

# Containerbegasungen – Verbrauchergefährdung durch Brommethan in Produkten?

Dr. Karl Sander

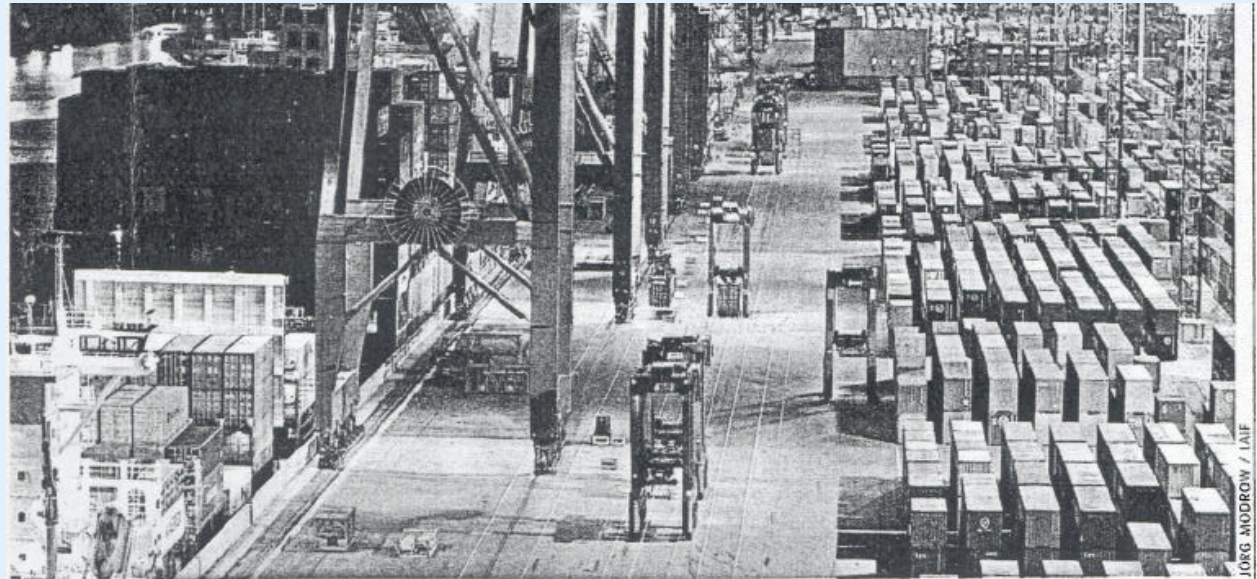
TÜV Rheinland  
Produkt und Umwelt GmbH



# Begasung von Containern - Veröffentlichungen

## Der Spiegel 6/2007

Containerbegasungen,  
Risiko für Beschäftigte  
und womöglich auch für  
Verbraucher?



Containerumschlaghafen Hamburg: 250 000 Kisten mit gefährlichen Konzentrationen

GESUNDHEIT

## ● Kampfgas aus Übersee

Weltweit werden Millionen Container mit gefährlichen Giften behandelt – ein Risiko für Beschäftigte und womöglich auch Verbraucher. Politik und Betriebe ignorieren das Problem.

# Begasung von Containern - Veröffentlichungen

## UFE beklagt gefährliche Containerbegasung

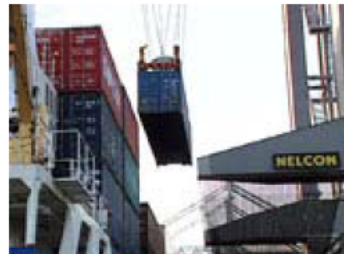
In einem Fernsehbericht im Westdeutschen Rundfunk hat UFE-Präsident Dieter Ondracek auf die ernst zu nehmenden Gesundheitsgefahren für Zöllner und Verbraucher bei der Kontrolle von begasten Containern hingewiesen.

Anschließend finden Sie einen Bericht des WDR Fernsehens zu dieser Dokumentation.

**06.12.2005, 21.55 - 22.10 Uhr**

## **Gefährliche Containerbegasung**

Ein Beitrag von Birgit Augustin



[www.finanzpersonal-europa.de/](http://www.finanzpersonal-europa.de/)

**UFE = Union des Finanzpersonals in Europa, (gewerkschaftliche Vertretung des Finanzpersonals, Zoll auf EU-Ebene)**

**UFE:**

**2 Todesfälle in der Ukraine und in Südafrika durch Methylbromid in Containern**

# Begasung von Containern - Veröffentlichungen

## Zentralinstitut für Arbeitsmedizin, Hamburg - ZfAM Jahresbericht 2006

„Begasungsmittelrückstände und toxische Industriechemikalien in Containern“

- Untersuchung an 2111 Transportcontainern im Hamburger Hafen
- Mehr als 1/3 der untersuchten Container enthielten eindeutige Rückstände von Begasungsmitteln, u.a.
  - Brommethan
  - Phosphorwasserstoff
  - Trichlornitromethan



# Begasung von Containern - Veröffentlichungen

## Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu RIVM

(Staatlich-niederländisches Institut für Gesundheit und Umwelt)

„Bericht 609021032/2005 - Nachgasen von Schädlingsbekämpfungsmitteln aus Containergütern“

- Container mit Gütern, die in die Niederlande eingeführt werden, sind oft mit Methylbromid, Chlorpikrin sowie Phosphin begast
- Matratzen, Schuhwerk, Taschen...aus eingeführten Containern können Begasungsmittel ausdunsten.
- Beladene Container enthielten trotz der Transportdauer z.T. noch hohe Konzentrationen an Methylbromid ( $174 \text{ mg/m}^3$ ) und waren nicht gekennzeichnet

Wann die Container wie begast wurden war nicht bekannt



# Begasung von Containern

## Warum werden Transportcontainer behandelt?

- Vorratsschutz (Lebensmittel)
- Schutz der heimischen Ökosysteme vor Schädlingen
- Materialschutz (Motten, Schimmel...)



# Begasung von Containern

## Warum werden Transportcontainer behandelt?

### EU-Sofortmaßnahmen für Holzverpackungen Entscheidung 2001/219/EG

Pflanzen und Wälder in der EU sollen gegen den Befall mit dem Kiefernfasenwurm (KFW) geschützt werden.

Betrifft die Einfuhr von Verpackungen aus gewachsenem Nadelholz aus Kanada, China, Japan und den USA. Die Entscheidung fordert allgemein, dass solche Materialien **behandelt** werden müssen, um den KFW unschädlich zu machen.

### Secretariat of the International Plant Protection Convention (IPPC) Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2002

Guidelines for Regulating Wood Packaging Material in International Trade -  
03/2002 (63 KB)

Weitere nationale Einfuhrbestimmungen...



# Eigenschaften von Brommethan

- farb- und geruchsloses Gas, riecht in hohen Konzentrationen süßlich chloroformartig
- giftig, insektizide und fungizide Wirkung
- Gefährdung durch Inhalation und Hautresorption
- umweltgefährlich
- schädigt die Ozonschicht
- krebserzeugend : Kategorie 3B  
Stoffe, die wegen möglicher krebserzeugender Wirkung Anlass zur Besorgnis geben.



Quelle, u.a. GESTIS Gefahrstoffdatenbank



# Risiken Brommethan

- 0,5 ppm\* untere Nachweisgrenze (Prüfröhrchen),  
Höchstwert für Freigabe nach Belüftung (TRGS 512)
- 5 ppm Arbeitsplatzgrenzwert (AGW)\*\*
- > 5 ppm Geruchsschwelle
- > 250 ppm akute Lebensgefahr, eindeutige Symptome  
oft erst nach mehreren Stunden

\* 1 ppm = 3,95 mg/m<sup>3</sup> Brommethan

\*\*BC-Code - Code für die sichere Behandlung von Schüttladungen von 2004, Anlage 2



# Vergiftungserscheinungen bei Einwirkung von Brommethan

## **Erste Anzeichen nach kurzem Kontakt:**

- Schwindel, undeutliche Sprache, Verhaltensauffälligkeiten

## **Akute Vergiftung:**

- Neuronal: Kopfschmerzen, Erbrechen, Übelkeit Gliederschmerzen, Schwitzen, Muskelschwäche, Zittern, Gleichgewichtsstörungen, Halluzinationen und Delirium
- Augen: Bindehautentzündung, Tränenfluss, verschwommenes Sehen, Doppelsehen, vorübergehende Erblindung, Netzhautbluten
- Atmung: Brustschmerzen, Atemnot
- Krämpfe, Koma, Atem- und Herzstillstand, Tod

# Vergiftungserscheinungen bei Einwirkung von Brommethan

## Spätfolgen:

- Neurologische Schäden
- Wahrnehmungsprobleme, Taubheitsgefühle
- Symptome können verzögert auftreten, Ödeme bis zu 2 Tage später

## Chronische Vergiftung:

Niedrige Dosen über Wochen/Monate:

- Bewusstseinstörungen, Zittern, Sprachstörungen
- Schlaflosigkeit, Halluzinationen
- Teilw. dauerhafte Veränderung im zentralen Nervensystem
- Erbgutverändernd, gentoxisch

# TÜV Rheinland - Studie im Auftrag eines Handelshauses zur Belastung von Produkten mit Brommethan

## Fragestellungen

- Emission von Brommethan aus begasten Produkten?
- Risiko für Mitarbeiter und Verbraucher?
- Zeitlicher Verlauf der Emission?

## Versuchsszenarien

- Einbeziehung unterschiedlicher Produktmaterialien
- Begasung nach Stand der Technik
- Begasung worst case



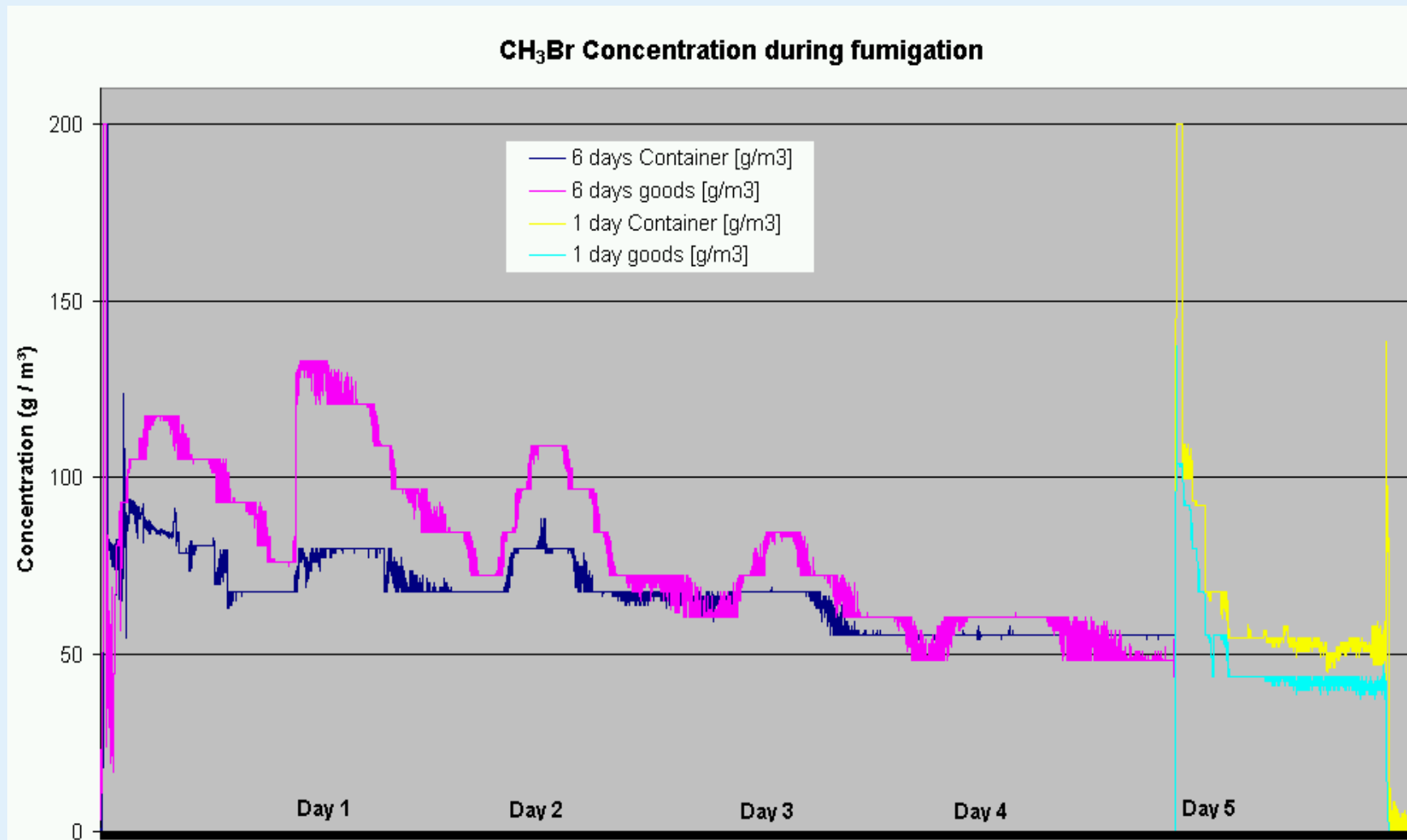
## Versuchsbegasung\*

Container:	20'-Container (33,2 m <sup>3</sup> )
Begasungsmittel:	Brommethan (Methylbromid)
Dosierung:	64 g/m <sup>3</sup>
Einwirkungsdauer:	- 6 Tage (Worst-Case-Versuch) - 24 h (Versuch nach Stand der Technik)
Materialien:	Holz, lackiert (Kasten) Textil (Baumwollteppich) Textil/Schaumstoff (Plüschspielzeug) Federn/Baumwollbezug (Daunenkissen) Matratze (Latexkern) weitere Produkte ...

\*Durchführung (April/Mai 2007): Studie: Dr. Ansgar Wennemer, TÜV Rheinland Produkt und Umwelt GmbH  
Begasung: Andreas Beckmann, Fa. Protectis Hamburg,



# Bestimmung von Begasungsmitteln



# Beobachtungen und Erkenntnisse aus dem Begasungsversuch

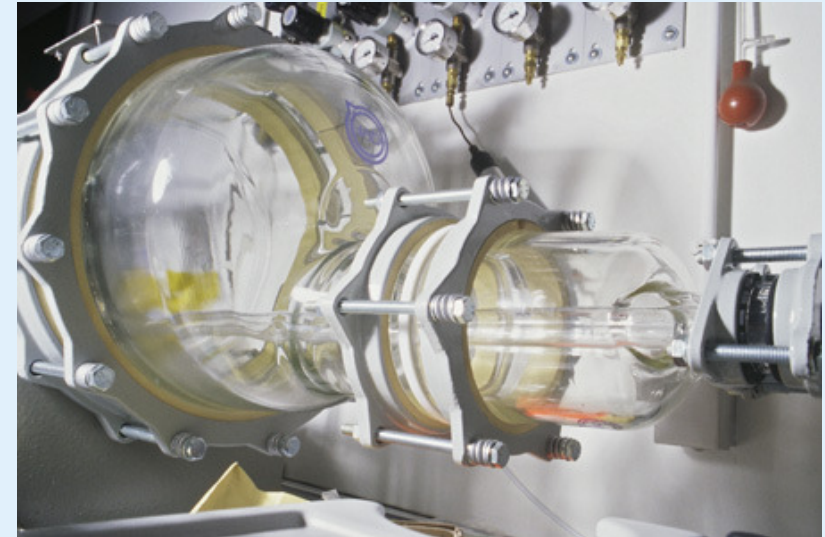
- Container sind erstaunlich gasdicht, nach 5 Tagen war mit  $50 \text{ g/m}^3$  noch über die Hälfte des eingesetzten Brommethans vorhanden
- Die Konzentrationen des Begasungsmittels in der Containerluft und in einer darin eingelagerten Folienverpackung sind nach 3 Tagen angeglichen.
- Die Konzentration von Brommethan in der Containerluft steigt und fällt mit der Temperatur (Tag/Nacht) – bei Freigabemessungen beachten!



# Flüchtige Organische Verbindungen (VOC)

## Emissionsmessung

- Probe wird in die Prüfkammer eingestellt
  - Beladung:  $1 \text{ m}^2 / 1 \text{ m}^3$
  - Temperatur:  $23 \text{ }^\circ\text{C}$
  - Luftwechselrate:  $0,5/\text{h}$
  - Messungen: nach 2, 28, 48, 96, 144, 192 h, Probenahme auf Aktivkohle-Adsorptionsröhrchen

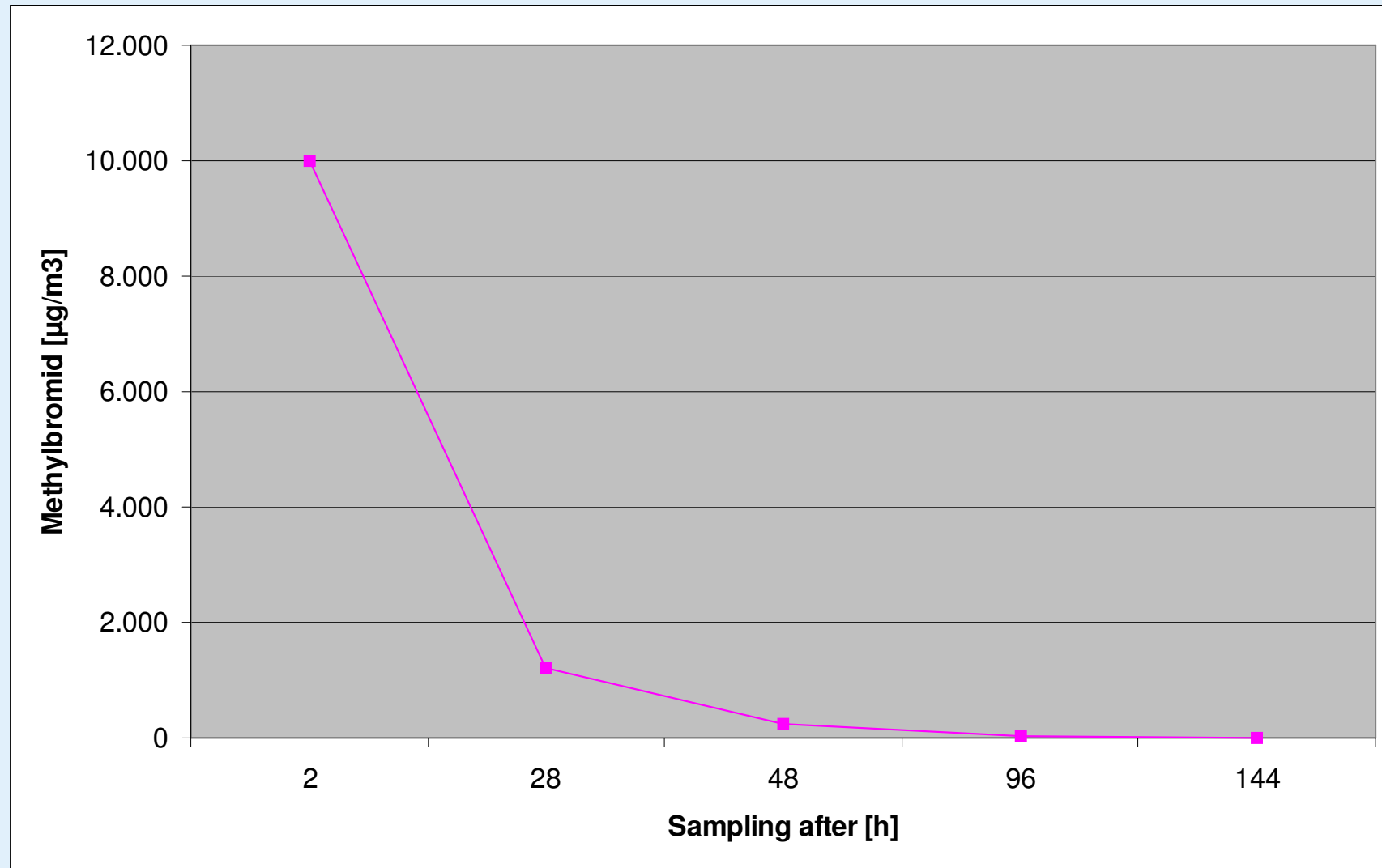


## Analytik

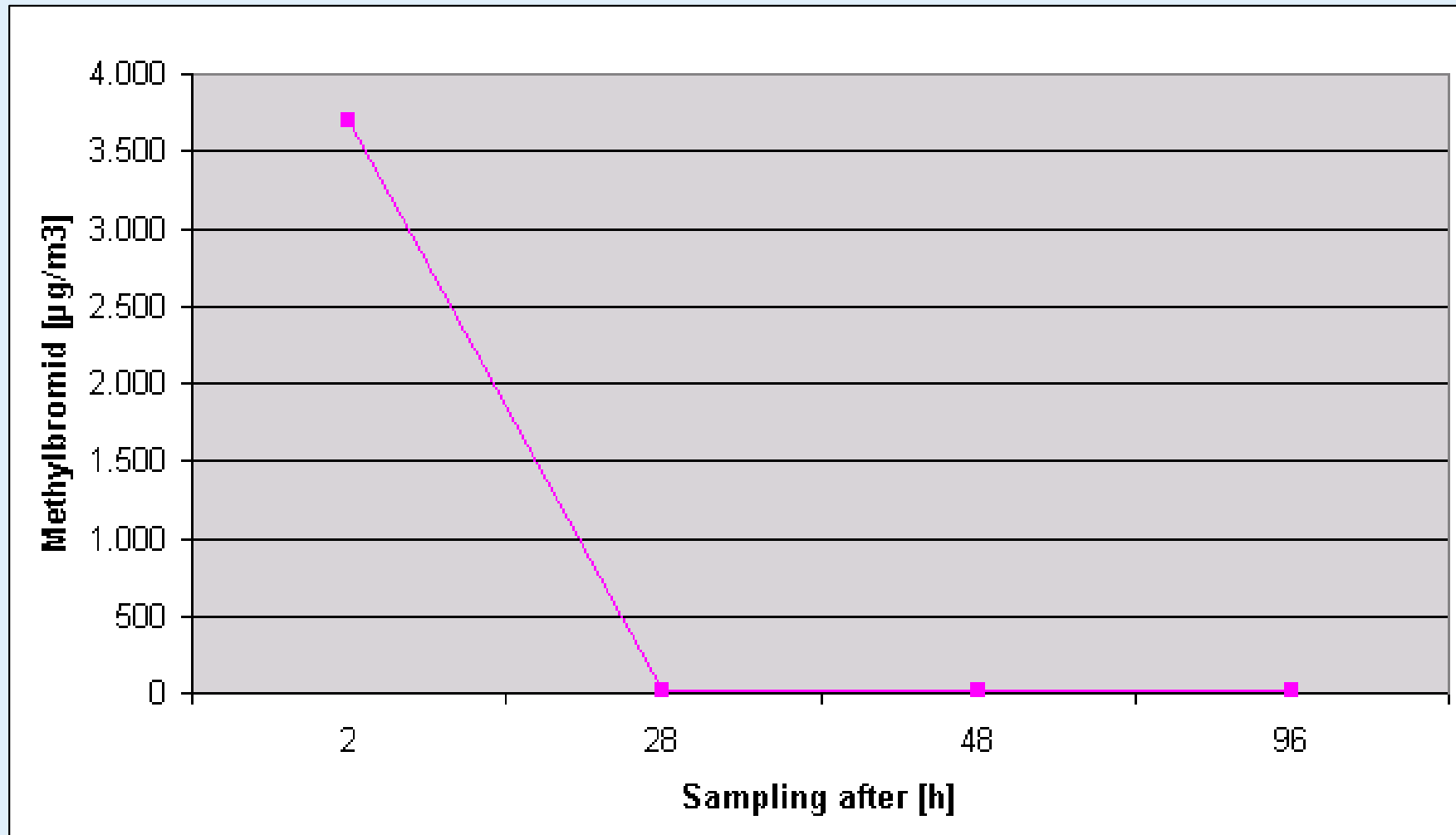
- Gaschromatographie mit FID/ECD; Absicherung durch GC/MS



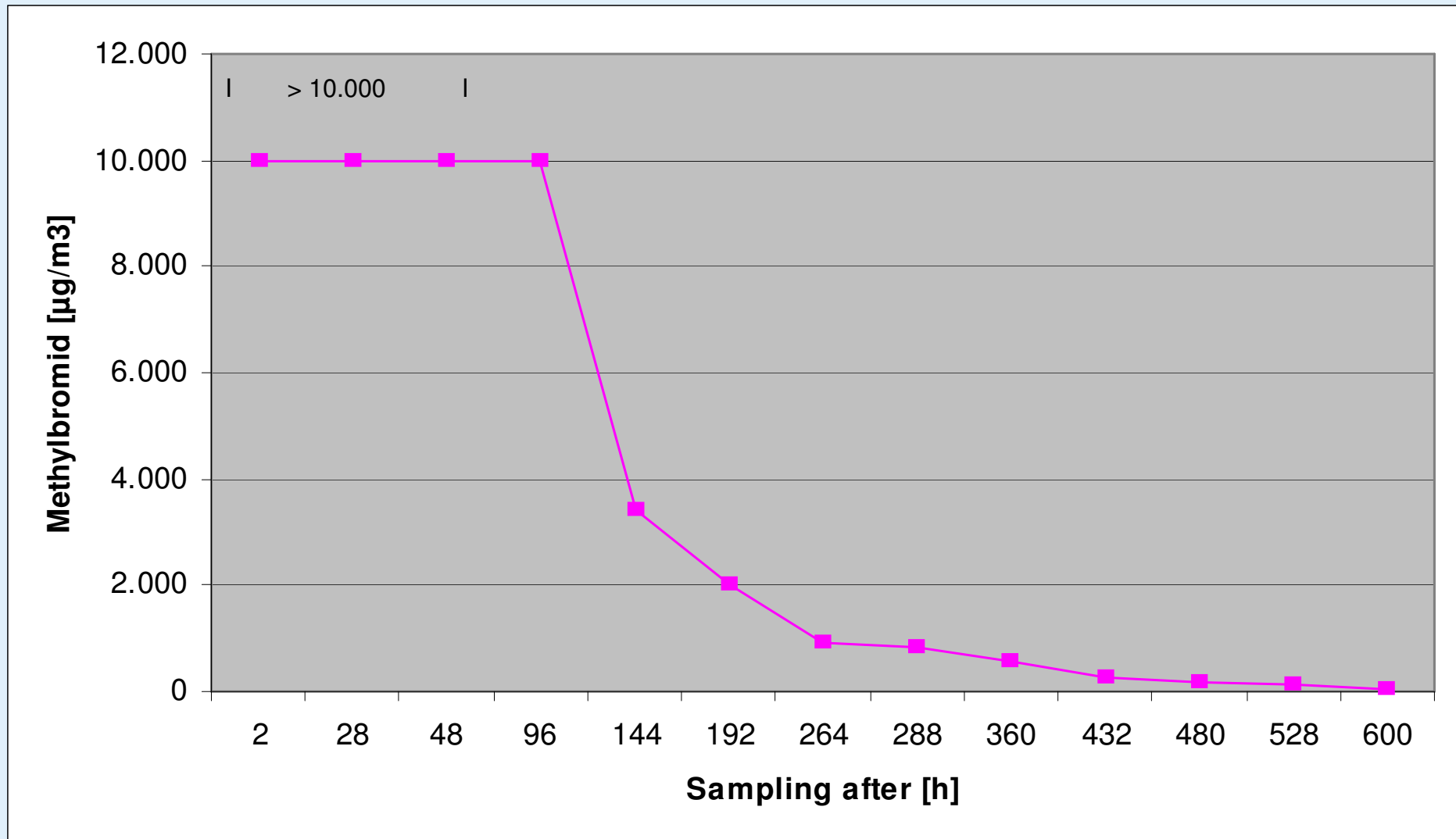
# Emission Brommethan: Federkissen



# Emission Brommethan: Baumwollteppich



# Emission Brommethan: Holz, lackiert



# Notwendige Auslüftungsdauer begaster Produkte

Produkt	Prüfkammerkonzentration unter Bstimmungsgrenze (50 µg/m <sup>3</sup> ) nach Tagen	
	6-Tage Begasung	24 h Begasung
Federkissen	4	2
Federkissen in Folie begast	6	6
Matratze* (Latexkern)	1	1
Matratze (Latexkern) in Folie begast	1	1
Plüschspielzeug	8	7
Rattankorb	4	1
Lammfell	4	2
Baumwollteppich	1	1
Holzboxe, lackiert	<b>22</b>	<b>11</b>

\*In der Emission der begasten Latexmatratze wurden Dimethylsulfid und Dimethyldisulfid festgestellt (Geruch!), die in der Emission des nicht begasten Produkts nicht nachweisbar waren



# Beobachtungen und Ergebnisse

- Brommethan-Restemissionen sind in den meisten begasten Materialien nach 1 – 6 Tagen offener Lagerung nicht mehr nachweisbar
- Brommethan- Restemissionen aus Holz sind u.U. erst nach 11 – 22 Tagen nicht mehr nachweisbar
- Begasungsmittel durchdringen übliche Folienverpackungen bei der Begasung, verzögern aber das Auslüften des begasten Produkts
- Rückstände der Begasungsmittel können bei Entfernung der Verpackung verstärkt emittieren



# Begasung - Theorie und Praxis

- 33. Novelle IMDG Code erfordert seit 01.01.2008 eine Kennzeichnung: „This Container has been fumigated“ mit Angabe des Begasungsmittels. Die Kennzeichnung darf auch nach dem Belüften nicht entfernt werden
- Die Praxis zeigt, dass begaste Container in der Regel nicht gekennzeichnet sind.
- Eine Kennzeichnung führt u.U. dazu, dass ein Container durch Behörden genauer untersucht wird, d.h. Lieferverzögerungen



# Begasung - Theorie und Praxis

Es gibt Anlass zur Besorgnis, dass

- die Begasung in der weltweiten Praxis möglichst einfach durchgeführt wird, d.h.:
  - einmalige Zudosierung, zum Teil ohne genaue Kontrolle
  - keine Containerbelüftung nach ausreichender Kontaktzeit (24 h)
  - keine Kennzeichnung des begasten Containers
- zum Teil Begasungen ohne Auftrag des Versenders oder Empfängers der Ware durchgeführt werden. Veranlassung durch Spediteure, insbesondere bei Versand im Sammelcontainer. D.h. ein Versender verlangt Begasung, die anderen Güter im Container werden mit begast.
  - Es werden auch Produkte begast, die keine Begasung benötigen
  - Die Empfänger sind oft nicht über Begasungen informiert



# Zusammenfassung - Arbeitsschutz

Der Umgang mit Containern und Produkten, die im Container transportiert wurden, erfordert besondere Arbeitsschutzmaßnahmen\* beim Entladen des Containers und beim Öffnen der Umverpackungen bzw. Verpackungen.

## Gefährdungen durch

- nicht notwendige, daher nicht beauftragte, aber dennoch durchgeführte Begasungen
- Überdosierung
- fehlende Kennzeichnung
- fehlende Information über durchgeführte Begasungen
- oft nicht durchgeführte Belüftung 24 h nach Begasung

\* § 3 Arbeitsschutzgesetz - Grundpflichten des Arbeitgebers





# Zusammenfassung - Verbraucherschutz

- Methylbromid-Restemissionen sind in den meisten begasten Materialien nach 1 – 6 Tagen offener Lagerung nicht mehr nachweisbar
- Methylbromid- Restemissionen aus Holz sind u.U. erst nach 11 – 22 Tagen nicht mehr nachweisbar



# Zusammenfassung - Verbraucherschutz

- Für den Endverbraucher ist wegen der üblichen Zeiträume zwischen Entnahme aus dem Container und dem Abverkauf eine konkrete Gesundheitsgefährdung durch Restemissionen von Brommethan aus Produkten wenig wahrscheinlich
- Der Handel ist gut beraten im Sinne des vorbeugenden Gesundheitsschutzes für den Verbraucher, alle Arten von Restemissionen aus Produkten (z.B. auch Lösemittel...) durch geeignete Verpackungsmaterialien und wirksame Belüftung bei der Lagerung vor dem Abverkauf zu minimieren



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

**TÜV Rheinland Produkt und Umwelt GmbH  
Dr. Karl Sander**

**Am Grauen Stein  
D-51105 Köln**

