


<p><i>KLSK</i></p> 	<p><b>Königsberger Ladungssicherungskreis e. V.</b></p>
--	---

## **BEGASTE EINHEITEN**

Eine Gefahr bei Kontrollen und Entladung



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Gründe für eine Begasung – das IPPC</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>BEGASTE EINHEIT</b>	<b>5</b>
<b>3.1</b>	<b>Definition</b>	<b>5</b>
<b>3.2</b>	<b>Einstufung nach Gefahrgutvorschriften</b>	<b>5</b>
3.2.1	ADR	5
3.2.2	IMDG-Code	5
<b>3.3</b>	<b>Angaben in den Beförderungspapieren</b>	<b>5</b>
3.3.1	Beförderungspapier nach ADR	5
3.3.2	Beförderungsdokument nach IMDG-Code	6
<b>3.4</b>	<b>Kennzeichnung von BEGASTEN EINHEITEN</b>	<b>6</b>
3.4.1	ADR	6
3.4.2	IMDG-Code	6
3.4.3	TRGS 512	7
<b>4</b>	<b>Chemikalien in Exportcontainern</b>	<b>7</b>
<b>4.1</b>	<b>Begasungsmittel</b>	<b>7</b>
4.1.1	Methylbromid	7
4.1.2	Cyanwasserstoff	8
4.1.3	Phosphorwasserstoff	8
4.1.4	Sulfuryldifluorid	8
<b>4.2</b>	<b>Sonstige Chemikalien</b>	<b>9</b>
4.2.1	1,2-Dichlorethan	9
4.2.2	Ammoniak	9
4.2.3	Trichlornitromethan	9
4.2.4	Ethylenoxid	9
4.2.5	Formaldehyd	10
<b>4.3</b>	<b>Zuordnung nach gefahrgutrechtlichen Vorschriften</b>	<b>10</b>
<b>4.4</b>	<b>Diskrepanz der bei Einstufung</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Hinweise auf Begasung</b>	<b>11</b>
<b>5.1</b>	<b>TRGS 512</b>	<b>11</b>
<b>5.2</b>	<b>Umsetzung der Regeln der TRGS 512</b>	<b>13</b>
5.2.1	Anwendung der Regeln	13
5.2.2	Ermittlung des Gefährdungspotenzial	13
5.2.3	Öffnen potenziell BEGASTER EINHEITEN	14
<b>5.3</b>	<b>Bedeutung für Kontrollpersonal</b>	<b>14</b>
<b>5.4</b>	<b>Bedeutung für Entladepersonal</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>Quellen und Literaturhinweise</b>	<b>15</b>



## 1 Einleitung

Auf Grund des Internationalen Pflanzenschutzübereinkommen (IPPC) von 1952 soll die Verbreitung und Einfuhr von Pflanzenschädlingen kontrolliert und mit geeigneten Maßnahmen verhindert werden.

Mit dem Übereinkommen sollen insbesondere einheimische Waldbestände vor Holzschädlingen anderer Länder geschützt werden. Nicht heimische Holzschädlinge haben im Regelfall keine natürlichen Feinde, so dass mit einer unkontrollierbaren Verbreitung und damit einhergehenden erheblichen Schädigung des heimischen Wald- und Pflanzenbestand gerechnet werden muss.

Mit der ISPM 15<sup>1</sup> wurden Rahmenbedingungen für hölzerne Verpackungsmaterialien geschaffen. Nach der ISPM 15 anerkannte Schutzmaßnahmen sind thermische oder chemische Verfahren (Begasung). Auf die mit der Begasung einhergehenden Gefahren im Umgang mit den Transporteinheiten möchte ich im Folgenden näher eingehen.

Die in den BEGASTEN EINHEITEN enthaltenen Gase oder Gasrückstände stellen grundsätzlich eine Gefahr für Gesundheit oder Leben für Personen die mit der Einheit oder deren Inhalt umgehen, insbesondere für das Entladepersonal beim Empfänger, aber auch für Kontrollpersonal dar. Dies gilt in besonderem Maße dann, wenn die Gefahr auf Grund fehlender Warnzeichen oder sonstiger Hinweise nicht oder nicht rechtzeitig erkannt wird. Die Gesundheitsschäden treten dabei nicht zwingend unmittelbar auf, sondern in vielen Fällen mit einer teils hohen zeitlichen Verzögerung. Ein kausaler Zusammenhang zwischen einem Krankheitsbild und einem zurückliegenden Kontakt mit Begasungsmitteln ist in solchen Fällen nur schwierig herzustellen. Darüber hinaus gibt es noch zahlreiche andere Schadstoffe, die als gesundheitsgefährdend eingestuft werden können.

## 2 Gründe für eine Begasung – das IPPC

Zunächst ein Auszug aus dem Text des Übereinkommens:

### *Präambel*

*Die Vertragsparteien – in Erkenntnis der Nützlichkeit internationaler Zusammenarbeit beim Kampf gegen Schadorganismen der Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse und gegen ihre Verbreitung, insbesondere ihre Einschleppung über die Grenzen der einzelnen Staaten hinweg, sowie in dem Wunsch, eine enge Koordinierung der hierauf gerichteten Maßnahmen zu gewährleisten – haben folgendes vereinbart:*

### *Art. I Ziel und Verpflichtungen*

*(1) Um ein gemeinsames und wirkungsvolles Vorgehen gegen die Verbreitung und Einschleppung von Schadorganismen der Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse sicherzustellen und die Einführung von Bekämpfungsmaßnahmen zu fördern, verpflichten sich die Vertragsparteien, die gesetzgeberischen, technischen und Verwaltungsmaßnahmen zu treffen, die in diesem Übereinkommen und in den von den Vertragsparteien auf Grund des Artikels III angenommenen Ergänzungsübereinkommen näher bezeichnet sind.*

---

<sup>1</sup> ISPM = Internationaler Standard für Pflanzenschutzmaßnahmen



*(2) Jede Vertragspartei verpflichtet sich, in ihrem Hoheitsgebiet dafür zu sorgen, dass die in diesem Übereinkommen vorgeschriebenen Maßnahmen durchgeführt werden.*

#### *Art. II Anwendungsbereich*

*(1) In diesem Übereinkommen bezeichnet der Ausdruck «Pflanzen» lebende Pflanzen und Teile lebender Pflanzen einschließlich derjenigen Sämereien, bezüglich deren die Vertragsparteien die Einführungsüberwachung nach Artikel VI oder die Ausstellung von Pflanzengesundheitszeugnissen nach Artikel IV Absatz 1 Buchstabe*

*a) Ziffer IV) und Artikel V für erforderlich halten; der Ausdruck «Pflanzenerzeugnisse» bezeichnet die nicht verarbeiteten Erzeugnisse pflanzlichen Ursprungs (einschließlich der Sämereien, die nicht unter den Begriff «Pflanzen» fallen), sowie diejenigen verarbeiteten Erzeugnisse, die ihrer Natur nach oder wegen der Art ihrer Verarbeitung die Gefahr einer Verbreitung von Schadorganismen hervorrufen können.*

*(2) In diesem Übereinkommen bezeichnet der Ausdruck «Schadorganismus» jede Form pflanzlichen oder tierischen Lebens sowie jeden Krankheitserreger, die für Pflanzen oder Pflanzenerzeugnisse schädlich sind oder schädlich sein können; der Ausdruck «Quarantäneschadorganismus» bezeichnet einen Schadorganismus von potentieller Bedeutung für die Volkswirtschaft des durch ihn gefährdeten Landes, der in diesem Land noch nicht vorkommt oder zwar schon vorkommt, aber nicht weit verbreitet ist und tatkräftig bekämpft wird.*

*(3) Dieses Übereinkommen kann erforderlichenfalls, wenn es die Vertragsparteien für zweckmäßig halten, auch auf Lager, Beförderungsmittel, Behälter und andere Gegenstände oder anderes Material aller Art Anwendung finden, die Schadorganismen der Pflanzen beherbergen oder verbreiten können, insbesondere auf diejenigen, die beim internationalen Transport verwendet werden.*

*(4) Dieses Übereinkommen findet vor allem auf Quarantäneschadorganismen Anwendung, die durch den internationalen Handelsverkehr übertragen werden.*

*(5) Die Begriffsbestimmungen in diesem Artikel sind auf die Anwendung dieses Übereinkommens beschränkt; sie werden nicht angesehen, als berührten sie die Begriffsbestimmungen in Gesetzen oder sonstigen Vorschriften der Vertragsparteien.*

#### *Art. III Ergänzungsübereinkommen*

*(1) Ergänzungsübereinkommen, die auf bestimmte Gebiete, auf bestimmte Schadorganismen, auf bestimmte Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse, auf bestimmte Arten des internationalen Transports von Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen Anwendung finden oder Ergänzungsübereinkommen, die in anderer Weise auf die Durchführung der Bestimmungen dieses Übereinkommens gerichtet sind, können von der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (im folgenden als «FAO» bezeichnet) entweder auf Empfehlung einer Vertragspartei oder aus eigener Initiative ausgearbeitet werden, um bestimmte Probleme des Pflanzenschutzes zu lösen, die besondere Aufmerksamkeit oder besondere Maßnahmen erfordern.*

*(2) Jedes derartige Ergänzungsübereinkommen tritt für jede Vertragspartei in Kraft, nachdem es nach Maßgabe der Satzung der FAO3 und der Geschäftsordnung der Organisation angenommen worden ist.*



Jeder Mitgliedstaat ist also verpflichtet geeignete Maßnahmen gegen die Einfuhr und Verbreitung von Schädlingen zu treffen. In Deutschland wird, soweit dies möglich ist, eine thermische Behandlung bevorzugt.

### **3 BEGASTE EINHEIT**

#### **3.1 Definition**

BEGASTE EINHEIT ist eine geschlossene Transporteinheit (Fahrzeug, Container oder Tank) die Güter oder Stoffe enthalten, die in der Einheit begast werden oder begast worden sind.

#### **3.2 Einstufung nach Gefahrgutvorschriften**

##### **3.2.1 ADR**

UN 3359 BEGASTE EINHEIT. Die UN-Nummer ist der Klasse 9 zugeordnet. Sie unterliegt nach Kapitel 3.3 der Sondervorschrift 302. Begaste Fahrzeuge, Container oder Tanks unterliegen danach nur den Vorschriften des Abschnitts 5.5.2.

##### **3.2.2 IMDG-Code**

UN 3359 BEGASTE EINHEIT (UN 3359 FUMIGATED UNIT). Die UN-Nummer ist der Klasse 9 zugeordnet. Sie unterliegt nach Kapitel 3.3 der Sondervorschrift 302 und 910. Die BEGASTE EINHEIT unterliegt der Staukategorie B, d. h. die Einheit darf an oder unter Deck in Bereichen gestaut werden, die frei von Wohn- und Aufenthaltsräumen sind.

In Spalte 17 findet sich darüber hinaus folgender Hinweis:

*Eine BEGASTE BEFÖRDERUNGSEINHEIT ist eine geschlossene Beförderungseinheit, die Güter oder Stoffe enthält, die in der Einheit begast werden oder darin begast worden sind. Die verwendeten Begasungsmittel sind entweder giftig oder erstickend. Die Gase werden aus festen oder flüssigen Zubereitungen freigesetzt, die der Einheit beigelegt werden. Sobald eine Beförderungseinheit an Bord eines Schiffes geladen worden ist, dürfen Begasungsmittel nicht mehr angewendet werden. Eine geschlossene Beförderungseinheit, die begast worden ist, unterliegt nicht den Vorschriften dieses Codes, wenn sie nach der Begasung entweder durch Öffnen der Einheit oder durch mechanische Belüftung vollständig belüftet worden ist und wenn das Belüftungsdatum auf dem Begasungswarnzeichen angegeben worden ist (siehe auch Sondervorschrift 910).*

#### **3.3 Angaben in den Beförderungspapieren**

##### **3.3.1 Beförderungspapier nach ADR**

Nach Unterabschnitt 5.5.2.1 ADR sind neben den Angaben nach Absatz 5.4.1.1.1 ADR folgende ergänzende Angaben einzutragen:

- Datum der Begasung
- Typ und Menge des Begasungsmittels
- Anweisungen für die Beseitigung von Rückständen der Begasungsmittel



- Falls erforderlich, Angaben zu den verwendeten Begasungsgeräten

Die Angaben sind in der Sprache des Versandlandes zu machen und, wenn diese nicht Deutsch, Englisch oder Französisch ist, zusätzlich in Deutsch, Englisch oder Französisch.

### **3.3.2 Beförderungsdokument nach IMDG-Code**

Nach Unterabschnitt 5.4.4.2 IMDG-Code 2009 muss das Beförderungsdokument folgende Angaben enthalten:

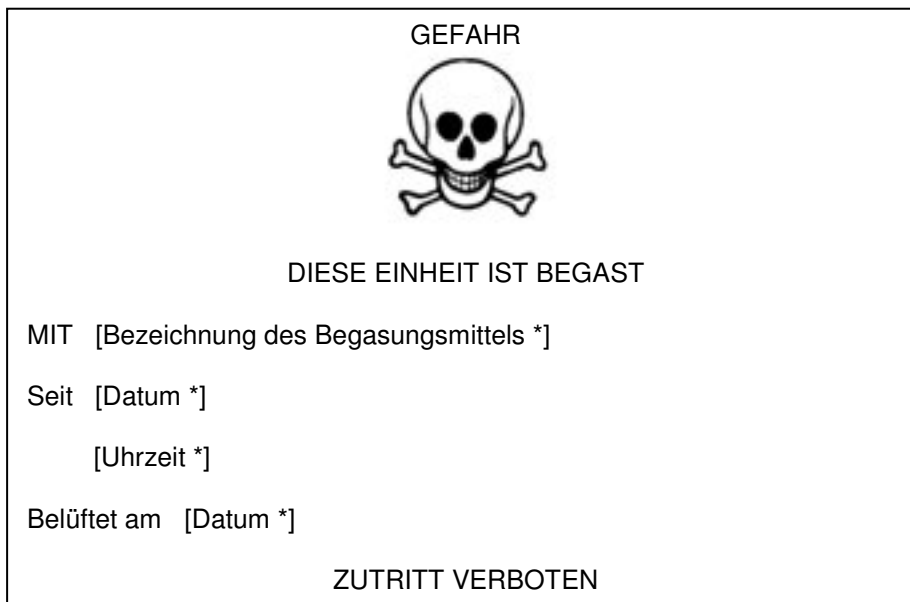
- Datum der Begasung
- Typ und Menge des Begasungsmittels
- Anweisungen für die Beseitigung von Rückständen der Begasungsmittel
- Falls erforderlich, Angaben zu den verwendeten Begasungsgeräten

## **3.4 Kennzeichnung von BEGASTEN EINHEITEN**

### **3.4.1 ADR**

An jeder BEGASTEN EINHEIT (Fahrzeug, Container oder Tank), ist deutlich sichtbar ein Warnzeichen nach Unterabschnitt 5.5.2.3 anzubringen. Vorzugsweise soll das Warnzeichen im Türbereich angebracht werden.

**Abbildung 1: Warnzeichen**



\*entsprechende Eintragung tätigen

### **3.4.2 IMDG-Code**

Nach Unterabschnitt 5.3.2.5 muss o. g. Warnzeichen deutlich sichtbar angebracht sein.



### 3.4.3 TRGS 512

Das Warnzeichen nach TRGS 512 Ziffer 8 Abs. 1 entspricht dem Warnzeichen nach ADR und IMDG-Code.

## 4 Chemikalien in Exportcontainern

### 4.1 *Begasungsmittel*

Zur Begasung werden verschiedene Chemikalien eingesetzt. Diese sind entweder als Gas, in Form von Granulat oder Pulver, sowie auf verschiedenen Trägermaterialien verfügbar. Die pulver- oder granulatförmigen Stoffe zersetzen sich durch Kontakt mit der Umgebungsluft oder Luftfeuchtigkeit und bilden dabei die giftigen Gase. Weltweit kommen insbesondere folgende Chemikalien zur Anwendung<sup>2</sup>:

- Methylbromid
- Sulfuryldifluorid
- Cyanwasserstoff
- Phosphorwasserstoff
- Ethylenoxid

Methylbromid ist in Deutschland und der EU mittlerweile verboten und bedarf, wenn es zum Einsatz kommen soll einer Ausnahmegenehmigung.

Weiter in Deutschland nicht zugelassene Begasungsmittel sind:

- Carbonsulfid
- Chlorpikrin
- Schwefelkohlenwasserstoff

**Bei den nachfolgenden Beschreibungen handelt es sich ausschließlich um Kurzbeschreibungen! Es wird keine Garantie für die Vollständigkeit der Informationen übernommen. Der Anwender hat in jedem Fall weiterführende Recherchen in geeigneten Datenbanken wie z. B. Gestis, ERICards, IGS, etc. zu führen!**

#### 4.1.1 Methylbromid

Brommethan (Methylbromid) ist ein farbloses und geruchloses Gas. Bei höheren Konzentrationen ist ein süßlicher Geruch wahrnehmbar. Es wird über die Atemwege und die Haut aufgenommen. Es muss von einer hohen Latenzzeit ausgegangen werden, d. h. Vergiftungserscheinungen stellen sich erst Stunden später ein. Ausbleibende Warnwirkung! Es stellen sich Symptome wie Augenreizung, Bindehautentzündung bis hin zu vorübergehenden Erblindung. Bereits kurzzeitiger Hautkontakt kann Brennen und Taubheit auslösen. Frühsymptome können sein: Kopfschmerzen, Übelkeit, Erbrechen und Schwindelgefühl. Häufigste Todesursache durch Schädigung des zentralen Nervensystems und Lungenödem. Bei häufigem Kontakt mit Brommethan kommt es zu irreversibler Schädigung des zentralen Nervensystems.

---

<sup>2</sup> [http://www.dguv.de/ifa/de/prae/container/gefaehrdungen/chem\\_gef/index.jsp](http://www.dguv.de/ifa/de/prae/container/gefaehrdungen/chem_gef/index.jsp)





Geeignete Schutzausrüstung, sowie ein Atemschutzgerät: Gasfilter AX, Kennfarbe: braun, ist erforderlich. Bei Sauerstoffgehalten unter 17 Vol%, bei unklaren Bedingungen oder bei Konzentrationen über der Anwendungsgrenze von Filtergeräten sind Isoliergeräte erforderlich. Bei einem Brand können gefährliche Zersetzungsprodukte entstehen.

#### **4.1.2 Cyanwasserstoff**

Cyanwasserstoff, auch Cyanwasserstoffsäure, Zyklon oder Blausäure genannt ist eine farblose, hochentzündliche Flüssigkeit mit bittermandelartigem Geruch. Dämpfe können mit Luft ein explosives Gemisch bilden. Cyanwasserstoff wird über die Atemwege und Haut aufgenommen. Reizung der Augen, Herz-/Kreislaufstörungen, Atemlähmung, sowie unspezifische Wirkung auf das zentrale Nervensystem. Ein Augenkontakt mit der Flüssigkeit ist wegen der hohen Resorption lebensgefährlich.

Flammhemmende und antistatische Schutzkleidung, sowie Augen- und Handschutz. Atemschutzgerät: Gasfilter B, Kennfarbe: grau. Atemschutzgerät: Isoliergerät. Bei Konzentrationen über der Anwendungsgrenze von Filtergeräten, bei Sauerstoffgehalten unter 17 Vol% oder bei unklaren Bedingungen verwenden. Bei Brandeinwirkung können gefährliche Zersetzungsprodukte entstehen.

#### **4.1.3 Phosphorwasserstoff**

Phosphorwasserstoff, auch Phosphin genannt, weitere Bezeichnungen geläufig, ist eine anorganische, gasförmige, farblose Phosphor-Wasserstoffverbindung. Das Gas riecht nach Knoblauch oder faulem Fisch. Das Gas ist hochentzündlich und bildet mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch. Der Stoff wird über die Atemwege aufgenommen und über die Lunge resorbiert. Insofern können sehr leicht toxische Mengen aufgenommen werden. Phosphorwasserstoff verursacht Reizwirkung im Atemtrakt, Lungenschädigung, sowie eine Schädigung von Herz, Leber und Nieren. Phosphorwasserstoff ist hochtoxisch. Durch unzureichende oder fehlende Wahrnehmung des Stoffs wird das Gefahrenpotenzial erhöht.

Gasdichter Chemikalienschutzanzug in Abhängigkeit der Gefährdung, mindestens jedoch flammhemmende, antistatische Schutzkleidung, Augenschutz und geeignete Schutzhandschuhe. Atemschutzgerät: Gasfilter B, Kennfarbe: grau. Atemschutzgerät: Isoliergerät. Bei Konzentrationen über der Anwendungsgrenze von Filtergeräten, bei Sauerstoffgehalten unter 17 Vol% oder bei unklaren Bedingungen verwenden. Bei Brandeinwirkung können gefährliche Zersetzungsprodukte entstehen.

#### **4.1.4 Sulfuryldifluorid**

Sulfuryldifluorid oder Sulfurylfluorid ist ein farb- und geruchloses Gas. Sulfuryldifluorid ist nicht brennbar. Die Aufnahme erfolgt über die Atemwege. Es stellen sich Störungen des Allgemeinbefindens, sowie Wirkungen auf das zentrale Nervensystem ein. Werden dem Stoff Signalstoffe beigegeben (z. B. Chlorpikrin) kann die Wirkung des Gases möglicherweise dem Signalstoff zugeordnet werden.

Schutzhandschuhe und Augenschutz. Ausschließliche Isoliergeräte verwenden.





## **4.2 Sonstige Chemikalien**

### **4.2.1 1,2-Dichlorethan**

1,2 Dichlorethan oder Ethylendichlorid ist eine ölige, farblose und leicht entzündliche Flüssigkeit mit chloroformartigem Geruch, die mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch bilden kann. Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus. Neben einem Inhalieren kann 1,2 Dichlorethan über die Haut aufgenommen werden. Der Stoff kann Schleimhäute, sowie die Haut reizen. Weiterhin sind Störungen im zentralen Nerven- und Herz-Kreislauf-System möglich. Schäden an Leber und Nieren sind ebenfalls möglich.

In Abhängigkeit der Gefährdung flammhemmende, antistatische und lösemittelbeständige Schutzkleidung benutzen. Weiterhin sind ein geeigneter Augenschutz und Handschuhe erforderlich. Diese müssen ausreichend dicht sein. Atemschutzgerät: Gasfilter A, Kennfarbe: braun. Ein Isoliergerät ist bei Überschreitung der Anwendungsgrenze von Filtergeräten sowie bei einem Sauerstoffgehalt unter 17 Vol% oder bei unklaren Bedingungen zu verwenden.

### **4.2.2 Ammoniak**

Ammoniak ist ein farbloses, schwer brennbares Gas mit stechendem Geruch. Ammoniak wird über die oberen Atemwege aufgenommen. Stark reizende oder ätzende Wirkung auf Augen, Atemwege und Haut. Es besteht die Gefahr schwerer Augen- und Atemwegsverletzungen.

Ein geeigneter Augen, Hand- und Hautschutz ist erforderlich. Atemschutzgerät: Gasfilter K; Kennfarbe: grün. Ein Isoliergerät ist bei Überschreitung der Anwendungsgrenze von Filtergeräten sowie bei einem Sauerstoffgehalt unter 17 Vol% oder bei unklaren Bedingungen zu verwenden.

### **4.2.3 Trichlornitromethan**

Trichlornitromethan, auch Nitrochloroform oder Chlorpikrin genannt, ist eine fast farblose, flüchtige, nicht brennbare Flüssigkeit. Es besteht Explosionsgefahr bei Hitzeeinwirkung oder starker Erschütterung. Da Chlorpikrin bereits bei Raumtemperatur Dämpfe in gefährlichen Konzentrationen bildet wird der Stoff über die Atemwege aufgenommen. Es besteht die Gefahr ätzender Wirkung auf Augen und Haut, sowie die Gefahr schwerer Lungenschäden durch Dämpfe.

Es ist ein geeigneter Schutzanzug, Augen- und Handschutz zu tragen. Atemschutzgerät: Gasfilter A; Kennfarbe: braun. Ein Isoliergerät ist bei Überschreitung der Anwendungsgrenze von Filtergeräten sowie bei einem Sauerstoffgehalt unter 17 Vol% oder bei unklaren Bedingungen zu verwenden. Bei Brandeinwirkung können gefährliche Zersetzungsprodukte entstehen.

### **4.2.4 Ethylenoxid**

Ethylenoxid ist ein farbloses, hochentzündliches Gas mit süßlichem Geruch. Es bildet mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch. Exotherme Reaktionen sind auch ohne Sauerstoff möglich! Es ergeben sich lokale Reizung der Augen und Haut, sowie Funktionsstörungen des zentralen Nervensystems. Gefahr der Erfrierung durch Kontakt mit verflüssigtem Stoff.

Es ist flammhemmende, antistatische Schutzkleidung, sowie geeigneter Augen- und Handschutz zur verwenden. Atemschutzgerät: Gasfilter AX; Kennfarbe: braun. Ein Isoliergerät ist



bei Überschreitung der Anwendungsgrenze von Filtergeräten sowie bei einem Sauerstoffgehalt unter 17 Vol% oder bei unklaren Bedingungen zu verwenden.

#### 4.2.5 Formaldehyd

Formaldehyd ist ein farbloses, hochentzündliches Gas mit einem stechenden Geruch. Handelsüblich ist es als wässrige Lösung anzutreffen. Es bildet mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch. Formaldehyd wird über die Atemwege aufgenommen und hat reizende bzw. ätzende Wirkung auf Augen und Haut.

Es ist ein geeigneter Körper-, Augen- und Handschutz erforderlich. Atemschutzgerät: Gasfilter B; Kennfarbe: grau. Bei unklaren Bedingungen, etc. sind Isoliergeräte erforderlich.

### 4.3 Zuordnung nach gefahrgutrechtlichen Vorschriften

Nachfolgend auszugsweise Informationen<sup>3</sup> zur Klassifizierung nach gefahrgutrechtlichen Vorschriften.

UN-Nr.	Benennung	Klasse	Gefahrzettel	Gefahrzahl
1062	METHYLBROMID	2	2.3	26
1051	CYANWASSERSTOFF, stabilisiert	6.1	6.1 (3)	
2199	PHOSPHIN	2	2.3 (2.1)	
2191	SULFURYLFLORID	2	2.3	26
1184	ETHYLENDICHLORID	3	3 (6.1)	336
1005	AMMONIAK, WASSERFREI	2	2.3 (8)	268
1580	CHLORPIKRIN	6.1	6.1	66
1040	ETHYLENOXID	2	2.3 (2.1)	263
1198	FORMALDEHYDLÖSUNG, ENTZÜNDBAR	3	3 (8)	38

### 4.4 Diskrepanz der bei Einstufung

Betrachtet man nun die Einstufung der einzelnen Stoffe nach gefahrgutrechtlichen Vorschriften, so fällt die Diskrepanz zwischen den dort genannten Gefahren und dem Gebrauch als Begasungsmittel in BEGASTEN EINHEITEN auf. Bei der Beförderung der genannten Begasungsmittel als Ladegut erfordern die gefahrgutrechtlichen Vorschriften eine eindeutige Klassifizierung, Kennzeichnung und zweifelsfreie Angaben im Beförderungspapier. Damit wird für alle die Gefahr unmittelbar nach außen erkennbar.

Anders dagegen, wenn die Stoffe als Begasungsmitteln in BEGASTEN EINHEITEN eingesetzt werden. Weder das eingesetzte Begasungsmittel, noch die damit verbundenen Gefahren sind sofort erkennbar. Selbst wenn die vorgeschriebenen Warnzeichen mit allen erforderlichen Angaben angebracht werden, wer garantiert, dass diese nach einer mehrwöchigen See-

<sup>3</sup> Informationen aus [www.dguv.de/ifa/stoffdatenbank](http://www.dguv.de/ifa/stoffdatenbank)



reise noch lesbar sind. Die tatsächlichen Gesundheitsgefahren bleiben weiterhin im Verborgenen.

## **5 Hinweise auf Begasung**

### **5.1 TRGS 512**

Nachfolgend zunächst ein Auszug<sup>4</sup> aus der TRGS 512<sup>5</sup>.

#### *5.4.3 Erweiterter Maßnahmenkatalog für Begasungstätigkeiten an und in Transporteinheiten*

*Die Regelungen dieses Kapitels sind bei der Öffnung potenziell begaster Transporteinheiten im Falle einer Ladungsüberprüfung oder vor der Entladung am Bestimmungsort anzuwenden. Bei unsachgemäßer Öffnung einer begasten Transporteinheit können Beschäftigte und andere Personen in ihrer Sicherheit und Gesundheit gefährdet sein.*

##### *5.4.3.1 Ermittlung des Gefährdungspotenzials*

*(1) Beim Vorliegen eines der nachfolgenden Merkmale ist grundsätzlich davon auszugehen, dass eine Transporteinheit mit gefährlichen Stoffen nach Nummer 1 begast wurde und bei einer unsachgemäßen Öffnung der Einheit Sicherheit und Gesundheit von Beschäftigten und anderen Personen gefährdet sind:*

- Kennzeichnung der Transporteinheit als begast nach gefahrgutrechtlichen Vorschriften (Kennzeichnung gut lesbar und nicht älter als 3 Monate),*
- Kennzeichnung der Transporteinheit 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“,*
- Detektion eines Begasungsmittels nach Einführung einer Messlanze in die ungeöffnete Transporteinheit durch Türdichtungen oder Lüftungsschlitze.*

*Liegt eines der oben angeführten Merkmale vor, so sind die in Nummer 5.4.3.2 aufgeführten Maßnahmen zum Schutz Beschäftigter und Dritter vor gefährlichen Begasungsmitteln beim Öffnen, Lüften und Begehen einer Transporteinheit zu ergreifen.*

*(2) Die nachfolgend aufgeführten Merkmale sind als Hinweise zu werten, dass eine potenziell begaste Transporteinheit mit gefährlichen Stoffen nach Nummer 1 begast wurde:*

- Kennzeichnung der Transporteinheit als begast nach gefahrgutrechtlichen Vorschriften unvollständig entfernt, nicht lesbar oder anderweitig unklar,*
- Lüftungsschlitze der Transporteinheit verklebt oder verschlossen,*
- Frachtgut laut Lade- bzw. Frachtpapieren auf Holzpaletten oder in Holzverpackungen gepackt bzw. verstaut,*

<sup>4</sup> <http://www.baua.de/cae/servlet/contentblob/666014/publicationFile/47875/TRGS-512.pdf>

<sup>5</sup> Technische Richtlinie für Gefahrstoffe 512



- *Ergebnis von Messungen unspezifisch,*
- *oder sonstige Verdachtsmomente.*

*Liegt eines dieser Merkmale vor, so ist zur Festlegung von Schutzmaßnahmen nach Nummer 5.4.3.3 zu verfahren. Liegen mindestens zwei der Merkmale nach Satz 1 vor, so ist entsprechend Nummer 5.4.3.2 vorzugehen, solange durch Messung oder vergleichbare Beurteilung nicht ausgeschlossen werden kann, dass in der Transporteinheit noch Begasungsmittel in gefährlicher Menge vorhanden sein können.*

#### *5.4.3.2 Öffnen potenziell begaster Transporteinheiten nach Nummer 5.4.3.1 Abs. 1*

*(1) Liegt eines der unter Nummer 5.4.3.1 Abs. 1 aufgeführten Merkmale vor, so sind zum Schutz der Gesundheit und zur Sicherheit von Beschäftigten und Dritten folgende Maßnahmen zu ergreifen:*

- *Prüfung des Innenraumes der geschlossenen Transporteinheit durch eine fachkundige Person mit Hilfe eines ausreichend selektiven Messsystems von außen, z.B. durch Einführung einer Messlanze an geeigneter Stelle,*
- *Festlegung eines Sicherheitsbereiches von mind. 10 m um die zu öffnende Ladungstür*
- *Festlegung der Belüftungsdauer durch einen Sachkundigen nach Nummer 4.3*
- *Öffnen und Lüften der Einheit unter geeignetem Atemschutz*
- *bei Vorhandensein von Sulfuryldifluorid oder nicht bekanntem Begasungsmittel unter Benutzung umluftunabhängigen Atemschutzes,*
- *bei Vorhandensein von Brommethan, Hydrogencyanid oder Phosphorwasserstoff unter Verwendung einer Vollschutzmaske mit ausreichendem Filter,*
- *Ermittlung der Begasungsmittelrestkonzentration nach Ablauf der Belüftungsphase und Freigabe der Ladungseinheit.*

*(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 ggf. im Einzelfällen weitere Faktoren zu berücksichtigen.*

*(3) Sofern eine begaste Transporteinheit nach einer Belüftung und zwischenzeitlichen Freigabe z.B. zur Ladungskontrolle nicht vollständig und endgültig entladen sondern wieder geschlossen und weiterbefördert wird, ist aufgrund möglicher Ausgasung der Ladung während der Beförderung oder nach längerer Standzeit am Bestimmungsort eine erneute Belüftung vor der Entladung erforderlich.*

*(4) Mit mechanischen Be- oder Entlüftungsmaßnahmen an Transporteinheiten lässt sich die notwendige Belüftungsdauer für eine Freigabe erheblich verkürzen. Bei nachgewiesener Eignung kann dies zur Einführung verfahrens- und stoffspezifischer Kriterien (VSK) führen, die eine Anwendung von § 10 Abs. 2 Satz 5 GefStoffV ermöglichen.*

#### *5.4.3.3 Öffnen potenziell begaster Transporteinheiten nach Nummer 5.4.3.1 Abs. 2*



*(1) Liegt eines der unter Nummer 5.4.3.1 Abs. 2 aufgeführten Merkmale vor, sind zum Schutz der Gesundheit und Sicherheit von Beschäftigten und anderer Personen folgende Maßnahmen zu ergreifen:*

- vorsorgliche Festlegung eines Sicherheitsbereiches von mind. 6 m um die zu öffnende Ladungstür*
- Sichtprüfung des Ladungsinhaltes auf ggf. vorhandene Begasungsmittelreste, wie z.B. Trägermaterial oder Dosen, und auf weitere Hinweise einer vor der Öffnung erfolgten Begasung*
- Durchführung einer Kontrollmessung mit geeignetem Messsystem oder alternativ Einleitung einer 30 min. Belüftungsphase*

*(2) Werden bei einer Sichtprüfung der geöffneten Einheit Begasungsmittelreste vorgefunden, so ist die Einheit umgehend wieder zu verschließen, der vorsorglich eingerichtete Sicherheitsbereich ausreichend kenntlich zu machen und weiter wie bei Nummer 5.4.3.2 zu verfahren.*

#### *5.4.3.4 Freigabe nach Belüftung*

*(1) Vor der Freigabe einer geöffneten Transporteinheit ist durch eine ausreichend lange Belüftungsphase und anschließende Messung sicherzustellen, dass innerhalb der Einheit Begasungsmittel nicht in einer Konzentration auftreten können, die die Gesundheit der Beschäftigten beeinträchtigt.*

*(2) Sofern eine begaste Transporteinheit nach einer zwischenzeitlichen Belüftung nicht entladen, sondern wieder verschlossen und weiter befördert wird, ist am Bestimmungsort erneut zu belüften und die Freigabe erforderlich. Satz 1 gilt nicht, wenn im Rahmen der mit der Zwischenkontrolle verbundenen Tätigkeit eine Freigabe durch einen Sachkundigen nach Nummer 4.3 erfolgt, alle Abdichtungen und auf eine Begasung hinweisende Kennzeichnungen entfernt sind und dem Empfänger der Transporteinheit eine entsprechende Bescheinigung des Sachkundigen mit den Frachtpapieren übermittelt wird.*

*(3) Die Freigabe von Containern, insbesondere von Import-Containern, erfolgt nur hinsichtlich der von dieser TRGS erfassten Begasungsmittel nach Freimessung mit geeigneten Messgeräten gemäß Ziffer 13.3. Bei der Freigabe ist der Vordruck nach Anlage 3 d zu verwenden.*

## **5.2 Umsetzung der Regeln der TRGS 512**

### **5.2.1 Anwendung der Regeln**

Die Formulierung „sind ... anzuwenden“ lässt den Schluss zu, dass die dann folgenden Regeln des Kapitels 5.4.3 **zwingend** anzuwenden sind! Sie gibt dem Anwender, also Kontrollpersonal, sowie Be- und Entladepersonal die zu treffenden Maßnahmen vor.

### **5.2.2 Ermittlung des Gefährdungspotenzial**

In Absatz 1 sind vier Merkmale genannt, bei denen davon auszugehen ist, dass die Einheit mit Stoffen nach Nummer 1 begast wurde. Diese sind:



- Hydrogencyanid (Cyanwasserstoff, Blausäure) sowie Stoffe und Zubereitungen, die zum Entwickeln oder Verdampfen von Hydrogencyanid oder leicht flüchtigen Hydrogencyanid Verbindungen dienen,
- 2. Phosphorwasserstoff und Phosphorwasserstoff entwickelnde Stoffe und Zubereitungen,
- 3. Sulfuryldifluorid (Sulfurylfluorid)

Es reicht das Vorliegen eines der genannten Merkmale aus!

In Absatz 2 werden weitere Kriterien genannt, die als Hinweis auf eine mögliche Begasung zu werten sind. Liegt eines der Merkmale vor, so sind geeignete Schutzmaßnahmen zu treffen. Liegen zwei der dort genannten Merkmale vor, so ist die EINHEIT als begast einzustufen. Die Einstufung als begast gilt so lange, bis durch eine Messung eine Gefährdung ausgeschlossen werden kann.

### **5.2.3 Öffnen potenziell BEGASTER EINHEITEN**

Liegt ein Merkmal nach Nummer 5.4.3.1 Absatz 1 vor, so ist der Innenraum durch eine fachkundige Person mit einem geeigneten Messsystem zu prüfen. Weiterhin ist der dort genannte Sicherheitsbereich festzulegen. Das Öffnen erfolgt unter Anleitung eines Sachkundigen und mit Atemschutz. Die Belüftungsdauer wird durch den Sachkundigen festgelegt; anschließend erfolgt die Freimessung.

Achtung: Wird die Transporteinheit nach dem Belüften geschlossen und weiterbefördert, so ist am Entladeort eine erneute Belüftungsphase erforderlich, weil eine weitere Ausgasung der Ladung nicht ausgeschlossen werden kann.

Liegt ein Merkmal nach Nummer 5.4.3.1 Absatz 2 vor, so ist ein Sicherheitsbereich einzurichten. Werden bei der durchzuführenden Sichtprüfung der Ladung weitere Hinweise vorgefunden ist die Transporteinheit zu verschließen. Es erfolgt eine Einstufung als begast.

Es ist eine Kontrollmessung durchzuführen; alternativ eine mindestens 30-minütige Belüftungsphase.

### **5.3 Bedeutung für Kontrollpersonal**

Werden im Rahmen von Verkehrskontrollen insbesondere Container aus Übersee angetroffen, muss auf Grund der Regelungen des IPPC davon ausgegangen werden, dass Maßnahmen zur Schädlingsbekämpfung eingeleitet wurden. Abgesehen von einer Wärmebehandlung sollte zum Schutz des eingesetzten Personals immer mit der Möglichkeit einer Begasung gerechnet werden. Betrachtet man die Hinweise der TRGS 512 in Nummer 5.4.3.1 Absatz 1, so sind bei Vorliegen eines der dort genannten Kriterien die Maßnahmen nach Nummer 5.4.3.2 einzuleiten. Ein Öffnen der Einheit ist respektive nur durch einen Sachkundigen zulässig. Es kann nachfolgend nicht davon ausgegangen werden, dass eine Einheit für die im Rahmen einer Kontrolle eine Freimessungsbescheinigung vorgelegt wird, kein Risiko mehr beinhaltet. Die in der Einheit befindlichen Güter können nachträglich Gas und Begasungsmittelrückstände freigeben.

Wird ein Hinweis nach TRGS 512, Nummer 5.4.3.1 Absatz 2 bejaht, so sind Maßnahmen nach Nummer 5.4.3.3 zu treffen. Der Hinweis in Absatz 2: „*Frachtgut ... auf Holzpaletten oder in Holzverpackungen...*“ und „*...sonstige Verdachtsmomente...*“ können fast immer





dazu führen, dass Maßnahmen nach Nummer 5.4.3.3 einzuleiten sind. In einer großen Anzahl von Importcontainer befindet sich Holz in Form von Ladungsträgern, Verpackungen und Staumaterial. Der Begriff „sonstige Verdachtsmomente“ kann alle Güter betreffen, die im Herkunftsland vor Schädlingsbefall geschützt werden.

Interessanter Aspekt der Maßnahmen nach Nummer 5.4.3.3 ist die Durchführung einer Kontrollmessung. Dies kann bei Vorliegen der genannten Hinweise fast regelmäßig zur Veranlassung einer Überprüfung des Innenraums der Transporteinheit führen.

Auf Grund von Untersuchung des Arbeitsschutzes Hamburg sind mindestens 20 % aller Importcontainer begast. Bei einem geschätzten Umschlag in Hamburg von ca. 3,1 Millionen Einheiten aus China<sup>6</sup> beträgt die Größenordnung ca. 1.700 Einheiten pro Tag. Die Mehrzahl davon dürfte am Ende der Transportkette über die Straße laufen.

Berücksichtigt man den gesamten Containerumschlag im Bereich der Hamburg-Antwerpen-Range<sup>7</sup> so waren dies 34.712.984 TEU's<sup>8</sup>. Im Umkehrschluss würde dies bedeuten, dass ca. 5.000.000 begaste Transporteinheiten jährlich bzw. ca. 13.700 täglich über die Hamburg-Antwerpen-Range nach Europa importiert werden. Darin berücksichtigt sind nicht evt. höhere Einfuhren BEGASTER EINHEITEN aus bestimmten Herkunftsländern. Ebenfalls nicht berücksichtigt ist ein nicht einschätzbares Dunkelfeld illegaler Begasung, bei denen weder die Warnzeichen angebracht, noch die erforderlichen Angaben in den Beförderungspapieren gemacht werden.

#### **5.4 Bedeutung für Entladepersonal**

Das Risiko für Entladepersonal ist ähnlich gelagert wie das des Kontrollpersonals. Hier kann in vielen Fällen von einem geringen Risikobewusstsein ausgegangen werden.

## **6 Quellen und Literaturhinweise**

ADR 2009, 2. Auflage, Verkehrsverlag Fischer, Monika Krautwurst

IMDG-Code, Verkehrsverlag Fischer, Michaela Rosen

Internet, IFA Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Internet, IFA Gestis Stoffdatenbank

---

<sup>6</sup> [http://www.uvvh.de/jahresbericht/jahresbericht\\_2009.pdf](http://www.uvvh.de/jahresbericht/jahresbericht_2009.pdf)

<sup>7</sup> [http://www.uvvh.de/jahresbericht/jahresbericht\\_2009.pdf](http://www.uvvh.de/jahresbericht/jahresbericht_2009.pdf)

<sup>8</sup> TEU = Twentyfoot Equivalent Unit (20" Container)