

2.11 Die Messung von Begasungsmitteln

Um Schäden durch Tiere wie Insekten und andere Krankheitsüberträger zu verhindern oder Räume zu desinfizieren bzw. zu sterilisieren, werden umschlossene Räume mit giftigen oder erstickenden Gasen geflutet.

Die heutige Zeit mit ihren gestiegenen Ansprüchen und einem weltweit umfassenden Transportsystem ist durch viele verschiedene Anwendungen für Begasungen geprägt:

- Begasung von Lebensmittelspeichern und -lagern,
- Begasung von Getreidespeichern und -frachtern,
- Begasung von Containern mit Waren aller Art während des Transports,
- Begasung im medizinischen Bereich zur Sterilisation und Desinfektion
- Begasung von Gebäuden oder Gebäudeteilen (z. B. Häuser, Wohnungen, Kirchen, Museen usw.).

Je nach Anwendungsgebiet werden verschiedene Begasungsmittel oder andere Substanzen eingesetzt. Zur Sterilisation und Desinfektion im medizinischen Bereich werden z. B. Ethylenoxid und Formaldehyd eingesetzt, zusätzlich wird Ammoniak als Hilfsstoff zur Neutralisierung verwendet.

Um landwirtschaftliche Erzeugnisse wie Getreide, Gemüse, Obst, Nüsse, Tabak usw. zu schützen, wird Phosphorwasserstoff (Phosphin) zum Vergiften von Insekten eingesetzt. Auch kommen hier inerte Gase wie Stickstoff, Kohlenstoffdioxid oder Edelgase (hauptsächlich Argon) zum Einsatz, um den Sauerstoff zu verdrängen und Insekten zu ersticken.

Zur Begasung von Möbeln, Holzprodukten, elektrischen / elektronischen Geräten usw. werden während des Transports bzw. zur Begasung von Gebäuden und Räumen Methylbromid, Sulfurylfluorid und Blausäure verwendet.

Auch wurden schon so abenteuerliche Vorgänge wie das Imprägnieren von Lederwaren mit Benzol festgestellt. Benzol wurde vom Absender während des Transports im Container verwendet, um eine mögliche Schimmelbildung des Leders durch Luftfeuchtigkeit und höhere Temperaturen zu vermeiden.

Begasungsmittel werden auch in Tablettenform verwendet. Sie werden dann in Räumen oder Containers ausgelegt. Durch eine gleichmäßige Verteilung im gesamten Raum erreichen sie ihre gewünschte Wirksamkeit. Manchmal werden sie aber nur an einer Stelle ausgelegt, z. B. gleich hinter der Tür eines Containers oder an der entgegengesetzten Seite zur Tür im Container. Dies ist besonders gefährlich, weil dadurch beim Öffnen der Containertür oder beim Entladen des Stückgutes plötzlich eine Wolke aus Begasungsmitteln entsteht.

Zum Schutz der Personen, die bei Beginn und Ende des Begasungsvorganges, beim Be- und Entladen begaster Produkte aus Transportcontainern oder bei möglichen Leckagen anwesend sind, müssen die Konzentrationen der eingesetzten Begasungsmittel gemessen werden.

Dies ist einfach, wenn die eingesetzten Begasungsmittel bekannt sind. Aus der Palette der Dräger-Röhrchen können dann die passenden Röhrchen oder Dräger Chips gezielt nach Substanz und Messbereich ausgewählt werden.

Aber immer dann, wenn das Begasungsmittel unbekannt ist, ist auch nicht bekannt, welches Dräger-Röhrchen zur Messung eingesetzt werden sollte. Diese Frage stellt sich häufig im Bereich des Container-Transports, die dort durch eine fehlende Kennzeichnung der verwendeten Begasungsmittel oder überhaupt eines fehlenden Hinweis auf eine Begasung ausgelöst wird.

Begasungsmittel sind hochtoxisch bzw. anderweitig gesundheitsschädlich. Deshalb sollte generell vor dem Öffnen eines Containers mit geeigneten Messinstrumenten geprüft werden, ob bzw. welche Begasungsmittel verwendet wurden. Dabei darf auch die Messung der Sauerstoffkonzentration nicht vergessen werden. Verwendete inerte Gase verdrängen die Luft, also auch den Luftsauerstoff, und dadurch entsteht eine lebensgefährliche Erstickungsgefahr durch Sauerstoffmangel. Ein solcher Sauerstoffmangel kann durch Leckagen der Einzelverpackungen im Container relativ leicht ausgelöst werden.

Um einen Eindruck über die Gefährlichkeit von Begasungsmitteln zu erhalten, hier eine kleine Übersicht über häufig verwendete Substanzen:

- **Kohlenstoffdioxid**
Farb- und geruchloses, nicht brennbares Gas, schwerer als Luft, kann daher in schlecht belüfteten Räumen Luftsauerstoff verdrängen und CO₂-Seen bilden:
Erstickengefahr
- **Phosphorwasserstoff**
farb- und geruchloses Gas, hochgiftig, hochentzündlich
- **Methylbromid**
farbloses, leicht nach Chloroform riechendes Gas, giftig, krebserregend
- **Sulfurylfluorid**
farb- und geruchloses Gas, nahezu inert, schwerer als Luft, giftig, nicht brennbar
- **Blausäure**
farblose Flüssigkeit mit typischem Bittermandelgeruch, Siedepunkt 26 °C, hochgiftig, hochexplosiv als Gemisch mit Luft
- **Ethylenoxid**
farbloses, süßlich riechendes Gas, schwerer als Luft, giftig, krebserregend, hochentzündlich
- **Formaldehyd**
farbloses, stechend riechendes Gas, giftig
- **Ammoniak**
stechend riechendes, farbloses Gas, wirkt ätzend und erstickend, giftig, bildet explosives Gemisch mit Luft

Messdurchführung

Wenn das Begasungsmittel bekannt ist, wird das entsprechende Dräger-Röhrchen ausgewählt und die Messung durchgeführt. Je nach festgestellter Konzentration kann dann der Raum betreten werden oder der Container geöffnet werden. Ist die gemessene Konzentration noch zu hoch, wird belüftet und danach erneut eine Messung durchgeführt, um dann den Raum bzw. Container freigeben zu können.

Die Messung von Begasungsmitteln in Containern sollte nur an einem noch geschlossenen Container durchgeführt werden. Dazu wird die Dräger-Sonde (Bestell-Nr: 83 17 188) durch die Gummidichtung der Containertür geschoben. Die Gummidichtung der Containertür wird dabei an der untersten Stelle mit der Dräger-Sonde „aufgewölbt“ und die Sonde soweit wie möglich in den Container hineingeschoben. Die Dräger-Röhrchen werden zur Messung vorbereitet, mit der Sonde verbunden. Anschließend werden mit der Dräger-Gasspürpumpe die erforderlichen Pumpenhübe für die Messung durchgeführt.



Messung an der Containertür

ST-4324-2003



Messung mit der Sonde

ST-4324-2003

Ist das verwendete Begasungsmittel nicht bekannt, empfiehlt es sich mit den Simultantest-Sets für Begasungen festzustellen, welches Begasungsmittel verwendet wurde. Mit den Simultantest-Sets können fünf Begasungsmittel gleichzeitig gemessen werden:

- Ammoniak
- Methylbromid
- Blausäure
- Phosphorwasserstoff
- Formaldehyd
- bzw. statt Ammoniak Ethylenoxid

Wenn ein oder mehrere Gase durch das Simultantest Set angezeigt werden, wird der Container vor dem Betreten mit Luft gespült und anschließend werden die Konzentrationen der entsprechenden Gase mit den Einzelröhrchen erneut kontrolliert.

Für die Messung von Sulfurylfluorid, Ethylenoxid und Kohlenstoffdioxid sollten zusätzlich folgende Dräger-Röhrchen eingesetzt werden:

Sulfurylfluorid 1 / a	Messbereich	1	bis	5	ppm
Ethylenoxid 1 / a	Messbereich	1	bis	15	ppm
Kohlenstoffdioxid 0,1 % / a	Messbereich	0,1	bis	6	Vol.-%

Für die Messung von Sauerstoff empfiehlt sich das Dräger Pac 7000 mit einem elektrochemischen Sensor (Messbereich 0 – 25 Vol.-%). Es ist besonders klein und handlich.

Wenn gleichzeitig die Konzentration von Kohlenstoffdioxid gemessen werden soll, kann das Dräger X-am 7000 verwendet werden, da es über einen IR-CO₂-Sensor (Messbereich 0 – 5 bzw. 0 – 100 Vol.-%) verfügt. Für diese Art der CO₂-Messung ist dies der beste Sensor. Für die Messung von Sauerstoff wird in diesem Messgerät auch ein elektrochemischer Sensor (Messbereich 0 – 25 Vol.-%) eingesetzt.

Immer dann, wenn zusätzlich eine Messung zur Feststellung einer Explosionsgefahr vorgenommen werden soll, muss beachtet werden, dass katalytische Ex-Sensoren in einer inerten Atmosphäre, die z. B. durch Leckage inerter Gase entstehen kann, nicht funktionieren. Sie benötigen für die Messung Luftsauerstoff. In diesem Fall sollte das Dräger X-am 7000 mit einem Infrarot-Ex-Sensor eingesetzt werden.