

GUV-I 668 (bisher GUV 20.22)

GUV-Informationen

# **Erste Hilfe bei erhöhter Einwirkung ionisierender Strahlung**

Ausgabe Juli 1999



**Gesetzliche  
Unfallversicherung**

**Herausgeber**

Bundesverband der Unfallkassen,  
Fockensteinstraße 1, 81539 München

Bearbeitet vom Institut für Strahlenschutz  
der Berufsgenossenschaft der Fein-  
mechanik und Elektrotechnik und der  
Berufsgenossenschaft der chemischen  
Industrie.

Diese Ausgabe Juli 1999 entspricht der  
Ausgabe August 1997 von BGI 668  
(bisherige ZH 1/546) des berufsgenossen-  
schaftlichen Vorschriften- und Regelwerks.

Bestell-Nr. GUV-I 668, zu beziehen vom  
zuständigen Unfallversicherungsträger,  
siehe vorletzte Umschlagseite.

GUV-I 668 (bisher GUV 20.22)  
GUV-Informationen

# **Erste Hilfe bei erhöhter Einwirkung ionisierender Strahlung**

Ausgabe Juli 1999



**Gesetzliche  
Unfallversicherung**

# Inhaltsverzeichnis

Seite

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	5
1.1	Begriffsbestimmungen .....	5
1.2	Gefahrenbereiche .....	5
<b>2</b>	<b>Organisation der Versorgung bei erhöhter Strahleneinwirkung</b> .....	6
2.1	Allgemeine Hinweise .....	6
2.2	Ersthelfer .....	6
2.3	Strahlenschutzpersonal .....	6
2.4	Ermächtigter Arzt .....	6
2.5	Durchgangsarzt oder Krankenhaus .....	6
2.6	Regionale Strahlenschutzzentren .....	7
2.7	Spezialabteilungen .....	7
<b>3</b>	<b>Erste-Hilfe-Maßnahmen</b> .....	8
3.1	Allgemeines .....	8
3.2	Besondere Maßnahmen .....	9
<b>4</b>	<b>Mögliche Strahlenexposition von Ersthelfern oder medizinischem Personal</b> ..	16
4.1	Problemstellung .....	16
4.2	Mögliche Strahlenexposition bei medizinischer Hilfeleistung .....	16
4.3	Vorsorgemaßnahmen des medizinischen Personals .....	16
<b>Anhang</b>		
A1	Ablaufschema: Maßnahmen bei möglicher erhöhter Einwirkung ionisierender Strahlung .....	17
A2	Literatur .....	18
A3	Liste der Regionalen Strahlenschutzzentren .....	18
A4	Strahlenunfallheberhebungsbögen .....	19
A4.1	Strahlenunfallheberhebungsbogen: Angaben des betrieblichen Strahlenschutzes/Ersthelfers/Sanitäters ...	19
A4.2	Strahlenunfallheberhebungsbogen: Angaben des Arztes .....	21

# 1 Einleitung

## 1.1 Begriffsbestimmungen

Ionisierende Strahlung im Sinne dieser GUV-Information ist z.B.:

- Alpha-,
- Beta-,
- Gamma- und
- Neutronenstrahlung.

Ionisierende Strahlung im Sinne dieser GUV-Information ist auch die in Teilchen-Beschleunigern erzeugte Strahlung sowie Röntgenstrahlung.

Eine erhöhte Einwirkung ionisierender Strahlung liegt vor, wenn gesetzlich festgelegte Grenzwerte und daraus abgeleitete Richtwerte überschritten sind.

Die Strahleneinwirkung kann erfolgen:

- durch äußere Ganz- oder Teilkörperbestrahlung,
- durch Kontamination (Verunreinigung der Haut mit radioaktiven Stoffen),
- durch Inkorporation (Aufnahme von radioaktiven Stoffen in den Körper),
- durch eine Kombination dieser Möglichkeiten.

Schon bei Verdacht einer erhöhten Strahleneinwirkung müssen die in dieser GUV-Information zusammengestellten organisatorischen und praktischen Maßnahmen durchgeführt werden.

## 1.2 Gefahrenbereiche

Zu erhöhter Einwirkung ionisierender Strahlung kann es z.B. kommen in:

- messtechnischen Bereichen,
- Laboratorien in Wissenschaft und Industrie,
- der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung,
- Anlagen des Brennstoffkreislaufes,
- Kernkraftwerken,
- medizinischen Laboratorien,
- Krankenhäusern und
- Arztpraxen.

## **2 Organisation der Versorgung bei erhöhter Strahleneinwirkung**

### **2.1 Allgemeine Hinweise**

Wenngleich es auch grundsätzlich keine typische Erste Hilfe bei erhöhter Einwirkung ionisierender Strahlung gibt, soll diese GUV-Information dennoch die wenigen Besonderheiten aufzeigen.

### **2.2 Ersthelfer**

Unter Beachtung der zu Grunde liegenden Bestimmungen der Unfallverhütungsvorschrift „Erste Hilfe“ (GUV-V A 5, bisher GUV o.3) hat der Ersthelfer Erste Hilfe im Sinne dieser GUV-Information zu leisten.

### **2.3 Strahlenschutzpersonal**

Der betriebliche Strahlenschutz (Strahlenschutzbeauftragte u.a.m.) hat sofort Art und Umfang der Strahleneinwirkung festzustellen und dem im Rahmen der Ersten Hilfe hinzugezogenen Arzt mitzuteilen.

### **2.4 Ermächtigter Arzt**

Neben der unverändert bestehenden Verpflichtung zur Leistung erster ärztlicher Hilfe durch jeden Arzt, ist bei jeder erhöhten Strahleneinwirkung ein nach Strahlenschutzrecht ermächtigter Arzt hinzuzuziehen.

### **2.5 Durchgangsarzt oder Krankenhaus**

Ist neben den Folgen der erhöhten Einwirkung ionisierender Strahlung eine anderweitige Verletzung zu versorgen, so muss der Verletzte – je nach Schweregrad der Verletzung – einem Durchgangsarzt vorgestellt oder einem für das Verletzungsartenverfahren zugelassenen Krankenhaus zugeführt werden (§ 14 Unfallverhütungsvorschrift „Erste Hilfe“ – GUV-V A 5, bisher GUV o.3). Mit den für die Behandlung dieser Verletzungen in Betracht kommenden Ärzten und Krankenhäusern sind vorsorglich Absprachen zu treffen (vgl. Flussdiagramm in Anhang A 1).

## **2.6 Regionale Strahlenschutzzentren**

Regionale Strahlenschutzzentren sind Leitstellen für alle Fragen, die einer strahlenschutzmedizinischen Beratung bedürfen. Für eine eventuell notwendige Direktversorgung oder ambulante Überwachung nach erhöhter Strahleneinwirkung verfügen sie entweder selbst über alle erforderlichen Einrichtungen oder ergänzen sie durch Zusammenarbeit mit anderen Stellen (siehe Verzeichnis der Regionalen Strahlenschutzzentren in Anhang A 3).

## **2.7 Spezialabteilungen**

Für schwere Strahlenschäden, die einer stationären Behandlung bedürfen, sind Spezialabteilungen, wie z.B. in der berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Ludwigshafen, zuständig. Die Einweisung erfolgt grundsätzlich nur durch Vermittlung eines Regionalen Strahlenschutzentrums.

# 3 Erste-Hilfe-Maßnahmen

## 3.1 Allgemeines

Bei Verdacht einer erhöhten Strahleneinwirkung ist der Gefahrenbereich sofort zu verlassen und das betriebliche Strahlenschutz-Wachpersonal zu verständigen. Unter Beachtung des Selbstschutzes sind Verletzte aus dem Bereich erhöhter Einwirkung zu bergen.

**Bei lebensbedrohlichen Zuständen hat die konventionelle Notfallhilfe absoluten Vorrang.** Die Belange des Strahlenschutzes sind zu berücksichtigen, soweit dies medizinisch vertretbar ist.

Eine fachkundig durchgeführte Atemspende bedarf bei einer Kontamination des Patienten keiner zusätzlichen Vorsichtsmaßnahme. Sie stellt damit auch keine zusätzliche Gefährdung für den Helfer dar.

Vor dem Transport sind kontaminierte Verletzte durch fachkundiges Personal zu dekontaminieren.

Die unbedingt notwendigen Informationen über die Exposition des Verletzten und evtl. notwendige Schutzmaßnahmen für das Behandlungspersonal sind in jedem Fall mitzugeben. (Dem dient z.B. ein Krankenscheit nach Anhang A 4.1 oder A 4.2.)

Selbst bei lebensbedrohlichen Zuständen kann in der Regel ohne Behinderung der lebensrettenden Maßnahmen vor dem Abtransport zumindest die kontaminierte Kleidung (ggf. mittels Schere) entfernt werden.

Für den Transport sind kontaminierte Verletzte mit geeignetem Material (z.B. Rettungsfolien, Laken, Decken) zu umhüllen. Eine Auskühlung des Unfallopfers ist unbedingt zu vermeiden. Krankentragen und sonstige Hilfsgeräte sind, nur soweit unbedingt erforderlich, in kontaminierte Bereiche mitzunehmen. Die Verschleppung der Kontamination ist zu vermeiden (z.B. durch Abdecken von Krankentragen durch Decken oder Folienmaterial).

Rettungspersonal, aber auch Transportmittel und daneben Geräte und Instrumentarium, sind auf Kontamination kontrollieren zu lassen! Ggf. muss eine Dekontamination durchgeführt werden.

Abfälle, z.B. Tupfer, Verbandmaterial und dergleichen, sind in Plastiksäcken zu sammeln und für die Spurensicherung bereitzuhalten. Wenn einwandfrei sichergestellt ist, dass die radioaktiven Abfallstoffe nicht mehr für die Unfallanalyse benötigt werden, werden sie von dem betrieblichen Strahlenschutz an den Verursacher zurückgegeben. Sollte dies nicht möglich sein, werden die radioaktiven Abfallstoffe durch den betrieblichen Strahlenschutz der geordneten Sondermüllentsorgung zugeführt.

Der betriebliche Strahlenschutz hat sofort und – soweit zutreffend – folgende Feststellungen zu machen und für die weitere Behandlung des Exponierten zur Verfügung zu stellen:

- Strahlenquelle, Strahlenart, Energie, Intensität, Aktivität, Betriebsart und dergleichen,
- Strahlungsfeld (Art und Umfang der Abschirmung, Streu- und Sekundärstrahlung),
- Abstand und Position des Exponierten zu der Strahlenquelle,
- Dauer der Bestrahlung, Dosisverteilung auf der Körperoberfläche,
- Dosimeterart und Dosimeteranordnung am Körper,
- Personendosis, Schätzwert der Körperdosis.

Bei Kontamination und Inkorporation sind zusätzlich festzustellen:

- Nuklidart und Eigenschaften,
- chemische Verbindung und Löslichkeit,
- kontaminierter Körperteil,
- Fläche der Kontamination in Quadratcentimeter,
- flächenbezogene Aktivität,
- Nuklidzusammensetzung,
- resultierende Hautdosen sowie
- ggf. Inkorporationsmechanismen.

Diese Angaben sind zu dokumentieren und für die weitere Versorgung zur Verfügung zu stellen. Dies kann z.B. mit dem Erhebungsbogen des Anhanges A 4.1 erfolgen.

## **3.2 Besondere Maßnahmen**

### **3.2.1 Äußere Strahleneinwirkung**

In jedem Fall ist der ermächtigte Arzt sofort hinzuzuziehen; bei nicht sofortiger Verfügbarkeit der nächst erreichbare Arzt.

Bei einer effektiven Dosis über 100 mSv oder einer Teilkörperdosis über 1,2 Sv sollte Verbindung mit dem Regionalen Strahlenschutzzentrum aufgenommen werden.

#### **3.2.1.1 Ganzkörperbestrahlung**

Der Zeitpunkt der Strahleneinwirkung, des Auftretens der Frühsymptome sowie des Beginns jeder Ersten Hilfe bzw. ärztlichen Maßnahme sind aufzuzeichnen. Je früher Symptome einer Strahlenschädigung auftreten, desto höher ist in der Regel die erhaltene Strahlendosis.

### 3.2.1.2 Teilkörperbestrahlung

Wurden nur einzelne Körperteile bestrahlt, können als unmittelbare Folge – je nach Höhe der Dosis – Hautveränderungen, von einer Hautrötung bis zu schweren Verbrennungserscheinungen, auftreten.

Hinzu können Symptome einer Ganzkörperbestrahlung kommen.

Die bestrahlten Körperteile sind nach Entfernen der Kleidung, soweit eine Hautschädigung erkennbar ist, steril abzudecken (z.B. Brandwunden-Verbandpäckchen oder Brandwunden-Verbandtuch). Im Übrigen ist wie bei der Ganzkörperbestrahlung zu verfahren.

Frühsymptome	Strahlenbelastung (Einzeldosis)	Erste Hilfe durch Ersthelfer	Erste ärztliche Hilfe
keine	0,03 – 0,1 Sv	keine	Strahlenschutzarzt verständigen
keine	0,1 – 1 Sv	keine	Eingehende Anamnese- und Befunderhebung; sofort Verbindung mit Regionalem Strahlenschutzzentrum aufnehmen; zur Bereitstellung für Regionales Strahlenschutzzentrum i.v. Blutentnahme für Blutstatus und Blutchemie (20 ml ungerinnbar durch EDTA); Blutentnahme für Chromosomenanalyse gemäß Anweisung des Regionalen Strahlenschutzzentrums
gelegentlich Strahlenkater, Übelkeit und Erbrechen	1 – 2 Sv	ggf. Lagerung, Beruhigung	dto. + Schocktherapie
Übelkeit, Erbrechen oft schon nach Minuten, Hautrötung	2 – 5 Sv	Lagerung, Beruhigung, wärmende Bedeckung	dto. + HLA-Typisierung; evtl. Befundänderungen mit Zeitangabe schriftlich festhalten; direkte Einweisung in Spezialabteilung nur durch Vermittlung des Regionalen Strahlenschutzzentrums
Übelkeit, Erbrechen, Durchfall, Kreislaufschwäche, Schock, Hautveränderungen	> 5 Sv	dto.	dto.

## **3.2.2 Strahleneinwirkung durch Kontamination**

### **3.2.2.1 Maßnahmen**

Grundlage für alle Maßnahmen bei Personenkontamination sind die betriebs- bzw. arbeitsplatzspezifischen Dekontaminationsanweisungen. In jedem Fall ist bei Verdacht auf Kontamination sofortiges Benachrichtigen des Strahlenschutzes notwendig. Bei Verdacht auf zusätzliche Inkorporation müssen sofort vom Strahlenschutz festgelegte Maßnahmen eingeleitet werden (z.B. Schnäuzen in Papiertuch und Ausmessen); der ermächtigte Arzt ist hinzuzuziehen.

Die weitere Ausbreitung der Aktivität am Körper des Betroffenen oder die Verschleppung in die Umgebung ist zu vermeiden. Kontaminierte Kleidung ist im Dekontaminationsbereich abzulegen (z.B. in Plastiksäcken). Zur Personendekontamination wird wie folgt vorgegangen:

1. Es ist darauf zu achten, dass bei allen Maßnahmen keine weiteren Hautpartien des Betroffenen kontaminiert werden und auch keine staubförmige Kontamination in die Luft gelangt. Der Helfer hat ggf. entsprechende Schutzkleidung (z.B. Handschuhe, Schutzanzug) zu tragen.
2. Für kontaminierte Kleidung sowie feste und flüssige radioaktive Abfälle sind geeignete und gekennzeichnete Behältnisse bereitzuhalten.

Für die Dekontamination müssen einfache und überall durchführbare Dekontaminationsmöglichkeiten zur Verfügung stehen, die unverzüglich einsetzbar sind. Rasche Dekontaminationsmaßnahmen haben ggf. Vorrang gegenüber der Feststellung der Höhe der Hautkontamination durch Aktivitätsmessungen.

Die umgehende Anwendung von lauwarmem Wasser, speziellen Seifen, bzw. Waschlotion, ggf. unter Benutzung von weichen Handbürsten, führt normalerweise zu einer raschen Beseitigung der Kontamination.

Geringe Kontaminationen lassen sich meist schon im ersten Waschgang mit Wasser entfernen. Die Haut ist möglichst nur an den kontaminierten Stellen mit lauwarmem Wasser zu reinigen (z.B. an der Hand die Handinnenfläche).

Der Waschvorgang ist nach etwa zwei Minuten zu beenden, danach ist die Haut mit saugfähigem Material vorsichtig zu trocknen. Bei einer verbleibenden Kontamination wird wie weiter unten beschrieben verfahren.

Entscheidend für das Eindringen der Kontamination durch die Haut sind sowohl die Aktivitätskonzentration einer kontaminierenden Flüssigkeit als auch deren Einwirkdauer. Es ist daher mit der Dekontamination so schnell wie möglich zu beginnen.

Es muss bedacht werden, dass geringe, auf Eindringen durch die unverletzte Haut beruhende, Inkorporation durch Waschmaßnahmen begünstigt werden kann. Bei sofortiger Entfernung der Kontamination durch Waschen spielt diese Inkorporation nur eine untergeordnete Rolle. Auch die häufig befürchtete Sekundärkontamination angrenzender Hautpartien durch Waschvorgänge ist in der Praxis weitgehend vernachlässigbar, da bei Verwendung von genügend Wasser die Konzentration der Radionuklide erheblich vermindert wird und die Einwirkungszeit kurz ist.

Bei Radionukliden in speziellen chemischen Verbindungen bzw. Zubereitungen kann es erforderlich sein, spezifische Dekontaminationsverfahren vorzusehen, wenn damit ein besserer Dekontaminationseffekt und eine Verringerung der Hautdurchdringung erreicht werden können.

Organische Lösungsmittel dürfen nicht zur Anwendung kommen. Auch Dekontaminationsschaum für Materialoberflächen ist wegen der damit verbundenen Hautreizung nicht geeignet.

### **3.2.2.2 Dekontamination der Haare**

Bei kontaminierten Haaren sind diese an einem geeigneten Haarwaschbecken bei nach hinten geneigtem Kopf von einem Helfer, der Handschuhe trägt, mit einem Waschpräparat zu waschen. Anschließend ist mit reichlich Wasser nachzuspülen. Bei der Haarwäsche ist sorgfältig darauf zu achten, dass kein kontaminiertes Wasser in das Gesicht, die Augen oder die Ohren gelangt. Vor dem Trocknen ist eine Kontrollmessung mit einem Kontaminationsmonitor durchzuführen. Nur wenn das Kürzen der Haare gegenüber dem Waschen klare Vorteile bietet, sollte diese Maßnahme mit dem Betroffenen vereinbart werden.

### **3.2.2.3 Dekontamination von Augen, Mund, Nase und Ohren**

Bei dieser Kontamination ist fachgerecht mit reichlich Wasser zu spülen. Weitergehende Maßnahmen sind der ärztlichen Entscheidung vorbehalten. Bei Kontamination des Mundes, des Nasen/Rachen-Raumes und des Gehörganges ist ein ermächtigter Arzt, sofern notwendig zusätzlich ein Hals/Nasen/Ohren-Arzt, hinzuzuziehen. Der Mund ist zur Dekontamination mit reichlich Wasser auszuspülen. Eine Kontamination der Nasenhöhlen kann durch Schnäuzen verringert werden. Grundsätzlich ist bei Kontamination von Mund, Nase und Ohren an die Möglichkeit einer Inkorporation zu denken. Spülflüssigkeit und Sekret sind zur Messung aufzubewahren.

### **3.2.2.4 Dekontamination von Hautfalten, Nagelfalzen und Fingernägeln**

Wenn bei den Hautfalten, im Nagelfalz oder unter den Fingernägeln Kontamination nachgewiesen wird, ist diese gezielt zu entfernen. Hierfür sind einfache Instrumente, wie Nagelreiniger, weiche Bürsten oder Klebestreifen geeignet.

### **3.2.2.5 Ganzkörperdekontamination**

Die folgenden Maßnahmen der Ganzkörperdekontamination sind nur angebracht, wenn die Kontamination tatsächlich weitgehend den ganzen Körper erfasst. Die gesamte Kleidung ist zu entfernen, es ist ohne Verzögerung lauwarm zu duschen und mit milder Seife gründlich zu waschen. Das weitere Vorgehen ist wie bei der oben beschriebenen Teilkörperkontamination durchzuführen.

### **3.2.2.6 Vorgehen bei verbleibender Kontamination**

Falls der erste Dekontaminationsvorgang nicht zum Erfolg führt, ist die Dekontamination bis zu zweimal zu wiederholen und der jeweilige Dekontaminationseffekt zu messen. Ist der Dekontaminationseffekt kleiner als 10% und die verbleibende flächenbezogene Aktivität geringer als 10 Becquerel pro Quadratzentimeter (gemittelt über 100 Quadratzentimeter bei einer überwiegend über die gesamte Fläche verteilten Kontamination), kann auf eine weitere Dekontamination verzichtet werden. Solange der Dekontaminationseffekt größer als 10% ist und der Zustand der Haut es erlaubt, sind weitere Waschvorgänge angezeigt. Falls eine vorzeitige Beendigung der Dekontamination nach den o.g. Kriterien erforderlich ist und dennoch eine flächenbezogene Aktivität von mehr als 10 Becquerel pro Quadratzentimeter verbleibt, ist wie folgt vorzugehen: Hinzuziehen des Strahlenschutzbeauftragten und des ermächtigten Arztes, Abschätzen der Hautdosis, Entscheidung über weitere Dekontaminationsmaßnahmen, Anfertigung einer Aufzeichnung mit folgenden Angaben

- Name,
- Zeitpunkt der Kontamination und Dekontaminationsmaßnahmen,
- kontaminierter Körperteil,
- Fläche der Kontamination in Quadratzentimeter,
- Anfangs- und Restwert der flächenbezogenen Aktivität in Becquerel pro Quadratzentimeter,
- Nuklidzusammensetzung,
- verwendete Dekontaminationsmittel,
- resultierende Hautdosis,
- angeordnete Auflagen zur Freigabe.

Nach beendeter Dekontamination sollten behandelte Hautpartien mit einer Hautschutzcreme gepflegt werden.

### 3.2.3 Aufnahme radioaktiver Stoffe in den Körper – Inkorporation

Die Aufnahme kann erfolgen durch:

- |   |   |
|---|---|
| <b>Einatmen</b>   | von in der Luft enthaltenen festen oder gasförmigen Verbindungen,   |
| <b>Eindringen durch die intakte oder geschädigte Haut</b> | von gasförmigen Verbindungen, von gelösten Substanzen oder bei kontaminierten Wunden,                               |
| <b>Verschlucken</b>                                       | bei Nichtbeachten des Rauch-, Ess- oder Trinkverbotes im Kontrollbereich oder bei unvorschriftsmäßigem Pipettieren. |

Zeitpunkt des Zwischenfalles, Inkorporationsweg, Art und chemische Verbindung des Radionuklids und Aktivitätsmenge sind sofort vom Strahlenschutz festzustellen. Ist die Inkorporation auf eine Kontamination des Körpers zurückzuführen, muss die Kontaminationsquelle festgestellt werden.

Das Eindringen durch die intakte Haut stellt im Vergleich zur gleichzeitig vorhandenen Kontamination eine vernachlässigbar geringe Gefährdung dar. Aus diesem Grund wird hier auf 3.2.2.1 verwiesen. Maßnahmen nach Eindringen in die geschädigte Haut sind unter 3.2.4 angegeben.

Soweit sich radioaktive Substanzen noch in Mund oder im Nasenrachenraum befinden können, ist der Betroffene dazu aufzufordern, abzuhusten, sich zu räuspern und in vorbereitete Behältnisse auszuspuken.

Nur bei Verschlucken soll der Ersthelfer für die Ausspülung des Mundes sorgen und Erbrechen anregen.

Der Genehmigungsinhaber hat im Benehmen mit dem ermächtigten Arzt dafür Sorge zu tragen, dass im Betrieb die zur Dekorporation erforderlichen Medikamente vorrätig sind.

### 3.2.4 Kontaminierte Wunden

Jede Verletzung, bei der die Möglichkeit der Kontamination besteht (z.B. Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen), muss wegen der erhöhten Inkorporationsgefahr als radioaktiv verunreinigt gelten, solange nicht durch Messung das Gegenteil festgestellt wurde.

Ersthelfer:

Bei kontaminierten Wunden sofortiges und intensives Spülen der Wunde unter fließendem Wasser. Bei Kontamination der weiteren Wundumgebung, Wunde mit wasserdichtem Pflasterverband abdecken. Nach Dekontamination der Umgebung Pflasterverband

entfernen, sterilen Wundverband anlegen (Notverband) und ärztliche Versorgung veranlassen. Bei Wundkontamination mit hoher Aktivität radioaktiver Stoffe niedriger Freigrenze – insbesondere, wenn leicht lösliche Substanzen vorliegen – ist, wenn irgend möglich, das sofortige Anlegen einer wundnahen venösen Stauung (nicht abbinden) mittels Stauschlauch und Klemme angezeigt. Sofortige intensive Wundspülung, Anlegen eines sterilen Wundverbandes und sofortige ärztliche Versorgung unter Beibehaltung der Wundstauung sind zu veranlassen. An entsprechend exponierten Arbeitsplätzen ist ein weicher Stauschlauch mit Klemme sofort verfügbar bereit zu halten. Die Nothelfer sind entsprechend einzuweisen.

#### Arzt:

Es sollte berücksichtigt werden, dass bei Kontaminationsschäden mit Wunden und Frakturen eine primäre Endversorgung anzustreben ist, während bei Verbrennungen abwartend gehandelt wird. Die o.g. Wunddekontaminationsmaßnahmen können auch mit physiologischer Kochsalzlösung oder mit dreiprozentiger Wasserstoffsuperoxid-Lösung unter wiederholter Wundaktivitätskontrollmessung fortgesetzt werden. Bei Verdacht auf Wundkontamination hoher Aktivität radioaktiver Stoffe niedriger Freigrenze ist zwecks Beratung Verbindung mit dem Regionalen Strahlenschutzzentrum aufzunehmen. Über weitere Maßnahmen (Wundrandexzision, medikamentöse Zusatzbehandlung usw.) entscheidet der ermächtigte Arzt in Zusammenarbeit mit dem Regionalen Strahlenschutzzentrum.

## **4 Mögliche Strahlenexposition von Ersthelfern oder medizinischem Personal**

### **4.1 Problemstellung**

In der Vergangenheit waren vereinzelt verletzte oder erkrankte Personen medizinisch zu versorgen, bei denen eine Kontamination vorlag. Über die daraus entstehende Strahlenexposition und mögliche Kontamination von Helfern, Ärzten und medizinischem Assistenz- und Pflegepersonal bei der Behandlung dieser Patienten bestanden gelegentlich unklare Vorstellungen, die auf dem Unkenntnis über die Höhe einer möglichen Strahlenexposition beruhten.

### **4.2 Mögliche Strahlenexposition bei medizinischer Hilfeleistung**

Eine Analyse angenommener und tatsächlicher Unfallereignisse ergab, dass Kontaminationen in der Regel nur eine solche Höhe erreichen, dass die daraus resultierende äußere Exposition für Hilfspersonal bei der Behandlung von kontaminierten Patienten im Bereich von wenigen Milli-Sievert pro Stunde liegt. In den meisten Fällen ist sie wesentlich geringer.

### **4.3 Vorsorgemaßnahmen des medizinischen Personals**

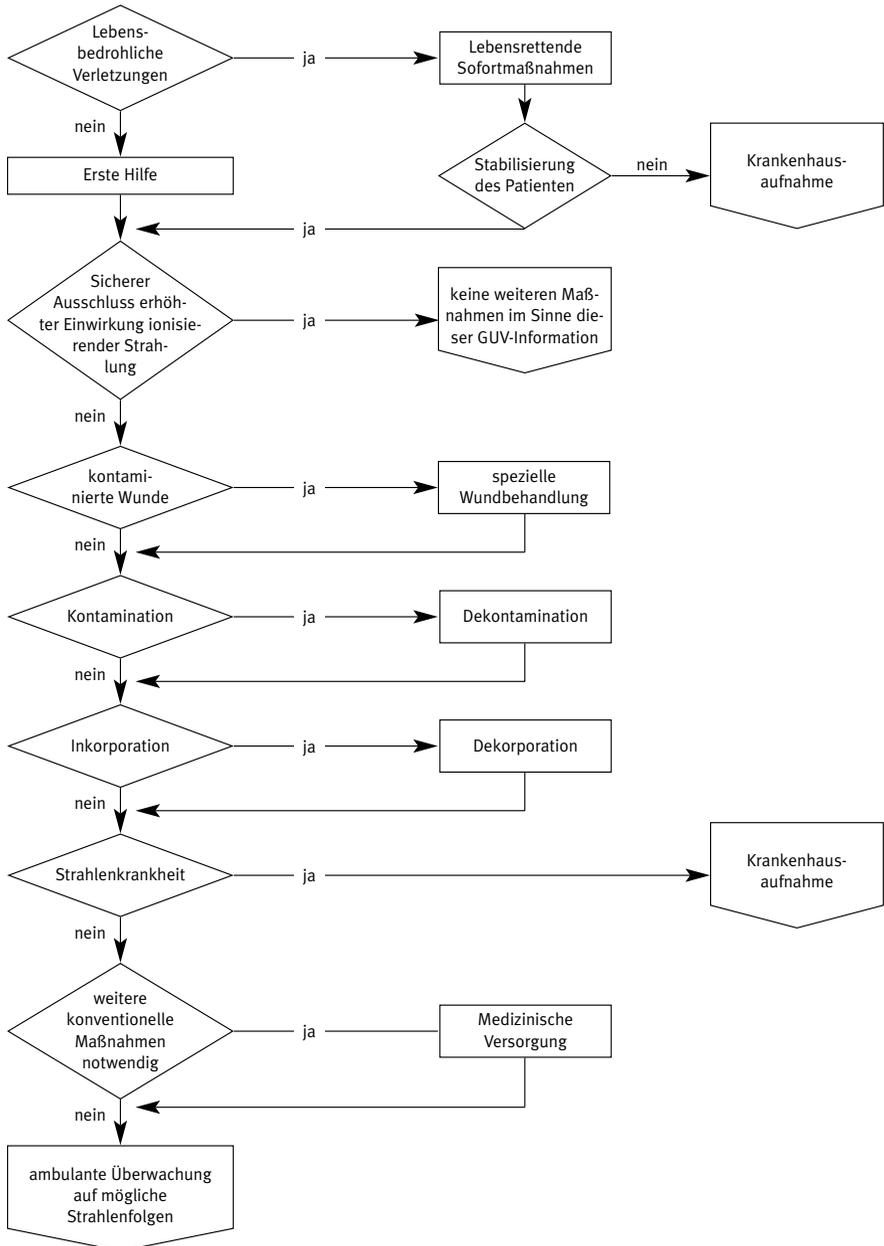
Im Regelfall ist davon auszugehen, dass Patienten bei Einlieferung in ein Krankenhaus bereits dekontaminiert sind, so dass nur mit geringfügigen Kontaminationen an diesen Personen zu rechnen ist. Spezielle Vorsorgemaßnahmen sind nicht erforderlich.

Nur in Einzelfällen – wenn beispielsweise bei einer vitalen Indikation eine Dekontamination nicht möglich war – können Vorsorgemaßnahmen bei medizinischem Personal angezeigt sein. Die normale Operationskleidung stellt einen ausreichenden Schutz dar. Einer Inkorporation wird durch das Tragen eines üblichen Mundschutzes begegnet.

# Anhang

## A1 Ablaufschema:

### Maßnahmen bei möglicher erhöhter Einwirkung ionisierender Strahlung



## A2 Literatur

Veröffentlichungen der Strahlenschutzkommission – Band 18: Maßnahmen nach Kontamination der Haut mit radioaktiven Stoffen; Gustav Fischer Verlag Stuttgart, Jena, New York (1992).

## A3 Liste der Regionalen Strahlenschutzzentren

- RSZ Berlin  
Uniklinikum Benjamin Franklin, Abt. für Nuklearmedizin  
Hindenburgdamm 30, 12200 Berlin, Tel.: 0 30 / 84 45-21 71 (-39 92\*)
- RSZ Dresden  
Uniklinikum „Carl Gustav Carus“ der TU Dresden, Klinik für Nuklearmedizin,  
Fetscherstraße 74, 01307 Dresden, Tel.: 03 51 / 4 58-22 26
- RSZ Greifswald  
Ernst-Moritz-Arndt-Universität, Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin,  
Fleischmannstraße 42/44, 17487 Greifswald, Tel.: 0 38 34 / 86-69 75
- RSZ Hamburg  
Allg. Krankenhaus St. Georg, Abt. für Nuklearmedizin,  
Lohmühlenstraße 5, 20099 Hamburg, Tel.: 0 40 / 24 88-23 71 (-22 56\*)
- RSZ Hannover  
Medizinische Hochschule, Abt. für Nuklearmedizin/Biophysik  
Postfach 61 01 80, 30623 Hannover, Tel.: 05 11 / 5 32-31 97
- RSZ Homburg  
Unikliniken des Saarlandes, Abt. für Nuklearmedizin, Gebäude 50,  
66421 Homburg/Saar, Tel.: 0 68 41 / 16-22 01 (-33 05\*)
- RSZ Jülich  
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Nuklearmedizinische Klinik  
Postfach 17 30, 52407 Jülich, Tel.: 0 24 61 / 61-57 63
- RSZ Karlsruhe  
Forschungszentrum Karlsruhe, Medizinische Abteilung,  
Postfach 36 40, 76021 Karlsruhe, Tel.: 0 72 47 / 82-33 33
- RSZ München  
Städt. Krankenhaus Schwabing, Institut für Medizinische Physik,  
Kölner Platz 1, 80804 München, Tel.: 0 89 / 30 68-25 41 (-1\*)
- RSZ Neuherberg  
GSF Forschungszentrum, Institut für Strahlenschutz,  
Postfach 11 29, 85758 Oberschleißheim, Tel.: 0 89 / 31 87-333
- RSZ Würzburg  
Uni Würzburg, Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin  
Luitpoldkrankenhaus Bau 9,  
Josef-Schneider-Straße 2, 97080 Würzburg, Tel.: 09 31 / 2 01-58 77

---

\*) außerhalb der üblichen Dienstzeit



**A4.1 Strahlenunfallerhebungsbogen 2:**  
**Angaben des betrieblichen Strahlenschutzes/Ersthelfers/Sanitäters**

**1. Personenkontamination**       **keine Kontamination**

Messgerät und Sonde: \_\_\_\_\_

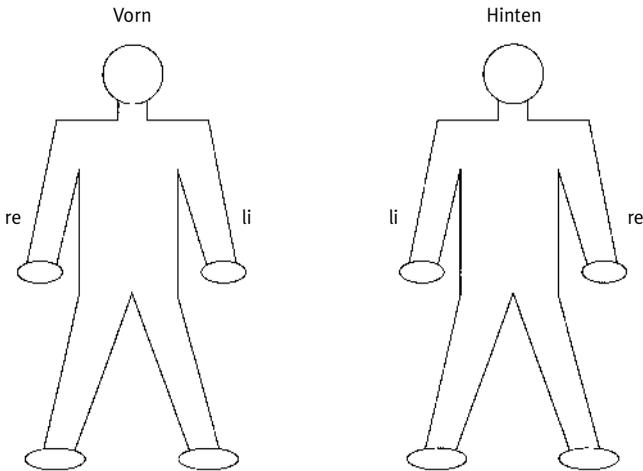
$\alpha$ -Aktivität      $\alpha + \beta$ -Aktivität

Imp/min oder Bq/cm<sup>2</sup>: \_\_\_\_\_

(Unterhalb eines Wertes von 10 Bq/cm<sup>2</sup> sind keine Strahlenschutzmaßnahmen erforderlich!)

Lokalisation: \_\_\_\_\_

Kontaminierte Flächen als Schraffur unter Angabe der Höhe der Kontamination eintragen  
 (lpm/min oder Bq/cm<sup>2</sup>)



Wurde Kontamination beseitigt?      ja       nein

Falls Restkontamination, wo \_\_\_\_\_

lpm/min oder Bq/cm<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Kontaminierte Verletzung      ja       nein

Lokalisation: \_\_\_\_\_

**2. Inkorporation**

Inkorporationsverdacht      ja       nein

Vermutete Radionuklide \_\_\_\_\_

Inkorporationsüberwachung veranlasst      ja       nein

(welche) \_\_\_\_\_

Dekorporationstherapie eingeleitet      ja       nein

(welche) \_\_\_\_\_

Ort, Datum, Uhrzeit

Unterschrift

## A4.2 Strahlenunfallerhebungsbogen 3: Angaben des Arztes

### 1. Erhebungen zur Befindlichkeit des Patienten:

#### Verletzungen

Frakturen

Weichteilverletzungen

#### Allgemeine Symptomatik

	ja	nein	wenn ja, gering	stark	schwach
Schwächegefühl	<input type="checkbox"/>				
Kopfschmerzen	<input type="checkbox"/>				
Übelkeitsgefühl	<input type="checkbox"/>				
Erbrechen	<input type="checkbox"/>				

#### Befunderhebungen

Blutdruck \_\_\_\_\_ mm Hg

Puls \_\_\_\_\_ pro min

Atemfrequenz \_\_\_\_\_ pro min

Körpertemperatur \_\_\_\_\_ °C

Wahrnehmungsfähigkeit gestört? (Bewusstlosigkeit) ja  nein

wenn ja, kurze Beschreibung \_\_\_\_\_

Hautbefund (z.B. Erythem) (wenn ja, Beschreibung) \_\_\_\_\_

Augenbefund (z.B. Conjunctivitis) (wenn ja, Beschreibung) \_\_\_\_\_

Schleimhäute (wenn entzündliche Veränderungen, Beschreibung) \_\_\_\_\_

Stuhlgang (geformt, Durchfall, wässrig, blutig?) \_\_\_\_\_

Sonstige Beschwerden (allgemein, lokal) \_\_\_\_\_

### 2. Ärztliche Beurteilung:

Keine weitere Beobachtung erforderlich  Ambulante Überwachung empfohlen

Stationäre Abklärung und Behandlung erforderlich

### 3. Rücksprache mit regionalem Strahlenschutzzentrum:

- wann \_\_\_\_\_

- mit welchem \_\_\_\_\_

#### Ergebnis der Rücksprache

- Durchführung weiterer ambulanter Maßnahmen (an wen überwiesen?) \_\_\_\_\_

- Durchführung stationärer Maßnahmen (an wen überwiesen?) \_\_\_\_\_

**Hinweis:**

Seit Oktober 2002 ist das BUK-Regelwerk „Sicherheit und Gesundheitsschutz“ neu strukturiert und mit neuen Bezeichnungen und Bestellnummern versehen. In Abstimmung mit dem Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften wurden sämtliche Veröffentlichungen den Kategorien „Unfallverhütungsvorschriften“, „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz“, „Informationen“ und „Grundsätze“ zugeordnet.

Bei anstehenden Überarbeitungen oder Nachdrucken werden die Veröffentlichungen auf die neuen Bezeichnungen und Bestellnummern umgestellt. Dabei wird zur Erleichterung für einen Übergangszeitraum von ca. 3 bis 5 Jahren den neuen Bestellnummern die bisherige Bestellnummer angefügt.

Des Weiteren kann die Umstellung auf die neue Bezeichnung und Benummerung einer so genannten Transferliste entnommen werden, die u.a. im Druckschriftenverzeichnis und auf der Homepage des Bundesverbandes der Unfallkassen ([www.unfallkassen.de](http://www.unfallkassen.de)) veröffentlicht ist.