



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI

Bundesamt für Gesundheit BAG
Direktionsbereich Verbraucherschutz

Erläuternder Bericht zur Totalrevision der

Verordnung des EDI über die Personen- und Umgebungsdosimetrie (Dosimetrieverordnung)

(SR 814.501.43)

Version für Anhörung, Oktober 2015

1 Allgemeines

1.1 Ausgangslage

Die Dosimetrieverordnung basiert auf der Strahlenschutzverordnung (StSV) ¹. Im Rahmen der Totalrevision der StSV (StSV-Entwurf: E-StSV) ist es unumgänglich, auch die Dosimetrieverordnung zu revidieren.

1.2 Inhalt der Revision, wichtigste Änderungen

Die wichtigsten Änderungen ergeben sich durch die Revision der StSV. Zudem wurden Erfahrungen aus der Aufsichtstätigkeit mit einbezogen, wie z.B. eine konkretere Regelung, wann zusätzliche Dosimeter getragen werden müssen. Empfehlungen der Expertengruppe für Dosimetrie der Eidgenössischen Kommission für Strahlenschutz (KSR) wurden ebenfalls berücksichtigt.

Neu wird die Umgebungsdosimetrie in dieser Verordnung geregelt. Gesetzliche Bestimmungen dazu fehlten bisher. Die neuen Artikel über die Umgebungsdosimetrie basieren auf dem Dokument „Empfehlungen zur Sicherstellung der Messdatenqualität von Umgebungsdosimetriesystemen“ der KSR vom 24.11.2004. Die Umgebungsdosimetrie hat folgende Zwecke:

- Messung der Ortsdosen durch Direktstrahlung (inkl. Skyshine) von mehr als 1 mSv/Jahr (resp. 5 mSv/Jahr) gemäss Artikel 36 Absatz 3 und 4 E-StSV.
- Nachweis von Abweichungen vom natürlichen Strahlungsuntergrund.
- Bereitstellen von Zusatzinformationen über Strahlenfelder und Dosisverteilungen bei Störfällen.

Gemäss der E-StSV müssen die Dosen des Flugpersonals nun rechnerisch ermittelt werden, was in Artikel 15 geregelt wird. Artikel 40 und Anhang 9 regeln neu die Dosisermittlung bei einer Exposition durch Radon.

Der neue, viel tiefere Grenzwert der Augenlinsendosis muss mittels geeigneter Dosimetrie überwacht werden. Hier wurde in Artikel 11 bewusst eine möglichst praxistaugliche Lösung gesucht, die in den Betrieben und bei den Dosimetriestellen einfach umsetzbar ist und trotzdem eine gute Überwachung sicherstellt. Auf die zwingende Verwendung der neuen Dosisgrösse Hp(3) wurde bewusst verzichtet.

Bei den Triagemessungen wurde in Artikel 6 konkretisiert, wann diese durchgeführt werden müssen. Die dazugehörigen Nukliddatenblätter in Anhang 11 werden durch vier neue Nuklide ergänzt. Zudem mussten zu tiefe Triageschwellen angepasst werden.

1.3 Auswirkungen

1.3.1 Bund

Umsetzung der neuen Bestimmungen im Rahmen der Bewilligungs- und Aufsichtstätigkeit des BAG. Die Aufsichtsbehörden müssen je nach Bedarf neu eine Dosisermittlung bei Radonexposition durchführen können.

1.3.2 Kantone

Keine Auswirkungen.

1.3.3 Dosimetriestellen & Betriebe

Die anerkannten Schweizer Dosimetriestellen müssen neue Faktoren bei der Augenlinsen- und Extremitätendosis berücksichtigen und diese für die Kunden berechnen können. Dies bedeutet besonders am Anfang einen erhöhten administrativen Aufwand.

Zudem werden mehr beruflich strahlenexponierte Personen zwei Ganzkörperdosimeter tragen. Diesen Tragemodus müssen die Dosimetriestellen ebenfalls anbieten können, was bei vielen aber schon der Fall ist.

¹ SR 814.501

Im Bereich Medizin wird es mehr Personen geben, die mehrere Dosimeter tragen müssen. Der finanzielle Mehraufwand für die Betriebe wird aber sehr gering sein.

2 Erläuterungen zu den einzelnen Artikeln

1. Kapitel: Allgemeine Bestimmungen

Art. 1 Gegenstand

Die Umgebungsdosimetrie wird neu genannt. Entspricht ansonsten dem bisherigen Artikel 1 der Dosimetrieverordnung.

Art. 2 Begriffsbestimmungen

Entspricht dem bisherigen Artikel 2 der Dosimetrieverordnung.

Art. 3 Aufsicht

Bis auf die Anpassung des Verweises auf die E-StSV entspricht die Bestimmung dem bisherigen Artikel 3 der Dosimetrieverordnung.

Art. 4 Gegenstand der Anerkennung einer Personendosimetriestelle

Entspricht dem bisherigen Artikel 4 der Dosimetrieverordnung.

Art. 5 Veröffentlichung der Anerkennung

Entspricht dem bisherigen Artikel 5 der Dosimetrieverordnung. Die Liste wird auf der Internetseite des BAG veröffentlicht.

[Bisherige Art. 6, 7, 8

Diese Artikel wurden verschoben und in Artikel 84 der E-StSV integriert. Der Wortlaut hat sich nicht geändert.]

Art. 6 Erfassung der wesentlichen Strahlungskomponenten

Die 10 Prozent Regelung der geltenden Dosimetrieverordnung ist für die Inkorporationsüberwachung nicht praktikabel. Eine Beurteilung, ob Inkorporationen mehr als 10 Prozent der gesamten Jahresdosis einer Person ausmachen, ist dem Bewilligungsinhaber nicht zumutbar. Bei Photonen- oder Neutronenstrahlung wurde die bisherige Formulierung beibehalten.

Mit den neuen Absätzen 2 bis 4 soll für die Bewilligungsinhaberin oder den Bewilligungsinhaber, sowie für die oder den Sachverständigen klar sein, ab wann sie oder er eine Inkorporationsüberwachung durchzuführen hat und wie diese durchgeführt werden muss.

Die Forderung nach Absatz 4, eine Inkorporationsüberwachung beim Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen in Arbeitsbereichen ab einem nuklidspezifischen Umsatz von 200 Bewilligungsgrenzen (LA) resp. von 20 Bewilligungsgrenzen bei Tätigkeiten mit flüchtigen oder gasförmigen Quellen zu verlangen, basiert auf folgender Grundlage:

- Nach aktuellem Artikel 9 der Dosimetrieverordnung muss die mögliche Dosis durch Inkorporation ermittelt werden, wenn diese einen Dosisbeitrag von mehr als 0,1mSv/Jahr liefern kann
- Aus einer Inhalation von einem LA resultiert eine effektive Dosis von 5mSv
- Unbemerkt inkorporiert werden können $1/10^4$ und für flüchtige Substanzen $1/1000$ (basierend auf Erfahrungen der Suva aus Leuchtfarbensetzateliers)
- Daraus folgt: $200LA * 5mSv/LA * 1 * 10^{-4} = 0,1mSv/Jahr$

Art. 7 Dosimetrie verpflichteter Personen bei erhöhter Radioaktivität

Bis auf die Anpassung der Verweise entspricht die Bestimmung weitgehend dem bisherigen Artikel 10 der Dosimetrieverordnung. Neu wird das VBS, resp. das Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS die Dosimetrie verpflichteter Personen regeln.

In Absatz 3 wurde der zweite Satz gestrichen, da es unklar ist, welche Einsatzleitung damit gemeint ist. Das BABS soll gemäss Absatz 2 die Durchführung von Triagemessungen festlegen.

2. Kapitel: Externe Bestrahlung von Personen

1. Abschnitt: Durchführung der Dosimetrie

Art. 8 Tragweise des Dosimeters

Entspricht Artikel 11 der bisherigen Dosimetrieverordnung mit einer Präzisierung des Trageortes des Ganzkörperdosimeters (Brusthöhe). Falls das Ganzkörperdosimeter zur Bestimmung der Augenlinsendosis benutzt werden muss, kann auf Brusthöhe eine vernünftige Abschätzung gemacht werden.

Art. 9 Tragen mehrerer Dosimeter

Bis auf die Anpassung der geschlechtergerechten Formulierung entspricht die Bestimmung in Absatz 1 dem Artikel 12 der bisherigen Dosimetrieverordnung.

In Einzelfällen, die in dieser Verordnung nicht beschrieben werden können, legt die Aufsichtsbehörde fest, wie die effektive Dosis zu bestimmen ist und wie diese gemeldet werden muss.

Neu regelt Absatz 3, dass die Arbeiten, bei denen ein zweites Dosimeter getragen werden muss, in einer nicht abschliessenden Aufzählung benannt werden. Im Rahmen der Aufsichtstätigkeit des Bundesamtes für Gesundheit (BAG) hat sich gezeigt, dass in diesen Bereichen oft kein zweites Dosimeter getragen wird. Die explizite Benennung der Arbeiten soll hier Klarheit schaffen, wann das Tragen eines zweiten Dosimeters Pflicht ist.

Art. 10 Tragweise mit Strahlenschutzschürze

Der Begriff Bleischürze wurde durch Strahlenschutzschürze ersetzt. Heute werden auch andere Materialien neben Blei verwendet.

In Absatz 1 wird neu geregelt, dass die Personendosimetriestelle das zweite Dosimeter zu kennzeichnen hat. So sollen Verwechslungen der zwei Dosimeter vermieden werden (wie sie in der Praxis oft auftreten).

Absatz 3 wird ergänzt mit der Pflicht, bei einem zweiten Dosimeter der Personendosimetriestelle ebenfalls zu melden, ob die betreffende Person einen Schilddrüsenschutz trägt. Diese Information benötigt die Personendosimetriestelle, um die totale individuelle Dosis gemäss Absatz 2 zu berechnen.

Die restlichen Absätze haben sich gegenüber dem bisherigen Artikel 14 nicht geändert.

Art. 11 Augenlinsendosis

Dieser Artikel ist neu und regelt die Überwachung des neuen Grenzwertes für die Augenlinse (Art. 68 Abs. 3 Bst. a E-StSV).

Absatz 1 basiert auf einer Empfehlung² der KSR. $H_p(0.07)$ ist für die meisten der verwendeten Strahlungsarten eine geeignete Grösse zur Überwachung der Augenlinse. Das generelle Einführen einer weiteren operationellen Grösse $H_p(3)$ würde die Dosimetrie hier nur unnötig komplizierter gestalten. Falls in Zukunft spezielle, für $H_p(3)$ kalibrierte, Augenlinsendosimeter verfügbar sein werden, soll diese Dosisgrösse ebenfalls verwendet werden dürfen. Eine Regelung dieser Dosisgrösse in der E-StSV ist aber zum jetzigen Zeitpunkt zu früh, da noch unklar ist, wie $H_p(3)$ kalibriert werden soll.

Absatz 2 legt fest, dass die Aufsichtsbehörde in speziellen Fällen analog zu Artikel 9 die Möglichkeit haben muss, ein zweites Dosimeter in Augennähe zu verlangen. Dieses misst ebenfalls die Personen-Oberflächendosis $H_p(0.07)$.

In Absatz 3 wird geregelt, dass die totale Personen-Oberflächendosis verbucht werden soll, falls zwei Dosimeter getragen werden. Damit wird berücksichtigt, dass beispielsweise eine Ärztin oder ein Arzt nicht dauernd beide Dosimeter tragen wird. Bei nicht dosisintensiven Arbeiten wird sie oder er nur das

² Empfehlungen zur Überwachung der Augenlinsendosis (Eidgenössische Kommission für Strahlenschutz und Überwachung der Radioaktivität, 2011).

erste Dosimeter tragen. Mit der totalen Personen-Oberflächendosis wird die Exposition der Augenlinse während dieser Zeit ebenfalls berücksichtigt. Bei Arbeiten, bei der eine Schürze getragen wird, wird der Anteil des ersten Dosimeters unter der Schürze kaum ins Gewicht fallen und so wird keine zu hohe Dosis verbucht.

Absatz 4 regelt, dass eine beruflich strahlenexponierte Person ihre Augenlinsendosis durch das Tragen einer Schutzbrille reduzieren kann. Je nach Anwendung kann das die einzige Möglichkeit sein, ein Überschreiten des Jahresgrenzwertes zu verhindern. Da die Abschirmung dieser Brillen unterschiedlich ist, muss die oder der Sachverständige für das getragene Modell einen individuellen Korrekturfaktor f_L bestimmen (L steht für Linse und soll eine Verwechslung mit anderen Korrekturfaktoren verhindern). Die Aufsichtsbehörde muss ihr Einverständnis zum Korrekturfaktor erteilen. Dieser Artikel ist neu und regelt die Überwachung des neuen Grenzwertes für die Augenlinse (Art. 68 Abs. 3 Bst. a E-StSV).

Art. 12 Extremitätendosimeter

Bei der Aufsichtstätigkeit des BAG hat sich gezeigt, dass besonders im medizinischen Bereich oft kein Extremitätendosimeter getragen wird, obwohl die Bedingungen dafür gemäss Artikel 9 Absatz 1 gegeben wären. Mit einer nicht abschliessenden Liste sollen die Arbeiten benannt werden, bei denen das Tragen eines Extremitätendosimeters obligatorisch ist. Es handelt sich um Arbeiten, die regelmässige Handdosen und ein erhöhtes Risiko für eine Grenzwertüberschreitung der Handdosis mit sich bringen. Die Aufzählung soll der oder dem Sachverständigen helfen, die beruflich strahlenexponierten Personen zu bezeichnen, welche ein Extremitätendosimeter tragen müssen. In (im Artikel nicht aufgeführten) Einzelfällen muss die Aufsichtsbehörde die Möglichkeit haben, ein Extremitätendosimeter zu verlangen.

Die Aufzählung ist so formuliert, dass sie nicht für den Aufsichtsbereich des ENSI gilt, da das ENSI dazu selber geeignete Richtlinien formuliert.

Art. 13 Ermittlung der Extremitätendosis bei der Handhabung offener Quellen

Eine Untersuchung des Institut de Radiophysique (IRA) in Lausanne hat ergeben, dass bei der Handhabung offener Quellen die mit dem Fingerringdosimeter gemessenen Handdosen grossen Schwankungen unterliegen. Die Dosis an den Fingerspitzen kann um ein Vielfaches höher sein, als die an der Fingerbasis gemessene Dosis. Die Expertengruppe für Dosimetrie der KSR hat diese Erkenntnisse in einer Empfehlung zusammengefasst.³

Der neue Artikel 13 stützt sich auf diese Empfehlung. Er soll garantieren, dass eine möglichst realistische Handdosis im zentralen Dosisregister verbucht wird. Der Korrekturfaktor wird f_E genannt (E steht für Extremitäten).

Art. 14 Aktive Personendosimeter als Zweitdosimeter

Dieser neue Artikel regelt den bereits jetzt in der Praxis oft so gehandhabten Umgang mit aktiven Personendosimeter (APD) als Zweitdosimeter. Die Aufzählung stützt sich auf die Erkenntnisse und Erfahrungen der Aufsichtsbehörden.

Ein Teil des aktuellen Artikels 13 der Dosimetrieverordnung ist darin enthalten. Jedoch werden die Kriterien für ein APD als Zweitdosimeter im neuen Artikel präzisiert.

Ausserdem stützt sich der neue Artikel auf Teile einer Empfehlung der Expertengruppe für Dosimetrie der KSR.⁴

Art. 15 Dosisermittlung beim Flugpersonal

Gemäss Artikel 63 und 64 E-StSV wird ein Teil des Flugpersonals neu als beruflich strahlenexponiert bezeichnet, was zur Folge hat, dass die individuelle Dosis ermittelt werden muss. Diese Ermittlung kann vom Betrieb selber durchgeführt werden, wenn dafür eine anerkannte Software benutzt wird.

³ KSR Stellungnahme zuhanden des BAG betreffend die Extremitätendosimetrie in der Nuklearmedizin (Eidgenössische Kommission für Strahlenschutz und Überwachung der Radioaktivität, 2009).

⁴ Empfehlungen zur Verwendung von aktiven Personendosimetern (Eidgenössische Kommission für Strahlenschutz und Überwachung der Radioaktivität, 2010).

Art. 16 Verlängerung der Messperiode

Dieser Artikel wurde durch „ein Quartal“ gemäss Artikel 74 Absatz 2 der E-StSV ergänzt. Die Liste der Voraussetzungen für eine Verlängerung der Messperiode ist nicht abschliessend.

Absatz 2 wurde gestrichen, da dies nicht nur bei einer Verlängerung der Messperiode sondern immer für das verwendete Messsystem gelten muss (Art. 80 Abs. 2 der E-StSV).

2. Abschnitt: Technische Anforderungen an Dosimetersysteme

Art. 17 Allgemeine Anforderungen

Bis auf die Anpassung der Verweise auf die E-StSV entspricht die Bestimmung Artikel 17 der bisherigen Dosimetrieverordnung.

Art. 18 Anforderungen unter routinemässigen Bedingungen

Entspricht Artikel 18 der bisherigen Dosimetrieverordnung.

Art. 19 Anforderungen für die Anerkennung

Bis auf die Anpassung des Verweises auf die E-StSV entspricht die Bestimmung Artikel 19 der bisherigen Dosimetrieverordnung.

Art. 20 Zusätzliche Anforderungen für die Anerkennung von APD

Entspricht Artikel 20 der bisherigen Dosimetrieverordnung, ausser Absatz 1 und der Umbenennung von elektronischen Dosimetersysteme in aktive Personendosimeter (APD). In der Praxis handelt es sich hier immer um APD. Die Bezeichnung elektronische Personendosimetersysteme ist ein Überbegriff.

Absatz 1 wurde umformuliert. Die anerkannten Regeln der Technik sind ein Teilgehalt des Standes von Wissenschaft und Technik (vgl. z.B. DIN 45020:2006 Ziff. 1.3 f oder S. 14 des vom SECO herausgegebenen Online-Journals „SAS E-Forum“ vom August 2013). Artikel 20 Absatz 1 ist somit eine Präzisierung zu Artikel 9 StSG. Nicht nur nach den Normen der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) typengeprüfte APD's können den anerkannte Regeln der Technik entsprechen, sondern auch gleichwertig typengeprüfte APD's. Eine Abweichung von den IEC-Normen ist jedoch gegenüber dem BAG zu begründen.

Art. 21 Anforderungen an APD als Zweitdosimeter

Die APD gemäss Artikel 14 müssen bestimmten Anforderungen entsprechen, damit sie möglichst optimal genutzt werden können. Das Auswerten und Registrieren der mit den APD gemessenen Dosiswerte dient der allgemeinen Optimierungspflicht gemäss Artikel 4 der E-StSV.

Art. 22 Vergleichsmessungen

Bis auf die Anpassung des Verweises auf die E-StSV entspricht die Bestimmung Artikel 21 der bisherigen Dosimetrieverordnung.

3. Abschnitt: Definitionen und technische Festlegungen

Art. 23 Referenzbedingungen

Bis auf die Anpassung des Verweises auf die E-StSV entspricht die Bestimmung Artikel 22 der bisherigen Dosimetrieverordnung.

Art. 24 Definition des Phantoms

Neu wird das Phantom auch für ein Augenlinsendosimeter definiert. Entspricht ansonsten Artikel 23 der bisherigen Dosimetrieverordnung.

Art. 25 Messgrössen

Der Begriff Rückverfolgbarkeit wurde durch Rückführbarkeit ersetzt. Entspricht ansonsten Artikel 24 der bisherigen Dosimetrieverordnung.

Art. 26 Bestrahlungsgeometrie für Photonen und Neutronen

Entspricht Artikel 25 der bisherigen Dosimetrieverordnung ausser einer neuen Definition des Bezugspunktes gemäss den Normen ISO 29661:2012 und ISO 4037-3:1999/AM1.

Art. 27 Bestrahlungsgeometrie für Betastrahlung

Entspricht Artikel 26 der bisherigen Dosimetrieverordnung ausser einer neuen Definition des Bezugspunktes gemäss den Normen ISO 29661:2012 und ISO 4037-3:1999/AM1.

Art. 28 Referenzstrahlungsfelder

Entspricht Artikel 27 der bisherigen Dosimetrieverordnung.

Art. 29 Bedingungen für die Kontrolle der Energieabhängigkeit

Bis auf die Anpassung des Verweises auf die E-StSV entspricht die Bestimmung Artikel 28 der bisherigen Dosimetrieverordnung.

Art. 30 Bedingungen für die Kontrolle der Winkelabhängigkeit

Entspricht Artikel 29 der bisherigen Dosimetrieverordnung.

Art. 31 Bedingungen für die Prüfung der Reproduzierbarkeit

Entspricht Artikel 30 der bisherigen Dosimetrieverordnung.

Art. 32 Fading

Entspricht Artikel 31 der bisherigen Dosimetrieverordnung.

Art. 33 Rundung der Dosiswerte

Dieser neue Artikel stellt sicher, dass alle Personendosimetriestellen dieselbe Rundungsregel anwenden. Dies ist für statistische Auswertungen notwendig und wird in der Praxis bereits seit einigen Jahren so gehandhabt. Basis für die Rundungsregel ist eine Empfehlung der Expertengruppe für Dosimetrie der KSR.⁵

3. Kapitel: Interne Bestrahlung von Personen

1. Abschnitt: Durchführung der Dosimetrie

Art. 34 Inkorporationsüberwachung

Entspricht Artikel 32 der bisherigen Dosimetrieverordnung.

Art. 35 Messverfahren

Entspricht Artikel 33 der bisherigen Dosimetrieverordnung. Die Formulierung wurde konkretisiert.

Art. 36 Überwachungsintervalle

Die Absätze 1-3 entsprechen Artikel 34 der bisherigen Dosimetrieverordnung.

Absatz 4 ist neu und regelt beispielsweise den folgenden Fall: Eine Person arbeitet nur einmal monatlich mit Iod 131, welches ein Überwachungsintervall von sieben Tagen hat. Um eine korrekte Überwachung sicherzustellen, muss die Person also nach einem Arbeitstag eine Triagemessung durchführen. Dies war in der bisherigen Dosimetrieverordnung nicht explizit geregelt, was zu einer ungenügenden Überwachung der Inkorporation geführt hat.

Art. 37 Nuklidgemische

Entspricht Artikel 35 der bisherigen Dosimetrieverordnung.

⁵ Empfehlung zur Rundung der Dosiswerte der anerkannten Personendosimetriestellen für die Meldung an die Kunden und ans zentrale Dosisregister (Eidgenössische Kommission für Strahlenschutz und Überwachung der Radioaktivität, 2004).

Art. 38 Messung der Aktivitätskonzentration in der Atemluft

Entspricht Artikel 36 der bisherigen Dosimetrieverordnung. Die Formulierung wurde konkretisiert.

Art. 39 Spezielle Nuklide

Entspricht Artikel 37 der bisherigen Dosimetrieverordnung.

Art. 40 Dosisermittlung bei Radonexposition

Dieser neue Artikel regelt die Dosisermittlung bei einer Radonexposition, welche unter der geltenden Dosimetrieverordnung noch nicht durchgeführt wurde. Grundlage für eine solche Überwachung ist Artikel 63 Absatz 1 Buchstabe d der E-StSV.

Keine der in der Schweiz tätigen Personendosimetriestellen ist aktuell für eine solche Dosisermittlung anerkannt. Nach Schätzungen der schweizerischen Unfallversicherungsanstalt (Suva) wird nur bei wenigen Personen aufgrund ihrer Radonexposition am Arbeitsplatz eine Dosisermittlung durchgeführt werden müssen. Es ist denkbar, dass die Suva, das IRA oder eine Radonmessstelle sich für eine solche Dosisermittlung anerkennen lassen wird.

Die für die Dosisermittlung benötigten Radonmessungen müssen von einer anerkannten Radonmessstelle (Art. 168 der E-StSV) durchgeführt werden. Die Radonmessstellen sind jedoch nicht dafür anerkannt, daraus eine Personendosis zu berechnen. Dies kann nur von einer anerkannten Personendosimetriestelle durchgeführt werden.

In Anhang 10 wird die Dosisermittlung hergeleitet und die Formel dazu definiert.

Absatz 3 beschreibt wie der Gleichgewichtsfaktor (F) festgelegt wird.

2. Abschnitt: Durchführung von Triagemessungen und Bedingungen für die Anerkennung von Inkorporationsmessstellen

Art. 41 Triagemessungen

Dieser Artikel wurde neu formuliert mit dem Ziel, für die Triagemessungen die Betriebe in die Pflicht zu nehmen. Der Artikel basiert auf der Weisung L-06-01 zur Durchführung von Triagemessungen und verlangt, dass betriebsintern die Vorgehensweise der Triagemessung & die Resultate protokolliert werden müssen.

Art. 42 Anerkennung von Inkorporationsmessstellen

Bis auf die Anpassung der Verweise auf die E-StSV entspricht die Bestimmung inhaltlich Artikel 39 der bisherigen Dosimetrieverordnung. Zum besseren Verständnis wurde die Formulierung angepasst.

3. Abschnitt: Standardmodelle für die Berechnungen

Art. 43 Standardberechnung

Entspricht Artikel 40 der bisherigen Dosimetrieverordnung. Zum besseren Verständnis wurde die Formulierung angepasst.

4. Kapitel: Umgebungsdosimetrie

Am 24. 11.2004 gab die KSR eine Empfehlung zur Sicherstellung der Messdatenqualität von Umgebungsdosimetriesystemen heraus. Die Inhalte dieser Empfehlung wurden im Rahmen der Revision mit den neuen Artikeln 44 bis 49 in die Dosimetrieverordnung integriert.

1. Abschnitt: Allgemeine Definitionen und Vorgaben

Art. 44 Zweck der Umgebungsdosimetrie

Entspricht inhaltlich dem Kapitel 2 der KSR-Empfehlung von 2004.

Art. 45 Dosimetriesysteme zur Durchführung der Umgebungsdosimetrie

Absatz 1 legt entsprechend Kapitel 1 der KSR Empfehlung vier Typen von Umgebungsdosimetriesystemen fest.

Absatz 2 definiert die Messgrösse und die Rückführbarkeit der Messsysteme auf nationale Normale (Kapitel 5.2 der KSR-Empfehlung).

Art. 46 Qualitätssicherung

Entspricht dem Kapitel 4.1 der KSR-Empfehlung.

Art. 47 Vergleichsmessungen und Kontrollen

Setzt Kapitel 4.2 der KSR-Empfehlungen um.

2. Abschnitt: Technische Vorgaben

Art. 48 Referenzbedingungen

Setzt Kapitel 5.1 der KSR-Empfehlungen um.

Art. 49 Technische Anforderungen

Setzt Kapitel 3 der KSR-Empfehlungen um.

5. Kapitel: Schlussbestimmungen

Art. 50 Aufhebung anderer Erlasse

Da es sich vorliegend um eine Totalrevision handelt, wird die bisherige Verordnung aufgehoben.

Art. 51 Inkrafttreten

Dieser Artikel bedarf keiner Erläuterung.

Anhang 1

Ergänzt durch die Definition des Gleichgewichtsfaktors F, der in Artikel 40 und Anhang 10 erwähnt wird.

Anhänge 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10 und 11

In Anhang 10 wurden aufgrund neuerer Publikationen einige Konversionskoeffizienten für Neutronen und Elektronen angepasst.

Ansonsten entsprechen die Anhänge der bisherigen Dosimetrieverordnung.

Anhänge 8 und 9

Für das in Artikel 11 erwähnte Augenlinsendosimeter werden hier analog zu einem Extremitätendosimeter die Anforderungen definiert. Der Unterschied zu einem Extremitätendosimeter ist die Verwendung eines Quaderphantoms nach Artikel 24, sowie eine tiefere Dosis, die messbar sein muss.

Anhang 12

Dieser neue Anhang leitet die Dosisbestimmung bei einer Exposition durch Radon her. Die Erläuterung dazu wird im Anhang selber gegeben:

Die effektive Dosis des Personals muss ermittelt werden, falls die integrierte Radongaskonzentration während der effektiven monatlichen Arbeitszeit am Arbeitsplatz 170 kBq/m³ überschreitet. Als Grundlage für die entsprechende Konversion dient der nominelle Risikokoeffizient für eine Radonexposition einer Person am Arbeitsplatz aus der ICRP-Publikation 115 (2010) und der totale Risikokoeffizient für Krebs und erbliche Effekte aus der ICRP-Publikation 103 (2007).

Die Messung der Radongaskonzentration wird hier nicht beschrieben. Sie wird im Artikel 174 der E-

StSV geregelt. Die Radonmessprotokolle und die Anforderungen an die Messgeräte werden in der Ankerkennungsverfügung für Radonmessstellen definiert (siehe E-StSV Artikel 168).

Der Gleichgewichtsfaktor (F) ist in gut belüfteten Räumen in der Regel tief, in schlecht belüfteten eher hoch. Für einen Wohnraum wird meist von einem $F = 0.4$ ausgegangen.

Anhang 13

Der neue Anhang 13 definiert die Anforderungen an die verschiedenen Typen von Umgebungsdosimetriesystemen. Er entspricht bis auf Anpassungen aufgrund des aktuellen Standes von Wissenschaft und Technik dem Anhang 1 in der KSR-Empfehlung aus dem Jahr 2004.

Anhang 14

Der neue Anhang 14 definiert die für die Umgebungsdosimetrie benötigten Konversionskoeffizienten für Photonen und Neutronen. Die aufgeführten Tabellen sind identisch mit Anhang 2 der KSR-Empfehlung von 2004.

Anhang 15

Die Nukliddatenblätter wurden mit vier neuen Nukliden Radium-223, Barium-133, Europium-154, Europium-152 ergänzt.

Die Messschwelle für die Triagemessungen bei den Nukliden Y-90, Sm-153, Er-169, Lu-177, Re-186 und Re-188 wird neu in Bq / cm^2 festgelegt⁶. Damit die Messungen in den Betrieben praktisch umsetzbar sind, wurden die Messschwellen auf 1000 CS (Richtwert für Kontaminationen von Oberflächen) gesetzt (resp. 100 CS bei Ra-223).

Die Messschwellen für die Triagemessungen bei PET-Nukliden (C-11, O-15, F-18, Ga-68) wurde von 0,1 auf 1uSv/h gesetzt. Es hat sich herausgestellt, dass in der Praxis eine Messschwelle von 0,1uSv/h nicht umsetzbar ist. Zudem liegt die Folgedosis beim Überschreiten der Messschwelle für diese Nuklide im der Grössenordnung von 5mSv, was mit Tc-99m zu vergleichen ist⁶.

Bei den Nukliden, welche bei nuklearmedizinischen diagnostischen Anwendungen verwendet werden (C-11, O-15, F-18, Ga-68, Tc-99m) kann die Triagemessung auch anlässlich der Kontaminationsmessung erfolgen, wenn der Betrieb nachweisen kann, dass eine Messschwellenüberschreitung am Magen/Abdomen/Schilddrüse (Dosisleistung $>1\text{uSv/h}$) dabei detektiert werden kann.

Alternativ zur Messung der Dosisleistung am Magen kann für C-11, O-15 und F-18 die Überwachung durch eine kontinuierliche Messung der Aktivitätskonzentration der Raumluft erfolgen (Zyklotron-Produktionsanlagen).

⁶ Baechler S. et al: Individual monitoring of internal exposure for nuclear medicine workers in Switzerland. Radiat Prot Dosimetry. 2011 Mar;144(1-4):464-7.