

MINISTERIALBLATT

FÜR DAS LAND NORDRHEIN-WESTFALEN

Ausgabe A

21. Jahrgang

Ausgegeben zu Düsseldorf am 16. August 1968

Nummer 107

Inhalt

I.

Veröffentlichungen, die in die Sammlung des bereinigten Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen (SMBL. NW.) aufgenommen werden.

Glied.-Nr.	Datum	Titel	Seite
8053	22. 7. 1968	Gem. RdErl. d. Arbeits- und Sozialministers, d. Ministers für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr u. d. Innenministers Strahlenschutz: Einführung eines Erhebungsbogens für die Personendosisüberwachung	1393
8053	23. 7. 1968	Gem. RdErl. d. Arbeits- und Sozialministers, d. Ministers für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr u. d. Innenministers Strahlenschutz: Zusammenarbeit der Aufsichtsbehörden, der Strahlenmeßstelle der Gewerbeaufsicht und des Staatlichen Materialprüfungsamtes Nordrhein-Westfalen zur Überwachung der Personendosismessungen	1395
8053	24. 7. 1968	Gem. RdErl. d. Arbeits- und Sozialministers, d. Ministers für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr u. d. Innenministers Strahlenschutz: Feststellung von Inkorporationen radioaktiver Stoffe gemäß § 37 der Ersten Strahlenschutzverordnung	1398

I.

8053

Strahlenschutz Einführung eines Erhebungsbogens für die Personendosisüberwachung

Gem. RdErl. d. Arbeits- und Sozialministers — III A 5 — 8950,21 — (III Nr. 20/68), d. Ministers für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr — IV 3 — 54—17 (29/68) — u. d. Innenministers — VI B 6 — 46.50.00 — v. 22. 7. 1968

Um die Ergebnisse der Filmdosimetrie den überwachten Personen in allen Fällen richtig zuordnen zu können, hat das Staatliche Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen

den als Anlage beigefügten Erhebungsbogen für jede nach § 36 Abs. 2 Satz 3 der Ersten Strahlenschutzverordnung überwachte Person durch die nach § 20 Verantwortlichen ausfüllen zu lassen. Ergibt sich aus den Bögen, daß eine Person zuvor von einer anderen Dosismeßstelle überwacht worden ist, so sind die Vordosen bei dieser Meßstelle zu erfragen. Bei der Berechnung der zulässigen Dosen sind die Vordosen mit zu berücksichtigen.

Soweit bei einzelnen Verwendern radioaktiver Stoffe das Erhebungsverfahren auf Schwierigkeiten stößt, sind die für den Strahlenschutz zuständigen Aufsichtsbehörden einzuschalten. Die Aufsichtsbehörden haben zu veranlassen, daß die Verwender die ordnungsgemäß ausgefüllten Erhebungsbögen dem Staatlichen Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen zurücksenden.

ERHEBUNGSBOGEN

für die Strahlenschutzüberwachung

gemäß § 36 Abs. 2 der ersten Strahlenschutzverordnung

(Vom Genehmigungsinhaber bei Neuanschaffung von zu überwachenden Personen in 3facher Ausfertigung an die zuständige Personendosismeßstelle einzusenden.)

Zuständige Strahlenschutz-Aufsichtsbehörde:

1 Angaben über den Betrieb:

- 1.1 Anschrift (evtl. Stempel)
- 1.2 Art des Betriebes bzw. Institutes

2 Angaben über die zu überwachende Person:

- 2.1 Familien- und Vorname
- 2.2 Geburtstag 2.3 Geschlecht männl. weibl. 2.4 erlernter Beruf
- 2.5 derzeitige Tätigkeit, die die Meßpflicht begründet

3 Bisherige Tätigkeit, bei der die Möglichkeit einer Strahleneinwirkung bestand:

3.1 Beschäftigungszeit		3.2 Anschrift des Betriebes	3.3 Art der Tätigkeit	3.4 Personendosis Meßstelle
von	bis			

Datum Unterschrift des Strahlenschutzverantwortlichen

Von der Meßstelle auszufüllen (Ein Exemplar zurück an Absender)

4 Meßergebnisse der Personendosismeßstellen und Feststellungen über die Aufnahme radioaktiver Stoffe im Körper
 (Stand vom)

4.1 Strahlenbelastungen von außen:

- a) Ganzkörper rem; davon in den letzten 12 Monaten rem
- b) Teilkörper rem; davon in den letzten 12 Monaten rem

4.2 Wurden dabei außergewöhnliche Strahlenbelastungen nach § 25 Abs. 6—8 der 1. StrlSchV festgestellt?
 ja — nein Zutreffendenfalls, welche Dosis?

4.3 Aufnahme radioaktiver Stoffe in den Körper: ja — nein
 festgestellt durch wen? wann?

Ergebnis:

**Staatliches Materialprüfungsamt
 Nordrhein-Westfalen**

46 Dortmund, den

8053

Strahlenschutz

Zusammenarbeit der Aufsichtsbehörden, der Strahlenmeßstelle der Gewerbeaufsicht und des Staatlichen Materialprüfungsamtes Nordrhein-Westfalen zur Überwachung der Personendosismessungen

Gem. RdErl. d. Arbeits- und Sozialministers — III A 5 — 8950.21 — (III Nr. 21/68), d. Ministers für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr — IV 3 — 54—17 (28/68) — u. d. Innenministers — VI B 6 — 46.50.00 — v. 23. 7. 1968

1 Erteilung von Ausnahmen durch die Aufsichtsbehörden nach § 36 Abs. 4 der Ersten Strahlenschutzverordnung (1. StrlSchV) von der Verpflichtung zur Messung der Personendosen mit nicht offen anzeigenden, unlöschbaren Dosismessern — Langzeitdosimetern — (§ 36 Abs. 2 Satz 3)

Bei Entscheidungen über die Befreiung von den Pflichten des § 36 Abs. 2 Satz 3 der 1. StrlSchV ist zu prüfen, ob durch die Befreiung die in § 36 Abs. 1 der 1. StrlSchV genannten Personen nicht gefährdet werden. Soweit erforderlich, ist eine Ortsbesichtigung vorzunehmen, an der ggf. der für den Strahlenschutz zuständige Staatliche Gewerbearzt, für den Bereich der Bergaufsicht das Staatliche Materialprüfungsamt und im übrigen die Strahlenmeßstelle der Gewerbeaufsicht zu beteiligen ist.

In den Fällen, in denen Personendosismessungen nach § 36 Abs. 2 Satz 3 der 1. StrlSchV bereits vorgenommen worden sind, ist die Stellungnahme des Staatlichen Materialprüfungsamtes als Meßstelle darüber einzuholen, ob es auf Grund der bereits festgestellten Dosen gerechtfertigt ist, einem Ausnahmeantrag stattzugeben.

Eine Durchschrift aller Ausnahmen von der Verpflichtung zur Langzeitdosimetrie ist der Meßstelle zu übersenden.

Die Meßstelle unterrichtet die zuständigen Aufsichtsbehörden, wenn ein Verwender die Langzeitdosimeter nicht mehr zur Auswertung einreicht und eine Mitteilung über eine Ausnahmegenehmigung nicht vorliegt. Die Aufsichtsbehörden haben zu prüfen, ob die Aufgabe der Langzeitdosimetrie gerechtfertigt ist. Sie haben ggf. das Notwendige zu veranlassen.

2 Maßnahmen bei Dosisüberschreitungen

Jede festgestellte Dosisüberschreitung im Sinne des § 30 der 1. StrlSchV hat das Staatliche Materialprüfungsamt auf dem als Anlage beigefügten Formular dem Bundesminister für wissenschaftliche Forschung

in Bonn in zwei Stücken sowie in einem Stück den zuständigen Aufsichtsbehörden und, soweit es sich um Personen handelt, die von der Gewerbeaufsicht überwacht werden, der Strahlenmeßstelle unverzüglich mitzuteilen. Die Aufsichtsbehörden haben durch Ortsbesichtigungen zu prüfen, wodurch die Dosisüberschreitungen bedingt sind. Soweit es notwendig erscheint, ist an dieser Besichtigung der für den Strahlenschutz zuständige Staatliche Gewerbearzt zu beteiligen. Nach der Ortsbesichtigung benachrichtigen die Aufsichtsbehörden das Staatliche Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen darüber, ob und in welcher Höhe die festgestellten Dosen auf die höchstzulässigen Dosen anzurechnen sind.

Werden Dosisüberschreitungen von mehr als 5 rem in 13 Wochen oder mehr als 10 rem in einem Jahr festgestellt, so haben die Aufsichtsbehörden, soweit es sich um Personen handelt, die von der Bergaufsicht überwacht werden, das Staatliche Materialprüfungsamt, im übrigen die Strahlenmeßstelle der Gewerbeaufsicht bei der Überprüfung des Strahlenschutzes als sachverständige Stellen hinzuzuziehen. Die sachverständigen Stellen haben einen Untersuchungsbericht zu fertigen, der den zuständigen Aufsichtsbehörden sowie unmittelbar in zwei Stücken entsprechend der Zuständigkeit dem Minister für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr bzw. dem Arbeits- und Sozialminister zuzuleiten ist.

3 Maßnahmen bei der Feststellung von Kontaminationen und Inkorporationen

Werden vom Staatlichen Materialprüfungsamt bei der Auswertung der Filmdosimeter Kontaminationen festgestellt, so ist die zuständige Aufsichtsbehörde und für den Zuständigkeitsbereich der Gewerbeaufsicht zusätzlich die Strahlenmeßstelle zu unterrichten.

Die Aufsichtsbehörden haben gemeinsam mit den sachverständigen Stellen die Arbeitsplätze zu überprüfen. Bezüglich der Einschaltung der sachverständigen Stellen gilt Nr. 2 Abs. 2 entsprechend. Sind Inkorporationen zu befürchten, so sind Ganzkörpermessungen bzw. Ausscheidungsmessungen nach § 37 der 1. StrlSchV entsprechend dem Gem. RdErl. v. 24. 7. 1968 (SMBI. NW. 8053) bei der Strahlenmeßstelle zu veranlassen.

Die Strahlenmeßstelle teilt dem Staatlichen Materialprüfungsamt alle auf Grund von Inkorporationsmessungen festgestellten Dosen monatlich mit. Diese Dosen sind den mit Hilfe der Langzeitdosimetrie ermittelten Werten hinzuzurechnen und in die Überwachungskartei einzutragen. Bei der Ermittlung der zulässigen Dosen sind sie mit zu berücksichtigen.

Der Gem. RdErl. v. 27. 1. 1961 (SMBI. NW. 8053) wird aufgehoben.

Zeichenerklärung zu Spalte 7 u. 9:

Strahlenart	Strahlenqualität	Sonstiges
× Röntgen	sw ... sehr weich (< 20 kV)	k radioaktiv verunreinigt (kontaminiert)
γ Gamma	w ... weich (20 ÷ 60 kV)	sk ... stark kontaminiert
β Beta	mh ... mittelhart (60 ÷ 150 kV)	ta ... Filmplakette teilweise abgedeckt
e — (zusätzlich) Elektronen	h ... hart (150 ÷ 400 kV)	sb ... Filmplakette schräg bestrahlt
n _s ... Schnelle Neutronen	sh ... sehr hart (0,4 ÷ 3 MeV)	rb ... Filmplakette rückwärtig bestrahlt
n _{th} ... Thermische Neutronen	uh ... ultra hart (> 3 MeV)	< 40 oder < 20 ... unter der Nachweisgrenze des Meißverfahrens

... MBI, NW, 1968 S. 1395.

8053

Strahlenschutz

Feststellung von Inkorporationen radioaktiver Stoffe gemäß § 37 der Ersten Strahlenschutzverordnung

Gem. RdErl. d. Arbeits- und Sozialministers
— III A 5 — 8950.2 — (III Nr. 22:68),
d. Ministers für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr
— IV/3—54—17—45:68 —
u. d. Innenministers — VI B 6 — 46.10.00 —
v. 24. 7. 1968

1 Allgemeines

Die Strahlenbelastung von Personen, die mit offenen radioaktiven Stoffen umgehen, kann nicht nur auf Grund der Dosis beurteilt werden, welche die strahlenexponierten Personen durch äußere Bestrahlung empfangen haben. Es ist auch die Dosis zu berücksichtigen, die durch die Inkorporation von radioaktiven Stoffen verursacht wird.

Die durch Inkorporationen verursachten Dosen müssen aus der gemessenen Aktivität unter Berücksichtigung von biologischen Daten über Verteilungs- und Ausscheidungsverhalten der speziellen Radionuklide im menschlichen Körper errechnet werden.

Die inkorporierte Aktivität kann entweder auf direktem Wege über die Messung der aus dem Körper austretenden Strahlung bestimmt oder aus dem Gehalt radioaktiver Stoffe in den Körperausscheidungen (Urin, Faeces) berechnet werden. Die direkte Bestimmung erfordert im allgemeinen eine sehr empfindliche Meßeinrichtung mit besonderer Strahlenabschirmung (Ganzkörperzähler); sie ist in erster Linie nur für Gammastrahler hinreichend großer Energie geeignet. Für die Feststellung von Alpha- und Betastrahlern kommt in der Regel die Ausscheidungsmessung in Betracht; diese Methode ist jedoch weniger genau und sollte nur angewendet werden, wenn die Untersuchung in Ganzkörperzählern wegen der geringen Reichweite der Strahlung nicht möglich ist.

Nach § 37 der Ersten Strahlenschutzverordnung (1. StrlSchV) haben die dort bestimmten Personen auf Anordnung der Aufsichtsbehörden die Inkorporation radioaktiver Stoffe durch geeignete Messungen feststellen zu lassen.

Die Messungen dürfen nur in dem Umfange angeordnet werden, der zur Beurteilung der Strahlenbelastung erforderlich ist. Es hat sich gezeigt, daß die Inkorporationen abhängig sind von der Umgangsaktivität, der Art des Umganges und den Eigenschaften der radioaktiven Stoffe. Bei der Durchführung von Inkorporationsmessungen sind die genannten Kriterien entsprechend den Ausführungen der Nummer 2 zu berücksichtigen.

2 Kriterien für die Notwendigkeit von Inkorporationsmessungen

2.1 Regelmäßige Inkorporationsmessungen

2.1.1 Grenzaktivitäten

Erfahrungsgemäß ist in der Mehrzahl der Fälle die Inkorporationsaktivität von der Aktivität radioaktiver Stoffe abhängig, mit denen am Arbeitsplatz umgegangen wird. Regelmäßige Inkorporationsmessungen sind dann erforderlich, wenn die mittlere Arbeitsplatzaktivität (Aktivität, mit der im Monatsmittel arbeitstäglich umgegangen wird) den Wert der in Tabelle I angegebenen Grenzaktivität überschreitet. Bei gleichzeitigem Umgang mit mehreren Radionukliden sind regelmäßige Inkorporationsmessungen dann vorzusehen, wenn die Summe der Arbeitsplatzaktivitäten für die einzelnen Nuklide, ausgedrückt in Bruchteilen der in Tabelle I angegebenen Grenzaktivitäten, größer als 1 ist. Die angegebenen Grenzaktivitäten sind in der Regel das Tausendfache der nach den Empfehlungen der

Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP) maximal zulässigen Aktivitäten, die bei beruflicher Exposition inkorporiert werden dürfen. Für besonders gefährliche Nuklide sind abweichende Festsetzungen getroffen worden. In Tabelle I sind diese maximal zulässigen Aktivitätswerte (maximal zulässige Körperbelastung — MZKB) aufgeführt, die für die jeweils empfindlichsten Organe gelten. Sie sind nicht auf einmalige oder kurzzeitige, sondern länger bestehende Inkorporationen bezogen, d. h., die nach der 1. StrlSchV höchstzulässigen Dosiswerte werden nicht überschritten, wenn die maximal zulässigen Aktivitäten eingehalten werden.

2.1.2 Umgangsart

Das Inkorporationsrisiko ist außer von der Arbeitsplatzaktivität auch wesentlich von der Umgangsart abhängig. In Tabelle II sind die Umgangsarten nach der Größe des Inkorporationsrisikos in drei Gruppen eingeteilt:

Gruppe A = hohes Inkorporationsrisiko
Gruppe B = mittleres Inkorporationsrisiko
Gruppe C = geringes Inkorporationsrisiko

Die in Tabelle I angegebenen Grenzaktivitäten sind auf den Umgang mit hohem Inkorporationsrisiko (Gruppe A) abgestimmt. Bei Umgangsarten der Gruppe B können die Werte der Grenzaktivität um einen Faktor 10, bei der Gruppe C um einen Faktor 100 erhöht werden.

Über die vorgenannten Korrekturfaktoren hinaus kann bei einzelnen Radionukliden entsprechend den in der Spalte Bemerkungen der Tabelle I gemachten Angaben je nach Umgangsart die Grenzaktivität erniedrigt bzw. erhöht werden.

2.1.3 Häufigkeit der Inkorporationsmessungen

Bei der Festlegung der Fristen für die Inkorporationsmessungen ist von der effektiven Halbwertszeit der Radionuklide auszugehen.

In der Regel reichen halbjährliche Messungen aus. Beim Umgang mit sehr kurzlebigen Radionukliden (Halbwertszeit kleiner 30 Tage) brauchen allerdings nur Stichprobenmessungen und zwar ein- oder zweimal im Jahr vorgenommen zu werden. Bei der Feststellung einer Inkorporation von mehr als ein Zehntel der nach den ICRP-Empfehlungen zulässigen Menge sind häufigere Messungen angebracht. Das gleiche gilt, sofern bei längerlebigen Radionukliden gleichzeitig die Radiotoxizität und die Nachweisgrenze der verwendeten Ganzkörperzähler relativ hoch sind.

Entsprechende Hinweise sind in Tabelle I unter „Bemerkungen“ gegeben.

2.2 Besondere Inkorporationsmessungen

Inkorporationsmessungen sind außer den in Nummer 2.1 genannten Fällen dann vorzusehen, wenn auf Grund von Kontaminationsfeststellungen am Arbeitsplatz oder wegen anderer Vorkommnisse eine Inkorporation zu besorgen ist.

3 Durchführung von Inkorporationsmessungen

3.1 Maßnahmen der Aufsichtsbehörden

Die Aufsichtsbehörden haben unter Beachtung der vorstehenden Abschnitte Inkorporationsmessungen anzuordnen und die erforderlichen Maßnahmen zu treffen. Sie können im Einzelfall hiervon abweichen, wenn die besondere Art des Umganges dies rechtfertigt und Gründe der Sicherheit dem nicht entgegenstehen. Sie können weitergehende Anforderungen stellen, wenn dies zum Schutze der zu untersuchenden Personen geboten ist.

Inkorporationsmessungen nach § 37 der 1. StrlSchV sollen nur von fachkundigen, zuverlässigen, unabhängigen und entsprechend ausgestatteten Meßstellen

durchgeführt werden. In der Anordnung ist daher zu bestimmen, daß die Inkorporationsmessungen durch die Strahlenmeßstelle der Gewerbeaufsicht, Düsseldorf, Haroldstraße 17, oder durch andere vom Arbeits- und Sozialminister oder vom Minister für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr bestimmten Meßstellen vorzunehmen ist.

Wird durch eine Messung eine Inkorporation von radioaktiven Stoffen festgestellt, so ist die Ursache zu ermitteln. Es ist in der Regel mit Kontaminationen am Arbeitsplatz zu rechnen. Aus diesem Grunde sollte stets der Arbeitsplatz unter Hinzuziehung der Strahlenmeßstelle der Gewerbeaufsicht bzw. soweit die der Bergaufsicht unterstehenden Betriebe betroffen sind, des Staatlichen Materialprüfungsamtes Dortmund-Aplerbeck, überprüft werden.

Ist zu besorgen, daß von einer beruflich strahlenexponierten Person radioaktive Stoffe inkorporiert worden sind, die sie oder andere Personen gefährden können, so hat der Arbeitgeber unverzüglich zu veranlassen, daß diese Person ärztlich untersucht und einem ermächtigten Arzt vorgestellt wird. Die Aufsichtsbehörde hat auf Grund des ärztlichen Gutachtens zu entscheiden, ob die betroffene Person in Kontrollbereichen weiter beschäftigt werden darf.

3.2 Maßnahmen der Meßstellen

3.21 Bewertung der Meßergebnisse

Da die in den Empfehlungen des ICRP angegebenen Werte für die maximal zulässige Körperbelastung

für dauernde Inkorporation berechnet sind, bedeutet eine gefundene einmalige Überschreitung der maximal zulässigen Körperbelastung für ein Nuklid kurzer effektiver Halbwertszeit nicht, daß die zulässige 13-Wochen- oder Jahresdosis überschritten sein muß.

Aus diesem Grunde soll in jedem Einzelfall durch die Meßstellen eine Dosisberechnung unter Berücksichtigung der Zufuhr und Ausscheidung sowie Verteilung des Radionuklids im menschlichen Körper vorgenommen werden. Bei Inkorporationen von weniger als 10⁶% eines Nuklides von kurzer effektiver Halbwertszeit (< 3 Monate) kann die Dosisberechnung entfallen, sofern anzunehmen ist, daß es sich um eine einmalige Inkorporation handelt.

3.22 Unterrichtung und Buchführung

Die Meßstelle unterrichtet die untersuchten Personen sowie deren Arbeitgeber über die Ergebnisse der Inkorporationsmessungen. Außerdem übersendet sie die Meßergebnisse dem Staatlichen Materialprüfungsamt NW zur Aufnahme in die dort geführte Dosiskartei (vgl. Nummer 3 Abs. 3 d. RdErl. v. 23. 7. 1968 — S.MBl. NW. 8055). Hierbei sind nach Möglichkeit die gefundenen Aktivitätswerte in Dosiswerte umzurechnen.

Im Falle von Inkorporationen hat die Meßstelle zusätzlich die Aufsichtsbehörde zu unterrichten.

Die Meßergebnisse sind 30 Jahre lang bei der Meßstelle aufzubewahren.

Tabelle I

Nuklid	effektive Halbwertszeit (Tage)	maximal- zulässige Körper- belastung MZKB (μCi)	Grenz- aktivität (mCi)	Meßmethode		Bemerkungen
				Ganzkörper- zähler	Urin- messung	
Ac-228	0,26	0,04	0,03	+		Grenzaktivität je nach Umgangsart bis zum Faktor 100 erhöhen
Am-241	$3,4 \cdot 10^3$	0,1	0,03	—		
Am-243	$3,5 \cdot 10^3$	0,05	0,03	—		
Sb-122	2,6	20	30	—		
Sb-124	23	10	3	—		
Sb-125	36	40	30	+		
As-74	16,5	40	30	—		
As-76	1,1	20	30	+		
As-77	1,6	80	30	+		
Ba-131	9,8	50	30	+		
Ba-140	10,7	4	3	—		
Bk-249	289	0,7	0,3		—	
Be-7	41	600	300	—		
Pb-203	2,17	30	30	—		
Pb-210	$2,4 \cdot 10^3$	0,4	0,3	—	—	vierteljährl. Messung
Pb-212	0,44	0,02	0,03	—		Grenzaktivität je nach Umgangsart bis zum Faktor 100 erhöhen
Br-82	1,3	10	3	—		
Cd-109	140	20	30	—		
Cd-115m	35	3	3	—		
Cd-115	2,2	3	30	—		
Ca-45	162	30	30		—	
Ca-47	4,9	5	3	—		
Cf-249	$4,7 \cdot 10^4$	0,04	0,03	—		
Cf-250	$3,5 \cdot 10^3$	0,04	0,03		—	
Cs-134m	0,13	100	30	—		
Cs-134	65	20	30	—		
Cs-135	70	200	300		—	Grenzaktivität je nach Umgangsart bis zum Faktor 100 erhöhen
Cs-136	11	30	30	—		
Cs-137	70	30	30	—		
Ce-141	30	30	30	—		
Ce-143	1,33	7	30	—		
Ce-144	191	5	3	+		
Cl-36	29	80	30		—	
Cr-51	26,6	800	300	+		
Cm-242	161,4	0,05	0,03		—	
Cm-243	$8,4 \cdot 10^3$	0,09	0,03	+		
Cm-244	$5,2 \cdot 10^3$	0,1	0,03		+	
Cm-245	$2,4 \cdot 10^4$	0,04	0,03	+		
Cm-246	$2,4 \cdot 10^4$	0,05	0,03		—	
Dy-165	0,1	10	30	+		
Fe-55	463	1000	3000		+	
Fe-59	42,7	20	30	+		
Er-171	0,31	9	30	+		
Eu-152m	0,38	8	30	+		
Eu-152	559	20	30	+		
Eu-154	572	5	3	+		
Eu-155	314	70	30	+		
F-18	0,08	20	30	+	+	
Gd-153	165	90	30	+		
Gd-159	0,75	20	30	+		
Ga-72	0,54	5	3	—		
Au-196	5,4	40	30	+		Grenzaktivität je nach Umgangsart bis zum Faktor 100 reduzieren
Au-198	2,6	20	30	+		

Nuklid	effektive Halbwertszeit (Tage)	maximal- zulässige Körper- belastung MZKB (μ Ci)	Grenz- aktivität (mCi)	Meßmethode		Bemerkungen
				Ganzkörper- zähler	Urin- messung	
Au-199	3,1	70	30	+		
Hf-181	43	4	3	-		
Ho-166	1,1	5	30	+		
In-113m	0,07	30	30	+		
In-114m	24	6	3	+		
In-115m	0,19	30	30	-		
In-115	48	30	30		+	
Ir-192	15,8	6	3	-		Grenzaktivität je nach Umgangsart bis zum Faktor 100 reduzieren
Ir-194	0,76	7	30	-	+	
J-126	12,1	1	0,3	-		Grenzaktivität je nach Umgangsart bis zum Faktor 100 reduzieren
J-131	7,6	0,7	0,3	+		
J-132	0,1	0,3	0,3	+		
J-133	0,87	0,3	0,3	+		
J-135	0,28	0,3	0,3	+		
K-42	0,52	10	3	+		
Co-57	9,2	200	300	+		
Co-58	8,4	30	30	+		
Co-60	9,5	10	30	-		
C-14	10	400	300		+	Grenzaktivität je nach Umgangsart bis zum Faktor 100 reduzieren
Cu-64	0,53	10	30	+		
La-140	1,68	9	30	+		
Lu-177	6,75	20	30	+		Grenzaktivität je nach Umgangsart bis zum Faktor 100 reduzieren
Mn-52	4,2	5	3	-		
Mn-54	16,2	20	30	+		
Mn-56	0,11	2	3	+		
Mo-99	1,8	8	3	+		
Na-22	11	10	3	+		
Na-24	0,6	7	3	+		
Nd-147	11,1	10	3	+		
Nd-149	0,08	3	30	+		
Np-237	$3,9 \cdot 10^4$	0,06	0,03	+		
Np-239	2,33	30	30	+		
Ni-63	652	200	300		+	
Ni-65	0,11	4	3	+		
Nb-95	33,5	40	30	+		
Nb-97	0,05	10	30	-		
Os-193	0,08	10	30	+		
Pd-109	0,51	7	30	-		
P-32	13,5	6	3	+	+	
Pt-197	0,73	5	30	+		
Pu-238	$2,2 \cdot 10^4$	0,04	0,03	+	+	} vierteljährl. Messung
Pu-239	$6,4 \cdot 10^4$	0,04	0,03	-	+	
Pu-240	$6,3 \cdot 10^4$	0,04	0,03	+	+	
Po-210	25	0,03	0,03		+	
Pr-142	0,8	7	30	+		
Pr-143	13,5	20	30		+	
Pm-147	383	60	30		+	
Pa-233	27,4	40	30	-		
Hg-197	2,1	20	30	+		
Hg-203	8,2	4	3	+		
Ra-223	5,9	0,05	0,03	+		
Ra-224	2,3	0,06	0,03	+		
Ra-226	900	0,1	0,3	+		
Ra-228	230	0,06	0,03	-		} vierteljährl. Messung
Re-186	2,5	20	30	-		

Nuklid	effektive Halbwertszeit (Tage)	maximal-zulässige Körperbelastung MZKB (μCi)	Grenzaktivität (mCi)	Meßmethode		Bemerkungen
				Ganzkörperzähler	Urinmessung	
Re-188	0,64	7	30	—		
Rh-105	1,33	40	30	—		
Rb-86	13,2	30	30	—		
Ru-97	2,0	30	30	—		
Ru-103	6,2	20	30	+		
Ru-105	0,19	2	30	+		
Ru-106	7,2	3	3	+		
Sm-153	1,95	20	30		—	
S-35	44,3	90	30		—	
Se-75	10,1	90	30	+		
Ag-110m	4,9	10	3	+		
Ag-111	3	20	30	+		
Si-31	0,11	10	30	+		
Sc-46	22	10	3	+		
Sc-47	3,1	50	30	+		
Sc-48	1,7	9	30	+		
Sr-85	64,7	60	30	+		
Sr-89	50,3	4	3	+		Grenzaktivität je nach Umgangsart bis zum Faktor 100 reduzieren. vierteljähr. Messung
Sr-90	5700	2	3	+	+	Grenzaktivität je nach Umgangsart bis zum Faktor 100 reduzieren. vierteljähr. Messung
Sr-91	0,4	3	3	+		
Sr-92	0,11	2	3	+		
Ta-182	76	7	3	—		
Te-99m	0,2	200	300	—		
Tc-99	1	10	300		—	
Te-127	0,38	20	30	+		
Te-129m	10	3	3	—		Grenzaktivität je nach Umgangsart bis zum Faktor 100 reduzieren
Te-132	2,6	3	3	—		
Tb-160	66	20	30	—		
Tl-202	3,5	20	30	—		
Tl-204	5,0	10	3		—	
Th-227	18,4	0,02	0,03	—		
Th-228	691	0,02	0,03	—		
Th-230	$5,7 \cdot 10^4$	0,05	0,03	—		
Th-231	1,07	30	30	—		
Th-232	$5,7 \cdot 10^4$	0,04	0,03	—		
Th-234	24,1	4	3	—		
Th-nat.	$5,7 \cdot 10^4$	0,01	0,03	—		
Tm-170	107	9	3	—		
Tm-171	342	90	30		+	
U-233	100	0,05	0,03	—	+	
U-235	100	0,03	0,03	+	+	
U-238	100	0,005	0,03	+		Grenzaktivität je nach Umgangsart bis zum Faktor 100 erhöhen
U-nat.	100	0,005	0,03	+	—	
V-48	11,6	8	3	+		
H-3	12	1000	3000		—	Grenzaktivität je nach Umgangsart bis zum Faktor 100 reduzieren
Bi-207	5	2	3	—		
W-181	1	70	30	—		
W-185	1	30	30		—	
W-187	0,5	30	30	—		
Yb-175	4,1	30	30	—		
Y-90	2,68	3	30	—		
Y-91	58	5	3	—		Grenzaktivität je nach Umgangsart bis zum Faktor 100 reduzieren. vierteljähr. Messung
Y-92	0,15	2	3	—		
Y-93	0,42	2	3	—		
Zn-65	194	60	30	+		
Zn-69m	0,58	0,7	0,3	+		
Zn-69	0,04	0,8	0,3		+	
Sn-113	27	30	30	+		
Sn-125	7,5	7	30	+		
Zr-95	55,5	20	30	+		Grenzaktivität je nach Umgangsart bis zum Faktor 100 reduzieren
Zr-97	0,71	5	3	+		

Tabelle II

Klassifizierung der Umgangsarten
hinsichtlich des Inkorporationsrisikos beim
Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen

	A	B	C
1. Medizinische Anwendung			
a) Sektion radioaktiv kontaminierter Leichen	×		
b) sonstige Verwendung offener radioaktiver Stoffe		×	
2. Leuchtfarbenhersteller	×		
3. Leuchtfarbenstreicher und Uranfarbenmaler	×		
4. Uhrenremontage			×
5. Uranbergbau	×		
6. Herstellung von radioaktiven Präparaten. Heilmittelherstellung u. dgl.	×		
7. Herstellung und Aufarbeitung von Brennelementen		×	
8. Reaktoren, Beschleuniger, kerntechnische Anlagen .		×	
9. Isotopenlaboratorien		×	
10. Unterricht (Ingenieurschulen u. ä.), Museen u. dgl.			×
11. Dienststellen und Behörden (Gewerbeaufsichtsämter, TÜV, Luftschutz, Polizei, Feuerwehren u. ä.)			×
12. Hilfsdienste (Dekontamination, Strahlenschutz, Transport, Feuerwehren bei Einsätzen u. ä.)		×	
13. Sonstiger Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen		×	

A = hohes Inkorporationsrisiko
 B = mittleres Inkorporationsrisiko
 C = geringes Inkorporationsrisiko



Einzelpreis dieser Nummer 1,40 DM

Einzellieferungen nur durch den August Bagel Verlag, Düsseldorf, gegen Voreinsendung des Betrages zuzügl. Versandkosten (Einzelheft 0,30 DM) auf das Postscheckkonto Köln 85 16 oder auf das Girokonto 35 415 bei der Rhein. Girozentrale und Provinzialbank Düsseldorf. (Der Verlag bittet, keine Postwertzeichen einzusenden.) Es wird dringend empfohlen, Nachbestellungen des Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen möglichst innerhalb eines Vierteljahres nach Erscheinen der jeweiligen Nummer bei dem August Bagel Verlag, 4 Düsseldorf, Grafenberger Allee 100, vorzunehmen, um späteren Lieferschwierigkeiten vorzubeugen.

Wenn nicht innerhalb von acht Tagen eine Lieferung erfolgt, gilt die Nummer als vergriffen.

Eine besondere Benachrichtigung ergeht nicht.

Herausgegeben von der Landesregierung Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, Elisabethstraße 5. Druck: A. Bagel, Düsseldorf; Vertrieb: August Bagel Verlag, Düsseldorf. Bezug der Ausgabe A (zweiseitiger Druck) und B (einseitiger Druck) durch die Post. Ministerialblätter, in denen nur ein Sachgebiet behandelt ist, werden auch in der Ausgabe B zweiseitig bedruckt geliefert. Bezugspreis vierteljährlich Ausgabe A 14,— DM, Ausgabe B 15,20 DM.

Die genannten Preise enthalten 5,5% Mehrwertsteuer.