

208-051

DGUV Information 208-051



Gefahren beim Öffnen und Entladen von Frachtcontainern

Impressum

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

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet „Fördern, Lagern, Logistik im Warenumsschlag“ des
Fachbereichs „Handel und Logistik“ der DGUV

Ausgabe: Juli 2017

DGUV Information 208-051
zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger
oder unter www.dguv.de/publikationen

Gefahren beim Öffnen und Entladen von Frachtcontainern

Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
Vorbemerkung	6	5	Weitere Maßnahmen 23
1 Anwendungsbereich	7	5.1	Organisatorische Maßnahmen 23
2 Begriffsbestimmungen	8	5.2	Persönliche Schutzmaßnahmen 24
2.1 Frachtcontainer	8	5.2.1	Tragen von Schutzkleidung 24
2.2 Begasung	8	5.2.2	Tragen von Atemschutz..... 24
2.3 Begasungsmittel	9	5.3	Erste Hilfe
2.4 Industriechemikalien	9	5.4	Arbeitsmedizinisch-toxiko- logische Beratung
2.5 Ausgasungen aus Naturprodukten	9	5.5	Arbeitsmedizinische Vorsorge .. 26
2.6 Fachkundige Person	9	5.6	Hygienische Maßnahmen
2.7 Sachkundige Person.....	10	6	Weiterführende Informationen 28
2.8 Beurteilungsmaßstab	10	1.	Gesetze, Verordnungen, Technische Regeln
2.9 Ladungskontrolle.....	10	2.	Vorschriften, Regeln und Informationen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit .. 28
2.10 Lüftung	11	3.	Weitere Informationsquellen 29
3 Rechtliche Anforderungen	12		
4 Gefährdungsbeurteilung	13		
4.1 Informationsbeschaffung.....	13		
4.2 Unfallgefahren	13		
4.3 Gesundheitsgefahren	16		

	Seite
Anhang 1	
Regelwerk	30
Anhang 2	
Gefährdungsbeurteilung	34
Gefährdungsbeurteilung	36
Anhang 3	
Gefahrstoffinformationen	40
Anhang 4	
Lüftung gefahrstoffbelasteter Frachtcontainer	45
Anhang 5	
Betriebsanweisungen	50
Anhang 6	
Messtechnische Überprüfung von Frachtcontainern	55
Anhang 7	
Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit pilzbefallenen Materialien	59
Anhang 8	
Persönliche Schutzmaßnahmen	61

Vorbemerkung

Etwa 90 Prozent des globalen Güterverkehrs erfolgen heute mithilfe von Frachtcontainern. Allein in den deutschen Seehäfen werden derzeit jährlich rund 15 Mio. Transporteinheiten (TEU) umgeschlagen. Das Öffnen und Entladen von Frachtcontainern ist mit vielfältigen Gefährdungsmöglichkeiten und Gesundheitsrisiken für den Menschen verbunden. Betroffen sind zum Beispiel Beschäftigte, die Frachtcontainer für Kontrollzwecke oder zum Umschlag der Ware zu öffnen haben. Die Gefährdungen können u.a. von gesundheitsgefährlichen Gasen und Dämpfen oder von Schimmelpilzen ausgehen, die die Atemwege belasten; darüber hinaus bestehen auch vielfältige Unfallgefahren, zum Beispiel durch herabfallendes oder umstürzendes Ladegut.

1 Anwendungsbereich

Diese DGUV Information behandelt, unabhängig vom Transportweg, die Gefahren beim Öffnen und/oder Entladen von Frachtcontainern, die für Beschäftigte sowie andere Personen entstehen können. Tätigkeiten bei der Kontrolle von Frachtcontainern beispielsweise durch Behörden, sind eingeschlossen.

Vom Anwendungsbereich ausgenommen sind:

- Gefahren, die sich aus besonderem Ladegut wie zum Beispiel „Gefährlichen Gütern“ ergeben und in speziellen Regelwerken (ADR, IMO-Guidelines, etc.) behandelt werden,
- Unfallgefahren bei Tätigkeiten an und mit Frachtcontainern, die z. B. mit Transport- und Rangierarbeiten auf dem Betriebsgelände, dem Arbeiten an Ladebrücken oder aber der Nutzung von Flurförderzeugen zusammenhängen.

2 Begriffsbestimmungen

2.1 Frachtcontainer

Die Mehrzahl der in der Handelsschifffahrt weltweit verwendeten Frachtcontainer entspricht der ISO-Norm 668. Sie bestehen aus einer Stahlkonstruktion und sind zugänglich über zwei Flügeltüren an einer Stirnseite. Die ISO-Standardabmessungen sind:

- 20'-Container: 6,058 m × 2,438 m × 2,591 m
- 40'-Container: 12,192 m × 2,438 m × 2,591 m

Für die Kennzeichnung von Ladekapazitäten wird international als Einheit die Twenty-foot Equivalent Unit (Abkürzung TEU, deutsch Standardcontainer) verwendet; 1 TEU entspricht einem 20'-Container, ein 40'-Container entspricht 2 TEU.

Neben Standardcontainern kommen Spezialcontainer zum Einsatz:

- Open-Top-Container
Eine abnehmbare Decke erlaubt die Beladung mittels Kran von oben
- Kühlcontainer
Sie verfügen über ein integriertes Kühlaggregat oder eine Anschlussmöglichkeit für Kühlluft
- High-Cube Container
haben eine um 30,5 cm vergrößerte Höhe

Container werden in dieser DGUV Information einheitlich als Frachtcontainer bezeichnet.

2.2 Begasung

Begasung (engl. Fumigation) im Sinne dieser DGUV Information ist die Behandlung von Frachtcontainern mit einem Begasungsmittel zur Verhinderung der Verbreitung von Schadorganismen beim globalen Transport.

2.3 Begasungsmittel

Begasungsmittel sind chemische Stoffe mit giftigen oder gesundheitsschädlichen Eigenschaften, die zur gezielten Bekämpfung von Organismen in Frachtcontainern ausgebracht werden (Pestizide, gasförmig freigesetzte biozide Wirkstoffe). Ihre Giftigkeit und ihre hohe Durchdringungsfähigkeit, selbst in Verpackungen und Waren, garantieren einen hohen Wirkungsgrad. Bei bestimmten Anwendungen werden dazu manchmal auch Kombinationen von Begasungsmitteln eingesetzt. Im globalen Transport können auch Mittel eingesetzt werden, die in Deutschland nicht zugelassen sind.

2.4 Industriechemikalien

In Frachtcontainern auftretende Gase und Dämpfe, die durch Ausgasung des Ladegutes freigesetzt werden.

2.5 Ausgasungen aus Naturprodukten

Gasförmige, meist riechbare Stoffe, die aus Lebens- oder Futtermitteln, Pflanzen aus Land- und Forstwirtschaft sowie Gärtnerereien oder Bedarfsgegenständen freigesetzt werden.

2.6 Fachkundige Person

Fachkundig für die in dieser DGUV Information beschriebenen Tätigkeiten ist, wer aufgrund seiner durch Ausbildung und Erfahrung erworbenen Qualifikation über ausreichende Kenntnisse verfügt, mögliche Gefährdungen beim Öffnen und Lüften ggf. mit giftigen und/oder sehr giftigen Begasungsmitteln begaster Frachtcontainer zu ermitteln, zu beurteilen und die erforderlichen Maßnahmen zum Schutz Beschäftigter und anderer Personen zu ergreifen.

2.7 Sachkundige Person

Sachkundig im Sinne der GefStoffV ist, wer durch Ausbildung und Prüfung eine ausreichende Qualifikation für die sichere Durchführung von Begasungen nachweist. Der Nachweis dieser Sachkunde wird erbracht durch die erfolgreiche Teilnahme an einem behördlich anerkannten Lehrgang nach den Anlagen 1a - c der TRGS 512 „Begasung“.

2.8 Beurteilungsmaßstab

Ein Beurteilungsmaßstab ist ein Konzentrationswert zur Bewertung der inhalativen Exposition gegenüber gesundheitsgefährlichen Stoffen nach der TRGS 402. Als Beurteilungsmaßstab gelten insbesondere verbindliche nationale und internationale Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW = Arbeitsplatzgrenzwert nach TRGS 900, BOELV = Binding Occupational Exposure Limit Value nach EU-RL98/24/EC), bei deren Unterschreitung akute oder chronische schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit im Allgemeinen nicht zu erwarten sind. Für Stoffe, bei denen solche Schwellenkonzentrationen nicht festgelegt werden können, sind andere Beurteilungsmaßstäbe heranzuziehen. Für krebserzeugende Stoffe sind dies z. B. die stoffspezifischen Akzeptanz- und Toleranzkonzentrationen nach der TRGS 910.

2.9 Ladungskontrolle

Unter Ladungskontrolle wird die Prüfung und Besichtigung der Ladung von Frachtcontainern durch z. B. Zollbedienstete, BAG-Beschäftigte, Polizei oder auch Beschäftigte von Containerterminals verstanden. Zur Ladungskontrolle kann eine teilweise Entladung des Frachtcontainers gehören.

2.10 Lüftung

Bei mit Gefahrstoffen belasteten Frachtcontainern muss durch geeignete Lüftungsmaßnahmen ein Luftaustausch herbeigeführt werden. Öffnen der Containertüren führt zu einem freien Luftaustausch durch Konvektion (passive Lüftung); die Wirksamkeit passiver Lüftung hängt von den Umgebungsbedingungen wie z. B. den Windverhältnissen ab. Durch maschinelle Lüftungsmaßnahmen wird ein Luftaustausch unabhängig von den Umgebungsbedingungen erreicht (aktive Lüftung).

2.11 Schimmelpilze

Anspruchslose, mehrzellige Organismen, die einen mehr oder weniger ausgedehnten Überzug auf den Substraten bilden, die von ihnen zersetzt werden (z. B. Holz, Karton).

Sie kommen weltweit in allen Lebensräumen vor (Boden, Wasser, Luft). Schimmelpilze wachsen zumeist fädig mit sog. Hyphen (farblos) und bilden daraus ein Pilzgeflecht (Myzel) mit Sporenträgern und Sporen (verschiedenfarbig). Unter dem Sammelbegriff „Schimmel“ zusammengefasste Pilze gehören zu verschiedenen Pilzgruppen.

(Definition in Anlehnung an Hinker, M. und M. Seibert (2013): Pilze in Innenräumen und am Arbeitsplatz, Springer-Verlag, Wien)

3 Rechtliche Anforderungen

Der Arbeitgeber trägt die Verantwortung für die Sicherheit und Gesundheit seiner Beschäftigten bei der Arbeit. Er muss im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ermitteln und beurteilen, welchen Gefährdungen die Beschäftigten ausgesetzt und welche Schutzmaßnahmen diesbezüglich zu treffen sind. Bei den Gefährdungen ist zu unterscheiden zwischen

- Unfallgefahren und
- Gesundheitsgefahren.

Alle Maßnahmen richten sich nach dem im Arbeitsschutz allgemein geltenden TOP-Prinzip, wonach technische Maßnahmen Vorrang besitzen vor organisatorischen Maßnahmen und diese wiederum vor personenbezogenen Maßnahmen.

Eine Übersicht geltender Rechtsvorschriften enthält Anhang 1.

4 Gefährdungsbeurteilung

Die möglichen Gefährdungen und die erforderlichen Schutzmaßnahmen bei allen Tätigkeiten an und in Frachtcontainern sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung vom Arbeitgeber zu ermitteln und festzulegen. Dabei sind die jeweiligen örtlichen und betrieblichen Bedingungen zu berücksichtigen. Insbesondere sind Unfallgefahren durch ungesichertes Ladegut (Nr. 4.2) sowie eine Gefährdung durch gesundheitsgefährliche Gase und Dämpfe oder Kontakt mit Begasungsmittelrückständen (Nr. 4.3) zu berücksichtigen. Ein Muster zur Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung ist im Anhang 2 zu finden.

4.1 Informationsbeschaffung

Vor dem Öffnen eines Frachtcontainers sind Informationen über die Art des Ladeguts und die Art seiner Stauung, eine mögliche Begasung sowie das Auftreten von Industriechemikalien zu beschaffen. Hieraus leiten sich die wesentlichen Hinweise auf mögliche Gefährdungen beim Öffnen und Entladen und die erforderlichen Schutzmaßnahmen ab.

Bei Betrieben, die immer wieder gleiche Waren von denselben Absendern erhalten, lässt sich die Informationsbeschaffung von vorhergehenden Fällen übertragen. Ansonsten ist die Gefährdungsbeurteilung jeweils erneut durchzuführen.

Bei der Ladungskontrolle von Frachtcontainern mit wechselnder Ware, wechselnden Absendern und Herkunftsländern besteht für die Kontrollierenden – z. B. Beschäftigte von Behörden – immer die Gefahr, mit gasförmigen Gefahrstoffen in Kontakt zu kommen. Dies ist bei der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen. Vor der Öffnung von Frachtcontainern kann daher zur Informationsbeschaffung eine Gefahrstoffmessung erforderlich werden.

4.2 Unfallgefahren

Im Zusammenhang mit Entladearbeiten an Frachtcontainern sind folgende besondere Unfallgefahren zu erwarten:

▣ **Herausfallende Ladung beim Öffnen**

Durch unsachgemäße Stauung oder mangelnde Ladungssicherung können das Ladegut oder die Ladungssicherung während des Transportes beschädigt werden oder verrutschen. Ein Herausfallen des Ladeguts und ein Aufschlagen der Containertüren sind deshalb beim Öffnen der Containertüren nicht auszuschließen.

Maßnahmen

Zum Schutz vor ggf. herausfallendem Ladegut sollten vor dem Öffnen der Containertüren geeignete Sicherungsmittel angebracht werden, die ein unbeabsichtigtes Aufschlagen der Türen verhindern; bewährt haben sich zum Beispiel Sicherungsgurte oder Sicherungsketten (Abbildungen 1 und 2).



Abb. 1 Sicherungsgurt



Abb. 2 Sicherungskette

▣ **Herabfallendes oder umstürzendes Ladegut beim Entladen**

Auch während des Entladens muss bei mangelhafter oder beschädigter Ladungssicherung sowie beim Lösen von Transportsicherungen mit umkippendem Ladegut, mit Herunterfallen nicht ausreichend gesicherter Verpackung oder Herunterfallen von Ladegut aus beschädigten Versandverpackungen gerechnet werden. Besondere Verletzungsgefahren ergeben sich, wenn Ladungssicherungen wie z. B. sogenanntes Stauholz mit der Kettensäge gelöst werden.

Maßnahmen

Unfälle durch herabfallendes oder umstürzendes Ladegut, die z. B. beim Lösen von Transportsicherungen eintreten können, sind z. B. zu vermeiden durch:

- sorgfältige Inspektion des Zustands des Ladeguts und der Verpackungen,
- Festlegen der Reihenfolge des Lösen der Transportsicherungen,
- Einbau zusätzlicher Sicherungen als Zwischenlösung.

▣ **Entladen von Frachtcontainern**

Das Entladen von Frachtcontainern erfolgt in der Regel mittels geeigneter Arbeitsmittel wie Flurförderzeuge oder Rollbänder. Dabei kann es durch herabfallendes Ladegut zu schweren Verletzungen kommen.

Maßnahmen

Zur Verhütung von Unfällen durch herabfallende oder umstürzende Ladung ist der Zustand der Ladung und der Verpackungen vor Beginn der Entladung sorgfältig zu prüfen. Abhängig von der Art der Ladung und ihrer Sicherung ist während der Entladung die Reihenfolge des Lösen der Transportsicherungen zu beachten (von der Türseite zur Stirnseite oder entgegengesetzt); ggf. sind zusätzliche Sicherungen vorzunehmen. Es ist eine Betriebsanweisung zu erstellen. Die Beschäftigten sind anhand der Betriebsanweisung zu unterweisen und in die jeweilige Aufgabe einzuweisen.

Bei bestimmten Frachtcontainer-Typen („Open-Top Container“) wird die Entladung ggf. mittels Kran oder bei Schüttgut mittels Saugrohr über die geöffnete Containerdecke vorgenommen. Wenn Beschäftigte beim Anschlagen von Lasten am oben geöffneten Frachtcontainer keinen sicheren Stand haben, besteht Absturzgefahr.

Zur Verhütung von Absturzunfällen beim Anschlagen von Lasten bei Open-Top Containern muss für einen sicheren Stand der Beschäftigten gesorgt werden, z. B. durch eine Bühne. Ggf. müssen zusätzliche Maßnahmen gegen Absturz getroffen werden, z. B. durch geeignete PSA.

4.3 Gesundheitsgefahren

4.3.1 Begasungsmittel

Um die Verschleppung von Organismen beim Im- und Export von Gütern zu verhindern, werden bestimmte beladene Frachtcontainer entweder begast oder das Ladegut und die zur Ladungssicherung oder Verpackung verwendeten Hölzer werden hitzebehandelt. Hinweise auf eine Begasung und die Möglichkeit des Auftretens von Begasungsmitteln geben:

- Beförderungspapiere
(Frachtbrief, ATLAS-Anmeldung, Speditionsauftrag, Dokumentation von Begasungen, Hinweise auf entrichtete Begasungsgebühren oder Kosten für Freigabemessungen, Freigabebescheinigung)
- Kennzeichnung des Frachtcontainers (kann beschädigt oder veraltet sein)
- Außen oder innen abgeklebte Lüftungsschlitze am Frachtcontainer (Klebestreifen auch aus durchsichtigem Material!), verklebte Gummidichtungen der Türen, Schläuche in den Containeröffnungen

Begasungsmittel: siehe Anhang 3 „Gefahrstoffinformationen“.

Auch wenn keine Hinweise auf eine Begasung oder das Auftreten von Industriechemikalien vorliegen, können gesundheitsgefährliche Gase und Dämpfe und eine Atemwegsbelastung beim Öffnen von Frachtcontainern nicht ausgeschlossen werden. Zweifel lassen sich durch eine Gefahrstoffmessung ausräumen. Gefahrstoffmessungen erfordern eine spezielle Fachkunde und eine geeignete messtechnische Ausstattung. Eine für alle denkbaren Gefahrstoff-Belastungssituationen bei Frachtcontainern geeignete Messtechnik steht nicht zur Verfügung (Anhang 6, „Messtechnische Überprüfung von Frachtcontainern“).

Mit dem Geruchssinn lassen sich bestimmte Gase und Dämpfe wahrnehmen. Wer beim Öffnen eines Containers einen unangenehmen Geruch verspürt – z. B. Geruch nach faulen Eiern, stechenden Geruch oder Benzingeruch – muss Atemschutzmaßnahmen ergreifen.

Aber Achtung: Der Geruchssinn ist kein geeignetes Warnsystem vor Gesundheitsgefahren. Dies gilt, weil z. B.

- nicht alle Stoffe mit dem Geruchssinn wahrnehmbar sind.
- Geruchsschwellen, ab denen ein Geruch wahrgenommen wird, zu hoch sein können.

Viele Stoffe wie z. B. Methylbromid (Brommethan) und Sulfuryldifluorid sind entweder geruchlos oder werden im gefährdenden Konzentrationsbereich nicht wahrgenommen. So kann, trotz des Fehlens von Gerüchen, eine Gefährdung vorliegen.

Weitere Hinweise auf eine mögliche Begasung, die erst nach dem Öffnen erkennbar werden, liefern im Frachtcontainer befindliche Reste von Verpackungsmitteln wie Tütchen/Beutel mit Granulat oder Pulver oder entleerte Druckgaspackungen (fremdsprachige Hinweise auf Gas, besondere Symbolik). Bei der Beseitigung solcher Verpackungsreste sind Vorkehrungen gegen Hautkontakt mit Substanzen zu treffen, z. B. durch Einsatz von Werkzeugen oder Tragen geeigneter Schutzhandschuhe.

Auch von im Exportland bereits als belüftet gekennzeichneten Frachtcontainern können noch Gefahren ausgehen, denn Ladegut und Verpackungen können nachgasen. Das Ausgasen einzeln in Folien verpackten Ladeguts kann trotz Belüftung mehrere Tage dauern. Auch das Nachgasen/Ausgasen beim Auspacken/Kommissionieren im Lager/am Arbeitsplatz ist möglich (Beschwerden von Beschäftigten sind z. B. Kopfschmerzen, Reizungen, Übelkeit).

Auch bei ausschließlicher Verwendung von Harthölzern oder thermisch behandelten Verpackungshölzern kann **nicht sicher** davon ausgegangen werden, dass keine Begasung erfolgt ist. Thermisch behandeltes Holz (ISPM-15 Stempel) bedeutet keine dauerhafte Sicherheit. Wiederverwendete thermisch behandelte Paletten können deshalb begast sein.

4.3.1.1 *Maßnahmen beim Öffnen begaster Frachtcontainer*

Die Vorgehensweise beim Öffnen begaster Frachtcontainer ist in Nr. 5.4.3 der TRGS 512 „Begasungen“ beschrieben. Es ist nicht gestattet, begaste Frachtcontainer ohne Freigabebescheinigung zu öffnen oder zu betreten. Es besteht Lebensgefahr!

4.3.1.1.1 *Begasungsmittel vorhanden*

Hat die Gefährdungsbeurteilung durch Prüfung der Frachtpapiere, Sichtprüfung oder auch eine Gefahrstoffmessung ergeben, dass ein mit Begasungsmitteln belasteter Frachtcontainer vorliegt, sind zum Schutz der Beschäftigten und anderer Personen folgende Maßnahmen zu ergreifen:

- Es ist ein Gefahrenbereich um die zu öffnende Containertür festzulegen und zu kennzeichnen.
- Der Frachtcontainer darf nur unter Verwendung geeigneten Atemschutzes (siehe Tabelle 1 Anhang 3) geöffnet werden und ist zu belüften. Die Belüftungsdauer wird durch einen Sachkundigen nach TRGS 512 Nr. 4.3 festgelegt.
- Nach Ablauf der Belüftungsphase ist vor der Freigabe zur Entladung sicherzustellen (Freimessung nach TRGS 512 Nr. 13.3), dass eine ggf. vorliegende Begasungsmittelrestkonzentration die Gesundheit der Beschäftigten nicht beeinträchtigt.
- Wird ein mit Begasungsmitteln behandelter Frachtcontainer nach einer Freigabe nicht unmittelbar entladen, sondern wieder verschlossen, verliert die Freigabebescheinigung ihre Gültigkeit spätestens nach 24 Stunden.
- Lässt sich aufgrund der Art des Ladegutes und seiner Stauung die Gefahrstoffkonzentration nicht durch Lüftung auf gesundheitlich unbedenkliche Werte senken, muss die Entladung unter geeignetem Atemschutz (s. Tabelle 1 in Anhang 3) vorgenommen werden. Das Ladegut muss in geöffneter Verpackung in geeigneten und gegen unbefugtes Betreten gesicherten Hallen so lange belüftet werden, bis die Beurteilungsmaßstäbe (Tabelle 1 in Anhang 2) unterschritten sind.

4.3.1.1.2 *Begasungsmittel-Verdacht*

Ein Verdacht auf das Vorhandensein von Begasungsmitteln in gesundheitsgefährlicher Konzentration kann sich auch erst beim Öffnen eines Frachtcontainers ergeben.

Hinweise auf eine Begasung können sein

- außen oder innen verklebte Lüftungsschlitze,
- Reste von Begasungsmitteln (z. B. Pulver, Beutel /s. Abbildung 3, Dosen, sog. Plates, Folien, Schläuche) oder
- Gerüche, Reizungen, Übelkeit.

Der Frachtcontainer ist wieder zu verschließen und gegen unbefugtes Öffnen zu sichern. Die verantwortliche Person ist zu informieren; sie hat geeignete Maßnahmen wie bei begasteten Frachtcontainern festzulegen.

Der Verdacht auf vorhandene Begasungsmittel lässt sich ggf. durch messtechnische Überprüfung bestätigen. Im Zweifelsfall ist wie mit begasten Frachtcontainern zu verfahren.



Abb. 3
Beutel mit Begasungsmittelrückstand

4.3.2 Industriechemikalien

In der Luft von Frachtcontainern werden häufig weitere gasförmige Chemikalien in gelegentlich auch gesundheitlich bedenklicher Konzentration nachgewiesen, die überwiegend aus dem Ladegut ausdünsten. Welche Stoffe zu erwarten sind, hängt entscheidend vom Ladegut und seiner Verpackung ab. Nachgewiesen wurden u.a. Ammoniak, Benzol, Butadiene, 1,2-Dichlorethan, Kohlenstoffdioxid, Styrol, Schwefelwasserstoff, Toluol, Xylol, Aldehyde, Ester und Ketone.

Es ist von außen nicht erkennbar, ob ein Frachtcontainer mit Industriechemikalien belastet ist; hierfür besteht keine Kennzeichnungspflicht! Neben einer Gefahrstoffmessung ist zum Erkennen einer Belastung in erster Linie an Erfahrungen mit vergleichbarem Ladegut zu denken. Mögliche Emittenten sind insbesondere Anstriche, Kunststoffe, mit Schmierstoffen oder Korrosionsschutzmitteln behandeltes Ladegut.

Vor dem Öffnen und Entladen eines Frachtcontainers ist deshalb im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung nicht nur auf eine mögliche Belastung mit

Begasungsmitteln, sondern auch auf eine Belastung mit Industriechemikalien zu achten. Dazu sollten folgende Fragen abgeprüft werden:

- Handelt es sich um Ladegut, das potenziell mit Industriechemikalien belastet sein kann?
- Ist auf dem Betriebsgelände in der Vergangenheit bereits identisches oder vergleichbares Ladegut eingetroffen?
- Liegen Erfahrungen mit diesem Ladegut vor und wo können diese abgerufen werden?
- Welche Schutzmaßnahmen wurden bei seiner Entladung ergriffen?
- Stehen geeignete Messgeräte zur Verfügung oder ist eine fachliche Unterstützung für Messungen anzufordern?

4.3.2.1 Maßnahmen bei Vorhandensein von Industriechemikalien

Hat die Gefährdungsbeurteilung ergeben, dass ein mit Gasen und Dämpfen von Industriechemikalien belasteter Frachtcontainer vorliegt, sind zum Schutz der Beschäftigten und anderer Personen Maßnahmen in Anlehnung an die Vorgehensweise bei einer Belastung mit Begasungsmitteln zu ergreifen. Dies betrifft insbesondere die Festlegung eines Gefahrenbereichs, die Lüftung und das Tragen von Atemschutz. Vor dem Entladen soll durch Belüften sichergestellt sein, dass die Belastungen unterhalb der Beurteilungsmaßstäbe nach Anhang 3 Tabelle 2 liegen (siehe auch TRGS 512, Anlage 4, Tab. 2).

Bei Industriechemikalien entfallen Freigabebescheinigungen und der Sachkundennachweis gemäß TRGS 512.

4.3.3 Emissionen aus Naturprodukten

In der Luft von Frachtcontainern können auch gasförmige Chemikalien aus Naturprodukten in gelegentlich gesundheitlich bedenklicher Konzentration auftreten. Diese Stoffe sind in der Regel bereits unterhalb der üblichen Bestimmungsgrenzen und damit in sehr geringen Konzentrationen riechbar. Diese Geruchsstoffe stammen häufig aus ätherischen Ölen, Aroma- und Gewürzstoffen. Hierbei handelt es sich um leichtflüchtige organisch-chemische Substanzen natürlichen Ursprungs, die aus dem Ladegut in die Containerluft ausdünsten.

Tierische und pflanzliche Produkte können bei Zersetzung zu gefährlichen Konzentrationen von Gasen wie Schwefelwasserstoff oder Kohlenstoffdioxid führen.

Vor dem Öffnen und Entladen eines Frachtcontainers ist deshalb im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung auch auf eine mögliche Belastung durch Ausdünstungen von Naturprodukten zu achten. Dazu sollten folgende Fragen abgeprüft werden:

- Ist auf dem Betriebsgelände in der Vergangenheit bereits identisches oder vergleichbares Ladegut eingetroffen?
- Liegen Erfahrungen mit diesem Ladegut vor und wo können diese abgerufen werden?
- Welche Schutzmaßnahmen wurden bei seiner Entladung ergriffen?
- Stehen geeignete Messgeräte zur Verfügung oder ist eine fachliche Unterstützung für Messungen anzufordern?

4.3.3.1 Maßnahmen bei Vorhandensein von Emissionen aus Naturprodukten

Hat die Gefährdungsbeurteilung ergeben, dass ein mit Emissionen aus Naturprodukten belasteter Frachtcontainer vorliegt, sind zum Schutz der Beschäftigten und anderer Personen Maßnahmen in Anlehnung an die Vorgehensweise bei einer Belastung mit Begasungsmitteln zu ergreifen. Dies betrifft insbesondere die Festlegung eines Gefahrenbereichs, die Lüftung und das Tragen von Atemschutz. Vor dem Entladen soll durch Belüften sichergestellt sein, dass keine Gefährdungen durch Emissionen aus Naturprodukten auftreten.

Bei Emissionen aus Naturprodukten entfallen Freigabebescheinigungen oder der Sachkundenachweis gemäß TRGS 512.

4.3.4 Biologische Gefährdungen

Begasung und Hitzebehandlung töten die meisten Organismen ab, nicht aber Pilzsporen. Daher können sich während des Transports bei unzureichend getrockneten Hölzern und Materialien oder aber auch nach Eindringen von Wasser in den Frachtcontainer geeignete Lebensbedingungen u. a. für Schimmelpilze ergeben.

Schimmelpilze besiedeln unter bestimmten Bedingungen rasch das in den Frachtcontainern verwendete Holz und bilden Myzel und Sporen auf der Holzoberfläche. Ein fädiger oder watteartiger, i.d.R. weißer Bewuchs auf der Materialoberfläche, deutet auf einen Schimmelpilzbefall hin. Dabei handelt es sich um Pilzfäden (Hyphen) oder Pilzgeflecht (Myzel). Pilzsporen sind i.d.R. gefärbt, die befallenen Stellen sind dann z. B. mit einem grauen, grünen oder schwarzen, samtig aussehenden Belag überzogen.

4.3.4.1 *Maßnahmen bei Auftreten von Schimmelpilzen*

Die wichtigste Maßnahme zum Schutz vor mit Schimmelpilzen belastetem Ladegut in Frachtcontainern ist die Vermeidung von Feuchtigkeit. Deshalb sollten insbesondere die Lieferanten dazu angehalten werden, durch die Verwendung trockenen Holzes für Verpackung und Transportsicherung einen Pilzbefall zu vermeiden.

Wird beim Öffnen und Entladen von Frachtcontainern Schimmelpilzbefall festgestellt, ist zu ermitteln, wie mit dem belasteten Inhalt weiter verfahren werden kann. Darunter fällt auch die Prüfung der Verkehrsfähigkeit der Ware. Es sind Schutzmaßnahmen zu ergreifen, die die Aufnahme über die Atemwege, die Haut und auch über Nahrungsmittel verhindern.

Eine Übersicht der Maßnahmen zum Schutz vor Schimmelpilzbelastungen enthält Anhang 7.

5 Weitere Maßnahmen

5.1 Organisatorische Maßnahmen

5.1.1 Qualifikation der Beschäftigten

Der Arbeitgeber muss sicherstellen, dass die Beschäftigten für die jeweiligen Tätigkeiten die erforderliche Unterweisung und Qualifikation besitzen. Gefährliche Tätigkeiten dürfen nur dann von einer Person alleine ausgeführt werden, wenn dies nach der Gefährdungsbeurteilung ausdrücklich erlaubt ist!

Tätigkeit	Unterweisung	Fachkunde	Sachkunde
Öffnen eines Frachtcontainers (Belastung ausgeschlossen)	•		
Öffnen eines Frachtcontainers (potentiell begast/belastet)	•	•	
Prüfen der Gefahrstoffkonzentration von Begasungsmitteln (keine Arbeitsplatzmessungen)	•	•	
Festlegen der Belüftungsdauer und Freigabe eines begasteten Frachtcontainers (Belastung festgestellt)	•	•	• ⁽¹⁾
Öffnen, Lüften und weitere Verwendung von Frachtcontainern, in denen Industriechemikalien ⁽³⁾ vermutet wurden	•		
Orientierendes Messen der Gefahrstoffexposition durch Industriechemikalien	•	•	
Messen der Gefahrstoffexposition von Industriechemikalien und Begasungsmitteln	•	• ⁽²⁾	

⁽¹⁾ nach TRGS 512, Anlage 1c

⁽²⁾ nach TRGS 402

⁽³⁾ eingeschlossen Emissionen von Gefahrstoffen/biologischen Arbeitstoffen aus Naturprodukten

5.1.2 Betriebsanweisung und Unterweisung

Die Beschäftigten sind anhand der Betriebsanweisung in ihre Aufgaben einzuweisen und regelmäßig, mindestens einmal jährlich zu unterweisen. Muster für Betriebsanweisungen enthält Anhang 5.

5.1.3 Erste Hilfe

Regelmäßige Unterweisungen der Beschäftigten helfen, im Ernstfall (Unfall mit Verletzungen, Erkrankung oder Verdacht auf Vergiftung) für eine schnelle und effektive Erste Hilfe sowie eine weitere fachgerechte Versorgung der betroffenen Beschäftigten zu sorgen. Eine wesentliche Grundlage der Unterweisung ist die Betriebsanweisung.

Ausgebildete betriebliche Ersthelfer müssen stets in ausreichender Anzahl zur Verfügung stehen; Alarmierungswege müssen bekannt sein und funktionieren

Beim Notruf unbedingt an die 5 W's denken

- Was ist geschehen?
- Wo ist der Unfall geschehen?
- Wie viele Personen sind betroffen?
- Welche Arten von Verletzungen liegen vor?
- Warten auf Rückfragen!

Beschäftigte für die Einweisung des Rettungsdienstes abstellen; hierbei die Besatzung des ersteintreffenden Fahrzeugs fragen, ob noch weitere Einsatzkräfte folgen.

Der Erste-Hilfe-Schrank oder -Koffer muss stets einsatzbereit sein! Verbrauchtes Material ist umgehend zu ersetzen!

Lebensrettende Maßnahmen sind sofort einzuleiten! Betroffene Personen sind umgehend aus einem Gefahrenbereich zu retten, sofern dies ohne Eigengefährdung möglich ist. Hierzu ist in aller Regel die Mithilfe weiterer Helfer erforderlich, ggf. unter Atemschutz!

Bereits bei Verdacht auf Vergiftungen immer ärztliches Personal hinzuziehen. Hierbei möglicherweise vorhandene Unterlagen (Sicherheitsdatenblätter, Informationen) zu verwendeten oder vermuteten Begasungsmitteln und / oder der transportierten Ladung mitgeben.

Generell gilt: Betriebliche Notfallsituationen sind zu üben!

Denken Sie auch an die Bereitstellung der Notrufnummern der Informationszentralen bei Vergiftungsfällen (Giftnotrufzentralen).

5.1.4 Arbeitsmedizinisch-toxikologische Beratung

Grundsätzlich kann die allgemeine arbeitsmedizinisch-toxikologische Beratung nach der Gefahrstoffverordnung durch den Arbeitgeber oder eine von ihm beauftragte Person durchgeführt werden. Diese Form der Beratung erfolgt im Allgemeinen kollektiv, wobei die Wechselwirkungen zwischen der Arbeit und der Gesundheit betrachtet werden. Hinweise zu möglichen Gefahren können hierbei z. B. aus den Sicherheitsdatenblättern entnommen werden; weitere Hinweise zu Gefahrstoffen können Anhang 3 oder der GESTIS-Stoffdatenbank entnommen werden. Die Einbindung des Betriebsarztes/der Betriebsärztin ist sinnvoll, insbesondere um weitergehende medizinische Fragen der Beschäftigten beantworten zu können. Relevante Themen für die allgemeine arbeitsmedizinisch-toxikologische Beratung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen oder bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen können beim Ausschuss für Arbeitsmedizin auf den Seiten bei der BAuA (www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Ausschuesse/AfAMed/aus-dem-AfAMed.html) eingesehen werden.

5.1.5 Arbeitsmedizinische Vorsorge

Eine arbeitsmedizinische Vorsorge nach ArbMedVV findet im Gegensatz zur arbeitsmedizinisch-toxikologischen Beratung als individuelle Arbeitsschutzmaßnahme zwischen ärztlichem Personal und Beschäftigten statt. Sie kann technische und organisatorische Maßnahmen nicht ersetzen jedoch ggf. wirksam ergänzen. Nach ArbMedVV gibt es drei Arten arbeitsmedizinischer Vorsorge, die Pflicht-, die Angebots- und die Wunschvorsorge. Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung hat der Arbeitgeber zu prüfen, ob er aufgrund der Tätigkeiten eine Pflichtvorsorge zu veranlassen hat (z. B. bei Tätigkeiten mit Benzol oder Kohlenstoffmonoxid) oder aber die Verpflichtung zum Angebot einer Angebotsvorsorge (z. B. bei Arbeiten in Frachtcontainern mit Schimmelbildung) besteht. Sollten diese Gründe nicht vorliegen, hat der Arbeitgeber Beschäftigten auf ihren Wunsch hin eine Wunschvorsorge zu ermöglichen, es sei denn, aufgrund der Beurteilung der Arbeitsbedingungen und der getroffenen Schutzmaßnahmen ist nicht mit einer Gesundheitsgefährdung zu rechnen.

Im Falle einer durchgeführten Vorsorge erhalten sowohl der Arbeitgeber als auch die Beschäftigten eine Vorsorgebescheinigung, aus welcher der Anlass sowie das Datum der Vorsorge sowie der Termin der nächsten Vorsorge aus ärztlicher Sicht ersichtlich sind.

5.2 Hygienische Maßnahmen

Zu den Maßnahmen zählen u. a. technisch / baulich die räumliche Trennung von belasteten und unbelasteten Arbeitsbereichen, raumlufttechnische Maßnahmen, Kapselung und Absaugung am Ort der Freisetzung mit Staubsaugern mindestens der Staubklasse H, ggf. mit Vorabscheidern. Es sind leicht erreichbare Waschgelegenheiten mit fließendem Wasser, Einrichtungen zum hygienischen Trocknen der Hände sowie geeignete Hautschutz- und Hautpflegemittel vorzuhalten. Auch an abgelegenen Arbeitsplätzen ist für eine Möglichkeit der hygienischen Händereinigung und -trocknung zu sorgen. Soweit nach der Gefährdungsbeurteilung erforderlich, sind Waschräume oder Duschmöglichkeiten vorzusehen. Vom Arbeitsplatz getrennte Umkleemöglichkeiten (getrennte Aufbewahrung von Privat- und Arbeits-/Schutzkleidung) sind ebenso wie vom Arbeitsplatz getrennte Möglichkeiten der Aufbewahrung und Einnahme der Pausenverpflegung zu schaffen. Kontaminierte Arbeitskleidung darf in Pausen- und Bereitschaftsräumen nicht getragen werden und nicht zu Hause gereinigt werden. Die ggf. gemäß Betriebsanweisung vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung ist getrennt zu lagern und bestimmungsgemäß zu benutzen.

Schimmelpilze können sensibilisierende und/oder toxische Wirkungen hervorrufen. Um z. B. allergische Reaktionen bei Beschäftigten zu verhindern, sollten bei den entsprechenden Arbeiten mit verschimmelten Materialien aus Frachtcontainern oder sichtbarem Schimmelpilzbelag in Frachtcontainern dieser Belag mit geeigneten, staubarmen Verfahren entfernt (absaugen mit Staubsauger der Klasse H, feucht abwischen) und die die grundlegenden Maßnahmen der TRBA 500 eingehalten werden.

5.3 Persönliche Schutzmaßnahmen

Sofern technische oder organisatorische Maßnahmen beim Öffnen und Entladen von Frachtcontainern keinen ausreichenden Schutz der Beschäftigten

gewährleisten, sind ergänzend persönliche Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Hierzu zählen insbesondere das Tragen von Schutzkleidung zum Schutz des Körpers und von Körperteilen vor mechanischen und chemischen Einwirkungen sowie das Tragen von Atemschutz bei Einwirkung gesundheitsgefährlicher Stäube (einschließlich Sporen), Gasen und Dämpfen. Ergibt sich aus der Gefährdungsbeurteilung, dass persönliche Schutzausrüstungen zu verwenden sind, müssen diese für die jeweiligen Arbeitsbedingungen geeignet sein und den Beschäftigten zur Verfügung gestellt werden.

5.3.1 Tragen von Schutzkleidung

Schutzkleidung soll die Beschäftigten vor Gefahren bzw. Risiken bei der Arbeit schützen. Gleichzeitig soll eine Kontamination von Arbeits- und Privatkleidung vermieden werden. Zur Schutzkleidung zählt auch Warnkleidung. Bei der Auswahl von Schutzkleidung sind ergonomische Aspekte, z. B. Passform und Gewicht, Handhabbarkeit sowie Einstellbarkeit zu berücksichtigen (Anhang 8).

5.3.2 Tragen von Atemschutz

Bleiben Unsicherheiten über eine ausreichende Lüftung des Frachtcontainers, dürfen die Beschäftigten die Entladung nur unter Einsatz von Atemschutz vornehmen; die DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“ ist dazu unbedingt zu beachten (Anhang 8). Prinzipiell wird unterschieden zwischen filternden und umgebungsluftunabhängigen Atemschutzgeräten mit Frischluftzufuhr (Isoliergeräte). Bei filterndem Atemschutz wird weiterhin unterschieden zwischen partikelfiltrierenden Geräten und Geräten zum Abscheiden von Gasen und Dämpfen. Für die Abscheidung von Gasen und Dämpfen kommen stoffklassenspezifische Filter zum Einsatz (Anhang 3, Tabellen 1 und 2).

Dabei muss deutlich gemacht werden, dass das Tragen von Filtergerät die Ausnahme darstellt und nur möglich ist, wenn die Gase zuverlässig zurückgehalten werden. Beispiele für Gase, die nicht durch Filtergeräte zurückgehalten werden, sind Sulfurydifluorid, Chlormethan oder Kohlendioxid (in den Tab. 1 und 2, Anhang 3 rot unterlegt).

6 Weiterführende Informationen

Nachstehend sind die insbesondere zu beachtenden einschlägigen Vorschriften, Regeln und Informationen zusammengestellt.

1. Gesetze, Verordnungen, Technische Regeln

Bezugsquelle:

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

- Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (ArbSchG), 7. August 1996 (BGBl. I S. 1246), zuletzt geändert am 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474)
- Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (GefStoffV), 26.11.2010, BGBl I 2010, 1643, 1644, Zuletzt geändert durch Art. 2V v. 3.2.2015 I 49 (BGBl. I S 2549)
- Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen (TRGS 400), Dezember 2010, zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2012 S. 715 v. 13.9.2012
- Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition (TRGS 402), Januar 2010, geändert und ergänzt: GMBI 2016S. 231 253 v. 21.10.2016
- Begasungen (TRGS 512), Januar 2007, zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2012 S.875 v. 17.10.2012
- Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit Biologischen Arbeitsstoffen (Biostoffverordnung, BioStoffV), 15.07.2013 (BGBl. I S. 2514)
- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV), 18.12.2008 (BGBl I S.2768), Zuletzt geändert durch Art. 3 Bs.1V v. 15.11.2016 (BGBl I S. 2549)

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

Bezugsquelle:

Bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger und unter www.dguv.de/publikationen

Regeln

- DGUV Regel 112-189 und 112-989 „Benutzung von Schutzkleidung“ (bisher BGR 189 und GUV-R 189)

- DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“ (bisher BGR/GUV-R 190)
- DGUV Regel 112-198 „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz“ (bisher BGR/GUV-R 198),

Informationen

- DGUV Information 201-028 „Handlungsanleitung Gesundheitsgefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe bei der Gebäudesanierung“
- DGUV-Information „Schimmelpilzbefall an Hölzern – Beurteilung und Maßnahmen bei Befall an Transport- und Verpackungshölzern“ (FB HM-083) Stand 09/2016

3. Weitere Informationsquellen

- ISPM 15: Richtlinien zur Regelung von Holzverpackungsmaterial im internationalen Handel
- Gefahrenschwerpunkt Frachtcontainer: Internet-Informationsportal, Institut für Arbeitsschutz der DGUV, <http://www.dguv.de/ifa/praxishilfen/gefahrenschwerpunkt-frachtcontainer/index.jsp>

Anhang 1

Regelwerk

Tätigkeiten an und in Frachtcontainern können mit besonderen Unfall- und Gesundheitsgefahren verbunden sein. Die in Deutschland maßgeblichen Bestimmungen zum Schutz Beschäftigter und anderer Personen bei Tätigkeiten an Frachtcontainern und im Aufenthaltsbereich in der Nähe von Frachtcontainern enthalten das Arbeitsschutzgesetz und die Gefahrstoffverordnung. Diese Bestimmungen richten sich an den Arbeitgeber.

Daneben sind bei Tätigkeiten mit Frachtcontainern auch international geltende Verkehrsvorschriften zu beachten. Hierzu zählen insbesondere Kennzeichnungsvorschriften für Frachtcontainer, die zur Verhinderung der globalen Verbreitung und Einführung von Krankheiten an Pflanzen und Pflanzenprodukten begast werden.

Arbeitsschutzgesetz

Nach dem Arbeitsschutzgesetz hat der Arbeitgeber die Pflicht,

- sämtliche Gefährdungen seiner Beschäftigten zu ermitteln und zu beurteilen und
- die erforderlichen Schutzmaßnahmen festzulegen.

Dabei stehen z. B. physikalische, chemische oder biologische Einwirkungen gleichwertig nebeneinander. Darüber hinaus hat der Arbeitgeber für eine wirksame Erste Hilfe und ggf. eine arbeitsmedizinische Vorsorge zu sorgen.

Das Arbeitsschutzgesetz bildet das gesetzliche Fundament für eine Reihe von Arbeitsschutzverordnungen, in denen rechtliche Vorgaben für bestimmte Arbeitsbereiche und Gefährdungsarten konkretisiert werden. Hier sind z. B. die Gefahrstoff-, die Biostoff- und die Arbeitsstättenverordnung zu nennen. .

Gefahrstoffverordnung

In der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) sind die Pflichten des Arbeitgebers bei Tätigkeiten mit gefährlichen Stoffen festgelegt. Dazu zählt z. B. die Ermittlungspflicht für eine gefahrstoffspezifische Gefährdungsbeurteilung. Hierzu müssen Informationen beschafft und bewertet werden, um die erforderlichen Schutzmaßnahmen festlegen zu können.

Für Tätigkeiten mit besonders gefährlichen Stoffen enthält die GefStoffV in ihren Anhängen weitergehende Regelungen. In Anhang I Nummer 4 „Begasungen“ werden auch Tätigkeiten an und in Transporteinheiten (dazu zählen Frachtcontainer) erfasst, weil es hierbei zu Kontakten mit Gasen kommen kann, die als sehr giftig eingestuft sind. Werden in einem Frachtcontainer Stoffe vorgefunden, die als Begasungsmittel identifiziert sind, dürfen weitere Tätigkeiten nur von sachkundigen Personen vorgenommen werden (Anhang I Nr.4 Ziffer 4.2).

Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS)

Auch die Vorschriften der GefStoffV sind vergleichsweise allgemein gehalten. Für die betriebliche Praxis bedarf es häufig näherer Erläuterungen oder Konkretisierungen, was in Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) erfolgt. Der gefahrstoffbezogene Teil der Gefährdungsbeurteilung, zu dem auch die Ermittlung von Gefahrstoffexpositionen auf der Basis von Gefahrstoffmessungen zählen, wird ebenfalls in einschlägigen Technischen Regeln behandelt:

- 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 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“
- TRBA 500 „Grundlegende Maßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen“
- TRBA 400 „Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen“

In Bezug auf stoffliche Gefährdungen in Frachtcontainern ist die TRGS 512 „Begasungen“ maßgeblich. Sie konkretisiert oder erläutert die Pflichten des Arbeitgebers nach den Begasungsvorschriften in Anhang I Nr. 4 GefStoffV. Diese Vorschriften betreffen sowohl die für den Export in Deutschland von hiesigen Fachunternehmen begasteten Frachtcontainer als auch solche, die im Herkunftsland begast und nach Deutschland importiert werden.

Das von einem begasteten Frachtcontainer oder seinem Ladungsinhalt ausgehende Gefährdungspotenzial ist vor dessen Öffnung zu ermitteln. Erste Hinweise auf toxische Gefahren durch Begasungsmittelreste können sich aus der Kennzeichnung des Frachtcontainers oder den Ladungspapieren ergeben. Industriechemikalien fallen zwar nicht unter die restriktiven

Regelungen des Anhanges I Nr.4 der GefStoffV, trotzdem aber unter die allgemeinen Bestimmungen der GefStoffV. So entfällt z. B. bei Industriechemikalien die Vorschrift zur Freigabe nach einer Belüftung.

Die TRGS 512 „Begasungen“ enthält zu Industriechemikalien jedoch im Kapitel 5.4.3.2. einige Hinweise.

Gefährdungsbeurteilung

Der gefahrstoffbezogene Teil der Gefährdungsbeurteilung, zu dem auch die Ermittlung von Gefahrstoffexpositionen auf der Basis von Gefahrstoffmessungen zählen, wird ebenfalls in einschlägigen Technischen Regeln behandelt:

- 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 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“

Das von einem begasten Frachtcontainer oder seinem Ladungsinhalt ausgehende Gefährdungspotenzial ist vor dessen Öffnung zu ermitteln. Erste Hinweise auf toxische Gefahren durch Begasungsmittelreste können sich aus der Kennzeichnung des Frachtcontainers oder den Ladungspapieren ergeben. Industriechemikalien fallen zwar nicht unter die restriktiven Regelungen des Anhanges I Nr.4 der GefStoffV, trotzdem aber unter die allgemeinen Bestimmungen der GefStoffV. So entfällt z. B. bei Industriechemikalien die Vorschrift zur Freigabe nach einer Belüftung.

Die TRGS 512 „Begasungen“ enthält zu Industriechemikalien jedoch im Kapitel 5.4.3.2. einige Hinweise.

Öffnen begaster Frachtcontainer (Anlehnung an TRGS 512 Nr. 5.4.3.1 Abs.1)

Beim Vorliegen eines der folgenden Merkmale ist von einem begastem Frachtcontainer auszugehen:

- Kennzeichnung des Frachtcontainers als begast nach gefahrgutrechtlichen Vorschriften (Kennzeichnung gut lesbar und nicht älter als 3 Monate)
- Kennzeichnung des Frachtcontainers nach gefahrgutrechtlichen Vorschriften als begast und belüftet (Aufschrift „Danger, ventilated on“)
- einschlägige Angaben oder Hinweise in den Lade- und Frachtpapieren wie z. B. UN-Nr. 3359 in Kombination mit IMDG-Code 9 „Fumigation“
- Messung eines Begasungsmittels nach Einführung einer Messlanze in den ungeöffneten Frachtcontainer durch Türdichtungen oder Lüftungsschlitze.

Importierte Frachtcontainer, die als begast identifiziert sind, sind von einer für Begasungen ausgebildeten sachkundigen Person zu öffnen. Steht keine sachkundige Person zur Verfügung, darf eine Öffnung ausschließlich und auch nur ausnahmsweise unter Aufsicht einer fachkundigen Person erfolgen. Dies muss in der Gefährdungsbeurteilung dokumentiert sein. Insbesondere gilt dies für die Freigabe zum Weitertransport, für Inspektionen des Transportgutes oder der vollständigen Entladung.

Öffnen potenziell begaster Frachtcontainer (Anlehnung an TRGS 512 Nr. 5.4.3.1 Abs. 2)

Die nachfolgend aufgeführten Merkmale sind als Hinweise darauf zu werten, dass ein Frachtcontainer mit großer Wahrscheinlichkeit mit Begasungsmitteln behandelt wurde:

- Kennzeichnung der Frachtcontainer als begast nach gefahrgutrechtlichen Vorschriften unvollständig entfernt, nicht lesbar oder anderweitig unklar
- Lüftungsschlitze der Frachtcontainer verklebt oder verschlossen
- Frachtgut laut Lade- oder Frachtpapieren auf Holzpaletten oder in Holzverpackungen gepackt oder verstaut
- Ergebnis von Messungen unspezifisch oder
- sonstige Verdachtsmomente.

Neben Begasungsmitteln können sich während des Transports im Innenraum des Frachtcontainers auch andere gesundheitsgefährliche chemische Stoffe infolge von Produktausdünstungen dampf- oder gasförmig anreichern, z. B. Lösungsmittel und Monomere aus Kunststoffprodukten (Styrol, Butadien, Ammoniak, Xylole, Benzol u.a.m.) oder chemische Stoffe aus Reaktionen.

Anmerkung: Anhang 3 Tabelle 1 dieser DGUV Information führt in Anlehnung an die TRGS 512 die weltweit häufigsten Begasungsmittel auf. Tabelle 2 enthält eine Liste der am häufigsten in Import-Frachtcontainern gefundenen gasförmigen Industriechemikalien.

Transport- und Kennzeichnungsvorschriften

Transport gefährlicher Güter.

Für die Kennzeichnung von Transporteinheiten gelten gesonderte internationale verkehrsrechtliche Vorschriften. In Deutschland gelten die Vorschriften der Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn, Binnenschifffahrt (GGVSEB-Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt); ihre Grundlage ist das „Europäische Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR). Für den Seeweg gilt der IMDG Code (International Maritime Dangerous Goods Code). Sofern in den Frachtcontainern keine gefährlichen Güter transportiert werden, ist eine Kennzeichnung nicht erforderlich.

Begaste Frachtcontainer

Nach internationalem Recht sind Frachtcontainer zu kennzeichnen, wenn sie begast sind. In der Praxis ist die Kennzeichnung häufig unleserlich, beschädigt oder sie fehlt ganz. Als Informationsquelle für eine Gefährdungsbeurteilung ist sie damit nicht immer eindeutig. Die TRGS 512 unterscheidet deshalb zwischen Frachtcontainern, die mit hoher Wahrscheinlichkeit begast sind, und solchen, bei denen eine Begasung nicht auszuschließen ist.

Anhang 2

Gefährdungsbeurteilung

















Die tabellarische Übersicht „Gefährdungsbeurteilung“ ist eine Hilfe zur Systematisierung und Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung. Es werden mögliche Gefährdungen und geeignete Vorschläge für Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten aufgezeigt.




Beurteilen Sie vor dem Hintergrund der ermittelten Gefährdungen und Belastungen die Risiken, die mit dem Öffnen und Entladen der Frachtcontainer verbunden sind (Ampelmodell). Die Beurteilung erfolgt unter Berücksichtigung der Wahrscheinlichkeit des Eintritts und der möglichen Schwere der Verletzung oder Erkrankung. Ziel ist, das Risiko auf ein akzeptables Maß zu reduzieren. Die Beurteilung des Risikos einzelner Gefährdungen und Belastungen kann mit der Risikomatrix nach Nohl vorgenommen werden. In Abhängigkeit des Ergebnisses müssen Schutzmaßnahmen festgelegt werden. Neben der Risikomatrix nach Nohl gibt es eine Vielzahl weiterer Methoden zur Risikobewertung.

Bei der Festlegung der Schutzmaßnahmen sind unbedingt die jeweiligen örtlichen und betrieblichen Bedingungen zu beachten. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass technische Maßnahmen Vorrang besitzen vor organisatorischen Maßnahmen und diese wiederum Vorrang vor personenbezogenen Maßnahmen (TOP-Prinzip).

Beachten Sie, die Umsetzung der Maßnahme zu kontrollieren und überprüfen Sie die Wirksamkeit der durchgeführten Maßnahme.

In der Tabelle „Gefährdungsbeurteilung“ sind einige exemplarische Tätigkeiten und die möglichen Gefährdungen von der Bereitstellung eines Frachtcontainers über die Entladung bis hin zum Abtransport in ihrer Abfolge aufgelistet (Download: [http://www.dguv.de/ifa/praxis-hilfen/gebrauchsschwerpunkt-frachtcontainer/gebrauchsschwerpunkt-frachtcontainer/gebrauchsschwerpunkt-frachtcontainer/index.jsp](http://www.dguv.de/ifa/praxis-hilfen/gebrauchsschwerpunkt-frachtcontainer/gebrauchsschwerpunkt-frachtcontainer/gebrauchsschwerpunkt-frachtcontainer/gebrauchsschwerpunkt-frachtcontainer/index.jsp)).

		Wahrscheinlichkeit des Wirksamwerdens der Gefährdung			
		Sehr gering	Gering	Mittel	Hoch
Mögliche Schadensschwere	Leichte Verletzungen oder Erkrankungen				
	Mittelschwere Verletzungen oder Erkrankungen				
	Schwere Verletzungen oder Erkrankungen				
	Möglicher Tod, Katastrophe				

Risiko	Handlungsbedarf
	→ Maßnahmen zur Verringerung des Risikos sind nicht erforderlich.
	→ Maßnahmen zur Verringerung des Risikos sind angezeigt.
	→ Maßnahmen zur Verringerung des Risikos sind unverzüglich durchzuführen.

Gefährdungsbeurteilung

Unternehmen	
Arbeitsbereich	Logistiklager
Tätigkeit	1. Anlieferung des Frachtcontainers
durchgeführt von	

Anlass	Datum	geändert
Erstbeurteilung		
Beurteilung nach Ereignis (Unfall, Sachschaden, Erkrankung)		
Regelmäßige Überprüfung		

Gefährdung		Risiko	Ziele und Maßnahmen	Umsetzung der Maßnahme bis wann	Maßnahme wirksam? festgestellt am
Angefahren werden durch den LKW	Weitere Informationen/ Hintergrund				
	Nr. 4.2: Unfallgefahren	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Kennzeichnung der Verkehrswege <input type="checkbox"/> Trennung Fahrzeug und Fußgänger/Fußgängerinnen <input type="checkbox"/> Einweisende <input type="checkbox"/>	Name: <input type="checkbox"/> ok	Name: <input type="checkbox"/> ok
		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		Name: <input type="checkbox"/> ok	Name: <input type="checkbox"/> ok
		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		Name: <input type="checkbox"/> ok	Name: <input type="checkbox"/> ok

Unternehmen	
Arbeitsbereich	Logistiklager
Tätigkeit	2. Entladen des Frachtcontainers
durchgeführt von	

Anlass	Datum	geändert
Erstbeurteilung		
Beurteilung nach Ereignis (Unfall, Sachschaden, Erkrankung)		
Regelmäßige Überprüfung		

Gefährdung	Hintergrund/ Weitere Informationen	Risiko	Ziele und Maßnahmen	Umsetzung der Maßnahme bis wann	Maßnahme wirksam? festgestellt am
				Name:	Name:
Chemische Gefährdungen – Begasungsmittel			<input type="checkbox"/> Kontrolle der Frachtpapiere auf mögl. Begasungsmittel <input type="checkbox"/> Freigabebescheinigung kontrollieren <input type="checkbox"/> Kontrolle der Lüftungsschlitze (verklebt?) <input type="checkbox"/> Hinweise am Frachtcontainer beachten <input type="checkbox"/> Betriebsanweisung erstellen <input type="checkbox"/> Gefahrenbereich festlegen <input type="checkbox"/> Freigabemessung veranlassen bei unklarem Zustand <input type="checkbox"/> mechanische Zwangsbelüftung durchführen <input type="checkbox"/> ...	Name: <input type="checkbox"/> ok	Name: <input type="checkbox"/> ok
Nr. 4.3: Gesundheitsgefahren Anhang 1: Regelwerk Anhang 2: Gefahrsstoffinformationen Anhang 4: Lüftung gefahrsstoffbelasteter Frachtcontainer		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		Name: <input type="checkbox"/> ok	Name: <input type="checkbox"/> ok
Chemische Gefährdungen – Industriechemikalien			<input type="checkbox"/> vergleichbares/identisches Frachtgut bereits früher eingetroffen? <input type="checkbox"/> Frachtgut potentiell chemikalienbelastet ? <input type="checkbox"/> Geruch wahrnehmbar ? <input type="checkbox"/> orientierende Gefahrsstoffmessung veranlassen <input type="checkbox"/> Betriebsanweisung erstellen <input type="checkbox"/> Gefahrenbereich festlegen <input type="checkbox"/> mechanische Belüftung durchführen	Name: <input type="checkbox"/> ok	Name: <input type="checkbox"/> ok
Nr. 4.3: Gesundheitsgefahren Anhang 2: Gefahrsstoffinformationen Anhang 4: Lüftung gefahrsstoffbelasteter Frachtcontainer		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		Name: <input type="checkbox"/> ok	Name: <input type="checkbox"/> ok

Gefährdung	Risiko	Ziele und Maßnahmen	Umsetzung der Maßnahme bis wann	Maßnahme wirksam? festgestellt am
Hintergrund/ Weitere Informationen				
Chemische Gefährdungen – Begasungsmittel und Industriechemikalien in (folien-) verpackter Ware Anhang 2: Gefährstoffsformationen Anhang 4: Lüftung gefahrstoffbelasteter Frachtcontainer	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Ware im Freien oder in gut belüfteten Räumen öffnen und zwischenlagern <input type="checkbox"/> Einlagerung, je nach Rückhaltevermögen der Verpackung nur in gut belüfteten Räumen <input type="checkbox"/> ...	Name: <input type="checkbox"/> ok	Name: <input type="checkbox"/> ok
Mechanische Gefährdungen (lose Ladungsteile, unter Spannung stehende Teile..) Nr. 4.2: Unfallgefahren	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Türsicherung mittels Sicherungsgurt oder Sicherungskette <input type="checkbox"/> nicht im Gefahrenbereich der Tür stehen <input type="checkbox"/> ...	Name: <input type="checkbox"/> ok	Name: <input type="checkbox"/> ok
Mechanische Gefährdungen beim Öffnen der Transportsicherungen (Umkippen der Ladung) Quetsch – und Scherstellen Nr. 4.2: Unfallgefahren	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Reihenfolge des LöSENS der Transportsicherungen beachten <input type="checkbox"/> Einweisung, Unterweisung in die Arbeitsmittel <input type="checkbox"/> ...	Name: <input type="checkbox"/> ok	Name: <input type="checkbox"/> ok
Mechanische Gefährdungen beim Transport Nr. 4.2: Unfallgefahren	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> geeignete Arbeitsmittel verwenden <input type="checkbox"/> geeignete Transportmittel (z. B. Größe u. Gewicht des Gabelstaplers) verwenden <input type="checkbox"/> ...	Name: <input type="checkbox"/> ok	Name: <input type="checkbox"/> ok
Absturzgefahr beim Anschlagen und transportieren der Last (z. B. OpenTop Container) Nr. 4.2: Unfallgefahren	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sicherer Stand durch z. B. Arbeitsbühne <input type="checkbox"/> Geeignete Anschlagsmittel <input type="checkbox"/> ausreichend dimensioniertes Transportmittel <input type="checkbox"/> ...	Name: <input type="checkbox"/> ok	Name: <input type="checkbox"/> ok

Gefährdung		Risiko	Ziele und Maßnahmen	Umsetzung der Maßnahme bis wann	Maßnahme wirksam? festgestellt am
Hintergrund/ Weitere Informationen					
Biologische Gefährdungen durch Schimmelpilze Nr. 4.3.4: Biologische Gefährdungen Anhang 7: Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit pilzbefallenen Materialien		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Atemschutz verwenden <input type="checkbox"/> Belastetes Material, z. B. Holz, entnehmen und entsorgen <input type="checkbox"/> Schutzmaßnahmen festlegen <input type="checkbox"/> ...	Name: <input type="checkbox"/> ok	Name: <input type="checkbox"/> ok
Gefährdung durch exotische Tiere (Schlangen, Spinnen etc.) Nr. 4.2: Unfallgefahren		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Bei lebenden u./o. toten Tieren, Container sofort verschließen und Schädlingsbekämpfer/-bekämpferinnen informieren <input type="checkbox"/> ... <input type="checkbox"/> ...	Name: <input type="checkbox"/> ok	Name: <input type="checkbox"/> ok

Anhang 3

Gefahrstoffinformationen

1 Begasungsmittel

Die gängigsten Begasungsmittel sind Methylbromid, Sulfuryldifluorid, Cyanwasserstoff, Phosphorwasserstoff, Ethylenoxid und Formaldehyd. Welches Begasungsmittel eingesetzt wird, hängt von dem gewünschten Bekämpfungsziel ab. Wird Holz als Ladegut, Verpackungsmittel und zur Ladungssicherung verwendet, ist meist Methylbromid anzutreffen. Hiermit lassen sich Holzschädlinge und die meisten Schimmelpilze sehr gut bekämpfen. In Deutschland ist die Anwendung von Methylbromid vollständig verboten. Neben den oben genannten und in Deutschland zugelassenen Begasungsmitteln werden international noch Carbonylsulfid, Chlorpikrin und Schwefelkohlenstoff als Begasungsmittel oder als Geruch gebender Bestandteil (Odorierungsmittel) eingesetzt. Diese Mittel sind in Deutschland nicht zugelassen.

Tabelle 1 enthält eine Zusammenstellung von Begasungsmitteln und ihrer Beurteilungsmaßstäbe. Neben der Stoffbezeichnung, der chemischen Formel (Spalte 1) und der zur Stoffidentifizierung festgelegten CAS-Nr. (Spalte 2) sind in Spalte 3 weitere mögliche Stoffbezeichnungen (Synonyme und Derivate) aufgeführt. Spalte 4 enthält dem TRGS-Regelwerk entnommene Beurteilungsmaßstäbe (AGW, ERB), wie sie üblicherweise zur Beurteilung einer Exposition an Arbeitsplätzen nach der TRGS 402 heranzuziehen sind. Spalte 5 enthält Angaben zum geeigneten Atemschutz.

Im Folgenden sind wesentliche Eigenschaften ausgewählter Begasungsmittel zusammengefasst. Auch werden Therapiemöglichkeiten für das ärztliche Personal aufgezeigt. Weitergehende Stoffinformationen enthält die GESTIS-Stoffdatenbank (<http://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-stoffdatenbank/index.jsp>).

▣ Phosphorwasserstoff (Phosphin)

- **Hauptaufnahmeweg:** Atemtrakt.
- **Ausscheidung:** Wird schnell abgeatmet.
- **Wirkung:** Atemwegs- und Lungenschäden stehen im Vordergrund. Neurotoxizität. Schädigung von Herz, Leber und Nieren sind möglich. Oft keine sofortige Augenreizung oder Husten, Verzögerung bis zum Auftreten der Symptome (vor allem des Lungenödems) wurde beschrieben. Langzeitfolgen innerer Organe wurden beschrieben. Keine Kanzerogenität.
- **Therapie:** Steroide inhalativ und systemisch.
- **Besonderheiten:** Geruch nach Knoblauch oder faulem Fisch.

▣ Brommethan (Methylbromid)

- **Hauptaufnahmeweg:** Atemtrakt und Haut.
- **Ausscheidung:** Ausscheidung überwiegend als CO₂ mit Atmung, aber auch Harn und (weniger) Faeces.
- **Wirkung:** Atemwegs- und Lungenschäden, typischerweise mit einer Latenz von Stunden auftretend. Hautreizungen bis zu Blasenbildungen. Sehstörungen. Neurotoxizität. Leber- und Nierenschäden. Neurotoxische Langzeitfolgen wurden beschrieben. Fragliche Kanzerogenität.
- **Therapie:** Benetzte Hautpartien mit Wasser oder besser 5 %-iger Natriumhydrogencarbonat-Lösung waschen. Nach Augenkontakt mit flüssigem oder dampfförmigem Brommethan wird ausgiebige Spülung mit 0,5 %-iger Natriumhydrogencarbonat-Lösung oder Leitungswasser empfohlen. Danach Vorstellung beim Augenarzt zwecks symptomatischer Therapie
- **Besonderheiten:** fast geruchlos, in höheren Konzentrationen süßlich riechend.

▣ Blausäure

- **Hauptaufnahmeweg:** Atemtrakt, auch Haut.
- **Ausscheidung:** Bindung des Cyanids an Hämoglobin, daraus langsam freigesetztes Cyanid wird an Thiosulfat gebunden und als Thiocyanat über Niere ausgeschieden.
- **Wirkung:** Lungenschäden. Hautreizungen. Unterbrechung des Stoffwechsels. Neuro- und kardiotoxische Symptome. Keine Langzeitschäden beschrieben. Keine Kanzerogenität.
- **Therapie:** Benetzte Hautpartien mit Wasser reinigen, bei leichten Bewusstseinsstörungen 100 ml Natriumthiosulfat 10 % i.v., bei Bewusstlosigkeit vorher 4-DMAP 3 bis 4 mg/kg Körpergewicht i.v., Sauerstoffgabe. Antikonvulsiva.
- **Besonderheiten:** Bittermandelgeruch.

▣ Sulfurylfluorid

- **Hauptaufnahmeweg:** Atemtrakt.
- **Ausscheidung:** Abbau zu Fluorid und Ausscheidung über Niere
- **Wirkung:** Wenig Reizwirkung. Toxisches Lungenödem. Neuro- und kardiotoxische Symptome. Keine Kanzerogenität. Hauterfrierungen nach Kontakt mit flüssigem Sulfurylfluorid

- **Therapie:** Bei Hautkontakt ausgiebig duschen und mit Seife reinigen. Steroide inhalativ und systemisch. Fluoridausscheidung mit Furosemid fördern. Fluoridbestimmung im Harn und Blut zur Diagnostik/Verlaufskontrolle sinnvoll.
- **Besonderheiten:** geruchlos.

2 Industriechemikalien

Neben Begasungsmitteln können in Frachtcontainern weitere gasförmige Chemikalien in toxikologisch bedenklichen Konzentrationen nachgewiesen werden. Hierbei handelt es sich um chemische Stoffe, die überwiegend aus den transportierten Produkten stammen. Sie werden allgemein auch als Industriechemikalien bezeichnet. Nachgewiesen wurden insbesondere die in Tabelle 2 aufgeführten Stoffe wie Ammoniak, Benzol oder 1,2-Dichlorethan. Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ist zu beachten, dass die Kennzeichnungs- und Umgangsvorschriften für Frachtcontainer die Belastung durch Industriechemikalien nicht abdecken.

Die Inhalte der Tabellenspalten entsprechen denen von Tabelle 1.

Weitere Gefahrstoffinformationen zu Industriechemikalien enthält die GESTIS-Stoffdatenbank.

Tabelle 1: Begasungsmittel

Bezeichnung Chemische Formel	CAS-Nr.	Synonyme und Derivate	Beurteilungsmaßstab		Atemschutz
			ppm	mg/m ³	
Brommethan CH ₃ Br	74-83-9	Methylbromid Monobrommethan Methylbromür Brommethyl	1 ^{c)}	3,9 ^{c)}	Gasfilter AX, Kennfarbe braun
Ethylenoxid C ₂ H ₄ O	75-21-8	1,2-Epoxyethan Oxiran Dimethylenoxid Ethanepoxid Ethanoxid	0,1 ^{b)}	0,2 ^{b)}	Gasfilter AX, Kennfarbe braun
Formaldehyd CH ₂ O	50-00-0	Formalin Oxomethan Formylhydrat Ameisensäurealdehyd Ameisenaldehyd Methanal Methylaldehyd	0,3 ^{c)}	0,37 ^{c)}	Gasfilter B, Kennfarbe grau
Hydrogencyanid HCN	74-90-8	Cyanwasserstoff Cyanide, z. B.: – Kaliumcyanid – Natriumcyanid	1,9 ^{c)}	2,1 ^{c)}	Gasfilter B, Kennfarbe grau
Phosphorwasserstoff PH ₃	7803-51-2	Phosphin Phosphide, z. B.: – Aluminiumphosphid – Calciumphosphid – Magnesiumphosphid – Zinkphosphid	0,1 ^{a)}	0,14 ^{a)}	Gasfilter B, Kennfarbe grau
Sulfuryldifluorid SO ₂ F ₂	2699-79-8	Sulfurylfluorid	o.A.	10 ^{a)}	Atemschutzgerät: Isoliergerät, Keine Filtergeräte verwenden

Quellen der Beurteilungsmaßstäbe:

- a) TRGS 900: „Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW)“
- b) TRGS 910: „Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“
- c) Empfehlung der DFG: „MAK- und BAT-Werte-Liste 2013 der Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe“, Mitteilung 47, Wiley-VCH

Tabelle 2: Häufig auftretende Industriechemikalien

Bezeichnung Chemische Formel	CAS-Nr.	Gefahrstoff Synonyme und Derivate	Beurteilungsmaßstab		Atemschutz
			ppm	mg/m ³	
Ammoniak NH ₃	7664-41-7		20 ^{a)}	14 ^{a)}	Gasfilter K, Kennfarbe grün
Benzol C ₆ H ₆	71-43-2		0,06 ^{b)}	0,2 ^{b)}	Gasfilter A, Kennfarbe braun
Trichlornitromethan CCl ₃ NO ₂	76-06-2	Chlorpikrin Nitrochloroform Mononitrotrichlor- methan Klop Vomiting gas	0,1 ^{a)}	0,68 ^{a)}	Gasfilter A, Kennfarbe braun
Chlormethan CH ₃ Cl	74-87-3	Methylchlorid	50 ^{a)}	100 ^{a)}	Atemschutzgerät: Isoliergerät Keine Filtergeräte verwenden
1,2-Dichlorethan C ₂ H ₄ Cl ₂	107-06-2	Ethylenchlorid Ethyldichlorid Elaylchlorid Chlorethylen Etherinchlorid 1,2-DCE	0,2 ^{b)}	0,8 ^{b)}	Gasfilter A, Kennfarbe braun
Kohlenstoffdioxid CO ₂	124-38-9		5000 ^{a)}	9100 ^{a)}	Atemschutzgerät: Isoliergerät Keine Filtergeräte verwenden
Kohlenstoffmonoxid CO	630-08-0		30 ^{a)}	35 ^{a)}	Spezialgasfilter CO, Kennfarbe schwarz
Styrol C ₈ H ₈	102-42-5		20 ^{a)}	86 ^{a)}	Gasfilter A, Kennfarbe braun
Toluol C ₇ H ₈	108-88-3		50 ^{a)}	190 ^{a)}	Gasfilter A, Kennfarbe braun
Xylol (alle Isomere) C ₈ H ₁₀	1330-20-7		100 ^{a)}	440 ^{a)}	Gasfilter A, Kennfarbe braun

Quellen der Beurteilungsmaßstäbe:

- a) TRGS 900: „Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW)“
- b) TRGS 910: „Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“
- c) Empfehlung der DFG: „MAK- und BAT-Werte-Liste 2013 der Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe“, Mitteilung 47, Wiley-VCH

Anhang 4

Lüftung gefahrstoffbelasteter Frachtcontainer

Bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen ist die primäre technische Schutzmaßnahme die Gefahrstoffbeseitigung durch lokale Absaugung an der Entstehungsstelle. Sie verhindert die Ausbreitung von Gefahrstoffen in der Raumluft. Eine typische Anwendung ist die Absaugung mit nachführbarem Trichter an Schweißerarbeitsplätzen, bei der die Wirksamkeit der Absaugung besonders deutlich erkennbar wird (Abb. 4).



Abb. 4 Schweißrauchabsaugung

Bei Frachtcontainern mit einer auf den gesamten Innenraum verteilten Gefahrstoffbelastung ist eine lokale Absaugung jedoch nicht wirksam. Um die Gefahrstoffkonzentration in Frachtcontainern zu minimieren und damit einen optimalen Schutz der Beschäftigten zu gewährleisten, ist daher eine Belüftung notwendig. Dazu kann es genügen, nach Öffnen der Containertüren ausreichend lange natürlich zu lüften. Reicht eine natürliche Lüftung nicht aus, um in angemessener Zeit die Konzentrationen auf ungefährliche Werte abzusinken, müssen weitergehende Maßnahmen ergriffen werden. Vorzugsweise kommen dann unterschiedlichste technische Lüftungsverfahren zum Einsatz. Reichen auch technische Lüftungsmaßnahmen nicht aus, muss Atemschutz eingesetzt werden.

1 Vorgaben aus der TRGS 512

In der TRGS 512 wird die Lüftung des Frachtcontainers als Maßnahme genannt, um die Belastung – insbesondere durch Begasungsmittel – zu reduzieren. Bei der Festlegung von Art der Lüftung und Belüftungsdauer durch eine sachkundige Person sind maßgebliche Einflussfaktoren wie die meteorologischen und räumlichen Umgebungsbedingungen, physikalischen und chemischen Eigenschaften des Begasungsmittels, das Adsorptions- und Desorptionsverhalten des Ladegutes, die Packungsart und Stauung im Frachtcontainer und in Einzelfällen gegebenenfalls weitere Faktoren zu berücksichtigen. In der Regel ist davon auszugehen, dass die Lüftung von Frachtcontainern natürlich durch Öffnen der Containertüren erfolgt.

TRGS 512: 5.4.3.2 (2)

Bei der Festlegung der Belüftungsdauer sind die maßgeblichen Einflussfaktoren wie die meteorologischen und räumlichen Umgebungsbedingungen, physikalische und chemische Eigenschaften des Begasungsmittels, Adsorptions- und Desorptionsverhalten des Ladungsgutes, die Packungsart und -dichte in der Transporteinheit und gegebenenfalls in Einzelfällen weitere Faktoren zu berücksichtigen.



Abb. 5 Stauung mit großem Freiraum – leicht zu lüften



Abb. 6 Dichte Stauung ohne Freiraum – schwer zu lüften

Begaste Frachtcontainer sind so lange zu belüften, bis die Gefahrstoffkonzentrationen unterhalb der Beurteilungsmaßstäbe nach Tabelle 1 (Anhang 3 dieser DGUV Information, angelehnt an Tabelle 1 in Anlage 4 der TRGS 512) liegen. Dies ist durch Messungen zu belegen und Voraussetzung für die Freigabe (einschließlich der Freigabebescheinigung) zur Entladung. Insofern enthält die TRGS 512 auch keine allgemeingültigen Vorgaben zur Art und zur Dauer der Lüftung.

TRGS 512: 5.4.3 (5)

Belastete Transporteinheiten sind so lange zu lüften, bis die gemessenen Konzentrationen unter den Beurteilungsmaßstäben nach Tabelle 1 in Anlage 4 liegen. Sofern die Lüftung auf Grund der Art der Ware und der Verpackung nicht zur Absenkung der Gefahrstoffkonzentration unterhalb der entsprechenden Beurteilungsmaßstäbe führt, muss die betreffende Transporteinheit unter geeignetem Atemschutz (Vollmaske mit Filtervorsatz AB) entladen und die Ware in geöffneter Verpackung in geeigneten und gegen unbefugtes Betreten gesicherten Hallen so lange mit

Ventilatoren weiter zwangsbelüftet werden, bis die Beurteilungsmaßstäbe nach Tabelle 1 in Anlage 4 unterschritten sind.

Für mit Industriechemikalien belastete Frachtcontainer ist keine Freigabebescheinigung erforderlich. Trotzdem sind auch diese Frachtcontainer so lange zu belüften, bis ein Betreten und Entladen ohne Gefährdung möglich ist. Zur Beurteilung der Belastung eines Frachtcontainers mit Gefahrstoffen sind die in Tabelle 2 (Anhang 3 dieser DGVU Information, angelehnt an Tabelle 2 in Anlage 4 der TRGS 512) genannten Beurteilungsmaßstäbe heranzuziehen.

2 Natürliche Lüftung

Lüftungsuntersuchungen des Instituts für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) und der Berufsgenossenschaft Handel und Warenlogistik (BGHW) zeigten, dass natürliche Lüftung (Öffnen der Containertüren) die im Frachtcontainer vorliegenden Gefahrstoffkonzentrationen insbesondere bei dicht gepackter Ware (vgl. Bild 3) nicht in einem für den Betriebsablauf hinreichend kurzen Zeitraum verringert. Die Versuchsergebnisse belegen, dass bei vergleichsweise dichter Stauung im mittleren und hinteren Bereich des Frachtcontainers lediglich ein Luftwechsel von $n = 0,2 \text{ h}^{-1}$ vorliegt (Ein Luftwechsel von $n = 1 \text{ h}^{-1}$ bedeutet, dass die Raumluft einmal pro Stunde ausgetauscht wird.). Die erforderliche Lüftungsdauer kann in diesen Fällen mehrere Stunden bis hin zu mehreren Tagen betragen.

Begaste Frachtcontainer, die nach der Freigabe nicht sofort entladen, sondern für weniger als 24 Stunden wieder geschlossen wurden, sind vor dem Entladen einer weiteren Lüftung von mindestens 30 Minuten Dauer zu unterziehen!

TRGS 512: Anlage 3c

Achtung: Transportbehälter (Container), die nach der Freigabe nicht sofort entladen, sondern wieder verschlossen wurden, sind vor der Entladung einer weiteren Lüftung von mindestens 30 Minuten Dauer zu unterziehen!

Bleibt der Frachtcontainer länger als 24 h geschlossen, ist eine neue Freigabebescheinigung erforderlich.

3 Technische Lüftung

Mit technischen Be- oder Entlüftungsmaßnahmen an Frachtcontainern lässt sich die für eine Freigabe notwendige Belüftungsdauer erheblich verkürzen. Zum Einsatz kommen zum Beispiel „Lüftungskeile“ (Abbildungen 7 und 8), die in eine der nur bis auf einen kleinen Spalt geöffneten Containertüren eingesetzt werden. Ein über Schlauchleitungen angeschlossenes Gebläse erzeugt einen Luftaustausch im Frachtcontainer.

Untersuchungen ergaben einen relativ hohen Luftwechsel im Türbereich bis hin zur Mitte des beladenen Frachtcontainers bei Einsatz eines Lüftungskeils. Im hinteren Bereich ist der Luftwechsel trotz aktiver Belüftung gering und nicht effektiv.



Abb. 7 und 8 Technische Lüftung eines Frachtcontainers

Eine weitere Möglichkeit zur Verringerung der Gefahrstoffbelastung ist die aktive Belüftung oder Entlüftung mittels einer während des Entladens nachgeführten Luftleitung (Lutte, Abbildungen 9 und 10).

Lässt sich die Belastung eines Frachtcontainers durch Begasungsmittel mittels Lüftung nicht hinreichend mindern, ist seine Entladung nach TRGS 512 nur unter Einsatz geeigneten Atemschutzes zulässig (Anhang 8). Die Ware ist dann in geöffneter Verpackung in geeigneten und gegen unbefugtes Betreten gesicherten Hallen so lange mit Ventilatoren weiter zu belüften, bis die Beurteilungsmaßstäbe nach Tabelle 1 in Anhang 3 unterschritten sind.



Abb. 9 und 10 Entladung einer Wechselbrücke unter Frischluftzufuhr mittels Luftleitung (Lutte)

Anhang 5

Betriebsanweisungen

Im Rahmen seiner Fürsorgepflicht muss der Arbeitgeber seine Beschäftigten über alle Gefahren bei Tätigkeiten mit Frachtcontainern informieren, Schutzmaßnahmen festlegen und die Umsetzung in der Praxis kontrollieren. Für die Unterweisungen eignen sich Betriebsanweisungen. Dieser Anhang enthält Musterbetriebsanweisungen für

- Tätigkeiten mit Frachtcontainern
- Tätigkeiten an Frachtcontainern bei Verdacht auf Gefahrstoffbelastung
- Schimmelpilze in Frachtcontainern

Hinweis: Bei den Betriebsanweisungen handelt es sich um MUSTER, die in jedem Fall auf die betrieblichen Gegebenheiten angepasst und evtl. ergänzt werden müssen!

Bearbeitbare MS-WORD-Dokumente können im Informationsportal Frachtcontainer des Instituts für Arbeitsschutz (IFA) der DGUV unter (<http://www.dguv.de/ifa/praxishilfen/ Gefahrenschwerpunkt-frachtcontainer/handlungshilfen/betriebsanweisungen/index.jsp>) heruntergeladen werden.

Nummer:
Bearbeitungsstand:

Betriebsanweisung

Betrieb:

Arbeitsplatz/Tätigkeitsbereich: **Tätigkeiten an Frachtcontainern**

1 ANWENDUNGSBEREICH

Annahme, Öffnen und Entladung von Frachtcontainern

2 GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT



- An- und Überfahrenwerden bei der Anlieferung der Frachtcontainer
- Herausfallen von Ladungsgegenständen beim Öffnen der Containertür
- Gefahren durch Restgase von Begasungsmitteln oder Ausgasungen des Ladegutes
- Umfallende Ladung beim Öffnen der Transportsicherungen
- Absturzgefahr beim Anschlagen von Lasten in Open-Top-Containern
- Gefahren durch ungeeignete oder unterdimensionierte Transporthilfen wie Gabelstapler o. Ä.

3 SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN



- Nur die gekennzeichneten Verkehrswege benutzen.
- Vor dem Öffnen der Frachtcontainer immer die Frachtpapiere kontrollieren. Gibt es Hinweise auf eine evtl. Begasung, Freigabebescheinigung kontrollieren. Bei Unklarheiten verantwortliche Person informieren.
- Containertür nur mit geeigneten Sicherungsmitteln (Sicherungsgurt oder Sicherungskette) öffnen, um ein Aufschlagen der Tür zu verhindern.
- Wenn Hinweise auf Gase bestehen – in Frachtpapieren, durch verklebte Lüftungsschlitze, Reste von Begasungsmitteln, -verpackungen, -tütschen, unangenehme Gerüche etc.: sofort Tür verschließen und verantwortliche Person informieren!
- Beim Lösen der Transportsicherungen können Ladungsteile umkippen. Deswegen die Reihenfolge des Lösen der Sicherungen beachten und für einen sicheren Standplatz sorgen.
- Beim Anschlagen der Lasten am Kran auf einen sicheren Standplatz achten, geeignete Bühne oder Podestleiter benutzen.
- Das Transportmittel muss auf das Ladegut und das Gewicht abgestimmt sein! Die Transportmittel sind nur bestimmungsgemäß zu verwenden.



4 VERHALTEN IM GEFAHRFALL

- Bei unklaren Verhältnissen oder im Gefahrfall die Containertür schließen und den Bereich sichern. Selbstschutz beachten!
- unverzüglich verantwortliche Person informieren.

5 ERSTE HILFE



- Bei jeder Erste-Hilfe-Maßnahme Selbstschutz beachten und ärztliches Personal verständigen.
- Bei Anzeichen einer Vergiftung in jedem Fall notärztliches Personal herbeirufen. Verletzte Person aus dem Gefahrenbereich entfernen.
- Frachtpapiere oder Sicherheitsdatenblatt für ärztliches Personal bereithalten.
- Notruf 112 absetzen.

6 SACHGERECHTE ENTSORGUNG

Anfallende Abfälle sind an einem gut gelüfteten, abgetrennten Betriebsbereich zwischenzulagern und nach den entsprechenden abfallrechtlichen Regelungen zu entsorgen.

Datum:
Überprüfungstermin:

Unterschrift:
Geschäftsleitung:

Nummer:
Bearbeitungsstand:

Betriebsanweisung

Betrieb:

Arbeitsplatz/Tätigkeitsbereich: **Tätigkeiten an Frachtcontainern**

bei Verdacht auf Gefahrstoffbelastung

1 GEFÄHRSTOFFBEZEICHNUNG

In Frachtcontainern können sowohl typische Begasungsmittel wie z. B. Brommethan, Phosphorwasserstoff, Sulfuryldifluorid, Ethylenoxid, Formaldehyd, Cyanwasserstoff als auch weitere gasförmige Stoffe/Industriechemikalien wie Ammoniak, Benzol, Chlorpikrin, Methylchlorid, Kohlenstoffdioxid, Kohlenstoffmonoxid, Styrol, Toluol, Xylol und andere organische Lösungsmittel in gasförmiger Form vorhanden sein.

Reste von Trägermaterialien, Tütchen mit Granulat, flache, bräunliche Tafeln, verstreutes graues Pulver oder entleerte Druckgaspackungen/Blechdosen deuten auf eine Begasung hin.

Bei Schimmelbefall im Frachtcontainer ist die Betriebsanweisung „Schimmelpilze in Frachtcontainern“ ([grüne Betriebsanweisung](#)) zu beachten. Über mögliche mechanische Gefährdungen gibt die [blaue Betriebsanweisung](#) Auskunft.

2 GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT



Signalwort
„Gefahr“

- Lebensgefährlich oder sehr giftig beim Einatmen und bei Aufnahme über die Haut
- Starke Stoffwechsel-, Lungen- und Nervengifte. Erste Beschwerden reichen von Kopfschmerzen, Übelkeit, Erbrechen, Atemnot, Unruhe, Zittern, Benommenheit bis hin zu Krämpfen, Lungenödem, Bewusstlosigkeit, Atem- und Herzstillstand bei starken Vergiftungen.
- Farblose, fast geruchlose Gase. Keine Warnwirkung z. B. bei Brommethan, Sulfuryldifluorid, Kohlenstoffmonoxid, Kohlenstoffdioxid.
- Achtung: Verzögerter Wirkungseintritt der Vergiftungssymptome, z. T. erst nach 48 Stunden.
- Bildung explosionsfähiger Atmosphäre möglich durch Gase/Dämpfe wie z. B. Propan, Butan, Dimethylether, entzündliche Lösungsmittel.
- Auf Leckagen durch beschädigte, umgestürzte Behälter achten: Es können Flüssigkeiten auslaufen oder Gase, Pulver, Granulat etc. freigesetzt werden. Maßnahmen zum Eindämmen treffen.
- Freigesetzte Chemikalien und Gefahrstoffe können Umweltgefahren hervorrufen.

3 SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN



- Frachtpapiere prüfen auf verwendete Begasungsmittel und Freigabebescheinigung. Frachtcontainer nicht ohne Freigabebescheinigung öffnen.
- Unter Gas stehende Frachtcontainer nicht öffnen oder betreten. Lebensgefahr!
- Ist der Frachtcontainer mit Gefahrensymbolen gekennzeichnet, sind Reste von Kennzeichnungen vorhanden?
- Vor der Aufnahme von Tätigkeiten an Frachtcontainern mit unklarer oder fehlender Kennzeichnung, Gefahrstoffmessungen durchführen
- Sichtprüfung: Sind Lüftungsschlitze, Türdichtlippen verklebt, besteht Verdacht auf mangelnde Lüftung? Verantwortliche Person informieren!
- Beim Öffnen des Frachtcontainers und bei Gasaustritt (Gerüche, Reizungen, Übelkeit etc. wahrnehmbar, Reste von Trägermaterialien, s. oben, wurden gefunden): gefährdeten Bereich sofort verlassen und unter Einhaltung persönlicher Schutzmaßnahmen einen Gefahrenbereich einrichten (mindestens 10 m Umkreis). Bereich mit rot/weißem Flatterband markieren und verantwortliche Person informieren.
- Begaste oder verdächtige Frachtcontainer vor dem Entladen gut lüften (mindestens 30 Min.).

Nummer: **Musterbetriebsanweisung** Betrieb:
Datum: Gem. § 14 BioStoffV
Verantwortlich:
Arbeitsplatz/Tätigkeitsbereich: **Schimmelpilze in Frachtcontainern**

1 ANWENDUNGSBEREICH

Entladen verschimmelter Holzverschläge oder Waren aus Frachtcontainern

2 GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT



In Frachtcontainern kann es bei ausreichender Feuchtigkeit zu Schimmelpilzbefall des Verpackungsholzes, des sonstigen Verpackungsmaterials wie Pappe und der Waren selbst kommen. Schimmelpilze können nach Einatmen vorrangig zu allergischen Atemwegserkrankungen (mit Augenjucken, Fließschnupfen, Husten, Asthma) führen. Allergische Reaktionen können nach wenigen Minuten, aber auch erst nach mehreren Stunden auftreten. Schimmelpilze können an verschmutzten Gegenständen, Kleidern, Händen usw. in Sozialräume und nach Hause verschleppt werden. Eine besondere Belastung besteht bei starker Staubeentwicklung.

Off sind Frachtcontainer begast. Beachten Sie hierzu die Betriebsanweisung: Begaste Frachtcontainer.

3 SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN



Nach Möglichkeit ist die Freisetzung von Schimmelpilzen in die Luft zu vermeiden oder zu minimieren, indem verschimmelte Materialien oder Produkte mit einem Staubsauger der Staubklasse H abgesaugt werden. Alternativ können Oberflächen von Materialien oder Produkten angefeuchtet (Wasser mit Spülmittel) oder mit Sprühplaster versiegelt werden. Verschimmelte Verpackungen vorsichtig ohne Erschütterungen oder Vibrationen öffnen; wenn möglich im Freien und unter Berücksichtigung der Windrichtung. Keine angrenzenden Arbeitsbereiche belasten. Direkten Hautkontakt und Schleimhautkontakt vermeiden.



Atemschutz: Mindestens FFP2-Masken tragen. Treten gleichzeitig gasförmige Gefahrstoffe auf, Kombinationsfilter verwenden.



Handschutz: Reißfeste Schutzhandschuhe aus Gummi oder PVC tragen.

Hautschutz: Mittel für Hautschutz, -reinigung und -pflege verwenden.



Arbeitskleidung: Geschlossene Arbeitskleidung tragen (bei starker Belastung Einmalanzug mit Kapuze, Kategorie 3, Typ 5).



Beim Entladen nicht essen, trinken, rauchen, keine Nahrungs- und Genussmittel am Körper oder im Arbeitsbereich aufbewahren.

Vor dem Betreten von Pausenräumen Hände und Gesicht gründlich waschen, verschmutzte Arbeitskleidung getrennt von Privatkleidung aufbewahren. Arbeitskleidung mindestens wöchentlich wechseln. Arbeitskleidung nicht mit nach Hause nehmen.

4 VERHALTEN IM GEFAHRFALL



Bei starkem sichtbarem Schimmelbefall den Frachtcontainer zunächst ausreichend lüften (nicht technisch). Gegen unbefugtes Betreten sichern.

5 ERSTE HILFE



Bei Verdacht auf allergische Reaktionen oder bei kurzfristigem Auftreten von akuten Erkrankungszeichen betroffene Personen an die frische Luft bringen. Sofort ärztliches Personal verständigen.

6 SACHGERECHTE ENTSORGUNG

Schimmelpilzbelastete Abfälle sind an einem gut gelüfteten, abgetrennten Betriebsbereich zwischenzulagern, ohne dass eine Freisetzung von Schimmelpilzsporen erfolgen kann.

Datum:
Überprüfungstermin:

Unterschrift:
Geschäftsleitung:

Anhang 6

Messtechnische Überprüfung von Frachtcontainern

Besteht der Verdacht der Belastung eines Frachtcontainers mit Begasungsmitteln oder Industriechemikalien, lässt sich der eindeutige Nachweis nur über eine Gefahrstoffmessung führen. Zurzeit steht kein universell einsetzbares einfaches Messverfahren zur Verfügung, mit dem eine Gefahrstoffbelastung auf einfache Art und Weise direkt vor Ort schnell und vor allem sicher festgestellt werden kann. Selbst im Handel erhältliche Messkoffer, mit denen sich ausgewählte Begasungsmittel und Industriechemikalien nachweisen lassen, setzen zur richtigen Bewertung der Ergebnisse ausreichend Erfahrung voraus.

Der Messkoffer enthält ein Prüfröhrchen-Set und eine Messlanze, mit denen sich auf einfache Weise die Luft aus geschlossenen Transportcontainern ohne Gefährdung für Personen untersuchen lässt. Eine speziell entwickelte Messstrategie erlaubt die Ermittlung des Begasungsmittels, auch wenn der Frachtcontainer nicht gekennzeichnet wurde.

Das Prüfröhrchen-Set deckt nicht alle in Frachtcontainern zu erwartenden Gefahrstoffe ab. Bei einem negativen Messergebnis kann deshalb nicht ausgeschlossen werden, dass sich trotzdem andere gefährliche Chemikalien im Frachtcontainer befinden.

Zur weiteren Informationsbeschaffung hinsichtlich einer möglichen Belastung im Frachtcontainer durch Industriechemikalien oder Begasungsmittel stehen weitere Messtechniken zur Verfügung.

Diese Messtechniken können in der Regel nicht alle Stoffe erfassen, die in einem Frachtcontainer vorhanden sein können. Allgemein gilt, dass je genauer und spezifischer die Messmethodik ist, desto größer können der Aufwand und die damit verbundenen Kosten sein.

Die detaillierteste Information hinsichtlich der Gefahrstoffbelastung in Frachtcontainern liefern eine Probenahme vor Ort und die anschließende Analyse in einem Labor. Diese Analysen beruhen dann in der Regel auf chromatographischen Verfahren mit anschließender massenspektrometrischer Detektion. Die Resultate stehen bei diesen Verfahren mit entsprechender Verzögerung zur Verfügung.

Im Folgenden werden zusammenfassende Informationen über die gängigsten Messsysteme, die von Behörden, Logistikfirmen, Importeur- und Exportfirmen eingesetzt werden, vorgestellt.

Um eindeutige Rückschlüsse im Hinblick auf eventuell vorhandene gefährliche Gase in einem Frachtcontainer ziehen zu können, ist eine umfassende Kenntnis der verschiedenen Messmethoden und –techniken erforderlich. Ein Mangel an Wissen mündet in falschen Rückschlüssen (z. B. bei Querempfindlichkeit der Prüfröhrchen).

Photoionisationsdetektor (PID)

Der PID erkennt flüchtige Kohlenwasserstoffe (VOC). Diese Methode ist indikativ, aber nicht selektiv. Sie liefert einen Hinweis auf Kohlenwasserstoffe, kann aber nicht bestimmen, welcher Stoff und welche Konzentration davon vorhanden ist. Auf einen positiven Messwert durch PID sollte eine zusätzliche Messung z. B. mit Gasprüfröhrchen folgen.

Gasmessgeräte mit Sensoren

Neben dem PID sind am Markt weitere elektronische Gasmessgeräte mit spezifischen Sensoren für bestimmte Gase oder Dämpfe erhältlich. Häufig gebrauchte Sensoren finden für folgende Stoffe Verwendung: Sauerstoff, untere Explosionsgrenze, Kohlenstoffmonoxid, Kohlenstoffdioxid, Ammoniak, Phosphorwasserstoff.

Prüfröhrchen

Prüfröhrchen sind in der Regel Glasröhrchen, die mit Silica-Gel gefüllt sind, das mit speziellen Chemikalien imprägniert ist. Diese Chemikalien bewirken eine Farbveränderung mit dem zu bestimmenden Gas/Dampf. Bei Prüfröhrchen können wie auch bei anderen Messverfahren Querempfindlichkeiten zu anderen Substanzen auftreten, d. h. die Ergebnisse können durch gleichzeitig anwesende andere Stoffe verfälscht werden. Diese Substanzen sind in der Anleitung der Prüfröhrchen aufgelistet. Auch temperaturbedingt oder luftfeuchtebedingt können Verfälschungen auftreten. Bei Prüfröhrchen sind deshalb Abweichungen von bis zu 30 % der gemessenen Werte und höher möglich. Deshalb ist es wichtig, dass die von Röhrchen gemessenen Werte vor Freigabe des Frachtcontainers deutlich unterhalb der Bewertungsmaßstäbe liegen.

Ionen-Mobilitäts-Spektrometer (IMS)

Ionen-Mobilitäts-Spektrometer oder -Spektrometrie ist eine Analysemethode/-gerät das sich durch niedrige Nachweisgrenzen und die Möglichkeit zur Detektion unterschiedlichster chemischer Substanzen auszeichnet. Vereinfacht kann die Funktionsweise dahingehend beschrieben werden, dass die verschiedenen Substanzen einer Probe ionisiert werden und diese Ionen anschließend in einem elektrischen Feld gegen die Strömungsrichtung eines Gases (z. B. Luft) driften und dabei entsprechend ihrer Größe getrennt und anschließend detektiert werden.

Selective Ion Flow Tube Mass Spectrometer (SIFT-MS)

SIFT-MS ist eine moderne instrumentelle Messtechnik. Die Zollbehörden von Australien und Kanada nutzen diese Technik, um Frachtcontainer im Hafen zu messen. Das System erlaubt die selektive und universale Bestimmung aller VOC einschließlich Lösungsmitteln und ist geeignet für Feldmessungen und Einsatz in Laboratorien. Das System ist nicht geeignet für die Messung von Gasen wie z. B. Sauerstoff, Kohlenstoffmonoxid und Kohlenstoffdioxid.

TD-GCMS

Proben können auch im Labor analysiert werden. Die gängigste Methode neben dem Massenspektrometer ist die Gaschromatographie. TD-GCMS, Gas-Chromatographie kombiniert mit Thermodesorption und Massenspektrometrie ist geeignet für qualitative und quantitative Analysen von Luftproben. Der Vorteil dieser Methode ist die hohe Selektivität und Genauigkeit.

Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR)

Fourier Transform Infrared Spectroscopy ist eine Labortechnik für die Analyse und den Nachweis von Substanzen, die auf einem Infrarot-Absorptions-Spektrum beruht. Diese Technologie kann auch außerhalb des Labors in einer mobilen Version genutzt werden. Wie bei anderen Labortechniken ist ein umfassendes Training erforderlich, um das Spektrum interpretieren zu können. Die stoffspezifischen Nachweisgrenzen in Relation zu den jeweiligen Grenzwerten sind zu beachten.

Vor- und Nachteile der verschiedenen Messverfahren:

Kriterium	PID	Pumpe mit Messröhrchen	TD-GCMS	SIFT-MS
Selektivität	Minimal	Begrenzt	Hoch	Hoch
Empfindlichkeit	Hoch	Begrenzt	Hoch	Hoch
Genauigkeit	Hoch	Begrenzt	Hoch	Hoch
Kalibrierung	Halbjährlich	Nie	Täglich	N/A
Interpretation	Skala	Farbumschlag	Digital	Digital
Benutzerfreundlichkeit	Hoch	Niedrig	Niedrig	Hoch
Qualitätssicherung	Ja	Nein	Ja	Ja
Erfassung aller Begasungsmittel	Nein	Nein	Nein	Ja
Messzeit incl. Auswertung	3 Sekunden	30-60 Minuten	1-2 Tage	1-2 Minuten
Messkosten	Minimal	Begrenzt	Hoch	Minimal
Mobile Anwendung	Ja	Ja	Ja	Ja
Investition	Begrenzt	Minimal	Hoch	Hoch
Labortraining erforderlich	Begrenzt	Begrenzt	Ja	Begrenzt

Quelle: Toxic Gases and Vapours Hand Book

Hinweis: Messtechnik im Zusammenhang mit dem Begasungsmittel Sulfuryldifluorid

Sulfuryldifluorid ist ein Begasungsmittel, welches beispielsweise für die Begasung von Holz, Trockenfrüchten, Nüssen oder Kakao benutzt wird. Sulfuryldifluorid ist sehr schwer zu messen. Theoretisch ist dies mit Gasmessröhrchen möglich, aber die geeignetste Technik für eine exakte Messung bei niedrigen Nachweisgrenzen ist die IR-Spektroskopie.

Anhang 7

Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit schimmelpilzbefallenen Materialien

Die Schutzmaßnahmen müssen sowohl die Aufnahme über die Atemwege und die Haut als auch über Nahrungsmittel berücksichtigen, die ggf. durch die Schimmelpilze von den befallenen Waren kontaminiert sein können.

Der Lieferant sollte dazu angehalten werden, durch die Verwendung trockenen Holzes für Verpackungen oder für die Transportsicherung einen Pilzbefall zu vermeiden.

Werden pilzbefallene Materialien festgestellt, sollten insbesondere folgende Maßnahmen ergriffen werden.

Technische und bauliche Maßnahmen

- räumliche Trennung von belasteten und unbelasteten Arbeitsbereichen
- Waschgelegenheiten und vom Arbeitsplatz getrennte Umkleidemöglichkeiten zur Verfügung stellen.

Organisatorische Maßnahmen

- Frachtcontainer mit mit Schimmelpilz belasteter Ware nach Möglichkeit im Freien entladen
- Beim Öffnen von mit Schimmelpilz belasteten Holzverschlügen und/oder Verpackungen im Freien ist darauf zu achten, dass keine Pilzsporen aufgewirbelt werden und in den Atembereich der Beschäftigten gelangen (möglichst auf der Wind abgewandten Seite öffnen)
- Sofern Schimmelpilz belastete Ware im Lager entladen und umgeschlagen werden muss, ist darauf zu achten, dass keine angrenzenden Arbeitsbereiche belastet werden
- Frachtcontainer mit mit Schimmelpilz belasteter Ware nach Möglichkeit im Freien entladen
- Beim Öffnen von mit Schimmelpilz belasteten Holzverschlügen und/oder Verpackungen im Freien ist darauf zu achten, dass keine Pilzsporen aufgewirbelt werden und in den Atembereich der Beschäftigten gelangen (möglichst auf der Wind abgewandten Seite öffnen)
- Sofern Frachtcontainer technisch belüftet werden, ist darauf zu achten, dass keine Pilzsporen ausgetragen und verschleppt/verteilt werden. Wenn möglich, die Holzverschlüge und/oder Verpackungen oder befallene Ware leicht anfeuchten, um die Freisetzung von Sporen zu verhindern
- die Holzverschlüge und/oder Verpackungen mit erschütterungsarmen Verfahren entfernen; nicht mit einem Hammer o.Ä. auseinander schlagen

- Bereitstellung von Einmalschutzanzügen mit Kapuze Kategorie 3, Typ 5
- belastete Arbeitskleidung darf nicht zu Hause gewaschen werden
- getrennte Aufbewahrung von Straßenkleidung und Arbeitskleidung sowie persönlicher Schutzausrüstung
- vor Pausen und nach Tätigkeitsende Hände waschen
- Bereitstellen von Mitteln zum hygienischen Reinigen und Trocknen der Hände sowie von Hautschutz- und Hautpflegemitteln
- Aufbewahrungsmöglichkeiten für Pausenverpflegung
- Möglichkeiten zum Essen und Trinken ohne Beeinträchtigung der Gesundheit
- Sozial- und Bereitschaftsräume nicht mit verschmutzter Schutzkleidung oder Arbeitskleidung betreten (gilt für den Tätigkeiten mit biologische Arbeitsstoffe und Gefahrstoffen)
- Abfälle sind so zu sammeln, zu lagern und zu entsorgen, dass keine Schimmelpilze freigesetzt werden
- Die Zahl der Beschäftigten, die biologischen Arbeitsstoffen ausgesetzt sind oder sein können, ist auf das für die Erfüllung der Arbeitsaufgabe notwendige Maß zu begrenzen

Persönliche Schutzmaßnahmen

- Einmalschutzanzug tragen
- reißfeste Handschuhe tragen (Schutz vor Holzsplittern)
- partikelfiltrierenden Atemschutz verwenden, mindestens FFP2
- treten gleichzeitig gasförmige Gefahrstoffe auf, Kombinationsfilter verwenden

Hinweise zur Tragezeit und Auswahl des Atemschutzes liefert die DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“.

Kriterien zur Auswahl der PSA bei Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe. Beschluss 45/2011 des ABAS vom 05.12.2011; https://www.baua.de/DE/Aufgaben/Geschaeftsfuehrung-von-Ausschuessen/ABAS/pdf/PSA.pdf?__blob=publicationFile&v=2

Anhang 8

Persönliche Schutzmaßnahmen

Sofern sich aus der Gefährdungsbeurteilung ergibt, dass persönliche Schutzausrüstungen zu verwenden sind, so müssen diese den Beschäftigten vom Arbeitgeber zur Verfügung gestellt werden.

Persönliche Schutzausrüstung muss für die jeweiligen Arbeitsbedingungen geeignet sein; neben arbeitsspezifischen Eignungskriterien sind bei der Auswahl persönlicher Schutzausrüstungen auch ergonomische und personenspezifische Aspekte wie z. B. Passform und Gewicht, Handhabbarkeit, Einstellbarkeit zu berücksichtigen

Ist der Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen erforderlich, so darf diese nur bestimmungsgemäß, entsprechend den Angaben der Herstellerinformation erfolgen; dies gilt auch für Wartung und Prüfung.

1. Tragen von Schutzkleidung

Schutzkleidung und sonstige persönliche Schutzausrüstung dient dazu, die Beschäftigten vor schädigenden Einwirkungen bei der Arbeit oder deren Arbeits- und Privatkleidung vor einer Kontamination u.a. durch Gefahrstoffe oder Biostoffe zu schützen.

Schutzkleidung ist Kleidung, die gegenüber Gefahren bzw. Risiken einen Schutz bietet. Beispiele für Schutzkleidung sind u.a.:

- (Einmal-) Schutzanzug
- Warnkleidung
- Schuttschuhe usw.

2. Atemschutz

Bleiben Unsicherheiten über eine ausreichende Lüftung des Frachtcontainers, dürfen die Beschäftigten den Container nur unter Einsatz von Atemschutz entladen; die DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“ (bisher: BGR/GUV-R 190) muss unbedingt beachtet werden. Da filternder Atemschutz nur dann in Betracht kommt, wenn er die vorkommenden Gase auch zuverlässig zurückhält, muss ggf. Atemschutz mit Frischluftzufuhr eingesetzt werden wie z. B. Isoliergeräte, die umgebungsluftunabhängigen Atemschutz bieten.

Filternde Atemschutzgeräte

Filternder Atemschutz wird unterschieden in partikelfiltrierende Geräte und Geräte zum Abscheiden von Gasen und Dämpfen. Partikelfilter gibt es in drei Klassen, die sich im Wesentlichen in ihrer Schutzwirkung unterscheiden, die zunimmt von P1 über P2 nach P3. Gasfilter werden je nach Stoffgruppe in verschiedene Gasfiltertypen eingeteilt und entsprechend ihrem Aufnahmevermögen für die verschiedenen Gase/Dämpfe jeweils in drei Kapazitätsklassen sowie je nach Art des Gases/Dampfes in die Typen A, B, E, K, AX, SX, CO und Mehrbereichsfilter, z. B. ABEK (siehe DGUV Regel 112-190, Abschnitt A 1.2.2). Kombinationsfilter schützen vor Gasen/Dämpfen und Partikeln.

Das Rückhaltevermögen von Filtern kann bei hoher Luftfeuchtigkeit eingeschränkt sein.

Filternder Atemschutz darf nicht über die vom Hersteller zugelassene Einsatzdauer hinaus verwendet werden. Dies gilt insbesondere auch bei einer Unterbrechung des Einsatzes; die Unterbrechungsdauer zählt dabei mit zur Einsatzdauer, da bereits zurückgehaltene Gase sich durch Diffusionsvorgänge in Richtung auf die Ausgangsseite des Filters bewegen.

Wichtig: Gegen Bromethan schützt nur ein AX-Filter; ABEK bietet keinerlei Schutz! AX-Filter dürfen nur im Anlieferungszustand (fabrikfrisch) verwendet werden. Eine Wiederverwendung und eine Verwendung gegen Gasgemische ist unzulässig.

Das Tragen von Filtergeräten ist nur möglich, wenn die Gase zuverlässig zurückgehalten werden. Geeignete filternde Atemschutzgeräte für die am häufigsten auftretenden Begabungsmittel und Industriechemikalien sind in Anhang 3, Tabellen 1 und 2, angegeben. Gase, die nicht durch Filtergeräte zurückgehalten werden, sind Sulfuryldifluorid, Chlormethan oder Kohlendioxid (In den Tab. 1 und 2, Anhang 3 rot umrandet).

Frischlufthauben

Eine Sonderform des Atemschutzes sind Frischlufthauben. Bei Frischlufthauben mit Filter (s. Abbildungen 2 und 3) wird gefilterte Luft in den Atembereich innerhalb einer Gesichtshauben geblasen. Sie erlauben eine größere Beweglichkeit als Isoliergeräte mit Druckluftschlauch; Frischlufthauben mit Filter sind nur dann geeignet, wenn die vorkommenden Gase vom Filter wirksam zurückgehalten werden. Frischlufthauben sind umgebungsluftabhängig und keine Atemschutzgeräte im Sinne der DGUV Regel 112-190 (bisher: BGR/GUV-R 190).



Abb. 11 und 12
Atemschutz mit Frischlufthaube mit Luftfilter
bei der Entladung eines Frachtcontainers



Isoliergeräte

Können filternde Atemschutzgeräte auftretende Gase und Dämpfe wie Sulfuryldifluorid nicht zuverlässig zurückhalten, sind von der Umgebungsluft unabhängige Geräte (Isoliergeräte) einzusetzen. Üblich sind Isoliergeräte mit Druckluftflaschen (Abbildung 13). Verbreitet sind auch Geräte mit Frischluftzufuhr über eine nachgeführte Druckluftleitung; die Druckluftleitung kann jedoch die Beweglichkeit der Beschäftigten beeinträchtigen.



Abb. 13
Atemschutz mit Isoliergeräten beim Öffnen eines
Frachtcontainers

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

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de