

Strahlenschutzverordnung (StSV)

Änderung vom 24. Oktober 2007

*Der Schweizerische Bundesrat
verordnet:*

I

Die Strahlenschutzverordnung vom 22. Juni 1994¹ wird wie folgt geändert:

Ersatz eines Ausdrucks

¹ *Im ganzen Erlass wird der Ausdruck «Bundesamt für Metrologie und Akkreditierung» durch «Bundesamt für Metrologie» ersetzt.*

² *Im ganzen Erlass wird der Ausdruck «metas» durch «METAS» ersetzt.*

³ *Betrifft nur den italienischen Text.*

Art. 11 *Diagnostische Anwendungen*

¹ *Als Nachweis der notwendigen Sachkunde gilt:*

- a. *für diagnostische Anwendungen von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlen (Anlagen) und geschlossenen radioaktiven Strahlenquellen das eidgenössische Arzt Diplom oder ein als gleichwertig anerkanntes ausländisches Arzt Diplom;*
- b. *für diagnostische Anwendungen von Anlagen zu chiropraktorischen Zwecken eine vom BAG anerkannte Ausbildung mit Prüfung in Röntgentechnik und Strahlenschutz.*

² *Für dosisintensive diagnostische Anwendungen nach Absatz 1 Buchstabe a muss zusätzlich ein entsprechender eidgenössischer Weiterbildungstitel, ein als gleichwertig anerkannter ausländischer Weiterbildungstitel oder eine gleichwertige Weiterbildung in der entsprechenden diagnostischen Methode nachgewiesen werden.*

³ *Als Nachweis der notwendigen Sachkunde für diagnostische Anwendungen von Anlagen zu zahnärztlichen Zwecken gilt:*

- a. *das eidgenössische Zahnarzt Diplom oder ein als gleichwertig anerkanntes ausländisches Zahnarzt Diplom; oder*
- b. *eine erfolgreich abgelegte Prüfung als kantonal approbierter Zahnarzt.*

⁴ *Für die Tätigkeit als Sachverständiger bleibt Artikel 18 vorbehalten.*

¹ **SR 814.501**

Art. 12 Therapeutische Anwendungen

¹ Als Nachweis der notwendigen Sachkunde für therapeutische Anwendungen von Anlagen und geschlossenen radioaktiven Strahlenquellen gilt:

- a. das eidgenössische Arztdiplom oder ein als gleichwertig anerkanntes ausländisches Arztdiplom;
- b. ein entsprechender eidgenössischer Weiterbildungstitel, ein als gleichwertig anerkannter ausländischer Weiterbildungstitel oder eine gleichwertige Weiterbildung in der entsprechenden therapeutischen Methode;
- c. eine angemessene praktische Ausbildung in einem Spital; und
- d. eine vom BAG anerkannte Ausbildung in Strahlenschutz.

² Wird der Inhalt der Ausbildungen nach Absatz 1 Buchstaben c und d bereits im Rahmen der Weiterbildung nach Absatz 1 Buchstabe b vermittelt, so kann das BAG den Arzt von einer zusätzlichen Ausbildung dispensieren.

Art. 13 Diagnostik und Therapie mit offenen radioaktiven Strahlenquellen

¹ Als Nachweis der notwendigen Sachkunde für die Anwendung von offenen radioaktiven Strahlenquellen gilt:

- a. das eidgenössische Arztdiplom oder ein als gleichwertig anerkanntes ausländisches Arztdiplom;
- b. ein entsprechender eidgenössischer Weiterbildungstitel, ein als gleichwertig anerkannter ausländischer Weiterbildungstitel oder eine gleichwertige Weiterbildung in der entsprechenden diagnostischen und therapeutischen Methode;
- c. eine angemessene praktische Ausbildung in einem Spital; und
- d. eine vom BAG anerkannte Ausbildung über den Strahlenschutz bei der medizinischen Anwendung von Radionukliden.

² Wird der Inhalt der Ausbildungen nach Absatz 1 Buchstaben c und d bereits im Rahmen der Weiterbildung nach Absatz 1 Buchstabe b vermittelt, so kann das BAG den Arzt von einer zusätzlichen Ausbildung dispensieren.

Art. 14 Abs. 1

¹ Als Nachweis der notwendigen Sachkunde für tiermedizinische Anwendungen ionisierender Strahlen gilt das eidgenössische Diplom für Tierärzte oder ein als gleichwertig anerkanntes ausländisches Tierarztdiplom.

Art. 15 Medizinisches Personal

¹ Für folgende Berufsgruppen gilt eine vom BAG anerkannte und mit einer Prüfung abgeschlossene Ausbildung im Strahlenschutz als Nachweis der notwendigen Sachkunde:

- a. Fachleute für medizinisch-technische Radiologie (MTRA);
- b. medizinische Praxisassistentinnen und -assistenten, Dentalassistentinnen und -assistenten sowie Dentalhygienikerinnen und -hygieniker;
- c. tiermedizinische Praxisassistentinnen und -assistenten;
- d. übriges medizinisches Personal, welches medizinische Röntgenaufnahmen erstellt oder Strahlenschutzaufgaben gegenüber anderen Personen wahrnimmt.

² Erfolgt die Ausbildung nach Absatz 1 bereits im Rahmen einer Ausbildung nach dem Berufsbildungsgesetz vom 13. Dezember 2002², so gilt der entsprechende Fachausweis oder ein als gleichwertig anerkannter ausländischer Fachausweis als Nachweis der Sachkunde.

Art. 18 Abs. 2, 3 und 5

² Ärzte, Tierärzte sowie Chiropraktoren, die über eine Ausbildung nach den Artikeln 11–14 verfügen und die Sachverständigenfunktion ausüben, müssen über eine vom BAG anerkannte und mit einer Prüfung abgeschlossene Ausbildung in Strahlenschutz und medizinischen Anwendungstechniken ionisierender Strahlung verfügen.

³ Wird der Inhalt der Ausbildung nach Absatz 1 oder 2 bereits im Rahmen einer Aus- oder Weiterbildung nach den Artikeln 11–16 vermittelt, so kann die Aufsichtsbehörde die Person von einer zusätzlichen Ausbildung dispensieren.

⁵ Zahnärzte und kantonally approbierte Zahnärzte, die über eine Ausbildung nach Artikel 11 Absatz 3 verfügen, gelten in ihrem Tätigkeitsbereich als Sachverständige.

Art. 19 Abs. 2

² Das EDI und das UVEK können im Rahmen ihrer Zuständigkeit andere Stellen oder Institutionen mit der Durchführung von Strahlenschutzkursen beauftragen.

Art. 19a Aus- und Fortbildungsregister

¹ Die Bewilligungsbehörde kann ein Register der Absolventinnen und Absolventen von Aus- und Fortbildungskursen zur Erlangung des Sachverständigenstands in ihrem Bewilligungsbereich führen.

² Das Register hat zum Zweck, die für die Erteilung von Bewilligungen notwendigen administrativen Abläufe zu vereinfachen.

³ Die folgenden Daten werden im Register gespeichert:

- a. Name, Vorname, Ledigname;
- b. Geburtsdatum;
- c. Berufsausbildung;
- d. Art, Ausbildungsstätte und Datum der Strahlenschutzausbildungen;
- e. Datum einer Anerkennung der Gleichwertigkeit im Falle einer im Ausland absolvierten Ausbildung.

⁴ Alle Eintragungen zu einer Person werden nach 80 Jahren, gerechnet ab Geburtsdatum, aus dem Register gelöscht.

⁵ Die anerkannten Ausbildungsinstitutionen übermitteln die Daten nach Absatz 3 erfolgreicher Absolventinnen und Absolventen von Aus- und Fortbildungskursen an die zuständige Bewilligungsbehörde.

Art. 22 Anerkennung einer ausländischen Ausbildung

Die Aufsichtsbehörde anerkennt eine ausländische Strahlenschutzausbildung gemäss den Artikeln 11–16 und 18.

Art. 28 Physiologische Untersuchungen mit radioaktiven Strahlenquellen

¹ Die Applikation offener oder geschlossener radioaktiver Strahlenquellen am Menschen für physiologische Untersuchungen, die nicht in den Geltungsbereich der Verordnung vom 17. Oktober 2001³ über klinische Versuche mit Heilmitteln (VKlin) fallen, bedarf einer Bewilligung des BAG.

² Keine Bewilligung ist erforderlich, wenn:

- a. die effektive Dosis pro gesundem Probanden unter 1 mSv pro Jahr liegt;
- b. die effektive Dosis pro Patient unter 5 mSv pro Jahr liegt; oder
- c. es sich um nuklearmedizinische Routineuntersuchungen mit in der Schweiz zugelassenen Radiopharmazeutika im Rahmen von physiologischen Untersuchungen an Patientinnen und Patienten handelt.

³ Mit Zustimmung des BAG darf der Grenzwert für gesunde Probanden bis 5 mSv betragen, sofern die Summendosis der letzten fünf Jahre einschliesslich des laufenden Jahres unter 5 mSv liegt.

⁴ Dem Gesuch um Erteilung der Bewilligung sind beizulegen:

- a. eine ethische und wissenschaftliche Beurteilung des Versuchsplans;
- b. Angaben über Einverständniserklärung, Anzahl, Alter und Geschlecht der Versuchspersonen;
- c. Angaben betreffend Eigenschaften, Herstellungsverfahren sowie Qualitätskontrolle des Radiopharmazeutikums;

³ SR 812.214.2

- d. Angaben über alle relevanten Strahlenschutzaspekte, insbesondere die Abschätzung der effektiven Strahlendosis, Organdosen und allfälliger Tumordosen, sowie Angaben zu den pharmakokinetischen Eigenschaften des Radiopharmazeutikums;
- e. Angaben betreffend Vorliegen der erforderlichen Bewilligungen gemäss Artikel 28 StSG und Artikel 5 des Heilmittelgesetzes vom 15. Dezember 2000⁴ (HMG);
- f. ein ausgefülltes Formular des BAG für physiologische Untersuchungen mit Radiopharmazeutika oder mit radioaktiv markierten Stoffen⁵.

⁵ Mit Ausnahme der Routineuntersuchungen nach Absatz 2 Buchstabe c ist für jedes Forschungsprojekt dem BAG innerhalb von 180 Tagen nach Projektabschluss ein Bericht mit allen für den Strahlenschutz relevanten Angaben, insbesondere der effektiven Dosis, einzureichen.

Art. 29 Klinische Versuche mit radioaktiven Strahlenquellen

¹ Klinische Versuche mit offenen oder geschlossenen radioaktiven Strahlenquellen müssen nach der VKlin⁶ durchgeführt werden.

² Für gesunde Probanden darf die effektive Dosis den Grenzwert von 1 mSv nicht überschreiten. Der Grenzwert kann bis 5 mSv betragen, sofern die Summendosis der letzten fünf Jahre einschliesslich des laufenden Jahres unter 5 mSv liegt.

³ Die Meldung an das Schweizerische Heilmittelinstitut muss neben den Angaben nach Artikel 14 VKlin zusätzlich Folgendes enthalten:

- a. Angaben betreffend Eigenschaften, Herstellungsverfahren sowie Qualitätskontrolle des Radiopharmazeutikums;
- b. alle relevanten Strahlenschutzaspekte, insbesondere die Abschätzung der effektiven Strahlendosis, der Organdosen und allfälliger Tumordosen, sowie Angaben zu den pharmakokinetischen Eigenschaften des Radiopharmazeutikums;
- c. Angaben betreffend Vorliegen der erforderlichen Bewilligungen gemäss Artikel 28 StSG und Artikel 5 HMG⁷.

⁴ Das Schweizerische Heilmittelinstitut leitet die Meldung an das BAG weiter und lädt es zur Stellungnahme ein, wenn:

- a. die effektive Dosis pro gesundem Probanden über 1 mSv pro Jahr liegt;
- b. die effektive Dosis pro Patient über 5 mSv pro Jahr liegt; oder

⁴ SR 812.21

⁵ Dieses Formular kann beim Bundesamt für Gesundheit, Abteilung Strahlenschutz, 3003 Bern, bezogen oder von der Internetadresse www.bag.admin.ch heruntergeladen werden.

⁶ SR 812.214.2

⁷ SR 812.21

- c. es sich nicht um nuklearmedizinische Routineuntersuchungen mit in der Schweiz zugelassenen Radiopharmazeutika im Rahmen von klinischen Versuchen oder pharmakologische Untersuchungen an Patientinnen und Patienten handelt.

⁵ Im Übrigen gilt Artikel 28 Absatz 5 sinngemäss.

Art. 30 Inverkehrbringen und Anwenden von Radiopharmazeutika

¹ Radiopharmazeutika dürfen erst dann in Verkehr gebracht oder am Menschen angewendet werden, wenn sie die Anforderungen des HMG⁸ erfüllen. Eine Zustimmung des BAG ist erforderlich für:

- a. die Zulassung von Radiopharmazeutika gemäss Artikel 9 Absatz 1 HMG;
- b. die vereinfachte Zulassung von Radiopharmazeutika gemäss Artikel 14 HMG;
- c. die befristete Bewilligung von Radiopharmazeutika gemäss Artikel 9 Absatz 4 HMG.

² Das BAG erteilt seine Zustimmung, wenn die Qualitätskontrollen für das Radiopharmazeutikum nach dem Stand von Wissenschaft und Technik durchgeführt werden.

³ Radiopharmazeutika müssen als solche gekennzeichnet sein und mindestens folgende Angaben enthalten:

- a. die Präparatbezeichnung;
- b. das Gefahrenzeichen nach Anhang 6;
- c. die Radionuklide, ihre chemische Form und ihre Aktivitäten sowie andere noch vorhandene Radionuklide und ihre Aktivitäten an einem bestimmten Datum;
- d. andere noch vorhandene chemische Formen der Radionuklide;
- e. beigemengte nicht radioaktive Stoffe;
- f. frühestes und äusserstes Gebrauchsdatum (Verfalldatum).

Art. 31a Zubereitung und Synthese von Radiopharmazeutika

¹ Zubereitung und Synthese von radiopharmazeutischen Endprodukten haben nach der Richtlinie cGRPP⁹ vom März 2007 der EANM¹⁰ zu erfolgen.

⁸ SR 812.21

⁹ Guidelines on current Good Radiopharmacy Practice in the Production of Radiopharmaceuticals, Version 2 vom März 2007.

¹⁰ European Association of Nuclear Medicine

Die Richtlinien der EANM in dieser Verordnung können beim Bundesamt für Gesundheit, Abteilung Strahlenschutz, 3003 Bern, bezogen oder unter der Internetadresse www.eanm.org abgerufen werden.

² Zubereitung und Synthese von Radiopharmazeutika mit erhöhtem Risikopotenzial müssen unter der Leitung einer fachtechnisch verantwortlichen Person erfolgen, die die beruflichen Anforderungen nach Artikel 5 Absatz 4 Buchstabe d der Arzneimittel-Bewilligungsverordnung vom 17. Oktober 2001¹¹ erfüllt oder eine äquivalente Ausbildung abgeschlossen hat. In der Schweiz zugelassene Radiotherapeutika aus Markierbestecken können unter der Leitung einer Person zubereitet werden, die diese Anforderungen selbst nicht erfüllt, aber von einer fachtechnisch verantwortlichen Person geschult wurde und überwacht wird.

Art. 32 Fachkommission für Radiopharmazeutika

¹ Eine Fachkommission für Radiopharmazeutika, bestehend aus Fachleuten der Wissenschaftsbereiche Nuklearmedizin, Pharmazie, Chemie und Strahlenschutz, ist im Rahmen der Zulassung von Radiopharmazeutika als beratendes Organ anzuhören.

² Das EDI legt die Aufgaben der Fachkommission fest und ernennt die Mitglieder.

Art. 37a Diagnostische Dosis-Referenzwerte

¹ Das BAG gibt Empfehlungen zur Strahlendosis bei diagnostischen Untersuchungen in Form von Dosis-Referenzwerten heraus. Es berücksichtigt dabei Angaben aus nationalen Erhebungen sowie internationale Empfehlungen.

² Die sachkundige Person gemäss Artikel 11 muss bei dosisintensiven Untersuchungen die entsprechenden Dosis- oder Aktivitätswerte im Patientendossier vermerken und regelmässig mit dem dazugehörigen Referenzwert vergleichen. Die Überschreitung von Referenzwerten ist zu begründen.

³ Bei diagnostischen, dosisintensiven radiologischen Anwendungen sind auf Anordnung des BAG während einem Monat folgende Daten zu protokollieren und dem BAG zur Verfügung zu stellen:

- a. Zeitpunkt sowie Art und Weise der Untersuchung;
- b. Strahlendosiswerte oder Aktivitätswerte;
- c. Anlagespezifikationen;
- d. Geschlecht und Alter der Patientinnen und Patienten.

Art. 44 Abs. 3

³ Die Strahlenexposition ist nach den Anhängen 3, 4, 5 und 7 zu ermitteln.

Art. 58 Abs. 4

⁴ Das EDI und das UVEK erlassen im Rahmen ihrer Zuständigkeit die erforderlichen Vorschriften für das Verhalten in kontrollierten Zonen.

¹¹ SR 812.212.1

Art. 59 Abschirmung

¹ Der Raum oder Bereich, in dem stationäre Anlagen oder radioaktive Strahlenquellen betrieben oder gelagert werden, ist so zu konzipieren oder abzuschirmen, dass unter Berücksichtigung der Betriebsfrequenz:

- a. an Orten, die zwar innerhalb des Betriebsareals, aber ausserhalb von kontrollierten Zonen liegen und an denen sich nichtberuflich strahlenexponierte Personen aufhalten können, die Ortsdosis 0,02 mSv pro Woche nicht übersteigt. Dieser Wert kann an Orten, wo sich Personen nicht dauernd aufhalten, bis zum Fünffachen überschritten werden;
- b. an Orten ausserhalb des Betriebsareals die Immissionsgrenzwerte nach Artikel 102 nicht überschritten werden.

² Mit Zustimmung der Aufsichtsbehörde kann an selten begangenen Orten ausserhalb von kontrollierten Zonen innerhalb eines ständig überwachten Betriebsareals, wo eine Überschreitung des Dosisgrenzwerts nach Artikel 37 durch geeignete Massnahmen unterbunden wird, die Ortsdosisleistung bis zu 0,0025 mSv pro Stunde betragen.

Art. 65 Abs. 1

¹ Geschlossene radioaktive Strahlenquellen müssen bezüglich Bauart dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechen.

Art. 66 Abs. 2

² Aus der Kennzeichnung müssen Radionuklid, Aktivität, Herstellungs- und Messdatum und Klassifikation gemäss ISO¹²-Norm 2919¹³ ersichtlich oder ableitbar sein.

Art. 67 Abs. 2

² Jede geschlossene radioaktive Strahlenquelle, deren Aktivität oberhalb des hundertfachen Werts der Bewilligungsgrenze nach Anhang 3 Spalte 10 liegt, muss einer den anerkannten Regeln der Technik entsprechenden Typenprüfung unterzogen werden und entsprechend klassifiziert sein.

Art. 69 Abs. 5

⁵ Das EDI und das UVEK erlassen die erforderlichen Vorschriften über Schutzmassnahmen für den Umgang mit offenen radioaktiven Strahlenquellen.

¹² International Organization for Standardization
Die technischen Normen der ISO in dieser Verordnung können beim Bundesamt für Gesundheit, 3003 Bern, kostenlos eingesehen oder beim Schweizerischen Informationszentrum für technische Regeln (switec), Bürglistrasse 29, 8400 Winterthur oder unter der Internetadresse www.snv.ch gegen Verrechnung bezogen werden.

¹³ ISO 2919, Ausgabe 1999-02, Strahlenschutz – Umschlossene radioaktive Stoffe – Allgemeine Anforderungen und Klassifikation.

Art. 70 Abs. 4

⁴ Die Aufsichtsbehörde kann in Anlagen mit einem Zonenkonzept Ausnahmen von Artikel 69 Absatz 1 gestatten.

*Gliederungstitel vor Art. 73***6. Abschnitt:****Betrieb und Unterhalt von Anlagen und radioaktiven Strahlenquellen***Art. 74 Abs. 3 und 7*

³ Der Zustand von medizinischen Röntgenanlagen und medizinischen Einrichtungen mit geschlossenen radioaktiven Strahlenquellen muss mindestens alle sechs Jahre, der von Therapieanlagen über 100 Kilovolt und der von Bestrahlungseinheiten mindestens jährlich im Rahmen einer Wartung geprüft werden.

⁷ Für nuklearmedizinische Anwendungen und durchleuchtungsgestützte interventionelle Radiologie sowie die Computertomographie muss der Bewilligungsinhaber periodisch einen Medizinsphysiker nach Absatz 4 beiziehen.

Art. 75 Abs. 2

² Das EDI und das UVEK regeln im Rahmen ihrer Zuständigkeit die Art der Lagerung und die Anforderungen an die Lagerstellen.

Art. 77 Transport innerhalb des Betriebsareals

Das EDI und das UVEK legen im Rahmen ihrer Zuständigkeit fest, welchen Anforderungen die Transportverpackung von radioaktiven Strahlenquellen genügen muss, die innerhalb des Betriebsareals transportiert werden.

Art. 78 Abs. 2 Einleitungssatz

² In der Zollanmeldung für die Ein- und Ausfuhr müssen folgende Angaben enthalten sein:

Art. 82 Abgabe fester Abfälle

¹ Feste radioaktive Abfälle mit spezifischen Aktivitäten von höchstens der hundertfachen Freigrenze nach Anhang 3 Spalte 9 können ausnahmsweise mit Zustimmung der Bewilligungsbehörde an die Umwelt abgegeben werden, wenn durch eine Vermischung mit inaktiven Materialien sichergestellt werden kann, dass die Werte von Anhang 2 nicht überschritten sind.

² Mit Zustimmung der Bewilligungsbehörde können radium- und uranhaltige Materialien aus Siedlungsgebieten mit spezifischen Aktivitäten von höchstens der tausendfachen Freigrenze nach Anhang 3 Spalte 9 ebenfalls an die Umwelt abgegeben werden, falls:

- a. sie vor Inkrafttreten des StSG entstanden sind;
- b. eine Entsorgung über die üblichen Entsorgungskanäle nicht oder nur mit einem unverhältnismässigen Aufwand möglich wäre;
- c. eine Entfernung gesamthaft für Mensch und Umwelt eine wesentlich bessere Lösung darstellt als die Beibehaltung des bestehenden Zustands; und
- d. nach der Vermischung mit inaktiven Materialien sichergestellt werden kann, dass die Werte von Anhang 2 nicht überschritten sind.

Art. 83 Abs. 1 und 2

¹ Brennbare radioaktive Abfälle können im Betrieb, in welchem sie anfallen, oder mit Zustimmung der Bewilligungsbehörde auch in anderen Betrieben verbrannt werden, wenn:

- a. der Betrieb über eine Abfallverbrennungsanlage verfügt, die den Vorschriften der Luftreinhalteverordnung vom 16. Dezember 1985¹⁴ und der Technischen Verordnung vom 10. Dezember 1990¹⁵ über Abfälle entspricht; und
- b. ein entsprechendes Überwachungsprogramm besteht.

² Die Abfälle dürfen nur die Radionuklide H-3, C-14 oder S-35 enthalten. In begründeten Fällen können Abfälle, die andere Radionuklide enthalten, mit Zustimmung der Bewilligungsbehörde verbrannt werden.

Art. 94 Abs. 8

⁸ Die Aufsichtsbehörde legt im Einzelfall die Methodik und die Randbedingungen für die Störfallanalyse sowie für die Einordnung der Störfälle in die Häufigkeitskategorien der Absätze 3–5 fest. Die effektive Dosis oder die Organdosen durch störfallbedingte Bestrahlung von Personen sind mit den Beurteilungsgrössen und Dosisfaktoren der Anhänge 3, 4 und 7 nach dem Stand von Wissenschaft und Technik zu ermitteln.

Art. 96 Abs. 5

⁵ Er muss durch geeignete Massnahmen dafür sorgen, dass das zur Beherrschung von Störfällen eingesetzte Personal im ersten Jahr nach dem Ereignis keine effektive Dosis von mehr als 50 mSv, für Tätigkeiten zum Schutz der Bevölkerung und insbesondere zur Rettung von Menschenleben von mehr als 250 mSv erhält.

Art. 103

Betrifft nur den italienischen Text.

¹⁴ SR 814.318.142.1

¹⁵ SR 814.600

Art. 111 Abs. 1^{bis}

^{1bis} Die Messdauer in Wohn- und Aufenthaltsräumen muss mindestens 1 Monat betragen.

Art. 112 Anerkennung und Pflichten der Messstellen

¹ Das BAG anerkennt eine Messstelle für Radongasmessungen, wenn sie:

- a. über das zur ordnungsgemässen Erfüllung der Aufgaben nötige Fachpersonal und Messsystem verfügt;
- b. Gewähr für einwandfreie Aufgabenerfüllung bietet, namentlich wenn das Personal bei der Ausübung seiner Tätigkeit keiner Beeinflussung ausgesetzt ist, die zu Interessenskonflikten führt.

² Das Eidgenössische Justiz- und Polizeidepartement regelt die technischen Anforderungen an die Messsysteme und die Verfahren für die Erhaltung von deren Messbeständigkeit.

³ Die Messstellen sind verpflichtet, ihre Daten in die Radondatenbank (Art. 118a) einzugeben.

⁴ Das BAG überwacht die Messstellen.

Art. 117 Abs. 1

¹ Die Kantone übergeben dem BAG regelmässig die aktualisierten Pläne mit den Radongebieten.

Art. 118 Abs. 3

³ Das BAG stellt den Kantonen die Messdaten im Abrufverfahren zur Verfügung.

Art. 118a Radondatenbank

¹ Das BAG führt eine zentrale Radondatenbank. Es speichert darin die Daten, die nötig sind, um den Vollzug der Messungen und der Sanierungen laufend beurteilen zu können und um statistische und wissenschaftliche Erkenntnisse zu gewinnen.

² In der zentralen Radondatenbank werden folgende Daten gespeichert:

- a. Gebäudestandort (Koordinaten, Parzellennummer);
- b. Gebäudeangaben;
- c. Raumangaben;
- d. Messdaten;
- e. Sanierungsdaten;
- f. Gebäudeeigentümer oder Gebäudeeigentümerin und/oder Gebäudebenutzerin oder Gebäudebenutzer (Name, Adresse, Postleitzahl, Ort).

³ Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Fach- und Informationsstelle Radon sind berechtigt, die Daten in der Datenbank gemäss Bearbeitungsreglement zu bearbeiten.

⁴ Die anerkannten Messstellen, Dosimeterverkaufsstellen sowie die zuständigen Behörden sind verpflichtet, die von ihnen erhobenen Daten in die zentrale Radondatenbank einzutragen. Zu diesem Zweck können den genannten Stellen die gesammelten Daten im Abrufverfahren zur Verfügung gestellt werden.

⁵ Die mit der Messung und Sanierung beauftragten Personen können Einsicht in die Gebäudedaten nehmen und sind befugt Angaben über die Messung und Sanierung einzutragen. Zu diesem Zweck können ihnen die gesammelten Daten im Abrufverfahren zur Verfügung gestellt werden.

⁶ Die in der Datenbank erfassten Daten werden nach 100 Jahren gelöscht.

Art. 125 Abs. 3 Bst. c und e

³ Von der Bewilligungspflicht sind ausgenommen:

- c. das Vertreiben, Verwenden, Lagern, Transportieren, Entsorgen, Ein-, Aus- und Durchführen von fertigen Uhren mit radioaktiven Stoffen, wenn sie den ISO-Normen¹⁶ 3157¹⁷ und 4168¹⁸ entsprechen, sowie von höchstens 1000 Uhrenbestandteilen mit radioaktiver Leuchtfarbe;
- e. das Transportieren von radioaktiven Stoffen in der Luft (UN-Nummern 2912, 2915, 2916, 3321 und 3332 gemäss Anhang 18 zum Übereink. vom 7. Dez. 1944¹⁹ über die Internationale Zivilluftfahrt und den zugehörigen technischen Vorschriften²⁰).

Art. 133 Abs. 1 Bst. b

Aufgehoben

¹⁶ International Organization for Standardization

Die technischen Normen der ISO in dieser Verordnung können beim Bundesamt für Gesundheit, 3003 Bern, kostenlos eingesehen oder beim Schweizerischen Informationszentrum für technische Regeln (switec), Bürglistrasse 29, 8400 Winterthur oder unter der Internetadresse www.snv.ch gegen Verrechnung bezogen werden.

¹⁷ ISO 3157, Ausgabe 1991-11, Radioaktive Leuchtfarbe für Zeitmessgeräte, Spezifikation.

¹⁸ SN ISO 4168, Ausgabe 2003-09, Zeitmessgeräte – Bedingungen für die Durchführung von Kontrollen an Radiolumineszenzbeschichtungen.

¹⁹ SR **0.748.0**. Dieser Anhang wird weder in der AS noch in der SR veröffentlicht. Er kann beim Bundesamt für Zivilluftfahrt, 3003 Bern, eingesehen oder bezogen werden.

²⁰ Die technischen Vorschriften werden weder in der AS noch in der SR veröffentlicht. Sie können beim Bundesamt für Zivilluftfahrt, 3003 Bern, und bei den Informationsstellen der Landesflughäfen in französischer und englischer Sprache eingesehen werden; sie werden nicht ins Deutsche und Italienische übersetzt.

Art. 133 Abs. 2

² Er muss der Aufsichtsbehörde jährlich den genauen Standort jeder Strahlenquelle melden, deren Aktivität grösser ist als der 100 000-fache Wert der Bewilligungsgrenze nach Anhang 3 Spalte 10 oder deren Dosisleistung unabgeschirmt in einem Meter Abstand 1 mSv/h übersteigt.

Art. 134 Abs. 3 Einleitungssatz und Abs. 4

³ Wer Strahlenquellen vertreibt, muss der Aufsichtsbehörde auf Verlangen wie folgt Bericht erstatten:

⁴ Für alle anderen Formen des Umgangs kann die Buchführung und Berichterstattung im Einzelfall in der Bewilligung geregelt werden.

Art. 137 Kontrolle von medizinischen Anlagen und medizinischen Einrichtungen mit geschlossenen radioaktiven Strahlenquellen

¹ Die Aufsichtsbehörde führt stichprobeweise Strahlenschutzkontrollen in Betrieben mit medizinischen Anlagen oder medizinischen Einrichtungen mit geschlossenen radioaktiven Strahlenquellen durch.

² Das BAG kann Dritte, die bei Diagnostikanlagen in Arzt-, Zahnarzt- und Tierarztpraxen sowie Praxen von Chiropraktoren und kantonally approbierten Zahnärzten eine Wartung nach Artikel 74 Absatz 3 durchführen, mit einer Kontrolle beauftragen.

Art. 138 Abs. 2 erster Satz

² Die Eidgenössische Zollverwaltung räumt dem BAG den Zugriff auf die Datenbank ein, in der die Zollanmeldungen mit den Angaben nach Artikel 78 Absatz 2 gespeichert sind. ...

Art. 139 Abs. 2 Einleitungssatz

² Mit Busse bis zu 20 000 Franken wird bestraft, wer vorsätzlich oder fahrlässig:

Art. 141a Übergangsbestimmungen zur Änderung vom 24. Oktober 2007

¹ Die Zubereitung oder Synthese von radiopharmazeutischen Endprodukten muss dem Artikel 31a spätestens ab dem 1. Januar 2012 entsprechen.

² Der Medizinphysiker nach Artikel 74 Absatz 7 muss spätestens ab dem 1. Januar 2012 beigezogen werden.

II

Die nachstehenden Verordnungen werden wie folgt geändert:

1. Verordnung vom 19. November 2003²¹ über die Berufsbildung

Art. 12 Abs. 6

⁶ Bildungsvorschriften über Strahlenschutzausbildungen zur Erlangung der Sachkunde oder des Sachverständigen nach der Strahlenschutzverordnung vom 22. Juni 1994²² bedürfen der Zustimmung des Bundesamtes für Gesundheit (BAG).

2. Arzneimittel-Bewilligungsverordnung vom 17. Oktober 2001²³

Art. 5 Abs. 4 Bst. d

⁴ Sie muss im Einzelnen folgende berufliche Anforderungen erfüllen:

- d. Für die Herstellung von Radiopharmazeutika muss sie über ein Zertifikat der European Association of Nuclear Medicine für Radiopharmazie und die notwendige Erfahrung verfügen.

3. Verordnung vom 17. Oktober 2001²⁴ über klinische Versuche mit Heilmitteln

Art. 23 Abs. 5

⁵ Schwerwiegende unerwünschte Arzneimittelwirkungen von Radiopharmazeutika hat der Sponsor innerhalb der Frist von Absatz 2 zusätzlich dem BAG zu melden.

III

¹ Die Anhänge 1 und 4 werden gemäss Beilage geändert.

² Diese Verordnung erhält einen zusätzlichen Anhang 7 gemäss Beilage.

IV

Diese Änderung tritt am 1. Januar 2008 in Kraft.

24. Oktober 2007

Im Namen des Schweizerischen Bundesrates

Die Bundespräsidentin: Micheline Calmy-Rey

Die Bundeskanzlerin: Annemarie Huber-Hotz

²¹ SR 412.101

²² SR 814.501

²³ SR 812.212.1

²⁴ SR 812.214.2

Begriffsbestimmungen

Aufhebung bisheriger Definition

Pharmakologische Untersuchungen

Anpassung bisheriger Definition

Wartung

Sicherstellung der Funktionalität und Sicherheit einer Einrichtung durch vorbeugende Massnahmen.

Zusätzliche Begriffsbestimmungen (alphabetisch einordnen)

Klinische Versuche

Am Menschen durchgeführte Untersuchungen, mit denen die Sicherheit, die Wirksamkeit oder weitere Eigenschaften eines Heilmittels oder die Bioverfügbarkeit systematisch überprüft werden.

Radiopharmazeutika mit erhöhtem Risikopotenzial

Markierbestecke zur Therapie, Positronen-Emissions-Tomographie (PET) Radiopharmazeutika sowie Radiopharmazeutika aus Inhouse-Produktion (mit und ohne Kit-Formulierung).

Synthese eines radiopharmazeutischen Endprodukts

Alle Syntheseschritte zur Bildung eines Radiopharmazeutikums in verabreichungsfertiger Form (radiopharmazeutisches Endprodukt), insbesondere der Einbau des radioaktiven Isotops in ein Molekül (z.B. Bildung einer kovalenten Bindung, Komplexbildung oder das Erreichen der erforderlichen Oxidationsstufe des Radionuklids durch Reduktion/Oxidation).

Zubereitung eines Radiopharmazeutikums

Vorgang, bei welchem durch Befolgung der Markiervorschriften gemäss Zulassung eines Markierbestecks zur Diagnostik das radiopharmazeutische Endprodukt erzeugt wird.

Dosisfaktoren bei Einzelpersonen der Bevölkerung

Ziff. 1

1. Inhalation

Nuklid	Kleinkind (1a)			Kind (10 a)			Erwachsene		
	Einb. Sv/Bq	hinh. Organ Sv/Bq	Organ	Einb. Sv/Bq	hinh. Organ Sv/Bq	Organ	Einb. Sv/Bq	hinh. Organ Sv/Bq	Organ
H-3, HTO [1]	4,8 E-11	4,8 E-11	GK	2,3 E-11	2,3 E-11	GK	1,8 E-11	1,8 E-11	GK
H-3, OBT [2]	1,1 E-10	1,1 E-10	GK	5,5 E-11	5,5 E-11	GK	4,1 E-11	4,1 E-11	GK
C-14 organisch	1,6 E-09	1,6 E-09	GK	7,9 E-10	7,9 E-10	GK	5,8 E-10	5,8 E-10	GK
Na-22	7,3 E-09	6,4 E-08	ET	2,4 E-09	2,0 E-08	ET	1,3 E-09	9,2 E-09	ET
Na-24	1,8 E-09	4,3 E-08	ET	5,7 E-10	1,3 E-08	ET	2,7 E-10	6,0 E-09	ET
Sc-47	2,8 E-09	1,4 E-08	Lu	1,1 E-09	6,7 E-09	Lu	7,3 E-10	5,1 E-09	Lu
Cr-51	1,9 E-10	8,2 E-10	ET	6,4 E-11	2,6 E-10	ET	3,2 E-11	1,4 E-10	Lu
Mn-54	6,2 E-09	2,5 E-08	ET	2,4 E-09	9,1 E-09	Lu	1,5 E-09	6,3 E-09	Lu
Fe-59	1,3 E-08	6,7 E-08	Lu	5,5 E-09	3,1 E-08	Lu	3,7 E-09	2,3 E-08	Lu
Co-57	2,2 E-09	1,2 E-08	Lu	8,5 E-10	4,8 E-09	Lu	5,5 E-10	3,3 E-09	Lu
Co-58	6,5 E-09	3,0 E-08	ET	2,4 E-09	1,2 E-08	Lu	1,6 E-09	8,9 E-09	Lu
Co-60	3,4 E-08	1,6 E-07	ET	1,5 E-08	7,3 E-08	Lu	1,0 E-08	5,2 E-08	Lu
Zn-65	6,5 E-09	1,9 E-08	ET	2,4 E-09	7,5 E-09	Lu	1,6 E-09	5,1 E-09	Lu
Se-75	6,0 E-09	2,4 E-08	Ni	2,5 E-09	9,2 E-09	Ni	1,0 E-09	5,4 E-09	Ni
Br-82	3,0 E-09	5,0 E-08	ET	1,1 E-09	1,5 E-08	ET	6,3 E-10	7,0 E-09	ET
Sr-89	2,4 E-08	1,5 E-07	Lu	9,1 E-09	6,3 E-08	Lu	6,1 E-09	4,5 E-08	Lu
Y-90	1,1 E-07	7,0 E-07	Lu	5,1 E-08	2,9 E-07	Lu	3,6 E-08	2,1 E-07	Lu
Y-91	3,0 E-08	1,7 E-07	Lu	1,1 E-08	6,9 E-08	Lu	7,1 E-09	5,0 E-08	Lu
Zr-95	1,6 E-08	9,1 E-08	Lu	6,8 E-09	4,2 E-08	Lu	4,8 E-09	3,1 E-08	Lu
Nb-95	5,2 E-09	2,8 E-08	Lu	2,2 E-09	1,3 E-08	Lu	1,5 E-09	9,5 E-09	Lu

Nuklid	Kleinkind (1a)			Kind (10 a)			Erwachsene		
	C_{inh} Sv/Bq	$h_{inh,Organ}$ Sv/Bq	Organ	C_{inh} Sv/Bq	$h_{inh,Organ}$ Sv/Bq	Organ	C_{inh} Sv/Bq	$h_{inh,Organ}$ Sv/Bq	Organ
Mo-99	4,4 E-09	1,8 E-08	DD	1,5 E-09	7,2 E-09	Lu	8,9 E-10	5,3 E-09	Lu
Tc-99m	9,9 E-11	1,4 E-09	ET	3,4 E-11	4,3 E-10	ET	1,9 E-11	2,1 E-10	ET
Ru-103	8,4 E-09	5,3 E-08	Lu	3,5 E-09	2,4 E-08	Lu	2,4 E-09	1,8 E-08	Lu
Ru-106	1,1 E-07	7,1 E-07	Lu	4,1 E-08	2,8 E-07	Lu	2,8 E-08	2,0 E-07	Lu
Ag-110m	2,8 E-08	1,1 E-07	Lu	1,2 E-08	5,1 E-08	Lu	7,6 E-09	3,6 E-08	Lu
Sn-125	1,5 E-08	6,5 E-08	Lu	5,0 E-09	2,7 E-08	Lu	3,1 E-09	2,0 E-08	Lu
Sb-122	5,7 E-09	2,7 E-08	DD	1,8 E-09	7,5 E-09	Lu	1,0 E-09	5,5 E-09	Lu
Sb-124	2,4 E-08	1,4 E-07	Lu	9,6 E-09	6,1 E-08	Lu	6,4 E-09	4,4 E-08	Lu
Sb-125	1,6 E-08	1,0 E-07	Lu	6,8 E-09	4,5 E-08	Lu	4,8 E-09	3,2 E-08	Lu
Sb-127	7,3 E-09	3,1 E-08	Lu	2,7 E-09	1,4 E-08	Lu	1,7 E-09	1,1 E-08	Lu
Te-125m	1,1 E-08	7,4 E-08	Lu	4,8 E-09	3,5 E-08	Lu	3,4 E-09	2,6 E-08	Lu
Te-127m	2,6 E-08	1,7 E-07	Lu	1,1 E-08	7,7 E-08	Lu	7,4 E-09	5,6 E-08	Lu
Te-129m	2,6 E-08	1,5 E-07	Lu	9,8 E-09	6,6 E-08	Lu	6,6 E-09	4,8 E-08	Lu
Te-131m	5,8 E-09	3,2 E-08	ET	1,9 E-09	9,8 E-09	ET	9,4 E-10	4,6 E-09	Lu
Te-132	1,3 E-08	5,6 E-08	ET	4,0 E-09	1,7 E-08	ET	2,0 E-09	1,0 E-08	Lu
I-125	2,3 E-08	4,5 E-07	SD	1,1 E-08	2,2 E-07	SD	5,1 E-09	1,0 E-07	SD
I-125 organisch	4,0 E-08	8,1 E-07	SD	2,2 E-08	4,4 E-07	SD	1,1 E-08	2,1 E-07	SD
I-125 elementar	5,2 E-08	1,0 E-06	SD	2,8 E-08	5,6 E-07	SD	1,4 E-08	2,7 E-07	SD
I-129	8,6 E-08	1,7 E-06	SD	6,7 E-08	1,3 E-06	SD	3,6 E-08	7,1 E-07	SD
I-129 organisch	1,5 E-07	3,0 E-06	SD	1,3 E-07	2,7 E-06	SD	7,4 E-08	1,5 E-06	SD
I-129 elementar	2,0 E-07	3,9 E-06	SD	1,7 E-07	3,4 E-06	SD	9,6 E-08	1,9 E-06	SD
I-131	7,2 E-08	1,4 E-06	SD	1,9 E-08	3,7 E-07	SD	7,4 E-09	1,5 E-07	SD
I-131 organisch	1,3 E-07	2,5 E-06	SD	3,7 E-08	7,4 E-07	SD	1,5 E-08	3,1 E-07	SD
I-131 elementar	1,6 E-07	3,2 E-06	SD	4,8 E-08	9,5 E-07	SD	2,0 E-08	3,9 E-07	SD
I-133	1,8 E-08	3,5 E-07	SD	3,8 E-09	7,4 E-08	SD	1,5 E-09	2,8 E-08	SD
I-133 organisch	3,2 E-08	6,3 E-07	SD	7,6 E-09	1,5 E-07	SD	3,1 E-09	6,0 E-08	SD
I-133 elementar	4,1 E-08	8,0 E-07	SD	9,7 E-09	1,9 E-07	SD	4,0 E-09	7,6 E-08	SD
I-135	3,7 E-09	7,0 E-08	SD	7,9 E-10	1,5 E-08	SD	3,2 E-10	5,7 E-09	SD
I-135 organisch	6,7 E-09	1,3 E-07	SD	1,6 E-09	3,1 E-08	SD	6,8 E-10	1,3 E-08	SD
I-135 elementar	8,5 E-09	1,6 E-07	SD	2,1 E-09	3,8 E-08	SD	9,2 E-10	1,5 E-08	SD
Cs-134	7,3 E-09	4,9 E-08	ET	5,3 E-09	1,8 E-08	ET	6,6 E-09	1,2 E-08	ET
Cs-136	5,2 E-09	5,9 E-08	ET	2,0 E-09	1,9 E-08	ET	1,2 E-09	8,8 E-09	ET

Nuklid	Kleinkind (1a)			Kind (10 a)			Erwachsene		
	C_{inh} Sv/Bq	$I_{inh, Organ}$ Sv/Bq	Organ	C_{inh} Sv/Bq	$I_{inh, Organ}$ Sv/Bq	Organ	C_{inh} Sv/Bq	$I_{inh, Organ}$ Sv/Bq	Organ
	Cs-137	5,4 E-09	2,5 E-08	ET	3,7 E-09	9,7 E-09	ET	4,6 E-09	7,4 E-09
Ba-140	2,0 E-08	1,1 E-07	Lu	7,6 E-09	4,8 E-08	Lu	5,1 E-09	3,5 E-08	Lu
La-140	6,3 E-09	4,4 E-08	ET	2,0 E-09	1,3 E-08	ET	1,1 E-09	6,2 E-09	ET
Ce-141	1,1 E-08	6,9 E-08	Lu	4,6 E-09	3,2 E-08	Lu	3,2 E-09	2,4 E-08	Lu
Ce-144	1,6 E-07	6,5 E-07	Lu	5,5 E-08	2,6 E-07	Lu	3,6 E-08	1,9 E-07	Lu
Pr-143	8,4 E-09	4,6 E-08	Lu	3,2 E-09	2,1 E-08	Lu	2,2 E-09	1,5 E-08	Lu
Pb-210	3,7 E-06	2,2 E-05	Lu	1,5 E-06	1,1 E-05	KH	1,1 E-06	1,3 E-05	KH
Bi-210	3,0 E-07	2,4 E-06	Lu	1,3 E-07	1,1 E-06	Lu	9,3 E-08	7,7 E-07	Lu
Po-210	1,1 E-05	8,1 E-05	Lu	4,6 E-06	3,5 E-05	Lu	3,3 E-06	2,6 E-05	Lu
Ra-224	8,2 E-06	6,7 E-05	Lu	3,9 E-06	3,2 E-05	Lu	3,0 E-06	2,5 E-05	Lu
Ra-226	1,1 E-05	9,1 E-05	Lu	4,9 E-06	3,8 E-05	Lu	3,5 E-06	2,8 E-05	Lu
Th-227	3,0 E-05	2,5 E-04	Lu	1,4 E-05	1,2 E-04	Lu	1,0 E-05	8,7 E-05	Lu
Th-228	1,3 E-04	1,1 E-03	Lu	5,5 E-05	4,5 E-04	Lu	4,0 E-05	3,3 E-04	Lu
Th-230	3,5 E-05	2,6 E-04	KH	1,6 E-05	2,4 E-04	KH	1,4 E-05	2,8 E-04	KH
Th-232	5,0 E-05	3,5 E-04	Lu	2,6 E-05	2,6 E-04	KH	2,5 E-05	2,9 E-04	KH
Pa-231	2,3 E-04	1,0 E-02	KH	1,5 E-04	7,5 E-03	KH	1,4 E-04	6,8 E-03	KH
U-234	1,1 E-05	9,0 E-05	Lu	4,8 E-06	3,8 E-05	Lu	3,5 E-06	2,7 E-05	Lu
U-235	1,0 E-05	8,1 E-05	Lu	4,3 E-06	3,4 E-05	Lu	3,1 E-06	2,4 E-05	Lu
U-238	9,4 E-06	7,5 E-05	Lu	4,0 E-06	3,1 E-05	Lu	2,9 E-06	2,2 E-05	Lu
Np-237	4,0 E-05	8,3 E-04	KH	2,2 E-05	6,7 E-04	KH	2,3 E-05	1,0 E-03	KH
Np-239	4,2 E-09	1,8 E-08	ET	1,4 E-09	8,4 E-09	Lu	9,3 E-10	6,3 E-09	Lu
Pu-238	7,4 E-05	1,2 E-03	KH	4,8 E-05	9,8 E-04	KH	4,6 E-05	1,4 E-03	KH
Pu-239	7,7 E-05	1,3 E-03	KH	4,4 E-05	1,1 E-03	KH	5,0 E-05	1,5 E-03	KH
Pu-240	9,7 E-05	1,3 E-03	KH	4,8 E-05	1,1 E-03	KH	5,0 E-05	1,5 E-03	KH
Pu-241	7,7 E-07	2,2 E-05	KH	8,3 E-07	2,4 E-05	KH	9,0 E-07	3,1 E-05	KH
Am-241	6,9 E-05	1,4 E-03	KH	4,0 E-05	1,2 E-03	KH	4,2 E-05	1,7 E-03	KH
Cm-242	1,8 E-05	1,2 E-04	KH	7,3 E-06	4,8 E-05	Lu	5,2 E-06	3,5 E-05	Lu
Cm-244	5,7 E-05	9,6 E-04	KH	2,7 E-05	6,4 E-04	KH	2,7 E-05	9,2 E-04	KH

e_{inh} : Effektive Folgedosis; Integrationszeit: 50 Jahre für Erwachsene, 70 Jahre für Kinder

Dosisfaktoren aus ICRP-CD-ROM (AMAD = $1\mu\text{m}$)

$f_{inh, Organ}$: Folgedosis im meistbetroffenen Organ (GK: Ganzkörper, Go: Gonaden, KM: Knochenmark (rot), DD: Dickdarm, Lu: Lunge, Ma: Magen, Bl: Blase, Br: Brust, Le: Leber, SR: Speiseröhre, SD: Schilddrüse, Ha: Haut, KH: Knochenhaut, Übrige (ET: Extrathorakale Atemwege, Ut: Uterus Ni: Niere, Mi: Milz))

Dosisfaktoren aus ICRP-CD-ROM (AMAD = $1\mu\text{m}$)

In Form von verdunstetem Wasser

Organisch gebundenes Tritium

[1]

[2]

Anhang 7
(Art. 44 Abs. 3)

Dosisfaktoren für Wolken- und Bodenstrahlung

Nuklid	Externe Bestrahlung aus Wolkenstrahlung	Externe Bestrahlung aus Bodenstrahlung
	$e_{\text{imm}}^{\text{Wol}}$ (mSv/h)/(Bq/m ³)	$e_{\text{sol}}^{\text{Bod}}$ (mSv/h)/(Bq/m ²)
H-3	0,0E+00	0,0E+00
C-11	1,4E-07	3,0E-09
C-14	6,7E-12	0,0E+00
O-15	1,4E-07	3,2E-09
F-18	1,4E-07	2,8E-09
Na-22	3,1E-07	5,8E-09
Na-24	6,7E-07	1,0E-08
Sc-47	1,5E-08	3,3E-10
Cr-51	4,3E-09	9,2E-11
Mn-54	1,2E-07	2,4E-09
Fe-59	1,7E-07	3,1E-09
Co-57	1,6E-08	3,6E-10
Co-58	1,4E-07	2,8E-09
Co-60	3,6E-07	6,4E-09
Zn-65	8,5E-08	1,5E-09
Se-75	5,2E-08	1,1E-09
Br-82	3,8E-07	7,3E-09
Kr-79	3,5E-08	7,2E-10
Kr-81	1,4E-09	3,3E-11
Kr-83m	6,9E-12	1,6E-12
Kr-85	7,8E-10	3,6E-11
Kr-85m	2,2E-08	5,1E-10

Nuklid	Externe Bestrahlung aus Wolkenstrahlung	Externe Bestrahlung aus Bodenstrahlung
	$e_{\text{imm}}^{\text{Wol}}$ (mSv/h)/(Bq/m ³)	$e_{\text{sol}}^{\text{Bod}}$ (mSv/h)/(Bq/m ²)
Kr-87	1,3E-07	2,5E-09
Kr-88	3,2E-07	5,0E-09
Kr-88/Rb-88	4,2E-07	7,2E-09
Kr-89	2,9E-07	5,1E-09
Kr-90	1,9E-07	3,8E-09
Sr-89	1,4E-09	2,4E-10
Sr-90	3,3E-10	5,0E-12
Sr-90/Y-90	2,6E-09	3,9E-10
Y-91	1,9E-09	2,6E-10
Zr-95	1,1E-07	2,1E-09
Nb-95	1,1E-07	2,2E-09
Mo-99	3,8E-08	5,7E-10
Mo-99/Tc-99m	2,3E-08	9,1E-10
Tc-99m	1,7E-08	3,8E-10
Ru-103	6,7E-08	1,4E-09
Ru-106	0,0E+00	0,0E+00
Ru-106/Rh-106	3,3E-08	1,1E-09
Ag-110m	4,0E-07	7,5E-09
Sb-125	4,7E-08	1,1E-09
Sb-122	6,4E-08	1,5E-09
Sb-124	2,8E-07	5,0E-09
Sb-125	5,9E-08	1,2E-09

Nuklid	Externe Bestrahlung aus Wolkenstrahlung	Externe Bestrahlung aus Bodenstrahlung
	e_{imm} (mSv/h)/(Bq/m ³)	e_{sol} (mSv/h)/(Bq/m ²)
Sb-127	9,4E-08	2,0E-09
Te-125m	9,1E-10	3,9E-11
Te-127m	3,0E-10	1,3E-11
Te-129m	5,2E-09	1,9E-10
Te-131m	2,1E-07	3,9E-09
Te-132	2,9E-08	6,4E-10
Te-132/I-132	3,6E-07	7,2E-09
I-125	1,0E-09	4,5E-11
I-129	8,0E-10	4,2E-11
I-130	3,0E-07	6,1E-09
I-131	5,2E-08	1,1E-09
I-132	3,3E-07	6,6E-09
I-133	8,6E-08	1,8E-09
I-134	3,9E-07	7,5E-09
I-135	2,3E-07	4,2E-09
Xe-122	7,9E-09	1,8E-10
Xe-123	8,8E-08	1,8E-09
Xe-125	3,3E-08	7,3E-10
Xe-127	3,5E-08	7,8E-10
Xe-129m	2,8E-09	9,8E-11
Xe-131m	1,1E-09	3,7E-11
Xe-133	4,3E-09	1,2E-10
Xe-133m	4,0E-09	9,9E-11
Xe-135	3,4E-08	7,9E-10
Xe-135m	5,9E-08	1,3E-09
Xe-137	1,1E-09	1,1E-09
Xe-138	1,8E-07	3,2E-09
Cs-134	2,2E-07	4,4E-09

Nuklid	Externe Bestrahlung aus Wolkenstrahlung	Externe Bestrahlung aus Bodenstrahlung
	e_{imm} (mSv/h)/(Bq/m ³)	e_{sol} (mSv/h)/(Bq/m ²)
Cs-136		3,1E-07
Cs-137		2,6E-10
Cs-137/Ba-137m		8,1E-08
Ba-140		2,6E-08
Ba-140/La-140		3,7E-07
La-140		3,5E-07
Ce-141		1,0E-08
Ce-144		2,4E-09
Ce-144/Pr-144		1,0E-08
Pr-143		6,2E-10
Pb-210		1,4E-10
Bi-210		8,1E-10
Po-210		1,3E-12
Ra-224		1,3E-09
Ra-226		9,0E-10
Th-227		1,4E-08
Th-228		2,5E-10
Th-230		4,6E-11
Th-232		2,1E-11
Pa-231		4,0E-09
U-234		1,6E-11
U-235		2,0E-08
U-238		1,0E-11
Np-237		2,8E-09
Np-239		2,2E-08
Pu-238		7,3E-12
Pu-239		9,0E-12
Pu-240		7,2E-12

Nuklid	Externe Bestrahlung aus Wolkenstrahlung	Externe Bestrahlung aus Bodenstrahlung
	$e_{\text{imm}}^{\text{ext}}$ (mSv/h)/(Bq/m ³)	$e_{\text{vol}}^{\text{ext}}$ (mSv/h)/(Bq/m ²)
Pu-241	0.0E+00	0.0E+00
Am-241	2.2E-09	6.7E-11

$e_{\text{imm}}^{\text{ext}}$ Dosisfaktoren für externe Bestrahlung in einer Wolke grosser halbkugelförmiger Ausdehnung im Freien.
 $e_{\text{vol}}^{\text{ext}}$ Dosisfaktoren für externe Bestrahlung einer grossen flächenhaften Bodendeposition.

Nullwerte Werte kleiner als 4.0E-19 werden als 0.0E+00 angegeben.

Nuklid	Externe Bestrahlung aus Wolkenstrahlung	Externe Bestrahlung aus Bodenstrahlung
	$e_{\text{imm}}^{\text{ext}}$ (mSv/h)/(Bq/m ³)	$e_{\text{vol}}^{\text{ext}}$ (mSv/h)/(Bq/m ²)
Cm-242	8.0E-12	1.4E-12
Cm-244	6.6E-12	1.2E-12