

Verordnung über den Strahlenschutz bei nichtmedizinischen Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung (Strahlenschutz-Anlagenverordnung)

vom 31. Januar 2001

*Das Eidgenössische Departement des Innern,
gestützt auf die Artikel 58 Absatz 4 und 62 der Strahlenschutzverordnung
vom 22. Juni 1994¹ (StSV),
verordnet:*

1. Abschnitt: Allgemeine Bestimmungen

Art. 1 Geltungsbereich, Begriffe

¹ Diese Verordnung gilt für nichtmedizinische Anwendungen von folgenden Anlagen:

- a. Einrichtungen und Apparate, die zur Erzeugung von Photonen- oder Korpuskularstrahlen von über 5 Kiloelektronenvolt Energie dienen;
- b. Geräte, Einrichtungen und Apparate, die parasitäre ionisierende Strahlung aussenden, sofern die Ortsdosisleistung in 10 cm Abstand von der Oberfläche mehr als 1 Mikrosievert (μSv) pro Stunde beträgt.

² Sie gilt insbesondere für die Anwendung von Anlagen zur Werkstoffprüfung, wie Fein- und Grobstrukturanalyse, Mess- und Regeltechnik sowie Werkstoffveränderung.

³ Es gelten die Begriffsbestimmungen nach Anhang 1 StSV sowie nach Anhang 1 dieser Verordnung.

Art. 2 Stand der Technik

Anlagen 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).

AS 2001 922

¹ SR 814.501

2. Abschnitt: Bestimmungen für den Betrieb von Anlagen

Art. 3 Abschirmung von Anlageteilen

Wird im Hochspannungsteil einer Anlage parasitäre ionisierende Strahlung erzeugt, so ist dieser Anlageteil so abzuschirmen, dass in 10 cm Abstand von der zugänglichen Oberfläche die Ortsdosisleistung weniger als 1 μSv pro Stunde beträgt.

Art. 4 Bedienungseinrichtungen

¹ Die Bedienungseinrichtungen müssen sich ausserhalb der kontrollierten Zone befinden; wenn dies aus organisatorischen oder technischen Gründen nicht möglich ist, müssen sie sich an einer Stelle innerhalb der kontrollierten Zone befinden, wo die Ortsdosis kleiner als 0,1 mSv pro Woche ist.

² Jede Anlage muss mit einem Schalter ausser Betrieb gesetzt werden können, der an der Bedienungseinrichtung oder in deren nächster Nähe installiert ist.

³ Die Anlagen müssen gegen unbefugtes Einschalten gesichert werden können.

Art. 5 Warneinrichtungen

¹ Wenn die Strahlung eingeschaltet ist, muss dies an der Anlage mit mindestens einem Warnlicht deutlich angezeigt werden.

² Warnlichter müssen allseitig von der Begrenzung der kontrollierten Zone her leicht erkennbar sein.

³ Anlagen ohne Vollschutzeinrichtung, die ausserhalb eines Bestrahlungsraumes eingesetzt werden, dürfen bei defektem Warnlicht nicht in Betrieb genommen werden können.

⁴ Anlagen sind mit dem Gefahrenzeichen und einer Bezeichnung gemäss Anhang 6 StSV zu kennzeichnen.

Art. 6 Sicherheitseinrichtungen

¹ Alle ohne Werkzeuge entfernbaren Sicherheitsverdeckungen, alle Zugänge und Beschickungsfenster zu Bestrahlungsräumen sind mit zwangsbetätigten und zwangsöffnenden Überwachungsschaltern auszurüsten. Beim Ansprechen der Überwachungsschalter muss automatisch der Strahlbetrieb unterbrochen werden. Die Wiederaufnahme des Strahlbetriebes darf nur von der Bedienungseinrichtung aus möglich sein.

² Bei analytischen Röntgenanlagen ohne Vollschutzeinrichtung kann die Aufsichtsbehörde für Untersuchungsgeräte Ausnahmen von den Anforderungen nach Absatz 1 zulassen, wenn diese aus technischen Gründen nicht erfüllt werden können und der Strahlenschutz gewährleistet bleibt.

Art. 7 Betriebsanleitung

Dem Betreiber der Anlage muss jederzeit eine in der im Betrieb üblichen Sprache abfasste Betriebsanleitung bei der Anlage zur Verfügung stehen. Diese muss mindestens folgende Angaben enthalten:

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

Art. 8 Anwendungsspezifische Anforderungen

¹ Für die Anwendung von Anlagen zur Feinstrukturanalyse sind die spezifischen Anforderungen nach Anhang 2 einzuhalten.

² Für die Anwendung von Anlagen zur Grobstrukturanalyse sind die spezifischen Anforderungen nach Anhang 3 einzuhalten.

³ Für die Anwendung von Elektronenstrahl-Schweissmaschinen sind die spezifischen Anforderungen nach Anhang 4 einzuhalten.

3. Abschnitt: Standort und Abschirmung von Anlagen

Art. 9 Standort

¹ Anlagen ohne Vollschutzeinrichtung sind in Bestrahlungsräumen nach Artikel 60 Absatz 2 StSV oder abgegrenzten Bereichen zu betreiben. Diese gelten als kontrollierte Zone nach Artikel 58 StSV.

² Bezüglich Standort von Anlagen mit Vollschutzeinrichtung werden keine speziellen Anforderungen gestellt.

Art. 10 Abschirmung von Anlagen

¹ Die Abschirmung von Bestrahlungsräumen oder die Abmessung des abgegrenzten Bereiches ist auf Grund der Betriebsparameter so festzulegen, dass folgende Ortsdosen nicht überschritten werden:

- a. 0,02 mSv pro Woche in Räumen ausserhalb von kontrollierten Zonen;
- b. 0,1 mSv pro Woche an Orten ausserhalb von kontrollierten Zonen, die nicht für Daueraufenthalt vorgesehen sind;
- c. 0,1 mSv pro Woche an Orten innerhalb von kontrollierten Zonen, wo sich nur beruflich strahlenexponierte Personen aufhalten können. Die maximal zulässige Dosisleistung im begehbaren Bereich darf dabei den Wert von 100 μ Sv pro Stunde nicht übersteigen.

² An Orten, wo sich während des Betriebes der Anlagen keine Personen aufhalten können, unterliegt die Ortsdosis keiner Beschränkung.

Art. 11 Unterlagen zum bautechnischen Strahlenschutz

¹ Für Räume und abgegrenzte Bereiche, in denen Anlagen ohne Vollschutzeinrichtung betrieben werden sollen, müssen dem Bundesamt für Gesundheit (BAG) zusätzlich zum Bewilligungsgesuch Strahlenschutz-Bauzeichnungen mit folgenden Angaben eingereicht werden:

- a. Grundriss des Bestrahlungsraumes oder des abgegrenzten Arbeitsbereiches im Massstab 1:20 oder 1:50. Die Anordnung von Röhren und Untersuchungsgeräten, welche für die Bestimmung der Abstände massgebend ist, muss eingezeichnet werden;
- b. Schnittzeichnungen, falls diese für die Beurteilung der zu schützenden Bereiche erforderlich sind;
- c. Dicke und Material der bestehenden oder neu zu bauenden Wände, Decken und Böden;
- d. Die Betriebsparameter der Anlage;
- e. Die Nutzung der seitlich, oben und unten angrenzenden Räume oder Bereiche.

² Geräte für die Feinstrukturanalyse sind von den Bestimmungen nach Absatz 1 ausgenommen.

4. Abschnitt: Schutz von Personen

Art. 12 Dosimetrie

¹ Personen, die Anlagen ohne Vollschutzeinrichtungen in abgegrenzten Bereichen oder in begehbaren Bestrahlungsräumen bzw. Schutzkabinen bedienen, gelten als beruflich strahlenexponiert. Ihre Strahlenexposition ist individuell zu ermitteln.

² Müssen Anlagen mit Vollschutzeinrichtungen für Wartungs-, Reparatur- und Justierarbeiten ohne Sicherheitseinrichtungen betrieben werden, so ist die Strahlenexposition des Personals individuell zu ermitteln.

³ Bei Anlagen ohne Vollschutzeinrichtungen kann die Aufsichtsbehörde Ausnahmen von Absatz 1 zulassen, wenn an allen zugänglichen Stellen die für nichtberuflich strahlenexponierten Personen geltenden Dosisgrenzwerte nicht überschritten werden 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 Strahlendosisleistung betrieben werden.

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

5. Abschnitt: Wartung und Kontrolle

Art. 14 Wartung der Anlagen

¹ Die Anlagen sind gemäss den Angaben des Lieferanten periodisch zu kontrollieren und zu warten.

² Der Bewilligungsinhaber hat eine betriebsinterne Weisung über die durchzuführenden Kontrollen und Wartungsarbeiten zu erstellen.

³ Über das Ergebnis dieser Kontrollen und Wartungsarbeiten ist Buch zu führen.

Art. 15 Kontrolle der Sicherheitseinrichtungen

Das bestimmungsgemässe Funktionieren von Sicherheitseinrichtungen ist mindestens monatlich zu kontrollieren; bei wenig benutzten Anlagen oder nach jedem längeren Betriebsunterbruch und nach Reparaturen jeweils vor der Inbetriebnahme der Anlage.

6. Abschnitt: Schlussbestimmungen

Art. 16 Aufhebung bisherigen Rechts

Die Verordnung vom 22. Mai 1980² über den Strahlenschutz bei analytischen Röntgenanlagen wird aufgehoben.

Art. 17 Übergangsbestimmungen

Anlagen, die vor dem Inkrafttreten dieser Verordnung bewilligt wurden, müssen bis spätestens am 1. Oktober 2004 den Anforderungen dieser Verordnung genügen.

Art. 18 Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. April 2001 in Kraft.

² [AS 1980 605]

Begriffsbestimmungen

Anlagen für die Mess- und Regeltechnik

Dicken- und Dichtemessanlagen, Positionsmessanlagen, Niveaumessanlagen, 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

Ionenimplanter, Elektronenstrahlschweissanlagen, Elektronenbeschleuniger.

Bestrahlungsraum

Raum, in dem stationäre Anlagen betrieben werden, und der die Anforderungen von Artikel 59 und 60 der StSV erfüllt.

Betriebsparameter

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

Feinstrukturanalysen

Analytische Röntgenanlagen, die zur Untersuchung der Zusammensetzung oder der Feinstruktur von Materialien bestimmt sind (Röntgendiffraktion, Röntgenfluoreszenzspektrometer), mit oder ohne Vollschutzeinrichtung.

Grobstrukturanalysen

Röntgenanlagen, Röntgenblitzgeräte, Beschleuniger, Durchleuchtungsanlagen für die zerstörungsfreie Materialprüfung, innerhalb und ausserhalb von Bestrahlungsräumen, Röntgenanlagen in geschlossenen Systemen (z. B. Gepäck-Röntgenanlagen, Röntgenschränk) oder Röntgenanlagen mit Vollschutzeinrichtung.

Orte ohne Daueraufenthalt

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

Sicherheitseinrichtungen

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

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 EN 60529 entsprechen.

Untersuchungsgeräte

Einrichtungen mit Strahlendetektoren wie Film-Aufnahmekammern, Goniometer, Röntgenspektrometernaufbauten.

Feinstrukturanalysen

1. Analytische Röntgenanlagen ohne Vollschutzeinrichtung

- 1.1 Bedienungseinrichtungen müssen ausserhalb des Untersuchungstisches angeordnet, und ihre Funktion muss eindeutig gekennzeichnet sein.
- 1.2 Die Ortsdosisleistung beim Betrieb der Anlage mit max. Röhrenspannung und -strom 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 verbundenen Sicherheitseinrichtungen zu verschliessen:
 - a. Ein elektromechanisch betätigter Verschluss (Shutter);
 - b. Eine Strahlenfalle, die durch eine dauernd wirksame Kraft (z. B. Feder) verschlossen wird.

Dies 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 (z. B. 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 Betriebes mit dem Untersuchungsgerät fest verbunden sein. Wenn diese ausschwenkbar sind, müssen sie mit einer dauernd wirkenden Kraft in Betriebsstellung gehalten werden.
- 1.9 Die beim 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. Analytische Röntgenanlagen mit Vollschutzeinrichtung

Proben müssen über eine Schleuse oder ein Labyrinth in die Anlage eingeführt werden, wenn der Betriebszustand «Röntgenstrahl ein» (d. h. die Verschlussblende ist geöffnet und es tritt Röntgenstrahlung aus dem Röhrenschutzgehäuse aus) nicht unterbrochen werden soll. Muss für das Einführen der Proben die Schutzverdeckung geöffnet werden, so darf dies nur möglich sein, wenn das Strahlenaustrittsfenster verschlossen oder die Hochspannung abgestellt wurde.

Grobstrukturanalysen

1. Ortsfeste Anlagen in Bestrahlungsräumen für Filmaufnahmen (Radiographie)

- 1.1 Die Anlage darf nur bei geschlossenen oder gesicherten Zugängen in Betrieb genommen werden können. Während des Betriebes der Anlage muss das Betreten des Bestrahlungsraumes durch geeignete Vorrichtungen verhindert werden. Das Verlassen des Bestrahlungsraumes muss jederzeit möglich sein.
- 1.2 Der Betriebszustand der Anlage ist im Bestrahlungsraum, an allen Eingängen zum Bestrahlungsraum, sowie bei der Bedienungseinrichtung anzuzeigen. Im Innern des Bestrahlungsraum ist der Betriebszustand entweder mit einem Warndrehlicht oder mit einer Blitzlampe anzuzeigen. Die Funktion der Warnlichter muss von ausserhalb der kontrollierten Zone überprüfbar sein.
- 1.3 Die Anlage muss mit einem Schlüsselschalter gegen unbefugtes Einschalten gesichert sein.

2. Ortsfeste Anlagen in Bestrahlungsräumen für Durchleuchtung mit Leuchtschirm oder Bildverstärker (Radioskopie)

Es gelten die Anforderungen von Ziffer 1.1–1.3 und zusätzlich:

- 2.1 Wird das Leuchtschirm- oder das Beschickungsfenster aus der sicheren Lage (geschlossen) verschoben, so muss automatisch entweder die Verschlussblende das Strahlenaustrittsfenster schliessen oder die Hochspannung abschalten.
- 2.2 Die sichere Lage der Verschlussblende (Strahlenaustrittsfenster verschlossen) muss mit einem Schalter überwacht werden. Wird die sichere Lage der Verschlussblende beim Öffnen des Leuchtschirm- oder Beschickungsfensters nicht eingenommen, muss die Hochspannung der Anlage automatisch abgeschaltet werden, bevor ein Austreten von Strahlung erfolgen kann.
- 2.3 Die Funktionen nach Absatz 2.1 und 2.2 müssen selbstüberwachend, auch bei Fehlerhäufung sicher erfolgen (Norm EN 954 T1, Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen, Kategorie 4). Andernfalls müssen akustische Strahlenwarngeräte installiert sein oder zusätzlich zum Personendosimeter getragen werden.
- 2.4 Das Personendosimeter ist am Körperstamm auf der Höhe des Leuchtschirm- oder Beschickungsfensters zu tragen.
- 2.5 Auf Bleiglas-Sichtfenstern an Leuchtschirmen ist das Bleiäquivalent dauerhaft anzuschreiben. Diese dürfen nicht durch herkömmliches Glas ersetzt werden. Ein Ersatzfenster muss mindestens den gleichen Schwächungsfaktor (Bleiäquivalent) aufweisen wie das Originalfenster.

3. Mobiler Einsatz von Anlagen

- 3.1 Für den mobilen Einsatz von Anlagen sind folgende speziellen Ausrüstungsgegenstände bereit zu stellen:
 - a. Absperrmaterial (Pfosten, Seile usw.);
 - b. Warntafeln, Blinklichter;
 - c. gegebenenfalls Abschirmmaterial (z. B. Abschirmwände);
 - d. Direkt ablesbares Dosisleistungsmessgerät, das dem verwendeten Energiebereich angepasst ist;
 - e. dem verwendeten Energiebereich angepasste akustische Strahlenwarngeräte für alle an mobilen Prüfeinsätzen Beteiligten;
 - f. Verbindungskabel zwischen Bedienungseinrichtung (Schaltpult) und Anlage von genügender Länge.
- 3.2 Die Ortsdosisleistung in 1 m Abstand vom Brennfleck darf bei geschlossenem Strahlenaustrittsfenster und beim Betrieb mit max. Röhrenspannung und -strom bei Hochspannungen bis 200 kV 2,5 mSv pro Stunde und über 200 kV 10 mSv pro Stunde nicht überschreiten. Das Röhrenschutzgehäuse muss über Vorrichtungen verfügen, die das Anbringen von Blenden ermöglichen.
- 3.3 Dem Prüfer muss bei Störfällen jederzeit Hilfe geleistet werden können. Es muss vor Ort eine zweite beruflich strahlenexponierte Person anwesend sein. Diese für Hilfeleistungen bezeichnete Person muss so informiert werden, dass sie in der Lage ist Anlagen strahlenschutzkonform zu bedienen und die nötigen Massnahmen für die Bewältigung von Störfällen einzuleiten. Es ist ihr eine interne Weisung abzugeben.
- 3.4 Der Durchstrahlungsprüfplatz (kontrollierte Zone) ist gemäss dem abgeschätzten Sicherheitsabstand allseitig abzusperren. Bei der probeweisen Inbetriebsetzung der Anlage ist zu prüfen, ob unter Würdigung der Einsatzdauer pro Woche an diesem Einsatzort die höchstzulässige Dosisleistung an der Absperrung nicht überschritten wird.
- 3.5 Sollte es aus technischen oder organisatorischen Gründen nicht möglich sein, den Prüfbereich so abzusperren, dass die Grenzwerte der wöchentlichen Ortsdosisleistung nicht überschritten werden (z. B. befahrene Strasse), so darf die Prüfung erst mit dem formellen Einverständnis der Aufsichtsbehörde durchgeführt werden.

Anhang 4
(Art. 8 Abs. 3)

Elektronenstrahl-Schweissmaschinen

1. Nach Revision oder Umbau von Elektronenstrahl-Schweissmaschinen ist zu prüfen, ob nirgends ionisierende Strahlung austritt, insbesondere bei den Vakuum-Dichtungen und Übergangsstücken.
2. Bleiglas-Sichtfenster dürfen nicht durch herkömmliches Glas ersetzt werden. Ein Ersatzfenster muss mindestens den gleichen Schwächungsfaktor (Blei-äquivalent) aufweisen wie das Originalfenster.