

## **Natriumhypochlorit- und Natriumchloritlösung – Sicherheit tut Not**

- **bei Tankbefüllung und -entleerung**
- **bei Verwendung von Großbehältern**
- **beim Chemiehändler wie beim gewerblichen Verbraucher**

Wird Natriumhypochloritlösung – häufig auch als Chlorbleichlauge bezeichnet – mit Säure vermischt, so werden nach nur wenigen Sekunden große Mengen von Chlor freigesetzt. Dieses stechend riechende grüngelbe Gas wirkt in der Luft in Mengen von nur 0,5 - 1% auf Säugetiere und Menschen rasch tödlich. Denn es verätzt die Luftwege und die Lungenbläschen. Auch noch Konzentrationen von nur 0,01% in der Luft können nach längerem Einatmen tödlich wirken. In Anbetracht dessen müssen die weiteren Gefahren des Chlors für Mensch und Umwelt nicht aufgezeigt werden. - Eine Menge von nur 10 l Natriumhypochloritlösung, die mit einer Säure vermischt wird, kann dabei ca. 500 l Chlor freisetzen. Diese Menge Chlor führt in 100 m<sup>3</sup> Luft zu einer Konzentration von 0,5%!

Die Gefahren bei einer versehentlichen Vermischung von Natriumhypochloritlösung mit Säure sind also groß. Und das Risiko einer solchen Vermischung ist nicht vernachlässigbar gering. Das zeigen frühere Unfallereignisse:

- Reinigung eines 1.000 Liter-Mehrwegcontainers, der gemäß Etikettierung Salzsäurereste enthalten sollte. Einleitung der wässrigen Reinigungsflüssigkeit in das Neutralisationsbecken für saure Medien. Dort bildete sich Chlorgas in großen Mengen. In dem Container befanden sich entgegen der Kennzeichnung Reste von Natriumhypochloritlösung.
- Befüllung eines Containers beim Kunden mit Natriumhypochloritlösung, der nicht klar und eindeutig gekennzeichnet war. Wenige Tage später wurde Salzsäure in den Behälter nachgegeben.

- Anlieferung von Natriumhypochloritlösung im Straßentankfahrzeug. Der Abfüllschlauch wurde irrtümlich an den Einfüllstutzen für den Salzsäuretank angeschlossen.
- Korrekter Anschluss der Tankfahrzeugkammer mit Natriumhypochloritlösung an den entsprechenden Lagertank. Doch waren zuvor die Kammern des Tankfahrzeuges bei der Kennzeichnung vertauscht worden. Die Natriumhypochloritlösung wurde abgefüllt in einen Säuretank, das heißt, dass nur verhältnismäßig wenige Liter bereits zur Reaktion und daraufhin zum Anhalten des Abfüllvorganges führten.

In allen genannten Fällen kam es zu Personenschäden!

Vor diesem Hintergrund praktizieren die dem Verband Chemiehandel (VCH) angehörenden Firmen seit 1997 technische und organisatorische Maßnahmen, mit denen die Sicherheit, speziell bei Tankbefüllungen und -entleerungen sowie bei der Verwendung von Großbehältern (Tankcontainer und Intermediate Bulk Container - TC und IBC) wesentlich verbessert werden. Bis 2008 geschah dies in Form einer Selbstverpflichtung des Verbandes, zu deren Einhaltung sich die Firmen im Rahmen ihrer Verbandsmitgliedschaft verbindlich bereit erklärt haben. In 2008 wurden die Inhalte der Selbstverpflichtung unter Mitwirkung von VCH-Fachleuten durch den Ausschuss für Gefahrstoffe beim Bundesministerium für Arbeit und Soziales im Wesentlichen unverändert in den Rang einer Technischen Regel Gefahrstoffe (TRGS) erhoben. Sie gelten seitdem als Schutzmaßnahmen beim Abfüllen fort - seit 2020 in der TRGS 509 „Lagern von flüssigen und festen Gefahrstoffen in ortsfesten

Behältern sowie Füll- und Entleerstellen für ortsbewegliche Behälter“ \*. Die über die TRGS bzw. in dieser Kundeninformation genannten Maßnahmen wurden und werden in erster Linie von den Chemiehandelsfirmen selbst durchgeführt. Doch auch deren Kunden, die selbst über Lagertanks verfügen oder mit Großbehältern arbeiten, sind insoweit aufgefordert, entsprechende eigene Maßnahmen zu ergreifen.

## Technische und organisatorische Maßnahmen

### 1. Befüllung der Lagertanks:

- Die für die Befüllung mit Natriumhypochloritlösung verwendeten Schläuche, Kupplungsstücke etc. werden ausschließlich für dieses Produkt verwendet. Die dabei verwendeten Schläuche und Rohrleitungen werden mit dem Begriff „Chlorbleichlauge“ gekennzeichnet.
- Zur Absicherung des Lagertanks gegen Fehlbefüllungen (Vertauschen der Produkte) bei Säuren und Laugen, wird – entsprechend der TRGS 509 – in der Befüllleitung eine pH-Wert-, eine Temperaturmesseinheit oder eine Ultraschallmesseinrichtung installiert. Bei der Ultraschallmesseinrichtung wird die Schallgeschwindigkeit des Mediums gemessen und dann der für Natriumhypochlorit hinterlegte Wert mit dem gemessenen Wert verglichen. Eine Auswerteelektronik schließt im Fall eines falschen pH-Wertes, einer signifikanten Temperaturerhöhung oder einer Messwertabweichung ein Sicherheitsventil und der Befüllvorgang wird gestoppt. Die Temperaturmesseinrichtung muss so installiert sein, dass Füllgut und Lagergut außerhalb des Lagertanks reagieren können, bevor das Füllgut in den Lagertank gelangt. Zuverlässige, wartungsarme und robuste pH-Wert-, Temperatur- und Ultraschallmesseinrichtungen sind – einschließlich der Steuer- und Ventiltechnik – bei Fachfirmen erhältlich.
- Ist eine solche Installation technisch oder wirtschaftlich nicht sinnvoll oder unverhältnismäßig, muss durch die Kombination anderer technischer/organisatorischer Maßnahmen eine Verwechslung bei der Befüllung bestmöglich ausgeschlossen werden: In jedem Fall muss der Anschlussstutzen für ihren Tank mit einem groben Linksgewinde ausgestattet

sein, um ihn von anderen Produkten mit dem Standard-Rechtsgewinde unterscheiden zu können. Unsere Tankfahrzeuge und Schläuche sind gleichfalls passend dazu ausgerüstet. Weitere Sicherungsmaßnahmen sind z.B. verschließbarer Anschlussstutzen, Ventil, Identitätsprüfung im Labor oder Betrieb und grundsätzlich – wie bei allen Medien – das Vier-Augen-Prinzip. Bei der Umrüstung auf ein Linksgewinde ist der liefernde Chemikalienhändler behilflich. Insbesondere kann er eine Bezugsquelle für das Linksgewinde benennen.

- Zusätzlich zu den Anforderungen der TRGS 509 wird empfohlen: Für Flanschanschlüsse (z.B. an Eisenbahnkesselwagen) sollten Schläuche verwendet werden, die auf der einen Seite einen Flanschanschluss, auf der anderen Seite ein grobes Linksgewinde besitzen. Auch der Saugstachel sollte mit einem groben Linksgewinde ausgerüstet sein
- Lagertanks für Natriumhypochloritlösung werden möglichst mit Hilfe von Pumpen befüllt. Eine so verwendete Pumpe soll ausschließlich für Natriumhypochloritlösung eingesetzt werden.

### 2. Transporttanks

- Transporttanks (Tankfahrzeuge, Aufsetztanks, Tankcontainer und Kesselwagen) werden nach Möglichkeit – wie die für die Befüllung verwendeten Pumpen – nur für Natriumhypochloritlösung verwendet. Befüll- und Entleerungsanschlüsse verfügen in diesem Fall über grobes Linksgewinde.
- Sofern eine ausschließliche Verwendung der Behältnisse und der Pumpen für Natriumhypochloritlösung nicht vertretbar ist, müssen vor der Befüllung Tank und Pumpe gereinigt, diese Reinigung dokumentiert, sowie an Befüll- und Entleerungsanschlüssen Adapter mit grobem Linksgewinde angebracht werden.
- Es liegt auf der Hand, dass bei der Befüllung des kundeneigenen Lagertanks vom Tankfahrzeug des Chemikalienhändlers aus die Sicherheitsmaßnahmen optimiert werden, wenn die Befülltechnik des Kundentanks identisch ist mit der des Lagertanks beim Chemikalienhändler. Sprechen Sie mit Ihrem Händler, wie dies - als eine wichtige Investition zum Schutz von Mensch und Umwelt - erreicht werden kann.

\* Die Anlage 4 zur TRGS 509 ist am Ende dieser Kundeninformation wiedergegeben.

## Kosten der technischen Maßnahmen

Linksgewinde für Anschluss-Stutzen an Tanks sowie an Schläuchen und Rohrleitungen, hergestellt aus PVC (2 oder 3 Zoll Durchmesser) kosten je

nach Größe ca. 180,00 - 230,00 Euro (Basisausstattung). Sie werden bisher erst von einem Hersteller in der Bundesrepublik angeboten und sind für den Chemikalienhandel entwickelt worden.

Zur Ermittlung der Kosten für die Ausrüstung ihrer Befüllanlage mit Überwachung einer pH-Elektrode, einer Temperaturüberwachung oder Ultraschallmessung (inkl. Sonde, Schaltschrank, Automatikventil) wenden Sie sich bitte an Ihren Chemiehändler oder Anlagenbauer. Er wird grundsätzlich mit seinen technischen Maßnahmen vorangehen und dabei auch über Erfahrungen zu den Kosten verfügen – davon werden Sie profitieren können.

## Praktische Konsequenzen der Maßnahmen

Der Verband und die ihm angehörenden Firmen des Chemikalienhandels tragen seit 1997 dafür Sorge, dass die – seit 2008 im Rahmen der TRGS fortgeltenden – Vorgaben bekannt werden und bleiben. Dies gilt insbesondere auch für Spediteure und Frachtführer: Denn auch diese müssen die technischen Konsequenzen der beschriebenen Maßnahmen berücksichtigen.

Die TRGS beinhaltet den von den Unternehmen einzuhaltenden „Stand der Technik“, das heißt, die Sorgfaltsanforderungen an Gefahrstoffe hinsichtlich Inverkehrbringen und Umgang. Wird davon abgewichen, so ist dies zu begründen und

der Überwachungsbehörde auf Anfrage darzulegen. Eine Nichtbeachtung kann erhebliche juristische Bedeutung erlangen - nämlich dann, wenn

die Einhaltung der Maßnahmen einen Unfall vermieden hätte. Durch eine Kombination der hier genannten technischen und organisatorischen Maßnahmen wird sichergestellt, dass es beim Umfüllen nicht zu Vermischungen von Natriumhypochloritlösung mit anderen vorhandenen Chemikalien kommt. Dies steht auch im Einklang mit der weltweiten „Responsible Care“-Initiative: Sie steht für den Willen, die Bedingungen für den Schutz von Gesundheit und Umwelt sowie für die Sicherheit von Mitarbeitern und Nachbarschaft ständig zu verbessern – unabhängig von gesetzlichen Vorgaben. Dieser Initiative hat sich der VCH in 1997 mit dem Zusatz „Verantwortliches Handeln im Chemiehandel“ angeschlossen.

Neben den beschriebenen Maßnahmen bestehen noch weitere Möglichkeiten, den Umgang mit Natriumhypochloritlösung und anderen Chemikalien sicherer zu gestalten. Bitte stimmen Sie diese mit Ihrem Chemikalienlieferanten ab.

## Gleichlautende Empfehlung für Natriumchloritlösung

Für Ihren Lagertank mit Natriumchloritlösung gelten die vorgenannten Sicherheitsempfehlungen in gleicher Weise – besonders mit Blick auf ein großes Linksgewinde am Anschlussstutzen ihres Tanks. Käme es dort durch Falschanschluss zu einer Vermischung mit Säure, könnten große Mengen giftiges Chlordioxid-Gas entstehen. Im Übrigen sind Natriumchlorit und Natriumhypochloritlösung ihrerseits – durch Linksgewinde technisch von der Säure separiert – untereinander nicht reaktiv.

---

***Dass durch diese Kundeninformation mehr Sicherheit beim Transport und Umschlag von Chemikalien für alle erreicht wird - das wünschen sich***

***Ihr Chemikalienhändler***

## **Abfüllen von Natriumhypochlorit- und Natriumchloritlösungen**

### **1 Anwendungsbereich**

- (1) Die in dieser Anlage beschriebenen Maßnahmen sind anzuwenden beim Abfüllen von
1. Natriumhypochloritlösungen ( $\geq 5$  % aktives Chlor, entsprechend  $\geq 5,25$  % Natriumhypochlorit) (handelsübliche Bezeichnungen auch: Natronbleichlauge, Chlorbleichlauge, Bleichlauge, Javel-wasser) und
  2. Natriumchloritlösungen ( $\geq 12$  % Natriumchlorit).

Die Maßnahmen dienen ausschließlich der Vermeidung von Stoffverwechslungen und Vermischungen mit anderen Chemikalien.

### **2 Schutzmaßnahmen**

(1) Die für die Befüllung mit Natriumhypochloritlösung und Natriumchloritlösung verwendeten Schläuche, Kupplungsstücke etc. sind ausschließlich für diese Lösungen zu verwenden. Die dabei verwendeten Schläuche und Rohrleitungen sind eindeutig zu kennzeichnen.

(2) Zur Absicherung des Lagertanks gegen Fehlbefüllungen ist in der Füllleitung eine pH-Elektrode oder eine Temperaturüberwachung zu installieren. Die Ausführung der Einrichtungen hat so zu erfolgen, dass eine Stoffverwechslung möglichst frühzeitig erkannt wird. Bei der Temperaturüberwachung ist dafür eine Reaktion von Lagergut mit dem Füllgut außerhalb des Lagertanks, also bevor das Füllgut in den Lagertank gelangt, erforderlich. Über eine Auswerteelektronik ist der Befüllvorgang automatisch zu stoppen.

(3) Ist eine Absicherung gemäß Absatz 2 technisch nicht möglich oder schwierig zu realisieren, ist durch eine Kombination anderer technischer und zusätzlicher organisatorischer Maßnahmen eine Verwechslung zu verhindern. Als technische Maßnahme ist dann ein unverwechselbarer Anschluss erforderlich, wie z.B. Linksgewinde der Anschlussstutzen oder codierte Anschlüsse. Ergänzend ist eine organisatorische Maßnahme erforderlich, wie z.B. Identitätsprüfung im Labor oder Betrieb oder das Vier-Augen-Prinzip beim Anschließen der Füllleitung durch Fahrzeugführer und Betriebspersonal.

(4) Transporttanks (Tankfahrzeuge, Aufsetztanks, Tankcontainer und Kesselwagen) einschließlich der für die Befüllung verwendeten Pumpen sollen nach Möglichkeit nur für Natriumhypochloritlösung oder Natriumchloritlösung verwendet werden. Die Befüll- und Entleerungsanschlüsse haben in diesem Fall über ein Linksgewinde zu verfügen.

(5) Sofern eine ausschließliche Verwendung von Transporttanks für Natriumhypochloritlösung oder Natriumchloritlösung nicht möglich oder schwierig zu realisieren ist, müssen vor der Befüllung

1. Tank und Pumpe gereinigt und diese Reinigung dokumentiert werden und
2. an den Befüll- und Entleerungsanschlüssen Adapter mit Linksgewinde angebracht werden.

(6) Werden andere ortsbewegliche Behälter als Transporttanks verwendet, so sind diese ausschließlich für Natriumhypochloritlösung bzw. Natriumchloritlösung zu verwenden. Vor einer Wiederbefüllung hat eine Identitätskontrolle des Restinhalts zu erfolgen.

(7) Bei Neuerrichtung von Füll- und Entleerstellen für Natriumhypochlorit- und Natriumchloritlösungen ist eine örtliche Trennung von anderen Anlagen für Säuren vorzusehen.“