



Strahlenschutz.

Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen.

Inhalt (die Kapitel sind durch Anklicken der Stichworte zu erreichen):

Strahlenschutzverantwortlicher	2
Strahlenschutzbeauftragte	3
Medizinphysik-Experte	3
Genehmigungen/Anzeigen	4
Änderungen (Personen/Technik)	6
Ableitungen von radioaktiven Stoffen mit Luft / Wasser	8
Radioaktive Abfälle, Freigabe	9
Fachkunde/ Kenntnisse im Strahlenschutz	10
Vorschriften zum Betrieb	13
Qualitätssicherung	21
Schutz der Beschäftigten (Grenzwerte, Bereiche)	22

Allgemeines

Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf den Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen zur Untersuchung und Behandlung des Menschen und den in diesem Rahmen erforderlichen Umgang mit umschlossenen radioaktiven Stoffen (z. B. Kalibrierstrahler, Markierstifte).

Strahlenschutzverantwortlicher

Strahlenschutzverantwortlicher ist, wer Genehmigungen zu beantragen bzw. Anzeigen zu erstatten hat (§ 31 StrlSchV). Bei juristischen Personen oder teilrechtsfähigen Personengesellschaften werden die Aufgaben des Strahlenschutzverantwortlichen von der durch Gesetz, Satzung oder Vertrag zur Vertretung berechtigten Person wahrgenommen. Besteht das vertretungsberechtigte Organ aus mehreren Mitgliedern oder sind bei nicht rechtsfähigen Personenvereinigungen mehrere vertretungsberechtigte Personen vorhanden, so ist der zuständigen Behörde (Bezirksregierung) mitzuteilen, welche dieser Personen die Aufgaben des Strahlenschutzverantwortlichen wahrnimmt. Die Gesamtverantwortung aller Organmitglieder oder Mitglieder der Personenvereinigung bleibt hiervon unberührt. Derjenige, der die Aufgaben des Strahlenschutzverantwortlichen wahrnimmt, muss seine Zuverlässigkeit in der Regel durch ein polizeiliches Führungszeugnis der Belegart "O" nachweisen. Dieses ist beim Einwohnermeldeamt am Wohnort des Betroffenen zu beantragen.

Bei Gemeinschaftspraxen besteht die Möglichkeit, dass jeder einzelne Mitinhaber der Gemeinschaftspraxis Strahlenschutzverantwortlicher ist. Wenn ein Mitinhaber eigenverantwortlich mit radioaktiven Stoffen umgeht, ist er in jedem Fall Strahlenschutzverantwortlicher. Jeder Strahlenschutzverantwortliche trägt hierbei die Verantwortung für die gesamte Praxis.

Nimmt der Strahlenschutzverantwortliche die Aufgaben des Strahlenschutzbeauftragten selbst wahr, muss er die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz besitzen.

Strahlenschutzbeauftragte

Verfügt der Strahlenschutzverantwortliche nicht selbst über die Fachkunde im Strahlenschutz, so hat er für die Leitung oder Beaufsichtigung des Betriebs die erforderliche Anzahl Strahlenschutzbeauftragte schriftlich zu bestellen. Zu Strahlenschutzbeauftragten dürfen nur Personen bestellt werden, die die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz besitzen und zuverlässig sind. Die Zuverlässigkeit wird i. d. R. anhand eines polizeilichen Führungszeugnisses der Belegart "O" nachgewiesen. Dieses ist beim Einwohnermeldeamt am Wohnort des Betroffenen zu beantragen.

Bei der Bestellung zum Strahlenschutzbeauftragten sind dessen Aufgaben, sein innerbetrieblicher Entscheidungsbereich und die zur Wahrnehmung seiner Aufgaben erforderlichen Befugnisse schriftlich festzulegen. Sind mehrere Strahlenschutzbeauftragte vorhanden, darf es weder zu Überschneidungen noch zu Lücken kommen. Dem Strahlenschutzbeauftragten obliegen die ihm durch § 33 StrlSchV auferlegten Pflichten nur im Rahmen seiner Befugnisse.

Der Strahlenschutzbeauftragte hat dem Strahlenschutzverantwortlichen unverzüglich alle Mängel mitzuteilen, die den Strahlenschutz beeinträchtigen.

Medizinphysik-Experte

Der Begriff Medizinphysik-Experte ist im § 3 Abs.2 Nr.21 StrlSchV definiert.

Bei der Behandlung (Therapie) mit radioaktiven Stoffen oder ionisierender Strahlung muss ein Medizinphysikexperte als weiterer Strahlenschutzbeauftragter bestellt sein (§ 9 Abs.3 Nr. 1 StrlSchV).

Bei nuklearmedizinischen Untersuchungen (Diagnostik) oder Standardbehandlungen (keine individuelle Therapieplanung erforderlich) muss der Medizinphysik-Experte nicht zum Strahlenschutzbeauftragten bestellt werden (§ 9 Abs. 3 Nr. 2 StrlSchV). Hier reicht es aus, wenn gewährleistet ist, dass er, insbesondere zur Optimierung und Qualitätssicherung bei der Anwendung radioaktiver Stoffe und zur Erstellung eines Bestrahlungsplans, verfügbar ist. Seine Verfügbarkeit ist auch dann gegeben, wenn er aufgrund einer vertraglichen Vereinbarung bei Bedarf zuverlässig

angefordert werden kann. Dies setzt allerdings voraus, dass ihm die Gesamtheit aller eingegangenen Verpflichtungen noch eine sorgfältige und zeitnahe Erledigung seiner Aufgaben ermöglicht.

Genehmigungen / Anzeigen

Jeder hat das Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit (Art. 2 Abs. 2 Grundgesetz). Auf dem Gebiet des Strahlenschutzes begnügt sich der Staat zum Schutze dieses Grundrechts nicht mit der Festlegung und sporadischen Überprüfung von Schutzvorschriften. Er hat durch Regelungen zu Genehmigungs- und Anzeigeverfahren dafür gesorgt, dass in einem behördlichen Verfahren noch vor der Inbetriebnahme von Einrichtungen und Anlagen geprüft und sichergestellt wird,

- dass die vorgesehene Tätigkeit technisch / baulich so geplant ist, dass die Schutzvorschriften später auch eingehalten werden können und
- dass sie von besonders fachkundigen Personen geleitet und beaufsichtigt wird.

Für den hier behandelten Anwendungsbereich sehen die Regelungen so aus:

Genehmigungsbedürftiger / Genehmigungsfreier Umgang

Für den Umgang mit radioaktiven Stoffen in der Nuklearmedizin ist i.d.R. eine Genehmigung erforderlich (§ 7 StrlSchV). Genehmigungsfrei ist die Anwendung von Stoffen am Menschen, wenn die spezifische Aktivität der Stoffe 500 $\mu\text{Bq} / \text{g}$ nicht überschreitet.

Die Genehmigung ist zu erteilen, wenn die Genehmigungsvoraussetzungen nach § 9 StrlSchV erfüllt sind.

Für die in der Genehmigung aufgeführten radioaktiven Stoffe ist ein zusätzlicher genehmigungsfreier Umgang mit diesen Stoffen nicht erlaubt, auch wenn die Aktivität im Einzelfall unterhalb der Freigrenze liegt (§ 8 Abs. 2 StrlSchV).

Der Genehmigungsantrag ist bei der zuständigen Bezirksregierung zu stellen.
Entsprechende Vordrucke sind dort erhältlich.

Genehmigungsvoraussetzungen

Dem Genehmigungsantrag müssen folgende Unterlagen beigefügt werden:

- Persönliche Daten des Antragstellers (Strahlenschutzverantwortlicher - SSV) und ggf. der bestellten Strahlenschutzbeauftragten - SSB in ausreichender Anzahl.
- Nachweis, dass bei der Untersuchung oder Standardbehandlung ein Medizinphysik-Experte verfügbar ist; im Einzelfall ist seine Bestellung als weiterer SSB erforderlich.
- Nachweis der Zuverlässigkeit des SSV/SSB i.d.R. durch ein polizeiliches Führungszeugnis der Belegart "O".
- Nachweis der Fachkunde im Strahlenschutz für den Strahlenschutzverantwortlichen bzw. Strahlenschutzbeauftragten und für den Medizinphysik-Experten.
- Nachweis über ausreichende Anzahl sonst tätiger Personen und über deren Kenntnisse im Strahlenschutz
- Für die Anwendung am Menschen: Approbationsurkunde für SSV und/oder SSB.
- Nachweis, dass die Strahlenexposition des Patienten erfasst werden kann.
- Beschreibung der Einrichtung, insbesondere erläuternde Pläne, Zeichnungen und Beschreibungen, Strahlenschutzplan.
- Begründung für den beabsichtigten Umgang (Rechtfertigung i.S. § 4 StrlSchV)
- Nachweis, dass der Stand von Wissenschaft und Technik eingehalten wird, z. B. durch Bericht eines Sachverständigen.
- Nachweis der Deckungsvorsorge

Sind alle Genehmigungsvoraussetzungen nach §§ 9, 14 StrlSchV erfüllt, ist die Genehmigung zu erteilen.

Aufnahme bzw. Beendigung des Umgangs

Die Aufnahme und die Beendigung des Umgangs ist der zuständigen Bezirksregierung unverzüglich mitzuteilen.

Für folgende Unterlagen bestehen auch nach Beendigung des Umgangs Aufbewahrungsfristen:

- Aufzeichnung über Untersuchungen und Behandlungen von Patienten
- Unterlagen der Qualitätssicherung
- Mitarbeiterbezogene Unterlagen, z.B. Personendosimetrie etc.

Räumlichkeiten, in denen ein Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen stattgefunden hat, sowie Gegenstände und Anlagen / Anlagenteile dürfen erst nach schriftlicher Freigabe durch die zuständige Behörde anderweitig genutzt werden (§ 29 StrlSchV). Hierfür ist ein schriftlicher Antrag erforderlich.

Wechsel des/der Strahlenschutzverantwortlichen

Die Anzeigen und Genehmigungen im Strahlenschutzrecht sind auf den Strahlenschutzverantwortlichen als natürliche oder juristische Person bezogen. Deshalb sind bei einem Wechsel des SSV neue Verfahren erforderlich, z. B. bei der Änderung der Gesellschaftsform, nicht aber bei einem Wechsel des Geschäftsführers.

Hinweis: Bei gleichbleibender juristischer Person ändert sich die Nummer im Handelsregister nicht.

Hinzukommen von Strahlenschutzverantwortlichen

Dieser Aspekt ist insbesondere bei Gemeinschaftspraxen bzw. Praxisgemeinschaften aber auch bei Medizinischen Versorgungszentren (MVZ) relevant.

Bei Gemeinschaftspraxen besteht die Möglichkeit, dass jeder einzelne Mitinhaber der Gemeinschaftspraxis Strahlenschutzverantwortlicher ist. Damit trägt jeder Strahlenschutzverantwortliche die Verantwortung für die gesamte Praxis. Bei Hinzukommen eines Strahlenschutzverantwortlichen muss eine Änderung der bestehenden Genehmigung beantragt werden. Auf Grund der gemeinsamen Verantwortung muss dieser Antrag von allen Verantwortlichen unterschrieben werden. Wird ein neu hinzukommender Arzt jedoch unter der Aufsicht der bisherigen Strahlenschutzverantwortlichen tätig, ist dieses Verfahren nicht erforderlich.

Änderungen bei den Strahlenschutzbeauftragungen

Das Vorhandensein der erforderlichen Anzahl von Strahlenschutzbeauftragten ist eine der Voraussetzungen, die im Genehmigungs-/Anzeigeverfahren geprüft wird. Daher sind Änderungen der Bestellung (innerbetrieblicher Entscheidungsbereich, neue Bestellung) sowie das Ausscheiden von Strahlenschutzbeauftragten der zuständigen Bezirksregierung unverzüglich schriftlich mitzuteilen. Für neue Personen sind der Mitteilung die personenbezogenen Nachweise wie im Genehmigungsverfahren beizufügen.

Wesentliche Änderungen

Einer Genehmigung bedarf, wer von dem in der Genehmigungsurkunde festgelegten Umgang wesentlich abweicht.

Zu den wesentlichen Änderungen gehören:

- Änderungen des Umgangsortes
- Einsatz zusätzlicher Nuklide

- Erhöhung der Aktivitäten
- Erhöhung des Nuklidverbrauchs.

Mit Blick auf das Schutzziel der Regelungen, nämlich den Schutz von Mensch und Umwelt vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlen, sind auch alle anderen Änderungen, die sich auf den Strahlenschutz auswirken können, wesentliche Änderungen, die einer erneuten Beurteilung im Genehmigungsverfahren bedürfen.

Die Genehmigungsverfahren werden von der zuständigen Bezirksregierung bearbeitet.

Ableitungen von radioaktiven Stoffen mit Luft / Wasser

Ziel der Regelung ist die Unterschreitung der in § 47 Abs.1 StrlSchV genannten Werte der effektiven Dosis und der Organdosen für Einzelpersonen der Bevölkerung. Alle Grenzwerte gelten getrennt für den Luft- und den Wasserpfad und im Rahmen der Begrenzung der effektiven Dosis auf 1 mSv im Kalenderjahr (§ 46 Abs.1 StrlSchV). Die zulässigen Dosen lassen sich für den jeweiligen Expositionspfad unter Berücksichtigung aller Einflussfaktoren (Ausbreitungsbedingungen, Verzehrgeohnheiten, etc.) auf zulässige Aktivitätskonzentrationen für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft und Wasser zurückrechnen.

Solche Rechnungen zur Bestimmung der zulässigen Aktivitätskonzentrationen können sehr kompliziert sein. Die Genehmigungsbehörde (Bezirksregierung) kann daher im Genehmigungsverfahren gemäß § 47 Abs.4 StrlSchV den Nachweis der Einhaltung der Grenzwerte als erbracht ansehen, sofern die nach Anlage VII Teil D StrlSchV zulässigen Aktivitätskonzentrationen für Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft oder Wasser aus Strahlenschutzbereichen an der Grenze des Strahlenschutzbereiches im Jahresdurchschnitt nicht überschritten werden.

Die Einhaltung der Grenzwerte muss im Genehmigungsverfahren nachgewiesen werden. Die Genehmigungsbehörde legt durch die Begrenzung der Aktivitätskonzentrationen und der Aktivitätsmengen die zulässigen Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft und Wasser fest.

Radioaktive Abfälle, Freigabe

Der Begriff radioaktiver Abfall ist in § 3 Abs.2 Nr.1a StrlSchV definiert. Radioaktive Stoffe, die mit Luft oder Wasser abgeleitet werden, fallen demnach nicht unter den Abfallbegriff. In der Nuklearmedizin fallen zwar Abfälle an, die radioaktive Stoffe enthalten. Die Verfahrensweise ist jedoch in der Regel so, dass diese Abfälle nach ausreichender Abklingzeit freigegeben werden können.

In § 29 Abs.1 StrlSchV wird die Freigabe, d.h. die Entlassung radioaktiver Stoffe sowie aktivierter oder kontaminierter Gegenstände aus dem Geltungsbereich des Atomgesetzes ausführlich und umfassend geregelt. In der Medizin sind von der Regelung vor allem die mit Radionukliden kontaminierten Abfälle (z.B. Spritzen, Tupfer, Mull) nuklearmedizinischer Einrichtungen betroffen, die mit einer behördlichen Freigabeentscheidung nach § 29 Abs.2 StrlSchV als gewöhnliche Abfälle auf eine Hausmülldeponie entsorgt werden dürfen, wenn sie die in Anlage III Tabelle 1 Spalte 4 und 5 StrlSchV enthaltenen Freigabe-Grenzwerte unterschreiten.

Wenn im Einzelfall radioaktive Abfälle im Sinne der o.g. Begriffsdefinition anfallen, gelten die Regelungen des Teils 2 Kapitel 3 Abschnitt 9 der Strahlenschutzverordnung. Grundsätzlich sind radioaktive Abfälle an die zuständige Landessammelstelle abzugeben (§ 76 Abs. 4 StrlSchV).

Weitere Genehmigungserfordernisse im Strahlenschutz

Wer Personen in fremden Anlagen oder Einrichtungen, z.B. in einer anderen nuklearmedizinischen Klinik, tätig werden lässt oder selber dort tätig wird, benötigt eine Genehmigung nach § 15 StrlSchV, falls die Tätigkeit zu einer effektiven Dosis von mehr als 1 mSv führen kann. Dies gilt auch, wenn diese Voraussetzungen in der eigenen Klinik/Praxis für dort beschäftigtes Fremdpersonal zutreffen, z.B. für Reinigungspersonal.

Wer radioaktive Stoffe oder ionisierende Strahlung zu Forschungszwecken am Menschen anwendet, benötigt eine Genehmigung nach § 23 StrlSchV. Genehmigungsbehörde ist das Bundesamt für Strahlenschutz.

Die Freigabe radioaktiver Abfälle gemäß § 29 Abs. 1 StrlSchV ist die behördlichen Entscheidung nach § 29 Abs. 2 StrlSchV, dass radioaktive Abfälle aus dem Atomrecht entlassen werden dürfen. Hierfür ist ein Antrag auf Freigabe erforderlich, der gemeinsam mit dem Genehmigungsverfahren nach § 7 StrlSchV bearbeitet werden kann.

Fachkunde/ Kenntnisse im Strahlenschutz

Damit die Schutzvorschriften der Strahlenschutzverordnung umgesetzt werden können, wird von den nachfolgend aufgeführten Personen verlangt, dass sie die jeweils erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz besitzen. Die Fachkunde setzt eine für den jeweiligen Anwendungsbereich geeignete Ausbildung voraus und besteht aus theoretischem Wissen und praktischer Erfahrung. Von den sonst tätigen Personen werden lediglich spezifische Kenntnisse verlangt.

Bereits erteilte Fachkundebescheinigungen gelten nur fort, wenn sie innerhalb der folgenden Fristen aktualisiert wurden (§ 117 Abs.11 StrlSchV):

Datum Fachkunderwerb	Aktualisierung bis
vor 1976	01.08.2003
01.01.1976 bis 31.12.1989	01.08.2004
01.01.1990 bis 31.07.2001	01.08.2006
nach 01.08.2001	Alle 5 Jahre

Für die Ausstellung einer neuen Fachkundebescheinigung darf die Kursteilnahme nicht länger als 5 Jahre zurückliegen (§ 30 Abs.1 StrlSchV).

Für die Fortdauer der Bestellung von Strahlenschutzbeauftragten gelten die gleichen Übergangsvorschriften, jedoch ist hier nicht das Ausstellungsdatum der Fachkundebescheinigung, sondern das Datum der Bestellung maßgebend.

Die Aktualisierung erfolgt durch die erfolgreiche Teilnahme an einem anerkannten Kurs oder anderen von der zuständigen Stelle (in NRW: Bezirksregierung Düsseldorf,

Ärzttekammern Nordrhein und Westfalen-Lippe) als geeignet anerkannten Fortbildungsmaßnahmen (§ 30 Abs. 2 StrlSchV).

Fachkunde von Strahlenschutzverantwortlichen / Strahlenschutzbeauftragten

Grundsätzlich braucht der Strahlenschutzverantwortliche nicht über die erforderliche Fachkunde zu verfügen, es sei denn, er nimmt die Aufgaben des Strahlenschutzbeauftragten selbst wahr.

Die Fachkunde wird nachgewiesen durch eine geeignete Ausbildung, praktische Erfahrung und die Teilnahme an einem behördlich anerkannten Kurs. Umfang und Inhalt des Kurses sind für Mediziner in der Richtlinie "Strahlenschutz in der Medizin" (z.Z. im Internet nicht verfügbar) und für Nicht-Mediziner in der Richtlinie "Fachkunde im Strahlenschutz" (z.Z. im Internet nicht verfügbar) geregelt. Die zuständige Stelle, in NRW für Nicht-Mediziner die Bezirksregierung Düsseldorf, für medizinisches Personal die Ärztekammern Nordrhein oder Westfalen-Lippe, prüft die entsprechenden Nachweise und stellt eine Fachkundebescheinigung aus, die bundesweit gilt.

Fachkunde von Ärzten

Zur Anwendung von ionisierender Strahlung oder radioaktiven Stoffen am Menschen sind nur Ärzte berechtigt, die

- für den entsprechenden Anwendungsbereich die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz besitzen oder
- über Kenntnisse im Strahlenschutz für den Umgang mit radioaktiven Stoffen und die Anwendung ionisierender Strahlen in ihrem speziellen Arbeitsgebiet verfügen und unter ständiger Aufsicht und Verantwortung eines fachkundigen Arztes tätig sind (§ 82 StrlSchV).

Fachkunde von Medizinphysik-Experten

Bei der Anwendung ionisierender Strahlung oder radioaktiver Stoffe am Menschen wird zusätzlich ein Medizinphysik-Experte gefordert. Der Begriff Medizinphysik-Experte stammt aus der Richtlinie 97/43/EURATOM und ist im § 3 Abs.2 Nr.21 StrlSchV definiert. Zu Medizinphysik-Experten können somit, das Vorhandensein der erforderlichen Fachkunde vorausgesetzt, nicht nur besonders ausgebildete Diplom-Physiker, sondern auch besonders ausgebildete sonstige Personen mit einem inhaltlich gleichwertigen Hochschul- oder Fachhochschulabschluss herangezogen werden. Welche Abschlüsse anerkannt werden, ist sinnvollerweise im Vorfeld mit der Stelle zu klären, die die Fachkunde anerkennt.

Kenntnisse von sonst tätigen Personen

Bei der Anwendung von radioaktiven Stoffen oder ionisierender Strahlung am Menschen dürfen technisch mitwirken (§ 82 Abs. 2 StrlSchV):

- Medizinisch-technische Assistenten (MTA), wenn sie die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz besitzen und unter der Verantwortung eines fachkundigen Arztes tätig sind.
- Medizinisch-technische Radiologieassistenten (MTRA), wenn sie unter der Verantwortung eines fachkundigen Arztes tätig sind.

Die Fachkunde darf nicht älter als 5 Jahre sein. Für MTRA gilt die Fachkunde auf Grund ihrer Ausbildung als nachgewiesen. Sie gilt nur fort, wenn sie alle 5 Jahre aktualisiert wird.

Personen in sonstigen medizinischen Assistenzberufen (z. B. Arzthelferinnen) dürfen bei der Anwendung von radioaktiven Stoffen oder ionisierender Strahlung nicht technisch mitwirken.

Betrieb

In diesem Kapitel sind insbesondere die Regelungen angesprochen, die nach Erhalt der strahlenschutzrechtlichen Genehmigung beachtet werden müssen.

Strahlenschutzmanagement

Der Strahlenschutzverantwortliche hat durch geeignete Schutzmaßnahmen dafür zu sorgen, dass die in § 33 StrlSchV genannten Schutzvorschriften eingehalten werden.

Dies geschieht insbesondere durch:

- Bereitstellung geeigneter Räume, Schutzvorrichtungen und Geräte,
- Bereitstellung von Schutzausrüstungen von Personen,
- geeignete Regelung des Betriebsablaufes,
- Bereitstellung ausreichenden und geeigneten Personals.

Verfügt der Strahlenschutzverantwortliche nicht selbst über die Fachkunde (im Strahlenschutz, so hat er für die Leitung oder Beaufsichtigung des Betriebs die erforderliche Anzahl Strahlenschutzbeauftragte schriftlich zu bestellen.

Hinsichtlich der erforderlichen Anzahl der Strahlenschutzbeauftragten sind Arbeits- und Urlaubszeiten und anderweitige Arbeitsbelastungen zu berücksichtigen.

Die Leitung oder Beaufsichtigung des Betriebs erfordert nicht die ständige Anwesenheit des Strahlenschutzbeauftragten vor Ort. Ist der Strahlenschutzbeauftragte nicht anwesend, muss er bei Bedarf kurzfristig vor Ort sein können. Nach der Richtlinie Strahlenschutz in der Medizin (z.Z. nicht im Internet verfügbar) ist ein Eintreffen binnen 15 Minuten in der Regel ausreichend.

Zur Anwendung von ionisierender Strahlung oder radioaktiven Stoffen am Menschen sind nur Ärzte berechtigt, die

- für den entsprechenden Anwendungsbereich die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz besitzen oder
- über Kenntnisse im Strahlenschutz für den Umgang mit radioaktiven Stoffen und die Anwendung ionisierender Strahlen in ihrem speziellen Arbeitsgebiet

verfügen und unter ständiger Aufsicht und Verantwortung eines fachkundigen Arztes tätig sind (§ 82 StrlSchV).

Für die technische Mitwirkung bei der Handhabung radioaktiver Stoffe ist es erforderlich, dass mindestens MTRA oder MTA mit der erforderlichen Fachkunde zur Verfügung stehen. Diese müssen unter der Verantwortung eines fachkundigen Arztes stehen.

Bei der Anwendung von radioaktiven Stoffen oder ionisierender Strahlung am Menschen muss ein Medizinphysik-Experte als weiterer Strahlenschutzbeauftragter bestellt sein (§ 9 Abs.3 StrlSchV). Bei nuklearmedizinischen Untersuchungen oder Standardbehandlungen ist dies nicht erforderlich; der Medizinphysik-Experte muss jedoch zur Beratung in Fragen der Optimierung, einschließlich Patientendosimetrie und Qualitätskontrolle, und erforderlichenfalls auch zur Beratung in Fragen des Strahlenschutzes verfügbar sein.

Bei Betrieb von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung oder bei Umgang mit radioaktiven Stoffen ist die Organisation des Strahlenschutzes in der Strahlenschutzanweisung zu dokumentieren (§ 34 StrlSchV).

Es sind schriftliche Arbeitsanweisungen für häufig vorgenommenen Untersuchungen und Behandlungen zu erstellen. Die Arbeitsanweisungen sind für die dort tätigen Personen jederzeit einsehbar bereitzuhalten und auf Anforderung der Bezirksregierung zu übersenden (§ 82 Abs. 3 StrlSchV).

Strahlenschutzanweisung

Die Strahlenschutzanweisung (§ 34 StrlSchV) ist beim genehmigungsbedürftigen Umgang zu erlassen und muss insbesondere enthalten:

- Organisationsplan des Strahlenschutzes
- Regelung des Betriebsablaufes
- Art und Umfang der Ermittlung der Körperdosis (§ 41 StrlSchV)
- Führung eines Betriebsbuches

- Aufzeichnungen über regelmäßige Funktionsprüfungen und Wartungen von Bestrahlungsvorrichtungen, Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlen, Ausrüstung und Geräten.
- Aufstellung eines Planes für regelmäßige Alarmübungen sowie für den Einsatz bei Unfällen und Störfällen.
- Regelungen zum Schutz gegen Störmaßnahmen, gegen das Abhandenkommen von radioaktiven Stoffen oder gegen das unerlaubte Inbetriebsetzen einer Bestrahlungsvorrichtung oder einer Anlage zur Erzeugung ionisierender Strahlen.

Die Strahlenschutzanweisungen waren spätestens bis zum 1. August 2003 zu erlassen.

Für häufig vorgenommene Untersuchungen und Behandlungen sind schriftliche Arbeitsanweisungen zu erstellen. Die Arbeitsanweisungen sind für die dort tätigen Personen jederzeit einsehbar bereitzuhalten und der zuständigen Bezirksregierung auf Anforderung zu übersenden (§ 82 Abs. 3 StrlSchV).

Unterweisung / Einweisung

Personen, die in Kontrollbereichen tätig werden, sind gemäß § 38 StrlSchV vor dem erstmaligen Zutritt über

- die Arbeitsmethoden,
- die möglichen Gefahren,
- die Sicherheit und Schutzmaßnahmen und
- den für ihre Beschäftigung oder ihre Anwesenheit wesentlichen Inhalt der Strahlenschutzverordnung , der Genehmigung und der Strahlenschutzanweisung

zu unterweisen. Die Unterweisung ist mindestens einmal jährlich durchzuführen. Über den Inhalt und Zeitpunkt der Unterweisung sind Aufzeichnungen zu führen, die von der unterwiesenen Person zu unterzeichnen sind. Diese Aufzeichnungen sind 5 Jahre aufzubewahren.

Besucher dürfen Kontrollbereiche nur dann betreten, wenn die zuständige Bezirksregierung dies zuvor gestattet hat (§ 37 Abs. 1 StrlSchV) und sie über die möglichen Gefahren und ihre Vermeidung unterwiesen wurden. Über den Inhalt und Zeitpunkt der Unterweisung sind Aufzeichnungen zu führen, die von der unterwiesenen Person zu unterzeichnen sind. Diese Aufzeichnungen sind 1 Jahr aufzubewahren.

Kontaminationskontrollen

Beim Vorhandensein offener radioaktiver Stoffe sind Personen beim Verlassen der Kontrollbereiche auf mögliche Kontaminationen zu überprüfen. Maßstäbe setzt hier die Richtlinie Physikalische Strahlenschutzkontrolle (RiPhyKo Teil 2). Werden Kontaminationen festgestellt, sind unverzüglich Dekontaminationsmaßnahmen sowie Maßnahmen zur Verhinderung der Weiterverbreitung der radioaktiven Stoffe zu treffen. Die Genehmigungs- bzw. Aufsichtsbehörde kann festlegen, dass Kontaminationskontrollen auch beim Verlassen des Überwachungsbereichs durchzuführen sind. (§ 44 StrlSchV)

Die Messung erfolgt üblicherweise durch Hand-Fuß-Monitore, die an den Ausgängen der Kontrollbereiche installiert werden.

Meldepflichtige Ereignisse

Der Eintritt eines Unfalls ist der zuständigen Bezirksregierung unverzüglich zu melden (§ 51 Abs.1 StrlSchV). Unfälle sind gem. § 3 Abs.2 Nr.35 StrlSchV Ereignisabläufe, die für eine oder mehrere Personen eine effektive Dosis von mehr als 50 mSv zur Folge haben können.

Das Abhandenkommen von radioaktiven Stoffen, deren Aktivität die Freigrenzen nach Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 und 3 StrlSchV überschreitet, ist der Bezirksregierung oder der für die öffentliche Sicherheit und Ordnung zuständigen Behörde unverzüglich mitzuteilen.

Aufzeichnungs- /Aufbewahrungspflichten

Es gelten folgende Aufzeichnungs- und Aufbewahrungspflichten:

Art	Durchführungsfrist	Aufbewahrungsfristen
Strahlenschutzanweisung (§ 34 StrlSchV)	vor Aufnahme des Betriebes; ständige Aktualisierung	
Schriftliche Arbeitsanweisungen für Standardanwendungen, jederzeit einsehbar für die dort tätigen Personen (§ 82 Abs. 3 StrlSchV)	vor Aufnahme des Betriebes; ständige Aktualisierung	
Einweisung/Unterweisung (§ 38 StrlSchV)	mindestens einmal jährlich.	5 Jahre im Falle von Auszubildenden und Studierenden und 1 Jahr für andere Personen
Personendosimetrie (§ 42 StrlSchV)	monatlich	Bis zur Vollendung des 75. Lebensjahres, auch über den Tod hinaus; Mindestens 30 Jahre nach Beendigung der Beschäftigung; Löschung der Daten spätestens 95 Jahre nach der Geburt.
Ärztliche Bescheinigung über arbeitsmedizinische Vorsorge (§ 61 StrlSchV)	vor Aufnahme der Beschäftigung, danach jährlich	Für die Dauer des Beschäftigungsverhältnisses
Erwerb/Abgabe radioaktiver Stoffe (§ 70 StrlSchV)	anlassbezogen innerhalb eines Monats	30 Jahre
Bestand radioaktiver Stoffe	jährlich zum Ende	30 Jahre

(Halbwertszeit > 100 Tage) (§ 70 StrlSchV)	des Kalenderjahres	
Aufzeichnungen zu betriebsinternen Überwachungsmaßnahmen (§ 83 StrlSchV)	anlassbezogen	10 Jahre

Schutzvorkehrungen

Der Schutz beruflich strahlenexponierter Personen vor äußerer oder innerer Strahlenexposition ist vorrangig durch bauliche und technische Vorrichtungen oder durch geeignete Arbeitsverfahren sicherzustellen (§ 43 StrlSchV). Hierzu gehören u.a.:

- Abschirmungen an Abfallbehältern, Arbeitsplätzen, Handhabungseinrichtungen (Manipulatoren, Spritzen) usw.
- Lüftungsanlagen, Filter
- Schleusen
- Hand-Fuß-Kleidermonitor / Kontaminationsmonitor
- Strahlenschutztresore
- Transport radioaktiver Stoffe in abgeschirmten Behältern
- Tragen von Schutzkleidung (Kittel, Handschuhe, Mundschutz)

Personendosimetrie / Inkorporationsüberwachung

An Personen, die sich im Kontrollbereich aufhalten (ausgenommen Patienten), ist die Körperdosis zu ermitteln. Dies erfolgt durch Messung der Personendosis. Die Genehmigungs- bzw. Aufsichtsbehörde kann auf Grund der Expositionsbedingungen weitere oder andere Verfahren bestimmen (§§ 40, 41 StrlSchV). Dies kommt insbesondere beim Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen zum Tragen. Hier kann die regelmäßige amtliche Inkorporationsmessung neben der betriebsinternen

Eigenüberwachung erforderlich sein. Maßstäbe setzt die Richtlinie Physikalische Strahlenschutzkontrolle (Richtlinie wird z.Z. überarbeitet, link folgt).

Die Messung erfolgt durch amtliche Dosimeter (in der Regel Filmplaketten, in Sonderfällen zusätzlich Fingerringdosimeter), die von der behördlich bestimmten Messstelle (in NRW vom Materialprüfungsamt Dortmund) zu beziehen sind. Die Dosimeter sind dort nach Ablauf eines Monats unverzüglich zur Auswertung einzureichen. Die Ergebnisse sind aufzuzeichnen.

Aufbewahrungsfristen (§ 42 StrISchV):

- bis zur Vollendung des 75. Lebensjahres auch über den Tod hinaus;
- mindestens 30 Jahre nach Beendigung der Beschäftigung;
- spätestens 95 Jahre nach der Geburt sind die Daten zu löschen.

Bei einem Wechsel des Arbeitgebers sind die Ergebnisse sowohl dem Arbeitnehmer als auch dem neuen Arbeitgeber auf Verlangen mitzuteilen.

Der zu überwachenden Person ist auf ihr Verlangen ein jederzeit ablesbares Dosimeter zur Verfügung zu stellen.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

(§§ 60 bis 64 StrISchV)

Um bei der arbeitsmedizinischen Vorsorge unnötige Untersuchungen zu vermeiden, werden die beruflich strahlenexponierten Personen nach der zu erwartenden beruflichen Strahlenexposition in die Kategorien A und B eingeteilt (§ 54 StrISchV).

Zuordnung der beruflich strahlenexponierten Personen nach möglichen Körperdosen im Kalenderjahr:

Körperdosis	Kategorie A	Kategorie B
Effektive Dosis	> 6 mSv	> 1 mSv <= 6 mSv
Organdosis der Augenlinse	> 45 mSv	> 15 mSv <= 45 mSv
Organdosis Haut, Hände, Unterarme, Füße oder Knöchel	jeweils > 150 mSv	jeweils > 50 mSv <= 150 mSv

Personen der Kategorie B unterliegen nicht der arbeitsmedizinischen Vorsorge, sofern die Genehmigungs- bzw. Aufsichtsbehörde dies nicht angeordnet hat. Wird eine Kategorie B - Person über die Schwellenwerte der Tabelle hinaus strahlenexponiert, gilt sie als Kategorie A - Person und muss entsprechend arbeitsmedizinisch untersucht werden.

Für Kategorie A - Personen gilt: Eine Beschäftigung im Kontrollbereich darf nur erlaubt werden, wenn die Untersuchungen durch einen ermächtigten Arzt wie folgt durchgeführt wurden:

- sie innerhalb eines Jahres vor Beginn der Beschäftigung
- spätestens ein Jahr nach der letzten Untersuchung.

Dem Strahlenschutzverantwortlichen muss eine Bescheinigung des ermächtigten Arztes vorliegen, nach der keine Bedenken gegen eine Beschäftigung bzw. Weiterbeschäftigung bestehen.

Patientenentlassung

Die Entlassung von Patienten, die mit offenen radioaktiven Stoffen untersucht bzw. behandelt worden sind, richtet sich nach der Richtlinie Strahlenschutz in der Medizin (Richtlinie z.Z. nicht im Internet verfügbar). Dem Patienten oder der helfenden Person sind nach der Untersuchung oder Behandlung mit radioaktiven Stoffen schriftliche Hinweise auszuhändigen, wie die Strahlenexposition oder Kontamination

der Angehörigen, Dritter und der Umwelt möglichst gering gehalten oder vermieden werden kann. Dies gilt nicht, wenn eine Strahlenexposition oder Kontamination ausgeschlossen werden kann. (§ 81 Abs.6 StrlSchV)

Qualitätssicherung

Durch die Qualitätssicherung soll sichergestellt werden, dass bei der Anwendung radioaktiver Stoffe oder ionisierender Strahlung am Menschen die Erfordernisse der medizinischen Wissenschaft beachtet werden und die angewendeten Verfahren und eingesetzten Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlen, Bestrahlungsvorrichtungen, sonstige Geräte oder Ausrüstungen den jeweiligen notwendigen Qualitätsstandards entsprechen, um die Strahlenexposition des Patienten bei der Diagnostik und bei der Therapie so gering wie möglich zu halten.

Die Qualitätssicherung besteht im Wesentlichen aus:

- betriebsinternen Überwachungsmaßnahmen der technischen Einrichtungen (§ 83 Abs. 5 StrlSchV)
- externen Überprüfungen der technischen Einrichtungen durch den Sachverständigen sowie Wartungen, i.d.R. durch den Hersteller/Lieferanten (§ 66 StrlSchV)
- Überprüfung des gesamten Betriebs durch die Ärztliche Stelle (§ 83 StrlSchV)

Analog zur Röntgenverordnung führt auch die Strahlenschutzverordnung nun eine Ärztliche Stelle (in NRW: Ärztekammern Nordrhein und Westfalen-Lippe) ein. Sie soll in ihrer Funktion zum Schutz des Patienten Möglichkeiten zur Optimierung medizinischer Strahlenanwendungen vorschlagen und deren Umsetzung überprüfen. Dazu zählt z.B. die Überprüfung der rechtfertigenden Indikation und der Einhaltung der diagnostischen Referenzwerte. Die Ärztliche Stelle nimmt somit primär eine Beratungsfunktion für den Strahlenschutzverantwortlichen und anwendenden Arzt wahr. Sie hat aber auch die zuständige atomrechtliche Behörde über die Ergebnisse ihrer Prüfungen (von Unterlagen oder vor Ort) zu informieren.

Die Anforderungen an die betriebsinternen Überwachungsmaßnahmen bleiben gegenüber der alten Strahlenschutzverordnung unverändert (§ 83 Abs. 5). Umfang

und Zeitpunkt dieser Maßnahmen sind aufzuzeichnen und die Aufzeichnungen 10 Jahre aufzubewahren.

Grenzwerte, Schutzbereiche, Beschäftigungsbeschränkungen

Jahresgrenzwerte

Jeder Strahlenschutzverantwortliche ist verpflichtet, die Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich zu halten (§ 6 StrlSchV).

Die Grenzwerte für die berufliche Strahlenexposition sind im Kap. 3, Abschnitt 6 der Strahlenschutzverordnung festgelegt.

Für beruflich strahlenexponierte Personen beträgt der Grenzwert der effektiven Dosis:

- Personen ab 18 Jahren: 20 mSv / Jahr
- Personen unter 18 Jahren: 1 mSv / Jahr
- Personen zwischen 16 und 18 Jahren als Auszubildende / Studierende: 6 mSv / Jahr

Bei gebärfähigen Frauen beträgt der Grenzwert für die über einen Monat kumulierte Dosis an der Gebärmutter 2 mSv. Darüber hinaus gelten die nachfolgenden Grenzwerte für einzelne Organdosen:

Dosis	Grenzwert
Organdosis der Augenlinse	150 mSv
Organdosis Haut, Hände, Unterarme, Füße oder Knöchel	jeweils 500 mSv
Organdosis Keimdrüsen, Gebärmutter, Knochenmark (rot)	jeweils 50 mSv
Organdosis Schilddrüse, Knochenoberfläche	jeweils 300 mSv
Organdosis Dickdarm, Lunge, Magen, Blase, Brust, Leber, Speiseröhre, andere Organe und Gewebe*	jeweils 150 mSv

* s. Anlage VI Teil C Nr. 2 Fußnote 1 StrlSchV

Für Schwangere gelten gesonderte Vorschriften.

Außerhalb der Strahlenschutzbereiche ist die zulässige Strahlenexposition auf eine effektive Dosis von 1 mSv / Jahr begrenzt. Außerhalb des Betriebsgeländes ist dabei von einem Daueraufenthalt auszugehen (8760 Stunden / Jahr), soweit keine anderen begründeten Angaben über die Aufenthaltszeit vorliegen.

Strahlenschutzbereiche

Beim Umgang mit radioaktiven Stoffen sowie beim Betrieb von Beschleunigern, Röntgenanlagen und Störstrahlern sind zum Schutz von Personen Strahlenschutzbereiche einzurichten, in denen jeweils bestimmte Schutzvorschriften gelten (§ 36 StrlSchV). Man unterscheidet dabei in Abhängigkeit der möglichen Höhe der Strahlenexposition Überwachungsbereiche, Kontrollbereiche und Sperrbereiche.

Kontrollbereiche sind Bereiche, in denen die Möglichkeit besteht, im Kalenderjahr eine höhere effektive Dosis als 6 mSv oder eine höhere Organdosis als 45 mSv für die Augenlinse oder 150 mSv für die Haut / die Extremitäten zu erhalten.

Kontrollbereiche sind abzugrenzen und deutlich sichtbar mit dem Strahlenzeichen (siehe Anlage IX StrlSchV) sowie mit dem Zusatz: "Kontrollbereich" zu kennzeichnen. Beim ortsveränderlichen Umgang / Betrieb ist der Kontrollbereich so abzugrenzen und zu kennzeichnen, dass er von unbeteiligten Personen nicht unbeabsichtigt betreten werden kann.

Der Sperrbereich ist ein Teil des Kontrollbereiches, in dem besonders hohe Ortsdosisleistungen auftreten können (Umgebungs-Äquivalentdosis > 3 mSv/h). Sperrbereiche sind abzugrenzen und deutlich sichtbar mit dem Strahlenzeichen (siehe Anlage IX StrlSchV) sowie mit dem Zusatz: "Sperrbereich - Kein Zutritt" zu kennzeichnen. Sperrbereiche sind so abzusichern, dass Personen, auch mit einzelnen Körperteilen, nicht unkontrolliert hineingelangen können.

Überwachungsbereiche sind nicht zum Kontrollbereich gehörende betriebliche Bereiche, in denen die Möglichkeit besteht, im Kalenderjahr eine höhere effektive Dosis als 1 mSv oder eine höhere Organdosis als 15 mSv für die Augenlinse oder 50 mSv für die Haut / die Extremitäten zu erhalten.

Bei der Festlegung der Grenze von Kontrollbereich oder Überwachungsbereich ist eine Aufenthaltszeit von 2000 Stunden im Kalenderjahr (50 Wochen mit je 40 Stunden) maßgebend, soweit keine anderen begründeten Angaben über die Aufenthaltszeit vorliegen.

Die zuständige Behörde kann Strahlenschutzbereiche ausdehnen oder zeitlich beschränken.

Zu den Strahlenschutzbereichen bestehen Zutrittsbeschränkungen.

Strahlenschutzbereiche:



Die Organdosen wurden in dem Bild nicht berücksichtigt.

Inkorporation

Beim Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen ist grundsätzlich die Gefahr einer Inkorporation gegeben. Eine Inkorporation führt zu einer inneren Strahlenexposition und ist bei der Ermittlung der Körperdosis zusätzlich zur äußeren Strahlenexposition zu berücksichtigen (Anlage VI Teil B).

Da bestimmte radioaktive Stoffe sich im besonderen Maße in bestimmten Organen anreichern, sind neben dem Jahresgrenzwert für die effektive Dosis (20 mSv/a für beruflich strahlenexponierte Personen) die Jahresgrenzwerte für einzelne Organdosen zu beachten (§ 55 StrlSchV).

Neue Messgrößen

Mit Inkrafttreten der neuen Strahlenschutzverordnung sind neue Messgrößen für die Ortsdosis/Personendosis zu verwenden. Die bisher gebrauchte Dosisgröße „Photonenäquivalentdosis H_x “ wird durch die Dosisgröße „Umgebungsäquivalentdosis $H^*(10)$ “ für durchdringende Strahlung ersetzt.

Die alte Dosisgröße ist eine Dosis, die durch eine Strahlung frei Luft erzeugt wird; die neue Dosisgröße ist eine Dosis, die durch die gleiche Strahlung in 10 mm Tiefe eines genormten Prüfkörpers entsteht (ICRU-Kugel; ICRU = International Commission on Radiation, Units and Measurements).

Definition: Die Umgebungsäquivalentdosis $H^*(10)$ am interessierenden Punkt im tatsächlichen Strahlungsfeld ist die Äquivalentdosis, die im zugehörigen ausgerichteten und aufgeweiteten Strahlungsfeld in 10 mm Tiefe in der ICRU-Kugel auf dem der Strahleneinfallrichtung entgegengesetzten Radiusvektor erzeugt würde.

Für die Umrechnung der alten Messgröße H_x in die neue Größe $H^*(10)$ ist maximal mit einem Faktor von 1,3 zu rechnen. Die entsprechend der Strahlenenergie anzuwendenden Umrechnungsfaktoren sind vom Bund veröffentlicht worden:

Strahlungsfeld	Umrechnungsfaktor für Umgebungs-Äquivalentdosis $H^*(10)$
Natürliche Umgebungsstrahlung und Gammastrahlung ^{a)} (mit Ausnahme der in folgender Zeile aufgeführten Gammastrahler)	$H^*(10)/H_x = 1,0$
Gammastrahler aus ⁵⁷ Co, ⁶⁷ Ga, ⁷⁵ Se, ^{99m} Tc, ¹⁵³ Gd, ¹⁵³ Sm, ¹⁶⁹ Yb, ¹⁷⁰ Tm, ¹⁸⁶ Re, ¹⁹² Ir, ¹⁹⁷ Hg, ¹⁹⁹ Hg, ²⁰¹ Tl, ²⁴¹ Am	$H^*(10)/H_x = 1,3$
Röntgenstrahlungsfeld Erzeugungsspannungen größer als 400 kV und Elektronenbeschleuniger ^{a)}	$H^*(10)/H_x = 1,0$
Röntgenstrahlungsfeld Erzeugungsspannungen von 50 kV bis 400 kV ^{b)}	$H^*(10)/H_x = 1,3$
Röntgenstrahlungsfeld Erzeugungsspannungen kleiner oder gleich 50 kV	$H^*(10)/H_x = 1,0$
Betastrahlungsfeld	$H^*(10)$ ist keine geeignete Messgröße
Neutronenstrahlung	$H^*(10)$ ist bereits Messgröße

^{a)} Wenn im Strahlungsfeld Streustrahlung mit Photonenenergien zwischen 40 keV und 200 keV den überwiegenden Dosisanteil liefern kann oder keine Kenntnisse über die spektrale Energieverteilung der Strahlung vorliegen, ist der Umrechnungsfaktor $H^*(10)/H_x = 1,3$ zu verwenden.

^{b)} Kann der Nachweis erbracht werden, dass der überwiegende Dosisbeitrag von Photonen mit Energien außerhalb des Bereichs von 40 keV bis 200 keV herrührt, kann der Umrechnungsfaktor $H^*(10)/H_x = 1,0$ verwendet werden.

Messergebnisse der Ortsdosis bzw. Ortsdosisleistung sind in der neuen Dosisgröße anzugeben.

Zur Messung sind auch Messgeräte zulässig, die nicht die neue Messgröße direkt anzeigen. Die Messergebnisse sind dann mit den entsprechenden Umrechnungsfaktoren (s.o.) zu multiplizieren.

Beschäftigung von Schwangeren

Sobald der Strahlenschutzverantwortliche davon unterrichtet ist, dass eine bei ihm beschäftigte Frau schwanger ist oder stillt, hat er besondere Maßnahmen zu beachten:

- Der Zutritt zu Sperrbereichen ist zu verbieten. Behördliche Ausnahmeregelungen sind ausgeschlossen.
- Für das ungeborene Kind beträgt der Grenzwert für die Körperdosis vom Zeitpunkt der Mitteilung über die Schwangerschaft bis zu deren Ende 1 mSv.
- Die berufliche Strahlenexposition ist arbeitswöchentlich zu ermitteln und der Schwangeren mitzuteilen (§ 41 Abs.5 StrlSchV).
- Die Arbeitsbedingungen sind so zu gestalten, dass eine innere Strahlenexposition ausgeschlossen ist.

Aufgrund der neuen Definition der Kontrollbereichsgrenze (> 6 mSv im Jahr statt > 15 mSv) und dem Ausschluss einer inneren Strahlenexposition erschien es dem Verordnungsgeber nicht mehr geboten, Schwangeren generell den Zugang zum Kontrollbereich, in dem mit offenen radioaktiven Stoffen umgegangen wird, zu untersagen. Auch wurde das strikte Aufenthaltsverbot für stillende Frauen im Kontrollbereich, in denen mit offenen radioaktiven Stoffen umgegangen wird, aufgehoben.

Aufenthalts- und Beschäftigungsbeschränkungen

Zu den Strahlenschutzbereichen bestehen Zutrittsbeschränkungen (§ 37 StrlSchV):

Zu Überwachungsbereichen darf der Zutritt nur Personen erlaubt werden,

- die eine dem Betrieb dienende Aufgabe wahrnehmen (z.B. Prüfpersonal ja, Buchhaltung nein),

- deren Aufenthalt in diesem Bereich als Patient, Proband oder helfende Person erforderlich ist,
- deren Aufenthalt zur Erreichung ihres Ausbildungszieles erforderlich ist,
- die Besucher sind.

Zu Kontrollbereichen darf der Zutritt nur Personen erlaubt werden,

- die zur Durchführung oder Aufrechterhaltung der darin vorgesehenen Betriebsvorgänge tätig werden müssen,
- deren Aufenthalt in diesem Bereich als Patient, Proband oder helfende Person erforderlich ist und ein Arzt mit Fachkunde zugestimmt hat,
- deren Aufenthalt zur Erreichung ihres Ausbildungszieles erforderlich ist.

Für Schwangere gelten strengere Vorschriften.