

# Dosisintensives Röntgen (KHM)

**Fähigkeitsprogramm vom 1. Januar 2011**  
(letzte Revision: 13. Februar 2014)

---

## Vorbemerkungen

Der Fähigkeitsausweis (FA) Dosisintensives Röntgen (Kollegium für Hausarztmedizin, KHM) richtet sich an Weiterbildungstitelträger<sup>1</sup> für Allgemeine Innere Medizin<sup>2</sup>, Kinder- und Jugendmedizin, Neurologie, Medizinische Onkologie und praktischer Arzt.

Wer bis zum 31. Dezember 2002 die Weiterbildung zu einem der genannten Weiterbildungstitel abgeschlossen hat, erhält den FA nach Nachweis eines besuchten und erfolgreich abgeschlossenen vom BAG anerkannten Kurses für Strahlenschutz für Ärzte (Typ A «Sachverstand») (vgl. auch Übergangsbestimmungen in Ziffer 8).

Unterlagen zum FA, Gebührenreglement sowie Anmelde- und Befundformulare können von der Webseite des KHM heruntergeladen werden ([www.kollegium.ch](http://www.kollegium.ch), Rubrik 'Ausweise'). Das Sekretariat des KHM steht für weitere Auskünfte gerne zur Verfügung (Rue de l'Hôpital 15, Case postale, 1701 Fribourg, Tel. 031 370 06 70, Fax 031 370 06 79, E-Mail [khm@hin.ch](mailto:khm@hin.ch)).

---

<sup>1</sup> Dieses Fähigkeitsprogramm gilt in gleichem Mass für Ärztinnen und Ärzte. Zur besseren Lesbarkeit werden im Text nur männliche Personenbezeichnungen verwendet. Wir bitten die Leserinnen um Verständnis.

<sup>2</sup> inkl. die bisherigen Weiterbildungstitel Allgemeinmedizin und Innere Medizin

# Fähigkeitsprogramm Dosisintensives Röntgen (KHM)

## 1. Allgemeines

### 1.1 Definition

Als dosisintensive diagnostische Anwendungen gelten konventionell-radiologische Untersuchungen des Abdomens, Achsenskelettes und Beckens sowie Untersuchungen, bei denen mehrere Schnitte durch Direkt- oder Indirektradiographie angefertigt werden. Durchleuchtungen, durchleuchtungsgestützte Kontrastmitteluntersuchungen und Interventionen zählen ebenfalls dazu.

### 1.2 Ziel der Weiterbildung

Durch den Erwerb der Sachkunde und des Sachverstands für dosisintensives Röntgen werden Titel-inhaber gemäss Ziffer 2.3.1 berechtigt, konventionell-radiologische Untersuchungen des Abdomens, Achsenskelettes und Beckens selbständig durchzuführen.

## 2. Gliederung der Weiterbildung und weitere Bestimmungen

### 2.1 Theoretische Weiterbildung (Sachverstand Strahlenschutz)

Absolvierung eines vom BAG anerkannten Kurses mit Prüfung in Strahlenschutz und Röntgentechnik (Art. 18 Abs. 2 StSV) inklusive Abschlussprüfung. Die praktische Weiterbildung kann erst nach erfolgreichem Abschluss dieses Kurses begonnen werden.

### 2.2 Praktische Weiterbildung (Sachkunde Strahlenschutz)

Die praktische Weiterbildung kann erst nach Bestätigung des Zahlungseingangs durch das Sekretariat KHM beginnen (Anmeldeformular zum Herunterladen unter [www.kollegium.ch](http://www.kollegium.ch), Rubrik 'Ausweise').

Durchführung von 50 dosisintensiven Röntgenuntersuchungen gemäss Ziffer 3.2 dieses Programms unter Supervision durch einen anerkannten Weiterbildungner an einer Weiterbildungsstätte gemäss Ziffer 5. Diese 50 Untersuchungen werden durch den verantwortlichen Weiterbildungner bestätigt. Die Sammlung der 50 Befundblätter<sup>3</sup> dient der formativen Evaluation (siehe Ziffern 4 und Anhang 2) und ist nach Abschluss aller 50 Untersuchungen<sup>4</sup> mit den restlichen 43 Befundblättern<sup>5</sup> an den zugewiesenen Experten einzuschicken.

### 2.3 Weitere Bestimmungen

2.3.1 Voraussetzung für den Erwerb dieses FA ist ein eidgenössischer oder anerkannter ausländischer Weiterbildungstitel für Allgemeine Innere Medizin<sup>6</sup>, Kinder- und Jugendmedizin, Neurologie, Medizinische Onkologie und praktischer Arzt. Die Weiterbildung zum FA kann jedoch bereits während der Weiterbildung zu einem der erwähnten Titel absolviert werden.

2.3.2 Über die Anrechnung der praktischen Weiterbildung in Strahlenschutz an ausländischen Weiterbildungsstätten entscheidet die Kommission «Dosisintensives Röntgen» (KHM).

<sup>3</sup> Die Summe der elektronisch oder auf Papier ausgefüllten Befundblätter 1 bis 50 zu jeder Röntgenuntersuchung.

<sup>4</sup> Von jeder 7. Untersuchung sind Bilder und Befundblatt laufend einzuschicken (Details siehe Anhang 2).

<sup>5</sup> Befundformulare zum Herunterladen unter [www.kollegium.ch](http://www.kollegium.ch), Rubrik 'Ausweise'

<sup>6</sup> inkl. die bisherigen Weiterbildungstitel Allgemeinmedizin und Innere Medizin

### 3. Inhalt der Weiterbildung

#### 3.1 Theoretische Kenntnisse

Die theoretischen Kenntnisse (Sachverstand) im allgemeinen Strahlenschutz werden in einem vom BAG anerkannten Kurs in Strahlenschutz für Ärzte (Typ A) mit Prüfung vermittelt (siehe Ziffer 2.1).

- Strahlenphysik/Dosimetrie
  - o Erzeugung und Art von Röntgenstrahlen
  - o Wechselwirkung zwischen Strahlung und Materie
  - o Strahlenauswirkung (Bestrahlungsfeld, Streuung, Schwächung, Absorption, Diffusion)
  - o Strahlungsmessung
  - o Dosimetrie/Mikrodosimetrie
  
- Strahlenbiologie
  - o biologische Früh- und Spätfolgen der Strahlung
  - o Dosis-Wirkungs-Kurven
  - o Strahlensensibilität verschiedener Organe
  - o Auswirkung der Strahlung auf Embryonen und Föten
  - o Tumorinduktion
  - o deterministische Effekte
  - o stochastische Effekte
  - o Risikobeurteilung
  
- Strahlenschutz
  - o Rechtfertigung Nutzen versus Risiko
  - o Optimierung des Strahlenschutzes
  - o Begrenzung der individuellen Dosen für beruflich strahlenexponierte Personen und für die Bevölkerung
  - o Strahlenschutzmethodologie
  - o Individuelle Überwachung des Strahlenschutzes
  - o Strahlenschutz des Personals
  - o Strahlenschutz des Patienten
  - o Strahlenschutz der Bevölkerung
  - o Massnahmen bei Überbestrahlung
  
- Apparatetechnik
  - o Kenntnis von Prinzip und Funktion der verwendeten Apparate und Hilfsmittel
  - o einstellbare Parameter
  - o Einstellungsprinzipien
  - o Qualitätskontrolle
  - o Strahlenmessung beim spezifischen Apparat
  
- Gesetzliche Grundlagen
  - o Strahlenschutzgesetz/Verordnung
  - o technische Verordnungen des Spezialgebietes
  - o Bewilligungswesen
  - o Richtlinien, Reglemente, Empfehlungen, Normen und Merkblätter
  - o Internationale Empfehlungen (ICRP, IAEA)

### 3.2 Praktische Kenntnisse

Durchführung von 50 dosisintensiven Röntgenuntersuchungen unter Aufsicht eines anerkannten Weiterbildungners einschliesslich schriftlicher Befundung<sup>7</sup>.

Besonders beachtet werden müssen die korrekte Einstelltechnik (gemäss Lehrmittel CD-ROM «Lehrmittel dosisintensives Röntgen» KHM 2006, deutsche und französische Ausgabe) und die Ermittlung der Oberflächendosis mittels Diagnostischem Referenzwert (DRW) am Patienteneintritt. Einzelheiten zu den DRW siehe **Anhang 1**.

Nach Regionen gegliedert werden die folgenden 50 Untersuchungen gefordert, die insgesamt 50 – 90 Einzelaufnahmen enthalten:

- HWS 10 - 12 Untersuchungen (20 - 24 Röntgen-Aufnahmen)
- BWS 3 - 6 Untersuchungen ( 6 - 12 Röntgen-Aufnahmen)
- LWS 15 - 17 Untersuchungen (30 - 34 Röntgen-Aufnahmen)
- Becken 17 - 20 Untersuchungen (inkl. Abdomenaufnahmen)

Die schriftlichen Befunde der 50 dosisintensiven Röntgenuntersuchungen müssen mit Datum der Durchführung, aber mit anonymisierten Patientendaten festgehalten werden. Die Durchführung der Röntgenuntersuchungen sowie die Korrektheit der von den Kandidaten selbständig verfassten Befunde sind laufend durch die Unterschrift des verantwortlichen Weiterbildungners zu bestätigen. Die Sammlung der 50 Befundblätter dient der formativen Evaluation und ist nach Abschluss aller 50 Untersuchungen<sup>8</sup> mit den restlichen 43 Befundblättern an den zugewiesenen Experten einzuschicken.

### 3.3 Lernziele

- Die Absolventen sind in der Lage, die Notwendigkeit einer dosisintensiven Untersuchung kritisch zu hinterfragen bzw. zu rechtfertigen.
- Die Absolventen kennen und verstehen die technischen Optimierungsmöglichkeiten der verwendeten Ausrüstung im Detail und können diese anwenden.
- Die Absolventen sind in der Lage, die möglichen gesundheitlichen Konsequenzen der Anwendung von ionisierenden Strahlen (Früh- und Spätschäden) einem Patienten richtig zu erklären.
- Die Absolventen kennen die mit der Anwendung von ionisierenden Strahlen verbundenen Risiken für sich und das Personal und sind in der Lage, die verschiedenen Schutzmittel und Massnahmen optimiert anzuwenden.
- Die Absolventen sind in der Lage, das Konzept der DRW in ihrem Praxis- oder Klinikalltag anzuwenden (siehe Annex 1).
- Die Absolventen beherrschen die praktischen Fertigkeiten gemäss Lehrmittel-CD (siehe Ziffer 3.2) für die Durchführung von dosisintensiven Röntgenuntersuchungen im Bereich des stammnahen Skelettes.

## 4. Prüfung

Die theoretischen Kenntnisse werden anlässlich des BAG-Kurses in einem summativen Assessment geprüft (siehe Ziffer 2.1). Für die praktischen Kenntnisse gilt die formative Evaluation gemäss **Anhang 2**.

<sup>7</sup> Befundformulare zum Herunterladen unter [www.kollegium.ch](http://www.kollegium.ch), Rubrik 'Ausweise'

<sup>8</sup> Von jeder 7. Untersuchung sind Bilder und Befundblatt laufend einzuschicken (Details siehe Anhang 2).

## 5. Weiterbildungsstätten / Weiterbildner

### 5.1 Weiterbildungsstätten

Als Weiterbildungsstätten gelten anerkannte Weiterbildungsstätten für Radiologie gemäss WBP Radiologie, private Radiologieinstitute sowie Arztpraxen, deren Inhaber die Anforderungen für einen Weiterbildner in dosisintensivem Röntgen erfüllen (siehe Ziffer 5.2).

### 5.2 Weiterbildner

- Gegenwärtige Leiter anerkannter Weiterbildungsstätten in Radiologie sowie Leiter privater Radiologieinstitute mit entsprechendem Weiterbildungstitel und Teaching-Erfahrung.
- Träger des Facharztstitels für Allgemeine Innere Medizin<sup>9</sup>, Kinder- und Jugendmedizin, Neurologie und Medizinische Onkologie, welche den FA Dosisintensives Röntgen (KHM) tragen und mindestens während drei Jahren selbstständig entsprechende Röntgenuntersuchungen durchgeführt haben.

## 6. Kommission «Dosisintensives Röntgen» (KHM)

### 6.1 Zusammensetzung

Die Kommission «Dosisintensives Röntgen» (KHM) ist für den vorliegenden FA zuständig. Sie setzt sich unter der Federführung des Kollegiums für Hausarztmedizin (KHM) aus je einem Vertreter folgender Fachgesellschaften zusammen:

- Schweiz. Gesellschaft für Allgemeinmedizin (SGAM)
- Schweiz. Gesellschaft für Allgemeine Innere Medizin (SGIM)
- Schweiz. Gesellschaft für Kinder und Jugendmedizin (SGP)
- Schweiz. Neurologische Gesellschaft (SNG)
- Schweiz. Gesellschaft für medizinische Onkologie (SGMO)
- Schweiz. Gesellschaft für Radiologie (SGR-SSR)

### 6.2 Aufgaben der Kommission

- Besprechung hängiger Probleme mindestens einmal jährlich.
- Überprüfung der 50 Befundblätter im Rahmen der formativen Evaluation (Ziffer 3.2) und Erteilung des FA gemäss Anhang 2.
- Überprüfung der Weiterbildner (Ziffer 5.2) an Hand des Anmeldeblattes für Kandidaten.<sup>10</sup>
- Erarbeitung und Anpassung der Gebührenordnung zur Genehmigung durch den Stiftungsrat KHM.
- Erlass von Ausführungsbestimmungen zum vorliegenden FA.

## 7. Fortbildung

Die Inhaber des FA müssen im Rahmen der obligatorischen Fortbildung gemäss Strahlenschutzgesetz (StSG) und Medizinalberufegesetz (Art. 40 MedBG) die Kenntnisse und Fähigkeiten im Umgang mit Röntgenstrahlen im Bereiche des stammnahen Skeletts festigen und erweitern.

---

<sup>9</sup> inkl. die bisherigen Weiterbildungstitel Allgemeinmedizin und Innere Medizin

<sup>10</sup> Anmeldeformular zum Herunterladen unter [www.kollegium.ch](http://www.kollegium.ch), Rubrik Ausweise

## 8. Übergangsbestimmungen

Wer bis zum 31. Dezember 2002 die Weiterbildung zu einem Weiterbildungstitel gemäss Ziffer 2.3.1 abgeschlossen hat, erhält den FA nach Nachweis eines besuchten und erfolgreich abgeschlossenen vom BAG anerkannten Kurses für Strahlenschutz für Ärzte (Typ A «Sachverstand»).

Wer die Weiterbildung zu diesem FA vor dem 1. April 2011 begonnen hat (massgebend: Anmeldung beim Sekretariat KHM gemäss Ziffer 2.2) kann den FA nach den Bestimmungen des Fähigkeitsprogramms vom 1. Januar 2001 erwerben.

Um im Rahmen einer Bewilligung zum Betreiben einer Röntgenanlage als Sachverständiger zu fungieren, ist der Nachweis der BAG-erkannten Ausbildung mit Prüfung in Strahlenschutz und Röntgentechnik (Art. 18 Abs. 2 StSV) zwingend.

## 9. Inkrafttreten

Das SIWF hat das Fähigkeitsprogramm in Anwendung von Art. 54 WBO am 30. September 2010 genehmigt. Es ersetzt das [Fähigkeitsprogramm vom 1. Januar 2001 \(Revision 13. Januar 2004\)](#).

Die Geschäftsleitung des SIWF hat das Fähigkeitsprogramm per 1. Januar 2011 in Kraft gesetzt.

Anhang: 1: Diagnostische Referenzwerte [DRW] (zu Ziffer 3.2)  
2: Formative Evaluation, praktischer Ablauf (zu Ziffer 4)

### Revisionen:

- 13. Februar 2014 (Ziffern 3.1 und 8; genehmigt durch Geschäftsleitung SIWF)

## Anhang 1: DIAGNOSTISCHE REFERENZWERTE (DRW)

(vergleiche Ziffer 3.2 des Fähigkeitsprogrammes)

Referenz<sup>11</sup>: Dokument R-06-04md.pdf auf BAG-Website [www.str-rad.ch](http://www.str-rad.ch)

Für den Patienten in der Röntgendiagnostik existieren keine Dosisgrenzwerte. Die Anwendung der Grundsätze für die Rechtfertigung und die Optimierung gewährleistet einen angemessenen Schutz des Patienten. Seit 2008 verweist die Schweizer Gesetzgebung explizit auf die sog. Diagnostischen Referenzwerte (DRW). Es handelt sich dabei um einen Untersuchungswert, der sich auf eine leicht messbare Grösse bezieht. Im Fall der Röntgenaufnahme ist die verwendete Grösse die *Oberflächendosis am Patienteneintritt* (in mGy). Der Vergleich der errechneten Oberflächendosis mit den DRW soll die fachliche Beurteilung vervollständigen und ist eine Methode zur Einschätzung der applizierten Patientendosis im Vergleich zu anderen radiologisch tätigen Praxen und zu Röntgeninstituten. Das KHM empfiehlt je eine Bestimmung dieses Wertes alle 4 Monate sowohl im Niederdosis- (Schädel und Thorax) als auch im dosisintensiven Bereich (LWS und Becken).

In jedem Röntgenbetrieb sollte die Situation der DRW periodisch überprüft werden. Zu diesem Zweck wird empfohlen, für jede Einstellung eine Schätzung der Oberflächendosis am Patienteneintritt durch eine Berechnung für einige Patienten von mittlerer Dicke vorzunehmen.

An Hand eines einfachen Calculators<sup>12</sup> mit Eingabe von Generatortyp, Röhrenspannung (kV), Strom-Zeitprodukt (mAs) und Fokus-Oberflächendistanz (m) kann die entsprechende Oberflächendosis am Patienteneintritt ermittelt werden.<sup>13</sup> Die Werte können zur Dokumentation oder für Vergleichszwecke lokal gespeichert werden.

Diese berechneten DRW sind mit der vorgegebenen Tabelle des BAG zu vergleichen; auch der erwähnte Calculator gibt den entsprechenden Referenzwert untersuchungsspezifisch an.

Falls der Mittelwert der OD am Patienteneintritt für eine gegebene Einstellung bei Standardpatienten regelmässig den entsprechenden DRW übersteigt, so ist die Arbeitstechnik und/oder die Röntgenanlage zu überprüfen mit dem Ziel, die applizierte Dosis auf angemessene Art zu optimieren.

---

<sup>11</sup> Merkblatt R-06-04 Diagnostische Referenzwerte (DRW) in der Radiologie des Bundesamts für Gesundheit, Abteilung Strahlenschutz  
*direkter Link* <http://www.bag.admin.ch/themen/strahlung/02883/02885/02889/index.html?lang=de> oder [www.str-rad.ch](http://www.str-rad.ch) > Rechtliche Grundlagen > Weisungen/Merkblätter > Röntgenanlagen > R-06-04

<sup>12</sup> R-06-04 DRWCalc 4.0: Excel-Tool zur Ermittlung der Oberflächendosis am Patienteneintritt (Download als EXCEL-File von derselben Website wie Merkblatt R-06-04 Diagnostische Referenzwerte)

<sup>13</sup> siehe praktische Bemerkungen zur DRW-Berechnung auf der Rückseite des Befundblatts (Befundblatt zum Herunterladen unter [www.kollegium.ch](http://www.kollegium.ch), Rubrik 'Ausweise')



## Anhang 2: FORMATIVE EVALUATION

(Vgl. Ziffer 4 des Fähigkeitsprogrammes)

- 1 Der Kandidat schickt nach jeder 7. Untersuchung das Befundblatt<sup>14</sup> mit dem/den entsprechenden Röntgenbild/ern<sup>15</sup> dem entsprechenden Fachexperten der Kommission «Dosisintensives Röntgen KHM», damit der Experte unverzüglich technischen Feedback geben und der Kandidat das bei den folgenden Untersuchungen berücksichtigen kann (formative Evaluation; die Adresse des Experten wird vom Sekretariat KHM zugestellt). Eine Kopie ist jeweils an das Sekretariat KHM zu senden ([khm@hin.ch](mailto:khm@hin.ch)).
- 2 a. Röntgenbilder mit konventioneller Aufnahmetechnik:
  - das Röntgenbild auf dem Negatoskop mit einer Digitalkamera fotografieren,
  - dieses mittels eines Bildbearbeitungsprogramms mail-gerecht bearbeiten (das bedeutet Reduktion der Dateigrösse),
  - per Mail zusammen mit dem Befundblatt an den entsprechenden Fachexperten senden mit Kopie an das Sekretariat KHM.

b. Röntgenaufnahmen mit digitaler Aufnahmetechnik:  
In geeigneter Grösse per Mail zusammen mit dem Befundblatt an den entsprechenden Fachexperten senden, ebenfalls mit Kopie an das Sekretariat KHM.
- 3 Der Kandidat erhält pro Untersuchung eine entsprechende Rückmeldung des entsprechenden Fachexperten  
Diese kann beinhalten:
  - 3.1 Befund und Röntgenaufnahme in Ordnung
  - 3.2 Kommentare und Verbesserungsvorschläge mit möglichen Auflagen
  - 3.3 Nichtakzeptanz der eingereichten Dokumente, d.h. Untersuchung zählt nicht
- 4 Es gilt die im Fähigkeitsprogramm unter Ziffer 3.2 vorgeschlagene Aufteilung bezüglich Zusammenstellung der geforderten Untersuchungen. Einzusenden sind die Untersuchungen 7, 14, 21, 28, 35, 42 + 49. Jede der vier Regionen - von HWS ap/seitl., BWS ap/seitl., LWS pa/seitl. und Becken - muss vertreten sein.
- 5 Der Experte der entsprechenden Fachgesellschaft kontrolliert und beurteilt nach der 50-sten Röntgenuntersuchung die restlichen eingeschickten Röntgen-Befundblätter. Falls die Beurteilung positiv herauskommt, schickt er eine entsprechende Bestätigung an das Sekretariat der Kommission «Dosisintensives Röntgen» (6).
- 6 Im Auftrage des Präsidenten der Kommission «Dosisintensives Röntgen» verschickt das KHM-Sekretariat den Fähigkeitsausweis.

---

<sup>14</sup> Befundblätter zum Herunterladen unter [www.kollegium.ch](http://www.kollegium.ch), Rubrik 'Ausweise'

<sup>15</sup> Die Befundblätter und Röntgenbilder sind aus Datenschutzgründen nur mit Initialen und Jahrgang zu versehen.