

Empfehlungen der Strahlenschutzkommission 2015



Richtlinie 2013 / 59 / Euratom

Umsetzung in nationales Recht bis 6. Februar 2018

Forderungen unter anderen:

- Grenzwert der effektiven Dosis einer Einzelperson der Bevölkerung von 1mSv im Kalenderjahr unter Berücksichtigung aller Tätigkeiten, welche der behördlichen Zulassung durch ein Genehmigungs- oder Anzeigeverfahren unterliegen
- Überwachung der Augenlinsen-Äquivalentdosis
- Dosisdokumentation und Archivierung digitaler Bild- und Untersuchungsdaten in der Radiologie und Nuklearmedizin
- Einheitliche Angaben bei DVT (CBCT) und Mammatomosynthese

Der Grenzwert der effektiven Dosis einer Einzelperson der Bevölkerung von 1 mSv darf im Kalenderjahr unter Berücksichtigung aller solcher Tätigkeiten, welche der behördlichen Zulassung durch ein Genehmigungs- oder Anzeigeverfahren unterliegen, nicht überschritten werden.

Euratom-Richtlinie

Bedeutet:

Einbeziehung aller Expositionen, die aus solchen Tätigkeiten resultieren und die nicht berufliche oder medizinische Expositionen sind. Also:

- Ableitungen mit der Fortluft und dem Abwasser
- Expositionen aus dem Umgang mit NORM unter Strahlenschutzüberwachung (z. B. durch Stäube),
- Direktstrahlung aus Einrichtungen sowie innerhalb von Einrichtungen, die der Bevölkerung zugänglich sind. (betrifft z. B. baulichen Strahlenschutz im medizinischen Bereich)
- Expositionen durch "nicht-medizinische Bildgebung", also alle Anwendungen am Menschen zu Untersuchungen, welche einem nichtmedizinischen Zweck dienen

„Diese Richtlinie gilt nicht für:

- Exposition gegenüber natürlicher Strahlung, wie im menschlichen Körper vorhandene Radionuklide und kosmische Strahlung in Bodenhöhe
- Exposition von Einzelpersonen der Bevölkerung oder Arbeitskräften außer fliegender Personal oder beim Betrieb von Luft- und Raumfahrzeugen gegenüber kosmischer Strahlung im Luft- oder Weltraum.
- oberirdische Exposition gegenüber Radionukliden, die in der nicht durch Eingriffe beeinträchtigten Erdrinde vorhanden sind.“

Hilfsmittel sind Dosisrichtwerte:

- dienen als Optimierungsinstrument für eine Strahlenquelle bzw. Tätigkeit
- stellen keinen Grenzwert dar
- Gesamtheit der Dosisrichtwerte muss so festgesetzt werden, dass sie mit dem Dosisgrenzwert von 1 mSv im Jahr für die Summe der Expositionen vereinbar ist.
- Dosisrichtwert (Constraint): ein Richtwert, der als prospektive obere Schranke von Individualdosen festgesetzt

Empfehlung 2:

Die SSK empfiehlt, ... , gerechtfertigte Tätigkeiten, die mit einer Exposition zwecks nicht-medizinischer Bildgebung verbunden sind und bei denen medizinisch-radiologische Ausrüstung verwendet wird, von den Dosisrichtwerten (dose constraints) und von den Dosisgrenzwerten auszunehmen.



Anhang V Euratom-RL liefert folgende Beispiele der Tätigkeiten, die mit einer Exposition zwecks nicht-medizinischer Bildgebung verbunden sind:

Mit medizinisch-radiologischer Ausrüstung:

1. Bei Einstellungen
2. Im Zusammenhang mit der Einwanderung
3. Für Versicherungszwecke
4. Zur Einschätzung der körperlichen Entwicklung von Kindern und Jugendlichen im Hinblick auf eine sportliche, tänzerische o.ä. Karriere
5. Radiologische Altersbestimmungen

Ohne medizinisch-radiologische Ausrüstung (Einsatz ionisierender Strahlung):

1. Zum Nachweis von am menschlichen Körper getragenen oder befestigten verborgenen Gegenständen
2. Bei der Frachtkontrolle zur Ermittlung verborgener Personen
3. Tätigkeiten zu rechtlichen Zwecken oder aus Sicherheitsgründen

Empfehlung 2:

Gleichzeitig empfiehlt sie, dafür zu sorgen, dass die nicht-medizinische Bildgebung einem strengen Rechtfertigungsverfahren unterworfen wird.



Wer ?

Warum ?

Mit welcher Qualifikation ?

Wer bezahlt ?



Foto: Christian Christes

Augenlinsendosis

Der Grenzwert der Organ-Äquivalentdosis für die Augenlinse beträgt 20 mSv in einem einzelnen Jahr oder 100 mSv in einem Fünfjahreszeitraum, wobei der Dosiswert für ein einzelnes Jahr 50 mSv nicht überschreiten darf.

Euratom-Richtlinie

„Bei der Ermittlung der Augenlinsendosis durch Messung mit einem Personendosimeter ist das Dosimeter an einer Position am Körper zu tragen, die sich in der näheren Umgebung des Auges befindet oder von der man annehmen kann, dass es angenähert dem gleichen Strahlungsfeld ausgesetzt ist.“

SSK 2015

Betastrahlung:

- Bei Betastrahlung ist nur die Messgröße $H_p(3)$ geeignet.
- $H_p(0,07)$ überschätzt bis zu einem Faktor 550 (Behrens und Dietze 2010)
- Überschätzung lt. SSK um bis zu zwei Größenordnungen

Empfehlung:

- Einführung für ortsdosimetrische Messungen die Messgröße $H'(3)$
- Einführung für personendosimtrische Messungen $H_p(3)$
- Voraussetzung dafür, ist die noch ausstehende Berechnung der Konversionsfaktoren $H'(3)/K_a$ (K_a : Luftkerma) für Photonenstrahlung zur Kalibration von Dosimetern
- $H_p(3)$ international akzeptiert

Photonenstrahlung

- In Photonenstrahlungsfeldern ohne signifikantem Dosisanteil durch Betastrahlung sind auch die Messgrößen $Hp(0,07)$ und $H'(0,07)$ verwendbar.
- bei Aufenthalt von Personen in Streustrahlungsfeldern reicht eine Messung der Oberflächen-Personendosis $Hp(0,07)$ aus.
- Alle zurzeit in Deutschland verwendeten amtlichen Fingerring-Dosimeter sind bei definierter Kalibrierung geeignet.
- Gilt auch für $E < 200$ keV
- Messung $Hp(10)$ nur, wenn $E > 100$ keV
- Erarbeitung realistischerer Dosiskonversionsfaktoren, die die unterschiedliche Empfindlichkeit innerhalb der Augenlinse bezüglich einer Kataraktbildung berücksichtigen

Empfehlungen

- Dosisabschätzungen an den unterschiedlichen Arbeitsplätzen in der Röntgendiagnostik
- Abschirmung der Augenlinsen bei Betastrahlen (Schutzbrille)

Fazit

- für Arbeitsplätze mit signifikantem Dosisbeitrag durch Betastrahlung sollte $H'(3)$ und $H_p(3)$ gemessen werden
- $H'(3)$ und $H_p(3)$ sind für die Messung der Augenlinsen-Äquivalentdosis sowohl in Beta- als auch in Photonenstrahlenfeldern geeignet
- SSK empfiehlt die Einführung dieser Größen

Dosisdokumentation und Archivierung

Begriffsdefinition „Archivierung“ :

unveränderbare Speicherung bestimmter Daten über einen festgelegten Zeitraum entsprechend des DICOM-Standards

Begriffsdefinition „Dosisdokumentation“ :

- Aufzeichnung und Archivierung dosisrelevanter Daten
- nicht im ärztlichen Befundbericht erforderlich
- muss auch dann erfolgen, wenn keine Bilddaten dokumentiert werden
- Art und Umfang muss regelmäßig dem technischen Stand der Bildgebung angepaßt werden

Geltungsbereich :

- alle Untersuchungen mit Röntgenstrahlen und Radionukliden
- ausgenommen der IGRT in der Strahlentherapie sowie der Aufzeichnung und Archivierung in der Analogtechnik

Dosisdokumentation und Archivierung

Verfahren	Dosisausgangsgrößen	Übliche Einheiten
Radiographie	DFP je Aufnahme	cGy*cm ²
Durchleuchtung + bei Interventionen + optional	DFP DL-Zeit + Bildanzahl kumulierte Einfalldosis	cGy*cm ² min mGy
Computertomographie + bei CT-Fluoroskopie	DLP + CTDI _{vol} pro Serie kumulierter CTDI _{vol}	mGy*cm + mGy mGy
DVT / CBCT	DFP oder DLP	cGy*cm ² oder mGy*cm
Mammographie	Mittl. Parenchymdosis (AGD-Average Glandular Dose)	mGy
Dentale Aufnahmen	DFP oder Einfalldosis	cGy*cm ² oder mGy
Nuklearmedizinische Untersuchungen	Radiopharmakon und applizierte Aktivität	MBq

Dosisdokumentation und Archivierung

Empfehlung zur Archivierung:

- Alle Bilddaten, die der Befundung zu Grunde liegen (auch für mobile DL-Systeme)
- Aufbewahrung der Rohdaten bis zur abschließenden Befundung und Archivierung
- In angemessener Zeit verfügbar
- Dauer mindestens 10 Jahre und mind. bis zum 28. Lebensjahr
- Bei Fehlaufnahmen ist die Archivierung der Expositionsdaten ausreichend

Conebeam-CT und Mammatomosynthese

CBCT \equiv DVT :

- Einsatz beschränkt auf Hochkontrastobjekte
- Bei interventionellen Eingriffen erlaubt, wenn der Dosisbeitrag durch die Fluoroskopie reduziert werden kann oder die Sicherheit des Patienten erhöht wird
- Einheitliche Angaben zur Strahlenexposition (DFP, *CTDI* oder DLP) im Dose Structured Report
- Erstellung diagnostischer Referenzwerte
- Zur Dosisoptimierung muß Volumen in z-Richtung begrenzt werden
- Strahlenschutz des Patienten und des Personals entsprechend CT und Intervention



CBCT – Technische Qualitätssicherung:

- Abnahmeprüfung nach DIN 6868-150
- Konstanzprüfung DIN 6868-4 (derzeit in Überarbeitung)
- In der Strahlentherapie, der MKG sowie der HNO:
QS-RL 2014
- Für dentalen Einsatz gilt:
Abnahmeprüfung nach DIN 6868-161 und
KP nach DIN 6868-15

Conebeam-CT und Mammatomosynthese

CBCT – Exposition des Personals:

- Beruflich strahlenexponiertem Personal muss der deutliche Unterschied zwischen der Dosisleistung der Fluoroskopie und CBCT klar sein
- Bei diagnostischen CBCT ist eine Personalexposition nicht gerechtfertigt
- Bei interventionellen, intraoperativen CBCT-Anwendungen muss das Personal, sofern medizinisch vertretbar, den Raum verlassen.
- Erfordern dringende medizinische Gründe eine Anwesenheit im Raum, so müssen:
 1. personenbezogene Strahlenschutzmittel eingesetzt werden
 2. Abstand zu dem Patienten so weit wie möglich erhöht werden
 3. ggf. technische Strahlenschutzmittel eingesetzt werden.

Conebeam-CT und Mammatomosynthese

Mammatomosynthese:

- Indikation ausschließlich bei mammographisch unklaren Befunden in dichtem Drüsengewebe, wenn weitere Verfahren (US, 2d-Mammo) unklar sind oder nicht durchgeführt werden können
- Verbot für Screening
- Darf in der Abklärungsdiagnostik eingesetzt werden, “wenn die zusätzliche Strahlenexposition in der Größenordnung einer Mammographie in zwei Ebenen gerechtfertigt ist.”
- Als Ersatz der Mammographie ist die Berechnung der 2d-Daten aus der Tomosynthese **nicht** zugelassen.

Vorteil lt. SSK gegenüber der Mamma-MRT:

“..., dass die Aufnahmen ... besser mit der Mammographie vergleichbar und daher ggf. sicherer zu interpretieren sind, dies allerdings unter Inkaufnahme einer zusätzlichen Strahlenexposition.



Richtlinie 2013 / 59 / Euratom

Umsetzung in nationales Recht bis 6. Februar 2018

Publikationen der SSK in 2016:

- Berechnungsgrundlage für die Ermittlung der Körperdosen bei äußerer Strahlenexposition
- Meßunsicherheiten bei technischen Prüfungen
- Überarbeitung der Orientierungshilfe für bildgebende Untersuchungen von 2006
- Medizinischer Strahlenschutz
- Organ-Äquivalentdosen