

# Übersicht der Diagnostischen Referenzwerte für diagnostische und interventionelle Röntgenanwendungen und Schwellwerte für bedeutsame Vorkommnisse

Grundlage: Bekanntmachung des Bundesamts für Strahlenschutz vom 22. Juni 2016 und 16. August 2018 und der Strahlenschutzverordnung § 108

## Inhalt

|  |   |
|--|---|
| Diagnostische Referenzwerte: Mammographie.....                               | 2 |
| Diagnostische Referenzwerte: konventionelle Projektionsaufnahmen .....       | 2 |
| Diagnostische Referenzwerte: konventionelle Projektionsaufnahmen (Kind)..... | 3 |
| Diagnostische Referenzwerte: Durchleuchtungsuntersuchungen .....             | 4 |
| Diagnostische Referenzwerte: Interventionen.....                             | 5 |
| Diagnostische Referenzwerte: Computertomographie.....                        | 6 |
| Diagnostische Referenzwerte: Computertomographie (Kind) .....                | 7 |

## Erläuterungen

Die aktualisierten Diagnostischen Referenzwerte (DRW) für CT-Untersuchungen gelten pro Scanserie und nicht für eine komplette CT Untersuchung, die aus mehreren Scanserien bestehen kann. Der Grund für die Definition des DRW pro Scanserie liegt darin, dass die Zahl der Scanserien primär als eine Frage der Rechtfertigung bzw. der rechtfertigenden Indikation angesehen wird. In diesem Sinne wird bei Untersuchungen der Bandscheibenfächer auf die Angabe des DLP verzichtet, da ebenfalls die rechtfertigende Indikation festlegt, ob nur einige wenige Bandscheibenfächer oder der gesamte Wirbelsäulenabschnitt untersucht wird. Zur vollständigen Erfassung der Strahlenexposition bei einer CT-Untersuchung gehört neben dem CTDIvol und DLP auch die Information über den „CT-Dosimetrie-Prüfkörper“, mit dem der angezeigte CTDIvol gemessen wurde. Ohne Angabe des zu Grunde gelegten Dosimetrie-Prüfkörpers ist bei CT-Untersuchungen die Dosisangabe/-anzeige unvollständig.

## Aktionsschwellen für bedeutsame Vorkommnisse

Nach §108 der neuen Strahlenschutzverordnung sind seit 2019 bedeutsame Vorkommnisse bei Röntgenuntersuchungen der zuständigen Behörde zu melden. Überwacht werden hierbei Maßnahmen der Computertomographie, Durchleuchtung und Interventionen für Gruppen sowie Einzelpersonen. Weiter wird zwischen einer Aktionsschwelle und einer Meldeschwelle unterschieden. Bei Überschreitung einer Aktionsschwelle wird durch den zuständigen Medizinphysik-Experten (MPE) überprüft ob ein bedeutsames Vorkommnis vorliegt (Meldeschwelle).

Die Aktionsschwellen sind in den Tabellen 4 bis 8 (Durchleuchtung Interventionen und Computertomographie) in der Spalte „Meldung an MPE“ angegeben. Sollte bei einer Untersuchung die Aktionsschwelle überschritten worden sein, muss der MPE per bereitgestellter App informiert werden (Kurzanleitung Meldung Vorkommnisse). Nach Meldung an den MPE übernehmen wir alle weiteren Schritte.

## Diagnostische Referenzwerte: Mammographie

Tabelle 1: Diagnostische Referenzwerte für mammographische Untersuchungen

| Untersuchungsart         | AGD <sup>1</sup> [mSv] |
|--------------------------|------------------------|
| Mammographie (pro Ebene) | 2,0                    |

<sup>1</sup> AGD: Average glandular dose (mittlere Parenchymdosis, Organdosis der Brust)

## Diagnostische Referenzwerte: konventionelle Projektionsaufnahmen

### Erwachsenen

Tabelle 2: Diagnostische Referenzwerte für konventionelle Projektionsaufnahmen am Erwachsenen

| Untersuchungsart           | DFP <sup>2</sup> [cGy x cm <sup>2</sup> ] bzw. [μGy·m <sup>2</sup> ] |
|----------------------------|--|
| Schädel AP/PA <sup>3</sup> | 60   |
| Schädel LAT <sup>3</sup>   | 50   |
| Schulter (pro Ebene)       | 25   |
| Thorax PA                  | 15   |
| Thorax LAT                 | 40   |
| Brustwirbelsäule AP/PA     | 110  |
| Brustwirbelsäule LAT       | 140  |
| Lendenwirbelsäule AP/PA    | 200  |
| Lendenwirbelsäule LAT      | 350  |
| Abdomen AP/PA              | 230  |
| Becken AP/PA               | 250  |
| Hüfte (pro Ebene)          | 110  |

<sup>2</sup> Dosis-Flächen-Produkt

<sup>3</sup> AP: anterior-posterior; PA: posterior-anterior; LAT: latera

## Diagnostische Referenzwerte: konventionelle Projektionsaufnahmen (Kind)

Frühgeborenes: < 3 kg

Tabelle 3a: Diagnostische Referenzwerte für konventionelle Projektionsaufnahmen am Frühgeborenen

| Untersuchungsart | DFP <sup>2</sup> [cGy x cm <sup>2</sup> ] bzw. [μGy·m <sup>2</sup> ] |
|------------------|--|
| Thorax AP/PA     | 0,3  |

Neugeborenes: 3 bis < 5 kg; 0 bis < 3 Monate

Tabelle 3b: Diagnostische Referenzwerte für konventionelle Projektionsaufnahmen am Neugeborenen

| Untersuchungsart | DFP <sup>2</sup> [cGy x cm <sup>2</sup> ] bzw. [μGy·m <sup>2</sup> ] |
|------------------|--|
| Thorax AP/PA     | 0,5  |
| Abdomen AP/PA    | 2,0  |

Säugling: 3 bis < 12 Monate

Tabelle 3c: Diagnostische Referenzwerte für konventionelle Projektionsaufnahmen am Säugling

| Untersuchungsart             | DFP <sup>2</sup> [cGy x cm <sup>2</sup> ] bzw. [μGy·m <sup>2</sup> ] |
|------------------------------|--|
| Hirnschädel AP <sup>3</sup>  | 12   |
| Hirnschädel LAT <sup>3</sup> | 10   |
| Thorax AP/PA                 | 1,0  |
| Abdomen AP/PA                | 5,0  |

<sup>2</sup> Dosis-Flächen-Produkt

<sup>3</sup> AP: anterior-posterior; PA: posterior-anterior; LAT: latera

Kleinkind: 1 bis < 5 Jahre

Tabelle 3d: Diagnostische Referenzwerte für konventionelle Projektionsaufnahmen am Kleinkind

| Untersuchungsart             | DFP <sup>2</sup> [cGy x cm <sup>2</sup> ] bzw. [μGy·m <sup>2</sup> ] |
|------------------------------|--|
| Hirnschädel AP <sup>3</sup>  | 24   |
| Hirnschädel LAT <sup>3</sup> | 20   |
| Thorax AP/PA                 | 2,0  |
| Thorax LAT                   | 2,5  |
| Abdomen AP/PA                | 10   |
| Becken AP/PA                 | 12   |

Grundschulkind: 19 bis < 32 kg; 5 bis < 10 Jahre

Tabelle 3e: Diagnostische Referenzwerte für konventionelle Projektionsaufnahmen am Grundschulkind

| Untersuchungsart | DFP <sup>2</sup> [cGy x cm <sup>2</sup> ] bzw. [μGy·m <sup>2</sup> ] |
|------------------|--|
| Thorax AP/PA     | 3,5  |
| Thorax LAT       | 5,0  |
| Abdomen AP/PA    | 20   |
| Becken AP/PA     | 25   |

## Diagnostische Referenzwerte: Durchleuchtungsuntersuchungen

### Erwachsenen

Tabelle 4: Diagnostische Referenzwerte für diagnostische Durchleuchtungsuntersuchungen am Erwachsenen

| Untersuchungsart           | DFP <sup>2</sup> [cGy x cm <sup>2</sup> ]<br>bzw. [μGy·m <sup>2</sup> ] | Meldung an<br>MPE <sup>14</sup> |
|----------------------------|---|---------------------------------|
| Koronarangiographie        | 2.800   | <b>8.400</b>                    |
| ERCP <sup>4</sup>          | 2.500   | <b>7.500</b>                    |
| Dünndarm                   | 3.500   | <b>10.500</b>                   |
| Kolon Monokontrast         | 3.000   | <b>9.000</b>                    |
| Phlebographie Bein-Becken  | 450   | <b>1.350</b>                    |
| Arteriographie Becken-Bein | 4.800   | <b>14.400</b>                   |

<sup>4</sup> ERCP: Endoskopisch retrograde Cholangiopankreatikographie

<sup>14</sup> Aktionsschwelle für die Meldung ein besonderes Vorkommnis nach StrlSchV §108 an den Medizinphysik-Experten. Für nicht aufgeführte Untersuchungsarten gilt eine Aktionsschwelle von 20.000 cGy x cm<sup>2</sup>.

### Neugeborenes: 3 bis < 5 kg; 0 bis < 3 Monate

Tabelle 5a: Diagnostische Referenzwerte für diagnostische Durchleuchtungsuntersuchungen am Neugeborenen

| Untersuchungsart | DFP <sup>2</sup> [cGy x cm <sup>2</sup> ]<br>bzw. [μGy·m <sup>2</sup> ] | Meldung an<br>MPE <sup>14</sup> |
|------------------|---|---------------------------------|
| MCU <sup>5</sup> | 5   | <b>15</b>                       |

### Säugling: 3 bis < 12 Monate

Tabelle 5b: Diagnostische Referenzwerte für diagnostische Durchleuchtungsuntersuchungen am Säugling

| Untersuchungsart | DFP <sup>2</sup> [cGy x cm <sup>2</sup> ]<br>bzw. [μGy·m <sup>2</sup> ] | Meldung an<br>MPE <sup>14</sup> |
|------------------|---|---------------------------------|
| MCU <sup>5</sup> | 10  | <b>30</b>                       |

### Kleinkind: 1 bis < 5 Jahre

Tabelle 5c: Diagnostische Referenzwerte für diagnostische Durchleuchtungsuntersuchungen am Kleinkind

| Untersuchungsart | DFP <sup>2</sup> [cGy x cm <sup>2</sup> ]<br>bzw. [μGy·m <sup>2</sup> ] | Meldung an<br>MPE <sup>14</sup> |
|------------------|---|---------------------------------|
| MCU <sup>5</sup> | 18  | <b>36</b>                       |

### Grundschulkind: 19 bis < 32 kg; 5 bis < 10 Jahre

Tabelle 5d: Diagnostische Referenzwerte für diagnostische Durchleuchtungsuntersuchungen am Grundschulkind

| Untersuchungsart | DFP <sup>2</sup> [cGy x cm <sup>2</sup> ]<br>bzw. [μGy·m <sup>2</sup> ] | Meldung an<br>MPE <sup>14</sup> |
|------------------|---|---------------------------------|
| MCU <sup>5</sup> | 30  | <b>90</b>                       |

<sup>5</sup> MCU: Miktions-Cysto-Urographie

<sup>14</sup> Aktionsschwelle für die Meldung ein besonderes Vorkommnis nach StrlSchV §108 an den Medizinphysik-Experten. Für nicht aufgeführte Untersuchungsarten gilt eine Aktionsschwelle von 20.000 cGy x cm<sup>2</sup>.

## Diagnostische Referenzwerte: Interventionen

### Erwachsenen

Tabelle 6: Diagnostische Referenzwerte für interventionelle Eingriffe am Erwachsenen

| Art des interventionellen Eingriffs                          | DFP <sup>2</sup> [cGy x cm <sup>2</sup> ]<br>bzw. [μGy·m <sup>2</sup> ] | Meldung an<br>MPE <sup>14</sup> |
|--|---|---------------------------------|
| Thrombusaspiration nach Schlaganfall                         | 18.000  | <b>50.000</b>                   |
| Coiling eines Aneurysma des Gehirns                          | 25.000  | <b>50.000</b>                   |
| Einzeitige PCI <sup>6</sup>                                  | 4.800   | <b>14.400</b>                   |
| Einzeitige PCI und Koronarangiographie                       | 5.500   | <b>16.500</b>                   |
| TAVI <sup>7</sup>  | 8.000   | <b>24.000</b>                   |
| Endovaskuläre Aneurysma-Therapie der Aorta thorakalis        | 23.000  | <b>50.000</b>                   |
| Endovaskuläre Aneurysma-Therapie der Bauchaorta<br>infrarena | 23.000  | <b>50.000</b>                   |
| Endovaskuläre Aneurysma- der Bauchaorta suprarenal           | 23.000  | <b>50.000</b>                   |
| TACE <sup>8</sup>  | 23.000  | <b>50.000</b>                   |
| PTA <sup>9</sup> Becken                                      | 9.000   | <b>27.000</b>                   |
| PTA Oberschenkel und Knie                                    | 4.000   | <b>12.000</b>                   |
| PTA Unterschenkel und Fuß                                    | 2.500   | <b>7.500</b>                    |

<sup>6</sup> PCI Perkutane koronare Intervention

<sup>7</sup> TAVI Transkatheter Aortenklappen-Implantation

<sup>8</sup> TACE Transarterielle Chemoembolisation

<sup>9</sup> PTA Perkutane transluminare Angioplastie

<sup>14</sup> Aktionsschwelle für die Meldung ein besonderes Vorkommnis nach StrlSchV §108 an den Medizinphysik-Experten. Für nicht aufgeführte Untersuchungsarten gilt eine Aktionsschwelle von 50.000 cGy x cm<sup>2</sup>.

## Diagnostische Referenzwerte: Computertomographie

### Erwachsenen

Tabelle 7: Diagnostische Referenzwerte für CT-Untersuchungen am Erwachsenen

| Untersuchungsregion                               | CTDI <sub>vol</sub> <sup>10</sup><br>[mGy] | Meldung an<br>MPE <sup>14</sup> | DLP <sup>10</sup><br>[mGy x cm] | Meldung an<br>MPE <sup>14</sup> |
|---|--|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Hirnschädel <sup>11</sup>                         | 60   | <b>120</b>                      | 850                             | <b>2.550</b>                    |
| Gesichtsschädel <sup>11</sup>                     | 20   | <b>60</b>                       | 200                             | <b>600</b>                      |
| Nasennebenhöhlen (Sinusitis) <sup>11</sup>        | 8  | <b>24</b>                       | 90                              | <b>270</b>                      |
| Hals (Gesichtsschädel bis Aortenbogen)            | 15   | <b>45</b>                       | 330                             | <b>990</b>                      |
| CT-Angiographie der Carotis                       | 20   | <b>60</b>                       | 600                             | <b>1.800</b>                    |
| Halswirbelsäule (Bandscheibe)                     | 25   | <b>75</b>                       | ---                             | ---                             |
| Halswirbelsäule (Knochen)                         | 20   | <b>60</b>                       | 300                             | <b>900</b>                      |
| Thorax (bis einschließlich Nebennieren)           | 10   | <b>30</b>                       | 350                             | <b>1.050</b>                    |
| Lunge (Hochkontrast, Verlaufskontrolle)           | 3  | <b>9</b>                        | 100                             | <b>300</b>                      |
| Thorax und Oberbauch (bis einschl. Beckeneingang) | 10   | <b>30</b>                       | 450                             | <b>1.350</b>                    |
| CT-Angiographie der gesamten Aorta                | 13   | <b>39</b>                       | 800                             | <b>2.400</b>                    |
| Prospektiv EKG-getriggerte koronare Angiographie  | 20   | <b>60</b>                       | 330                             | <b>990</b>                      |
| Oberes Abdomen                                    | 15   | <b>45</b>                       | 360                             | <b>1.080</b>                    |
| Abdomen mit Becken                                | 15   | <b>45</b>                       | 700                             | <b>2.100</b>                    |
| Rumpf (Thorax+Abdomen+Becken)                     | 13   | <b>39</b>                       | 1.000                           | <b>3.000</b>                    |
| Lendenwirbelsäule (Bandscheibe)                   | 25   | <b>75</b>                       | ---                             | ---                             |
| Lendenwirbelsäule (Knochen)                       | 10   | <b>30</b>                       | 180                             | <b>540</b>                      |
| Becken (Weichteile)                               | 15   | <b>45</b>                       | 400                             | <b>1.200</b>                    |
| Becken (Knochen)                                  | 10   | <b>30</b>                       | 260                             | <b>780</b>                      |
| CT-Angiographie Becken-Bein                       | 8  | <b>24</b>                       | 1.000                           | <b>3.000</b>                    |

<sup>10</sup> CTDI<sub>vol</sub>: Volumen-CT-Dosisindex; DLP: Dosislängenprodukt.

<sup>11</sup> Die angegebenen CTDI<sub>vol</sub>- und DLP-Werte für Untersuchungen am Hirn- und Gesichtsschädel sowie der Nasennebenhöhlen (ersten drei Untersuchungen) beziehen sich auf den 16 cm-CTDI-Prüfkörper („Kopfphantom“). Die anderen Untersuchungen auf den 32 cm-Prüfkörper („Körperphantom“).

<sup>14</sup> Aktionsschwelle für die Meldung ein besonderes Vorkommnis nach StrlSchV §108 an den Medizinphysik-Experten. Für nicht aufgeführte Untersuchungsarten gilt eine Aktionsschwelle von 80 mGy CTDI<sub>vol</sub>

## Diagnostische Referenzwerte: Computertomographie (Kind)

Neugeborenes: 3 bis < 5 kg; 0 bis < 3 Monate

Tabelle 8a: Diagnostische Referenzwerte für CT-Untersuchungen am Neugeborenen

| Untersuchungsregion                     | CTDI <sub>vol</sub> <sup>10</sup><br>[mGy] | Meldung an<br>MPE <sup>14</sup> | DLP <sup>10</sup><br>[mGy x cm] | Meldung an<br>MPE <sup>14</sup> |
|---|--|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Thorax (bis einschließlich Nebennieren) | 1,0  | <b>3</b>                        | 15                              | <b>45</b>                       |

Säugling: 3 bis < 12 Monate

Tabelle 8b: Diagnostische Referenzwerte für CT-Untersuchungen am Säugling

| Untersuchungsregion                     | CTDI <sub>vol</sub> <sup>10</sup><br>[mGy] | Meldung an<br>MPE <sup>14</sup> | DLP <sup>10</sup><br>[mGy x cm] | Meldung an<br>MPE <sup>14</sup> |
|---|--|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Hirnschädel <sup>12</sup>               | 30   | <b>90</b>                       | 300                             | <b>900</b>                      |
| Thorax (bis einschließlich Nebennieren) | 1,7  | <b>5,1</b>                      | 25                              | <b>75</b>                       |

Kleinkind: 1 bis < 5 Jahre

Tabelle 8c: Diagnostische Referenzwerte für CT-Untersuchungen am Kleinkind

| Untersuchungsregion                     | CTDI <sub>vol</sub> <sup>10</sup><br>[mGy] | Meldung an<br>MPE <sup>14</sup> | DLP <sup>10</sup><br>[mGy x cm] | Meldung an<br>MPE <sup>14</sup> |
|---|--|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Hirnschädel <sup>12</sup>               | 35   | <b>105</b>                      | 450                             | <b>1.350</b>                    |
| Thorax (bis einschließlich Nebennieren) | 2,6  | <b>7,8</b>                      | 55                              | <b>165</b>                      |

Grundschulkind: 19 bis < 32 kg; 5 bis < 10 Jahre

Tabelle 8d: Diagnostische Referenzwerte für CT-Untersuchungen am Grundschulkind

| Untersuchungsregion                     | CTDI <sub>vol</sub> <sup>10</sup><br>[mGy] | Meldung an<br>MPE <sup>14</sup> | DLP <sup>10</sup><br>[mGy x cm] | Meldung an<br>MPE <sup>14</sup> |
|---|--|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Hirnschädel <sup>12</sup>               | 50   | <b>150</b>                      | 650                             | <b>1.950</b>                    |
| Thorax (bis einschließlich Nebennieren) | 4,0  | <b>12</b>                       | 110                             | <b>330</b>                      |
| Abdomen                                 | 5,0  | <b>15</b>                       | 185                             | <b>555</b>                      |

Jugendlicher (32 bis < 56 kg; 10 bis < 15 Jahre)<sup>13</sup>

Tabelle 8e: Diagnostische Referenzwerte für CT-Untersuchungen am Jugendlichen

| Untersuchungsregion                     | CTDI <sub>vol</sub> <sup>10</sup><br>[mGy] | Meldung an<br>MPE <sup>14</sup> | DLP <sup>10</sup><br>[mGy x cm] | Meldung an<br>MPE <sup>14</sup> |
|---|--|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Hirnschädel <sup>12</sup>               | 55   | <b>165</b>                      | 800                             | <b>2.400</b>                    |
| Thorax (bis einschließlich Nebennieren) | 6,5  | <b>19,5</b>                     | 200                             | <b>600</b>                      |
| Abdomen                                 | 7,0  | <b>21</b>                       | 310                             | <b>930</b>                      |

<sup>12</sup> Die angegebenen CTDI<sub>vol</sub>- und DLP-Werte für Untersuchungen am Hirnschädel beziehen sich auf den 16 cm-CTDI-Prüfkörper („Kopfphantom“). Die anderen Untersuchungen auf den 32 cm-Prüfkörper („Körperphantom“).

<sup>13</sup> Bei Kindern/Jugendlichen dieser Altersgruppe können je nach Wachstumsschub die Thoraxlängen (Körpergrößen) sehr stark variieren, so dass in Einzelfällen auch bei eingehaltenen CTDI<sub>vol</sub>-Wert der DLP-Wert überschritten sein kann.

<sup>14</sup> Aktionsschwelle für die Meldung ein besonderes Vorkommnis nach StrlSchV §108 an den Medizinphysik-Experten. Für nicht aufgeführte Untersuchungsarten gilt eine Aktionsschwelle von 80 mGy CTDI<sub>vol</sub>