
BGI 668

Erste Hilfe bei erhöhter Einwirkung ionisierender Strahlen

Institut für Strahlenschutz

der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik

und der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie

August 1997

Aktualisierter Nachdruck 2006

Berufsgenossenschaftliche Informationen (BG-Informationen) enthalten Hinweise und Empfehlungen, die die praktische Anwendung von Regelungen zu einem bestimmten Sachgebiet oder Sachverhalt erleichtern sollen.

Vorbemerkung

BG-Informationen richten sich in erster Linie an den Unternehmer und sollen ihm Hilfestellung bei der Umsetzung seiner Pflichten aus staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften und gegebenenfalls Regeln geben sowie Wege aufzeigen, wie Arbeitsunfälle, Berufskrankheiten und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren vermieden werden können.

Der Unternehmer kann bei Beachtung der in den BG-Informationen enthaltenen Empfehlungen, insbesondere den beispielhaften Lösungsmöglichkeiten, davon ausgehen, dass er damit geeignete Maßnahmen zur Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren getroffen hat. Sind zur Konkretisierung staatlicher Arbeitsschutzvorschriften von den dafür eingerichteten Ausschüssen technische Regeln ermittelt worden, sind diese vorrangig zu beachten.

Die vorliegende BG-Information ist auch als Handlungsanleitung für den Arzt gedacht.

1 Einleitung

1.1 Begriffsbestimmungen

Ionisierende Strahlung im Sinne dieser BG-Information ist z.B.

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

Ionisierende Strahlung im Sinne dieser BG-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 BG-Information zusammengestellten organisatorischen und praktischen Maßnahmen durchgeführt werden.

1.2 Gefahrbereiche

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 BG-Information dennoch die wenigen Besonderheiten aufzeigen.

2.2 Ersthelfer

Unter Beachtung der zugrundeliegenden Bestimmungen der Unfallverhütungsvorschrift "Grundsätze der Prävention" (BGV A1) hat der Ersthelfer Erste Hilfe im Sinne dieser BG-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 (§ 24 Abs. 4 der Unfallverhütungsvorschrift "Grundsätze der Prävention" (BGV A1). Mit den für die Behandlung dieser Verletzungen in Betracht kommenden Ärzten und Krankenhäusern sind vorsorglich Absprachen zu treffen.

Siehe Flussdiagramm in Anhang A1.

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 A3.

2.7 Spezialabteilungen

Für schwere Strahlenschäden, die einer stationären Behandlung bedürfen, sind Spezialabteilungen, 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 Vorsichtsmaßnahmen. 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 eventuell erforderliche Schutzmaßnahmen für das Behandlungspersonal sind in jedem Fall mitzugeben.

Dem dient z.B. ein Krankenbegleitschein nach Anhang A4.1 oder A4.2.

Selbst bei lebensbedrohlichen Zuständen kann in der Regel ohne Behinderung der lebensrettenden Maßnahmen vor dem Abtransport zumindest die kontaminierte Kleidung (gegebenenfalls 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! Gegebenenfalls muss eine Dekontamination durchgeführt werden.

Abfälle, z.B. Tupfer, Verbandmaterial und dergleichen, sind in Plastiksäcken zu sammeln und für die Spurensicherung bereitzuhalten. Ist einwandfrei sichergestellt, 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
- gegebenenfalls Inkorporationsmechanismen.

Diese Angaben sind zu dokumentieren und für die weitere Versorgung zur Verfügung zu stellen.

Dies kann z.B. mit dem Erhebungsbogen des Anhanges A4.1 erfolgen.

3.2 Besondere Maßnahmen

Ungeachtet der im Folgenden beschriebenen Maßnahmen sind die Vorschriften der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV), der Röntgenverordnung (RöV) sowie der Richtlinie "Arbeitsmedizinische Vorsorge beruflich strahlenexponierter Personen durch ermächtigte Ärzte" in der jeweils gültigen Fassung zu beachten.

3.2.1 Äußere Strahleneinwirkung

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 (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Symptomatik nach erhöhter Ganzkörperexposition

Frühsymptome	Strahlenbelastung (Einzeldosis)	Erste Hilfe durch Ersthelfer	Erste ärztliche Hilfe
Keine	0,03 - 0,1 Sv	keine	Strahlenschutzarzt verständigen (medizinische Dokumentation)
Keine	0,1-1 Sv	keine	Eingehende Anamnese- und Befunderhebung; sofortige 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

Frühsymptome	Strahlenbelastung (Einzeldosis)	Erste Hilfe durch Ersthelfer	Erste ärztliche Hilfe
gelegentlich Strahlenkater, Übelkeit und Erbrechen	1 - 2 Sv	gegebenenfalls Lagerung, Beruhigung	wie vorstehend + Schocktherapie
Übelkeit, Erbrechen oft schon nach Minuten, Hautrötung	2 - 5 Sv	Lagerung, Beruhigung, wärmende Bedeckung	wie vorstehend + HLA-Typisierung; eventuell Befundänderungen mit Zeitangabe schriftlich festhalten; direkte Einweisung in Spezialabteilung nur durch Vermittlung des Regionalen Strahlenschutzentrums
Übelkeit, Erbrechen, Durchfall, Kreislaufschwäche, Schock, Hautveränderungen	> 5 Sv	wie vorstehend	wie vorstehend

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. durch Brandwunden-Verbandpäckchen oder Brandwunden-Verbandtuch). Im Übrigen ist wie bei der Ganzkörperbestrahlung zu verfahren.

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, z.B. Schnutzen in Papiertuch und Ausmessen, eingeleitet werden; 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 – z.B. in Plastiksäcken – im Dekontaminationsbereich abzulegen. 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 gegebenenfalls entsprechende Schutzkleidung, z.B. Handschuhe, Schutzanzug, zu tragen.
2. Für kontaminierte Kleidung sowie feste und flüssige radioaktive Abfälle sind geeignete und gekennzeichnete Behältnisse bereitzustellen.

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

Die umgehende Anwendung von lauwarmem Wasser, speziellen Seifen, bzw. Waschlotion, gegebenenfalls 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 nachstehend beschrieben verfahren.

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

Es muss beachtet 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 Hals/Nasen/Ohren-Arzt, hinzuzuziehen. Der Mund ist zur Dekontamination mit reichlich Wasser auszuspülen. Eine Kontamination der Nasenhöhlen kann durch Schneuzen verringert werden. Grundsätzlich ist bei Kontaminationen 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

Wird bei den Hautfalten, im Nagelfalz oder unter den Fingernägeln Kontamination nachgewiesen, 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 Teilkörperdekontamination durchzuführen.

3.2.2.6 Vorgehen bei verbleibender Kontamination

Falls der erste Dekontaminationsvorgang nicht zum Erfolg führt, ist die Dekontamination bis zu zwei Mal 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 vorstehend genannten 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 Quadratcentimeter,
- Anfangs- und Restwert der Flächenbezogenen Aktivität in Becquerel pro Quadratcentimeter,
- 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:

Einatmen	von in der Luft enthaltenen festen oder gasförmigen Verbindungen
Eindringen durch die intakte oder geschädigte Haut	von gasförmigen Verbindungen, von gelösten Substanzen oder bei kontaminierten Wunden,
Verschlucken	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 Abschnitt 3.2.2.1 verwiesen. Maßnahmen nach Eindringen in die geschädigte Haut sind unter Abschnitt 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 auszuspucken.

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 leichtlösliche 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 vorstehend genannten 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, z.B. Wundrandexzision, medikamentöse Zusatzbehandlung, 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 der 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.

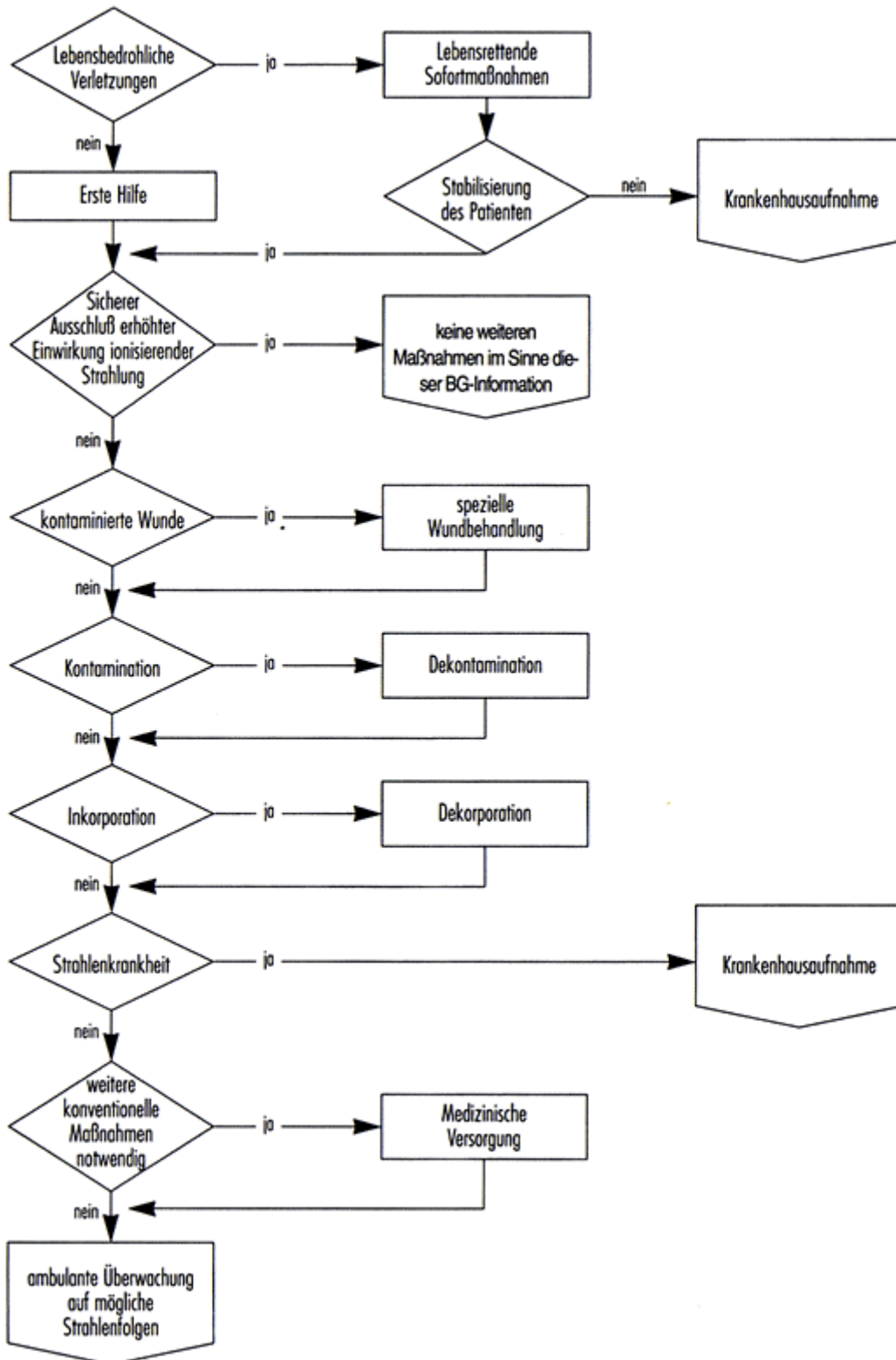
Nur in Einzelfällen – wenn beispielsweise bei einer vitalen Indikation eine Dekontamination nicht möglich war – können Vorsorgemaßnahmen bei medizinischem Personal angezeigt sein. Die normale Operationskleidung stellt einen ausreichenden Schutz dar. Einer Inkorporation wird durch das Tragen eines üblichen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

Anhang

- A1 Ablaufschema: Maßnahmen bei möglicher erhöhter Einwirkung ionisierender Strahlung
- A2 Literatur
- A3 Liste der Regionalen Strahlenschutzzentren
- A4 Strahlenunfallerhebungsbögen¹
- A4.1 Strahlenunfallerhebungsbogen:
Angaben des betrieblichen Strahlenschutzes/Ersthelfers/Sanitäters
- A4.2 Strahlenunfallerhebungsbogen:
Angaben des Arztes

¹ Die Strahlenerhebungsbögen sind erhältlich unter der Bestellnummer BGI 668-1 beim Carl Heymanns Verlag KG, Luxemburger Straße 449, 50939 Köln.

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 Regionale Strahlenschutzzentren der Berufsgenossenschaften

- RSZ Berlin
Charité – Universitätsklinikum Berlin,
Campus Benjamin Franklin, Institut für Nuklearmedizin
Hindenburgdamm 30, 12200 Berlin
Tel.: (030) 8445-2171 (-3992²)
- RSZ Dresden
Universitätsklinikum "Carl Gustav Carus" der TU Dresden,
Klinik für Nuklearmedizin
Fetscherstraße 74, 01307 Dresden
Tel.: (0351) 458-2226
- RSZ Greifswald
Uniklinikum Greifswald, Klinik für Nuklearmedizin
Fleischmannstraße 42-44, 17487 Greifswald
Tel.: (03834) 86-6989 (-7001³)
- RSZ Hamburg
Asklepios-Klinik St. Georg Abt. Für Nuklearmedizin
Lohmühlenstraße 5, 20099 Hamburg
Tel.: (040) 181885-2371 (-2256⁴)
- RSZ Hannover
Medizinische Hochschule, Abt. Nuklearmedizin/Biophysik
Carl-Neuberg-Straße 1, 30625 Hannover
Tel.: (0511) 532-2020
- RSZ Homburg
Universitätskliniken des Saarlandes, Abt. Für Nuklearmedizin
Gebäude 50, 66421 Homburg/Saar
Tel.: (06841) 162-2201 (-3305⁵)

² außerhalb der üblichen Dienstzeit

³ außerhalb der üblichen Dienstzeit

⁴ außerhalb der üblichen Dienstzeit

⁵ außerhalb der üblichen Dienstzeit

- RSZ Jülich
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
Nuklearmedizinische Klinik
Leo-Brandt-Straße, 52,428 Jülich
Tel.: (02461) 61-5763
- RSZ Karlsruhe
Forschungszentrum Karlsruhe, Medizinische Abteilung
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1,76344 Karlsruhe
Tel.: (07247) 82-3333
- RSZ München
Städtisches Klinikum München GmbH, Krankenhaus München Schwabing
Institut für Medizinische Physik und Strahlenschutz
Kölner Platz 1, 80804 München
Tel.: (089) 3068-3500 / -3123
- RSZ Neuherberg
GSF Forschungszentrum, Institut Für Strahlenschutz
Ingolstädter Landstraße 1, 85764 Oberschleißheim
Tel.: (089) 3187-333
- RSZ Würzburg
Universität Würzburg, Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin,
Luitpoldkrankenhaus Bau 9
Josef-Schneider-Straße 2, 97080 Würzburg
Tel.: (0931) 201-35877

Stand: 14.02.2006

Die aktuellen Adressen und Telefonnummern bitte unter folgender Internetadresse einsehen:

www.bgfe.de/praev/praev_strahlenschutz_strahlenschutzzentren.html

A4 Strahlenunfallerberhebungsbögen

A4.1 Strahlenunfallerberhebungsbogen

Angaben des betrieblichen Strahlenschutzes/Ersthelfers/Sanitäters

Strahlenunfallerberhebungsbogen 1

Angaben des Betrieblichen Strahlenschutzes/Ersthelfers/Sanitäters

(Ausfüllen soweit verfügbar)

Name: _____
Vorname: _____
Geburtsdatum: _____ Geschlecht: männlich weiblich

1. Anschrift:

Privatanschrift:

Straße/Nr.: _____

Ort: _____

Telefon: _____

Arbeitgeber:

Straße/Nr.: _____

Ort: _____

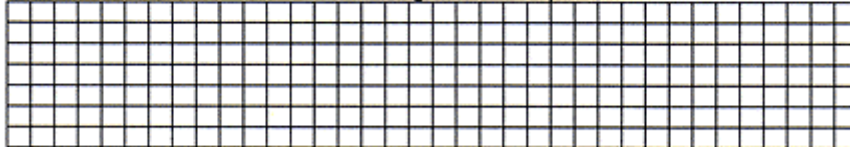
Telefon: _____

2. Allgemeine Unfallbeschreibung

Zeit des Unfalls:
Tag Monat Jahr Std. Min.

Ort des Unfalls (gegebenenfalls Anschrift, Gebäude, im Freien, etc.): _____

Unfallskizze (Position des Verletzten in bezug auf Strahlenquelle):



3. Abgeschätzte Körperdosis:

Ganzkörperexposition Teilkörperexposition, wo? _____

unter 0,1 Sv	
0,1 - 0,5 Sv	
0,5 - 2 Sv	
mehr als 2 Sv	

Kontamination ja nein

Verdacht auf Inkorporation ja nein

Uhrzeit, Ort, Datum.....

Unterschrift

Strahlenunfallerhebungsbogen 2

Angaben des Betrieblichen Strahlenschutzes/Ersthelfers/Sanitäters

1. Personenkontamination keine Kontamination

Messgerät und Sonde _____

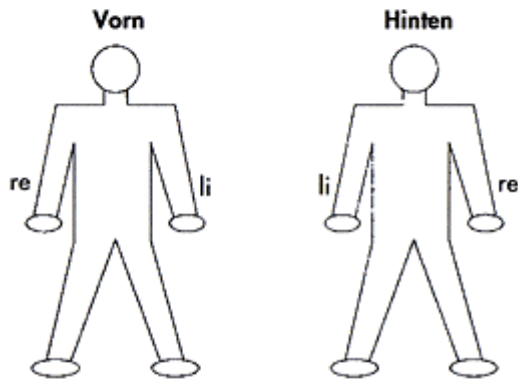
α -Aktivität $\alpha + \beta$ -Aktivität

Imp/min. oder Bq/cm²: _____

(Unterhalb eines Wertes von 10 Bq/cm² sind keine Strahlenschutzmaßnahmen erforderlich)

Lokalisation: _____

Kontaminierte Flächen als Schraffur unter Angabe der Höhe der Kontamination eintragen (Imp/min. oder Bq/cm²).



Wurde Kontamination beseitigt? ja nein

Falls Restkontamination, wo _____

Imp/min oder Bq/cm² _____

Kontaminierte Verletzung ja nein

Lokalisation: _____

2. Inkorporation

Inkorporationsverdacht ja nein

Vermutete Radionuklide _____

Inkorporationsüberwachung veranlasst ja nein

(welche) _____

Dekorporationstherapie eingeleitet ja nein

(welche) _____

Uhrzeit, Ort, Datum.....

Unterschrift

A4.2 Strahlenunfallerhebungsbogen – Angaben des Arztes

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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kopfschmerzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Übelkeitsgefühl	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erbrechen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<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?) _____

Uhrzeit, Ort, Datum.....

Unterschrift des Arztes