

Diagnostische Referenzwerte: Gegenüberstellung

Grundlage: Bekanntmachung des Bundesamts für Strahlenschutz vom 17.11.2022 vs. Bekanntmachung vom 22. Juni 2016 und 16. August 2018

Inhalt

Konventionelle Projektionsaufnahmen (Erwachsene)	2
Mammographie	2
Konventionelle Projektionsaufnahmen (Kind)	3
Diagnostische Durchleuchtungsuntersuchungen (Erwachsene)	4
Diagnostische Durchleuchtungsuntersuchungen (Kind)	4
Interventionen (Erwachsene) ^a	5
Elektrophysiologische Untersuchung (EPU) am Erwachsenen ^a	5
Computertomographie (Erwachsene)	6
Computertomographie (Kind)	7
Digitale Volumetomographie	8

Wichtige Erläuterungen / Änderungen

- Die aktuellen diagnostischen Referenzwerte (DRW) wurden auf Basis von **Medianwerten** festgelegt. Der für eine Gruppe von mindestens zehn Patienten erhobene Medianwert der Strahlenexposition sollte den jeweiligen DRW in der Regel nicht überschreiten.
- Überschreitungen der DRW sind zu begründen.
- Es wurden neue DRW für elektrophysiologische Untersuchungen (EPU), die Brusttomosynthese sowie DVT-Untersuchungen der Nasennebenhöhlen, der Zähne und des Kiefers festgelegt.
- Für CT-Untersuchungen werden zur Orientierung nun der anatomische Scanbereich und eine typische Scanlänge angegeben. Die Scanbereiche sind konform mit der neuen Leitlinie der Bundesärztekammer.
- Auf die Angabe von Dosislängenprodukten (DLP) wurde verzichtet ($DLP = CTDI_{vol} * \text{Scanlänge}$).
- Für pädiatrischen Untersuchungen sind primär die Gewichtsklassen zu verwenden.
- Für verschiedene Körperregionen wird zwischen DRW für Hoch- und Niedrigkontrastuntersuchungen unterschieden.
- Bei einer kombinierten CT-Untersuchung von Körperbereichen ist der $CTDI_{vol}$ für den Körperbereich mit dem höchsten DRW heranzuziehen.

Konventionelle Projektionsaufnahmen (Erwachsene)

Untersuchungsart	2022	2016
	DFP ^a [cGy·cm ² = μGy·m ²]	DFP ^a [cGy·cm ² = μGy·m ²]
Schädel a.p./p.a.	---	60
Schädel lat	---	50
Schulter (pro Ebene) ^b	25	25
Thorax p.a. ^c	12	15
Thorax a.p. ^c (im Liegen)	15	---
Thorax lat ^c	40	40
Brustwirbelsäule a.p./p.a.	100	110
Brustwirbelsäule lat	120	140
Lendenwirbelsäule a.p./p.a.	200	200
Lendenwirbelsäule lat	330	350
Abdomen a.p./p.a.	200	230
Becken a.p./p.a.	230	250
Hüfte (pro Ebene)	100	110

^a DFP: Dosis-Flächen-Produkt

^b Bei Untersuchungen in 2 Ebenen liegt der DRW bei 50 cGy cm², auch wenn eine Y-Aufnahme inkludiert ist.

^c a. p.: anterior-posterior; p. a.: posterior-anterior; lat: lateral

Mammographie

Untersuchungsart	2022	2016
	AGD ^a [mGy]	AGD ^a [mGy]
Mammographie (pro Ebene)	2	2
Tomosynthese (pro Ebene)	2,5	---

^a AGD: Average glandular dose (mittlere Parenchymdosis, Organdosis der Brust)

Konventionelle Projektionsaufnahmen (Kind)

Untersuchungsart ^a	Gewichts- / Altersklasse	2022	2016
		DFP ^b [cGy·cm ² = μGy·m ²]	DFP ^b [cGy·cm ² = μGy·m ²]
Thorax a.p./p.a. ^c	Frühgeborene (< 3 kg)	0,3	0,3
	Neugeborene (3 bis < 5 kg; 0 bis < 3 Monate)	0,5	0,5
	Säuglinge (5 bis < 10 kg; 3 bis < 12 Monate)	0,8	1
	Frühe Kindheit (10 bis < 19 kg; 1 bis < 5 Jahre)	1,5	2
	Mittlere Kindheit (19 bis < 32 kg; 5 bis < 10 Jahre)	2,5	3,5
	Späte Kindheit (32 bis < 56 kg; 10 bis < 15 Jahre)	4	---
Abdomen a.p./p.a. ^c	Neugeborene (3 bis < 5 kg; 0 bis < 3 Monate)	1,5	2
	Säuglinge (5 bis < 10 kg; 3 bis < 12 Monate)	5	5
	Frühe Kindheit (10 bis < 19 kg; 1 bis < 5 Jahre)	7,5	10
	Mittlere Kindheit (19 bis < 32 kg; 5 bis < 10 Jahre)	16	20
	Späte Kindheit (32 bis < 56 kg; 10 bis < 15 Jahre)	30	---
Becken a.p./p.a. ^c	Frühe Kindheit (10 bis < 19 kg; 1 bis < 5 Jahre)	12	12
	Mittlere Kindheit (19 bis < 32 kg; 5 bis < 10 Jahre)	25	25
	Späte Kindheit (32 bis < 56 kg; 10 bis < 15 Jahre)	50	---

^a Die Untersuchungen Schädel AP und Schädel LAT sind bei Kindern nur in Ausnahmefällen gerechtfertigt, so dass für diese Anwendungen kein DRW festgelegt wurde

^b DFP: Dosis-Flächen-Produkt

^c a.p.: anterior-posterior; p.a.: posterior-anterior

Diagnostische Durchleuchtungsuntersuchungen (Erwachsene)

Untersuchungsart	2022 DFP ^a [cGy·cm ² = μGy·m ²]	2016 DFP ^a [cGy·cm ² = μGy·m ²]
Koronarangiographie	1.800	2.800
Kolon Monokontrast	2.000	3.000
Phlebographie Bein-Becken	400	450
Arteriographie Becken-Bein	3.500	4.800
Dünndarm	---	3.500
ERCP ^b	(siehe Tabelle 6a)	2.500

^a DFP: Dosis-Flächen-Produkt

^b ERCP: Endoskopisch retrograde Cholangiopankreatikographie

Diagnostische Durchleuchtungsuntersuchungen (Kind)

Untersuchungsart	Gewichts- / Altersklasse	2022 DFP ^a [cGy·cm ² = μGy·m ²]	2016 DFP ^a [cGy·cm ² = μGy·m ²]
MCU ^b	Neugeborene (3 bis < 5 kg; < 3 Monate)	5	5
	Säuglinge (5 - bis 10 kg; 3 bis <12 Monate)	10	10
	Frühe Kindheit (10 bis < 19 kg; 1 bis < 5 Jahre)	18	18
	Mittlere Kindheit (19 bis < 32 kg; 5 bis < 10 Jahre)	30	30

^a DFP: Dosis-Flächen-Produkt

^b MCU: Miktions-Cysto-Urographie

Interventionen (Erwachsene) ^a

Art des interventionellen Eingriffs	2022 DFP ^b [cGy·cm ² = μGy·m ²]	2018 DFP ^b [cGy·cm ² = μGy·m ²]
Endovaskuläre Behandlung des akuten Schlaganfalls (Thrombektomie)	14.000	18.000
Endovaskuläre Behandlung eines Hirnarterienaneurysmas	20.000	25.000
PCI ^c	3.500	4.800
Kombinierte Koronarangiographie/PCI	4.000	5.500
TAVI ^d	5.000	8.000
EVAR ^e		
- einfache Prothesen	20.000	23.000
- fenestrierte/gebrauchte Prothesen	30.000	23.000
TACE ^f	20.000	23.000
PTA ^g Becken	5.000	9.000
PTA Oberschenkel-Knie	2.500	4.000
PTA Unterschenkel-Fuß	1.800	2.500
ERCP ^h (Intervention)	2.000	2.500

^a Bei interventionellen Strahlenanwendungen ist ein gescheiterter Eingriff (frustrane Implantation) als Therapie zu berücksichtigen

^b DFP: Dosis-Flächen-Produkt

^c Perkutane koronare Intervention

^d Transkatheter Aortenklappen-Implantation

^e Endovaskuläre Aneurysma-Therapie

^f Transarterielle Chemoembolisation

^g Perkutane transluminare Angioplastie

^h Endoskopisch retrograde Cholangiopankreatikographie

Elektrophysiologische Untersuchung (EPU) (Erwachsene) ^a

Art des interventionellen Eingriffs	2022 DFP ^b [cGy·cm ² = μGy·m ²]	2018 DFP ^b [cGy·cm ² = μGy·m ²]
Einkammersystem	900	---
Zweikammersystem	1.700	---
Dreikammersystem	4.900	---

^a Die Werte gelten sowohl für die Implantation von Schrittmachern als auch von Defibrillatoren

^b DFP: Dosis-Flächen-Produkt

Computertomographie (Erwachsene)

Untersuchungsregion	Scanbereich	2022		2016	
		Scanlänge [cm]	CTDI _{vol} ^a [mGy]	DLP ^e [mGy x cm]	CTDI _{vol} ^a [mGy]
Gehirn	<i>Schädelbasis - Kalotte</i>	13	55	850	60
Gesichtsschädel <i>(Tumordiagnostik, Trauma)</i>	Kinn - Oberrand Stirnhöhle	12	20	200	20
NNH^b <i>(Sinusitis, OP-Planung)</i>	Oberkiefer - Oberrand Stirnhöhle	10	7	90	8
Hals <i>(z. B. Tumorsuche, Lymphknotenstatus)</i>	Orbitaboden - Thoraxeingang	19	15	330	15
CT-Angiographie <i>hirnversorgenden Gefäße</i> <i>(z. B. Gefäßverschluss, Dissektion)</i>	Aortenbogen - Vertex	33	15	600	20
HWS / BWS / LWS^c <i>(Bandscheibe)</i>		4 / 5 / 6 pro Fach	23	--- / --- / ---	25 / --- / 25
HWS / BWS / LWS (Knochen)	<i>Alle Wirbelkörper des jeweiligen Abschnitts</i>	13 / 32 / 20	15	300 / --- / 180	20 / --- / 10
Thorax Weichteile <i>(z. B. Entzündungen, Raumforderungen, Pulmonalarterienembolien, Charakterisierung von Rundherden)</i>	<i>Lungenspitze - dorsaler Recessus</i>	31	8	350	10
Lungenparenchym <i>(z. B. Detektion von soliden Rundherden und deren Verlaufskontrolle)</i>	<i>Lungenspitze - dorsaler Recessus</i>	31	3	100	3
CT-Angiographie <i>der gesamten Aorta</i>	<i>Obere Thoraxapertur - Symphyse</i>	61	10	800	13
EKG-synchronisierte koronare Angiographie^d	<i>Aortenbulbus - Herzspitze</i>	12	20	330	20
Abdomen <i>(z. B. Leber, Pankreas)</i>	<i>Obere Zwerchfellkuppe - Beckenkamm</i>	25	12	360	15
Abdomen mit Becken <i>(z. B. Tumor, akutes Abdomen, Verletzung)</i>	<i>Obere Zwerchfellkuppe - Tuber ischiadicum</i>	45	12	700	15
Rumpf <i>(Thorax+Abdomen+Becken)</i>	<i>HMK 7 - Tuber ischiadicum</i>	63	12	1000	13
Becken (Weichteile)	<i>Unterer Nierenpol - Tuber ischiadicum</i>	28	12	400	15
Becken (Knochen)	<i>Crista iliaca - Tuber ischiadicum</i>	22	10	260	10
CT-Angiographie <i>Becken-Bein</i>	<i>Zwerchfell - Fußspitzen oder befundzentriert</i>	125	7	1000	8

Erläuterungen:

^a Die angegebenen CTDI_{vol}-Werte für Untersuchungen am Hirn- und Gesichtsschädel sowie der Nasennebenhöhlen beziehen sich auf den 16 cm-CTDI-Prüfkörper („Kopf-phantom“); alle anderen Angaben auf den 32 cm-CTDI-Prüfkörper („Körperphantom“).

^b NNH: Nasennebenhöhlen

^c HWS / BWS / LWS: Halswirbelsäule, Brustwirbelsäule, Lendenwirbelsäule

^d Die retrospektive Variante sollte nur unter besonderen Umständen durchgeführt werden (z. B. Patienten mit Arrhythmie). Die daraus ggf. resultierende Überschreitung der DRW ist zu begründen.

^e DLP: Dosislängenprodukt

Computertomographie (Kind)

Untersuchungsregion	Gewichts- bzw. Altersklasse	2022		2016	
		Scanlänge [cm]	CTDI _{vol} ^a [mGy]	DLP ^e [mGy x cm]	CTDI _{vol} ^a [mGy]
Gehirn (Schädelbasis – Kalotte)	Säuglinge (3 bis < 12 Monate)	10	25	300	30
	Frühe Kindheit (1 bis < 5 Jahre)	11	35	450	35
	Mittlere Kindheit (5 bis < 10 Jahre)	12	40	650	50
	Späte Kindheit (10 bis < 15 Jahre)	13	45	800	55
Thorax (Lungenspitze – dorsaler Recessus)	Neugeborene (3 bis < 5 kg; 0 bis < 3 Monate)	11	1	15	1
	Säuglinge (5 bis < 10 kg; 3 bis < 12 Monate)	13	1,5	25	1,7
	Frühe Kindheit (10 bis < 19 kg; 1 bis < 5 Jahre)	20	2	55	2,6
	Mittlere Kindheit (19 bis < 32 kg; 5 bis < 10 Jahre)	25	3	110	4
	Späte Kindheit (32 bis < 56 kg; 10 bis < 15 Jahre)	30	5	200	6,5
Abdomen (Obere Zwerchfellkuppe – Symphyse)	Mittlere Kindheit (19 bis < 32 kg; 5 bis < 10 Jahre)	36	4	185	5
	Späte Kindheit (32 bis < 56 kg; 10 bis < 15 Jahre)	43	7	310	7

^a Bei Kindern / Jugendlichen können je nach Wachstumsschub die Scanlängen erheblich variieren.

^b Die angegebenen CTDI_{vol}-Werte für Untersuchungen am Hirnschädel beziehen sich auf den 16 cm-CTDI-Prüfkörper („Kopfphantom“). Die anderen Untersuchungen auf den 32 cm-CTDI-Prüfkörper („Körperphantom“).

^c DLP: Dosislängenprodukt

Digitale Volumentomographie

Untersuchungsart		2022 DFP ^b [mGy·cm ²]	2016 DFP ^b [mGy·cm ²]
Nasennebenhöhlen (NNH)		1.500	---
Dental c	FOV ^d ≤ 5 ^e × 5 ^f (≤ 25 cm ²)	500	---
	FOV ^d > 5 ^e × 5 ^f (> 25 cm ²)	1.000	---

^a Digitale Volumentomographie (auch CBCT genannt)

^b DFP: Dosis-Flächen-Produkt. Man beachte, dass üblicherweise bei DVT-Untersuchungen mGy cm² die international verwendete Einheit für die Angabe des DFP ist.

^c Werden auch endodontische Untersuchungen in einer Einrichtung durchgeführt, so kann es zu einer beständigen aber gerechtfertigten Überschreitung des DRW kommen. Dies ist zu dokumentieren.

^d FOV: Field of View

^e Transaxiale Einblendung

^f Axiale Einblendung