

Amtsblatt

der Europäischen Gemeinschaften

19. Jahrgang Nr. L 187

12. Juli 1976

Ausgabe in deutscher Sprache

Rechtsvorschriften

Inhalt

I *Veröffentlichungsbedürftige Rechtsakte*

.....

II *Nicht veröffentlichungsbedürftige Rechtsakte*

Rat

76/579/Euratom:

| | |
|--|----|
| ★ Richtlinie des Rates vom 1. Juni 1976 zur Festlegung der überarbeiteten Grundnormen für den Gesundheitsschutz der Bevölkerung und der Arbeitskräfte gegen die Gefahren ionisierender Strahlungen | 1 |
| Titel I: Begriffsbestimmungen | 2 |
| Titel II: Anwendungsbereich, Anmeldung und Genehmigung | 5 |
| Titel III: Dosisbegrenzungen bei kontrollierbaren Bestrahlungen | 6 |
| Titel IV: Abgeleitete betriebstechnische Grenzwerte | 8 |
| Titel V: Unfallbedingte Bestrahlungen und Notbestrahlungen | 9 |
| Titel VI: Hauptgrundsätze der Gesundheitsüberwachung der strahlenexponierten Arbeitskräfte | 9 |
| Titel VII: Hauptgrundsätze für die Gesundheitsüberwachung der Bevölkerung | 13 |
| Anhang I | 15 |
| Anhang II | 23 |
| Anhang III | 30 |
| Anhang IV | 44 |

2

Bei Rechtsakten, deren Titel in magerer Schrift gedruckt sind, handelt es sich um Rechtsakte der laufenden Verwaltung im Bereich der Agrarpolitik, die normalerweise nur eine begrenzte Geltungsdauer haben.

Rechtsakte, deren Titel in fetter Schrift gedruckt sind und denen ein Sternchen vorangestellt ist, sind sonstige Rechtsakte.

II

(Nicht veröffentlichungsbedürftige Rechtsakte)

RAT

RICHTLINIE DES RATES

vom 1. Juni 1976

zur Festlegung der überarbeiteten Grundnormen für den Gesundheitsschutz der Bevölkerung und der Arbeitskräfte gegen die Gefahren ionisierender Strahlungen

(76/579/Euratom)

DER RAT DER EUROPÄISCHEN
GEMEINSCHAFTEN —

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

auf Vorschlag der Kommission, der nach Stellungnahme der Gruppe von Persönlichkeiten ausgearbeitet worden ist, die der Ausschuß für Wissenschaft und Technik aus wissenschaftlichen Sachverständigen ernannt hat,

nach Stellungnahme des Europäischen Parlaments ⁽¹⁾,

nach Stellungnahme des Wirtschafts- und Sozialausschusses ⁽²⁾,

in Erwägung nachstehender Gründe:

Der Vertrag zur Gründung der Europäischen Atomgemeinschaft schreibt vor, daß die Grundnormen für den Gesundheitsschutz der Bevölkerung und der Arbeitskräfte gegen die Gefahren ionisierender Strahlungen, wie sie insbesondere in Artikel 30 vorgesehen sind, so festgesetzt werden sollen, daß jeder Mitgliedstaat in die Lage versetzt wird, gemäß Artikel 33 die geeigneten Rechts- und Verwaltungsvorschriften zu erlassen, um die Beachtung dieser

Grundnormen sicherzustellen, die für den Unterricht, die Erziehung und Berufsbildung erforderlichen Maßnahmen zu treffen und diese Vorschriften in Einklang mit den in den anderen Mitgliedstaaten auf diesem Gebiet geltenden Bestimmungen festzulegen.

Der Rat hat am 2. Februar 1959 Richtlinien zur Festsetzung solcher Grundnormen erlassen ⁽³⁾, die zuletzt durch die Richtlinie 66/45/Euratom ⁽⁴⁾ geändert worden sind.

Eine allgemeine Überarbeitung dieser Richtlinien hat sich sowohl angesichts der Entwicklung der wissenschaftlichen Kenntnisse auf dem Gebiet des Strahlenschutzes als auch auf Grund der praktischen Erfahrungen, die mit der Anwendung dieser Richtlinien auf die einzelstaatlichen Rechts- und Verwaltungsvorschriften gesammelt worden sind, als immer notwendiger erwiesen.

Der Gesundheitsschutz der Arbeitskräfte und der Bevölkerung erfordert, daß jede Tätigkeit, die eine Gefährdung durch ionisierende Strahlungen mit sich bringt, durch Vorschriften geregelt wird.

Die Grundnormen müssen den Bedingungen, unter denen die Kernenergie verwandt wird, angepaßt werden. Sie sind verschieden, je nachdem, ob es sich um die individuelle Sicherheit der Arbeitskräfte, die ionisierenden Strahlungen ausgesetzt sind, oder um den Schutz der Bevölkerung handelt.

⁽¹⁾ ABl. Nr. C 40 vom 8. 4. 1974, S. 12.

⁽²⁾ Diese Stellungnahme wurde am 24. 5. 1973 abgegeben.

⁽³⁾ ABl. Nr. 11 vom 20. 2. 1959, S. 221/59.

⁽⁴⁾ ABl. Nr. 216 vom 26. 11. 1966, S. 3693/66.

Der Gesundheitsschutz der Arbeitskräfte, die ionisierenden Strahlungen ausgesetzt sind, erfordert einerseits den Aufbau einer Organisation zur Verhütung und zur Abschätzung bzw. Ermittlung der Bestrahlung und andererseits eine geeignete ärztliche Überwachung.

Der Gesundheitsschutz der Bevölkerung schließt ein System der Überwachung, der Aufsicht und der Intervention bei Unglücksfällen ein —

HAT FOLGENDE RICHTLINIE ERLASSEN:

TITEL I

BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Artikel 1

Für die Anwendung dieser Richtlinie gelten folgende Begriffsbestimmungen:

a) Physikalische Begriffe, Größen und Einheiten

Ionisierende Strahlungen sind Strahlungen, die aus Photonen oder Teilchen bestehen, die fähig sind, direkt oder indirekt Ionen zu erzeugen.

Die Aktivität (A) einer Menge eines Radionuklids ist der Quotient aus dN und dt ; dabei ist dN die Anzahl der spontanen Kernumwandlungen, die in dieser Menge in der Zeit dt auftreten.

$$A = \frac{dN}{dt}$$

Das Curie (Ci) ist die spezielle Einheit der Aktivität. Im Internationalen Einheitssystem ist die Einheit die Sekunde hoch minus 1: s^{-1} .

$$1 \text{ Ci} = 3,7 \times 10^{10} \text{ s}^{-1} \text{ (exakt)}$$

Die Energiedosis (D) ist der Quotient aus $d\bar{\epsilon}$ und dm ; dabei ist $d\bar{\epsilon}$ die mittlere Energie, die durch die ionisierende Strahlung auf das Material in einem Volumenelement übertragen wird, und dm die Masse des Materials in diesem Volumenelement.

$$D = \frac{d\bar{\epsilon}}{dm}$$

Das Rad (rd) ist die spezielle Einheit der Energiedosis. Im Internationalen Einheitssystem ist die Einheit des Joule pro Kilogramm ($J \text{ kg}^{-1}$).

$$1 \text{ rd} = 10^{-2} \text{ J kg}^{-1}$$

Das lineare Energieübertragungsvermögen oder *das beschränkte lineare Stoß-Bremsvermögen* (L_A) geladener Teilchen in einem Stoff ist der Quotient aus dE und dl ; dabei ist dl die vom Teilchen durchlaufene Weglänge und dE der mittlere Energieverlust infolge

von Stößen mit einer Energieübertragung unterhalb eines bestimmten Wertes „ Δ “.

$$L_A = \left(\frac{dE}{dl} \right)_A$$

Für die Zwecke des Strahlenschutzes werden alle übertragenen Energien herangezogen, so daß

$$L_A \text{ wird } L_\infty.$$

Die Fluenz (von Teilchen) (Φ) ist der Quotient aus dN und da ; dabei ist dN die Anzahl der Teilchen, die in eine Kugel eintreten, und da die Fläche eines Großkreises dieser Kugel.

$$\Phi = \frac{dN}{da}$$

Die Flußdichte (φ) ist der Quotient aus $d\Phi$ und dt ; dabei ist $d\Phi$ die Fluenz von Teilchen in der Zeit dt .

$$\varphi = \frac{d\Phi}{dt}$$

b) Radiologische, biologische und medizinische Begriffe

Bestrahlung ist jede Exposition von Personen durch ionisierende Strahlungen; es ist zu unterscheiden zwischen:

- der Bestrahlung von außen: Bestrahlung, die durch außerhalb des Körpers befindliche Strahlenquellen bewirkt wird;
- Bestrahlung von innen: Bestrahlung, die durch im Körper befindliche Strahlenquellen bewirkt wird;
- Gesamtbestrahlung: Summe der Bestrahlung von außen und der Bestrahlung von innen.

Dauerbestrahlung ist eine Bestrahlung von außen, bei der die Strahlenquelle den Körper oder das kritische Organ einer länger anhaltenden Bestrahlung aussetzt, deren Intensität jedoch zeitlich variieren kann, oder eine Bestrahlung von innen als Folge einer kontinuierlichen Inkorporation von Radionukliden, deren Höhe jedoch zeitlich variieren kann.

Einzelbestrahlung ist eine Bestrahlung von außen, bei der die Strahlenquelle den Körper oder das kritische Organ einer kurzzeitigen Bestrahlung aussetzt, oder eine Bestrahlung von innen nach einer kurzzeitigen Inkorporation von Radionukliden.

Die *Äquivalentdosis* (H) ist das Produkt aus der Energiedosis (D) und dem Bewertungsfaktor (Q) und dem Produkt aller anderen modifizierenden Faktoren (N). Steht der Begriff „Dosis“ allein, so handelt es sich dabei immer um die Äquivalentdosis.

Das *Rem* (rem) ist die spezielle Einheit der Äquivalentdosis.

Der *Bewertungsfaktor* (Q) ist eine Funktion des linearen Energieübertragungsvermögens (L_{∞}). Mit Hilfe dieses Faktors werden die Energiedosen im Hinblick auf ihre Bewertung für Strahlenschutz Zwecke gewichtet.

Die *kumulierte Dosis* ist — für eine strahlenexponierte Arbeitskraft — die Summe aller während der Arbeitszeit integrierten Dosen bekannter Herkunft mit Ausnahme derjenigen, die von der natürlichen Grundstrahlung und von ärztlichen Untersuchungen und Behandlungen herrühren.

Die *Ganzkörperdosis* ist die Dosis, die aus einer als homogen angesehenen Bestrahlung des ganzen Körpers herrührt.

Die *Teilkörperdosis* ist die Dosis, die aus der Bestrahlung eines Körperteils oder eines oder mehrerer Organe herrührt.

Die *Gesamtdosis* ist die Summe der Dosen, die aus der Gesamtbestrahlung herrühren.

Folgedosis ist die Dosis, die einem Organ oder einem Gewebe infolge der Inkorporation eines oder mehrerer Radionuklide während eines Zeitraums von fünfzig Jahren erteilt wird.

Die *genetische Dosis*, die einer gegebenen Bevölkerung erteilt wird, ist die Dosis, die, wenn sie von jeder Einzelperson von der Empfängnis bis zum mittleren Fortpflanzungsalter tatsächlich aufgenommen würde, für diese Bevölkerung in ihrer Gesamtheit die gleiche genetische Belastung verursachen würde wie die von den Einzelpersonen dieser Bevölkerung tatsächlich aufgenommenen Dosen. Die genetische Dosis kann aus dem Produkt der genetisch signifikanten Jahresdosis und dem mit 30 Jahren angesetzten mittleren Fortpflanzungsalter abgeschätzt werden.

Die *genetisch signifikante Jahresdosis* für eine Bevölkerung ist die mittlere jährliche Gonadendosis pro Person, gewichtet für jede Einzelperson mit der

Wahrscheinlichkeit der Kindeserwartung nach der Bestrahlung.

Das *kritische Organ* ist das Organ, bei dem das Verhältnis aus der durch Bestrahlung von außen und von innen empfangenen Dosis und der für das betreffende Organ geltenden höchstzulässigen Teilkörperdosis am größten ist.

Höchstzulässige Dosen sind die für die Arbeitskräfte festgelegten Grenzwerte der Bestrahlung. Sie gelten nur für die arbeitsbedingte Bestrahlung, wobei die Bestrahlung durch natürliche Grundstrahlung und die Bestrahlung durch ärztliche Untersuchungen und Behandlungen, denen sich die Arbeitskräfte unterziehen, unberücksichtigt bleiben.

Der *abgeleitete Konzentrationsgrenzwert eines Radionuklids in der Atemluft*, angegeben in Aktivität pro Volumeneinheit, ist die mittlere jährliche Konzentration in der im Laufe von 2 000 Arbeitsstunden eingeatmeten Luft, die im Körper oder im kritischen Organ eine Strahlenbelastung bewirkt, die der höchstzulässigen Jahresdosis entspricht.

Radioaktive Kontamination ist die Kontamination eines beliebigen Materials, einer beliebigen Oberfläche, einer beliebigen Umgebung oder eines Menschen durch radioaktive Stoffe.

Im Sonderfall des menschlichen Körpers umfaßt diese Kontamination sowohl die äußere Kontamination der Haut als auch die innere Kontamination, gleichgültig auf welche Weise sie erfolgt.

Inkorporation ist die vom Organismus aus der äußeren Umgebung aufgenommene Aktivität.

Der *Grenzwert der jährlichen Inkorporation* ist für eine bestimmte Einzelperson diejenige Aktivität, die bei Aufnahme durch den Körper für den Gesamtkörper oder das kritische Organ eine Folgedosis bewirkt, die den Grenzwerten entspricht, die in den Artikeln 7, 8, 9 und 11 für die Jahresdosen festgelegt sind.

Radiotoxizität ist die auf den ionisierenden Strahlungen eines inkorporierten Radionuklids und seinen Folgeprodukten beruhende Toxizität; die Radiotoxizität hängt nicht nur von den radioaktiven Eigenschaften dieses Radionuklids, sondern auch von seiner chemischen und physikalischen Beschaffenheit sowie vom Stoffwechselverhalten dieses Elements im Organismus oder im Organ ab.

c) Sonstige Begriffe

Strahlenquelle ist ein Apparat oder Stoff, der die Fähigkeit hat, ionisierende Strahlungen auszusenden.

Umschlossene Strahlenquelle ist eine Strahlenquelle, die aus radioaktiven Stoffen besteht, die in festen und effektiv inaktiven Stoffen fest eingebettet sind, oder in eine inaktive Hülle eingeschlossen sind, deren Festigkeit ausreicht, um bei üblicher betriebsmäßiger Beanspruchung jede Verbreitung der radioaktiven Stoffe und jede Möglichkeit einer Kontamination zu verhindern.

Radioaktive Stoffe sind alle Stoffe, die ein oder mehrere Radionuklide einer Aktivität oder Konzentration enthalten, die aus Gründen des Strahlenschutzes nicht vernachlässigt werden kann.

Natürliche Grundstrahlung ist die Gesamtheit der ionisierenden Strahlungen, die von natürlichen terrestrischen und von kosmischen Strahlenquellen herrühren, sofern die durch sie verursachten Bestrahlungen durch menschliche Tätigkeiten nicht nennenswert erhöht worden sind.

Kritische Anordnung ist eine Anordnung aus Spaltstoffen, in der eine Kettenreaktion aufrechterhalten werden kann.

Gesamtbevölkerung umfaßt die Bevölkerung insgesamt; diese umfaßt strahlenexponierte Arbeitskräfte, Lehrlinge, Studierende und Einzelpersonen der Bevölkerung.

Strahlenexponierte Arbeitskräfte sind Personen, bei denen davon auszugehen ist, daß sie bei ihrer Arbeit eine Dosis erhalten können, die $\frac{1}{10}$ der höchstzulässigen Jahresdosen übersteigt.

Kritische Bevölkerungsgruppen sind Gruppen, in die Personen einbezogen sind, die einer einigermaßen homogenen, für die am stärksten strahlenexponierten Einzelperson der Bevölkerung repräsentativen Bestrahlung ausgesetzt sind.

Einzelpersonen der Bevölkerung sind Einzelpersonen, ausgenommen strahlenexponierte Arbeitskräfte, Lehrlinge und Studierende während ihrer Arbeitszeit.

Kontrollbereich ist ein Bereich, der aus Gründen des Schutzes gegen ionisierende Strahlungen Regelungen unterliegt und dessen Zugang geregelt ist.

Überwachungsbereich ist ein Bereich, der aus Gründen des Schutzes gegen ionisierende Strahlungen einer angemessenen Überwachung unterliegt.

Grenzdosen sind die für die Bestrahlung von Einzelpersonen der Bevölkerung und der Gesamtbevölkerung sowie für die Bestrahlung von Lehrlingen und Studierenden festgesetzten Grenzwerte. Sie gelten nicht für Bestrahlung durch die natürliche Grundstrahlung sowie für die Bestrahlung, der Einzelpersonen im Rahmen medizinischer Untersuchungen und Behandlungen, denen sie sich unterziehen, ausgesetzt sind.

Interventionsniveau ist ein in Verbindung mit der Aufstellung von Notfallplänen festgelegter Wert für eine Energiedosis, eine Äquivalentdosis oder einen abgeleiteten Wert.

Ein behördlich ermächtigter Arzt ist ein für die in Artikel 19 festgelegte ärztliche Überwachung von Arbeitskräften der Kategorie A verantwortlicher Arzt, dessen Qualifikation und Autorität von den zuständigen Behörden anerkannt sind.

Qualifizierte Sachverständige sind Personen, die über die erforderliche Sachkenntnis und Ausbildung verfügen, um je nach Lage physikalische oder technische oder radiotoxikologische Untersuchungen durchführen oder Rat geben zu können, um den wirksamen Schutz von Einzelpersonen und die einwandfreie Bedienung von Schutzeinrichtungen zu gewährleisten, und deren Qualifikation von der zuständigen Behörde anerkannt ist.

Unfall ist ein unvorhergesehenes Ereignis, das Schäden an einer Anlage oder eine Störung des normalen Betriebs dieser Anlage verursacht und bei einer oder mehreren Personen eine die höchstzulässigen Dosen übersteigende Dosis zur Folge haben kann.

Geplante außergewöhnliche Bestrahlung ist eine die höchstzulässige Vierteljahresdosis übersteigende Bestrahlung, für die bei einer besonderen Situation im Rahmen des normalen Betriebs eine Erlaubnis erteilt wird, wenn die technischen Mittel zur Verhinderung dieser Bestrahlung nicht vorhanden oder nicht anwendbar sind.

Unfallbedingte Bestrahlung ist eine unvorhergesehene und ungewollte Bestrahlung, bei der eine höchstzulässige Dosis überschritten wird.

Notbestrahlung ist eine freiwillig akzeptierte Bestrahlung, die gerechtfertigt ist, wenn es gilt, in Gefahr befindlichen Einzelpersonen Hilfe zu leisten, die Bestrahlung einer großen Zahl von Personen zu verhindern oder eine wertvolle Anlage vor der Zerstörung zu bewahren, und bei der eine höchstzulässige Dosis überschritten wird.

TITEL II

ANWENDUNGSBEREICH, ANMELDUNG UND GENEHMIGUNG

Artikel 2

Die vorliegende Richtlinie gilt für die Herstellung, die Bearbeitung, die Handhabung, die Verwendung, den Besitz, die Lagerung, die Beförderung und die Beseitigung natürlicher und künstlicher radioaktiver Stoffe sowie für jede andere Tätigkeit, die eine Gefährdung durch ionisierende Strahlungen mit sich bringen kann.

Artikel 3

Jeder Mitgliedstaat unterwirft die Ausübung der Tätigkeiten nach Artikel 2 einer Anmeldepflicht.

Unbeschadet des Artikels 5 unterliegen diese Tätigkeiten unter Berücksichtigung der möglichen Gefahren und anderer sachdienlicher Erwägungen in den von jedem Mitgliedstaat festzulegenden Fällen einer vorherigen Genehmigung.

Artikel 4

Unbeschadet des Artikels 5 kann auf das System der Anmeldung und vorherigen Genehmigung verzichtet werden, wenn es sich um folgendes handelt:

- a) radioaktive Stoffe, bei denen insgesamt die Werte des Anhangs I nicht überschritten werden;
- b) radioaktive Stoffe, deren Konzentration weniger als $0,002 \mu\text{Ci g}^{-1}$ beträgt; bei festen natürlichen radioaktiven Stoffen wird diese Grenze auf $0,01 \mu\text{Ci g}^{-1}$ erhöht.
- c) die Verwendung von Navigationsinstrumenten und Geräten der Uhrenindustrie mit radiolumineszierenden Farben, nicht aber deren Herstellung oder Reparatur, mit Ausnahme der Fälle nach Buchstabe a);
- d) Geräte, die ionisierende Strahlungen aussenden und radioaktive Stoffe enthalten, die die Werte nach Buchstabe a) überschreiten; dabei gilt folgendes:
 1. Ihre Bauart muß von den zuständigen Behörden zugelassen sein;
 2. sie müssen gegenüber der potentiellen Gefahr solche Vorteile bieten, daß ihre Verwendung nach Meinung der zuständigen Behörde gerechtfertigt ist;
 3. sie müssen als umschlossene Strahlenquellen ausgeführt sein und einen wirksamen Schutz

gegen jede Berührung der radioaktiven Stoffe und gegen das Entweichen dieser Stoffe gewährleisten;

4. die Dosisleistung darf an jedem beliebigen Punkt im Abstand von 0,1 m von der berührbaren Oberfläche des Gerätes unter normalen Betriebsbedingungen $0,1 \text{ mrem h}^{-1}$ nicht überschreiten;
- e) Geräte — mit Ausnahme von Fernsehempfängern —, die ionisierende Strahlungen aussenden, aber keine radioaktiven Stoffe enthalten; dabei gilt folgendes:
 1. Ihre Bauart muß von den zuständigen Behörden zugelassen sein;
 2. sie müssen gegenüber der potentiellen Gefahr solche Vorteile bieten, daß ihre Verwendung nach Meinung der zuständigen Behörde gerechtfertigt ist;
 3. die Dosisleistung darf an jedem beliebigen Punkt im Abstand von 0,1 m von der berührbaren Oberfläche des Gerätes unter normalen Betriebsbedingungen $0,1 \text{ mrem h}^{-1}$ nicht überschreiten;
 - f) Fernsehempfangsgeräte, bei denen die Dosisleistung im Abstand von 0,05 m von der berührbaren Geräteoberfläche nirgends mehr als $0,5 \text{ mrem h}^{-1}$ beträgt.

Artikel 5

Abgesehen von den in den einzelstaatlichen Rechtsvorschriften vorgesehenen Fällen ist ungeachtet des Ausmaßes der Gefährdung in folgenden Fällen ein System der vorherigen Genehmigung erforderlich:

- a) Verabreichung radioaktiver Stoffe an Personen zu Diagnose-, Behandlungs- oder Forschungszwecken;
- b) Verwendung radioaktiver Stoffe in Spielwaren und Einfuhr von Spielwaren, die radioaktive Stoffe enthalten;
- c) Zusatz radioaktiver Stoffe bei der Produktion und Herstellung von Lebensmitteln, Arzneimitteln, kosmetischen Erzeugnissen und Erzeugnissen zum Gebrauch im häuslichen Bereich (mit Ausnahme der Instrumente und Geräte nach Artikel 4 Buchstabe c)) sowie die kommerzielle Einfuhr solcher Lebensmittel, Arzneimittel und Waren, wenn sie radioaktive Stoffe enthalten.

TITEL III

DOSISBEGRENZUNGEN BEI KONTROLLIERBAREN BESTRAHLUNGEN

Artikel 6

(1) Die Bestrahlung von Personen und die Zahl von Personen, die ionisierenden Strahlungen ausgesetzt sind, ist so weit zu beschränken, wie dies sinnvoll durchführbar ist; in keinem Fall dürfen die erhaltenen Dosen die nachstehend in diesem Titel festgelegten höchstzulässigen Dosen für strahlenexponierte Arbeitskräfte und die Grenzdosen für Einzelpersonen der Bevölkerung, für Lehrlinge und Studierende überschreiten.

(2) Soweit möglich, ist bei einer Gesamtbestrahlung die Summe der aus der Bestrahlung von außen und der Bestrahlung von innen herrührenden Dosen sachgemäß zu errechnen.

(3) Keiner Arbeitskraft darf vor Vollendung des 18. Lebensjahres ein Arbeitsplatz zugewiesen werden, bei der sie wie strahlenexponierte Arbeitskräfte exponiert würde.

(4) Schwangere oder stillende Frauen dürfen keine Arbeiten ausführen, bei denen eine erhöhte Bestrahlungsfahr besteht; gegebenenfalls wird eine besondere Überwachung der radioaktiven Kontamination des Körpers gewährleistet.

und die Vierteljahresdosis den Wert nach Absatz 4 nicht überschreitet.

(3) Ist die früher kumulierte Dosis für eine Reihe von Arbeitsjahren, in denen eine arbeitsbedingte Bestrahlung durch ionisierende Strahlungen gegeben war, nicht mit Sicherheit bekannt, so wird davon ausgegangen, daß sie für jedes dieser Jahre gleich ist der höchstzulässigen Ganzkörperdosis nach Absatz 1.

(4) Die in einem Vierteljahr höchstzulässige Ganzkörperdosis wird auf 3 rem festgelegt. Die Verabfolgung einer Einzeldosis von 3 rem ist nur in Ausnahmefällen zulässig. Für gebärfähige Frauen darf jedoch die Unterleibsdosis in einem Vierteljahr 1,3 rem nicht überschreiten.

(5) Sobald eine Schwangerschaft festgestellt worden ist, müssen Vorkehrungen getroffen werden, damit bei einer arbeitsbedingten Bestrahlung der Frau die vom Zeitpunkt der Schwangerschaftsfeststellung bis zum Zeitpunkt der Entbindung akkumulierte Fetusdosis so weit beschränkt wird, wie dies sinnvoll durchführbar ist, und in keinem Fall 1 rem überschreitet.

KAPITEL I

HÖCHSTZULÄSSIGE DOSEN FÜR STRAHLENEXPONIERTE ARBEITSKRÄFTE

Artikel 7

Ganzkörperdosis

(1) Unbeschadet der Ausnahmeregelungen nach Absatz 2 wird die höchstzulässige Ganzkörperdosis für strahlenexponierte Arbeitskräfte auf 5 rem pro Jahr festgelegt.

(2) In bestimmten, entsprechend begründeten Fällen kann von Absatz 1 abgewichen werden, sofern die nach der folgenden Formel berechnete höchstzulässige kumulierte Dosis für ein bestimmtes Lebensalter nicht überschritten wird:

$$D = 5 (N - 18)$$

D = kumulierte Dosis in rem

N = Alter in Jahren

Artikel 8

Teilkörperdosen

Für eine Teilkörperbestrahlung gelten folgende höchstzulässige Dosen:

- a) bei Bestrahlung des Knochenmarks oder der Gonaden: 5 rem pro Jahr und 3 rem pro Vierteljahr. Artikel 7 Absätze 2 und 3 findet entsprechend Anwendung;
- b) bei Bestrahlung der Extremitäten (Hände, Unterarme, Füße, Knöchel) von außen: 75 rem pro Jahr und 40 rem pro Vierteljahr;
- c) bei Bestrahlung der Schilddrüse, der Haut oder des Knochengewebes mit Ausnahme der Extremitäten nach Buchstabe b): 30 rem pro Jahr und 15 rem pro Vierteljahr;
- d) bei Bestrahlung anderer Organe oder Gewebe als Extremitäten, Schilddrüse, Haut, Knochengewebe, Knochenmark und Gonaden: 15 rem pro Jahr und 8 rem pro Vierteljahr.

KAPITEL II

DOSISBEGRENZUNGEN BEI LEHRLINGEN UND STUDIERENDEN

Artikel 9

(1) Die Grenzdosen für Lehrlinge und Studierende ab 18 Jahren, die einen mit einer Bestrahlung durch ionisierende Strahlungen verbundenen Beruf anstreben oder auf Grund ihres Studiums gezwungen sind, Strahlenquellen zu verwenden, sind gleich den höchstzulässigen Dosen für strahlenexponierte Arbeitskräfte, wie sie in Artikel 7, ausgenommen Absatz 2, und in Artikel 8 festgelegt sind.

(2) Die Grenzdosen für Lehrlinge und Studierende zwischen 16 und 18 Jahren, die einen mit einer Bestrahlung durch ionisierende Strahlungen verbundenen Beruf anstreben oder auf Grund ihres Studiums gezwungen sind, Strahlenquellen zu verwenden, sind gleich $\frac{3}{10}$ der höchstzulässigen Jahresdosen für strahlenexponierte Arbeitskräfte, wie sie in den Artikeln 7 und 8 festgelegt sind.

(3) Die Grenzdosen für nicht unter die Absätze 1 und 2 fallende Lehrlinge und Studierende ab 16 Jahren und für Lehrlinge und Studierende unter 16 Jahren sind die gleichen wie die Grenzdosen für die Einzelpersonen der Bevölkerung nach Artikel 11. Darüber hinaus dürfen die Beiträge zu den Jahresdosen, die diese Personen auf Grund ihrer Ausbildung erhalten können, $\frac{1}{10}$ der Grenzdosen nach Artikel 11 nicht überschreiten, und jede Einzelbestrahlung darf $\frac{1}{100}$ dieser Grenzdosen nicht überschreiten.

KAPITEL III

GEPLANTE AUßERGEWÖHNLICHE BESTRAHLUNGEN

Artikel 10

(1) Geplanten außergewöhnlichen Bestrahlungen dürfen nur die in Artikel 19 genannten Arbeitskräfte der Kategorie A ausgesetzt werden. Jede geplante außergewöhnliche Bestrahlung muß entsprechend genehmigt werden.

(2) Die bei geplanten außergewöhnlichen Bestrahlungen erhaltenen Dosen oder die Folgedosen dürfen bei einem bestimmten Ereignis das Zweifache und im Laufe des Lebens das Fünffache der höchstzulässigen Jahresdosen nach den Artikeln 7 und 8 nicht überschreiten.

(3) Geplante außergewöhnliche Bestrahlungen dürfen in folgenden Fällen nicht genehmigt werden:

a) wenn bei Ganzkörperbestrahlung, bei Bestrahlung des Knochenmarks oder der Gonaden die Summe der für die geplante außergewöhnliche Bestrahlung vorgesehenen Dosis und der früher kumulierten Dosis den nach der Formel in Artikel 7 Absatz 2 errechneten Grenzwert übersteigt;

b) wenn die Arbeitskraft in den 12 vorhergehenden Monaten eine die in den Artikeln 7 und 8 festgelegten höchstzulässigen Vierteljahresdosen übersteigende Einzelbestrahlung erhalten hat;

c) wenn die Arbeitskraft zuvor unfallbedingten Strahlungen oder Notbestrahlungen ausgesetzt war, deren Summe das Fünffache der höchstzulässigen Jahresdosen nach den Artikeln 7 und 8 übersteigt;

d) wenn die Arbeitskraft eine gebärfähige Frau ist.

(4) Die aus der geplanten außergewöhnlichen Bestrahlung herrührenden Dosen werden zu den früher erhaltenen Dosen hinzugerechnet. Die späteren Bestrahlungen werden so begrenzt, daß

a) bei Ganzkörperbestrahlung, bei Bestrahlung des Knochenmarks oder der Gonaden die in einem Vierteljahr erhaltene Dosis oder die Folgedosen die Hälfte der Vierteljahresgrenzwerte nach den Artikeln 7 und 8 so lange unterschreitet, bis der Durchschnittswert der Dosisleistung während des Zeitraums, der unmittelbar vor den geplanten außergewöhnlichen Bestrahlungen beginnt und endet, wenn die Aufhebung dieser Beschränkungen in Betracht gezogen wird, wieder unter der Dosisleistung liegt, die der höchstzulässigen Vierteljahresdosis entspricht;

b) bei Teilkörperbestrahlung oder bei Bestrahlung eines oder mehrerer Organe, außer der Bestrahlung des Knochenmarks oder der Gonaden, die in einem Jahr erhaltene Dosis oder die Folgedosis die Hälfte des Jahresgrenzwerts nach Artikel 8 so lange unterschreitet, bis der Durchschnittswert der Dosisleistung während des Zeitraums, der unmittelbar vor den geplanten außergewöhnlichen Bestrahlungen beginnt und endet, wenn die Aufhebung dieser Beschränkungen in Betracht gezogen wird, wieder unter der Dosisleistung liegt, die der höchstzulässigen Jahresdosis entspricht.

(5) Wurden bei einer geplanten außergewöhnlichen Bestrahlung die höchstzulässigen Dosen überschritten, so ist dies an sich kein Grund, die Arbeitskraft von ihrer normalen Beschäftigung auszuschließen.

(6) Jede geplante außergewöhnliche Bestrahlung muß in die Gesundheitsakte nach Artikel 31 eingetragen werden, in der auch der geschätzte Wert der Dosis und der Wert der im Organismus inkorporierten Aktivitäten zu vermerken sind.

(7) Jede einer geplanten außergewöhnlichen Bestrahlung ausgesetzte Arbeitskraft muß über die damit verbundenen Gefahren und über die während dieser Vorgänge zu ergreifenden Vorsichtsmaßnahmen angemessen unterrichtet werden.

- bei Bestrahlungen der Schilddrüse von Personen unter 16 Jahren: 1,5 rem pro Jahr;
5. bei Bestrahlungen anderer Organe oder Gewebe: 1,5 rem pro Jahr.

KAPITEL IV

GRENZDOSEN FÜR DIE BEVÖLKERUNG

Artikel 11

Grenzdosen für Einzelpersonen der Bevölkerung

Unbeschadet des Artikels 12 gelten für Einzelpersonen der Bevölkerung folgende Grenzdosen:

- a) Der Ganzkörperdosis-Grenzwert wird auf 0,5 rem pro Jahr festgelegt.
- b) Die Teilkörperdosis-Grenzwerte werden wie folgt festgelegt:
 1. Knochenmark oder Gonaden: 0,5 rem pro Jahr;
 2. bei Bestrahlungen der Extremitäten von außen (Hände, Unterarme, Füße, Knöchel): 7,5 rem pro Jahr;
 3. bei Bestrahlungen der Haut oder des Knochengewebes mit Ausnahme der Extremitäten nach Nummer 2: 3 rem pro Jahr;
 4. bei Bestrahlungen der Schilddrüse von Personen ab 16 Jahren: 3 rem pro Jahr;

Artikel 12

Dosis für die Gesamtbevölkerung

Jeder Mitgliedstaat trägt dafür Sorge, daß

- a) die Beiträge zu der Dosis für die Gesamtbevölkerung auf den Minimalwert beschränkt bleiben, der für die Praxis notwendig ist, aus der diese Beiträge herrühren;
- b) die Summe dieser Beiträge ständig kontrolliert wird;
- c) angesichts der Tatsache, daß sich durch eine sachgemäße Planung und Durchführung des Strahlenschutzes der Bestrahlungspegel sehr niedrig halten läßt, die gesamte genetische Dosis jeder Herkunft mit Ausnahme der Beiträge der natürlichen Grundstrahlung und der ärztlichen Untersuchungen und Behandlungen 5 rem in jeder Generation nicht überschreitet, wobei für jede Generation ein Zeitraum von dreißig Jahren angenommen wird;
- d) die Summe der Beiträge zur genetischen Dosis geschätzt werden;
- e) die durch die ärztlichen Untersuchungen und Behandlungen bedingten Beiträge zur genetischen Dosis auf einem Minimalwert gehalten werden, der den Erfordernissen der Medizin entspricht.

TITEL IV

ABGELEITETE BETRIEBSTECHNISCHE GRENZWERTE

Artikel 13

(1) Die für eine Dosismessung zu benutzenden Bewertungsfaktoren und Flußdichten für die verschiedenen Strahlungsarten sind in Anhang II festgelegt.

(2) Die Werte für die Inkorporation und die Konzentration von Radionukliden in der Luft, die nach Maßgabe der Artikel 7 bis 12 zu verwenden sind, sind in Anhang III festgelegt.

- a) Die Tabelle in Anhang III Nummer 1 legt folgendes fest:
 - die Grenzwerte der jährlichen Inkorporation von Radionukliden durch Einatmung für strahlenexponierte Arbeitskräfte;
 - die abgeleiteten Konzentrationsgrenzwerte von Radionukliden in der Atemluft für strah-

lenexponierte Arbeitskräfte. Diese Werte sind als Jahresmittelwerte anzusehen; der Vierteljahresmittelwert darf jedoch das Doppelte dieser Grenzwerte erreichen;

- die Grenzwerte der jährlichen Inkorporation von Radionukliden durch Einatmung und Aufnahme über den Gastrointestinaltrakt für Einzelpersonen der Bevölkerung.
- b) Bei einer Kontamination durch ein Radionuklidgemisch sind je nach Fall die Werte oder die Methode nach Anhang III Nummer 2 anzuwenden.
 - (3) Die Grenzwerte der jährlichen Inkorporation für Lehrlinge und Studierende sowie für die Gesamtbevölkerung sind von den Dosisbegrenzungen nach den Artikeln 9 bzw. 12 abzuleiten.

TITEL V

UNFALLBEDINGTE BESTRAHLUNGEN UND NOTBESTRAHLUNGEN

Artikel 14

Soweit möglich sind die bei unfallbedingten Bestrahlungen und Notbestrahlungen erhaltenen Dosen oder die sich ergebende Folgedosis getrennt in die Bestrahlungskarte und in die Gesundheitsakte der Arbeitskraft einzutragen, die in den Artikeln 26 bzw. 31 vorgesehen sind.

TITEL VI

HAUPTGRUNDSÄTZE DER GESUNDHEITSÜBERWACHUNG DER STRAHLEN-
EXPONIERTEN ARBEITSKRÄFTE

Artikel 15

Die Gesundheitsüberwachung der strahlenexponierten Arbeitskräfte beruht auf folgenden Grundsätzen:

- a) Einteilung der Arbeitsplätze in verschiedene Bereiche,
- b) Einteilung der Arbeitskräfte in verschiedene Kategorien,
- c) Anwendung besonderer Kontrollbestimmungen und -maßnahmen auf die verschiedenen Arbeitsbereiche und Arbeitskräftekategorien.

Die Überwachungsgrundsätze gelten auch für Lehrlinge und Studierende gemäß Artikel 9 Absätze 1 und 2.

KAPITEL I

MASSNAHMEN ZUR STRAHLENBEGRENZUNG

Abschnitt 1

Einteilung und Abgrenzung der Strahlenschutzbereiche

Artikel 16

Jeder Mitgliedstaat trifft für alle Arbeitsplätze, an denen das Risiko einer Bestrahlung durch ionisierende Strahlen gegeben ist, Strahlenschutzvorkehrungen.

Für Arbeitsbereiche, bei denen davon auszugehen ist, daß die Bestrahlung $1/10$ der höchstzulässigen Jahresdosen für strahlenexponierte Arbeitskräfte nicht überschreitet, sind besondere Strahlenschutzvorkehrungen nicht erforderlich.

In Arbeitsbereichen, bei denen davon auszugehen ist, daß die Bestrahlung $1/10$ der festgelegten höchstzulässigen Jahresdosen für strahlenexponierte Arbeitskräfte überschreitet, sind die Vorkehrungen der Art der Anlage und der Strahlenquellen sowie dem Umfang und der Art der Gefahren anzupassen. Der Umfang der Schutz- und Überwachungseinrichtungen sowie deren Art und Beschaffenheit müssen der mit der Bestrahlung durch ionisierende Strahlen verbundenen Gefahr entsprechen.

Es sind zu unterscheiden:

- a) der Kontrollbereich,
 - b) der Überwachungsbereich.
- a) Jeder Bereich, bei dem davon auszugehen ist, daß $3/10$ der festgelegten höchstzulässigen Jahresdosen für strahlenexponierte Arbeitskräfte überschritten werden können, muß einen Kontrollbereich darstellen oder in einem Kontrollbereich liegen.
- Anhang IV enthält eine als Hinweis dienende Liste der Einrichtungen und Anlagen, bei denen das Vorhandensein von Generatoren oder Strahlenquellen, die eine Bestrahlung verursachen könnten, die Abgrenzung eines oder mehrerer Kontrollbereiche allgemein rechtfertigt.
- b) Als Überwachungsbereich gilt jeder Bereich, bei dem davon auszugehen ist, daß $1/10$ der festgelegten höchstzulässigen Jahresdosen für strahlenexponierte Arbeitskräfte überschritten werden kann und der nicht als Kontrollbereich gilt.

Artikel 17

Die Kontrollbereiche sind abzugrenzen.

Unter Berücksichtigung von Art und Umfang der Strahlengefahren sind:

- a) in den Kontroll- und in den Überwachungs-
bereichen eine Überwachung der radiologischen Ge-
fährdung für die Umwelt einzurichten und insbe-
sondere je nach Fall die Aktivitäten, Dosen und
Dosisleistungen zu messen und die Meßerge-
bnisse aufzuzeichnen;
- b) in den Kontroll- und in den Überwachungs-
bereichen der Strahlengefährdung entsprechende
Arbeitsanweisungen vorzusehen;
- c) in den Kontrollbereichen auf die mit den Strah-
lenquellen verbundenen Gefahren hinzuweisen;
- d) in den Kontroll- und in den Überwachungsbe-
reichen die Strahlenquellen zu kennzeichnen.

Diese Aufgaben sind von qualifizierten Sachverstän-
digen wahrzunehmen.

Artikel 18

Für alle Kontrollbereiche ist als Mindestanforderung
eine Zugangskontrolle durch geeignete Signale zu
errichten.

Abschnitt 2**Einteilung der strahlenexponierten Arbeitskräfte***Artikel 19*

Zu Kontroll- und Überwachungszwecken wird zwi-
schen zwei Kategorien von strahlenexponierten
Arbeitskräften unterschieden:

- Kategorie A: Arbeitskräfte, bei denen davon aus-
zugehen ist, daß sie eine höhere Dosis als $\frac{3}{10}$ der
höchstzulässigen Jahresdosen erhalten können;
- Kategorie B: Arbeitskräfte, bei denen davon aus-
zugehen ist, daß sie diese Dosis nicht erhalten
können.

Artikel 20

Strahlenexponierte Arbeitskräfte sind über die Risi-
ken, die ihre Arbeit für ihre Gesundheit mit sich
bringt, sowie über die zu treffenden Vorsichtsmaß-
nahmen zu unterrichten und auf die Bedeutung hin-
zuweisen, die der Beachtung der technischen und
ärztlichen Vorschriften zukommt.

Lehrlingen und Studierenden nach Artikel 9 Absätze
1 und 2 ist ebenfalls eine angemessene Ausbildung

auf dem Gebiet des Strahlenschutzes zu vermitteln;
sie sind ferner angemessen über die mit ihrer Arbeit
verbundenen Risiken zu unterrichten.

Abschnitt 3**Prüfung und Kontrolle der Schutzvorrichtungen und Meßgeräte***Artikel 21*

Die Prüfung und Kontrolle der Schutzvorrichtungen
und Meßgeräte ist von qualifizierten Sachver-
ständigen durchzuführen.

Diese Prüfungen und Kontrollen umfassen:

- a) die vorherige kritische Prüfung geplanter An-
lagen aus der Sicht des Strahlenschutzes;
- b) die Abnahme neuer Anlagen aus der Sicht des
Strahlenschutzes;
- c) die regelmäßige Überprüfung der Wirksamkeit der
Schutzvorrichtungen und -verfahren;
- d) die regelmäßige Überprüfung der einwandfreien
Arbeitsweise der Meßgeräte und ihrer richtigen
Verwendung.

KAPITEL II**ERMITTLUNG DER BESTRAHLUNG***Artikel 22*

Art und Häufigkeit der Bestrahlungsermittlungen
sind so festzulegen, daß die Einhaltung der Richtlinie
in jedem Einzelfall gewährleistet ist.

Abschnitt 1**Kollektive Überwachung der Bestrahlung***Artikel 23*

Unter Berücksichtigung der radiologischen Gefähr-
dung sind durchzuführen:

- a) die Messung der Dosisleistung oder Flußdichte
unter Angabe der Art und Beschaffenheit der be-
treffenden Strahlungen;
- b) die Messung der Luft- und Oberflächendichte der
kontaminierenden radioaktiven Stoffe unter An-
gabe ihrer Art und ihrer physikalischen und
chemischen Beschaffenheit.

Die Ergebnisse dieser Messungen dienen in bestimmten Fällen zur Abschätzung der empfangenen Einzeldosen.

Abschnitt 2

Individuelle Überwachung der Bestrahlung

Artikel 24

Die Ermittlung der individuellen Dosen ist bei Arbeitskräften der Kategorie A systematisch durchzuführen. Die Ermittlung ist auf individuelle Messungen oder, falls diese nicht durchführbar oder unzureichend sind, auf eine Schätzung zu stützen, die über individuelle Messungen bei anderen Arbeitskräften oder über Ergebnisse der kollektiven Überwachung nach Artikel 23 gewonnen wird.

Abschnitt 3

Ermittlung der unfallbedingten Bestrahlung oder Notbestrahlungen

Artikel 25

Bei unfallbedingten Bestrahlungen oder Notbestrahlungen sind die Energiedosen abzuschätzen, gleichgültig ob Ganzkörper- oder Teilkörperbestrahlung vorliegt.

Abschnitt 4

Aufzeichnung der Ergebnisse

Artikel 26

Im Archiv sind für die Dauer von mindestens dreißig Jahren aufzubewahren:

- a) die Meßergebnisse der kollektiven Überwachung, soweit sie zur Abschätzung der individuellen Dosen herangezogen worden sind;
- b) die Bestrahlungskarte, die Unterlagen über die Ermittlung der individuellen Dosen enthält;
- c) bei unfallbedingter Bestrahlung oder Notbestrahlung die Berichte über die näheren Umstände und die ergriffenen Maßnahmen.

Für die Unterlagen nach den Buchstaben b) und c) beginnt der Zeitraum von dreißig Jahren nach Beendigung der Arbeit, die zu der Einwirkung ionisierender Strahlungen geführt hat.

KAPITEL III

GESUNDHEITSÜBERWACHUNG DER STRAHLENEXPONIERTEN ARBEITSKRÄFTE

Artikel 27

Die ärztliche Überwachung der strahlenexponierten Arbeitskräfte ist nach den üblichen Grundsätzen der Arbeitsmedizin durchzuführen. Sie umfaßt je nach Fall Einstellungsuntersuchungen und regelmäßige Überprüfungen der Gesundheit, deren Häufigkeit und Art sich nach dem Gesundheitszustand der strahlenexponierten Arbeitskraft, den Arbeitsbedingungen und den etwaigen arbeitsbedingten Zwischenfällen richtet.

Artikel 28

Keine Arbeitskraft darf während irgend eines Zeitraums als strahlenexponierte Arbeitskraft eingesetzt werden, wenn die ärztlichen Befunde dagegen sprechen.

Abschnitt 1

Ärztliche Überwachung der Arbeitskräfte der Kategorie A

Artikel 29

Die ärztliche Überwachung der Arbeitskräfte der Kategorie A wird durch behördlich ermächtigte Ärzte ausgeübt.

Sie umfaßt:

a) eine ärztliche Einstellungsuntersuchung

Diese Untersuchung hat zum Ziel, die Tauglichkeit der Arbeitskraft für den ersten für ihn bestimmten Arbeitsplatz festzustellen. Die Untersuchung besteht aus einer Anamnese, in der alle bisherigen bekannten Bestrahlungen durch ionisierende Strahlungen, die durch die bisherige Tätigkeit oder durch medizinische Untersuchungen und Behandlungen hervorgerufen wurden, vermerkt sind; sie umfaßt eine allgemeine klinische Untersuchung und alle anderen für die Ermittlung des allgemeinen Gesundheitszustands der Arbeitskräfte notwendigen Untersuchungen.

b) eine allgemeine ärztliche Überwachung

Der behördlich ermächtigte Arzt muß Zugang zu allen Informationen erhalten, die er zur Begutachtung des Gesundheitszustands der überwachten Arbeitskräfte und für die Ermittlung der Arbeitsplatzbedingungen, sofern diese Einfluß auf die gesundheitliche Tauglichkeit der Arbeitskräfte zur Ausführung der ihnen übertragenen Aufgaben haben könnten, für notwendig hält.

c) *regelmäßige Überprüfung der Gesundheit*

Die Gesundheit der Arbeitskräfte muß routinemäßig überprüft werden, um festzustellen, ob die Arbeitskräfte weiterhin tauglich für die Durchführung ihrer Aufgaben sind. Die Art der Untersuchung hängt von Art und Ausmaß der Bestrahlung durch ionisierende Strahlungen und dem Gesundheitszustand der Arbeitskraft ab. Jede Arbeitskraft muß mindestens einmal im Jahr und, wenn die Bestrahlungsbedingungen oder der Gesundheitszustand der Arbeitskraft es verlangen, häufiger untersucht werden.

Der behördlich ermächtigte Arzt kann darauf hinweisen, daß die ärztliche Überwachung nach Beendigung der Arbeit so lange fortzusetzen ist, wie er dies zur Sicherung der Gesundheit des Betroffenen für erforderlich hält.

Artikel 30

Für die Tauglichkeit der Arbeitskräfte der Kategorie A gilt folgende medizinische Einteilung:

- tauglich,
- bedingt tauglich,
- untauglich.

Artikel 31

(1) Für jede Arbeitskraft der Kategorie A ist eine Gesundheitsakte anzulegen und während der Tätigkeit des Betroffenen als Arbeitskraft dieser Kategorie auf dem laufenden zu halten. Diese Akte ist anschließend während eines Zeitraums von mindestens dreißig Jahren im Archiv aufzubewahren.

(2) Die Gesundheitsakte enthält Angaben über die Verwendung der Arbeitskraft, die Ergebnisse der ärztlichen Einstellungsuntersuchung sowie der regelmäßigen Überprüfungen, eine Liste der Dosen, an Hand deren festgestellt werden kann, daß die Werte der Artikel 7, 8 und 10 eingehalten wurden, sowie eine Liste der Dosen aus Unfall- und Notbestrahlungen.

Abschnitt 2**Außergewöhnliche Überwachung der strahlenexponierten Arbeitskräfte***Artikel 32*

Eine außergewöhnliche Überwachung muß in allen Fällen vorgenommen werden, bei denen die höchstzulässigen Dosen nach den Artikeln 7 und 8 überschritten wurden. Die Bedingungen künftiger Bestrahlungen unterliegen der Genehmigung des behördlich ermächtigten Arztes.

Artikel 33

Die regelmäßigen Überprüfungen der Gesundheit nach Artikel 29 werden durch alle weiteren Untersuchungen, Dekontaminationsmaßnahmen und dringlichen Behandlungsmaßnahmen ergänzt, die der behördlich ermächtigte Arzt für notwendig hält.

Abschnitt 3**Rechtsmittel***Artikel 34*

Jeder Mitgliedstaat legt die Rechtsmittel gegen die Befunde und Entscheidungen nach den Artikeln 28 und 32 fest.

KAPITEL IV*Artikel 35*

(1) Jeder Mitgliedstaat trifft alle Maßnahmen, um eine wirksame Gesundheitsüberwachung der strahlenexponierten Arbeitskräfte sicherzustellen. Er erläßt Vorschriften für die Einteilung der Arbeitsplätze und der strahlenexponierten Arbeitskräfte, für die Durchführung der Bestimmungen über den Strahlenschutz und für die damit zusammenhängenden Kontrollmaßnahmen. Er richtet außerdem ein oder mehrere Aufsichtssysteme ein, die die Oberaufsicht über die vorgesehenen Untersuchungen und Kontrollen ausüben und Überwachungs- und Interventionsmaßnahmen in allen Fällen veranlassen, in denen sich diese als erforderlich erweisen.

(2) Jeder Mitgliedstaat erläßt Vorschriften für die Anerkennung der Qualifikation der Sachverständigen, die für die Untersuchung und Kontrolle der verschiedenen Schutzvorrichtungen und Meßinstrumente verantwortlich sind, sowie zur behördlichen Ermächtigung der Ärzte, die mit der ärztlichen Überwachung der Arbeitskräfte der Kategorie A beauftragt sind. Jeder Mitgliedstaat sorgt für die Ausbildung dieser Fachleute.

(3) Jeder Mitgliedstaat stellt sicher, daß den verantwortlichen Dienststellen die für die ordnungsgemäße Durchführung dieser Überwachung erforderlichen Mittel zur Verfügung gestellt werden. Ein besonderer Strahlenschutzdienst muß immer dann eingerichtet werden, wenn es sich um Anlagen handelt, bei denen ein größeres Bestrahlungs- oder Kontaminationsrisiko gegeben ist. Dieser Strahlenschutzdienst, der von mehreren Anlagen gemeinsam benutzt werden kann, ist von den Produktions- und Betriebsabteilungen getrennt zu führen.

(4) Jeder Mitgliedstaat schafft die Voraussetzungen dafür, daß innerhalb der Gemeinschaft die sachdienlichen Informationen über die Verwendung der strahlenexponierten Arbeitskräfte und die erhaltenen Dosen nach geeigneten Modalitäten zugänglich sind.

(5) Jeder Mitgliedstaat erstellt für die Ärzte, die mit der Überwachung der strahlenexponierten Arbeitskräfte beauftragt sind, ein als Hinweis dienendes

Verzeichnis der Kriterien, das bei der Beurteilung der Tauglichkeit dieser Arbeitskräfte für die Bestrahlung mit ionisierenden Strahlungen zu berücksichtigen ist.

TITEL VII

HAUPTGRUNDSÄTZE FÜR DIE GESUNDHEITSÜBERWACHUNG DER BEVÖLKERUNG

Artikel 36

Die Gesundheitsüberwachung der Bevölkerung beruht insbesondere auf der Ermittlung der Dosen, die die kritischen Bevölkerungsgruppen und die Gesamtbevölkerung sowohl unter normalen Verhältnissen als auch bei Unfällen erhalten.

Artikel 37

Die Überwachung umfaßt alle Maßnahmen und Kontrollen, die darauf abzielen, die Faktoren zu ermitteln und auszuschalten, die bei der Erzeugung und Anwendung ionisierender Strahlungen oder während einer beliebigen, mit einer Strahlenexposition verbundenen Handlung für die Bevölkerung ein unvertretbares Bestrahlungsrisiko zur Folge haben könnten. Der Umfang der einzusetzenden Mittel richtet sich nach dem Ausmaß der Bestrahlungsrisiken, insbesondere der Risiken einer unfallbedingten Bestrahlung, und nach den demographischen Gegebenheiten.

Die Überwachung erstreckt sich auf:

- a) die kritischen Bevölkerungsgruppen, insbesondere dort, wo sich solche Gruppen aufhalten können;
- b) das gesamte Gebiet, in dem die Grenzdosis gilt, die für die Gesamtbevölkerung festgelegt ist.

Artikel 38

Die Überwachung umfaßt die Prüfung und Kontrolle der Schutzvorkehrungen sowie die Dosismessungen, die zum Schutz der Bevölkerung vorzunehmen sind.

- a) Die Prüfung und Kontrolle der Schutzvorkehrungen umfaßt unter anderem:
 1. die Prüfung und vorherige Genehmigung geplanter Anlagenprojekte, bei denen die Gefahr einer Bestrahlung gegeben ist, sowie der vorgesehenen Standortplanungen in dem Gebiet;
 2. die Abnahme der neuen Anlagen aus der Sicht des Schutzes vor Bestrahlung und Kontamination, die sich auch außerhalb des Betriebs auswirken könnten, unter Berücksichtigung der demographischen, meteorologi-

schen, geologischen, hydrologischen und ökologischen Verhältnisse;

3. die Überprüfung der Wirksamkeit der technischen Schutzvorrichtungen;
4. Vorrichtungen zur Messung der Bestrahlung und der Kontamination aus der Sicht der radiologischen Gefährdung;
5. die Überprüfung der einwandfreien Arbeitsweise der Meßgeräte und ihrer richtigen Verwendung;
6. die Aufstellung von Notstandsplänen und ihre Genehmigung, soweit dies notwendig ist;
7. die Aufstellung und Anwendung von Formeln für die Abfallbeseitigung und von Vorkehrungen für Messungen.

Die Ausführung der Aufgaben unter den Nummern 1 bis 7 erfolgt nach Maßgabe der Modalitäten, die von den zuständigen Behörden entsprechend dem Grad der damit verbundenen Gefahr einer Bestrahlung festgelegt worden sind.

- b) Die zum Schutz der Bevölkerung durchzuführenden Dosismessungen umfassen unter Berücksichtigung der radiologischen Gefährdung unter anderem:
 1. die Ermittlung der Bestrahlungen von außen, je nach Fall mit Angabe der betreffenden Strahlungsart;
 2. die Abschätzung der radioaktiven Kontamination mit Angabe der Art und der physikalischen und chemischen Beschaffenheit der kontaminierenden radioaktiven Stoffe sowie die Bestimmung der Aktivität der radioaktiven Stoffe und ihrer Konzentration;
 3. die Abschätzung der Dosen, bei denen davon auszugehen ist, daß sie die kritischen Bevölkerungsgruppen unter normalen oder außergewöhnlichen Bedingungen erhalten können, und die Spezifizierung der Kennmerkmale dieser Gruppen;
 4. die Abschätzung der genetischen Dosis und der genetisch signifikanten Jahresdosis unter Berücksichtigung der demographischen Ge-

gebenheiten. Soweit irgend möglich sind von den verschiedenen Strahlenquellen herrührende Bestrahlungen zu summieren.

- c) Die Häufigkeit der Ermittlungen sind so festzulegen, daß die Einhaltung dieser Richtlinie in jedem Einzelfall gewährleistet ist.
- d) Die Dokumente über die Messungen der Bestrahlung von außen oder der radioaktiven Kontamination sowie die Ermittlungs- bzw. Abschätzungsergebnisse betreffend die von der Bevölkerung erhaltenen Dosen sind im Archiv aufzubewahren.

Artikel 39

(1) Jeder Mitgliedstaat richtet ein Inspektionssystem ein, das die Oberaufsicht über den Schutz der Gesundheit der Bevölkerung ausübt und die Einhaltung der Grenzdosen nach den Artikeln 11 und 12 überwacht.

(2) Jeder Mitgliedstaat veranlaßt alle Überwachungs- und Interventionsmaßnahmen, wann immer dies notwendig ist.

(3) Jeder Mitgliedstaat trifft Maßnahmen zur wirksamen Sicherstellung und Koordinierung der Gesundheitsüberwachung der Bevölkerung, er legt die Häufigkeit der Ermittlungen fest und sorgt für die Feststellung der kritischen Bevölkerungsgruppen unter Berücksichtigung des effektiven Übertragungswegs der Radioaktivität. Gegebenenfalls können diese Maßnahmen von den einzelnen Mitgliedstaaten jeweils gemeinsam mit anderen Mitgliedstaaten getroffen werden.

(4) Im Hinblick auf etwaige Unfälle verfährt jeder Mitgliedstaat wie folgt:

- a) Er legt die Interventionsniveaus, die von den zuständigen Behörden zu treffenden Maßnahmen und die Überwachungsmodalitäten für die Bevölke-

rungsgruppen fest, bei denen davon auszugehen ist, daß sie einer die Grenzwerte der Artikel 11 und 12 überschreitenden Bestrahlung ausgesetzt werden können;

- b) er bestimmt die zum Schutz und zur Erhaltung der Volksgesundheit erforderlichen Interventionsdienste mit entsprechender personeller und materieller Ausstattung und richtet diese Dienste ein. Gegebenenfalls können diese Maßnahmen von den einzelnen Mitgliedstaaten jeweils gemeinsam mit anderen Mitgliedstaaten getroffen werden.

(5) Jeder Unfall, der eine Bestrahlung der Bevölkerung zur Folge hat, ist, wenn die Umstände es erfordern, unverzüglich den benachbarten Mitgliedstaaten und der Kommission zu melden.

Artikel 40

(1) Die Mitgliedstaaten treffen die erforderlichen Maßnahmen, um dieser Richtlinie binnen zwei Jahren nach ihrer Bekanntgabe nachzukommen.

(2) Die Mitgliedstaaten teilen der Kommission die in Anwendung dieser Richtlinie erlassenen Vorschriften mit.

Artikel 41

Diese Richtlinie ist an die Mitgliedstaaten gerichtet.

Geschehen zu Brüssel am 1. Juni 1976.

Im Namen des Rates

Der Präsident

G. THORN

ANHANG I

1. Die Aktivitätsgrenzwerte gemäß Artikel 4 Buchstabe a) der in der linken Spalte aufgeführten Radionuklide (*) sind in den einzelnen Spalten der nachstehenden Tabelle jeweils durch X gekennzeichnet.

| Radionuklide | Gruppe I 10^{-7} Ci | Gruppe II 10^{-6} Ci | Gruppe III 10^{-5} Ci | Gruppe IV 10^{-4} Ci |
|--------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 1 H — 3 | | | | X |
| 4 Be. — 7 | | | X | |
| 6 C — 14 | | | X | |
| 8 O — 15 | | | | X |
| 9 F — 18 | | | X | |
| 11 Na — 22 | | X | | |
| 11 Na — 24 | | | X | |
| 14 Si — 31 | | | X | |
| 15 P — 32 | | | X | |
| 16 S — 35 | | | X | |
| 17 Cl — 36 | | X | | |
| 17 Cl — 38 | | | X | |
| 18 Ar — 37 | | | | X |
| 18 Ar — 41 | | | X | |
| 19 K — 42 | | | X | |
| 19 K — 43 | | | X | |
| 20 Ca — 45 | | X | | |
| 20 Ca — 47 | | | X | |
| 21 Sc — 46 | | X | | |
| 21 Sc — 47 | | | X | |
| 21 Sc — 48 | | | X | |
| 23 V — 48 | | | X | |
| 24 Cr — 51 | | | X | |
| 25 Mn — 52 | | | X | |
| 25 Mn — 54 | | X | | |
| 25 Mn — 56 | | | X | |
| 26 Fe — 52 | | | X | |
| 26 Fe — 55 | | | X | |
| 26 Fe — 59 | | | X | |
| 27 Co — 56 | | X | | |
| 27 Co — 57 | | | X | |
| 27 Co — 58 | | | X | |
| 27 Co — 58m | | | | X |
| 27 Co — 60 | | X | | |
| 28 Ni — 59 | | | | X |
| 28 Ni — 63 | | | X | |

(*) Die alphabetische Zusammenstellung der Elemente erscheint am Schluß dieses Anhangs.

| Radionuklide | Gruppe I 10 ⁻⁷ Ci | Gruppe II 10 ⁻⁶ Ci | Gruppe III 10 ⁻⁵ Ci | Gruppe IV 10 ⁻⁴ Ci |
|--------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 28 Ni — 65 | | | X | |
| 29 Cu — 64 | | | X | |
| 30 Zn — 65 | | | X | |
| 30 Zn — 69m | | | X | |
| 30 Zn — 69 | | | | X |
| 31 Ga — 72 | | | X | |
| 32 Ge — 71 | | | | X |
| 33 As — 73 | | | X | |
| 33 As — 74 | | | X | |
| 33 As — 76 | | | X | |
| 33 As — 77 | | | X | |
| 34 Se — 75 | | | X | |
| 35 Br — 82 | | | X | |
| 36 Kr — 85m | | | X | |
| 36 Kr — 85 | | | | X |
| 36 Kr — 87 | | | X | |
| 37 Rb — 86 | | | X | |
| 38 Sr — 85m | | | | X |
| 38 Sr — 85 | | | X | |
| 38 Sr — 89 | | X | | |
| 38 Sr — 90 | | X | | |
| 38 Sr — 91 | | | X | |
| 38 Sr — 92 | | | X | |
| 39 Y — 90 | | | X | |
| 39 Y — 91m | | | | X |
| 39 Y — 91 | | X | | |
| 39 Y — 92 | | | X | |
| 39 Y — 93 | | | X | |
| 40 Zr — 93 | | | | X |
| 40 Zr — 95 | | X | | |
| 40 Zr — 97 | | | X | |
| 41 Nb — 93m | | | X | |
| 41 Nb — 95 | | | X | |
| 41 Nb — 97 | | | | X |
| 42 Mo — 99 | | | X | |
| 43 Tc — 96m | | | | X |
| 43 Tc — 96 | | | X | |
| 43 Tc — 97m | | | X | |
| 43 Tc — 97 | | | X | |
| 43 Tc — 99m | | | | X |
| 43 Tc — 99 | | | X | |
| 44 Ru — 97 | | | X | |
| 44 Ru — 103 | | | X | |
| 44 Ru — 105 | | | X | |
| 44 Ru — 106 | | X | | |

| Radionuklide | Gruppe I 10 ⁻⁷ Ci | Gruppe II 10 ⁻⁶ Ci | Gruppe III 10 ⁻⁵ Ci | Gruppe IV 10 ⁻⁴ Ci |
|--------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 45 Rh - 103m | | | | X |
| 45 Rh - 105 | | | X | |
| 46 Pd - 103 | | | X | |
| 46 Pd - 109 | | | X | |
| 47 Ag - 105 | | | X | |
| 47 Ag - 110m | | X | | |
| 47 Ag - 111 | | | X | |
| 48 Cd - 109 | | | X | |
| 48 Cd - 115m | | X | | |
| 48 Cd - 115 | | | X | |
| 49 In - 113m | | | | X |
| 49 In - 114m | | X | | |
| 49 In - 115m | | | X | |
| 50 Sn - 113 | | | X | |
| 50 Sn - 125 | | | X | |
| 51 Sb - 122 | | | X | |
| 51 Sb - 124 | | X | | |
| 51 Sb - 125 | | X | | |
| 52 Te - 125m | | | X | |
| 52 Te - 127m | | X | | |
| 52 Te - 127 | | | X | |
| 52 Te - 129m | | X | | |
| 52 Te - 129 | | | X | |
| 52 Te - 131m | | | X | |
| 52 Te - 132 | | | X | |
| 53 I - 124 | | X | | |
| 53 I - 126 | | X | | |
| 53 I - 129 | | | | X |
| 53 I - 130 | | | X | |
| 53 I - 131 | | X | | |
| 53 I - 132 | | | X | |
| 53 I - 133 | | X | | |
| 53 I - 134 | | | X | |
| 53 I - 135 | | | X | |
| 54 Xe - 131m | | | | X |
| 54 Xe - 133 | | | | X |
| 54 Xe - 135 | | | X | |
| 55 Cs - 131 | | | X | |
| 55 Cs - 134m | | | | X |
| 55 Cs - 134 | | X | | |
| 55 Cs - 135 | | | | X |
| 55 Cs - 136 | | | X | |
| 55 Cs - 137 | | X | | |
| 56 Ba - 131 | | | X | |
| 56 Ba - 140 | | X | | |

| Radionuklide | Gruppe I 10 ⁻⁷ Ci | Gruppe II 10 ⁻⁶ Ci | Gruppe III 10 ⁻⁵ Ci | Gruppe IV 10 ⁻⁴ Ci |
|--------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 57 La - 140 | | | X | |
| 58 Ce - 141 | | | X | |
| 58 Ce - 143 | | | X | |
| 58 Ce - 144 | | X | | |
| 59 Pr - 142 | | | X | |
| 59 Pr - 143 | | | X | |
| 60 Nd - 147 | | | X | |
| 60 Nd - 149 | | | X | |
| 61 Pm - 147 | | | X | |
| 61 Pm - 149 | | | X | |
| 62 Sm - 151 | | | X | |
| 62 Sm - 153 | | | X | |
| 63 Eu - 152m (9 h) | | | X | |
| 63 Eu - 152 (13 a) | | X | | |
| 63 Eu - 154 | | X | | |
| 63 Eu - 155 | | | X | |
| 64 Gd - 153 | | | X | |
| 64 Gd - 159 | | | X | |
| 65 Tb - 160 | | X | | |
| 66 Dy - 165 | | | X | |
| 66 Dy - 166 | | | X | |
| 67 Ho - 166 | | | X | |
| 68 Er - 169 | | | X | |
| 68 Er - 171 | | | X | |
| 69 Tm - 170 | | X | | |
| 69 Tm - 171 | | | X | |
| 70 Yb - 175 | | | X | |
| 71 Lu - 177 | | | X | |
| 72 Hf - 181 | | X | | |
| 73 Ta - 182 | | X | | |
| 74 W - 181 | | | X | |
| 74 W - 185 | | | X | |
| 74 W - 187 | | | X | |
| 75 Re - 183 | | | X | |
| 75 Re - 186 | | | X | |
| 75 Re - 188 | | | X | |
| 76 Os - 185 | | | X | |
| 76 Os - 191m | | | | X |
| 76 Os - 191 | | | X | |
| 76 Os - 193 | | | X | |
| 77 Ir - 190 | | | X | |
| 77 Ir - 192 | | X | | |
| 77 Ir - 194 | | | X | |
| 78 Pt - 191 | | | X | |
| 78 Pt - 193m | | | | X |

| Radionuklide | Gruppe I 10 ⁻⁷ Ci | Gruppe II 10 ⁻⁶ Ci | Gruppe III 10 ⁻⁵ Ci | Gruppe IV 10 ⁻⁴ Ci |
|---------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 78 Pt — 193 | | | X | |
| 78 Pt — 197m | | | | X |
| 78 Pt — 197 | | | X | |
| 79 Au — 196 | | | X | |
| 79 Au — 198 | | | X | |
| 79 Au — 199 | | | X | |
| 80 Hg — 197 | | | X | |
| 80 Hg — 197m | | | X | |
| 80 Hg — 203 | | | X | |
| 81 Tl — 200 | | | X | |
| 81 Tl — 201 | | | X | |
| 81 Tl — 202 | | | X | |
| 81 Tl — 204 | | X | | |
| 82 Pb — 203 | | | X | |
| 82 Pb — 210 | X | | | |
| 82 Pb — 212 | | X | | |
| 83 Bi — 206 | | | X | |
| 83 Bi — 207 | | X | | |
| 83 Bi — 210 | | X | | |
| 83 Bi — 212 | | | X | |
| 84 Po — 210 | X | | | |
| 85 At — 211 | | X | | |
| 86 Rn — 220 | | | X | |
| 86 Rn — 222 | | | X | |
| 88 Ra — 223 | X | | | |
| 88 Ra — 224 | | X | | |
| 88 Ra — 226 | X | | | |
| 88 Ra — 228 | X | | | |
| 89 Ac — 227 | X | | | |
| 89 Ac — 228 | | X | | |
| 90 Th — 227 | X | | | |
| 90 Th — 228 | X | | | |
| 90 Th — 230 | X | | | |
| 90 Th — 231 | | | X | |
| 90 Th — 232 | | | | X |
| 90 Th — 234 | | X | | |
| 90 Th nat (*) | | | | X |
| 91 Pa — 230 | | X | | |
| 91 Pa — 231 | X | | | |
| 91 Pa — 233 | | | X | |
| 92 U — 230 | X | | | |
| 92 U — 232 | X | | | |

(*) Nach allgemeiner Regel entspricht ein Curie natürliches Thorium:
 $3,7 \cdot 10^{10}$ Zerfallsakten pro Sekunde von ^{232}Th und
 $3,7 \cdot 10^{10}$ Zerfallsakten pro Sekunde von ^{228}Th .

| Radionuklide | Gruppe I 10 ⁻⁷ Ci | Gruppe II 10 ⁻⁶ Ci | Gruppe III 10 ⁻⁵ Ci | Gruppe IV 10 ⁻⁴ Ci |
|-----------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 92 U — 233 | X | | | |
| 92 U — 234 | X | | | |
| 92 U — 235 | | | | X |
| 92 U — 236 | | X | | |
| 92 U — 238 | | | | X |
| 92 U nat (*) | | | | X |
| 92 U — 240 + 93Np 240 | | | X | |
| 93 Np — 237 | X | | | |
| 93 Np — 239 | | | X | |
| 94 Pu — 238 | X | | | |
| 94 Pu — 239 | X | | | |
| 94 Pu — 240 | X | | | |
| 94 Pu — 241 | X | | | |
| 94 Pu — 242 | X | | | |
| 94 Pu — 243 | | | X | |
| 94 Pu — 244 | | X | | |
| 95 Am — 241 | X | | | |
| 95 Am — 242m | X | | | |
| 95 Am — 242 | | X | | |
| 95 Am — 243 | X | | | |
| 95 Am — 244 | | | X | |
| 96 Cm — 242 | X | | | |
| 96 Cm — 243 | X | | | |
| 96 Cm — 244 | X | | | |
| 96 Cm — 245 | X | | | |
| 96 Cm — 246 | X | | | |
| 96 Cm — 247 | | X | | |
| 96 Cm — 248 | X | | | |
| 96 Cm — 249 | | | | X |
| 97 Bk — 249 | | X | | |
| 97 Bk — 250 | | | X | |
| 98 Cf — 249 | X | | | |
| 98 Cf — 250 | X | | | |
| 98 Cf — 251 | X | | | |
| 98 Cf — 252 | X | | | |
| 98 Cf — 253 | | X | | |
| 98 Cf — 254 | X | | | |
| 99 Es — 253 | | X | | |
| 99 Es — 254m | | X | | |
| 99 Es — 254 | X | | | |

(*) Nach allgemeiner Regel entspricht ein Curie natürliches Uran:
 $3,7 \cdot 10^{10}$ Zerfallsakten pro Sekunde von ^{238}U ,
 $3,7 \cdot 10^{10}$ Zerfallsakten pro Sekunde von ^{234}U und
 $1,7 \cdot 10^9$ Zerfallsakten pro Sekunde von ^{235}U .

| Radionuklide | Gruppe I 10 ⁻⁷ Ci | Gruppe II 10 ⁻⁶ Ci | Gruppe III 10 ⁻⁵ Ci | Gruppe IV 10 ⁻⁴ Ci |
|--------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 99 Es — 255 | X | | | |
| 100 Fm — 254 | | | X | |
| 100 Fm — 255 | | X | | |
| 100 Fm — 256 | | X | | |

2. Bei den Nukliden ¹¹⁵In, ¹⁴⁴Nd, ⁸⁷Rb, ¹⁸⁷Re und ¹⁴⁷Sm kann ungeachtet der verwendeten Mengen auf das System der Anmeldung und vorherigen Genehmigung verzichtet werden.
3. Bei einem Gemisch von Radionukliden verschiedener Radiotoxizitätsgruppen kann auf das System der Anmeldung und vorherigen Genehmigung verzichtet werden, wenn die Summe der Verhältniszahlen zwischen der Aktivität eines jeden Radionuklids und dem in Absatz 1 für die Gruppe, zu der dieses Radionuklid gehört, festgesetzten Höchstwert gleich oder kleiner als 1 ist.
4. Bei radiolumineszierenden Farben kann auf das System der Anmeldung und vorherigen Genehmigung verzichtet werden, wenn die gesamte Aktivität an radioaktiven Stoffen bei Tritium 50 mCi, bei ¹⁴⁷Pm 2 mCi und bei ²²⁶Ra 10 µCi nicht überschreitet und wenn diese Farben zur Herstellung oder Reparatur der Instrumente und Geräte nach Artikel 4 Buchstabe c) gelagert oder verwendet werden.
5. Die in diesem Anhang nicht aufgeführten Radionuklide werden, wann immer nötig, als einer Toxizitätsgruppe zugehörig betrachtet, die von der zuständigen Behörde festgelegt wird.

Alphabetische Zusammenstellung der Elemente

| Z | Name | Z | Name | | |
|-----|------|-------------|------|-----|--------------|
| Ac | 89 | Actinium | N | 7 | Stickstoff |
| Ag | 47 | Silber | Na | 11 | Natrium |
| Al | 13 | Aluminium | Nb | 41 | Niob |
| Am | 95 | Americium | Nd | 60 | Neodym |
| Ar | 18 | Argon | Ne | 10 | Neon |
| As | 33 | Arsen | Ni | 28 | Nickel |
| At | 85 | Astat | No | 102 | Nobelium |
| Au | 79 | Gold | Np | 93 | Neptunium |
| B | 5 | Bor | O | 8 | Sauerstoff |
| Ba | 56 | Barium | Os | 76 | Osmium |
| Be | 4 | Beryllium | P | 15 | Phosphor |
| Bi | 83 | Wismut | Pa | 91 | Protactinium |
| Bk | 97 | Berkelium | Pb | 82 | Blei |
| Br | 35 | Brom | Pd | 46 | Palladium |
| C | 6 | Kohlenstoff | Pm | 61 | Promethium |
| Ca | 20 | Calcium | Po | 84 | Polonium |
| Cd | 48 | Cadmium | Pr | 59 | Praseodym |
| Ce | 58 | Cer | Pt | 78 | Platin |
| Cf | 98 | Californium | Pu | 94 | Plutonium |
| Cl | 17 | Chlor | Ra | 88 | Radium |
| Cm | 96 | Curium | Rb | 37 | Rubidium |
| Co | 27 | Kobalt | Re | 75 | Rhenium |
| Cr | 24 | Chrom | Rh | 45 | Rhodium |
| Cs | 55 | Cäsium | Rn | 86 | Radon |
| Cu | 29 | Kupfer | Ru | 44 | Ruthenium |
| Dy | 66 | Dysprosium | S | 16 | Schwefel |
| Er | 68 | Erbium | Sb | 51 | Antimon |
| Es | 99 | Einsteinium | Sc | 21 | Scandium |
| Eu | 63 | Europium | Se | 34 | Selen |
| F | 9 | Fluor | Si | 14 | Silicium |
| Fe | 26 | Eisen | Sm | 62 | Samarium |
| Fm | 100 | Fermium | Sn | 50 | Zinn |
| Fr | 87 | Francium | Sr | 38 | Strontium |
| Ga | 31 | Gallium | Ta | 73 | Tantal |
| Gd | 64 | Gadolinium | Tb | 65 | Terbium |
| Ge | 32 | Germanium | Tc | 43 | Technetium |
| H | 1 | Wasserstoff | Te | 52 | Tellur |
| He | 2 | Helium | Th | 90 | Thorium |
| Hf | 72 | Hafnium | Ti | 22 | Titan |
| Hg | 80 | Quecksilber | Tl | 81 | Thallium |
| Ho | 67 | Holmium | Tm | 69 | Thulium |
| In | 49 | Indium | U | 92 | Uran |
| Ir | 77 | Iridium | V | 23 | Vanadin |
| J/I | 53 | Jod | W | 74 | Wolfram |
| K | 19 | Kalium | Xe | 54 | Xenon |
| Kr | 36 | Krypton | Y | 39 | Yttrium |
| La | 57 | Lanthan | Yb | 70 | Ytterbium |
| Li | 3 | Lithium | Zn | 30 | Zink |
| Lu | 71 | Lutetium | Zr | 40 | Zirkon |
| Md | 101 | Mendelevium | | | |
| Mg | 12 | Magnesium | | | |
| Mn | 25 | Mangan | | | |
| Mo | 42 | Molybdän | | | |

ANHANG II

A. Beziehung zwischen Bewertungsfaktor Q und linearem Energieübertragungsvermögen L_{∞} .

| L_{∞} in Wasser (keV/ μ m) | Q (*) |
|--|-------|
| 3,5 oder weniger | 1 |
| 7 | 2 |
| 23 | 5 |
| 53 | 10 |
| 175 oder mehr | 20 |

(*) Die Zwischenwerte werden auf Grund der Kurve in Abbildung 1 ermittelt.

B. Werte des tatsächlichen Bewertungsfaktors \bar{Q}

Die Werte des tatsächlichen Bewertungsfaktors \bar{Q} hängen von den Bestrahlungsbedingungen und der Art der anfallenden Strahlen sowie ihrer Energie ab. Bei einer homogenen Bestrahlung des ganzen Körpers von außen sind die Werte der nachstehenden Tabelle zu verwenden. Die gleichen Werte gelten in der Regel auch für die anderen Bestrahlungsbedingungen. Sind andere Werte erforderlich, so werden sie auf Grund der Q-Werte unter Buchstabe A und der Kurven in Abbildung 2 errechnet.

| Strahlung | \bar{Q} |
|---|-----------|
| Röntgen-, Gamma- und Betastrahlung, Elektronen und Positronen | 1 |
| Neutronen nicht bekannter Energien | 10 |

C. Umrechnungsfaktor (Neutronenflußdichte $\text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ bei einer Äquivalentdosisrate von 1 mrem h^{-1} und tatsächlicher Bewertungsfaktor \bar{Q} als Funktion der Neutronenenergie (*))

| Neutronenenergie MeV | Umrechnungsfaktor ($\text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$) bei (mrem h^{-1}) (*) (**) | Tatsächlicher Bewertungsfaktor \bar{Q} (**)(***) |
|---|---|---|
| $2,5 \cdot 10^{-8}$ (thermische Neutronen) | 260 | 2,3 |
| $1 \cdot 10^{-7}$ | 240 | 2 |
| $1 \cdot 10^{-6}$ | 220 | 2 |
| $1 \cdot 10^{-5}$ | 230 | 2 |
| $1 \cdot 10^{-4}$ | 240 | 2 |
| $1 \cdot 10^{-3}$ | 270 | 2 |
| $1 \cdot 10^{-2}$ | 280 | 2 |
| $2 \cdot 10^{-2}$ | 170 | 3,3 |
| $5 \cdot 10^{-2}$ | 85 | 5,7 |
| $1 \cdot 10^{-1}$ | 48 | 7,4 |
| $5 \cdot 10^{-1}$ | 14 | 11 |
| 1 | 8,5 | 10,6 |
| 2 | 7,0 | 9,3 |
| 5 | 6,8 | 7,8 |
| 10 | 6,8 | 6,8 |
| 20 | 6,5 | 6,0 |
| 50 | 6,1 | 5,0 |
| $1 \cdot 10^2$ | 5,6 | 4,4 |
| $2 \cdot 10^2$ | 5,1 | 3,8 |
| $5 \cdot 10^2$ | 3,6 | 3,2 |
| $1 \cdot 10^3$ | 2,2 | 2,8 |
| $2 \cdot 10^3$ | 1,6 | 2,6 |
| $3 \cdot 10^3$ | 1,4 | 2,5 |

(*) Bei großen einseitig gerichteten Strahlenbündeln monoenergetischer Neutronen mit normalem Einfallswinkel.

(**) In dem Punkt, in dem die Äquivalentdosisrate am höchsten ist.

(***) Die Zwischenwerte werden von den Kurven der Abbildungen 3 und 4 abgeleitet.

D. Umrechnungsfaktor (Protonenflußdichte $\text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ bei einer Äquivalentdosisrate von 1 mrem h^{-1}) und tatsächlicher Bewertungsfaktor \bar{Q} als Funktion der Protonenenergie (*)

| Protonenenergie MeV | Umrechnungsfaktor ($\text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$) bei (mrem h^{-1})(**) (***) | Tatsächlicher Bewertungsfaktor \bar{Q} (**) (***) |
|------------------------|---|--|
| 2 bis 60 | 0,40 | 1,4 |
| $1 \cdot 10^2$ | 0,41 | 1,4 |
| $1,5 \cdot 10^2$ | 0,42 | 1,4 |
| $2 \cdot 10^2$ | 0,43 | 1,4 |
| $2,5 \cdot 10^2$ | 2,1 | 1,4 |
| $3 \cdot 10^2$ | 2,4 | 1,5 |
| $4 \cdot 10^2$ | 2,5 | 1,6 |
| $6 \cdot 10^2$ | 2,4 | 1,7 |
| $8 \cdot 10^2$ | 2,2 | 1,8 |
| $1 \cdot 10^3$ | 2,0 | 1,9 |
| $1,5 \cdot 10^3$ | 1,6 | 2,0 |
| $2 \cdot 10^3$ | 1,4 | 2,1 |
| $3 \cdot 10^3$ | 1,1 | 2,2 |

(*) Bei großen einseitig gerichteten Strahlenbündeln monoenergetischer Protonen mit normalem Einfallswinkel
 (**) In dem Punkt, in dem die Äquivalentdosisrate am höchsten ist.
 (***) Die Zwischenwerte werden von der Kurve der Abbildung 5 abgeleitet.

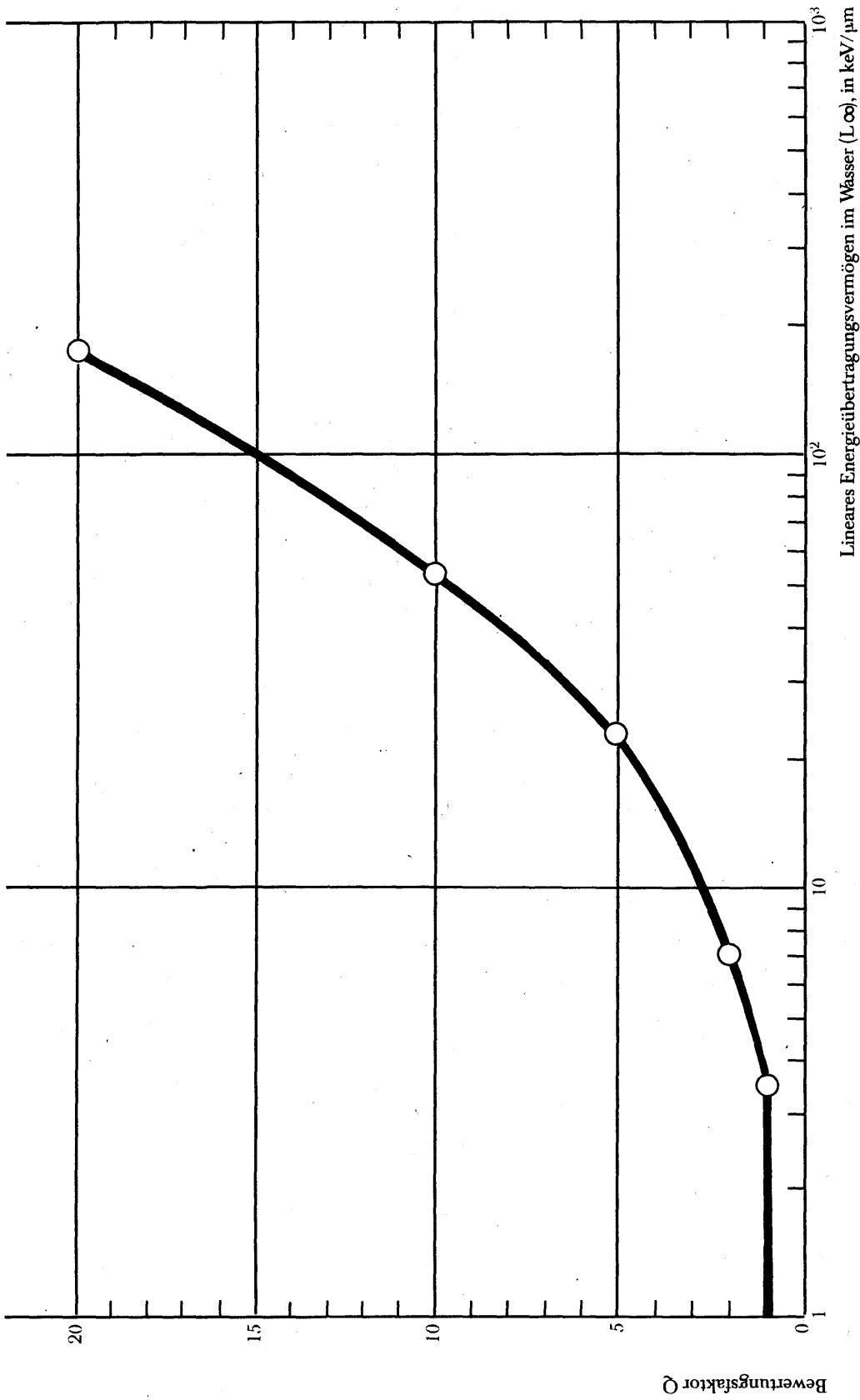


Abbildung 1: Veränderung des Bewertungsfaktors nach Maßgabe des linearen Energieübertragungsvermögens im Wasser (L_{∞})

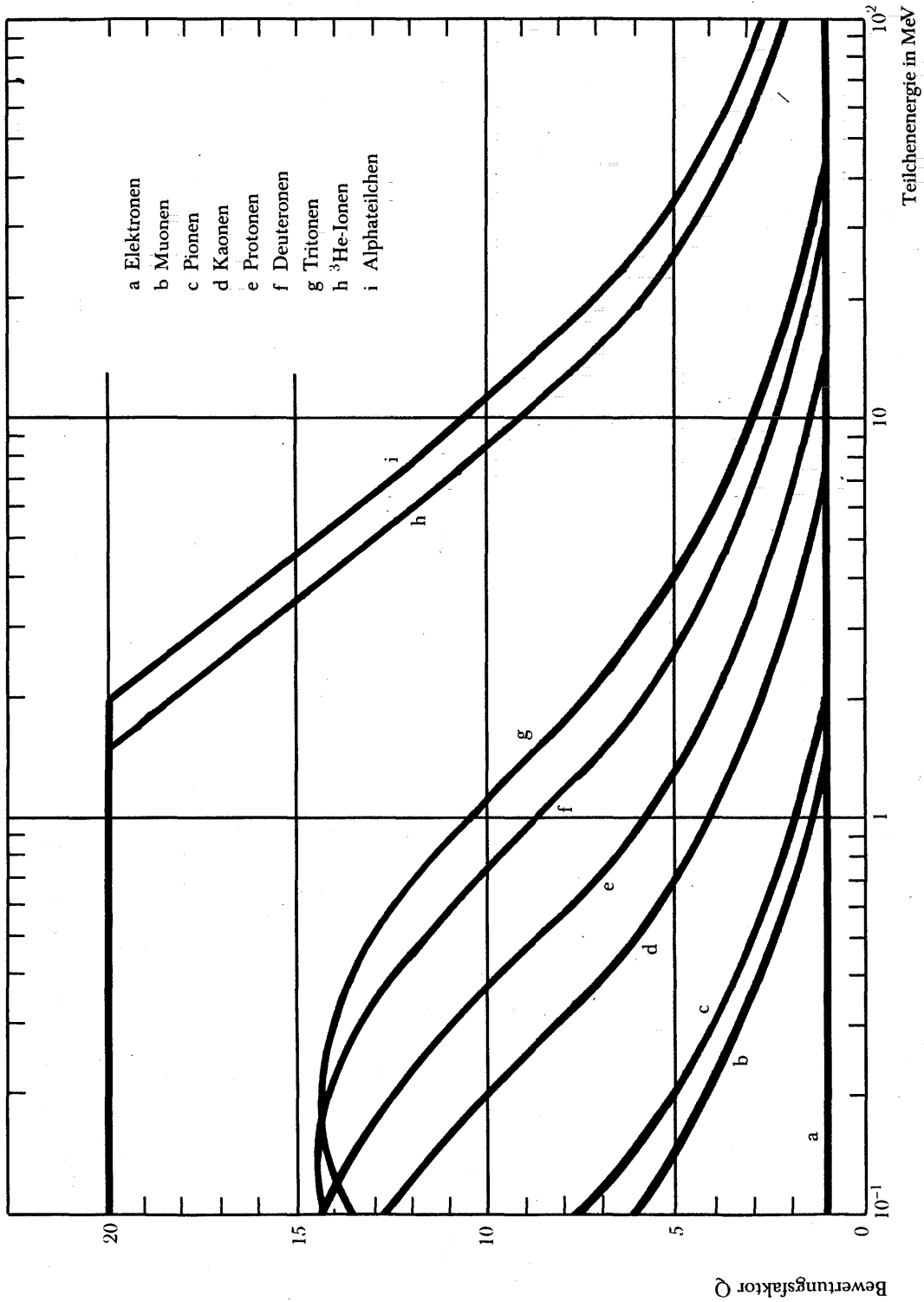


Abbildung 2: Veränderung des Bewertungsfaktors der geladenen Teilchen nach Maßgabe ihrer Energie bei einer Bestrahlung von außen

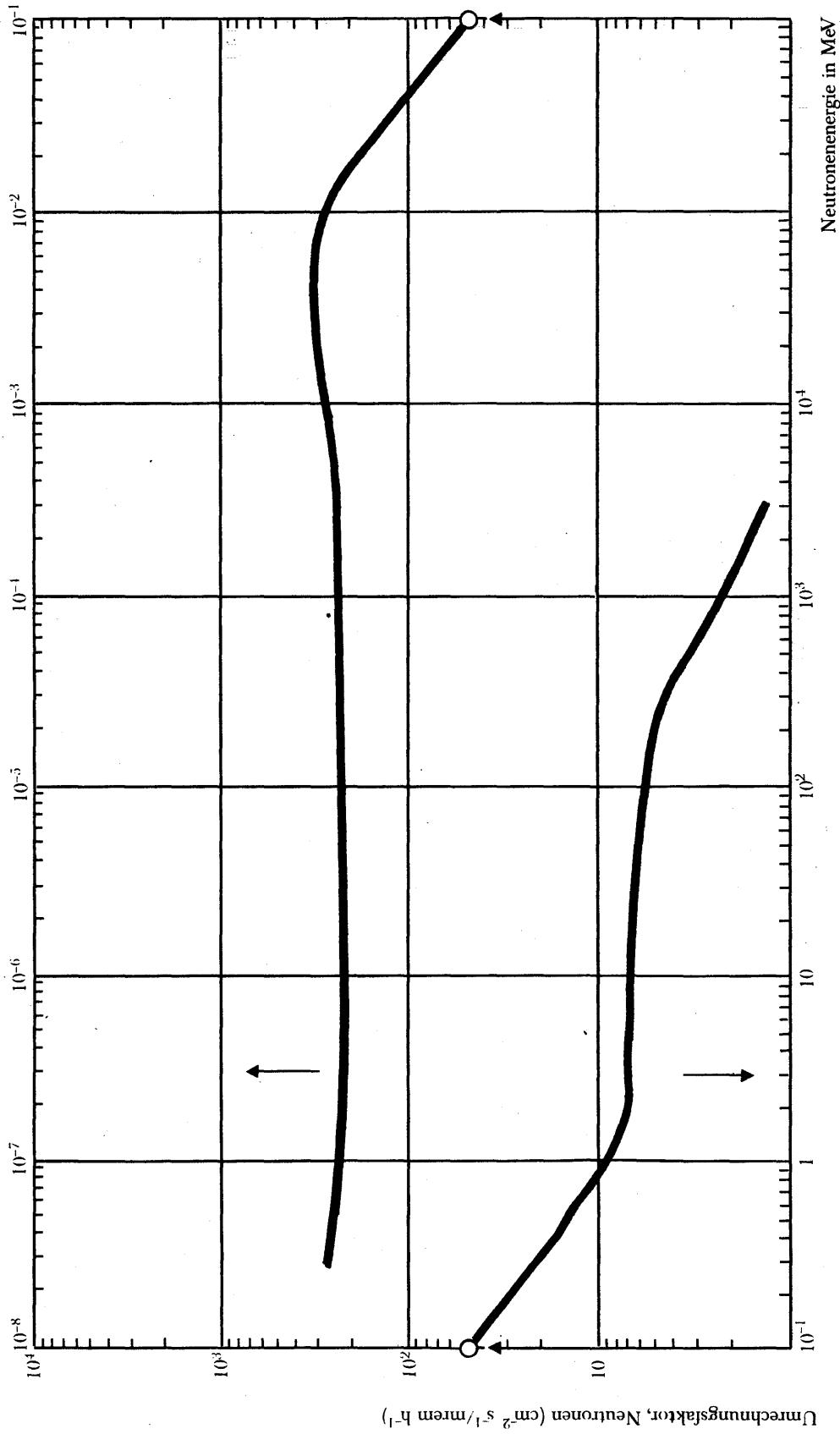


Abbildung 3: Faktoren für die Umrechnung der Neutronenflußdichte in Äquivalentdosisraten

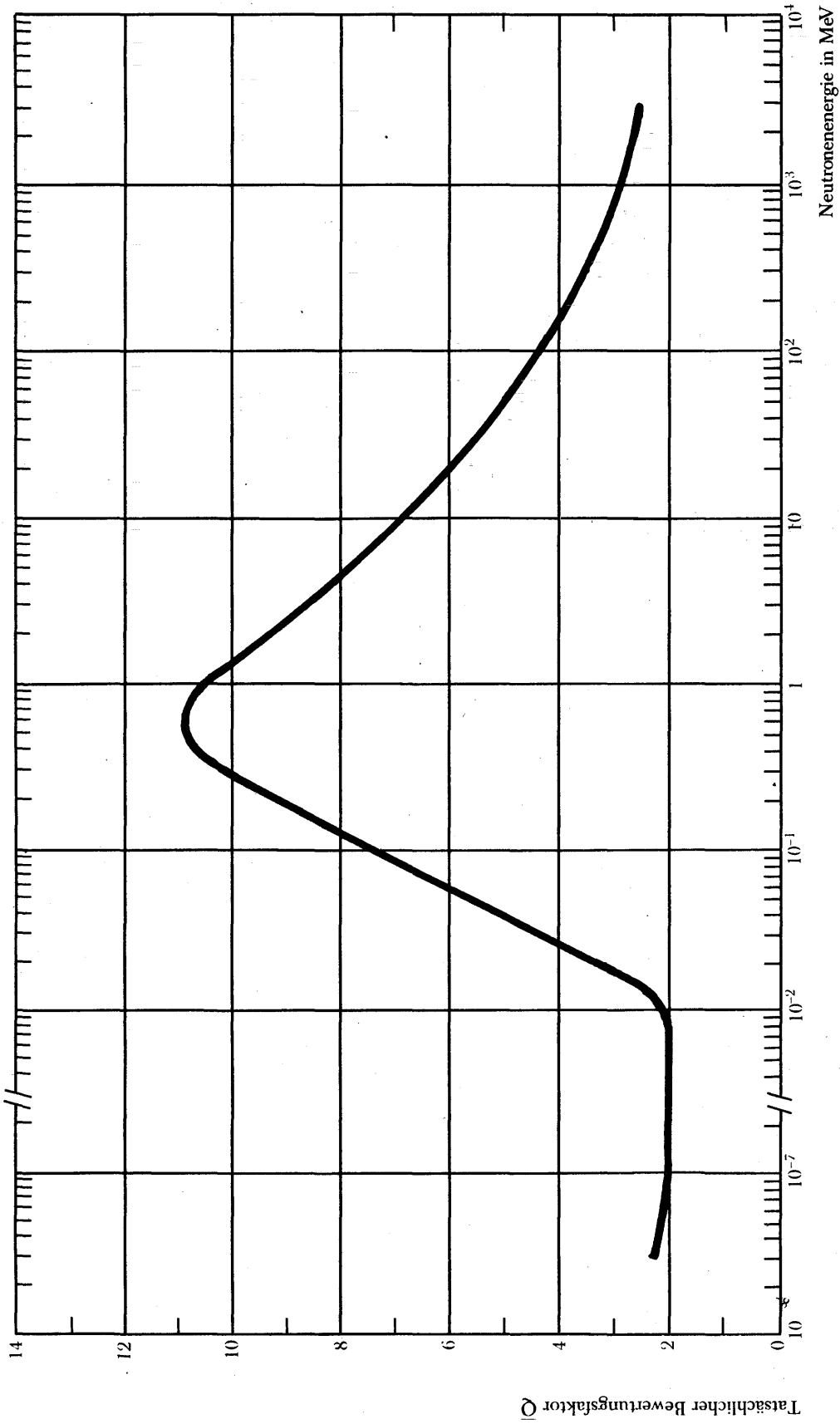


Abbildung 4: Tatsächliche Bewertungsfaktoren der Neutronen

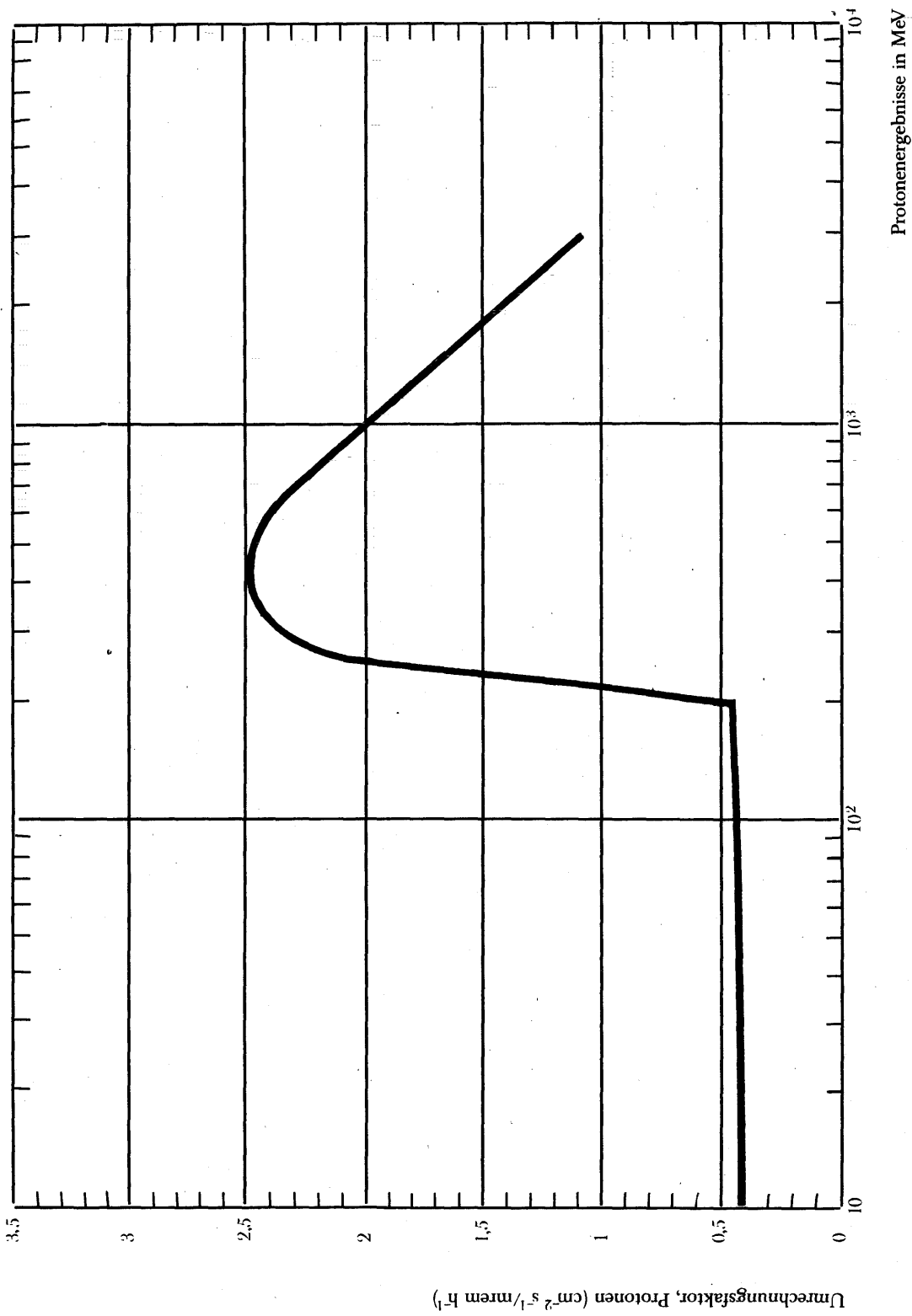


Abbildung 5: Faktoren für die Umrechnung der Protonenflußdichte in Äquivalentdosisraten

ANHANG III

1. Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Einatmung und abgeleitete Konzentrationsgrenzwerte von Radionukliden in der Atemluft für strahlenexponierte Arbeitskräfte sowie Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Einatmung und Aufnahme über den Gastrointestinaltrakt für Einzelpersonen der Bevölkerung

Die Werte der folgenden Tabellen entsprechen den höchstzulässigen Jahresdosen für strahlenexponierte Arbeitskräfte sowie den Jahresgrenzdosen für Einzelpersonen der Bevölkerung.

Diese Werte stimmen mit den Werten der höchstzulässigen Konzentrationen überein, die in den Richtlinien vom 2. Februar 1959, geändert durch die Richtlinien vom 5. März 1962 und vom 27. Oktober 1966, enthalten waren.

Die Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Einatmung für strahlenexponierte Arbeitskräfte entsprechen dem Produkt aus dem nicht gerundeten Wert der entsprechenden höchstzulässigen Konzentration und dem jährlich in 2 000 Arbeitsstunden eingeatmeten Luftvolumen (2 500 m³).

Die Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Einatmung für Einzelpersonen der Bevölkerung betragen $\frac{1}{10}$ der Werte für strahlenexponierte Arbeitskräfte.

Die Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Aufnahme über den Gastrointestinaltrakt für Einzelpersonen der Bevölkerung entsprechen dem Produkt aus dem nicht gerundeten Wert der entsprechenden höchstzulässigen Konzentration und dem jährlich über den Gastrointestinaltrakt aufgenommenen Flüssigkeitsvolumen (0,8 m³).

Diese Werte gelten für Erwachsene. Ihre Anwendung auf Kinder bedarf gegebenenfalls einer Berichtigung, die bestimmten anatomischen und physiologischen Besonderheiten Rechnung trägt. Die zu verwendenden Werte werden erforderlichenfalls von der zuständigen Behörde festgesetzt.

| Radionuklide | | Strahlenexponierte Arbeitskräfte | | Einzelpersonen der Bevölkerung | |
|---|-----------|---|---|---|---|
| | | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Einatmung μCi | Abgeleitete Konzentrationsgrenzwerte in der Atemluft bei einer Bestrahlung von 2 000 h/Jahr Ci/m^3 | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Einatmung μCi | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Aufnahme über den Gastrointestinaltrakt μCi |
| ^3_1H (HTO, T_2O) | löslich | $1,2 \cdot 10^4$ | $5 \cdot 10^{-6}$ | $1,2 \cdot 10^3$ | $2,6 \cdot 10^3$ |
| | unlöslich | — | — | — | — |
| ^7_4Be | löslich | $1,4 \cdot 10^4$ | $6 \cdot 10^{-6}$ | $1,4 \cdot 10^3$ | $1,4 \cdot 10^3$ |
| | unlöslich | $3,0 \cdot 10^3$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $3,0 \cdot 10^2$ | $1,4 \cdot 10^3$ |
| $^{14}_6\text{C}$ (CO_2) | löslich | $8,7 \cdot 10^3$ | $4 \cdot 10^{-6}$ | $8,7 \cdot 10^2$ | $6,6 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | — | — | — | — |
| $^{18}_9\text{F}$ | löslich | $1,3 \cdot 10^4$ | $5 \cdot 10^{-6}$ | $1,3 \cdot 10^3$ | $6,6 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $6,4 \cdot 10^3$ | $3 \cdot 10^{-6}$ | $6,4 \cdot 10^2$ | $4,0 \cdot 10^2$ |
| $^{22}_{11}\text{Na}$ | löslich | $4,3 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $4,3 \cdot 10^1$ | $3,2 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $2,1 \cdot 10^1$ | $9 \cdot 10^{-9}$ | 2,1 | $2,4 \cdot 10^1$ |
| $^{24}_{11}\text{Na}$ | löslich | $3,1 \cdot 10^3$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $3,1 \cdot 10^2$ | $1,5 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $3,6 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $3,6 \cdot 10^1$ | $2,2 \cdot 10^1$ |
| $^{31}_{14}\text{Si}$ | löslich | $1,4 \cdot 10^4$ | $6 \cdot 10^{-6}$ | $1,4 \cdot 10^3$ | $7,0 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $2,5 \cdot 10^3$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $2,5 \cdot 10^2$ | $1,5 \cdot 10^2$ |
| $^{32}_{15}\text{P}$ | löslich | $1,8 \cdot 10^2$ | $7 \cdot 10^{-8}$ | $1,8 \cdot 10^1$ | $1,5 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $2,0 \cdot 10^2$ | $8 \cdot 10^{-8}$ | $2,0 \cdot 10^1$ | $1,8 \cdot 10^1$ |
| $^{35}_{16}\text{S}$ | löslich | $6,8 \cdot 10^2$ | $3 \cdot 10^{-7}$ | $6,8 \cdot 10^1$ | $5,0 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $6,3 \cdot 10^2$ | $3 \cdot 10^{-7}$ | $6,3 \cdot 10^1$ | $2,2 \cdot 10^2$ |
| $^{36}_{17}\text{Cl}$ | löslich | $8,7 \cdot 10^2$ | $4 \cdot 10^{-7}$ | $8,7 \cdot 10^1$ | $6,6 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $5,7 \cdot 10^1$ | $2 \cdot 10^{-8}$ | 5,7 | $4,6 \cdot 10^1$ |
| $^{38}_{17}\text{Cl}$ | löslich | $6,4 \cdot 10^3$ | $3 \cdot 10^{-6}$ | $6,4 \cdot 10^2$ | $3,2 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $5,1 \cdot 10^3$ | $2 \cdot 10^{-6}$ | $5,1 \cdot 10^2$ | $3,2 \cdot 10^2$ |
| $^{37}_{18}\text{A}$ | löslich | — | $6 \cdot 10^{-3}$ | — | — |
| | unlöslich | — | — | — | — |
| $^{41}_{18}\text{A}$ | löslich | — | $2 \cdot 10^{-6}$ | — | — |
| | unlöslich | — | — | — | — |
| $^{42}_{19}\text{K}$ | löslich | $5,0 \cdot 10^3$ | $2 \cdot 10^{-6}$ | $5,0 \cdot 10^2$ | $2,5 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $2,7 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $2,7 \cdot 10^1$ | $1,6 \cdot 10^1$ |
| $^{45}_{20}\text{Ca}$ | löslich | $8,0 \cdot 10^1$ | $3 \cdot 10^{-8}$ | 8 | 7,3 |
| | unlöslich | $3,0 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $3,0 \cdot 10^1$ | $1,4 \cdot 10^2$ |
| $^{47}_{20}\text{Ca}$ | löslich | $4,3 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $4,3 \cdot 10^1$ | $4,0 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $4,2 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $4,2 \cdot 10^1$ | $2,6 \cdot 10^1$ |
| $^{46}_{21}\text{Sc}$ | löslich | $6,0 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $6,0 \cdot 10^1$ | $3,0 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $6,0 \cdot 10^1$ | $2 \cdot 10^{-8}$ | 6 | $3,0 \cdot 10^1$ |
| $^{47}_{21}\text{Sc}$ | löslich | $1,5 \cdot 10^3$ | $6 \cdot 10^{-7}$ | $1,5 \cdot 10^2$ | $7,1 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $1,2 \cdot 10^3$ | $5 \cdot 10^{-7}$ | $1,2 \cdot 10^2$ | $7,1 \cdot 10^1$ |
| $^{48}_{21}\text{Sc}$ | löslich | $4,3 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $4,3 \cdot 10^1$ | $2,2 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $3,5 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $3,5 \cdot 10^1$ | $2,2 \cdot 10^1$ |
| $^{48}_{23}\text{V}$ | löslich | $4,5 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $4,5 \cdot 10^1$ | $2,3 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $1,4 \cdot 10^2$ | $6 \cdot 10^{-8}$ | $1,4 \cdot 10^1$ | $2,3 \cdot 10^1$ |
| $^{51}_{24}\text{Cr}$ | löslich | $2,6 \cdot 10^4$ | $1 \cdot 10^{-5}$ | $2,6 \cdot 10^3$ | $1,3 \cdot 10^3$ |
| | unlöslich | $5,6 \cdot 10^3$ | $2 \cdot 10^{-6}$ | $5,6 \cdot 10^2$ | $1,2 \cdot 10^3$ |
| $^{52}_{25}\text{Mn}$ | löslich | $5,3 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $5,3 \cdot 10^1$ | $2,6 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $3,5 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $3,5 \cdot 10^1$ | $2,4 \cdot 10^1$ |
| $^{54}_{25}\text{Mn}$ | löslich | $9,5 \cdot 10^2$ | $4 \cdot 10^{-7}$ | $9,5 \cdot 10^1$ | $1,0 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $8,7 \cdot 10^1$ | $4 \cdot 10^{-8}$ | 8,7 | $9,6 \cdot 10^1$ |
| $^{56}_{25}\text{Mn}$ | löslich | $1,9 \cdot 10^3$ | $8 \cdot 10^{-7}$ | $1,9 \cdot 10^2$ | $9,6 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $1,3 \cdot 10^3$ | $5 \cdot 10^{-7}$ | $1,3 \cdot 10^2$ | $8,0 \cdot 10^1$ |
| $^{55}_{26}\text{Fe}$ | löslich | $2,1 \cdot 10^3$ | $9 \cdot 10^{-7}$ | $2,1 \cdot 10^2$ | $6,3 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $2,6 \cdot 10^3$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $2,6 \cdot 10^2$ | $1,8 \cdot 10^3$ |

| Radionuklide | | Strahlenexponierte Arbeitskräfte | | Einzelpersonen der Bevölkerung | |
|---------------------------------|-----------|---|---|---|---|
| | | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Einatmung | Abgeleitete Konzentrationsgrenzwerte in der Atemluft bei einer Bestrahlung von 2 000 h/Jahr | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Einatmung | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Aufnahme über den Gastrointestinaltrakt |
| | | μCi | Ci/m^3 | μCi | μCi |
| ⁵⁹ ₂₆ Fe | löslich | $3,7 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $3,7 \cdot 10^1$ | $4,7 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $1,3 \cdot 10^2$ | $5 \cdot 10^{-8}$ | $1,3 \cdot 10^1$ | $4,2 \cdot 10^1$ |
| ⁵⁷ ₂₇ Co | löslich | $8,7 \cdot 10^3$ | $3 \cdot 10^{-6}$ | $8,7 \cdot 10^2$ | $4,3 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $4,0 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $4,0 \cdot 10^1$ | $3,0 \cdot 10^2$ |
| ^{58m} ₂₇ Co | löslich | $4,5 \cdot 10^4$ | $2 \cdot 10^{-5}$ | $4,5 \cdot 10^3$ | $2,2 \cdot 10^3$ |
| | unlöslich | $2,2 \cdot 10^4$ | $9 \cdot 10^{-6}$ | $2,2 \cdot 10^3$ | $1,6 \cdot 10^3$ |
| ⁵⁸ ₂₇ Co | löslich | $2,1 \cdot 10^3$ | $8 \cdot 10^{-7}$ | $2,1 \cdot 10^2$ | $1,0 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $1,4 \cdot 10^2$ | $5 \cdot 10^{-8}$ | $1,4 \cdot 10^1$ | $7,2 \cdot 10^1$ |
| ⁶⁰ ₂₇ Co | löslich | $8,0 \cdot 10^2$ | $3 \cdot 10^{-7}$ | $8,0 \cdot 10^1$ | $3,9 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $2,2 \cdot 10^1$ | $9 \cdot 10^{-9}$ | 2,2 | $2,8 \cdot 10^1$ |
| ⁵⁹ ₂₈ Ni | löslich | $1,2 \cdot 10^3$ | $5 \cdot 10^{-7}$ | $1,2 \cdot 10^2$ | $1,6 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $1,9 \cdot 10^3$ | $8 \cdot 10^{-7}$ | $1,9 \cdot 10^2$ | $1,6 \cdot 10^3$ |
| ⁶³ ₂₈ Ni | löslich | $1,6 \cdot 10^2$ | $6 \cdot 10^{-8}$ | $1,6 \cdot 10^1$ | $2,2 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $7,0 \cdot 10^2$ | $3 \cdot 10^{-7}$ | $7,0 \cdot 10^1$ | $5,7 \cdot 10^2$ |
| ⁶⁵ ₂₈ Ni | löslich | $2,3 \cdot 10^3$ | $9 \cdot 10^{-7}$ | $2,3 \cdot 10^2$ | $1,1 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $1,3 \cdot 10^3$ | $5 \cdot 10^{-7}$ | $1,3 \cdot 10^2$ | $8,0 \cdot 10^1$ |
| ⁶⁴ ₂₉ Cu | löslich | $5,3 \cdot 10^3$ | $2 \cdot 10^{-6}$ | $5,3 \cdot 10^2$ | $2,6 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $2,6 \cdot 10^3$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $2,6 \cdot 10^2$ | $1,7 \cdot 10^2$ |
| ⁶⁵ ₃₀ Zn | löslich | $2,6 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $2,6 \cdot 10^1$ | $7,9 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $1,5 \cdot 10^2$ | $6 \cdot 10^{-8}$ | $1,5 \cdot 10^1$ | $1,4 \cdot 10^2$ |
| ^{69m} ₃₀ Zn | löslich | $9,5 \cdot 10^2$ | $4 \cdot 10^{-7}$ | $9,5 \cdot 10^1$ | $5,4 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $8,0 \cdot 10^2$ | $3 \cdot 10^{-7}$ | $8,0 \cdot 10^1$ | $4,9 \cdot 10^1$ |
| ⁶⁹ ₃₀ Zn | löslich | $1,8 \cdot 10^4$ | $7 \cdot 10^{-6}$ | $1,8 \cdot 10^3$ | $1,4 \cdot 10^3$ |
| | unlöslich | $2,3 \cdot 10^4$ | $9 \cdot 10^{-6}$ | $2,3 \cdot 10^3$ | $1,4 \cdot 10^3$ |
| ⁷² ₃₁ Ga | löslich | $5,9 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $5,9 \cdot 10^1$ | $3,0 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $4,7 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $4,7 \cdot 10^1$ | $3,0 \cdot 10^1$ |
| ⁷¹ ₃₂ Ge | löslich | $2,6 \cdot 10^4$ | $1 \cdot 10^{-5}$ | $2,6 \cdot 10^3$ | $1,3 \cdot 10^3$ |
| | unlöslich | $1,6 \cdot 10^4$ | $6 \cdot 10^{-6}$ | $1,6 \cdot 10^3$ | $1,3 \cdot 10^3$ |
| ⁷³ ₃₃ As | löslich | $5,1 \cdot 10^3$ | $2 \cdot 10^{-6}$ | $5,1 \cdot 10^2$ | $3,8 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $9,5 \cdot 10^2$ | $4 \cdot 10^{-7}$ | $9,5 \cdot 10^1$ | $3,7 \cdot 10^2$ |
| ⁷⁴ ₃₃ As | löslich | $8,7 \cdot 10^2$ | $3 \cdot 10^{-7}$ | $8,7 \cdot 10^1$ | $4,2 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $3,1 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $3,1 \cdot 10^1$ | $4,2 \cdot 10^1$ |
| ⁷⁶ ₃₃ As | löslich | $3,2 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $3,2 \cdot 10^1$ | $1,6 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $2,5 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $2,5 \cdot 10^1$ | $1,5 \cdot 10^1$ |
| ⁷⁷ ₃₃ As | löslich | $1,3 \cdot 10^3$ | $5 \cdot 10^{-7}$ | $1,3 \cdot 10^2$ | $6,6 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $1,0 \cdot 10^3$ | $4 \cdot 10^{-7}$ | $1,0 \cdot 10^2$ | $6,4 \cdot 10^1$ |
| ⁷⁵ ₃₄ Se | löslich | $3,1 \cdot 10^3$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $3,1 \cdot 10^2$ | $2,4 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $3,1 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $3,1 \cdot 10^1$ | $2,2 \cdot 10^2$ |
| ⁸² ₃₅ Br | löslich | $2,8 \cdot 10^3$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $2,8 \cdot 10^2$ | $2,1 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $4,7 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $4,7 \cdot 10^1$ | $3,0 \cdot 10^1$ |
| ^{85m} ₃₆ Kr | löslich | | $6 \cdot 10^{-6}$ | | |
| | unlöslich | | | | |
| ⁸⁵ ₃₆ Kr | löslich | | $1 \cdot 10^{-5}$ | | |
| | unlöslich | | | | |
| ⁸⁷ ₃₆ Kr | löslich | | $1 \cdot 10^{-6}$ | | |
| | unlöslich | | | | |
| ⁸⁶ ₃₇ Rb | löslich | $7,1 \cdot 10^2$ | $3 \cdot 10^{-7}$ | $7,1 \cdot 10^1$ | $5,4 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $1,7 \cdot 10^2$ | $7 \cdot 10^{-8}$ | $1,7 \cdot 10^1$ | $1,9 \cdot 10^1$ |
| ^{85m} ₃₈ Sr | löslich | $1,0 \cdot 10^5$ | $4 \cdot 10^{-5}$ | $1,0 \cdot 10^4$ | $5,2 \cdot 10^3$ |
| | unlöslich | $8,7 \cdot 10^4$ | $3 \cdot 10^{-5}$ | $8,7 \cdot 10^3$ | $5,4 \cdot 10^3$ |

| Radionuklide | | Strahlenexponierte Arbeitskräfte | | Einzelpersonen der Bevölkerung | |
|-------------------------------|-----------|---|---|---|---|
| | | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Einatmung | Abgeleitete Konzentrationsgrenzwerte in der Atemluft bei einer Bestrahlung von 2 000 h/Jahr | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Einatmung | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Aufnahme über den Gastrointestinaltrakt |
| | | μCi | Ci/m^3 | μCi | μCi |
| $^{85}_{38}\text{Sr}$ | löslich | $5,8 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $5,8 \cdot 10^1$ | $7,6 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $2,6 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $2,6 \cdot 10^1$ | $1,4 \cdot 10^2$ |
| $^{89}_{38}\text{Sr}$ | löslich | $6,9 \cdot 10^1$ | $3 \cdot 10^{-8}$ | 6,9 | 9,6 |
| | unlöslich | $8,7 \cdot 10^1$ | $4 \cdot 10^{-8}$ | 8,7 | $2,2 \cdot 10^1$ |
| $^{90}_{38}\text{Sr}$ | löslich | 2,9 | $1 \cdot 10^{-9}$ | $2,9 \cdot 10^{-1}$ | $3,2 \cdot 10^{-1}$ |
| | unlöslich | $1,4 \cdot 10^1$ | $5 \cdot 10^{-9}$ | 1,4 | $2,8 \cdot 10^1$ |
| $^{91}_{38}\text{Sr}$ | löslich | $1,1 \cdot 10^3$ | $4 \cdot 10^{-7}$ | $1,1 \cdot 10^2$ | $5,6 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $6,3 \cdot 10^2$ | $3 \cdot 10^{-7}$ | $6,3 \cdot 10^1$ | $3,9 \cdot 10^1$ |
| $^{92}_{38}\text{Sr}$ | löslich | $1,1 \cdot 10^3$ | $4 \cdot 10^{-7}$ | $1,1 \cdot 10^2$ | $5,4 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $7,3 \cdot 10^2$ | $3 \cdot 10^{-7}$ | $7,3 \cdot 10^1$ | $4,6 \cdot 10^1$ |
| $^{90}_{39}\text{Y}$ | löslich | $3,2 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $3,2 \cdot 10^1$ | $1,6 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $2,6 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $2,6 \cdot 10^1$ | $1,6 \cdot 10^1$ |
| $^{91\text{m}}_{39}\text{Y}$ | löslich | $5,5 \cdot 10^4$ | $2 \cdot 10^{-5}$ | $5,5 \cdot 10^3$ | $2,7 \cdot 10^3$ |
| | unlöslich | $4,3 \cdot 10^4$ | $2 \cdot 10^{-5}$ | $4,3 \cdot 10^3$ | $2,7 \cdot 10^3$ |
| $^{91}_{39}\text{Y}$ | löslich | $8,7 \cdot 10^1$ | $4 \cdot 10^{-8}$ | 8,7 | $2,1 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $8,0 \cdot 10^1$ | $3 \cdot 10^{-8}$ | 8,0 | $2,1 \cdot 10^1$ |
| $^{92}_{39}\text{Y}$ | löslich | $9,5 \cdot 10^2$ | $4 \cdot 10^{-7}$ | $9,5 \cdot 10^1$ | $4,6 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $7,3 \cdot 10^2$ | $3 \cdot 10^{-7}$ | $7,3 \cdot 10^1$ | $4,6 \cdot 10^1$ |
| $^{93}_{39}\text{Y}$ | löslich | $4,3 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $4,3 \cdot 10^1$ | $2,2 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $3,4 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $3,4 \cdot 10^1$ | $2,2 \cdot 10^1$ |
| $^{93}_{40}\text{Zr}$ | löslich | $3,2 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $3,2 \cdot 10^1$ | $6,4 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $8,0 \cdot 10^2$ | $3 \cdot 10^{-7}$ | $8,0 \cdot 10^1$ | $6,4 \cdot 10^2$ |
| $^{95}_{40}\text{Zr}$ | löslich | $3,2 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $3,2 \cdot 10^1$ | $5,0 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $8,0 \cdot 10^1$ | $3 \cdot 10^{-8}$ | 8,0 | $5,0 \cdot 10^1$ |
| $^{97}_{40}\text{Zr}$ | löslich | $2,9 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $2,9 \cdot 10^1$ | $1,4 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $2,3 \cdot 10^2$ | $9 \cdot 10^{-8}$ | $2,3 \cdot 10^1$ | $1,4 \cdot 10^1$ |
| $^{93\text{m}}_{41}\text{Nb}$ | löslich | $3,1 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $3,1 \cdot 10^1$ | $3,2 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $4,0 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $4,0 \cdot 10^1$ | $3,2 \cdot 10^2$ |
| $^{95}_{41}\text{Nb}$ | löslich | $1,2 \cdot 10^3$ | $5 \cdot 10^{-7}$ | $1,2 \cdot 10^2$ | $7,7 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $2,5 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $2,5 \cdot 10^1$ | $7,7 \cdot 10^1$ |
| $^{97}_{41}\text{Nb}$ | löslich | $1,5 \cdot 10^4$ | $6 \cdot 10^{-6}$ | $1,5 \cdot 10^3$ | $7,4 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $1,2 \cdot 10^4$ | $5 \cdot 10^{-6}$ | $1,2 \cdot 10^3$ | $7,4 \cdot 10^2$ |
| $^{99}_{42}\text{Mo}$ | löslich | $1,8 \cdot 10^3$ | $7 \cdot 10^{-7}$ | $1,8 \cdot 10^2$ | $1,4 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $5,0 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $5,0 \cdot 10^1$ | $3,1 \cdot 10^1$ |
| $^{96\text{m}}_{43}\text{Tc}$ | löslich | $1,9 \cdot 10^5$ | $8 \cdot 10^{-5}$ | $1,9 \cdot 10^4$ | $9,6 \cdot 10^3$ |
| | unlöslich | $7,3 \cdot 10^4$ | $3 \cdot 10^{-5}$ | $7,3 \cdot 10^3$ | $8,0 \cdot 10^3$ |
| $^{96}_{43}\text{Tc}$ | löslich | $1,6 \cdot 10^3$ | $6 \cdot 10^{-7}$ | $1,6 \cdot 10^2$ | $7,8 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $6,0 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $6,0 \cdot 10^1$ | $3,8 \cdot 10^1$ |
| $^{97\text{m}}_{43}\text{Tc}$ | löslich | $5,8 \cdot 10^3$ | $2 \cdot 10^{-6}$ | $5,8 \cdot 10^2$ | $2,8 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $3,8 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $3,8 \cdot 10^1$ | $1,4 \cdot 10^2$ |
| $^{97}_{43}\text{Tc}$ | löslich | $2,7 \cdot 10^4$ | $1 \cdot 10^{-5}$ | $2,7 \cdot 10^3$ | $1,4 \cdot 10^3$ |
| | unlöslich | $7,3 \cdot 10^2$ | $3 \cdot 10^{-7}$ | $7,3 \cdot 10^1$ | $6,4 \cdot 10^2$ |
| $^{99\text{m}}_{43}\text{Tc}$ | löslich | $9,5 \cdot 10^4$ | $4 \cdot 10^{-5}$ | $9,5 \cdot 10^3$ | $4,6 \cdot 10^3$ |
| | unlöslich | $3,5 \cdot 10^4$ | $1 \cdot 10^{-5}$ | $3,5 \cdot 10^3$ | $2,2 \cdot 10^3$ |
| $^{99}_{43}\text{Tc}$ | löslich | $5,3 \cdot 10^3$ | $2 \cdot 10^{-6}$ | $5,3 \cdot 10^2$ | $2,6 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $1,5 \cdot 10^2$ | $6 \cdot 10^{-8}$ | $1,5 \cdot 10^1$ | $1,3 \cdot 10^2$ |
| $^{97}_{44}\text{Ru}$ | löslich | $5,8 \cdot 10^3$ | $2 \cdot 10^{-6}$ | $5,8 \cdot 10^2$ | $2,9 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $4,4 \cdot 10^3$ | $2 \cdot 10^{-6}$ | $4,4 \cdot 10^2$ | $2,8 \cdot 10^2$ |
| $^{103}_{44}\text{Ru}$ | löslich | $1,3 \cdot 10^3$ | $5 \cdot 10^{-7}$ | $1,3 \cdot 10^2$ | $6,6 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $2,1 \cdot 10^2$ | $8 \cdot 10^{-8}$ | $2,1 \cdot 10^1$ | $6,4 \cdot 10^1$ |

| Radionuklide | | Strahlenexponierte Arbeitskräfte | | Einzelpersonen der Bevölkerung | |
|--------------------------------|-----------|---|---|---|---|
| | | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Einatmung | Abgeleitete Konzentrationsgrenzwerte in der Atemluft bei einer Bestrahlung von 2 000 h/Jahr | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Einatmung | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Aufnahme über den Gastrointestinaltrakt |
| | | μCi | Ci/m^3 | μCi | μCi |
| $^{105}_{44}\text{Ru}$ | löslich | $1,8 \cdot 10^3$ | $7 \cdot 10^{-7}$ | $1,8 \cdot 10^2$ | $8,8 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $1,3 \cdot 10^3$ | $5 \cdot 10^{-7}$ | $1,3 \cdot 10^2$ | $8,0 \cdot 10^1$ |
| $^{106}_{44}\text{Ru}$ | löslich | $1,9 \cdot 10^2$ | $8 \cdot 10^{-8}$ | $1,9 \cdot 10^1$ | 9,6 |
| | unlöslich | $1,4 \cdot 10^1$ | $6 \cdot 10^{-9}$ | 1,4 | 9,6 |
| $^{103\text{m}}_{45}\text{Rh}$ | löslich | $1,9 \cdot 10^5$ | $8 \cdot 10^{-5}$ | $1,9 \cdot 10^4$ | $9,6 \cdot 10^3$ |
| | unlöslich | $1,5 \cdot 10^5$ | $6 \cdot 10^{-5}$ | $1,5 \cdot 10^4$ | $9,6 \cdot 10^3$ |
| $^{105}_{45}\text{Rh}$ | löslich | $2,1 \cdot 10^3$ | $8 \cdot 10^{-7}$ | $2,1 \cdot 10^2$ | $1,0 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $1,3 \cdot 10^3$ | $5 \cdot 10^{-7}$ | $1,3 \cdot 10^2$ | $8,0 \cdot 10^1$ |
| $^{103}_{46}\text{Pd}$ | löslich | $3,4 \cdot 10^3$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $3,4 \cdot 10^2$ | $2,7 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $1,9 \cdot 10^3$ | $7 \cdot 10^{-7}$ | $1,9 \cdot 10^2$ | $2,2 \cdot 10^2$ |
| $^{109}_{46}\text{Pd}$ | löslich | $1,4 \cdot 10^3$ | $6 \cdot 10^{-7}$ | $1,4 \cdot 10^2$ | $7,0 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $8,7 \cdot 10^2$ | $4 \cdot 10^{-7}$ | $8,7 \cdot 10^1$ | $5,6 \cdot 10^1$ |
| $^{105}_{47}\text{Ag}$ | löslich | $1,5 \cdot 10^3$ | $6 \cdot 10^{-7}$ | $1,5 \cdot 10^2$ | $7,8 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $2,0 \cdot 10^2$ | $8 \cdot 10^{-8}$ | $2,0 \cdot 10^1$ | $7,7 \cdot 10^1$ |
| $^{110\text{m}}_{47}\text{Ag}$ | löslich | $4,8 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $4,8 \cdot 10^1$ | $2,4 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $2,6 \cdot 10^1$ | $1 \cdot 10^{-8}$ | 2,6 | $2,4 \cdot 10^1$ |
| $^{111}_{47}\text{Ag}$ | löslich | $7,1 \cdot 10^2$ | $3 \cdot 10^{-7}$ | $7,1 \cdot 10^1$ | $3,5 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $5,5 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $5,5 \cdot 10^1$ | $3,4 \cdot 10^1$ |
| $^{109}_{48}\text{Cd}$ | löslich | $1,3 \cdot 10^2$ | $5 \cdot 10^{-8}$ | $1,3 \cdot 10^1$ | $1,4 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $1,8 \cdot 10^2$ | $7 \cdot 10^{-8}$ | $1,8 \cdot 10^1$ | $1,4 \cdot 10^2$ |
| $^{115\text{m}}_{48}\text{Cd}$ | löslich | $8,7 \cdot 10^1$ | $4 \cdot 10^{-8}$ | 8,7 | $2,0 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $8,7 \cdot 10^1$ | $4 \cdot 10^{-8}$ | 8,7 | $2,0 \cdot 10^1$ |
| $^{115}_{48}\text{Cd}$ | löslich | $5,5 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $5,5 \cdot 10^1$ | $2,7 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $4,6 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $4,6 \cdot 10^1$ | $2,9 \cdot 10^1$ |
| $^{113\text{m}}_{49}\text{In}$ | löslich | $2,1 \cdot 10^4$ | $8 \cdot 10^{-6}$ | $2,1 \cdot 10^3$ | $1,0 \cdot 10^3$ |
| | unlöslich | $1,7 \cdot 10^4$ | $7 \cdot 10^{-6}$ | $1,7 \cdot 10^3$ | $1,0 \cdot 10^3$ |
| $^{114\text{m}}_{49}\text{In}$ | löslich | $2,6 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $2,6 \cdot 10^1$ | $1,4 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $5,4 \cdot 10^1$ | $2 \cdot 10^{-8}$ | 5,4 | $1,4 \cdot 10^1$ |
| $^{115\text{m}}_{49}\text{In}$ | löslich | $5,9 \cdot 10^3$ | $2 \cdot 10^{-6}$ | $5,9 \cdot 10^2$ | $3,0 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $4,7 \cdot 10^3$ | $2 \cdot 10^{-6}$ | $4,7 \cdot 10^2$ | $3,0 \cdot 10^2$ |
| $^{113}_{50}\text{Sn}$ | löslich | $8,7 \cdot 10^2$ | $4 \cdot 10^{-7}$ | $8,7 \cdot 10^1$ | $6,8 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $1,3 \cdot 10^2$ | $5 \cdot 10^{-8}$ | $1,3 \cdot 10^1$ | $6,5 \cdot 10^1$ |
| $^{125}_{50}\text{Sn}$ | löslich | $2,9 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $2,9 \cdot 10^1$ | $1,4 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $2,1 \cdot 10^2$ | $8 \cdot 10^{-8}$ | $2,1 \cdot 10^1$ | $1,4 \cdot 10^1$ |
| $^{122}_{51}\text{Sb}$ | löslich | $4,7 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $4,7 \cdot 10^1$ | $2,3 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $3,6 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $3,6 \cdot 10^1$ | $2,3 \cdot 10^1$ |
| $^{124}_{51}\text{Sb}$ | löslich | $3,7 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $3,7 \cdot 10^1$ | $1,8 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $4,8 \cdot 10^1$ | $2 \cdot 10^{-8}$ | 4,8 | $1,8 \cdot 10^1$ |
| $^{125}_{51}\text{Sb}$ | löslich | $1,3 \cdot 10^3$ | $5 \cdot 10^{-7}$ | $1,3 \cdot 10^2$ | $8,0 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $6,6 \cdot 10^1$ | $3 \cdot 10^{-8}$ | 6,6 | $7,9 \cdot 10^1$ |
| $^{125\text{m}}_{52}\text{Te}$ | löslich | $8,7 \cdot 10^2$ | $4 \cdot 10^{-7}$ | $8,7 \cdot 10^1$ | $1,3 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $3,2 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $3,2 \cdot 10^1$ | $9,6 \cdot 10^1$ |
| $^{127\text{m}}_{52}\text{Te}$ | löslich | $3,3 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $3,3 \cdot 10^1$ | $5,0 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $1,0 \cdot 10^2$ | $4 \cdot 10^{-8}$ | $1,0 \cdot 10^1$ | $4,2 \cdot 10^1$ |
| $^{127}_{52}\text{Te}$ | löslich | $4,2 \cdot 10^3$ | $2 \cdot 10^{-6}$ | $4,2 \cdot 10^2$ | $2,1 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $2,1 \cdot 10^3$ | $9 \cdot 10^{-7}$ | $2,1 \cdot 10^2$ | $1,4 \cdot 10^2$ |
| $^{129\text{m}}_{52}\text{Te}$ | löslich | $2,0 \cdot 10^2$ | $8 \cdot 10^{-8}$ | $2,0 \cdot 10^1$ | $2,6 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $8,0 \cdot 10^1$ | $3 \cdot 10^{-8}$ | 8,0 | $1,6 \cdot 10^1$ |
| $^{129}_{52}\text{Te}$ | löslich | $1,3 \cdot 10^4$ | $5 \cdot 10^{-6}$ | $1,3 \cdot 10^3$ | $6,6 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $1,0 \cdot 10^4$ | $4 \cdot 10^{-6}$ | $1,0 \cdot 10^3$ | $6,6 \cdot 10^2$ |

| Radionuklide | | Strahlenexponierte Arbeitskräfte | | Einzelpersonen der Bevölkerung | |
|--------------------------------|-----------|---|---|---|---|
| | | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Einatmung | Abgeleitete Konzentrationsgrenzwerte in der Atemluft bei einer Bestrahlung von 2 000 h/Jahr | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Einatmung | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Aufnahme über den Gastrointestinaltrakt |
| | | μCi | Ci/m^3 | μCi | μCi |
| $^{131\text{m}}_{52}\text{Te}$ | löslich | $9,5 \cdot 10^2$ | $4 \cdot 10^{-7}$ | $9,5 \cdot 10^1$ | $4,6 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $4,7 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $4,7 \cdot 10^1$ | $3,0 \cdot 10^1$ |
| $^{132}_{52}\text{Te}$ | löslich | $5,1 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $5,1 \cdot 10^1$ | $2,6 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $2,6 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $2,6 \cdot 10^1$ | $1,7 \cdot 10^1$ |
| $^{126}_{53}\text{I} (*)$ | löslich | $1,8 \cdot 10^1$ | $8 \cdot 10^{-9}$ | 1,8 | 1,4 |
| | unlöslich | $8,0 \cdot 10^2$ | $3 \cdot 10^{-7}$ | $8,0 \cdot 10^1$ | $7,4 \cdot 10^1$ |
| $^{129}_{53}\text{I} (*)$ | löslich | 4,0 | $2 \cdot 10^{-9}$ | $4,0 \cdot 10^{-1}$ | $3,0 \cdot 10^{-1}$ |
| | unlöslich | $1,8 \cdot 10^2$ | $7 \cdot 10^{-8}$ | $1,8 \cdot 10^1$ | $1,7 \cdot 10^2$ |
| $^{131}_{53}\text{I} (*)$ | löslich | $2,1 \cdot 10^1$ | $9 \cdot 10^{-9}$ | 2,1 | 1,6 |
| | unlöslich | $8,0 \cdot 10^2$ | $3 \cdot 10^{-7}$ | $8,0 \cdot 10^1$ | $5,1 \cdot 10^1$ |
| $^{132}_{53}\text{I} (*)$ | löslich | $5,9 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $5,9 \cdot 10^1$ | $4,5 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $2,3 \cdot 10^3$ | $9 \cdot 10^{-7}$ | $2,3 \cdot 10^2$ | $1,4 \cdot 10^2$ |
| $^{133}_{53}\text{I} (*)$ | löslich | $8,0 \cdot 10^1$ | $3 \cdot 10^{-8}$ | 8,0 | 6,0 |
| | unlöslich | $5,2 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $5,2 \cdot 10^1$ | $3,3 \cdot 10^1$ |
| $^{134}_{53}\text{I} (*)$ | löslich | $1,2 \cdot 10^3$ | $5 \cdot 10^{-7}$ | $1,2 \cdot 10^2$ | $9,6 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $8,0 \cdot 10^3$ | $3 \cdot 10^{-6}$ | $8,0 \cdot 10^2$ | $4,8 \cdot 10^2$ |
| $^{135}_{53}\text{I} (*)$ | löslich | $2,6 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $2,6 \cdot 10^1$ | $1,9 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $8,7 \cdot 10^2$ | $4 \cdot 10^{-7}$ | $8,7 \cdot 10^1$ | $5,6 \cdot 10^1$ |
| $^{131\text{m}}_{54}\text{Xe}$ | | | $2 \cdot 10^{-5}$ | | |
| $^{133}_{54}\text{Xe}$ | | | $1 \cdot 10^{-5}$ | | |
| $^{135}_{54}\text{Xe}$ | | | $4 \cdot 10^{-6}$ | | |
| $^{131}_{55}\text{Cs}$ | löslich | $2,6 \cdot 10^4$ | $1 \cdot 10^{-5}$ | $2,6 \cdot 10^3$ | $1,9 \cdot 10^3$ |
| | unlöslich | $8,0 \cdot 10^3$ | $3 \cdot 10^{-6}$ | $8,0 \cdot 10^2$ | $7,4 \cdot 10^2$ |
| $^{134\text{m}}_{55}\text{Cs}$ | löslich | $8,7 \cdot 10^4$ | $4 \cdot 10^{-5}$ | $8,7 \cdot 10^3$ | $4,4 \cdot 10^3$ |
| | unlöslich | $1,5 \cdot 10^4$ | $6 \cdot 10^{-6}$ | $1,5 \cdot 10^3$ | $8,8 \cdot 10^2$ |
| $^{134}_{55}\text{Cs}$ | löslich | $9,5 \cdot 10^1$ | $4 \cdot 10^{-8}$ | 9,5 | 6,9 |
| | unlöslich | $3,2 \cdot 10^1$ | $1 \cdot 10^{-8}$ | 3,2 | $3,2 \cdot 10^1$ |
| $^{135}_{55}\text{Cs}$ | löslich | $1,2 \cdot 10^3$ | $5 \cdot 10^{-7}$ | $1,2 \cdot 10^2$ | $8,8 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $2,3 \cdot 10^2$ | $9 \cdot 10^{-8}$ | $2,3 \cdot 10^1$ | $1,8 \cdot 10^2$ |
| $^{136}_{55}\text{Cs}$ | löslich | $9,5 \cdot 10^2$ | $4 \cdot 10^{-7}$ | $9,5 \cdot 10^1$ | $6,8 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $4,2 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $4,2 \cdot 10^1$ | $5,2 \cdot 10^1$ |
| $^{137}_{55}\text{Cs}$ | löslich | $1,6 \cdot 10^2$ | $6 \cdot 10^{-8}$ | $1,6 \cdot 10^1$ | $1,2 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $3,6 \cdot 10^1$ | $1 \cdot 10^{-8}$ | 3,6 | $3,5 \cdot 10^1$ |
| $^{131}_{56}\text{Ba}$ | löslich | $2,9 \cdot 10^3$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $2,9 \cdot 10^2$ | $1,4 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $8,7 \cdot 10^2$ | $4 \cdot 10^{-7}$ | $8,7 \cdot 10^1$ | $1,4 \cdot 10^2$ |
| $^{140}_{56}\text{Ba}$ | löslich | $3,2 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $3,2 \cdot 10^1$ | $2,1 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $1,1 \cdot 10^2$ | $4 \cdot 10^{-8}$ | $1,1 \cdot 10^1$ | $2,0 \cdot 10^1$ |
| $^{140}_{57}\text{La}$ | löslich | $3,9 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $3,9 \cdot 10^1$ | $1,9 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $3,1 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $3,1 \cdot 10^1$ | $1,9 \cdot 10^1$ |
| $^{141}_{58}\text{Ce}$ | löslich | $1,1 \cdot 10^3$ | $4 \cdot 10^{-7}$ | $1,1 \cdot 10^2$ | $7,0 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $3,9 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $3,9 \cdot 10^1$ | $7,2 \cdot 10^1$ |
| $^{143}_{58}\text{Ce}$ | löslich | $6,4 \cdot 10^2$ | $3 \cdot 10^{-7}$ | $6,4 \cdot 10^1$ | $3,2 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $5,2 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $5,2 \cdot 10^1$ | $3,2 \cdot 10^1$ |
| $^{144}_{58}\text{Ce}$ | löslich | $2,4 \cdot 10^1$ | $1 \cdot 10^{-8}$ | 2,4 | 9,6 |
| | unlöslich | $1,6 \cdot 10^1$ | $6 \cdot 10^{-9}$ | 1,6 | 9,6 |

(*) Gilt nur für Personen von mindestens 16 Jahren.

| Radionuklide | | Strahlenexponierte Arbeitskräfte | | Einzelpersonen der Bevölkerung | |
|--------------------------------|-----------|---|---|---|---|
| | | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Einatmung | Abgeleitete Konzentrationsgrenzwerte in der Atemluft bei einer Bestrahlung von 2 000 h/Jahr | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Einatmung | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Aufnahme über den Gastrointestinaltrakt |
| | | μCi | Ci/m^3 | μCi | μCi |
| $^{142}_{59}\text{Pr}$ | löslich | $4,8 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $4,8 \cdot 10^1$ | $2,4 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $3,9 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $3,9 \cdot 10^1$ | $2,4 \cdot 10^1$ |
| $^{143}_{59}\text{Pr}$ | löslich | $8,0 \cdot 10^2$ | $3 \cdot 10^{-7}$ | $8,0 \cdot 10^1$ | $3,9 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $4,4 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $4,4 \cdot 10^1$ | $3,9 \cdot 10^1$ |
| $^{147}_{60}\text{Nd}$ | löslich | $8,7 \cdot 10^2$ | $4 \cdot 10^{-7}$ | $8,7 \cdot 10^1$ | $4,9 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $5,7 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $5,7 \cdot 10^1$ | $4,9 \cdot 10^1$ |
| $^{149}_{60}\text{Nd}$ | löslich | $4,5 \cdot 10^3$ | $2 \cdot 10^{-6}$ | $4,5 \cdot 10^2$ | $2,2 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $3,6 \cdot 10^3$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $3,6 \cdot 10^2$ | $2,2 \cdot 10^2$ |
| $^{147}_{61}\text{Pm}$ | löslich | $1,6 \cdot 10^2$ | $6 \cdot 10^{-8}$ | $1,6 \cdot 10^1$ | $1,8 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $2,4 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $2,4 \cdot 10^1$ | $1,8 \cdot 10^2$ |
| $^{149}_{61}\text{Pm}$ | löslich | $7,1 \cdot 10^2$ | $3 \cdot 10^{-7}$ | $7,1 \cdot 10^1$ | $3,5 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $5,6 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $5,6 \cdot 10^1$ | $3,5 \cdot 10^1$ |
| $^{151}_{62}\text{Sm}$ | löslich | $1,6 \cdot 10^2$ | $6 \cdot 10^{-8}$ | $1,6 \cdot 10^1$ | $3,0 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $3,5 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $3,5 \cdot 10^1$ | $3,0 \cdot 10^2$ |
| $^{153}_{62}\text{Sm}$ | löslich | $1,2 \cdot 10^3$ | $5 \cdot 10^{-7}$ | $1,2 \cdot 10^2$ | $6,2 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $1,0 \cdot 10^3$ | $4 \cdot 10^{-7}$ | $1,0 \cdot 10^2$ | $6,2 \cdot 10^1$ |
| $^{152\text{m}}_{63}\text{Eu}$ | löslich | $1,0 \cdot 10^3$ | $4 \cdot 10^{-7}$ | $1,0 \cdot 10^2$ | $5,0 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $8,0 \cdot 10^2$ | $3 \cdot 10^{-7}$ | $8,0 \cdot 10^1$ | $5,0 \cdot 10^1$ |
| $^{152}_{63}\text{Eu}$ | löslich | $3,1 \cdot 10^1$ | $1 \cdot 10^{-8}$ | 3,1 | $6,1 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $4,6 \cdot 10^1$ | $2 \cdot 10^{-8}$ | 4,6 | $6,1 \cdot 10^1$ |
| $^{154}_{63}\text{Eu}$ | löslich | 9,5 | $4 \cdot 10^{-9}$ | $9,5 \cdot 10^{-1}$ | $1,8 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $1,8 \cdot 10^1$ | $7 \cdot 10^{-9}$ | 1,8 | $1,8 \cdot 10^1$ |
| $^{155}_{63}\text{Eu}$ | löslich | $2,3 \cdot 10^2$ | $9 \cdot 10^{-8}$ | $2,3 \cdot 10^1$ | $1,6 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $1,8 \cdot 10^2$ | $7 \cdot 10^{-8}$ | $1,8 \cdot 10^1$ | $1,6 \cdot 10^2$ |
| $^{153}_{64}\text{Gd}$ | löslich | $5,6 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $5,6 \cdot 10^1$ | $1,7 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $2,3 \cdot 10^2$ | $9 \cdot 10^{-8}$ | $2,3 \cdot 10^1$ | $1,7 \cdot 10^2$ |
| $^{159}_{64}\text{Gd}$ | löslich | $1,2 \cdot 10^3$ | $5 \cdot 10^{-7}$ | $1,2 \cdot 10^2$ | $6,2 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $1,0 \cdot 10^3$ | $4 \cdot 10^{-7}$ | $1,0 \cdot 10^2$ | $6,2 \cdot 10^1$ |
| $^{160}_{65}\text{Tb}$ | löslich | $2,5 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $2,5 \cdot 10^1$ | $3,5 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $8,0 \cdot 10^1$ | $3 \cdot 10^{-8}$ | 8,0 | $3,6 \cdot 10^1$ |
| $^{165}_{66}\text{Dy}$ | löslich | $6,4 \cdot 10^3$ | $3 \cdot 10^{-6}$ | $6,4 \cdot 10^2$ | $3,2 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $5,2 \cdot 10^3$ | $2 \cdot 10^{-6}$ | $5,2 \cdot 10^2$ | $3,2 \cdot 10^2$ |
| $^{166}_{66}\text{Dy}$ | löslich | $6,1 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $6,1 \cdot 10^1$ | $3,0 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $4,9 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $4,9 \cdot 10^1$ | $3,0 \cdot 10^1$ |
| $^{166}_{67}\text{Ho}$ | löslich | $5,0 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $5,0 \cdot 10^1$ | $2,5 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $4,1 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $4,1 \cdot 10^1$ | $2,5 \cdot 10^1$ |
| $^{169}_{68}\text{Er}$ | löslich | $1,5 \cdot 10^3$ | $6 \cdot 10^{-7}$ | $1,5 \cdot 10^2$ | $7,4 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $9,5 \cdot 10^2$ | $4 \cdot 10^{-7}$ | $9,5 \cdot 10^1$ | $7,4 \cdot 10^1$ |
| $^{171}_{68}\text{Er}$ | löslich | $1,8 \cdot 10^3$ | $7 \cdot 10^{-7}$ | $1,8 \cdot 10^2$ | $8,8 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $1,5 \cdot 10^3$ | $6 \cdot 10^{-7}$ | $1,5 \cdot 10^2$ | $8,8 \cdot 10^1$ |
| $^{170}_{69}\text{Tm}$ | löslich | $8,7 \cdot 10^1$ | $4 \cdot 10^{-8}$ | 8,7 | $3,7 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $8,7 \cdot 10^1$ | $3 \cdot 10^{-8}$ | 8,7 | $3,7 \cdot 10^1$ |
| $^{171}_{69}\text{Tm}$ | löslich | $2,8 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $2,8 \cdot 10^1$ | $4,1 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $5,8 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $5,8 \cdot 10^1$ | $4,1 \cdot 10^2$ |
| $^{175}_{70}\text{Yb}$ | löslich | $1,8 \cdot 10^3$ | $7 \cdot 10^{-7}$ | $1,8 \cdot 10^2$ | $8,8 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $1,5 \cdot 10^3$ | $6 \cdot 10^{-7}$ | $1,5 \cdot 10^2$ | $8,8 \cdot 10^1$ |
| $^{177}_{71}\text{Lu}$ | löslich | $1,6 \cdot 10^3$ | $6 \cdot 10^{-7}$ | $1,6 \cdot 10^2$ | $8,0 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $1,3 \cdot 10^3$ | $5 \cdot 10^{-7}$ | $1,3 \cdot 10^2$ | $8,0 \cdot 10^1$ |
| $^{181}_{72}\text{Hf}$ | löslich | $9,5 \cdot 10^1$ | $4 \cdot 10^{-8}$ | 9,5 | $5,6 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $1,8 \cdot 10^2$ | $7 \cdot 10^{-8}$ | $1,8 \cdot 10^1$ | $5,6 \cdot 10^1$ |

| Radionuklide | | Strahlenexponierte Arbeitskräfte | | Einzelpersonen der Bevölkerung | |
|--------------------------------|-----------|---|---|---|---|
| | | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Einatmung | Abgeleitete Konzentrationsgrenzwerte in der Atemluft bei einer Bestrahlung von 2 000 h/Jahr | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Einatmung | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Aufnahme über den Gastrointestinaltrakt |
| | | μCi | Ci/m^3 | μCi | μCi |
| $^{182}_{73}\text{Ta}$ | löslich | $9,5 \cdot 10^1$ | $4 \cdot 10^{-8}$ | 9,5 | $3,2 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $5,5 \cdot 10^1$ | $2 \cdot 10^{-8}$ | 5,5 | $3,2 \cdot 10^1$ |
| $^{181}_{74}\text{W}$ | löslich | $5,8 \cdot 10^3$ | $2 \cdot 10^{-6}$ | $5,8 \cdot 10^2$ | $2,9 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $3,1 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $3,1 \cdot 10^1$ | $2,6 \cdot 10^2$ |
| $^{185}_{74}\text{W}$ | löslich | $1,9 \cdot 10^3$ | $8 \cdot 10^{-7}$ | $1,9 \cdot 10^2$ | $9,6 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $2,8 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $2,8 \cdot 10^1$ | $8,8 \cdot 10^1$ |
| $^{187}_{74}\text{W}$ | löslich | $1,1 \cdot 10^3$ | $4 \cdot 10^{-7}$ | $1,1 \cdot 10^2$ | $5,4 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $8,0 \cdot 10^2$ | $3 \cdot 10^{-7}$ | $8,0 \cdot 10^1$ | $5,0 \cdot 10^1$ |
| $^{183}_{75}\text{Re}$ | löslich | $6,4 \cdot 10^3$ | $3 \cdot 10^{-6}$ | $6,4 \cdot 10^2$ | $4,5 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $3,9 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $3,9 \cdot 10^1$ | $2,2 \cdot 10^2$ |
| $^{186}_{75}\text{Re}$ | löslich | $1,5 \cdot 10^3$ | $6 \cdot 10^{-7}$ | $1,5 \cdot 10^2$ | $7,4 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $6,0 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $6,0 \cdot 10^1$ | $3,8 \cdot 10^1$ |
| $^{188}_{75}\text{Re}$ | löslich | $1,0 \cdot 10^3$ | $4 \cdot 10^{-7}$ | $1,0 \cdot 10^2$ | $5,0 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $4,0 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $4,0 \cdot 10^1$ | $2,5 \cdot 10^1$ |
| $^{185}_{76}\text{Os}$ | löslich | $1,2 \cdot 10^3$ | $5 \cdot 10^{-7}$ | $1,2 \cdot 10^2$ | $5,9 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $1,2 \cdot 10^2$ | $5 \cdot 10^{-8}$ | $1,2 \cdot 10^1$ | $5,3 \cdot 10^1$ |
| $^{191\text{m}}_{76}\text{Os}$ | löslich | $4,0 \cdot 10^4$ | $2 \cdot 10^{-5}$ | $4,0 \cdot 10^1$ | $2,0 \cdot 10^3$ |
| | unlöslich | $2,3 \cdot 10^4$ | $9 \cdot 10^{-6}$ | $2,3 \cdot 10^3$ | $1,9 \cdot 10^3$ |
| $^{191}_{76}\text{Os}$ | löslich | $2,7 \cdot 10^3$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $2,7 \cdot 10^2$ | $1,4 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $1,0 \cdot 10^3$ | $4 \cdot 10^{-7}$ | $1,0 \cdot 10^2$ | $1,3 \cdot 10^2$ |
| $^{193}_{76}\text{Os}$ | löslich | $9,5 \cdot 10^2$ | $4 \cdot 10^{-7}$ | $9,5 \cdot 10^1$ | $4,7 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $6,8 \cdot 10^2$ | $3 \cdot 10^{-7}$ | $6,8 \cdot 10^1$ | $4,2 \cdot 10^1$ |
| $^{190}_{77}\text{Ir}$ | löslich | $3,2 \cdot 10^3$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $3,2 \cdot 10^2$ | $1,6 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $1,0 \cdot 10^3$ | $4 \cdot 10^{-7}$ | $1,0 \cdot 10^2$ | $1,4 \cdot 10^2$ |
| $^{192}_{77}\text{Ir}$ | löslich | $3,1 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $3,1 \cdot 10^1$ | $3,2 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $6,4 \cdot 10^1$ | $3 \cdot 10^{-8}$ | 6,4 | $3,0 \cdot 10^1$ |
| $^{194}_{77}\text{Ir}$ | löslich | $5,5 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $5,5 \cdot 10^1$ | $2,7 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $3,9 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $3,9 \cdot 10^1$ | $2,4 \cdot 10^1$ |
| $^{191}_{78}\text{Pt}$ | löslich | $1,9 \cdot 10^3$ | $8 \cdot 10^{-7}$ | $1,9 \cdot 10^2$ | $9,6 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $1,4 \cdot 10^3$ | $6 \cdot 10^{-7}$ | $1,4 \cdot 10^2$ | $8,8 \cdot 10^1$ |
| $^{193\text{m}}_{78}\text{Pt}$ | löslich | $1,8 \cdot 10^4$ | $7 \cdot 10^{-6}$ | $1,8 \cdot 10^3$ | $8,8 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $1,3 \cdot 10^4$ | $5 \cdot 10^{-6}$ | $1,3 \cdot 10^3$ | $8,0 \cdot 10^2$ |
| $^{193}_{78}\text{Pt}$ | löslich | $2,6 \cdot 10^3$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $2,6 \cdot 10^2$ | $7,5 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $8,0 \cdot 10^2$ | $3 \cdot 10^{-7}$ | $8,0 \cdot 10^1$ | $1,2 \cdot 10^3$ |
| $^{197\text{m}}_{78}\text{Pt}$ | löslich | $1,6 \cdot 10^4$ | $6 \cdot 10^{-6}$ | $1,6 \cdot 10^3$ | $8,0 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $1,2 \cdot 10^4$ | $5 \cdot 10^{-6}$ | $1,2 \cdot 10^3$ | $7,4 \cdot 10^2$ |
| $^{197}_{78}\text{Pt}$ | löslich | $1,9 \cdot 10^3$ | $8 \cdot 10^{-7}$ | $1,9 \cdot 10^2$ | $9,6 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $1,4 \cdot 10^3$ | $6 \cdot 10^{-7}$ | $1,4 \cdot 10^2$ | $8,8 \cdot 10^1$ |
| $^{196}_{79}\text{Au}$ | löslich | $2,6 \cdot 10^3$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $2,6 \cdot 10^2$ | $1,3 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $1,5 \cdot 10^3$ | $6 \cdot 10^{-7}$ | $1,5 \cdot 10^2$ | $1,2 \cdot 10^2$ |
| $^{198}_{79}\text{Au}$ | löslich | $8,0 \cdot 10^2$ | $3 \cdot 10^{-7}$ | $8,0 \cdot 10^1$ | $4,1 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $5,9 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $5,9 \cdot 10^1$ | $3,7 \cdot 10^1$ |
| $^{199}_{79}\text{Au}$ | löslich | $2,7 \cdot 10^3$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $2,7 \cdot 10^2$ | $1,4 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $2,0 \cdot 10^3$ | $8 \cdot 10^{-7}$ | $2,0 \cdot 10^2$ | $1,3 \cdot 10^2$ |
| $^{197\text{m}}_{80}\text{Hg}$ | löslich | $1,8 \cdot 10^3$ | $7 \cdot 10^{-7}$ | $1,8 \cdot 10^2$ | $1,5 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $2,1 \cdot 10^3$ | $8 \cdot 10^{-7}$ | $2,1 \cdot 10^2$ | $1,4 \cdot 10^2$ |
| $^{197}_{80}\text{Hg}$ | löslich | $2,9 \cdot 10^3$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $2,9 \cdot 10^2$ | $2,4 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $6,2 \cdot 10^3$ | $3 \cdot 10^{-6}$ | $6,2 \cdot 10^2$ | $3,9 \cdot 10^2$ |
| $^{203}_{80}\text{Hg}$ | löslich | $1,8 \cdot 10^2$ | $7 \cdot 10^{-8}$ | $1,8 \cdot 10^1$ | $1,4 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $3,1 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $3,1 \cdot 10^1$ | $8,8 \cdot 10^1$ |

| Radionuklide | | Strahlenexponierte Arbeitskräfte | | Einzelpersonen der Bevölkerung | |
|--------------------------------------|-----------|---|---|---|---|
| | | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Einatmung | Abgeleitete Konzentrationsgrenzwerte in der Atemluft bei einer Bestrahlung von 2 000 h/Jahr | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Einatmung | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Aufnahme über den Gastrointestinaltrakt |
| | | μCi | Ci/m^3 | μCi | μCi |
| ²⁰⁰ ₈₁ Tl | löslich | $6,6 \cdot 10^3$ | $3 \cdot 10^{-6}$ | $6,6 \cdot 10^2$ | $3,5 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $2,8 \cdot 10^3$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $2,8 \cdot 10^2$ | $1,8 \cdot 10^2$ |
| ²⁰¹ ₈₁ Tl | löslich | $5,0 \cdot 10^3$ | $2 \cdot 10^{-6}$ | $5,0 \cdot 10^2$ | $2,5 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $2,2 \cdot 10^3$ | $9 \cdot 10^{-7}$ | $2,2 \cdot 10^2$ | $1,4 \cdot 10^2$ |
| ²⁰² ₈₁ Tl | löslich | $1,9 \cdot 10^3$ | $8 \cdot 10^{-7}$ | $1,9 \cdot 10^2$ | $9,6 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $6,0 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $6,0 \cdot 10^1$ | $5,6 \cdot 10^1$ |
| ²⁰⁴ ₈₁ Tl | löslich | $1,5 \cdot 10^3$ | $6 \cdot 10^{-7}$ | $1,5 \cdot 10^2$ | $8,8 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $6,6 \cdot 10^1$ | $3 \cdot 10^{-8}$ | 6,6 | $4,9 \cdot 10^1$ |
| ²⁰³ ₈₂ Pb | löslich | $6,3 \cdot 10^3$ | $3 \cdot 10^{-6}$ | $6,3 \cdot 10^2$ | $3,1 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $4,5 \cdot 10^3$ | $2 \cdot 10^{-6}$ | $4,5 \cdot 10^2$ | $2,8 \cdot 10^2$ |
| ²¹⁰ ₈₂ Pb | löslich | $3,1 \cdot 10^{-1}$ | $1 \cdot 10^{-10}$ | $3,1 \cdot 10^{-2}$ | $9,6 \cdot 10^{-2}$ |
| | unlöslich | $6,0 \cdot 10^{-1}$ | $2 \cdot 10^{-10}$ | $6,0 \cdot 10^{-2}$ | $1,4 \cdot 10^2$ |
| ²¹² ₈₂ Pb | löslich | $4,4 \cdot 10^1$ | $2 \cdot 10^{-8}$ | 4,4 | $1,5 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $4,8 \cdot 10^1$ | $2 \cdot 10^{-8}$ | 4,8 | $1,4 \cdot 10^1$ |
| ²⁰⁶ ₈₃ Bi | löslich | $4,7 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $4,7 \cdot 10^1$ | $3,0 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $3,6 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $3,6 \cdot 10^1$ | $3,0 \cdot 10^1$ |
| ²⁰⁷ ₈₃ Bi | löslich | $4,2 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $4,2 \cdot 10^1$ | $5,1 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $3,4 \cdot 10^1$ | $1 \cdot 10^{-8}$ | 3,4 | $5,0 \cdot 10^1$ |
| ²¹⁰ ₈₃ Bi | löslich | $1,6 \cdot 10^1$ | $6 \cdot 10^{-9}$ | 1,6 | $3,3 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $1,5 \cdot 10^1$ | $6 \cdot 10^{-9}$ | 1,5 | $3,3 \cdot 10^1$ |
| ²¹² ₈₃ Bi | löslich | $2,4 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $2,4 \cdot 10^1$ | $2,8 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $5,0 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $5,0 \cdot 10^1$ | $2,8 \cdot 10^2$ |
| ²¹⁰ ₈₄ Po | löslich | 1,2 | $5 \cdot 10^{-10}$ | $1,2 \cdot 10^{-1}$ | $5,8 \cdot 10^{-1}$ |
| | unlöslich | $5,0 \cdot 10^{-1}$ | $2 \cdot 10^{-10}$ | $5,0 \cdot 10^{-2}$ | $2,3 \cdot 10^1$ |
| ²¹¹ ₈₅ At (*) | löslich | $1,8 \cdot 10^1$ | $7 \cdot 10^{-9}$ | 1,8 | 1,4 |
| | unlöslich | $8,7 \cdot 10^1$ | $3 \cdot 10^{-8}$ | 8,7 | $5,8 \cdot 10^1$ |
| ²²⁰ ₈₆ Rn (**) | | $7,3 \cdot 10^2$ | $3 \cdot 10^{-7}$ | $7,3 \cdot 10^1$ | - |
| ²²² ₈₆ Rn (**) | | $7,3 \cdot 10^2$ | $3 \cdot 10^{-7}$ | $7,3 \cdot 10$ | - |
| ²²³ ₈₈ Ra | löslich | 4,3 | $2 \cdot 10^{-9}$ | $4,3 \cdot 10^{-1}$ | $5,8 \cdot 10^{-1}$ |
| | unlöslich | $6,0 \cdot 10^{-1}$ | $2 \cdot 10^{-10}$ | $6,0 \cdot 10^{-2}$ | 3,0 |
| ²²⁴ ₈₈ Ra | löslich | $1,4 \cdot 10^1$ | $5 \cdot 10^{-9}$ | 1,4 | 1,8 |
| | unlöslich | 1,8 | $7 \cdot 10^{-10}$ | $1,8 \cdot 10^{-1}$ | 4,2 |
| ²²⁶ ₈₈ Ra | löslich | $7,1 \cdot 10^{-2}$ | $3 \cdot 10^{-11}$ | $7,1 \cdot 10^{-3}$ | $9,6 \cdot 10^{-3}$ |
| | unlöslich | $1,3 \cdot 10^{-1}$ | $5 \cdot 10^{-11}$ | $1,3 \cdot 10^{-2}$ | $2,6 \cdot 10^1$ |
| ²²⁸ ₈₈ Ra | löslich | $1,7 \cdot 10^{-1}$ | $7 \cdot 10^{-11}$ | $1,7 \cdot 10^{-2}$ | $2,2 \cdot 10^{-2}$ |
| | unlöslich | $9,5 \cdot 10^{-2}$ | $4 \cdot 10^{-11}$ | $9,5 \cdot 10^{-3}$ | $2,0 \cdot 10^1$ |
| ²²⁷ ₈₉ Ac | löslich | $5,8 \cdot 10^{-3}$ | $2 \cdot 10^{-12}$ | $5,8 \cdot 10^{-4}$ | 1,5 |
| | unlöslich | $6,5 \cdot 10^{-2}$ | $3 \cdot 10^{-11}$ | $6,5 \cdot 10^{-3}$ | $2,4 \cdot 10^2$ |
| ²²⁸ ₈₉ Ac | löslich | $1,9 \cdot 10^2$ | $8 \cdot 10^{-8}$ | $1,9 \cdot 10^1$ | $7,0 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $4,2 \cdot 10^1$ | $2 \cdot 10^{-8}$ | 4,2 | $7,0 \cdot 10^1$ |
| ²²⁷ ₉₀ Th | löslich | $8,7 \cdot 10^{-1}$ | $3 \cdot 10^{-10}$ | $8,7 \cdot 10^{-2}$ | $1,4 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $4,5 \cdot 10^{-1}$ | $2 \cdot 10^{-10}$ | $4,5 \cdot 10^{-2}$ | $1,4 \cdot 10^1$ |

(*) Gilt nur für Personen von mindestens 16 Jahren.

(**) Es wird davon ausgegangen, daß die Folgeerzeugnisse von ²²⁰₈₆Rn und von ²²²₈₆Rn in denselben Mengen wie in der nichtfiltrierten Luft vorkommen. Bei allen übrigen Isotopen wird davon ausgegangen, daß die Folgeerzeugnisse nicht in den absorbierten Mengen enthalten sind; werden sie festgestellt, so gelten die Regeln für die Mischungen (vgl. Nummer 2).

| Radionuklide | | Strahlenexponierte Arbeitskräfte | | Einzelpersonen der Bevölkerung | |
|--|-----------|---|---|---|---|
| | | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Einatmung | Abgeleitete Konzentrationsgrenzwerte in der Atemluft bei einer Bestrahlung von 2 000 h/Jahr | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Einatmung | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Aufnahme über den Gastrointestinaltrakt |
| | | μCi | Ci/m^3 | μCi | μCi |
| $^{228}_{90}\text{Th}$ | löslich | $2,3 \cdot 10^{-2}$ | $9 \cdot 10^{-12}$ | $2,3 \cdot 10^{-3}$ | 5,8 |
| | unlöslich | $1,5 \cdot 10^{-2}$ | $6 \cdot 10^{-12}$ | $1,5 \cdot 10^{-3}$ | $1,0 \cdot 10^1$ |
| $^{230}_{90}\text{Th}$ | löslich | $5,6 \cdot 10^{-3}$ | $2 \cdot 10^{-12}$ | $5,6 \cdot 10^{-4}$ | 1,4 |
| | unlöslich | $2,6 \cdot 10^{-2}$ | $1 \cdot 10^{-11}$ | $2,6 \cdot 10^{-3}$ | $2,6 \cdot 10^1$ |
| $^{231}_{90}\text{Th}$ | löslich | $3,7 \cdot 10^3$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $3,7 \cdot 10^2$ | $1,8 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $3,0 \cdot 10^3$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $3,0 \cdot 10^2$ | $1,8 \cdot 10^2$ |
| $^{232}_{90}\text{Th}$ | löslich | $8,0 \cdot 10^{-2}$ | $3 \cdot 10^{-11}$ | $8,0 \cdot 10^{-3}$ | 1,2 |
| | unlöslich | $8,0 \cdot 10^{-2}$ | $3 \cdot 10^{-11}$ | $8,0 \cdot 10^{-3}$ | $3,0 \cdot 10^1$ |
| $^{234}_{90}\text{Th}$ | löslich | $1,5 \cdot 10^2$ | $6 \cdot 10^{-8}$ | $1,5 \cdot 10^1$ | $1,4 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $8,0 \cdot 10^1$ | $3 \cdot 10^{-8}$ | 8,0 | $1,4 \cdot 10^1$ |
| $^{90}\text{Th nat} (*)$ | löslich | $8,0 \cdot 10^{-2}$ | $3 \cdot 10^{-11}$ | $8,0 \cdot 10^{-3}$ | 1,0 |
| | unlöslich | $8,0 \cdot 10^{-2}$ | $3 \cdot 10^{-11}$ | $8,0 \cdot 10^{-3}$ | 7,8 |
| $^{230}_{91}\text{Pa}$ | löslich | 4,2 | $2 \cdot 10^{-9}$ | $4,2 \cdot 10^{-1}$ | $1,9 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | 2,0 | $8 \cdot 10^{-10}$ | $2,0 \cdot 10^{-1}$ | $2,0 \cdot 10^2$ |
| $^{231}_{91}\text{Pa}$ | löslich | $2,8 \cdot 10^{-3}$ | $1 \cdot 10^{-12}$ | $2,8 \cdot 10^{-4}$ | $7,0 \cdot 10^{-1}$ |
| | unlöslich | $2,7 \cdot 10^{-1}$ | $1 \cdot 10^{-10}$ | $2,7 \cdot 10^{-2}$ | $2,2 \cdot 10^1$ |
| $^{233}_{91}\text{Pa}$ | löslich | $1,5 \cdot 10^3$ | $6 \cdot 10^{-7}$ | $1,5 \cdot 10^2$ | $9,6 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $4,4 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $4,4 \cdot 10^1$ | $9,6 \cdot 10^1$ |
| $^{230}_{92}\text{U} (**)$ | löslich | $7,3 \cdot 10^{-1}$ | $3 \cdot 10^{-10}$ | $7,3 \cdot 10^{-2}$ | 1,9 |
| | unlöslich | $2,8 \cdot 10^{-1}$ | $1 \cdot 10^{-10}$ | $2,8 \cdot 10^{-2}$ | 3,7 |
| $^{232}_{92}\text{U} (**)$ | löslich | $2,6 \cdot 10^{-1}$ | $1 \cdot 10^{-10}$ | $2,6 \cdot 10^{-2}$ | $6,7 \cdot 10^{-1}$ |
| | unlöslich | $6,9 \cdot 10^{-2}$ | $3 \cdot 10^{-11}$ | $6,9 \cdot 10^{-3}$ | $2,3 \cdot 10^1$ |
| $^{233}_{92}\text{U}$ | löslich | 1,3 | $5 \cdot 10^{-10}$ | $1,3 \cdot 10^{-1}$ | 3,4 |
| | unlöslich | $3,0 \cdot 10^{-1}$ | $1 \cdot 10^{-10}$ | $3,0 \cdot 10^{-2}$ | $2,6 \cdot 10^1$ |
| $^{234}_{92}\text{U} (**)$ | löslich | 1,4 | $6 \cdot 10^{-10}$ | $1,4 \cdot 10^{-1}$ | 3,4 |
| | unlöslich | $3,0 \cdot 10^{-1}$ | $1 \cdot 10^{-10}$ | $3,0 \cdot 10^{-2}$ | $2,6 \cdot 10^1$ |
| $^{235}_{92}\text{U} (**)$ | löslich | 1,2 | $5 \cdot 10^{-10}$ | $1,2 \cdot 10^{-1}$ | 3,0 |
| | unlöslich | $3,2 \cdot 10^{-1}$ | $1 \cdot 10^{-10}$ | $3,2 \cdot 10^{-2}$ | $2,2 \cdot 10^1$ |
| $^{236}_{92}\text{U} (**)$ | löslich | 1,5 | $6 \cdot 10^{-10}$ | $1,5 \cdot 10^{-1}$ | 3,6 |
| | unlöslich | $3,1 \cdot 10^{-1}$ | $1 \cdot 10^{-10}$ | $3,1 \cdot 10^{-2}$ | $2,7 \cdot 10^1$ |
| $^{238}_{92}\text{U} (**)$ | löslich | $1,8 \cdot 10^{-1}$ | $7 \cdot 10^{-11}$ | $1,8 \cdot 10^{-2}$ | $4,7 \cdot 10^{-1}$ |
| | unlöslich | $3,4 \cdot 10^{-1}$ | $1 \cdot 10^{-10}$ | $3,4 \cdot 10^{-2}$ | $2,8 \cdot 10^1$ |
| $^{240}_{92}\text{U} (**)+ ^{240}_{93}\text{Np}$ | löslich | $5,5 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $5,5 \cdot 10^1$ | $2,7 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $4,4 \cdot 10^2$ | $2 \cdot 10^{-7}$ | $4,4 \cdot 10^1$ | $2,7 \cdot 10^1$ |
| $^{92}\text{U nat} (***)$ | löslich | $1,8 \cdot 10^{-1}$ | $7 \cdot 10^{-11}$ | $1,8 \cdot 10^{-2}$ | $4,6 \cdot 10^{-1}$ |
| | unlöslich | $1,5 \cdot 10^{-1}$ | $6 \cdot 10^{-11}$ | $1,5 \cdot 10^{-2}$ | $1,3 \cdot 10^1$ |
| $^{237}_{93}\text{Np}$ | löslich | $3,0 \cdot 10^{-2}$ | $4 \cdot 10^{-12}$ | $1,0 \cdot 10^{-3}$ | 2,5 |
| | unlöslich | $1,0 \cdot 10^{-1}$ | $4 \cdot 10^{-10}$ | $3,0 \cdot 10^{-2}$ | $2,8 \cdot 10^1$ |
| $^{239}_{93}\text{Np}$ | löslich | $2,1 \cdot 10^3$ | $8 \cdot 10^{-7}$ | $2,1 \cdot 10^2$ | $1,0 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $1,7 \cdot 10^3$ | $7 \cdot 10^{-7}$ | $1,7 \cdot 10^2$ | $1,0 \cdot 10^2$ |
| $^{238}_{94}\text{Pu}$ | löslich | $4,8 \cdot 10^{-3}$ | $2 \cdot 10^{-12}$ | $4,8 \cdot 10^{-4}$ | 4,0 |
| | unlöslich | $8,7 \cdot 10^{-2}$ | $3 \cdot 10^{-11}$ | $8,7 \cdot 10^{-3}$ | $2,2 \cdot 10^1$ |

(*) Nach allgemeiner Regel entspricht ein Curie natürliches Thorium:
 $3,7 \cdot 10^{10}$ Zerfallsakten pro Sekunde von ^{232}Th und
 $3,7 \cdot 10^{10}$ Zerfallsakten pro Sekunde von ^{228}Th .

(**) Wegen der chemischen Toxizität von löslichem Uran sollten ungeachtet der Isotopen Zusammensetzung täglich nicht mehr als 2,5 mg bzw. 150 mg lösliches Uran durch Einatmung und über den Gastrointestinaltrakt aufgenommen werden.

(***) Nach allgemeiner Regel entspricht ein Curie natürliches Uran:
 $3,7 \cdot 10^{10}$ Zerfallsakten pro Sekunde von ^{238}U ,
 $3,7 \cdot 10^{10}$ Zerfallsakten pro Sekunde von ^{234}U und
 $1,7 \cdot 10^9$ Zerfallsakten pro Sekunde von ^{235}U .

| Radionuklide | | Strahlenexponierte Arbeitskräfte | | Einzelpersonen der Bevölkerung | |
|-------------------------|-----------|---|---|---|---|
| | | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Einatmung | Abgeleitete Konzentrationsgrenzwerte in der Atemluft bei einer Bestrahlung von 2 000 h/Jahr | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Einatmung | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Aufnahme über den Gastrointestinaltrakt |
| | | μCi | Ci/m^3 | μCi | μCi |
| $^{239}_{94}\text{Pu}$ | löslich | $4,3 \cdot 10^{-3}$ | $2 \cdot 10^{-12}$ | $4,3 \cdot 10^{-4}$ | 3,6 |
| | unlöslich | $9,5 \cdot 10^{-2}$ | $4 \cdot 10^{-11}$ | $9,5 \cdot 10^{-3}$ | $2,3 \cdot 10^1$ |
| $^{240}_{94}\text{Pu}$ | löslich | $4,3 \cdot 10^{-3}$ | $2 \cdot 10^{-12}$ | $4,3 \cdot 10^{-4}$ | 3,6 |
| | unlöslich | $9,5 \cdot 10^{-2}$ | $4 \cdot 10^{-11}$ | $9,5 \cdot 10^{-3}$ | $2,3 \cdot 10^1$ |
| $^{241}_{94}\text{Pu}$ | löslich | $2,3 \cdot 10^{-1}$ | $9 \cdot 10^{-11}$ | $2,3 \cdot 10^{-2}$ | $1,8 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $9,5 \cdot 10^1$ | $4 \cdot 10^{-8}$ | 9,5 | $1,1 \cdot 10^3$ |
| $^{242}_{94}\text{Pu}$ | löslich | $4,5 \cdot 10^{-3}$ | $2 \cdot 10^{-12}$ | $4,5 \cdot 10^{-4}$ | 3,8 |
| | unlöslich | $9,5 \cdot 10^{-2}$ | $4 \cdot 10^{-11}$ | $9,5 \cdot 10^{-3}$ | $2,5 \cdot 10^1$ |
| $^{243}_{94}\text{Pu}$ | löslich | $4,4 \cdot 10^3$ | $2 \cdot 10^{-6}$ | $4,4 \cdot 10^2$ | $2,7 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $5,5 \cdot 10^3$ | $2 \cdot 10^{-6}$ | $5,5 \cdot 10^2$ | $2,7 \cdot 10^2$ |
| $^{244}_{94}\text{Pu}$ | löslich | $4,1 \cdot 10^{-3}$ | $2 \cdot 10^{-12}$ | $4,1 \cdot 10^{-4}$ | 3,4 |
| | unlöslich | $8,0 \cdot 10^{-2}$ | $3 \cdot 10^{-11}$ | $8,0 \cdot 10^{-3}$ | 8,8 |
| $^{241}_{95}\text{Am}$ | löslich | $1,5 \cdot 10^{-2}$ | $6 \cdot 10^{-12}$ | $1,5 \cdot 10^{-3}$ | 3,0 |
| | unlöslich | $2,6 \cdot 10^{-1}$ | $1 \cdot 10^{-10}$ | $2,6 \cdot 10^{-2}$ | $2,2 \cdot 10^1$ |
| $^{242m}_{95}\text{Am}$ | löslich | $1,4 \cdot 10^{-2}$ | $6 \cdot 10^{-12}$ | $1,4 \cdot 10^{-3}$ | 3,5 |
| | unlöslich | $6,5 \cdot 10^{-1}$ | $3 \cdot 10^{-10}$ | $6,5 \cdot 10^{-2}$ | $7,4 \cdot 10^1$ |
| $^{242}_{95}\text{Am}$ | löslich | $9,5 \cdot 10^1$ | $4 \cdot 10^{-8}$ | 9,5 | $1,0 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $1,2 \cdot 10^2$ | $5 \cdot 10^{-8}$ | $1,2 \cdot 10^1$ | $1,0 \cdot 10^2$ |
| $^{243}_{95}\text{Am}$ | löslich | $1,4 \cdot 10^{-2}$ | $6 \cdot 10^{-12}$ | $1,4 \cdot 10^{-3}$ | 3,5 |
| | unlöslich | $2,7 \cdot 10^{-1}$ | $1 \cdot 10^{-10}$ | $2,7 \cdot 10^{-2}$ | $2,2 \cdot 10^1$ |
| $^{244}_{95}\text{Am}$ | löslich | $1,0 \cdot 10^4$ | $4 \cdot 10^{-6}$ | $1,0 \cdot 10^3$ | $3,8 \cdot 10^3$ |
| | unlöslich | $6,0 \cdot 10^4$ | $2 \cdot 10^{-5}$ | $6,0 \cdot 10^3$ | $3,8 \cdot 10^3$ |
| $^{242}_{96}\text{Cm}$ | löslich | $3,0 \cdot 10^{-1}$ | $1 \cdot 10^{-10}$ | $3,0 \cdot 10^{-2}$ | $1,9 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $4,1 \cdot 10^{-1}$ | $2 \cdot 10^{-10}$ | $4,1 \cdot 10^{-2}$ | $2,0 \cdot 10^1$ |
| $^{243}_{96}\text{Cm}$ | löslich | $1,6 \cdot 10^{-2}$ | $6 \cdot 10^{-12}$ | $1,6 \cdot 10^{-3}$ | 4,1 |
| | unlöslich | $2,5 \cdot 10^{-1}$ | $1 \cdot 10^{-10}$ | $2,5 \cdot 10^{-2}$ | $2,0 \cdot 10^1$ |
| $^{244}_{96}\text{Cm}$ | löslich | $2,3 \cdot 10^{-2}$ | $9 \cdot 10^{-12}$ | $2,3 \cdot 10^{-3}$ | 5,7 |
| | unlöslich | $2,5 \cdot 10^{-1}$ | $1 \cdot 10^{-10}$ | $2,5 \cdot 10^{-2}$ | $2,1 \cdot 10^1$ |
| $^{245}_{96}\text{Cm}$ | löslich | $1,2 \cdot 10^{-2}$ | $5 \cdot 10^{-12}$ | $1,2 \cdot 10^{-3}$ | 2,8 |
| | unlöslich | $2,7 \cdot 10^{-1}$ | $1 \cdot 10^{-10}$ | $2,7 \cdot 10^{-2}$ | $2,2 \cdot 10^1$ |
| $^{246}_{96}\text{Cm}$ | löslich | $1,2 \cdot 10^{-2}$ | $5 \cdot 10^{-12}$ | $1,2 \cdot 10^{-3}$ | 2,9 |
| | unlöslich | $2,6 \cdot 10^{-1}$ | $1 \cdot 10^{-10}$ | $2,6 \cdot 10^{-2}$ | $2,2 \cdot 10^1$ |
| $^{247}_{96}\text{Cm}$ | löslich | $1,2 \cdot 10^{-2}$ | $5 \cdot 10^{-12}$ | $1,2 \cdot 10^{-3}$ | 2,9 |
| | unlöslich | $2,7 \cdot 10^{-1}$ | $1 \cdot 10^{-10}$ | $2,7 \cdot 10^{-2}$ | $1,8 \cdot 10^1$ |
| $^{248}_{96}\text{Cm}$ | löslich | $1,5 \cdot 10^{-3}$ | $6 \cdot 10^{-13}$ | $1,5 \cdot 10^{-4}$ | $3,5 \cdot 10^{-1}$ |
| | unlöslich | $3,3 \cdot 10^{-2}$ | $1 \cdot 10^{-11}$ | $3,3 \cdot 10^{-3}$ | 1,0 |
| $^{249}_{96}\text{Cm}$ | löslich | $3,1 \cdot 10^4$ | $1 \cdot 10^{-5}$ | $3,1 \cdot 10^3$ | $1,8 \cdot 10^3$ |
| | unlöslich | $2,8 \cdot 10^4$ | $1 \cdot 10^{-5}$ | $2,8 \cdot 10^3$ | $1,8 \cdot 10^3$ |
| $^{249}_{97}\text{Bk}$ | löslich | 2,3 | $9 \cdot 10^{-10}$ | $2,3 \cdot 10^{-1}$ | $4,7 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $3,0 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $3,0 \cdot 10^1$ | $4,7 \cdot 10^2$ |
| $^{250}_{97}\text{Bk}$ | löslich | $3,6 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $3,6 \cdot 10^1$ | $1,8 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | $2,8 \cdot 10^3$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $2,8 \cdot 10^2$ | $1,8 \cdot 10^2$ |
| $^{249}_{98}\text{Cf}$ | löslich | $3,9 \cdot 10^{-3}$ | $2 \cdot 10^{-12}$ | $3,9 \cdot 10^{-4}$ | 3,3 |
| | unlöslich | $2,5 \cdot 10^{-1}$ | $1 \cdot 10^{-10}$ | $2,5 \cdot 10^{-2}$ | $1,9 \cdot 10^1$ |
| $^{250}_{98}\text{Cf}$ | löslich | $1,2 \cdot 10^{-2}$ | $5 \cdot 10^{-12}$ | $1,2 \cdot 10^{-3}$ | $1,0 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $2,5 \cdot 10^{-1}$ | $1 \cdot 10^{-10}$ | $2,5 \cdot 10^{-2}$ | $2,0 \cdot 10^1$ |
| $^{251}_{98}\text{Cf}$ | löslich | $4,2 \cdot 10^{-3}$ | $2 \cdot 10^{-12}$ | $4,2 \cdot 10^{-4}$ | 3,4 |
| | unlöslich | $2,5 \cdot 10^{-1}$ | $1 \cdot 10^{-10}$ | $2,5 \cdot 10^{-2}$ | $2,1 \cdot 10^1$ |
| $^{252}_{98}\text{Cf}$ | löslich | $1,6 \cdot 10^{-2}$ | $6 \cdot 10^{-12}$ | $1,6 \cdot 10^{-3}$ | 5,8 |
| | unlöslich | $8,0 \cdot 10^{-2}$ | $3 \cdot 10^{-11}$ | $8,0 \cdot 10^{-3}$ | 5,8 |

| Radionuklide | | Strahlenexponierte Arbeitskräfte | | Einzelpersonen der Bevölkerung | |
|--------------------------------|-----------|---|---|---|--|
| | | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Einatmung | Abgeleitete Konzentrations- grenzwerte in der Atemluft bei einer Bestrahlung von 2 000 h/Jahr | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Einatmung | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Aufnahme über den Gastrointestinaltrakt |
| | | μCi | Ci/m^3 | μCi | μCi |
| $^{253}_{98}\text{Cf}$ | löslich | 2,1 | $8 \cdot 10^{-10}$ | $2,1 \cdot 10^{-1}$ | $1,1 \cdot 10^2$ |
| | unlöslich | 1,9 | $8 \cdot 10^{-10}$ | $1,9 \cdot 10^{-1}$ | $1,1 \cdot 10^2$ |
| $^{254}_{98}\text{Cf}$ | löslich | $1,3 \cdot 10^{-2}$ | $5 \cdot 10^{-12}$ | $1,3 \cdot 10^{-3}$ | $9,6 \cdot 10^{-2}$ |
| | unlöslich | $1,2 \cdot 10^{-2}$ | $5 \cdot 10^{-12}$ | $1,2 \cdot 10^{-3}$ | $9,6 \cdot 10^{-2}$ |
| $^{253}_{99}\text{Es}$ | löslich | 1,9 | $8 \cdot 10^{-10}$ | $1,9 \cdot 10^{-1}$ | $1,8 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | 1,5 | $6 \cdot 10^{-10}$ | $1,5 \cdot 10^{-1}$ | $1,8 \cdot 10^1$ |
| $^{254\text{m}}_{99}\text{Es}$ | löslich | $1,3 \cdot 10^1$ | $5 \cdot 10^{-9}$ | 1,3 | $1,5 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $1,5 \cdot 10^1$ | $6 \cdot 10^{-9}$ | 1,5 | $1,5 \cdot 10^1$ |
| $^{254}_{99}\text{Es}$ | löslich | $4,7 \cdot 10^{-2}$ | $2 \cdot 10^{-11}$ | $4,7 \cdot 10^{-3}$ | $1,1 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $2,7 \cdot 10^{-1}$ | $1 \cdot 10^{-10}$ | $2,7 \cdot 10^{-2}$ | $1,1 \cdot 10^1$ |
| $^{255}_{99}\text{Es}$ | löslich | 1,2 | $5 \cdot 10^{-10}$ | $1,2 \cdot 10^{-1}$ | $2,2 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | 1,0 | $4 \cdot 10^{-10}$ | $1,0 \cdot 10^{-1}$ | $2,2 \cdot 10^1$ |
| $^{254}_{100}\text{Fm}$ | löslich | $1,6 \cdot 10^2$ | $6 \cdot 10^{-8}$ | $1,6 \cdot 10^1$ | $9,6 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $1,8 \cdot 10^2$ | $7 \cdot 10^{-8}$ | $1,8 \cdot 10^1$ | $9,6 \cdot 10^1$ |
| $^{255}_{100}\text{Fm}$ | löslich | $4,1 \cdot 10^1$ | $2 \cdot 10^{-8}$ | 4,1 | $2,6 \cdot 10^1$ |
| | unlöslich | $2,7 \cdot 10^1$ | $1 \cdot 10^{-8}$ | 2,7 | $2,6 \cdot 10^1$ |
| $^{256}_{100}\text{Fm}$ | löslich | 6,9 | $3 \cdot 10^{-9}$ | $6,9 \cdot 10^{-1}$ | $7,1 \cdot 10^{-1}$ |
| | unlöslich | 4,4 | $2 \cdot 10^{-9}$ | $4,4 \cdot 10^{-1}$ | $7,1 \cdot 10^{-1}$ |

2. Mischung von Radionukliden

Bei Mischungen mehrerer Radionuklide in Luft oder Wasser werden die entsprechenden Grenzwerte der jährlichen Inkorporation wie folgt ermittelt:

- a) Ist die genaue Zusammensetzung der Mischung unbekannt, wurden die Radionuklide dieser Mischung jedoch identifiziert, so können entweder die Grenzwerte der jährlichen Inkorporation aus den folgenden Tabellen oder der restriktivste der für die vorliegenden Radionuklide festgelegten Grenzwerte herangezogen werden;
- b) herrschen die Konzentration und Toxizität eines Radionuklids in der Mischung vor, so gelten für die jährliche Inkorporation die für dieses Radionuklid unter Nummer 1 angegebenen Werte;
- c) liegt eine Radionuklidmischung bekannter Zusammensetzung vor, so muß:
 - entweder der Inkorporationswert jedes Radionuklids durch den entsprechenden Grenzwert der jährlichen Inkorporation dividiert und die Summe der erhaltenen Quotienten gebildet werden. Diese Summe darf den Wert 1 nicht übersteigen;
 - oder an Hand vollständiger Angaben die Folgedosis im Bereich der verschiedenen Organe unter Berücksichtigung der Inkorporation jedes Radionuklids ermittelt werden. Die Folgedosis darf die entsprechenden Grenzdosen nicht überschreiten;
- d) ist das Verfahren nach den Buchstaben a), b) und c) nicht anwendbar, so wird zur Beurteilung der Lage ein qualifizierter Sachverständiger zu Rate gezogen.

2.1. Einatmung von Mischungen von Radionukliden unbekannter oder teilweise unbekannter Zusammensetzung

| Mischungsarten | Strahlenexponierte Arbeitskräfte | Einzelpersonen der Bevölkerung |
|--|---|---|
| | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Einatmung μCi | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Einatmung μCi |
| Beliebige Mischung | $1,5 \cdot 10^{-3}$ | $1,5 \cdot 10^{-4}$ |
| Beliebige Mischung, wenn ^{248}Cm unberücksichtigt bleiben kann (*) | $2,8 \cdot 10^{-3}$ | $2,8 \cdot 10^{-4}$ |
| Beliebige Mischung, wenn ^{231}Pa , ^{239}Pu , ^{240}Pu , ^{242}Pu , ^{244}Pu , ^{248}Cm , ^{249}Cf und ^{251}Cf unberücksichtigt bleiben können (*) | $4,8 \cdot 10^{-3}$ | $4,8 \cdot 10^{-4}$ |
| Beliebige Mischung, wenn ^{227}Ac , ^{230}Th , ^{231}Pa , ^{238}Pu , ^{239}Pu , ^{240}Pu , ^{242}Pu , ^{244}Pu , ^{248}Cm , ^{249}Cf und ^{251}Cf unberücksichtigt bleiben können (*) | $1,0 \cdot 10^{-2}$ | $1,0 \cdot 10^{-3}$ |
| Beliebige Mischung, wenn Alphastrahler sowie ^{227}Ac , $^{242\text{m}}\text{Am}$ und ^{254}Cf unberücksichtigt bleiben können (*) | $9,5 \cdot 10^{-2}$ | $9,5 \cdot 10^{-3}$ |
| Beliebige Mischung, wenn Alphastrahler sowie ^{210}Pb , ^{227}Ac , ^{228}Ra , ^{241}Pu , $^{242\text{m}}\text{Am}$ und ^{254}Cf unberücksichtigt bleiben können (*) | 1,0 | $1,0 \cdot 10^{-1}$ |
| Beliebige Mischung, wenn Alphastrahler sowie ^{90}Sr , ^{129}I , ^{210}Pb , ^{227}Ac , ^{228}Ra , ^{230}Pa , ^{241}Pu , $^{242\text{m}}\text{Am}$, ^{249}Bk , ^{253}Cf , ^{254}Cf , ^{255}Es und ^{256}Fm unberücksichtigt bleiben können (*) | 9,5 | $9,5 \cdot 10^{-1}$ |

(*) „Unberücksichtigt bleiben“ können diese Radionuklide dann, wenn die Inkorporation nur einen geringfügigen Teil der in der Tabelle unter Nummer 1 angegebenen Grenzwerte der jährlichen Inkorporation darstellt.

2.2. Aufnahme von Mischungen von Radionukliden unbekannter oder teilweise unbekannter Zusammensetzung über den Gastrointestinaltrakt

| Mischungsarten | Einzelpersonen der Bevölkerung |
|--|---|
| | Grenzwerte der jährlichen Inkorporation durch Aufnahme über den Gastrointestinaltrakt μCi |
| Beliebige Mischung, wenn über die Zusammensetzung der Mischung nichts bekannt ist | $9,6 \cdot 10^{-3}$ |
| Beliebige Mischung, wenn ^{226}Ra und ^{228}Ra unberücksichtigt bleiben können (*) | $9,6 \cdot 10^{-2}$ |
| Beliebige Mischung, wenn ^{129}I , ^{210}Pb , ^{226}Ra , ^{228}Ra und ^{254}Cf unberücksichtigt bleiben können (*) | $3,2 \cdot 10^{-1}$ |
| Beliebige Mischung, wenn ^{90}Sr , ^{126}I , ^{129}I , ^{131}I , ^{210}Pb , ^{210}Po , ^{211}At , ^{223}Ra , ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{227}Ac , ^{230}Th , ^{232}Th , ^{238}U , ^{235}U , ^{239}Pu , ^{241}Am , ^{243}Am , ^{244}Cm , ^{254}Cf und ^{256}Fm unberücksichtigt bleiben können (*) | 1,8 |

(*) „Unberücksichtigt bleiben“ können diese Radionuklide dann, wenn die Inkorporation nur einen geringfügigen Teil der in der Tabelle in Nummer 1 angegebenen Grenzwerte der jährlichen Inkorporation darstellt.

ANHANG IV

Einrichtungen und Anlagen im Sinne des Artikels 16 Buchstabe a) Absatz 2

1. Einrichtungen und Anlagen mit Reaktoren und kritischen Anordnungen
 2. Einrichtungen und Anlagen mit Beschleunigern und Röntgeneratoren
 3. Einrichtungen und Anlagen mit umschlossenen Strahlern für Strahlentherapie und für Gamma-graphie sowie industrielle Bestrahlungsanlagen
 4. Industrieanlagen, die mit Thorium und natürlichem oder angereichertem Uran arbeiten:
 - Uranaufbereitungsanlagen
 - Anreicherungsanlagen
 5. Anlagen für die Brennelementfertigung
 6. Brennstoffaufbereitungsanlagen
 7. Bergbaubetriebe für Uran und Thorium
 8. Aufbereitungsanlagen für radioaktive Abfallstoffe und Abfallager
 9. Laboratorien und Werksanlagen für hohe Aktivitäten.
-