur zum Teil erfüllt werden
- (74) Argumentationsfähigkeit eigene und fremde Überlegungen, Standpunkte, Feststellungen und Annahmen unterscheiden, befürworten und widerlegen
- (75) Medienkompetenz kritisch reflexiver Umgang mit Kommunikations- bzw. Informationstechnologien sowie Medizintechnik

## Die Absolventin/der Absolvent

- (76)** beherrscht die Grundregeln der Gesprächsführung, das heißt sie/er kann Informationsgespräche mit Patienten sowie den fachlichen Dialog mit dem medizinischen Personal führen, mit externen Stellen (Management, Leitung, Wirtschaft, Aus- und Fortbildung) in Dialog treten und versteht es, sich in diesen Bereichen als gleichberechtigte/r und selbstverantwortliche/r Partner/in zu bewegen und zu verhalten;
- (77)** betrachtet die Patienten als eigenständige und mündige Menschen, die sie/er als solche zu behandeln versteht; sie/er hat demnach in der Ausbildung eine ganzheitliche Betrachtungsweise des Menschen entwickelt und kann diese im beruflichen Alltag auch umsetzen;
- (78)** versteht es, (in kurzer Zeit) eine Vertrauensbasis zum Patienten herzustellen, eine angenehme Atmosphäre zu schaffen, eine wertschätzende Haltung dem Patienten gegenüber einzunehmen und eine Beziehung zu ihm aufzubauen, und gewährleistet den größtmöglichen Schutz der Intimsphäre des Patienten;
- (79)** kann Verantwortung für die Kooperation des Patienten und der Begleitpersonen übernehmen, kennt aber auch die Grenzen der eigenen Zuständigkeit;
- (80)** übernimmt Verantwortung für fachliche und organisatorische Anforderungen und kann die eigenen Fähigkeiten realistisch einschätzen, das heißt u. a., dass sie/er über ihre/seine fachlichen Kompetenzen Bescheid weiß und diese nach außen vertreten kann;
- (81)** entwickelt ihre/seine Kenntnisse und Kompetenzen kontinuierlich weiter und passt sie neuen beruflichen Anforderungen an.

In der Ausbildung soll professionelles Handeln unter anderem auch durch die Anregung bestimmter Fähigkeiten im Umgang mit sich selbst gefördert und gewährleistet werden. Dazu zählt vor allem:

- (82)** Selbstbestimmungsfähigkeit      eigene Bedürfnisse wahrnehmen und artikulieren und unter Bedachtnahme der Interessen anderer persönliche Ziele verfolgen
- (83)** Selbstreflexionsfähigkeit      über die eigene Rolle in einem multidisziplinären Team reflektieren, Verantwortlichkeiten erkennen, die Bedeutung des beruflichen Handelns für das Wohl des Patienten einschätzen
- (84)** Selbstvertrauen und Selbstbewusstsein
  - sich der eigenen Stärken und Schwächen sowie der Wirkung auf andere bewusst werden bzw. sein
  - ab- und einschätzen können, welche Wirkung die eigene Person auf Kollegen und Mitarbeiter hat, und im Umgang mit anderen berücksichtigen
  - Vertrauen zu sich selbst entwickeln, als Basis für Vertrauen anderen gegenüber
  - Wichtiges von Unwichtigem unterscheiden und entsprechend handeln
  - Freude an der eigenen Leistung entwickeln

- (85)** Gestaltungs- und Mitbestimmungsfähigkeit
- Einsicht und Fähigkeit zur Teamarbeit, Mitverantwortung und Mitbestimmung bei der beruflichen und gesellschaftlichen Gegenwarts- und Zukunftsgestaltung durch:
- eigeninitiatives und selbstständiges Handeln
  - Ausbrechen aus alten Denkmustern und Strukturen, Entwickeln und Ausprobieren von neuen Ideen
  - sich einlassen auf neue Situationen
  - Mitarbeit bei der Entwicklung neuer Methoden
- (86)** Die Absolventin/der Absolvent kennt die Prinzipien einer ergonomischen Arbeitsweise und kann diese in der Praxis umsetzen.



## **3.2 Semesterkonzept**



Tabelle 3.1: Semesterkonzept

Nr.	Unterrichtsfächer	1. Jahr		2. Jahr		3. Jahr		Summe	Summe	Lehr- personen	LV- Form	Prüfungen
		1. Se	2. Se	3. Se	4. Se	5. Se	6. Se	SWS	UE			
<b>I</b>	<b>Grundlagenfächer</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>5</b>				<b>20</b>	<b>380</b>			
1	Anatomie und Schnittbildanatomie (ehem. UF 1)	3	2	2				7	133	Ä/A	VÜ	FÜ 2 + EP 2. J.
2	Physiologie (ehem. UF 2)	2	1					3	57	Ä/A	VO	FÜ 1
3	Pathologie (ehem. UF 3)		2	2				4	76	Ä/A	VÜ	EP
4	Strahlenbiologie (ehem. UF 4)		1	1				2	38	Ä/A	VO	EP
5	Strahlenphysik (ehem. UF 10)	2	1					3	57	Physikerin/ Physiker, fk P	VÜ	EP
6	Hygiene (ehem. UF 6)	1						1	19	Ä/A, fk P	VO	EP
<b>II</b>	<b>Radiologische Diagnostik (ausgenommen Schnittbildverfahren sowie Angiografie und Interventionelle Radiologie)</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>				<b>13</b>	<b>247</b>			
7	Radiologische Bildver- und -bearbeitung (ehem. UF 13)	1	1	1				3	57	DRTA	VÜ	FÜ 8
8	Projektionslehre, Aufnahmetechnik, Indikationen und Bildanalyse in der Radiologischen Diagnostik (ehem. UF 14 & 15)	2	2	2				6	114	DRTA, Ä/A	VÜ	FÜ 7
9	Kontrastmittel und -untersuchungen in der Radiologischen Diagnostik	1	1					2	38	DRTA, Ä/A	VÜ	EP
10	Gerätetechnik in der Radiologischen Diagnostik	1	1					2	38	DRTA, fk P	VO	EP
<b>III</b>	<b>Radioonkologie/Strahlentherapie</b>			<b>1,5</b>	<b>6</b>	<b>3</b>		<b>10,5</b>	<b>200</b>			
11	Tumorlehre und Behandlung in der Radioonkologie (inkl. Patientenbetreuung) (ehem. UF 19a)				2	2		4	76	DRTA, Ä/A	VO	FÜ 13
12	Physikalische Grundlagen in der Radioonkologie			1,5				1,5	29	Med.-Physikerin/ Physiker	VÜ	FÜ 14
13	Bestrahlungsplanung und Feldeinstellung (ehem. UF 19c)				2	1		3	57	DRTA, Med.- Physikerin/ Physiker	VÜ	FÜ 11
14	Gerätetechnik in der Radioonkologie				2			2	38	DRTA, Med.- Physikerin/ Physiker	VO	FÜ 12

Fortsetzung Tabelle 3.1/Semesterkonzept

Nr.	Unterrichtsfächer	1. Jahr		2. Jahr		3. Jahr		Summe	Summe	Lehr- personen	LV- Form	Prüfungen
		1. Se	2. Se	3. Se	4. Se	5. Se	6. Se	SWS	UE			
<b>IV</b>	<b>Informationstechnologie in der Medizin</b>	<b>1</b>		<b>2</b>		<b>2</b>		<b>5</b>	<b>95</b>			
15	Datenverarbeitung und Telekommunikation in der Medizin	1		1		1		3	57	fk P	VO	EP
16	Digitale Bildbearbeitung			1		1		2	38	DRTA, fk P	VÜ	EP
<b>V</b>	<b>Schnittbildverfahren</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>		<b>10</b>	<b>190</b>			
17	Aufnahmetechnik, Kontrastmittel, Indikationen und Bildanalyse in den Schnittbildverfahren		1	2	2	2		7	133	DRTA + Ä/A	VÜ	FÜ 19
18	Gerätetechnik in den Schnittbildverfahren		1	1	1			3	57	DRTA, fk P	VO	FÜ 18
<b>VI</b>	<b>Nuklearmedizin</b>			<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>9</b>	<b>171</b>			
19	Nuklearmedizin (ehem. UF 18a)			1	2	2		5	95	DRTA + Ä/A	VÜ	FÜ 22 + EP 3. J.
20	Radiopharmazie (ehem. UF 18b)			1	1			2	38	DRTA, Ph.	VO	EP
21	Gerätetechnik in der Nuklearmedizin			1	1			2	38	DRTA, fk P	VO	FÜ 20
<b>VII</b>	<b>Angiografie und interventionelle Radiologie</b>			<b>2</b>	<b>1</b>			<b>3</b>	<b>57</b>			
22	Vorbereitung und Methodik diagnostischer und interventioneller Verfahren (inkl. Instrumentenlehre) (ehem. UF 17)			2	1			3	57	DRTA, Ä/A	VÜ	EP
<b>VIII</b>	<b>Strahlenschutz</b>	<b>1</b>		<b>1,5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>4,5</b>	<b>86</b>			
23	Strahlenschutzausbildung (ehem. UF 11)	1		1,5	1	1		4,5	86	DRTA, Med.-Physikerin/ Physiker	VÜ	EP
<b>IX</b>	<b>Qualitätsmanagement</b>					<b>2</b>		<b>2</b>	<b>38</b>			
24	Qualitätsmanagement (ehem. UF 22)					2		2	38	DRTA, fk P	VÜ	EP

Fortsetzung Tabelle 3.1/Semesterkonzept

Nr.	Unterrichtsfächer	1. Jahr		2. Jahr		3. Jahr		Summe	Summe	Lehr- personen	LV- Form	Prüfungen
		1. Se	2. Se	3. Se	4. Se	5. Se	6. Se	SWS	UE			
<b>X</b>	<b>Ergänzende Fächer</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>21</b>	<b>399</b>			
25	Grundlagen der Pharmakologie (ehem. UF 8)	1						1	19	Ph., Ä/A	VO	EP
26	Berufskunde und Berufsethik (ehem. UF 21)	1					1	2	38	DRTA, fk P	SE	TN
27	Rechtsgrundlagen für Gesundheitsberufe (ehem. UF 24)					2		2	38	Juristin/Jurist	VO	EP
28	Grundzüge des Gesundheitswesens und der Gesundheits- ökonomie (ehem. UF 25)					1		1	19	fk P	VO	TN
29	Medizinisches Englisch (ehem. UF 26)				1	1		2	38	fk P	Ü	Lnw
30	Notfallmaßnahmen (ehem. UF 5)	1						1	19	Ä/A, fk P	Ü	EP
31	Kommunikation und Gesprächsführung (ehem. UF 23)		1			1		2	38	fk P	SE	TN
32	Zusammenarbeit im (multiprofessionellen) Team (ehem. UF 23)			1			1	2	38	fk P	VÜ + SE	TN
33	Praktikumreflexion / Supervision (ehem. UF 23)		1			1		2	38	DRTA, fk P	SE	TN
34	Einführung in wissenschaftliches Arbeiten & Angewandte Methodik		2		1	1		4	76	DRTA, fk P	VÜ	Lnw
35	Diplomarbeitseminar					1	1	2	38	DRTA, fk P	SE	TN
<b>XI</b>	<b>Akademieautonomer Bereich (u. a. Exkursionen, Tagungen, Gastvorträge, etc.)</b>				1	1		2	38			
<b>SWS der theoretischen Ausbildung</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>18</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>100</b>	<b>1.901</b>			

Ä/A = Ärztin/Arzt; DRTA = Diplomierte Radiologisch-technischen Assistentinnen und Assistenten; EP = Einzelprüfung; fk P = fachkompetente Person; FÜ = Fächerübergreifende Prüfung; J. = Jahr; Lnw = Leistungsnachweis; LV = Lehrveranstaltung; Ph. = Pharmazeutin/Pharmazeut; Se = Semester; SE = Seminar; SWS = Semesterwochenstunden; TN = Teilnahme verpflichtend; UE = Unterrichtseinheit á 45 Minuten; UF = Unterrichtsfach; VO = Vorlesung; VÜ = Vorlesung mit Übung

Tabelle 3.2: Übersicht über die theoretische Ausbildung und zugehörige Praktika

Nr.	Ausbildungsschwerpunkte	1. Se	2. Se	3. Se	4. Se	5. Se	6. Se	SWS	UE	Praktika und <i>Mindestanforderungen</i> (aus der - örtlichen - Logik der Praktika formuliert)		
										SWS	UE	
I	Grundlagenfächer	8	7	5				22	380			
II	Radiologische Diagnostik	5	5	3				13	247	<b>Pflichtpraktika Radiologische Diagnostik:</b> <i>Mammo, Unfallröntgen (OP), Skelett, Lunge, Uroradiologie, Gastrointestinaltrakt, mobiles Röntgen; [optional Orthopädie, Pädiatrie, Zahn- und Kieferheilkunde]</i>	30	570
III	Radioonkologie/Strahlentherapie			2,5	5	3		10,5	200	<b>Pflichtpraktika Strahlentherapie:</b> <i>Simulation, Planung, Teletherapie, Brachytherapie</i>	19	361
IV	Informationstechnologie in der Medizin	1		2		2		5	95			
V	Schnittbildverfahren		2	3	3	2		10	190	<b>Pflichtpraktika Schnittbildverfahren:</b> <i>CT, MR, Ultraschall [optional Intervention]</i>	26	494
VI	Nuklearmedizin			3	4	2		9	171	<b>Pflichtpraktika Nuklearmedizin:</b> <i>Kamerabedienung (in-vivo), Präparation + Nuklidgewinnung; [optional PET, in-vitro]</i>	16	304
VII	Interventionelle Radiologie			2	1			3	57	<b>Pflichtpraktika Angiografie und Interventionelle Radiologie:</b> <i>inkl. Angiocardiografie - ausgenommen CT, MR*</i>	10	190
VIII	Strahlenschutz	1		1,5	1	1		4,5	76			
IX	Qualitätsmanagement					2		2	38			
X	Ergänzende Fächer	2	5	1	2	8	3	21	399			
XI	Akademieautonomer Bereich				1	1		2	38	<b>Wahlpraktika</b>	16	304
<b>SWS/UEder theoretischen Ausbildung</b>		<b>17</b>	<b>19</b>	<b>23</b>	<b>17</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>100</b>	<b>1.891</b>	<b>Mindestanzahl der SWS/UE der Praktika</b>	<b>117</b>	<b>2.223</b>

\* Im Rahmen der Pflichtpraktika Schnittbildverfahren sollen alle Aspekte der Tätigkeit mit CT und MR praktisch geübt werden.

### 3.3 Charakterisierung der Unterrichtsfächer

#### 3.3.1 Anatomie und Schnittbildanatomie UF 1

Ausbildungsjahr: 1. - 3. Semester

Semesterwochenstunden: 7 SWS = 133 UE

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
95	<p>Die Studierenden</p> <p><b>(1)</b> kennen die anatomischen Fachtermini sowie die Grundlagen der Anatomie;</p> <p><b>(2)</b> kennen den Aufbau, die Organe, die Topografie sowie die Blutversorgung der Systeme des menschlichen Körpers;</p> <p><b>(3)</b> können an Bildern, Schnittbildern, Präparaten die jeweiligen anatomischen Strukturen erkennen, benennen und räumlich zueinander in Beziehung setzen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Grundlagen* <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Richtungs- und Lagebezeichnungen</li> <li>➤ Zelle</li> <li>➤ Gewebe (Typen, Aufbau und Entwicklung)</li> </ul> </li> <li>▶ Aufbau, Organe, Topografie, Blutversorgung folgender Systeme: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Skelettsystem inkl. Muskeln, Bänder und Gelenke</li> <li>➤ Herz-Kreislaufsystem</li> <li>➤ Atmungssystem</li> <li>➤ Verdauungssystem</li> <li>➤ Urogenitalsystem (inkl. Geschlechtsorgane)</li> <li>➤ Endokrines System</li> <li>➤ Nervensystem</li> <li>➤ Sinnesorgansystem</li> <li>➤ Blut- und blutbildendes System</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mediengestützter Vortrag</li> <li>* Demonstration von Präparaten, Modellen, u. a. im Vergleich mit radiologisch-technischen Abbildungen</li> <li>* Demonstration an der Leiche</li> <li>* Computerunterstützte Lernprogramme</li> <li>* Gruppenarbeiten mit Tutoren</li> <li>* Selbststudium, Literaturrecherchen</li> <li>* Exkursion</li> </ul>

\* in Absprache mit UF 2 Physiologie

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
38		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lymphsystem</li> <li>▶ Körperschnitte zu den oben genannten Organsystemen sowie Vergleich mit entsprechenden radiologisch-technischen Abbildungen</li> </ul>	

### Prüfungsmodalitäten

Fächerübergreifend mit UF 2 Physiologie.

### Berührte Ausbildungsziele

AZ 5, 7, 8, 10, 10a - 10c, 20

### Querverweise

(Teil von) UF 1 Anatomie und Schnittbildanatomie ist Voraussetzung bzw. Grundlage für (Teil von)

UF 2 Physiologie

UF 3 Pathologie

UF 4 Strahlenbiologie

UF 8 Projektionslehre, Aufnahmetechnik, Indikation und Bildanalyse

UF 9 Kontrastmittel und -untersuchungen

UF 11 Tumorlehre und Behandlung in der Radioonkologie

UF 13 Bestrahlungsplanung und Feldeinstellung

UF 16 Digitale Bildbearbeitung

UF 17 Aufnahmetechnik, Kontrastmittel, Indikationen und Bildanalyse in den Schnittbildverfahren

UF 19 Nuklearmedizin

UF 20 Radiopharmazie

UF 22 Vorbereitung und Methodik diagnostischer und interventioneller Verfahren

UF 25 Grundlagen der Pharmakologie

UF 29 Medizinisches Englisch

UF 30 Notfallmaßnahmen

### 3.3.2 Physiologie UF 2

Ausbildungsjahr: **1. und 2. Semester**

Semesterwochenstunden: **3 SWS = 57 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
57	<p>Die Studierenden</p> <p><b>(1)</b> kennen die physiologischen Fachtermini sowie die Grundlagen der Physiologie;</p> <p><b>(2)</b> können die Funktion von nebenstehenden Organsystemen und deren Zusammenspiel erklären.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Grundlagen*               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Begriffe, Definitionen, Einheiten</li> <li>➤ Zelle</li> <li>➤ Gewebe</li> <li>➤ Stoffwechsel</li> <li>➤ Säuren-Basen-Haushalt</li> <li>➤ Wärmehaushalt</li> </ul> </li> <li>▶ Funktion und Zusammenspiel folgender Systeme               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Skelettsystem inkl. Muskeln, Bänder und Gelenke</li> <li>➤ Herz-Kreislaufsystem</li> <li>➤ Atmungssystem</li> <li>➤ Verdauungssystem</li> <li>➤ Urogenitalsystem (inkl. Geschlechtsorgane)</li> <li>➤ Endokrines System</li> <li>➤ Nervensystem</li> <li>➤ Sinnesorgansystem</li> <li>➤ Blut- und blutbildendes System</li> <li>➤ Lymphsystem</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mediengestützter Vortrag</li> <li>* Übungen</li> <li>* Computerunterstützte Lernprogramme / e-learning</li> <li>* Selbststudium / Literaturrecherchen</li> <li>* Referate</li> <li>* Gruppenarbeiten</li> </ul>

\* in Absprache mit UF 1 Anatomie

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
	<p>Die Studierenden</p> <p><b>(3)</b> können nebenstehende Untersuchungsmethoden beschreiben sowie ausgewählte davon durchführen (z. B. Puls, Blutdruck, EKG);</p> <p><b>(4)</b> können (nach ärztlicher Anordnung) Blut aus den Venen entnehmen.</p>	<p>► Angewandte Physiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Vitalparameter</li> <li>➤ Atmungstypen</li> <li>➤ EKG</li> <li>➤ Blutzucker</li> <li>➤ Screening-Tests</li> <li>➤ Reflexe</li> <li>➤ AZ/EZ</li> <li>➤ Punktion der Venen</li> </ul>	

**Prüfungsmodalitäten:** Fächerübergreifend mit UF 1 Anatomie und Schnittbildanatomie

**Berührte Ausbildungsziele:** AZ 10b, 20, 25, 25a, 40

### Querverweise

(Teil von) UF 2 Physiologie setzt (Teil von) UF 1 Anatomie und Schnittbildanatomie voraus.

(Teil von) UF 2 Physiologie ist Voraussetzung bzw. Grundlage für (Teil von)

UF 3 Pathologie

UF 4 Strahlenbiologie

UF 6 Hygiene

UF 9 Kontrastmittel und -untersuchungen in der Radiologischen Diagnostik

UF 11 Tumorlehre und Behandlung in der Radioonkologie

UF 17 Aufnahmetechnik, Kontrastmittel, Indikationen und Bildanalyse in den Schnittbildverfahren

UF 19 Nuklearmedizin

UF 20 Radiopharmazie

UF 22 Vorbereitung und Methodik diagnostischer und interventioneller Verfahren (inkl. Instrumentenlehre)

UF 25 Grundlagen der Pharmakologie

UF 29 Medizinisches Englisch

UF 30 Notfallmaßnahmen

### 3.3.3 Pathologie UF 3

Ausbildungsjahr: **2. und 3. Semester**

Semesterwochenstunden: **4 SWS = 76 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
76	<p>Die Studierenden</p> <p><b>(1)</b> kennen die pathologischen Fachtermini sowie die Grundlagen der Pathologie;</p> <p><b>(2)</b> kennen die Pathologien und ihr klinisches Erscheinungsbild bei nebenstehenden Organsystemen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Grundlagen               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Begriffsbestimmungen</li> <li>➤ Ätiologie</li> <li>➤ Pathogenese</li> </ul> </li> <li>▶ Pathologien und deren klinisches Erscheinungsbild folgender Systeme*               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Skelettsystem inkl. Muskeln, Bänder und Gelenke</li> <li>➤ Herz-Kreislaufsystem</li> <li>➤ Atmungssystem</li> <li>➤ Verdauungssystem</li> <li>➤ Urogenitalsystem (inkl. Geschlechtsorgane)</li> <li>➤ Endokrines System</li> <li>➤ Nervensystem</li> <li>➤ Sinnesorgansystem</li> <li>➤ Blut- und blutbildendes System</li> <li>➤ Lymphsystem</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mediengestützter Vortrag</li> <li>* Übungen</li> <li>* Computerunterstützte Lernprogramme / e-learning</li> <li>* Selbststudium / Literaturrecherchen</li> <li>* Referate</li> <li>* Gruppenarbeiten</li> </ul>

\* Neoplasien in Absprache mit UF 11 Tumorlehre und Behandlung in der Radioonkologie; Infektionskrankheiten in Absprache mit UF 6 Hygiene.

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
	Die Studierenden <b>(3)</b> wissen über den fachgerechter Umgang mit Biopsiematerial, Körperflüssigkeiten, Präparaten Bescheid.	► Angewandte Pathologie z. B. fachgerechter Umgang mit Biopsiematerial, Körperflüssigkeiten, Präparaten	

### Prüfungsmodalitäten

Einzelprüfung

### Berührte Ausbildungsziele

AZ 10c, 11, 20, 23, 33, 39

### Querverweise

(Teil von) UF 3 Pathologie setzt (Teil von) UF 1 Anatomie und Schnittbildanatomie sowie UF 2 Physiologie voraus.

(Teil von) UF 3 Pathologie ist Voraussetzung bzw. Grundlage für (Teil von)

UF 8 Projektionslehre, Aufnahmetechnik, Indikation und Bildanalyse

UF 9 Kontrastmittel und -untersuchungen in der Radiologischen Diagnostik

UF 11 Tumorlehre und Behandlung in der Radioonkologie

UF 13 Bestrahlungsplanung und Feldeinstellung

UF 17 Aufnahmetechnik, Kontrastmittel, Indikationen und Bildanalyse in den Schnittbildverfahren

UF 19 Nuklearmedizin

UF 20 Radiopharmazie

UF 22 Vorbereitung und Methodik diagnostischer und interventioneller Verfahren

UF 25 Grundlagen der Pharmakologie

UF 29 Medizinisches Englisch

UF 30 Notfallmaßnahmen

### 3.3.4 Strahlenbiologie UF 4

Ausbildungsjahr: **2. und 3. Semester**

Semesterwochenstunden: **2 SWS = 38 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
38	<p>Die Studierenden</p> <p>(1) kennen die (Wechsel)Wirkungen von ionisierender und nicht-ionisierender Strahlung auf lebendes Gewebe;</p> <p>(2) kennen die Wirkung ionisierender Strahlung auf bösartig entartete Zellen;</p> <p>(3) kennen die Arten und Ursachen von Strahlenbelastungen;</p> <p>(4) kennen die Strahlensensibilität verschiedener Gewebe in Abhängigkeit von Zellzyklus und deren Reparaturmechanismen;</p> <p>(5) kennen Akut- und Späteffekte ionisierender Strahlung auf lebendes Gewebe;</p> <p>(6) können den Einfluss ionisierender Strahlung auf die Dosiswirkungsbeziehung erklären;</p> <p>(7) kennen forschungsrelevante Aspekte aus dem Bereich der Strahlenbiologie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Strahlenbiologische Wirkungskette <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Absorption</li> <li>➤ Physikalische Wirkung (Wechselwirkungsmechanismen)</li> <li>➤ Chemische Wirkung</li> <li>➤ Biologische Wirkung</li> </ul> </li> <li>▶ Stochastische Wirkungen <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kanzerogenese</li> <li>➤ Mutagenese</li> </ul> </li> <li>▶ Nicht stochastische Wirkungen <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Akuter Strahlenschaden/-reaktion</li> <li>➤ Akute Strahlenkrankheit</li> <li>➤ Teratogenese</li> </ul> </li> <li>▶ Arten der Strahlenbelastung <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bestrahlung von außen</li> <li>➤ Kontamination</li> <li>➤ Inkorporation</li> </ul> </li> <li>▶ Ursachen von Strahlenbelastung <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Natürlich/zivilisatorisch</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mediengestützter Vortrag</li> <li>* Selbststudium</li> <li>* Referate</li> <li>* Gruppenarbeiten</li> <li>* Exkursion</li> <li>* Experten einladen bzw. Experteninterview (z. B.: Atomüberwachungsbehörde)</li> </ul>

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Strahlenwirkungen und Zelltod durch ionisierende Strahlung</li> <li>▶ Strahlensensibilität verschiedener Gewebe</li> <li>▶ Grundlagen des Zelltodes (Zellzyklus)</li> <li>▶ Reperaturmechanismen (Unterschiede zwischen Erwachsenen und Kindern)</li> <li>▶ Dosiswirkungsbeziehung bei Bestrahlung (Dosisüberlebenskurve) von gesundem Gewebe und Tumorgewebe</li> <li>▶ Dosiswirkungsbeziehungen bei unterschiedlichen Fraktionierungen</li> <li>▶ LET und RBW</li> <li>▶ Sauerstoffeffekt und Reoxygenierung</li> <li>▶ Repair, Redistribution, Repopulation</li> <li>▶ Akut- und Späteffekte ionisierender Strahlung</li> <li>▶ Biologische Wirkungen nicht-ionisierender Strahlung <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Starke Magnetfelder</li> <li>➤ Ultraschall</li> <li>➤ Elektromagnetische Strahlung</li> </ul> </li> </ul>	

**Prüfungsmodalitäten**

Einzelprüfung

**Berührte Ausbildungsziele**

AZ 12, 20, 33, 40, 60, 65

### **Querverweise**

(Teil von) UF 4 Strahlenbiologie setzt (Teil von) UF 1 Anatomie und Schnittbildanatomie sowie UF 2 Physiologie voraus.

(Teil von) UF 4 Strahlenbiologie ist Voraussetzung bzw. Grundlage für (Teil von)

UF 11 Tumorlehre und Behandlung in der Radioonkologie

UF 13 Bestrahlungsplanung und Feldeinstellung

UF 19 Nuklearmedizin

UF 23 Strahlenschutz Ausbildung.

(Teil von) UF 4 Strahlenbiologie setzt (Teil von) UF 5 Strahlenphysik voraus und umgekehrt.



### 3.3.5 Strahlenphysik UF 5

Ausbildungsjahr: **1. und 2. Semester**

Semesterwochenstunden: **3 SWS = 57 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
38	Die Studierenden <b>(1)</b> kennen Grundlagen der Atom- und Kernphysik.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Grundlagen der Atom- und Kernphysik               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Historische Entwicklung</li> <li>➤ Atommodelle</li> <li>➤ Atomaufbau</li> <li>➤ Periodensystem</li> <li>➤ Isotope</li> <li>➤ Strahlenarten</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mediengestützter Vortrag</li> <li>* Übungen</li> <li>* Computerunterstützte Lernprogramme / e-learning</li> <li>* Selbststudium / Literaturrecherchen</li> <li>* Referate</li> </ul>
	Die Studierenden <b>(2)</b> kennen natürliche und künstliche Radioaktivität, Zerfallsschema, Zerfallsarten sowie das Prinzip der Kernspaltung und Kernfusion.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Radioaktivität               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Natürliche und künstliche Radioaktivität</li> <li>➤ Zufallsgesetze</li> <li>➤ Zerfallsschema, Zerfallsarten</li> <li>➤ Halbwertszeit</li> <li>➤ Kernspaltung und -fusion</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Exkursion (z. B. Reaktor, Halbleiterwerk)</li> <li>* Berechnungen</li> </ul>
	Die Studierenden <b>(3)</b> wissen über die Eigenschaften und Entstehung unterschiedlicher Strahlenarten Bescheid;	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Strahlung (Eigenschaften und Entstehung)               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elektromagnetische Strahlung</li> <li>➤ Röntgen-, Gammastrahlung</li> <li>➤ Korpuskularstrahlung</li> <li>➤ Laserstrahl</li> <li>➤ Dualismus Welle/Teilchen</li> </ul> </li> </ul>	

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
	<p><b>(4)</b> können die unterschiedlichen Wechselwirkungsprozesse ionisierender Strahlung mit Materie erklären.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Wechselwirkungsprozesse (inkl. Schwächung) ionisierender Strahlung mit Materie <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Wechselwirkungsprozesse von Photonenstrahlung mit Materie <ul style="list-style-type: none"> <li>– Der Photoeffekt</li> <li>– Der Comptoneffekt</li> <li>– Die Paarbildung</li> <li>– Die klassische Streuung (Rayleigh-Streuung)</li> <li>– Kernphotonenreaktion</li> </ul> </li> <li>➤ Wechselwirkungsprozesse von Elektronen mit Materie</li> <li>➤ Wechselwirkungsprozesse von geladenen Teilchen mit Materie</li> <li>➤ Wechselwirkungsprozesse von Neutronen mit Materie</li> <li>➤ Schwächungsgesetze</li> </ul> </li> </ul>	
<p><b>19</b></p>	<p>Die Studierenden</p> <p><b>(5)</b> kennen den Aufbau und das Prinzip von Halbleitern;</p> <p><b>(6)</b> kennen Dosisgrößen und ihre Einheiten;</p> <p><b>(7)</b> können Ionendosis, Energiedosis, Äquivalentdosis, effektive Dosis unterscheiden und zueinander in Beziehung setzen;</p> <p><b>(8)</b> kennen das Prinzip gasgefüllter Detektoren und die Prinzipien der Strahlenmessung.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Dosis, Begriffe, Definitionen* <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Größe, Einheiten</li> <li>➤ Ionendosis, Energiedosis, Äquivalentdosis, effektive Dosis</li> </ul> </li> <li>▶ Dosimetrie <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Prinzipien</li> <li>➤ Messen und Messfehler</li> <li>➤ Gasgefüllte Detektoren</li> <li>➤ Thermoluminiszenzdetektoren (TLD)</li> <li>➤ Halbleiter</li> </ul> </li> </ul>	

\* in Absprache mit UF 24 Strahlenschutz Ausbildung und UF 22 Gerätetechnik in der Nuklearmedizin

## **Prüfungsmodalitäten**

Einzelprüfung

## **Berührte Ausbildungsziele**

AZ 20, 46

## **Querverweise**

(Teil von) UF 5 Strahlenphysik ist Voraussetzung bzw. Grundlage für (Teil von)

UF 7 Radiologische Bildver- und -bearbeitung

UF 8 Projektionslehre, Aufnahmetechnik, Indikation und Bildanalyse

UF 10 Gerätetechnik in der Radiologischen Diagnostik

UF 11 Tumorlehre und Behandlung in der Radioonkologie

UF 12 Physikalische Grundlagen in der Radioonkologie

UF 13 Bestrahlungsplanung und Feldeinstellung

UF 14 Gerätetechnik in der Radioonkologie

UF 16 Digitale Bildbearbeitung

UF 18 Gerätetechnik in den Schnittbildverfahren

UF 19 Nuklearmedizin

UF 20 Radiopharmazie

UF 21 Gerätetechnik in der Nuklearmedizin

UF 23 Strahlenschutz Ausbildung

(Teil von) UF 5 Strahlenphysik setzt (Teil von) UF 4 Strahlenbiologie voraus und umgekehrt.



### 3.3.6 Hygiene\* UF 6

Ausbildungsjahr: **1. Semester**

Semesterwochenstunden: **1 SWS = 19 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
198	<p>Die Studierenden</p> <p>(1) wissen über Prävention, Verhalten und Umgang sowie Eindämmung bzw. Verhinderung der Ausbreitung nosokomialer Infektionen und ausgewählter Infektionskrankheiten Bescheid;</p> <p>(2) kennen die berufsrelevanten Hygienemaßnahmen;</p> <p>(3) können im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeit die entsprechenden Maßnahmen zur Verhütung von Infektionen gezielt auswählen und sind sich der Notwendigkeit ihrer Anwendung bewusst.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Einführung in               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Epidemiologie</li> <li>➤ Infektionsepidemiologie</li> <li>➤ Bakteriologie</li> <li>➤ Virologie</li> <li>➤ Parasitologie</li> </ul> </li> <li>▶ Maßnahmen zur Infektionsverhütung               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ praktischen Anwendung der Desinfektion, Sterilisation</li> <li>➤ persönliche Hygiene</li> <li>➤ Infektionsschutz (Impfungen)</li> <li>➤ Umgang mit Wunden und Drainagen</li> </ul> </li> <li>▶ Entsorgung (von Problemstoffen)</li> <li>▶ Krankenhaushygiene</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mediengestützter Vortrag</li> <li>* Demonstration</li> </ul>

#### Prüfungsmodalitäten

Einzelprüfung

\* Angewandte Hygienemaßnahmen in den jeweiligen Fachbereichen.

### **Berührte Ausbildungsziele**

AZ 20, 23, 33, 37

### **Querverweise**

(Teil von) UF 6 Hygiene setzt für (Teil von) UF 2 Physiologie voraus.

(Teil von) UF 6 Hygiene ist Voraussetzung bzw. Grundlage für (Teil von)  
UF 11 Tumorlehre und Behandlung in der Radioonkologie  
UF 22 Vorbereitung und Methodik diagnostischer und interventioneller Verfahren  
UF 24 Grundlagen der Pharmakologie  
Praktika

### 3.3.7 Radiologische Bildver- und -bearbeitung in der Radiologischen Diagnostik UF 7 (Fokus des Unterrichtsfaches ist die Bildqualität\* analoger und digitaler Systeme)

Ausbildungsjahr: 1. - 3. Semester

Semesterwochenstunden: 3 SWS = 57 UE

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
57	Die Studierenden <b>(1)</b> können einen Zusammenhang zwischen Bildqualität und physikalischen Einflussgrößen herstellen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Physikalische Einflussgrößen auf die Bildqualität               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Belichtungsparameter (kV, mAs)</li> <li>➤ Strahlenkontrast Dicke, Dichte und Ordnungszahl Streustrahlung (Entstehung, Verminderung) Strahlenqualität</li> <li>➤ Raster</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Problemorientiert (z. B. unterbelichtetes Bild als Ausgangspunkt für die Abarbeitung aller Schwerpunkte A - F)</li> <li>* Mind-mapping</li> <li>* Arbeit mit Phantomen</li> <li>* Projektarbeiten</li> </ul>
	Die Studierenden <b>(2)</b> kennen die Eigenschaften von Filmen und Verstärkerfolien und wissen, wie sich diese sowie das Zusammenspiel von Film und Folie auf die Bildqualität auswirken; <b>(3)</b> können die Charakteristika eines Filmes in Zusammenhang mit der Filmverarbeitung sensitometrisch interpretieren.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Analoge Film-Folien-Systeme               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Röntgenfilm Aufbau Eigenschaften - Lagerung Filmtypen Formate</li> <li>➤ Kassette Aufbau Typen</li> <li>➤ Verstärkerfolien</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* In Kleingruppen wird anhand der Normen die Konstanzprüfung durchgeführt - Prüfkörper</li> <li>* Vergleich von Film-Foliensystemen anhand von Firmenmaterialien</li> <li>* Referate</li> </ul>

\* Technische Geräaspekte (Aufbau, Funktion, etc.) in UF 10 Gerätetechnik in der Radiologischen Diagnostik.

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
		Aufbau Typen Empfindlichkeitsklassen - Un/Schärfe ➤ Fotografische Filmverarbeitung Latente Bildentstehung Fotochemischer Prozess Entwicklungsmaschine ➤ Sensitometrie Opt. Dichte Densitometer Sensitometer Optische Dichtekurve Gradation Mittlere Gradation Bestimmung von Gamma und Beta Bildwiedergabefaktoren (u. a. Schwärzungsumfang, Belichtungs-, Objektbereich, Belichtungsspielraum) Interpretation von verschiedenen S-Kurven	* Vortrag anhand von praktischen Beispielen * Exkursion
	Die Studierenden <b>(4)</b> können Film-Folien-Systeme mit digitalen Speichersystemen in Bezug auf die Bildqualität vergleichen;	► Bildqualität bei planaren digitalen (Aufnahme)Systemen* ➤ Speicherfolien ➤ Festkörperdetektoren ➤ Kennzahlen	

\* Ziel ist, dass hier der Aufbau und die Funktion, etc. nur insoweit thematisiert werden, als sie für die Beurteilung der Bildqualität von digitalen Systemen notwendig sind. Im UF 10 Gerätetechnik in der Radiologischen Diagnostik werden digitale Aufnahmesysteme vom technischen Aspekt her beleuchtet.

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
	<p><b>(5)</b> kennen Kriterien (Kennzahlen und Parameter) zur Beurteilung der Bildqualität von digitalen Systemen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bildgütekriterien vs. Dosis</li> <li>➤ Auflösung</li> <li>➤ Nachbearbeitungsmöglichkeiten</li> <li>➤ Kurven</li> <li>➤ Sensitometrie</li> </ul>	
Die Studierenden	<p><b>(6)</b> können Ursachen verminderter Bildqualität erkennen und die entsprechenden Einflussgrößen zur Steigerung der Bildqualität modifizieren.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ursachen verminderter Bildqualität - Fehler und Artefakte <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Belichtungstechnik</li> <li>➤ Fotochemische Ursachen</li> <li>➤ Filmfehler, Dunkelkammer</li> <li>➤ Auslesefehler</li> <li>➤ Über-/Unterbelichtung</li> <li>➤ Detailerkennbarkeit</li> <li>Kontrast</li> <li>Schärfe</li> <li>Rauschen</li> </ul> </li> </ul>	
Die Studierenden	<p><b>(7)</b> können eine Konstanzprüfung den Normen entsprechend durchführen sowie dokumentieren und gegebenenfalls weitere Maßnahmen einleiten;</p> <p><b>(8)</b> können die (Bild-)Qualitätsmerkmale (z. B. MTF) von Abbildungs- und Betrachtungssystemen interpretieren.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Qualitätssicherung/-kontrolle der Abbildungs- und Betrachtungssysteme (Bildschirm, BDS, etc.) <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Begriffe (u. a. MTF – Modulationstransferfunktion)</li> <li>➤ Normen der Konstanzprüfung</li> </ul> </li> </ul>	
Die Studierenden	<p><b>(9)</b> kennen den Prozess der Bildentstehung, seiner Verarbeitung und Qualitätskontrolle;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ablauf/Chronologie der Bildanfertigung</li> </ul>	

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
	(10) kennen forschungsrelevante Aspekte aus dem Bereich Radiologische Bildver- und -bearbeitung.		

### Prüfungsmodalitäten

Fächerübergreifende Prüfung mit UF 8 „Projektionslehre, Aufnahmetechnik, Indikationen und Bildanalyse“ im zweiten Ausbildungsjahr anhand von selbstständig am Patienten durchgeführten Aufnahmen.

### Berührte Ausbildungsziele

AZ 9, 12 - 16, 20, 27, 56, 60 - 65

### Querverweise

(Teil von) UF 7 Radiologische Bildver- und -bearbeitung setzt (Teil von) UF 5 Strahlenphysik voraus.

(Teil von) UF 7 Radiologische Bildver- und -bearbeitung setzt (Teil von)

UF 8 Projektionslehre, Aufnahmetechnik, Indikation und Bildanalyse

UF 9 Kontrastmittel und -untersuchungen

UF 10 Gerätetechnik in der Radiologischen Diagnostik

voraus und umgekehrt.

(Teil von) UF 7 Radiologische Bildver- und -bearbeitung ist Voraussetzung bzw. Grundlage für (Teil von)

UF 13 Bestrahlungsplanung und Feldeinstellung

UF 16 Digitale Bildbearbeitung

UF 17 Aufnahmetechnik, Kontrastmittel, Indikationen und Bildanalyse

UF 22 Vorbereitung und Methodik diagnostischer und interventioneller Verfahren

UF 23 Strahlenschutz Ausbildung

Praktika

### 3.3.8 Projektionslehre, Aufnahmetechnik, Indikationen und Bildanalyse in der Radiologischen Diagnostik UF 8

Ausbildungsjahr: 1. - 3. Semester

Semesterwochenstunden: 6 SWS = 114 UE

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
20	<p>Die Studierenden</p> <p>(1) kennen die geometrischen Gesetzmäßigkeiten der Röntgenbilderzeugung;</p> <p>(2) können auf der Basis ihres Verständnisses der geometrischen Gesetzmäßigkeiten die jeweilige Aufnahme eigenständig durchführen und die Ergebnisse entsprechend dokumentieren.</p>	<p>► Geometrische Gesetzmäßigkeiten der Röntgenbilderzeugung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Begriffsklärungen (Zentralprojektion, Zentralstrahl, Senkrechtstrahl, FFA/OFA/FOA)</li> <li>➤ 1. - 4. Grundregel der Zentralprojektion</li> <li>➤ Ursachen für Unschärfen</li> <li>➤ Superposition</li> <li>➤ Schrägprojektion</li> <li>➤ Vergrößerung</li> <li>➤ Radiographische Verzeichnung</li> <li>➤ Abstandsquadratgesetz</li> <li>➤ Richtungs- und Lagebezeichnungen</li> <li>➤ Strahlengänge, Strahlengangsrichtungen</li> <li>➤ Körperebenen</li> <li>➤ Seitenbezeichnung</li> <li>➤ Aufnahmezubehör, Hilfsmittel</li> <li>➤ Maßnahmen zur Streustrahlenreduktion</li> <li>➤ Obertischaufnahmen - Untertischaufnahmen (Zentrieren)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mediengestützter, problemzentrierter Vortrag (mit Fallbeispielen)</li> <li>* Selbststudium, Literaturrecherche</li> <li>* Referate</li> <li>* Projektionszeichnungen anfertigen lassen</li> <li>* Jede einzelne Aufnahmetechnik wird theoretisch in Bezug zu den anatomischen Verhältnissen und der Pathologie (= Indikation) besprochen, anhand von Röntgenbildern erklärt und in Kleingruppen (an der Übungspuppe und aneinander) in die Praxis umgesetzt und geübt</li> <li>* Studierende führen die Aufnahmen nach Möglichkeit am Patienten durch</li> </ul>

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
80	<p>Die Studierenden</p> <p><b>(3)</b> kennen die gängigen normierten und speziellen Röntgenaufnahmen;</p> <p><b>(4)</b> können unter Berücksichtigung von indikationsbezogenen Kriterien, des Strahlenschutzes sowie der jeweiligen Patientensituation selbstständig Aufnahmen anfertigen.</p>	<p>► Gängige normierte und spezielle Röntgenaufnahmen (insbesondere bei orthopädischen, pädiatrischen, intraoperativen Fragestellungen) nach dem Schema</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Indikation</li> <li>➤ Aufnahmeformat</li> <li>➤ Patientenvorbereitung</li> <li>➤ Patientenlagerung</li> <li>➤ Zentralstrahl</li> <li>➤ FFA</li> <li>➤ Strahlenschutzmaßnahmen</li> </ul> <p>zu folgenden Organbereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Schädel</li> <li>– Wirbelsäule</li> <li>– Becken und Hüftgelenke</li> <li>– Schultergürtel</li> <li>– Obere Extremitäten und Gelenke</li> <li>– Untere Extremitäten und Gelenke</li> <li>– Thoraxorgane, Lunge, Rippen</li> <li>– Abdomen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Projektarbeit: Aufnahmen sammeln und diskutieren</li> <li>* In Gruppen erarbeiten Studierende anhand von Aufnahmen die entsprechende Lagerung</li> <li>* Interpretation von Fehlerquellen durch einbeziehen von Fehltaufnahmen</li> <li>* Routineaufnahmen nach Möglichkeit nach dem ersten Jahr abgeschlossen</li> <li>* Vergleich der Strahlenbelastung unterschiedlicher Aufnahmetechniken bzw. Untersuchungsmethoden</li> </ul>
	<p>Die Studierenden</p> <p><b>(5)</b> kennen die europäischen Richtlinien für das Mammascreeing, die interventionellen Möglichkeiten im Rahmen der Mammografie sowie die Richtlinien für die Qualitätssicherung in der Mammografie.</p>	<p>► Mammografie und weiterführende Untersuchungen (z. B. Stanzbiopsien, Stereotaxien) inkl.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mammascreeing</li> <li>➤ Bildanalyse und Qualitätskriterien</li> </ul>	

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
14	Die Studierenden <b>(6)</b> können auf den jeweiligen Aufnahmen anatomische und pathologische Strukturen erkennen und benennen; <b>(7)</b> können die Qualität der Aufnahmen nach den benannten Kriterien beurteilen, Fehler und Fehlerquellen erkennen und Möglichkeiten der Korrektur aufzeigen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bildanalyse <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Erklärung der Röntgenanatomie/Röntgenpathologie anhand von normierten Aufnahmetechniken</li> <li>➤ Analyse der Röntgenbilder im Sinne der Qualitätssicherung nach obigem/n Schema/Kriterien inklusive <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fehler, Artefakte</li> <li>– ALARA-Prinzip</li> <li>– Bildgüte/Bildqualität</li> <li>– Technische Parameter</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	
	Die Studierenden <b>(8)</b> kennen forschungsrelevante Aspekte aus dem Bereich Projektionslehre, Aufnahmetechnik und Bildanalyse.		

### Prüfungsmodalitäten

Fächerübergreifende Prüfung mit UF 7 „Radiologische Bildver- und -bearbeitung“ im zweiten Ausbildungsjahr anhand von selbstständig am Patienten durchgeführten Aufnahmen.

### Berührte Ausbildungsziele

AZ 5 - 10, 12 - 21, 23, 27, 29, 32, 33, 60 – 65

### Querverweise

(Teil von) UF 8 Projektionslehre, Aufnahmetechnik, Indikation und Bildanalyse in der Radiologischen Diagnostik setzt (Teil von)

UF 1 Anatomie und Schnittbildanatomie

UF 3 Pathologie

UF 5 Strahlenbiologie

UF 23 Strahlenschutzausbildung  
UF 31 Kommunikation und Gesprächsführung  
voraus.

(Teil von) UF 8 Projektionslehre, Aufnahmetechnik, Indikation und Bildanalyse in der Radiologischen Diagnostik ist Voraussetzung bzw. Grundlage für (Teil von)

UF 13 Bestrahlungsplanung und Feldeinstellung  
UF 17 Aufnahmetechnik, Kontrastmittel, Indikationen und Bildanalyse  
UF 22 Vorbereitung und Methodik diagnostischer und interventioneller Verfahren

(Teil von) UF 8 Projektionslehre, Aufnahmetechnik, Indikation und Bildanalyse setzt (Teil von)

UF 7 Radiologische Bildver- und -bearbeitung  
UF 9 Kontrastmittel und -untersuchungen  
UF 10 Gerätetechnik in der Radiologischen Diagnostik  
Praktika  
voraus und umgekehrt.

### 3.3.9 Kontrastmittel und -untersuchungen in der Radiologischen Diagnostik UF 9\*

Ausbildungsjahr: **1. und 2. Semester**

Semesterwochenstunden: **2 SWS = 38 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
38	Die Studierenden <b>(1)</b> kennen die Anwendungsgebiete, die Einteilung, die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Kontrastmittel sowie die Pharmakokinetik.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Anwendungsgebiete von Kontrastmittel</li> <li>▶ Einteilung von Kontrastmittel</li> <li>▶ Physikalische und chemische Eigenschaften der Kontrastmittel</li> <li>▶ Pharmakokinetik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mediengestützter Vortrag</li> <li>* Selbststudium</li> <li>* Referate</li> <li>* Notfallsimulation</li> <li>* Workshop</li> <li>* Fallstudien</li> </ul>
	Die Studierenden <b>(2)</b> können Kontrastmittelnebenwirkungen erkennen und können bei Kontrastmittelzwischenfällen entsprechende Maßnahmen einleiten; <b>(3)</b> kennen die Wirkung der Notfallmedikamente sowie die Funktion der Notfallinstrumente und können sie vorbereiten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Kontrastmittelnebenwirkungen und Maßnahmen</li> <li>▶ Notfallmedikamente und -instrumente bei Kontrastmittelzwischenfällen<sup>†</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Exkursion</li> <li>* Jede einzelne Kontrastmitteluntersuchung wird theoretisch besprochen</li> <li>* Vergleich der Strahlenbelastung unterschiedlicher Aufnahmetechniken bzw. Untersuchungsmethoden</li> </ul>

\* Kontrastmittel für MR, CT und Ultraschall in Absprache mit UF 18 „Aufnahmetechnik, Kontrastmittel, Indikationen und Bildanalyse in den Schnittbildverfahren“ und 23 „Vorbereitung und Methodik diagnostischer und interventioneller Verfahren“.

<sup>†</sup> In Absprache mit UF 31 Notfallmaßnahmen

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
	<p>Die Studierenden</p> <p><b>(4)</b> kennen die Abläufe sowie die Aufgaben der RTA bei nebenstehenden Kontrastmitteluntersuchungen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Indikation, Kontraindikation, Vorbereitung, Durchführung, Handhabung, Applikation, Hygiene, Patienteninformation und -betreuung, Nachsorge sowie Qualitätssicherung bei folgenden Kontrastmitteluntersuchungen* insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kontrastmitteluntersuchungen des Verdauungstraktes <ul style="list-style-type: none"> <li>– Schluckakt</li> <li>– Oesophagusuntersuchungen</li> <li>– Magenuntersuchungen</li> <li>– Konventionelle und selektive Dünndarmpassage</li> <li>– Irrigoskopie</li> <li>– Defäkografie</li> </ul> </li> <li>➤ Untersuchungen der Gallenblase und der Gallengänge <ul style="list-style-type: none"> <li>– I.v. Cholangiografie</li> <li>– Intra- und postoperative Cholangiografie</li> <li>– PTC<sup>†</sup></li> <li>– ERCP</li> </ul> </li> <li>➤ Untersuchungen des Urogenitaltraktes <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ausscheidungsuurografie</li> <li>– I.v. Pyelografie</li> <li>– Retrograde Urografie</li> <li>– Miktionscysturethrografie</li> <li>– Urethrocystografie</li> <li>– Hysterosalpingografie</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	

\* Venendarstellung wird im UF 23 „Vorbereitung und Methodik diagnostischer und interventioneller Verfahren“ behandelt (ebenso percutane Nephrostomie, Phlebographie der unteren und oberen Extremitäten, Lymphographie).

† Nach Absprache auch in UF 23 „Vorbereitung und Methodik diagnostischer und interventioneller Verfahren“ möglich.

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Spezielle Kontrastmitteluntersuchungen <ul style="list-style-type: none"> <li>– Myelografie</li> <li>– Arthrografie</li> </ul> </li> <li>➤ Seltene Kontrastmitteluntersuchungen <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pneumocystografie</li> <li>– Sialografie</li> <li>– Dakryocystografie</li> <li>– Fistulografie</li> </ul> </li> <li>▶ Röntgenanatomie/Röntgenpathologie bei ausgewählten Untersuchungen</li> </ul>	
	<p>Die Studierenden</p> <p><b>(5)</b> können auf den jeweiligen Aufnahmen anatomische und pathologische Strukturen erkennen und benennen;</p> <p><b>(6)</b> kennen forschungsrelevante Aspekte aus dem Bereich Kontrastmittel und -untersuchungen.</p>		

### Prüfungsmodalitäten

Einzelprüfung

### Berührte Ausbildungsziele

AZ 4, 6, 7, 17 - 22, 25, 25b, 26, 31, 32, 60 - 65

### Querverweise

(Teil von) UF 9 Kontrastmittel und -untersuchungen setzt (Teil von)

UF 1 Anatomie und Schnittbildanatomie  
UF 2 Physiologie  
UF 3 Pathologie  
UF 6 Hygiene  
UF 30 Notfallmaßnahmen  
voraus.

(Teil von) UF 9 Kontrastmittel und -untersuchungen ist Voraussetzung bzw. Grundlage für (Teil von)  
UF 17 Aufnahmetechnik, Kontrastmittel, Indikationen und Bildanalyse  
UF 22 Vorbereitung und Methodik diagnostischer und interventioneller Verfahren

### 3.3.10 Gerätetechnik in der Radiologischen Diagnostik UF 10

Ausbildungsjahr: **1. und 2. Semester**

Semesterwochenstunden: **2 SWS = 38 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
38	<p>Die Studierenden</p> <p><b>(1)</b> kennen den Aufbau, die Funktion sowie die Einsatzmöglichkeiten der angeführten Geräte;</p> <p><b>(2)</b> kennen die geltenden Richtlinien und können die Konstanzprüfung an ausgewählten Geräten durchführen;</p> <p><b>(3)</b> kennen forschungsrelevante Aspekte aus dem Bereich der Gerätetechnik in der Radiologischen Diagnostik.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Röntgenröhre / Röntgenstrahler               <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Aufbau, Typen, Eigenschaften</li> <li>➢ Erzeugung von Röntgenstrahlung</li> </ul> </li> <li>▶ Generator               <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Aufbau</li> <li>➢ Typen</li> <li>➢ Schaltpult</li> <li>➢ Belichtungsautomatik</li> </ul> </li> <li>▶ Aufnahmeeinrichtung               <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Tisch</li> <li>➢ Stative</li> <li>➢ Typen (u. a. stationär, mobil)</li> </ul> </li> <li>▶ Durchleuchtungsgeräte               <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Bildverstärker – Fernsehkette</li> <li>➢ Typen</li> </ul> </li> <li>▶ Andere Röntgeneinrichtungen               <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Mammografie (Stereotaxie)</li> <li>➢ Tomografie</li> <li>➢ Thoraxaufnahmeplätze</li> <li>➢ Dentalröntgen</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mediengestützter Vortrag</li> <li>* Selbststudium</li> <li>* Referate</li> <li>* Demonstration der Geräte</li> <li>* Exkursion</li> <li>* Praktische Übungen an und mit Geräten</li> <li>* Telelearning</li> </ul>

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Osteodensitometrie</li> <li>▶ Digitale (Aufnahme)Systeme <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Digitale Fluoroskopie</li> <li>➤ Digitale Speicherfolienradiografie - Lumineszenzradiografie</li> <li>➤ Digitale Direktradiografie</li> <li>➤ Angiografiearbeitsplatz (DSA, Motorspritze)</li> <li>➤ Systeme für Angiokardiografie</li> <li>➤ Digitale Mammografie</li> </ul> </li> <li>▶ Qualitätssicherung an den Geräten (insbesondere Konstanzprüfung)</li> <li>▶ Sicherheitsaspekte</li> </ul>	

**Prüfungsmodalitäten:** Einzelprüfung

**Berührte Ausbildungsziele:** AZ 9, 13, 20, 30 - 32, 61 - 65

### Querverweise

(Teil von) UF 10 Gerätetechnik in der Radiologischen Diagnostik setzt (Teil von) UF 5 Strahlenphysik und UF 23 Strahlenschutz Ausbildung voraus.

(Teil von) UF 10 Gerätetechnik in der Radiologischen Diagnostik ist Voraussetzung bzw. Grundlage für (Teil von)

UF 13 Bestrahlungsplanung und Feldeinstellung

UF 14 Gerätetechnik in der Radioonkologie

UF 15 Datenverarbeitung und Telekommunikation in der Medizin

UF 16 Digitale Bildbearbeitung

UF 18 Gerätetechnik in den Schnittbildverfahren

UF 22 Vorbereitung und Methodik diagnostischer und interventioneller Verfahren.

(Teil von) UF 10 Gerätetechnik in der Radiologischen Diagnostik setzt (Teil von) UF 7 Radiologische bildver- und -bearbeitung voraus und umgekehrt.

### 3.3.11 Tumorlehre und Behandlung in der Radioonkologie (inkl. Patientenbetreuung) UF 11

Ausbildungsjahr: **4. und 5. Semester**

Semesterwochenstunden: **4 SWS = 76 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
38	Die Studierenden <b>(1)</b> können radiotherapeutische Methoden zur Behandlung von Tumoren eindeutig von radiologischen Diagnoseverfahren abgrenzen.		<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mediengestützter Vortrag</li> <li>* Selbststudium / Referate</li> <li>* Recherchen</li> </ul>
	Die Studierenden <b>(2)</b> kennen spezielle Grundlagen der Tumorgenese fokussiert auf Konsequenzen für die Radiotherapie; <b>(3)</b> verstehen die strahlenbiologischen Grundlagen radioonkologischer Behandlungskonzepte.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bedarfsorientierte Wiederholung der biologischen Grundlagen (z. B. 4 R's, therapeutische Breite, TD 5/50)</li> <li>▶ Tumorpathologie (Rezidive und Metastasen, Arten der Metastasierung), Tumorklassifikation (Typing, Grading, Staging)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Aufarbeiten der Erfahrung der Studierenden</li> <li>* Kleingruppen / Reflexionsgruppen</li> <li>* Themenzentrierte Diskussion</li> </ul>
	Die Studierenden <b>(4)</b> kennen die spezielle Onkologie radiotherapeutisch relevanter benigner und maligner Tumorentitäten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Folgende Parameter werden für alle strahlentherapeutisch relevanten Tumorentitäten gesondert behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Inzidenz</li> <li>➤ Ätiologie</li> <li>➤ Klinik</li> <li>➤ Lokalisation / Histologie / Stadieneinteilung</li> <li>➤ Ausbreitung und Metastasierung</li> <li>➤ Therapie mit besonderer Stellung der Strahlentherapie im Gesamtbehandlungskonzept</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Paralleles „Praktikum“: Begleitung eines onkologischen Patienten</li> <li>* Experten einladen (PT, Sozialarbeiter, Patienten, ...)</li> <li>* Exkursion</li> </ul>

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Radioonkologisches Behandlungskonzept: Zielvolumina und Dosierung</li> <li>➤ Spezielle Nebenwirkungen und Spätschäden der Radiotherapie</li> </ul>	
38	Die Studierenden <b>(5)</b> kennen Indikationen und radioonkologische Richtlinien zur Bestrahlung gutartiger Veränderungen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Degenerativ, entzündlicher Formenkreis</li> <li>▶ Sonstige Einsatzmöglichkeiten (z. B. Narbenkeloid, senile Makuladeg., Lymphfisteln)</li> </ul>	
	Die Studierenden <b>(6)</b> kennen das grundsätzliche Procedere einer Radiotherapie und daraus resultierende Konsequenzen im Umgang mit Patienten; <b>(7)</b> kennen Aspekte für patientenorientiertes, empathisches Verhalten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Infrastruktur (Procedere sowie dafür notwendige personelle sowie materielle Ressourcen) einer Radiotherapie unter besonderer Berücksichtigung von Aufklärung und Nachsorge, fachspezifische patientenrechtliche Fragen, Selbsthilfegruppen und sonstiger Einrichtungen für Tumorkranke</li> <li>▶ Psychosoziale Fragestellungen / Problemstellungen</li> <li>▶ Aspekte für patientenorientiertes, empathisches Verhalten</li> </ul>	
	Die Studierenden <b>(8)</b> kennen allgemeine und spezielle radiotherapeutische Nebenwirkungen sowie adäquate Supportivtherapie (Hilfestellungen, Hinweise, etc.).	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Allgemeine Begleitscheinungen (z. B. Übelkeit, Müdigkeit)</li> <li>▶ Spezielle Nebenwirkungen</li> <li>▶ Supportivtherapie</li> </ul>	
	Die Studierenden <b>(9)</b> können Hinweise zu Verhaltensregeln sowie zu präventiven Maßnahmen während der Radiotherapie geben.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Verhaltensregeln sowie präventive Maßnahmen während der Radiotherapie</li> </ul>	

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
	Die Studierenden <b>(10)</b> kennen weitere – nicht radioonkologische – therapeutische Maßnahmen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Therapeutische Maßnahmen (OP, Chemotherapie, Hormontherapie, Immuntherapie, Photodynamische Therapie usw.)</li> <li>▶ Therapeutische Maßnahmen in Kombination mit der Radiotherapie</li> <li>▶ Komplementäre Maßnahmen</li> </ul>	
	Die Studierenden <b>(11)</b> kennen Aspekte der Tumorprävention.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Europ. Kodex zur Krebsbekämpfung</li> <li>▶ Demografie zur Epidemiologie und Ätiologie als Grundlage für präventive Fragestellungen</li> <li>▶ Primäre und sekundäre Prävention</li> </ul>	
	Die Studierenden <b>(12)</b> kennen forschungsrelevante Aspekte aus dem Bereich Tumorlehre und Behandlung in der Radioonkologie (inkl. Patientenbetreuung).		

### Prüfungsmodalitäten

Fächerübergreifend mit UF 13 Bestrahlungsplanung und Feldeinstellung.

### Berührte Ausbildungsziele

AZ 6, 10a, 17, 20, 25a, 27, 29 - 33, 36, 38 - 40, 65, 70, 74, 77 - 79, 83

### Querverweise

(Teil von) UF 11 Tumorlehre und Behandlung in der Radioonkologie setzt (Teil von)

UF 1 Anatomie und Schnittbildanatomie

UF 2 Physiologie

UF 3 Pathologie

UF 4 Strahlenbiologie  
UF 5 Strahlenphysik  
UF 6 Hygiene  
UF 12 Physikalische Grundlagen in der Radioonkologie  
UF 15 Datenverarbeitung und Telekommunikation in der Medizin  
UF 25 Grundlagen der Pharmakologie  
UF 31 Kommunikation und Gesprächsführung  
voraus.

(Teil von) UF 11 Tumorlehre und Behandlung in der Radioonkologie ist Voraussetzung bzw. Grundlage für (Teil von) UF 13 Bestrahlungsplanung und Feldeinstellung.

### 3.3.12 Physikalische Grundlagen in der Radioonkologie UF 12

Ausbildungsjahr: **3. Semester**

Semesterwochenstunden: **1,5 SWS = 29 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
29	Die Studierenden <b>(1)</b> kennen physikalische Grundlagen der Radiotherapie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bedarfsorientierte Wiederholung               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Strahlenarten</li> <li>➤ Wechselwirkung mit Materie</li> <li>➤ Strahlenqualität</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mediengestützter Vortrag</li> <li>* Übungen</li> <li>* Messungen</li> <li>* Selbststudium</li> </ul>
	Die Studierenden <b>(2)</b> kennen gerätespezifische Anwendungsmöglichkeiten (inkl. umschlossene Radionuklide).	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Teletherapie</li> <li>▶ Brachytherapie</li> </ul>	
	Die Studierenden <b>(3)</b> kennen radiotherapeutisch relevante Dosisbegriffe und Einheiten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Wie z. B.: Kerma LET RBW Tiefendosis</li> </ul>	
	Die Studierenden <b>(4)</b> kennen Möglichkeiten und Methodik der Dosimetrie in der Radiotherapie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ In vitro Dosimetrie (z. B. Phantome)</li> <li>▶ In vivo Dosimetrie</li> </ul>	
	Die Studierenden <b>(5)</b> kennen Modelle zur Dosisberechnung und können diese anwenden;	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Modelle zur Dosisberechnung (z. B. linear quadratisches Modell, NSD, TAR, TMR)</li> <li>▶ Dosisverteilungen</li> <li>▶ Tiefendosiskurven</li> </ul>	

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
	(6) kennen charakteristische Dosisverteilungen und wissen, wie man diese beeinflussen kann.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Einflüsse auf Dosisverteilung</li> <li>▶ Berechnung von Dosisverteilungen in der Tele- und Brachytherapie</li> <li>▶ Spezielle Techniken (z. B.: Ganzkörper, IORT, stereotaktische Bestrahlung, Gammaknife)</li> </ul>	

### Prüfungsmodalitäten

Fächerübergreifend mit UF 14 Gerätetechnik in der Radioonkologie.

### Berührte Ausbildungsziele

AZ 20

### Querverweise

(Teil von) UF 12 Physikalische Grundlagen in der Radioonkologie setzt (Teil von) UF 4 Strahlenbiologie und UF 5 Strahlenphysik voraus.

(Teil von) UF 12 Physikalische Grundlagen in der Radioonkologie ist Voraussetzung bzw. Grundlage für (Teil von)

UF 11 Tumorlehre und Behandlung in der Radioonkologie

UF 13 Bestrahlungsplanung und Feldeinstellung.

UF 14 Gerätetechnik in der Radioonkologie

### 3.3.13 Bestrahlungsplanung und Feldeinstellung UF 13

Ausbildungsjahr: **4. und 5. Semester**

Semesterwochenstunden: **3 SWS = 57 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
57	<p>Die Studierenden</p> <p><b>(1)</b> kennen das Procedere der Bestrahlungsplanung, kennen ausgewählte Bestrahlungskonzepte relevanter Tumorentitäten und können diese (in Tele- und Brachytherapie) anwenden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bestrahlungsplanung insbesondere               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ICRU-Richtlinien</li> <li>➤ Feldmodifikation / Dosisbeeinflussende Faktoren</li> <li>➤ Risikoorgane</li> <li>➤ Lagerungshilfen, Fixationssysteme</li> <li>➤ Dosisdarstellung und Interpretation</li> <li>➤ 2D / 3D (Ebenen 1, 2 und 3 nach ICRU)</li> <li>➤ Schnittbildverfahren (z. B. CT, MR, PET-CT)</li> <li>➤ IMRT</li> <li>➤ Stereotaktische Radiotherapie</li> </ul> </li> <li>▶ Ausgewählte Bestrahlungskonzepte relevanter Tumorentitäten</li> <li>▶ Zusammenhänge von Simulation, Bestrahlungsplanung und Feldeinstellung</li> <li>▶ Umsetzung von Bestrahlungsplänen</li> <li>▶ Dokumentation</li> <li>▶ Fehler(quellen)analyse (z. B. Datentransfer)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mediengestützter Vortrag anhand praktischer Beispiele</li> <li>* Praktische Übungen (in Kleingruppen) mit Planungssoftware</li> <li>* Selbststudium / Referate</li> <li>* Exkursion</li> <li>* Demonstration</li> </ul>

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
	<p>Die Studierenden</p> <p><b>(2)</b> kennen Aufgaben und Arbeitsabläufe in der Simulation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Arbeitsablauf</li> <li>▶ Lagerungshilfen und Patientenlagerung</li> <li>▶ Einstell- und Aufnahmetechnik (inkl. Reproduzieren von Bestrahlungsplänen am Patienten in der Simulation)</li> <li>▶ Simulatorbedienung</li> <li>▶ Dokumentation</li> </ul>	
	<p>Die Studierenden</p> <p><b>(3)</b> kennen die Arbeitsabläufe im Zuge der Durchführung einer Bestrahlung mittels Teletherapie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Organisatorische Anforderungen (z. B. Termingestaltung bei kombinierter Therapie)</li> <li>▶ Umsetzung und Interpretation von Bestrahlungsprotokollen</li> <li>▶ Patientenlagerung, Gerätebedienung inkl. Verifikationssystem und Feldeinstellung reproduzieren</li> <li>▶ Dokumentation</li> <li>▶ Fehler(quellen)analyse</li> </ul>	
	<p>Die Studierenden</p> <p><b>(4)</b> kennen Applikatoren und Instrumente, die in der Brachytherapie eingesetzt werden, und wissen über den Arbeitsablauf in der Brachytherapie Bescheid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Applikationsformen</li> <li>▶ Applikatoren + Instrumentenlehre</li> <li>▶ Sterile / unsterile Assistenz</li> <li>▶ Kontrollaufnahme</li> <li>▶ Administration und Dokumentation</li> </ul>	
	<p>Die Studierenden</p> <p><b>(5)</b> kennen forschungsrelevante Aspekte aus dem Bereich der Bestrahlungsplanung und Feldeinstellung.</p>		

## **Prüfungsmodalitäten**

Fächerübergreifend mit UF 11 Tumorlehre und Behandlung in der Radioonkologie.

## **Berührte Ausbildungsziele**

AZ 6 - 9, 10a, 10c, 12 - 15, 17, 20 - 22, 24, 25, 25a, 25b, 26, 27, 29 - 32, 36 - 40, 55, 56, 61 - 65

## **Querverweise**

(Teil von) UF 13 Bestrahlungsplanung und Feldeinstellung setzt (Teil von)

UF 1 Anatomie und Schnittbildanatomie

UF 3 Pathologie

UF 4 Strahlenbiologie

UF 5 Strahlenphysik

UF 6 Hygiene

UF 7 Radiologische bildver- und -bearbeitung

UF 8 Projektionslehre, Aufnahmetechnik, Indikation und Bildanalyse

UF 10 Gerätetechnik in der Radiologischen Diagnostik

UF 11 Tumorlehre und Behandlung in der Radioonkologie

UF 12 Physikalische Grundlagen in der Radioonkologie

UF 14 Gerätetechnik in der Radioonkologie

UF 16 Digitale Bildbearbeitung

UF 17 Aufnahmetechnik, Kontrastmittel, Indikationen und Bildanalyse

UF 18 Gerätetechnik in den Schnittbildverfahren

UF 22 Vorbereitung und Methodik diagnostischer und interventioneller Verfahren

UF 23 Strahlenschutz Ausbildung

UF 25 Grundlagen der Pharmakologie

UF 29 Medizinisches Englisch

Auf (Teil von) UF 13 Bestrahlungsplanung und Feldeinstellung sollte Bezug genommen werden im UF 15 Datenverarbeitung und Telekommunikation in der Medizin.



### 3.3.14 Gerätetechnik in der Radioonkologie UF 14

Ausbildungsjahr: **4. Semester**

Semesterwochenstunden: **2 SWS = 38 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
38	<p>Die Studierenden</p> <p><b>(1)</b> kennen Aufbau und Funktionsweise der Geräte, die in der Radioonkologie zum Einsatz kommen können (inkl. umschlossener Radionuklide);</p> <p><b>(2)</b> kennen qualitätssichernde Maßnahmen der Geräte, die im Rahmen einer Radiotherapie zum Einsatz kommen können (inkl. umschlossener Radionuklide);</p> <p><b>(3)</b> kennen forschungsrelevante Aspekte aus dem Bereich der Gerätetechnik in der Radioonkologie.</p>	<p>► Aufbau, Funktionsweise, Zubehör, qualitätssichernde Maßnahmen und Sicherheitsaspekte der Geräte, die in der Radioonkologie zum Einsatz kommen können</p> <p>➤ Simulation</p> <p>➤ Teletherapie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Röntgentherapiegeräte</li> <li>– Linear- und andere Teilchenbeschleuniger</li> <li>– Telegammaanlagen</li> </ul> <p>➤ Brachytherapie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Afterloadinganlagen</li> <li>– umschlossene Radionuklide</li> </ul> <p>➤ Planungssysteme</p> <p>➤ sonstige Verfahren (z. B. Hyperthermiegeräte)</p>	<p>* Mediengestützter Vortrag</p> <p>* Selbststudium / Referate</p> <p>* Demonstration der Geräte</p> <p>* Exkursion</p> <p>* Praktische Übungen an und mit den Geräten</p> <p>* Telelearning</p>

#### Prüfungsmodalitäten

Fächerübergreifend mit UF 12 Physikalische Grundlagen in der Radioonkologie

#### Berührte Ausbildungsziele

AZ 9, 20, 27, 30 - 32, 46, 55, 58, 59, 61 - 65

### **Querverweise**

(Teil von) UF 14 Gerätetechnik in der Radioonkologie setzt (Teil von)

UF 5 Strahlenphysik

UF 10 Gerätetechnik in der Radiologischen Diagnostik

UF 12 Physikalische Grundlagen in der Radioonkologie

UF 22 Gerätetechnik in der Nuklearmedizin

UF 24 Strahlenschutz Ausbildung

voraus.

(Teil von) UF 14 Gerätetechnik in der Radioonkologie ist Voraussetzung bzw. Grundlage für (Teil von) UF 13 Bestrahlungsplanung und Feldeinstellung und UF 15 Datenverarbeitung und Telekommunikation in der Medizin.

### 3.3.15 Datenverarbeitung und Telekommunikation in der Medizin UF 15

Ausbildungsjahr: **1., 3. und 5. Semester**

Semesterwochenstunden: **3 SWS = 57 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
57	<p>Die Studierenden</p> <p><b>(1)</b> kennen die Funktion von Organisations- und Informationssystemen und können die Anforderungen an die Systeme formulieren;</p> <p><b>(2)</b> kennen Probleme bei der Einführung und dem Betrieb dieser Systeme;</p> <p><b>(3)</b> kennen die DICOM-Standards und deren Zielsetzung;</p> <p><b>(4)</b> können die berufsrelevanten Informationen des DICOM-Conformance-Statements interpretieren;</p> <p><b>(5)</b> kennen die in den jeweiligen Datenschutzrichtlinien berufsrelevanten Prinzipien;</p> <p><b>(6)</b> kennen die Funktion der gängigen Bildarchivierungs- und Bildkommunikationssysteme und können die Anforderungen an die Systeme formulieren;</p> <p><b>(7)</b> können die Prinzipien des Datenflusses zwischen Modalitäten, dem PACS und Organisations- und Informationssystemen erklären;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Begriffsklärungen</li> <li>▶ Organisations- und Informationssysteme: RIS, KIS, NIS</li> <li>▶ Datensicherheit/-schutz (inkl. gesetzliche Richtlinien)</li> <li>▶ PACS/Archivierung</li> <li>▶ Datenbanken <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Struktur</li> <li>➤ Aufbau</li> <li>➤ SQL</li> </ul> </li> <li>▶ Netzwerke <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lokale/öffentliche</li> <li>➤ ISDN, Ethernet, LAN, WAN, FDDI, ATM, Token Ring, WLAN, UMTS, etc.</li> </ul> </li> <li>▶ Medizinischer Patienten- und Bilddatentransfer (z. B. SIP-Labor)</li> <li>▶ Standards, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ DICOM</li> <li>➤ HL7</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mediengestützter, problemzentrierter Vortrag (mit Fallbeispielen)</li> <li>* Selbststudium, Literaturrecherche, Referate</li> <li>* Experteninterviews</li> <li>* Demonstrationen</li> <li>* Exkursion</li> <li>* Computerunterstützte Simulation</li> </ul>

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
	<p><b>(8)</b> kennen Vor- und Nachteile von Archivierungssystemen;</p> <p><b>(9)</b> kennen den prinzipiellen Aufbau von Datenbanken;</p> <p><b>(10)</b> kennen den prinzipiellen Aufbau von Netzwerken;</p> <p><b>(11)</b> kennen die Vor- und Nachteile des Datentransfers in institutionalisierten Netzwerken.</p>	<p>► Informationsübertragung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Übertragungsprotokolle (Schnelligkeit, Übertragungskapazitäten)</li> <li>➤ Kompressionsverfahren</li> <li>➤ Verschlüsselungstechniken</li> </ul>	

### Berührte Ausbildungsziele

AZ 3, 20, 24, 27, 29, 32, 53 - 56, 61, 75

### Querverweise

(Teil von) UF 15 Datenverarbeitung und Telekommunikation in der Medizin ist Voraussetzung bzw. Grundlage für (Teil von)

UF 7 Radiologische Bildver- und -bearbeitung

UF 8 Projektionslehre, Aufnahmetechnik, Indikation und Bildanalyse

UF 13 Bestrahlungsplanung und Feldeinstellung

UF 16 Digitale Bildbearbeitung

UF 17 Aufnahmetechnik, Kontrastmittel, Indikationen und Bildanalyse

UF 18 Gerätetechnik in den Schnittbildverfahren

UF 19 Nuklearmedizin

UF 21 Gerätetechnik in der Nuklearmedizin

UF 22 Vorbereitung und Methodik diagnostischer und interventioneller Verfahren

### 3.3.16 Digitale Bildbearbeitung UF 16

Ausbildungsjahr: **3. und 5. Semester**

Semesterwochenstunden: **2 SWS = 38 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
38	<p>Die Studierenden</p> <p>(1) kennen die Elemente, den Aufbau und die Eigenschaften eines digitalen Bildes sowie dessen Kompressionsmöglichkeiten;</p> <p>(2) können die Prinzipien der Bildrekonstruktion erklären;</p> <p>(3) kennen die Prinzipien der digitalen Bildbearbeitung;</p> <p>(4) kennen Anforderungen an die Bildfusion zwischen verschiedenen Modalitäten;</p> <p>(5) kennen forschungsrelevante Aspekte aus dem Bereich Digitale Bildbearbeitung.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Begriffe</li> <li>▶ Erzeugung eines PCM-Signals</li> <li>▶ Methoden der Einzelbildbearbeitung               <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Verschiedene Repräsentationen von Bilddaten</li> </ul> </li> <li>▶ Mehrbildbearbeitung               <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Mehrbildspeicherung</li> <li>➢ Repräsentation von Bildern und Bildsequenzen</li> <li>➢ Räumlich-zeitliche Transformationen</li> </ul> </li> <li>▶ Rekursive Filterung (Arithmetisch oder gewichtet)</li> <li>▶ Bildverarbeitungsfunktionen</li> <li>▶ Mathematische Grundlagen der Bildbearbeitung               <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Glättung</li> <li>➢ Die gefilterte Rückprojektion („im Ortsraum“)</li> <li>➢ Die einfache (ungefilterte) Rückprojektion</li> <li>➢ Die gefilterte Rückprojektion („im Frequenzraum“)</li> <li>➢ Faltung als Filterung im Frequenzraum</li> </ul> </li> <li>▶ Volume-Rendering               <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Volume-Rendering-Methoden</li> <li>➢ Texturbasiertes Volumen-Rendering</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mediengestützter Vortrag</li> <li>* Computerunterstützte Lernprogramme</li> <li>* Gruppenarbeiten mit Tutoren</li> <li>* Selbststudium, Literaturrecherche</li> <li>* Exkursion</li> <li>* Expertenbefragung/-interviews</li> <li>* Demonstrationen</li> <li>* Übungen</li> <li>* Teamteaching (mit UF 17)</li> </ul>

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Schattenwurf in der Computertechnik</li> <li>▶ Bildinterpolationen <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ VIP-Technologie</li> <li>➤ Smoothing</li> <li>➤ cubic spline</li> </ul> </li> <li>▶ 3D-Nachverarbeitungsverfahren (MPR, SSD, MIP, etc.)</li> <li>▶ Bildfusion verschiedener Modalitäten <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Überlagerungstechniken, Voraussetzungen, Möglichkeiten und Grenzen</li> </ul> </li> <li>▶ Artefakte</li> <li>▶ Scanner, Laser, Printer, Kamera</li> </ul>	

### Prüfungsmodalitäten

Einzelprüfung

### Berührte Ausbildungsziele

AZ 9, 13 - 16, 20, 27, 53, 56, 65

### Querverweise

(Teil von) UF 16 Digitale Bildbearbeitung setzt (Teil von) UF 7 Radiologische Bildver- und -bearbeitung sowie UF15 Datenverarbeitung und Telekommunikation in der Medizin voraus.

(Teil von) UF 16 Digitale Bildbearbeitung ist Voraussetzung bzw. Grundlage für (Teil von)

UF 1 Anatomie und Schnittbildanatomie

UF 8 Projektionslehre, Aufnahmetechnik, Indikation und Bildanalyse in der Radiologischen Diagnostik

UF 10 Gerätetechnik in der Radiologischen Diagnostik

UF 14 Gerätetechnik in der Radioonkologie  
UF 17 Aufnahmetechnik, Kontrastmittel, Indikationen und Bildanalyse in den Schnittbildverfahren  
UF 18 Gerätetechnik in den Schnittbildverfahren  
UF 19 Nuklearmedizin  
UF 21 Gerätetechnik in der Nuklearmedizin  
UF 22 Vorbereitung und Methodik diagnostischer und interventioneller Verfahren



### 3.3.17 Aufnahmetechnik, Kontrastmittel, Indikationen und Bildanalyse in den Schnittbildverfahren UF 17\*

Ausbildungsjahr: **2. bis 5. Semester**

Semesterwochenstunden: **7 SWS = 133 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
48	<p>Die Studierenden</p> <p>(1) kennen die Abläufe sowie die Aufgaben der RTA bei nebenstehenden Untersuchungen und Interventionen;</p> <p>(2) können Routineuntersuchungen durchführen;<sup>†</sup></p> <p>(3) können die Fenstertechnik anwenden;</p> <p>(4) kennen die indikationsbezogenen Patientenlagerungen und können<sup>†</sup> diese anwenden;</p> <p>(5) kennen Kontrastmittel in der Computertomografie, deren indikationsbezogene Verabreichungsformen und -mengen;</p> <p>(6) können untersuchungsabhängige Kontrastmittelapplikationen vorbereiten und in Zusammenarbeit mit Ärzten anwenden<sup>†</sup>;</p> <p>(7) haben einen Überblick über die Prinzipien von Spezialverfahren.</p>	<p>► Indikation, Kontraindikation, Vorbereitung, Durchführung, Auswertung und Dokumentation, Protokolle, Parameterwahl, Lagerung, Kontrastmittelapplikation, Hygiene, Patientenaufklärung und -betreuung, Nachsorge, Strahlenschutzmaßnahmen sowie Qualitätssicherung bei den <b>computertomographischen Untersuchungen</b> und Interventionen insbesondere zu folgenden Organbereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Schädel</li> <li>➤ Hals</li> <li>➤ Thorax</li> <li>➤ Abdomen</li> <li>➤ Becken</li> <li>➤ Wirbelsäule</li> <li>➤ Gelenke</li> </ul> <p>► Ausgewählte Spezialverfahren (z. B. AngioCT, OsteoCT)</p> <p>► Bildanalyse</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Praktische Übungen vor Ort</li> <li>* Mediengestützter, problemzentrierter Vortrag</li> <li>* Selbststudium, Literaturrecherche, Referate</li> <li>* Bildanalyse</li> <li>* Demonstrationen</li> <li>* Vergleich der Strahlenbelastung unterschiedlicher Aufnahmetechniken bzw. Untersuchungsmethoden</li> <li>* Teamteaching (mit UF 16)</li> <li>* Exkursion (z. B. Softwarefirma)</li> </ul>

\* Eine enge inhaltliche Verknüpfung mit dem UF 16 Digitale Bildbearbeitung insbesondere hinsichtlich der Auswerte- und Nachbearbeitungsverfahren ist notwendig.

<sup>†</sup> Dieses Lehrziel ist nur in Kombination mit dem Praktikum erreichbar.

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
	<p>Die Studierenden</p> <p><b>(8)</b> können auf den jeweiligen Schnittbildern anatomische und pathologische Strukturen erkennen und benennen;</p> <p><b>(9)</b> können die Untersuchungsparameter analysieren und die akquirierten Daten auf Plausibilität prüfen;</p> <p><b>(10)</b> können die Qualität der Schnittbilder beurteilen, Fehler und Fehlerquellen erkennen und Möglichkeiten der Korrektur aufzeigen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Erklärung der Schnittbildanatomie/-pathologie</li> <li>➤ Nachvollzug der Untersuchungsparameter anhand von standardisierten Untersuchungsprotokollen</li> <li>➤ Analyse der Schnittbilder im Sinne der QS</li> </ul>	
48	<p>Die Studierenden</p> <p><b>(11)</b> kennen die Abläufe sowie die Aufgaben der RTA bei nebenstehenden Untersuchungen und Interventionen;</p> <p><b>(12)</b> können Routineuntersuchungen durchführen*;</p> <p><b>(13)</b> kennen die indikationsbezogenen Patientenlagerungen, können* diese anwenden und entsprechende Spulen auswählen;</p> <p><b>(14)</b> kennen Kontrastmittel in der Magnetresonanztomografie, deren indikationsbezogene Verabreichungsformen und -mengen;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Indikation, Kontraindikation, Vorbereitung, Durchführung, Auswertung und Dokumentation, Protokolle, Parameterwahl, Sequenzwahl, Spulenwahl, Lagerung, Kontrastmittelapplikation, Hygiene, Patientenaufklärung und -betreuung, Nachsorge sowie Qualitätssicherung bei den <b>magnetresonanztomographischen Untersuchungen</b> und Interventionen insbesondere zu folgenden Organbereichen <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Schädel</li> <li>➤ Hals</li> <li>➤ Thorax</li> <li>➤ Herz</li> <li>➤ Mamma</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Praktische Übungen vor Ort</li> <li>* Mediengestützter, problemzentrierter Vortrag</li> <li>* Selbststudium, Literaturrecherche, Referate</li> <li>* Bildanalyse</li> <li>* Demonstrationen</li> </ul>

\* Dieses Lehrziel ist nur in Kombination mit dem Praktikum erreichbar.

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
	<p>(15) können untersuchungsabhängige Kontrastmittelapplikationen vorbereiten und in Zusammenarbeit mit Ärzten anwenden*;</p> <p>(16) kennen die Verschiedenheiten der Sequenzen und deren unterschiedliche Anwendungen;</p> <p>(17) haben einen Überblick über die Prinzipien von Spezialverfahren.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Abdomen</li> <li>➤ Becken</li> <li>➤ Wirbelsäule</li> <li>➤ Gelenke</li> </ul> <p>▶ Ausgewählte Spezialverfahren (z. B. MR Spektroskopie, Funktionelle MRT, Perfusion, Diffusion, MR Angio)</p>	
	<p>Die Studierenden</p> <p>(18) können auf den jeweiligen Schnittbildern anatomische und pathologische Strukturen erkennen und benennen;</p> <p>(19) können die Untersuchungsparameter analysieren und die akquirierten Daten auf Plausibilität prüfen;</p> <p>(20) können die Qualität der Schnittbilder beurteilen, Fehler und Fehlerquellen erkennen und Möglichkeiten der Korrektur aufzeigen.</p>	<p>▶ Bildanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Erklärung der Schnittbildanatomie/-pathologie</li> <li>➤ Nachvollzug der Untersuchungsparameter anhand von standardisierten Untersuchungsprotokollen</li> <li>➤ Analyse der Schnittbilder im Sinne der Qualitätssicherung</li> </ul>	
29	<p>Die Studierenden</p> <p>(21) kennen die Abläufe der sowie die Aufgaben der RTA bei nebenstehenden Untersuchungen und Interventionen;</p> <p>(22) können ausgewählte Standardschnitte durchführen*;</p>	<p>▶ Indikation, Vorbereitung, Wahl des Schallkopfes, Frequenz, Lagerung, Kontrastmittelapplikation, Hygiene, Patientenaufklärung und -betreuung, Nachsorge sowie Qualitätssicherung bei <b>sonographischen Untersuchungen</b> und Interventionen, insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Oberbauch</li> <li>➤ Schilddrüse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Praktische Übungen vor Ort</li> <li>* Mediengestützter, problemzentrierter Vortrag</li> </ul>

\* Diese Lehrziel ist nur in Kombination mit dem Praktikum erreichbar.

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
	<p><b>(23)</b> können die Patienten indikationsbezogen lagern;</p> <p><b>(24)</b> kennen Kontrastmittel in der Sonografie, deren indikationsbezogenen Verabreichungsformen und -mengen und können diese in Zusammenarbeit mit Ärzten anwenden*;</p> <p><b>(25)</b> haben einen Überblick über die Prinzipien von Spezialverfahren;</p> <p><b>(26)</b> können auf den jeweiligen Schnittbildern anatomische und pathologische Strukturen erkennen und benennen;</p> <p><b>(27)</b> können die Untersuchungsparameter analysieren und die aquirierten Daten auf Plausibilität prüfen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kinderhöften</li> <li>➤ Carotis</li> <li>➤ Herz</li> <li>➤ Pränataldiagnostik</li> <li>▶ Ausgewählte Spezialverfahren</li> <li>▶ Bildanalyse <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Erklärung der Schnittbildanatomie/-pathologie</li> <li>➤ Nachvollzug der Untersuchungsparameter anhand von standardisierten Untersuchungsprotokollen</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Selbststudium, Literaturrecherche, Referate</li> <li>* Bildanalyse</li> <li>* Demonstrationen</li> </ul>
8	<p>Die Studierenden</p> <p><b>(28)</b> kennen die Vor- und Nachteile sowie Möglichkeiten und Grenzen der einzelnen Schnittbildverfahren;</p> <p><b>(29)</b> kennen die Untersuchungsökonomie im Hinblick auf die Fragestellung und die Untersuchungstoleranz der Patientin;</p> <p><b>(30)</b> kennen forschungswürdige Aspekte aus dem Bereich Schnittbildverfahren.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ CT, MR und Sono im Vergleich <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Vor-, Nachteile</li> <li>➤ Möglichkeiten, Grenzen</li> <li>➤ Untersuchungsökonomie</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mediengestützter, problemzentrierter Vortrag</li> </ul>

\* Dieses Lehrziel ist nur in Kombination mit dem Praktikum erreichbar.

**Prüfungsmodalitäten:** Fächerübergreifend mit UF 18 „Gerätetechnik“.

**Berührte Ausbildungsziele:** AZ 5 - 9, 10c, 11 - 25, 25b, 27, 35, 56, 60 - 65

### **Querverweise**

(Teil von) UF 17 Aufnahmetechnik, Kontrastmittel, Indikationen und Bildanalyse in den Schnittbildverfahren setzt (Teil von)

UF 1 Anatomie und Schnittbildanatomie

UF 2 Physiologie

UF 3 Pathologie,

UF 4 Strahlenbiologie

UF 6 Hygiene

UF 7 Radiologische Bild- und -bearbeitungsverfahren

UF 8 Projektionslehre, Aufnahmetechnik, Indikation und Bildanalyse

UF 9 Kontrastmittel und -untersuchungen

UF 10 Gerätetechnik in der Radiologischen Diagnostik

UF 16 Digitale Bildbearbeitung

UF 23 Strahlenschutzausbildung

UF 25 Grundlagen der Pharmakologie

voraus.

(Teil von) UF 17 Aufnahmetechnik, Kontrastmittel, Indikationen und Bildanalyse in den Schnittbildverfahren ist Voraussetzung bzw. Grundlage für  
(Teil von)

UF 13 Bestrahlungsplanung und Feldeinstellung

UF 19 Nuklearmedizin

UF 22 Vorbereitung und Methodik diagnostischer und interventioneller Verfahren.

(Teil von) UF 17 Aufnahmetechnik, Kontrastmittel, Indikationen und Bildanalyse in den Schnittbildverfahren setzt (Teil von) UF 18 Gerätetechnik in den Schnittbildverfahren voraus und umgekehrt.



### 3.3.18 Gerätetechnik in den Schnittbildverfahren UF 18\*

Ausbildungsjahr: **2. bis 4. Semester**

Semesterwochenstunden: **3 SWS = 57 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
19	<p>Die Studierenden</p> <p>(1) kennen die Funktion, den Aufbau und die Einsatzmöglichkeiten von Computertomographen;</p> <p>(2) kennen die Unterschiede zwischen den verschiedenen Generationen und Arten;</p> <p>(3) kennen die Prinzipien der Fenstertechnik;</p> <p>(4) kennen Qualitätssicherungsmaßnahmen;</p> <p>(5) kennen forschungsrelevante Aspekte aus dem Bereich Gerätetechnik/Computertomografie.</p>	<p>► Computertomografie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Physikalisch-technische Grundlagen, Begriffserklärung</li> <li>➤ Funktionsprinzip (Bildberechnung, Bilddarstellung, Fensterertechnik)</li> <li>➤ Aufbau/technische Komponenten einer CT-Einheit</li> <li>➤ CT-Generationen und Arten</li> <li>➤ Qualitätssicherung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mediengestützter, problemzentrierter Vortrag</li> <li>* Selbststudium, Literaturrecherche, Referate</li> <li>* Experteninterviews</li> <li>* Demonstrationen</li> <li>* Exkursion</li> <li>* Computerunterstützte Simulation</li> </ul>
19	<p>Die Studierenden</p> <p>(6) kennen die Funktion, den Aufbau und die Einsatzmöglichkeiten von Magnetresonanztomographen;</p> <p>(7) kennen die Sicherheitsaspekte am MR;</p> <p>(8) kennen Qualitätssicherungsmaßnahmen;</p>	<p>► Magnetresonanztomografie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Physikalisch-technische Grundlagen, Begriffserklärung</li> <li>➤ Funktionsprinzip</li> <li>➤ Aufbau/technische Komponenten</li> <li>➤ Sicherheitsaspekte beim MR (Patienten-/Personalschutz)</li> <li>➤ Qualitätssicherung</li> </ul>	

\* Schnittbildverfahren der Nuklearmedizin in UF 22 bzw. UF 17; Strahlenschutzmaßnahmen in UF 23.

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
	(9) kennen forschungsrelevante Aspekte aus dem Bereich Gerätetechnik/Magnetresonanztomografie.		
19	Die Studierenden (10) kennen die Funktion, den Aufbau und die Einsatzmöglichkeiten von Sonographen; (11) kennen die unterschiedlichen Abbildungsverfahren; (12) kennen Qualitätssicherungsmaßnahmen; (13) kennen forschungsrelevante Aspekte aus dem Bereich Gerätetechnik/Sonografie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Sonografie <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Physikalisch-technische Grundlagen, Begriffserklärung</li> <li>➤ Funktionsprinzip und Abbildungsverfahren</li> <li>➤ Aufbau/technische Komponenten</li> <li>➤ Qualitätssicherung</li> </ul> </li> </ul>	

### Prüfungsmodalitäten

Fächerübergreifend mit UF 17 „Aufnahmetechnik, Indikationen, Kontrastmittel und Bildanalyse“.

### Berührte Ausbildungsziele

AZ 9, 12, 20, 30 - 32, 61 - 65

### Querverweise

(Teil von) UF 18 Gerätetechnik in den Schnittbildverfahren ist Voraussetzung bzw. Grundlage für (Teil von) UF 13 Bestrahlungsplanung und Feldeinstellung  
UF 21 Gerätetechnik in der Nuklearmedizin

(Teil von) UF 18 Gerätetechnik in den Schnittbildverfahren setzt (Teil von) UF 5 Strahlenphysik  
UF 7 Radiologische Bildver- und -bearbeitung

UF 10 Gerätetechnik in der Radiologischen Diagnostik

UF 16 Digitale Bildbearbeitung

UF 23 Strahlenschutz Ausbildung

(Teil von) UF 18 Gerätetechnik in den Schnittbildverfahren setzt (Teil von) UF 15 Datenverarbeitung und Telekommunikation in der Medizin sowie UF 17 Aufnahmetechnik, Kontrastmittel, Indikationen und Bildanalyse voraus und umgekehrt.



### 3.3.19 Nuklearmedizin UF 19

Ausbildungsjahr: **3. bis 5. Semester**

Semesterwochenstunden: **5 SWS = 95 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
95	<p>Die Studierenden</p> <p>(1) kennen die wichtigsten Fachtermini;</p> <p>(2) kennen die jeweils gültigen Leitlinien (für In-vivo-Untersuchungen in der Nuklearmedizin) und können diese interpretieren und anwenden;</p> <p>(3) kennen nebenstehendem Schema folgend die häufigsten nuklearmedizinischen In-vivo-Untersuchungen;</p> <p>(4) kennen die Routineuntersuchungen nebenstehender Organe bzw. Organsysteme;</p> <p>(5) können anatomische Strukturen in nuklearmedizinischen Abbildungen erkennen und benennen;</p> <p>(6) können die wichtigsten Pathologien an ausgewählten Untersuchungen erkennen;</p> <p>(7) können Artefakte und Fehlerquellen an ausgewählten Untersuchungen erkennen;</p> <p>(8) können die akquirierten Daten auf Plausibilität hin überprüfen;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Begriffsklärungen, Begriffsbestimmungen der Fachtermini (nuklearmedizinische Terminologie)</li> <li>▶ Nuklearmedizinische In-vivo-Untersuchungen nach dem Schema<sup>*</sup>:             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Prinzip der Untersuchung und Anreicherungsmechanismus</li> <li>➤ Patientenvorbereitung/-information/-nachsorge</li> <li>➤ Patientenlagerung</li> <li>➤ Indikationen und Kontraindikationen</li> <li>➤ Radiopharmakon und Dosierung</li> <li>➤ Datenakquisition / Untersuchungsablauf (inkl. Wahl der Aufnahmeparameter)</li> <li>➤ Interventionen</li> <li>➤ Datenauswertung (Grundzüge), ROI-Technik</li> <li>➤ Dokumentation und Grundzüge der Befundung</li> <li>➤ Qualitätssicherung</li> <li>➤ Fehlerquellen</li> <li>➤ Strahlenschutz (des Patienten und des Personals), insbesondere:</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mediengestützter Vortrag</li> <li>* Selbststudium, Literaturrecherche</li> <li>* E-Learning</li> <li>* Problemorientiertes Lernen</li> <li>* Praktische Übungen</li> <li>* Demonstrationen</li> <li>* Vergleich effektiver Äquivalenzdosen und diese mit anderen Untersuchungsmethoden bzw. Strahlenbelastungen in Beziehung setzen</li> </ul>

<sup>\*</sup> Enge Verknüpfung zwischen theoretischer und praktischer Ausbildung wird in Hinblick auf die Lehrziele empfohlen.

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
	<p><b>(9)</b> wissen um die Bedeutung der Dokumentation;</p> <p><b>(10)</b> können den Patienten in für ihn verständlicher Diktion über den Untersuchungsablauf informieren;</p> <p><b>(11)</b> können die Wahl der Aufnahmeparameter dem medizinischen Personal gegenüber argumentieren.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Skelettsystem</li> <li>– Endokrines System</li> <li>– Kardiovaskuläres System</li> <li>– Respirationstrakt</li> <li>– Urogenitaltrakt</li> <li>– Lymphatisches System</li> <li>– Gastrointestinaltrakt</li> <li>– Hämatopoetisches System</li> </ul>	
	<p>Die Studierenden</p> <p><b>(12)</b> kennen die Besonderheiten der digitalen Bildbe- und -verarbeitung in der Nuklearmedizin.</p>	<p>► Nuklearmedizinische Therapien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Prinzip</li> <li>➤ Indikationen</li> <li>➤ Radionuklide zur Therapie</li> <li>➤ Dosierung und Anwendung</li> <li>➤ Strahlenschutz (des Patienten und des Personals)</li> </ul>	
	<p>Die Studierenden</p> <p><b>(13)</b> kennen Methoden der nuklearmedizinischen In-vitro-Diagnostik und können deren Prinzip erklären;</p> <p><b>(14)</b> können einen RIA bzw. IRMA mit Anleitung durchführen;</p> <p><b>(15)</b> kennen forschungsrelevante Aspekte aus dem Bereich Nuklearmedizin.</p>	<p>► Nuklearmedizinische In-vitro-Diagnostik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Prinzip</li> <li>➤ Methodik des Immunassays (speziell des Radio-Immunassays und verwandte Methoden)</li> </ul>	

### Prüfungsmodalitäten

Fächerübergreifend mit UF 21 Gerätetechnik in der Nuklearmedizin.

Empfehlung: Prüfung sollte frühestens nach der Hälfte des Praktikums stattfinden.

### **Berührte Ausbildungsziele**

AZ 6 - 9, 10b, 11 - 21, 27 - 32, 41 - 50, 56, 59, 60, 63

### **Querverweise**

(Teil von) UF 19 Nuklearmedizin setzt (Teil von)

UF 1 Anatomie und Schnittbildanatomie

UF 2 Physiologie

UF 3 Pathologie

UF 4 Strahlenbiologie

UF 5 Strahlenphysik

UF 6 Hygiene

UF 16 Digitale Bildbearbeitung

UF 23 Strahlenschutz Ausbildung

voraus.

(Teil von) UF 19 Nuklearmedizin ist Voraussetzung bzw. Grundlage für (Teil von) UF 15 Datenverarbeitung und Telekommunikation in der Medizin.

(Teil von) UF 19 Nuklearmedizin setzt (Teil von) UF 20 Radiopharmazie und UF 21 Gerätetechnik in der Nuklearmedizin voraus und umgekehrt.



### 3.3.20 Radiopharmazie UF 20

Ausbildungsjahr: **3. und 4. Semester**

Semesterwochenstunden: **2 SWS = 38 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
38	<p>Die Studierenden</p> <p>(1) kennen die wichtigsten Fachtermini;</p> <p>(2) kennen die Eigenschaften optimaler Nuklide für die nuklearmedizinische Diagnostik und Therapie;</p> <p>(3) kennen das Prinzip der Radionuklidproduktion;</p> <p>(4) kennen den Unterschied zwischen Reaktor-, Zyklotron- und Generatorkernen;</p> <p>(5) kennen einfache Markierungsmethoden;</p> <p>(6) kennen die gesetzlichen, medizinischen und pharmazeutischen Hintergründe der radiopharmazeutischen Qualitätskontrolle;</p> <p>(7) kennen die Verhaltensregeln für den Umgang mit offenen radioaktiven Substanzen (insbesondere Lagerung und Entsorgung);</p> <p>(8) kennen die Dekontaminationsmaßnahmen;</p> <p>(9) kennen die Verhaltensregeln für den Umgang mit Radiopharmaka;</p> <p>(10) können die Präparationsanleitung eines radiopharmazeutischen Kits interpretieren und ausführen;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Grundlagen und Definitionen               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Begriffsklärungen, Begriffsbestimmungen der Fachtermini (nuklearmedizinische Terminologie)</li> <li>➤ Alfa-, Beta-, Gamma- und Positronenstrahler (bedarfsorientierte Wiederholung)</li> </ul> </li> <li>▶ Labor               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aufbau</li> <li>➤ Typen</li> </ul> </li> <li>▶ Eigenschaften ‚optimaler‘ Nuklide               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Physikalisch</li> <li>➤ Chemisch</li> </ul> </li> <li>▶ Radionuklidproduktion               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reaktor-, Zyklotron- und Generatorkerne</li> </ul> </li> <li>▶ Generatoren, Kit-Herstellung               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Prinzip und Aufbau</li> <li>➤ Präparationsanleitung</li> </ul> </li> <li>▶ Tc-99m-Kits, allgemeine Radiopharmakasynthese               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Markierungsmethoden</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mediengestützter Vortrag</li> <li>* Selbststudium, Literaturrecherche</li> <li>* E-Learning</li> <li>* Problemorientiertes Lernen</li> <li>* Praktische Übung der radiopharmazeutischen Qualitätskontrolle (ITLC und Molybdändurchbruch) und Präparation eines Routine-Kits</li> <li>* Elution des Technetium-Generators</li> </ul>

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
	<p><b>(11)</b> können die radiochemische Reinheit eines routinemäßig eingesetzten Radiopharmakons mit Anleitung selbstständig überprüfen;</p> <p><b>(12)</b> können die Radionuklidreinheit des Technetium-Generators überprüfen;</p> <p><b>(13)</b> kennen die Biokinetik und Biodistribution ausgewählter Radionuklide und Radiopharmaka;</p> <p><b>(14)</b> kennen die spezifischen Eigenschaften von PET- und Therapieradiopharmaka;</p> <p><b>(15)</b> kennen Nebenwirkungen, Wechselwirkungen sowie die effektive Strahlenbelastung von ausgewählten Radiopharmaka;</p> <p><b>(16)</b> kennen forschungsrelevante Aspekte aus dem Bereich Radiopharmazie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Radiopharmazeutische Qualitätskontrolle <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gesetzliche, medizinische u. pharmazeutische Hintergründe</li> <li>➤ Radionuklidreinheit</li> <li>➤ Radiochemische Reinheit <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dünnschichtchromatografie (ITLC)</li> <li>– Hochdruckflüssigkeitschromatografie (HPLC)</li> </ul> </li> <li>➤ Grenzen der Qualitätskontrolle</li> </ul> </li> <li>▶ Umgang mit offenen radioaktiven Substanzen* <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Verhaltensregeln</li> <li>➤ Dekontamination</li> <li>➤ Bestellung, Transport, Lagerung und Entsorgung von Radionukliden und Radiopharmaka</li> </ul> </li> <li>▶ Biokinetik, Biodistribution <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Anreicherung, Verteilung, Metabolismus, Ausscheidung (effektive Strahlenbelastung)</li> <li>➤ Ausgewählte klinische Anwendungen</li> <li>➤ Pharmakologische Beeinflussung (Nebenwirkungen und Wechselwirkungen)</li> </ul> </li> </ul>	

## Prüfungsmodalitäten

Einzelprüfung

\* in Absprache mit UF 20 Nuklearmedizin und UF 24 Strahlenschutz Ausbildung

### **Berührte Ausbildungsziele**

AZ 20, 21, 27, 30 - 32, 34, 42, 45 - 48, 50, 61 - 65

### **Querverweise**

(Teil von) UF 20 Radiopharmazie setzt (Teil von)

UF 1 Anatomie und Schnittbildanatomie

UF 2 Physiologie

UF 3 Pathologie

UF 6 Hygiene

UF 4 Strahlenbiologie

UF 5 Strahlenphysik

voraus.

(Teil von) UF 20 Radiopharmazie setzt (Teil von) UF 21 Gerätetechnik in der Nuklearmedizin voraus und umgekehrt.



### 3.3.21 Gerätetechnik in der Nuklearmedizin UF 21

(Ausarbeitung in Anlehnung an das Skriptum von Nicoletti/König/Oberladstätter)

Ausbildungsjahr: **3. und 4. Semester**

Semesterwochenstunden: **2 SWS = 38 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
38	<p>Die Studierenden</p> <p>(1) kennen die wichtigsten Fachtermini;</p> <p>(2) kennen die Grundlagen der Messtechnik;</p> <p>(3) kennen die Eigenschaften und Anwendungsbereiche von Strahlungsdetektoren;</p> <p>(4) kennen die Anwendungsbereiche und die Funktion von Labor-Messgeräten;</p> <p>(5) kennen die Anwendungsbereiche und die Funktion von Sonden-Messgeräten;</p> <p>(6) kennen den Aufbau, die Funktion und die Anwendungsbereiche von Kollimatoren;</p> <p>(7) kennen den Aufbau, die Funktion und die Anwendungsbereiche von Szintillationsdetektoren;</p> <p>(8) kennen die Funktionsweise der Rückprojektionen in der SPECT, deren Aufnahmeparameter und die erforderlichen Korrekturen;</p> <p>(9) kennen die Funktionsweise eines PET und dessen unterschiedliche Bauarten;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bedarfsorientierte Wiederholung der physikalische Grundlagen               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Atomaufbau</li> <li>➤ Radioaktivität</li> <li>➤ Allgemeine Eigenschaften elektromagnetischer Strahlung</li> </ul> </li> <li>▶ Grundlagen der Messtechnik               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aufbau und Funktion der Messeinrichtung</li> <li>➤ Generelle Eigenschaften der Messeinrichtung                   <ul style="list-style-type: none"> <li>– Empfindlichkeit</li> <li>– Messgeometrie</li> <li>– Eigenabsorption</li> <li>– Kristall-Effizienz</li> <li>– Effizienz der Messelektronik</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>▶ Strahlungsdetektoren               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Prinzip des Strahlungsnachweises</li> <li>➤ Gasgefüllte Detektoren</li> <li>➤ Halbleiterdetektoren</li> <li>➤ Lumineszenzdetektoren</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mediengestützter Vortrag</li> <li>* Computerunterstützte Lernprogramme</li> <li>* Gruppenarbeiten mit Tutoren</li> <li>* Selbststudium, Literaturrecherche</li> <li>* E-Learning</li> <li>* Problemorientiertes Lernen</li> <li>* Exkursionen</li> <li>* Expertenbefragungen</li> <li>* Übungen am Gerät:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Anfertigung messtechnisch korrekter Aufnahmen (planar, SPECT)</li> <li>– Qualitätssicherung</li> </ul> </li> </ul>

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
	<p><b>(10)</b> kennen die Funktionsweise eines Zyklotrons;</p> <p><b>(11)</b> kennen die geltenden Richtlinien der Qualitätssicherung der nuklearmedizinische Apparate;</p> <p><b>(12)</b> kennen die Besonderheiten der digitalen Bildbe- und -verarbeitung in der Nuklearmedizin;</p> <p><b>(13)</b> kennen die Konstanzprüfungen;</p> <p><b>(14)</b> kennen den Aufbau, die Funktion einer Gammakamera und die verschiedenen/unterschiedlichen Bauarten;</p> <p><b>(15)</b> kennen das Prinzip der Bildfusion;</p> <p><b>(16)</b> kennen forschungsrelevante Aspekte aus dem Bereich Gerätetechnik in der Nuklearmedizin.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Szintillationsdetektoren <ul style="list-style-type: none"> <li>– mit NaJ(Tl)-Kristallen</li> <li>– mit anderen Kristallen (BGO, LSO,...)</li> </ul> </li> <li>➤ Background</li> <li>➤ Zeitliche Auflösung</li> <li>➤ Ortsempfindlichkeit</li> <li>➤ Energiespektrum, Fenstereinstellung, Energie-Kalibrierung</li> <li>➤ Quantifizierung</li> <li>➤ Statistik (Messfehler, nuklearmedizinische Zählstatistik)</li> <li>▶ Strahlen-Überwachungsgeräte <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aktivitätsmessgeräte</li> <li>➤ Dosis- und Dosisleistungsmessgeräte</li> <li>➤ Kontaminationsmonitor</li> </ul> </li> <li>▶ Labormessgeräte <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Beta-Strahlungsmessgeräte</li> <li>➤ Gamma-Zähler (Bohrlochdetektor)</li> </ul> </li> <li>▶ Sonden-Messgeräte <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Arten von Sonden-Messplätzen</li> <li>➤ Funktionsmessplätze (Aufbau)</li> <li>➤ Ganzkörperzähler</li> <li>➤ Speichermessplatz</li> </ul> </li> <li>▶ Szintillationskamera <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Funktionsprinzip der Gammakamera</li> <li>➤ Detektoraufbau</li> </ul> </li> </ul>	

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impulsverarbeitung und Bilderzeugung</li> <li>➤ Kenngrößen</li> <li>➤ Kollimatoren</li> <li>➤ Uniformitätskorrektur</li> <li>➤ Qualitätskontrolle</li> <li>▶ SPECT - Single Photon Emission Tomography <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Rohdatenerfassung</li> <li>➤ Bildberechnung</li> <li>➤ Schwächungskorrektur</li> <li>➤ Informationsdichte, Detailerkennbarkeit</li> <li>➤ Qualitätskontrolle</li> </ul> </li> <li>▶ PET - Positronenemissionstomografie <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Physikalische Grundlagen</li> <li>➤ Zyklotron</li> <li>➤ 511keV-SPECT mit Szintillationskamera</li> <li>➤ Koinzidenz-Kameras</li> <li>➤ Dedizierte PET-Geräte</li> </ul> </li> <li>▶ Kombinationsgeräte (z. B. PET-CT, SPECT-CT, PET-MR)</li> <li>▶ Qualitätskontrolle nuklearmedizinischer Instrumentierung<sup>*</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Rechtliche Grundlagen</li> <li>➤ Abnahme- und Konstanzprüfung</li> <li>➤ Bildverarbeitung in der Nuklearmedizin</li> </ul> </li> </ul>	

<sup>\*</sup> in Absprache mit UF 19 Nuklearmedizin

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Datenverarbeitung von Szintigrammen</li> <li>➤ Bearbeitung von Bildserien</li> <li>➤ Bearbeitung von Schichtbildern</li> <li>➤ Image-Fusion</li> <li>▶ Dokumentation und Archivierung<sup>*</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Besonderheiten des nuklearmedizinischen Datenarchivs</li> </ul> </li> </ul>	

**Prüfungsmodalitäten:** Fächerübergreifend mit UF 19 Nuklearmedizin.

**Berührte Ausbildungsziele:** AZ 9, 10b, 12, 14, 15, 20, 30 - 32, 42, 44, 56, 61 - 65

### Querverweise

(Teil von) UF 21 Gerätetechnik in der Nuklearmedizin setzt (Teil von)

UF 5 Strahlenbiologie

UF 16 Digitale Bildbearbeitung

UF 18 Gerätetechnik in den Schnittbildverfahren

voraus.

(Teil von) UF 21 Gerätetechnik in der Nuklearmedizin ist Voraussetzung bzw. Grundlage für (Teil von) UF 23 Strahlenschutz Ausbildung.

(Teil von) UF 21 Gerätetechnik in der Nuklearmedizin setzt (Teil von) UF 19 Nuklearmedizin voraus bzw. umgekehrt.

---

<sup>\*</sup> in Absprache mit UF 19 Nuklearmedizin

### 3.3.22 Vorbereitung und Methodik diagnostischer und interventioneller Verfahren (inkl. Instrumentenlehre) UF 22

Ausbildungsjahr: **3. und 4. Semester**

Semesterwochenstunden: **3 SWS = 57 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
57	<p>Die Studierenden</p> <p><b>(1)</b> kennen die Abläufe, das Gerätehandling sowie die Aufgaben der RTA in der diagnostischen Angiografie, bei vaskulären Interventionen, in der interventionelle Radiologie, in der Angiokardiografie sowie bei kardiologischen Interventionen;</p> <p><b>(2)</b> kennen die entsprechenden Kontrastmittel sowie deren indikationsbezogenen Verabreichungsformen und -mengen;</p> <p><b>(3)</b> kennen die Symptome eines Kontrastmittelzwischenfalles;*;</p> <p><b>(4)</b> kennen den Aufbau und die Funktion von gängigen Instrumenten und Materialien sowie deren Anwendungsbereiche;</p> <p><b>(5)</b> kennen Abläufe des sterilen Arbeitens und die korrekte Instrumenten- und Materialhandhabung;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Indikation, Kontraindikation, Vorbereitung, Lagerung, Durchführung, Risiken und Komplikationen, Auswertung, Dokumentation, Hygiene, Patienteninformation und -betreuung, Nachsorge, Materialien und Instrumente, Kontrastmittelapplikation, Qualitätssicherungsmaßnahmen bei/in <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Diagnostische Angiografie</li> <li>➢ Vaskuläre Interventionen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Lysetherapie</li> <li>– PTA, Stent-Implantationen</li> <li>– Embolisation</li> </ul> </li> <li>➢ Interventionelle Radiologie (ausgenommen schnittbildgezielte)</li> <li>➢ Angiokardiografie (inkl. kardiologischen Interventionen)</li> </ul> </li> <li>▶ Umgang mit Biopsiematerial</li> <li>▶ Röntgenanatomie/Röntgenpathologie bei ausgewählten Untersuchungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Demonstrationen &amp; Übungen</li> <li>* Mediengestützter, problemzentrierter Vortrag (mit Fallbeispielen)</li> <li>* Selbststudium, Literaturrecherche, Referate</li> <li>* Die Standarduntersuchungen theoretisch in Bezug zu den anatomischen Verhältnissen und der Pathologie (= Indikation) besprochen, anhand von Röntgenbildern erklärt und in Kleingruppen in die Praxis umgesetzt und geübt</li> <li>* Vergleich der Strahlenbelastung unterschiedlicher Aufnahmetechniken bzw. Untersuchungsmethoden</li> </ul>

\* Die entsprechenden Maßnahmen werden im UF 30 Notfallmaßnahmen behandelt.

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
	<p><b>(6)</b> kennen die Grundzüge der Nachbearbeitung und Auswertung der erzeugten Bilder (z. B. 3D-Rekonstruktionen);</p> <p><b>(7)</b> können auf den jeweiligen Aufnahmen anatomische und pathologische Strukturen erkennen und benennen;</p> <p><b>(8)</b> kennen forschungsrelevante Aspekte aus dem Bereich Angiografie und interventionelle Verfahren.</p>		

**Prüfungsmodalitäten:** Einzelprüfung

**Berührte Ausbildungsziele:** AZ 6, 7, 9, 11, 20 - 23, 25, 25b, 27, 30, 31, 36, 37, 53, 56, 60, 65

### Querverweise

(Teil von) UF 22 Vorbereitung und Methodik diagnostischer und interventioneller Verfahren setzt (Teil von)

UF 1 Anatomie und Schnittbildanatomie

UF 2 Physiologie

UF 3 Pathologie

UF 6 Hygiene

UF 9 Kontrastmittel und -untersuchung in der Radiologischen Diagnostik

UF 10 Gerätetechnik in der Radiologischen Diagnostik

UF 16 Digitale Bildbearbeitung

UF 23 Strahlenschutz Ausbildung

UF 25 Grundlagen der Pharmakologie

UF 30 Notfallmaßnahmen

voraus.

(Teil von) UF 22 Vorbereitung und Methodik diagnostischer und interventioneller Verfahren ist Voraussetzung bzw. Grundlage für (Teil von) UF 11 Tumorlehre und Behandlung in der Radioonkologie (inkl. Patientenbetreuung) und UF 17 Aufnahmetechnik, Kontrastmittel, Indikationen und Bildanalyse.

CT, MR in Absprache mit UF 17 Aufnahmetechnik, Kontrastmittel, Indikationen und Bildanalyse.



### 3.3.23 Strahlenschutz Ausbildung\* UF 23

Ausbildungsjahr: 1., 3., 4. und 5. Semester

Semesterwochenstunden: 4,5 SWS = 86 UE

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
86	<p>Die Studierenden</p> <p>(1) können die Aufgaben des Strahlenschutzbeauftragten wahrnehmen;</p> <p>(2) kennen die gesetzlichen Grundlagen für den Strahlenschutz;</p> <p>(3) können basierend auf selbstständig vorgenommenen Strahlenschutzmessungen (Dosimetrie) Dosisberechnungen durchführen;</p> <p>(4) kennen die Risiken bei medizinischer Strahlenanwendung;</p> <p>(5) können Strahlenbelastungen anhand von Risikoabschätzungsmodellen verständlich machen;</p> <p>(6) können entsprechende Strahlenschutzmaßnahmen vorschlagen;</p> <p>(7) kennen forschungswürdige Aspekte aus dem Bereich der Strahlenschutz Ausbildung.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Strahlenschutz Ausbildung (Theorie und Übungen) gemäß geltenden Richtlinien</li> <li>▶ Strahlenschutzvorschriften / gesetzliche Grundlagen<sup>†</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Strahlenschutzgesetz, u. a.:           <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bewilligungsverfahren</li> <li>– bauliche Maßnahmen</li> <li>– Aufgaben/Pflichten des Strahlenschutzbeauftragten</li> </ul> </li> <li>➤ Strahlenschutzverordnung</li> <li>➤ EU-Richtlinien</li> </ul> </li> <li>▶ Historische Entwicklung des Strahlenschutz</li> <li>▶ ALARA-Prinzip</li> <li>▶ Beratung bei medizinischer Strahlenanwendung</li> <li>▶ Relevante Dosisbegriffe<sup>‡</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mediengestützter Vortrag</li> <li>* Übungen</li> <li>* Computerunterstützte Lernprogramme / e-learning</li> <li>* Selbststudium / Literaturrecherchen</li> <li>* Referate</li> <li>* Exkursion</li> <li>* Experten einladen</li> <li>* Vergleich der Strahlenbelastung unterschiedlicher Aufnahmetechniken bzw. Untersuchungsmethoden</li> </ul>

\* Spezifischer Strahlenschutz wird in allen Fachbereichen als gelebte Praxis thematisiert und in der Strahlenschutz Ausbildung zusammengeführt.

<sup>†</sup> Innerhalb des ersten Semesters muss eine den gesetzlichen Vorgaben entsprechende Strahlenschutzbelehrung stattfinden.

<sup>‡</sup> in Absprache mit UF 5 Strahlenphysik

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Berechnung der Strahlenbelastung und Risikoabschätzung des medizinischen Personals, der Patienten und sonstiger Personen in der Diagnostik, Nuklearmedizin und Strahlentherapie <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ermittlung der Strahlenexpositionen</li> <li>➤ Referenzwerte</li> <li>➤ Guidelines</li> <li>➤ Risikoabschätzungsmodelle</li> </ul> </li> <li>▶ Dosimetrie <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Inkorporationsmessung <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ganzkörpermessung</li> <li>– Ausscheidungsanalyse</li> </ul> </li> <li>➤ Personendosimetrie</li> <li>➤ Hand-Fuß-Monitor, Kleidermonitor</li> <li>➤ Raumüberwachung</li> </ul> </li> <li>▶ Strahlenschutzüberwachung und Schutzmaßnahmen in der Diagnostik, Nuklearmedizin und Strahlentherapie</li> <li>▶ Kontamination und Dekontaminierungsmaßnahmen</li> <li>▶ Verhalten bei Strahlenunfällen</li> <li>▶ Zivilschutz und Prävention</li> </ul>	

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Übungen in folgenden Bereichen               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Handhabung von Messgeräten zur Personen- und Ortsdosisbestimmung</li> <li>➤ Verwendung von Prüfstrahlern</li> <li>➤ Kontrolle der technischen Strahlenschutzeinrichtungen</li> <li>➤ Strahlenschutzmaßnahmen bei Betrieb von Röntgenanlagen</li> <li>➤ Ermittlung von Schwächungsgrad und Bleigleichwert</li> <li>➤ Feststellung und Beseitigung von Kontaminationen</li> <li>➤ Schutzmaßnahmen bei therapeutischen Anwendungen</li> <li>➤ Schutzmaßnahmen bei Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen</li> <li>➤ Dichtheitsprüfung von umschlossenen radioaktiven Stoffen</li> <li>➤ Messung der räumlichen Dosisverteilung einer Bestrahlungsanlage</li> <li>➤ Bestimmung der Elektronenenergie eines Beschleunigers</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Übungen in Kleingruppen (Messungen, Berechnungen)</li> </ul>

### Prüfungsmodalitäten

Einzelprüfung

### Berührte Ausbildungsziele

AZ 12, 20, 27, 33, 34, 50, 58 - 60, 65

## **Querverweise**

(Teil von) UF 23 Strahlenschutzausbildung setzt (Teil von) UF 4 Strahlenbiologie, UF 5 Strahlenphysik und Praktika voraus.

(Teil von) UF 23 Strahlenschutzausbildung ist Voraussetzung bzw. Grundlage für (Teil von) UF 24 Qualitätsmanagement.

(Teil von) UF 23 Strahlenschutzausbildung setzt (Teil von)

UF 7 Radiologische Bildver- und -bearbeitung

UF 8 Projektionslehre, Aufnahmetechnik, Indikation und Bildanalyse

UF 9 Kontrastmittel und -untersuchungen

UF 10 Gerätetechnik in der Radiologischen Diagnostik

UF 11 Tumorlehre und Behandlung in der Radioonkologie

UF 12 Physikalische Grundlagen in der Radioonkologie

UF 13 Bestrahlungsplanung und Feldeinstellung

UF 14 Gerätetechnik in der Radioonkologie

UF 17 Aufnahmetechnik, Kontrastmittel, Indikationen und Bildanalyse

UF 19 Nuklearmedizin

UF 20 Radiopharmazie

UF 21 Gerätetechnik in der Nuklearmedizin

UF 22 Vorbereitung und Methodik diagnostischer und interventioneller Verfahren (inkl. Instrumentenlehre)  
voraus und umgekehrt.

### 3.3.24 Qualitätsmanagement\* UF 24

Ausbildungsjahr: **5. Semester**

Semesterwochenstunden: **2 SWS = 38 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
38	<p>Die Studierenden</p> <p>(1) kennen die rechtlichen Grundlagen und Normen, die dem Qualitätsmanagement zugrunde liegen;</p> <p>(2) kennen Begriffe aus der Qualitätssicherung und können dies ihrem Tätigkeitsbereich zuordnen;</p> <p>(3) wissen um die Bedeutung qualitätssichernder Maßnahme Bescheid;</p> <p>(4) können in einem Qualitätszirkel bzw. einer Projektgruppe effektiv mitarbeiten;</p> <p>(5) können (Qualitätssicherungs-)Projekte im radiologisch-technischen Bereich selbstständig planen, durchführen und evaluieren;</p> <p>(6) kennen forschungswürdige Aspekte aus dem Bereich des Qualitätsmanagements.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Rechtliche Begriff, Grundlagen und Normen</li> <li>▶ Qualität im Krankenhaus               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Was ist Qualität – Qualitätsmanagement im Krankenhaus?                   <ul style="list-style-type: none"> <li>– Erwartungen</li> <li>– Kunden/Beziehungen in einem Prozess</li> <li>– Qualität der Krankenversorgung</li> </ul> </li> <li>➤ Prozesse im Krankenhaus                   <ul style="list-style-type: none"> <li>– Krankenhausaufenthalt als Prozess</li> <li>– Outcomes, die im Gesundheitswesen relevant sind</li> <li>– Prozess-Outcome-Indikator</li> </ul> </li> <li>➤ Effizienz und Kosten</li> <li>➤ Ziele der Qualitätssicherung</li> <li>➤ Aufgaben der Qualitätssicherung</li> <li>➤ Qualitätskategorien</li> <li>➤ Kriterien und Standards</li> <li>➤ Qualitätszirkel</li> <li>➤ Qualitätssicherungsbeauftragter</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mediengestützter Vortrag</li> <li>* Projektunterricht</li> <li>* Gruppenarbeiten</li> </ul>

\* Die Durchführung der in den Normen festgeschriebenen fachbereichsspezifischen Maßnahmen ist Gegenstand in den jeweiligen fachbereichsspezifischen Unterrichtsfächern.

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ausgewählte Qualitätssicherungssysteme (z. B. EFQM, ISO-Zertifizierung)</li> <li>▶ Dokumentation im Qualitätsmanagement (Problembeschreibung, Berichterstellung, etc.)</li> <li>▶ Einführung in Projektmanagement</li> </ul>	

### Prüfungsmodalitäten

Beurteilung eines selbstdurchgeführten Qualitätssicherungsprojektes.

### Berührte Ausbildungsziele

AZ 20, 27, 61 - 65, 67, 80, 83, 85

### Querverweise

(Teil von) UF 24 Qualitätsmanagement setzt (Teil von)

UF 26 Berufskunde und -ethik

UF 34 Einführung in wissenschaftliches Arbeiten

Praktika

voraus.

(Teil von) UF 24 Qualitätsmanagement setzt (Teil von) UF 28 Grundzüge des Gesundheitswesens und der Gesundheitsökonomie voraus und umgekehrt.

### 3.3.25 Grundlagen der Pharmakologie UF 25

Ausbildungsjahr: **1. Semester**

Semesterwochenstunden: **1 SWS = 19 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
19	<p>Die Studierenden</p> <p>(1) haben grundlegende Kenntnisse über die Pharmakokinetik und die Pharmakodynamik von Arzneimitteln im Organismus;</p> <p>(2) kennen die Vor- und Nachteile der verschiedenen Arzneiformen aus pharmazeutischer Sicht;</p> <p>(3) kennen die unterschiedlichen Applikationsformen/-techniken;</p> <p>(4) kennen die gesetzlichen Grundlagen der Anwendung und Aufbewahrung von Arzneimitteln;</p> <p>(5) wissen über Wirkungen, Nebenwirkungen, Dosierung, Applikation, Haltbarkeit, Lagerung und Entsorgung berufsrelevanter Arzneimittel Bescheid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Grundbegriffe, Arzneiformen und Applikationsformen</li> <li>▶ Gesetzliche Grundlagen</li> <li>▶ Pharmakokinetik               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Resorption</li> <li>➤ Verteilung</li> <li>➤ Bindung</li> <li>➤ Speicherung</li> <li>➤ Elimination</li> </ul> </li> <li>▶ Pharmakodynamik               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Effektivdosis</li> <li>➤ Letaldosis</li> <li>➤ Therapeutische Breite</li> <li>➤ Rezeptoren</li> </ul> </li> <li>▶ Wirkungen, Nebenwirkungen, Dosierung, Applikation Haltbarkeit, Lagerung und Entsorgung folgender berufsrelevanter Arzneimittel(-gruppen)               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analgetika</li> <li>➤ Hypnotika, Narkotika</li> <li>➤ Herz-Kreislauf-wirksame Medikamente (z. B. Schocktherapien)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mediengestützter Vortrag</li> <li>* Selbststudium / Recherche / Referate</li> </ul>

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Antikoagulantia</li> <li>▶ Allergie</li> <li>▶ Anaphylaktischer Schock*</li> </ul>	

**Prüfungsmodalitäten:** Einzelprüfung

**Berührte Ausbildungsziele:** AZ 20, 21, 25b, 27

### Querverweise

(Teil von) UF 25 Grundlagen der Pharmakologie setzt (Teil von)

UF 1 Anatomie und Schnittbildanatomie

UF 2 Physiologie

UF 3 Pathologie

UF 6 Hygiene

voraus.

(Teil von) UF 25 Grundlagen der Pharmakologie ist Voraussetzung bzw. Grundlage für (Teil von)

UF 9 Kontrastmittel und -untersuchung

UF 11 Tumorlehre und Behandlung in der Radioonkologie

UF 17 Aufnahmetechnik, Kontrastmittel, Indikationen und Bildanalyse in den Schnittbildverfahren

UF 19 Nuklearmedizin

UF 20 Radiopharmazie

UF 22 Vorbereitung und Methodik diagnostischer und interventioneller Verfahren

UF 30 Notfallmaßnahmen

---

\* In Absprache mit UF 22 Vorbereitung und Methodik diagnostischer und interventioneller Verfahren sowie UF 30 Notfallmaßnahmen.

### 3.3.26 Berufskunde und Berufsethik UF 26

Ausbildungsjahr: **1. und 6. Semester**

Semesterwochenstunden: **2 SWS = 38 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
38	<p>Die Studierenden</p> <p><b>(1)</b> haben einen Überblick über die Ausbildung und kennen die Ausbildungsverordnung und das Curriculum;</p> <p><b>(2)</b> kennen die gesetzlichen Definitionen des Berufsbildes, das Arbeitsfeld, die Fachbereiche - im internationalen Vergleich - und haben ein realistisches Bild ihrer zukünftigen Berufsanforderungen gewonnen;</p> <p><b>(3)</b> kennen die Struktur, Aufgaben und Ziele nationaler und internationaler Berufsvertretungen sowie -verbände;</p> <p><b>(4)</b> sind sich ethischer Aspekte ihres beruflichen Handelns bewusst;</p> <p><b>(5)</b> haben sich mit den Möglichkeiten und Grenzen ihres beruflichen Handelns und mit den sozialen, ökonomischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen ihres beruflichen Handelns auseinandergesetzt;</p> <p><b>(6)</b> kennen rechtliche Voraussetzungen, Möglichkeiten und Rahmenbedingungen der Freiberuflichkeit;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ausbildung für den radiologisch-technischen Dienst (Ablauf, Struktur, Ziele)</li> <li>▶ Berufsbild, Berufsprofil, berufsspezifische Rechtsgrundlagen</li> <li>▶ Der Beruf der RTA im internationalen Vergleich</li> <li>▶ Nationale (Struktur, Aufgaben, Ziele) und internationale Berufsvertretungen und Verbände</li> <li>▶ Aspekte der Freiberuflichkeit (rechtliche, gesundheitspolitische, soziale, etc.)</li> <li>▶ Berufsethik und rechtliche Bestimmungen               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ethikkommission, Patientenanwaltschaft</li> <li>➤ Berufsspezifische ethische Aspekte, z. B.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>– Umgang mit Sterbenden</li> <li>– Medizintechnik</li> <li>– Transplantation</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>▶ Interkulturelle Unterschiede</li> <li>▶ Gesundheitsförderung am Arbeitsplatz (Ergonomisches Arbeiten)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mediengestützter, problemzentrierter Vortrag</li> <li>* Selbststudium, Literaturrecherche, Referate</li> <li>* E-Learning</li> <li>* Problemorientiertes Lernen</li> <li>* Fallbeispiele</li> <li>* Selbsterfahrung</li> <li>* Diskussion</li> <li>* Experten einladen</li> </ul>

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
	(7) kennen forschungsrelevante Aspekte aus dem Bereich Berufskunde und -ethik.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Aktuelle berufs- und gesundheitspolitische Fragen und Entwicklungen</li> <li>▶ Fort- und Weiterbildungsmöglichkeiten</li> </ul>	

### Prüfungsmodalitäten

Teilnahme

### Berührte Ausbildungsziele

AZ 30 - 32, 39, 65, 70, 71, 75, 77 - 81, 83 - 86

### Querverweise

(Teil von) UF 26 Berufskunde und Berufsethik setzt (Teil von) UF 27 Rechtsgrundlagen für Gesundheitsberufe und Praktika voraus.

(Teil von) UF 26 Berufskunde und Berufsethik ist Voraussetzung bzw. Grundlage für (Teil von)

UF 24 Qualitätsmanagement

UF 32 Zusammenarbeit im (multiprofessionellen) Team

Praktika

Im UF 26 Berufskunde und Berufsethik setzt (Teil von) UF 28 Grundzüge des Gesundheitswesens und der Gesundheitsökonomie voraus und umgekehrt.

### 3.3.27 Rechtsgrundlagen für Gesundheitsberufe UF 27

Ausbildungsjahr: **5. Semester**

Semesterwochenstunden: **2 SWS = 38 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
38	Die Studierenden (1) kennen für die Berufsausübung relevante rechtliche Grundlagen.*	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Grundbegriffe</li> <li>▶ Überblick über das österreichische und europäische Rechtssystem</li> <li>▶ Eingliederung und Zusammenspiel berufsrelevanter Gesetze, insbesondere               <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ MTD-Gesetz</li> <li>➢ Ärzte-Gesetz</li> <li>➢ Krankenanstalten-Gesetz</li> <li>➢ GUK-Gesetz</li> <li>➢ Medizinprodukte-Gesetz</li> </ul> </li> <li>▶ Zivilrechtliche Aspekte für Gesundheitsberufe</li> <li>▶ Strafrechtliche Aspekte für Gesundheitsberufe</li> <li>▶ (Gesundheits-)berufsrelevante Aspekte des Arbeits- und Sozialversicherungsrechtes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Problemzentrierter Vortrag</li> <li>* Fallbeispiele</li> <li>* Diskussion und Reflexion berufsrelevanter rechtlicher Fragestellungen</li> </ul>

#### Prüfungsmodalitäten

Einzelprüfung anhand berufsrelevanter Fallbeispiele

\* Datenschutzrichtlinien in Datenverarbeitung und Telekommunikation in der Medizin UF 15; Strahlenschutzgesetzgebung in Strahlenschutzausbildung UF 23.

**Berührte Ausbildungsziele**

AZ 3, 30, 61, 80

**Querverweise**

(Teil von) UF 27 Rechtsgrundlagen für Gesundheitsberufe ist Voraussetzung bzw. Grundlage für (Teil von) UF 26 Berufskunde und Berufsethik sowie UF 28 Grundzüge des Gesundheitswesens und der Gesundheitsökonomie.

### 3.3.28 Grundzüge des Gesundheitswesens und der Gesundheitsökonomie UF 28

Ausbildungsjahr: **5. Semester**

Semesterwochenstunden: **1 SWS = 19 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
19	<p>Die Studierenden</p> <p><b>(1)</b> haben einen Überblick über das Gesundheitswesen in Österreich sowie über die intra- und extramuralen Beiträge zur Gesundheitsversorgung;</p> <p><b>(2)</b> kennen Organisationsstrukturen und Betriebsabläufe eines Krankenhauses;</p> <p><b>(3)</b> kennen die Prinzipien der Krankenhausfinanzierung;</p> <p><b>(4)</b> kennen besondere betriebswirtschaftliche Aspekte der Freiberuflichkeit.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Gesundheitswesen in Österreich               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hauptziele und Maßnahmen</li> <li>➤ Organisation, Versorgungsstufen</li> <li>➤ Intra- und extramurale Gesundheitsversorgung (inkl. Einrichtungen und Kostenträger)</li> <li>➤ Gesundheitspolitik im internationalen Vergleich</li> <li>➤ Österreichischer Krankenanstaltenplan (ÖKAP)</li> </ul> </li> <li>▶ Organisationsstrukturen und Funktionsbereiche im Krankenhaus</li> <li>▶ Krankenhausfinanzierung               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Leistungs- und Kostenentwicklung im österreichischen Gesundheitswesen</li> <li>➤ Krankenhausfinanzierungsmodelle</li> <li>➤ LKF-System (Daten- und Finanzmittelfluss)</li> </ul> </li> <li>▶ Betriebswirtschaftliche Aspekte der Freiberuflichkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mediengestützter, problemzentrierter Vortrag</li> <li>* Exkursion</li> <li>* Recherche / Referate</li> </ul>

#### Prüfungsmodalitäten

Leistungsnachweis

#### Berührte Ausbildungsziele

AZ 1, 2, 20

### **Querverweise**

(Teil von) UF 28 Grundzüge des Gesundheitswesens und der Gesundheitsökonomie setzt (Teil von) UF 27 Rechtsgrundlagen für Gesundheitsberufe voraus.

UF 28 Grundzüge des Gesundheitswesens und der Gesundheitsökonomie ist Voraussetzung bzw. Grundlage für (Teil von) UF 32 Zusammenarbeit im (multiprofessionellen) Team.

UF 28 Grundzüge des Gesundheitswesens und der Gesundheitsökonomie ist Voraussetzung bzw. Grundlage für (Teil von) UF 24 Qualitätsmanagement sowie UF 26 Berufskunde und Berufsethik und umgekehrt.

### 3.3.29 Medizinisches Englisch UF 29

Ausbildungsjahr: **4. und 5. Semester**

Semesterwochenstunden: **2 SWS = 38 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
38	<p>Students</p> <p>(1) know the basic terminology of the medical branch of radiology;</p> <p>(2) can communicate with English speaking (colleges and) patients and give them instructions;</p> <p>(3) can read and understand simple manuals describing how to operate a piece of radiological equipment;</p> <p>(4) can read and understand publications in the relevant field of radiological technological assistants as part of continuing education.</p>	<p>► Basic terminology (basic terms of anatomy and pathology, X-ray imaging, patient preparation for various standard radiological examinations, physical principles of the functioning of radiological apparatus, radiological equipment, radiation hazards and radiation protection methods ... )</p> <p>► Radiological texts</p>	<p>* Video</p> <p>* Translation</p> <p>* Korrespondence (with colleges etc.)</p> <p>* Role-play</p>

**Prüfungsmodalitäten:** Leistungsnachweis

**Berührte Ausbildungsziele:** AZ 4, 19, 20, 72, 76, 81

#### Querverweise

(Teil von) UF 29 Medizinisches Englisch setzt (Teil von)

UF 1 Anatomie und Schnittbildanatomie

UF 2 Physiologie

UF 3 Pathologie

alle UF von Schwerpunkt II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX

voraus.



### 3.3.30 Notfallmaßnahmen UF 30

Ausbildungsjahr: **1. Semester**

Semesterwochenstunden: **1 SWS = 19 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
19	<p>Die Studierenden</p> <p>(1) kennen die Notfallausrüstung sowie die wichtigsten Notfallmedikamente;</p> <p>(2) können Symptome lebensbedrohender Zustände erkennen und entsprechende Maßnahmen einleiten;</p> <p>(3) beherrschen „Basic Life Support“ (BLS);</p> <p>(4) können Vitalzeichen überprüfen;</p> <p>(5) können einen Defibrillator bedienen;</p> <p>(6) können ein EKG anlegen sowie die betreffenden Grundtypen erkennen;</p> <p>(7) können Parameter des Monitorings überprüfen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bedarfsorientierte Wiederholung der Reanimationsmaßnahmen</li> <li>▶ BLS</li> <li>▶ Notfallausrüstung sowie wichtigste Notfallmedikamente</li> <li>▶ Symptome lebensbedrohender Zustände, insbesondere Schock</li> <li>▶ Vitalzeichen</li> <li>▶ Defibrillator</li> <li>▶ EKG</li> <li>▶ Monitoring</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mediengestützter Vortrag</li> <li>* Übungen</li> <li>* Exkursion</li> </ul>

#### Prüfungsmodalitäten

praktische (Einzel)Prüfung

#### Berührte Ausbildungsziele

AZ 25, 25b, 26

#### Querverweise

(Teil von) UF 30 Notfallmaßnahmen setzt (Teil von)

UF 1 Anatomie und Schnittbildanatomie  
UF 2 Physiologie  
UF 25 Grundlagen der Pharmakologie  
voraus.

(Teil von) UF 30 Notfallmaßnahmen ist Voraussetzung bzw. Grundlage für die Praktika.

### 3.3.31 Kommunikation und Gesprächsführung UF 31

Ausbildungsjahr: **2. und 5. Semester**

Semesterwochenstunden: **2 SWS = 38 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
38	<p>Die Studierenden</p> <p>(1) kennen Kommunikations- und Gesprächstechniken;</p> <p>(2) können in Abhängigkeit der Kommunikationspartner sowie der Kommunikationssituation geeignete Kommunikations- bzw. Gesprächstechniken auswählen;</p> <p>(3) kennen Prinzipien der gezielten Gesprächsführung und können diese anwenden;</p> <p>(4) sind für das Erkennen gelingender und nichtgelingender Kommunikation sensibilisiert;</p> <p>(5) können Kritik sachlich äußern sowie Feedback geben und nehmen;</p> <p>(6) sind sich eigener Stärken und Schwächen in unterschiedlichen Kommunikationssituationen bewusst.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Grundregeln der Kommunikation / Interaktion</li> <li>▶ Wie funktioniert Kommunikation?</li> <li>▶ Die vier Seiten einer Nachricht</li> <li>▶ Explizite und implizite Seiten</li> <li>▶ Das Gemeinte und das Gesagte</li> <li>▶ Checkliste für ein „besseres Kommunizieren“</li> <li>▶ Körpersprache und Kommunikation</li> <li>▶ Kommunikationsmedien</li> <li>▶ Kommunikations- und Gesprächstechniken</li> <li>▶ Prinzipien der gezielten Gesprächsführung</li> <li>▶ Gespräche vorbereiten (Organisation, Taktik, ...)</li> <li>▶ Gespräche führen (Verständlichkeit, Stil, Atmosphäre, Umgang mit Emotionen, Fragetechnik, ...)</li> <li>▶ Feedbackregeln</li> <li>▶ Erfolgskriterien der Gesprächsführung - Fallstudien / Kriterien für das Erkennen gelingender bzw. nichtgelingender Kommunikation</li> <li>▶ Rhetorik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Übungen</li> <li>* Videoanalysen</li> <li>* Rollenspiel</li> <li>* Selbsterfahrung / Reflexion</li> <li>* Fallbeispiele</li> <li>* Präsentationen</li> </ul>

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Der kranke und leidende Mensch – spezielle Aspekte der Gesprächsführung und Kommunikation</li> <li>▶ Diskussionsregeln</li> <li>▶ Präsentationstechniken</li> </ul>	

### Prüfungsmodalitäten

Teilnahme

### Berührte Ausbildungsziele

AZ 4, 16, 19, 20, 32, 39, 65, 68, 70 - 76, 78, 82, 84

### Querverweise

(Teil von) UF 31 Kommunikation und Gesprächsführung setzt (Teil von) UF 11 Tumorlehre und Behandlung in der Radioonkologie voraus.

Teil von) UF 31 Kommunikation und Gesprächsführung ist Voraussetzung bzw. Grundlage für (Teil von) UF 32 Zusammenarbeit im (multiprofessionellen) Team.

(Teil von) UF 31 Kommunikation und Gesprächsführung setzt (Teil von) UF 33 Praktikumbegleitung/Supervision sowie Praktikum voraus und umgekehrt.

### 3.3.32 Zusammenarbeit im (multiprofessionellen) Team UF 32

Ausbildungsjahr: **3. und 6. Semester**

Semesterwochenstunden: **2 SWS = 38 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
38	<p>Die Studierenden</p> <p><b>(1)</b> kennen die Kernkompetenzen angrenzender Berufe im multiprofessionellen /interdisziplinären Team und wissen über Schnittstellen Bescheid;</p> <p><b>(2)</b> kennen Herausforderungen der Arbeit im (interdisziplinären/multiprofessionellen) Team.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Kernkompetenz und Schnittstellen angrenzender Berufe im multiprofessionellen/interdisziplinären Team, insbesondere <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ärzte</li> <li>➤ Pflegepersonen</li> <li>➤ MTA</li> <li>➤ MTF</li> <li>➤ SHD</li> <li>➤ Kardiotechniker</li> <li>➤ Medizintechniker</li> <li>➤ Physiker</li> </ul> </li> <li>▶ Grundlagen der Teamentwicklung <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Von der Gruppe zum Team / Gruppendynamik</li> <li>➤ Entwicklung von Teamzielen</li> <li>➤ Abläufe und interne Prozessketten optimieren</li> <li>➤ Entwicklung von offener Kommunikation und Kooperation</li> <li>➤ Klärung von Schnittstellen und Arbeitsrollen</li> <li>➤ Stärkung der gegenseitigen Unterstützung (support) und des Aufeinanderangewiesenseins</li> <li>➤ Lösungsstrategien für Probleme auf Sach- und Beziehungsebene</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mediengestützter, problemzentrierter Vortrag</li> <li>* Fallbeispiele</li> <li>* (Podiums)Diskussion</li> <li>* Teamteaching: RTA und andere</li> <li>* Experten einladen</li> <li>* Selbsterfahrung</li> <li>* Rollenspiele</li> <li>* Übungen</li> </ul>

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Führungsstile</li> <li>➤ Besonderheiten der Arbeit im multiprofessionellen/interdisziplinären Team</li> <li>▶ Konfliktbearbeitung in Teams <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Definition Konflikt</li> <li>➤ Altes und neues Konfliktdenken</li> <li>➤ Konstruktives Verhalten im Konflikt</li> <li>➤ Individuelle Konfliktpotentiale</li> <li>➤ Typische Berufskonflikte auf dem Gesundheitssektor und mögliche Lösungsstrategien</li> </ul> </li> </ul>	

### Prüfungsmodalitäten

Teilnahme

### Berührte Ausbildungsziele

AZ 16, 18 - 20, 29 - 32, 68 - 74, 82 - 85

### Querverweise

(Teil von) UF 32 Zusammenarbeit im (multiprofessionellen) Team setzt (Teil von)

UF 26 Berufskunde und Berufsethik

UF 28 Grundzüge des Gesundheitswesens und der Gesundheitsökonomie

UF 31 Kommunikation und Gesprächsführung

voraus.

(Teil von) UF 32 Zusammenarbeit im (multiprofessionellen) Team ist Voraussetzung bzw. Grundlage für (Teil von) UF 33 Praktikumreflexion/Supervision.

### 3.3.33 Praktikumreflexion/Supervision UF 33

Ausbildungsjahr: **2. und 5. Semester**

Semesterwochenstunden: **2 SWS = 38 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
38	<p>Die Studierenden</p> <p>(1) wissen, was Supervision ist, welche Ziele, Möglichkeiten, Grenzen und Einsatzfelder und Formen es gibt sowie wann Supervision indiziert ist;</p> <p>(2) kennen Wege zur Bewältigung beruflicher Belastungssituationen;</p> <p>(3) haben ihre (Selbst)Reflexionskompetenz erweitert.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Grundlagen der Supervision               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ziele</li> <li>➤ Möglichkeiten, Grenzen</li> <li>➤ Einsatzfelder</li> <li>➤ Formen der Supervision</li> </ul> </li> <li>▶ Psychohygiene / Umgang mit Stress, Sterben und Tod, burn out, mobbing, etc.</li> <li>▶ Gemeinsame Reflexion von Praktikumerfahrungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mediengestützter, problem-zentrierter Vortrag</li> <li>* Diskussion</li> <li>* Übungen</li> <li>* Selbsterfahrung</li> </ul>

#### Prüfungsmodalitäten

Leistungsnachweis

#### Berührte Ausbildungsziele

AZ 32, 68 - 74, 77 - 80, 83, 84

#### Querverweise

(Teil von) UF 33 Praktikumreflexion / Supervision setzt (Teil von) UF 26 Berufskunde und Berufsethik sowie der Teile der Praktika voraus.

(Teil von) UF 33 Praktikumreflexion / Supervision ist Voraussetzung bzw. Grundlage für Teil von UF 31 Kommunikation und Gesprächsführung sowie UF 32 Zusammenarbeit im (multiprofessionellen) Team und umgekehrt.



### 3.3.34 Einführung in wissenschaftliches Arbeiten UF 34

Ausbildungsjahr: **2., 4. und 5. Semester**

Semesterwochenstunden: **4 SWS = 76 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
76	<p>Die Studierenden</p> <p><b>(1)</b> haben die Grundlagen zur Erstellung einer eigenen Diplomarbeit erworben, das heißt, sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen empirische Forschungsmethoden, können in Abhängigkeit von der jeweiligen Fragestellung geeignete auswählen und anwenden,</li> <li>• können Literaturrecherchen durchführen,</li> <li>• kennen Indizien für niveauvolle wissenschaftliche Quellen,</li> <li>• können diese formal korrekt zitieren,</li> <li>• können eine im Rahmen der Diplomarbeit bearbeitbare wissenschaftliche Fragestellung formulieren,</li> <li>• kennen die Phasen des wissenschaftlichen Forschungsprozesses sowie die Kriterien für wissenschaftliches Arbeiten,</li> <li>• kennen die akademiespezifischen (formalen) Vorgaben für die Diplomarbeit;</li> </ul> <p><b>(2)</b> können ihre wissenschaftliche Arbeit vor Fachpublikum präsentieren.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Qualitative und quantitative Forschungsmethoden (38 UE)</li> <li>▶ Literaturrecherchen</li> <li>▶ Indizien für niveauvolle wissenschaftliche Quellen</li> <li>▶ Zitierregeln</li> <li>▶ Im Rahmen der Diplomarbeit bearbeitbare Fragestellungen (beispielhaft)</li> <li>▶ Phasen des Forschungsprozesses</li> <li>▶ Kriterien für wissenschaftliches Arbeiten</li> <li>▶ Akademiespezifische Vorgaben für die Diplomarbeit</li> <li>▶ Präsentationstechniken*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mediengestützter, problemzentrierter Vortrag mit Fallbeispielen</li> <li>* Gruppenarbeit</li> <li>* Selbststudium / Recherche / Referate</li> <li>* Exkursion (Bibliothek)</li> <li>* Textanalyse</li> </ul>

\* in Absprache mit UF 31 Kommunikation und Gesprächsführung

**Prüfungsmodalitäten**

Leistungsnachweis

**Berührte Ausbildungsziele**

AZ 19, 20, 27, 64 - 67, 72, 74, 80, 81, 85

**Querverweise**

UF 34 Einführung in wissenschaftliches Arbeiten & Angewandte Methodik ist Voraussetzung bzw. Grundlage für (Teil von) UF 35 Diplomarbeitseminar sowie alle UF von Schwerpunkt II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX.

### 3.3.35 Diplomarbeitseminar UF 35

Ausbildungsjahr: **5. und 6. Semester**

Semesterwochenstunden: **2 SWS = 38 UE**

UE	Lehrziele	Inhalte	Meth.-didaktischer Kommentar
38	<p>Die Studierenden</p> <p>(1) kennen die Möglichkeiten und Pflichten im Rahmen der Betreuung;</p> <p>(2) haben eine eigene Forschungsfrage formuliert;</p> <p>(3) können ausgehend von der eigenen Fragestellung ein Konzept für ihre wissenschaftliche Arbeit erstellen, das heißt, sie können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Fragestellung präzisieren,</li> <li>• Arbeitshypothese(n) formulieren und</li> <li>• ein adäquates Methodendesign entwerfen;</li> </ul> <p>(4) können ihr Konzept bzw. ihre Diplomarbeit gemeinsam mit anderen Studierenden reflektieren.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Aufgaben des Diplomarbeitbetreuers</li> <li>▶ Formulierung einer eigenen Forschungsfrage</li> <li>▶ Erstellung eines Konzeptes für die Diplomarbeit</li> <li>▶ (Gemeinsame) Reflexion des Konzeptes sowie der Diplomarbeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Gruppendiskussion</li> <li>* Präsentationen</li> </ul>

**Prüfungsmodalitäten:** Teilnahme

**Berührte Ausbildungsziele:** AZ 65 - 68, 72 - 74, 80, 81, 84, 85

#### Querverweise

(Teil von) UF 35 Diplomarbeitseminar setzt (Teil von) UF 34 Einführung ins wissenschaftliches Arbeiten & Angewandte Methodik sowie potentiell alle UF von Schwerpunkt II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX voraus.

## 4 Vorschlag zur Neugestaltung der Diplomprüfung

Entsprechend dem Fächerkanon des vorliegenden Curriculums wurde folgender Vorschlag für die Neuregelung der Diplomarbeit von Seiten des Entwicklungsteams erarbeitet:

- ▶ Präsentation und Rechtfertigung der Diplomarbeit
- ▶ Prüfung (theoretisch und praktisch) in zwei gewählten Ausbildungsschwerpunkten aus Gruppe A

Gruppe A

Radiologische Diagnostik
Radioonkologie/Strahlentherapie
Schnittbildverfahren
Nuklearmedizin
Angiografie und Interventionelle Radiologie

- ▶ Prüfung (theoretisch und praktisch) eines gewählten Ausbildungsschwerpunktes aus Gruppe B

Gruppe B

Informationstechnologie in der Medizin
Strahlenschutz
Qualitätsmanagement

# Literatur

Curricula MTD - Zwischenbericht (Initialphase). ÖBIG, Wien 2000

Curricula MTD - Zwischenbericht (Zweite Phase). ÖBIG, Wien 2001

Curricula MTD - Zwischenbericht (Dritte Phase). ÖBIG, Wien 2002

Curricula MTD - Zwischenbericht (Vierte Phase). ÖBIG, Wien 2003

Curricula MTD – Diätdienst und ernährungsmedizinischer Beratungsdienst – Zwischenbericht (Fünfte Phase) ÖBIG, Wien 2004(a/1)

Curricula MTD - Ergotherapeutischer Dienst - Zwischenbericht (Fünfte Phase) ÖBIG, Wien 2004(a/2)

Curricula MTD - Logopädisch-phoniatrisch-audiologischer Dienst - Zwischenbericht (Fünfte Phase) ÖBIG, Wien 2004(a/3)

Curricula MTD - Medizinisch-technischer Laboratoriumsdienst - Zwischenbericht (Fünfte Phase) ÖBIG, Wien 2004(a/4)

Curricula MTD - Orthoptischer Dienst - Zwischenbericht (Fünfte Phase) ÖBIG, Wien 2004(a/5)

Curricula MTD - Physiotherapeutischer Dienst - Zwischenbericht (Fünfte Phase) ÖBIG, Wien 2004(a/6)

Curricula MTD – Radiologisch-technischer Dienst - Zwischenbericht (Fünfte Phase) ÖBIG, Wien 2004(a/7)

Curriculum NEU, Verband der Diplomierten Physiotherapeutinnen und Physiotherapeuten Österreichs. 1999

Curriculum Psychiatrische Gesundheits- und Krankenpflege Band 1: Einführung und Kommentare. ÖBIG, Wien 1996

Gruber, E.: Bildung zur Brauchbarkeit, Berufliche Bildung zwischen Anpassung und Emanzipation. Eine sozialhistorische Studie. München 1997

Hüter-Becker, A.: Basisqualifikationen für die Ausbildung von Physiotherapeuten auf der Grundlage des neuen Denkmodells für die Physiotherapie, In: Krankengymnastik - Zeitschrift für Physiotherapie, 49 (1997) Nr.7

Indikationskatalog der Diplomierten LogopädInnen. Bundesverband der Diplomierten LogopädInnen für Österreich - Projektgruppe Qualitätsmanagement, 1999

Jank, W./Meyer, H.: Didaktische Modelle. 3. Aufl., Cornelsen Skriptor, Frankfurt am Main 1994

Mager, R. F./Beach, K. M.: Kursentwicklung für die Berufsausbildung. Beltz Verlag, Weinheim und Basel 1972

MTD-Gesetz: 460. Bundesgesetz über die Regelung der gehobenen medizinisch-technischen Dienste, ausgegeben am 31 Juli 1992

Oelke, U.: Schlüsselqualifikationen als Bildungsziele für Pflegende. In: Pflege Pädagogik 2 1998

ÖBIG 2000 - Lehrplan für den Physikatskurs, im Auftrag der steirischen Landesregierung, Fachabteilung für Gesundheitswesen. ÖBIG, Wien 2000

Offenes Curriculum – Allgemeine Gesundheits- und Krankenpflege. ÖBIG, Wien 2003

PaeDesign, das pädagogische Design des AZW (Ausbildungszentrum West). Innsbruck 2000

Projekt MTD Qualitätssicherung - Materialien zum Berufsprofil der/des Diplomierten Diätassistentin/Diätassistenten und ernährungsmedizinische Beraterin/Beraters. ÖBIG, Wien 2001

Projekt MTD Qualitätssicherung - Materialien zum Berufsprofil der/des Diplomierten Ergotherapeutin/Ergotherapeuten. ÖBIG, Wien 2001

Projekt MTD Qualitätssicherung - Materialien zum Berufsprofil der/des Diplomierten Medizinisch-technischen Analytikerin/Analytikers. ÖBIG, Wien 2001

Projekt MTD Qualitätssicherung - Materialien zum Berufsprofil der/des Diplomierten Orthopästin/Orthopädisten

Projekt MTD Qualitätssicherung - Materialien zum Berufsprofil der/des Diplomierten Physiotherapeutin/Physiotherapeuten. ÖBIG, Wien 2001

Projekt MTD Qualitätssicherung - Materialien zum Berufsprofil der/des Diplomierten Radiologisch-technischen Assistentin/Assistenten. ÖBIG, Wien 2001

Schewior-Popp, S.: Handlungsorientiertes Lehren und Lernen in Pflege- und Rehabilitationsberufen. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1998

Schmidt, J.-U. (Hrsg.): Prüfungsaufgaben entwickeln, einsetzen, wiederverwenden. Praxis und Perspektiven der zentralen Entwicklung von Prüfungsaufgaben und Aufgabenbanken. (Bericht zur beruflichen Bildung; H.191) Bundesinstitut für Berufsbildung, Bertelsmann, Bielefeld 1995

# Anhang

- Erläuterungen zu den Kernbereichen der „Diplomierten Radiologisch-technischen Assistentin/des Diplomierten Radiologisch-technischen Assistenten“
- Liste der Institutionen bzw. Personen, denen das Curriculum für den Radiologisch-technischen Dienst zur Stellungnahme zugesandt wurde



# Erläuterungen zu den Kernbereichen der „Diplomierten Radiologisch-technischen Assistentin/des Diplomierten Radiologisch-technischen Assistenten“

## **Kernbereich „Radiologische Diagnostik“**

Die „Radiologische Diagnostik“ umfasst ein Aufgabengebiet, das sich in zwei Gruppen unterteilen lässt: in Untersuchungsverfahren ohne Kontrastmittel (Nativradiologie, z. B. Skelettröntgen) und mit Kontrastmittel (minimalinvasiv und invasiv). Kontrastmittel werden zur Darstellung von inneren Organen verwendet, z. B. minimalinvasiv: intravenöse Pyelografie („Nierenröntgen“). Als invasiv werden Untersuchungen bezeichnet, die einen Eingriff in den Patienten voraussetzen.

In der Nativradiologie arbeiten die Diplomierten Radiologisch-technischen Assistentinnen und Assistenten (DRTA) selbstständig und alleinverantwortlich, nach Indikationsstellung durch den Arzt. Ziel ist die Erstellung optimaler Röntgenbilder als Grundlage zur Befunderstellung durch den Radiologen. Voraussetzung ist Fachwissen über die Gerätehandhabung, über aufnahme- und projektionstechnische Gesetzmäßigkeiten, über die anatomischen Verhältnisse, über den Strahlenschutz sowie über den Umgang mit Patienten\*.

Im invasiven Bereich arbeiten die DRTA im multidisziplinären Team, wobei die korrekte Handhabung der Untersuchungsgeräte in ihrer Verantwortung liegt.

## **Kernbereich „Schnittbildverfahren“**

Hierbei handelt es sich um Verfahren wie Computertomografie, Sonografie und Magnetresonanztomografie. Bei allen Techniken werden Schnittbilder in einer oder mehreren Körperebenen angefertigt.

Die eigenverantwortliche Tätigkeit der DRTA umfasst die Untersuchungsdurchführung und die Mitarbeit bei radiologischen Interventionen.

Dazu benötigen sie Fachwissen in Schnittbildanatomie und -pathologie, über gerätetechnische Belange, Untersuchungsprotokolle und deren Parameter, Magnetschutz, Strahlenschutz, Hygiene und Umgang mit den Patienten.

Die Zusammenarbeit mit der Radiologin/dem Radiologen bezieht sich auf die indikationsbezogene Steuerung der Untersuchung.

## **Kernbereich „Angiografie und Interventionelle Radiologie“**

Die DRTA benötigen hierfür Fachwissen über die zu verwendenden Untersuchungsmaterialien, über hygienische Richtlinien sowie über alle gerätetechnischen Belange und den Strahlenschutz. Die Patientenbetreuung ist in diesem Bereich auch eine wesentliche Aufgabe der DRTA.

---

\* Unter Patienten werden alle subsumiert, die radiologisch-technische Dienste in Anspruch nehmen, und deren körperlicher, psychischer und sozialer „Status“ mitunter sehr differiert.

Die DRTA arbeiten in der „Interventionellen Radiologie“ eng mit Ärzten und Fachleuten anderer Disziplinen zusammen.

### **Kernbereich „Strahlentherapie“**

Die Behandlung unter Anwendung (ionisierender) Strahlen dient der Heilung (kurativ) oder der Schmerzbekämpfung und Wiederherstellung der Lebensqualität (palliativ).

Innerhalb ihres Aufgabenbereiches arbeiten die DRTA eigenverantwortlich in einem multiprofessionellen Team (bestehend u. a. aus Ärzten, Physikern, Technikern, DGKS). Dabei übernehmen sie die zentrale Rolle, sämtliche Arbeitsbereiche der einzelnen Berufsgruppen zum Wohle der Patienten zu verknüpfen.

Das Tätigkeitsfeld der DRTA umfasst die Bereiche Simulation, Planung, Teletherapie und Brachytherapie, wobei diese hochtechnologischen Präzisionsverfahren beträchtliche Fähigkeiten und Fachkenntnisse voraussetzen. DRTA müssen in der Lage sein, eine verordnete Strahlentherapie zu interpretieren, zu planen und durchzuführen.

Die DRTA müssen auch die Fähigkeiten besitzen, physische und psychische Belastung meistern zu können, da in der Radioonkologie zumeist schwerkranke Patienten behandelt und betreut werden.

### **Kernbereich „Nuklearmedizin“**

Nuklearmedizin ist eine medizinische Fachdisziplin, in welcher radioaktive Stoffe und Substanzen in Diagnose und Therapie bei zahlreichen Erkrankungen angewandt werden. Durch die Nutzung der Eigenschaften von Atomkernen und kernphysikalischen Messmethoden ist es somit möglich, eine abbildungsunterstützte Funktionsdiagnostik zu betreiben. DRTA sind Mitglieder eines Teams von Spezialisten, welches u. a. Ärzte, Medizinphysiker, medizinisch-technischen Analytiker und Radiopharmazeuten umfasst.

Ihr Ziel ist es, die optimale Untersuchungs- und Behandlungsqualität mit der geringst möglichen Strahlenbelastung für den Patienten und die Umwelt zu erreichen. Diese Ergebnisse können sowohl bildhafte (qualitative) als auch quantitative Informationen liefern.

Dazu benötigen sie Fachwissen zur einwandfreien Bedienung der Geräte sowie über medizinische Indikationen und Untersuchungs- bzw. Behandlungsprotokolle (Leitlinien). Sie haben Kenntnisse und Fertigkeiten im Umgang mit offenen radioaktiven Substanzen zur Präparierung und Markierung im radiochemischen Labor („heißer Raum“). Durch ihr patientenorientiertes Handeln können sie das Untersuchungs- bzw. Behandlungsergebnis lenkend optimieren.

Im nuklearmedizinischen Labor führen DRTA Radioimmunassays insbesondere zur Bestimmung von Hormonen, Medikamenten und Tumormarkern durch.

### **Kernbereich „Informationstechnik in der Medizin“**

- **KIS** Krankenhausinformationssysteme
- **RIS** Radiologieinformationssysteme
- **NIS** Nuklearmedizinische Informationssysteme

Ein KIS ermöglicht die Durchführung aller im Krankenhaus notwendigen informationsverarbeitenden Verfahren für die Patientenversorgung und die Verwaltung unter Berücksichtigung einer

wirtschaftlichen Betriebsführung und der gesetzlichen Anforderungen. Es unterstützt ein reibungsloses Zusammenwirken aller im Krankenhaus tätigen Personen und hilft, die Informationen eines Patienten ganzheitlich zu betrachten.

Informationssysteme, die speziell in der Radiologie/Nuklearmedizin eingesetzt werden, bezeichnet man als Radiologieinformationssysteme. Das RIS/NIS erstellt Arbeitslisten, Patientendateien, Untersuchungskriterien und Befundberichte über eine programmierte Befundschreibung. RIS bietet Datenbankfunktionen, ermöglicht, Bilder und Bildinformationen gleichzeitig darzubieten (über das PACS - Picture Archiving and Communication System), und ist mit dem Krankenhausinformationssystem verbunden.

Wegen des sozioinformationstechnischen Charakters eines Krankenhausinformationssystems sind medienpädagogische Fähigkeiten der DRTA angezeigt.

Das Informationssystemmanagement - sei es im KIS oder RIS - umfasst stets die Aufgaben: Planung, Überwachung und Steuerung auf einer strategischen (Architektur des Informationssystems als Ganzes), taktischen (einzelne Komponenten) und operativen (Durchführung/Betrieb des Informationssystems) Ebene. Der RTA-Schwerpunkt liegt teilweise auf der taktischen, vor allem aber auf der operativen Ebene. Eine Einbindung der Nutzerin/des Nutzers (DRTA) bereits in der strategischen Ebene kann helfen, spätere Workflow-Probleme im Vorfeld abzufangen.

Im Rahmen des taktischen Managements werden Informationssysteme nach ihrer Einführung laufend auf fehlerfreien Betrieb überprüft, wobei die Ergebnisse dieser Überwachung auf die Ebene des strategischen Managements zurückwirken. Zu den Aufgaben der operativen Aufgabenebene zählen vordergründig die Pflege, Wartung und Betreuung von informationsverarbeitenden Werkzeugen.

Die Aufgaben eines KIS sind im Bereich der Informationslogistik zu sehen, das heißt, die richtigen Informationen und das richtige Wissen sollen zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort den richtigen Personen in geeigneter Form zur Verfügung gestellt werden (klinische, finanzielle und organisatorische Daten). Durch die integrierten Systeme (KIS, RIS, PACS), die eine Mehrfacherhebung und Speicherung von Daten unnütz machen, kann eine redundanzfreie und konsistente Datenerhaltung gewährleistet werden.

- **„PACS“**

Für die Benutzerin/den Benutzer soll ein Picture Archiving and Communication System (PACS) die Summe der ineinandergreifenden Dienstleistungsfunktionen repräsentieren, die ihr/ihm die für den Diagnoseprozess erforderliche Information - Bilder und deren Begleitinformation - arbeits- und aufgabengerecht verfügbar macht.

Ein PACS ist immer auf Zusatzinformationen angewiesen, die es aus einem der beiden anderen Systeme (RIS, KIS) erhält. Generell kann man sagen, dass das RIS und KIS alphanumerische Daten zur Verfügung stellen, wohingegen das PACS die Bilddaten verwaltet und bereitstellt.

Daraus folgt aber, dass die DRTA über Fähigkeiten in allen diesen Systemen verfügen müssen.

Der Austausch von Daten und die Kommunikation (der soziale Umgang mit Zuweisern und Kollegen) findet in Datennetzen statt; die Funktion eines Betriebes, eines Instituts als sozialer Ort

geht mehr und mehr verloren. Es ist daher wichtig, dass medienpädagogische Grundlagen und Erkenntnisse vermittelt werden.

- **„Teleradiologie“**

Telemedizin bzw. der Teilbereich „Teleradiologie“ (Fernübertragung von digital verfügbarer radiologischer Information) ist die Verwendung von Telekommunikation und macht damit einen Informations- und Erfahrungsaustausch zwischen Experten an unterschiedlichen Orten möglich (Einholung einer zweiten Expertenmeinung, Fernbefundung, Einsatz für Ausbildungszwecke).

Teleradiologiesysteme sind integrierte Systeme, die Bildmodalitäten als Quelle für die zu versendenden Bilder verwenden, auf Standards aufbauen, ein Netzwerk für die Kommunikation, Bildarchive und Workstations sowie hochauflösende Monitore zum Verarbeiten und Anschauen der Bilder enthalten.

Die DRTA stellen unter Berücksichtigung der jeweiligen Übertragungsmöglichkeiten die Verbindung für die Datenkommunikation zwischen sendender und empfangender Institution her und sind für die indikationsabhängige und befundrelevante Aufbereitung und Nachverarbeitung der Datenpakete zuständig - sie fungieren somit als Schnittstelle zwischen Zuweiser und Befunder. Die Diagnose des befundenden Radiologen wird von den DRTA an den peripheren Zuweiser zurückgeschickt und die Bilddaten im Archiv abgespeichert.

### **Kernbereich „Strahlenschutz“**

Aufgabe des Strahlenschutzes in der Medizin ist der Gesundheitsschutz von Personen gegen die Gefahren ionisierender Strahlen bei medizinischer Exposition.

Die Aufgabe der DRTA ist es, diesen Schutz durch die Einhaltung der vom Gesetzgeber vorgegebenen Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Normen sicherzustellen. Sie/er bestimmt aufgrund ihrer/seiner Fähigkeiten und Sorgfalt innerhalb breit gesteckter Grenzen die zu verabreichenden Strahlenmengen, kennt die somatische und genetische Gefährdung bei der Anwendung von ionisierenden Strahlen und nutzt geeignete radiologische Ausrüstung und Zusatzausrüstung, um die medizinische Exposition von Patienten so niedrig wie möglich zu halten.

### **Kernbereich „Qualitätssicherung“**

Die DRTA sind für die Erarbeitung, Erhaltung und Verbesserung der Qualität in ihrem Arbeitsbereich verantwortlich.

Der sichere Umgang mit Patienten und Mitarbeitern, die sachverständige Handhabung der ihr anvertrauten Technik, der verantwortungsbewusste Einsatz von Strahlenschutz, Hygiene und Umweltschutz usw. verlangt Kompetenz und persönliches Engagement. Durch kontinuierliche Fort- und Weiterbildung können die DRTA diese Herausforderung bewältigen. Gesetze, Richtlinien, Normen und Verordnungen unterstützen sie/ihn dabei.

## Liste der Institutionen bzw. Personen, denen das Curriculum für den Radiologisch-technischen Dienst zur Stellungnahme zugesandt wurde

Die Ausbildungsziele zum Curriculum für den Radiologisch-technischen Dienst wurden im Februar 2002 zur Stellungnahme an:

- Medizinisch - wissenschaftliche Leiter der Akademien für den Radiologisch-technischen Dienst
- 47 Praktikumsstellen

versandt.

Die jeweils fertiggestellten Unterrichtsfächer zum Curriculum für den Radiologisch-technischen Dienst wurden im März 2004 zur Stellungnahme an:

- Fachexperten

versandt.

Das Gesamtcurriculum für den Radiologisch-technischen Dienst wurde im Juli 2004 zur Stellungnahme an:

- Medizinisch - wissenschaftliche Leiter der Akademien für den Radiologisch-technischen Dienst
- Direktoren der Akademien für den Radiologisch-technischen Dienst
- Österreichische Ärztekammer

versandt.

Medizinisch wissenschaftliche Leiter der Akademien für den Radiologisch-technischen Dienst
Univ.Prof.Dr. Joannes Lammer AKH Wien, Klein. Abteilung für Angiographie und interventionelle Radiologie Währinger Gürtel 18-20, 1090 Wien
Univ.Prof.Prim.Dr. Heinrich Czembirek KH Lainz, Zentralröntgeninstitut, Schnittbildungszentrum Wolkersbergenstraße 1, 1130 Wien
Prim.Dr. Helge Haselbach A. ö. LKH Klagenfurt, Röntgendiagnostisches Zentralinstitut St. Veiter Straße 47, 9026 Klagenfurt
Doz.Dr. Paul Hajek A. ö. KH Wr. Neustadt, Zentralröntgeninstitut Corvinusring 3-5, 2700 Wr. Neustadt
Prim.Dr. Roman Stadler A. ö. KH Linz, Radiologie Krankenhausstraße 9, 4020 Linz

<b>Medizinisch wissenschaftliche Leiter der Akademien für den Radiologisch-technischen Dienst</b>
Prim.Dr. Harald Sandmayr A. ö. LKH Steyr, Zentralröntgeninstitut Sierninger Straße 170 ,4400 Steyr
Prim. WHR. Dr. Günther Mück A. ö. LKH Vöcklabruck, Radiologie mit DAS und CT Hatschekstraße 24, 4840 Vöcklabruck
Univ.Prof. Prim.Dr. Hansjörg Schmoller LKH Salzburg, Röntgendiagnostisches Zentralinstitut Müllner Hauptstraße 48, 5020 Salzburg
Univ.Prof.Dr. Günther Erich Klein MedWL der Akademie für den radiologisch-technischen Dienst am LKH-Univ. Klinikum Graz Auenbruggerplatz 19, 8036 Graz
Univ.Prof.Dr. Dieter Zur Nedden Univ. Klinik für Radiodiagnostik Anichstraße 35, 6020 Innsbruck
<b>Direktoren der Akademien für den Radiologisch-technischen Dienst</b>
Dir. Irene Woeginger Akademie für den radiologisch-technischen Dienst am KH Lainz Wolkersbergerstraße 1, 1130 Wien
Dir. Alice Reiter Akademie für den radiologisch-technischen Dienst Krankenhausstraße 9, 4020 Linz
Dir. Monika Voitl Akademie für den radiologisch-technischen Dienst am A. ö. LKH Vöcklabruck Hatschekstraße 24, 4840 Vöcklabruck
Dir. Wolfgang Baihuber Akademie für den radiologisch-technischen Dienst am A. ö. KH Steyr Sierninger Straße 170, 4400 Steyr
Dir. Ingrid Wieder Akademie für den radiologisch-technischen Dienst am LKH Salzburg Müllner Hauptstraße 48, 5020 Salzburg
Dir.Mag. Martin Kuprian Radiologisch-technische Akademie am AZW Innrain 98, 6020 Innsbruck
Dir. Manfred Tropper Akademie für den radiologisch-technischen Dienst am LKH Graz Auenbruggerplatz 19, 8036 Graz
Dir. Michaela Rosenblattl Akademie f. d. radiologisch-technischen Dienst am A. ö. KH Wr. Neustadt Corvinusring 20/2. Stock, 2700 Wr. Neustadt
Dir. Ingeborg Schininger Akademie f. d. radiologisch-technischen Dienst am LKH Klagenfurt St. Veiter Straße 47, 9020 Klagenfurt
<b>Österreichische Ärztekammer</b>
Univ.Doiz.Dr. Franz Frühwald Kremserstraße 16a, 3100 St. Pölten