



Wegleitung

DRW in interventioneller Radiologie
V1 29.01.2026
<http://www.bag.admin.ch/str-wegleitungen>

Kontakt

Tel: +41 58 462 96 14
E-Mail: str@bag.admin.ch

Diagnostische Referenzwerte für interventionelle radiologische Anwendungen

Zweck

Diagnostische Referenzwerte (DRW) haben zum Zweck, diejenigen Situationen zu erkennen, in denen die Strahlenexposition für die Patientin oder den Patienten ungewöhnlich hoch ist. Das Konzept der DRW ist international anerkannt und hat sich als wichtiges Hilfsmittel für die Optimierung medizinischer Strahlenanwendungen etabliert.

Nationale DRW für die häufigsten Untersuchungsarten basieren auf nationalen Erhebungen von Strahlendosen, welche einen direkten Bezug zur Patientendosis aufweisen und damit ein effizientes Dosismanagement erlauben. Der DRW ist definiert als die 75. Perzentile der Dosisverteilung für Standardpatienten. Dies bedeutet, dass 75 % aller Dosiswerte einer bestimmten radiologischen Untersuchung kleiner als der dazugehörige DRW sind.

Bei einer regelmässigen Überschreitung des DRW ist die erhöhte Dosis zu rechtfertigen oder durch geeignete Optimierungsmassnahmen zu reduzieren. Liegen die Dosen systematisch unterhalb des DRW, ist dieses Niveau mindestens beizubehalten oder durch Definition lokaler DRW eine weitere Optimierung vorzunehmen. In diesem Sinne stellen DRW keine Grenzwerte dar, sondern definieren eine Referenzgrösse, an welcher sich der Anwender orientieren kann und welche es ihm erlaubt, die Strahlenexposition für die Patientin oder den Patienten unter Berücksichtigung medizinischer Notwendigkeiten so niedrig als möglich zu halten (ALARA Prinzip).

Gesetzliche Grundlagen

Gemäss Art. 35 der Strahlenschutzverordnung (StSV) vom 26. April 2017 muss bei interventionellen radiologischen Untersuchungen die Bewilligungsinhaberin oder der Bewilligungsinhaber die eigene Praxis regelmässig analysieren.

Falls der über einen gewissen Zeitraum gemittelte Dosiswert den DRW übersteigt, hat eine vertiefte Analyse und Optimierung des verwendeten Untersuchungsprotokolls zu erfolgen mit dem Ziel, eine optimierte und dosisreduzierte Untersuchung zu garantieren.

Diagnostische Referenzwerte für interventionelle radiologische Anwendungen

In den nachfolgenden Tabellen sind die DRW für die häufigsten interventionellen radiologischen Anwendungen dargestellt. Diese Anwendungen werden dabei nicht nur in der diagnostischen Radiologie durchgeführt, sondern erfolgen auch in anderen medizinischen Fachgebieten wie z. B. der Angiologie, Kardiologie, Gastroenterologie oder Urologie.

Die relevante Dosisgrösse zur Abschätzung der Patientendosis für interventionelle radiologische Anwendungen ist das Dosisflächenprodukt (DFP). Gemäss Art. 22 der Röntgenverordnung (RöV) vom 26. April 2017 müssen die entsprechenden Röntgensysteme über eine Einrichtung zur Bestimmung und Anzeige des akkumulierten DFP verfügen.

Ergänzend zum DFP werden auch DRW für die Durchleuchtungsdauer und die Anzahl aufgenommener Bilder definiert. Da diese Parameter nicht notwendigerweise immer korrelieren, soll die Optimierung primär auf dem DFP basieren. Zudem finden sich in dieser Wegleitung auch DRW für die kumulative Dosis am interventionellen Referenzpunkt für kardiologische Anwendungen, welche eine Grösse für die zu erwartende Hautdosis der Patientin oder des Patienten darstellt.

Für kardiologische Anwendungen sind zusätzlich zu den DRW auch die 50. Perzentilen (Medianwerte) der Dosisverteilungen angegeben. Die Medianwerte können als Orientierungshilfe für die weitere Optimierung der Strahlendosis und Bildqualität dienen, auch wenn die DRW bereits unterschritten sind.

Referenzen

1. Strahlenschutzgesetz (StSG, SR 814.50) vom 22. März 1991
2. Strahlenschutzverordnung (StSV, SR 814.501) vom 26. April 2017
3. Verordnung des EDI über den Strahlenschutz bei medizinischen Röntgenanlagen (Röntgenverordnung RöV, SR 814.542.1) vom 26. April 2017
4. ICRP Publication 103, The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, 2007
5. ICRP Publication 135, Diagnostic Reference Levels in Medical Imaging, 2017
6. European Commission, Radiation Protection N° 180, Diagnostic Reference Levels in Thirty-six European Countries, 2014
7. Diagnostic reference levels in interventional cardiology, internal report of a FOPH funded project conducted by the radiation protection unit of the university hospital of Zurich, 2025
8. Swiss population exposure to radiation by interventional radiology in 2008, Samara E.T. et al., Health Phys 103(3), 2012
9. An audit of diagnostic reference levels in interventional cardiology and radiology: are there differences between academic and non-academic centres?, Samara E.T. et al., Radiat Prot Dosimetry 148(1), 2012
10. How to set up and apply reference levels in fluoroscopy at a national level, Aroua A. et al., Eur Radiol 17(6), 2007
11. Diagnostic and interventional radiology: a strategy to introduce reference dose level taking into account the national practice, Verdun F.R. et al., Radiat Prot Dosimetry 114(1-3), 2005
12. Adult reference levels in diagnostic and interventional radiology for temporary use in Switzerland, Aroua A. et al., Radiat Prot Dosimetry 111(3), 2004

Rechtlicher Stellenwert

Diese Wegleitung ist eine Vollzugshilfe des BAG als Aufsichtsbehörde im Strahlenschutz und richtet sich primär an die Bewilligungsinhaberinnen und Bewilligungsinhaber bzw. Strahlenschutz-Sachverständigen. Sie konkretisiert Anforderungen aus dem Strahlenschutzrecht und ent-

spricht dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik. Berücksichtigen die Bewilligungsinhaberinnen und Bewilligungsinhaber bzw. Strahlenschutz-Sachverständigen diese Wegleitung, so können sie davon ausgehen, dass sie das Strahlenschutzrecht rechtskonform vollziehen.

Tabelle 1
DRW für radiologische Anwendungen

Untersuchung	DFP [Gy·cm²]	Durchleuchtungsdauer [min]	Anzahl Bilder
Cerebrale Angiografie	150	15	400
Carotisangiografie (4 Gefäße)	100	10	250
Angiografie der oberen Extremitäten	150	15	150
Pulmonalisangiografie	150	15	150
Selektive abdominale Angiografie	300	20	150
Mesenterialangiografie	300	20	150
Nierenangiografie	300	20	150
Aorto-iliakale Angiografie	300	20	150
Arteriografie des Beckengürtels	300	20	150
Arteriografie der Hüfte	300	20	150
Angiografie der unteren Extremitäten	200	10	150
TIPS ¹	350	40	250
Hepatische Embolisation	300	20	200
Embolisation der oberen Extremitäten	150	30	300
Embolisation der Bronchialarterien	150	30	300
Embolisation der Beckenarterien	300	30	300
Embolisation der Hirnarterien	350	50	1000
PTA ² cerebral	350	50	1000
PTA ² renal	200	20	150
PTA ² iliacal	200	20	250
PTA ² der unteren Extremitäten	350	14	200
Vertebroplastie	80	15	75

¹ Transjugulärer intrahepatischer portosystemischer Shunt

² Perkutane transluminale Angioplastie

Tabelle 2
DRW für kardiologische Anwendungen

Untersuchung	DFP [Gy·cm ²]	Durchleuchtungs- dauer [min]	Anzahl Bilder	Kumulative Dosis [mGy]
Elektrophysiologische Untersuchungen				
Elektrophysiologische Untersuchung (EPU)	2	5	30	31
Implantation von kardialen Resynchronisationsgeräten (CRT)	10	19	145	111
Herzschrittmacher (PM) Implantation	2	6	69	15
Implantierbarer Kardioverter-Defibrillator (ICD) Implantation	3	5	86	20
Kabelloser Herzschrittmacher (PM) Implantation	12	7	281	k. A.
Elektroden Extraktion	9	8	k. A.	k. A.
Elektroden Extraktion mit anschließender Implantation einer neuen Elektrode	11	12	k. A.	56
Linksseitige Ablation mit Elektroanatomischem Mapping (EAM) (ausgenommen Vorhofflimmern)	3	12	119	34
Ablation bei Vorhofflimmern mit/ohne Elektroanatomischem Mapping (EAM)	8	18	138	50
Rechtsseitige Ablation mit Elektroanatomischem Mapping (EAM)	2	8	20	21
Rechtsseitige Ablation ohne Elektroanatomischem Mapping (EAM)	2	7	0	17
Herzkatheteruntersuchungen				
Koronarangiographie (CA)	24	6	548	322
Koronarangiographie (CA) mit anschließender perkutaner transluminaler koronarer Angioplastie (PTCA)	45	14	1130	880
Endomyokardbiopsie (EMB)	1	3	0	10
Rechtsseitige Herzkatheteruntersuchung	12	9	178	116
Strukturelle Herzuntersuchungen				
Transkatheter-Aortenklappen Implantation (TAVI)	38	15	450	328
Offenes Foramen ovale (PFO) / Vorhofseptumdefekt (ASD) / linkes Vorhofohr (LAA) Verschluss	15	8	287	163
Transkatheter Edge-to-Edge Repair (TEER)	49	26	k. A.	331

Tabelle 3

50. Perzentilen (Medianwerte) der Dosisverteilung für kardiologische Anwendungen

Untersuchung	DFP [Gy·cm ²]	Durchleuchtungs-dauer [min]	Anzahl Bilder	Kumulative Dosis [mGy]
Elektrophysiologische Untersuchungen				
Elektrophysiologische Untersuchung (EPU)	1	3	0	7
Implantation von kardialen Resynchronisationsgeräten (CRT)	9	18	80	54
Herzschrittmacher (PM) Implantation	2	5	38	13
Implantierbarer Kardioverter-Defibrillator (ICD) Implantation	2	4	9	15
Kabelloser Herzschrittmacher (PM) Implantation	8	6	237	k. A.
Elektroden Extraktion	8	7	k. A.	k. A.
Elektroden Extraktion mit anschliessender Implantation einer neuen Elektrode	5	9	k. A.	9
Linksseitige Ablation mit Elektroanatomischem Mapping (EAM) (ausgenommen Vorhofflimmern)	3	7	6	19
Ablation bei Vorhofflimmern mit/ohne Elektroanatomischem Mapping (EAM)	4	15	0	43
Rechtsseitige Ablation mit Elektroanatomischem Mapping (EAM)	2	7	0	21
Rechtsseitige Ablation ohne Elektroanatomischem Mapping (EAM)	1	6	0	16
Herzkatheteruntersuchungen				
Koronarangiographie (CA)	17	4	418	214
Koronarangiographie (CA) mit anschliessender perkutaner transluminaler koronarer Angioplastie (PTCA)	34	12	794	617
Endomyokardbiopsie (EMB)	1	2	0	9
Rechtsseitige Herzkatheteruntersuchung	7	6	0	63
Strukturelle Herzuntersuchungen				
Transkatheter-Aortenklappen Implantation (TAVI)	30	12	379	261
Offenes Foramen ovale (PFO) / Vorhofseptumdefekt (ASD) / linkes Vorhofohr (LAA) Verschluss	13	8	176	127
Transkatheter Edge-to-Edge Repair (TEER)	33	16	k. A.	155

Tabelle 4

DRW für gastroenterologische Anwendungen

Untersuchung	DFP [Gy·cm ²]	Durchleuchtungsdauer [min]	Anzahl Bilder
Biliäre Drainage und Dilatation	250	30	50
ERCP ¹	30	10	k. A.

Tabelle 5

DRW für urologische Anwendungen

Untersuchung	DFP [Gy·cm ²]	Durchleuchtungsdauer [min]	Anzahl Bilder
Retrograde Ureteropyelografie	15	3	10
Zystografie	10	10	10
Nephrostomie	10	2	9
Retrograde Urethrografie	5	1	7
ESWL ²	15	5	k. A.

¹ Endoskopisch retrograde Cholangiopankreatikografie

² Extrakorporale Stosswellenlithotripsie