



**Fachverband für
Strahlenschutz e.V.**

Für Deutschland und die Schweiz
Mitgliedsgesellschaft der IRPA
International Radiation Protection Association

FS-Empfehlung zu Fachkursekursen und Strahlenschutzqualifikationen in der Humanmedizin

Verabschiedet am ##. Juni 2020

**Fachverband für Strahlenschutz e. V., Arbeitskreis Ausbildung (FS-AKA)
in Zusammenarbeit mit dem Arbeitskreis Medizin (FS-AKMED)**

Inhalt

1	Ziel dieser Empfehlung	4
2	Die rechtliche Ausgangslage	4
3	Kurssystem für Ärztinnen und Ärzte	4
3.1	Kenntniskurse	5
3.2	Basiskurs	6
3.3	Spezialkurse.....	6
3.3.1	Spezialkurs Fluoroskopie und Interventionsradiologie:	6
3.3.2	Spezialkurs CT, DVT	6
3.3.3	Spezialkurs Strahlentherapie	6
3.3.4	Spezialkurs Nuklearmedizin	6
3.4	Sonstige Kurse	6
4	Kurssystem medizinisches Assistenzpersonal	7
4.1	Kurs nach Anlage 8 der Richtlinie „Fachkunde und Kenntnisse im Strahlenschutz bei dem Betrieb von Röntgeneinrichtungen in der Medizin oder Zahnmedizin“ (RFKS)	7
4.2	Kenntniskurs MFA CT/DVT	8
4.3	Kurs nach Anlage 10 der Richtlinie „Fachkunde und Kenntnisse im Strahlenschutz bei dem Betrieb von Röntgeneinrichtungen in der Medizin oder Zahnmedizin“ (RFKS)	8
4.4	Kurs nach Anlage A3 Nr. 5.2 für Personen mit einer erfolgreich abgeschlossenen sonstigen medizinischen Ausbildung nach Kapitel 5.2.2 der Richtlinie „Strahlenschutz in der Medizin“ (RSM)	8
5	Lernziele	9
6	Prüfung am Ende des Kurses.....	9
7	Literatur	9
8	Anhang: Lernzielformulierungen am Beispiel des Spezialkurses Röntgendiagnostik	10

1 Ziel dieser Empfehlung

In dieser Empfehlung formuliert der FS einen abgestimmten Vorschlag zur Umsetzung der Zusammenlegung der Richtlinie „Strahlenschutz in der Medizin“ mit der Richtlinie „Fachkunde und Kenntnisse im Strahlenschutz bei dem Betrieb von Röntgeneinrichtungen in der Medizin oder Zahnmedizin“, da die Regelungen der alten RÖV zum 31.12.2018 in das StrlSchG und die neuen StrlSchV integriert wurden. Die Regelungen für Medizinphysikexperten sind nicht Gegenstand dieser Empfehlung. Es werden keine Aussagen zu den erforderlichen Sachkundezeiten und Inhalten der Sachkundevermittlung getroffen. Ebenso beinhaltet diese Empfehlung keine Vorschläge für die Novellierung der Richtlinien „Strahlenschutz in der Tierheilkunde“ sowie Richtlinie „Arbeitsmedizinische Vorsorge beruflich strahlenexponierter Personen durch ermächtigte Ärzte“.

Im FS besteht im Arbeitskreis „Ausbildung“ (AKA) und im Arbeitskreis „medizinischer Strahlenschutz“ (AKMED) jahrzehnte lange Erfahrung bei der Durchführung von Strahlenschutzkursen und im medizinischen Strahlenschutz allgemein. Der FS möchte deswegen in erste Linie diese Erfahrung und Expertise anbieten, um die anstehende Novellierung der Richtlinien praxisnah und sachgerecht zu unterstützen und, wo möglich, zu verschlanken. In diesem Sinne unterbreitet der FS in dieser Empfehlung Ideen und Vorschläge zu den folgenden Punkten:

1. Kurssystem Ärztinnen / Ärzte
2. Kurssystem medizinisches Assistenzpersonal
3. Lernziele

2 Die rechtliche Ausgangslage

Am 31.12.2018 ist mit dem Strahlenschutzgesetz (StrlSchG) und der neuen Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) das deutsche Strahlenschutzrecht novelliert in Kraft getreten und die Forderungen aus der Richtlinie 2013/59/EURATOM damit im deutschen Strahlenschutzrecht umgesetzt worden. Als Konsequenz dieser Umsetzung existiert seit dem 31.12.2018 keine Röntgenverordnung (RÖV) mehr. Im Nachgang müssen jetzt unter anderem die bestehenden Richtlinien im Strahlenschutz an das neue Strahlenschutzrecht angepasst werden. Im Folgenden möchte der Deutsch-Schweizerische Fachverband für Strahlenschutz e. V. (FS) eine Empfehlung zur Umsetzung dieser Novellierung für die Fachkunderichtlinien im medizinischen Bereich formulieren.

Zurzeit liegen Regelungen in diesem Bereich in den folgenden Richtlinien vor:

1. Richtlinie „Strahlenschutz in der Medizin“ (**RSM**), Grundlage: alte StrlSchV
2. Richtlinie „Fachkunde und Kenntnisse im Strahlenschutz bei dem Betrieb von Röntgeneinrichtungen in der Medizin oder Zahnmedizin“ (**RFKS**), Grundlage: alte RÖV
3. Richtlinie „Strahlenschutz in der Tierheilkunde“ (Grundlage: alte StrlSchV und RÖV)
4. Richtlinie „Arbeitsmedizinische Vorsorge beruflich strahlenexponierter Personen durch ermächtigte Ärzte“ (Grundlage: alte StrlSchV und RÖV)

3 Kurssystem für Ärztinnen und Ärzte

Der folgende Vorschlag skizziert ein praxisnahes und sachgerechtes Kurssystem, das auch Ideen der „Evaluation der Ausbildungsqualität im Strahlenschutz“, einer im Auftrag des Bundesamts für Strahlenschutz federführend vom Institut für Klinische Radiologie des Universitätsklinikum Münster (UKM) durchgeführten Untersuchung, mit aufgreift [1]. Auf die Angabe eines zeitlichen Mindestumfangs wird vom FS ausdrücklich und bewusst verzichtet. Der FS ist aufgrund der jahrelangen Erfahrung (siehe Abschnitt 5) der Überzeugung, dass eine solche Festlegung erst sinnvoll ist, wenn die Lernziele (in den Kategorien von Wissen, Fertigkeiten und Kompetenzen) ausgearbeitet wurden und bietet für diese Ausarbeitung gerne seine Expertise und Erfahrung an. Nach Aufstellen der Lernziele und den dann abgeleiteten Lehrinhalten lässt sich der zeitliche Umfang in einem zweiten Schritt einfach bestimmen. Eine Übersicht über die vom FS als sinnvoll erachteten Module kann Abbildung 1 entnommen werden.

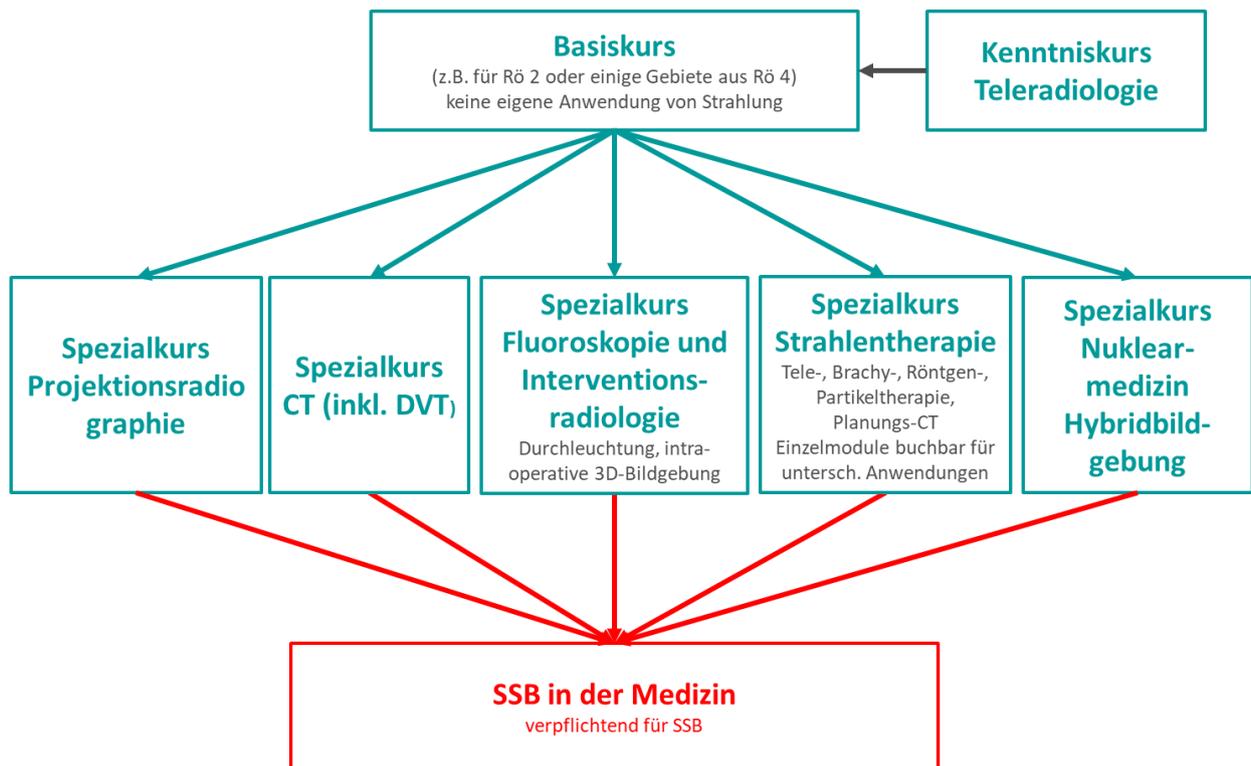


Abb. 1: Vorschlag eines Kurssystems zum Erwerb der Fachkunde für Ärztinnen und Ärzte

3.1 Kenntniskurse

In dem vom FS vorgeschlagenen Kurssystem finden sich keine Kurse zum Erwerb der Kenntnisse im Strahlenschutz in den Bereichen Röntgendiagnostik, Nuklearmedizin und Strahlentherapie. Der FS ist der Meinung, dass die im Humanmedizinstudium erworbenen theoretischen und praktischen Fähigkeiten in den radiologischen Fächern genügen, um die Kenntnisse im Strahlenschutz nachzuweisen. Bei vielen Ärztinnen und Ärzten ist der aus Unwissenheit nicht absolvierte Kenntniskurs der Grund dafür, dass bereits erworbene Sachkundezeit nicht anerkannt wird. Ein Kenntniserwerb im Studium könnte hier Abhilfe schaffen. **Der FS empfiehlt daher, folgende Formulierung in eine novellierte Richtlinie aufzunehmen:** „Die erforderlichen Kenntnisse im Strahlenschutz gemäß § 49 Abs. 1 Nr. 1 StrlSchV für die Anwendungsgebiete Röntgendiagnostik, Strahlentherapie und Nuklearmedizin können mit Bestehen der humanmedizinischen Prüfung erworben werden, wenn die zuständige Behörde zuvor festgestellt hat, dass eine entsprechende praktische Ausbildung gewährleistet ist und das notwendige theoretische Wissen vermittelt wird. Sofern nach abgeschlossenem Studium noch Kenntnisse zu erwerben sind, wird der Basiskurs auch für den Erwerb der Kenntnisse vorgeschlagen.“

Nicht erfasst werden hier die Kenntnisse nach § 49 Abs. 1 Nr. 2 StrlSchV für die Ärztinnen und Ärzte am Ort der technischen Durchführung im Rahmen einer Genehmigung zur Teleradiologie. Hier ist weiterhin ein Kurs zum Erwerb der Kenntnisse zu absolvieren, sofern keine Fachkunde aus dem Bereich der Röntgendiagnostik vorliegt.

Die Aufgaben des „Kenntnisarztes“ in der Teleradiologie bestehen in erster Linie in der Anamneseerhebung und der Patientenaufklärung. Dies sind ärztliche Aufgaben, die jeder Arzt im Studium und später in der Weiterbildungszeit erlernt. Die rechtfertigende Indikationsstellung darüber, ob eine Röntgenuntersuchung durchgeführt wird oder nicht, stellt letztlich der Teleradiologe und sie steht auch in seinem Verantwortungsbereich. Zur speziellen Aufklärung in der Radiologie gehört, die Patientin oder den Patienten kurz zum Strahlenrisiko (Nutzen-/Risikoabwägung), zur Schwangerschaft und gegebenenfalls zu einer Kontrastmittelgabe aufzuklären. All das sind Themen, die bereits jetzt schon im Kenntniskurs Teleradiologie mit den Kursteilnehmern besprochen werden. Unsere Erfahrung in den Kursen zeigt, dass sich die Ärzte sehr wohl ernsthaft und kenntnisreich mit der Materie auseinandersetzen. Der Zusatznutzen eines 14-tägigen Praktikums zur radiologischen Kompetenzgewinnung ist für den FS nicht zu erkennen. Letztlich wird

sich der Kennntnisarzt mit dem Teleradiologen viele Röntgenbilder betrachten und Fälle diskutieren, was aber für die Aufgaben am Ort der technischen Durchführung für den Kennntnisarzt nicht relevant ist. **Deshalb spricht sich der FS dafür aus, das zum Erwerb der Kenntnisse „Teleradiologie“ zusätzlich zu absolvierende zweiwöchige Praktikum am CT nicht erneut in die Richtlinie aufzunehmen, sondern durch eine Einweisung des Teleradiologen in die Tätigkeit des „Arztes am Untersuchungsort“ zu ersetzen.**

3.2 Basiskurs

Der vom FS vorgeschlagene Basiskurs entspricht dem bisherigen Grundkurs. Eine erfolgreiche Teilnahme ist für den Besuch weiterer Spezialkurse nötig.

Im Gegensatz zur bisherigen Regelung empfiehlt der FS, dass nach regelmäßiger und erfolgreicher Teilnahme am Basiskurs der Erwerb einer „kleinen“ Basisfachkunde aus dem Bereich der Röntgendiagnostik, z.B. Notfalldiagnostik oder Röntgenthorax, möglich ist. Mit dieser Basisfachkunde soll es möglich sein, in diesen speziell ausgewählten Teilbereichen die rechtfertigende Indikation stellen zu dürfen. Nicht zulässig ist dabei das selbstständige Anwenden von Röntgenstrahlen. Für den Erwerb der Fachkunden CT und Interventionsradiologie sowie aus dem Bereich Strahlentherapie und Nuklearmedizin ist der Besuch weiterer Spezialkurse nötig.

3.3 Spezialkurse

Zu einigen in Abbildung 1 gezeigten Spezialkursen folgende Erläuterungen:

3.3.1 Spezialkurs Fluoroskopie und Interventionsradiologie:

Da die Trennlinie „Durchleuchtung – Intervention“ nicht klar zu ziehen ist und auch der Operateur sowie der Patient bei der „einfachen intraoperativen Röntgendiagnostik“ einer nicht zu vernachlässigbaren Strahlenexposition ausgesetzt sein kann, **empfiehlt der FS die Belegung des Spezialkurses „Fluoroskopie und Interventionsradiologie“ für alle Anwendungen in der Durchleuchtung.**

3.3.2 Spezialkurs CT, DVT

Der FS empfiehlt einen Spezialkurs Schnittbild diagnostik, für diejenigen Ärztinnen und Ärzte, die CT und/oder DVT-Verfahren anwenden. Die Zusammenlegung dieser Verfahren erscheint aufgrund der teils gleichgerichteten technischen Entwicklungen sinnvoll, wobei die Fachkunden weiterhin differenziert bleiben sollten.

3.3.3 Spezialkurs Strahlentherapie

Der FS empfiehlt für den Spezialkurs Strahlentherapie einen modularen Aufbau. Jeder Teilnehmer sollte also nur die Module belegen, die für den Erwerb seiner speziellen Fachkunde notwendig sind (z.B. Grundmodul und Modul „Röntgentherapie“). Dieser Spezialkurs sollte auch die notwendigen Grundlagen der CT-Bildgebung enthalten, damit für die Erteilung der Fachkunde zur CT-gestützten Bestrahlungsplanung nicht zusätzlich noch der Spezialkurs CT/DVT belegt werden muss.

3.3.4 Spezialkurs Nuklearmedizin

Der FS empfiehlt, dass der Spezialkurs Nuklearmedizin in Analogie zum Spezialkurs Strahlentherapie ebenfalls die Grundlagen der CT-Bildgebung enthalten sollte, damit für die Erteilung einer Hybrid-Fachkunde (z.B. PET-CT) nicht noch zusätzlich der Spezialkurs CT/DVT belegt werden muss.

3.4 Sonstige Kurse

Der FS empfiehlt die Definition eines neuen Kurses „Strahlenschutzbeauftragte(r) in der Medizin“. Zur Bestellung zum Strahlenschutzbeauftragten ist der Besuch dieses Kurses obligatorisch. Dieses Modul kann nicht belegt werden, wenn nur der Basiskurs absolviert wurde. Die gegenwärtige Erfahrung zeigt, dass Ärzte*innen mit einer Anwendungsfachkunde zum Teil erhebliche Wissensdefizite über die Organisation des Strahlenschutzes im Klinik- oder Praxisbetrieb

aufweisen. In einem solchen Kurs sollten Fragen der Unterweisung, der Strahlenschutzqualifikationen für das Personal, der Organisation der Personendosimetrie, der Einstufung beruflich exponierter Personen und der Einteilung von Strahlenschutzbereichen im Besonderen behandelt werden.

Erst nach der Ausarbeitung der Lernziele für Aktualisierungskurse für Fachkunde und Kenntnisse kann darüber beraten werden, ob beides in einem Kurs aktualisiert werden kann.

4 Kurssystem medizinisches Assistenzpersonal

Nicht für alle Bereiche der medizinischen Strahlenanwendung stehen fachkundige MTRAs in ausreichendem Umfang zur Verfügung, so dass auch für sonstiges medizinisches Assistenzpersonal eine qualifizierte berufliche Fortbildung im Strahlenschutz notwendig ist. Aus den bislang geltenden Richtlinien ergeben sich hier allerdings Hindernisse, die eine qualifizierte Ausbildung erschweren. **Der FS schlägt deswegen das in Abbildung 2 gezeigte System von Kursen zur Erlangung der Strahlenschutzkenntnisse für Assistenzpersonal im Bereich Humanmedizin vor.**

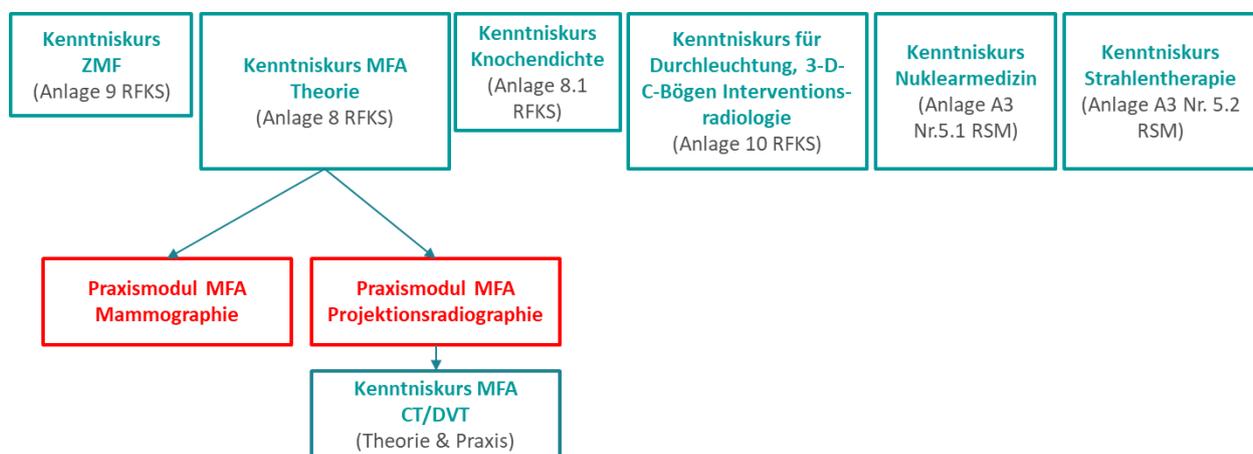


Abb.2: System von Kursen zur Erlangung der Strahlenschutzkenntnisse für Assistenzpersonal im Bereich Humanmedizin (Angegebene Anlagen in Klammern beziehen sich auf die Anlagen der gegenwärtig existierenden Richtlinien)

4.1 Kurs nach Anlage 8 der Richtlinie „Fachkunde und Kenntnisse im Strahlenschutz bei dem Betrieb von Röntgeneinrichtungen in der Medizin oder Zahnmedizin“ (RFKS)

Der Kurs nach Anlage 8 nach RFKS umfasst 90 Stunden, wovon 60 Stunden praktische Demonstrationen und Übungen sein sollen. Innerhalb dieser Zeit sollen die gängigsten, typischen Lagerungen und Einstellungen für die konventionelle Röntgendiagnostik erlernt werden. Gerade dieser Punkt ist die wichtigste Voraussetzung für die Durchführung guter und qualitätsgerechter Röntgenuntersuchungen. In einzelnen Bundesländern finden Kurse nach Anlage 8 RFKS in der Weise statt, dass die 60 Stunden praktische Demonstrationen und Übungen in die teilgebietsradiologischen Arztpraxen verlagert werden, in denen zwar die Einstelltechniken bei entsprechender Führung unmittelbar praxisnah erläutert werden könnten, häufig allerdings kein qualifiziertes Üben und Demonstrieren erfolgt und letztlich das wirkliche Können korrekter Einstellungen und Lagerungen nicht weiter überprüft wird. **Eine praktische Prüfung, in der die Kursteilnehmer*Innen unter weitest gehenden Realbedingungen die erlernte Praxis den Ausbildern einer Kursstätte demonstrieren, hält der FS für zwingend erforderlich. Eine abschließende theoretische Prüfung für alle anderen im Kurs erlernten Themen zum Strahlenschutz sollte wie bisher erhalten bleiben.**

Nach Absolvierung dieses Kurses dürfen Personen mit sonstiger abgeschlossener medizinischer Ausbildung letztendlich in allen Röntgenbereichen (CT, Durchleuchtung, Mammographie, Angiographie, Knochendichtemessung) mitwirken. Es ist aus Sicht des FS nicht akzeptabel, dass Personen, die bestenfalls ein bis zwei Unterrichtseinheiten zur CT

gehört haben, in diesem Arbeitsbereich beschäftigt werden. Gleiches gilt für andere Teilbereiche der Röntgendiagnostik, insbesondere auch für Durchleuchtung und Angiographie. Insbesondere für diese muss aus Sicht des FS zwingend der Kurs nach Anlage 10 RFKS absolviert werden! Darüber hinaus erscheint es dem FS sinnvoll, praktische Kenntnisse für die Mammographie separat von praktischen Übungen zur konventionellen Röntgendiagnostik zu vermitteln. **Der FS empfiehlt daher, den Kurs nach Anlage 8 RFKS umzubenennen in Kenntniskurs „MFA (Theorie)“. Die erfolgreiche Teilnahme an diesem Kenntniskurs ist wiederum Voraussetzung für die Teilnahme an den Praxismodulen zur Mammographie und/oder Projektionsradiographie.**

4.2 Kenntniskurs MFA CT/DVT

Es erscheint diskussionswürdig, dass Personen mit sonstiger abgeschlossener medizinischer Ausbildung CT-Untersuchungen durchführen dürfen, wie es MTRAs gestattet wird. **Daher empfiehlt der FS dringend ein eigenständiges Modul CT/DVT. In diesem Zusammenhang empfiehlt der FS darüber hinaus keine unterschiedlichen Kurse für CT und DVT vorzuschreiben.** Sowohl CT als auch DVT sind röntgenologische Schnittbildverfahren, bei der die Bildentstehung sehr ähnlich ist. Für einen angemessenen Umgang mit diesen komplexen Verfahren sind entsprechendes Wissen und Fertigkeiten erforderlich, die den handelnden Personen in einem eigenständigen Kurs vermittelt werden sollten. Voraussetzung für die Teilnahme an diesem Kenntniskurs ist die erfolgreiche Teilnahme an dem Kenntniskurs „MFA (Theorie)“ sowie dem Praxismodul MFA „Projektionsradiographie“.

4.3 Kurs nach Anlage 10 der Richtlinie „Fachkunde und Kenntnisse im Strahlenschutz bei dem Betrieb von Röntgeneinrichtungen in der Medizin oder Zahnmedizin“ (RFKS)

Der Kurs nach Anlage 10 der RFKS soll das Assistenzpersonal für die Durchleuchtung qualifizieren. In der Kursbezeichnung ist formuliert, dass es um die Bedienung „einfacher Röntgeneinrichtungen“ auf direkte Anweisung des unmittelbar anwesenden Arztes geht. Es erschließt sich dabei aber nicht zwanglos, was unter „einfachen Röntgeneinrichtungen“ verstanden werden soll. **Der FS empfiehlt daher für diese Kursbezeichnung die Formulierung „Bedienung von C-Bögen und Anlagen zur Durchleuchtung auf direkte Anweisung des unmittelbar anwesenden fachkundigen Arztes.“ Dabei soll auch die technische Assistenz bei 3D-C-Bögen und Hybrid-OP-Anlagen z.B. zur Angiographie Bestandteil des Kurses sein.**

4.4 Kurs nach Anlage A3 Nr. 5.2 für Personen mit einer erfolgreich abgeschlossenen sonstigen medizinischen Ausbildung nach Kapitel 5.2.2 der Richtlinie „Strahlenschutz in der Medizin“ (RSM)

In der jüngsten Vergangenheit ist die Existenz des Kurses nach Anlage A3 Nr. 5.2 für Personen mit einer erfolgreich abgeschlossenen sonstigen medizinischen Ausbildung nach Kapitel 5.2.2 der Richtlinie „Strahlenschutz in der Medizin“ (RSM) bereits heftig diskutiert worden. Im Unterschied zu allen anderen Kursen, wird in diesem Kurs für eine Tätigkeit mit hohem Risiko im Zusammenhang mit der Patientensicherheit ausgebildet. Es besteht im Bereich der Strahlentherapie akut die Gefahr deterministischer Strahlenschäden oder das Risiko, innerhalb kürzester Zeit sehr hohe Dosen an gesundes Gewebe zu übertragen. Daher sollte für das erfolgreiche Bestehen dieses Kurses im Vergleich zu anderen Kursen auch eine besondere Hürde geschaffen werden. **Der FS empfiehlt daher, dass das in diesem Kurs erworbene Wissen nicht nur mit einer Klausur in der Kursstätte, sondern zusätzlich durch ein Fachgespräch (beispielsweise durch die zuständige Stelle) nachzuweisen ist. Ohne Nachweis dieser speziellen Prüfung/Fachgespräch sollte keine Bescheinigung der erforderlichen Kenntnisse ausgehändigt werden dürfen.**

5 Lernziele

Erfahrungsgemäß kommen Kursteilnehmer*Innen nach absolviertem Kurs mit sehr unterschiedlichem Wissen und Fertigkeiten in die Praxis. Ein Grund dafür liegt sicherlich darin, dass die Kursinhalte in den gegenwärtigen Richtlinien (RFKS und RSM) lediglich stichpunktartig als Lehrinhalte benannt und deshalb in den einzelnen Kursstätten naturgemäß sehr unterschiedlich gewichtet und behandelt werden. Es wäre für alle Beteiligten (Kursanbieter, Kursteilnehmer und anerkennende Stelle) viel sinnvoller, wenn in einer Fachkunderichtlinie Lernziele für die einzelnen Kurse unter Beachtung der Kategorien „Kenntnisse“, „Fertigkeiten“ und „Kompetenz“ des Europäischen Qualifikationsrahmens fürs Lebenslang Lernen (EQR) mit Hilfe von Operatoren definiert werden würden [2]. Damit ließe sich viel besser ein vergleichbares Ausgangsniveau nach Kursabschluss sicherstellen, ohne dass Kursstätten deswegen auf gleiche Methoden oder Lernmittel zurückgreifen müssten. Solche Lernziele wären nicht nur wohldefiniert sondern, mit geeigneten Prüfungsfragen, auch abprüfbar. Der AKA des FS hat für technische Strahlenschutzkurse deswegen auch sowohl einen Lernzielkatalog als auch einen Prüfungsaufgabenkatalog erarbeitet, der entscheidend dazu beitragen kann, die Qualität in der Strahlenschutzausbildung zu gewährleisten [siehe [3]]. **Der FS empfiehlt den Aufbau eines solchen Lernzielkatalogs für medizinische Strahlenschutzkurse, der idealerweise in eine neue Fachkunderichtlinie für medizinische Anwendungen aufgenommen werden sollte und bietet dafür gerne seine Unterstützung an.** Wie eingangs beschrieben, ergeben sich aus den Lernzielen dann nachvollziehbar und gut begründbar auch der zeitliche Umfang der einzelnen Kurse. Für neu zu definierende Fachkunden, wie z.B. bzgl. der erforderlichen Fachkunde für die mit Sicherungsaufgaben betraute Person oder bzgl. der Fachkunde für die Beförderung von radioaktiven Stoffen, ist dies auch bereits umgesetzt und dezidierte Lernziele als Anhang zur Fachkunde-Richtlinie Technik nach StrlSchV erarbeitet worden. Exemplarisch für medizinische Anwendungen hat der FS bereits Lernziele für einen Spezialkurs Röntgendiagnostik formuliert, die im Anhang aufgeführt wurden. **In diesem Zusammenhang bietet der FS nach der Definition der Lernziele die Erstellung eines Prüfungsaufgabenkatalogs an, wie ihn der AKA in Zusammenarbeit mit dem Qualitätsverbund Strahlenschutzkursstätten (QSK) für technische Fachkunden bereits erarbeitet hat.** Aus Sicht des FS würde bzgl. der Qualität in Strahlenschutzkursen eine große Chance vertan werden, wenn ausgerechnet auf dem so wichtigen Feld des Strahlenschutzes in der Medizin auf die Formulierung von Lernzielen zu Gunsten von einfachen Schlagworten verzichtet werden würde.

6 Prüfung am Ende des Kurses

Bezüglich der Abschlussprüfungen gibt es erhebliche Unterschiede bei den Anforderungen, die von den zuständigen Stellen im Rahmen der Kursanerkennungen festgelegt werden. Das Spektrum reicht hier von moderierten Gruppenveranstaltungen mit drei bis fünf Fragen bis hin zur Festlegung, dass schriftlich über 20 Fragen einzeln beantwortet werden müssen. **Der FS empfiehlt, insbesondere bei Erwerbskursen zumindest so viel Verbindlichkeit vorzuschreiben, dass eine persönliche schriftliche oder mündliche Prüfung mit der Dokumentation eines Prüfungsprotokolls zum erfolgreichen Bestehen eines Kurses abgelegt werden muss.**

7 Literatur

[1] Schlussbericht zu § 12 Abs. 3 ABFE-BMU (gekürzte Fassung), Evaluation der Ausbildungsqualität im Strahlenschutz, Auftraggeber: Bundesamt für Strahlenschutz, Vorhaben3617S42444, Auftragnehmer: Institut für Klinische Radiologie Universitätsklinikum Münster (UKM), Münster, November 2019

[2] https://ec.europa.eu/ploteus/sites/eac-eqf/files/leaflet_de.pdf

[3] <https://www.fs-ev.org/arbeitskreise/ausbildung>

8 Anhang: Lernzielformulierungen am Beispiel des Spezialkurses Röntgendiagnostik

Was soll das absolut übergeordnete Leit-/Richtziel des Strahlenschutzkurses sein? Hier darf man ganz allgemein formulieren, z.B. ethische Gesichtspunkte.

- Strahlenschutzkurse sollen Ärzte für die Anwendung des Strahlenschutzes in der Praxis motivieren
- Ärzte sollen durch den Kurs in die Lage versetzt werden, Strahlenschutzmaßnahmen in der Praxis selbständig anzuwenden und je nach Anwendungsfall zu modifizieren

Groblernziele (GLZ) sind übergeordnete Lernziele, die im Prinzip den Inhaltsstichpunkten der FK-Richtlinie entsprechen, aber zusätzlich unterschiedliche Taxonomiestufen mit angeben.

GLZ 1	Strahlenrisiken bei röntgendiagnostischen Anwendungen kennen und ein mögliches Risiko für den Patienten einschätzen können
GLZ 2	Grundlegende Gerätefunktionen kennen und die Anwendung auf die Praxis übertragen können
GLZ 3	Grundlagen der technischen Qualitätssicherung und der Bildqualitätskriterien kennen und den Stellenwert in der Praxis einschätzen können
GLZ 4	Strahlenschutzrechtliche und fachliche Aspekte von Indikationsstellungen für Röntgenanwendungen kennen und in der Praxis anwenden können
GLZ 5	Besonderheiten in der Kinderradiologie kennen und in der Praxis Strahlenschutzmaßnahmen für Kinder ableiten
GLZ 6	Strahlenschutzmaßnahmen für Patienten und Personal bei verschiedenen Untersuchungsmethoden kennen und in der Praxis anwenden können

Zum Beispiel GLZ 1 („Strahlenrisiken bei röntgendiagnostischen Anwendungen kennen und ein mögliches Risiko für den Patienten einschätzen können“) könnten folgende Feinlernziele mit entsprechenden Lerninhalten formuliert werden:

Groblernziel	Feinlernziel		Lerninhalt zum entsprechenden Feinlernziel
GLZ 1	1.1	Die TN können verschiedene Dosisbegriffe und Methoden zur Dosismessung benennen und den Anwendungsgebieten in der Praxis zuordnen	<ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung von Inhalten aus dem Grundkurs: Dosismessverfahren (Ionisationsverfahren, TLD) • Dosisgrößen für Patient und Personal • Unterschied zwischen Personen- und Ortsdosimetrie • Dosisflächenprodukt, Organdosis, effektive Dosis
	1.2	Die TN können den Begriff des Diagnostischen Referenzwertes beschreiben und mit den Vorgaben aus der Tabelle DRW vom BfS vergleichen.	<ul style="list-style-type: none"> • Definition DRW • Fallbeispiele zur Ermittlung des Dosis-Flächenproduktes (DFP) • Diagnostische Referenzwerte für typische Röntgendiagnostische • Untersuchungen aus Tabelle DRW vom BfS
	1.3	Die TN kennen mögliche Strahlenexpositionen für den Patienten und können die strahlenbiologischen Wirkungen im Einzelfall einschätzen.	<ul style="list-style-type: none"> • Ganzkörperexposition vs. Teilkörperexposition • Diagnostische Referenzwerte • Häufigkeitsverteilung Röntgendiagnostische Untersuchungen • Abschätzung der Strahlenexposition und deren Bedeutung

	1.4	Die TN können den Unterschied zwischen der Strahlenexposition bei konventioneller Röntgendiagnostik mit der Strahlenexposition bei CTUntersuchungen vergleichen und die geeignete Auswahl des Verfahrens rechtfertigen.	<ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung von Inhalten aus dem Grundkurs: Funktionsweise • eines CT – Bildqualität, Darstellungsmethoden, Ablauf einer CTUntersuchung • Strahlenexposition CT versus konventionell • Strahlenexposition CT versus natürliche Strahlenbelastung
	1.5	...	...

Zum Beispiel GLZ 2 („Grundlegende Gerätefunktionen kennen und die Anwendung auf die Praxis übertragen können“) könnten folgende Feinlernziele mit entsprechenden Lerninhalten formuliert werden:

Groblernziel	Feinlernziel		Lerninhalt zum entsprechenden Feinlernziel
GLZ 2	2.1	Die TN können beschreiben wie Röntgenstrahlung erzeugt wird und welche Bedeutung eine Belichtungsautomatik und die Filterung in der Praxis haben.	<ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung von Inhalten aus dem Grundkurs: Erzeugung von Röntgenstrahlung • Aufbau Röntgenröhre, Belichtungsautomatik, Filter
	2.2	Die TN können eigenständig Röntgenparameter am Gerät einstellen und bei entsprechendem Anwendungsfall modifizieren	<ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung von Inhalten aus dem Grundkurs: praktischer Strahlenschutz, Gerätetechnik • Fallbeispiele aus der Praxis: Röntgen auf der Intensivstation Einstellen der Parameter, Durchführung der Aufnahmen
	2.3	...	...
	2.4	...	...
	2.5	...	...
	2.6	...	...

Die Erstellung von Feinlernzielen und Lerninhalten für die restlichen Groblernziele würde analog erfolgen.