

## Trendanalyse über schädliche Komponenten in Containern: Zusammenfassung

Auftraggeber	Herr W. Veldman, VROM-Inspektion der Region Südwest
Kopie an	
Autor(en)	G.M. de Groot
Version des Berichtes	2
Status des Berichtes	Endgültig
Datum	2. Mai 2007
Berichtnummer	20070190 IMD gmdg
Seitenzahl	8 (einschl. dieser Seite)
IMD-Bezugsnummer	2834
Projektnummer	M/609321/01/GA – Untersuchung nach dem Nach- gasungsverhalten
Namenszeichen des Abteilungsleiters	
	Ir. E. Schols
	Datum



# Zusammenfassung

## Hintergrund

Der Bericht beschreibt eine Untersuchung nach dem Vorhandensein von Begasungsmitteln (gasförmigen Bekämpfungsmitteln) und anderen schädlichen Gasen in Seecontainern im Zeitraum 2003 bis 2006. Jedes Jahr werden in den niederländischen Häfen Hunderttausende Container eingeführt, von denen sich bei der Ankunft herausstellt, dass sie noch hohe Konzentrationen von Begasungsmitteln und anderen schädlichen Gasen, wie dem Lösungsmittel Benzol, enthalten. Dies bringt (z.B. beim Öffnen der Container) Risiken für Personen und für die Umwelt mit sich.

Seit einigen Jahren führt die VROM-Inspektion Prüfungen an Importcontainern durch. Dabei werden Luftproben entnommen, die vom RIVM auf die Konzentration von Begasungsmitteln und anderen schädlichen Komponenten hin analysiert werden. Auf diese Art und Weise sind in der Periode von 2003 bis 2006 Luftproben aus fast 300 Containern analysiert worden.

Die VROM-Inspektion hat das RIVM gebeten, auf Grund der Analysendaten über die letzten vier Jahre (2003-2006) eine Trendanalyse der Entwicklung der in den untersuchten Containern nachgewiesenen Gase durchzuführen. Die zentrale Frage ist dabei, ob in der Verwendung von Begasungsmitteln und den in den untersuchten Containern nachgewiesenen Schadgaskonzentrationen ein Trend festgestellt werden kann.

Diese Trendanalyse bezieht sich nur auf die untersuchten Container, aus denen das RIVM eine Luftprobe analysiert hat. Die VROM-Inspektion hat angegeben, dass sich die Auswahlmethode für die zu prüfenden Container im Zeitraum 2003-2006 nicht geändert hat.

## Begasungsmittel

Der Prozentsatz der mit Begasungsmitteln behandelten Container zeigt einen steigenden Trend (siehe Abbildung 1). (Zu beachten ist, dass 2003 noch keine Analysen nach Phosphin und Chlorpikrin vorgenommen wurden, wodurch die Gesamtzahl der Begasungsmittel enthaltenden Container in jenem Jahr ein wenig unterschätzt worden sein dürfte.)

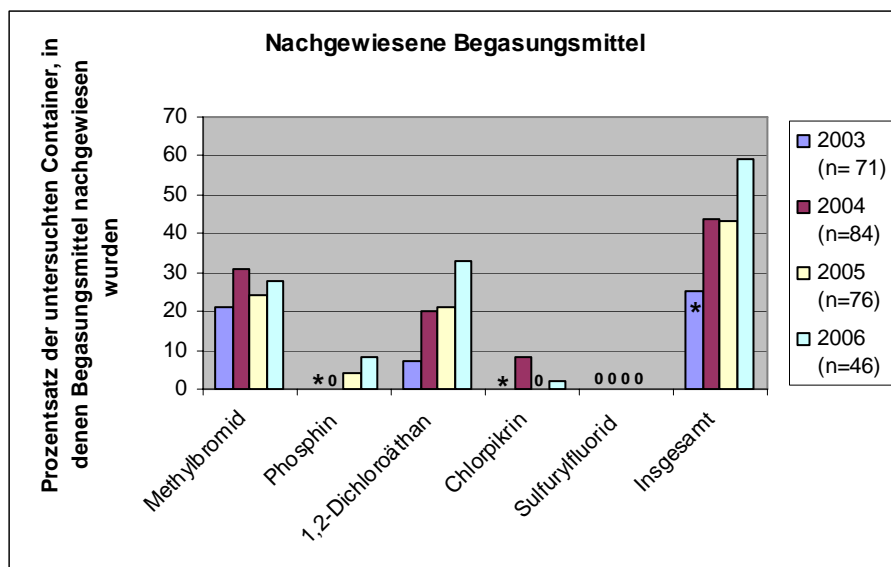


Abbildung 1: Prozentsatz der untersuchten Container, in denen Begasungsmittel nachgewiesen wurden

NB: 2003 wurden noch keine Untersuchungen nach Phosphin und Chlorpikrin durchgeführt

Besonders 1,2-Dichloräthan wird immer öfter in Containern festgestellt: der Prozentsatz der Container, in denen 1,2-Dichloräthan anwesend war, stieg im Zeitraum 2003-2006 von 7 % auf 33 % an. In den letzten Jahren wurde am häufigsten Methylbromid in Containern nachgewiesen, aber ein deutlicher Trend in der Frequenz, in der es nachgewiesen wird, ist nicht wahrnehmbar. Sulfurylfluorid wurde in keinem Container nachgewiesen

Der Prozentsatz der Container, in denen Begasungsmittel-Konzentrationen *oberhalb des MAK-Wertes*<sup>1</sup> gemessen werden, zeigt ein wechselndes Bild (siehe Abbildung 2). (Zu beachten ist, dass 2003 noch keine Analysen nach Phosphin und Chlorpikrin vorgenommen wurden, wodurch die Gesamtzahl der Begasungsmittel enthaltenden Container in jenem Jahr ein wenig unterschätzt worden sein dürfte.)

<sup>1</sup> MAK-Wert: Maximale Arbeitsplatz-Konzentration eines Stoffes, die maximal zulässige Konzentration eines Stoffes als Gas, Dampf, Nebel oder als Schwebstoff in der (Atem-)Luft am Arbeitsplatz, bei deren Einatmen während der Arbeitszeit im Allgemeinen keine negativen Folgen für die Gesundheit der Arbeitnehmer und ihrer Nachkommenschaft auftreten.

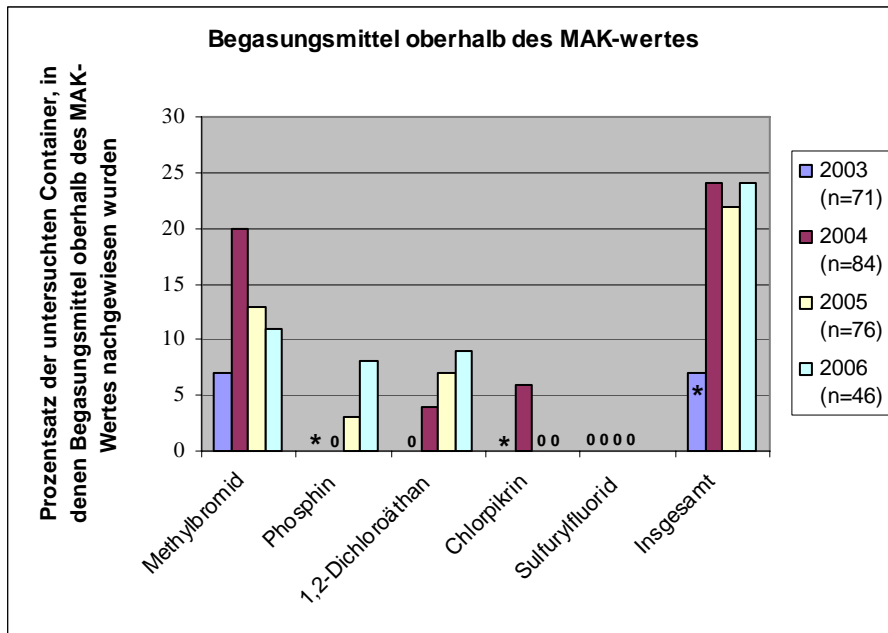


Abbildung 2: Prozentsatz der untersuchten Container mit Begasungsmitteln oberhalb des MAK-Wertes

NB: 2003 wurden noch keine Untersuchungen nach Phosphin und Chlorpikrin durchgeführt

Es sieht aus, als ob der Prozentsatz der untersuchten Container mit Methylbromid-Konzentrationen oberhalb des MAK-Wertes nach einer anfänglichen Zunahme wieder abgenommen hätte. Besonders 1,2-Dichloräthan wird öfter in Konzentrationen oberhalb des MAK-Wertes gefunden.

2006 enthielt nahezu ein Viertel der untersuchten Container Begasungsmittel in Konzentrationen oberhalb des MAK-Wertes.

Bei Betrachtung der Durchschnitts- und Mediankonzentrationen (Tabelle 1) sehen wir, dass bei Methylbromid kein eindeutiges Bild entsteht: es gibt keine eindeutige Zu- oder Abnahme der Jahresdurchschnitts- oder Mediankonzentration. Bei 1,2-Dichloräthan sehen wir eine Zunahme der Durchschnittskonzentration. Nicht nur wird dieser Stoff also immer öfter nachgewiesen, auch die Durchschnittskonzentration im Falle seines Nachweises nimmt zu. Für Phosphin und Chlorpikrin sind zu wenig Messdaten vorhanden, um Aussagen über die Entwicklung der Durchschnitts- oder Mediankonzentration machen zu können.

Begasungsmittel	MAK-Wert ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	2003		2004		2005		2006	
		Durchschnitt	Medianwert	Durchschnitt	Medianwert	Durchschnitt	Medianwert	Durchschnitt	Medianwert
Methylbromid	1.000	1.342	359	61.364	2.259	5.237	1.516	10.882	442
Phosphin	140	-	-	n.a.	n.a.	)*	)*	)*	)*
1,2-Dichloräthan	7.000	1.199	733	7.011	1.212	11.649	631	22.256	1.836
Chlorpikrin	700	-	-	1.920	1.398	n.a.	n.a.	)*	)*
Sulfurylfluoride	10.000	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

Tabelle 1: Durchschnitts- und Mediankonzentrationen für Begasungsmittel (in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) in positiven Proben

- : nicht gemessen;
- n.a. : nicht nachgewiesen;
- \* : zu wenig positive Proben ( $\leq 3$ )

## Übrige Komponenten

Neben Begasungsmitteln werden in Importcontainern auch regelmäßig hohe Konzentrationen anderer Schadgase festgestellt. Aromatische Verbindungen wie Benzol, Toluol, Äthylbenzol und Xylole werden in den meisten Containern nachgewiesen. Auch Methylchloride kommen oft in Containern vor. Diese Stoffe werden besonders als Lösungsmittel in Klebstoffen, Lacken, Farben, Kunststoffen, Reinigungsmitteln und Kosmetika verwendet.

Der Prozentsatz der Container, die Schadgas-Konzentrationen oberhalb des MAK-Wertes enthalten, zeigt einen steigenden Trend (siehe Abbildung 3).

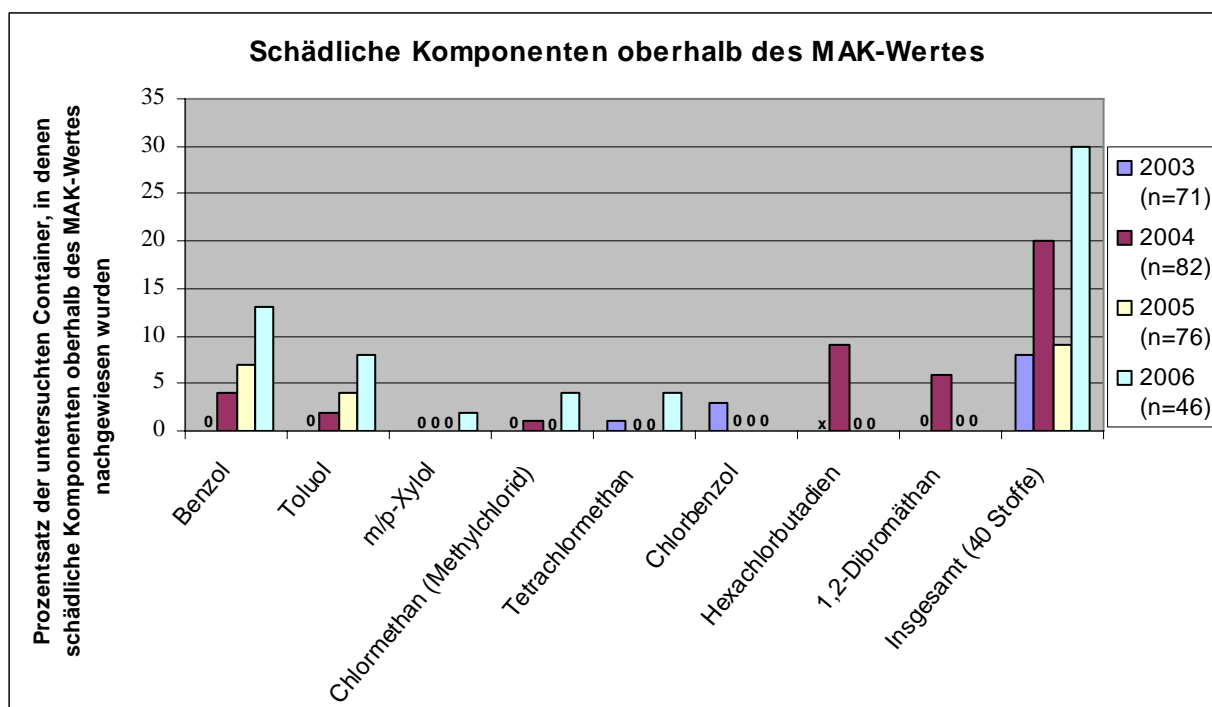


Abbildung 3: Prozentsatz der untersuchten Container mit schädlichen Komponenten oberhalb des MAK-Wertes

2006 gab es in 30 % der untersuchten Container eine Überschreitung des MAK-Wertes für einen oder mehrere der 40 untersuchten Stoffe. Dies ist eine Zunahme im Vergleich mit den Vorjahren. Besonders Benzol und Toluol werden immer in Konzentrationen oberhalb des MAK-Wertes nachgewiesen.

Bei Betrachtung der Durchschnitts- und Mediankonzentrationen (Tabelle 2) sieht es aus, als ob die Benzol- und Toluolkonzentrationen im Großen und Ganzen einen steigenden Trend aufweisen. Die Chlorbenzol-Konzentrationen zeigen hingegen einen rückläufigen Trend. Für die übrigen Stoffe ist kein eindeutiger Trend erkennbar.

Komponente	MAK-Wert	2003		2004		2005		2006	
		Durchschnitt	Medianwert	Durchschnitt	Medianwert	Durchschnitt	Medianwert	Durchschnitt	Medianwert
Benzol	3.250	295	141	801	93	5.787	135	3.172	349
Toluol	150.000	5.237	575	20.826	483	19.133	467	126.957	1.433
m/p-Xylol	210.000	11.875	2.205	2.627	442	3.422	254	9.680	310
Chlormethan (Methylchlorid)	52.000	5.868	360	8.422	140	1.336	257	73.078	261
Tetrachlormethan	3.200	)*	)*	66	62	)*	)*	)*	)*
Chlorbenzol	23.000	14.529	3.600	358	107	43	43	70	39
Hexachlorbutadien	240	n.a.	n.a.	1.193	970	32	42	)*	)*
1,2-Dibromäthan (Ethyländibromid)	2	n.a.	n.a.	157	106	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

**Tabelle 2: Durchschnitts- und Mediankonzentrationen (in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) in positiven Proben**

n.a. : nicht festgestellt;

\* : zu wenig positive Proben ( $\leq 3$ )

## Schlussfolgerungen

- Der Prozentsatz der untersuchten Container, die Begasungsmittel enthalten, zeigt einen zunehmenden Trend. Diese Zunahme wird teilweise dadurch verursacht, dass insbesondere der Prozentsatz der untersuchten Container, die das Begasungsmittel 1,2-Dichloräthan enthalten, in den vergangenen Jahren zugenommen hat. Der Prozentsatz der Container mit Methylbromid und Chlorpikrin zeigt keinen eindeutigen Trend. Wie in der Untersuchung von 2002 wurde in keinem der Container Sulfurylfluorid nachgewiesen.
- Der Prozentsatz der Container, die Begasungsmittel *oberhalb des MAK-Wertes* enthalten, zeigt ein wechselndes Bild. Der Prozentsatz der untersuchten Container mit Methylbromid-Konzentrationen oberhalb des MAK-Wertes hat nach einer anfänglichen Zunahme in den letzten zwei Jahren wieder abgenommen. Der Prozentsatz der untersuchten Container, in denen der MAK-Wert für 1,2-Dichloräthan überschritten wird, zeigt einen ansteigenden Trend. 2006 enthielt nahezu ein Viertel der untersuchten Container Begasungsmittel in Konzentrationen oberhalb des MAK-Wertes.
- Der Prozentsatz der untersuchten Container, die Konzentrationen anderer schädlicher Komponenten (wie Lösungsmittel) oberhalb des MAK-Wertes enthalten, zeigt im Zeitraum 2003-2006 einen ansteigenden Trend. 2006 enthielten 30 % der untersuchten Container Schadstoff-Konzentrationen oberhalb des MAK-Wertes. Insbesondere hat der Prozentsatz der Container, die Benzol und Toluol in Konzentrationen oberhalb des MAK-Wertes enthalten, zugenommen.
- Die Ergebnisse beziehen sich auf die von der VROM-Inspektion untersuchten Container. Die VROM-Inspektion hat angegeben, dass die Auswahlmethode in den vergangenen Jahren unverändert geblieben ist.