

**Unterrichtung**  
**durch die Bundesregierung**

Vorschlag für eine Richtlinie des Rates zur Kontrolle hoch radioaktiver umschlossener  
Strahlenquellen

KOM(2002) 130 endg.; Ratsdok. 7396/02

Übermittelt vom Bundesministerium der Finanzen am 11. April 2002 gemäß § 2 des Gesetzes über die Zusammenarbeit von Bund und Ländern in Angelegenheiten der Europäischen Union (BGBl. I 1993 S. 313 ff.).

Die Vorlage ist von der Kommission der Europäischen Gemeinschaften am 18. März 2002 dem Generalsekretär/Hohen Vertreter des Rates der Europäischen Union übermittelt worden.

Das Europäische Parlament und der Wirtschafts- und Sozialausschuss werden an den Beratungen beteiligt.

Hinweis: vgl. Drucksache 24/93 = AE-Nr. 930029 und  
Drucksache 605/93 = AE-Nr. 932413.

## BEGRÜNDUNG

### 1. VORWORT

Radioaktive Strahlenquellen werden weltweit für die unterschiedlichsten Zwecke eingesetzt, insbesondere in Industrie, Medizin und Forschung. Die damit verbundenen Risiken sind u.a. abhängig vom Grad der Radioaktivität, den Radionukliden und der Auslegung.

Die möglichen Gefahren beim bewussten Einsatz der Strahlenquellen sind grundsätzlich wohl bekannt. In der Europäischen Union gelten für die Nutzung radioaktiver Quellen Strahlenschutzvorschriften, die gemäß Kapitel III (Der Gesundheitsschutz) des Euratom-Vertrags erlassen wurden.

In jüngster Zeit wurde die Kommission jedoch durch verschiedene Ereignisse auf das Problem aufmerksam, das durch Strahlenquellen entsteht, die aus unterschiedlichen Gründen keiner Überwachung unterliegen. Diese sogenannten „Orphan-Strahler“ können in die Hand von Personen geraten (Arbeitskräfte und sonstige Personen), die sich möglicher Risiken nicht bewusst sind. Hierdurch kam es bereits zu schweren Strahlenschäden, in einigen Fällen - allerdings außerhalb der Europäischen Union - mit Todesfolge.

Umschlossene Strahlenquellen können besonders gefährlich sein, u.a. weil sie klein sind (häufig von der Größe eines Kugelschreibers oder kleiner) und in mobilen Geräten eingesetzt werden. Da sich die radioaktiven Stoffe in einer Metallkapsel befinden, können Außenstehende bzw. Personen, die mit Metallabfällen zu tun haben, leicht mit ihnen in Kontakt kommen. Auf der ganzen Welt werden regelmäßig Strahlenquellen auf Schrottplätzen und in Metall produzierenden Anlagen gefunden. Der technische Anhang enthält Einzelheiten zu der Art der betroffenen radioaktiven Strahlenquellen, die wichtigsten Risiken im Zusammenhang mit ihrem Ge- oder Missbrauch, eine zusammenfassende Aufstellung der Anwendungen und eine Liste der schwersten Unfälle in den letzten Jahren.

### 2. HINTERGRUND

Die Strahlenschutzbehörden aller Länder sehen sich dem Problem der ordnungsgemäßen Verwaltung von Strahlenquellen gegenüber, insbesondere hoch radioaktiver umschlossener Quellen. Diese waren an zahlreichen der bekannt gewordenen Vorfälle und Unfälle mit Strahlungsfreisetzung beteiligt, was auf ihre leichte Transportierbarkeit zurückzuführen sein könnte.

Seit den ersten medizinischen Anwendungen von Radiumquellen zu Beginn des 20. Jahrhunderts hat die Nutzung von Strahlenquellen und deren Häufigkeit beträchtlich zugenommen, insbesondere seit künstliche Radionuklide relativ leicht erhältlich sind (fünfziger und sechziger Jahre).

Im Rahmen des Aktionsplans der Gemeinschaft für radioaktive Abfälle<sup>1</sup> veröffentlichte die Europäische Kommission kürzlich eine Studie über die

---

<sup>1</sup> Entschließung des Rates vom 15. Juni 1992 über die Erneuerung des Aktionsplans der Gemeinschaft für radioaktive Abfälle, ABl. C 158 vom 25.6.1992

Verwaltung und Entsorgung ausgedienter radioaktiver Strahlenquellen in der Europäischen Union<sup>2</sup>. Unter Anwendung eines von ihnen entwickelten Verfahrens und bestimmter Annahmen kamen die Autoren der Studie zu folgender groben Schätzung: etwa 500 000 umschlossene Strahlenquellen wurden in den vergangenen 50 Jahren Nutzern in den fünfzehn derzeitigen Mitgliedstaaten der EU geliefert. Davon werden gegenwärtig etwa 110 000 noch verwendet. Von den übrigen wurde der größte Teil in zentrale Zwischenlager überführt, an die Hersteller zurückgegeben oder entsorgt. Die Quellen, bei denen die größte Gefahr besteht, dass sie aus der rechtlichen Kontrolle „herausfallen“, sind diejenigen, die nicht mehr verwendet und vom Anwender in seinen Räumlichkeiten aufbewahrt werden. Gemäß der Studie sind in der gesamten EU etwa 30 000 dieser Strahlenquellen „verloren gegangen“. Der technische Anhang enthält eine Zusammenfassung weiterer Ergebnisse der Studie.

Gelegentlich werden den zuständigen nationalen Behörden Fälle vorgelegt, in denen Strahlenquellen nicht angemessen verwaltet werden oder offensichtlich keiner rechtlichen Kontrolle unterliegen. In beiden Fällen können ernste Gesundheitsschäden für die betroffenen Arbeitskräfte und andere Beteiligte die Folge sein. Die Wahrscheinlichkeit solcher Vorfälle erhöht sich, wenn die Quellen nicht mehr genutzt und lange Zeit gelagert oder einfach nicht überwacht werden. Es gibt Hinweise darauf, dass die Kontrolle in der Zeit nach der aktiven Nutzung und vor der Rückgabe an die Hersteller zur potenziellen Weiterverwendung oder der Einstufung als Abfälle (womit sie unter die Bewirtschaftungssysteme für radioaktive Abfälle fallen) Lücken aufweisen kann.

Die wirtschaftlichen und gesundheitlichen Folgen von Unfällen mit Strahlenquellen, die keiner angemessenen Kontrolle unterliegen, können enorm sein. Der technische Anhang enthält einen Überblick über signifikante Vorfälle in der jüngsten Vergangenheit.

### 3. BESTEHENDE GEMEINSCHAFTSVORSCHRIFTEN

Mit dem Euratom-Vertrag übertrugen die Mitgliedstaaten der Europäischen Gemeinschaft der Europäischen Atomgemeinschaft die Aufgabe, einheitliche Sicherheitsnormen für den Schutz der Gesundheit der Arbeitskräfte und der Bevölkerung gegen die Gefahren durch ionisierende Strahlungen aufzustellen. In einer Richtlinie aus dem Jahre 1959 (zuletzt überarbeitet 1996<sup>3</sup>) werden solche grundlegenden Sicherheitsnormen festgelegt. Die Richtlinie gilt für alle Tätigkeiten, bei denen ein Risiko im Zusammenhang mit ionisierenden Strahlen gegeben ist, und legt die Grundlagen für Strahlenschutz- und sonstige allgemeine Auflagen, ohne jedoch bei der Vielzahl der Tätigkeiten in Einzelheiten zu gehen.

Die Richtlinie für grundlegende Sicherheitsnormen gilt zwar für alle Tätigkeiten, ihre Anforderungen mussten jedoch bereits durch spezifische Maßnahmen ergänzt werden, was zum Teil als Reaktion auf bestimmte Ereignisse geschah. So führte die Entschließung des Europäischen Parlaments vom 6. Juli 1988 zu den Ergebnissen des Untersuchungsausschusses für die Behandlung und den Transport von

---

<sup>2</sup> Angus et al., Management and disposal of disused sealed radioactive sources in the European Union – EUR 1886 (2000)

<sup>3</sup> Richtlinie des Rates zur Festlegung der grundlegenden Sicherheitsnormen für den Schutz der Gesundheit der Arbeitskräfte und der Bevölkerung gegen die Gefahren durch ionisierende Strahlungen, ABl. L 159 vom 29.6.1996

Nuklearmaterial<sup>4</sup> zur Verabschiedung der Richtlinie 92/3/Euratom über die Verbringung radioaktiver Abfälle<sup>5</sup>.

Ein weiteres Beispiel ist die Verordnung (Euratom) Nr. 1493/93 des Rates über die Verbringung radioaktiver Stoffe zwischen den Mitgliedstaaten<sup>6</sup>, die eine Folge der Abschaffung der Kontrollen an den Binnengrenzen der Gemeinschaft zum 31.12.1992 war.

Abgesehen von den Rechtsvorschriften ergriff die Kommission weitere Maßnahmen im Zusammenhang mit der Verwaltung radioaktiver Strahlenquellen und dem Vorhandensein von radioaktivem Material in Metallabfällen. Diese werden im technischen Anhang kurz dargestellt.

#### 4. MASSNAHMEN AUF INTERNATIONALER EBENE

Auf internationaler Ebene finanzierte die Europäische Kommission gemeinsam mit der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO), der Internationalen Kriminalpolizeilichen Organisation (INTERPOL) und der Weltzollorganisation (WZO) ein Symposium über die Sicherheit von Strahlenquellen und die Sicherung von radioaktivem Material, das die französische Regierung 1998 in Dijon veranstaltete<sup>7</sup>. Man kam zu dem Schluss, dass aufgrund des intensiveren internationalen Handels die Kontrolle der Strahlenquellen dringend verstärkt werden muss, auch aufgrund der Tatsache, dass die Lebensdauer der in den fünfziger und sechziger Jahren hergestellten Quellen ihrem Ende zugeht und in dieser Phase Kontrollen besonders wichtig sind. In der Folge des Symposiums von Dijon erstellte die IAEO einen Aktionsplan für die Sicherheit von Strahlenquellen und die Sicherung von radioaktivem Material, der im Oktober 1999 von der IAEO-Generalkonferenz bestätigt wurde<sup>8</sup>. Der Aktionsplan legt den Schwerpunkt besonders auf die Unterstützung der Staaten bei der Schaffung bzw. Aufrechterhaltung von Infrastrukturen für die Überwachung.

Wichtige Ergebnisse sind in diesem Zusammenhang der von der IAEO-Generalkonferenz im September 2000 beschlossene Verhaltenskodex für die Sicherheit und Sicherung radioaktiver Strahlenquellen<sup>9</sup> sowie das technische Dokument zur Einstufung von Strahlenquellen<sup>10</sup>.

Die Frage der radioaktiven Verseuchung von Altmittel und Metallprodukten wird derzeit von einem von der UN-Wirtschaftskommission für Europa (UNECE) einberufenen Expertenteam behandelt, das Sachverständige der Europäischen Kommission, der IAEO, der Industrieverbände und der UNECE-Mitgliedstaaten umfasst. Demnächst wird ein Bericht dieser Gruppe erwartet.

---

<sup>4</sup> Entschließung des Europäischen Parlaments vom 6. Juli 1988 zu den Ergebnissen des Untersuchungsausschusses für die Behandlung und den Transport von Nuklearmaterial, ABl. C 235 vom 12.9.1988

<sup>5</sup> Richtlinie des Rates zur Überwachung und Kontrolle der Verbringungen radioaktiver Abfälle von einem Mitgliedstaat in einen anderen, in die Gemeinschaft und aus der Gemeinschaft, ABl. L 35 vom 12.2.1992

<sup>6</sup> Verordnung des Rates über die Verbringung radioaktiver Stoffe zwischen den Mitgliedstaaten, ABl. L148 vom 19.6.1993

<sup>7</sup> Safety of Radiation Sources and Security of Radioactive Materials, Aktenreihe IAEO, Wien, 1999

<sup>8</sup> IAEA GC (43)/RES/10

<sup>9</sup> Code of Conduct on the Safety and Security of Radioactive Sources, IAEA/CODEOC/2001 – Wien 2001

<sup>10</sup> Categorisation of Radiation Sources, IAEO, TECDOC 1191, Wien 2000

## 5. VORGEHENSWEISE

Zusammenfassend ist die Europäische Kommission der Ansicht, dass auf der Grundlage des Euratom-Vertrags spezifische Rechtsvorschriften verabschiedet werden sollten, die diejenigen der Richtlinie über die grundlegenden Sicherheitsnormen ergänzen, um die Kontrolle der umschlossenen radioaktiven Strahlenquellen, die das größte Risiko darstellen, durch die zuständigen nationalen Behörden zu verstärken und die Pflichten der Besitzer solcher Quellen hervorzuheben.

Mit einem Rechtsakt über die Verwaltung umschlossener Strahlenquellen werden Mensch und Umwelt besser geschützt. Zum einen würden die Kontrollmaßnahmen der Mitgliedstaaten im Rahmen der allgemeinen Anforderungen der Richtlinie über die grundlegenden Sicherheitsnormen gestärkt und vereinheitlicht, zum anderen würde im Hinblick auf die Erweiterung der rechtliche Besitzstand der Europäischen Union gestärkt.

## 6. EINZELNE BESTIMMUNGEN DES VORSCHLAGS

### 6.1. Präambel

Gemäß Artikel 2(b) Euratom-Vertrag hat die Gemeinschaft „einheitliche Sicherheitsnormen für den Gesundheitsschutz der Bevölkerung und der Arbeitskräfte aufzustellen und für ihre Anwendung zu sorgen.“ In Artikel 31 Euratom-Vertrag wird das Verfahren für die Erstellung dieser Normen bzw. für ihre Ergänzung gemäß Artikel 32 festgelegt.

Daher bilden die Artikel 31 und 32 Euratom-Vertrag die Rechtsgrundlage für diesen Vorschlag.

### 6.2. Zweck und Geltungsbereich (Artikel 1)

Die Richtlinie 96/29/Euratom des Rates enthält Bestimmungen, bei deren korrekter Anwendung die Gefahren im Zusammenhang mit der Herstellung, Verwendung und Entsorgung hoch radioaktiver umschlossener Strahlenquellen vermieden werden. Für potenziell hochgefährliche Quellen sollten jedoch zusätzliche Gemeinschaftsvorschriften eingeführt werden, um die Wahrscheinlichkeit von Unfällen weiter zu senken.

Viele der hier vorgeschlagenen Bestimmungen gelten bereits in mehreren Mitgliedstaaten im Rahmen der Umsetzung der Richtlinie über die grundlegenden Sicherheitsnormen. Mit dem Vorschlag sollen die von einigen Mitgliedstaaten bereits verfolgten, effizientesten Praktiken für die gesamte Europäische Union eingeführt werden. Die Wahl einer „Richtlinie“ anstelle einer „Verordnung“ ermöglicht es den Mitgliedstaaten, ihre Rechtsvorschriften nur im Zusammenhang mit den Anforderungen zu ändern, die noch nicht in Kraft sind.

Die Richtlinie soll für umschlossene Strahlenquellen gelten, die in einem Meter Entfernung eine Strahlungsintensität von über 1 mSv/h aufweisen. Die Aktivität der Quelle ist abhängig von den Radionukliden und der Qualität der abgegebenen Strahlung. Für die in umschlossenen Strahlenquellen am meisten verwendeten Radionuklide wird die Aktivität in Anhang 1 angegeben. Die in der Tabelle angegebenen Werte entsprechen einem Hundertstel der Aktivitätsgrenzwerte, die im

Rahmen der IAEO-Vorschriften für den sicheren Transport von radioaktivem Material<sup>11</sup> gelten und bei deren Überschreitung der Transport in Versandstücken stattfinden muss, die dafür ausgelegt und getestet wurden, die radioaktiven Stoffe bei einem Unfall unter Einschluss zu halten.

### 6.3. Definitionen (Artikel 2)

Die Definition der „hoch radioaktiven Strahlenquellen“ ist die Schlüsseldefinition. Hierunter müssen alle radioaktiven Quellen fallen, die in den letzten Jahren Unfälle mit schwerwiegenden Gesundheitsschäden verursacht haben und über die Veröffentlichungen vorliegen, ferner alle Strahlenquellen, durch die Metallabfälle verarbeitende Anlagen schwer verseucht wurden, alle Quellen der IAEO-Kategorie 1 und ein Großteil der IAEO-Kategorie 2<sup>12</sup>. Die Definition wurde mit Sorgfalt formuliert, um ein optimales Verhältnis zwischen zusätzlichen technischen und administrativen Belastungen und einer Verringerung der durch die Quellen geschaffenen Gesundheitsrisiken zu erreichen.

Die Definition von „Orphan-Strahlern“ ist eine angepasste Fassung der Definition im IAEO-Verhaltenskodex für die Sicherheit und Sicherung radioaktiver Strahlenquellen<sup>13</sup>.

### 6.4. Genehmigung (Artikel 3)

Der Einsatz radioaktiver Strahlenquellen für die industrielle Radiographie, die Produktbehandlung, in der Forschung oder zur medizinischen Behandlung durch Strahlenexposition ist gemäß der Richtlinie 96/29/Euratom (Artikel 4(1)(e)) nur nach vorheriger Genehmigung zulässig.

Mit dem Vorschlag soll diese Genehmigungspflicht für alle Tätigkeiten eingeführt werden, bei denen eine hoch radioaktive Strahlenquelle eingesetzt wird. Bevor sie eine Genehmigung ausstellen, müssen die zuständigen Behörden sich vergewissern, dass nicht nur Vorkehrungen für eine sichere Verwendung der Quelle, sondern auch für deren angemessene Entsorgung getroffen worden sind, wenn sie nicht mehr eingesetzt wird. Nachweislich ist eine Unfallgefahr vor allem bei den Strahlenquellen gegeben, die nicht mehr aktiv eingesetzt werden, deren sichere Entsorgung jedoch vernachlässigt wird. Es ist daher sicherzustellen, dass die Überwachung bis zur Weitergabe der Quelle zur Weiterverwertung, Wiederverwendung oder Entsorgung unter kontrollierten Bedingungen fortgesetzt wird. Die Behörden müssen ferner sicherstellen, dass für die Entsorgung der ausgedienten Quellen auch finanzielle Vorkehrungen getroffen wurden.

Einer der Faktoren, die zuweilen einer Weiterleitung zwecks Entsorgung entgegenstehen, sind die Kosten der Entsorgung, die normalerweise der letzte Besitzer der Strahlenquelle tragen muss. Daher müssen finanzielle Vorkehrungen für die Zeit nach dem Ende des Lebenszyklus der Quelle getroffen werden, bevor diese bei einer Tätigkeit zum Einsatz kommt, von der der Besitzer sich einen Nutzen erwartet.

---

<sup>11</sup> Regulation for the Safe Transport of Radioactive Materials, Safety Standard Series Nr. TS-R-1 (ST-1, Überarbeitung), IAEO, Wien 2000

<sup>12</sup> s. Fußnote 10

<sup>13</sup> s. Fußnote 9

#### 6.5. Weitergabe (Artikel 4)

Der Begriff „Weitergabe“ wird in dem Vorschlag für die Übertragung von Zuständigkeit und Eigentum von einer Person auf eine andere verwendet. Er darf nicht mit dem Begriff „Verbringung“ in der Verordnung 1493/93/Euratom verwechselt werden, der wie folgt definiert ist:

*“bezeichnet der Ausdruck "Verbringung" die Vorgänge zur Beförderung radioaktiver Stoffe vom Ausgangs- zum Bestimmungsort, einschließlich Be- und Entladung“*

Die Richtlinie 92/3/Euratom<sup>14</sup> des Rates und die Verordnung 1493/93/Euratom<sup>15</sup> enthalten Bestimmungen für die Verbringung umschlossener Strahlenquellen. Die Kommission möchte diese Bestimmungen ändern, insbesondere um die Verbringung der Quellen in die und aus der Europäischen Union darin aufzunehmen, die bisher nicht abgedeckt ist. Gemäß Artikel 4 des Vorschlags müssen die Mitgliedstaaten ein System der Überwachung für die Weitergabe hoch radioaktiver umschlossener Strahlenquellen - ohne Ausnahmen - einführen, auch für die Weitergabe innerhalb eines Mitgliedstaates und bei einer Beteiligung von Drittstaaten.

#### 6.6. Aufzeichnungen (Artikel 5)

Die von der Kommission herangezogenen Sachverständigen sind der Ansicht, dass die Sicherheit wirksamer durch eine behördliche Kontrolle der Besitzer der Quellen als der Quellen selbst gewährleistet werden kann. Daher wird vorgeschlagen, ein Standardinformationsblatt einzuführen, das die Besitzer der Strahlenquellen führen müssen und das Informationen über den Besitzer, die Überprüfung der Quelle und Tests sowie die Weitergabe enthält.

Dieses Standardinformationsblatt soll den Informationsaustausch und gegebenenfalls die Erstellung von nationalen oder regionalen Verzeichnissen durch die Behörden erleichtern.

Die jährliche Übermittlung des Blattes an die zuständigen Behörden (Absatz 3) ist ein Zeichen für die Existenz des Besitzers und entlastet ihn von seinen Verpflichtungen im Zusammenhang mit der Strahlenquelle. Übermittelt der Besitzer keine Informationen, ist dies als Hinweis zu werten, dass die Quellen gefährdet sind und eine genauere behördliche Überprüfung erforderlich ist.

#### 6.7. Anforderungen an die Besitzer (Artikel 6)

Dichtheitstests sind grundlegend, um sich der Integrität der umschlossenen Strahlenquellen zu vergewissern. Durch die Integrität der Quelle wird sichergestellt, dass das radioaktive Material unter normalen Anwendungsbedingungen und unter zahlreichen Unfallbedingungen fest in der Strahlenquelle eingeschlossen bleibt, und Personen, Arbeitsplatz und Umwelt nicht kontaminiert werden. Ein Kontaminierungsrisiko ist jedoch nie vollständig auszuschließen, denn keine Quelle kann so ausgelegt werden, dass sie gegen Sabotage oder Weiterverarbeitung resistent ist, z.B. in einer Anlage zur Altmetallverarbeitung.

---

<sup>14</sup> s. Fußnote 5

<sup>15</sup> s. Fußnote 6

Im letzten Absatz des Artikels werden die Besitzer verpflichtet, die Strahlenquellen nach Einstellung ihrer Verwendung unverzüglich an den Hersteller oder eine anerkannte Einrichtung für die Weiterverwertung, langfristige Lagerung oder Beseitigung zurück- bzw. weiterzugeben.

Die zuständigen Behörden verfügen über mehrere Möglichkeiten, sicherzustellen, dass die Quellen nach Einstellung ihrer Verwendung ordnungsgemäß weitergegeben werden, u.a.

- eine jährliche Gebühr für den Besitz der Strahlenquelle
- die zeitliche Begrenzung der Genehmigung
- die Hinterlegung einer Kautions, zurückzahlbar bei der Weitergabe der Strahlenquelle.

Die unmittelbare Weitergabe von einem Nutzer an einen anderen ist zulässig. Sie muss jedoch von den zuständigen Behörden gemäß Absatz e) genehmigt werden.

#### 6.8. Identifizierung und Kennzeichnung (Artikel 7)

Bestimmungen für die Identifizierung und Kennzeichnung von Strahlenquellen sind insbesondere für den Fall erforderlich, dass eine Strahlenquelle aus der Kontrolle herausfällt. Die Informationen erleichtern das Wiederauffinden der Strahlenquelle und stellen sicher, dass geeignete Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, wenn die Quelle gefunden wird. Abgesehen von diesen Sicherheitserfordernissen können Identifizierung und Kennzeichnung dazu dienen, den Besitzer der Strahlenquelle bzw. den letzten Besitzer mit einer Genehmigung zum Zwecke der gerichtlichen Verfolgung oder Anlastung von Kosten zu ermitteln.

#### 6.9. Unterweisung und Information (Artikel 8)

Die Richtlinie über die grundlegenden Sicherheitsnormen schreibt die Unterweisung von Personen vor, die in Kenntnis dieser Tatsache mit Strahlenquellen umgehen. Aufgrund der Möglichkeit, dass umschlossene Strahlenquellen gefunden werden, die keiner Kontrolle unterliegen, müssen auch Personen, die normalerweise nicht mit radioaktiven Quellen umgehen, aber in Einrichtungen arbeiten, in denen „Orphan-Strahler“ am ehesten auftauchen können, entsprechend unterrichtet und unterwiesen werden.

#### 6.10. „Orphan-Strahler“ (Artikel 9)

Ziel des Vorschlags ist vor allem, zu verhindern, dass Strahlenquellen zu „Orphan-Strahlern“ werden. Artikel 9 enthält jedoch auch Vorschriften, die darauf abzielen, „Orphan-Strahler“ wieder unter Kontrolle zu bekommen.

Vorgeschlagen wird

- die Zuweisung von Zuständigkeiten im Bereich der angemessenen Vorbereitung auf Maßnahmen bei der Entdeckung eines „Orphan-Strahlers“. Nach dem Unfall in Spanien 1998 (s. Abs. 4 des technischen Anhangs) unterstützten die spanischen Behörden ein Protokoll über die Zusammenarbeit bei der radiologischen Überwachung von Metallen. Das Protokoll enthält eine klare Zuweisung der

Zuständigkeiten für die verschiedenen Maßnahmen nach der Entdeckung eines „Orphan-Strahlers“. Es wurde von allen beteiligten Behörden und Industrieverbänden unterzeichnet. Die Zuweisung der Zuständigkeiten ist abhängig von der Struktur der jeweiligen nationalen Verwaltung;

- die Angabe der zuständigen Stellen oder Kontaktadressen in den Mitgliedstaaten, bei denen Personen, die vermuten, einen „Orphan-Strahler“ entdeckt zu haben, rasch Rat und Hilfe erhalten;
- Einführung von Kontrollen an den Orten, an denen das Auftauchen von „Orphan-Strahlern“ am wahrscheinlichsten ist, z.B. große Schrottplätze, Großanlagen zur Metallweiterverwertung und bedeutende Transitknotenpunkte. Einige Industriegroßunternehmen haben bereits Geräte für den Nachweis von Radioaktivität installiert, da sie sich der gesundheitlichen Gefahren für ihre Angestellten und der Gefährdung der Qualität ihrer Erzeugnisse durch „Orphan-Strahler“ bewusst sind. Die rechtzeitige Entdeckung der „Orphan-Strahler“ - bevor sie in der Anlage verarbeitet werden - vermeidet auch die zum Teil sehr hohen Kosten, die mit einer Kontaminierung von Anlage und Umwelt verbunden sind.
- Organisation von Kampagnen zur Wiederauffindung von „Orphan-Strahlern“ bzw. von Strahlenquellen, bei denen die Gefahr besteht, dass sie aus der Kontrolle herausfallen.

#### 6.11. Internationale Zusammenarbeit und Informationsaustausch (Artikel 10)

Strahlenquellen werden in der ganzen Welt eingesetzt, und der Handel mit Altmetall ist zum großen Teil international. Daher wird in dem Vorschlag von den Mitgliedstaaten verlangt, dass sie mit anderen Staaten Informationen austauschen und zusammenarbeiten, um „Orphan-Strahler“ wieder in die Überwachung aufzunehmen.

#### 6.12. Garantien (Artikel 11)

Bei „Orphan-Strahlern“ ist nicht leicht zu ermitteln, wer für die von der Strahlenquelle verursachten Kosten und Schäden verantwortlich ist, und häufig wurde die Person haftbar gemacht, die einen „Orphan-Strahler“ entdeckte. Den Mitgliedstaaten stehen mehrere Möglichkeiten offen, diese Frage anzugehen, z.B. die Einrichtung eines Fonds, aus dem die infolge einer Entdeckung von „Orphan-Strahlern“ entstehenden Kosten bzw. Schäden gedeckt werden. Der Fonds könnte durch Sicherheitsleistungen derjenigen finanziert werden, die aus dem Einsatz von Strahlenquellen Nutzen ziehen.

#### 6.13. Inspektionen (Artikel 12)

Standardtext.

#### 6.14. Zuständige Behörden (Artikel 13)

Die für die Ausführung der Aufgaben im Rahmen der Richtlinie zuständigen Behörden müssen über alle notwendigen Informationen verfügen, um gemäß Artikel 9 mit den Behörden der anderen Mitgliedstaaten kommunizieren zu können.

Die Kommission veröffentlicht die erforderlichen Informationen im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften.

6.15. Erfahrungsbericht (Artikel 14)

Nach dreijähriger Erfahrung mit der praktischen Anwendung der Richtlinie dürfte die Kommission in der Lage sein, gemeinsam mit den Mitgliedstaaten eine erste Einschätzung der Effizienz der Richtlinie vorzunehmen sowie mögliche Vereinfachungen, zusätzliche Anforderungen bzw. Klärungsbedarf zu ermitteln.

6.16. Sanktionen (Artikel 15)

Standardtext.

6.17. Umsetzung (Artikel 16)

Zwei Jahre dürften für die Umsetzung der Richtlinie ausreichen, da bereits in allen Mitgliedstaaten einschlägige Vorschriften existieren, die zu ergänzen bzw. zu ändern sind.

6.18. Inkrafttreten (Artikel 17)

Wahrscheinlich werden die nationalen Rechtsvorschriften zur Umsetzung der Richtlinie zunächst auf die Strahlenquellen angewendet, die nach der Umsetzung in Verkehr gebracht werden. Eine zusätzliche Frist von zwei Jahren ist für die Umsetzung der Richtlinie im Zusammenhang mit älteren Strahlenquellen vorgesehen.

## Technischer Anhang

### 1. DEFINITION UMSCHLOSSENER RADIOAKTIVER STRAHLENQUELLEN

Eine umschlossene radioaktive Strahlenquelle ist eine „Strahlenquelle, deren Aufbau so beschaffen ist, dass bei üblicher betriebsmäßiger Beanspruchung jede Verbreitung der radioaktiven Stoffe in die Umwelt verhindert wird<sup>1</sup>.

Umschlossene radioaktive Strahlenquellen werden in Industrie, Medizin und Forschung häufig eingesetzt. Bis in die fünfziger Jahre verwendete man für die Herstellung dieser Quellen ausschließlich Radionuklide natürlichen Ursprungs, insbesondere Radium-226. Seitdem werden Radionuklide in kerntechnischen Anlagen künstlich hergestellt und elektrische Generatoren sind allgemein zugänglich. Aufgeschlüsselt nach Strahlungsarten gibt es folgende Hauptkategorien umschlossener Strahlenquellen:

- Gamma-Quellen – hauptsächlich eingesetzt in der Industrie sowie für die externe Strahlentherapie, die Brachytherapie und zur Sterilisierung;
- Beta-Quellen – hauptsächlich eingesetzt in der Industrie, z.B. bei Dickenmessern, in der klinischen Therapie, in Bildung und Ausbildung;
- Alpha-Quellen – hauptsächlich eingesetzt in Rauchdetektoren, Wärmequellen, zur Analyse, in Bildung und Ausbildung;
- Neutronenquellen – hauptsächlich eingesetzt zur Analyse, in der Industrie, für Kalibrierungsverfahren, in Bildung und Ausbildung.

Anlage A enthält eine Aufstellung für verschiedenste Zwecke eingesetzter umschlossener Strahlenquellen und ihres jeweiligen Radioaktivitätsspektrums. Die Quellen können aufgrund ihrer Radioaktivität in einem Meter Entfernung eine Strahlungsintensität von über 1 mSv/h aufweisen und ein hohes radiologisches Risiko darstellen. Es sind nur sehr wenige Radionuklide betroffen (vor allem Cobalt-60, Caesium-137, Iridium-192, Americium-241, Strontium-90 und Radium-226).

Neben den im Einsatz befindlichen bzw. ausgedienten Quellen<sup>2</sup> gibt es eine dritte Kategorie, die zu berücksichtigen ist: die sogenannten „Orphan-Strahler“ (s. IAEO-Verhaltenskodex für die Sicherheit und Sicherung radioaktiver Strahlenquellen). Entsprechend dem Kodex<sup>3</sup> handelt es sich um Strahlenquellen, die:

- nie einer rechtlichen Kontrolle unterlagen,
- die einer solchen Kontrolle unterlagen, jedoch preisgegeben wurden,
- die einer solchen Kontrolle unterlagen, jedoch verlorengegangen sind oder verlegt wurden,

---

<sup>1</sup> Richtlinie des Rates zur Festlegung der grundlegenden Sicherheitsnormen für den Schutz der Gesundheit der Arbeitskräfte und der Bevölkerung gegen die Gefahren durch ionisierende Strahlungen, ABl. L 159 vom 29.6.1996, Artikel 1

<sup>2</sup> C. Crumpton, Management of spent radiation sources in the European Union: quantities, storage, recycling and disposal, EUR 16960 (1996)

<sup>3</sup> Code of Conduct on the Safety and Security of Radioactive Sources, IAEA/CODEOC/2001 – Wien 2001

- die einer solchen Kontrolle unterlagen, jedoch entwendet oder ohne die entsprechende Genehmigung weitergegeben wurden.

## 2. VERZEICHNIS UMSCHLOSSENER STRAHLENQUELLEN IN DER EUROPÄISCHEN UNION

Gemäß einer von der EG finanzierten aktuellen Studie<sup>4</sup> wurden an Nutzer in den derzeitigen EU-Mitgliedstaaten in den letzten fünfzig Jahren etwa 500 000 Strahlenquellen geliefert. Davon sollen 110 000 noch im Einsatz sein. Die übrigen 390 000 Quellen, die für die Besitzer vorübergehend oder endgültig nicht mehr von Nutzen sind, sind „ausgediente“ Quellen. Sie werden gelagert oder entsorgt, entweder in zentralen Anlagen (etwa 360 000) oder am Standort des Nutzers (etwa 30 000). Die Tatsache, dass Strahlenquellen nicht mehr verwendet werden, bedeutet jedoch nicht, dass ihre Radioaktivität vernachlässigbar gering ist oder dass sie für Mensch und Umwelt ungefährlich sind.

## 3. EXPOSITIONSSZENARIEN

In der Europäischen Union ist die Lagerung ausgedienter Strahlenquellen in den Räumlichkeiten des Nutzers aus radiologischer Sicht am bedenklichsten, denn bei diesen Quellen ist es durchaus möglich, dass sie aus der rechtlichen Kontrolle herausfallen und zu „Orphan-Strahlern“ werden. Hierfür gibt es - in absteigender Reihenfolge - folgende Gründe:

- Absichtliche Beseitigung der Strahlenquellen durch den Besitzer, um seinen Verpflichtungen im Hinblick auf die langfristige Lagerung bzw. Entsorgung zu entgehen;
- Unbeabsichtigter Verlust aufgrund mangelnder Aufmerksamkeit der Nutzer;
- Ungenügende Buchführung des Nutzers (niemand weiß, wo sich die ausgedienten Quellen befinden);
- Der Nutzer existiert nicht mehr (z.B. wegen Konkurs), weshalb die Kontrolle weniger genau bzw. zeitweilig inexistent sein kann;
- Diebstahl der Strahlenquelle oder der Ausrüstung, die diese enthält, zwecks Verkauf als Altmetall.

Orphan-Strahler können bei Arbeitskräften und sonstigen Personen, die nicht wissen, dass sie sich in ihrer Nähe befinden, zu ernststen Gesundheitsschäden und sogar zum Tod führen, z.B. in Stahlfabriken, die Altmetall verarbeiten.

Schließlich können umschlossene Strahlenquellen undicht sein. In diesem Fall können die radiologischen Folgen bei ihrer Handhabung, sowohl bei der normalen Verwendung als auch im Falle eines Unfalls, um Vieles schwerwiegender sein.

---

<sup>4</sup> M. Angus et al. Management and disposal of disused sealed radioactive sources in the European Union, EUR 18186 (2000)

#### 4. UNFÄLLE IN JÜNGSTER VERGANGENHEIT

Die gesundheitlichen und wirtschaftlichen Folgen von Unfällen mit Strahlenquellen, die keiner ausreichenden Kontrolle unterliegen, können äußerst schwerwiegend sein. Der Bericht des UNSCEAR-Ausschusses (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation) aus dem Jahre 1993 und neuere Berichte<sup>5</sup> beschreiben mehrere bedeutende Unfälle, u.a.:

- Goiania, Brasilien (1987): Eine Caesium-137-Quelle für Teletherapie wurde aus ihrem Gehäuse entnommen und aufgebrochen. Vierundfünfzig Personen wurden wegen Strahlenschäden im Krankenhaus behandelt, vier verstarben. Es war eine bedeutende Kontaminierung der Umwelt festzustellen.
- China (1992): Ein Mann nahm eine verloren gegangene Kobalt-60-Quelle an sich. Drei Mitglieder der Familie starben an einer zu hohen Strahlungsdosis.
- Georgien (1997): mehrere zurückgelassene radioaktive Strahlenquellen wurden in einer ehemaligen Kaserne der sowjetischen Armee gefunden, nachdem mehrere Grenzwachen erkrankt und bei ihnen Symptome strahlungsinduzierter Krankheiten festgestellt worden waren. Es wurde ein Programm zur Überprüfung der radiologischen Situation erstellt, wobei landesweit an zahlreichen Orten über 70 Strahlenquellen gefunden wurden. Drei der Grenzwachen mit der höchsten Strahlungsdosis wurden mit hochspezialisierten Behandlungsmethoden in Frankreich behandelt, vier weitere in Deutschland.
- Istanbul, Türkei (1998): zwei Kobalt-60-Quellen wurden in ihren Transportbehältern als Altmetall verkauft. Zehn Personen wurden wegen akuter Strahlenschäden behandelt. Mehrere Monate nach der Entdeckung des Irrtums wurde eine der beiden Strahlenquellen immer noch vermisst.
- Peru (1999): Eine nicht überwachte Iridium-192-Quelle für die zerstörungsfreie Materialprüfung wurde von einem Arbeiter in die Tasche gesteckt, der nicht wusste, worum es sich handelte. Er erlitt durch die Strahlung schwere Verletzungen, die zeitweilig in Frankreich mit hochspezialisierten Methoden behandelt wurden.

Glücklicherweise gab es bisher keine derartigen Unfälle mit Todesfolge in der Europäischen Union, sie können jedoch nicht völlig ausgeschlossen werden. Im Mai 1998 wurde in einer spanischen Stahlfabrik versehentlich eine Caesium-137-Quelle geschmolzen. Ein Großteil der Radioaktivität gelangte in die Atmosphäre, die übrige Radioaktivität verblieb in den Staubabsaugungsanlagen, wodurch 270 t Stahl kontaminiert wurden. Etwa 400 Personen wurden im Hinblick auf eine interne Caesium-Kontaminierung überprüft, bei sechs Personen wurde eine solche nachgewiesen. Glücklicherweise waren die Werte radiologisch unbedenklich. Die wirtschaftlichen Folgen des Unfalls, einschließlich der Kosten infolge der Einstellung des Fabrikbetriebs, der Dekontaminierung und der Entsorgung des radioaktiven Abfalls belaufen sich auf schätzungsweise 26 Mio. Euro. Ob die Strahlenquelle aus der Europäischen Union stammte oder als Teil einer Ladung Altmetall importiert worden war, konnte nicht ermittelt werden.

---

<sup>5</sup> IAEA-Bulletin, Bd. 41, Nr. 3, 1999

In einer Studie<sup>6</sup> über die unterschiedlichen Verwaltungspraktiken bei Strahlenquellen in der EU werden die jährlich aus der rechtlichen Kontrolle herausfallenden Quellen auf maximal 70 geschätzt.

#### 5. HAUPTGRÜNDE FÜR EIN HERAUSFALLEN DER STRAHLENQUELLEN AUS DER RECHTLICHEN KONTROLLE

Die Gründe, aus denen Strahlenquellen aus der Kontrolle der Mitgliedstaaten herausfallen, können wie nachstehend aufgeführt zusammengefasst werden. Dabei handelt es sich um Ursachenkategorien von sehr unterschiedlicher Bedeutung, allerdings sind wahrscheinlich das mangelnde Bewusstsein der Nutzer, das Fehlen strenger Vorschriften in der Vergangenheit und das Nicht-Weiterbestehen des Nutzers die Hauptgründe für das „Verlorengehen“ der Quellen:

- (1) **mangelndes Bewusstsein** der Nutzer von Strahlenquellen bezüglich der möglichen Gefahren des Zugangs nicht autorisierter Arbeitskräfte oder sonstiger Personen zu den Quellen. Dies hat eine geringere Überwachung der umschlossenen Strahlenquellen in den Räumlichkeiten des Nutzers zur Folge, sowie unzureichende Sicherheitsvorkehrungen bei der Lagerung bzw. Entsorgung;
- (2) Die **Rückverfolgbarkeit** der umschlossenen Strahlenquellen, auch der ausgedienten, ist nicht in jeder Phase des Umgangs mit ihnen (von der Herstellung bzw. Einfuhr bis zur Weiterverwertung, langfristigen Lagerung und/oder Entsorgung) sichergestellt;
- (3) Das Verfahren der **langfristigen Lagerung und/oder Entsorgung ausgedienter** Quellen ist von einem Mitgliedstaat zum anderen unterschiedlich. In den Mitgliedstaaten, in denen zentrale Lager existieren, gehen Lagerung und Entsorgung im Allgemeinen zu Lasten der Nutzer. Es ist hervorzuheben, dass Lagerungs- und Entsorgungskosten in einigen Ländern extrem hoch sein können und zuweilen weit über dem Kaufpreis der Strahlenquelle liegen. Daher kann es für die Nutzer nahe liegen, die Quellen für unbestimmte Zeit in eigenen Räumlichkeiten aufzubewahren, wodurch sich das Risiko des Herausfallens aus der rechtlichen Kontrolle erhöht. Mitgliedstaaten, die auf ihrem Hoheitsgebiet nicht über Lagerungs- bzw. Entsorgungseinrichtungen für ausgediente Quellen verfügen, verlangen von den Nutzern, alte Strahlenquellen an ausländische Lieferanten zurückzugeben. In diesem Fall können Lagerungs- und Entsorgungskosten im Kaufpreis enthalten sein;
- (4) Der Nutzer kann seinen Verpflichtungen im Zusammenhang mit der **Verwaltung der umschlossenen Strahlenquellen** nicht mehr nachkommen (fehlende Kontrolle aufgrund neuer Umstände, Konkurs, Diebstahl, u.a.). In solchen Fällen sind Unfälle mit Strahlenexposition sehr leicht möglich, wenn keine Struktur vorhanden ist (Netz von Nutzern umschlossener Quellen, staatliche Organisation), die die Verantwortung für die Verwaltung der **Strahlenquellen** bzw. der ausgedienten umschlossenen Quellen übernehmen kann;
- (5) Zum Zeitpunkt der Lieferung der **Strahlenquellen** gab es **keine zufriedenstellende rechtliche Regelung**. Dies gilt vor allem für heute nicht mehr verwendete Quellen (Radium-226), die in den Mitgliedstaaten bis in die fünfziger Jahre des letzten Jahrhunderts eingesetzt wurden.

---

<sup>6</sup> s. Fußnote 4

## 6. RECHTSVORSCHRIFTEN IN DEN EU-MITGLIEDSTAATEN

In allen Mitgliedstaaten der Europäischen Union existieren einschlägige Rechtsvorschriften, wonach die Nutzer umschlossener Strahlenquellen insbesondere über eine Genehmigung verfügen müssen.

In einigen Fällen gilt im Rahmen dieser Vorschriften die größte Aufmerksamkeit der Bewertung der Kompetenz des künftigen Nutzers, bevor eine Genehmigung ausgestellt wird, danach findet jedoch nur noch eine begrenzte Überwachung statt.

Der Nutzer muss über ausreichend qualifiziertes Personal und die entsprechenden Verwaltungssysteme verfügen. Mit den letztgenannten ist sicherzustellen, dass der Nutzer zu jedem Zeitpunkt über den genauen Verbleib aller Strahlenquellen informiert ist. Die rechtliche Kontrolle besteht in diesem Fall darin, durch die Überprüfung der Nutzer sicherzustellen, dass diese Bedingungen gegeben sind.

In anderen Fällen findet die Kontrolle während der gesamten Lebensdauer der Strahlenquelle statt, wobei der Schwerpunkt vor allem auf der Genehmigung der Weitergabe der Quellen in jedem einzelnen Fall liegt. Die Überwachungsstrukturen sind ebenfalls sehr unterschiedlich. In Ländern mit einschlägigen Märkten von geringem Umfang ist eine einzige Regulierungsstelle für alle Aspekte der Nutzung und Entsorgung umschlossener Strahlenquellen zuständig. In größeren Ländern können sich mehrere Stellen - regional oder nach Aufgaben getrennt - die Zuständigkeiten teilen.

## 7. MASSNAHMEN DER GEMEINSCHAFT

Die Europäische Kommission ist sich der Gefahr von Unfällen aufgrund der ungenügenden Verwaltung hoch radioaktiver umschlossener Strahlenquellen sehr wohl bewusst.

Bereits 1996 organisierte sie eine Zusammenkunft mit Sachverständigen aus den Mitgliedstaaten, um dieser Frage nachzugehen, wobei der Schwerpunkt auf dem möglichen Vorhandensein von radioaktivem Material in Altmetall lag. Zu diesem Zeitpunkt war die Meinung vorherrschend, dass Vereinbarungen der Industrie über Qualität und Kontrolle eingehender Altmetalllieferungen sowie der Informationsaustausch über Ursprung und Transporte möglicherweise kontaminierter Sendungen zu fördern seien.

Sowohl die nationalen Behörden als auch die Unternehmen verstärkten die Kontrollen, weshalb eine immer größere Anzahl radioaktiver Strahlenquellen in Metallabfällen entdeckt wurde. 1999 wurde ein Folgetreffen zu diesem Thema organisiert. Im Juni 1999 kam der Rat zu dem Schluss<sup>7</sup>, dass die Europäische Union eine gemeinsame Vorgehensweise in der Frage radioaktiver Metallabfälle und einer angemessenen Verwaltung verbrauchter umschlossener Strahlenquellen finden müsse.

Bereits seit mehreren Jahren sind die Kommissionsdienststellen im Bereich der Verwaltung verbrauchter bzw. ausgedienter umschlossener Strahlenquellen aktiv tätig, um die Sicherheit der derzeitigen Systeme in den Mitgliedstaaten<sup>8 9</sup>, den Bewerberländern und der Russischen

---

<sup>7</sup> 2190. Tagung des Rates, Luxemburg, 14.-15. Juni 1999

<sup>8</sup> s. Fußnote 2

<sup>9</sup> s. Fußnote 4

Föderation<sup>10</sup> zu verbessern. Im Juni 1999 fand in Brüssel ein technischer Workshop zur Überprüfung und Analyse der Verwaltungsverfahren der Mitgliedstaaten im Bereich der verbrauchten umschlossenen Strahlenquellen statt. Die Empfehlungen dieses Workshops wurden hier berücksichtigt.

Dieses Thema wurde auch im Rahmen des Aktionsplans der Gemeinschaft<sup>11</sup> für radioaktive Abfälle behandelt.

---

<sup>10</sup> J.M. Alardin et al., Management of sealed radioactive sources produced and sold in the Russian Federation, EUR-Bericht 18191 (1999)

<sup>11</sup> Entschließung des Rates vom 15. Juni 1992 über die Erneuerung des Aktionsplans der Gemeinschaft für radioaktive Abfälle, ABl. C158 vom 25.6.1992

# ANLAGE A: NUTZUNG VON STRAHLENQUELLEN (Tabelle übernommen aus "Methods to Identify and Locate Sealed Disused Sources", IAE0, TECDOC 804, Juli 1995)

## Nutzung von Strahlenquellen in der Industrie

Anwendung	Radionuklide	Halbwertszeit	Radioaktivität der Quelle in GBq	Bemerkungen
Industrielle Radiographie	<sup>60</sup> Co	5,3 J	100-5000	häufig transportable Geräte
	<sup>192</sup> Ir	74 T	100-5000	
Feuchtigkeitsdetektoren	<sup>241</sup> Am/Be	433 J	0,1-2	transportable Geräte zur Messung von Feuchtigkeitsgehalt/Dichte, normalerweise mit Neutronen- und Gammastrahler.
	<sup>137</sup> Cs	30 J	0,4	
Bohrlochmessung	<sup>241</sup> Am/Be	433 J	1-800	transportable Geräte
	<sup>137</sup> Cs	30 J	1-100	
Messgeräte für Förder- einrichtungen	<sup>137</sup> Cs	30 J	0,1-40	feste Anlagen zur Messung der Dichte von Kohle, Schlamm und Erzen
Dichtenmesser	<sup>137</sup> Cs	30 J	1-20	feste Anlagen zur Messung der Materialdichte bei konstantem Volumen
	<sup>241</sup> Am	433 J	1-10	
Standanzeiger	<sup>137</sup> Cs	30 J	0,1 - 20	feste Anlagen zur Messung der Füllhöhe von Stoffen in Tanks, Silos und Verpackungen
	<sup>60</sup> Co	5,3 J	0,1 - 10	
Dickennmesser	<sup>85</sup> Kr	10,8 J	0,1-50	feste Anlagen zur Messung der Dicke von Papier, Kunststoffen u.ä.
	<sup>90</sup> Sr	28,6 J	0,1-4	
statische Entlader	<sup>241</sup> Am	433 J	1-4	feste Anlagen und transportable Geräte
	<sup>210</sup> Po	138 T	1-4	



Nutzung von Strahlenquellen in der Medizin

Anwendung	Radionuklide	Halb- wertzeit	Radioakt. in GBq	Quelle	Bemerkungen
<b>Knochen-Densitometrie</b>	<sup>241</sup> Am	433 J	1 - 10		mobile Geräte
	<sup>153</sup> Gd	242 T	1 - 40		
	<sup>125</sup> I	60 T	1 - 10		
<b>Manuelle Brachytherapie</b>	<sup>137</sup> Cs	30 J	0,05 - 0,5		kleine, transportable Strahlenquellen
	<sup>226</sup> Ra	1600 J	0,03 - 0,3		
	<sup>60</sup> Co	5,3 J	0,05 - 0,5		
	<sup>90</sup> Sr	28,6 J	0,05 - 1,5		
	<sup>103</sup> Pd	17 T	0,05 - 1,5		
	<sup>125</sup> I	60 T	0,05 - 1,5		
	<sup>192</sup> Ir	74 T	0,02 - 1,5		
	<sup>131</sup> I	8 T	0,05 - 1,5		
	<sup>198</sup> Au	2,7 T	0,05 - 1,5		
	<sup>232</sup> Cf	2,6 T	0,05 - 1,5		
	<b>Brachytherapie mit ferngesteuerter Nachladung</b>	<sup>60</sup> Co	5,3 J	10	
<sup>137</sup> Cs		30 J	$3 \times 10^5 - 10^2$		
<sup>192</sup> Ir		74 T	400		
<b>Teletherapie</b>	<sup>60</sup> Co	5,3 J	$5 \times 10^4 - 10^6$		festе Anlagen
	<sup>137</sup> Cs	30 J	$5 \times 10^5$		
<b>Blutbestrahlung</b>	<sup>137</sup> Cs	30 J	$2 \times 10^3 - 10^5$		festе Anlagen

Nutzung von Strahlenquellen in der Forschung

Anwendung	Radionuklide	Halb- wertzeit	Radioakt. der Quelle in GBq	Bemerkungen
Kalibrierungsquellen	verschiedene		< 0,1	kleine, transportable Strahlenquellen
Elektroneneinfang- detektoren	<sup>3</sup> H	12,3 J	1 - 50	können in transportablen Geräten und Gaschromatographiedektoren verwendet werden
	<sup>65</sup> Ni	100 J	0,2 - 0,5	
Bestrahlungsgeräte	<sup>60</sup> Co	5,3 J	10 <sup>3</sup> - 10 <sup>6</sup>	feste Anlagen
Kalibrierungsanlagen	<sup>137</sup> Cs	30 J	< 10 <sup>5</sup>	feste Anlagen
	<sup>60</sup> Co	5,3 J	< 10 <sup>5</sup>	
	<sup>252</sup> Cf	2,6 J	< 10 <sup>5</sup>	
Tritium-Targets	<sup>3</sup> H	12,3 J	10 <sup>3</sup> - 10 <sup>4</sup>	feste Anlagen für die Neutronenproduktion durch D-T-Reaktionen

Vorschlag für eine

## **RICHTLINIE DES RATES**

### **zur Kontrolle hoch radioaktiver umschlossener Strahlenquellen**

DER RAT DER EUROPÄISCHEN UNION -

gestützt auf den Vertrag zur Gründung der Europäischen Atomgemeinschaft, insbesondere auf Artikel 31 Absatz 2 und Artikel 32,

gestützt auf den Vorschlag der Kommission<sup>1</sup>, der nach Stellungnahme einer Gruppe vom wissenschaftlich-technischen Ausschuss ernannter wissenschaftlicher Sachverständiger der Mitgliedstaaten im Einklang mit Artikel 31 des Vertrags zur Gründung der Europäischen Atomgemeinschaft erstellt wurde, und nach Stellungnahme des Wirtschafts- und Sozialausschusses<sup>2</sup>,

nach Stellungnahme des Europäischen Parlaments<sup>3</sup>,

in Erwägung nachstehender Gründe:

- (1) Gemäß Artikel 30 Euratom-Vertrag müssen in der Gemeinschaft grundlegende Normen für den Gesundheitsschutz der Bevölkerung und der Arbeitskräfte vor den Gefahren durch ionisierende Strahlungen aufgestellt werden.
- (2) Mit der Richtlinie 96/29/Euratom des Rates vom 13. Mai 1996 zur Festlegung grundlegender Sicherheitsnormen für den Schutz der Gesundheit der Arbeitskräfte und der Bevölkerung vor Gefahren durch ionisierende Strahlungen<sup>4</sup> wird die 1959 begonnene Reihe der Richtlinien für grundlegende Sicherheitsnormen fortgesetzt.
- (3) Gemäß Artikel 4 Absatz 1 Unterabsatz e) der Richtlinie 96/29/Euratom des Rates ist eine vorherige Genehmigung u.a. für die Verwendung radioaktiver Strahlenquellen für die industrielle Radiographie, die Behandlung von Erzeugnissen, die Forschung oder zum Zweck der ärztlichen Behandlung erforderlich. Diese Anforderung sollte auf alle Tätigkeiten ausgedehnt werden, bei denen hoch radioaktive Strahlenquellen eingesetzt werden.
- (4) Transporte umschlossener Strahlenquellen zwischen den Mitgliedstaaten unterliegen dem Verfahren der Verordnung (Euratom) Nr. 1493/93 des Rates vom 8. Juni 1993 über die Verbringung radioaktiver Stoffe zwischen den Mitgliedstaaten<sup>5</sup>.

---

<sup>1</sup> ABl. C vom , S.

<sup>2</sup> ABl. C vom , S.

<sup>3</sup> ABl. C vom , S.

<sup>4</sup> ABl. L 159 vom 29.6.1996, S. 1

<sup>5</sup> ABl. L 148 vom 19.6.1993, S. 1

- (5) Die Anforderungen im Rahmen bestehender Rechtsvorschriften stellen zwar einen grundlegenden Schutz sicher, hoch radioaktive Strahlenquellen beinhalten jedoch weiterhin beträchtliche potenzielle Risiken für die menschliche Gesundheit und die Umwelt und sind daher vom Zeitpunkt der Herstellung an bis zur Übergabe an eine anerkannte Einrichtung für die langfristige Lagerung bzw. Entsorgung einer strengen Kontrolle zu unterwerfen.
- (6) Die Vermeidung von radiologischen Unfällen und Strahlenschäden setzt voraus, dass der Standort jeder hoch radioaktiven Strahlenquelle bekannt ist, aufgezeichnet und überprüft wird, und dies vom Zeitpunkt der Herstellung der Quelle bzw. der Einfuhr in die Gemeinschaft an bis zum Zeitpunkt der Übergabe an eine anerkannte Einrichtung für die langfristige Lagerung bzw. Entsorgung, oder aber der Ausfuhr aus der Gemeinschaft. Physische oder finanzielle Hindernisse dürfen unter allen normalerweise vorhersehbaren Umständen einer angemessenen Wiederverwendung, Weiterverwertung oder Entsorgung der genannten Quellen, wenn sie nicht mehr verwendet werden, nicht entgegenstehen.
- (7) Transporte hoch radioaktiver Strahlenquellen innerhalb der Gemeinschaft machen eine Harmonisierung der Kontrollen der Quellen anhand von Mindestkriterien erforderlich.
- (8) Es hat sich gezeigt, dass hoch radioaktive Strahlenquellen trotz eines angemessenen rechtlichen Rahmens aus der Kontrolle herausfallen können. „Orphan-Strahler“ aus früheren Tätigkeiten (Altlasten) erfordern ebenfalls gezielte Maßnahmen.
- (9) Daher ist die Identifizierung und Kennzeichnung jeder einzelnen hoch radioaktiven Strahlenquelle sowie die Buchführung darüber vorzusehen, ebenso die gezielte Unterweisung und Information aller Personen, die Tätigkeiten ausführen, bei denen solche Quellen eingesetzt werden. Ferner sollten auch all diejenigen in geeigneter Weise unterwiesen und informiert werden, die zufällig mit Orphan-Strahlern zu tun haben können.
- (10) Ferner sind geeignete Maßnahmen für den Umgang mit hoch radioaktiven Orphan-Strahlern vorzusehen, ferner für die internationale Zusammenarbeit und den Informationsaustausch auf diesem Gebiet, für Inspektionen und schließlich für finanzielle Vorkehrungen für die Fälle, in denen der ursprüngliche Besitzer nicht ermittelt werden kann oder aber zahlungsunfähig ist.
- (11) Die IAEO erlässt Vorschriften für den sicheren Transport von radioaktivem Material<sup>6</sup>, einschließlich Radioaktivitätshöchstwerte für die Zwecke dieser Vorschriften.
- (12) Die Mitgliedstaaten sollten Bestimmungen über Sanktionen erlassen, die bei Nichterfüllung der Anforderungen dieser Richtlinie anwendbar sind, und deren Umsetzung sicherstellen. Die Sanktionen müssen wirksam, verhältnismäßig und abschreckend sein.

---

<sup>6</sup> Safety Standard Series Nr. TS-R-1 (ST-1, Überarbeitung), IAEO, Wien 2000

HAT FOLGENDE RICHTLINIE ERLASSEN:

*Artikel 1*

**Zweck und Geltungsbereich**

1. Ziel dieser Richtlinie ist es, zu vermeiden, dass es aufgrund einer unzureichenden Überwachung hoch radioaktiver umschlossener Strahlenquellen zu einer Exposition gegenüber ionisierenden Strahlen kommt. Ferner sollen die in den Mitgliedstaaten bereits eingeführten Kontrollen harmonisiert werden, indem spezifische Anforderungen festgelegt werden, durch die eine fortlaufende Kontrolle jeder einzelnen der genannten Quellen sichergestellt wird.
2. Die Richtlinie gilt für die in Artikel 2 definierten hoch radioaktiven Strahlenquellen.
3. Die Richtlinie ergänzt die Richtlinie 96/29/Euratom des Rates zur Festlegung der grundlegenden Sicherheitsnormen für den Schutz der Gesundheit der Arbeitskräfte und der Bevölkerung gegen die Gefahren durch ionisierende Strahlungen.

*Artikel 2*

**Begriffsbestimmungen**

Im Sinne dieser Richtlinie gelten folgende Begriffsbestimmungen:

a) *hoch radioaktive Strahlenquelle* oder *Strahlenquelle*: eine umschlossene Strahlenquelle, die ein Radionuklid enthält, dessen Radioaktivität zum Zeitpunkt der Herstellung oder des ersten Inverkehrbringens mindestens dem in Anhang I hierfür angegebenen Wert entspricht.

b) *Genehmigung*: die von der zuständigen Behörde auf Antrag erteilte schriftliche Erlaubnis zur Durchführung einer Tätigkeit, die sich auf eine hoch radioaktive Strahlenquelle stützt.

c) *zuständige Behörde*: jede von einem Mitgliedstaat für die Durchführung von Aufgaben im Rahmen dieser Richtlinie benannte Behörde.

d) *ausgediente Strahlenquelle*: eine Strahlenquelle, die nicht mehr für die Tätigkeit eingesetzt werden soll, für die die Genehmigung gewährt wurde.

e) *Besitzer*: natürliche oder juristische Person, die sich im Besitz einer Strahlenquelle befindet.

f) *Hersteller*: natürliche oder juristische Person, die Strahlenquellen herstellt.

g) *Orphan-Strahler*: Strahlenquellen, die keiner gesetzlichen Kontrolle unterliegen, entweder, weil sie nie einer solchen Kontrolle unterstellt waren, oder weil sie preisgegeben wurden, verlorengegangen sind oder verlegt, entwendet oder ohne eine entsprechende Genehmigung weitergegeben wurden.

h) *anerkannte Einrichtung*: Einrichtung auf dem Hoheitsgebiet eines Mitgliedstaates, die von den zuständigen Behörden dieses Staates im Einklang mit den nationalen Rechtsvorschriften für die langfristige Lagerung bzw. Entsorgung hoch radioaktiver Strahlenquellen zugelassen wurde.

i) *wieder verwendete Strahlenquelle*: eine Strahlenquelle, die von einem anderen Nutzer für die gleiche oder eine andere Tätigkeit eingesetzt wird.

j) *umschlossene Strahlenquelle*: gleiche Bedeutung wie in der Richtlinie 96/29/Euratom.

k) *Lieferant*: natürliche oder juristische Person, die eine hoch radioaktive Strahlenquelle liefert bzw. zur Verfügung stellt.

l) *Nutzer*: natürliche oder juristische Person, die eine hoch radioaktive Strahlenquelle nutzt.

m) *Weitergabe* einer hoch radioaktiven Strahlenquelle: Übertragung einer hoch radioaktiven Strahlenquelle von einem Besitzer auf einen anderen.

### *Artikel 3* **Genehmigung**

1. Die Mitgliedstaaten müssen die vorherige Genehmigung aller Tätigkeiten vorschreiben, bei denen hoch radioaktive Strahlenquellen eingesetzt werden.
2. Vor Ausstellung einer solchen Genehmigung müssen die Mitgliedstaaten sich vergewissern, dass
  - (a) Vorkehrungen für die sichere Verwaltung der hoch radioaktiven Strahlenquellen getroffen wurden, auch für die Zeit, in der sie nicht mehr verwendet werden;
  - (b) finanzielle Vorkehrungen für die sichere Verwaltung ausgedienter hoch radioaktiver Strahlenquellen getroffen wurden.
3. Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass in der Genehmigung Folgendes geregelt wird:
  - (a) Zuständigkeiten;
  - (b) Mindestqualifikation des Personals;
  - (c) Mindestanforderungen an die Leistung der Ausrüstung;
  - (d) Anforderungen an Verfahren für den Notfall und Kommunikationsverbindungen;
  - (e) einzuhaltenden Arbeitsverfahren;
  - (f) Wartung der Ausrüstung und der hoch radioaktiven Strahlenquellen;
  - (g) geeignete Verwaltung ausgedienter hoch radioaktiver Strahlenquellen, einschließlich Vereinbarungen über eine mögliche Weitergabe (Rückgabe bzw. Übergabe) der Quellen an den Lieferanten oder eine anerkannte Einrichtung.

*Artikel 4*  
**Weitergabe**

Die Mitgliedstaaten führen ein System zur angemessenen Überwachung der Weitergabe der einzelnen hoch radioaktiven Strahlenquellen ein.

*Artikel 5*  
**Buchführung**

1. Die Mitgliedstaaten verlangen von der zuständigen Behörde eine geeignete Buchführung über die Inhaber von Genehmigungen, wobei jeweils die Art(en) der Quellen anzugeben sind, die sich in ihrem Besitz befinden dürfen. Ferner verlangen sie von der zuständigen Behörde eine geeignete Buchführung über die Weitergabe und Entsorgung dieser Quellen nach Ablauf der Genehmigungen.
2. Die Mitgliedstaaten verlangen von den Besitzern der Strahlenquellen, über alle hoch radioaktiven Strahlenquellen in ihrem Besitz sowie über deren Standort und gegebenenfalls die Weitergabe Buch zu führen. Diese Aufzeichnungen sind bezüglich Inhalt und Format dem Standardinformationsblatt (Anhang II) anzupassen.
3. Die Mitgliedstaaten verpflichten den Besitzer, der zuständigen Behörde
  - zu Beginn der Buchführung,
  - danach alle zwölf Monate,
  - bei Abschluss der Buchführung, sobald er nicht mehr im Besitz von Strahlenquellen ist und
  - auf Aufforderung der zuständigen Behörde

unverzüglich die Informationen gemäß Absatz 2 zu übermitteln.

Die Aufzeichnungen des Besitzers stehen der zuständigen Behörde zur Überprüfung zur Verfügung.

4. Die Kommission aktualisiert das Standardinformationsblatts (Anhang II).

*Artikel 6*  
**Anforderungen an die Besitzer**

Die Mitgliedstaaten verlangen von allen Besitzern hoch radioaktiver Strahlenquellen:

- (a) regelmäßige Dichtheitstests zur Überprüfung der Unversehrtheit aller hoch radioaktiven Strahlenquellen;
- (b) eine regelmäßige Prüfung, ob sich jede Quelle tatsächlich am Einsatz- bzw. Lagerungsort befindet;
- (c) die Gewährleistung geeigneter Maßnahmen zur Verhinderung des Zugangs ohne Genehmigung, des Verlustes oder Diebstahls, von Bränden und illegaler Nutzung für alle festen und mobilen hoch radioaktiven Strahlenquellen;

- (d) die unverzügliche Mitteilung von Verlust, Diebstahl und illegaler Nutzung einer Strahlenquelle an die zuständige Behörde, ebenso jedes Ereignis, einschließlich Brände, durch das die Quelle beschädigt worden sein könnte;
- (e) die Rückgabe bzw. Übergabe aller ausgedienten hoch radioaktiven Strahlenquellen an den Lieferanten bzw. eine anerkannte Einrichtung unverzüglich nach Beendigung der Nutzung, sofern die zuständige Behörde keine anders lautende Genehmigung ausgesprochen hat.

#### *Artikel 7*

### **Identifizierung und Kennzeichnung**

1. Die Mitgliedstaaten schreiben Folgendes vor:
  - a) Der Hersteller vergibt für jede Strahlenquelle eine eigene Identifizierungsnummer. Diese sollte - soweit möglich - auf der Quelle angebracht sein.
  - b) Der Hersteller markiert und etikettiert die hoch radioaktiven Strahlenquellen - soweit möglich - und ihr Behältnis mit einem entsprechenden Zeichen zur Warnung vor der Strahlungsgefahr. Ist beides nicht möglich, muss mindestens das Behältnis entsprechend gekennzeichnet sein.
2. Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass jeder hoch radioaktiven Strahlenquelle schriftliche Unterlagen dahingehend beigelegt sind, dass die Quelle entsprechend den Absätzen 1 und 2 über eine Identifizierungsnummer verfügt sowie gekennzeichnet und etikettiert ist. Die Unterlagen enthalten ferner - je nach Fall - Fotografien der Quelle, des Behältnisses, der Verpackung für den Transport, des Geräts bzw. der Ausrüstung.

#### *Artikel 8*

### **Unterweisung und Information**

1. Der Besitzer stellt bei der Unterweisung im Bereich des Strahlenschutzes gemäß Artikel 22 der Richtlinie 96/29/Euratom sicher, dass diese auch spezifische Anweisungen für die sichere Verwaltung hoch radioaktiver Strahlenquellen umfasst.

Bei der Unterweisung ist besonderes Gewicht auf die erforderliche Sicherheitskultur zu legen. Sie enthält ferner spezifische Informationen über die möglichen Folgen des Verlustes einer entsprechenden Kontrolle bei hoch radioaktiven Strahlenquellen.

Die Unterweisung ist regelmäßig zu wiederholen.
2. Die Mitgliedstaaten unterstützen, dass Verwaltung und Bedienstete von Einrichtungen, bei denen das Auffinden und die Verarbeitung von Orphan-Strahlern am wahrscheinlichsten ist, z.B. große Schrottplätze und Großanlagen für die Verwertung von Altmetall, sowie Verwaltung und Bedienstete wichtiger Transitknotenpunkte wie Zollstellen,
  - a) über die Möglichkeit unterrichtet werden, dass sie auf eine hoch radioaktive Strahlenquelle stoßen können;

- b) Informationen darüber erhalten, wie sie hoch radioaktive Strahlenquellen und ihre Behältnisse mit dem bloßen Auge erkennen können
- c) grundlegende Informationen zur Radioaktivität und ihren Folgen erhalten;
- d) über Maßnahmen unterrichtet werden, die bei der Entdeckung bzw. der vermuteten Entdeckung einer hoch radioaktive Strahlenquelle zu ergreifen sind.

#### *Artikel 9*

#### **Orphan-Strahler**

1. Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass die zuständigen Behörden selbst bereit sind bzw. entsprechende Bestimmungen erlassen haben (einschließlich der Zuweisung von Zuständigkeiten), Orphan-Strahler wieder aufzufinden und auf radiologische Notfälle zu reagieren und entsprechende Pläne und Maßnahmen festgelegt haben.
2. Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass Personen, die das Vorhandensein eines hoch radioaktiven Orphan-Strahlers vermuten und die normalerweise keine Tätigkeit ausüben, für die Strahlenschutzanforderungen gelten, unverzüglich eine spezialisierte technische Beratung und Hilfe zuteil wird. Deren vorrangiges Ziel ist der Strahlenschutz der Arbeitskräfte und der Bevölkerung und die Sicherheit der Strahlenquelle.
3. Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass Kontrollen eingeführt werden mit dem Ziel, Orphan-Strahler aufzufinden. Diese sind dort durchzuführen, wo Orphan-Strahler vorhanden sein können, z.B. auf großen Schrottplätzen und in Großanlagen für die Verwertung von Altmetall, sowie an wichtigen Transitknotenpunkten wie Zollstellen.
4. Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass Kampagnen zur Wiederauffindung von Orphan-Strahlern durchgeführt werden, die zu den Altlasten gehören.

Solche Kampagnen können z.B. die finanzielle Beteiligung der Mitgliedstaaten an den Kosten für die Wiederauffindung, Verwaltung und Entsorgung der Strahlenquellen sowie die Überprüfung alter Aufzeichnungen von Behörden (z.B. Zollstellen) und Besitzern (Forschungsinstitute, Materialprüfungseinrichtungen, Krankenhäuser) beinhalten.

#### *Artikel 10*

#### **Internationale Zusammenarbeit und Informationsaustausch**

Die Mitgliedstaaten tauschen mit anderen Mitgliedstaaten und Drittländern sowie mit den zuständigen internationalen Organisationen im Zusammenhang mit dem Verlust, der Beseitigung, dem Diebstahl und der Entdeckung hoch radioaktiver Strahlenquellen und den diesbezüglichen Untersuchungen Informationen aus und arbeiten mit ihnen zusammen.

*Artikel 11*  
**Garantien**

Die Mitgliedstaaten führen ein Garantiesystem für die durch hoch radioaktive Strahlenquellen verursachten Gesundheitsschäden sowie für die Kosten der Interventionen im Zusammenhang mit diesen Quellen - insbesondere die Kosten im Rahmen der Erfüllung der Anforderungen des Artikels 9 - ein, so dass Vorkehrungen für den Fall getroffen sind, dass der Besitzer einer Quelle nicht ermittelt werden kann oder zahlungsunfähig ist.

*Artikel 12*  
**Inspektionen**

Die Mitgliedstaaten führen ein Inspektionssystem zur Durchsetzung der Vorschriften ein, die im Rahmen dieser Richtlinie erlassen werden.

*Artikel 13*  
**Zuständige Behörde**

1. Die Mitgliedstaaten benennen die für die Aufgaben im Rahmen dieser Richtlinie zuständige Behörde.
2. Die Mitgliedstaaten übermitteln der Kommission spätestens zum ... (innerhalb von zwei Jahren nach der Verabschiedung dieser Richtlinie) Name und Anschrift der zuständigen Behörde sowie alle für eine rasche Kommunikation mit diesen Behörden erforderlichen Informationen.
3. Sollten in einem Mitgliedstaat mehrere Behörden zuständig sein, bestimmt dieser eine Kontaktstelle für die Korrespondenten in den anderen Mitgliedstaaten..
4. Die Mitgliedstaaten übermitteln der Kommission jede Änderung der in den Absätzen 2 und 3 genannten Daten.
5. Die Kommission übermittelt die in den Absätzen 2, 3 und 4 genannten Informationen allen zuständigen Behörden in der Gemeinschaft und veröffentlicht sie (und eventuelle Änderungen) im *Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften*.

*Artikel 14*  
**Erfahrungsbericht**

Fünf Jahre nach dem in Artikel 17 Absatz 1 genannten Zeitpunkt berichten die Mitgliedstaaten der Kommission über ihre Erfahrungen mit der Umsetzung der Richtlinie.

Die Kommission wird auf dieser Grundlage dem Europäischen Parlament, dem Rat und dem Wirtschafts- und Sozialausschuss einen Bericht vorlegen.

*Artikel 15*  
**Sanktionen**

Die Mitgliedstaaten legen Bestimmungen für Sanktionen bei Nichteinhaltung der gemäß dieser Richtlinie erlassenen nationalen Bestimmungen fest und ergreifen alle erforderlichen

Maßnahmen zur Sicherstellung ihrer Anwendung. Die Sanktionen müssen wirksam, verhältnismäßig und abschreckend sein. Die Mitgliedstaaten übermitteln der Kommission die genannten Bestimmungen spätestens bis zu dem in Artikel 16 Absatz 1 genannten Zeitpunkt. Sie übermitteln der Kommission unverzüglich eventuelle spätere Änderungen.

*Artikel 16*  
**Umsetzung**

1. Die Mitgliedstaaten setzen spätestens zum .... (innerhalb von zwei Jahren nach der Verabschiedung dieser Richtlinie) die Rechts- und Verwaltungsvorschriften in Kraft, die erforderlich sind, um ihr nachzukommen. Sie setzen die Kommission unverzüglich davon in Kenntnis.

Wenn die Mitgliedstaaten Vorschriften nach Absatz 1 erlassen, nehmen sie in den Vorschriften selbst oder durch einen Hinweis bei der amtlichen Veröffentlichung auf diese Richtlinie Bezug. Die Mitgliedstaaten regeln die Einzelheiten der Bezugnahme.

2. Die Mitgliedstaaten teilen der Kommission die wichtigsten innerstaatlichen Rechtsvorschriften mit, die sie auf dem unter diese Richtlinie fallenden Gebiet erlassen.

*Artikel 17*  
**Inkrafttreten**

1. Diese Richtlinie tritt am zwanzigsten Tag nach ihrer Veröffentlichung im *Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften in Kraft*.
2. Die Artikel 3, 4, 5 und 6 gelten nach Ablauf von 24 Monaten nach dem in Artikel 16 Absatz 1 genannten Datum auch für hoch radioaktive Strahlenquellen, die vor diesem Zeitpunkt in Verkehr gebracht wurden.

*Artikel 18*

Diese Richtlinie ist an die Mitgliedstaaten gerichtet.

Brüssel, den

*Für den Rat*

*Der Präsident*

**ANHANG I****Radioaktivitätswerte**

Bei nachstehend nicht aufgeführten Radionukliden betragen die relevanten Radioaktivitätswerte ein Hundertstel des jeweiligen A1-Wertes der IAEO-Vorschriften für den sicheren Transport von radioaktivem Material (Nr. TS-R-1 (ST-1, überarbeitet) – Internationale Atomenergie-Organisation, Wien 2000).

<i>Element (Ordnungszahl)</i>	<i>Radionuklid</i>	<i>Radioaktivität (Bq)</i>
Eisen (26)	Fe-55	$4 \times 10^{11}$
Kobalt (27)	Co-60	$4 \times 10^9$
Selenium (34)	Se-75	$3 \times 10^{10}$
Krypton (36)	Kr-85	$1 \times 10^{11}$
Strontium (38)	Sr-90 (a)	$3 \times 10^9$
Palladium (40)	Pd-103 (a)	$4 \times 10^{11}$
Jod (53)	I-125	$2 \times 10^{11}$
Caesium (55)	Cs-137 (a)	$2 \times 10^{10}$
Promethium (61)	Pm-147	$4 \times 10^{11}$
Gadolinium (64)	Gd-153	$1 \times 10^{11}$
Thulium (69)	Tm-170	$3 \times 10^{10}$
Iridium (77)	Ir-192	$1 \times 10^{10}$
Thallium (81)	Tl-204	$1 \times 10^{11}$
Radium (88)	Ra-226(b)	$2 \times 10^9$
Plutonium (94)	Pu-238 (a)	$1 \times 10^{11}$
Americium (95)	Am-241(b)	$1 \times 10^{11}$
Californium (98)	Cf-252	$5 \times 10^8$

(a) Bei den Radioaktivitätswerten wurde auch die Aktivität der Tochternuklide mit einer Halbwertszeit von weniger als 10 Tagen berücksichtigt.

(b) Einschließlich Neutronenquellen mit Beryllium

