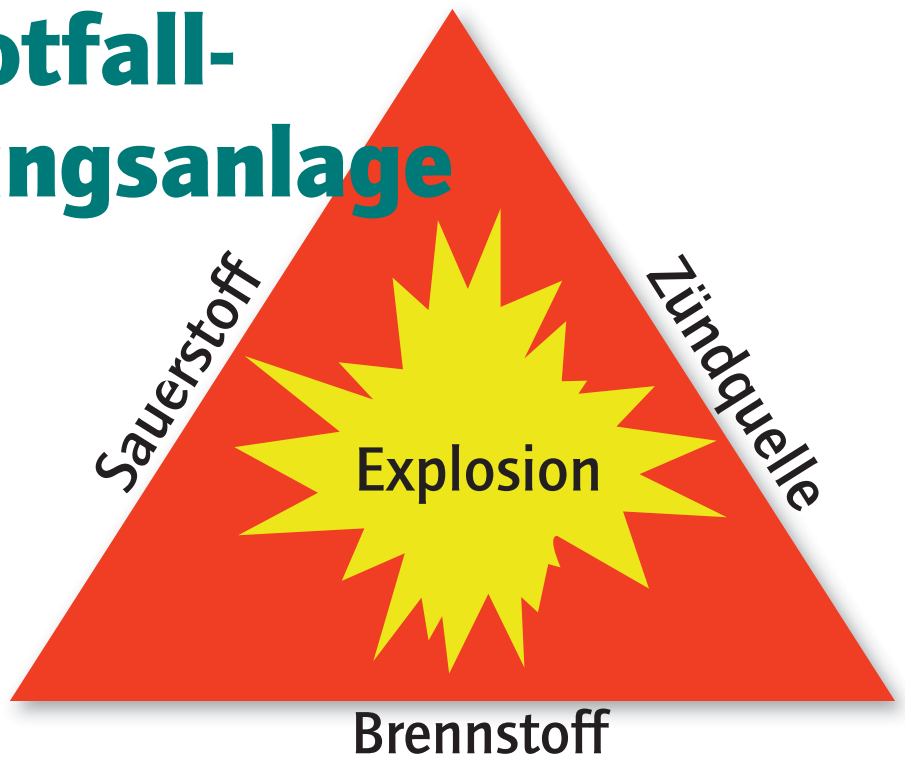


Präventiver Explosionsschutz

# CO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>-Notfall-Inertisierungsanlage

Achim Rott

Brände oder Explosionen können nur entstehen, wenn die drei Elemente des Gefahrendreiecks – Brennstoff, Sauerstoff, Zündquelle – zusammenkommen. Den Sauerstoffgehalt kann man mittels Inertisierung unter eine kritische Marke verringern.



Inertisierung ist eine Maßnahme des vorbeugenden Brand- und Explosionsschutz. Dazu werden Inertgase in den zu schützenden Raum (Silos, Behälter, Mühlen, Filter) eingeleitet mit dem Ziel, die Sauerstoffkonzentration soweit zu verringern, dass Explosionen nicht mehr stattfinden können. Inertisierungen werden kontinuierlich als Bestandteil des Prozesses oder im Notfall, z.B. bei glimmenden oder in Brand geratenem Schüttgut in Silos durchgeführt. Es ist nur in seltenen Fällen notwendig, die Umgebungsluft vollständig gegen ein Inertgas auszutauschen. Die für den Explosionsschutz maximal zulässige Sauerstoffkonzentration ist produktspezifisch.

## Inertgase

Zur Inertisierung können grundsätzlich alle nicht brennbaren Gase eingesetzt werden, die mit dem zu inertisierenden Stoff keine Reaktion eingehen. Inertgase in der Reihenfolge der inertisierenden Wirkung:

- Kohlendioxid (Kohlensäure)
- Wasserdampf
- Rauchgase
- Stickstoff
- Edelgase

Letztere sind im Normalfall für den Einsatz bei der Inertisierung zu teuer. Bei Einsatz von Wasserdampf kann durch Kondensation die Inertisierung aufgehoben werden. Rauchgas kommt zum Einsatz in Ölbunkern bei der Seeschifffahrt. Sollen Metallstäube inertisiert werden, dann ist z.B. bei Aluminium und Magnesium zu berücksichtigen, dass teilweise Reaktionen mit Wasser, Kohlendioxid oder auch Stickstoff möglich sind.

Am häufigsten werden in der Praxis Kohlendioxid und Stickstoff zur Inertisierung eingesetzt. Deshalb soll hier auch hauptsächlich auf den Einsatz, die Eigenschaften und die Handhabung dieser beiden Gase eingegangen werden. Ob CO<sub>2</sub> oder N<sub>2</sub> eingesetzt wird, hängt von dem zu inertisierenden Stoff, dem Volumen der zu inertisierenden Anlage und dem Verfahren ab. CO<sub>2</sub> hat bei

Spülvorgängen Vorteile wegen seiner höheren Dichte im Vergleich zu Stickstoff.

Bei kontinuierlicher Inertisierung lassen sich beide Gase einsetzen. Soll eine Inertisierung nur in Notfällen z.B. bei Schwelbränden in einem Silo durchgeführt werden, dann ist zu berücksichtigen, dass sich Stickstoff nur gasförmig in Flaschen oder Flaschenbündeln verlustfrei bevorraten lässt.

## Inertisierungsanwendungen

Im Falle eines CO-, O<sub>2</sub>- oder Temperaturalarms wird der Inertisierungsprozess automatisch durch das Prozessleitsystem eingeleitet. Dafür ist eine kontinuierliche Messung des jeweiligen Wertes absolut notwendig.

Für den Explosionsschutz muss die Atex-Richtlinie angewendet werden. In Ergänzung dazu sind auch die Inertisierungs-Richtlinien VDI 2263-2, TRBS 2152 Teil 2 CEN/TR 15281 und BGR104 E1.2.2 anzuwenden. Inertisierungen können kontinuierlich und diskontinuierlich mit folgenden Zielsetzungen erfolgen:

### kontinuierlich

- Abdecken von Produktionsprozessen zur Vermeidung von Oxidation (Produktqualität) und/oder Explosionen/Bränden;
- Inertisierung von Lösemittelbehältern
- Inertisierung von Förderanlagen



CO<sub>2</sub>-Hochdrucktank – HeidelbergCement, Tula Cement Plant, Russia

## diskontinuierlich

- Spülen von Rohrleitungen
- Spülen von Tanks
- Löschen von Glimmbränden, z.B. in Silos
- Inertisieren von Siloanlagen
- Inertisieren von Mahlanlagen
- Inertisieren von Filteranlagen
- Fahrzeug-Inertisierung
- Inertisieren von Schächten, z.B. im Bergbau

## Inertisierungsanlagen

Der CO<sub>2</sub>-Hochdrucktank hat eine hohe Inertgaskapazität und kompakte Tankmaße. Er kommt in Ländern mit ausgeprägten saisonalen Temperaturschwankungen mit warmen Sommern und kalten Wintern zum Einsatz. Alle druckführenden Teile entsprechen der Europäischen Druckgeräterichtlinie DGR 97/23/EU genauso wie dem Russischen RTN + GOST-R Standard.

Der CO<sub>2</sub>-Niederdrucktank mit atmosphärischem Verdampfer und Ventilstation verbindet die Vorzüge kontrollierter Lagerung mit neuester Technologie, wobei der Verdampfertyp von der Umgebungstemperatur abhängt. Dieses Inertisierungssystem kommt hauptsächlich zum Einsatz in Regionen mit Mindesttemperaturen von +3 °C wie Asien, Naher Osten, Afrika oder Australien. Es sind verschiedene Tankgrößen von vier bis 22 Tonnen CO<sub>2</sub>-Vorratsvolumen erhältlich, Kapazität und Art des Verdampfers werden individuell berechnet.

Die CO<sub>2</sub>-Hochdruck-Batterie kommt zum Einsatz für kleine und mittlere CO<sub>2</sub>-Inertgaskapazitäten oder für Länder mit Nachteilen im Bereich Infrastruktur, wo Kohlendioxid mit Tankfahrzeugen nicht lieferbar ist. Diese Anlagen sind sehr kompakt, besitzen eine ähnliche Ausstattung wie Hochdrucktanks mit elektrischem Wägesystem und Drucksensortechnik und sind für modernste Kommunikation mit einem PLS (Prozessleitsystem) vorbereitet. Die Batterien werden mit handelsüblichen CO<sub>2</sub>-Stahlflaschen zur Gasentnahme ausgerüstet und können damit nahezu in jedem Land der Erde eingesetzt werden. Die klimatischen Bedingungen und dadurch Druckschwankungen in den CO<sub>2</sub>-Flaschen sind zu berücksichtigen, ggf. ist ein Einhausung mit Beheizung erforderlich.

N<sub>2</sub>-Hochdruck-Bündel mit Ventilstation eignen sich für kleine und mittlere N<sub>2</sub>-Inertgaskapazitäten oder für Länder mit Nachteilen im Bereich Infrastruktur, wo Kohlendioxid oder Stickstoff mit Tankfahrzeugen nicht lieferbar ist. Diese Anlagen sind äußerst kompakt und besitzen eine ähnliche



CO<sub>2</sub>-Niederdrucktank mit Verdampfer und Ventilstation - Les Ciments du Sahel, Senegal



N<sub>2</sub>-Hochdruck-Bündel mit Ventilstation - Lafarge Rezina Cement Plant, Moldavien

Ausstattung wie Tankanlagen mit Drucksensortechnik und sind für modernste Kommunikation mit einem PLS (Prozessleitsystem) vorbereitet. Die N<sub>2</sub>-Hochdruck-Bündel sind mit handelsüblichen N<sub>2</sub>-Stahlflaschen zur Gasentnahme ausgerüstet und können damit nahezu weltweit eingesetzt werden. Druckschwankungen der N<sub>2</sub>-Bündel aufgrund von Temperaturschwankungen spielen hier keine Rolle, daher ist eine Außeninstallation möglich. Es empfiehlt sich jedoch ein Wetterschutzdach. ■

## Kontakt

**Yara Industrial GmbH**  
Sprudelstr. 3,  
53551 Bad Honningen

Tel.: +49 (0) 2635 / 961 - 0  
Fax: +49 (0) 2635 / 961 - 140  
E-Mail: sales.engineering.bhi@yara.com  
Internet: www.yara.de



# WAM®

## SACKENTLEERER BIG-BAG-HANDLING

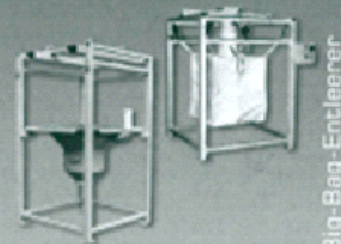
Industrielle  
Fertigung  
Attraktiver  
Preis



Sackschütten



Automatische Sackentleerer



Big-Bag-Entleerer  
und Befüllstationen

## Einsatzbereiche:

- ➔ Chemie
- ➔ Nahrungsmittel
- ➔ Futtermittel
- ➔ Kunststoffaufbereitung
- ➔ Baustoffe
- ➔ Umwelttechnik

WAM GmbH  
Dennstraße 10  
D - 69904 Albstadt  
☎ +49 (0) 43 05 / 39 49 0  
Fax +49 (0) 43 05 / 39 49 49



www.wamgmbh.de