

Kardiologie 2015 · 9:29–34
 DOI 10.1007/s12181-014-0632-6
 Online publiziert: 23. Februar 2015
 © Deutsche Gesellschaft für Kardiologie -
 Herz- und Kreislaufforschung e.V.
 Published by Springer-Verlag Berlin Heidelberg
 - all rights reserved 2015

V. Schächinger¹ · H. Nef² · S. Achenbach³ · C. Butter⁴ · I. Deisenhofer⁵ · L. Eckardt⁶ ·
 H. Eggebrecht⁷ · E. Kuon⁸ · B. Levenson⁹ · A. Linke¹⁰ · K. Madlener¹¹ · H. Mudra¹² ·
 C.K. Naber¹³ · J. Rieber¹⁴ · H. Rittger³ · T. Walther¹⁵ · T. Zeus¹⁶ · M. Kelm¹⁶

¹ Med. Klinik I, Herz-Thorax-Zentrum, Klinikum Fulda, Fulda; ² Med. Klinik I, Universitätsklinikum Gießen-
 Marburg, Gießen; ³ Med. Klinik 2, Universitätsklinikum Erlangen, Erlangen;

⁴ Herzzentrum Brandenburg, Bernau; ⁵ Abteilung Elektrophysiologie, Deutsches Herzzentrum München,
 München; ⁶ Abteilung Elektrophysiologie, Universitätsklinikum Münster, Münster;

⁷ Cardioangiologisches Centrum Bethanien, Frankfurt a. Main; ⁸ Klinik Fränkische Schweiz, Ebermannstadt;

⁹ Kardiologische Gemeinschaftspraxis und Herzkatheterlabor, Berlin-Charlottenburg;

¹⁰ Herzzentrum, Universität Leipzig, Leipzig; ¹¹ Labormedizin und Krankenhaushygiene, Kerckhoff-Klinik, Bad
 Nauheim; ¹² Klinik für Kardiologie, Klinikum Neuperlach, München; ¹³ Klinik für Kardiologie und Angiologie,
 Elisabeth-Krankenhaus, Essen; ¹⁴ Herzzentrum München-Bogenhausen, Städt. Klinikum München, München;

¹⁵ Herzchirurgie, Kerckhoff-Klinik, Bad Nauheim; ¹⁶ Klinik für Kardiologie, Universitätsklinikum Düsseldorf,
 Düsseldorf

Arbeitsanweisung in Herzkatheterlabor und Hybridoperationssaal

Zusatzmaterial online

Dieser Beitrag enthält als zusätzliches Dokument die ausfüllbare Mustervorlage „Arbeitsanweisung im Herzkatheterlabor und Hybrid-OP“. Dieses SUPPLEMENTAL finden Sie unter [dx.doi.org/10.1007/s12181-014-0632-6](https://doi.org/10.1007/s12181-014-0632-6)

Arbeitsanweisung im Herzkatheterlabor und Hybrid-OP

V. Schächinger, B. Levenson, M. Kelm für die Klinische Kommission für Kardiologie der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (DGK)

H. Nef, H. Eggebrecht, H. Mudra, C.K. Naber, H. Rittger für die Arbeitsgruppe Interventionelle Kardiologie der DGK

C. Butter, I. Deisenhofer, L. Eckardt für die Arbeitsgruppe Rhythmologie der DGK

T. Walther für die Deutsche Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG)

Herausgegeben vom Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e. V.

Bearbeitet im Auftrag der Kommission für Klinische Kardiologie.

Einleitung

Gemäß §18 (2) der Röntgenverordnung ist eine Arbeitsanweisung – auch für Herzkatheterlabore – schriftlich zu erstellen. Diese im Auftrag der Kommission für Klinische Kardiologie der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e. V. (DGK) entworfene Arbeitsanweisung stellt als Muster eine Hilfestellung dar und muss an die speziellen Gegebenheiten individuell angepasst werden (siehe ausfüllbares Musterformular „Zusatzmaterial online“). Es basiert auf der „Leitlinie zum Einrichten und Betreiben von Herzkatheterlaboren und Hybridoperationssälen/Hybridlaboren (3. Auflage 2015)“ der DGK und der Richtlinie „Arbeitsanweisungen und Aufzeichnungspflichten nach RöV“ und ersetzt die 2006 von der DGK publizierte Arbeitsanweisung [Silber S, Hoffmeister HM, Drexler C et al (2006) Clin Res Cardiol 95(Suppl 4):72] als Muster.

Ferner kann die schriftliche Arbeitsanweisung für das Herzkatheterlabor der zuständigen Ärztlichen Stelle oder der zu-

ständigen Behörde abschließend zur Prüfung vorgelegt werden.

Hintergrund

§18 (2) Röntgenverordnung (2) lautet: „Für jede Röntgeneinrichtung zur Anwendung von Röntgenstrahlung am Menschen sind schriftliche Arbeitsanweisungen für die an dieser Einrichtung häufig vorgenommenen Untersuchungen oder Behandlungen zu erstellen. Die Arbeitsanweisungen sind für die dort tätigen Personen zur jederzeitigen Einsicht bereitzuhalten und auf Anforderung den zuständigen Stellen zu übersenden.“

Es wird empfohlen, auch für seltene Verfahren eine Arbeitsanweisung zu erstellen, insbesondere wenn diese komplex oder störanfällig sind. Wenn zutreffend, sind die Besonderheiten der An-

Gem. §18 Abs. (2) Röntgenverordnung für eine Röntgeneinrichtung zur Anwendung von Röntgenstrahlen am Menschen. Als Muster.

Angaben zum Standort

Diese schriftliche Arbeitsanweisung gilt für folgende Institution: _____
(Name der Institution, Straße, Stadt)

Erstellung der Arbeitsanweisung

An der Erstellung der Arbeitsanweisung haben mitgewirkt: _____

Version dieser Arbeitsanweisung: _____

Erstellt am: _____

Freigegeben von: _____

Gültigkeit: _____ Bis auf Widerruf

Diese Arbeitsanweisung ersetzt die Version vom: _____ Version/Datum: _____

Geltungsbereich

Diese Arbeitsanweisung ist gültig für den Einsatz der kardiologischen Angiographiegeräte in:
 Herzkatheterlabor(e): _____

(interne Laborbezeichnung und Raumnummern) (Gebäude, Geschoss, Klinik)

Strahlenverantwortlicher und dessen Stellvertreter¹

Strahlenschutzverantwortlicher: _____
(Name und Erreichbarkeit; z.B. Telefon)

Stellvertreter des Strahlenschutzverantwortlichen: _____
(Name und Erreichbarkeit; z.B. Telefon)

Strahlenschutzbeauftragte und dessen Stellvertreter¹

Es können mehrere Strahlenschutzbeauftragte benannt werden (es werden 3 empfohlen)

Strahlenschutzbeauftragter für die
 Röntgenstrahlenanwendung am Patienten: _____
(Name und Erreichbarkeit; z.B. Telefon)

Weiterer Strahlenschutzbeauftragter für die
 Röntgenstrahlenanwendung am Patienten: _____
(Name und Erreichbarkeit; z.B. Telefon)

Strahlenschutzbeauftragter bei physikalischen,
 technischen und Strahlenschutzfragen: _____
(Name und Erreichbarkeit; z.B. Telefon)

Weiterer Strahlenschutzbeauftragter bei physi-
 kalischen, technischen und Strahlenschutzfragen: _____
(Name und Erreichbarkeit; z.B. Telefon)

Berechtigte Personen¹

Zur Anwendung von Röntgenstrahlung am Menschen sind gemäß § 24 Abs. 1 Röntgenverordnung
 in oben genannter Röntgeneinrichtung folgende Personen berechtigt:

- Ärzte mit der erforderlichen Fachkunde im Strahlenschutz für das Gesamtgebiet der Röntgenuntersuchung (z.B. incl. CT, Mammographie)
Namen: _____
- Ärzte mit der erforderlichen Fachkunde im Strahlenschutz für das Teilgebiet der Anwendung der Röntgenuntersuchung, in dem sie tätig sind (Bereich des Herzens)
Namen: _____
- Ärzte, die nicht über die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz verfügen, wenn sie unter ständiger Aufsicht und Verantwortung einer Person mit Fachkunde im Strahlenschutz auf einem Anwendungsgebiet oder für das Gesamtgebiet tätig werden.
Namen: _____

Die technische Durchführung obliegt gemäß § 24 Abs. (2) Röntgenverordnung

- den oben genannten Ärzten
- den MTRA mit der erforderlichen Fachkunde im Strahlenschutz
Namen: _____
- Pflege- / Assistenzpersonal mit den erforderlichen Kenntnissen im Strahlenschutz:
Namen: _____

¹Von diesen genannten Personen ist in regelmäßigen Zeitabständen, mindestens jedoch monatlich, eine Konstanzprüfung vorzunehmen, durch die ohne mechanische oder elektrische Eingriffe festzustellen ist, ob die Bildqualität und die Höhe der Strahlenexposition den Angaben in der letzten Aufzeichnung der Abnahmeprüfung nach § 16 Abs. 2 Satz 5 Röntgenverordnung noch entsprechen. Bei einer Röntgeneinrichtung nach § 3 Abs. 4 Röntgenverordnung ist zusätzlich regelmäßig, mindestens jedoch jährlich, der Übertragungsweg auf Stabilität sowie auf Konstanz der Qualität und der Übertragungsgeschwindigkeit der übermittelten Daten und Bilder zu prüfen.

Abb. 1 ▲ Diese Informationen müssen (z. B. in Form eines Formulars) im Rahmen der Arbeitsanweisung schriftlich festgehalten werden

Abkürzungen von Behörden, Gremien und Gesetzen

BfS = Bundesamt für Strahlenschutz

BSI = Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik

RKI = Robert Koch-Institut

RöV = Röntgenverordnung

KRINKO = Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim RKI

SSK = Strahlenschutzkommission des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

STIKO = Ständige Impfkommision (STIKO) am RKI

wendung von Röntgenstrahlen bei Kindern aufzuführen.

Die Erstellung und Umsetzung der Arbeitsanweisung gehören nach §15 Abs. 2 Nr. 1 der Röntgenverordnung zu den Pflichten des Strahlenschutzbeauftragten. Im Übrigen handeln der Strahlenschutzverantwortliche und der Strahlenschutzbeauftragte ordnungswidrig im Sinne des §46 Abs. 1 Nr. 4 des Atomgesetzes, wenn die Anweisung nicht vorhanden ist. Auf Anforderung ist die Anweisung der zuständigen Behörde oder der Ärztlichen Stelle zu übersenden.

Die Arbeitsanweisung ist in der jeweiligen Fassung nach Ende der Gültigkeit mindestens 10 Jahre zu archivieren, wobei ersichtlich sein muss, welche Arbeitsanweisung zu welchem Zeitpunkt gültig war.

Angaben zu Standort und Personen

Die in **Abb. 1** aufgelisteten Angaben zu Standort und Personen müssen in der Arbeitsanweisung schriftlich festgehalten werden

Technische Angaben zu den eingesetzten Geräten

Tab. 1 zeigt, welche technischen Angaben zu den eingesetzten Geräten festgehalten werden sollten.

Allgemeine Richtlinien und Anweisungen

Ziel der Arbeitsanweisung ist eine verbesserte Umsetzung, Dokumentation und Qualitätssicherung bei der medizinischen Anwendung von Röntgenstrahlung am Menschen, die zu einer möglichst geringen Strahlenbelastung für den Patienten führt. Diesem Ziel dient die Vorgabe diagnostischer Referenzwerte (DRW), die vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) zusammengestellt und veröffentlicht werden und nach §16 Abs. (1) RöV bei der Untersuchung von Menschen zugrunde zu legen sind. In der Leitlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung in der Röntgendiagnostik werden Qualitätsanforderungen zu Referenzwerten, charakteristischen Bildmerkmalen, wichtigen Bilddetails, kritischen Strukturen und aufnahmetechnischen Daten beschrieben.

Vom BfS werden regelmäßig die aktuellen DRW auf Basis von RöV und EURATOM-Richtlinie veröffentlicht. Die Dosiswerte gelten für Untersuchungen an Standardpatienten. Im Einzelfall können höhere Werte auftreten; diese sollen laut BfS begründet werden. Die DRW orientieren sich in erster Linie am Dosisflächenprodukt (DFP), ggf. aber auch an der Einfallsdosis. Kardioangiographiegeräte müssen über ein DFP-Messgerät verfügen.

Indikationen zur Katheteruntersuchung

Die Indikation zur Untersuchung/Behandlung kann nur durch den nach der RöV fachkundigen Arzt gestellt werden. Das Papier „Orientierungshilfe für radiologische und nuklearmedizinische Untersuchungen“ der Strahlenschutzkommission (SSK) gibt hierfür Empfehlungen zur indikationsabhängigen Auswahl von bildgebenden Untersuchungen (<http://www.ssk.de>).

Der Untersuchungen umfassen u. a. die diagnostische Darstellung und/oder die therapeutische Intervention an

- Koronararterien;
- Herzkammern, -klappen und herznahen Gefäßen;
- großen Leitungsgefäßen und peripheren Arterien, wie z. B.
 - Becken- und Beinarterien,

Kardiologie 2015 · 9:29–34
DOI 10.1007/s12181-014-0632-6

© Deutsche Gesellschaft für Kardiologie - Herz- und Kreislaufforschung e.V. Published by Springer-Verlag Berlin Heidelberg - all rights reserved 2015

V. Schächinger · H. Nef · S. Achenbach · C. Butter · I. Deisenhofer · L. Eckardt · H. Eggebrecht · E. Kuon · B. Levenson · A. Linke · K. Madlener · H. Mudra · C.K. Naber · J. Rieber · H. Rittger · T. Walther · T. Zeus · M. Kelm

Arbeitsanweisung in Herzkatheterlabor und Hybridoperationssaal

Zusammenfassung

Gemäß §18 (2) der Röntgenverordnung sind für jede Röntgeneinrichtung zur Anwendung von Röntgenstrahlung am Menschen schriftliche Arbeitsanweisungen für die an dieser Einrichtung häufig vorgenommenen Untersuchungen oder Behandlungen zu erstellen. Dies gilt entsprechend auch für Herzkatheterlabore und Hybridoperationssäle. Die Erstellung und Umsetzung der Arbeitsanweisung gehören nach §15 Abs. 2 Nr. 1 der Röntgenverordnung zu den Pflichten des Strahlenschutzbeauftragten. Der vorliegende Text stellt ein die Vorgaben erfüllendes Muster dar, welches bei der Erstellung einer Arbeitsanweisung als Vorlage dienen kann.

Schlüsselwörter

Herzkatheter · Hybridoperationssaal · Arbeitsanweisung · Röntgenverordnung · Strahlenschutz

Working instructions in catheterization laboratories and hybrid operating rooms

Abstract

According to the German Radiation Act §18 (2) (*Röntgenverordnung*) every radiation facility administering radiation to humans has to provide written working instructions for those examinations and treatment procedures which are frequently performed. This is also valid for catheterization laboratories and hybrid operating rooms. It is the duty of the radiation protection officer (*Strahlenschutzbeauftragte*), a person who has to be appointed by German law (§15 Abs. 2 Nr. 1 *Röntgenverordnung*) to formulate and implement the working instructions. The current manuscript is a template to create such working instructions, which fulfill the legal requirements.

Keywords

Cardiac catheterization · Hybrid operating room · Work instruction · Radiation act · Radiation protection

Tab. 1 Übersicht über technische Angaben zu den eingesetzten Geräten	
Lokale Bezeichnung	z. B.: HKL 1
Gerätebezeichnung	Typ, Hersteller
Sachverständigenprüfbericht (Nr./Datum)	
Interne Identifikation	
Gesamtfilterung	z. B. 2,5 mm Al
Systemleistung Generator/Röhre	z. B. 100 kW
Detektor Eingangsformate	z. B. 25, 20, 16 cm
Dosisleistungsstufen	z. B. Minus, Normal u. Plus
DFP-Anzeige	z. B. in $\mu\text{Gy} \times \text{m}^2$
Regelkennlinie oder Spannungsbereich	
Streustrahlenraster	
Programme und Abschalt Dosen	
Brennfleckgröße	
Lokale Bezeichnung	z. B.: HKL 2
Gerätebezeichnung	Typ, Hersteller
Sachverständigenprüfbericht (Nr./Datum)	
Interne Identifikation	
Gesamtfilterung	z. B. 2,5 mm Al
Systemleistung Generator/Röhre	z. B. 100 kW
Detektor Eingangsformate	z. B. 25, 20, 16 cm
Dosisleistungsstufen	z. B. Minus, Normal u. Plus
DFP-Anzeige	z. B. in $\mu\text{Gy} \times \text{m}^2$
Regelkennlinie oder Spannungsbereich	
Streustrahlenraster	
Programme und Abschalt Dosen	
Brennfleckgröße	
Bei weiteren Laboren, obige Tabelle kopieren und für alle Geräte einzeln ausfüllen.	

Tab. 2 Diagnostische Referenzwerte des Bundesamtes für Strahlenschutz. (Quelle: http://www.bfs.de/de/ion/medizin/referenzwerte02.pdf)	
Untersuchungsart	Dosisflächenprodukt ($\mu\text{Gy} \times \text{m}^2$)
Becken-Bein-Arteriographie	6400
Koronarangiographie	3500
PTA (perkutane transluminale Angioplastie)	5000
PCI (perkutane transluminale Card-Angioplastie)	6000

- Subclavia-Arterien,
- Karotisarterien;
- elektrischen Leitungsbahnen des Herzens.

Kontraindikationen

Ausschließende Kriterien (in erster Linie eine bestehende Schwangerschaft) für die Anwendung einer Röntgenstrahlung sind grundsätzlich vor Beginn der Untersuchung festzustellen. Sollte dennoch eine Anwendung notwendig sein, ist die Indikation besonders streng zu prüfen.

Informationen und Unterlagen

Folgende Informationen und Unterlagen sind vor der Untersuchung notwendig oder sollen dahingehend geprüft werden, ob sie benötigt werden:

- Anamnese und Fragestellung;
- Aufklärungsbogen und Einverständniserklärung;
- Laboruntersuchungen:
 - kleines Blutbild,
 - Kalium, Natrium,
 - Kreatinin, besser: GFR (evtl. auch indirekt berechnet),
 - basales TSH,
 - kleiner Gerinnungsstatus;

- Information über gerinnungshemmende Medikamente und ggf. den Zeitpunkt, seitdem diese abgesetzt/pausiert worden sind [z. B. Acetylsalicylsäure (ASS), Clopidogrel, Ticagrelor, Prasugrel, Heparin, Marcumar oder neue direkte orale Antikoagulantien];
- Information über frühere Kontrastmittelunverträglichkeit oder –allergie;
- Ruhe-EKG;
- Voruntersuchungen und Konsile (so weit durchgeführt);
- Ischämiediagnostik (Belastungs-EKG., evtl. bildgebende Belastungsteste);
- bildgebende Verfahren des Herzens und/oder der betroffenen Gefäße (z. B. Echo, CT, MRT);
- frühere invasive (Herzkatheter) und evtl. nicht-invasive Angiographien (z. B. MR/CT-Angiographien);
- problemrelevante Arztberichte.

Vorbereitung des Patienten

- nüchtern, je nach Indikation;
- bei Kontrastmittelallergie medikamentöse Prophylaxe intravenös oder evtl. auch orale Vorbehandlung;
- Messung des Blutdrucks;
- Rasieren und Desinfektion;
- Anlegen der EKG-Elektroden;
- venöser Zugang;
- sterile Abdeckung.

Standardprojektionen

Standardprojektionen sind RAO 30° und LAO 45–60° (45° aufgrund der Strahlenbelastung zu bevorzugen). Die Projektionen „PA caudal“ bzw. „PA cranial“ (mit jeweils ca. 15° Angulation nach kaudal oder kranial) bieten für die Koronargefäße eine gute Darstellung mit erheblich niedriger Strahlenbelastung für den Untersucher als hemiaxiale Projektionen (ca. 30–45° RAO und/oder LAO-Projektionen).

Die PA-Projektion gibt eine gute Übersicht über die Herzstrukturen und wird häufig bei nichtkoronaren Untersuchungen verwendet.

Falls eine strikt laterale (90°) Projektion benötigt wird, sollte aufgrund der Strahlenexposition für den Untersucher

Infobox 1: Begriffsdefinitionen

AP = anterior-posterior (von vorne nach hinten)

PA = posterior-anterior (von hinten nach vorne)

RAO = Strahlengang im 1. schrägen Durchmesser; von links hinten nach rechts vorn, rechte Schulter detektornah

LAO = Strahlengang im 2. schrägen Durchmesser; von rechts hinten nach links vorn, linke Schulter detektornah

kranial = Richtungsbezeichnung (schädelwärts oder den Schädel betreffend)

kaudal = Richtungsbezeichnung (steißwärts oder die Lende betreffend)

LIH = „last image hold“ (im DL-System gespeichertes letztes Durchleuchtungsbild)

RAO 90° gegenüber LAO 90° bevorzugt werden.

Alle weiteren Projektionen können je nach Anatomie und Bedarf angewendet werden, wobei auf die unterschiedliche Strahlenbelastung, welche von den verschiedenen Projektionen ausgeht, geachtet werden sollte (siehe [2]; **Infobox 1**).

Strahlenschutz

Siehe auch „Leitlinie zum Einrichten und Betreiben von Herzkatheterlaboren und Hybridoperationssälen/Hybridlaboren (3. Auflage 2014)“ [1].

Reduktion der Strahlenexposition

- Lagerung des Patienten auf Bleiabdeckung oder Bleigummimatte in den Bereichen, die nicht durchleuchtet werden müssen (z. B. Beine unterhalb der Punktionsstelle bei femoralem Zugang).
- Durchleuchtung und Cine-Angiographie:
 - vorab Einstellung für Durchleuchtung und Filmaufnahme kontrollieren;
 - vorzugsweise Einstellung jeweils (durchleuchtung und Film): „Geringe Strahlendosis“ und 7,5 Bildern pro Sekunde;
 - Ventrikulographie (sofern bei vorbestehender Echokardiographie

noch notwendig) ggf. mit 15 Bildern pro Sekunde.

- Der Einsatz von gepulster Durchleuchtung reduziert oft die Strahlenexposition. Möglichst geringe Zoomfaktoren verwenden, da dies weniger Dosis benötigt als Vergrößerungen (diese nur bei Bedarf verwenden).
- Auf optimierte Einblendung achten; die Blenden/Irisblende sollte im Randbereich immer erkennbar sein.
- Die Strahlzeiten der Aufnahmeserien und der Durchleuchtung sollen immer so kurz wie möglich gehalten werden.
- Auf einen größtmöglichen Fokus-Objekt-Abstand achten; d. h. den Detektor möglichst nahe am Körper des Patienten positionieren. Dies verbessert die Bildqualität und reduziert die Hauteinfalldosis.
- Positionieren der Röhre möglichst immer unter dem Lagerungstisch.
- LIH-Aufnahmen zur Dokumentation verwenden, soweit Bildqualität ausreichend.
- Wenn möglich, sollten Projektionsebenen mit möglichst niedriger Strahlenbelastung für den Patienten und den Untersucher gewählt werden. Besonders strahlenbelastend sind LAO-Projektionen, vor allem wenn sie anguliert sind.
- Bei Zweiebenensystemen ggf. eine Ebene abschalten, wenn die Dokumentation nicht benötigt wird (z. B. während einer Koronarintervention, wenn eine Ebene eine klare Darstellung des Verlaufs erlaubt).

Strahlenschutz des Personals

- Rundumschürzen wie Mantelschürzen und „Rock und Weste“ bedeuten einen optimierten Strahlenschutz, da die Strahlenexposition hier aus mehreren Richtungen erfolgen kann ($\geq 0,35$ mm Pb-Gleichwert).
- Weiterhin soll ein Schilddrüsenschutz getragen werden.
- Bei Durchleuchtungen soll ein möglichst großer Abstand zur Strahlenquelle (= bestrahltes Patientenvolumen) eingehalten werden (Abstandsquadratgesetz).

- Bleivorhänge und Bleiglasabschirmungen sollen zur Streustrahlenabschirmung benutzt werden. Wenn dies nicht möglich ist, soll eine Bleiglasbrille mit Seitenschutz getragen werden.
- Türen zum Katheterlabor während des Röntgens geschlossen halten.
- Mitarbeiter, welche während der Strahlenanwendung nicht unbedingt erforderlich sind, verlassen den Untersuchungsraum.

Schulungs- und Überwachungsmaßnahmen

- jährliche Unterweisung im Strahlenschutz (Anwesenheitsbuch);
- Personendosimeter (z. B. Strahlenüberwachungsplakette) sind entsprechend der RöV immer zu tragen;
- ggf. Fingerringdosimeter.

Diagnostische Referenzwerte

Die diagnostischen Referenzwerte dienen als obere Richtwerte, die im Durchschnitt nicht ungerechtfertigt überschritten werden dürfen (**Tab. 2**). Bei Überschreitung im Einzelfall sollte eine Begründung in der Dokumentation ersichtlich sein.

Kontrastmittel (Anhaltspunkte)

- diagnostischer HK: ca. 50–80 ml;
- PCI: ≤ 300 ml;
- bei hohem Kreatinin ($\geq 1,4$) bzw. GFR < 60 ml/min: periinterventionelle Flüssigkeitsgabe (1 ml/kg/h), sofern keine Kontraindikation (z. B. Aortenstenose, Herzinsuffizienz);
- Ventrikulographie in Abhängigkeit von der bildgebenden Vordiagnostik des Myokards.

Patientenversorgung nach der Untersuchung

- Druckverband (in Abhängigkeit von evtl. Verschlussystem und Zugangsweg);
- ggf. Überwachung am Monitor (nach Entscheidung des Untersuchers);
- PCI-Patienten über Nacht (stationär oder Praxisklinik).

Dokumentation

Dokumentation im EDV-System nach DIN-Norm 6827-5.

Zur Dokumentation gehören:

- Anamnese, insbesondere Risikofaktoren und Medikamenteneinnahme;
- Indikation der Diagnostik bzw. Therapie;
- durchgeführte Untersuchung bzw. Intervention;
- Patientendosis: DFP (ggf. Durchleuchtungszeit und Eintrittsdosis; Begründung bei Abweichung des DFP von den diagnostischen Referenzwerten, siehe oben);
- Befund;
- Arztbrief;
- Qualitätssicherung.

Archivierung

Archivierung der Befunde gemäß RöV, DIN und Ausführungen des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) – Mindestdauer 10 Jahre:

- elektronisches Dokumentationssystem für Befunde;
- Archivierung der Befunde (10 Jahre), z. B. Digitalisierung der Befunde gemeinsam mit der Papier-Patientenakte;
- elektronisches Dokumentationssystem für Bilder;
- Archivierung der Herzkatheterbilder (10 Jahre), z. B. PACS.

Qualitätssicherung an der Röntgenanlage

Folgende Maßnahmen zur Qualitätssicherung müssen – mit Unterschrift und Datumsangabe versehen – durch den Strahlenschutzbeauftragten durchgeführt bzw. bestätigt werden:

- regelmäßige Konstanzprüfung gemäß „Richtlinie nach §16 RöV zur Qualitätssicherung in der Röntgendiagnostik“;
- Sachverständigenprüfung nach §18 Abs. 5 alle 5 Jahre.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. V. Schächinger

Med. Klinik I, Herz-Thorax-Zentrum,
Klinikum Fulda
Pacelliallee 4, 36043 Fulda
med1.sek@klinikum-fulda.de

Prof. Dr. M. Kelm

Klinik für Kardiologie,
Universitätsklinikum Düsseldorf
Moorenstr. 5, 40225 Düsseldorf
malte.kelm@med.uni-duesseldorf.de

Interessenkonflikt. Den Interessenkonflikt der Autoren finden Sie online auf der DGK-Homepage unter <http://leitlinien.dgk.org/> bei der entsprechenden Publikation.

Literatur

1. Schächinger V, Nef H, Achenbach S et al (2014) Leitlinie zum Einrichten und Betreiben von Herzkatheterlaboren und Hybridoperationssälen/Hybridlaboren (3. Aufl. 2015). Kardiologie [im Druck]. DOI 10.1007/s12181-014-0631-7
2. Hamm CW, Albrecht A, Bonzel T et al (2008) Leitlinie Diagnostische Herzkatheteruntersuchung. Clin Res Cardiol 97:475–512
3. Richtlinie zu Arbeitsanweisungen und Aufzeichnungspflichten nach RöV. <http://www.dkgev.de/pdf/1466.pdf>
4. Röntgenverordnung (RöV). http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/r_v_1987/gesamt.pdf
5. Internetadresse zu Forum-Röntgenverordnung: <http://www.forum-roev.de/index.php>
6. Leitlinien Bundesärztekammer. <http://www.baek.de>
7. Bekanntmachung des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) vom 10.07.2003. <http://www.bfs.de>
8. Informationen der Ärztliche Stelle Hessen. <http://www.tuev-sued.de/roentgenqualität>
9. Informationen der Landesärztekammer Brandenburg. <http://www.laekb.de/10arzt/50Qualitaetssicherung/60aesqr/05aesr/index.html>
10. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI). <https://www.bsi.bund.de>
11. DIN 6827-5 (2004) Protokollierung bei der medizinischen Anwendung ionisierender Strahlung – Teil 5: Radiologischer Befundbericht. Beuth, Berlin

Entwicklung von Kindern und Jugendlichen

Die Entwicklung von Kindern und Jugendlichen sowie ihre Chancen auf ein Leben in guter Gesundheit hängen nicht nur von körperlichen und psychischen Faktoren ab, sondern werden auch durch das familiäre und soziale Umfeld geprägt. Diese Zusammenhänge untersucht die erste Folgerhebung (KiGGS Welle 1) der „Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland“ (KiGGS).

Im Schwerpunktthema „Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in



Deutschland (Ausgabe 7/2014) der Zeitschrift *Bundesgesundheitsblatt* werden u.a. folgende wichtige Daten, Analysen und Trendentwicklungen aus der neuen KiGGS-Befragungswelle vorgestellt:

- Chronische Erkrankungen und impfpräventable Infektionserkrankungen
- Tabak- und Alkoholkonsum bei 11- bis 17-jährigen Jugendlichen
- Einflussfaktoren auf Verbreitung und Dauer des Stillens in Deutschland
- Körperlich-sportliche Aktivität und Nutzung elektronischer Medien im Kindes- und Jugendalter

Bestellen Sie diese Ausgabe zum Preis von 16,- EUR zzgl. Versandkosten bei Springer Customer Service Center Kundenservice Zeitschriften Haberstr. 7 69126 Heidelberg Tel.: +49 6221-345-4303 Fax: +49 6221-345-4229 E-Mail: leserservice@springer.com

Suchen Sie noch mehr zum Thema? Mit e.Med, dem Online-Paket von Springer Medizin, können Sie schnell und komfortabel in über 600 medizinischen Fachzeitschriften recherchieren. Weitere Infos unter springermedizin.de/eMed.