

8596

BGI/GUV-I 8596



Information

Gefahrstoffe im Krankenhaus

Pflege- und Funktionsbereiche

Impressum

Herausgeber:
Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Mittelstraße 51
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Erarbeitet vom Arbeitskreis „Gefahrstoffe“ der DGUV in Zusammenarbeit mit dem Fachbereich „Gefahrstoffe und Toxikologie“ der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) sowie in Abstimmung mit der Fachgruppe „Gesundheitsdienst“ der DGUV. Die Erarbeitung erfolgte auf der Grundlage der Broschüre „Umgang mit Gefahrstoffen im Krankenhaus“ der BGW.

Layout & Gestaltung: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV), Medienproduktion

Ausgabe Oktober 2010

BGI/GUV-I 8596 zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger
oder unter www.dguv.de/publikationen

Gefahrstoffe im Krankenhaus

Pflege- und Funktionsbereiche

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorbemerkung	5
1 Verantwortung und Pflichten bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen	6
2 Was sind Gefahrstoffe?	7
3 Gefährdungsbeurteilung	8
4 Gefährdung der Haut	10
5 Substitution	12
6 Festlegung von Schutzmaßnahmen	13
7 Betriebsanweisung und Unterweisung	14
8 Arbeitsmedizinische Vorsorge	15
9 Beschäftigungsbeschränkungen	16
10 Arzneimittel	17
10.1 Arzneimittel ohne bekannte krebserzeugende, erbgutverändernde oder fortpflanzungsgefährdende Eigenschaften	17
10.2 Arzneimittel mit bekannten krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fortpflanzungsgefährdenden Eigenschaften („CMR-Arzneimittel“) sowie solche mit entsprechendem Verdacht	18
11 Röntgenchemikalien	21
12 Chemikalien in klinischen und pathologischen Laboratorien	22
13 Desinfektionsmittel und Desinfektionsreiniger	26
14 Anästhesiegase	30
15 Begasungen mit Ethylenoxid oder Formaldehyd in Sterilisatoren	32
16 Brennbare Flüssigkeiten	34
17 Reinigungsmittel	37
18 Literatur	39
Anhang 1 Gefahrstoffmanagement – Vorgehensweise bei der Gefährdungsbeurteilung nach Gefahrstoffverordnung gemäß TRGS 400	43
Anhang 2 Erfassungsbogen für Tätigkeiten mit chemischen Arbeitsstoffen	44
Anhang 3 Beispiel für ein Arbeitsstoff-/Gefahrstoffverzeichnis (AGV)	45
Anhang 4 Betriebsanweisungsentwürfe	46
Anhang 5 Produkt-Codes (GISBAU)	49
Anhang 6 Hautschutz	52
6.1 Hautschutz- und Händehygienepläne für den Krankenhausbereich (im Internet unter www.bgw-online.de)	52
6.2 Hautschutz- und Händehygieneplan im OP-Bereich (Auszug als Muster)	53
Anhang 7 Sicherheitstechnisch relevante Daten ausgewählter Inhaltsstoffe	54
Anhang 8 Benutzungshinweise für Schutzhandschuhe nach BGI/GUV-I 868	55
Anhang 9 Bewertung der gefährlichen Eigenschaften von antineoplastisch wirksamen Arzneistoffen des ATC-Code L01 und L02 zum Schutz der Beschäftigten	56
Anhang 10 Gegenüberstellung der alten und neuen Kennzeichnung von Gefahrstoffen	66
Abbildungsnachweis	71

Vorbemerkung

So vielfältig wie die Tätigkeiten in den Pflege- und Funktionsbereichen der Krankenhäuser sind, so vielfältig ist auch die Palette der Gefahrstoffe, die dort zum Einsatz kommt.

Eine wichtige Voraussetzung für das Ergreifen wirkungsvoller Schutzmaßnahmen ist das Wissen um die möglichen Gefahren, die von diesen Gefahrstoffen ausgehen. Die Broschüre will hierzu einen Beitrag leisten.

Für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen existieren umfangreiche Vorschriften. Hierzu zählen insbesondere die Gefahrstoffverordnung sowie die Technischen Regeln für Gefahrstoffe.

Mit dieser Broschüre sollen diese Vorschriften für die Pflege- und Funktionsbereiche in Krankenhäusern zusammengefasst und verständlich dargestellt werden.

Diese Broschüre will

- **informieren** über die Gefahrstoffe, die in Pflege- und Funktionsbereichen zum Einsatz kommen und die möglichen Gesundheitsgefahren, die von ihnen ausgehen,
- **hinweisen** auf die gesetzlichen Verpflichtungen, die sich aus Tätigkeiten mit Gefahrstoffen am Arbeitsplatz ergeben,
- **unterstützen** bei der Durchführung der Gefährdungsbeurteilung. Dies umfasst auch die Darstellung geeigneter Schutzmaßnahmen, die sich in der Praxis bereits bewährt haben.

Die Broschüre richtet sich daher an

- **Verantwortliche der Krankenhausleitung und Vorgesetzte**, die für die Umsetzung der gesetzlichen Anforderungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, z.B. Unterweisung der Beschäftigten, verantwortlich sind,
- **Mitarbeiter in Pflege- und Funktionsbereichen**, für welche die Tätigkeit mit Gefahrstoffen zum Arbeitsalltag gehört,
- **Fachkräfte für Arbeitssicherheit und Betriebsärzte**,
- **Sicherheitsbeauftragte**
und
- **Personal-/Betriebsräte**.

Die Regelungen, die im allgemeinen Teil der Broschüre dargestellt werden, sind in allen Arbeitsbereichen des Krankenhauses, in denen eine Tätigkeit mit Gefahrstoffen besteht, anzuwenden.

Der fachspezifische Teil enthält detaillierte Informationen über den Einsatz von Desinfektions-, Sterilisations- und Reinigungsmitteln, Narkosegasen, Arzneimitteln und Zytostatika sowie Labor- und Röntgenchemikalien. Nicht in dieser Broschüre behandelt werden Laboratorien, in denen präparativ-chemische Arbeiten durchgeführt werden, für welche die TRGS 526 „Laboratorien“ gilt. Ebenfalls werden in dieser Broschüre Raumdesinfektionen mit Formaldehyd nicht abgehandelt. Für diese Fälle wird auf die TRGS 522 „Raumdesinfektion mit Formaldehyd“ bzw. auf die Schrift der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege „Raumdesinfektion mit Formaldehyd“ (GP3) hingewiesen.

Für die Themen Entsorgung und Gefahrguttransport, die in dieser Broschüre nicht behandelt werden, existieren bereits umfangreiche Informationen, die im Literaturverzeichnis aufgeführt sind.

1 Verantwortung und Pflichten bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen

Verantwortung des Unternehmers

Die Verantwortung für die Umsetzung des Gefahrstoffrechts im Betrieb liegt beim Unternehmer. Für ihn ist die Kenntnis und Beachtung aller entsprechenden Vorschriften verpflichtend.

Die Unternehmerverantwortung trägt die Klinikums- bzw. die Krankenhausleitung.

Diese kann die fachliche Verantwortung des Arbeitsschutzes an die Führungskräfte, in den einzelnen Organisationseinheiten, z.B. Stationsleitung, Apothekenleitung etc. übertragen. Nicht übertragen werden kann die Organisations-, Auswahl- und Aufsichtsverantwortung.

Pflichten der Beschäftigten

Nicht nur der Unternehmer und die Vorgesetzten, auch Beschäftigte sind verpflichtet, für die eigene Sicherheit und die der Kollegen durch entsprechendes Verhalten Sorge zu tragen.

Zu den Pflichten der Beschäftigten gehören:

- die Weisungen des Arbeitgebers zum Zwecke des Arbeits- und Gesundheitsschutzes zu befolgen,
- Gefahrstoffe nur bestimmungsgemäß zu verwenden,
- die zur Verfügung gestellte persönliche Schutzausrüstung zu benutzen,
- Sicherheitstechnische Mängel unverzüglich zu melden und gegebenenfalls zu beseitigen.

2 Was sind Gefahrstoffe?

Gefahrstoffe sind Stoffe (Reinstoffe), Zubereitungen (Gemische, Gemenge oder Lösungen von Stoffen) oder Erzeugnisse (z.B. Kunststoffprothesen, Spanplatten), denen eine oder mehrere der nachfolgenden Eigenschaften zugeordnet werden:

1. explosionsgefährlich/explosionsfähig,
2. brandfördernd,
3. hochentzündlich,
4. leichtentzündlich,
5. entzündlich,
6. sehr giftig,
7. giftig,
8. gesundheitsschädlich,
9. ätzend,
10. reizend,
11. sensibilisierend,
12. krebserzeugend,
13. fortpflanzungsgefährdend,
14. erbgutverändernd,
15. umweltgefährlich.

Außerdem ist ein Stoff ein Gefahrstoff, wenn er bei Tätigkeiten entsteht oder freigesetzt wird und wenn er mindestens eine der oben genannten Eigenschaften aufweist.

Auch Stoffe, die die o.g. Gefährlichkeitsmerkmale nicht aufweisen, können auf Grund anderer gefährlicher Eigenschaften Gefahrstoffe sein. So können z.B. wässrige Lösungen bei Reinigungsarbeiten auf Grund der Feuchtarbeit Gefahrstoffe sein. Flüssiger Stickstoff¹ ist wegen der Kälte- und Verdampfungsgefahr (Sauerstoffmangel) ein Gefahrstoff. Inhalationsanästhetika sind u.a. wegen ihrer narkotischen Wirkung Gefahrstoffe.

Auch Arzneimittel können im Hinblick auf die Tätigkeit Gefahrstoffe darstellen; daher gilt auch für diese die Gefahrstoffverordnung, nicht jedoch deren Kennzeichnungsvorschriften. Die Vorschriften des Arzneimittelrechts bleiben davon unberührt.

¹ Ein Liter flüssiger Stickstoff entspannt sich zu 700 Liter gasförmigem Stickstoff

3 Gefährdungsbeurteilung

Tätigkeiten mit Gefahrstoffen dürfen erst durchgeführt werden, wenn von einer fachkundigen Person, eine Gefährdungsbeurteilung vorgenommen wurde. Fachkundige Personen in Krankenhäusern können insbesondere sein:

- Betriebsarzt,
- Fachkraft für Arbeitssicherheit,
- Apotheker.

Bei der Beurteilung der Tätigkeiten sind die inhalativen, dermalen und physikalisch-chemischen Gefährdungen zu berücksichtigen. Informationen zu diesen Gefährdungen sind in den fachspezifischen Kapiteln aufgeführt. Da bei vielen Tätigkeiten im Krankenhaus Schutzhandschuhe getragen werden müssen, enthält Kapitel 4 Informationen zu den daraus resultierenden Gefährdungen.

Die Gefährdungsbeurteilung muss dokumentiert und bei maßgeblichen Veränderungen (z.B. bei einer Neubewertung der verwendeten Gefahrstoffe, bei Änderungen des Verwendungsverfahrens) wiederholt werden. Diese Broschüre soll als Hilfestellung für die Durchführung der Gefährdungsbeurteilung dienen.

Informationsquellen für Gefahrstoffe

Gefahrstoffe erkennt man in der Regel an der **Kennzeichnung** auf der Verpackung. Doch auch Produkte, die nicht gekennzeichnet sind, können Gefahrstoffe enthalten, da unterhalb bestimmter Konzentrationsgrenzen die Kennzeichnungspflicht entfällt. Bei diesen Produkten sind erforderlichenfalls Informationen vom Hersteller, Lieferant oder von Fachleuten einzuholen.

Informationen zu Gefahrstoffen enthalten die **Sicherheitsdatenblätter**, die der Hersteller oder Lieferant zur Verfügung zu stellen hat. Bei fehlenden Sicherheitsdatenblättern können diese beim Hersteller oder Lieferanten angefordert werden. In den Fällen, in denen kein Sicherheitsdatenblatt zur Verfügung gestellt werden muss (z.B. wenn das Produkt selbst kein Gefahrstoff ist), muss der Hersteller oder Lieferant dem Anwender die Informationen zur Verfügung stellen, die er für eine Gefährdungsbeurteilung benötigt.

Im Januar 2009 wurde in Europa ein neues Einstufungs- und Kennzeichnungssystem eingeführt, das dem Global Harmonisierten System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien (GHS) der Vereinten Nationen (UN) Rechnung trägt. Die europäische Vorschrift, auch CLP-Verordnung genannt (**C**lassification, **L**abelling, **P**ackaging of Substances and Mixtures), sieht lange Übergangszeiten vor, so dass es wahrscheinlich ist, dass im Handel Gebinde mit Gefahrstoffen kursieren, die noch den alten Kennzeichnungen entsprechen bzw. bereits die neuen Kennzeichnungselemente enthalten. Stoffe sind ab dem 01.12.2010 nur noch nach dem neuen Einstufungs- und Kennzeichnungssystem in den Handel zu bringen. Im Sicherheitsdatenblatt wird allerdings während der Übergangszeit bis 2015 zusätzlich zur neuen Einstufung und Kennzeichnung auch noch die nach den bisherigen Vorschriften enthalten sein. Für Gemische (bisher als Zubereitungen bekannt) gilt eine Übergangsfrist bis zum 01.06.2015. Der Anhang 10 enthält eine Gegenüberstellung der alten und neuen Kennzeichnung von Gefahrstoffen. Weitere Informationsquellen zu Gefahrstoffen sind im Kapitel 18 „Literatur“ aufgeführt.

Erfassung der Arbeitsstoffe und Tätigkeiten

Tätigkeiten mit Chemikalien sollten grundsätzlich minimiert werden. Die Produktvielfalt im Betrieb lässt sich oft im Zuge der systematischen Erfassung von Arbeitsstoffen reduzieren.

Ein systematisches Gefahrstoffmanagement setzt die Erfassung aller Arbeitsstoffe, die im Betrieb eingesetzt oder hergestellt werden, voraus. Die Erhebung kann arbeitsplatz- oder arbeitsbereichsbezogen erfolgen und muss auch Angaben zur Tätigkeit enthalten (siehe dazu Anhang 1 „Gefahrstoffmanagement – Vorgehensweise bei der Gefährdungsbeurteilung nach Gefahrstoffverordnung gemäß TRGS 400“ und Anhang 2 „Erfassungsbogen für Tätigkeiten mit chemischen Arbeitsstoffen“). Ein weiterer Erfassungsbogen steht auf den Internetseiten der BGW als ausfüllbares Arbeitsblatt zur Verfügung (Baustein 114).

Gefahrstoffverzeichnis

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung muss ein Gefahrstoffverzeichnis erstellt werden. Das Verzeichnis muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Gefahrstoffes,
- Verweis auf das jeweilige Sicherheitsdatenblatt,
- Gefährliche Eigenschaften (Einstufung nach EG-Richtlinie und CLP-Verordnung),
- Arbeitsbereiche,
- Mengenbereiche im Betrieb (regelmäßiger Verbrauch).

Auch Arzneimittel sind in das Verzeichnis aufzunehmen, wenn von einer Gefährdung auszugehen ist, siehe hierzu auch Kapitel 10 „Arzneimittel“. Das Verzeichnis muss allen Beschäftigten zugänglich sein. Die Angaben können schriftlich festgehalten oder auch auf elektronischen Datenträgern gespeichert werden. Das Verzeichnis ist auf dem aktuellen Stand zu halten, mindestens jedoch einmal jährlich zu überprüfen.

Weitere Informationen können das Gefahrstoffverzeichnis dahingehend ergänzen, so dass es als Grundlage der Gefährdungsbeurteilung dienen kann. Ein Beispiel für ein Gefahrstoffverzeichnis enthält Anhang 3.

Detailregelungen zur Erfassung der Arbeitsstoffe sowie zur Erstellung des Gefahrstoffverzeichnisses sind der TRGS 400 „Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“ zu entnehmen.

In Lagern, in denen verpackte Gefahrstoffe gehandhabt werden und deren Verpackungen beim Umgang nicht geöffnet werden, können Bestandslisten in Verbindung mit weiteren Informationen (z.B. zu den gefährlichen Eigenschaften, wie Unfallmerkbblätter) als Gefahrstoffverzeichnis dienen.

4 Gefährdung der Haut

Eine Gefährdung der Haut (dermale Gefährdung) liegt vor bei

- Feuchtarbeit,
- Tätigkeiten mit hautgefährdenden, hautresorptiven oder hautsensibilisierenden Gefahrstoffen,
- Kontakt mit allergenhaltigen Schutzhandschuhen.

Die Gefährdungen durch Feuchtarbeit und allergenhaltige Schutzhandschuhe werden in diesem Kapitel erörtert, die weiteren Gefährdungen der Haut werden in den fachspezifischen Kapiteln abgehandelt.

Dem Hautschutz muss grundsätzlich eine hohe Beachtung beigemessen werden. Für Bereiche mit Hautgefährdung sind Hautschutzpläne in Zusammenarbeit mit dem Betriebsarzt zu erstellen und konsequent umzusetzen. Zur Reinigung sind milde Hautreinigungsmittel einzusetzen. Nach Arbeitsende sind Hautpflegemittel zu verwenden. Konkrete Hilfestellungen für das Krankenhaus enthält Anhang 6 „Hautschutz“.

Feuchtarbeit

Tätigkeiten, bei denen die Beschäftigten einen erheblichen Teil ihrer Arbeitszeit Arbeiten im feuchten Milieu ausführen oder flüssigkeitsdichte Handschuhe tragen oder häufig oder intensiv ihre Hände reinigen, sind Feuchtarbeit.

Der Arbeitgeber hat zu ermitteln, ob die Kriterien für Feuchtarbeit vorliegen. Hierzu gehören Tätigkeiten, bei denen die Beschäftigten einen erheblichen Teil ihrer Arbeitszeit d.h.

- regelmäßig mehr als zwei Stunden mit ihren Händen Arbeiten im feuchten Milieu ausführen oder
- einen entsprechenden Zeitraum feuchtigkeitsdichte Schutzhandschuhe tragen oder
- häufig bzw. intensiv ihre Hände reinigen müssen.

Zeiten der Arbeiten im feuchten Milieu und Zeiten des Tragens von flüssigkeitsdichten Handschuhen sind zu addieren.

Bei Feuchtarbeit sind Erholungsphasen für die Haut zu gewährleisten. Durch organisatorische Maßnahmen ist sicher zu stellen, dass unvermeidbare Feuchtarbeit soweit wie möglich auf mehrere Beschäftigte verteilt wird. Anzustreben ist ein Wechsel von Feucht- und Trockenarbeit.

Unter feuchtigkeitsundurchlässigen Schutzhandschuhen (z.B. Latex, Nitril) kann es in Abhängigkeit von der Tragedauer und von der individuellen Disposition zu einem Wärme- und Feuchtigkeitsstau kommen.

Die Hornschicht quillt auf, wodurch ihre Barrierewirkung nachlässt. Durch diese vorgeschädigte Haut wird ein Eindringen von Irritantien, potenziell sensibilisierend wirkenden Stoffen oder Infektionserregern erleichtert. Wenn Handschuhe längere Zeit getragen werden, empfiehlt sich zur Verbesserung des Tragekomforts eine Baumwollinnenbeschichtung oder die Verwendung von Baumwollunterziehhandschuhen. Die Tragedauer von flüssigkeitsdichten Handschuhen ist auf das notwendige Maß zu beschränken, z.B. durch einen Wechsel von Tätigkeiten mit und ohne Handschuhe. Die maximale regelmäßige Tragedauer darf nach TRGS 401 „Gefährdung durch Hautkontakt – Ermittlung, Beurteilung, Maßnahmen“ vier Stunden täglich nicht überschreiten. Beim Kontakt (Verschmutzung) von Schutzhandschuhen mit chemischen Arbeitsstoffen ist zudem die maximale Tragedauer in Bezug auf die Chemikaliendichtheit zu beachten.

Tätigkeiten mit hautgefährdenden, hautresorptiven oder hautsensibilisierenden Gefahrstoffen

Im Gesundheitsdienst treten insbesondere Hauterkrankungen durch sensibilisierende Stoffe wie Aldehyde aber auch Duft- und Konservierungsstoffe auf. Detaillierte Hinweise zu den Gefährdungen der Haut und zu Schutzmaßnahmen finden sich in den fachspezifischen Kapiteln.

Latex-Allergene in Schutzhandschuhen

Latexproteine verursachen Allergien. Sie können von der Handshuhoberfläche von Latexhandschuhen über Haut und Atemwege aufgenommen werden. Der Gehalt an Latexproteinen ist abhängig vom Produktionsverfahren. Das Allergierisiko steigt mit zunehmender Proteinkonzentration im Handschuh. Gepuderte Latexhandschuhe sind besonders gefährdend, weil sie in der Regel deutlich höhere Proteinkonzentrationen enthalten, die sich zudem am Puder anlagern. Beim An- und Ausziehen der Handschuhe wird der Puder aufgewirbelt und so können die Allergieauslöser auf die Bindehaut der Augen oder auf die Schleimhäute der Atemwege gelangen. Deshalb sind im gesamten medizinischen Bereich Naturgummilatexhandschuhe mit weniger als 30 µg Protein/g Handschuhmaterial zu verwenden. Einmalhandschuhe aus Latex dürfen nicht gepudert sein.

Zusätzlich hat der Handschuhpuder fast immer einen alkalischen pH-Wert, der zur Irritation der Haut und damit zur Auslösung von Handekzemen führen kann.

Anstelle von latexhaltigen Einmalhandschuhen können Handschuhe aus folgenden Materialien verwendet werden:

Kunstgummihandschuhe aus:	Kunststoffhandschuhe aus:
<ul style="list-style-type: none"> • Styrol-Ethylen-Butylen-Styrol (Tactylon)® 	<ul style="list-style-type: none"> • Polyethylen (PE) – Folie
<ul style="list-style-type: none"> • Styrol-Butadien-Kautschuk 	<ul style="list-style-type: none"> • Polyethylen (PE) – Copolymer
<ul style="list-style-type: none"> • Polychloropren (Neoprene)® 	<ul style="list-style-type: none"> • Polyvinylchlorid (Vinyl, PVC)
<ul style="list-style-type: none"> • Nitril-Kautschuk 	

Hilfen zur Auswahl geeigneter medizinischer Einmalhandschuhe in Abhängigkeit vom Verwendungszweck enthält die Broschüre „Achtung Allergiegefahr“ (BGI/GUV-I 8584 bzw. BGW, Best.-Nr.: M 621)

An dieser Stelle sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass übliche medizinische Einmalhandschuhe keine Chemikalienschutzhandschuhe sind und sich daher allenfalls als Spritzschutz bei den im Krankenhaus üblichen Anwendungsfällen eignen. Eine Ausnahme stellen medizinische Einmalhandschuhe dar, die speziell auf Chemikalienbeständigkeit geprüft sind.

Weitere Allergene in Schutzhandschuhen

Bei der Herstellung von Schutzhandschuhen werden neben dem Grundmaterial wie Latex oder Nitrilkautschuk verschiedene Zusatzstoffe, wie Vulkanisationsbeschleuniger, Alterungsschutzmittel, Farbpigmente oder antimikrobielle Substanzen eingesetzt. Schutzhandschuhe aus PVC (Thermoplasten) sind eine mögliche Alternative zu Schutzhandschuhen aus Elastomeren. Sie können jedoch Weichmacher (Phthalate) oder Farbstoffe enthalten, die problematisch sein können.

Beispiele für Allergene in Schutzhandschuhen sind (Quelle: GISBAU):

- **Thiurame,**
- **Dithiocarbamate,**
- **Mercaptobenzimidazol,**
- **1,3-Diphenylguanidin,**
- **Thioharnstoffe,**
- **Mercaptobenzothiazol und Derivate,**
- **p-Phenylendiamin-Derivate,**
- **Hydrochinon,**
- **Hexamethylentetramin.**

Personen, die gegen bestimmte Inhaltsstoffe sensibilisiert sind, müssen diese Inhaltsstoffe bei der Auswahl der Schutzhandschuhe meiden. Informationen über Allergene in Schutzhandschuhen und Möglichkeiten zur Auswahl können auch unter der Internetadresse www.gisbau.de abgerufen werden.

5 Substitution

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung muss der Unternehmer prüfen, ob nicht ein ungefährlicheres Ersatzprodukt, eine emissionsärmere Verwendungsform oder ein emissionsärmeres Verwendungsverfahren gewählt werden kann. Das Ergebnis der Prüfung ist zu dokumentieren. Die Entscheidung über die Verwendung eines Ersatzstoffes oder eines -verfahrens hängt von der gesundheitlichen Bewertung, der technischen Eignung und von betrieblichen Faktoren ab. Näheres regelt die TRGS 600 „Substitution“. Die Entscheidung, welches Produkt im Einzelfall einzusetzen ist, bleibt grundsätzlich beim Unternehmer, der die Verantwortung für die durchgeführten Tätigkeiten hat.

Auch wenn die Ersatzstoffprüfung und die Prüfung alternativer Verfahren in Einrichtungen der humanmedizinischen Versorgung auf Grund von Therapiefreiheit und Hygienevorschriften nur eingeschränkt vorgenommen werden können, wird darauf hingewiesen, dass Beschäftigte Gefahrstoffen möglichst nicht ausgesetzt werden sollen. Emissionsreiche Verfahren müssen vor ihrer Anwendung bezüglich der Verfahrenstechnik und ihrer Anwendungsform überprüft werden. Es muss geprüft werden, ob das Ziel nicht durch weniger gefährdende Anwendungsformen erreicht werden kann.

Der Einsatz von sensibilisierenden Stoffen muss auf die unabdingbaren Anwendungen reduziert werden. Die TRBA/TRGS 406 „Sensibilisierende Stoffe für die Atemwege“ und die TRGS 401 „Gefährdung durch Hautkontakt“ enthalten einzelnen Berufsgruppen zugeordnete Übersichten über sensibilisierende Stoffe, die nach arbeitsmedizinischer Erfahrung besonders häufig zu Sensibilisierungen führen. Hierzu gehören insbesondere Aldehyde, Duft- und Konservierungsstoffe, Latex und Gummihaltstoffe.

Für Desinfektionsreiniger sowie für Reinigungsmittel wurde vom Gefahrstoffinformationssystem der Berufsgenossenschaften der Bauwirtschaft (GISBAU) eine Bewertung der Produkte unter dem Gesichtspunkt des gesundheitlichen Risikos vorgenommen. Dem Anwender wurde die Beurteilung jedes Einzelproduktes abgenommen, in dem Produkte mit ähnlicher chemischer Zusammensetzung, ähnlichem Einsatzzweck und vergleichbarer Gefährdung in Produktgruppen zusammengefasst wurden. Diesen wurden Produkt-Codes zugewiesen, die eine Buchstaben-Zahlen-Kombination (Kennziffer) darstellen, die die Herstellerinformationen für den betrieblichen Anwender verständlicher machen und die Ersatzstoffsuche erleichtern sollen. Je höher die Kennziffer eines Codes ist, um so gefährlicher ist das Produkt (siehe Kapitel 13 „Desinfektionsmittel und Desinfektionsreiniger“ und Kapitel 17 „Reinigungsmittel“, sowie Anhang 5 „Produkt-Codes“, Tabelle Nr. 1 – Desinfektionsreiniger und Tabelle Nr. 2 – Reinigungsmittel).

6 Festlegung von Schutzmaßnahmen

Bevor Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchgeführt werden, müssen im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung die Gefährdungen ermittelt und die notwendigen Schutzmaßnahmen festgelegt werden. Ausmaß, Art und Dauer des Auftretens gefährlicher Stoffe in der Luft sind nach den Festlegungen der TRGS 402 „Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition“ zu bestimmen. Methoden zur Ermittlung sind vorzugsweise die Übertragung von Ergebnissen vergleichbarer Arbeitsplätze und der Einsatz geeigneter Rechenmodelle. Es können aber auch Expositionsmessungen erforderlich sein. Lässt sich aus der Gefährdungsermittlung das Auftreten gefährlicher Stoffe in der Luft am Arbeitsplatz nicht sicher ausschließen, so ist zu ermitteln, ob die Belastungen für die Beschäftigten mit den vorgesehenen Schutzmaßnahmen minimiert worden sind. Im Rahmen der Wirkungskontrolle der Schutzmaßnahmen können auch Gefahrstoffmessungen zur Überprüfung der Arbeitsplatzgrenzwerte erforderlich sein.

Diese Broschüre stellt eine branchenspezifische Hilfestellung zur Gefährdungsbeurteilung bei vorgegebenen Maßnahmen nach TRGS 400 „Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“ dar. Auf die notwendigen Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen wird ausführlich in den fachspezifischen Kapiteln 10 bis 17 eingegangen.

Hilfen zur Beurteilung der Gefahrstoffexpositionen

Für einige Arbeitsbereiche existieren branchenspezifische Handlungsanleitungen, die die Gefahrstoffermittlung vereinfachen können, Ersatzstoffe oder -verfahren aufzeigen, Aussagen über die Einhaltung von Grenzwerten enthalten und Empfehlungen für Schutzmaßnahmen geben. Sofern eine Übertragbarkeit auf den eigenen Betrieb möglich ist, stellen diese Handlungsanleitungen wertvolle Hilfen dar.

Verfahrens- und stoffspezifische Kriterien (VSK)

In der Technischen Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 420 „Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen durch Gefahrstoffe am Arbeitsplatz: Verfahrens- und stoffspezifische Kriterien (VSK) für die betriebliche Arbeitsbereichsüberwachung“ werden „Verfahrens- und stoffspezifische Kriterien“ beschrieben. VSK geben dem Arbeitgeber für definierte Tätigkeiten mit Gefahrstoffen praxisgerechte Festlegungen im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung, eine Beschreibung geeigneter Schutzmaßnahmen und Festlegungen zu ihrer Wirksamkeitskontrolle. Bei Vorliegen eines „Verfahrens- und stoffspezifischen Kriteriums“ ist eine Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes (AGW) gewährleistet. Für den Krankenhausbereich liegt derzeit folgendes verfahrens- und stoffspezifische Kriterium vor:

- Verfahrens- und stoffspezifische Kriterien (VSK) bei der Anwendung von Niedertemperatur-Dampf-Formaldehyd-(NTDF)-Verfahren zur Sterilisation im Gesundheitswesen.

BG/BGIA-Empfehlungen zur Überwachung von Arbeitsbereichen

BG/BGIA-Empfehlungen werden von den gewerblichen Berufsgenossenschaften (BG), den Unfallversicherungsträgern der öffentlichen Hand sowie dem Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung in Zusammenarbeit mit den Ländern und der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) erarbeitet. Grundsätzlich entsprechen sie den Anforderungen an verfahrens- und stoffspezifische Kriterien (VSK) gemäß den Technischen Regeln für Gefahrstoffe „Verfahrens- und stoffspezifische Kriterien (VSK)“ (TRGS 420).

Zusätzlich werden auch BG/BGIA-Empfehlungen für die Fälle erarbeitet, in denen beispielsweise entsprechend § 9 Abs. 5 oder § 10 Abs. 2 der Gefahrstoffverordnung trotz Anwendung von Arbeitsverfahren/-weisen nach dem Stand der Technik eine Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte nicht erreicht wird.

BG/BGIA-Empfehlungen werden in der BGIA-Arbeitsmappe „Messung von Gefahrstoffen“ und seit 2005 als BG-Information „BG/BGIA-Empfehlungen für die Gefährdungsbeurteilung nach der Gefahrstoffverordnung“ (BGI 790) veröffentlicht.

Für den Krankenhausbereich liegen folgende BG/BGIA-Empfehlungen vor:

- Anästhesiearbeitsplätze – Operationssäle,
- Anästhesiearbeitsplätze – Aufwchräume,
- Ethylenoxid-Sterilisation im medizinischen Bereich,
- Flächendesinfektionen in Krankenhausstationen,
- Desinfektion von Endoskopen und anderen Instrumenten.

Künftig werden die BG/BGIA-Empfehlungen als Empfehlungen zur Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) erarbeitet bzw. überarbeitet.

Regeln und Informationen der DGUV

In einigen Regeln und Informationen der DGUV sind Beurteilungen und Angaben zu Arbeitsschutzmaßnahmen für spezielle Arbeitsplätze enthalten. So enthält beispielsweise die Regel „Desinfektionsarbeiten im Gesundheitsdienst“ (BGR/GUV-R 206) Regelungen für Tätigkeiten bei der Scheuer-/Wischdesinfektion, der Bettendesinfektion, der Desinfektion von Abfällen und Ausscheidungen, bei Desinfektionsarbeiten in der Veterinärmedizin sowie eine Checkliste zur Gefährdungsermittlung an Desinfektionsarbeitsplätzen. Die Regel „Umgang mit Reinigungs- und Pflegemitteln“ (BGR/GUV-R 209) enthält Hilfen für Tätigkeiten mit Desinfektionsreinigern sowie anderen Reinigungsmitteln. In der Information „Chemikalienschutzhandschuhe“ (BGI/GUV-I 868) finden sich Hilfestellungen zur Auswahl und zur Verwendung von Chemikalienschutzhandschuhen.

Weitere Regeln und Informationen sind im Kapitel 18 „Literatur“ aufgeführt.

7 Betriebsanweisung und Unterweisung

Der Unternehmer ist verpflichtet, die bei den Tätigkeiten mit Gefahrstoffen auftretenden Gefahren und die erforderlichen Schutzmaßnahmen sowie Verhaltensregeln in einer tätigkeitsbezogenen Betriebsanweisung festzulegen. Diese Betriebsanweisung ist an geeigneter Stelle im Betrieb bekannt zu machen. Sie ist in einer für den Beschäftigten verständlichen Form und Sprache abzufassen. In der Betriebsanweisung sind auch Anweisungen über das Verhalten im Gefahrfall und über die Erste Hilfe zu treffen. Auf die sachgerechte Entsorgung entstehender gefährlicher Abfälle ist hinzuweisen.

Bei der Erstellung der Betriebsanweisungen können Sicherheitsfachkraft und Betriebsarzt dem Arbeitgeber oder den Vorgesetzten wertvolle Unterstützung liefern.

Es gibt eine Reihe von PC-Programmen, wie z.B. WINGIS, mit denen Betriebsanweisungen erstellt werden können. Sie enthalten Entwürfe von Betriebsanweisungen, in denen für die genannten Gliederungspunkte

- Gefahren für Mensch und Umwelt,
- Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln,
- Verhalten im Gefahrfall,
- Erste Hilfe
und
- sachgerechte Entsorgung

alle notwendigen stoffbezogenen Informationen eingearbeitet sind.

Diese Entwürfe müssen aber noch arbeitsplatz- und tätigkeitsbezogen angepasst werden! Dies gilt auch für die im Anhang dieser Broschüre abgedruckten Entwürfe. Für die Einrichtung zutreffende Angaben sind zu ergänzen:

- Name des Betriebes oder des Arbeitsbereiches,
- Stoff- bzw. Produktbezeichnung,
- Betriebsspezifische Erläuterungen zur persönlichen Schutzausrüstung (z.B. genaue Artikelbezeichnung oder Hinweise auf die Farbe von Handschuhen); sinnvoll ist alles, was den Mitarbeitern konkrete Hinweise für die Auswahl gibt,
- Unfalltelefonnummer und Angabe des Arztes oder der Klinik,
- Fluchtweg, falls besondere Bedingungen von den Beschäftigten zu beachten sind,
- Name des Ersthelfers,
- Betriebsbezogene Entsorgungshinweise.

Wenn diese Ergänzungen erfolgt sind, muss der zuständige Vorgesetzte die Betriebsanweisung für seinen Bereich in Kraft setzen. Er hat auch dafür Sorge zu tragen, dass die Betriebsanweisungen den Mitarbeitern zur Verfügung stehen und eingesehen werden können.

Betriebsanweisungsentwürfe finden sich im Anhang 4.

Unterweisung

Die Beschäftigten, die Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchführen, müssen anhand der Betriebsanweisung über die auftretenden Gefährdungen sowie über die Schutzmaßnahmen unterwiesen werden. Die Unterweisungen müssen vor der Beschäftigung und danach mindestens einmal jährlich mündlich und arbeitsplatzbezogen erfolgen. Eine besondere Aufmerksamkeit gilt der Unterweisung von neuen Mitarbeitern. Inhalt und Zeitpunkt der Unterweisungen sind schriftlich festzuhalten und von den Unterwiesenen durch Unterschrift zu bestätigen. Insbesondere bei verändertem Produkteinsatz oder Änderung des Arbeitsverfahrens ist eine erneute Unterweisung durchzuführen. Elektronische Medien können zur Unterstützung und Vorbereitung der Beschäftigten auf die Unterweisung genutzt werden. Die Unterweisung der Beschäftigten muss daneben aber stets auch mündlich erfolgen.

Der Arbeitgeber hat sicherzustellen, dass im Rahmen der Unterweisung eine arbeitsmedizinisch-toxikologische Beratung durchgeführt wird, bei der die Beschäftigten über Angebotsuntersuchungen oder Pflichtuntersuchungen unterrichtet und auf die besonderen Gesundheitsgefahren bei Tätigkeiten mit bestimmten Gefahrstoffen hingewiesen werden.

Nicht jede Unterweisung muss sehr ausführlich und zeitraubend sein. Prinzipiell ist es viel wichtiger, sichere Arbeitsweisen durch Bestätigung zu unterstützen und vermitteltes Wissen aufzufrischen. Konkrete Anweisungen sind zu wiederholen, wenn gegen sie verstoßen wird. Grundlegende Kenntnisse hingegen sollten ohne Zeitdruck in Form eines ausführlichen Gespräches den Beschäftigten nahegebracht werden.

Informationen zur Unterweisung sind im Kapitel 18 „Literatur“ und in den Anhängen zu finden.

8 Arbeitsmedizinische Vorsorge

Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen sind nach dem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung auf Grund der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) zu veranlassen (Pflichtuntersuchungen) oder anzubieten (Angebotsuntersuchungen). Dies kann z. B. zutreffen bei:

- Feuchtarbeit (bei mehr als 2 h/Schicht – Angebotsuntersuchungen, bei mehr als 4 h/Schicht – Pflichtuntersuchungen)
- Tätigkeiten mit krebserzeugenden/erbgutverändernden Stoffen und Zubereitungen der Kategorien 1 oder 2.

Bei der Entscheidung ist der Betriebsarzt beratend hinzuzuziehen. Der Unternehmer hat diese Untersuchungen auf seine Kosten zu veranlassen.

Da in den Pflege- und Funktionsbereichen Tätigkeiten mit Infektionsgefährdung zu unterstellen sind, sind unabhängig von Tätigkeiten mit Gefahrstoffen arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen erforderlich.

9 Beschäftigungsbeschränkungen

Besonders schutzbedürftige Gruppen wie Jugendliche und werdende bzw. stillende Mütter müssen vor bestimmten gefährlichen Stoffen geschützt werden. Für diese Personengruppen gelten die Beschäftigungsverbote und -beschränkungen nach dem Jugendarbeitsschutzgesetz bzw. nach dem Mutterschutzgesetz und der Verordnung zum Schutze der Mütter am Arbeitsplatz (MuSchArbV).

Für werdende Mütter besteht ein Beschäftigungsverbot für Tätigkeiten mit krebserzeugenden, fruchtschädigenden oder erbgutverändernden Gefahrstoffen; es sei denn, sie sind den Stoffen bei bestimmungsgemäßer Handhabung, nicht ausgesetzt. Stillende Mütter dürfen mit diesen Stoffen nur beschäftigt werden, wenn der Arbeitsplatzgrenzwert eingehalten wird. Es gilt daher immer zu prüfen, ob die im Krankenhaus verwendeten Stoffe oder Zubereitungen solche Eigenschaften aufweisen.

Werdende und stillende Mütter dürfen mit giftigen, gesundheitsschädlichen oder in sonstiger Weise chronisch schädigenden Gefahrstoffen nur beschäftigt werden, wenn der Arbeitsplatzgrenzwert eingehalten wird. Eine Überschreitung des Arbeitsplatzgrenzwertes (AGW) ist z.B. bei Tätigkeiten mit Formaldehyd möglich, sofern beispielsweise am Zuschneideplatz in der Pathologie keine ausreichenden technischen Maßnahmen getroffen wurden. Mit hautresorptiven Stoffen wie Xylol, Methanol und Formaldehyd dürfen werdende und stillende Mütter nur umgehen, wenn kein Hautkontakt besteht.

Eine Hilfestellung zur Gefährdungsbeurteilung der Tätigkeiten von schwangeren und stillenden Frauen in der Pathologie gibt die BGW-Broschüre „Mutterschutz in der Pathologie – Leitfaden zur Gefährdungsbeurteilung in Pathologien bei Tätigkeiten mit chemischen und biologischen Stoffen unter besonderer Berücksichtigung des Mutterschutzes“ (nur zum Download unter www.bgw-online.de).

10 Arzneimittel

Arzneimittel können im Hinblick auf die Tätigkeit Gefahrstoffe darstellen, für die die Schutzvorschriften der Gefahrstoffverordnung gelten.

Für Arzneimittel besteht jedoch nach dem Arzneimittelgesetz keine Kennzeichnungspflicht mit den nach dem Gefahrstoffrecht üblichen Gefahrensymbolen. Bei Fertigarzneimitteln ist lediglich eine Kennzeichnung mit den Gefahrensymbolen „leichtentzündlich“ oder „explosionsgefährlich“ vorgesehen, wenn diese Arzneimittel die entsprechenden gefährlichen physikalischen Eigenschaften aufweisen. Bei der Herstellung von Arzneimitteln, z.B. in der Rezeptur, müssen jedoch die Ausgangssubstanzen nach Gefahrstoffverordnung gekennzeichnet werden.

Nach dem Arzneimittelgesetz müssen Arzneimittelhersteller für Fertigarzneimittel auch keine Sicherheitsdatenblätter zur Verfügung stellen. Anhand von Gebrauchsinformationen oder Fachinformationen können z.B. Apotheker und Ärzte fachkundig beraten.

Kapitel 10.1 enthält die allgemein gültigen Angaben. Kapitel 10.2 stellt eine Ergänzung für Arzneimittel mit besonders kritischen Eigenschaften dar.

10.1 Arzneimittel ohne bekannte krebserzeugende, erbgutverändernde oder fortpflanzungsgefährdende Eigenschaften

Gefährdung

Tätigkeiten mit einem Großteil der im Krankenhaus verwendeten Arzneimittel sind gefahrlos. Die Arzneimittel werden an den Patienten abgegeben, ohne dass die Beschäftigten mit den Wirkstoffen in Berührung kommen. Das gilt z.B. für überzogene und magensaftresistente Tabletten und Granulate, sowie für Hart- und Weichkapseln.

Eine Gefährdung ist immer dann möglich, wenn Stoffe und Zubereitungen bei der Tätigkeit eingeatmet werden können oder Hautkontakt besteht. Dies kann z.B. bei Verwendung von Tropfen, Trockensubstanz, nicht überzogenen Tabletten und Granulaten oder bei Verabreichung von Inhalaten, Injektionen und Infusionen durch Aerosolbildung, oder bei der Verwendung von Dermatika durch direkten Hautkontakt möglich sein. Eine Gefährdung ist auch gegeben, wenn orale Arzneiformen geteilt oder gemörsert werden.

Beispiele für Arzneimittel, die eine Gefährdung darstellen können:

- Salicylsäurehaltige Lösungen oder Gele zur Behandlung von Verhornungen und Schuppen (Keratolytika) können Hautreizungen bei direktem Hautkontakt hervorrufen. Auch Pflaster können Salicylsäure (2-Hydroxybenzoesäure) enthalten. Salicylsäure wird in erheblichem Maß über die Haut aufgenommen.

- Mittel zur Behandlung der Schuppenflechte, die Dithranol (1,8,9-Anthracenol) enthalten und als Salbe oder Stift angewandt werden, reizen die Haut und können sie bräunen.
- Durchblutungsfördernde Mittel, die Wirkstoffe wie Methylsalicylat oder Benzylnicotinat enthalten, wirken hautreizend und allergisierend. Die Wirkstoffe werden leicht über die Haut aufgenommen.
- Knochenzemente enthalten u.a. Methylmethacrylat in der flüssigen und Dibenzoylperoxid in der pulverförmigen Komponente. Die Flüssigkeit ist leicht entzündlich, wirkt reizend und ist gesundheitsschädlich beim Einatmen, Verschlucken und bei Berührung mit der Haut. Es besteht die Gefahr einer kumulativen Wirkung. Sowohl beim Pulver als auch bei der Flüssigkeit besteht die Gefahr der Sensibilisierung durch Hautkontakt. Dibenzoylperoxid ist auch reizend.
- Synthetische Stützverbände bestehen aus einem Glasfasergewebe, das mit wasseraktivierbarem Polyurethanharz beschichtet ist. Bei Hautkontakt mit nicht ausgehärtetem Kunststoff können Sensibilisierungen auftreten. Glasfaserstaub, der beim Aufsägen entsteht, nicht jedoch beim Aufschneiden, kann auf die Haut und die Atemwege einwirken oder Juckreiz auslösen.
- In einigen Mitteln, die zur Parasitenbekämpfung verwendet werden, ist Pyrethrum zusammen mit verschiedenen Lösemitteln und Treibgasen enthalten. Pyrethrum ist beim Einatmen, Verschlucken und bei Berührung mit der Haut gesundheitsschädlich. Lösemittel und Treibgase können leicht- bzw. hochentzündlich sein. Ein weiterer möglicher Inhaltsstoff ist z.B. 4-Chlor-3-methylphenol. Dieser Stoff ist gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut, kann zu Augenschäden führen und wirkt sensibilisierend.
- Bei einigen Antibiotika, z.B. Tetracyclinen und Cephalosporinen besteht die Gefahr der Sensibilisierung durch Einatmen und Hautkontakt. Sie können beim Vorbereiten von Injektionen bzw. Infusionen durch Aerosolbildung eingeatmet werden. Bei Tetracyclinen und Sulfonamiden sind bei Sonnen- oder UV-Bestrahlung phototoxische Reaktionen möglich.
- Antirheumatische Salben und Gele auf der Basis von Diclofenac (o-(2,6-Dichloranilino)phenyllessigsäure) wirken hautsensibilisierend.
- Chlorprotixen ist ein hochgradig hautsensibilisierender Wirkstoff in einigen Neuroleptika.
- Thiomersal, eine Quecksilberverbindung, wird in Augentropfen als Konservierungsmittel eingesetzt. Thiomersal wirkt hautsensibilisierend.
- Methadon- und Levomethadonhydrochlorid, die in der Drogentherapie eingesetzt werden, sind giftig beim Verschlucken.
- Bei Tätigkeiten mit alkoholischen Präparaten ist von einer Brand- und Explosionsgefahr auszugehen.

Schutzmaßnahmen

Substitution

Eine Substitution der Wirkstoffe von Arzneimitteln ist auf Grund der ärztlichen Verordnung in der Regel nicht möglich. Bei der Auswahl von Therapieverfahren mit Gefährdungsmöglichkeit für die Beschäftigten, müssen aber unter Berücksichtigung von Therapiefreiheit und Hygienevorschriften Alternativen geprüft werden. Die Art der Verabreichung sollte auch auf die Expositionsvermeidung ausgerichtet sein. So weit möglich sollte auf applikationsfertige Arzneimittel zurückgegriffen werden.

Technische Schutzmaßnahmen

Die Exposition der Beschäftigten ist nach dem Stand der Technik zu vermeiden:

- Das Teilen und Mörsern von Tabletten mit Hilfsmitteln durchführen (z.B. Tablettenteiler, die sich beim Teilen verschließen, geschlossene Tablettenmörser).
- Spatel, Pinsel, Tupfer oder Applikatoren sind, wenn möglich, bei der Verabreichung von Arzneimitteln zur äußerlichen Anwendung einzusetzen.
- Beim Vorbereiten und Verabreichen von Injektionen bzw. Infusionen mit gefährlichen Inhaltsstoffen, z.B. sensibilisierenden Antibiotika, wird empfohlen, Druckentlastungssysteme mit Aerosolfiltern zu verwenden. Infusionssysteme sind so zu wechseln, entlüften bzw. entfernen, dass die Freisetzung von Arzneimitteln vermieden wird.
- Bei der Anwendung von Trockenpulveraerosolen, Dosieraerosolen und über Pressluft bzw. Ultraschall erzeugten Aerosolen sind Maßnahmen zur Minderung der inhalativen Exposition zu treffen, z.B. Einsatz von Inhalationsgeräten mit Ausatemfilter, Pausentaste bzw. patientengetriggerte Ausschaltung bei Abnahme des Mundstücks.

Organisatorische Schutzmaßnahmen

Es ist festzulegen, wie bestimmte Gefäße und Hilfsmittel (z.B. Mörser) zur Vermeidung der Exposition nach der Anwendung gereinigt werden müssen.

Nach Aerosolbehandlungen sind die Räume gut zu lüften.

Persönliche Schutzmaßnahmen

Vorrang bei den Schutzmaßnahmen haben stets technische und organisatorische Maßnahmen. Erst wenn diese Möglichkeiten ausgeschöpft sind, sind persönliche Schutzmaßnahmen zu ergreifen.

Handschutz

Besteht beim Vorbereiten, Verabreichen oder Reinigen direkter Hautkontakt mit Arzneimitteln, sind geeignete Handschuhe zu tragen. Für den überwiegenden Teil der Tätigkeiten sind medizinische Einmalhandschuhe ausreichend. Bei intensiverem

Kontakt und immer bei Tätigkeiten mit giftigen oder krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fortpflanzungsgefährdenden Stoffen müssen geeignete Chemikalienschutzhandschuhe getragen werden (siehe Kapitel 10.2).

Betriebsanweisung und Unterweisung

Wenn eine Gefährdung der Beschäftigten durch Tätigkeiten mit Arzneimitteln anzunehmen ist, müssen Betriebsanweisungen erstellt werden. Bei der Unterweisung sind die Beschäftigten auf expositionsarme Arbeitstechniken hinzuweisen

10.2 Arzneimittel mit bekannten krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fortpflanzungsgefährdenden Eigenschaften („CMR-Arzneimittel“) sowie solche mit entsprechendem Verdacht

Gefährdung

Einige Arzneimittel, insbesondere aus der Gruppe der Zytostatika können bei unsachgemäßem Umgang krebserzeugend, erbgutverändernd oder fortpflanzungsgefährdend wirken. Sie hemmen durch Eingriffe in Stoffwechselvorgänge oder Zellstrukturen die Vermehrung der Tumorzellen. Da die Angriffspunkte in normalen Zellen und Tumorzellen die gleichen sind, werden von der Therapie auch gesunde, vor allem wachstumsintensive Zellen und Zellverbände geschädigt. Zellschädigende Wirkungen werden vor allem auf das Knochenmark, den Magen-Darm-Trakt und die Keimzellen ausgeübt.

Eine Auflistung der derzeit in Deutschland in der Antitumortherapie eingesetzten Arzneistoffe mit Bewertungen ihrer gefährlichen Eigenschaften ist in Anhang 9 aufgeführt. Der Wirkmechanismus und das Gefährdungspotential der antineoplastisch wirksamen Arzneistoffe ist unterschiedlich. Grundlage für die Bewertungen sind im wesentlichen Herstellereinstufungen im Sicherheitsdatenblatt, aber auch Angaben aus den Fachinformationen für Arzneimittel, Auswertungen der wissenschaftlichen Literatur sowie Bewertungen deutscher und internationaler Gremien. Einen Überblick über letztere gibt die Spalte „Hersteller-unabhängige Bewertungsgrundlagen“. Bei nicht eingestuftem Stoffen und uneinheitlicher Datenlage wurden die Arzneistoffe nach den Kriterien des Anhangs VI Richtlinie 67/548/EWG bewertet. Als weitere Information für die Gefährdungsbeurteilung ist die Darreichungsform der Fertigarzneimittel auf Basis der Roten Liste mit angegeben. Die Bewertung für Arzneistoffe in der Antitumortherapie stellt eine branchenbezogene Gefahrstoffbewertung im Sinne der TRGS 400 „Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“ Nummer 4.1 Absatz 6 dar. Sie ist eine Vorinformation für die Gefährdungsbeurteilung und kann herangezogen werden, solange keine verbindliche Einstufung vorliegt.

Neben den Zytostatika sind weitere Wirkstoffe mit fortpflanzungsgefährdenden, erbgutverändernden oder krebserzeugenden Eigenschaften bekannt:

- Androgene, Anabolika und Gestagene sind als krebserzeugend (K3) eingestuft und sollten als fruchtschädigend für den Menschen angesehen werden (R_E2). Außerdem beeinträchtigen diese Stoffe bekanntermaßen beim Menschen die Fortpflanzungsfähigkeit (R_F1).
- Estrogene sind als krebserzeugend (K3) eingestuft und geben wegen möglicher fruchtschädigender Wirkung beim Menschen Anlaß zur Besorgnis (R_E3). Außerdem beeinträchtigt diese Wirkstoffgruppe bekanntermaßen beim Menschen die Fortpflanzungsfähigkeit (R_F1).
- Glucocorticoide wirken beim Menschen bekanntermaßen fruchtschädigend (R_E1) und geben wegen möglicher Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit des Menschen Anlaß zur Besorgnis (R_F3).
- Warfarin (3-(α -Acetylbenzyl)-4-hydroxycumarin) als Wirkstoff von Antikoagulantien ist als bekanntermaßen beim Menschen fruchtschädigend (R_E1) eingestuft.

In der wissenschaftlichen Literatur, der Roten Liste, den Fachinformationen sowie in den einschlägigen Datenbanken (z.B. ABDA-Datenbank) sind Hinweise zu finden, dass noch weitere Arzneimittel, wie z.B. auch Virustatika, chronisch schädigende, möglicherweise krebserzeugende, erbgutverändernde und fortpflanzungsgefährdende Eigenschaften aufweisen. Zur Identifikation derartiger Stoffe kann die BGW-Broschüre „Arzneistoffe mit Verdacht auf sensibilisierende und cmr-Eigenschaften“ verwendet werden.

Hinweise auf fruchtschädigende Wirkungen gibt es bei folgenden Arzneimitteln (nicht vollständige Aufzählung):

- Ribavirin (erwies sich im Tierversuch als krebserzeugend, erbgutverändernd und fruchtschädigend [auch embryolethal]),
- Pentamidin,
- Retinoide, z.B. Acitretin, Isotretinoin, Tretinoin, Tazaroten,
- Antiepileptika, z.B. Phenytoin, Valproinsäure, Carbamazepin, Phenobarbital, Primidon (insbesondere in Kombinationstherapie),
- Tetracycline, z.B. Doxycyclin, Chlortetracyclin, Minocyclin, Oxytetracyclin, Tetracyclin,
- Aminoglykoside, z.B. Amikacin, Gentamicin, Netilmicin, Streptomycin, Tobramycin,
- nichtsteroidale Antiphlogistika und Antirheumatika, z.B. Ibuprofen, Indometacin, Diclofenac,
- ACE-Hemmer, z.B. Captopril, Quinapril, Benazepril, Cilazapril, Enalapril, Fosinopril, Lisinopril, Perindopril, Ramipril, Spirapril, Trandolapril,

- Orale Antidiabetika, z.B. Glibenclamid, Metformin,
- Cumarin-Derivate, z.B. Phenprocoumon.
- Jodhaltige Kontrastmittel oder Desinfektionsmittel.

In der praktischen Anwendung der **Fertigarzneimittel** ist der Wirkstoffgehalt in aller Regel sehr gering. In wie weit von den hier angegebenen Eigenschaften der Wirkstoffe beim beruflichen Umgang mit den entsprechenden Fertigarzneimitteln eine reale Gefährdung für die Beschäftigten im Krankenhaus ausgeht, muss anhand der tätigkeitsbezogenen Gefährdungsbeurteilung entschieden werden.

Schutzmaßnahmen

Spezielle Angaben zu Tätigkeiten mit Zytostatika enthalten die Schriften zur sicheren Handhabung von Zytostatika (GUV-I 8533 bzw. BGW-Schrift M 620). Für die anderen Stoffe mit chronisch schädigenden Eigenschaften sind die Maßnahmen als Empfehlung zu verstehen. Der Arbeitgeber kann diese Informationen nutzen, um im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung für den jeweiligen Arbeitsplatz die geeigneten Maßnahmen zur Vermeidung der Exposition festzulegen.

Substitution

Siehe Kapitel 10.1.

Technische Schutzmaßnahmen

- Das Zubereiten von Zytostatika ist in einer geeigneten Sicherheitswerkbank durchzuführen.
- Die Umluft aus Sicherheitswerkbanken darf nicht in die Raumluft zurückgeführt werden, es sei denn, die Bedingungen des „anerkannten Verfahrens“ (siehe Merkblatt „Sichere Handhabung von Zytostatika“ (GUV-I 8533)) werden eingehalten.
- Es sind Hilfsmittel zur Verhinderung der Freisetzung zu verwenden, z.B. Druckentlastungssysteme, Überleitssysteme.
- Speziell bei der Aerosolbehandlung mit Pentamidin und Ribavirin sind zu beachten:
 - Einrichtung von Einzelbehandlungsräumen zur Inhalation,
 - Sicherung einer ausreichenden technischen Raumlüftung im Einzelbehandlungsraum: vorgeschlagen wird ein 6- bis 20-facher Luftwechsel pro Stunde (siehe DIN 1946 Teil 4),
 - Führung der Abluft nach außen oder bei Umluftbetrieb Reinigung über Hochleistungs-Schwebstoff-Filter (HEPA-Filter).

Organisatorische Schutzmaßnahmen

- Dem zentralen Zubereiten ist der Vorrang vor dem dezentralen Zubereiten zu geben.
- In Arbeitsbereichen, in denen CMR-Arzneimittel zubereitet werden, ist die Zahl der Beschäftigten so gering wie möglich zu halten (zentrale Zubereitung).

- Die Verunreinigung von Arbeitsflächen ist zu verhindern, z.B. durch Verwendung von
 - saugfähigen und nach unten undurchlässigen Unterlagen,
 - Infusionsbestecken, die nur mit Trägerlösungen entlüftet werden und
 - geeigneten Überleit- und Druckausgleichssystemen.
- Mit Zytostatika kontaminierte Abfälle müssen in gekennzeichneten, ausreichend widerstandsfähigen und dicht schließenden Einwegbehältnissen gesammelt und entsorgt werden.
- Bei Aerosolbehandlung mit Pentamidin und Ribavirin sollten sich die Beschäftigten während der Aerosoltherapie nicht im Behandlungsraum aufhalten, es sei denn, kurzzeitige Hilfestellungen und Kontrollen sind notwendig. Bei den anschließenden Pflegemaßnahmen sollten die Zerstäuber abgestellt und die Entlüftung in Betrieb gehalten werden.

Persönliche Schutzmaßnahmen

Augenschutz

Bei gründlichen Reinigungsarbeiten der Sicherheitswerkbank und zur Beseitigung von Verunreinigungen, z.B. nach Unfallereignissen, ist eine Schutzbrille mit Seitenschutz zu tragen.

Handschutz

Beim Vorbereiten und Verabreichen von Arzneimitteln sowie beim Reinigen von Gefäßen und Hilfsmitteln sind Chemikalienschutzhandschuhe zu tragen. Nach derzeitigen Erkenntnissen sind für den Umgang mit Zytostatika Chemikalienschutzhandschuhe aus Latex, Nitrilkautschuk oder Neopren ausreichender Dicke ($> 0,2$ mm) geeignet. Untersuchungshandschuhe aus PVC sollten nur dann eingesetzt werden, wenn ausgeschlossen werden kann, dass Zytostatika freigesetzt werden, zum Beispiel durch Verwendung sicherer Verbindungs- und Überleitssysteme oder das Vermeiden von „Umsteck“-Vorgängen.

Es sind Schutzhandschuhe mit Stulpen zu tragen, die einen sicheren Schluss über dem Armbündchen gewährleisten. Es sollten möglichst eingefärbte Handschuhe verwendet werden, um Beschädigungen leicht sichtbar werden zu lassen. Auch bei nicht erkennbarer Kontamination sollten die Schutzhandschuhe nach 30-minütiger Tragezeit gewechselt und entsorgt werden.

Zum Aufnehmen von verunreinigtem Glasbruch sind geeignete Hilfsmittel zu benutzen und außerdem ein zusätzliches Paar Schutzhandschuhe gegen mechanische Risiken überzuziehen.

Atemschutz

Bei gründlichen Reinigungsarbeiten der Sicherheitswerkbank nach Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten sowie nach unbeabsichtigter Freisetzung von Zytostatika, z.B. nach Unfallereignissen, ist eine Atemschutzmaske mit der Schutzstufe P2 zu verwenden. Entsprechende Maßnahmen sind für andere CMR-Arzneimittel zu treffen, z.B. wenn der Behandlungsraum während einer Aerosolbehandlung betreten werden muss.

Körperschutz

Beim Zubereiten von CMR-Arzneimitteln in einer Sicherheitswerkbank ist ein hochgeschlossener Kittel oder Overall mit langem Arm und eng anliegendem Armbündchen zu tragen. Bei gründlichen Reinigungsarbeiten der Sicherheitswerkbank und zur Beseitigung von Verunreinigungen, z.B. nach Unfallereignissen, sind ein flüssigkeitsdichter Overall mit langem Arm und eng anliegendem Armbündchen sowie ggf. Überschuhe zu tragen. In diesen Fällen ist ein Kittel ungeeignet, da durch die Kittelenden die Gefahr des Verwirbelns der CMR-Arzneimittel besteht.

Betriebsanweisung und Unterweisung

Für Tätigkeiten mit CMR-Arzneimitteln müssen Betriebsanweisungen erstellt werden (siehe Betriebsanweisungsentwurf „Zubereiten von Zytostatika“ in Anhang 4).

Die Beschäftigten sind anhand der Betriebsanweisung zu unterweisen.

11 Röntgenchemikalien

Gefährdung

Bei Tätigkeiten mit Röntgenchemikalien, wie Entwicklern, Fixierern und Stoppbädern können Hauterkrankungen, z.B. Hautreizungen oder Kontaktekzeme, Allergien oder auch akute Verletzungen wie Verätzungen der Haut oder der Augen auftreten. Aus den Bädern können Dämpfe von Essigsäure sowie die Gase Ammoniak und Schwefeldioxid entweichen. Die Dämpfe und Gase können reizend auf die Atemwegsorgane wirken.

Für Hydrochinon, das häufig in Entwicklern enthalten ist, besteht außerdem der Verdacht auf eine krebserzeugende und erbgutverändernde Wirkung. Aus der leicht alkalischen, wässrigen Entwicklerlösung kann Hydrochinon nicht verdampfen.

Schutzmaßnahmen

Substitution

Folgende Ersatzlösungen müssen geprüft werden:

- Digitale Verfahren anwenden.
- Automatische Entwicklungsmaschinen anstelle von manueller Entwicklung anwenden.
- Produkte einsetzen, die keine sensibilisierenden Inhaltsstoffe enthalten.

Technische Schutzmaßnahmen

Dämpfe sollten möglichst an der Entwicklungsmaschine abgesaugt werden. Es ist für eine gute Raumbelüftung im Entwicklungsraum zu sorgen.

Bei der Schalenentwicklung ist mit Entwicklerzangen zu arbeiten.

Persönliche Schutzmaßnahmen

Augenschutz

Bei Spritzgefahr, z.B. beim Ansetzen, Umfüllen oder bei Reinigungsarbeiten, insbesondere bei Tätigkeiten mit Konzentraten, ist eine Schutzbrille zu tragen.

Handschutz

Bei möglichem Hautkontakt zu Röntgenchemikalien, z.B. bei Betriebsstörungen, oder wenn zur „Rettung“ des Filmes in das Bad gegriffen werden muss, sind geeignete Chemikalienschutzhandschuhe zu tragen. Bei der Auswahl eines geeigneten Handschuhs sollte sich der Unternehmer durch Handschuh- oder Produkthersteller (z.B. Angaben im Sicherheitsdatenblatt) beraten lassen. Als geeignete Handschuhmaterialien werden von den Herstellern Nitrilkautschuk oder Polychloropren genannt.

Atemschutz

Atemschutz ist im allgemeinen nicht erforderlich.

Betriebsanweisung und Unterweisung

Für die Tätigkeit der Röntgenentwicklung ist eine Betriebsanweisung zu erstellen und die Beschäftigten sind anhand der Betriebsanweisung zu unterweisen.

12 Chemikalien in klinischen und pathologischen Laboratorien

Gefährdung

In Laboratorien können insbesondere bei Tätigkeiten mit Präparaten, Fixierlösungen, Lösemitteln, Färbelösungen, Säuren und Laugen Gefährdungen auftreten.

Ein Schwerpunkt einer möglichen Gefahrstoffbelastung in der Pathologie besteht durch Formaldehyd bei folgenden Tätigkeiten:

- in der Probenannahme durch mit Fixierflüssigkeit kontaminiertes Verpackungsmaterial/Begleitzettel z.B. bei beschädigten Behältnissen oder mangelhaft verpacktem Material.
- am Zuschneideplatz der Gewebeproben
- beim Verwerfen von Asservaten nach der Rückstellzeit sowie
- bei der Vor- und Nachbereitung von Versandbehältnissen in der Spülküche.



Bild 1 Handfärben

Tätigkeiten mit Lösemitteln wie Xylol, Methanol, Ethanol und 2-Propanol sind beim Entparaffinieren und Färben, Eindecken und bei der Automatenversorgung gegeben. Formaldehyd, Xylol und Methanol können über die Haut aufgenommen werden. Darüber hinaus wirkt Formaldehyd sensibilisierend durch Hautkontakt und steht im Verdacht krebserzeugend zu sein (K3).

Bestimmte Färbemittel, z.B. Kongorot, sind als fruchtschädigend oder krebserzeugend eingestuft. Säuren und Laugen werden zum Beispiel zur Entkalkung oder zur Analytik sowie für Reinigungszwecke im Bereich der klinischen Chemie verwendet.

Schutzmaßnahmen

Ausführliche Angaben zu Tätigkeiten in der Pathologie enthält die BGW-Broschüre „Sicheres Arbeiten mit chemischen Stoffen in der Pathologie – Handlungshilfe zur Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“. Im Nachfolgenden sind einige wichtige Maßnahmen zusammengefasst.

Substitution

Folgende Ersatzlösungen müssen geprüft werden:

- Krebserzeugende Gefahrstoffe, z.B. Acrylamid, sind wenn möglich durch andere Reagenzien zu ersetzen. Wenn krebserzeugende Gefahrstoffe eingesetzt werden müssen, ist zu prüfen, ob weniger gefährliche Verwendungsformen möglich sind, z.B. Kongorot in pastöser Form.
- Zur Vermeidung einer Luft- und Hautbelastung sind im klinischen Labor bevorzugt Fertigpräparate (Fertigkartuschen) einzusetzen.
- Zur Vermeidung von Haut- und Luftbelastungen sind in der Analytik bevorzugt automatisierte Verfahren zu verwenden. So sind z.B.
 - für häufig benötigte Färbereihen automatische Färbestraßen empfehlenswert,
 - zur Vermeidung der inhalativen Belastung mit xylolhaltigen Acrylharz manuelle Eindeckarbeiten durch Eindeckautomaten zu ersetzen.
- Für die Elektrophorese sind methanolfreie Färbelösungen verfügbar.

Technische Schutzmaßnahmen

In Laboratorien dürfen Arbeiten, bei denen Gase, Dämpfe oder Schwebstoffe in gefährlicher Konzentration oder Menge auftreten können, grundsätzlich nur in Abzügen ausgeführt werden (siehe TRGS 526 „Laboratorien“). Die Frontschieber sind dabei geschlossen zu halten.

In Färbelaboratorien gehören zum Stand der Technik neben einer wirksamen raumluftechnischen Anlage nach DIN 1946 Teil 7 geschlossene und abgesaugte Automaten, wie Färbeautomaten, entsprechende Paraffinatoren und Eindeckautomaten (siehe Bild 2). Wenn Automaten in offener oder halboffener Bauweise verwendet werden, sollten z.B. diese abgesaugt oder in separaten, belüfteten Räumen aufgestellt werden. Sonderfärbungen (Handfärbungen) sollten bevorzugt unter einem Laborabzug erfolgen. Laborabzüge müssen der DIN EN 14 175 entsprechen.



Bild 2 Eindeck- bzw. Färbeautomat im pathologischen Labor

Von besonderer Problematik sind im pathologischen Labor Arbeitsplätze mit Formaldehydbelastung. Geeignete lüftungstechnische Maßnahmen reduzieren die inhalative Formaldehydbelastung. Erfahrungsgemäß sind Zuschneidetätigkeiten an abgesaugten Zuschneidetischen, die über eine gerichtete Zuluft verfügen und wirksam nach unten abgesaugt werden, mit sehr niedrigen Expositionen verbunden. Solche Tätigkeiten können alternativ auch in einem Laborabzug durchgeführt werden. Bei diesen Zuschneidetischen sollte darauf geachtet werden, dass der abgesaugte Zuschneidetisch nicht durch das Schneidebrett so verdeckt wird, dass die Absaugung unwirksam wird. Empfehlungen für Absaugleistungen können nicht gegeben werden. Nach den bei den UV-Trägern vorliegenden Erfahrungen, hängt die Wirksamkeit der Absaugung von der Absauggeometrie und der Zuluftführung am Arbeitsplatz ab. Der Lüftungshersteller bzw. der Laborausstatter soll die Leistungsfähigkeit seiner Anlage bestätigen. Verfügt der Zuschneidearbeitsplatz über andere Erfassungseinrichtungen, sollten diese so nahe wie möglich an die Emissionsquelle herangeführt werden. Zusätzlich ist für eine wirksame Raumlüftung zu sorgen. Arbeitsplätze zur Entsorgung von Asservaten und Nachbereitung (z. B. für die Reinigung der Behältnisse) müssen ebenfalls über eine wirksame Absaugung



Bild 3 Zuschneideplatz mit Lochblechabsaugung im pathologischen Labor

unter gerichteter Zuluft verfügen. Das Befüllen von Probengefäßen sollten entweder im Abzug oder auf einem nach unten abgesaugten Tisch unter Verwendung von Dispensern erfolgen.

Schränke, in denen die Rückstellproben mit fixierten Organteilen aufbewahrt werden, müssen entlüftet werden.

Zur Verringerung des Hautkontakts sind beim Hantieren von fixiertem Material (z.B. beim Entnehmen der Gewebeproben aus den Behältnissen, beim Zuschneiden) Hilfsmittel, wie Pinzetten oder Zangen zu benutzen. Am Zuschneidearbeitsplatz verwendete Diktiergeräte sollten eine Fußschaltung haben. Diese Maßnahmen verringern auch das Infektionsrisiko, wenn mit frischem Untersuchungsgut, z.B. bei Schnellschnitten, umgegangen wird.

Flüssigkeiten dürfen nicht durch Ansaugen mit dem Mund pipettiert werden, sondern nur mittels Pipettierhilfen.

Organisatorische Schutzmaßnahmen

Chemikalien sind nach Möglichkeit in der Originalverpackung zu belassen. Gefäße, in die umgefüllt wurde, müssen eindeutig gekennzeichnet werden. Keinesfalls dürfen Behältnisse verwendet werden, durch deren Form oder Bezeichnung der Inhalt mit Lebensmitteln verwechselt werden kann, z.B. Getränkeflaschen. Standflaschen, in denen die für den Handgebrauch erforderlichen Mengen vorgehalten werden, müssen mindestens mit der Bezeichnung des Stoffes, dem Gefahrensymbol und der entsprechenden Gefahrenbezeichnung gekennzeichnet werden.

Gefäße mit Lösungsmitteln sollten immer abgedeckt sein, damit ein Abdampfen in die Raumluft möglichst vermieden wird.

Färbereien sollte man zur Vermeidung von Wärmeeinwirkung nicht am Fenster oder vor Heizungen aufstellen.

Bei den formaldehydbedingten Tätigkeiten bestimmt die Arbeitshygiene nicht unwesentlich die Exposition am Arbeitsplatz:

- So sollte beim Zuschneiden die Fixierlösung nicht über dem Zuschneidebrett ausgegossen werden.
- Die Arbeitsfläche sollte durch Abwischen mit Zellstofftüchern möglichst trocken gehalten werden.
- Die Zellstofftücher sollten in einem verschließbaren, möglichst an der Tischabsaugung angeschlossenen Abfallbehälter, abgeworfen werden.
- Große Präparate (ab Uterusgröße) sollten vor dem Zuschneiden ausreichend unter fließendem Wasser abgespült werden.
- Nachfüllen von Fixierlösung sollte unter dem Abzug erfolgen.
- Beim Verwerfen von formaldehydhaltigen Asservaten ist es empfehlenswert, zunächst mit dem Entleeren der kleinsten Gefäße zu beginnen und erst zum Schluss, kurz vor dem Verlassen des Raumes, sollten die großen Asservate verworfen werden. Eine Reduzierung der Exposition kann auch durch das Verwerfen unter fließendem Wasser erreicht werden. Die niedrigste Exposition ist zu erreichen, wenn die Gefäße ohne entleert zu werden entsorgt werden können.
- Arbeitstechniken sind auf minimalen Hautkontakt mit Xylol auszurichten. So sind z.B. Pinzetten für das Herausnehmen von Objektträgern aus dem Xylolbehälter zu verwenden.
- Paraffinverunreinigte Oberflächen dürfen nicht mit xylolgetränkten Zellstofftüchern gereinigt werden, sondern sind mechanisch zu reinigen.
- Zur Beseitigung verschütteter Chemikalien sind geeignete Adsorptionsmittel bereitzuhalten.

Persönliche Schutzmaßnahmen

Augenschutz

Bei Arbeiten in Laboratorien muss eine Schutzbrille mit Seitenschutz getragen werden, wenn eine Gefährdung der Augen durch verspritzende Flüssigkeiten gegeben ist, z.B. bei Umfülltätigkeiten, oder bei Glasbruch. Dies gilt auch aus Infektionsschutzgründen, sofern eine Aerosolbildung oder ein Verspritzen von Blut oder Körperflüssigkeiten möglich ist, wie z.B. am Zuschneideplatz. Auch an benachbarten Arbeitsplätzen ist Augenschutz zu benutzen, wenn mit Spritzern zu rechnen ist.

Handschutz

Zur Auswahl geeigneter Schutzhandschuhe sollte das Sicherheitsdatenblatt (Abschnitt 8) herangezogen werden.

- Bei Tätigkeiten mit Formaldehyd, z.B. am Zuschneideplatz, sind grundsätzlich Chemikalienschutzhandschuhe aus Nitrilkautschuk geeignet. Diese können als Handschuhe für den mehrmaligen Gebrauch oder als Einmalhandschuhe erworben werden. Beim Verwenden von Einmalhandschuhen aus Nitrilkautschuk muss öfters ein Handschuhwechsel erfolgen².

- Bei Handschuhen zum mehrmaligen Gebrauch sollte berücksichtigt werden, dass diese persönlich zugewiesen werden müssen. Medizinische Einmalhandschuhe aus Latex sind für die Tätigkeiten in der Pathologie nicht geeignet.
- Sofern der Hautkontakt bei Tätigkeiten mit Xylol oder beim Färben nicht durch technische Maßnahmen oder durch die Verwendung von Hilfsmitteln vermieden werden kann, sind Handschuhe zu tragen. Für einen kurzzeitigen Kontakt mit Xylol eignen sich Schutzhandschuhe aus Nitrilkautschuk, die in einer Materialstärke von 0,2 mm erhältlich sind. Für „größere Arbeiten“, wie das Umfüllen von größeren Lösemittelmengen, sind Handschuhe aus Nitrilkautschuk in 0,5 mm Schichtdicke oder aus Fluorkautschuk mit einer Materialstärke von 0,4 mm geeignet.
- Bei Tätigkeiten mit Säuren und Laugen z.B. bei der Entkalkung oder bei der Reinigung bzw. beim Spülen von Dosierleitungen und Pipetten in Automaten im Bereich der klinischen Chemie sind ebenfalls Schutzhandschuhe aus Nitrilkautschuk geeignet.
- Da in der Pathologie auch Tätigkeiten durchgeführt werden, bei denen mit Schnittverletzungen zu rechnen ist (z.B. in der Sektion/Obduktion) sind Handschuhe gegen mechanische Risiken empfehlenswert. Hierbei haben sich Handschuhe mit langen Stulpen aus Kevlar oder der leichteren Spectra-Faser als praktikabel erwiesen. Diese Handschuhe können mehrfach verwendet werden und können gewaschen werden. Da sie aber gewebt und deshalb nicht flüssigkeitsdicht sind, sind darüber noch flüssigkeitsdichte Einmalhandschuhe zu ziehen.

Atemschutz

Das Tragen von Atemschutz kann kurzfristig beim Verwerfen von Asservaten erforderlich sein. Bei der Auswahl eines geeigneten Filters sollte der Unternehmer die Regel „Benutzung von Atemschutzgeräten“ (BGR/GUV-R 190) heranziehen und sich durch Produkthersteller (z.B. Angaben im Sicherheitsdatenblatt) oder Anbieter von Atemschutzgeräten beraten lassen. Geeignet ist zum Beispiel eine Atemschutzmaske mit dem Filter B2P2. Als anwenderfreundlich haben sich gebläseunterstützte Atemschutzhauben erwiesen.

Körperschutz

In medizinischen Laboratorien muss geeignete Schutzkleidung nach der TRBA 100 „Schutzmaßnahmen für gezielte und nicht gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien“ bzw. nach der BGR/GUV-R/TRBA 250 „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege“ getragen werden. Speziell am Zuschneideplatz ist auf Grund der Infektionsgefahr und des Flüssigkeitskontakts das Tragen einer Schürze aus Kunststoff oder Gummi erforderlich.

²Die Einmalhandschuhe aus Nitrilkautschuk bieten einerseits einen höheren Tragekomfort und ein besseres Tastempfinden, müssen aber andererseits wegen der geringen Materialstärke und damit kleineren Durchbruchzeit öfter gewechselt werden.

Hautschutz

Da bei den meisten Tätigkeiten im Labor Handschuhe zu tragen sind, bedingt diese Tätigkeit Feuchtarbeit. Geeignete Hautschutzmittel sind nicht bekannt. Daher kommt der rückfettenden Hautpflege nach Beendigung der Arbeiten besondere Bedeutung zu.

Betriebsanweisung und Unterweisung

Bei Tätigkeiten in der Pathologie müssen Betriebsanweisungen vorliegen. Die Beschäftigten sind anhand der Betriebsanweisungen arbeitsplatzbezogen zu unterweisen.

13 Desinfektionsmittel und Desinfektionsreiniger



Bild 4 Fahreimer und Feuchtwischmopp zur Fußbodendesinfektion

Desinfektionsmittel sind chemische Stoffe oder Zubereitungen, die Mikroorganismen auf Oberflächen inklusive Haut und Schleimhäuten, in Flüssigkeiten oder Gasen abtöten bzw. inaktivieren. Desinfektionsreiniger sind Produkte, die zur gleichzeitigen Reinigung und Desinfektion in einem Arbeitsgang eingesetzt werden. Sie bestehen sowohl aus reinigenden Substanzen als auch aus Desinfektionswirkstoffen.

Weiterführende Informationen sind in der Regel „Desinfektionsarbeiten im Gesundheitsdienst“ (BGR/GUV-R 206) enthalten. Spezielle Informationen zur Desinfektion und Reinigung von Dialysegeräten finden sich in der Schrift „Gefahrstoffe in der Dialyse“ der BGW.

Gefährdung

Bei Tätigkeiten mit Desinfektionsmitteln geht die Gefährdung in der Regel von den darin enthaltenen Wirkstoffen aus. Deren Aufgabe ist es lebende Zellen zu schädigen. Bei unsachgemäßer Anwendung können von diesen Wirkstoffen Gesundheitsgefahren ausgehen. So können bei den Beschäftigten Reizungen und Verätzungen an Haut und Schleimhäuten auftreten, insbesondere

bei Tätigkeiten mit Konzentraten. Ebenso können allergische Haut- und Atemwegserkrankungen entstehen. So ist Glutaraldehyd sowohl als atemwegs- als auch als hautsensibilisierend eingestuft. Formaldehyd, Glyoxal und Benzalkoniumchlorid wirken hautsensibilisierend. Wirkstoffe können auch auf andere Weise chronisch schädigend wirken: So gilt Formaldehyd als krebserregend und Glyoxal steht im Verdacht erbgutverändernd zu sein. Bei Tätigkeiten mit alkoholischen Desinfektionsmitteln besteht Brand- und Explosionsgefahr. Insbesondere Haut- und Händedesinfektionsmittel aber auch Sprühprodukte zur Flächendesinfektion enthalten hohe Anteile an Ethanol, 1-Propanol und 2-Propanol.

Geringer sind die Gefährdungen, die von verdünnten Anwendungslösungen ausgehen, z.B. bei der Flächendesinfektion im Scheuer-/Wischverfahren mit Anwendungslösungen im Konzentrationsbereich von 0,25 bis 3 %. Auch bei diesen Anwendungslösungen verbleiben jedoch noch Gefährdungen durch Stoffe, die in die Luft gelangen und zu einer inhalativen Belastung führen können, z.B. durch Aldehyde.

Bei Desinfektionsarbeiten muss zusätzlich die Infektionsgefahr beachtet werden.

Schutzmaßnahmen

Ausführliche Angaben zu Tätigkeiten mit Desinfektionsmitteln enthält die Regel „Desinfektionsarbeiten im Gesundheitsdienst“ (BGR/GUV-R 206). Im Nachfolgenden sind einige wichtige Maßnahmen zusammengefasst.

Substitution

Die Desinfektion ist bezüglich des Ausmaßes und der Häufigkeit auf das notwendige Maß zu beschränken. Es dürfen nur Desinfektionsmittel eingesetzt werden, deren Wirksamkeit für den vorgesehenen Zweck nachgewiesen ist. Bei Desinfektionsmitteln gleichen Wirkungsumfanges gilt es, diejenigen Mittel zu bevorzugen, deren gesundheitliches Risiko geringer ist. Hierbei muss in Krankenhäusern, im Sinne des Infektionsschutzes, die Hygienekommission beteiligt werden! Die Auswahl ist daher im Zusammenwirken von Hygienefachleuten, Anwendern und wirtschaftlich Verantwortlichen, Betriebsärzten und Fachkräften für Arbeitssicherheit festzulegen.

Folgende Ersatzlösungen sollten geprüft werden:

- Desinfektionsmittel sollten soweit möglich durch thermische Verfahren ganz oder teilweise ersetzt werden.
- Die Gefährdung der Beschäftigten sollte durch geschlossene oder automatisierte Verfahren verringert werden. Anwendungslösungen sollten möglichst mittels automatischer Dosiergeräte hergestellt werden. Bei Handdosierung sind Dosierflaschen, Dosierbeutel, Messbecher oder Dosierpumpen empfehlenswert.
- Bei der Aufbereitung von Dialysegeräten können chemothermische Verfahren anstelle von Verfahren mit Peressigsäure und Natriumhypochlorit verwendet werden. Besonders zu bevorzugen ist dabei Zitronensäure in gebrauchsfertigen Kartuschen.
- Verfahren zur Flächendesinfektion mit Aerosolbildung, z.B. Sprühdosierung, sind zu vermeiden und auch aus Sicht der Hygiene bedenklich.
- Die Notwendigkeit einer Raumdesinfektion muss aus hygienischen Gründen gegeben sein.
- Desinfektionsmittel, die sensibilisierende Stoffe enthalten, sind durch weniger oder nicht sensibilisierende Mittel zu ersetzen.
- Zur Flächendesinfektion dürfen alkoholische Desinfektionsmittel nur verwendet werden, wenn eine schnell wirkende Desinfektion notwendig ist und ein Ersatzstoff oder -verfahren nicht zur Verfügung steht. Die ausgebrachte Menge der alkoholischen Gebrauchslösung darf 50 ml je m² zu behandelnde Fläche nicht übersteigen. Da aber bei diesen Vorgaben eine Überschreitung des (toxikologisch begründeten) Arbeitsplatzgrenzwertes wahrscheinlich ist, wird empfohlen, nur kleine Flächen in diesem Sinne zu desinfizieren. Die ausgebrachte Gesamtmenge pro Raum darf wegen der Brand- und Explosionsgefahr nicht mehr als 100 ml je m² Raumgrundfläche betragen.

- Es sind Desinfektionsreiniger mit der geringsten Gefährdung nach dem Produktcode für Desinfektionsreiniger auszuwählen.
- Wenn möglich, sollten Produkte gewählt werden, die keine Duft- oder Konservierungsstoffe enthalten.

Produkt-Codes für Desinfektionsreiniger

Der Produkt-Code ist eine Buchstaben-Zahlenkombination (Kennziffer), die von Herstellern, Fachverbänden der Bauwirtschaft und dem Gefahrstoff-Informationssystem der Berufsgenossenschaften der Bauwirtschaft entwickelt wurde, um die Herstellerinformationen für den betrieblichen Anwender verständlicher zu machen und die Ersatzstoffsuche zu erleichtern. So werden Desinfektionsreiniger, aber auch andere Reinigungsmittel, mit ähnlicher chemischer Zusammensetzung oder vergleichbaren Gefährdungen Produktgruppen zugeordnet und verschlüsselt. Je höher die Kennziffer eines Codes ist, um so gefährlicher ist das Produkt. Im Anhang 5 enthält Tabelle 1 die Produkt-Codes für Desinfektionsreiniger und Tabelle 2 die Produkt-Codes für Reinigungsmittel mit anderen Einsatzzwecken.

Technische Schutzmaßnahmen

Um den Umgang mit den Konzentraten zu minimieren, haben sich automatische Dosieranlagen bewährt.

Um den Hautkontakt mit den Mitteln so gering wie möglich zu halten, sollten beispielsweise bei der Fußbodendesinfektion Fahreimer, Feuchtwischmopps und Auswinger (Pressen) und bei der Instrumentendesinfektion in Tauchbecken Einsatzsiebe benutzt werden.

Wenn Desinfektionsmittel verwendet werden, die flüchtige Verbindungen enthalten, ist durch Öffnen von Fenstern und Türen oder mittels vorhandener technischer Einrichtungen für eine ausreichende Durchlüftung der Räume zu sorgen. Dies ist insbesondere bei der Flächendesinfektion mit Produkten, die Aldehyde (insbesondere Formaldehyd und Glutaraldehyd) enthalten oder bei der chemischen Desinfektion von Dialysegeräten mit Produkten, die Hypochlorit oder Peressigsäure enthalten, zu beachten.

Bei der Haut- und Händedesinfektion kann als Grenze für die Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes für Ethanol oder Isopropanol etwa 20 Händedesinfektionen oder 1,8 m² Hautdesinfektion im ungelüfteten Raum angenommen werden (s. Literaturangabe U. Eickmann 2007).

Die Rahmenbedingungen für ein sicheres Arbeiten mit Flächen- und Instrumentendesinfektionsmitteln sind in den jeweiligen BG/BGIA – Empfehlungen zur Überwachung von Arbeitsbereichen enthalten (neue Bezeichnung: Empfehlungen zur Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger [EGU]).

Im folgenden sind die wesentlichen Kriterien aufgeführt:

- Die Konzentration an Formaldehyd und Glutaraldehyd dürfen zusammen 500 mg/l Anwendungslösung nicht überschreiten. Dies ist gewährleistet, wenn bei einer 0,5 %-igen Anwendungslösung nicht mehr als 5 Gew.-% Formaldehyd und bis zu 5 Gew.-% Glutaraldehyd enthalten sind. Dies ist auch gewährleistet, wenn das Konzentrat formaldehydfrei ist und nicht mehr als 10 Gew.-% Glutaraldehyd enthält.
- Je Raum darf nur eine Fläche, die der Größe der Fußbodenfläche entspricht bearbeitet werden. Der Grenzwert ist auch eingehalten wenn, neben dem Fußboden, noch die Nachtschränken oder entsprechend kleinere Flächen gereinigt werden. Die Einhaltung des Grenzwertes ist nicht mehr gewährleistet, wenn zusätzlich Wände und Türen desinfiziert werden.
- Bei geschlossenen Fenstern und Türen oder bei offenen Türen und gekippten Fenstern ist die Lüftung nicht ausreichend, so dass die Arbeitszeit in einem solchen Raum nicht mehr als 15 Minuten betragen darf. Bei geöffneten Fenstern oder mäßiger technischer Lüftung (Luftwechsel < 10 pro Stunde) darf die Arbeitszeit nicht mehr als 30 Minuten betragen. Über die ganze Schicht darf nur bei effizienter Lüftung (Luftwechsel > 10 pro Stunde, z.B. im OP mit Lüftung im Volllastbetrieb) innerhalb eines Raumes mit Desinfektionsreinigern gearbeitet werden.
- Werden mehrere Räume nacheinander desinfizierend gereinigt, ist die Einhaltung des Grenzwertes dadurch gegeben, dass die Beschäftigten nach Abschluss einer Flächendesinfektion in einem Raum sich in einen anderen Raum begeben, in dem die Aldehydkonzentration erst allmählich durch die zunehmend mit Desinfektionsreinigern benetzte Fläche ansteigt.
- Bei der manuellen Instrumentendesinfektion von größeren Instrumenten, z.B. Endoskopen, mit aldehydhaltigen Desinfektionsmitteln ergibt sich eine deutliche inhalative Exposition. Sie sollten daher in Spülmaschinen aufbereitet werden.
- Ist die Nassablage von Instrumenten notwendig, so sind nur verschließbare Desinfektionsmittelbehälter zu verwenden. Ebenso ist darauf zu achten, dass die Räume ausreichend belüftet sind, wenn an den Nassablagen oder Desinfektionsmittelbehältern offen gearbeitet wird.

Organisatorische Schutzmaßnahmen

Der verantwortliche Leiter einer Desinfektionsmaßnahme muss sachkundig sein.

Die Beschäftigten müssen in der Handhabung von Dosierhilfen unterwiesen werden und die Dosiergenauigkeit der Dosierhilfen sollte regelmäßig überprüft werden.

Konzentrate dürfen nicht mit heißem Wasser verdünnt werden. Das Wasser ist vorzulegen und das Desinfektionsmittel zuzusetzen.

Bei der Flächendesinfektion mit Produkten, die flüchtige Verbindungen wie Aldehyde enthalten, ist darauf zu achten, dass keine Pfützen verbleiben, aus denen Stoffe über längere Zeit an die Raumluft abgegeben werden können (z.B. 2-Mopp-Nasswischverfahren bei der Fußbodendesinfektion).

Produkte dürfen grundsätzlich nicht miteinander gemischt werden (Ausnahmen: Herstelleranweisung).

Gefäße mit Konzentraten oder Anwendungslösungen, die nicht zum unmittelbaren Verbrauch bestimmt sind, sind geschlossen zu halten. Dies gilt insbesondere bei Desinfektionsmitteln, die leicht flüchtige Aldehyde wie Formaldehyd, Glutaraldehyd und Glyoxal enthalten. Tauchbecken sind so weit und so lange wie möglich abzudecken und sollten nicht in den Behandlungsräumen aufgestellt werden.

Die Händedesinfektion mit alkoholischen Desinfektionsmitteln ist in der Nähe von Zündquellen unzulässig.

Es muss ein Hautschutzplan aufgestellt und ausgehängt werden (siehe Anhang 6).

Persönliche Schutzmaßnahmen

Augenschutz

Wenn mit einem Verspritzen oder Versprühen von Desinfektionsmitteln, z.B. beim Herstellen von Gebrauchslösungen, zu rechnen ist, ist eine Schutzbrille zu tragen. Dies kann auch als Schutz vor infektiösen Stoffen erforderlich sein.

Handschutz

Bei Hautkontakt mit den Produkten, ausgenommen Händedesinfektionsmitteln, und regelmäßigen Tätigkeiten müssen geeignete Chemikalien-Schutzhandschuhe getragen werden. **Die üblichen medizinischen Einmaluntersuchungshandschuhe bieten keinen ausreichenden Schutz.** Bei der Auswahl eines geeigneten Handschuhs sollte sich der Unternehmer durch Handschuh- oder Produkthersteller (z.B. Angaben im Sicherheitsdatenblatt) beraten lassen. In der Information „Chemikalienschutzhandschuhe“ (BGI/GUV-I 868) finden sich Hilfestellungen zur Auswahl und zur Verwendung von Chemikalienschutzhandschuhen. Für Tätigkeiten mit konzentrierten Desinfektionsmitteln und -reinigern (in der Lieferform) ist als geeignetes Schutzhandschuhmaterial Nitrilkautschuk zu empfehlen.

Zur großflächigen Flächendesinfektion, bei der das Eintauchen der Hände in die Desinfektionslösung erforderlich ist, müssen Chemikalienschutzhandschuhe mit langen Stulpen gewählt werden. Diese müssen im Bereich des Unterarmes umgekrempelt werden, wodurch ein Hineinlaufen von Flüssigkeit vermieden wird, sobald über Ellbogenniveau gearbeitet wird. Schutzhandschuhe sollten regelmäßig gereinigt und insbesondere auch die Innenseite getrocknet werden (siehe hierzu auch Kapitel 4 „Gefährdung der Haut“, Abschnitt „Feuchtarbeit“ und Anhang 8 „Benutzungshinweise für Schutzhandschuhe“).

Atemschutz

Bei Desinfektionsarbeiten mit aldehydfreien Desinfektionsreinigern ist das Tragen von Atemschutz nicht erforderlich. Beim Einsatz von aldehydhaltigen Desinfektionsreinigern müssen hierzu bestimmte Randbedingungen eingehalten werden, um Arbeitsplatzgrenzwerte einzuhalten und damit das Tragen von Atemschutz zu vermeiden. Die Arbeitsplatzgrenzwerte werden dann nicht überschritten, wenn zum Beispiel in einem Krankenzimmer nicht mehr als der Fußboden und das Nachtkästchen mit einer 0,5 %-igen Desinfektionsmittellösung bei offenen Fenstern desinfiziert wird und die Aufenthaltsdauer der Beschäftigten nicht mehr als 30 Minuten beträgt. Bei Grenzwertüberschreitungen, diese können z.B. bei der Schlussdesinfektion mit höherer Wirkstoffkonzentration oder bei Verfahren mit Aerosolbildung auftreten, muss Atemschutz getragen werden. Bei Grenzwertüberschreitungen von Aldehyden müssen nach der Regel „Desinfektionsarbeiten im Gesundheitsdienst“ (BGR/GUV-R 206) Atemschutzfilter des Typs B2, bei Aerosolbildung (Sprühdesinfektion) Kombinationsfilter B2P2 oder Partikel filtrierende Halbmasken FFP2 getragen werden.

Weitere Informationen können den BG/BGIA-Empfehlungen zur Überwachung von Arbeitsbereichen „Flächendesinfektionen in Krankenhausstationen“, der Regel „Benutzen von Atemschutzgeräten“ (BGR/GUV-R 190) und den Informationsmaterialien der Produkthersteller (z.B. Angaben im Sicherheitsdatenblatt) oder der Anbieter von Atemschutzgeräten entnommen werden.

Körperschutz

Bei Arbeiten mit Infektionsgefährdung, dazu gehören auch Desinfektionsarbeiten, ist geeignete Schutzkleidung zu tragen. Wenn damit zu rechnen ist, dass die Schutzkleidung oder das Schuhwerk durchnässt werden, sind flüssigkeitsdichte Schürzen oder Schuhe zu tragen.

Hautschutz

Zur Reinigung der Hände sind milde Hautreinigungsmittel und nach Arbeitsende Hautpflegemittel zu verwenden. Die Maßnahmen sind im Hautschutzplan und ggf. im Desinfektionsplan festzulegen.

Betriebsanweisung und Unterweisung

Bei Tätigkeiten mit Desinfektionsmitteln sind Betriebsanweisungen nach der Gefahrstoffverordnung zu erstellen (siehe Betriebsanweisungsentwurf „Desinfektionsreiniger“ in Anhang 4). Die Beschäftigten sind anhand der Betriebsanweisung tätigkeitsbezogen zu unterweisen.

14 Anästhesiegase



Bild 5 Anästhesiearbeitsplatz

Gefährdung

Die Anästhesiegase Isofluran, Sevofluran und Desfluran können bei erhöhter Konzentration in der Raumluft Kopfschmerzen, frühzeitige Ermüdungserscheinungen sowie Konzentrationsstörungen hervorrufen. Bei wiederholter Einwirkung von Lachgas können zusätzlich hämatotoxische und neurologische Störungen auftreten. Bei längerer Exposition kann es zu einer mehr oder weniger ausgeprägten Degeneration des Rückenmarks mit Gleichgewichtsstörungen, Schwäche der Beine, Impotenz, Koordinationsstörungen und Schließmuskelstörungen (sensorischmotorische Polyneuropathie) kommen. Lachgas hat sich im Tierversuch als teratogen erwiesen. Zu Isofluran, Sevofluran und Desfluran liegen keine eindeutigen Erkenntnisse hinsichtlich der reproduktionstoxischen Effekte vor. Bei Enfluran ist die Sensibilisierung der Atemwege lediglich in einem Fall beschrieben worden.

Schutzmaßnahmen

Bei Tätigkeiten mit Narkosegasen ist eine Reihe von technischen, organisatorischen und personenbezogenen Schutzmaßnahmen zu beachten. Spezielle Hinweise finden sich in der TRGS 525 „Umgang mit Gefahrstoffen in Einrichtungen zur humanmedizinischen Versorgung“.

Substitution

Mittels der totalintra-venösen Anästhesie (TIVA) kann die Narkosegasproblematik umgangen werden. Bei dieser Narkoseform werden alle Narkosemittel, Schlafmittel, Schmerzmittel und Muskelerschlaffungsmittel direkt über die Vene zugeführt. Der Patient wird nur noch mit einem Luft/Sauerstoffgemisch beatmet. Die Beschäftigten sind demzufolge keiner Narkosegasexposition ausgesetzt.

Eine optimierte Form der TIVA ist die TCI (Target Controlled Infusion). Bei dieser verbesserten Form der TIVA werden mittels mikroprozessorgesteuerter Spritzenpumpen die notwendigen Medikamentenkonzentrationen im Blut des Patienten aufrechterhalten.

Technische Schutzmaßnahmen

Überschüssige Narkosegase sind über eine Narkosegasabsaugung abzuführen. Bei Narkosegeräten ohne Puffersystem für überschüssige Gase muss die Leistung der zentralen Absaugung mindestens 40 bis 60 l pro Minute betragen. Die Wirksamkeit der Absaugung ist mind. halbjährlich zu überprüfen und das Ergebnis der Überprüfung ist zu dokumentieren.

In Operationsräumen, Ein- und Ausleiträumen sowie Aufwachräumen, in denen regelmäßig (d.h. mehr als eine Stunde täglich) mit Narkosegasen umgegangen wird, sind geeignete lüftungstechnische Maßnahmen zu ergreifen. Dies kann bei Neubauten eine raumlufttechnische Anlage nach DIN 1946 Teil 4 „Raumlufttechnik: Raumlufttechnische Anlagen in Krankenhäusern“ (RLT-Anlagen) sein. Bei bestehenden Gebäuden soll als Einheitswert für Aufwachräume ein Frischluftstrom von mindestens 100 m³ pro Stunde pro Patientenbett erreicht werden. In OP-Räumen in bestehenden Gebäuden muss die RLT-Anlage einen vergleichbar mit dem in der DIN 1946 Teil 4 geforderten Frischluftvolumenstrom liefern (siehe auch **Empfehlung der DGKH „Krankenhaushygienische Leitlinien für die Ausführung und den Betrieb von raumlufttechnischen Anlagen (RLT-Anlagen) in Krankenhäusern**).

Die RLT-Anlage ist regelmäßig zu kontrollieren und zu warten. Die Wirksamkeit der Anlage ist insbesondere am Arbeitsplatz des Anästhesisten (Narkosegerät) zu überprüfen.

Es müssen Narkosesysteme verwendet werden, die dem Stand der Technik entsprechen (für Gasnarkosen mindestens low-flow-, besser minimal-flow-Systeme). Bei Maskennarkosen oder

bestimmten Operationstechniken, bei denen Narkosegase frei abströmen, sind geeignete Maßnahmen zur Expositionsminimierung zu ergreifen. Diese können sein:

- es werden technisch dichte, geschlossene Kreissysteme verwendet
oder
- Gasnarkosen werden überwiegend (> 90 %) mit Larynxmasken oder mit Tubus mit geblocktem cuff durchgeführt,
- lokale Absaugungen (Doppelmaskensysteme, Absaugung am Tubus, Absaugdoppelbeutelssysteme bei Säuglingsnarkosen, Tischabsaugungen) oder andere raumlaufttechnische Maßnahmen.

Die Abluft von lokalen Absauganlagen darf nicht in andere Arbeitsbereiche geführt werden, auch nicht in raumlufttechnische Anlagen mit Umluftanteil, sondern muss nach außen abgeleitet oder über geeignete Filter gereinigt werden.

Organisatorische Schutzmaßnahmen

Die Betriebsvorschriften für Hochdruckleitungen von Lachgas sind zu beachten: Die Lachgasleitungssysteme und Entnahmedosen sind regelmäßig auf Dichtheit zu überprüfen und das Ergebnis der Prüfung ist zu dokumentieren.

Das Niederdrucksystem ist auf Dichtheit zu überprüfen und das Ergebnis zu dokumentieren: Bei einem Systeminnendruck von 3 kPa (30 cm H₂O) darf die Leckagerate nicht mehr als 150 ml pro Minute betragen.

Narkosegeräte sind vor der ersten Inbetriebnahme, nach Instandsetzung und Wartung sowie mindestens zweimal im Jahr auf Dichtheit zu prüfen. Die Überprüfung ist zu dokumentieren.

Die Funktion und die Wirksamkeit der technischen Schutzmaßnahmen sind regelmäßig zu überprüfen und das Ergebnis der Prüfung ist zu dokumentieren.

Im Rahmen der Dokumentationspflicht ist auch ein Verzeichnis aller Lachgasleitungssysteme (Installationspläne) und Entnahmedosen zu erstellen.

Um die Aufgaben, die sich aus den BG/BGIA-Empfehlungen für OP-Räume im Zusammenhang mit der TRGS 525 „Gefahrstoffe in Einrichtungen zur humanmedizinischen Versorgung“ ergeben, zu erfüllen, soll in jeder Anästhesieabteilung ein(e) „fachkundige(r) Arzt/Ärztin“ bzw. ein(e) „beauftragte(r) Arzt/Ärztin“ für Arbeitsschutz am anästhesiologischen Arbeitsplatz“ benannt werden. Diese(r) soll über folgende Kenntnisse verfügen:

- allgemeine Grundkenntnisse des Arbeitsschutzes,
- Grundkenntnisse des Gefahrstoffrechts,
- Arbeitsschutzrelevante Kenntnisse von Narkosetechnik, Narkosegeräten, Lüftungstechnik, etc.,
- Kenntnisse über die Durchführung und Befunderhebung der Arbeitsbereichsanalyse.

Persönliche Schutzmaßnahmen

Atemschutz

Werden Anästhesiearbeitsplätze nach den BG/BGIA-Empfehlungen „Anästhesiearbeitsplätze: OP-Säle“ und „Anästhesiearbeitsplätze: Aufwachräume“ eingerichtet und betrieben, ist nicht mit Grenzwertüberschreitungen zu rechnen.

Betriebsanweisung und Unterweisung

Bei Tätigkeiten mit Narkosegasen sind Betriebsanweisungen zu erstellen (siehe Betriebsanweisungsentwurf „Volatile Narkotika“ in Anhang 4). Es ist sinnvoll, gefahrstoffbezogene Betriebsanweisungen in Arbeitsanweisungen zu integrieren, die alle sicherheitstechnischen Anforderungen an Anästhesiearbeitsplätzen umfassend abhandeln. Die Unterweisungen sollten unter anderem Gerätekunde und Unterweisung in arbeitsschutzgerechter Narkoseführung beinhalten.

15 Begasungen mit Ethylenoxid oder Formaldehyd in Sterilisatoren



Bild 6 Vollautomatischer Gassterilisator

Gefährdung

Ethylenoxid ist bei Raumtemperatur gasförmig. Es ist giftig, kann Krebs erzeugen und erbgutverändernd wirken. Es wirkt lokal reizend auf Haut und Schleimhäute. Das hochentzündliche Gas bildet mit Luft über einen weiten Konzentrationsbereich explosive Gemische. Ethylenoxid ist geruchlich schlecht wahrnehmbar.

Die zu verdampfende 2-3 %-ige Formaldehydlösung ist gesundheitsschädlich. Formaldehyd ist als krebserregend eingestuft. Bei Hautkontakt mit wässrigen Formaldehydlösungen kann Formaldehyd über die Haut aufgenommen werden und sensibilisierend wirken. Es wirkt lokal reizend auf Haut und Schleimhäute. Formaldehyd hat einen beissenden Geruch und ist auch in niedrigen Konzentrationen gut wahrnehmbar.

Schutzmaßnahmen

Bei Tätigkeiten mit Gassterilisatoren ist eine Reihe von technischen, organisatorischen und personenbezogenen Schutzmaßnahmen zu beachten. Spezielle Hinweise finden sich in der TRGS 513 „Begasungen mit Ethylenoxid und Formaldehyd in Sterilisations- und Desinfektionsanlagen“.

Für den Betrieb von Formaldehydgassterilisatoren im Nieder temperatur-Dampf-Formaldehyd-(NTDF)-Verfahren liegt ein Verfahrens- und Stoffspezifisches Kriterium (VSK) vor. Wird danach gearbeitet, ist sichergestellt, dass die Anforderungen der GefStoffV hinsichtlich der dermalen und inhalativen Exposition sowie der Brand- und Explosionsgefahren eingehalten werden.

Substitution

Folgende Ersatzlösungen müssen geprüft werden:

- Alternative Sterilisationsverfahren, wie die thermische Sterilisation oder Plasmasterilisation, sind der Gassterilisation vorzuziehen.
- In Gassterilisatoren dürfen nur Materialien mit Ethylenoxid und Formaldehyd sterilisiert werden, die nicht thermisch sterilisierbar sind.
- Sofern es die hygienischen Anforderungen zulassen, sind auf Grund der sicherheitstechnischen Parameter Gassterilisatoren, die mit Formaldehyd arbeiten, solchen, die mit Ethylenoxid arbeiten, vorzuziehen.
- Eine Zusammenarbeit mit anderen Krankenhäusern ist bei der Behandlung thermolabiler Werkstoffe zu prüfen.
- Das Ergebnis der Prüfung muss dokumentiert werden.

Technische Schutzmaßnahmen

Ethylenoxid darf nur in vollautomatischen Gassterilisatoren verwendet werden.

Die Aufstellungsräume müssen ausreichend be- und entlüftet werden. Räume, in denen Sterilgut aus Gassterilisatoren entnommen wird, müssen einen mindestens 6-fachen stündlichen Luftwechsel haben.

Abgesaugte Luft darf nicht in andere Räume gelangen. Insbesondere muss abgesaugte Luft, die Ethylenoxid enthält, so geführt oder gereinigt werden, dass Ethylenoxid nicht in die Atemluft anderer Arbeitnehmer gelangen kann.

Die Ausgasung von Sterilgut muss grundsätzlich im Gassterilisator erfolgen, der dafür mit einem Ausgasungsprogramm ausgestattet ist. Die Ausgasung in Räumen ist nicht zulässig.

Organisatorische Schutzmaßnahmen

Bei Gassterilisationen mit Ethylenoxid oder Formaldehyd muss während der wesentlichen Arbeitsschritte mindestens ein Sachkundiger anwesend sein. Anbieter von Sachkundelehrgängen findet man z.B. in den Hygienefachzeitschriften.

Wesentliche Arbeitsschritte sind:

- Versorgen des Sterilisators mit Gas bzw. zu verdampfender Wirklösung und Beladen mit dem Sterilgut,
- Starten des Sterilisationsprogrammes,
- Entnahme des Gutes,
- Druckgasflaschenwechsel bei Ethylenoxid,
- Entsorgung der Begasungsmittelbehälter (Kartuschen).

Durchgeführte Begasungen sind zu dokumentieren. Die notwendigen Angaben können z.B. auf dem Schreiberstreifen festgehalten werden: Gerätetyp und -nummer, Bedienungspersonal, Begasungsmittel und Zusammensetzung, Zeitpunkt und Chargennummer, ggf. Flaschen- oder Tankwechsel.

Bei Austritt von Ethylenoxid aus dem Gassterilisator muss der Raum sofort verlassen werden. Die zuständige Behörde ist über den Schadensfall zu informieren.

Gassterilisatoren und Sterilisationsdruckbehälter sind mindestens jährlich sicherheitstechnisch zu prüfen. Das Ergebnis der Prüfung ist zu dokumentieren.

Wird der Sterilisationszyklus unterbrochen, muss der Sterilisationsapparat so lange verriegelt bleiben, bis das Entlüftungsprogramm beendet ist.

Sterilgut darf nur in belüfteten Lagerschränken bzw. belüfteten Sterilgutlagerräumen gelagert werden.

Ethylenoxid-Kartuschen oder -Flaschen sind unter Verschluss oder so aufzubewahren oder zu lagern, daß nur fachkundige Personen oder deren Beauftragte Zugang haben. Druckgasflaschen und Sterilisationskartuschen sind in Räumen mit einer gesicherten Lüftung entsprechend der Betriebssicherheitsverordnung zu lagern, d.h. nicht in Arbeitsräumen oder in Kühlschränken.

Persönliche Schutzmaßnahmen

Augenschutz

Beim Wechsel von Ethylenoxid-Gasflaschen ist eine Schutzbrille mit Seitenschutz oder Korbbrille zu tragen.

Handschutz

Beim Gasflaschenwechsel sind Lederhandschuhe, im Normalbetrieb keine Handschuhe erforderlich.

Atemschutz

Für mögliche Störfälle sind Atemschutzgeräte mit Filtern der Klasse A2 bereitzustellen.

Betriebsanweisung und Unterweisung

Es sind Betriebsanweisungen zu erstellen und die Beschäftigten anhand der Betriebsanweisungen arbeitsplatzbezogen zu unterweisen.

16 Brennbare Flüssigkeiten



Bild 7 Lagerraum mit brennbaren Flüssigkeiten

In Lagerräumen, Apotheken, Laboratorien und auf Stationen werden unterschiedlich große Mengen an brennbaren Flüssigkeiten vorrätig gehalten und verwendet. Dort werden z.B. alkoholische Desinfektionsmittel und Franzbranntwein verwendet. In diesem Kapitel soll insbesondere auf die brennbaren Eigenschaften dieser Produkte eingegangen werden. Die gesundheitsgefährdenden Eigenschaften werden jedoch im Unterkapitel „Persönliche Schutzmaßnahmen“ vollständigshalber berücksichtigt.

Gefährdung

Die Dämpfe brennbarer Flüssigkeiten können im Gemisch mit Luft oder mit reinem Sauerstoff brennbare oder explosionsfähige Gemische bilden, die nach Zündung zu erheblichen Sach- und Personenschäden führen können. Dabei sind die für den Brandschutz relevanten Dampfkonzentrationen immer um Größenordnungen höher als die für die Gesundheit bedenklichen Konzentrationen.

Jede brennbare Flüssigkeit entwickelt mit zunehmender Temperatur immer mehr Dämpfe. Die Temperatur, bei der bei brennbaren Flüssigkeiten die Dampfkonzentration ausreicht, um das entstehende Dampf-Luftgemisch bei Fremdzündung zu entflammen, nennt man den Flammpunkt. Der Zündpunkt dagegen ist die Temperatur, welche die Flüssigkeit aufweisen muss, um ohne Fremdzündung zu entflammen. Besonders gefährlich sind die brennbaren Flüssigkeiten, deren Flammpunkt im Bereich der Raumtemperatur oder darunter liegt (siehe Tabelle 1). Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Raumtemperatur (Umgebungstemperatur) im Sommer auch über 30 °C ansteigen kann.

Beispiele	Flammpunkt
Ethanol 60 Gew.%	22,5 °C
Ethanol	12 °C
Aceton	-19 °C
(Wund)benzin	-18 °C
(Diethyl)ether	< -20 °C
Xylol	25 °C
o-Kresol	81 °C
Paraffinöl	> 100 °C

Tabelle 1 Flammpunkte brennbarer Flüssigkeiten³

Auch Flüssigkeiten mit einem höheren Flammpunkt können entzündet werden, z.B. an heißen Oberflächen.

Nach der CLP-Verordnung gekennzeichnete brennbare Flüssigkeiten, die sich ohne Wärmezufuhr entzünden lassen, kann man am Piktogramm „Flamme“ und dem Signalwort „Gefahr“ erkennen (siehe Tabelle 2). Der Flammpunkt einer brennbaren Flüssigkeit ist im Sicherheitsdatenblatt in Abschnitt 9 zu finden.

Auch von kleinen Mengen brennbarer Flüssigkeiten kann Gefahr ausgehen. Verdampft 1 ml brennbare Flüssigkeit, kann sich im Gemisch mit Luft 10 l explosionsfähige Atmosphäre bilden, eine Menge, die gezündet bereits zu Personen- und Sachschäden führen kann. Bei Tätigkeiten mit größerer Mengen, wie sie z.B. in der Apotheke oder in der Pathologie vorkommen können, sind zusätzlich die erforderlichen Explosionsschutzmaßnahmen im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu ermitteln und festzulegen.

Schutzmaßnahmen

Substitution

Brennbare Stoffe oder Gemische müssen, wenn betrieblich möglich, durch Produkte ersetzt werden, von denen insgesamt eine geringere Gefährdung ausgeht. So dürfen z.B. paraffinverunreinigte Oberflächen in der Pathologie nicht mit brennbaren Flüssigkeiten, sondern nur mechanisch gereinigt werden.

Technische Schutzmaßnahmen

Brennbare Flüssigkeiten sollten in den wenigen verbleibenden Einsatzfällen in möglichst kleinen Mengen, und zwar in bruchsicheren Behältern vorrätig gehalten oder eingesetzt werden. Grundsätzlich darf am Arbeitsplatz nur die für den Fortgang der

Arbeit erforderliche Menge, im Labor nur der Tagesbedarf an brennbaren Flüssigkeiten vorhanden sein. Die Aufbewahrung außerhalb der Arbeitszeit gilt als Lagerung und ist verboten. Größere Mengen sind in einem eigenen Lagerraum, welcher der Technischen Regel für Gefahrstoffe TRGS 510 „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“ entsprechen muss, zu lagern. Begrenzte Mengen brennbarer Flüssigkeiten dürfen auch in speziellen Sicherheitsschränken gelagert werden. Sollen brennbare Flüssigkeiten für den Tagesbedarf in Kühlschränken aufbewahrt werden, so ist deren Innenraum explosionsgeschützt auszuführen.

Der Transport nicht bruchsicherer Gebinde soll in bruchsicheren Übergefäßen (Eimern) oder in Transportwagen, die als Wanne ausgebildet sind, erfolgen.

Beim offenen Umgang, z.B. beim Umfüllen, ist auf intensive Lüftung zu achten, um möglichst rasch nicht nur die für eine Verpuffung nötigen, sondern auch die gesundheitlich schädlichen Dampfkonzentrationen zu unterschreiten.

Wird eine brennbare Flüssigkeit mit dem Sicherheitsratschlag S 33 umgefüllt, sind Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladung zu treffen. Größere Fallhöhen der Flüssigkeit sind zu vermeiden, ggf. sind Trichter mit verlängertem Auslauf zu verwenden. Ohne besondere Erdungsmaßnahmen dürfen Kunststoffgebinde nicht mehr als 5 l, Metallgebinde nicht mehr als 2 l Rauminhalt haben, wenn sie um- oder abgefüllt werden. Metallregale, Metallgebinde und Metalltrichter sind im übrigen untereinander und mit der Erde leitfähig zu verbinden.

Organisatorische Schutzmaßnahmen

Im Zuge der Erstellung des Gefahrstoffverzeichnis sollen Vorräte oberhalb des Tagesbedarfes an brennbaren Flüssigkeiten in die Sicherheitsschränke oder Läger verbracht und nicht mehr benötigte Gebinde einer geordneten Entsorgung zugeführt werden. Behälter sollen möglichst bruchsicher sein und müssen nach den Vorschriften der Gefahrstoffverordnung gekennzeichnet sein. In Abhängigkeit vom Flammpunkt und Siedepunkt werden brennbaren Flüssigkeiten Gefährlichkeitsmerkmale und R-Sätze, wie in Tabelle 2 dargestellt, zugeordnet. Diese Tabelle enthält auch die der CLP-VO entsprechenden Gefahrenklassen und Gefahrenkategorien sowie die neuen Kennzeichnungen für brennbare Flüssigkeiten mit Signalwort, Piktogramm und H-Sätzen (Gefahrenhinweise).

³ siehe auch Anhang 7 „Sicherheitstechnisch relevante Daten ausgewählter Inhaltsstoffe“

alte Bezeichnung Gefährlichkeits- merkmale	Kennzeichnung nach GefStoffV (Ohne Kennzeichnung für die Zusatzgefahren!) R-Sätze/Gefahrensymbol		Siede- punkt, °C	Flammpunkt [°C]		neue Bezeichnung nach CLP-VO Gefahrenklassen/ Gefahrenkategorien	neue Kennzeichnung nach CLP-VO		
				bisher	neu nach CLP-VO		Signalwort	Pikto- gramm	Gefahren- hinweise (H-Sätze)
Hoch- entzündlich	R 12	hochentzündlich	≤ 35	< 0	< 23	Entzündbare Flüssigkeit Kat. 1	Gefahr		Flüssigkeit und Dampf extrem entzündbar (H 224)
Leicht- entzündlich	R 11	leichtentzündlich	> 35	< 21	< 23	Entzündbare Flüssigkeit Kat. 2	Achtung		Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar (H 225)
Entzündlich	ggf. R 10	kein Gefahren- symbol	–	21 – 55	23 – 60	Entzündbare Flüssigkeit Kat. 3	Achtung		Flüssigkeit und Dampf entzünd- bar (H 226)
–	keine Kennzeichnung		–	> 55					

Tabelle 2 Zuordnung brennbarer (entzündbarer) Flüssigkeiten nach Flammpunkt und Siedepunkt zu Gefährlichkeitsmerkmalen bzw. Gefahrenklassen und Gefahrenkategorien (nach CLP-VO) und ihre Kennzeichnung

Bei Tätigkeiten mit brennbaren Flüssigkeiten sind Zündquellen zu vermeiden. Auch relativ weit entfernte Zündquellen können gefährlich werden, da die Dämpfe schwerer als Luft sind und auf Tischen oder Böden „fließen“ können. Es müssen Einrichtungen zur Brandbekämpfung vorhanden sein. Dabei ist zu beachten, dass brennbare Flüssigkeiten, die nicht mit Wasser mischbar sind (die Angaben findet man im Sicherheitsdatenblatt) wegen ihrer geringeren Dichte auf Wasser schwimmen. In diesen Fällen ist Wasser somit kein geeignetes Löschmittel, sondern führt zur Brandausweitung.

Persönliche Schutzmaßnahmen

Die persönlichen Schutzmaßnahmen sind auf die einzelnen brennbaren Flüssigkeiten entsprechend ihren Zusatzgefahren abzustimmen. Für alle brennbaren Flüssigkeiten, die im Krankenhaus als Lösemittel verwendet werden, gilt, Hautkontakt weitgehend zu vermeiden. Brennbare Flüssigkeiten können bei Hautkontakt durch Entfettung zu Hautschäden führen. Wegen ihrer Löse- und Durchdringungsfähigkeit ist besondere Sorgfalt bei der Auswahl der Schutzhandschuhmaterialien zu üben (z.B. Angaben in Abschnitt 8 Sicherheitsdatenblatt). Ungeeignet sind in jedem Fall Handschuhe aus PVC, da die Weichmacher herausgelöst werden und die Handschuhe dadurch spröde werden. Fetthaltige Hautschutzmittel sind zu vermeiden.

Betriebsanweisung und Unterweisung

Bei Tätigkeiten mit brennbaren Flüssigkeiten sind arbeitsplatz- und tätigkeitsbezogene Betriebsanweisungen zu erstellen. Die Beschäftigten sind an Hand der Betriebsanweisung zu unterweisen.

17 Reinigungsmittel

Gefährdung

Bei Haut- oder Augenkontakt mit konzentrierten sauren oder alkalischen Reinigungsmitteln wie Sanitärreinigern, Grundreinigern, Unterhaltsreinigern oder Glasreinigern und wenn Spritzer in die Augen gelangen, besteht die Gefahr von Verätzungen. Tenside und Lösemittel bewirken eine Entfettung der Haut. Bei Produkten mit hohen Lösemittelanteilen, wie Holz- und Steinpflegemitteln kann das Einatmen der Dämpfe zu Kopfschmerzen, Müdigkeit und Konzentrationsstörungen führen. Einige Produkte enthalten Inhaltsstoffe wie Butylglykol, Xylol oder Ethylbenzol. Diese können über die Haut aufgenommen werden.

Schutzmaßnahmen

Im Folgenden werden allgemein gültige Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit Reinigungs- und Pflegemitteln beschrieben. Detailinformationen zu Tätigkeiten mit bestimmten Reinigungs- und Pflegemitteln sind der Regel „Tätigkeiten mit Reinigungs- und Pflegemitteln“ (BGR/GUV-R 209) zu entnehmen.

Substitution

Folgende Ersatzlösungen müssen geprüft werden:

- Pflegefilme sollten mechanisch beseitigt werden.
- Auf das Versprühen von Reinigungsmitteln sollte verzichtet werden. Sie sollten nur im Scheuer-/Wischverfahren aufgetragen werden.
- Grundsätzlich sind Reiniger ohne hautresorptive Stoffe anderen Reinigungsmitteln vorzuziehen.
- Sanitärreiniger sollten auf der Basis von Zitronen- oder Amidosulfonsäure (z.B. Produkt-Code GS 25 oder niedriger, siehe Anhang 5, Tabelle 2) anstelle von Ameisensäure, Essigsäure oder Salzsäure verwendet werden, weil diese Säuren nur wenig flüchtig sind.
- Als Holz- und Steinpflegemittel sind aromatenfreie Produkte zu verwenden (z.B. Produkt-Code GH 10, siehe Anhang 5, Tabelle 2).
- Grundreiniger sollten möglichst lösemittelfrei sein (z.B. Produkt-Code GG 10, siehe Anhang 5, Tabelle 2).
- Wenn möglich, sollten Produkte gewählt werden, die keine Duft- oder Konservierungsstoffe enthalten.

Technische Schutzmaßnahmen

Sofern technisch möglich, sind maschinelle Reinigungsverfahren, z.B. Reinigungsautomaten, oder technische Hilfsmittel wie Fahreimer, Feuchtwischmopps und Auswinger (Pressen) zu benutzen.

Organisatorische Schutzmaßnahmen

Durch Lüftungsmaßnahmen, z.B. Öffnen von Fenstern und Türen oder mittels vorhandener technischer Be- und Entlüftungsanlagen, ist für eine ausreichende Lüftung zu sorgen. Dies gilt besonders bei lösemittelhaltigen Reinigern.

Umfüllvorgänge sind möglichst zu vermeiden. Sollten dennoch konzentrierte Produkte umgefüllt werden, sind wegen der notwendigen Kennzeichnung möglichst Originalgebinde zu verwenden. Beim Umfüllen konzentrierter Produkte in andere Gebinde zum späteren Gebrauch sind diese vollständig nach Gefahrstoffverordnung zu kennzeichnen.

Reinigungsmittel dürfen nicht gemischt werden, da chemische Reaktionen hervorgerufen werden können. Insbesondere saure Reiniger, z.B. Sanitärreiniger, bilden mit hypochlorithaltigen Reinigern giftiges und ätzendes Chlorgas.

Beim Ansetzen der gebrauchsfertigen Lösung ist grundsätzlich kaltes Wasser zu verwenden, um das verstärkte Auftreten von Dämpfen und unbeabsichtigte chemische Reaktionen zu vermeiden. Es ist darauf zu achten, dass das Reinigungsmittel dem Wasser zugegeben wird.

Die vom Hersteller empfohlene Anwendungskonzentration ist unbedingt einzuhalten. Hierzu sind Dosierhilfen zu verwenden. Es ist unbedingt notwendig, die Beschäftigten in der Handhabung der Dosiersysteme sorgfältig zu schulen und die Einhaltung der Anwendungskonzentrationen zu kontrollieren.

Gebinde, insbesondere solche, die Lösemittel enthalten, sind geschlossen zu halten.

Bei Reinigungsarbeiten sind Erholungsphasen für die Haut zu gewährleisten, beispielsweise durch einen Wechsel von Feucht- oder Nassreinigung und Trockenarbeiten, wie Kehren und Saugen. Die Tragedauer von flüssigkeitsdichten Handschuhen ist auf das notwendige Maß zu beschränken. Die maximale Tragedauer sollte vier Stunden nicht überschreiten. (siehe hierzu auch Kapitel 4 „Gefährdung der Haut“, Abschnitt „Feuchtarbeit“)

Persönliche Schutzmaßnahmen

Augenschutz

Sofern es bei Tätigkeiten mit Konzentraten zum Verspritzen kommen kann, ist eine Schutzbrille mit Seitenschutz oder Korbbrille zu tragen. Dies ist im Allgemeinen bei reinen Pflegemitteln für Fußböden nicht erforderlich.

Handschutz

Sofern ein Hautkontakt mit Reinigungsmitteln gegeben ist, sind Schutzhandschuhe mit Stulpen zu tragen. Die Stulpen sind im Bereich des Unterarmes umzukrempeln, damit ein Zurücklaufen der Reinigungslösung vermieden wird, sobald mit den Armen über Ellbogenniveau gearbeitet wird. Die Schutzhandschuhe sollten allergenarm und ungepudert sein. Sie sind nach Beendigung der Arbeitsschicht zu reinigen. Außerdem ist sicherzustellen, dass die Innenseite der Handschuhe vor dem nächsten Gebrauch vollständig trocknen kann (siehe auch Anhang 8 „Benutzungshinweise für Schutzhandschuhe“). Es empfiehlt sich, arbeitstäglich im Wechsel zwei Paar Handschuhe zu verwenden.

Wenn die Handschuhe längere Zeit getragen werden, empfiehlt sich eine Baumwollinnenbeschichtung oder die Verwendung von Baumwollunterziehhandschuhen. Bei der Auswahl eines geeigneten Handschuhs sollte sich der Unternehmer durch Handschuh- oder Produkthersteller (z.B. Angaben im Sicherheitsdatenblatt) beraten lassen.

In Abhängigkeit vom Produkt und dessen Anwendungskonzentration sind als Handschuhmaterialien beispielsweise geeignet:

- Sanitärreiniger: Polychloropren, Nitril- oder Butylkautschuk
- Lösemittelhaltige Grundreiniger: Butylkautschuk
- Lösemittelfreie Grundreiniger: Polychloropren, Nitril- oder Butylkautschuk
- Unterhaltsreiniger: Polychloropren, Nitril- oder Butylkautschuk.
- Glasreiniger: Polychloropren, Nitril- oder Butylkautschuk.

Im Gefahrstoff-Informationssystem WINGIS der BG BAU sind detailliertere Angaben zu den geeigneten Handschuhmaterialien und auch -fabrikaten zu finden.

Atemschutz

Bei Einsatz von Hochdruckreinigungsgeräten ist gegebenenfalls Atemschutz mit Kombifilter z.B. vom Typ A2P2 zu verwenden. Bei der Auswahl eines geeigneten Filters sollte der Unternehmer die Regel „Benutzung von Atemschutzgeräten“ (BGR/GUV-R 190) heranziehen und sich durch Produkthersteller (z.B. Angaben im Sicherheitsdatenblatt) oder Anbieter von Atemschutzgeräten beraten lassen.

Körperschutz

Bei Anwendung von Reinigungsmitteln im Niederdruckspritzverfahren (Abspritzen mit dem Wasserschlauch) sind Gummischürzen und Gummistiefel zu tragen.

Hautschutz

Vor Beginn der Reinigungstätigkeiten (Feucht- oder Nassreinigung) sollte ein Hautschutzmittel, das zur Anwendung unter dem Handschuh geeignet ist, verwendet werden. Zur Reinigung sind milde Hautreinigungsmittel einzusetzen. Nach Arbeitsende sind Hautpflegemittel zu verwenden. Die Hautschutzmaßnahmen sind in Abstimmung mit dem Betriebsarzt in einem Hautschutzplan festzuhalten.

Betriebsanweisung und Unterweisung

Eine allgemeine Musterbetriebsanweisung für Reinigungs- und Pflegearbeiten enthält die Regel „Tätigkeiten mit Reinigungs- und Pflegemitteln“ (BGR/GUV-R 209). Für bestimmte Reiniger, z.B. Sanitärreiniger mit einem pH-Wert < 2 oder Grundreiniger mit einem pH-Wert > 12 bzw. Reiniger mit hautresorptiven oder sensibilisierenden Inhaltsstoffen sind spezielle Betriebsanweisungen zu erstellen. Die Beschäftigten sind anhand der Betriebsanweisung zu unterweisen.

18 Literatur

1. Gesetze, Verordnungen und Technische Regeln

Bezugsquelle:

Buchhandel und Internet: z.B. www.gesetze-im-internet.de, www.baua.de

Staatliche Vorschriften

Infektionsschutzgesetz,
Chemikaliengesetz,
Medizinproduktegesetz,
Mutterschutzgesetz,
Arbeitsschutzgesetz,
Jugendarbeitsschutzgesetz,
Gefahrstoffverordnung,
Biostoffverordnung,
Verordnung zum Schutze der Mütter am Arbeitsplatz,
Betriebssicherheitsverordnung,
Arbeitsmedizinverordnung.

Technische Regeln für Gefahrstoffe

TRGS 400 Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen,
TRGS 401 Gefährdung durch Hautkontakt – Ermittlung, Beurteilung, Maßnahmen,
TRGS 402 Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition,
TRGS/TRBA 406 Sensibilisierende Stoffe für die Atemwege,
TRGS 500 Schutzmaßnahmen,
TRGS 510 Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern,
TRGS 513 Begasungen mit Ethylenoxid und Formaldehyd in Sterilisations- und Desinfektionsanlagen,
TRGS 522 Raumdesinfektion mit Formaldehyd,
TRGS 525 Umgang mit Gefahrstoffen in Einrichtungen zur humanmedizinischen Versorgung,
TRGS 526 Laboratorien,
TRGS 600 Substitution,
TRGS 900 Arbeitsplatzgrenzwerte,
TRGS 903 Biologische Grenzwerte,
TRGS 905 Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe,
TRGS 907 Verzeichnis sensibilisierender Stoffe,
BekGS 408 Anwendung der GefStoffV und TRGS mit dem Inkrafttreten der CLP-Verordnung,
BekGS 409 Nutzung der REACH- Informationen für den Arbeitsschutz.

Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten

TRbF 60 Ortsbewegliche Behälter.

2. Vorschriften, Regeln und Informationen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit

Bezugsquelle:

Zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger oder unter www.dguv.de/publikationen

UVV „Grundsätze der Prävention“ (BGV/GUV-V A1),
UVV „Verwendung von Flüssiggas“ (BGV/GUV-V D34),
Regel „Arbeitsplatzlüftung – Lufttechnische Maßnahmen“ (BGR 121),
Regel „Benutzung von Schutzkleidung“ (BGR/GUV-R 189),
Regel „Benutzung von Atemschutzgeräten“ (BGR/GUV-R 190),
Regel „Benutzung von Fuß- und Beinschutz“ (BGR/GUV-R 191),
Regel „Benutzung von Augen- und Gesundheitsschutz“ (BGR/GUV-R 192),
Regel „Benutzung von Schutzhandschuhen“ (BGR/GUV-R 195),
Regel „Desinfektionsarbeiten in Einrichtungen des Gesundheitsdienstes“ (BGR/GUV-R 206),
Regel „Tätigkeiten mit Reinigungs- und Pflegemitteln“ (BGR/GUV-R 209),
Regel „Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen im Rettungsdienst“ (BGR/GUV-R 2106),
Auswahlkriterien für die spezielle arbeitsmedizinische Vorsorge nach den Berufsgenossenschaftlichen Grundsätzen für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen (BGI 504),
Information „Sicheres Arbeiten in Laboratorien“ (BGI/GUV-I 850-0),
Information „Working Safely in Laboratories“ (BGI/GUV-I 850-0e),
Information „Chemikalienschutzhandschuhe“ (BGI/GUV-I 868),
Information „Gesundheitsschutz beim Umgang mit Gefahrstoffen – PC-Programme und Datenbanken“ (GUV-I 8518),
Zytostatika im Gesundheitsdienst – Informationen zur sicheren Handhabung von Zytostatika (GUV-I 8533),
Information „Achtung Allergiegefahr“ (BGI/GUV-I 8584).

Informationen der BGW

(im Internet unter www.bgw-online.de)

Bausteine zur Gefährdungsbeurteilung für Gefahrstoffe, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW),
Hautschutz- und Händehygienepläne, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW),
Bestellnummern siehe Anhang 6,
„Achtung Allergiegefahr“, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Best.-Nr.: M 621,
„Arzneistoffe mit Verdacht auf sensibilisierende und cmr-Eigenschaften“, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) (Best-Nr. EP-Akmrs),
„Zytostatika im Gesundheitsdienst“, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW),
Best.-Nr.: M 620,
„Sicheres Arbeiten mit chemischen Stoffen in der Pathologie – Handlungshilfe zur Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW),
„Mutterschutz in der Pathologie – Leitfaden zur Gefährdungsbeurteilung in Pathologien bei Tätigkeiten mit chemischen und biologischen Stoffen unter besonderer Berücksichtigung des Mutterschutzes“, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW),
„Raumdesinfektion mit Formaldehyd“, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW),
Best.-Nr. GP 3,
„Gefahrstoffe in der Dialyse“, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW),
Best.-Nr. TP-DiaGfU,

- „Gefahrguttransport – Informationen zur sicheren Beförderung gefährlicher Stoffe im Gesundheitsdienst“, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Bestell-Nr. TP-GF 01,
- „Patientenproben richtig versenden – gefahrgutrechtliche Hinweise“, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Bestell-Nr. TP-DP HuM, für Humanmedizin,
- „Abfallentsorgung – Informationen zur sicheren Entsorgung von Abfällen im Gesundheitsdienst“, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Bestell-Nr. EP-AE.

Andere Schriften und Veröffentlichungen

Bezugsquelle:

BGIA-Reports beim Institut für Arbeitsschutz (IFA) der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung,
Alte Heerstraße 111, 53757 Sankt Augustin, www.dguv.de/ifa/de/index.jsp

Bezugsquelle:

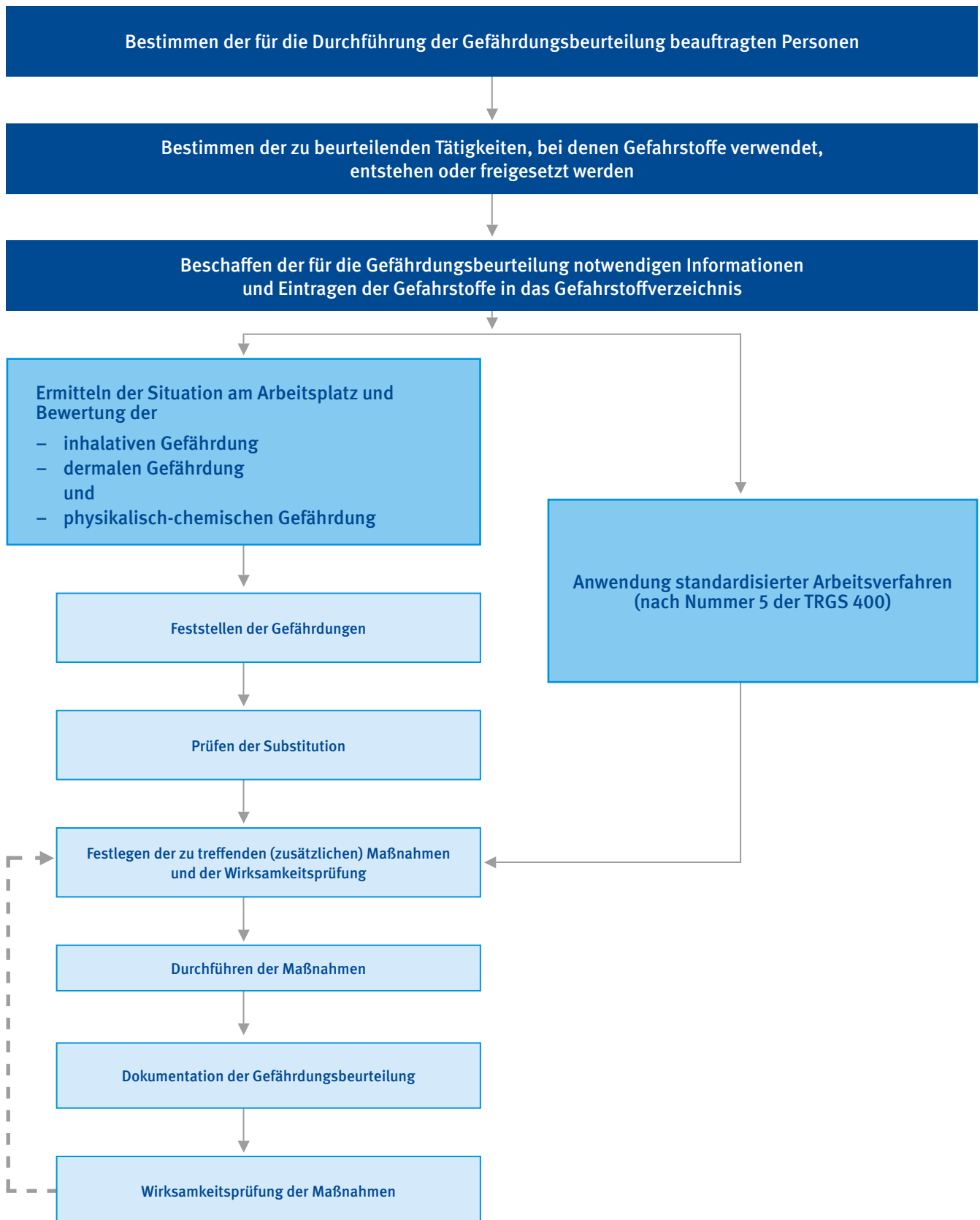
BG/BGIA-Empfehlungen in der BGIA-Arbeitsmappe „Messung von Gefahrstoffen“,
Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. Berlin, 2008, ISBN 978 3 503 02085 0, www.ESV.info.de

- BG/BGIA-Empfehlung „Ethylenoxid-Sterilisation im medizinischen Bereich“, BGIA-Arbeitsmappe, Kennzahl 1011
- BG/BGIA-Empfehlung „Anästhesiearbeitsplätze: Operationssäle“, BGIA-Arbeitsmappe, Kennzahl 1017,
- BG/BGIA-Empfehlung „Anästhesiearbeitsplätze: Aufwachräume“, BGIA-Arbeitsmappe, Kennzahl 1018,
- BG/BGIA-Empfehlung „Desinfektion von Endoskopen und anderen Instrumenten“, BGIA-Arbeitsmappe, Kennzahl 1038,
- BG/BGIA-Empfehlung „Flächendesinfektionen in Krankenhausstationen“, BGIA-Arbeitsmappe, Kennzahl 1039,
- BGIA-Report 6/2008 „Grenzwerteliste“ (nur Internetversion),
- BGIA-Report 5/2001 „Krebsrisiko durch beruflichen Umgang mit Zytostatika – quantitative Betrachtungen“,
Gefahrstoff-Informationssystem der BG BAU (GISBAU), www.gisbau.de
- G. Halsen, I. Krämer, Gefährdungsbeurteilung monoklonaler Antikörper der ATC-Klasse L01XC.
Krankenhauspharmazie 30/9, September 2009, S. 441-53,
- Halsen, G., Stapel, U., Gefahrstoffverordnung: Handlungshilfe zur praxisbezogenen Umsetzung, Pharm.Ztg. 18/2007,
S. 28-34,
- U. Eickmann, Verdampfung von Zytostatika – ein reales Problem?, Onkologische Pharmazie, Jg 7, Nr. 1, Januar 2005, S. 1-15,
- G. Halsen, I. Krämer, Umgang mit Zytostatika: Gefährdungsbeurteilung – kein Problem?! Krankenhauspharmazie 25/2,
Februar 2004, S. 43-52,
- U. Eickmann, Narkosegasbelastung im Gesundheitsdienst, Staub-Reinhaltung der Luft 55 (1995) 451-461,
- U. Eickmann, J. Türk, R. Knauff- Eickmann, K. Kefenbaum, Desinfektionsmittel im Gesundheitsdienst – Informationen für
eine Gefährdungsbeurteilung. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft, 67 (2007) Nr. 1/2, S. 17-25,
- U. Eickmann, I. Thullner, Berufliche Expositionen gegenüber Formaldehyd im Gesundheitsdienst. Umweltmed Forsch Prax
11 (6) 363-368 (2006),
- C. Waldinger, A. Jänecke, Ermittlung der Aldehydexposition bei der Flächendesinfektion in humanmedizinischen Einrich-
tungen. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft, Heft 7-8/2003, Seite 317 ff,
- W. Wegscheider, I. Thullner, U. Eickmann, G. Naujoks, Sicher Arbeiten mit chemischen Stoffen in der Pathologie – Gefähr-
dungen durch Gefahrstoffe und Schutzmaßnahmen, Ergo-med 2/2008, S. 44-56,
- H.-D. Neumann, Gesundheitsrisiken bei Arbeiten in pathologischen Laboratorien. Analyse der Risiken und Maßnahmen zur
Risikoreduzierung. Hochschulschriften. Bd. 71, LIT Verlag, Münster, 1994,
- H.-D. Neumann, H. E. Wichmann, R. Rosenlehner, Gesundheitsrisiken bei Arbeiten in Pathologischen Laboratorien – Risiko-
schätzung und Schutzmaßnahmen, Arbeitsmed. Sozialmed. Umweltmed. 31,3 (1996), S. 107 – 112,
- M. Jost, M. Rüegger, E. Reber, B. Liechti, R. Wolf, Verhütung von Berufskrankheiten in pathologisch-anatomischen Instituten
und histologischen Laboratorien, Reihe Arbeitsmedizin Nr. 25, Herausgeber: Schweizerische Unfallversicherungsanstalt
(SUVA), Luzern (1993),
- Leitfaden „Schutz vor Latex-Allergien“, LV 18, Herausgeber, Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik,
Magdeburg,

- „Umgang mit Zytostatika“ – Ein Leitfaden für die Praxis, Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit, Ernährung und Verbraucherschutz, München,
- Sicherer Umgang mit Zytostatika. Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (SUVA), Luzern Best.-Nr. 2869/18.d,
- Broschüre „Aerosolbehandlung mit Pentamidin – Gefährdung, Schutzmaßnahmen“, Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (SUVA), Bestell-Nummer 2869/32.d, 1998,
- Richtlinien für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (RKI-RL), Herausgeber: Robert-Koch-Institut, Berlin, www.rki.de, Menüpunkt Infektionsschutz, Menüpunkt Krankenhaushygiene, dann Desinfektion,
- Liste der vom Robert-Koch-Institut geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel und -verfahren,
- Liste der von der Desinfektionsmittel-Kommission im Verbund für Angewandte Hygiene (VAH) e. V. in Zusammenarbeit mit den Fachgesellschaften bzw. Berufsverbänden DGHM, DGKH, GHUP, DVG, BVÖGD und BDH auf der Basis der Standardmethoden der DGHM zur Prüfung chemischer Desinfektionsverfahren geprüften und als wirksam befundenen Verfahren für die prophylaktische Desinfektion und die hygienische Händewaschung, mhp Verlag, Wiesbaden,
- Richtlinie der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall über die ordnungsgemäße Entsorgung von Abfällen aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes (Stand 1/2002), www.rki.de, Menüpunkt Infektionsschutz, Menüpunkt Krankenhaushygiene, dann Empfehlungen der Kommission Krankenhaushygiene und Infektionsprävention, Stichwort Abfallbeseitigung,
- Sicherheitsdatenblatt-Sammlung apothekenüblicher Gefahrstoffe. Herausgeber: Arbeitsgemeinschaft Vertrieb pharmazeutischer Gefahrstoffe in Apotheken-ARGE ApoChem, Postfach 248, 40702 Hilden, in Zusammenarbeit mit dem Bundesverband des pharmazeutischen Großhandels PHAGRO e.V., Postfach 170 01 50, 60075 Frankfurt,
- U. Stapel, Betriebsanweisungen und Gefährdungsbeurteilung/Arbeitsschutz in Apotheken beim Umgang mit Gefahrstoffen, Govi-Verlag, ISBN 978-3-7741-1130-1; nach GHS ISBN 978-3-7741-1131-8,
- H. Hörath, Gefahrstoffverzeichnis, Deutscher Apotheker Verlag, Postfach 101061, 70009 Stuttgart,
- H. Spielmann, H. Steinhoff, C. Schaefer, R. Bunjes, Arzneiverordnung in Schwangerschaft und Stillzeit, Gustav Fischer Verlag, 1997,
- G. Grospietsch, Erkrankungen in der Schwangerschaft – Ein Leitfaden mit Therapieempfehlungen für Klinik und Praxis, Wissenschaftliche Verlagsanstalt mbH, 2000,
- G. Fabel, Medikation in Schwangerschaft und Stillzeit, Urban und Schwarzenberg, 1998,
- J. Kleinebrecht, J. Fränz, A. Windörfer, Arzneimittel in der Schwangerschaft und Stillzeit, Wissenschaftliche Verlagsanstalt mbH, 1999.

Anhang 1

Gefahrstoffmanagement – Vorgehensweise bei der Gefährdungsbeurteilung nach Gefahrstoffverordnung gemäß TRGS 400



Anhang 2

Erfassungsbogen für Tätigkeiten mit chemischen Arbeitsstoffen

Datum: _____	Staubentwicklung <input type="checkbox"/>
Erhebung durch: _____	Aerosolbildung <input type="checkbox"/>
Blatt: _____	Anwendungstemperatur _____
Arbeitsplatz/-bereich: _____	Arbeitsmittel: (z.B. Dosierhilfe, Pipette, Pinsel, ...) _____
Produktname: _____	Arbeitsverfahren: offenes Verfahren <input type="checkbox"/> halbgeschlossenes Verfahren <input type="checkbox"/> geschlossenes Verfahren <input type="checkbox"/>
Lieferant bzw. Hersteller: _____	Lüftung: technische Raumlüftung <input type="checkbox"/> lokale Absaugung <input type="checkbox"/> freie Lüftung <input type="checkbox"/>
Sicherheitsdatenblatt (SDB) vorhanden <input type="checkbox"/> Erstellungsdatum: _____	Ausmaß Hautkontakt (ohne Handschuhe), z.B. Spritzer, großflächig: _____
Gefahrenbezeichnung nach Kennzeichnung: (SDB Abschnitt 2) _____	Dauer Hautkontakt/Schicht und Mitarbeiter: (z.B. < 15 Min. kurz, > 15 Min. lang) _____
R-Sätze nach Kennzeichnung: (SDB Abschnitt 2) _____	Persönliche Schutzmaßnahmen: keine <input type="checkbox"/> Augenschutz <input type="checkbox"/> Gesichtschutz <input type="checkbox"/> Handschuhe <input type="checkbox"/> Atemschutz <input type="checkbox"/> Fußschutz <input type="checkbox"/> Schürze <input type="checkbox"/> Körperschutz <input type="checkbox"/> Hautschutz <input type="checkbox"/>
Verbrauch/Schicht: _____	Organisatorische Schutzmaßnahmen: Erfassung im Gefahrstoffverzeichnis <input type="checkbox"/> Gefährdungsbeurteilung mit Dokumentation dabei Substitutionsmöglichkeiten geprüft <input type="checkbox"/>
Gebindegröße: _____	Explosionsschutzdokument notwendig und erstellt <input type="checkbox"/>
Anzahl der Mitarbeiter, die Tätigkeiten mit dem Produkt durchführen: _____	Wirksamkeitskontrolle mit Dokumentation <input type="checkbox"/>
Berufsgruppe: (z.B. MTA) _____	Beschäftigungsbeschränkungen nach MuSchArbV/JArbSchG <input type="checkbox"/>
Tätigkeit: (SDB Abschnitt 1) _____	Betriebsanweisung <input type="checkbox"/>
ggf. Konzentration der Anwendungslösung: ggf. Angaben zu Zersetzungsprodukten: _____	Unterweisung mit Dokumentation <input type="checkbox"/>
Detaillierte Beschreibung des Arbeitsverfahrens vorhanden <input type="checkbox"/>	Arbeitsmedizinische Vorsorge Pflichtuntersuchung <input type="checkbox"/> Angebotsuntersuchung <input type="checkbox"/>
Häufigkeit (z.B. täglich, 2x pro Jahr): _____	Bemerkungen: _____
Durchschnittliche Dauer der Tätigkeit/Schicht und Mitarbeiter: _____	
Lagermenge: _____	
Aggregatzustand: fest <input type="checkbox"/> flüssig <input type="checkbox"/> gasförmig <input type="checkbox"/>	
Angaben zum Verfahren: im Freien <input type="checkbox"/> im Raum <input type="checkbox"/> Grundfläche: _____ m ² Höhe: _____ m geschlossener Raum <input type="checkbox"/> teilweise offener Raum <input type="checkbox"/>	
Anwendung: großflächig <input type="checkbox"/> kleinflächig <input type="checkbox"/>	

Anhang 3

Beispiel für ein Arbeitsstoff-/Gefahrstoffverzeichnis (AGV)

Anschrift des Krankenhauses:
Krankenhaus Musterhaus
Teststraße 1
11111 Musterstadt

AGV erstellt am: 24. Juni 2010
AGV erstellt von: Heinz Mustermann
Telefon: 01234

Bezeichnung des Gefahrstoffs/Arbeitsstoffes	Hersteller/Lieferant	Gefährliche Eigenschaften (Einstufung nach EG-Richtlinie und, falls vorhanden, CLP-VO)	Sicherheitsdatenblatt (Stand:) Abgelegt in Ordner:.....	Arbeitsbereich ⁴ /Verwendung als	Mengenbereiche bzw. Verbrauch im Arbeitsbereich oder Betrieb (kg, Liter, m ³ /Schicht oder Monat oder Jahr)
3 M TM Soft Cast	3 M Deutschland GmbH	keine	Stand: 29.12.2007 Ordner: Ambulanz	Ambulanz/Stützverband	
Acti Grillreineriger	Ecolab Deutschland GmbH	C, R 35	Stand: 24.02.2008 Ordner: Station A 26	Küche Station A 26/Grillreineriger	
Algenvernichter – Algenstop	MW Technik Team GmbH	Xi, R 36/37/38	Stand: 01.01.2010 Ordner: Röntgenabt.	Röntgenabteilung/Algenvernichter	
Benduroil Forte	Ecolab Deutschland GmbH	C, R 35	Stand: 17.08.2008 Ordner: Reinigungsds.	Reinigungsdienst/Grundreineriger	
Cutasept	Bode Chemie GmbH	Xi, R 10, R 36, R 67	Stand: 12.10.2009 Ordner: Station A 26	Station A 26/Hautdesinfektionsmittel	
Dimethylformamid	Fa. Merck	T, R 36, R 61, R 20/21	Stand: 01.07.2004 Ordner: Klinisches Labor	Klinisches Labor/Analysemittel	
Sterillium	Bode Chemie GmbH	Xi, R 10, R 36, R 67	Stand: 02.06.2009 Ordner: Station A 26	Alle Pflegestationen /Händedesinfektionsmittel	

⁴ Arbeitsstoff-/Gefahrstoff-Verzeichnis kann als Gesamtverzeichnis angelegt werden oder arbeitsbereichsbezogen.

Anhang 4

Betriebsanweisungsentwürfe

Betriebsanweisung Nr.
gemäß § 14 Gefahrstoffverordnung

Betrieb:
Arbeitsbereich:

Tätigkeit:

Zubereitung von Zytostatika (Injektionen, Infusionen, Instillationen)

Gefahren für Mensch und Umwelt



Zytostatika sind hochpotente Arzneistoffe und stellen eine potenzielle Gefahr für alle Personen, die mit ihnen arbeiten, dar. Viele Zytostatika haben erbgutverändernde, krebserzeugende, fruchtbarkeitsgefährdende oder fruchtschädigende Wirkungen. Unmittelbar können sie bei Haut- beziehungsweise Schleimhautkontakt reizend, ätzend sowie sensibilisierend wirken. Zytostatika schädigen bei therapeutischen Dosen vor allem Zellen mit hoher Zellteilungsrate wie Knochenmark, Darmschleimhaut, Haarfollikelzellen und Keimdrüsen sowie die körpereigene Abwehr. Zytostatika sind in der Regel nicht biologisch abbaubar und gefährden die Umwelt.

Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln



Berührung mit der Haut und Schleimhaut, Augenkontakt, Einatmen und Verschlucken von Zytostatika sind zu vermeiden.

Flaschen, Ampullen und verschmutzte Verpackungen nicht mit bloßen Händen berühren. Zur Verfügung gestellte persönliche Schutzausrüstung tragen: Zytostatikahandschuhe, Kittel/Overall, Bereichsschuhe.

Herstellerangaben zu den Tragezeiten der Zytostatikahandschuhe beachten.



Wechsel der Bereichskleidung (vor allem Handschuhe) bei Verlassen des Arbeitsbereichs und nach kritischen Arbeitsschritten sowie bei Kontamination und Beschädigung.

Die Zubereitung darf nur in der Sicherheitswerkbank erfolgen. Dabei zur Verfügung gestellte Überleitsysteme verwenden.

Im Arbeitsbereich keine Lebensmittel aufbewahren, nicht essen, trinken, rauchen.



Der Zutritt zum Herstellungsraum ist beschränkt. Hinweis: Werdende und stillende Mütter dürfen Zytostatika nicht ausgesetzt sein; Jugendliche nur, wenn dieses zur Erreichung des Ausbildungsziels erforderlich und ihr Schutz durch die Aufsicht eines Fachkundigen gewährleistet ist.



Verhalten im Gefahrenfall

Zur Entsorgung verschütteter Zytostatika sowie zur Reinigung verunreinigter Flächen einen flüssigkeitsdichten Einwegkittel/Overall, Gummi- oder Überschuhe, Schutzhandschuhe und Überhandschuhe, P2-Atemschutzmaske und Schutzbrille tragen. Unfallstelle absichern. Zur Aufnahme trockene (bei Flüssigkeiten) beziehungsweise feuchte (bei Pulvern) Einmalhandtücher benutzen. Aufwirbelung pulveriger Substanzen vermeiden. Glassplitter zuvor mit Hilfsmitteln (zum Beispiel Zange, Schieber, Schaufel) aufnehmen und in flüssigkeitsdichten durchstichsicheren Behältern entsorgen. Verunreinigte Flächen anschließend mit Detergenzien und Wasser ausreichend, d.h. mehrfach, reinigen.

Im Brandfall sind keine besonderen gefährstoffspezifischen Maßnahmen erforderlich. Wenn keine unmittelbare Gefahr besteht: Frontscheibe schließen und den Arbeitsbereich geordnet verlassen (Spritzen nicht offen liegen lassen).

Vorgesetzter/Apotheker: (Tel.:)

Unfalltelefon:

Erste Hilfe



Bei jeder Erste-Hilfe-Maßnahme: Selbstschutz beachten und ggf. Arzt konsultieren!

Verunreinigte Kleidung sofort ablegen, Vorgesetzten informieren.

Nach Hautkontakt: Die Haut sofort gründlich mit reichlich (kaltem) Wasser reinigen (ca. 5 – 10 Min.), ggf. Betriebsarzt aufsuchen.

Nach Augenkontakt: Bei geöffnetem Lidspalt mindestens 10 Min. unter fließendem Wasser ausspülen. Augenarzt konsultieren.

Unfall im Verbandbuch dokumentieren!

Ersthelfer: Tel.:

Zuständiger Arzt: Tel.:

Sachgerechte Entsorgung

Verfallene Zytostatikazubereitungen, Fehlchargen, Reste und andere Konzentrate sowie stark mit Zytostatika verunreinigte Abfälle in entsprechend gekennzeichneten Tonnen (Aufschrift „Zytotoxische und zytostatische Arzneimittel“) als gefährlichen Abfall entsorgen (AS 18 01 08). Schwach verunreinigte Zytostatikaabfälle (Einmalkittel, Handschuhe, Aufwischtücher etc.) in reißfesten, feuchtigkeitsbeständigen, dichten Plastiktüten sammeln und verschließen; unter der Abfallschlüsselnummer AS 18 01 04 in den bereitgestellten Tonnen sammeln. Spitze und scharfe Gegenstände (Nadeln, Kanülen etc.) in durchstoßfesten Behältnissen sammeln.

Die Abholung und Entsorgung erfolgt durch: Tel.:

Datum: Unterschrift:

Quelle: nach BGW Schrift M 620

Betriebsanweisung Nr.
gemäß § 14 Gefahrstoffverordnung

Betrieb:
Arbeitsbereich:

Tätigkeit:

Volatile Narkotika

Forene (Isofluran), Sevorane (Sevofluran), Suprane (Desfluran)

Gefahren für Mensch und Umwelt

Bei erhöhter Konzentration in der Raumluft können Kopfschmerzen, frühzeitige Ermüderscheinungen sowie Konzentrationsstörungen auftreten.

Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln



Narkosegase dürfen nur in Räumen mit technischer Lüftung und zentraler Narkosegasabsaugung eingesetzt werden. Die Anästhesie ist so durchzuführen, dass Narkosegase nicht unnötig freigesetzt werden. Vor jeder Narkose ist der Anschluss und die Narkosegasabsaugung zu überprüfen. Beim Befüllen der CO₂-Absorber sind Atemkalk-Partikel an den Steckverbindungen zu vermeiden. Vor jeder Narkose sind alle Schraub- und Steckverbindungen auf Festigkeit zu prüfen. Dichtheitskontrolle des Patientensystems nach jedem Wechsel und jeder Reinigung. Regelmäßige Dichtheitskontrollen der Geräte. Regelmäßige Überprüfung der Klimaanlage.

Schwangere dürfen nicht in Räumen arbeiten, in denen Maskennarkosen durchgeführt werden oder in denen Narkosegase frei in den Raum strömen (wie z.B. im Aufwachraum).

In gut verschlossenen Gebinden kühl und trocken lagern.

Verhalten im Gefahrenfall

Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung: Verschüttete Substanz mit flüssigkeitsbindendem Material (Sand, Kieselgur, Säurebinder oder Universalbinder) aufnehmen, in gasdicht schließenden Behälter der Entsorgung zuführen. Für ausreichend Lüftung sorgen. Schutzhandschuhe tragen.

Maßnahmen zur Brandbekämpfung: Umluftunabhängiges Atemschutzgerät.

Geeignete Löschmittel: Kohlendioxid (CO₂), Trockenpulver, Sprühwasser.

Unfalltelefon:

Erste Hilfe



Bei jeder Erste-Hilfe-Maßnahme: Selbstschutz beachten und umgehend Arzt verständigen.

Augenkontakt: Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit viel Wasser spülen und Arzt konsultieren.

Hautkontakt: Mit reichlich Wasser abspülen. Bei anhaltenden Beschwerden Arzt hinzuziehen.

Einatmen: Frischluft. Bei Beschwerden den Arzt konsultieren.

Verschlucken: Sofort Arzt konsultieren.

Ersthelfer: Tel.:

Zuständiger Arzt: Tel.:

Sachgerechte Entsorgung

Abfälle nicht in die Kanalisation gelangen lassen!
Zur Entsorgung sammeln in: (Raum/Behälter.....)

Die Abholung und Entsorgung erfolgt durch: Tel.:

Datum: Unterschrift:.....

Betriebsanweisung Nr.
gemäß § 14 Gefahrstoffverordnung

Produkt-Code:
z.B. GD 30, GD 40, GD 50, GD 60, GD 65, GD 80, GD 90
Arbeitsbereich:

Tätigkeit:

Desinfektionsreiniger

Die nachfolgenden Informationen beziehen sich auf den Umgang mit Desinfektionslösungen, die Aldehyde oder Benzalkoniumchlorid enthalten und zum Nasswischen von Boden, Arbeitsflächen und Wänden, etc. in Konzentrationen von bis zu 2,5 % z.B. in Krankenhausbereichen verwendet werden.

Gefahren für Mensch und Umwelt



Einatmen oder Aufnahme durch die Haut kann zu Gesundheitsschäden führen.
Reizt die Atemwege, die Haut und die Augen.
Wirkstoffe können Hauterkrankungen auslösen.

Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln



- Nicht mit heißem Wasser anwenden!
- Nicht mit anderen Produkten oder Chemikalien mischen!
- Dosierangaben des Herstellers genau einhalten, Dosierhilfen benutzen!
- Nicht zur Händedesinfektion benutzen!
- Berührung mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden!
- Nach Arbeitsende und vor jeder Pause Hände gründlich reinigen!
- Hautpflegepräparate vor der Arbeit und nach jeder Reinigung verwenden!
- Nach Arbeitsende Arbeitskleidung wechseln! Verunreinigte Kleidung sofort wechseln!
- Im Arbeitsbereich keine Lebensmittel aufbewahren, essen oder trinken!
- Desinfektionsmittel nicht im Pausen- oder Aufenthaltsraum lagern!
- Handschutz:** Bei der Arbeit immer Handschuhe z.B. aus Nitrilkauschuk tragen. Länge der Handschuhe mindestens 30 cm. Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert.
- Bei Arbeiten über Ellbogenniveau Stulpen umklappen.
- Hautschutz:** Nach der Arbeit fetthaltige Hautpflegepräparate verwenden.
- Fußschutz:** Keine offenen Sandalen, sondern geschlossenes Schuhwerk anziehen.



Verhalten im Gefahrenfall

Zuständiger Arzt:

Unfalltelefon:

Erste Hilfe



- Bei jeder Erste-Hilfe-Maßnahme:** Selbstschutz beachten und umgehend Arzt verständigen.
- Nach Augenkontakt:** 10 Minuten mit Wasser oder Augenspüllösung spülen. Immer Arzt aufsuchen.
- Nach Hautkontakt:** Verunreinigte Kleidung ausziehen und Haut mit viel Wasser reinigen.
- Nach Einatmen:** Frischluft, Atemwege freihalten: Zahnprothesen, Erbrochenes entfernen.
- Nach Verschlucken:** Kein Erbrechen herbeiführen. Bei Bewusstsein in kleinen Schlucken viel Wasser trinken lassen. Gabe von medizinischem Kohlepulver.
- Ersthelfer:** Tel.:
- Zuständiger Arzt:** Tel.:

Sachgerechte Entsorgung

Verdünntes Produkt durch Ausguss entsorgen.

Datum: Unterschrift:.....

Quelle: nach WINGIS

Anhang 5

Produkt-Codes (GISBAU)

Tabelle Nr. 1 Produkt-Codes von Desinfektionsreinigern

Produktgruppe	Code	max. Einstufung	Gefahrauslösende Inhaltsstoffe, z.B.
Desinfektionsreiniger, Basis Sauerstoffabspalter	GD 10	Xi; R 36/38	Magnesiummonoperoxophthalat, Kaliumperoxomonosulfat, Tenside
Desinfektionsreiniger, Basis Amphotenside/ Amine, nicht gekennzeichnet	GD 15	–	Amphotenside oder Amine wie Glucoprotamin, N,N-Bis-(3-Aminopropyl)dodecylamin usw.; Alkohole (Ethanol, Isopropanol), Tenside
Desinfektionsreiniger, Basis Quats, nicht gekennzeichnet	GD 20	–	quartäre Ammoniumverbindungen, Biguanide, Alkohole (Ethanol, Isopropanol), Tenside
Desinfektionsreiniger, Basis Amphotenside/ Amine, reizend	GD 25	Xi; R 36/38 oder 41	Amphotenside oder Amine wie Glucoprotamin, N,N-Bis-(3-Aminopropyl)dodecylamin usw.; Alkohole (Ethanol, Isopropanol), Tenside
Desinfektionsreiniger, Basis Quats, reizend	GD 30	Xn; R 22-36/38	quartäre Ammoniumverbindungen, Biguanide, Alkohole (Ethanol, Isopropanol), Tenside
Desinfektionsreiniger, Basis Amphotenside/ Amine, ätzend	GD 35	C, Xn; R 22-34	Amphotenside oder Amine wie Glucoprotamin, N,N-Bis-(3-Aminopropyl)dodecylamin usw.; Alkohole (Ethanol, Isopropanol), Tenside
Desinfektionsreiniger, Basis Quats, ätzend	GD 40	C, Xn; R 22-34	quartäre Ammoniumverbindungen, Biguanide, Alkohole (Ethanol, Isopropanol), Tenside
Desinfektionsreiniger, Basis Aldehyde (ohne Formaldehyd) und Quats	GD 50	Xn; R 22-36/37/38-43	wie GD 20, dazu: Aldehyde (Glyoxal, Glutardialdehyd)
Desinfektionsreiniger, Basis Aldehyde (ohne Formaldehyd)	GD 60	Xn; R 22-36/37/38-43	Aldehyde (Glyoxal, Glutardialdehyd), Alkohole (Ethanol, Isopropanol), Tenside
Desinfektionsreiniger, Basis Aldehyde (mit Glyoxal, ohne Formaldehyd) quartäre Ammoniumverbindungen	GD 65	C, Xn; R 20/22-34-40-42/43-68	wie GD 50 oder GD 60, dazu: Glyoxal ≥ 1%
Desinfektionsreiniger, Basis Phenole	GD 70	Xn, C; R 21/22-34	Phenolderivate wie 4-Chlor-3-methylphenol, Biphenyl-2-ol, 2-Hydroxybiphenyl-Natriumsalz, 2-Benzyl-4-chlorphenol; Tenside
Desinfektionsreiniger, Basis Aldehyde (mit Formaldehyd) und Quats	GD 80	Xn; R 20/21/22-36/37/38-40-43	wie GD 50, dazu Formaldehyd oder Formaldehyd-Abspalter
Desinfektionsreiniger, Basis Aldehyde (mit Formaldehyd)	GD 90	Xn; R 20/21/22-36/37/38-40-43	wie GD 60, dazu Formaldehyd oder Formaldehyd-Abspalter

Desinfektionsreiniger zur Flächendesinfektion sind Produkte, die zur gleichzeitigen Reinigung und Desinfektion in einem Arbeitsgang eingesetzt werden.

Inhaltsstoffe: Neben Tensiden zur Reinigung der Oberflächen werden als Wirkstoffe in Desinfektionsreinigern vor allem Aldehyde (Formaldehyd, Glutar(di)aldehyd, Glyoxal), quartäre Ammoniumverbindungen, Phenolderivate, Biguanide und Alkohole (Ethanol, Isopropanol) eingesetzt.

Tabelle Nr. 2 Produkt-Codes von Reinigungsmitteln

Produktgruppe	Code	max. Einstufung	Gefahrauslösende Inhaltsstoffe, z.B.
Sanitärreiniger			
Sanitärreiniger (pH > 2), nicht kennzeichnungspflichtig	GS 10	–	Zitronensäure und andere Fruchtsäuren, Tenside
Sanitärreiniger (pH ≤ 2), nicht kennzeichnungspflichtig	GS 20	–	Amidosulfonsäure, Phosphorsäure, Kalium, Natriumhydrogensulfat, Tenside
Sanitärreiniger, Basis Amidosulfonsäure	GS 25	Xi; R 36/38	Amidosulfonsäure, Zitronensäure, Tenside
Sanitärreiniger, Basis Essigsäure	GS 30	–	Essigsäure, Tenside Nicht: Ameisen-, Salzsäure
Sanitärreiniger, Basis Salzsäure, nicht kennzeichnungspflichtig	GS 40	–	Salzsäure, Tenside
Sanitärreiniger, reizend	GS 50	Xi; R 36/38	Phosphorsäure, Kalium-, Natriumhydrogensulfat, Tenside; Nicht: Essig-, Ameisen-, Salzsäure
Sanitärreiniger, Basis Ameisensäure	GS 60	Xi; R 36/37/38	Ameisensäure, Tenside Nicht: Salzsäure
Sanitärreiniger, Basis Salzsäure, reizend	GS 70	Xi; R 36/37/38	Salzsäure, Tenside
Sanitärreiniger, ätzend	GS 80	C; R 34	Phosphor-, Schwefelsäure, Kalium-, Natriumhydrogensulfat, Tenside; Nicht: Essig-, Ameisen-, Salzsäure
Sanitärreiniger, Basis Hypochlorit	GS 90	C; R 31-34	Hypochlorit, Kalium-, Natriumhydroxid, Silikate, Tenside
Grundreiniger			
Grundreiniger, lösemittelfrei, nicht gekennzeichnet	GG 10	–	Alkalien (Natrium- bzw. Kaliumhydroxid oder -silikate, Ammoniak, Triethanolamin), Tenside
Grundreiniger, lösemittelhaltig, ohne H-Stoffe, nicht gekennzeichnet	GG 20	–	wie GG 10; dazu Alkohole (Ethanol, Isopropanol), Glykolether (Butyl diglykol)
Grundreiniger, lösemittelhaltig, mit H-Stoffen, nicht gekennzeichnet	GG 30	–	wie GG 20; dazu Aminoethanol, Butylglykol, Ethandiol, N-Methylpyrrolidon
Grundreiniger, reizend, lösemittelfrei	GG 40	Xi; R 36/37/38	wie GG 10
Grundreiniger, reizend, lösemittelhaltig, ohne H-Stoffe	GG 50	Xi; R 36/37/38	wie GG 20
Grundreiniger, reizend, lösemittelhaltig, mit H-Stoffen	GG 60	Xi; R 36/37/38	wie GG 30
Grundreiniger, ätzend, lösemittelfrei	GG 70	C; R 35	wie GG 10
Grundreiniger, ätzend, lösemittelhaltig, ohne H-Stoffe	GG 80	C; R 35	wie GG 20
Grundreiniger, ätzend, lösemittelhaltig, mit H-Stoffen	GG 90	C; R 35	wie GG 30
Unterhaltsreiniger			
Scheuermittel	GU 10	–	Tenside
Spülmittel	GU 20	–	Tenside
Spülmittel, reizend	GU 30	Xi; R 36/38	Tenside
Unterhaltsreiniger, lösemittelfrei	GU 40	–	Tenside
Unterhaltsreiniger, lösemittelhaltig, ohne H-Stoffe	GU 50	–	Tenside, Alkohole (Ethanol, Isopropanol), Glykolether (Butyl diglykol)

Tabelle Nr. 2 Produkt-Codes von Reinigungsmitteln

Produktgruppe	Code	max. Einstufung	Gefahrloslösende Inhaltsstoffe, z.B.
Unterhaltsreiniger (Fortsetzung)			
Unterhaltsreiniger, entzündlich, lösemittelhaltig, ohne H-Stoffe	GU 55	R 10	Tenside, Alkohole (Ethanol, Isopropanol), Glykolether (Butyldiglykol);
Unterhaltsreiniger, lösemittelhaltig, mit H-Stoffen	GU 60	–	wie GU 50, dazu Butylglykol, Aminoethanol
Unterhaltsreiniger, reizend, lösemittelfrei	GU 70	Xi; R 36/38	wie GU 40
Unterhaltsreiniger, reizend, lösemittelhaltig, ohne H-Stoffe	GU 80	Xi; R 36/38	wie GU 50
Unterhaltsreiniger, reizend, entzündlich, lösemittelhaltig, ohne H-Stoffe	GU 85	Xi; R 10-36/38 oder 41	wie GU 50
Unterhaltsreiniger, reizend, lösemittelhaltig, mit H-Stoffen	GU 90	Xi; R 36/38	wie GU 60
Emulsionen/Dispersionen			
Emulsionen/Dispersionen	GE 10	–	Tenside
Emulsionen/Dispersionen, lösemittelhaltig (5 – 15 %)	GE 20	–	Tenside, Alkohole (Ethanol, Isopropanol), Glykolether (Butyldiglykol);
Emulsionen/Dispersionen, lösemittelhaltig (5 – 15 %), mit H-Stoffen	GE 30	–	wie GE 20, dazu Butylglykol
Glasreiniger			
Glasreiniger, lösemittelhaltig	GGL 10	R 10	Alkohole (Ethanol, Isopropanol), Glykolether (Butyldiglykol), Alkalien (Ammoniak), Tenside
Glasreiniger, lösemittelhaltig, mit H-Stoffen	GGL 20	R 10	wie GGL 10, dazu Butylglykol
Teppichreiniger			
Teppichreiniger, tensidhaltig	GT 10	–	Tenside
Rohrreiniger			
Rohrreiniger, stark alkalisch, Basis Natronlauge	GR 10	C; R 35	Natrium- oder Kaliumhydroxid
Rohrreiniger, stark alkalisch, Basis Natronlauge und Aluminiumpulver	GR 20	C; R 35	Natrium- oder Kaliumhydroxid
Holz- und Steinpflegemittel			
Holz- und Steinpflegemittel, entaromatisiert	GH 10	F; R 11	entaromatisierte Kohlenwasserstoffgemische nach Gr. 1 der TRGS 900
Holz- und Steinpflegemittel, aromatenarm	GH 20	F; R 11	aromatenarme Kohlenwasserstoffgemische nach Gr. 2 der TRGS 900 (u.a. Toluol-, Xylol-, Ethylbenzol-, Isopropylbenzolhaltige Testbenzine usw.)
Holz- und Steinpflegemittel, aromatenreich	GU 30	F, Xn; R 11-20/21/22	aromatenreiche Kohlenwasserstoffgemische nach Gr. 3 der TRGS 900 (u.a. Toluol-, Xylol-, Ethylbenzol-, Isopropylbenzolhaltige Testbenzine usw.)
Steinkristallisatoren, Basis Hexafluorosilikate	GH 40	Xn, C; R 22-34	Hexafluorokieselsäure, Hexafluorosilikate wie Magnesiumhexafluorosilikat; Tenside

Anhang 6

Hautschutz

6.1 Hautschutz- und Händehygienepläne für den Krankenhausbereich (im Internet unter www.bgw-online.de)

Titel: Hautschutz und Händehygieneplan für.....	Bestellnummer
Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im medizinischen Labor	TP-HSP-1.0421
Hebammen in Klinik und ambulanter Versorgung	TP-HSP-3.0100
Ergotherapeutinnen und Ergotherapeuten in Krankenhaus, Pflegeeinrichtungen und Rehabilitation	HSP-3.0120
Physiotherapeutinnen und Physiotherapeuten in Krankenhaus, Praxis und Wellnessbereich	TP-HSP-3.8000
Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im OP-Bereich	TP-HSP-4
Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der Zentralen Sterilgutversorgungsabteilung	TP-HSP-4.0190
Haushandwerkerinnen und Haushandwerker im Gesundheitsdienst	TP-HSP-4.0194
Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der Pathologie	TP-HSP-4.0250
Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der Apotheke	TP-HSP-5
Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der Hauswirtschaft und Reinigung	TP-HSP10.0533
Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Kranken- und Altenpflege	TP-HSP-11

6.2 Hautschutz- und Händehygieneplan im OP-Bereich (Auszug als Muster)

Was?	Wann?	Wie?	Womit?
Hautschutz	<ul style="list-style-type: none"> • vor Arbeitsbeginn • vor längerem Tragen von Handschuhen 	<ul style="list-style-type: none"> • ca. kirschkerngroße Menge auf Handrücken auftragen • sorgfältig einmassieren (Fingerzwischenräume, Fingerseitenkanten, Nagelfalze, Fingerkuppen, Daumen, Handgelenke) 	Hautschutzcreme
Handschuhe	<ul style="list-style-type: none"> • bei möglichem Kontakt mit Blut, Sekreten oder Ausscheidungen • bei Behandlung infektiöser Patienten • während einer Operation • bei invasiven Maßnahmen (z.B. Anlage von Kathetern) • bei Kontakt mit Flächendesinfektions- oder Reinigungsmitteln 	<ul style="list-style-type: none"> • Handschuhe nur auf trockenen, sauberen Händen benutzen • bei Bedarf (ggf. sterile) Baumwollhandschuhe unterziehen • nach dem Ablegen der Handschuhe hygienische Händedesinfektion durchführen 	Einmalhandschuhe unsteril Einmalhandschuhe steril Chemikalienschutzhandschuhe
Hände desinfizieren	<ul style="list-style-type: none"> • bei Arbeitsbeginn • vor Vorbereitung/Durchführung invasiver Maßnahmen • nach Kontakt mit Blut, Sekreten, Ausscheidungen oder damit kontaminierter Gegenstände (auch wenn Handschuhe getragen wurden) • nach Behandlung infizierter Patienten • nach Toilettenbesuch • vor jeder Operation chirurgische Händedesinfektion 	<ul style="list-style-type: none"> • ca. 3 ml Händedesinfektionsmittel Sek. (laut Herstellerangabe) in die trockenen Hände einreiben • Problemzonen einbeziehen (Fingerzwischenräume, Fingerseitenkanten, Nagelfalze, Fingerkuppen, Daumen, Handgelenke) <p>chirurgische Händedesinfektion:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ca. 5 ml Händedesinfektionsmittel nach Herstellerangabe wiederholt auf die trockenen Hände und Unterarme verteilen und sorgfältig einreiben • Hände während der Einwirkzeit feucht halten und über Ellenbogenniveau heben 	Händedesinfektionsmittel
Hände waschen	<ul style="list-style-type: none"> • bei Arbeitsbeginn • nur bei sichtbarer Verschmutzung 	<ul style="list-style-type: none"> • Waschlotion mit lauwarmem Wasser aufschäumen • Hände und Fingerzwischenräume gründlich abspülen und sorgfältig abtrocknen 	Waschlotion Einmalhandtücher
Hände pflegen	<ul style="list-style-type: none"> • zwischendurch bei Bedarf • am Arbeitsende 	<ul style="list-style-type: none"> • ca. kirschkerngroße Menge auf Handrücken auftragen • sorgfältig einmassieren 	Pflegecreme

Anhang 7

Sicherheitstechnisch relevante Daten ausgewählter Inhaltsstoffe

In diesem Anhang sind wichtige sicherheitstechnische Informationen zu ausgewählten Inhaltsstoffen zusammengefasst.









Diese Daten stammen aus folgenden Quellen:

1. Auer-Technikum, Ausgabe 12, Auer-Gesellschaft, Berlin
2. GESTIS-Stoffdatenbank, www.dguv.de

Stoff	Flammpunkt °C	Siedepunkt °C	untere Explosionsgrenze (UEG) g/m ³	obere Explosionsgrenze (OEG) g/m ³	Sättigungs- konzentration g/m ³ (20 °C)
Aceton	< -20	56	60	310	555
n-Butanol	35	118	43	350	20
Cyclohexan	-18	81	40	290	359
Diethylether	< -20	34	50	1100	1710
Ethanol	12	78	67	290	112
Ethylacetat	-4	77	75	420	351
Ethylbenzol	23	136	43	340	41
n-Hexan	< -20	69	42	265	566
iso-Hexan (2-Methylpentan)	-40	60	40	250	810
Isopropanol (2-Propanol)	12	82	50	340	106
Methanol	11	64	73	590	168
1-Methoxy-2-propanol	38	120	71	490	44
N-Methyl-2-pyrrolidon	91	203	54	391	11
n-Propanol	22	97	50	340	47
Solvent Naphtha (div. Zusammensetzung)	> 21 – > 55	149 bis 280	z.B.: 50	340	47
Styrol	32	146	45	350	31
Toluol	6	111	46	270	110
p-Xylol	25	138	48	310	36

Anhang 8

Benutzungshinweise für Schutzhandschuhe nach BGI/GUV-I 868

1)		Bevor die Handschuhe übergestreift werden, müssen die Hände sauber und trocken sein.
2)		Handschuhe spätestens bei mechanischer Beschädigung oder Durchfeuchtung wechseln. Bei längerer Arbeitszeit 2 Paar Handschuhe abwechselnd benutzen und möglichst Baumwoll-Unterziehhandschuhe tragen.
3)		Bei Arbeiten mit Reinigungsmitteln die Stulpe umschlagen, damit das Reinigungsmittel nicht in den Handschuh laufen kann.
4)		Die Handschuhe nach Gebrauch und vor dem Ausziehen mit klarem Wasser gründlich abspülen.
5)		Handschuhe ausziehen, ohne die Außenfläche mit nackter Haut zu berühren: Manschette umstülpen und unter gleichzeitigem Umdrehen am Handschuh ziehen.
6)		Vor Wiederverwendung die Handschuhe auf links drehen und trocknen lassen.
7)		Nach dem Ausziehen der Handschuhe die Hände waschen und eine Hautpflegecreme auftragen.
8)		Handschuhe mit Löchern oder Rissen nicht mehr benutzen.

Anhang 9

Bewertung der gefährlichen Eigenschaften von antineoplastisch wirksamen Arzneistoffen des ATC-Code L01 und L02 zum Schutz der Beschäftigten

Quelle: G. Halsen, I. Krämer: Bewertung der gefährlichen Eigenschaften von antineoplastisch wirksamen Arzneistoffen des ATC-Code L01 und L02 zum Schutz der Beschäftigten, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege – BGW, Stand 12/2009, www.bgw-online.de
Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die jeweils aktuelle Version und weitere Erläuterungen sind im Internet unter www.bgw-online.de veröffentlicht.

Arzneistoff INN Bezeichnung	CAS-Nr. EG-Nr. ATC-Code	Wirkstoffgruppe nach ATC-Klassifikation	Gefahren- symbole	R-Sätze auf Grund CMR-Eigen- schaften der Kategorien 1 und/oder 2	R-Sätze auf Grund CMR-Eigen- schaften der Kategorie 3	R-Sätze auf Grund weiterer gefährlicher Eigenschaften	Herstellerrun- abhängige Bewertungs- grundlagen IARC-Bewertung ¹⁾ EU-Einstufung ²⁾ TRGS 905 Nr. 2.1 ³⁾ TRGS 905 ⁴⁾	Darreichungsform der Fertigarzneimittel
Aclarubicin	57576-44-0 260-824-3 L01DB04	Anthracycline und verwandte Substanzen	T			R 23/24/25		Trockensubstanz zur Herstellung einer Infusionslösung
Alemtuzumab	126775-97-1 L01XC04	Monoklonale Antikörper	T ¹⁰⁾	R 61 ¹⁰⁾		R 64 ¹⁰⁾		Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung
Aminoglutethimid	125-84-8 204-756-4 L02BG01	Enzym-Inhibitoren	T	R 45 R 61 ⁹⁾				Tabletten
Amsacrin	51264-14-3 257-094-3 L01XX01	Andere antineoplas- tische Mittel	T	R 45		R 21 R 23/25 R 42/43	IARC: 2B	Infusionslösungskonzentrat
Anastrozol	120511-73-1 L02BG03	Enzym-Inhibitoren	T	R 60	R 40 R 63	R 23/25		Filmtabletten
Arsentrioxid (Diarsentrioxid)	1327-53-3 215-481-4 L01XX27	Andere antineoplas- tische Mittel	T+, N	R 45		R 28 R 34 R 50/53	EU	Infusionslösungskonzentrat
Asparaginase	9015-68-3 232-765-3 L01XX02	Andere antineoplas- tische Mittel	T	R 61		R 42/43		Trockensubstanz zur Herstellung einer Infusionslösung
Azathioprin	446-86-6 207-175-4 L04AX01	Andere immun- suppressiva	T	R 45 R 46 R 61		R 20/21/22 R 36/37/38 R 42/43	IARC: 1	Trockensubstanz zur Herstellung einer Infusionslösung, Filmtabletten, Tabletten
Bendamustin	3543-75-7 L01AA09	Stickstofflost-Analoga	T	R 45 R 46 R 61		R 39/23/24/25 R 36		Trockensubstanz zur Herstellung einer Infusionslösung
Bevacizumab	216974-75-3 L01XC07	Monoklonale Antikörper	T ¹⁰⁾	R 61 ¹⁰⁾	R 62 ¹⁰⁾	R 64 ¹⁰⁾		Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung

Arzneistoff INN Bezeichnung	CAS-Nr. EG-Nr. ATC-Code	Wirkstoffgruppe nach ATC-Klassifikation	Gefahren- symbole	R-Sätze auf Grund CMR-Eigen- schaften der Kategorien 1 und/oder 2	R-Sätze auf Grund CMR-Eigen- schaften der Kategorie 3	R-Sätze auf Grund weiterer gefährlicher Eigenschaften	Herstellerunab- hängige Bewertungs- grundlagen IARC-Bewertung ¹⁾ EU-Einstufung ²⁾ TRGS 905 Nr. 2.1 ³⁾ TRGS 905 ⁴⁾	Darreichungsform der Fertigarzneimittel
Bezaroten	153559-49-0 – L01XX25	Andere antineoplastische Mittel		R 63 ⁹⁾				Weichkapseln
Bicalutamid	90357-06-5 – L02BB03	Antiandrogene	T, N	R 60 R 61	R 40	R 51/53		Filmtabletten
Bleomycinsulfat	9041-93-4 232-925-2 L01DC01	Andere zytotoxische Antibiotika	T	R 45 R 46 R 61		R 39/23/25 R 42/43	IARC: 2B (Bleomycin CAS: 11056-06-7)	Trockensubstanz zur Herstellung einer Infusionslösung oder Injektionslösung
Bortezomib	179324-69-7 – L01XX32	Andere antineoplastische Mittel	T+	R 60 R 61		R 26/27/28 R 36/38 R 48/23/24/25		Trockensubstanz zur Herstellung einer Injektionslösung
Busirelin	68630-75-1 – L02AE01	Gn-RH (Gonadorelin-) Analogon	Xn			R 22		Implantat in Fertigspritze zur s.c. Injektion, Injektionslösung, Nasalspray
Busulfan	55-98-1 200-250-2 L01AB01	Alkylsulfonate	T	R 45 R 46 R 60 R 61			IARC: 1	Infusionslösungskonzentrat, Filmtabletten
Capecitabin	154361-50-9 – L01BC06	Pyrimidin-Analoga	T	R 45 R 61		R 36/38		Filmtabletten
Carboplatin	41575-94-4 255-446-0 L01XA02	Platinhaltige Verbindungen	T	R 45 R 46 R 61	R 62	R 20/21/22 R 36/37/38 R 42/43		Infusionslösungskonzentrat, Infusionslösung, Injektionslösung
Carmustin	154-93-8 205-838-2 L01AA02	Nitrosoharnstoffe	T+	R 45 R 46 R 60 R 61		R 28 R 38 R 48/25	IARC: 2A	Trockensubstanz zur Herstellung einer Injektionslösung
Catumaxomab	509077-98-9 – L01XC09	Monoklonale Antikörper	T ¹⁰⁾	R 61 ¹⁰⁾		R 42 ¹⁰⁾ R 64		Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung
Cetuximab	205923-56-4 – L01XC06	Monoklonale Antikörper	T ¹⁰⁾	R 61 ¹⁰⁾		R 42 ¹⁰⁾ R 64		Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung

Arzneistoff INN Bezeichnung	CAS-Nr. EG-Nr. ATC-Code	Wirkstoffgruppe nach ATC-Klassifikation	Gefahren- symbole	R-Sätze auf Grund CMR-Eigen- schaften der Kategorien 1 und/oder 2	R-Sätze auf Grund CMR-Eigen- schaften der Kategorie 3	R-Sätze auf Grund weiterer gefährlicher Eigenschaften	Herstellerun- abhängige Bewertungs- grundlagen IARC-Bewertung ¹⁾ EU-Einstufung ²⁾ TRGS 905 Nr. 2.1 ³⁾ TRGS 905 ⁴⁾	Darreichungsform der Fertigarzneimittel
Chlorambucil	305-03-3 206-162-0 L01AA02	Stickstofflost-Analoga	T	R 45 R 46 R 60 R 61			IARC: 1	Filmtabletten
Cisplatin	15663-27-1 239-733-8 L01XA01	Platinhaltige Verbin- dungen	T	R 45 R 46 R 60 R 61		R 23/24/25 R 36/37/38 R 42/43	IARC: 2A	Trockensubstanz zur Herstellung einer Injektionslösung, Infusionslösungs- konzentrat
Cladribin	4291-63-8 L01BB04	Purin-Analoga	Xn		R 63			Injektionslösung
Cyclophosphamid	50-18-0 200-015-4 L01AA01	Stickstofflost-Analoga	T	R 45 ³⁾ R 46 R 61		R 22 R 41 R 48/23/24/25 H ⁶⁾	IARC:1 TRGS 905 Nr. 2.1	Trockensubstanz zur Herstellung einer Injektionslösung, Infusionslösung, Dra- gees
Cytarabin	147-94-4 205-705-9 L01BC01	Pyrimidin-Analoga	T	R 46 R 61		R 22 R 36 R 38		Injektionslösung, Infusionslösung, Tro- ckensubstanz zur Herstellung einer Injektionslösung, Infusionslösungs- suspension
Dacarbazin	4342-03-4 224-396-1 L01AX04	Andere alkylierende Mittel	T	R 45 R 46		R 20/21/22 R 36/37/38	IARC: 2B	Trockensubstanz zur Herstellung einer Injektionslösung oder Infusionslösung
Dactinomycin	50-76-0 200-063-6 L01DA01	Actinomycine	T+		R 40 R 63 R 68	R 28 R 34 R 48/23/25	IARC: 3	Trockensubstanz zur Herstellung einer Injektionslösung oder Infusionslösung
Daunorubicin	23541-50-6 244-069-7 L01DB02	Antracycline und ver- wandte Substanzen	T+	R 45 R 46		R 26/27/28	IARC: 2B	Trockensubstanz zur Herstellung einer Injektionslösung oder Infusionslösung
Docetaxel	114977-28-5 L01CD02	Taxane	Xn		R 40			Infusionslösungskonzentrat
Doxorubicin	25316-40-9 246-818-3 L01DB01	Antracycline und ver- wandte Substanzen	T	R 45 R 46 R 61		R 22	IARC: 2A	Trockensubstanz zur Herstellung einer Injektionslösung oder Infusionslösung

Arzneistoff INN Bezeichnung	CAS-Nr. EG-Nr. ATC-Code	Wirkstoffgruppe nach ATC-Klassifikation	Gefahren- symbole	R-Sätze auf Grund CMR-Eigen- schaften der Kategorien 1 und/oder 2	R-Sätze auf Grund CMR-Eigen- schaften der Kategorie 3	R-Sätze auf Grund weiterer gefährlicher Eigenschaften	Herstellerunab- hängige Bewertungs- grundlagen IARC-Bewertung ¹⁾ EU-Einstufung ²⁾ TRGS 905 Nr. 2.1 ³⁾ TRGS 905 ⁴⁾	Darreichungsform der Fertigarzneimittel
Epirubicin	56390-09-1 260-145-2 L01DB03	Antracycline und ver- wandte Substanzen	T+	R 45 R 46 R 60 R 61		R 26/27/28 R 36/37/38		Trockensubstanz zur Herstellung einer Injektionslösung oder Infusionslösung
Estramustin	52205-73-9 257-735-7 L01XX11	Andere antineoplas- tische Mittel	T	R 61	R 40 R 62	R 23		Kapseln
Ethinylestradiol	57-63-6 200-342-2 L02AA03	Estrogene	T ⁴⁾	R 60 ⁴⁾	R 40 R 63 ⁴⁾	R 64	IARC: [1] TRGS 905	Dragees, Filmtabletten, Tabletten, trans- dermales Pflaster
Etoposid (phosphat)	33419-42-0 251-509-1 L01CB01	Podophylotoxin- Derivate	T, N	R 46 R 61	R 40 R 62	R 20/22 R 53	IARC: 2A oder 1 ⁷⁾	Konzentrat oder Trockensubstanz zur Herstellung einer Infusionslösung Kap- seln
Exemestan	107868-30-4 L02BG06	Enzym-Inhibitoren	T	R 61		R 22		Filmtabletten, Tabletten
Fludarabin	75607-67-9 L01BB05	Purin-Analoga	T	R 45 R 46 R 60 R 61		R 48/20/21/22		Trockensubstanz zur Herstellung einer Injektionslösung oder Infusionslösung
Fluorouracil	51-21-8 200-085-6 L01BC02	Pyrimidin-Analoga	T	R 45 R 46 R 60 R 61		R 20/21/22 R 36/38	IARC: 3	Injektionslösung Lösung zur Herstellung einer Infusion, Salbe
Flutamid	13311-84-7 236-341-9 L02BB01	Antiandrogene	T	R 45	R 62	R 36/37/38		Tabletten
Formestan	566-48-3 L02BG02	Enzym-Inhibitoren	Xn			R 20/21/22 R 33 R 52		Trockensubstanz zur Herstellung einer Injektionslösung
Fotemustin	92118-27-9 L01AD05	Nitrosoharnstoffe	T+	R 45 R 46 R 60 R 61		R 28		Trockensubstanz zur Herstellung einer Injektionslösung

Arzneistoff INN Bezeichnung	CAS-Nr. EG-Nr. ATC-Code	Wirkstoffgruppe nach ATC-Klassifikation	Gefahren- symbole	R-Sätze auf Grund CMR-Eigen- schaften der Kategorien 1 und/oder 2	R-Sätze auf Grund CMR-Eigen- schaften der Kategorie 3	R-Sätze auf Grund weiterer gefährlicher Eigenschaften	Herstellerunab- hängige Bewertungs- grundlagen IARC-Bewertung ¹⁾ EU-Einstufung ²⁾ TRGS 905 Nr. 2.1 ³⁾ TRGS 905 ⁴⁾	Darreichungsform der Fertigarzneimittel
Gefitinib	– – L01XX31	Andere antineoplastische Mittel	Xn, N		R 40 R 62	R 22 R 38 R 41 R 48/22 R 51/53		Filmtabletten
Gemcitabin	122111-03-9 – L01BC05	Pyrimidin-Analoga	T		R 40 R 62 R 63	R 24 R 36/38		Trockensubstanz zur Herstellung einer Injektionslösung
Gemtuzumab-Ozogamicin	220578-59-6 – L01XC05	Monoklonale Antikörper	T ¹⁰⁾	R 46 ¹⁰⁾ R 61	R 62 ¹⁰⁾	R 64 ¹⁰⁾		Trockensubstanz zur Herstellung einer Injektionslösung
Goserelin	145781-92-6 – L02AE03	Gn-RH (Goadorelin-) Analogon	T	R 60				Implantat in Fertigspritze
Hydroxycarbamid	127-07-1 204-821-7 L01XX05	Andere antineoplastische Mittel	T	R 46 R 60 R 61		R 48/20/21 R 64	IARC: 3	Kapseln
Idarubicin	57852-57-0 260-990-7 L01DB06	Anthracycline und verwandte Substanzen	T +	R 45 R 46		R 26/27/28		Injektionslösung, Trockensubstanz zur Herstellung einer Injektions- oder Infusionslösung, Hartkapseln
Ifosfamid	3778-73-2 223-237-3 L01AA06	Stickstofflost-Analoga	T	R 45 R 46 R 61		R 22 R 36 R 48/23/24/25 H ⁶⁾	IARC:3	Trockensubstanz oder Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung
Imatinib	220127-57-1 – L01XX28	Andere antineoplastische Mittel	Xn, N		R 63	R 22 R 51/53		Filmtabletten
Irinotecan	136572-09-3 – L01XX19	Andere antineoplastische Mittel	T	R 60 R 61	R 68	R 20/21/22		Infusionslösungskonzentrat
Leuprorelin	74381-53-6 – L02AE02	Gn-RH (Goadorelin-) Analogon		⁸⁾	⁸⁾	⁸⁾		Injektionslösung oder Retardmikrokapseln zur s.c. Injektion

Arzneistoff INN Bezeichnung	CAS-Nr. EG-Nr. ATC-Code	Wirkstoffgruppe nach ATC-Klassifikation	Gefahren- symbole	R-Sätze auf Grund CMR-Eigen- schaften Kategorien 1 und/oder 2	R-Sätze auf Grund CMR-Eigen- schaften Kategorie 3	R-Sätze auf Grund weiterer gefährlicher Eigenschaften	Herstellerunab- hängige Bewertungs- grundlagen IARC-Bewertung ¹⁾ EU-Einstufung ²⁾ TRGS 905 Nr. 2.1 ³⁾ TRGS 905 ⁴⁾	Darreichungsform der Fertigarzneimittel
Letrozol	112809-51-5 — L02BG04	Enzym-Inhibitoren	T	R 60 R 61		R 33		Filmtabletten
Lomustin	13010-47-4 235-859-2 L01AD02	Nitrosohamstoffe	T	R 45 R 46	R 63	R 23/24/25 R 36/37/38	IARC: 2A	Kapseln
Medroxyprogesteron	71-58-9 200-757-9 L02AB02	Gestagene	T ⁴⁾	R 60 R 61 ⁴⁾	R 40 ⁴⁾		IARC: [2B] TRGS 905	Tabletten, Kapseln, Suspension zur Injektion u. zum Trinken
Megestrol (acetat)	595-33-5 209-864-5 L02AB01	Gestagene	T ⁴⁾	R 60 R 6 ¹⁴⁾	R 40 ⁴⁾	R 64	IARC: [2B] TRGS 905	Tabletten
Melphalan	148-82-3 205-726-3 L01AA03	Stickstofflost-Analoga	T+	R 45 R 46 R 60 R 61		R 28 R 43	IARC: 1	Manteltabletten, Filmtabletten, Trocken- substanz zur Herstellung einer Infusions- lösung
Mercaptopurin (monohydrat)	6112-76-1 200-037-4 L01BB02	Purin-Analoga	T, N	R 60 R 61	R 40	R 22 R 52 R 53	IARC: 3(6-Mer- captopurin CAS:50-44-2)	Tabletten
Methotrexat	59-05-2 200-413-8 L01BA01	Folsäure-Analoga	T	R 46 R 60 R 61		R 23/24/25 R 36/37/38	IARC:3	Injektionslösung (in Fertigspritzen), Infusionslösung, Konzentrat zur Herstel- lung einer Infusionslösung, Tabletten
Methyl-5-amino- 4-oxopentanoat	— L01XD03	Mittel für die Photo- dynamische Therapie	⁸⁾	⁸⁾	⁸⁾	R 45 ⁵⁾		Creme
Mitofosin	58066-85-6 — L01XX09	Andere antineo- plastische Mittel	T			R 22 R 36 R 48/25		Kapseln, Lösung zur äußerlichen Anwen- dung
Mitomycin C	50-07-7 200-008-6 L01DC03	Andere zytotoxische Antibiotika	T	R 45 R 46	R 63	R 25 R 36/37/38	IARC: 2B	Trockensubstanz zur Herstellung einer Injektions- oder Infusionslösung, Blasen- instillationssystem
Mitotan	53-19-0 200-166-6 L01XX23	Andere antineo- plastische Mittel	Xn		R 40	R 20 R 36/37/38 H ⁶⁾	IARC:2B	Tabletten

Arzneistoff INN Bezeichnung	CAS-Nr. EG-Nr. ATC-Code	Wirkstoffgruppe nach ATC-Klassifikation	Gefahren- symbole	R-Sätze auf Grund CMR-Eigen- schaften der Kategorien 1 und/oder 2	R-Sätze auf Grund CMR-Eigen- schaften der Kategorie 3	R-Sätze auf Grund weiterer gefährlicher Eigenschaften	Herstellerun- abhängige Bewertungs- grundlagen IARC-Bewertung ¹⁾ EU-Einstufung ²⁾ TRGS 905 Nr. 2.1 ³⁾ TRGS 905 ⁴⁾	Darreichungsform der Fertigarzneimittel
Mitoxantron (hydrochlorid)	70476-82-3 274-619-1 L01DB07	Anthracycline und verwandte Substanzen	T	R 45 R 46		R 22 R 24 R 36 R 64	IARC: 2B (Mitox- antron CAS: 65271-80-9)	Lösung zur Injektion oder zur Herstellung einer Infusionslösung
Nimustin	55661-38-6 L01AD06	Nitrosoharnstoffe	T	R 45 R 46	R 63	R 25		Trockensubstanz zur Herstellung einer Injektions- oder Infusionslösung
Oxaliplatin	61825-94-3 L01XA03	Platinhaltige Verbin- dungen	T	R 45 R 46 R 60 R 61		R 48/23/25		Trockensubstanz zur Herstellung einer Infusionslösung
Paclitaxel	33069-62-4 L01CD01	Taxane	T	R 46 R 60	R 40	R 48/23/24/25		Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung
Panitumumab	339177-26-3 L01XC08	Monoklonale Antikörper	T ¹⁰⁾	R 61 ¹⁰⁾	R 62 ¹⁰⁾	R 64 ¹⁰⁾		Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung
Pegaspargase	130167-69-0 L01XX24	Andere antineoplas- tische Mittel	T	R 61		R 42/43		Injektionslösung
Pemetrexed	357166-29-1 L01BA04	Folsäure-Analoga	T	R 60 R 61	R 68	R 36/38		Trockensubstanz zur Herstellung einer Infusionslösung
Pentostatin	53910-25-1 L01XX08	Andere antineoplas- tische Mittel	Xn		R 63	R 20/21/22		Trockensubstanz zur Herstellung einer Infusionslösung
Procarbazin	366-70-1 206-678-6 L01XB01	Methylhydrazine	T, N	R 45 R 46 R 60 R 61		R 51/53	IARC: 2A	Kapseln
Raltitrexed	112887-68-0 L01BA03	Folsäure-Analoga	Xn		R 40 R 62 R 63			Trockensubstanz zur Herstellung einer Infusionslösung

Arzneistoff INN Bezeichnung	CAS-Nr. EG-Nr. ATC-Code	Wirkstoffgruppe nach ATC-Klassifikation	Gefahren- symbole	R-Sätze auf Grund CMR-Eigen- schaften Kategorien 1 und/oder 2	R-Sätze auf Grund CMR-Eigen- schaften Kategorie 3	R-Sätze auf Grund weiterer gefährlicher Eigenschaften	Herstellerun- hängige Bewertungs- grundlagen IARC-Bewertung ¹⁾ EU-Einstufung ²⁾ TRGS 905 Nr. 2.1 ³⁾ TRGS 905 ⁴⁾	Darreichungsform der Fertigarzneimittel
Rituximab	174722-31-7 – L01XC02	Monoklonale Antikörper	T ¹⁰⁾	R 61 ¹⁰⁾		R 42 ¹⁰⁾ R 64		Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung
Streptozocin	18883-66-4 242-646-8 L01AD04	Nitrosohamstoffe	T ⁹⁾	R 45 ⁹⁾			IARC:2B	Trockensubstanz zur Herstellung einer Infusionslösung
Tamoxifen(citrat)	54965-24-1 259-415-2 L02BA01	Antiestrogene	T, N	R 45 R 60 R 61		R 48/25 R 50/53 R 64	IARC: 1(Tamoxifen CAS: 10540-29-1)	Tabletten, Filmtabletten
Tegafur	17902-23-7 241-846-2 L01BC03	Pyrimidin-Analoga	T	R 60 R 61	R 68	R 22 R 48/22		Hartkapseln
Temoporfin	122341-38-2 – L01XD05	Mittel für die photo- dynamische Therapie		⁸⁾	⁸⁾	⁸⁾		Injektionslösung
Temozolomid	85622-93-1 – L01AX03	Andere alkylierende Mittel	T	R 45 R 46 R 60 R 61				Hartkapseln
Teniposid	29767-20-2 249-831-2 L01CB02	Podophylotoxin- Derivate	T	R 46 R 60 R 61	R 40	R 38 R 48/25	IARC: 2A	Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung
Thalidomid	50-35-1 200-031-1 L04AX02	Andere Immun- suppressiva	T	R 61 R 46	R 62	R 21 R 25		Tabletten, Kapseln
Thiotepa	52-24-4 200-135-7 L01AC01	Ethylenimine	T+	R 45	R 63 R 68	R 27/28	IARC: 1	Trockensubstanz zur Herstellung einer Infusionslösung
Tioguanin	154-42-7 205-827-2 L01BB03	Purin-Analoga	T	R 60 R 61	R 40	R 22 R 52		Tabletten
Topotecan	119413-54-6 – L01XX17	Andere antineo- plastische Mittel	T	R 45 R 46				Trockensubstanz zur Herstellung einer Infusionslösung

Arzneistoff INN Bezeichnung	CAS-Nr. EG-Nr. ATC-Code	Wirkstoffgruppe nach ATC-Klassifikation	Gefahren- symbole	R-Sätze auf Grund CMR-Eigen- schaften Kategorien 1 und/oder 2	R-Sätze auf Grund CMR-Eigen- schaften Kategorie 3	R-Sätze auf Grund weiterer gefährlicher Eigenschaften	Herstellerunab- hängige Bewertungs- grundlagen IARC-Bewertung ¹⁾ EU-Einstufung ²⁾ TRGS 905 Nr. 2.1 ³⁾ TRGS 905 ⁴⁾	Darreichungsform der Fertigarzneimittel
Torimifen(citrat)	89778-27-8 – L02BA02	Antiestrogene	Xn			R 22	IARC:3 (Tamoxifen CAS: 89778-26-7)	Tabletten
Trastuzumab	180288-69-1 – L01XC03	Monoklonale Antikörper	T ¹⁰⁾	R 61 ¹⁰⁾		R 64 ¹⁰⁾		Trockensubstanz zur Herstellung einer Infusionslösung
Treosulfan	299-75-2 206-081-0 L01AB02	Alkylsulfonate	T ⁹⁾	R 45 ⁹⁾			IARC:1	Trockensubstanz zur Herstellung einer Infusionslösung, Kapseln
Tretinoin	302-79-4 206-129-0 L01XX14	Anderer antineo- plastische Mittel	T, N	R 61		R 38 R 51/53		Kapseln, Creme, Lösung zur äußerlichen Anwendung
Triptorelin	160296-12-8 – L02AE04	Gn-RH (Gonadorelin-) Analogon	Xn	⁸⁾	⁸⁾	⁸⁾		Injektionslösung, Retardmikrokapseln zur s.c. Injektion
Trofosamid	22089-22-1 244-770-8 L01AA07	Stickstofflost-Analoga	T	R 45 R 46 R 61		R 22 R 48/23/24/25 H ⁶⁾		Manteltabletten
Verteporfin	129497-78-5 – L01XD02	Mittel für photo- dynamische Therapie	Xn	R 63				Trockensubstanz zur Herstellung einer Infusionslösung
Vinblastin	143-67-9 205-606-0 L01CA01	Vinka-Alkaloide und Analoge	T	R 46 R 60 R 61	R 40	R 20/21/22 R 36/37/38 R 41	IARC: 3	Injektionslösung Trockensubstanz zur Herstellung einer Injektionslösung
Vincristin	2068-78-2 218-190-0 L01CA02	Vinka-Alkaloide und Analoge	T	R 46 R 60 R 61	R 40	R 20/21/22 R 36/37/38 R 41	IARC: 3	Injektionslösung Trockensubstanz zur Herstellung einer Injektionslösung
Vindesin	59917-39-4 261-984-7 L01CA03	Vinka-Alkaloide und Analoge	T+		R 62 R 63	R 28 R 41		Trockensubstanz zur Herstellung einer Injektionslösung
Vinorelbin	105661-07-2 – L01CA04	Vinka-Alkaloide und Analoge	T+	R 61		R 26/27/28 R 36/37 R 39/26/28 R 41 R 48/23/25		Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung, Weichkapseln

Abkürzungen und Fußnoten:

ATC-Code: Anatomisch-therapeutisch-chemische Klassifikation, www.wido.de, Stand April 2005

CAS-Nr.: Registriernummer des „Chemical Abstract Service“ (www.cas.org)

EG-Nr.: Registriernummer des „European Inventory of Existing Chemical Substances“ (EINECS) (www.ecb.jrc.it)

INN: International Nonproprietary Name

CMR-Stoffe: Stoffe mit krebserzeugendem (cancer), mutagenem oder reproduktionstoxischem Potential.

- R 40 Verdacht auf krebserzeugende Wirkung
- R 45 Kann Krebs erzeugen
- R 46 Kann vererbare Schäden verursachen
- R 49 Kann Krebs erzeugen beim Einatmen
- R 60 Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
- R 61 Kann das Kind im Mutterleib schädigen
- R 62 Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
- R 63 Kann das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen
- R 68 Irreversibler Schaden möglich

Der Wortlaut der weiteren R-Sätze ist in Anhang III RL 67/548/EWG nachzulesen.

T+ sehr giftig

T giftig

Xn gesundheitsschädlich

N umweltgefährlich

- 1) Bewertungen durch die International Agency for Research on Cancer (IARC, Lyon, Frankreich)
Bewertungen in Klammern bedeuten, dass hier nicht die Einzelsubstanz, sondern die jeweilige Gruppe von Hormonen bewertet ist.

1: kanzerogen beim Menschen

2A: wahrscheinlich kanzerogen beim Menschen

2B: möglicherweise kanzerogen beim Menschen

3: in Bezug auf Kanzerogenität beim Menschen nicht klassifizierbar

Die Einstufungskriterien können unter www.cie.iarc.fr/monoeval.html nachgelesen werden.

- 2) EU-Einstufung nach Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 Anhang VI, Tabelle 3.1 (www.baua.de (Informationen für die Praxis/Rechtstexte))
- 3) Krebserzeugend Kategorie 1 oder 2 nach TRGS 905 „Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe“, Nummer 2.1 (www.baua.de (Informationen für die Praxis/Rechtstexte))

- 4) Einstufung der Steroide nach TRGS 905: Androgene und Estrogene sind nach TRGS 905 als reproduktionstoxisch eingestuft und es besteht der Verdacht auf eine krebserzeugende Wirkung. Eine Zusammenstellung der eingestuften Substanzen findet man im Bundesarbeitsblatt 1999, Heft 9, Seite 72 ff und im Internet unter www.baua.de (Informationen für die Praxis/Rechtstexte)

- 5) Aus Fachinformationen für Arzneimittel abgeleitet

- 6) Kann durch die Haut aufgenommen werden.

- 7) In Kombination mit Cisplatin und Bleomycin







- 8) Der Hersteller verfügt über keine Informationen.

- 9) Alkylanzien gehen chemische Wechselwirkungen mit der DNA ein und sind daher vom Wirkmechanismus her Stoffe, für die man ein krebserzeugendes, mutagenes oder reproduktionstoxisches Potential ableiten kann.









- 10) Bewertung, die aus der Wirkung bei parenteraler Anwendung in therapeutischer Dosis abgeleitet wurde. Sie wird nach derzeitigem Kenntnisstand zugrunde gelegt, bis von den Herstellern oder aus der Literatur hiervon abweichende zuverlässige Daten vorliegen. Detailangaben können in der Schrift „Bewertung monoklonaler Antikörper zum Schutz Beschäftigter“ im Internet unter www.bgw-online.de nachgelesen werden.

Anhang 10

Gegenüberstellung der alten und neuen Kennzeichnung von Gefahrstoffen

Gefahr		Kennzeichnung nach Stoffrichtlinie, RL 67/548 EWG			Kennzeichnung nach CLP-Verordnung		
Gefährlichkeitsmerkmal	Gefahrensymbol	Bezeichnung der besonderen Gefahren	Gefahrenklasse und -kategorie	GHS- Piktogramm	Signalwort	Gefahrenhinweis	
Explosionsgefährlich, E		R2, R3 R2, R3	Explosive Stoffe / Gemische – instabil, explosiv – explosive Stoffe, Unterklasse 1.1-1.3		Gefahr	H 200 H 201, H202, H203,	
	Keine Kennzeichnung	Keine Kennzeichnung	explosive Stoffe, Unterklasse 1.4		Achtung	H 204	
			explosive Stoffe, Unterklasse 1.5		Gefahr	H 205	
			explosive Stoffe, Unterklasse 1.6	Nicht kennzeichnungspflichtig			
Hochentzündlich, F +		R2, R3 R2, R3	Selbstzersetzliche Stoffe / Gemische, Typ A, B Organische Peroxide, Typ A, B		Gefahr	H 240, H 241 H 240, H 241	
		R12 R12 R12	Entzündbare Flüssigkeiten, Kat. 1 Entzündbare Gase, Kat. 1		Gefahr	H 224 H 220	
		–	Entzündbare Gase, Kat. 2	–	Achtung	H 221	
			–	Entzündbare Aerosole, Kat. 1		Gefahr	H 222
Leichtentzündlich, F		R11 R11	Entzündbare Flüssigkeiten, Kat. 2 Entzündbare Feststoffe, Kat. 1		Gefahr	H 225 H 228	
			Entzündbare Feststoffe, Kat. 2		Achtung	H 228	
Entzündlich	Kein Symbol	– R10	Entzündbare Aerosole, Kat. 2 Entzündbare Flüssigkeiten, Kat. 3		Achtung	H 223 H 226	
	Keine Kennzeichnung bei Flammpunkt 56-60 °C						









BRAND- UND EXPLOSIONSGEFahren

Gefahr		Kennzeichnung nach Stoffrichtlinie, RL 67/548 EWG		Kennzeichnung nach CLP-Verordnung		
Gefährlichkeitsmerkmal	Gefahrensymbol	Bezeichnung der besonderen Gefahren	Gefahrenklasse und -kategorie	GHS- Piktogramm	Signalwort	Gefahrenhinweis
Hochentzündlich, F+ bzw. Leichtentzündlich, F		R12 R12 R12	Selbsterzetzliche Stoffe/Gemische, Typ B Selbsterzetzliche Stoffe/Gemische, Typ C, D Selbsterzetzliche Stoffe/Gemische, Typ E, F		Gefahr Achtung	H 241 H 242 H 242
	–	–	Selbsterzetzliche Stoffe/Gemische, Typ G	Nicht kennzeichnungspflichtig		
	–	–	Selbsterhitzungsfähige Stoffe/Gemische, Kat. 1 und Kat. 2		Gefahr/ Achtung	H 251 H 252
Brandfördernd, O		R17 R17 R15	Pyrophore Flüssigkeiten, Kat. 1 Pyrophore Feststoffe, Kat. 1 Stoffe/Gemische die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln, Kat. 1, 2 und Kat. 3		Gefahr Achtung	H 250 H 250 H 260, H 261 H 261
	–	–	Organische Peroxide, Typ B Organische Peroxide, Typ C, D Organische Peroxide, Typ E, F		Gefahr Achtung	H 241 H 242 H 242
Brandfördernd, O	–	–	Organische Peroxide, Typ G	Nicht kennzeichnungspflichtig		
		R8 R8, R9 R8, R9	Oxidierende Gase, Kat. 1 Oxidierende Flüssigkeiten, Kat. 1, 2 und Kat. 3 Oxidierende Feststoffe, Kat. 1, 2 und Kat. 3		Gefahr/ Achtung	H 270 H 271, H 272, H 272 H 271, H 272, H 272

BRAND- UND EXPLOSIONSGEFAHREN

Kennzeichnung nach Stoffrichtlinie, RL 67/548 EWG		Kennzeichnung nach CLP-Verordnung				
Gefährlichkeitsmerkmal	Gefahrensymbol	Bezeichnung der besonderen Gefahren	Gefahrenklasse und -kategorie	GHS- Piktogramm	Signalwort	Gefahrenhinweis
Sehr giftig; T+		R28 R27 R26	Akute Toxizität, Kat. 1, 2 • oral • dermal • inhalativ		Gefahr	H 300 H 310 H 330
Giftig, T		R25 R24 R23	Akute Toxizität, Kat. 3 • oral • dermal • inhalativ		Gefahr	H 301 H 311 H 331
Giftig, T		R46 R45, R49 R60, R61 R39 R48	Keimzellmutagenität, Kat. 1A, 1B Karzinogene Wirkung Kat. 1A, 1B Reproduktionsstoxische Wirkung, Kat. 1A, 1B Spezifische Zielorgantoxizität bei einmaliger Exposition, Kat. 1 Spezifische Zielorgantoxizität bei wiederholter Exposition, Kat. 1		Gefahr	H 340 H 350 H 360 H 370 H 372
Gesundheitsschädlich, Xn		R22 R21 R20	Akute Toxizität, Kat. 4 • oral • dermal • inhalativ		Achtung	H 302 H 312 H 332
		R42 R65	Sensibilisierung der Atemwege, Kat. 1 Aspirationsgefahr, Kat. 1		Gefahr	H 334 H 304
		R68 R40, R62, R63 R68 R33, R48	Keimzellmutagenität, Kat. 2 Karzinogene Wirkung Kat. 2 Reproduktionsstoxische Wirkung, Kat. 2 Spezifische Zielorgantoxizität bei einmaliger Exposition, Kat. 2 Spezifische Zielorgantoxizität bei wiederholter Exposition, Kat. 2		Achtung	H 341 H 351 H 361 H 371 H 373
		R64	Reproduktionsstoxische Wirkung, • Zusatzkategorie für Wirkungen auf/über Laktation	Kein Piktogramm	Kein Signalwort	H 362

GESUNDHEITSGEFAHREN

Gefahr		Kennzeichnung nach Stoffrichtlinie, RL 67/548 EWG		Kennzeichnung nach CLP-Verordnung		
Gefährlichkeitsmerkmal	Gefahrensymbol	Bezeichnung der besonderen Gefahren	Gefahrenklasse und -kategorie	GHS- Piktogramm	Signalwort	Gefahrenhinweis
Ätzend, C		R35 R34	Ätz-/Reizwirkung auf die Haut, Kat. 1 „hautätzend“ • Unterkat. 1A • Unterkat. 1B, 1C		Gefahr	H 314
Reizend, Xi		R41	Schwere Augenschädigung/Augenreizung; Kat. 1		Gefahr	H 318
Reizend, Xi		R38 R36 R43	Ätz-/Reizwirkung auf die Haut, Kat. 2 Schwere Augenschädigung/-reizung, Kat. 2 Sensibilisierung der Haut, Kat. 1		Achtung	H 315 H 319 H 317
–	Kein Symbol	R37	Spezifische Zielorgantoxizität bei einmaliger Exposition, Kat. 3 • Atemwegsreizung		Achtung	H 335
–	Kein Symbol	R67	Spezifische Zielorgantoxizität bei einmaliger Exposition, Kat. 3 • Narkotisierende Wirkung		Achtung	H 336
[gem. TRGS 401 – spröde und rissige Haut]	Kein Symbol	R66	–	Kein Piktogramm	Kein Signalwort	EUH066

Kennzeichnung nach Stoffrichtlinie, RL 67/548 EWG		Kennzeichnung nach CLP-Verordnung				
Gefährlichkeitsmerkmal	Gefahrensymbol	Bezeichnung der besonderen Gefahren	Gefahrenklasse und -kategorie	GHS- Piktogramm	Signalwort	Gefahrenhinweis
PHYSIKALISCHE GEFAHREN	-	-	Gase unter Druck <ul style="list-style-type: none"> • verdichtete Gase • verflüssigte Gase • tiefgekühlt verflüssigte Gase • gelöste Gase 		Achtung	H 280 H 280 H 281 H 280
	-	-	Stoffe / Gemische die gegenüber Metallen korrosiv sind, Kat. 1		Achtung	H 290
UMWELTGEFAHREN		R50 R50/53	Akut gewässergefährdend, Kat. 1 Chronisch gewässergefährdend, Kat. 1		Achtung	H 400 H 410
		R51/53	Chronisch gewässergefährdend, Kat. 2		Kein Signalwort	H 411
	Kein Symbol	R52/53	Chronisch gewässergefährdend, Kat. 3	Kein Piktogramm	Kein Signalwort	H 412
	Kein Symbol	R53	Chronisch gewässergefährdend, Kat. 3	Kein Piktogramm	Kein Signalwort	H 413
		R59	Die Ozonschicht schädigend	Kein Piktogramm	Kein Piktogramm	Gefahr

Quelle: I. Thullner/Unfallkasse Hessen [in Anlehnung an „Die Europäische GHS-Verordnung – Zur Umsetzung des weltweiten Systems für die Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien GHS“, VCI, 2009 sowie an die Informationsschrift „GHS-Global Harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Gefahrstoffen“, BG ETEM, 2010]

Erläuterungen:

1. R-Sätze geben eine Orientierung an. Sie lassen sich häufig nicht 1:1 in Gefahrenkategorien bzw. H-Sätze umwandeln.
2. Bei mehreren Gefahrenkategorien innerhalb einer Gefahrenklasse steht die Farbe „rot“ für das Signalwort „Gefahr“, die Farbe „blau“ für das Signalwort „Achtung“.
Wird kein Signalwort und/oder kein Piktogramm vergeben, wird die Farbe „schwarz“ verwendet.
3. Die Angabe folgender R-Sätze steht für die jeweiligen Kombinationssätze, in denen diese R-Sätze enthalten sind: R39, R48, R68.
4. Die Angaben zu den R-Sätzen R20, R21, R22 entsprechen einer MindestEinstufung, eine strengere Einstufung durch die CLP-VO ist möglich.

Abbildungsnachweis

Titelbild ©Bergringfoto/fotolia.com

Bild 1 Unfallkasse Hessen

Bild 2 Unfallkasse Hessen

Bild 3 Unfallkasse Nordrhein-Westfalen

Bild 4 Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft

Bild 5 Unfallkasse Baden-Württemberg

Bild 6 DMB Apparatebau GmbH, 55286 Wörrstadt

Bild 7 Unfallkasse Hessen

**Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)**

Mittelstraße 51
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de