

Verordnung des EDI über den Strahlenschutz bei nichtmedizinischen Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung (SnAV)

vom ...

Entwurf Anhörung

Das Eidgenössische Departement des Innern, im Einvernehmen mit dem Eidgenössischen Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI),

gestützt auf die Artikel 24 Absatz 3, 98 Absatz 4, 101, 103 Absatz 2 und 112 Absatz 2 der Strahlenschutzverordnung vom ... ¹ (StSV),

verordnet:

1. Abschnitt: Allgemeine Bestimmungen

Art. 1 Geltungsbereich

¹ Diese Verordnung gilt für:

- a. Anlagen, die der Erzeugung von Photonen- oder Korpuskularstrahlen dienen und die für nichtmedizinische Anwendungen bestimmt sind;
- b. Störstrahler, sofern die Ortsdosisleistung in 10 cm Abstand zur Oberfläche mehr als 1 μSv pro Stunde beträgt und sie für nichtmedizinische Anwendungen bestimmt sind.

² Erfasst werden insbesondere Anlagen zur Werkstoffprüfung, Werkstoffveränderung, Mess- und Regeltechnik, Herstellung von Radionukliden sowie Anlagen zu Forschungs- und Sterilisationszwecken.

Art. 2 Begriffe

Es gelten die Begriffsbestimmungen nach Artikel 2 und Anhänge 1 und 4 StSV sowie nach Anhang 1 dieser Verordnung.

Art. 3 Anerkannte Regeln der Technik

Die Anlagen und deren Betrieb müssen den anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Als anerkannte Regeln der Technik gelten insbesondere die international harmonisierten Normen der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC), des Europäischen Komitees für Normung (CEN) und des Europäischen Komitees für Elektrotechnische Normung (CENELEC).

SR 814.501.51

1 SR 814.501

Art. 4 Abweichungen

In Einzelfällen kann das Bundesamt für Gesundheit (BAG) auf Gesuch hin Ausnahmen von den Vorschriften dieser Verordnung zulassen, wenn:

- a. die Erfahrung und der Stand von Wissenschaft und Technik dies bei einer technischen Neuerung oder Spezialanwendung erfordern; und
- b. geeignete Massnahmen gewährleisten, dass das radiologische Risiko gleich oder geringer ist, als wenn die Vorschriften dieser Verordnung befolgt werden.

2. Abschnitt: Einrichtung und Betrieb von Anlagen**Art. 5** Ortsfeste Anlagen

Für das Einrichten und das Betreiben von ortsfesten Anlagen ohne Voll- oder Teilschutzeinrichtung in Überwachungsbereichen gelten die besonderen Anforderungen nach Anhang 2.

Art. 6 Handgehaltene Röntgenanlagen

Für das Betreiben von handgehaltenen Röntgenanlagen mit beschränkter Leistung gelten die besonderen Anforderungen nach Anhang 3.

Art. 7 Anlagen im mobilen Einsatz

Für das Einrichten und das Betreiben von Anlagen im mobilen Einsatz gelten die besonderen Anforderungen nach Anhang 4.

Art. 8 Anlagen in Bestrahlungsräumen

¹ Für das Einrichten und das Betreiben von Anlagen in Bestrahlungsräumen gelten die besonderen Anforderungen nach Anhang 5.

² Für das Einrichten und das Betreiben von Anlagen in Bestrahlungsräumen mit einer Strahlenergie ab 1 MeV gelten die besonderen Anforderungen nach den Anhängen 5 und 6.

³ Industrielle Betriebe, die Bestrahlungsräume für Anlagen einrichten oder umgestalten, haben die Vorschriften betreffend Plangenehmigung durch die kantonale Behörde nach Art. 7 Abs. 1 des Arbeitsgesetzes (ArG) vom 13. März 1964 zu beachten.

Art. 9 Übrige Anlagen

Für das Einrichten und Betreiben von nicht in den Artikeln 5–8 geregelten Anlagen, sind die Erfahrung und der Stand von Wissenschaft und Technik zu berücksichtigen.

Art. 10 Bedienungseinrichtungen von Anlagen ohne Voll- oder Teilschutzeinrichtung

¹ Die Bedienungseinrichtungen müssen ausserhalb von Überwachungsbereichen installiert werden. Das Einschalten der Strahlung darf nur von der Bedienungseinrichtung aus möglich sein.

² Ist die Installation der Bedienungseinrichtung ausserhalb von Überwachungsbereichen aus organisatorischen oder technischen Gründen nicht möglich, muss sichergestellt werden, dass die Ortsdosis an der Bedienungseinrichtung unter Berücksichtigung der Betriebsfrequenz nicht mehr als 0,1 mSv in einer Woche beträgt.

³ Anlagen müssen im Bereich der Bedienungseinrichtung mit einem gut sichtbaren Schalter zur Ausserbetriebsetzung ausgestattet sein.

⁴ Die Anlagen müssen gegen unbefugtes Einschalten gesichert werden können.

Art. 11 Warneinrichtungen

¹ Mindestens ein Warnlicht muss anzeigen, dass die Strahlung eingeschaltet ist.

² Warnlichter müssen von allen Seiten von der Begrenzung des Kontroll- oder Überwachungsbereichs her leicht erkennbar sein.

³ Bei Anlagen ohne Vollschutzeinrichtung, die ausserhalb von Bestrahlungsräumen betrieben werden, muss sichergestellt sein, dass sie bei defektem Warnlicht nicht in Betrieb genommen werden können.

⁴ Anlagen und Überwachungsbereiche sind mit dem Gefahrenzeichen und einer Bezeichnung gemäss Anhang 8 StSV zu kennzeichnen.

Art. 12 Sicherheitseinrichtungen

¹ Strahlenschutzeinrichtungen von Anlagen und Zugänge zu Bestrahlungsräumen müssen mit Überwachungsschaltern ausgerüstet werden. Dies gilt insbesondere für:

- a. ohne Werkzeuge entfernbare Abschirmungen und Abdeckungen;
- b. Beladungsöffnungen;
- c. Verschlussblenden.

² Die Überwachungsschalter müssen zwangsbetätigt und zwangsöffnend sein oder auf anderem Wege mindestens das gleiche Schutzniveau erreichen. Das Schutzniveau muss dem Risiko der Anlage angepasst sein. Beim Ansprechen der Überwachungsschalter muss automatisch der Strahlbetrieb unterbrochen werden. Die Wiederaufnahme des Strahlbetriebs darf nur von der Bedienungseinrichtung aus möglich sein.

³ Die Wiederaufnahme des Strahlbetriebs darf automatisch erfolgen, wenn es sich um eine Beladungsöffnung handelt und bei geschlossener Beladungsöffnung keine Körperteile der Strahlung ausgesetzt sein können.

Art. 13 Ausserbetriebsetzung von Sicherheitseinrichtungen

¹ Sicherheitseinrichtungen dürfen nur für Wartungs-, Reparatur- und Justierarbeiten ausser Betrieb gesetzt werden. Während dieser Ausserbetriebsetzung dürfen Anlagen nur mit der kleinstmöglichen Dosisleistung betrieben werden.

² Die Ausserbetriebsetzung von Sicherheitseinrichtungen muss an der Anlage gut sichtbar angezeigt werden.

Art. 14 Dokumentation zur Anlage

¹ Die Bewilligungsinhaberin oder der Bewilligungsinhaber sorgt dafür, dass in unmittelbarer Nähe der Anlage jederzeit die Betriebsanleitung einsehbar ist. Diese ist in betriebsüblicher Sprache abgefasst und muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- a. Anweisungen für den bestimmungsgemässen Betrieb der Anlage;
- b. Anweisungen für die periodischen Kontrollen, die Wartung und die Justierungen der Anlage;
- c. Anweisungen für die Behebung von Störungen.

² Die Bewilligungsinhaberin oder der Bewilligungsinhaber sorgt dafür, dass für jede Anlage mindestens folgende Unterlagen verfügbar sind:

- a. Bewilligung der zuständigen Behörde für das Einrichten und Betreiben der Anlage;
- b. Protokolle und Angaben über alle durchgeführten Prüfungen und Kontrollen;
- c. Strahlenschutz-Bauzeichnungen und Berechnungen, soweit erforderlich;
- d. Betriebsinterne Weisungen für den Strahlenschutz.

3. Abschnitt: Standort und Abschirmung von Anlagen**Art. 15** Standort

¹ Anlagen ohne Voll- oder Teilschutzeinrichtung müssen innerhalb von Bestrahlungsräumen betrieben werden.

² Ist der Betrieb von Anlagen ohne Voll- oder Teilschutzeinrichtung innerhalb von Bestrahlungsräumen aus betrieblichen oder technischen Gründen nicht möglich, so kann die Aufsichtsbehörde den Betrieb innerhalb von anderen Überwachungsbereichen zulassen.

Art. 16 Abschirmung und Zugänglichkeit von Anlagen

¹ Die Abschirmung von Bestrahlungsräumen oder der Abmessung des Überwachungsbereichs richtet sich nach Artikel 98 StSV. Dabei dürfen die folgenden Orts-

dosisrichtwerte unter Berücksichtigung der Betriebsparameter nicht überschritten werden:

- a. 0,02 mSv in einer Woche: in Räumen ausserhalb von Überwachungsbereichen;
- b. 0,1 mSv in einer Woche: an Orten ausserhalb von Überwachungsbereichen, die nicht für einen Daueraufenthalt vorgesehen sind;
- c. 0,1 mSv in einer Woche: an Orten innerhalb von Überwachungsbereichen, an denen sich nur beruflich strahlenexponierte Personen aufhalten können.

² Die zugrundegelegte Betriebsfrequenz muss mindestens eine Stunde pro Woche betragen.

³ An Orten, an denen sich während des Betriebes der Anlagen keine Personen aufhalten können, unterliegt die Ortsdosis keiner Beschränkung.

Art. 17 Unterlagen zum bautechnischen Strahlenschutz

¹ Für den Betrieb von Anlagen ohne Voll- oder Teilschutzeinrichtung in Bestrahlungsräumen muss die Gesuchstellerin oder der Gesuchsteller dem Bewilligungsgesuch Unterlagen zum bautechnischen Strahlenschutz beilegen, insbesondere:

- a. einen Grundriss der Räume im Massstab 1:20 oder 1:50, auf dem eingezeichnet ist: Die Anordnung von Strahlenquellen, der möglichen Strahlrichtungen und der Untersuchungsgeräte, welche für die Bestimmung der Abstände massgebend sind;
- b. Schnittzeichnungen, falls diese für die Beurteilung der zu schützenden Bereiche erforderlich sind;
- c. Berechnungstabellen, welche die in Anhang 7 aufgeführten Angaben enthalten;
- d. eine Beschreibung der Warn- und Sicherheitseinrichtung.

² Die Unterlagen zum bautechnischen Strahlenschutz müssen durch Sachverständige nach Artikel 9 Absatz 1 Buchstabe c StSV auf Korrektheit geprüft worden sein. Sie oder er sorgt dafür, dass die Bauausführung gemäss diesen Vorgaben erfolgt.

4. Abschnitt: Schutz von Personen

Art. 18

Als beruflich strahlenexponiert im Sinne von Artikel 63 StSV gelten insbesondere:

- a. Personen, die Anlagen ohne Voll- oder Teilschutzeinrichtungen benutzen;
- b. Personen, die für Wartungs-, Reparatur- und Justierarbeiten an Anlagen mit Voll- oder Teilschutzeinrichtung die bestehenden Sicherheitseinrichtungen ganz oder teilweise ausser Betrieb setzen müssen.

5. Abschnitt: Wartung, Umbau, Reparatur und Kontrolle

Art. 19

¹ Anlagen müssen gemäss den Angaben der Herstellerin oder des Herstellers, der Lieferantin oder des Lieferanten regelmässig gewartet und auf ihren Zustand geprüft werden. Die Resultate der Prüfungen müssen dokumentiert werden.

² Das bestimmungsgemässe Funktionieren von Sicherheitseinrichtungen ist regelmässig zu kontrollieren. Die Kontrolle erfolgt umso häufiger, je höher der Sicherheitsstandard ist.

³ Bei wenig benutzten Anlagen oder nach jedem längeren Betriebsunterbruch und nach Reparaturen oder Umbauten muss die Kontrolle jeweils bei der erneuten Inbetriebnahme der Anlage erfolgen. Die Resultate der Kontrollen müssen dokumentiert werden.

⁴ Nach Wartung, Reparatur oder Umbau von strahlenschutzrelevanten Anlageteilen ist zu prüfen, ob der Richtwert für die Ortsdosisleistung eingehalten wird. Dafür müssen geeignete Messmittel nach Artikel 102 StSV zur Verfügung stehen.

6. Abschnitt: Schlussbestimmungen

Art. 20 Aufhebung eines anderen Erlasses

Die Verordnung vom 31. Januar 2001² über den Strahlenschutz bei nichtmedizinischen Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung wird aufgehoben.

Art. 21 Bestehende Bewilligungen

Inhaberinnen und Inhaber von Bewilligungen für den Umgang mit nichtmedizinischen Anlagen, die vor Inkrafttreten dieser Verordnung erteilt worden sind, müssen:

- a. für das Betreiben der Anlagen die Vorschriften dieser Verordnung einhalten;
- b. vor dem Inkrafttreten dieser Verordnung installierte Anlagen und Einrichtungen an die neuen Vorschriften anpassen.

Art. 22 Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am ... in Kraft.

...

Eidgenössisches Departement des Innern:

Alain Berset

² AS 2001 922

Begriffsbestimmungen

Vorbemerkung

Die Begriffe sind in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt.

Anlagen für die Mess- und Regeltechnik

Als Anlagen für die Mess- und Regeltechnik gelten insbesondere:

- a. Dicken- und Dichtemessanlagen;
- b. Positionsmessanlagen;
- c. Niveaumessanlagen;
- d. Aschemessfühler (Rückstreuverfahren).

Anlagen für die Werkstoffprüfung

Anlagen zur Untersuchung der Zusammensetzung oder der Feinstruktur von Materialien und die zerstörungsfreie Prüfung von Gegenständen und Materialien.

Anlagen für die Werkstoffveränderung

Als Anlagen für die Werkstoffveränderung gelten insbesondere:

- a. Ionenimplanter;
- b. Elektronenstrahlschweissanlagen.

Bestrahlungsraum

Raum, in dem Anlagen ohne Voll- oder Teilschutzeinrichtung stationär betrieben werden, und der die Anforderungen von Artikel 98 StSV erfüllt.

Betriebsparameter

Betriebsdaten und die Betriebsart einer Anlage, die für die Ortsdosis bestimmend sind, insbesondere die tatsächliche Betriebsfrequenz in Stunden pro Woche, die maximale Röhrenspannung, der maximale Röhrenstrom, die möglichen Strahlrichtungen, der Öffnungswinkel der Nutzstrahlung (Strahlenblende) und die Distanz zur Aussenbegrenzung des Raumes bzw. des Überwachungsbereichs.

Orte ohne Daueraufenthalt

Räume oder Bereiche, in denen keine fest eingerichteten Arbeitsplätze vorhanden sind bzw. die nicht Wohn- oder Aufenthaltsräume sind. Insbesondere sind dies Umkleieräume, Toiletten, Archive, Lager, Keller oder Verkehrsflächen wie Treppen, Liftschächte, Gänge, begehbare Bereiche von Produktionsanlagen, Trottoirs, Strassen, Baustellen, Grünflächen, Gärten.

Personensicherheitssystem

Ein Personensicherheitssystem stellt mit technischen Mitteln sicher, dass sich beim Betrieb der Anlage keine Personen im Bestrahlungsraum aufhalten können. Dessen Zuverlässigkeit muss dem Stand der Technik entsprechen.

Sicherheitseinrichtungen

Technische Sicherheitsmassnahme zum Schutz von Personen, insbesondere Warneinrichtungen und Überwachungsschalter an den Zugängen zu Bestrahlungsräumen, Überwachungsschalter an Leuchtschirm- und Beladungsöffnungen sowie an ohne Werkzeug entfernbaren Sicherheitsverdeckungen und Abschirmungen.

Teilschutzeinrichtung

Anlage mit einer Abschirmung, die beim Betrieb der Anlage Nutz-, Streu- und Störstrahlung bis auf die Öffnungen für Proben vollständig umschliesst und derart abschirmt, dass die Ortsdosisleistung in 10 cm Abstand von der Oberfläche auf weniger als 1 μSv pro Stunde gesenkt wird und an allen für den bestimmungsgemässen Umgang zugänglichen Stellen die für Personen aus der Bevölkerung geltenden Dosisgrenzwerte nicht überschritten werden können.

Überwachungsschalter, zwangsbetätigte und zwangsöffnende

Positionsschalter mit Personenschutzfunktion, der so konstruiert ist, dass der verwendete Schaltkontakt elektrisch geschlossen ist, wenn eine Sicherheitsverdeckung, ein Zugang oder ein Beschickungsfenster geschlossen bzw. in Schutzstellung ist. Beim Verlassen der Schutzstellung muss eine Kraft auf den Überwachungsschalter ausgeübt werden, welche den Schaltkontakt öffnet (Zwangsbetätigung); ferner muss gewährleistet sein, dass beim allfälligen Verschweissen eines betätigten Schaltkontaktes dieser nicht geschlossen bleibt oder ein geöffneter Schaltkontakt sich nicht durch Eigenfehler oder äussere Einwirkung schliessen kann (Zwangsoffnung). Die Schutzart des Schalters gegenüber Staub oder Wasser muss mindestens IP 55 gemäss Norm SN EN 60529:1989, Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code), Ausgabe 1991 entsprechen³.

Untersuchungsgeräte

Einrichtungen mit Strahlendetektoren wie Bildempfangssysteme, Goniometer, Röntgenspektrometer zur Untersuchung von Werkstoffen und Materialien.

Vollschutzeinrichtung

Anlage mit einer Abschirmung, die beim Betrieb der Anlage Nutz-, Streu- und Störstrahlung vollständig umschliesst und derart abschirmt, dass die Ortsdosisleistung in 10 cm Abstand von der Oberfläche auf weniger als 1 μSv pro Stunde gesenkt wird und an allen zugänglichen Stellen die für Personen aus der Bevölkerung geltenden Dosisgrenzwerte nicht überschritten werden können.

³ Diese Norm kann bei der Schweizerischen Normen-Vereinigung, Bürglistrasse 29, 8400 Winterthur oder im Internet unter www.snv.ch (E-Mail: info@snv.ch bezogen werden.

Ortsfeste Anlagen ohne Voll- oder Teilschutzeinrichtung in Überwachungsbereichen

1. Analytische Röntgenanlagen

- 1.1 Bedienungseinrichtungen müssen ausserhalb des Untersuchungstisches angeordnet, und ihre Funktion muss eindeutig gekennzeichnet sein.
- 1.2 Die Ortsdosisleistung beim Betrieb der Anlage mit maximaler Röhrenspannung und maximalem Röhrenstrom darf den Wert von 10 μSv pro Stunde in 10 cm Abstand von der Oberfläche insbesondere folgender Anlageteile nicht übersteigen:
 - a. Zugängliche Oberfläche der Bedienungseinrichtung;
 - b. Röhrenschutzgehäuse;
 - c. verschlossenes Strahlenaustrittsfenster (Shutter und Strahlenfalle bzw. nur mit Werkzeugen zu entfernende Verdeckung);
 - d. Zwischenstücke, die den Strahlengang abschirmen;
 - e. Strahlenfänger zum Absorbieren eines Strahlenbündels;
 - f. Untersuchungsgeräte ohne Strahlenfänger;
 - g. zusätzliche Sicherheitsverdeckungen.
- 1.3 Kann ein Untersuchungsgerät ohne Werkzeuge aus der Arbeitsposition verschoben oder entfernt werden, so ist das Strahlenaustrittsfenster durch folgende zwei mit dem Röhrenschutzgehäuse fest verbundene Sicherheitseinrichtungen zu verschliessen:
 - a. mit einem elektromechanisch betätigten Verschluss (Shutter);
 - b. mit einer Strahlenfalle, die durch eine dauernd wirksame Kraft (z. B. Feder) verschlossen wird.

Dieses Erfordernis gilt auch für unbenutzte Strahlenaustrittsfenster, wenn diese nicht mit einer nur mit Werkzeugen zu entfernenden Verdeckung versehen sind.
- 1.4 Der Shutter und die Strahlenfalle müssen sicherstellen, dass der Primärstrahl nur bei angeschlossenem Untersuchungsgerät freigegeben werden kann. Das Entfernen des Untersuchungsgerätes aus der Arbeitsposition muss das selbständige Verschliessen der Strahlenfalle und des Shutters bewirken.
- 1.5 Ist ein Strahlenaustrittsfenster geöffnet, so muss dies durch ein auf dem Röhrenschutzgehäuse oder dem Untersuchungstisch fest angebrachtes Warnlicht angezeigt werden. Bei Röntgenanlagen mit mehreren Strahlenaustrittsfenstern muss jeder Verschluss über ein eigenes Warnlicht verfügen.
- 1.6 Ein Warnlicht kann mit einer Lichtquelle oder mehreren voneinander unabhängigen Lichtquellen ausgerüstet sein. Wenn nur eine Lichtquelle vorhanden ist, muss ihr Ausfall bewirken, dass das Strahlenaustrittsfenster automatisch geschlossen wird.

- 1.7 Die Untersuchungsgeräte sind mit dem Röhrenschutzgehäuse so zu verbinden, dass der Strahlengang, soweit es der Betrieb der Anlage zulässt, mit Zwischenstücken möglichst lückenlos abgeschirmt wird. Ist das Strahlenbündel über eine Länge von mehr als 5 cm offen, so ist mit geeigneten Vorrichtungen (beispielsweise Lichtschranken oder Verdeckungen) sicherzustellen, dass kein Körperteil mit dem Strahlenbündel in Berührung kommen kann.
- 1.8 Strahlenfänger zur Absorption eines Primär- oder Sekundärstrahlenbündels müssen während des Betriebs mit dem Untersuchungsgerät fest verbunden sein. Wenn diese ausschwenkbar sind, müssen sie mit einer dauernd wirkenden Kraft in Betriebsstellung gehalten werden.
- 1.9 Die für den Betrieb einer Anlage erforderlichen Sicherheitseinrichtungen müssen mit der Anlage mechanisch verbunden sein.
- 1.10 Werden zur Lokalisierung der Strahlenbündel Leuchtschirme verwendet, so müssen diese einen Haltegriff von mindestens 10 cm Länge haben.
- 1.11 Es müssen geeignete Dosisleistungsmessgeräte zur Verfügung stehen.

2. Anlagen für die Mess- und Regeltechnik

- 2.1 Der Richtwert für die Ortsdosisleistung beträgt bei Anlagen im möglichen Aufenthaltsbereich von Personen aus der Bevölkerung 0,5 μSv pro Stunde bei Daueraufenthalt und 2,5 μSv pro Stunde ohne Daueraufenthalt.
- 2.2 Können die zulässigen Ortsdosisleistungen nach Ziffer 2.1 nicht eingehalten werden, sind die Bereiche mit erhöhter Dosisleistung deutlich zu kennzeichnen. Personen, welche sich regelmässig während des Betriebs der Anlagen innerhalb dieser Bereiche aufhalten, gelten als beruflich strahlenexponiert und müssen dosimetriert werden.

Anhang 3
(Art. 6)**Handgehaltene Röntgenanlagen mit beschränkter Leistung**

1. Die Dosisleistung einer handgehaltenen Röntgenanlage darf in 1 m Abstand 5 mSv/h nicht überschreiten und die Spannung ist auf 50 kV zu begrenzen. Der Aufsichtsbehörde ist dies nachzuweisen. Andernfalls muss die Anlage zusätzlich nach den Anforderungen von Anhang 4 betrieben werden.
2. Die Anlagen müssen mit einem persönlichen Geheimcode (PIN-Code) oder mit einem Schlüsselschalter gegen die Verwendung durch unbefugte Personen gesichert sein.
3. Die Strahlungsfreigabe bei handgehaltenem Einsatz muss durch eine Zweihandschaltung direkt an der Anlage erfolgen.
4. Die Anlagen müssen mit mindestens zwei aus jeder Richtung gut wahrnehmbaren Leuchten ausgestattet sein.
5. Die Anlagen müssen über Sicherheitselemente verfügen, welche:
 - a. die Strahlungsfreigabe erst ermöglichen, wenn ein überwachter, formschlüssiger Materialkontakt besteht, oder
 - b. bei ungenügender Rückstreuung den Strahl innerhalb von höchstens 3 Sekunden automatisch abschalten.
6. Das Zubehör für die Probenanalyse muss die Anforderungen einer Vollschutzeinrichtung erfüllen⁷. Durch technische und organisatorische Massnahmen muss sichergestellt werden, dass sich beim Betrieb der Anlage keine Personen im Überwachungsbereich aufhalten.

*Anhang 4
(Art. 7)***Anlagen im mobilen Einsatz**

1. Für den mobilen Einsatz von Anlagen sind folgende speziellen Ausrüstungsgegenstände bereit zu stellen:
 - a. Absperrmaterial (Pfosten, Seile usw.);
 - b. Warntafeln, Blinklichter;
 - c. gegebenenfalls Abschirmmaterial (beispielsweise Abschirmwände);
 - d. für alle an mobilen Prüfeinsätzen beteiligten Personen je ein akustisches Strahlenwarngerät, das dem verwendeten Energiebereich angepasst ist;
 - e. ein direkt ablesbares Dosisleistungsmessgerät, das dem verwendeten Energiebereich angepasst ist;
 - f. Verbindungskabel zwischen Bedienungseinrichtung (Schaltpult) und Anlage von genügender Länge.
2. Die Ortsdosisleistung in 1 m Abstand vom Brennfleck darf bei geschlossenem Strahlenaustrittsfenster und beim Betrieb mit maximaler Röhrenspannung und maximalem Röhrenstrom bei Hochspannungen bis 200 kV 2,5 mSv pro Stunde und bei Hochspannungen über 200 kV 10 mSv pro Stunde nicht überschreiten.
3. Die Nutzstrahlung der Anlage muss mit einer Blende auf das benötigte Feld ausgeblendet werden.
4. Damit der Prüferin oder dem Prüfer bei möglichen Störfällen jederzeit Hilfe geleistet werden kann, muss vor Ort eine zweite beruflich strahlenexponierte Person anwesend sein. Diese für Hilfeleistungen bezeichnete Person muss so instruiert werden, dass sie in der Lage ist, Anlagen strahlenschutzkonform zu bedienen und die nötigen Massnahmen für die Bewältigung von Störfällen einzuleiten.
5. Der Durchstrahlungsprüfplatz ist ein Überwachungsbereich. Er ist gemäss dem abgeschätzten Sicherheitsabstand allseitig abzusperren. Beim Einsatz der Anlage ist sicherzustellen, dass unter Berücksichtigung der wöchentlichen Betriebsfrequenz an diesem Einsatzort der Richtwert für Ortsdosisleistung an der Absperrung nicht überschritten wird.
6. Sollte es aus technischen oder organisatorischen Gründen nicht möglich sein, den Prüfbereich so abzusperren, dass die Grenzwerte der wöchentlichen Ortsdosis nicht überschritten werden (beispielsweise auf einer befahrenen Strasse), so darf die Prüfung erst nach Zustimmung der Aufsichtsbehörde durchgeführt werden.

Anhang 5
(Art. 8)**Anlagen in Bestrahlungsräumen**

1. Bevor eine Anlage in Betrieb gesetzt wird, muss mit technischen oder organisatorischen Massnahmen sichergestellt werden, dass sich keine Personen im Bestrahlungsraum aufhalten.
2. Die Anlage darf nur bei geschlossenen oder gesicherten Zugängen in Betrieb genommen werden können. Während des Betriebs der Anlage muss das Betreten des Bestrahlungsraumes durch geeignete Vorrichtungen verhindert werden.
3. Das Verlassen des Bestrahlungsraumes muss während des Betriebs der Anlage jederzeit möglich sein. Muss beim Verlassen des Raums der Gefahrenbereich durchquert werden, so sind zusätzlich Notausschalter zu installieren.
4. Der Betriebszustand der Anlage ist im Bestrahlungsraum, an allen Zugängen zum Bestrahlungsraum, sowie bei der Bedienungseinrichtung anzuzeigen. Im Innern des Bestrahlungsraums ist der Betriebszustand entweder mit einem Warndrehlicht oder mit einer Blitzlampe anzuzeigen. Die Funktion der Warnlichter muss von ausserhalb des Bestrahlungsraums überprüfbar sein.
5. Ist aus technischen Gründen der Einsatz von Warndrehlichtern oder Blitzlampen im Bestrahlungsraum nicht möglich, so sind mit einem akustischen Signal die Inbetriebnahme und der Betrieb anzuzeigen.

Anhang 6
(Art. 8 Abs. 2)

Anlagen in Bestrahlungsräumen mit einer Strahlenergie ab 1 MeV

Zusätzlich zu den Anforderungen gemäss Anhang 5 gilt Folgendes:

1. Es muss mit technischen Mitteln sichergestellt werden, dass sich beim Betrieb der Anlage keine Personen im Bestrahlungsraum aufhalten. Dies kann insbesondere durch folgende Einrichtungen gewährleistet werden:
 - a. Rundgangschalter;
 - b. Personensicherheitssystem.
2. Die beruflich strahlenexponierten Personen müssen zusätzlich zum Personendosimeter ein aktives Personendosimeter mit Warnvorrichtung bei sich tragen.
3. Die Aufsichtsbehörde kann den Einsatz von Ortsdosimetern zur Überwachung der Einhaltung der Ortsdosis nach Artikel 16 verlangen.
4. Die Anlage muss mit einer angemessenen Anzahl von Notausschaltern innerhalb des Bestrahlungsraumes ausser Betrieb gesetzt werden können.
5. Der Zugang zum Bestrahlungsraum darf nach einer Bestrahlung erst freigegeben werden, wenn die maximale Ortsdosisleistung im begehbaren Bereich 100 μSv pro Stunde unterschreitet.
6. Vor der Einrichtung und Inbetriebnahme von Anlagen mit einer Strahlenergie ab 1 MeV kann die Aufsichtsbehörde die Erstellung und Genehmigung eines Sicherheitsberichtes nach Artikel 137 StSV verlangen.
7. Falls die Möglichkeit besteht, dass Teile von Beschleunigeranlagen aktiviert werden können, müssen diese vor dem Aus- oder Rückbau der Anlage auf Dosisleistung und Kontamination überprüft werden. Für die Freigabe aktivierter Anlageteile gilt Artikel 118 StSV.

Anhang 7
(Art. 17 Abs. 1 Bst. c)

Musterberechnungstabelle

Die Berechnungstabelle nach Artikel 17 Absatz 1 Buchstabe c muss die unten aufgeführten Angaben enthalten:

- a. maximal verwendete Röhrenspannung;
- b. maximal verwendeter Röhrenstrom;
- c. Betriebsfrequenz nach Artikel 16 Absatz 3 in Stunden pro Woche;
- d. Zweckbestimmung der an den Röntgenraum angrenzenden Bereiche;
- e. die zulässigen Ortsdosen in den Bereichen nach Artikel 16 Absatz 1;
- f. Abstände zwischen der Strahlenquelle und dem zu schützenden Bereich mit der Angabe, ob Nutzstrahlung (NS) oder Störstrahlung (SS) vorliegt;
- g. erforderlicher Schwächungsfaktor durch die Raumbegrenzung;
- h. das für die Raumbegrenzungen (inkl. Türen und Fenster) und für Abschirmungen verwendete Material, dessen Dicke, Bruttodichte und Bleiäquivalent;
- i. vorhandener Schwächungsfaktor der Raumbegrenzung.

a. Max. Röhrenspannung [kV]		b. Max. Röhrenstrom [mA]			c. Betriebsfrequenz [h/Woche]		Raumbezeichnung		
Anlagebezeichnung/Generator:					Stockwerk		Raumhöhe [m]		
Erforderliche Abschirmung					Vorhandene oder geplante Abschirmung				
Pos.	d. zu schützender Bereich	e. zul. Orts- dosis [mSv/W]	f. NS [m]	f. SS [m]	g. Erforderlicher Schwächungs- faktor	h. Baustoff	h. Bruttodichte [kg/m ³]	h. Dicke [cm]	i. Vorhandener Schwächungs- faktor

