

EUROPÄISCHE ATOMGEMEINSCHAFT

DER RAT

INFORMATIONEN

RICHTLINIEN

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

DER RAT DER EUROPÄISCHEN ATOMGEMEINSCHAFT,

gestützt auf den Vertrag, insbesondere dessen Artikel 30 und 31 ;

gestützt auf die Stellungnahme der Gruppe von Persönlichkeiten, die vom Ausschuss für Wissenschaft und Technik aus wissenschaftlichen Sachverständigen der Mitgliedstaaten ernannt worden sind ;

gestützt auf die Stellungnahme des Wirtschafts- und Sozialausschusses ;

gestützt auf den Vorschlag der Kommission ;

nach Anhörung des Parlaments ;

in der Erwägung, dass Grundnormen für den Gesundheitsschutz der Bevölkerung und der Arbeitskräfte gegen die Gefahren ionisierender Strahlungen im Sinne der Bestimmungen des Vertrags festgelegt werden sollen, um jeden Mitgliedstaat in die Lage zu versetzen, gemäss Artikel 33 des Vertrags die zur Durchsetzung dieser Grundnormen geeigneten Rechts- und Verwaltungsvorschriften zu erlassen, die für den Unterricht, die Erziehung und Berufsausbildung erforderlichen Massnahmen zu treffen und diese Vorschriften im

Einklang mit den in den anderen Mitgliedstaaten in dieser Hinsicht geltenden Vorschriften festzulegen ;

in der Erwägung, dass der Gesundheitsschutz der Arbeitskräfte und der Bevölkerung es erfordert, dass jede Tätigkeit, die eine Gefährdung durch ionisierende Strahlungen mit sich bringt, durch Vorschriften geregelt wird ;

in der Erwägung, dass die Grundnormen den Bedingungen, unter denen die Kernenergie verwandt wird, angepasst werden müssen und dass sie, je nachdem ob es sich um die individuelle Sicherheit beruflich strahlenexponierter Personen und Angehöriger besonderer Bevölkerungsgruppen oder um den Schutz der Bevölkerung in ihrer Gesamtheit handelt, verschieden sind ;

in der Erwägung, dass der Gesundheitsschutz der Bevölkerung ein System der Überwachung, der Aufsicht und der Intervention bei Unglücksfällen einschliesst ;

in der Erwägung, dass die Durchführung des Gesundheitsschutzes der Arbeitskräfte eine ärztliche Kontrolle wie auch eine physikalische Strahlenschutzkontrolle erfordert,

HAT FOLGENDE RICHTLINIEN ERLASSEN :

TITEL I

Definitionen

Artikel 1

Für die Anwendung dieser Richtlinien haben die nachstehenden Ausdrücke folgende Bedeutung :

§ 1 — *Physikalische und radiologische Begriffe*

« Die höchstzulässige Konzentration eines radioaktiven Nuklids » ist die Konzentration dieses Nuklids in der Atemluft und im Trinkwasser, die bei kontinuierlicher Bestrahlung die höchstzulässige Dosis abgibt ; sie wird ausgedrückt durch die Einheit der Aktivität pro Volumeneinheit.

« Kontamination » ist eine radioaktive Verunreinigung, d.h. die Verunreinigung einer beliebigen Materie oder einer beliebigen Umgebung durch radioaktive Stoffe.

Bei den Arbeitskräften umfasst diese Kontamination sowohl die äussere Verunreinigung der Haut als auch die innere Verunreinigung, gleichviel auf welchem Wege sie erfolgt (auf dem Atemwege, über den Verdauungstrakt, durch die Haut usw.).

« Radioaktiver Zerfall » ist der Vorgang des spontanen Zerfalls eines Atomkerns unter Emission eines Teilchens oder eines Photons oder eines Teilchens und eines Photons.

« Der natürliche Strahlenpegel » ist die Gesamtheit der ionisierenden Strahlungen, die von natürlichen Erdstrahlern und von kosmischen Strahlern herrühren.

« Inkorporation » ist die innere Kontamination, bei der radioaktive Stoffe am Stoffwechsel des Organismus teilnehmen.

« Bestrahlung » ist jede Exposition gegenüber einer ionisierenden Strahlung ; es ist zu unterscheiden zwischen Bestrahlung von aussen, bei der der Strahler sich ausserhalb des Körpers befindet, und der Bestrahlung von innen, die durch die Inkorporation radioaktiver Stoffe entsteht.

« Gewollte aussergewöhnliche Bestrahlung » ist eine im voraus kalkulierte und als Risiko in Kauf genommene Ganzexposition gegenüber ionisierenden Strahlungen bei beruflich strahlenexponierten Personen.

« Nuklid » ist das durch seine Massenzahl, seine Atomnummer und seinen Energiezustand bestimmte Atom.

« Ionisierende Strahlungen » sind elektromagnetische Strahlungen (Photonen oder Quanten der Röntgen- oder Gammastrahlung) oder Korpuskularstrahlungen (Alphateilchen, Betateilchen, Elektronen, Positronen, Protonen, Neutronen und schwere Teilchen), die in der Lage sind, die Bildung von Ionen zu bewirken.

« Radioaktivität » ist der unter Emission eines Teilchens oder eines Photons erfolgende spontane Zerfall eines Nuklids, der zur Bildung eines neuen Nuklids führt.

« Radiotoxizität » ist die auf den ionisierenden Strahlungen eines inkorporierten radioaktiven Elements beruhende Toxizität ; sie hängt nicht nur von den radioaktiven Eigenschaften, sondern auch vom Stoffwechselverhalten des Elements im Organismus oder im Organ und somit von seinem chemischen und physikalischen Zustand ab.

« Strahler » ist ein Apparat oder Stoff, der die Fähigkeit hat, ionisierende Strahlungen auszusenden.

« Geschlossener Strahler » ist ein Strahler, der aus radioaktiven Stoffen besteht, die in festen und inaktiven Stoffen fest inkorporiert sind, oder der in eine inaktive Hülle eingeschlossen ist, deren Widerstand ausreicht, um bei üblicher betriebsmässiger Beanspruchung ein Austreten radioaktiver Stoffe zu verhindern und die Möglichkeit einer Kontamination auszuschalten.

« Offener Strahler » ist ein Strahler, der aus radioaktiven Stoffen besteht und der nicht so ausgebildet ist, dass ein Austreten radioaktiver Stoffe verhindert und ein Kontaminationsrisiko ausgeschaltet werden kann.

« Radioaktive Stoffe » sind alle Stoffe, welche die Merkmale der Radioaktivität zeigen.

§ 2 — Sonstige Begriffe

« Unfall » ist ein unvorhergesehenes Ereignis, welches das Risiko einer Bestrahlung mit sich bringt, bei der die höchstzulässigen Dosen überschritten werden.

« Ärztliche Kontrolle » ist die Gesamtheit der ärztlichen Untersuchungen und der Massnahmen, die der behördlich ermächtigte Arzt trifft, um die Gesundheitsüberwachung der Arbeitskräfte im Hinblick auf ihren Schutz vor ionisierenden Strahlungen durchzuführen und die Beachtung der Grundnormen sicherzustellen.

« Physikalische Strahlenschutzkontrolle » ist die Gesamtheit der Messungen und Bestimmungen, die vorgenommen werden, um den Gesundheitsschutz der Bevölkerung und der Beschäftigten gegen ionisierende Strahlungen durchzuführen und die Einhaltung der Grundnormen sicherzustellen.

Ein « qualifizierter Sachverständiger » ist eine Person, die über die erforderliche Sachkenntnis und Ausbildung verfügt, um die ionisierenden Strahlungen messen und als Berater für die Durchführung wirksamer Massnahmen zum Schutze der Einzelpersonen und für die einwandfreie Wirkungsweise der Schutzvorrichtungen tätig werden zu können, und deren Qualifikation von der zuständigen Behörde anerkannt ist.

« Besondere Bevölkerungsgruppen ». Zu ihnen gehören :

- a) Personen, die sich auf Grund ihrer Tätigkeit gelegentlich im Kontrollbereich aufhalten, aber nicht als « beruflich strahlenexponierte Personen » betrachtet werden ;
- b) Personen, die mit Geräten umgehen, welche ionisierende Strahlungen aussenden oder radioaktive Stoffe in solchen Mengen enthalten, dass die ausgesandten Strahlungen keine Überschreitung der für diese Personen-gruppe höchstzulässigen Dosen zur Folge haben ;
- c) Personen, die sich normalerweise in der Umgebung des Kontrollbereichs aufhalten und aus diesem Grunde einer höheren Bestrahlung ausgesetzt sein können, als für die Gesamtbevölkerung festgesetzt worden ist.

Ein « behördlich ermächtigter Arzt » ist ein für die ärztliche Kontrolle verantwortlicher Arzt,

dessen Qualifikation und Autorität von der zuständigen Behörde anerkannt und verbürgt werden.

« Beruflich strahlenexponierte Personen » sind Personen, die in einem Kontrollbereich gewöhnlich einer Beschäftigung nachgehen, bei der sie den mit ionisierenden Strahlungen verbundenen Gefahren ausgesetzt sind.

« Kontrollbereich » ist ein bestimmter Ort des Raumes, an dem sich ein ionisierender Strahler befindet und an dem die Möglichkeit besteht, dass beruflich strahlenexponierte Personen eine höhere Strahlendosis als 1,5 rem pro Jahr empfangen ; in diesem Bereich werden eine physikalische Strahlenschutzkontrolle und eine ärztliche Kontrolle durchgeführt.

« Überwachungsbereich » ist jeder an einen Kontrollbereich unmittelbar angrenzende räumliche Bereich, in dem ständig die Gefahr besteht, dass die für die Gesamtbevölkerung höchstzulässige Dosis überschritten wird und in dem eine physikalische Strahlenschutzkontrolle durchgeführt wird.

§ 3 — Einheiten und Symbole

Das « Curie » ist die Einheit der Radioaktivität ; sie entspricht $3,700 \times 10^{10}$ Zerfallsakten pro Sekunde. Als grössere Masseinheit wird das « Kilocurie » mit einem Wert von 10^3 Curie, als kleinere Masseinheiten werden das « Millicurie » mit einem Wert von 10^{-3} Curie und das « Mikrocurie » mit einem Wert von 10^{-6} Curie verwendet.

Das « Rad » ist die Einheit der Energiedosis : $1 \text{ rad} = 100 \text{ erg pro Gramm bestrahlten Stoffes an dem interessierenden Ort.}$

Das « Rem » ist die vom menschlichen Körper absorbierte Dosis ionisierender Strahlungen, welche die gleiche biologische Wirkung hervorrufen wie ein Rad einer im gleichen Gewebe absorbierten Röntgenstrahlung.

Die als Bezugsgrösse gewählte Röntgenstrahlung ist diejenige, deren mittlere spezifische Ionisation gleich 100 Ionenpaaren pro Mikron Wasser ist. Dies entspricht Röntgenstrahlen von etwa 250 kV.

Das « Röntgen » ist eine solche Menge einer Röntgen- oder Gammastrahlung, dass die mit ihr

verbundene Korpuskularemission je 0,001293 g Luft Ionen in Luft erzeugt, die eine der elektrostatischen Einheit gleiche Menge positiver oder negativer Elektrizität tragen.

§ 4 — Aktivität und Dosen

« Aktivität » ist die Anzahl der Zerfallsakte in der Zeiteinheit; die Aktivität wird in « Curie » ausgedrückt.

Die « Energiedosis » ist die Energiemenge, die von ionisierenden Teilchen an die Masseneinheit des bestrahlten Stoffes an dem interessierenden Ort abgegeben wird, gleichgültig welcher Art die verwendete ionisierende Strahlung ist. Die Einheit der Energiedosis ist das « Rad ».

Die « Expositionsdosis » bei Röntgen- oder Gammastrahlen an einem gegebenen Ort ist die Strahlendosis nach Massgabe ihrer Fähigkeit,

Ionisation zu erzeugen. Die Einheit der Expositionsdosis bei Röntgen- oder Gammastrahlen ist das « Röntgen » (r).

Die « Personendosis » ist die Dosis ionisierender Strahlungen, die die Einzelperson in einem gegebenen Zeitraum empfängt.

Die « absorbierte Integraldosis » ist die gesamte Energiemenge, die von ionisierenden Teilchen in dem ganzen interessierenden Bereich an die Materie abgegeben wird. Die Einheit der absorbierten Integraldosis ist das « Gramm-Rad ».

Die « relative biologische Wirksamkeit (RBW) » entspricht dem Verhältnis einer als Bezugsgrösse gewählten Röntgenstrahlendosis zu der in Betracht gezogenen Dosis der ionisierenden Strahlung, welche die gleiche biologische Wirkung hervorruft. Die für die RBW der verschiedenen Strahlenarten angenommenen Werte werden in der nachstehenden Tabelle angegeben.

Strahlung	RBW	Biologische Wirkung
Röntgen- und Gammastrahlen, Elektronen und Betastrahlen jeder Energie	1	Ganzkörperbestrahlung (kritisches Organ: blutbildende Gewebe)
Schnelle Neutronen sowie Protonen bis zu 10 MeV	10	Ganzkörperbestrahlung (kritische Reaktion: Kataraktbildung)
Alphateilchen, die von natürlichen Radioelementen ausgestrahlt werden	10	Karzinogenese
Schwere Rückstoskerne	20	Katarakt

Die « biologische Wirkungs-dosis », genannt « RBW-Dosis » ist das Produkt aus der Energiedosis in Rad und dem RBW-Faktor. Die RBW-Dosis wird in « Rem » ausgedrückt.

« Höchstzulässige Dosen, bei denen ausreichende Sicherheit gewährleistet ist », sind diejenigen Dosen ionisierender Strahlungen, bei deren Aufnahme sich nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse für die Einzelperson während ihres Lebens oder für die Bevölkerung keine nennenswerten gesundheitlichen Schäden ergeben. Die höchstzulässigen Dosen werden ermittelt unter Berücksichtigung der von der Einzelperson oder von der Bevölkerung aufgenommenen Bestrahlung mit Ausnahme der Bestrahlung, die von dem

natürlichen Strahlenpegel und von ärztlichen Untersuchungen und Behandlungen herrührt.

Die « kumulierte Dosis » ist die zeitlich integrierte Summe aller von der Einzelperson aufgenommenen Bestrahlungsdosen gleich welcher Herkunft mit Ausnahme der Bestrahlung, die von dem natürlichen Strahlenpegel und von ärztlichen Untersuchungen und Behandlungen herrührt.

Die « Bevölkerungsdosis » ist die von der Bevölkerung in einem gegebenen Zeitabschnitt aufgenommene und in bezug auf die demographischen Gegebenheiten ausgewertete Dosis ionisierender Strahlungen.

TITEL II

Anwendungsbereich

Artikel 2

Die vorliegenden Richtlinien gelten 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 bringt.

Artikel 3

Die Ausübung der in Artikel 2 aufgeführten Tätigkeiten unterliegt in allen Mitgliedstaaten der Anmeldepflicht und in den Fällen, die der einzelne Mitgliedstaat unter Berücksichtigung der Grösse der durch diese Tätigkeiten verursachten Gefahr bestimmt, einem System der vorherigen Zulassung.

Artikel 4

Auf eine Anmeldung und auf ein System der vorherigen Zulassung kann verzichtet werden, wenn es sich um folgendes handelt :

- a) Radioaktive Stoffe, deren Gesamtaktivität weniger als 0,1 Mikrocurie beträgt. Dieser Wert ist für die Radionuklide höchster Toxizität festgesetzt ; die übrigen Werte werden in jedem Falle unter Zugrundelegung der relativen Radiotoxizität und der Angaben der Tabellen des Anhangs I dieser Richtlinien bestimmt.

- b) Radioaktive Stoffe, deren Konzentration weniger als 0,002 Mikrocurie pro Gramm beträgt, und feste natürliche radioaktive Stoffe, deren Konzentration weniger als 0,01 Mikrocurie pro Gramm beträgt.
- c) Apparate einer von den zuständigen Behörden zugelassenen Bauart, die ionisierende Strahlungen aussenden, sofern die radioaktiven Stoffe berührungssicher und zur Verhinderung jedes Entweichens wirksam abgeschirmt sind und die Dosisleistung im Abstand von 0,1 m von der Oberfläche des Apparates den Wert von 0,1 Millirem pro Stunde niemals überschreitet.

Artikel 5

Abgesehen von den in den Rechtsvorschriften der einzelnen Staaten vorgesehenen Fällen soll ein System der vorherigen Zulassung erforderlich sein, wenn es sich handelt um

- a) die Verwendung radioaktiver Stoffe zu Heilzwecken ;
- b) den Zusatz radioaktiver Stoffe bei der Herstellung von Lebensmitteln, Arzneimitteln, kosmetischen Erzeugnissen und Erzeugnissen zum Gebrauch im häuslichen Bereich sowie um die Handhabung solcher Lebensmittel, Arzneimittel und Erzeugnisse ;
- c) die Verwendung radioaktiver Stoffe bei der Herstellung von Spielwaren.

TITEL III

Höchstzulässige Dosen, bei denen ausreichende Sicherheit gewährleistet ist

Artikel 6

§ 1 — Die Exposition der Personen, die ionisierenden Strahlungen ausgesetzt sind, ist ebenso wie die Zahl dieser Personen soweit wie möglich zu beschränken.

§ 2 — Keine Person darf vor Vollendung des 18. Lebensjahres eine Tätigkeit ausüben, bei der sie beruflich der Gefahr ionisierender Strahlungen ausgesetzt wird.

§ 3 — Schwangere oder stillende Frauen werden nicht zu Beschäftigungen zugelassen, mit denen das Risiko einer erhöhten Bestrahlung verbunden ist.

Kapitel I

Höchstzulässige Dosen für beruflich strahlenexponierte Personen

Artikel 7

GANZKÖRPERBESTRAHLUNG

§ 1 — Die höchstzulässige Dosis für eine beruflich strahlenexponierte Person wird in Rem ausgedrückt; sie wird unter Berücksichtigung des Alters der Person und unter Zugrundelegung einer durchschnittlichen Jahresdosis von 5 rem berechnet.

Die höchstzulässige Dosis für eine beruflich strahlenexponierte Person eines bestimmten Lebensalters wird nach der folgenden Grundformel errechnet:

$$\begin{aligned} D &= 5 (N - 18) \\ D &= \text{Dosis in Rem} \\ N &= \text{Alter in Jahren} \end{aligned}$$

Die Dosis D bedeutet die im Bereich der blutbildenden Organe, der Keimdrüsen und der Augenlinsen tatsächlich empfangene Dosis.

§ 2 — Bei den Strahlungsschutzeinrichtungen wird von einer durchschnittlichen Dosis von 0,1 rem pro Woche ausgegangen.

§ 3 — Die während eines Zeitraums von 13 aufeinanderfolgenden Wochen kumulierte Höchstdosis darf 3 rem nicht überschreiten. Für ihre Berechnung gelten folgende Vorschriften:

- a) Personen, die nach Vollendung des 18. Lebensjahres beruflich Strahlen ausgesetzt werden, können eine (auf einen Zeitraum von 13 aufeinanderfolgenden Wochen verteilte) kumulierte Dosis von 3 rem erhalten, sofern die Grundformel beachtet wird und die im Laufe eines Jahres kumulierte Dosis 12 rem niemals überschreitet.

Die Verabfolgung einer Einzeldosis von 3 rem ist nur ausnahmsweise zulässig.

b) Ist die früher kumulierte Dosis mit Sicherheit bekannt und bleibt sie unter der nach der Grundformel bestimmten Dosis, so kann die Kumulierung der Dosen nach der Rate von 3 rem pro 13 Wochen so lange zugelassen werden, wie die nach der Grundformel errechnete höchstzulässige Dosis nicht erreicht ist.

c) Ist die früher kumulierte Dosis nicht mit Sicherheit bekannt, so wird davon ausgegangen, dass sie gleich ist der nach der Grundformel errechneten höchstzulässigen Dosis.

d) Ist die früher kumulierte Dosis mit Sicherheit bekannt und entspricht sie den Normen, die zu einer Zeit galten, als die empfohlenen höchstzulässigen Dosen über denen lagen, die sich nach der Grundformel ergeben, so wird die Berechnung gemäss Buchstabe c) vorgenommen.

Artikel 8

GEWOLLTE AUSSERGEWÖHNLICHE BESTRAHLUNG

Im Falle einer gewollten aussergewöhnlichen Bestrahlung kann für beruflich strahlenexponierte Personen eine Dosis von 12,5 rem zugelassen werden. Diese Dosis darf nur einmal im Leben empfangen werden; sie wird in die nach der Grundformel errechnete höchstzulässige Gesamtdosis einbezogen. Wird diese höchstzulässige Gesamtdosis überschritten, so bleibt der überschreitende Wert ausser Betracht.

Frauen dürfen vor dem Ende des Fortpflanzungsalters einer gewollten aussergewöhnlichen Bestrahlung nicht ausgesetzt werden.

Artikel 9

GANZKÖRPERBESTRAHLUNG INFOLGE EINES UNFALLS

Bei Bestrahlung einer beruflich strahlenexponierten Person infolge eines Unfalls wird eine Dosis von 3 bis 25 rem in die nach der Grundformel für das Alter der betreffenden Person errechnete kumulierte höchstzulässige Dosis integriert, sofern sie nur einmal im Leben empfangen wird. Wird diese höchstzulässige Gesamtdosis überschritten, so bleibt der überschreitende Wert ausser Betracht.

Artikel 10

TEILBESTRAHLUNG

Überschreiten die bei einer Teilbestrahlung des Organismus von der Gesamtheit der blutbildenden Organe, den Keimdrüsen und den Augenlinsen aufgenommenen Dosen nicht die durch die Grundformel festgelegten Grenzen, so wird die höchstzulässige Dosis wie folgt festgesetzt :

- a) Bei Bestrahlungen von aussen, die von den Extremitäten (Hände, Unterarme, Füße und Knöchel) aufgenommen werden, auf 15 rem pro 13 Wochen und 60 rem pro Jahr ;
- b) bei Bestrahlungen von aussen, die von der gesamten Haut aufgenommen werden, auf 8 rem pro 13 Wochen und 30 rem pro Jahr ;
- c) bei Bestrahlungen der inneren Organe mit Ausnahme der blutbildenden Organe, der Keimdrüsen und der Augenlinsen auf 4 rem pro 13 Wochen und 15 rem pro Jahr.

Kapitel II

Höchstzulässige Dosen für die besonderen Bevölkerungsgruppen

Artikel 11

- a) Für Personen, die zu den in Artikel 1 § 2 Absatz 5 Buchstabe a) und b) aufgeführten

besonderen Bevölkerungsgruppen gehören, wird die höchstzulässige Dosis auf 1,5 rem pro Jahr festgesetzt ; es handelt sich dabei um die im Bereich der blutbildenden Organe, der Keimdrüsen und der Augenlinsen tatsächlich empfangene Dosis.

- b) Für Personen, die zu der in Artikel 1 § 2 Absatz 5 Buchstabe c) aufgeführten besonderen Bevölkerungsgruppe gehören, wird die höchstzulässige Dosis auf 0,5 rem pro Jahr festgesetzt ; es handelt sich dabei um die im Bereich der blutbildenden Organe, der Keimdrüsen und der Augenlinsen tatsächlich empfangene Dosis.

Kapitel III

Höchstzulässige Dosis für die Gesamtbevölkerung

Artikel 12

Für die Gesamtbevölkerung wird die bis zum Alter von 30 Jahren kumulierte höchstzulässige Dosis auf 5 rem pro Person festgesetzt. Bei dieser Dosis sind die von den beruflich strahlenexponierten Personen und die von den besonderen Bevölkerungsgruppen empfangenen Dosen unter entsprechender Wertung zu berücksichtigen. Die Bestrahlungen auf Grund des natürlichen Strahlenpegels sowie die bei ärztlichen Untersuchungen und Behandlungen verabfolgten Bestrahlungen bleiben dabei ausser Betracht.

TITEL IV

Höchstzulässige Expositionen und Kontaminationen

Artikel 13

§ 1 — Unter « höchstzulässigen Expositionen » sind Bestrahlungen von aussen zu verstehen, die, zeitlich sowie auf den Organismus verteilt, nach dem derzeitigen Stand der Kenntnisse den Einzelpersonen oder der Bevölkerung die höchstzulässige Dosis zuführen.

§ 2 — Die Expositionen werden je nach Lage des Falls ausgedrückt in Expositionsdosen, in Luft gemessenen Dosen und in Teilchenfluss.

§ 3 — Die Tabelle des Anhangs 2 dieser Richtlinien gibt den Neutronenfluss an, der jeweils der höchstzulässigen Dosis für die beruflich strahlenexponierten Personen entspricht.

Artikel 14

§ 1 — Unter « höchstzulässigen Kontaminationen » sind Kontaminationen zu verstehen, bei denen die Mengen der in der Atemluft oder im Trinkwasser vorhandenen Radionuklide den in der Tabelle des Anhangs 3 dieser Richtlinien auf-

geführten höchstzulässigen Konzentrationen entsprechen.

§ 2 — Die Konzentrationen werden in Aktivität pro Volumeneinheit ausgedrückt.

§ 3 — In der Tabelle des Anhangs 3 sind die Konzentrationen angegeben, die der höchstzulässigen Dosis für beruflich strahlenexponierte Personen entsprechen.

§ 4 — Bei Kontamination durch eine Mischung von Radionukliden bekannter Art, die in dieselben Organe inkorporiert werden, ist die kumulative Wirkung der durch diese Radionuklide hervorgerufenen Bestrahlungen zu berücksichtigen.

§ 5 — Bei Kontamination eines einzigen Organs durch eine Mischung von Radionukliden bekannter Art ist bei der Errechnung der höchstzulässigen Konzentrationen die Summe der von den verschiedenen Nukliden herrührenden Bestrahlungen zu berücksichtigen.

§ 6 — Die Kontamination verschiedener Organe durch Inkorporation einer Mischung von Radionukliden ist als Ganzbestrahlung zu betrachten.

§ 7 — Bei Kontamination durch eine Mischung von Radionukliden unbekannter Zusammensetzung sind die in der Tabelle des Anhangs 3 für eine beliebige Mischung von Beta- und Gammastrahlern und für eine beliebige Mischung von Alphastrahlern angegebenen Werte zugrunde zu legen.

Artikel 15

Ist die Bestrahlung beruflich strahlenexponierter Personen auf 40 Stunden pro Woche beschränkt, so können die in der Tabelle des Anhangs 3 für die Atemluft angegebenen Konzentrationen mit dem Faktor 3 multipliziert werden. Bei einem zeitlich begrenzten Aufenthalt in einer durch einen radioaktiven Stoff kontaminierten Atmosphäre kann der Korrekturfaktor je nach Expositionsdauer über 3 liegen; er darf jedoch nicht über 10 liegen.

Artikel 16

Die Werte der höchstzulässigen Expositionen und Kontaminationen für Fälle, in denen es sich

nicht um Ganzbestrahlung beruflich strahlenexponierter Personen handelt, werden von den in Titel III festgesetzten höchstzulässigen Dosen abgezogen. Ausserhalb der Kontrollbereiche betragen die höchstzulässigen Konzentrationen, nach welchen sich die höchstzulässigen Kontaminationen bestimmen, ein Zehntel der in der Tabelle des Anhangs 3 angegebenen Werte.

Artikel 17

Um den Gesundheitsschutz der Bevölkerung nach Massgabe der in den Artikeln 11 und 12 festgesetzten höchstzulässigen Dosen und der in den Artikeln 13, 14, 15 und 16 behandelten höchstzulässigen Expositionen und Kontaminationen sicherzustellen, trifft jeder Mitgliedstaat Überwachungs- und Aufsichtsmaßnahmen sowie Interventionsmaßnahmen für etwaige Unglücksfälle.

§ 1 — Unter Überwachung ist die Gesamtheit aller Vorkehrungen und Kontrollen zu verstehen, die darauf abzielen, alle Faktoren zu ermitteln und auszuschalten, die bei der Erzeugung und der Verwendung ionisierender Strahlungen oder bei Vorrichtungen, die eine Strahleneinwirkung mit sich bringen, die Bevölkerung der Gefahr einer Bestrahlung aussetzen können. Der Umfang der einzusetzenden Mittel soll sich nach dem Ausmass der Strahlenrisiken richten, insbesondere der Risiken einer durch Unfall ausgelösten Bestrahlung, und nach der Bevölkerungsdichte.

§ 2 — Die Überwachung wird durchgeführt

- a) in den « Überwachungsbereichen », d.h. an den Orten, an denen sich der Strahlenschutz auf die Einhaltung der höchstzulässigen Dosis von 0,5 rem pro Jahr gründet, die in Artikel 11 Buchstabe b) für die Personen festgesetzt worden ist, die zu der in der Umgebung des Kontrollbereiches sich normalerweise aufhaltenden besonderen Bevölkerungsgruppe gehören;
- b) im gesamten Staatsgebiet unter Zugrundelegung der für die Gesamtbevölkerung festgesetzten höchstzulässigen Dosis.

§ 3 — Zur Überwachung sollen die Prüfung und die Kontrolle der Schutzvorrichtungen sowie die Dosismessungen, die zum Schutze der Bevölkerung vorzunehmen sind, gehören.

- a) Unter Prüfung und Kontrolle der Schutzvorrichtungen ist unter anderem zu verstehen

1. die Prüfung und vorherige Genehmigung der Vorhaben zur Errichtung von Anlagen, bei denen die Gefahr einer Bestrahlung gegeben ist, sowie von Standortplanungen für solche Anlagen innerhalb des Staatsgebiets ;
 2. die Abnahme der neuen Anlagen unter dem Gesichtspunkt des Schutzes vor Bestrahlungen und Kontaminationen, die sich auch ausserhalb des Betriebes auswirken könnten, unter Berücksichtigung der demographischen, meteorologischen, geologischen und hydrologischen Verhältnisse ;
 3. der Nachweis der Wirksamkeit der technischen Schutzvorrichtungen ;
 4. die Abnahme der Strahlen- und Kontaminationsmessgeräte im Hinblick auf die Erfordernisse der physikalischen Kontrolle ;
 5. der Nachweis der einwandfreien Arbeitsweise der Messinstrumente und ihres richtigen Gebrauchs.
- b) Die Dosismessungen, die dem Schutze der Bevölkerung dienen, umfassen unter anderem
1. die Ermittlung der Bestrahlungen von aussen mit Angabe der Qualität der betreffenden Strahlungen sowie, je nach Lage des Falles, die Bestimmung der Expositionsdosis, der in der Luft gemessenen Dosis oder des Flusses ;
 2. die Ermittlung der Kontaminationen mit Angabe der Art und des physikalischen und chemischen Zustandes der kontaminierenden radioaktiven Stoffe sowie die Bestimmung der Aktivität der radioaktiven Stoffe und ihrer Konzentration (pro Volumeneinheit in der Atmosphäre und im Wasser, pro Oberflächeneinheit am Boden, pro Gewichtseinheit bei den biologischen und Nahrungsmittelproben) ;
 3. die Ermittlung der « Bevölkerungsdosis », die unter Berücksichtigung der Bestrahlungsbedingungen und unter Auswertung der demographischen Tatbestände zu erfolgen hat.
Insbesondere sind hierbei die von den verschiedenen Strahlern herrührenden Bestrahlungen, soweit irgend möglich, zu addieren.
- c) Die Zeitfolge der Ermittlungen ist so festzulegen, dass die Beachtung der Grundnormen in jedem Falle gewährleistet ist.
- d) Die Dokumente über die Messungen der Bestrahlung von aussen und der radioaktiven Kontamination sowie die Ermittlungsergebnisse über die von der Bevölkerung empfangene Dosis sollen im Archiv aufbewahrt werden.
- § 4 — Jeder Mitgliedstaat soll ein Aufsichtssystem einrichten, durch das die Oberaufsicht über den Gesundheitsschutz der Bevölkerung ausgeübt und alle Überwachungs- und Interventionsmassnahmen in allen Fällen veranlasst werden, in denen sich diese als notwendig erweisen.
- § 5 a) Im Hinblick auf etwaige Unfälle sollen die Mitgliedstaaten
1. festlegen, welche Massnahmen von den zuständigen Behörden zu treffen sind ;
 2. den zum Schutz und zur Erhaltung der Volksgesundheit erforderlichen Interventionsdienst mit entsprechender personeller und materieller Ausstattung vorsehen und aufbauen.
- b) Die Mitgliedstaaten sollen der Kommission die in Durchführung des Buchstaben a) Ziffer 1 und 2 getroffenen Massnahmen mitteilen.
- c) Jeder Unfall, der eine Bestrahlung der Bevölkerung mit sich bringt, soll, wenn die Umstände es erfordern, umgehend den benachbarten Mitgliedstaaten und der Euratom-Kommission gemeldet werden.

TITEL V

Hauptgrundsätze der Gesundheitsüberwachung der Arbeitskräfte

Artikel 18

§ 1 — Zur Gesundheitsüberwachung der Arbeitskräfte gehören in den Kontrollbereichen die phy-

sikalische Strahlenschutzkontrolle und die ärztliche Kontrolle der Arbeitskräfte.

§ 2 — Jeder Mitgliedstaat richtet ein oder mehrere Aufsichtssysteme ein, die die Oberaufsicht

über die Kontrollmassnahmen ausüben und Überwachungs- und Interventionsmassnahmen in allen Fällen veranlassen, in denen sich diese als notwendig erweisen.

d) der Nachweis der einwandfreien Arbeitsweise der Messinstrumente und ihres richtigen Gebrauchs.

Kapitel I

Physikalische Strahlenschutzkontrolle

Artikel 19

Die physikalische Strahlenschutzkontrolle wird von qualifizierten Sachverständigen wahrgenommen, deren Qualifikation von der zuständigen Behörde anerkannt ist. Der Umfang der eingesetzten Mittel muss der Bedeutung der Anlagen entsprechen, und ihre Art und Beschaffenheit müssen den Risiken angepasst sein, die mit den Beschäftigungen verbunden sind, bei denen es zu einer Einwirkung ionisierender Strahlungen kommt.

Artikel 20

Die physikalische Strahlenschutzkontrolle umfasst folgende Massnahmen :

§ 1 — Abgrenzung und Kennzeichnung der Kontrollbereiche, d.h. der Orte, an denen die in Artikel 11 Buchstabe a) für die besonderen Bevölkerungsgruppen festgesetzte höchstzulässige Dosis von 1,5 rem pro Jahr überschritten werden kann und an denen sich der Strahlenschutz auf die Einhaltung der in Titel III Kapitel I für beruflich strahlenexponierte Personen festgesetzten höchstzulässigen Dosen gründet.

§ 2 — Prüfung und Kontrolle der Schutzvorrichtungen.

Hierzu gehören

- a) die Prüfung und vorherige Genehmigung der Vorhaben zur Errichtung von Anlagen, bei denen die Gefahr einer Bestrahlung gegeben ist, und der Einfügung dieser Anlagen in den Gesamtbetrieb ;
- b) die Abnahme der neuen Anlagen unter dem Gesichtspunkt der physikalischen Strahlenschutzkontrolle ;
- c) der Nachweis der Wirksamkeit der technischen Schutzvorrichtungen ;

§ 3 — Folgende Feststellungen :

- a) Ermittlung der Expositionen an den interessierenden Orten mit Angabe der Art und der Qualität der betreffenden Strahlungen, soweit diese erforderlich ist, damit die relative biologische Wirksamkeit der ionisierenden Strahlungen (RBW) berücksichtigt werden kann, sowie je nach Lage des Falles, Bestimmung der Expositionsdosis, der in Luft gemessenen Dosis oder des Flusses ;
- b) Ermittlung der Kontaminationen mit Angabe der Art und des physikalischen und chemischen Zustandes der kontaminierenden radioaktiven Stoffe sowie Bestimmung ihrer Aktivität und ihrer Konzentration im Volumen und an der Oberfläche ;
- c) Ermittlung der Personendosis für den Gesamtkörper nach Massgabe der Bestrahlungsbedingungen. Bei Personen, die einer Bestrahlung von aussen ausgesetzt sind, geschieht die Ermittlung der kumulierten Personendosis mittels eines oder mehrerer von der Person ständig getragener Messgeräte ; bei Personen, die einer Bestrahlung von innen ausgesetzt sein können, geschieht die Ermittlung der Personendosis mit Hilfe physikalischer und medizinischer Verfahren, durch die sich die Inkorporierung ermitteln lässt.

Artikel 21

Die Zeitfolge der Ermittlungen ist so festzulegen, dass die Beachtung der Grundnormen in jedem Falle gewährleistet ist.

Artikel 22

§ 1 — Die Protokolle über die Ermittlung der Personendosen werden während der Lebenszeit der betreffenden Person, mindestens jedoch für die Dauer von 30 Jahren nach der Beendigung der Beschäftigung, die zu einer Einwirkung ionisierender Strahlungen führte, aufbewahrt.

§ 2 — Die Ermittlungsergebnisse hinsichtlich der Expositionen und der Kontaminationen sowie die Unterlagen über die Interventionsmassnahmen werden im Archiv aufbewahrt.

Kapitel II

Ärztliche Kontrolle

Artikel 23

Die ärztliche Kontrolle der Arbeitskräfte wird durch behördlich ermächtigte Ärzte ausgeübt.

Artikel 24

§ 1 — Arbeitskräfte dürfen keinen Arbeitsplatz erhalten, an dem sie ionisierenden Strahlungen ausgesetzt sind, oder auf einem solchen Arbeitsplatz belassen werden, wenn der ärztliche Befund dem entgegensteht.

§ 2 — Die Mitgliedstaaten treffen Regelungen für die Beschwerde gegen den in § 1 genannten Befund.

Artikel 25

Die ärztliche Kontrolle der Arbeitskräfte umfasst folgende Massnahmen:

§ 1 — *Ärztliche Einstellungsuntersuchung*

- a) Zu dieser Untersuchung gehört die Aufnahme einer vollständigen Anamnese, in der alle früheren Bestrahlungen zu vermerken sind, und eine klinische Gesamtuntersuchung; diese ist durch Einzeluntersuchungen zu ergänzen, soweit dies für eine Beurteilung des Zustandes der durch eine Bestrahlung am meisten gefährdeten Organe und Funktionen für erforderlich gehalten wird.
- b) Der untersuchende Arzt muss von der anfänglichen Verwendung der Arbeitskraft und jedem Wechsel in ihrer Verwendung sowie von den mit der Verwendung verbundenen Bestrahlungen Kenntnis haben.

- c) Die Mitgliedstaaten stellen für die behördlich ermächtigten Ärzte ein als Hinweis dienendes Verzeichnis der Untauglichkeitskriterien auf.

§ 2 — *Regelmässige oder besondere ärztliche Untersuchungen* zur Feststellung des Zustandes der besonders strahlungsempfindlichen Organe oder Funktionen.

- a) Die Zeitfolge dieser Untersuchungen richtet sich nach den Arbeitsbedingungen und dem Gesundheitszustand der einzelnen Arbeitskräfte. Der Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Untersuchungen darf ein Jahr nicht überschreiten und ist zu verkürzen, wenn die Bestrahlungsbedingungen oder der Gesundheitszustand der einzelnen Arbeitskräfte es erfordern.
- b) Nach Beendigung der Beschäftigung setzt der behördlich ermächtigte Arzt die ärztliche Überwachung so lange fort, wie er sie zum Schutze der Gesundheit des Betroffenen für notwendig hält.
- c) Für die Beschäftigungen, bei denen das Risiko einer Strahlenexposition besteht, gilt die folgende Einteilung nach ärztlichen Gesichtspunkten:
 1. Arbeitskräfte, die für diese Beschäftigungen untauglich und aus dem Gefahrenbereich zu entfernen sind;
 2. zur Beobachtung gestellte Arbeitskräfte, bei denen nachgewiesen werden muss, dass sie dem Risiko ausgesetzt werden dürfen;
 3. taugliche Arbeitskräfte, die dem mit ihrer Tätigkeit verbundenen Risiko weiterhin ausgesetzt werden dürfen;
 4. Arbeitskräfte, die nach Beendigung einer Tätigkeit, bei der sie ionisierenden Strahlungen ausgesetzt waren, weiter unter ärztlicher Überwachung stehen.

§ 3 — *Aussergewöhnliche Ueberwachung*

- a) Diese Überwachung erfolgt bei einer erheblichen Bestrahlung von aussen sowie bei einer Kontamination der einzelnen Arbeitskräfte.
- b) Die üblichen Untersuchungen sind durch weitere Untersuchungen, Dekontaminationsmassnahmen und dringliche Behandlungsmassnahmen, die der Arzt für notwendig hält, zu ergänzen.
- c) Über die Belassung der Arbeitskraft an ihrem Arbeitsplatz sowie über ihre Entfernung, Isolierung und dringliche ärztliche Behandlung entscheidet der Arzt.

- d) Jede Arbeitskraft, die eine unvorhergesehene Bestrahlung von aussen von mehr als 25 rem oder eine unvorhergesehene innere Kontamination erlitten hat, ist unter ärztliche Kontrolle zu stellen.

Artikel 26

§ 1 — Für jede Arbeitskraft wird eine Gesundheitsakte angelegt, die auf dem laufenden zu halten und nach der Beendigung der Beschäftigung, die zu einer Einwirkung ionisierender Strahlungen führte, während der Lebenszeit der betreffenden Person, jedoch mindestens 30 Jahre, im Archiv aufzubewahren ist.

§ 2 — Die Gesundheitsakte enthält Angaben über die Verwendungen der einzelnen Arbeitskräfte, die von den einzelnen Arbeitskräften empfangenen Personendosen sowie die Ergebnisse der ärztlichen Untersuchungen.

§ 3 — Die Mitgliedstaaten treffen die erforderlichen praktischen Massnahmen, damit die Gesundheitsakte jeder Arbeitskraft regelmässig auf dem laufenden gehalten wird. Sie tragen ferner dafür Sorge, dass innerhalb der Gemeinschaft der ungehinderte Umlauf aller sachdienlichen Infor-

mationen über die Verwendungen der Arbeitskräfte und die empfangenen Bestrahlungen gewährleistet wird.

Artikel 27

Jede Arbeitskraft, die durch Bestrahlungen gefährdet werden könnte, ist über die Risiken, welche die Beschäftigung für ihre Gesundheit mit sich bringt, sowie über die Arbeitsmethoden und die zu treffenden Vorsichtmassregeln zu unterrichten und auf die Bedeutung hinzuweisen, die der Beachtung der Gesundheitsvorschriften zukommt.

Artikel 28

Diese Richtlinien sind an alle Mitgliedstaaten gerichtet.

Geschehen zu Brüssel am 2. Februar 1959.

Im Namen des Rates

Der Präsident

COUVE DE MURVILLE

ANHANG 1

1. Relative Radiotoxizität der Nuklide

Für die Einteilung der radioaktiven Nuklide nach ihrer relativen Radiotoxizität werden folgende Gruppen gebildet :

A. *Sehr hohe Radiotoxizität*

Sr⁹⁰ + Y⁹⁰, Po²¹⁰, At²¹¹, Ra²²⁶ + Folgeprodukte, Ac²²⁷, Pu²³⁹, *Am²⁴¹, Cm²⁴³

B. *Hohe Radiotoxizität*

Ca⁴⁵, *Fe⁵⁹, Sr⁸⁹, Y⁹¹, Ru¹⁰⁶ + Rh¹⁰⁶, I¹³¹, *Ba¹⁴⁰ + La¹⁴⁰, Ce¹⁴⁴ + *Pr¹⁴⁴, Sm¹⁵¹, *Eu¹⁵⁴, *Tm¹⁷⁰, Pb²¹⁰ + Bi²¹⁰ (Ra D+E), *U²³³, *Th²³⁴ + *Pa²⁴⁴

C. *Mittlere Radiotoxizität*

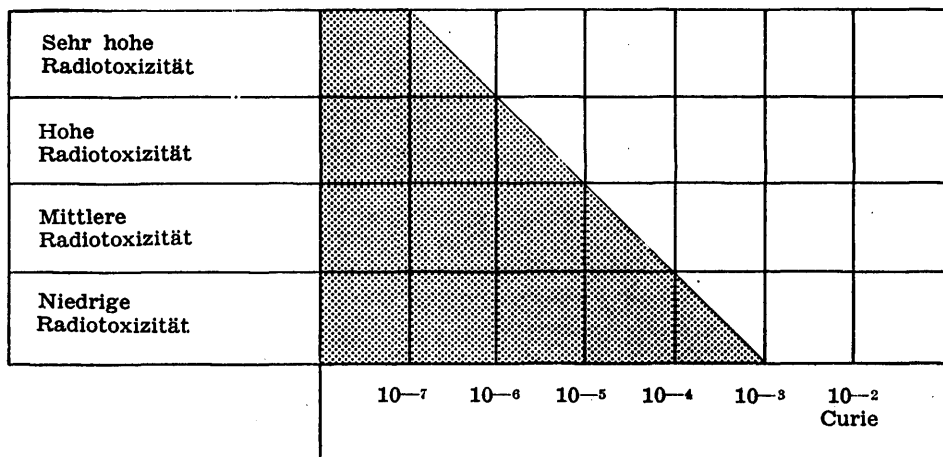
*Na²⁴, P³², S³⁵, Cl³⁶, *K⁴², *Sc⁴⁶, Sc⁴⁷, Sc⁴⁸, *V⁴⁸, *Mn⁵⁶, Fe⁵⁵, *Co⁶⁰, Ni⁵⁹, *Cu⁶⁴, *Zn⁶⁵, *Ga⁷², *As⁷⁶, *Rb⁸⁶, *Zr⁹⁵, *Nb⁹⁵, *Mo⁹⁹, Tc⁹⁹, *Rh¹⁰⁵, Pd¹⁰³ + Rh¹⁰³, *Ag¹⁰⁵, Ag¹¹¹, Cd¹⁰⁹, *Ag¹⁰⁹, *Sn¹¹³, *Te¹²⁷, *Te¹²⁹, Cs¹³⁷ + *Ba¹³⁷, Pr¹⁴³, Pm¹⁴⁷, *Ho¹⁶⁶, *Lu¹⁷⁷, *Ta¹⁸², *W¹⁸¹, *Re¹⁸³, *Ir¹⁹⁰, *Ir¹⁹², *Pt¹⁹³, *Pt¹⁹³, *Au¹⁹⁶, *Au¹⁹⁸, *Au¹⁹⁹, *Tl²⁰⁰, *Tl²⁰², Tl²⁰⁴, *Pb²⁰³

D. *Niedrige Radiotoxizität*

H³, *Be⁷, C¹⁴, F¹⁸, *Cr⁵¹, Ge⁷¹, *Tl²⁰¹

2. Aktivität, unterhalb deren von der Forderung einer behördlichen Genehmigung abgesehen werden kann

Der schraffierte Teil gibt die Aktivitäten an, bei denen von der Forderung einer behördlichen Genehmigung abgesehen werden kann.



(Ordinate : Relative Radiotoxizität des Nuklids
Abszisse : Aktivität in Curie)

* = Gammastrahler.

ANHANG 2

Tabelle der den angegebenen Neutronenenergien entsprechenden Neutronenflüsse bei denen die für die beruflich strahlenexponierten Personen geltende höchstzulässige Dosis nicht überschritten wird

(40 Stunden pro Woche)

Neutronenenergie	Neutronenfluss (Neutronen pro cm ² sek.)
0,025 eV	700
10 eV	700
10 KeV	350
0,1 MeV	70
0,5 MeV	30
1 MeV	20
2 MeV	12
3 bis 10 MeV	10

ANHANG 3

**Höchstzulässige Konzentration eines radioaktiven Nuklids in der Atemluft
und im Trinkwasser bei kontinuierlicher Bestrahlung beruflich
strahlenexponierter Personen**

(Die Tabelle stützt sich auf die Empfehlungen der Internationalen Kommission
für Strahlenschutz vom 1.12.1954) ⁽¹⁾

Atom- nummer	Radionuklid	Kritisches Organ	Höchstzulässige Konzentrationen	
			im Trinkwasser Mikrocurie/ml	in der Atemluft Mikrocurie/ml
1	H ³ (HTO oder H ₃ O)	Gesamter Körper (GI) ⁽²⁾	0,2 0,2	10 ⁻⁵ 10 ⁻⁵
4	Be ⁷	Knochen (GI)	1 2 × 10 ⁻²	5 × 10 ⁻⁶ 3 × 10 ⁻⁶
6	C ¹⁴ (CO ₂ in der Luft)	Fett (GI)	3 × 10 ⁻³ 6 × 10 ⁻²	10 ⁻⁵ 10 ⁻⁵
9	F ¹⁸	Knochen (GI)	0,2 > 0,2	3 × 10 ⁻⁵ > 3 × 10 ⁻⁵
11	Na ²⁴	Gesamter Körper (GI)	8 × 10 ⁻³ 8 × 10 ⁻³	2 × 10 ⁻⁶ 10 ⁻⁶
15	P ³²	Knochen (GI)	2 × 10 ⁻⁴ 8 × 10 ⁻⁴	10 ⁻⁷ 10 ⁻⁷
16	S ³⁵	Haut (GI)	5 × 10 ⁻³ 6 × 10 ⁻³	10 ⁻⁶ 10 ⁻⁶
17	Cl ³⁶	Gesamter Körper (GI)	4 × 10 ⁻³ 10 ⁻²	6 × 10 ⁻⁷ 2 × 10 ⁻⁶
19	K ⁴²	Muskel (GI)	10 ⁻² 3 × 10 ⁻³	2 × 10 ⁻⁶ 6 × 10 ⁻⁷
20	Ca ⁴⁵	Knochen (GI)	10 ⁻⁴ 2 × 10 ⁻²	8 × 10 ⁻⁸ 3 × 10 ⁻⁶
21	Sc ⁴⁶	Milz Leber (GI)	0,4 0,3 4 × 10 ⁻⁴	7 × 10 ⁻⁸ 5 × 10 ⁻⁸ 7 × 10 ⁻⁸
21	Sc ⁴⁷	Milz Leber (GI)	4 3 9 × 10 ⁻⁴	9 × 10 ⁻⁷ 6 × 10 ⁻⁷ 2 × 10 ⁻⁷
21	Sc ⁴⁸	Milz Leber (GI)	3 1 4 × 10 ⁻⁴	6 × 10 ⁻⁷ 3 × 10 ⁻⁷ 7 × 10 ⁻⁸
23	V ⁴⁸	Knochen (GI)	0,3 3 × 10 ⁻⁴	6 × 10 ⁻⁷ 5 × 10 ⁻⁸
24	Cr ⁵¹	Nieren (GI)	0,7 2 × 10 ⁻²	10 ⁻⁵ 4 × 10 ⁻⁶

⁽¹⁾ Allgemeine Bemerkung: Diese Tabelle ist als provisorisch zu betrachten: sie soll demnächst entsprechend den neuen Ergebnissen der Internationalen Kommission für Strahlenschutz überarbeitet werden. Bei ihrer Verwendung ist darauf zu achten, dass die darin aufgeführten Werte in Übereinstimmung mit der früheren Norm von 0,3 rem pro Woche ermittelt worden sind. Für die im Gesamtorganismus verbreiteten Radioelemente sind demnach die Werte der höchstzulässigen Konzentrationen durch 3 zu teilen, damit sie mit den neuen in Titel III der vorliegenden Richtlinien festgesetzten Normen übereinstimmen.

⁽²⁾ (GI): Gastrointestinaltrakt.

Atomnummer	Radionuklid	Kritisches Organ	Höchstzulässige Konzentrationen	
			im Trinkwasser Mikrocurie/ml	in der Atemluft Mikrocurie/ml
25	Mn ⁵⁶	Nieren Leber (GI) ⁽²⁾	0,15 0,4 3×10^{-3}	4×10^{-6} 4×10^{-6} 5×10^{-7}
26	Fe ⁵⁵	Blut (GI)	5×10^{-3} 0,1	7×10^{-7} 2×10^{-5}
26	Fe ⁵⁹	Blut (GI)	10^{-4} 3×10^{-3}	2×10^{-8} 5×10^{-7}
27	Co ⁶⁰	Leber (GI)	2×10^{-2} 4×10^{-4}	10^{-6} 8×10^{-8}
28	Ni ⁵⁹	Leber (GI)	0,3 4×10^{-3}	2×10^{-5} 7×10^{-7}
29	Cu ⁶⁴	Leber (GI)	6×10^{-2} 5×10^{-3}	5×10^{-6} 9×10^{-7}
30	Zn ⁶⁵	Knochen (GI)	6×10^{-2} 2×10^{-3}	2×10^{-6} 4×10^{-7}
31	Ga ⁷²	Knochen (GI)	3 5×10^{-4}	10^{-6} 10^{-7}
32	Ge ⁷¹	Nieren (GI)	10 2×10^{-2}	4×10^{-5} 3×10^{-6}
33	As ⁷⁶	Nieren (GI)	0,2 2×10^{-4}	2×10^{-6} 4×10^{-8}
37	Rb ⁸⁶	Muskel (GI)	3×10^{-3} 3×10^{-3}	4×10^{-7} 4×10^{-7}
38	Sr ⁸⁹	Knochen (GI)	7×10^{-5} 7×10^{-4}	2×10^{-8} 10^{-7}
38	Sr ⁹⁰ + Y ⁹⁰ (h)	Knochen (GI)	8×10^{-7} 10^{-3}	2×10^{-10} 2×10^{-7}
39	Y ⁹¹	Knochen (GI)	4×10^{-2} 3×10^{-4}	9×10^{-9} 5×10^{-8}
40	Zr ⁹⁵ + Nb ⁹⁵	Knochen (GI)	0,4 6×10^{-4}	8×10^{-8} 10^{-7}
41	Nb ⁹⁵	Knochen (GI)	2×10^{-3} 2×10^{-3}	2×10^{-7} 3×10^{-7}
42	Mo ⁹⁹	Knochen (GI)	5 3×10^{-3}	6×10^{-4} 5×10^{-7}
43	Tc ⁹⁶	Nieren (GI)	3×10^{-2} 10^{-3}	3×10^{-6} 2×10^{-7}
44	Ru ¹⁰⁶ + Rh ¹⁰⁶ (h)	Nieren (GI)	0,1 10^{-4}	3×10^{-6} 2×10^{-8}
45	Rh ¹⁰⁵	Nieren (GI)	0,4 10^{-3}	2×10^{-6} 2×10^{-7}

(²) (GI) : Gastrointestinaltrakt.

(h) Die in Mikrocurie und Mikrocurie/ml ausgedrückten Werte sind für das Ausgangselement angegeben. Es wird angenommen, dass die radioaktiven Folgeprodukte einen entsprechenden Anteil des radioaktiven Gleichgewichts mit dem Ausgangsprodukt erreichen, nachdem dieses vom Organismus absorbiert worden ist.

Atomnummer	Radionuklid	Kritisches Organ	Höchstzulässige Konzentrationen	
			im Trinkwasser Mikrocurie/ml	in der Atemluft Mikrocurie/ml
46	Pd ¹⁰³ + Rh ¹⁰³ (h)	Nieren (GI) (2)	10 ⁻² 5 × 10 ⁻³	8 × 10 ⁻⁷ 9 × 10 ⁻⁷
47	Ag ¹⁰⁵	Leber (GI)	2 4 × 10 ⁻⁴	10 ⁻⁵ 7 × 10 ⁻⁸
47	Ag ¹¹¹	Leber (GI)	5 5 × 10 ⁻⁴	3 × 10 ⁻⁵ 8 × 10 ⁻⁸
48	Cd ¹⁰⁹ + Ag ¹⁰⁹ (h)	Leber (GI)	7 × 10 ⁻² 0,7	7 × 10 ⁻⁸ 10 ⁻⁴
50	Sn ¹¹³	Knochen (GI)	0,2 2 × 10 ⁻³	6 × 10 ⁻⁷ 3 × 10 ⁻⁷
52	Te ¹²⁷	Nieren (GI)	3 × 10 ⁻² 7 × 10 ⁻⁴	10 ⁻⁷ 10 ⁻⁷
52	Te ¹²⁹	Nieren (GI)	10 ⁻² 2 × 10 ⁻⁴	4 × 10 ⁻⁸ 4 × 10 ⁻⁸
53	I ¹³¹	Schilddrüse (GI)	6 × 10 ⁻⁵ > 6 × 10 ⁻⁵	6 × 10 ⁻⁹ > 6 × 10 ⁻⁹
54	Xe ¹³³	Gesamter Körper	4 × 10 ⁻³	4 × 10 ⁻⁶
54	Xe ¹³⁵	Gesamter Körper	10 ⁻³	2 × 10 ⁻⁶
55	Cs ¹³⁷ + Ba ¹³⁷ (h)	Muskel (GI)	2 × 10 ⁻³ 2 × 10 ⁻³	2 × 10 ⁻⁷ 2 × 10 ⁻⁷
56	Ba ¹⁴⁰ + La ¹⁴⁰ (h)	Knochen (GI)	5 × 10 ⁻⁴ 3 × 10 ⁻⁴	2 × 10 ⁻⁸ 6 × 10 ⁻⁸
57	La ¹⁴⁰	Knochen (GI)	0,3 3 × 10 ⁻⁴	4 × 10 ⁻⁷ 5 × 10 ⁻⁸
58	Ce ¹⁴⁴ + Pr ¹⁴⁴ (h)	Knochen (GI)	8 × 10 ⁻³ 10 ⁻⁴	2 × 10 ⁻⁹ 2 × 10 ⁻⁸
59	Pr ¹⁴³	Knochen (GI)	8 × 10 ⁻² 5 × 10 ⁻⁴	2 × 10 ⁻⁷ 9 × 10 ⁻⁸
61	Pm ¹⁴⁷	Knochen (GI)	0,2 2 × 10 ⁻³	4 × 10 ⁻⁸ 4 × 10 ⁻⁷
62	Sm ¹⁵¹	Knochen (GI)	5 × 10 ⁻² 8 × 10 ⁻³	3 × 10 ⁻⁹ 10 ⁻⁸
63	Eu ¹⁵⁴	Knochen (GI)	10 ⁻² 4 × 10 ⁻⁴	2 × 10 ⁻⁹ 8 × 10 ⁻⁸
67	Ho ¹⁶⁶	Knochen (GI)	5 5 × 10 ⁻⁴	8 × 10 ⁻⁷ 8 × 10 ⁻⁸
69	Tm ¹⁷⁰	Knochen (GI)	6 × 10 ⁻² 5 × 10 ⁻⁴	10 ⁻⁸ 8 × 10 ⁻⁸
71	Lu ¹⁷⁷	Knochen (GI)	6 10 ⁻³	10 ⁻⁸ 2 × 10 ⁻⁷

(2) (GI) : Gastrointestinaltrakt.

(h) Die in Mikrocurie und Mikrocurie/ml ausgedrückten Werte sind für das Ausgangselement angegeben. Es wird angenommen, dass die radioaktiven Folgeprodukte einen entsprechenden Anteil des radioaktiven Gleichgewichts mit dem Ausgangsprodukt erreichen, nachdem dieses vom Organismus absorbiert worden ist.

Atomnummer	Radionuklid	Kritisches Organ	Höchstzulässige Konzentrationen	
			im Trinkwasser Mikrocurie/ml	in der Atemluft Mikrocurie/ml
73	Ta ¹⁸²	Leber (GI) (2)	10 ⁻¹ 5 × 10 ⁻⁴	2 × 10 ⁻⁸ 9 × 10 ⁻⁸
74	W ¹⁸¹	Knochen (GI)	0,1 7 × 10 ⁻⁴	5 × 10 ⁻⁶ 10 ⁻⁷
75	Re ¹⁸³	Schilddrüse Haut (GI)	9 × 10 ⁻² 0,3 2 × 10 ⁻³	9 × 10 ⁻⁶ 3 × 10 ⁻⁵ 4 × 10 ⁻⁷
77	Ir ¹⁹⁰	Nieren Milz (GI)	10 ⁻² 0,2 3 × 10 ⁻³	8 × 10 ⁻⁷ 10 ⁻⁶ 6 × 10 ⁻⁷
77	Ir ¹⁹²	Nieren Milz (GI)	9 × 10 ⁻⁴ 6 × 10 ⁻³ 5 × 10 ⁻⁴	5 × 10 ⁻⁸ 3 × 10 ⁻⁸ 9 × 10 ⁻⁸
78	Pt ¹⁹¹	Nieren (GI)	6 × 10 ⁻³ 7 × 10 ⁻⁴	2 × 10 ⁻⁷ 10 ⁻⁷
78	Pt ¹⁹³	Nieren (GI)	5 × 10 ⁻³ 9 × 10 ⁻⁴	2 × 10 ⁻⁷ 2 × 10 ⁻⁷
79	Au ¹⁹⁶	Leber Nieren (GI)	5 × 10 ⁻² 5 × 10 ⁻³ 2 × 10 ⁻³	2 × 10 ⁻⁷ 2 × 10 ⁻⁷ 4 × 10 ⁻⁷
79	Au ¹⁹⁸	Leber Nieren (GI)	4 × 10 ⁻² 3 × 10 ⁻³ 6 × 10 ⁻⁴	2 × 10 ⁻⁷ 10 ⁻⁷ 10 ⁻⁷
79	Au ¹⁹⁹	Leber Nieren (GI)	9 × 10 ⁻² 8 × 10 ⁻³ 2 × 10 ⁻³	4 × 10 ⁻⁷ 3 × 10 ⁻⁷ 3 × 10 ⁻⁷
81	Tl ²⁰⁰	Muskel (GI)	2 × 10 ⁻² 10 ⁻³	2 × 10 ⁻⁶ 2 × 10 ⁻⁷
81	Tl ²⁰¹	Muskel (GI)	8 × 10 ⁻² 9 × 10 ⁻³	7 × 10 ⁻⁶ 2 × 10 ⁻⁶
81	Tl ²⁰²	Muskel (GI)	2 × 10 ⁻² 5 × 10 ⁻³	2 × 10 ⁻⁶ 9 × 10 ⁻⁷
81	Tl ²⁰⁴	Muskel (GI)	8 × 10 ⁻³ 10 ⁻³	8 × 10 ⁻⁷ 2 × 10 ⁻⁷
82	Pb ²⁰³	Knochen (GI)	0,1 2 × 10 ⁻³	7 × 10 ⁻⁶ 4 × 10 ⁻⁷
82	Pb ²¹⁰ + Folge- prod. (h)	Knochen (GI)	2 × 10 ⁻⁶ 3 × 10 ⁻³	8 × 10 ⁻¹¹ 4 × 10 ⁻⁷
84	Po ²¹⁰ (löslich)	Milz (GI)	3 × 10 ⁻⁵ 3 × 10 ⁻⁶	5 × 10 ⁻¹⁰ 5 × 10 ⁻¹⁰
84	Po ²¹⁰ (unlöslich)	Lunge	—	10 ⁻¹⁰
85	At ²¹¹	Schilddrüse (GI)	3 × 10 ⁻⁶ > 3 × 10 ⁻⁶	5 × 10 ⁻¹⁰ > 5 × 10 ⁻¹⁰

(2) (GI) : Gastrointestinaltrakt.

(h) Die in Mikrocurie und Mikrocurie/ml ausgedrückten Werte sind für das Ausgangselement anzuwenden. Es wird angenommen, dass die radioaktiven Folgeprodukte einen entsprechenden Anteil des radioaktiven Gleichgewichts mit dem Ausgangsprodukt erreichen, nachdem dieses vom Organismus absorbiert worden ist.

Atom- nummer	Radionuklid	Kritisches Organ	Höchstmögliche Konzentrationen	
			im Trinkwasser Mikrocurie/ml	in der Atemluft Mikrocurie/ml
86	Rn ²²⁰ + Folge- prod.	Lunge	—	10 ⁻⁷
86	Rn ²²² + Folge- prod.	Lunge	—	10 ⁻⁷
88	Ra ²²⁶ + 55 % Fol- geprod. (h)	Knochen	4 × 10 ⁻⁸	8 × 10 ⁻¹²
89	Ac ²²⁷ + Folge- prod. (h)	Knochen (GI) (2)	3 × 10 ⁻⁶ 6 × 10 ⁻⁵	4 × 10 ⁻¹² 10 ⁻⁸
90	Th-natürlich (r)	Knochen (GI)	5 × 10 ⁻⁷ 10 ⁻⁶	3 × 10 ⁻¹¹ 2 × 10 ⁻¹⁰
90	Th-natürlich (unlöslich)	Lunge	—	3 × 10 ⁻¹¹
90	Th ²³⁴ + Pa ²³⁴ (h)	Knochen (GI)	5 × 10 ⁻² 2 × 10 ⁻⁴	10 ⁻⁸ 3 × 10 ⁻⁸
92	U-natürlich (r) (löslich)	Nieren (GI)	10 ⁻⁴ 2 × 10 ⁻⁶	3 × 10 ⁻¹¹ 3 × 10 ⁻¹⁰
92	U-natürlich (unlöslich)	Lunge	—	3 × 10 ⁻¹¹
92	U ²³³ (löslich)	Knochen (GI)	1,5 × 10 ⁻⁴ 3 × 10 ⁻⁶	3 × 10 ⁻¹¹ 5 × 10 ⁻¹⁰
92	U ²³³ (unlöslich)	Lunge	—	3 × 10 ⁻¹¹
94	Pu ²³⁹ (löslich)	Knochen (GI)	6 × 10 ⁻⁶ 3 × 10 ⁻⁶	2 × 10 ⁻¹² 2 × 10 ⁻¹²
94	Pu ²³⁹ (unlöslich)	Lunge	—	2 × 10 ⁻¹²
95	Am ²⁴¹	Knochen (GI)	2 × 10 ⁻⁴ 3 × 10 ⁻⁶	4 × 10 ⁻¹¹ 5 × 10 ⁻¹⁰
96	Cm ²⁴²	Knochen (GI)	10 ⁻⁸ 2 × 10 ⁻⁶	2 × 10 ⁻¹⁰ 4 × 10 ⁻¹⁰
Eine beliebige Mischung von Spaltprodukten (Beta, Gamma)			10 ⁻⁷	10 ⁻⁹
Eine beliebige Mischung von Strahlern (Alpha)			10 ⁻⁷	5 × 10 ⁻¹²

(2) (GI) : Gastrointestinaltrakt.

(h) Die in Mikrocurie und Mikrocurie/ml ausgedrückten Werte sind für das Ausgangselement angegeben. Es wird angenommen, dass die radioaktiven Folgeprodukte einen entsprechenden Anteil des radioaktiven Gleichgewichts mit dem Ausgangsprodukt erreichen, nachdem dieses vom Organismus absorbiert worden ist.

(r) Es wird angenommen, dass ein Curie natürlichen Urans gleich 3,7.10¹⁰ Zerfallsakten/Sekunde von U²³⁸ oder gleich 3,7.10¹⁰ Zerfallsakten/Sekunde von U²³⁵ oder gleich 9.10⁹ Zerfallsakten/Sekunde von U²³³ ist. Es wird angenommen, dass ein Curie natürlichen Thoriums gleich 3,7.10¹⁰ Zerfallsakten/Sekunde von Th²³² oder gleich 3,7.10¹⁰ Zerfallsakten/Sekunde von Th²³⁰ ist. Es wird angenommen, dass keines der anderen radioaktiven Folgeprodukte von U²³⁸ oder Th²³² im Augenblick der Nahrungsaufnahme oder der Einatmung vorhanden ist.