

Der Einsatz von Brommethan bei der Containerbegasung und Techniken zur Emissionsreduzierung

Heinz Baumgarten

Zusammenfassung:

Brommethan ist ein wirkungsvolles Begasungsmittel, leistet allerdings einen relevanten Beitrag zur Zerstörung der Ozonschicht der Atmosphäre. Deswegen soll der Gebrauch von Brommethan gemäß Montrealer Protokoll auslaufen mit Ausnahme der Verwendung bei Quarantäne- und Pre-Shipment-Fällen. Dabei ist ein verantwortungsvoller Umgang mit diesem Begasungsmittel erforderlich und es müssen Maßnahmen zur Verminderung der Emissionen in der Umwelt getroffen werden. Eine Reihe verschiedener Technologien zur Rückgewinnung bzw. Abgasreinigung von Brommethan werden weltweit eingesetzt. Belgien hat den Einsatz von Abgasreinigungstechniken ab dem 1. Juli 2007 bei der Containerbegasung vorgeschrieben. Hamburg hat nun ebenfalls ein Datum für den verpflichtenden Einsatz von Abgasreinigungstechniken festgesetzt. Ab dem 1. März 2009 fordert die zuständige Behörde die Rückhaltung von 80% des Brommethan, welches sich nach Ende der Begasung im Container befindet.

The Use of Methyl Bromide for the Fumigation of Containers and Emission Reducing Techniques

Summary:

While an effective fumigant, when released to the atmosphere (bromomethane) actively contributes to the depletion of the earth's ozone layer. Accordingly the Montreal Protocol has phased out the use of bromomethane for all uses except quarantine and pre-shipment-uses. The challenge is to use the fumigants responsibly by taking all possible measures to minimise the emission into the atmosphere. A number of technologies for bromomethane recapture exist around the world. Belgium made the use of a recapture unit mandatory for the container fumigation from the beginning of July 2007. Hamburg too has set a date now for the mandatory use of a recapture unit. The competent authority requires that the recovery systems capture at least 80% of the bromomethane from inside the container at the end of the fumigation from March 2009.

Einleitung

Brommethan, auch als Methylbromid bezeichnet, ist eine die Ozonschicht wirkungsvoll zerstörende organische Verbindung der Summenformel CH_3Br . Der Stoff wird deswegen durch das Montrealer Protokoll geregelt. Seine Verwendung läuft aus, wobei „kritische Verwendungen“, sofern keine Alternativen verfügbar sind, und Quarantäne- und Preshipmentbegasungen (QPS) weiter möglich sind. Im Bereich der EU ist die Verwendung für Quarantäne- und Preshipment unter Beachtung bestimmter Obergrenzen bis 2015 zulässig. Die entsprechende europäische Vorschrift ist die Richtlinie 2037/2000 /EG. Die weltweite Verwendung von Brommethan hat stark zugenommen nachdem die Behandlung von Stau- und Verpackungsholz obligatorisch wurde. Die Verpflichtung hierzu ergibt sich aus der internationalen Vorschrift ISPM Nr. 15. Die weltweit für QPS eingesetzte Menge wird mit 14.000 t für 2005 angegeben. Insofern wurde es notwendig, verstärkt emissionsmindernde Maßnahmen einzuführen.

Ergebnisse

Die Behandlung von Stau- und Verpackungsholz in Containern ist fast ausschließlicher Verwendungsbereich in Deutschland und nach EU-Rechtsauslegung eine Pflanzenschutzanwendung. In Belgien werden seit dem 1. Juli 2007 entsprechend der Vorschrift des zuständigen Ministeriums für Öffentliche Dienste, Gesundheit, Lebensmittelsicherheit und Umwelt alle QPS-Begasungen von Containern nur noch mit mobilen Abgasreinigungsanlagen durchgeführt. Vorgabe ist, 80% des Brommethans, welches am Ende der Begasung im Container ist, ist zu erfassen. Belgien zertifizierte zwei geeignete Anlagen der Firmen DESCLEAN und NORDIKO. Seitdem wurden viele tausend Exportcontainer in Belgien hiermit behandelt.

In Hamburg werden erhebliche Mengen von Brommethan eingesetzt. Je nach Temperatur werden in einem 40-Fuß-Container zwischen 3,1 und 4,2 kg eingeführt. Die Anzahl der in Hamburg begasten Container ist in Abbildung 1 dargestellt. Das Maximum mit 8615 Stück ergab sich im Jahr 2004. Die höchste eingesetzte Jahresmenge betrug 24 t in 2004.

Die Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt als Immissionsschutzbehörde ist zuständig für den Vollzug des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) und hat Anfang des Jahres 2008 die entsprechenden Maßnahmen zur Emissionsminderung nach dem Stand der Technik festgelegt. Es handelt sich bei der Containerbegasung um Anlagen, die einer Genehmigung nach dem BImSchG bedürfen. Die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft 2002 (TA Luft) stellt qualitative Anforderungen und gibt Grenzwerte für Brommethan als organischen Stoff der Klasse I vor (Massenstrom 0,10 kg/h oder Massenkonzentration 20 mg/m³). Bei festen zentralen Begasungsanlagen können die Anforderungen der TA Luft erfüllt werden. Solche Anlagen gibt es z.B. in Rotterdam und auf dem Airport Houston in Texas. Da aber in Hamburg dezentrale mobile Abgasreinigungsanlagen eingesetzt werden, war der

spezielle Stand der Technik zu bestimmen. Hierbei wurden die Anforderungen und die Praxiserfahrungen aus Belgien berücksichtigt und folgendes festgelegt:

- Die Emission von Methylbromid ist um mindestens 80%, bezogen auf die nach Abschluss der Begasung im Container vorhandene Menge, durch eine Abgasreinigungsanlage zu reduzieren.
- Für die Begasung ist eine hinreichende Gasdichtigkeit der Container erforderlich und die Be- und Entgasung ist durch geeignete Messungen zur Steuerung und zur Emissionskontrolle zu begleiten.

In Hamburg werden insgesamt über 30 Begasungsanlagen für Container betrieben. Derzeit laufen alle Genehmigungsverfahren. Die Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt wird nach dem 28. Februar 2009 keine Containerbegasungen ohne Abgasreinigung mehr zulassen.

Für die Abgasreinigungstechnik, die in Hamburg in Form von mehreren verschiedenen mobilen Anlagen zum Einsatz kommen wird, gibt es bestimmte Leistungsmerkmale und Anforderungen. Grundlage ist der Ablauf einer Containerbegasung und der Verlauf der Brommethankonzentration. Diese ist in Abbildung 2 dargestellt.

Nach Erreichen der Anfangskonzentration durch Einführung des Brommethans sinkt die Konzentration durch Leckagen und Sorption an die Güter ab. Nach etwa 24 Stunden wird die Entgasungsanlage mit Aktivkohlefiltertechnik angeschlossen und innerhalb von weniger als einer Stunde eine niedrige Konzentration im Container erreicht. Anschließend kann dieser belüftet werden. Die Emission von Brommethan setzt sich zusammen aus den Verlusten während der Begasung und den Resten nach der Abgasreinigung. Das technische Konzept ist in Abbildung 3 dargestellt.

Die technischen und organisatorischen Anforderungen an die Begasung und die anschließende Abgasreinigung ergeben sich wie folgt:

- Vorheriger Test der Begasungsfähigkeit des Containers durch Druckverlustmessung
- Kontrollierte MB-Zugabe und Durchmischung für eine gleichmäßige Konzentrationsverteilung im Container
- Einhaltung eines maximal zulässigen Prozentsatzes für die diffuse Emission durch Leckage
- Erreichung von 80 % Rückgewinnung, bezogen auf den Brommethan-Rest nach der Begasung
- Kontrolle und Steuerung des Prozesses und der Emissionen durch geeignete Messgeräte für die MB-Konzentration und Dokumentation der Daten je Container

- Nachweis der Einhaltung der emissionsbegrenzenden Anforderungen durch eine 1. Emissionsmessung eines zugelassenen Messinstituts

Nach Inbetriebnahme der Abgasreinigungsanlagen in 2009 in Hamburg werden sich sicherlich eine Reihe interessanter technischer Erfahrungen ergeben.

Literatur:

United Nation Enviromental Programme (UNEP): The Montreal Protocol on substances that deplete the ozon layer

Europäische Parlament und Rat: Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen, Verordnung 2037/2000/EG

International Plant Protection Convention, Food and Agriculture Organisation of the United Nation (FAO): International standards for phytosanitary measures (ISPM 15) Rom 2002

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) GMBI 2002, Heft 25-29, S511-605, Carl Heymanns Verlag KG Köln

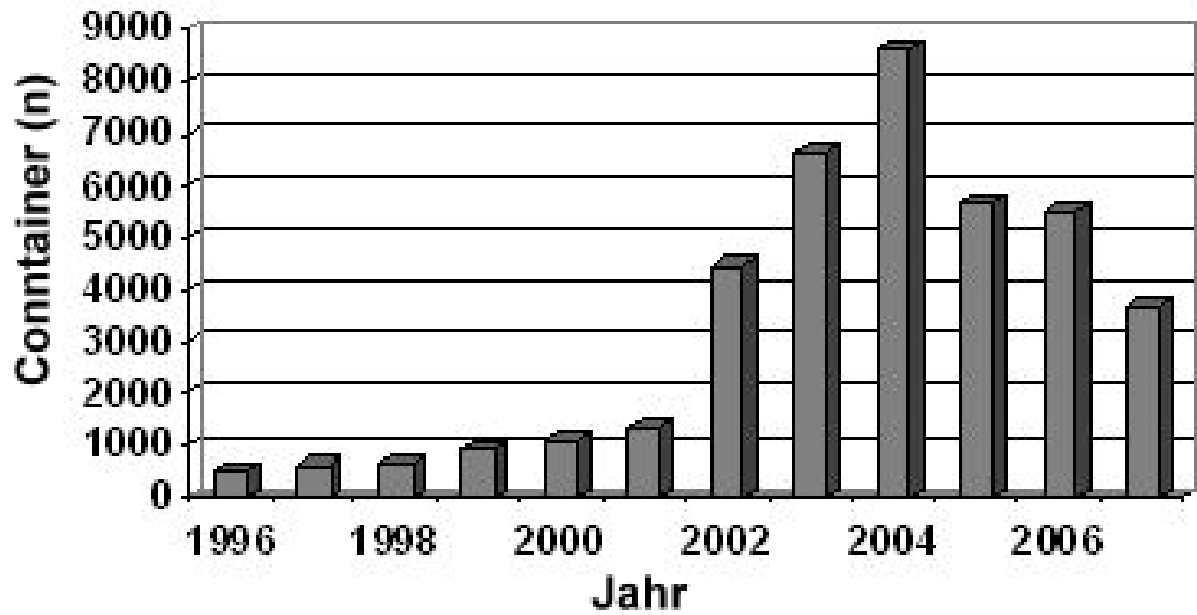


Abb. 1: Anzahl der in Hamburg begasteten Container

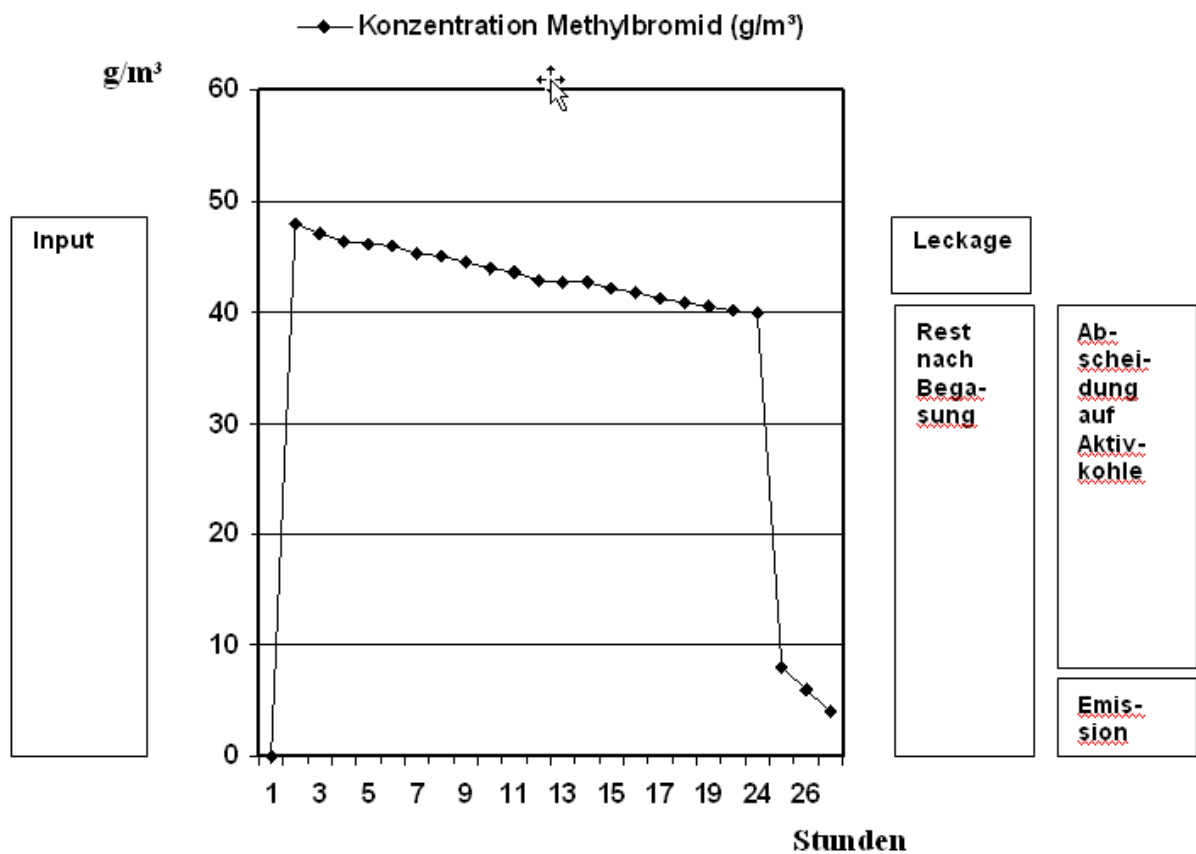
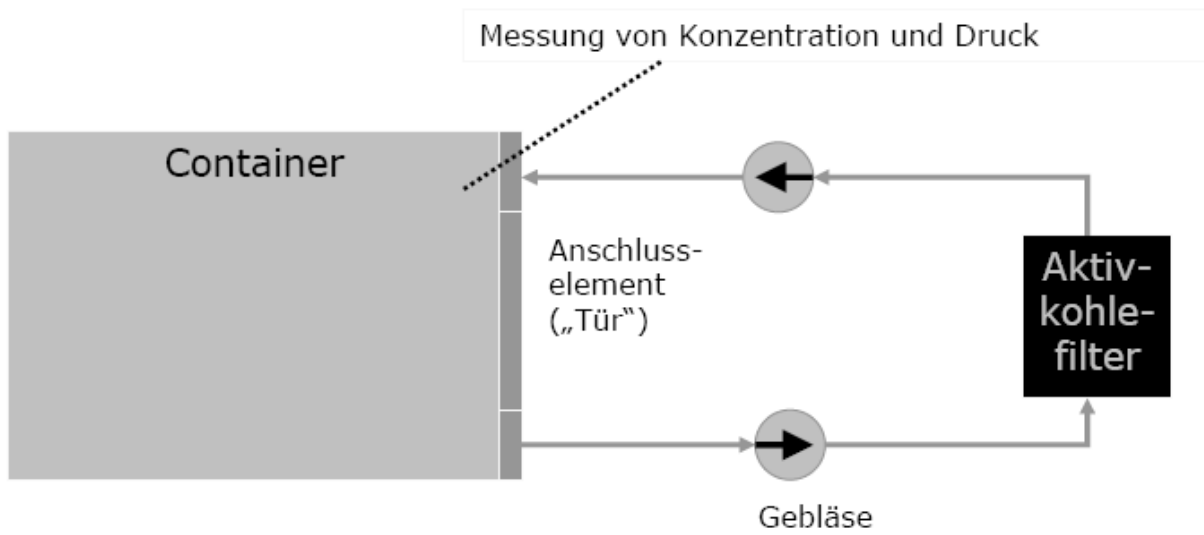


Abb. 2: Konzentrationsverlauf und Massenbilanz für Brommethan bei einer Containerbegasung



Verfahrensprinzip MB (Umluft)

Abb. 3: Technisches Konzept einer mobilen Abgasreinigung