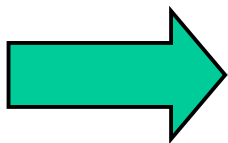


**Abgasreinigung
phosphorwasserstoffhaltiger
Abluft aus Begasungsanlagen
(hier: Frachtcontainer)**





Begasungsanlagen sind nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) genehmigungsbedürftig

- ▶ seit der am 1.09.1991 in Kraft getretenen Änderung der „Vierten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen - 4. BImSchV)“
- ▶ gemäß Ziffer 10.22, Spalte 2 der 4. BImSchV:
Begasungs- und Sterilisationsanlagen, soweit der Rauminhalt der Begasungs- oder Sterilisationskammer 1 Kubikmeter oder mehr beträgt und sehr giftige oder giftige Stoffe oder Zubereitungen eingesetzt werden



→ Anlage

§ 3 (5) BImSchG

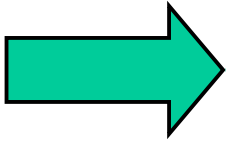
Ziffer 1.: Betriebsstätten und sonstige ortsfeste Einrichtungen

Ziffer 2.:

Ziffer 3.: Grundstücke, auf denen Stoffe gelagert oder abgelagert oder Arbeiten durchgeführt werden, die Emissionen verursachen können

→ Schwellenwert

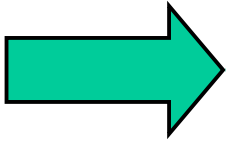
Rauminhalt von 1 Kubikmeter oder mehr



→ sehr giftige und giftige Stoffe oder Zubereitungen

- Brommethan (Methylbromid)
- Phosphorwasserstoff und Phosphorwasserstoff entwickelnde Stoffe und Zubereitungen
- Ethylenoxid
- Sulfuryl(di)fluorid (mit Ausnahmegenehmigung)
- Hydrogencyanid (Blausäure) sowie Stoffe und Zubereitungen, die zum Entwickeln oder Verdampfen von Hydrogencyanid oder leicht flüchtigen Hydrogencyanidverbindungen dienen
- Formaldehyd sowie Stoffe und Zubereitungen, die zum Entwickeln oder Verdampfen von Formaldehyd dienen



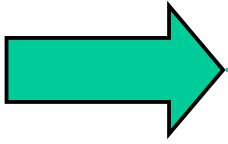


genehmigungsbedürftige Begasungsanlagen:

- **feste Begasungsanlagen (Kammern): 13**
 - davon Normaldruck-Kammern: 6
 - Vakuum-Kammern: 7
- **Stellplätze für Container: 25**
 - davon für stationäre C.: 8
 - mobile C.: 17

- **Anzeige (Altanlage) nach § 67: 18**
- **Genehmigung nach § 4, § 16: 8**
- **Anordnung nach § 20: 6**
- **Anordnung nach § 17: 18**
- **Anzeige (Änderung) nach § 15: 8**





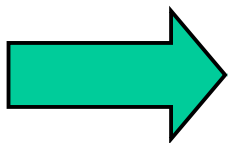
**Pflichten der Betreiber genehmigungsbedürftiger Anlagen
(§5 Abs. 1 BImSchG):**

Genehmigungsbedürftige Anlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass

- ▶ **schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft nicht hervorgerufen werden können (Abs. 1, Ziffer 1.)**
- ▶ **Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen getroffen wird, insbesondere durch die dem **Stand der Technik** entsprechenden Maßnahmen (Abs. 1, Ziffer 2.)**
- ▶ ...

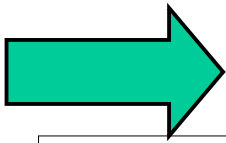
→ Konkretisierung der Betreiberpflichten in der TA Luft





- grundsätzliche Anforderungen (Nr. 5.1.3):
...Die emissionsbegrenzenden Maßnahmen müssen dem **Stand der Technik** entsprechen.
- krebserzeugende Stoffe (Nr. 5.2.7.1.1, alt: Nr. 2.3)
Klasse II: (Ethylenoxid)
Massenstrom von **1,5** (alt: 25) **g/h** oder
Massenkonzentration **0,5** (alt: 5) **mg/m³**
- dampf- und gasförmige anorganische Stoffe (Nr. 5.2.4, alt: Nr. 3.1.6)
Klasse I: (Phosphorwasserstoff) I
Massenstrom von **2,5** (alt: 10) **g/h** oder
Massenkonzentration **0,5** (alt:1) **mg/m³**
Klasse II: (Cyanwasserstoff)
Massenstrom von **15** (alt: 50) **g/h** oder
Massenkonzentration **3** (alt: 5) **mg/m³**
- organische Stoffe (Nr. 5.2.5, alt: Nr. 3.1.7)
Klasse I: (Methylbromid, Formaldehyd)
Massenstrom von **0,1 kg/h** oder
Massenkonzentration **20 mg/m³**





Stand der Technik (St.d.T.)

▶ Definition

ist der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der die praktische Eignung einer Maßnahme zur Begrenzung von Emissionen in Luft [...] gesichert erscheinen lässt (§ 3 (6) BImSchG)

▶ Kriterien zur Bestimmung des St.d.T.

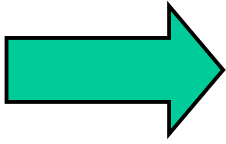
nach Anhang zum BImSchG (Ziffer 1^f bis 12.),

... sind vergleichbare Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen heranzuziehen, die mit Erfolg im Betrieb erprobt wurden

→ wird gemessen an fortschrittlichen vergleichbaren Verfahren, die sich im Betrieb bewährt haben

→ Verzicht auf eine praktische Erprobung wissenschaftlich entwickelter Verfahren, wenn der Entwicklungsstand die praktische Eignung des Verfahrens als gesichert erscheinen lässt





**Anzahl in Hamburg begaster Container pro Jahr und
Menge Begasungsmittel [t/a]**

Phosphorwasserstoff:

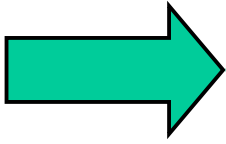
Jahr	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Container	398	443	467	462	368	111 (HaD)
Menge PH 3	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	?

I

Methylbromid:

Jahr	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Container	502	594	648	932	1072	1143 (HaD)
Menge MeBr	2,2	2,3	2,2	4,4	5	5-6





verbrauchte Menge an Begasungsmittel in Hamburg [t/a] und Anteil in genehmigungsbedürftigen bzw. nicht genehmigungsbedürftigen Begasungsanlagen

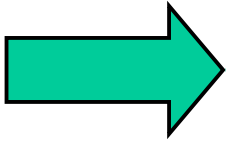
Phosphorwasserstoff:

im Jahr:	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
insgesamt	2,2	1,1	1,5	1,3	1,2	k.A.	0,3	0,3	0,6	0,9
genehm.bed. Anlagen	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	62%	58%	49%	36%
nicht genehm.bed. Anlagen	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	38%	42%	51%	64%

Methylbromid:

im Jahr:	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
insgesamt	20,4	12,5	12,7	6,2	6,6	k.A.	8,0	9,5	5,6	5,4
genehm.bed. Anlagen	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	28%	24%	39%	82%
nicht genehm.bed. Anlagen	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	72%	76%	61%	18%



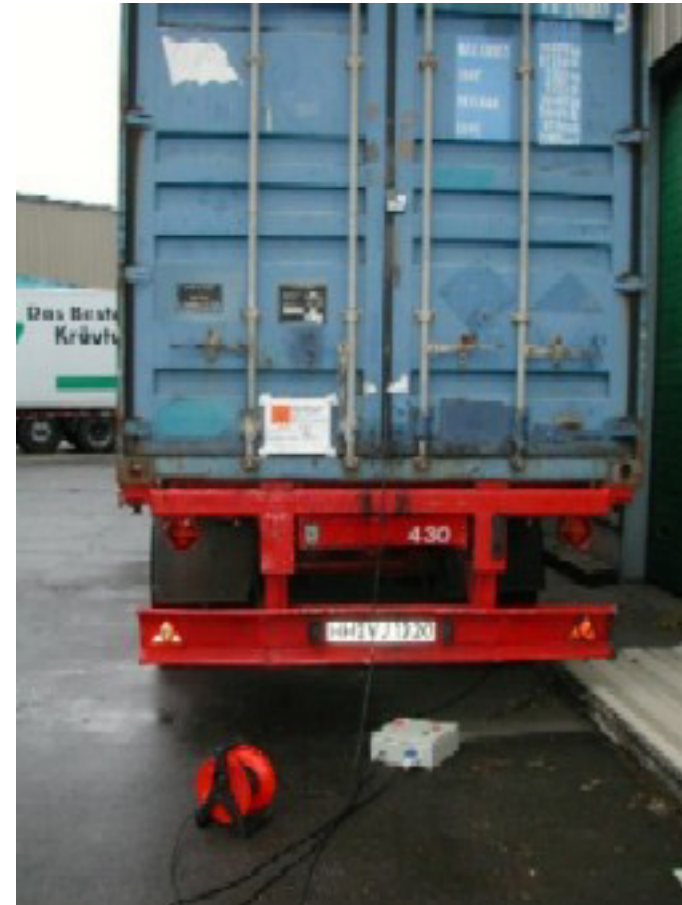


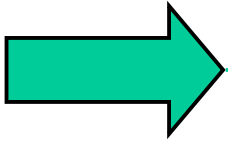
Bildbeschreibung 1

Mobiler Frachtcontainer auf einem zugewiesenen Begasungsplatz

Der Inhalt des Frachtcontainers wird mit Phosphorwasserstoff begast. Nach Beendigung der Einwirkzeit des Begasungsmittels sowie der Reinigung der im Container schadstoffhaltigen Luft, darf der Container geöffnet werden.

Die Abgasreinigungsanlage befindet sich im Inneren des Frachtcontainers, von außen sichtbar ist das Steuergerät (siehe auch Folie 15).





Bildbeschreibung 2

Geöffneter Frachtcontainer mit mobiler Abgasreinigungsanlage

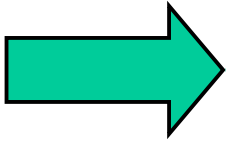
Nach Beendigung der Einwirkzeit und erfolgter Abgasreinigung wird der Frachtcontainer geöffnet. Die Restgaskonzentration liegt unterhalb des MAK-Wertes, so dass der Container sofort freigegeben werden kann.



Anlagenhersteller:

Firma BSA Verfahrenstechnik

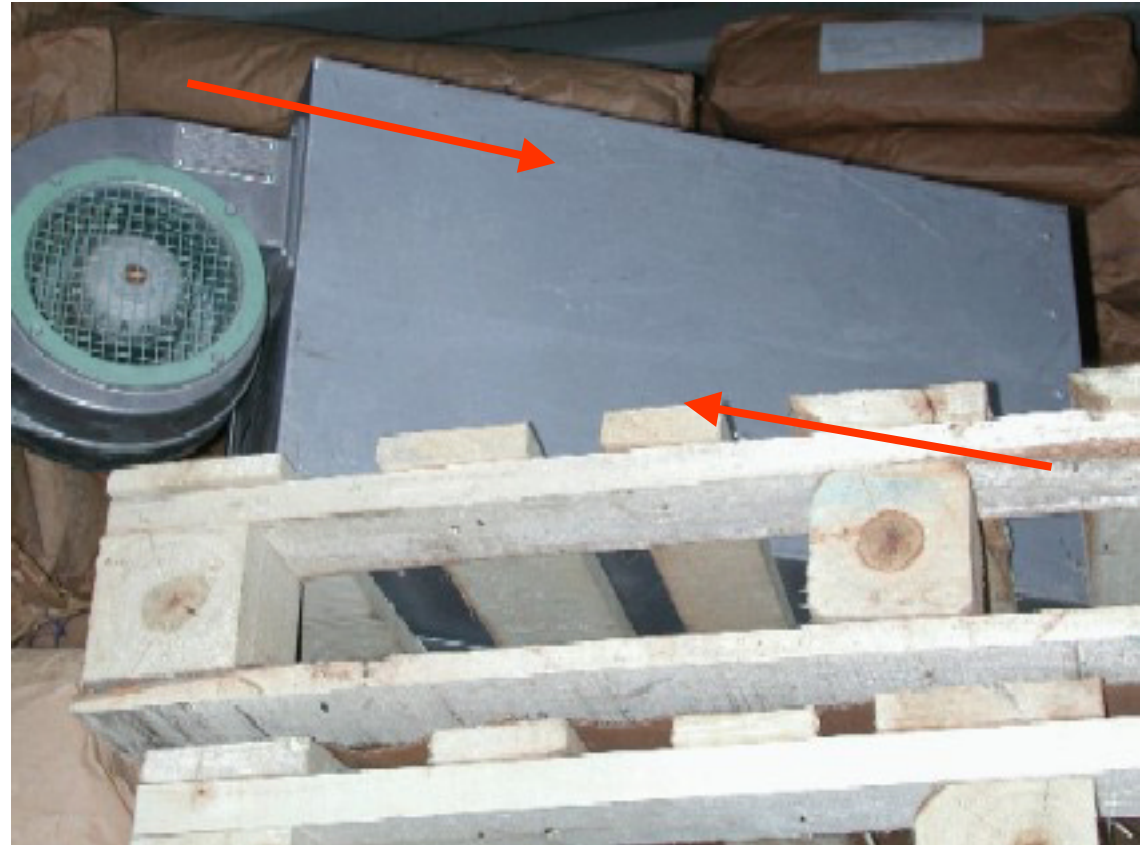
B. Schmid-Auffarth, Ing. (grad.), Wilhelmstraße 28, 68723 Plankstadt



Bildbeschreibung 3

Mobile Abgasreinigungsanlage

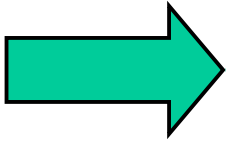
Die Abgasreinigungsanlage, bestehend aus einem Aktivkohlefilter mit Metallgehäuse und Ventilator, funktioniert im Umluftverfahren. Dieses bedeutet, dass die schadstoffhaltige Luft im (geschlossenen) Container über die Aktivkohle in der Abgasreinigungsanlage geführt und gereinigt und sodann dem Containerinneren wieder zugeführt wird. Dieser Vorgang dauert ca. 5 Stunden .



Anlagenhersteller:

Firma BSA Verfahrenstechnik

B. Schmid-Auffarth, Ing. (grad.), Wilhelmstraße 28, 68723 Plankstadt



Bildbeschreibung 4

**Mobile Abgasreinigungs-
anlage,
vergrößerte Ansicht**

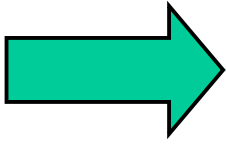
Sichtbar ist das Filtergehäuse (Aluminiumblech) mit Zuluft- und Abluftöffnung. Der Ventilator ist ebenfalls korrosionsgeschützt ausgeführt.



Anlagenhersteller:

Firma BSA Verfahrenstechnik

B. Schmid-Auffarth, Ing. (grad.), Wilhelmstraße 28, 68723 Plankstadt



Bildbeschreibung 5

Externe Steuerungsanlage für die Aktivkohlefilteranlage

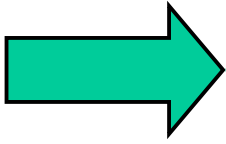
Über die Steuerungseinrichtung werden die Zeiten für die Begasung (Einwirkzeit), der Beginn und das Ende der Gasreinigung eingestellt.



Anlagenhersteller:

Firma BSA Verfahrenstechnik

B. Schmid-Auffarth, Ing. (grad.), Wilhelmstraße 28, 68723 Plankstadt



Bildbeschreibung 6

Begasungsplatz, stationäre Frachtcontainer mit Ab- gasreinigung

Die stationären Frachtcontainer sind über Rohrleitungsverbindungen an die Abgasreinigungsanlage angeschlossen.

Nach Beendigung der Einwirkzeit und erfolgter Abgasreinigung wird der Frachtcontainer geöffnet. Die Restgaskonzentration liegt unterhalb des MAK-Wertes, so dass der Container sofort freigegeben werden kann.

Der Frachtcontainer rechts außen dient zur Lagerung des Begasungsmittels und der Aktivkohle für die Abgasreinigung.

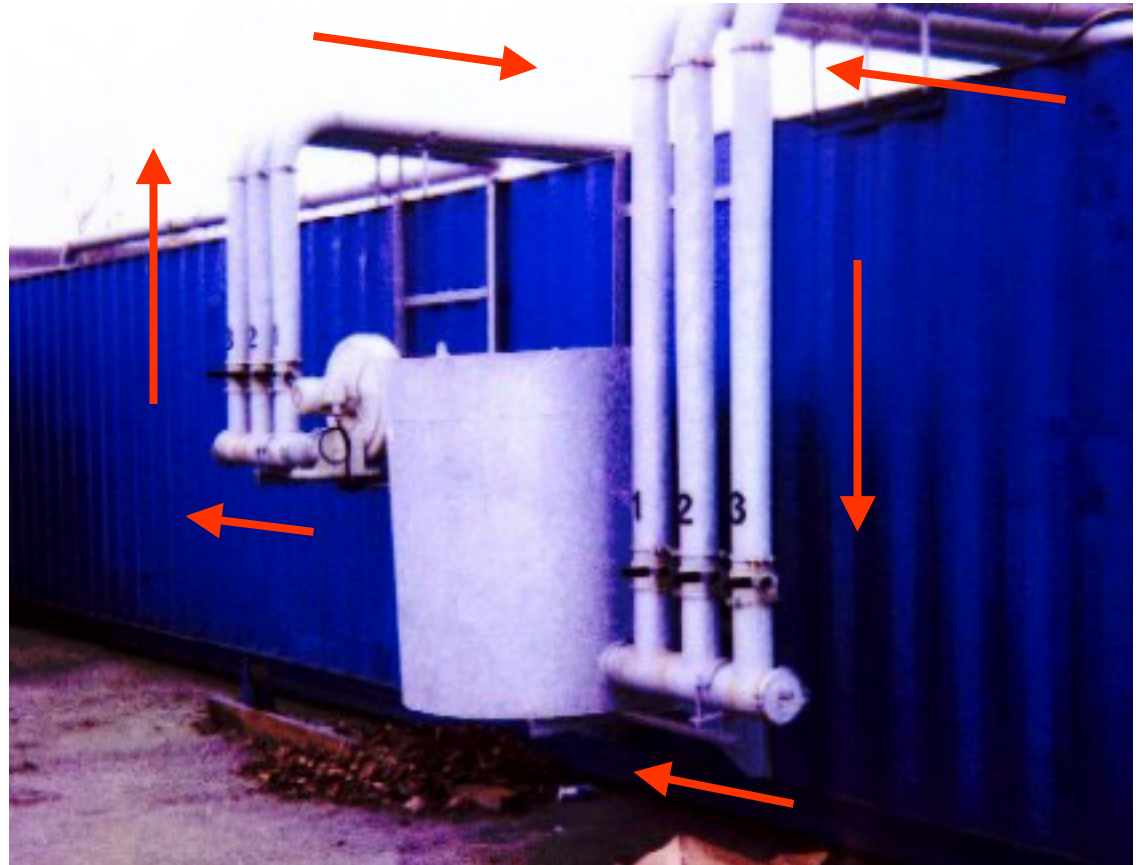




Bildbeschreibung 7

Abgasreinigungsanlage für drei stationäre Frachtcontainer

Die Abgasreinigungsanlage, bestehend aus einem Aktivkohlefilter mit Stahlgehäuse und dahinter geschaltetem Ventilator, funktioniert im Umluftverfahren. Hierzu wird die schadstoffhaltige Luft aus dem jeweiligen Container über die Aktivkohle der Abgasreinigungsanlage geführt und gereinigt und sodann dem Containerinneren wieder zugeführt. Dieser Vorgang wird über einen Zeitverlauf von bis zu 3 Stunden wiederholt. Die Bestandteile der Anlage sind aus korrosionsbeständigen Materialien.



Anlagenhersteller:

Firma BSA Verfahrenstechnik
B. Schmid-Auffarth, Ing. (grad.), Wilhelmstraße 28, 68723
Plankstadt