

# Vom Umgang mit schwefelsäureführenden Rohrleitungen bei Reparaturen

Eine Information der Fachvereinigung Anorganische Schwefelverbindungen für  
Mitgliedsunternehmen, Kunden und Kontraktoren

## Gliederung

### [Einleitung](#)

Unsere [Sicherheitsphilosophie](#)

Abschnitt 1, [Außerbetriebnahme](#) von schwefelsäureführenden Rohrleitungen

Abschnitt 2, [Öffnung und Entleerung](#)

Abschnitt 3, [Wiederinbetriebnahme](#)

Abschnitt 4, [Weiterführende Hinweise](#)

Besonderheiten zur [Wasserstoffbildung](#) bei Schwefelsäureanlagen

Umgang mit [Säure-Leckagen](#) (SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>)

Erfahrungen bei Auswahl von und Umgang mit [PSA](#)

[Erste Hilfe](#)/Hinweise für Ersthelfer bei Kontakt mit Schwefelsäure

Zum Umgang mit [Kontraktoren](#)

### [Anhang](#)

Quellen und [Links](#)

[Impressum](#)

[Rechtliche Hinweise](#)

# Einleitung

Fachleute aus Mitgliedsunternehmen der FV Anorganische Schwefelverbindungen haben in dieser Broschüre zusammengefasst, was beim Umgang mit schwefelsäureführenden Rohrleitungen bei einer Konzentration größer 15 Prozent bei Reparaturen grundsätzlich zu beachten ist. Diese Broschüre ersetzt keine Freigabeverfahren, Arbeitserlaubnisscheine oder Betriebsanweisungen. Stattdessen ist immer für den konkreten Fall eine Gefährdungsbeurteilung auf Basis des Merkblattes A 017 der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie vorzunehmen sowie eine entsprechende Vorgehensweise festzulegen und zu dokumentieren. Vor dem Hintergrund des demographischen Wandels in den Betrieben sollen mit dieser Broschüre jedoch Erfahrungen gesammelt und weiter gegeben werden.

## **„Wartung hofft auf leere Rohre ...“**

Dieser zweifelhaften Alltagsweisheit muss entgegengewirkt werden. Denn es geht um die Sicherheit am Arbeitsplatz. Die Europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz (OSHA) hat festgestellt, dass 10 bis 20 Prozent aller Unfälle am Arbeitsplatz mit Instandhaltungsmaßnahmen in Verbindung stehen. 10 bis 15 Prozent aller tödlichen Unfälle standen ebenfalls im Zusammenhang mit Instandhaltungsmaßnahmen.

Ähnliches gilt für die Unfallrate bei Kontraktoren, da häufig sie mit Wartungsarbeiten betraut werden. Umso wichtiger ist eine gute Information vor und während der Arbeiten z. B. bei der Außerbetriebnahme, Reinigung und Spülung von Leitungen und schließlich bei der Wiederinbetriebnahme.

Für viele Praktiker gilt schlechte Vorbereitung oder mangelnde Erfahrung als häufigste Ursache für Arbeitsunfälle. Die folgende Zusammenfassung von Best Practice-Regelungen soll dem entgegenwirken. Bitte beachten Sie die rechtlichen Hinweise zu diesen Beispielen am Ende der Broschüre im Impressum.

# Unsere Sicherheitsphilosophie

**Chemikalien bedürfen bei Produktion, Lagerung und Transport ganz besonderer Sorgfalt. Management und Mitarbeiter der chemischen Industrie sind deshalb uneingeschränkt dem verantwortlichen Handeln (Responsible Care) verpflichtet. Sie bewahren damit Belegschaft, Kundschaft, Nachbarschaft und Umwelt vor Schäden.**

Hieraus leiten sich die Einhaltung aller gesetzlichen Forderungen, der schonende Umgang mit Ressourcen sowie die ständige und systematische Minimierung von Risiken im Arbeitsumfeld ab.

*Sicherheit und Schutz von Mensch und Umwelt sind von fundamentaler Bedeutung. Deshalb sind von den Unternehmensleitungen Richtlinien für verantwortliches Handeln zu formulieren, die sich an diesem übergeordneten Grundsatz orientieren. Außerdem sind die Maßnahmen und Verfahren zu definieren, mit denen diese Vorgaben vom Unternehmen und seinen Mitarbeitern in die betriebliche Praxis umgesetzt und regelmäßig auf neue Anforderungen überprüft und gegebenenfalls entsprechend angepasst werden.*

(Deutsche Responsible Care Leitlinien, Absatz 1.)

Führungs- und Sicherheitsphilosophie des Vorgesetzten

Sicherheit bei der Arbeit entsteht am besten, wenn Vorgesetzte und Mitarbeiter am gleichen Strang ziehen. Dennoch kommt dem Vorgesetzten eine besondere Verantwortung zu: er führt und entscheidet. Dabei stützt er sich auf seine Kenntnisse und Erfahrungen.

Kenntnisse und Erfahrung, Qualifizierung des Personals

Für Anlagen, in denen Schwefelsäure verwendet wird, ist die besondere Qualifikation des Personals und die einschlägige Sachkenntnis der Kontraktoren selbstverständlich. Nur Mitarbeiter mit entsprechenden Kenntnissen können sicher arbeiten.

Einschätzung von Risiken, Kommunikation über Gefahren - Dokumentation

Die Risiken in Chemieanlagen werden vor der Festlegung von Arbeitsabläufen bewertet und in Gefährdungsbeurteilungen dokumentiert. Hier haben sich Arbeitserlaubnisscheine und Checklisten bewährt.

Diese Broschüre will für die Organisation von Arbeitsabläufen an schwefelsäure-führenden Systemen Best-Practice-Beispiele geben.

Abschnitt 1

# Außerbetriebnahme von schwefelsäureführenden Rohrleitungen

Wichtigkeit der Arbeitserlaubnis

Gerade vor Reparaturen ist wichtig: Erst die Erlaubnis, dann die Arbeit. Das gilt für eigenes Personal wie für Mitarbeiter von Fremdfirmen.

Das Bindeglied zwischen Sicherheitsphilosophie und Arbeitsalltag ist die dokumentierte Gefährdungsbeurteilung mit der Arbeitserlaubnis für die anstehenden Instandsetzungsmaßnahmen.

**Die Maßnahmen der Gefährdungsbeurteilung (siehe folgende Seite 5) sind umzusetzen. Außerdem ist zu prüfen, ob folgende Maßnahmen notwendig sind:**

**Gegebenenfalls Spülung der Leitungen mit Säure bei rauchenden Produkten**

**Gegebenenfalls Durchblasen der Leitungen mit trockener Luft oder Stickstoff**

**Abschaltung der Antriebe, Pumpen und Sicherung gegen Einschalten**

**Prüfung der richtigen Stellung der Armaturen**

**Sicherung des Leitungsabschnitts durch Einbau von Steckscheiben (Beispiel S.6)**

**Sicherung von Ventilen gegen unabsichtliche Betätigung**


**Überprüfung der Maßnahmen**

## Außerbetriebnahme

### Beispiel für Gefährdungsbeurteilung auf Basis BG RCI Merkblatt A 017

**Tätigkeit:**

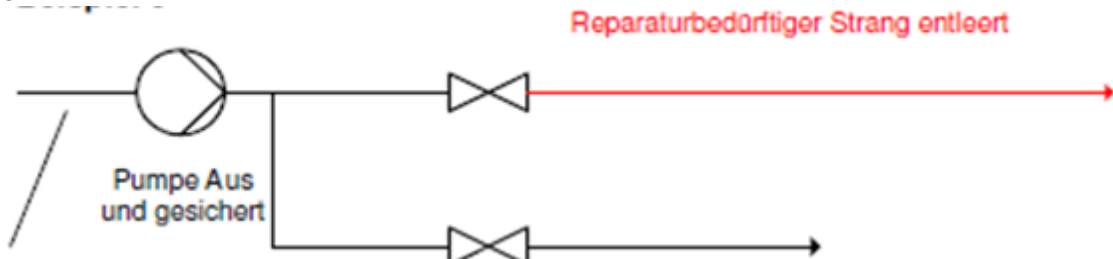
**Außerbetriebnahme von Säureleitungen (Konz > 15 %) zur Anlagenöffnung**

Art der Gefahr	Mögliche Auswirkung	Maßnahmen
<p><b>1.4</b> Gefährliche Arbeiten Gefährdung durch austretende Säure für Passanten Fremdfirmenmitarbeiter Betriebsmitarbeiter</p>	<p><b>Schwere Verätzungen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherheitsbereich definieren, großräumig absperren;</li> <li>- Tätigkeit bei ausreichenden Lichtverhältnissen durchführen</li> <li>- Vor Beginn der Tätigkeiten kontrollieren, dass keine Personen im Sicherheitsbereich sind</li> </ul>
<p><b>6.1</b> Gesundheitsschädigende Wirkung d. Stoffe Austreten von Säure aus Leitungen Beim Spülen mit Wasser sind weitere Leitungsschäden und Aerosolbildung möglich Mit Produktresten muss immer gerechnet werden</p>	<p><b>Schwere Verätzungen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leitungen entleeren</li> <li>- Rohrleitungen mit rauchenden Produkten mit Säure spülen (Ausnahme Chlorsulfonsäure)</li> <li>- Gegebenenfalls mit Luft/N2 spülen und drucklos stellen</li> <li>- Spülen von Leitungen mit Wasser nach Möglichkeit vermeiden</li> </ul>
<p><b>7.2</b> Explosive Atmosphäre durch Wasserstoff Wasserstoffentwicklung bei Metallkorrosion</p>	<p><b>Verletzungen, Schwere Verätzungen</b></p>	<p>Siehe Abschnitt 5, Absatz Wasserstoffbildung</p>
<p><b>9.10</b> Gefahr des Überdrucks durch eingeschlossene Flüssigkeiten in Rohrleitungen und Armaturen (Einblocken)</p>	<p><b>Schwere Verätzungen</b></p>	<p>Druckaufbau vermeiden, gegebenenfalls für Druckentlastung sorgen Entspannungen öffnen Direkte Sonneneinstrahlung vermeiden Temperatur der Begleitheizung begrenzen</p>
		<p>Siehe Abschnitt <a href="#">Erfahrungen bei Auswahl von und Umgang mit persönlicher Schutzausrüstung</a></p>

## Beispiele zur Sicherung von Rohrleitungen

### Pumpe Aus und gesichert

#### Beispiel 1

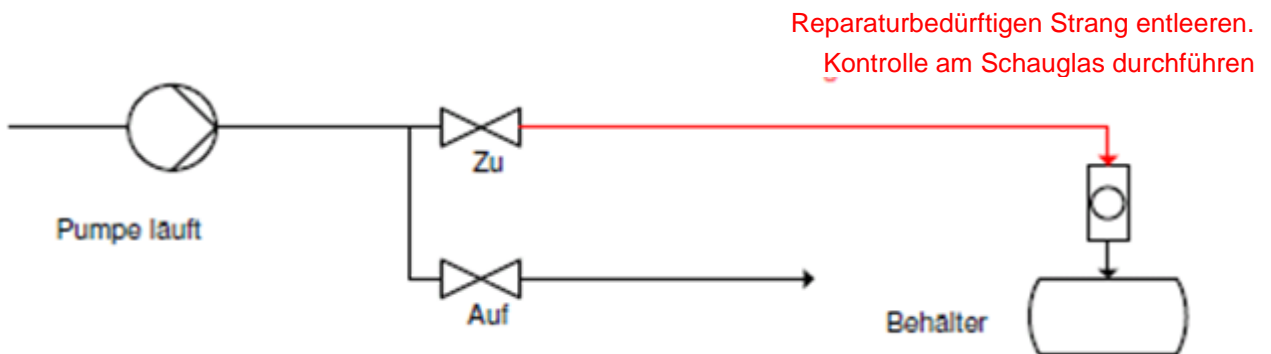


Zulauf abgesichert entsprechend Beispielen 3 bis 5 oder Behälter leer

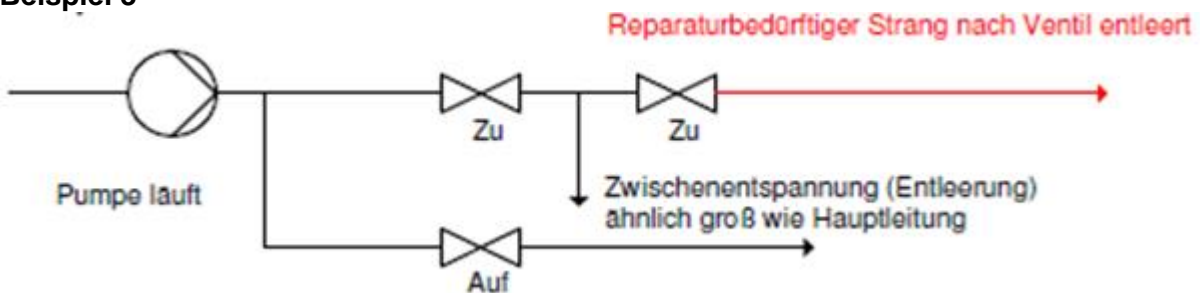
### Pumpe läuft

(Wenn Pumpe läuft, nur zulässig unter zusätzlichen Sicherungsmaßnahmen)

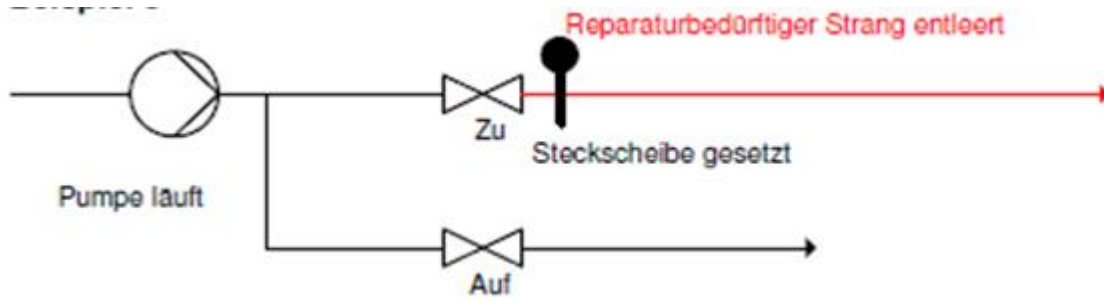
#### Beispiel 2



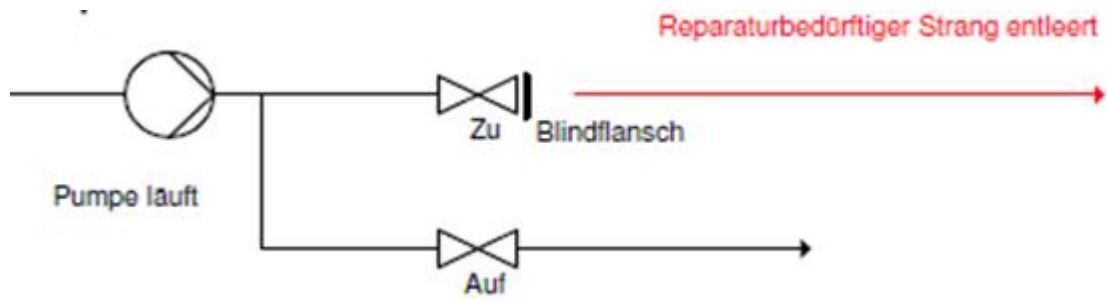
#### Beispiel 3



### Beispiel 4



### Beispiel 5



Abschnitt 2

## Öffnung und Entleerung

**Folgende Arbeitsabläufe sind vor der Öffnung und der Entleerung zu beachten:**

**Einweisung/Unterweisung des Wartungspersonals / Reparaturpersonals  
Überprüfung der persönlichen Schutzausrüstung**

**Die Erfahrung zeigt auch, dass es durch Veränderungen bei Stützlasten, Durchbiegungen, Spannungsverhältnissen infolge der Arbeiten an nicht erwarteten Stellen (oder an nicht geöffneten Flanschen) zu Leckagen kommen kann.**

**Freigabe der Baustelle für Wartung / Reparatur mit Erteilen der Arbeitserlaubnis**




## Öffnung und Entleerung

### Beispiel für Gefährdungsbeurteilung auf Basis BG RCI Merkblatt A 017

**Tätigkeit:**

Öffnung/Entleerung von Säureleitungen (Konz > 15 %) nach Außerbetriebnahme

Art der Gefahr	Mögliche Auswirkung	Maßnahmen
<b>1.4</b> Gefährliche Arbeiten Gefährdung durch spritzende Säure für Passanten Fremdfirmenmitarbeiter Betriebsmitarbeiter	<b>Schwere Verätzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherheitsbereich definieren, großräumig absperren;</li> <li>- Tätigkeit bei ausreichenden Lichtverhältnissen durchführen</li> <li>- Vor Beginn der Tätigkeiten kontrollieren, dass keine Personen im Sicherheitsbereich sind</li> </ul>
<b>6.1</b> Gesundheitsschädigende Wirkung d. Stoffe Mit Produktresten muss gerechnet werden	<b>Schwere Verätzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Öffnung und Entleerung mit entsprechender PSA (s.u.)</li> <li>- Austretende Produktreste auffangen, mit viel Wasser verdünnen und fachgerecht entsorgen</li> <li>- Im Falle von großen Produktresten sofort abrechen</li> <li>- Ist die Öffnung/Entleerung vollständig erfolgt, können die oben aufgeführten Sicherungsmaßnahmen aufgehoben werden</li> </ul>
<b>7.3</b> Reaktion Säure - Wasser, Säurespritzer	<b>Schwere Verätzungen</b>	Siehe 6.1
		Siehe Abschnitt <a href="#">Erfahrungen bei Auswahl von und Umgang mit persönlicher Schutzausrüstung</a>

Hinweis: Überkopfarbeiten an Säureleitungen sind zu vermeiden, da die dann notwendigen Schutzmaßnahmen derart erweitert werden müssen, dass eine vollständige Isolierung des Mitarbeiters notwendig wird. Säureschutzanzüge und Gesichtsschütze sind dann nicht mehr ausreichend. Auch ist das Hinterlaufen von Säure im Handschutzbereich möglich.

**Damit sind wesentliche Vorbereitungen zur Ausführung von Reparaturarbeiten abgeschlossen.**

Abschnitt 3

# Wiederinbetriebnahme

## Arbeitsabläufe zur Wiederinbetriebnahme

Die Maßnahmen der Gefährdungsbeurteilung (siehe folgende Seite xx) sind umzusetzen. Außerdem wird auf folgende Punkte hingewiesen:

- a) **Es ist sicherzustellen, dass alle Reparaturen abgeschlossen und dokumentiert sind.**
- b) **Es ist sicherzustellen, dass der beabsichtigte Betriebszustand hergestellt ist; also z.B. dass**
  - Alle Leitungen frei von Wasserresten sind
  - Alle Öffnungen geschlossen sind
  - Alle Flanschverbindungen nachgezogen sind
  - Alle Steckscheiben gezogen sind
  - Sicherheitsschalteneinrichtungen in Betrieb sind
  - Messeinrichtungen installiert sind
  - Hilfsenergien betriebsbereit sind (z.B. Druckluft)
  - Entleerungen geschlossen sind
- c) **Es muss diskutiert und entschieden werden, ob eine Dichtheitsprüfung mit einem inerten Medium (kein Wasser – aber z.B. Druckluft, Stickstoff) vorgenommen werden kann**
- d) **Wenn keine Dichtheitsprüfung vor Inbetriebnahme möglich ist, ist bei der Inbetriebnahme mit Leckagen an neu montierten Flanschen zu rechnen.**

**Es muss diskutiert werden, ob ein demontierter Spritzschutz vor oder nach der Kontrolle wieder montiert wird. Davon wird auch die Art der PSA bestimmt. Die Erfahrung zeigt auch, dass es durch Veränderungen bei Stützlasten, Durchbiegungen, Spannungsverhältnissen infolge der Arbeiten an nicht erwarteten Stellen (oder an nicht geöffneten Flanschen) zu Leckagen kommen kann.**


**Es ist sicherzustellen, dass sich die Dichtheitsprüfung auf das Gesamtsystem erstreckt (also auch auf Umgänge, Abgänge, Kühlerdurchgänge, redundante Apparate)**
- e) **Nach Wiederinbetriebnahme und nach Erreichen der Betriebstemperatur sind gegebenenfalls Flansche nachzuziehen.**
- f) **Ein oder mehrere Betriebsmitarbeiter überwachen vor Ort den Anfahrprozess, z. B. das Einschalten der Pumpe. Gegebenenfalls zusätzliche PSA**
- g) **Wenn aus der Entfernung keine Leckagen erkennbar sind, werden die Flansche vor Ort durch einen MA per Sichtkontrolle auf kleinere Leckagen überprüft. Hierzu trägt der MA gegebenenfalls zusätzliche PSA.**
- h) **Ist die Säureleitung dicht, werden die obigen Sicherungsmaßnahmen aufgehoben.**

## Wiederinbetriebnahme

Beispiel für Gefährdungsbeurteilung auf Basis BG RCI Merkblatt A 017, Gefährdungs- und Belastungsfaktoren in 11 Kategorien

**Tätigkeit:**

**Wiederinbetriebnahme von Säureleitungen (Konz > 15 %) nach Anlagenöffnung**

Art der Gefahr	Mögliche Auswirkung	Maßnahmen
<b>1.4</b> Gefährliche Arbeiten Gefährdung durch spritzende Säure für Betriebsmitarbeiter Fremdfirmenmitarbeiter unbeteiligte Dritte	<b>Schwere Verätzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherheitsbereich definieren, großräumig absperren;</li> <li>- Tätigkeit bei ausreichenden Lichtverhältnissen durchführen</li> <li>- Vor Beginn der Tätigkeiten kontrollieren, dass keine Personen im Sicherheitsbereich sind</li> </ul>
<b>6.1</b> Gesundheitsschädigende Wirkung d. Stoffe Spritzen von Säure durch undichte Flanschverbindungen	<b>Schwere Verätzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anfahrvorgang vor Ort aus sicherer Entfernung beobachten mit entsprechender PSA (s.u.)</li> <li>- Im Falle von starken Undichtigkeiten Anfahren sofort abbrechen</li> <li>- Sind keine starken Undichtigkeiten festzustellen, Kontrolle der Flansche vor Ort</li> <li>- Ist die Säureleitung dicht, werden die Sicherungsmaßnahmen aufgehoben</li> </ul>
		Siehe Abschnitt <a href="#">Erfahrungen bei Auswahl von und Umgang mit persönlicher Schutzausrüstung</a>

**Weitere mögliche Gefährdungen von Fall zu Fall prüfen, wie zum Beispiel:**

<b>7.3</b>	<b>Bei Leckage: Reaktion mit Wasser/Regenwasser</b>
<b>9.8</b>	<b>Heiße Leitungen</b>
<b>9.10</b>	<b>Leitungen unter Druck</b>

Abschnitt 4

## Weiterführende Hinweise

### Besonderheiten zur Wasserstoffbildung bei Schwefelsäure-Anlagen

Neben Kunststoffen und keramischen Werkstoffen kommen auch metallische Werkstoffe in Schwefelsäureanlagen oder Tanklagern zum Einsatz <sup>1</sup>.

Durch die Schwefelsäure unterliegen metallische Werkstoffe wie C-Stähle, Gusseisen sowie Edelstähle immer einer gewissen Korrosion.

Diese Korrosion bzw. die Korrosionsrate ist neben dem Werkstoff von der Konzentration, der Temperatur der Säure und der Strömungsgeschwindigkeit (>0,8 m/s bei C-Stahl) in Rohrleitungen abhängig.

Das Besondere hierbei ist es, dass gerade verdünnte Schwefelsäure bei metallischen Werkstoffen besonders korrosiv sein kann.

Als Folge der Korrosion bildet sich neben Metallsulfaten auch gasförmiger Wasserstoff. Dieser Wasserstoff kann dann mit Sauerstoff je nach Konzentration bzw. Konzentrationsverhältnis ein explosionsfähiges Knallgasgemisch bilden.

Im Folgenden werden beispielhaft kritische Situationen mit Wasserstoffbildung beschrieben, über die schon innerhalb der Fachkreise berichtet wurde.

### Beispiele für kritische Situationen

#### Reparaturarbeiten an Lagerbehältern

Wenn Lagerbehälter oder Tanks längere Zeit in Betrieb sind, ist an den schlecht durchlüfteten oberen Stellen, wie unter unbelüfteten Tankdächern oder in Mannlöchern im Tankdeckel, in senkrechten, getauchten und nicht durchströmten Rohrleitungen etc., also Stellen an denen sich „Gasblasen“ bilden können, mit Wasserstoff zu rechnen.

Dies gilt auch bei entleerten Rohrleitungen und Apparaten, die längere Zeit abgesperrt waren, sowie für abgestellte Gasleitungen, die Produktreste enthalten.

Besondere Sorgfalt ist auch bei Doppelbodentanks angezeigt, weil sich Wasserstoff überall in der Doppelwand an schlecht oder gar nicht belüfteten Stellen bilden kann.

[1] Winnacker/Küchler. Chemische Technik: Prozesse und Produkte, Band 3: Anorganische Grundstoffe, Zwischenprodukte Schwefel und anorganische Schwefelverbindungen, Kap.: 4.14 Werkstoffe, 2005 Wiley-VCH Verlag GmbH&Co. KGaA, Weinheim

## Bergungsarbeiten

Nach einer Havarie lag ein mit Schwefelsäure beladenes Tankschiffs auf der Seite. Wasser drang ein, binnen kürzester Zeit bildete sich Wasserstoff und mit der eingeschlossenen Luft somit ein Knallgasgemisch in der Gasphase über der Schwefelsäure.

## Verpuffung in einer Schwefelsäureanlage

Eine Schwefelsäureanlage wurde nach einer acht Stunden dauernden Abstellung für Reparaturarbeiten wieder angefahren. Hierbei kam es zu einer Verpuffung innerhalb der Anlage. Bei der Abstellung war der Wasserzulauf zum Lufttrockner offen geblieben – er hätte geschlossen werden müssen. Die Säurekonzentrationsregelung versagte, Wasser kam in den Säurekreislauf des Lufttrockners. Durch die Verdünnung und der damit verbundenen Temperaturerhöhung des in Betrieb gebliebenen Säurekreislaufes kam es dann zu einer massiven Wasserstoffbildung. Der gebildete Wasserstoff mischte sich mit der in der Anlage vorhandenen Luft und beim Anfahren kam es zur Verpuffung. Als mögliche Zündquelle für die Verpuffung wird der Verbrennungsofen oder die elektrostatische Aufladung der Filterkerzen im Lufttrockner vermutet.

***Entsprechende Maßnahmen zur Bewältigung der hier beschriebenen Situationen sind nicht Gegenstand dieser Broschüre.***

## Umgang mit Säure-Leckagen

In Anlagen oder auf Rohrbrücken ist nicht immer sofort ersichtlich, wo sich eine Leckage befindet, auch wenn aufgrund von Pfützen-Bildung, Tropfen oder Aerosolen in der Luft von einer Undichtigkeit ausgegangen werden muss.

Daher ist es wichtig, schon bei der Suche nach einer Leckage geeignete PSA zu tragen. (Chemikalienschutzanzug, Visier usw., *siehe auch Seite 14*)

Ist die Leckage aufgefunden, sollten folgende Punkte beachtet werden:

- Zutritt nur noch durch Personal in geeigneter PSA
- Betroffene Bereiche absperren
- Betroffene Leitung drucklos machen, entleeren
- Ausgelaufene Flüssigkeiten ggf. eindämmen, aufnehmen, absaugen
- Kontaminierte Bereiche reinigen / mit viel Wasser abspritzen und fachgerecht entsorgen (Schutz für das Reparaturpersonal und die Anlageninfrastruktur)
- Art des Schadens ermitteln
  - defekte Dichtung
  - Korrosionsschaden
    - Tritt bei Schwefelsäureleitungen aus Stahl vermehrt im Bereich von Bögen, Reduzierungen, Abgängen und hinter Schweißnähten auf. Beginnende Undichtigkeiten machen sich häufig durch „Ausblühungen“ von Eisensulfat bemerkbar
- Schadensbereich an Stahlrohrleitungen zum Beispiel durch Wanddickenmessungen eingrenzen
- Reparatur oder Austausch des betroffenen Rohrleitungsteils

### Besondere Säurequalitäten

Schwefelsäure enthält während des Herstellungsprozesses in vielen Verfahrensschritten Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>). Werden solche Säuren frei gesetzt, so entweicht das SO<sub>2</sub> aus der Säure. Bei Arbeiten in solchen Bereichen ist - zusätzlich zur sonstigen PSA - auch Atemschutz erforderlich.

Oleum (rauchende Schwefelsäure) setzt beim Austreten Schwefeltrioxid (SO<sub>3</sub>) frei, das sich sofort als weißer Schwefelsäurenebel bemerkbar macht. Bei Arbeiten in solchen Bereichen ist - zusätzlich zur sonstigen PSA - Atemschutz erforderlich.

Enthalten Säuren Stickoxidverbindungen, so ist darauf zu achten, solche ausgelaufenen Mengen nicht mit Wasser (teilweise reicht schon die Luftfeuchtigkeit) in Verbindung zu bringen, da sonst hochgiftige Stickoxide entweichen. Beim Auftreten von Stickoxiden ist - zusätzlich zur sonstigen PSA - Atemschutz erforderlich.

Anmerkung: Für SO<sub>2</sub>/SO<sub>3</sub> und nitrose Gase (Stickoxide) gibt es kein Kombinationsfilter (Filtermaske). Darum ist hier stets atemluftunabhängig unter Preßluftatmer oder Druckluftschlauchgerät zu arbeiten.

## Erfahrungen bei Auswahl von und Umgang mit PSA

Grundsätzlich ist bei der **Auswahl** zu erörtern, wie das Material gegenüber der jeweiligen Chemikalie beschaffen sein muss. Hierzu zählt auch die Permeationszeit/Penetrationszeit. Im Einzelfall können auch heiße Flüssigkeiten oder heiße Oberflächen zu beachten sein. Auch die bei der Arbeit verwendeten Werkzeuge und typischen Bewegungsabläufe können für die Auswahl wichtig sein.

Es ist stets auf die Angaben der Hersteller zu achten.

### EN-Nummern für gebräuchliche PSA :

Arbeitshandschuhe: DIN EN 388

Chemikalienschutzhandschuhe: DIN EN 374, Teil 1,2,3

Korbbrille oder Visier in Kombination mit Gestellbrille: DIN EN 166

Fußschutz: DIN EN ISO 20345 (S2)

Arbeitsschutzkleidung: DIN EN 6530 und DIN EN ISO 6529, auch DIN 1149/3 und 13034, Typ 6

Chemikalienschutzanzüge: EN 463, 1149/1

Schutzhelm: EN 397

Mindeststandard sollte sein:

Schutzhelm, Gestell-Brille, Sicherheitsschuhe (S2), körperbedeckende Arbeitskleidung

Beim Öffnen von Systemen, die potentiell schwere Verätzungen verursachende Medien enthalten können, sind immer geeignete persönliche Schutzausrüstungen so anzulegen, dass Personenschäden durch unvorhergesehenen Produktaustritt sicher ausgeschlossen werden können. Der Verantwortliche kann nach Öffnung der Leitung / des Systems entscheiden, ob die Schutzmaßnahme weiterhin bestehen bleiben muss oder verringert werden kann.

Im Einzelfall ist zu prüfen, ob Atemschutz erforderlich ist: EN 136, 142, 143

Beim **Umgang** mit der PSA sind einige Grundsätze zu schulen und zu beachten:

- Die PSA muss so angelegt werden, dass sie wirksam ist (Reißverschlüsse schließen etc.)
- Schäden durch gewohnheitsmäßige arbeitstypische Handbewegungen (wie dem Abwischen von Schweiß im Gesicht) durch geeignete Trageweise der PSA vorbeugen
- PSA so ablegen, dass eine Kontamination des Trägers vermieden wird; gegebenenfalls Helfer einsetzen.
- Benetzte/kontaminierte PSA spülen/reinigen (Herstellerangaben berücksichtigen)
- Im Notfall schnell spülen und ausziehen,
- kontaminierte PSA fachgerecht entsorgen.

## Erste Hilfe / Hinweise für Ersthelfer bei Kontakt mit Schwefelsäure

Hinweise aus dem Sicherheitsdatenblatt sind stets zu beachten.

Im Sinne der Vorbeugung ist es besonders wichtig, den Standort von Notdusche und Augendusche zu kennen.

Zu prüfen ist, ob puffernde/hypertone Lösungen zur Dekontamination von Säurespritzern vorzuhalten sind.

### **Die ERlcard-Information für Ersthelfer bei Schwefelsäure lautet:**

Falls der Stoff in die Augen gelangt ist, mindestens 15 Minuten mit Wasser spülen und Personen sofort medizinischer Behandlung zuführen.

Kontaminierte Kleidung sofort entfernen und betroffene Haut mit viel Wasser spülen.

Personen, die mit dem Stoff in Berührung gekommen sind oder Dämpfe eingeatmet haben, sofort medizinischer Behandlung zuführen. Dabei alle verfügbaren Stoffinformationen mitgeben.

Mund-zu-Mund-Beatmung vermeiden. Beatmungsgeräte anwenden.



## Zum Umgang mit Kontraktoren

### **Kommunikationsprobleme sind Sicherheitsprobleme!**

In der chemischen Industrie gehört es mittlerweile zum bewährten Alltag, Aufträge – zum Beispiel für Wartungsarbeiten – an Kontraktoren zu vergeben. Neben den wirtschaftlichen und technischen Vorteilen muss dabei jedoch auf die Qualifikation der unternehmensfremden Mitarbeiter geachtet werden. Dies betrifft besonders die fachlichen und die sprachlichen Fähigkeiten.

Die Europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz, Bilbao, geht davon aus, dass die Häufigkeit von Arbeitsunfällen bei Kontraktoren höher ist als die von Mitarbeitern im eigenen Unternehmen. Die Agentur rät dazu, bereits bei der Beauftragung von Kontraktoren auf deren OHS-Performance zu achten. Fallstudien<sup>1</sup> belegen, dass damit die Unfallrate um mehr als die Hälfte gegenüber dem Branchendurchschnitt gesenkt werden kann.

Bei Kontraktoren ist grundsätzlich auf qualifiziertes Personal zu achten. Dies beschreibt beispielsweise der „Leitfaden zur Montage von Flanschverbindungen in verfahrenstechnischen Anlagen“ des VCI wie folgt in Abschnitt 4.4:

„Die Montage der Flanschverbindungen darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Der Betreiber der Anlage ist bei eigenem Personal verantwortlich für die Schulung und Unterweisung. Wird ein Dienstleister mit der Flanschmontage beauftragt, ist dieser verantwortlich für die Qualifikation seines Personals.

Die Qualifizierung von Personal für die Montage von Flanschverbindungen kann zum Beispiel in Anlehnung an DIN CEN/TS 1591-4 erfolgen. Dort heißt es:

Ein entsprechender Ausbildungsabschnitt zur Flanschmontage in der beruflichen Ausbildung des Arbeits-/Fachpersonals mit qualifiziertem Abschluss sowie eine erfolgreiche regelmäßige Anwendung ist ein hinreichender Nachweis.

Personal ohne entsprechende fachspezifische Ausbildung, das Flanschverbindungen montieren soll, ist durch Schulungsmaßnahmen Sachkunde und praktische Übung zu vermitteln. Dies ist zu dokumentieren.

Der Dienstleister hat dem Betreiber auf Verlangen die Qualifikation und Identifikation seines Montagepersonals vorzulegen“

---

<sup>1</sup> The full text of the report in English is available in English in the OSHA web site at <http://agency.osha.eu.int/publications/reports>

# Anhang

## Quellen und Links

### **BG RCI Merkblatt A 017 Gefährdungsbeurteilung – Gefährdungskatalog, Stand 10/2010**

Erlaubnisscheine enthält die DVD „Prävention 2010/2011 – Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit. Diese DVD bzw. die BGR-Vorschriften mit den Beispielen für die Erlaubnisscheine können von Mitgliedern im Normalfall kostenlos bei den BG'en bestellt werden.

Technische Regeln für Betriebssicherheit TRBS 1112 Instandhaltung, Ausgabe Oktober 2010, GMBI. Nr. 60 vom 14. 10. 2010 S. 1219, Ausschuss für Betriebssicherheit, BAuA

Technische Regeln für Betriebssicherheit TRBS 1111 Gefährdungsbeurteilung und sicherheitstechnische Bewertung, Ausgabe September 2006, Ausschuss für Betriebssicherheit, BAuA

Technische Regeln für Betriebssicherheit TRGS 400, Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, Ausgabe Dezember 2010, Ausschuss für Betriebssicherheit, BAuA

(Vers. 6.2)

### **Links:**

Plattform Technische Regelwerke des VCI

Link <https://extranet.vci.de/Technische-Regelwerke/Seiten/Startseite.aspx>,

European Agency for Safety and Health at Work, Bilbao, Spanien

<http://osha.europa.eu>

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund

[www.baua.de](http://www.baua.de)

GESTIS-Stoffdatenbank des Instituts für Arbeitsschutz in der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Sankt Augustin

[www.dguv.de/ifa/de/gestis/stoffdb/index.jsp](http://www.dguv.de/ifa/de/gestis/stoffdb/index.jsp)

Der Europäische Chemieverband Cefic unterstützte mit Blick auf eine sichere Kommunikation zwischen Mitarbeitern unterschiedlicher Sprachräume den Aufbau einer Chemie-Sprachdatenbank. Sie ist eingebettet in ein Online-Wörterbuch mit dem Namen „Contracteranto“. Dieses enthält einen sicherheits-bezogenen Sprachschatz in verschiedenen europäischen Sprachen für unterschiedliche Branchen und ist auf risikoreiche Anwendungen ausgerichtet.

<http://contracteranto.com/>

BG RCI Merkblatt A 017 Gefährdungsbeurteilung – Gefährdungskatalog, Stand 10/2010

<http://bgc.shop.jedermann.de/shop/bqi/areihe?query=/a017.xml&field=path>

# Impressum

Stand des Entwurfs dieser Broschüre: Februar 2012;  
Status der FVAS-internen Freigabe: Dezember 2012

Fachvereinigung Anorganische Schwefelverbindungen (FVAS) im  
Verband der Chemischen Industrie e.V.

Mainzer Landstraße 55

60329 Frankfurt am Main

Telefon: +49 69 2556-1503

Telefax: +49 69 2556-1607

E-Mail: [fvas@vci.de](mailto:fvas@vci.de)

Der VCI unterstützt die weltweite Responsible-Care-Initiative Verantwortliches Handeln



Die hier beschriebenen Hinweise basieren auf Erfahrungen der Mitgliedsunternehmen der FVAS

## DISCLAIMER / Rechtliche Hinweise

Das vorliegende Dokument mit Empfehlungen für die Außerbetriebnahme, Reinigung und Wiederinbetriebnahme säureführender Rohrleitungen dient ausschließlich zu Informationszwecken und hat nicht den Charakter eines Leitfadens, der allumfassend und detailliert die relevanten Aspekte behandeln oder Normen und Vorgaben in Zusammenhang mit sicherheitsrelevanten Punkten konkretisieren soll.

Die Verantwortung für die Verwendung der vorliegenden Broschüre sowie die Einhaltung geltender gesetzlicher Vorschriften liegt einzig und allein bei dem jeweiligen Unternehmen.

Die in dem vorliegenden Dokument enthaltenen Informationen werden nach dem Grundsatz von Treu und Glauben erteilt und sind nach bestem Wissen der Verfasser zutreffend. Es werden keine Zusicherungen oder Garantien für die Vollständigkeit der hier dargebotenen Informationen gegeben.

Mit Hinblick auf das hier vorliegende Dokument lehnen die Fachvereinigung Anorganische Schwefelverbindungen und der Verband der Chemischen Industrie e.V. ausdrücklich jegliche direkte oder indirekte Haftung oder Verantwortung ab.

Dieser Ausschluss von Haftung und Verantwortung umfasst u. a. Schäden oder Verluste, welche sich durch die Verwendung, Nichtverwendung oder missbräuchliche Verwendung des vorliegenden Dokumentes oder der darin enthaltenen Informationen ergeben könnten.