



# Diisocyanate – sicher handhaben und verwenden

Stückgut- und Tanktransporte  
Be- und Entladung

# Disclaimer



Das vorliegende Schulungsmaterial wurde von ISOPA in enger Zusammenarbeit mit anderen Vertretern der Diisocyanat-Wertschöpfungskette mit dem Ziel entwickelt, das Sicherheitsbewusstsein zu stärken und die Bedingungen für eine sichere Verwendung von Diisocyanaten zu verbessern.

Die Schulung ersetzt nicht die mit den Produkten gelieferten Gebrauchsanweisungen und auch nicht den medizinischen Rat oder die Umweltrichtlinien. Sollte es eine Diskrepanz zwischen den Anweisungen am Arbeitsplatz und dem, was Sie in dieser Schulung lernen, geben, sind Sie aufgefordert, dies mit Ihrem Vorgesetzten zu besprechen.

ISOPA bemüht sich zwar nach bestem Wissen und Gewissen, genaue und zuverlässige Informationen auf der Grundlage der besten derzeit verfügbaren Informationen zu geben, ist sich jedoch bewusst, dass Diisocyanate von einer Vielzahl industrieller und gewerblicher Anwender in einer Vielzahl von Anwendungen und unter unterschiedlichen Umständen eingesetzt werden. Dementsprechend ist dieses Schulungsmaterial dazu gedacht, das Bewusstsein für eine sichere Verwendung zu schärfen, die an die spezifischen Umstände des jeweiligen Falles angepasst werden muss. Es werden keine Zusicherungen oder Garantien in Bezug auf die Vollständigkeit, Genauigkeit oder Zuverlässigkeit des Schulungsmaterials gegeben. Jeder industrielle und gewerbliche Anwender sollte sich darüber im Klaren sein, dass es sich bei Diisocyanaten um chemische Stoffe handelt, deren Verwendung entsprechende Fachkenntnisse und die Einhaltung der geltenden Sicherheitsvorkehrungen erfordert, und dass die Verwendung von Diisocyanaten Auswirkungen auf die persönliche Gesundheit oder die Umwelt haben kann. Die ISOPA oder ein an der ISOPA beteiligtes Unternehmen übernimmt keine Haftung für Verletzungen, die bei der Verwendung von Diisocyanaten entstehen.

ISOPA fordert alle industriellen und gewerblichen Anwender auf, achtsam zu sein, die Anleitungen und Anweisungen der Hersteller, Lieferanten, Verreiber, Arbeitgeber, Ausbilder, Behörden und anderer einschlägiger Stellen und Organisationen zu befolgen und selbst zu beurteilen, wie Diisocyanate unter den jeweiligen Umständen am sichersten verwendet werden können.

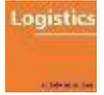
ISOPA ist der europäische Handelsverband, der die Hersteller von aromatischen Diisocyanaten und Polyolen in Europa vertritt.

Weitere Informationen über ISOPA finden Sie unter <https://www.isopa.org/>.

# Die Risiken kennen

## Arbeiten in einem sicheren Umfeld

## Sich und andere schützen



# Was sind Diisocyanate?



Play Video



**Diisocyanate** sind chemische Bausteine, die zur Herstellung von Polyurethanen oder Polyharnstoff-Erzeugnisse verwendet werden, wie z. B.:

- Schaumstoffe
- Thermoplaste und Elastomere
- Farben und Lacke
- Klebstoffe, Beschichtungen und Dichtstoffe
- Verbundprodukte wie z. B. Holzlamine

# Warum diese Schulung?



Diisocyanate sind von zentraler Bedeutung für die Herstellung von Polyurethanen (PU).

Diisocyanate sind Gefahrstoffe und erfordern daher eine Schulung, um den sicheren Umgang mit diesen Chemikalien zu gewährleisten.

Da Diisocyanate schon bei geringen Konzentrationen gesundheitsschädliche Wirkungen haben können, ist eine maßgeschneiderte Schulung zum sicheren Umgang mit ihnen obligatorisch.

Das größte Problem ist die Sensibilisierung der Atemwege, die zu berufsbedingtem Asthma führen kann.



# Sind Diisocyanate sicher?

- Alle Diisocyanate sind gefährlich und können zu Berufsasthma beitragen.
- Daher muss der Umgang vorsichtig durchgeführt werden.

## Sichere Anwendung

- Die Verwendung von Diisocyanaten ist sicher, wenn sie gemäß den einschlägigen Risikomanagement- und Sicherheitsmaßnahmen gehandhabt werden.
- Sobald Diisocyanate vollständig mit anderen Chemikalien ausreagiert und in Fertigprodukte umgewandelt sind, bestehen keine Expositionsrisiken mehr.



1

# Hintergrund



- MDI / TDI sind sicher zu handhaben und werden weltweit verwendet.
- Dieses Trainingsprogramm hilft beim sicheren Transport dieser Chemikalien, in dem es eine angemessene Schulung der Fahrer gewährleistet.
- Dieses praxisbezogene Schulungsprogramm ist das Ergebnis der Zusammenarbeit von ISOPA und der Transportbranche.
- Fahrer, die den Kurs erfolgreich abgeschlossen haben, erhalten ein Zertifikat (Driver Training Certificate).



# Physikalische und Chemische Eigenschaften



# Aussehen

	Flüssig	Ausreagiert
Polymeres MDI	Klar bis braun leicht muffig 	Braun Krustig 
Monomeres MDI * TDI	Klar bis gelblich scharf, stechend 	Weiß schaumig 

\* Monomeres MDI wird flüssig ab einer Temperatur von 38 °C

# OEL – Grenzwert für die Exposition am Arbeitsplatz



**OEL** ist ein gesetzlicher Expositions Wert. Er gibt an, bis zu welcher Luftkonzentration eine sichere Umgebung am Arbeitsplatz vorliegt. Für MDI und TDI liegt dieser Wert bei durchschnittlich 5ppb\*.

**Der Geruchsgrenzwert** wird nicht offiziell festgelegt.

In einer Studie mit Freiwilligen wurde für TDI ein Geruchsgrenzwert von 50ppb erkannt.

**Daher:**

- Wenn man es riecht, ist der Grenzwert überschritten!
- Keine gebrauchte PSA im Fahrerhaus lagern!



## Dampfdruck:

- Das Gefahrenpotential liegt bei TDI und MDI in der gleiche Größenordnung,
- Allerdings ist der TDI Dampfdruck deutlich höher (20x)
- Daher sind die durch TDI verursachten Risiken bedeutend höher.



Polymeric MDI

## Dampfdichte = 6× Dichte von Luft

- D.h.: Die Dämpfe sind schwerer als Luft !

## Dichte Bereich 1.20 – 1.29

(Für TDI ist der Füllgrad nach ADR zu beachten)

## Wichtige Temperaturen (TDI):

- Kristallisationsbeginn ab  $\pm 15^{\circ}\text{C}$  (Produkt Temp.)
- Schmelzpunkt beim (Wieder-) Aufheizen  $\pm 45^{\circ}\text{C}$  (Produkt Temp.)



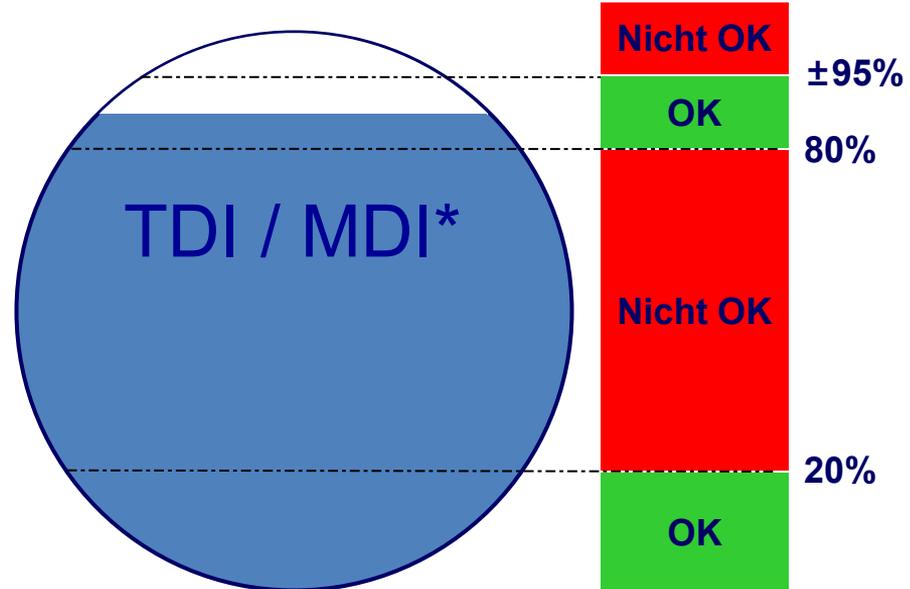
Monomeric MDI  
TDI

# Füllstände für TDI

## ADR 4.3.2.2 *Füllungsgrad*

### 4.3.2.2.4

“Sofern Tankkörper zur Beförderung flüssiger Stoffe nicht durch Trenn- oder Schwallwände in Abteile von höchstens 7500 l Fassungsraum unterteilt sind, müssen sie entweder zu mindestens 80 % oder zu höchstens 20 % ihres Fassungsraums gefüllt sein.”



\*) Für MDI gibt es keine gesetzlichen Vorschriften, aber die meisten Hersteller folgen der Vorschrift für TDI

# Geruch ist kein zuverlässiger Indikator für Gefahr

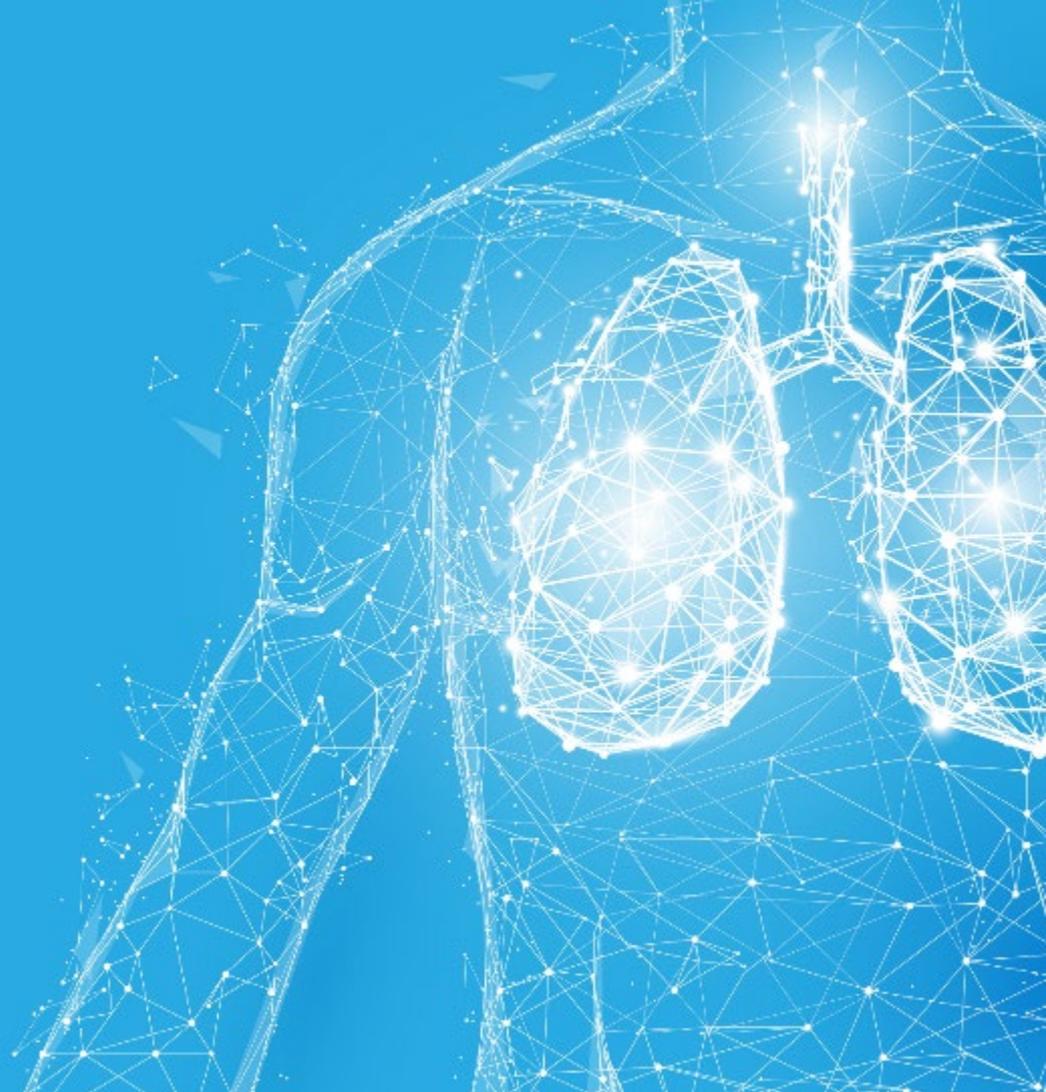


# Geruch als Hinweis auf Gefahren

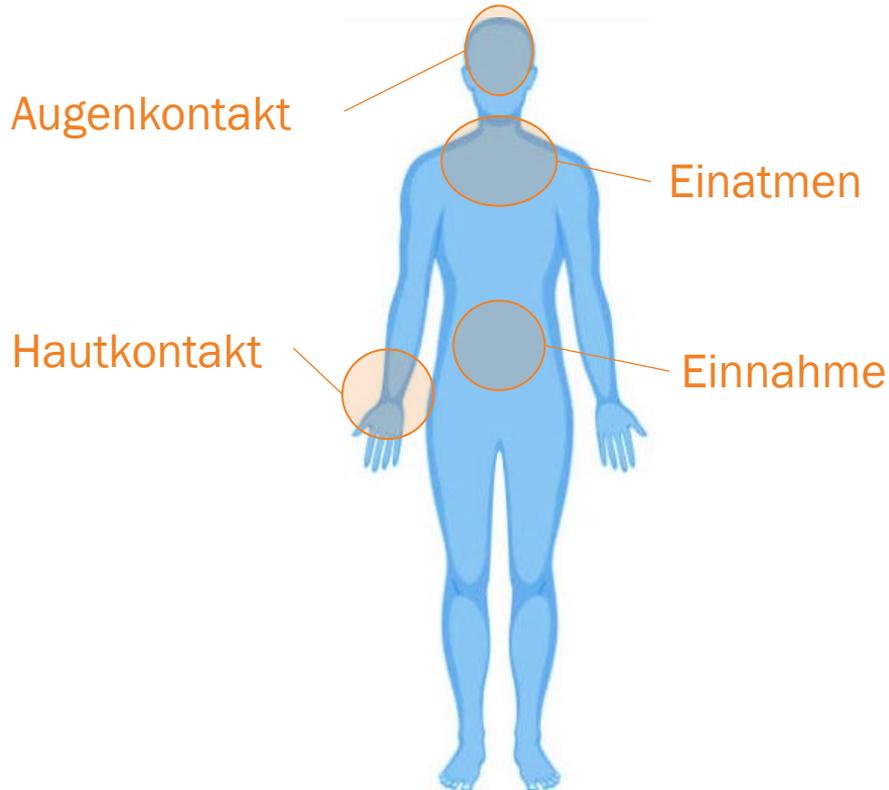
- Die meisten Menschen können Diisocyanate, die über dem maximal zulässigen Expositionsniveau am Arbeitsplatz liegen, **nicht** riechen.
- Wenn Sie eine Substanz nicht riechen können, so bedeutet dies nicht, dass diese **nicht** gefährlich ist.
- Verlassen Sie sich daher nicht auf den Geruch, denn er eignet sich **nicht** als Indikator für die Exposition gegenüber Diisocyanaten.



# Was bedeutet Sensibilisierung



# Wie können Diisocyanate schaden?



- Durch Spritzer in die Augen
- Durch Einatmen von Dämpfen, Aerosolen (feinen Tröpfchen) oder Staub
- Durch Verschlucken, z. B. wenn Sie nach dem Umgang mit Chemikalien essen, ohne Ihre Hände zu waschen
- Durch Diisocyanatspritzer auf Ihrer Haut und durch Kontakt mit kontaminierten Oberflächen

Gesundheitsschäden durch Diisocyanate können vermieden werden, indem Sie geeignete Schutzmaßnahmen anwenden, die verhindern, dass Diisocyanate in Ihren Körper eindringen können.

## **Kurzfristige/einmalige Exposition oberhalb der Arbeitsplatzgrenzwerte und bei Hautkontakt:**

- Reizt Mund, Rachen, Lunge
- Gefühl der Enge im Brustkorb, Husten
- Atembeschwerden
- Tränende Augen
- Juckreiz, rote Haut (sofort oder verzögert)
- Gefühl der Hitze oder Brennen der Haut



Symptome können mehrere Stunden nach der Exposition auftreten

© 2017 John Wiley & Sons A/S. Published by John Wiley & Sons Ltd

Art und Umfang der Gesundheitseffekte hängen auch vom Expositionsgrad ab und der Empfindlichkeit der Person ab.

- **Langfristige oder wiederholte, übermäßige Exposition** durch Einatmen oder Hautkontakt erhöht das Risiko einer Sensibilisierung.
- Ist eine Person durch Diisocyanate sensibilisiert worden, können bei erneutem Diisocyanatkontakt Atembeschwerden oder heuschnupfenähnliche Symptome auftreten.
  - In Einzelfällen kann es zu akuten Asthmaanfällen kommen. Solche Anfälle können auch durch geringe Diisocyanatkonzentrationen ausgelöst werden.
- **Sensibilisierung kann Sie von der Arbeit mit Diisocyanaten auf Lebenszeit ausschließen. Um bleibende Gesundheitsschäden zu vermeiden, müssen sensibilisierte Personen sofort und dauerhaft vom Umgang mit diisocyanathaltigen Produkten ferngehalten werden.**
- **Sensibilisierung ist eine unumkehrbare Reaktion des Immunsystems. Nicht zu verwechseln mit Reizwirkungen.**



# Warum spezielle Gefahrenhinweise?

- Um sicherzustellen, dass Sie über die Gefahren von den Chemikalien am Arbeitsplatz zu informieren.
- Um zu wissen, wie Sie sich mit den empfohlenen Schutzmaßnahmen schützen können.
- Um die Werkzeuge für die Gefahren – Kommunikation zu kennen:

## Kennzeichnungsetikett



## Sicherheitsdatenblätter



## Betriebsanweisung

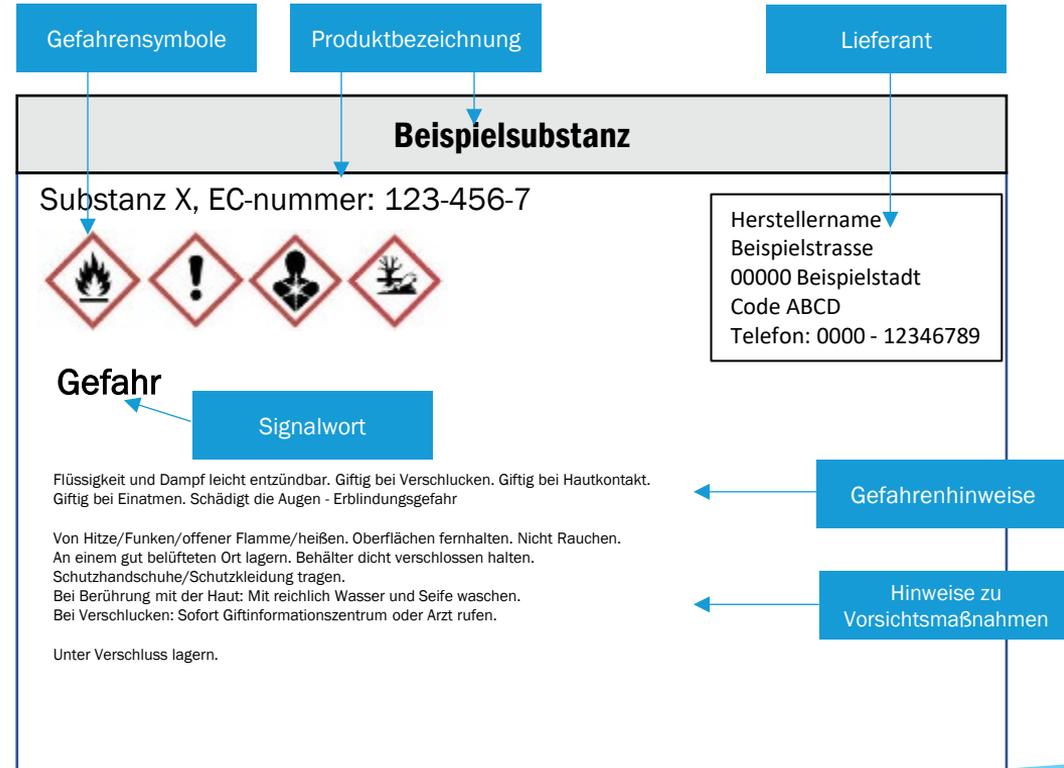


## Regelmäßige Schulung



# Was ist ein Kennzeichnungsetikett?

- Das Kennzeichnungsetikett hilft Ihnen:
  - gefährliche Chemikalien zu erkennen
  - welche Gefahren es gibt und wie Sie diese vermeiden können.
- Beachten Sie daher unbedingt die Anweisungen auf dem Kennzeichnungsetikett, um eine sichere Anwendung zu gewährleisten.



# Was ist ein Sicherheitsdatenblatt (SDB)?



- Das Sicherheitsdatenblatt enthält grundlegende Informationen für die sichere Lagerung, Handhabung und Verwendung gefährlicher Chemikalien.
- Das Sicherheitsdatenblatt enthält die erforderlichen Informationen zum Schutz der menschlichen Gesundheit und Umwelt.
- Stellen Sie daher sicher, dass Sie den Inhalt des Sicherheitsdatenblattes lesen und verstanden haben.

Abschnitte:	Themen des Sicherheitsdatenblattes
Abschnitt 1, 2 & 3	Chemische & Gefahrenidentifikation, Zusammensetzung
Abschnitt 4, 5 & 6	Erste Hilfe, Brandbekämpfung & Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung
Abschnitt 7	Handhabung & Lagerung
Abschnitt 8	Expositionskontrolle & Arbeitsschutz
Abschnitt 9	Physikalische und chemische Eigenschaften
Abschnitt 10	Stabilität und Reaktivität
Abschnitt 11 & 12	Toxikologische und umweltspezifische Angaben
Abschnitt 13	Hinweise zur Entsorgung, Diisocyanate & leere Behälter
Abschnitt 10-12, 14-16	Transport, Rechtsvorschriften, sonstige Angaben

Grundlegende Informationen zu SDB



Eine Notrufnummer finden Sie in Abschnitt 1 des Sicherheitsdatenblattes

# Gesundheitsgefahren durch Diisocyanate

- Die Gesundheitsgefahren werden durch Gefahrenhinweise (H) und Piktogramme auf dem Sicherheitsdatenblatt und Etiketten dargestellt.
- Alle Diisocyanate sind Gefahrstoffe.
  - Sie sind Haut- und augenreizend;
  - können Haut und Atemwege sensibilisieren;
  - bei einigen Diisocyanaten besteht Lebensgefahr beim Einatmen.
- Ein hautreizender Stoff kann bei Hautkontakt zu Entzündungen der Haut (Dermatitis) führen.
- Ein augenreizender Stoff kann bei Augenkontakt zu Reizungen der Augen führen.
- Ein atemwegssensibilisierender Stoff kann beim Einatmen eine irreversible Sensibilisierung der Atemwege auslösen.



Gesundheitsgefahr



Achtung



Gefahr  
Giftig Kategorie 1-3

## MDI

gesundheitsschädlich



- Reizt Augen, Atemwege und Haut
- Risiko der Sensibilisierung beim Einatmen oder bei Hautkontakt

## Warnung

- Die Symptome können mit einer Verzögerung von *bis zu 24 Stunden auftreten!*
- Sensibilisierung bedeutet, dass *irreversible* allergische Reaktionen auftreten!

## TDI

Sehr giftig beim Einatmen



# Klassifizierung und Kennzeichnung

Produkt	Transport	Verwendung und Lagerung
MDI	Nicht eingestuft, aber gesundheitsschädlich	 
TDI	<p>ADR / RID / IMDG</p> <p>HI 60 (Nummer zur Identifizierung der Gefahr)</p> <p>UN 2078</p> <p>Klasse 6.1</p> <p>Verpackungsgruppe II</p> <p>Kennzeichnung:</p> <p>ADR-Code für Tunnelbeschränkungen: (D/E)</p>	 

60
2078



6

## Persönliche Schutzausrüstung (PSA)



# Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Sehen Sie, was Sie bei persönlicher Schutzausrüstung beachten müssen

[Play Video](#)



# Sicherer Umgang mit MDI

Wenn die Gefahr eines Augen- und Hautkontakts mit Diisocyanaten besteht, tragen Sie immer:

- Schutzbrille
- Diisocyanat-resistente Schutzhandschuhe aus Neopren oder Nitrilkautschuk
- Laborkittel oder Overall, lange Hose
- Geschlossene Schuhe
- Augenspülflasche



Wenn die Möglichkeit einer größeren Exposition besteht, verwenden Sie folgende Schutzausrüstung:

- Einen Sicherheitshelm
- Ein Diisocyanat-beständigen Langarmoverall oder Ganzkörper-Arbeitsanzug.
- Diisocyanat-resistente Stiefel.
- Vollmaske (mit geeignetem Filter- mindestens AP2)
- Berücksichtigen Sie auch den Atemschutz



# Nur für TDI

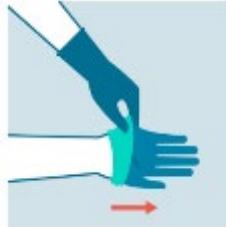
- Verwenden Sie eine geeignete Atemschutzmaske (min. AP<sub>2</sub>)
- Bei normalem Gebrauch nach dem Öffnen maximal 8 Stunden innerhalb von 48 Stunden verwenden, wenn keine Verunreinigungen auftreten.
- Den Filter der Atemschutzmaske nach Kontamination tauschen.
- Die Atemschutzmaske sollte nicht für Notfallmaßnahmen verwendet werden.
- Augenspülflasche



So entfernen Sie Handschuhe sicher



Außenseite des Handschuhs in Höhe des Handgelenks greifen.



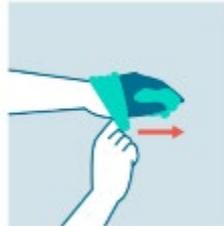
Handschuh vom Körper weg stülpen, dabei das Innere nach Außen wenden.



Halten Sie den umgekrempelten Handschuh mit der anderen Hand fest.



Schieben Sie Ihren Finger unter den Schaft des zweiten Handschuhs.



Handschuh vom Körper weg stülpen, dabei das Innere nach Außen wenden. Der erste Handschuh verbleibt im Inneren des zweiten Handschuhs.



Die Handschuhe sicher entsorgen.



Waschen Sie Ihre Hände.

- Prüfen Sie, ob die Handschuhe intakt sind.
- Verwenden Sie immer die richtige Größe und den richtigen Handschuhtyp.
- Tauschen Sie Handschuhe bei Verschmutzung sofort aus.
- Üben Sie, wie man Handschuhe auszieht, ohne die Haut zu kontaminieren.
- Verwenden Sie keine Latexhandschuhe
  - da diese für zahlreiche Stoffe durchlässig sind.
  - Es besteht ein Risiko für die Entstehung einer Latexallergie.

• Neopren  
• Nitrilkautschuk

- Exposition oberhalb der Grenzwerte von Diisocyanaten können in nicht ausreichend belüfteten Umgebungen auftreten und wenn:
  - Diisocyanate gesprüht /aerosolisiert
  - Diisocyanate erhitzt werden.
  - Bei sehr flüchtigen Diisocyanaten (z. B. HDI oder TDI).
  - Bei Staub, der nicht abreagierte Diisocyanate enthält.
  - Um das Risiko zu verringern, ist eine Atemschutzrüstung (Respiratory Protective Equipment (RPE)) mit einer Luftreinigung oder Frischluftzufuhr erforderlich!
  - Hinweise zur Atemschutzrüstung finden Sie im SDB\ Kapitel 8.
- Das Tragen der Atemschutzrüstung wird in vielen Ländern durch zusätzliche Vorschriften abgedeckt!



# Hygiene am Arbeitsplatz



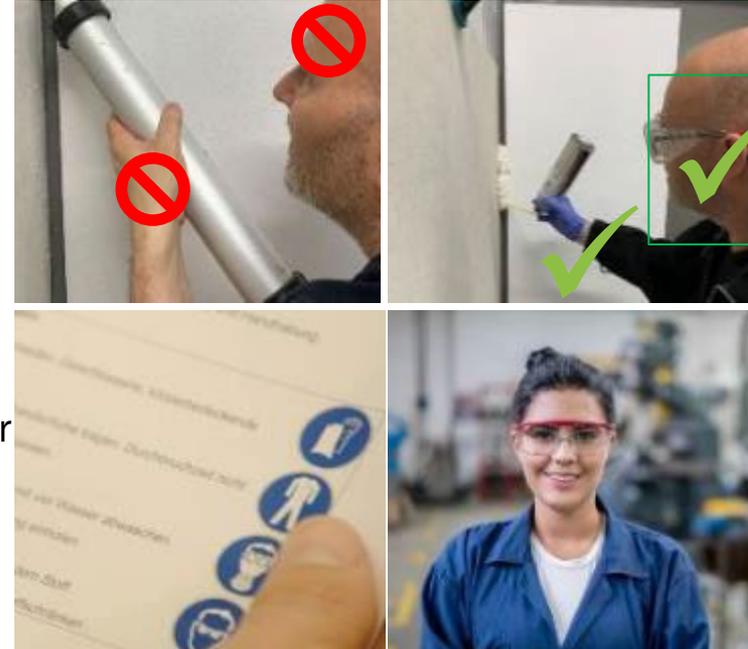
# Hygiene am Arbeitsplatz

- Waschen Sie Ihre Hände nach Abschluss der Arbeit und vor dem Essen, Trinken oder Rauchen.
- Verwenden Sie niemals Lösungsmittel, um Ihre Haut zu reinigen.
- Wechseln Sie ihre Kleidung nach Abschluss der Arbeit mit Diisocyanaten.
- Kontaminierte Kleidung oder Handschuhe nicht wieder verwenden.
- Wechseln Sie regelmäßig die Kleidung.
- Schützen Sie Ihre Haut vor dem Austrocknen und tragen Sie Handcreme auf.



Beachten Sie bei der Arbeit mit Diisocyanaten immer:

- Vermeiden Sie das Einatmen von Dämpfen
- Vermeiden Sie den Hautkontakt
- Vermeiden Sie den Augenkontakt
- Trinken, essen oder rauchen Sie nicht am Arbeitsplatz
- Stellen Sie sicher, dass der Arbeitsplatz gut belüftet ist
- Tragen Sie immer die erforderliche persönliche Schutzausrüstung und sorgen Sie für einen guten Zustand der Ausrüstung
- Trainieren Sie die geltenden Notfallpläne
- Halten Sie Ihren Arbeitsplatz sauber und ordentlich



# Akzeptanz der Produktqualität



# Akzeptanz der Produktqualität

- Analysenzertifikat (CoA auf English)
- Probe
  - Fahrer darf keine Probe ziehen
  - CoA ist dem Muster vorzuziehen
  - Muster is nicht repräsentativ für einen vollen Tank
  - **Nehmen Sie niemals eine Probe in Ihrem Fahrerhaus mit !!!**
- Temperatur (kundenabhängig)



# Notfallsituation



# Erste Hilfe bei Diisocyanatunfällen

Sehen Sie, was in einem Notfall  
zu tun ist

[Play Video](#)



# Erste Hilfe bei Diisocyanatunfällen

## Diisocyanatspritzer in Augen:

- Augenlider zum Spülen weit öffnen
- Die Augen für mindestens 15 Minuten mit viel Wasser spülen
- Im Zweifelsfall spülen Sie weiter
- Suchen sie schnellstmöglich einen Augenarzt auf
- Hinweis: tragen Sie **keine** Kontaktlinsen

## Kontaminierte Haut:

- Kontaminierte Kleidung sofort wechseln
- Bei Hautkontakt: zunächst mit Wasser gründlich abwaschen, dann gründlich mit Seife und Wasser reinigen

## Wenn Diisocyanatdämpfe eingeatmet werden:

- Betroffene Person aus dem Risikobereich entfernen und an die frische Luft bringen.
- Informieren Sie ihren Lieferanten– dieser kann unterstützende Informationen zur Verfügung stellen.

Sie sollten niemals bei der Handhabung von Isocyanaten Kontaktlinsen tragen

Wenn Symptome auftreten, den Arzt aufsuchen



# Standortsicherheit

Informieren Sie sich über Sicherheitsvorschriften und die Lage/Ort folgender Einrichtungen:

- Hinweisschilder und Alarmsysteme
- Windrichtungsanzeiger
- “NOT AUS” Schalter
- Notduschen
- Sammelpunkte
- Mülltonnen (für benutzte Dichtungen, Handschuhe, etc.)
- Dekontaminations- & Bindemittel





- Wissen, wo sich Ihre Erste-Hilfe-Ausrüstung befindet
- Wissen, was zu tun ist
- Wissen, wer zu informieren ist
- Notdusche
- Sauberes, fließendes Wasser ist am besten
- Augendusche oder Augenwaschflasche
- Einen Arzt rufen

... und keine Panik

# Umgang mit einem verschütteten Diisocyanat

*Ihre persönliche Schutzausrüstung ist nicht für einen Notfall geeignet*

- Fahrer müssen sich im sicheren Abstand aufhalten und für Informationen zur Verfügung stehen
- Always contact your company planner in case of an incident  
Im Falle eines Unfalls, nehmen Sie immer Kontakt mit Ihrem Unternehmen auf
- Notfallmassnahmen mit der persönlichen Schutzausrüstung
  1. Abwasserschächte abdecken
  2. Leckage absorbieren!
  3. **Warten** (15 Minuten )
  4. Neutralisieren
  5. **Warten** (30–60 Minuten nach Ende der Reaktion)
  6. Leckage nach Ende der Reaktion entfernen.
  7. Rückstände in Chemikalienabfallsammelbehälter geben
  8. Dekontaminationsflüssigkeit verwenden



# (Ent)ladung Spezifisch



- Bei der Entladung von TDI / MDI muss oben auf dem Tankfahrzeug oder Tankcontainer gearbeitet werden
- Eine US - Studie zeigt, dass eine von fünf Verletzungen von Fahrern im Zusammenhang mit dem Absturz aus der Höhe entsteht; 1 von 1,000 dieser Verletzungen endet tödlich.
- Für TDI / MDI wird ein einfaches, aufklappbares Geländer nicht als angemessene Absturzsicherung angesehen, sondern als gefährlich bewertet.
- Die beste Lösung ist ein festes Gerüst oder ein Käfig (oben) mit 360° Geländer, wobei eine mobile Plattform eine günstigere und flexiblere Alternative darstellt (siehe Bilder).



# Vermeidung des Absturzes aus der Höhe / Absturzsicherung (2)



Falls ein Gerüst / eine Brücke oder ein Käfig nicht verfügbar sind, so ist die Verwendung eines Absturzsicherungsgurt eine akzeptable Alternative.

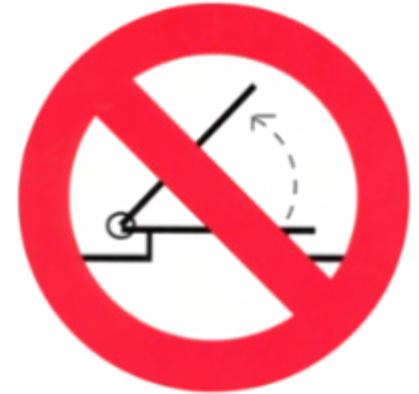
Es ist sicherzustellen, dass:

- Sie immer ihr geprüftes und gut gewartetes Fallschutz-Set dabei haben
- Sie dieses vor jeder Nutzung auf Fehler oder Schäden überprüfen
- Sie im Hinblick des Tragens des Fallschutz Sets trainiert sind
- Die Verladestelle die Einhakmöglichkeit (bevorzugt variabel oder mobil) und eine Sicherheitsseil (bevorzugt selbsttätig herablassbar) bereit stellt.
- Der Operator an der Ladestelle bestätigt, dass der betreffende Standort einen Rettungsplan implementiert hat der sicherstellt, dass eine schnelle Bergung zur Verhinderung eines Hängetrauma erfolgen kann und dass er während der Entladung anwesend ist.



# Tank Equipment

- Domdeckel muss geschlossen bleiben!  
(Feuchtigkeit vermeiden)
- Stellen Sie sicher, dass der Info-Brief für den Zoll dabei ist, (sofern erforderlich)
- Produkt- und Gaspindelanschluss nicht vertauschen!
- Ist der Tank entspannt?
- Gereinigte Tanks müssen trocken sein!
- Füllmenge (beachten Sie den Füllgrad !)



# 3-Minuten Check vor Beladung

## Ausrüstung

- Tank äußerlich sauber?
- Domkästen sauber?
- Tank richtig beschriftet und gekennzeichnet?
- Alle Ventile geschlossen, Blindflansche / Kappen vorhanden?
- Domdeckel geschlossen und verschraubt?
- Temperatur prüfen



Checkliste verwenden

# 3-Minuten Check nach der Beladung

## Ausrüstung

- Schlauch- und Erdungsverbindungen vollständig getrennt?
- Frei von Verschüttungen auch im Domkasten?
- Sicherheitsgeländer heruntergeklappt bzw. entfernt?
- Ventile geschlossen / blind geflanscht mit neuen Dichtungen?
- Nur leichter Überdruck (max. 0.2 bar)?
- Temperatureinstellungen in Ordnung? (E-Heizungen)

## Dokumentation

- Transportpapiere, Zoll-Information, Analysezertifikat (CoA), Wiegekarte, Beförderungspapiere (DGD) ?
- Schriftliche Weisungen?



Checkliste verwenden

# Öffnen von Tanks im Transit von Zollinspektoren



- Tanks sollten während des Transits nicht geöffnet werden - Gesundheitsgefahren.
- ISOPA hat einen Brief mit allen Erklärungen für die Zolldienststellen erstellt.
- Der Brief ist in 14 Sprachen erhältlich:  
CZ - DE - EN - ES - FR - HU - IT - LV - PL - RO - RU - SK - TUR - UA

Der Brief kann von der ISOPA-website heruntergeladen werden :  
<https://www.isopa.org/documentation/>

# Transport

- Lenkzeit / Geschwindigkeit
- Check der Temperatur (und des Drucks)
- Berichte über gefährliche Situationen und Beinaheunfälle
- Parken
  - Verlassen Sie das Fahrzeug niemals unverschlossen.
  - Geben Sie keine Information über Produkt, Kunden, Fahrtstrecke und Ziel ab.
  - Parken Sie vorzugsweise auf gesicherten Abstellflächen.



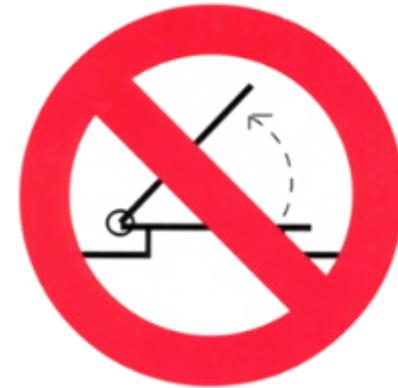
# Heizen

## Grundsätzlich:

- Maximale Produkt - Kontakt - Temperatur = 60 °C
- Niemals das Mannloch öffnen!

## Dampf:

- Nur mit **außenliegenden** Heizschlangen
- Maximum 1.7 bar (= ~ 115 °C)



# Entladen : Kernpunkte

- Folgen Sie den Betriebsvorschriften
- Persönliche Schutzausrüstung muss getragen werden
- Verhalten > Sie sind der Vertreter des Lieferanten
- Kennen Sie den Verantwortungsbereich von Fahrer und Anlagenbediener
- Lagertankkapazität -> Kommunikation Fahrer / Anlagenbediener
- Während der Entladung sind Verbindungen und Druck zu überwachen
- Entladeverfahren (Details auf den nächsten Seiten)
- Berichten Sie unsichere Bedingungen, Beinaheunfälle und Unfälle beim Kunden
- **BITTE KEINE PROBE NEHMEN** - falls verlangt bitte Rücksprache mit Ihrem Unternehmen

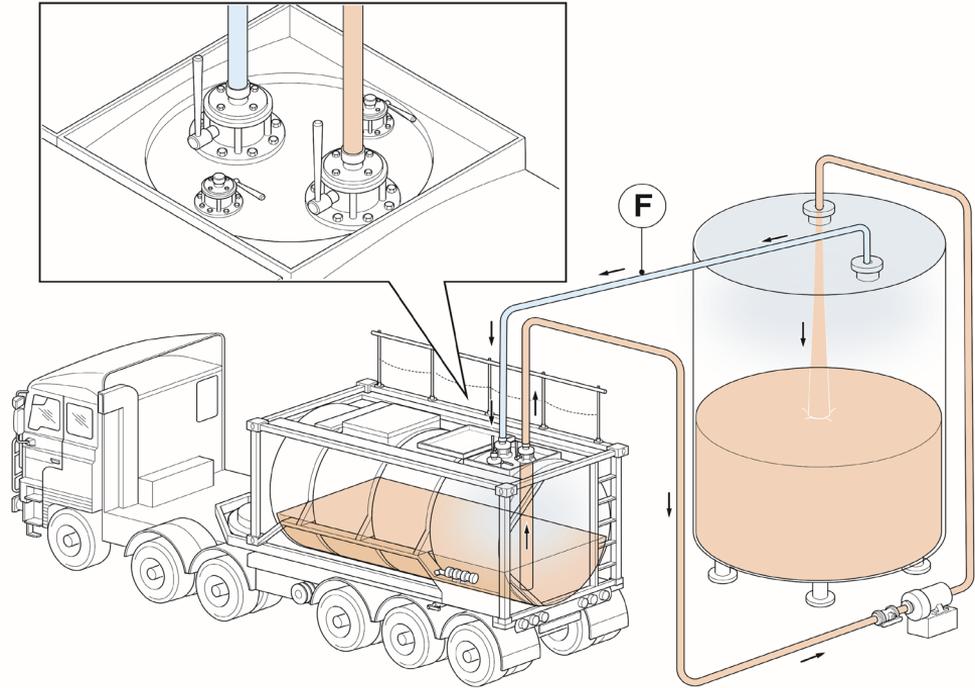


[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA](#)

# Entlade- methoden



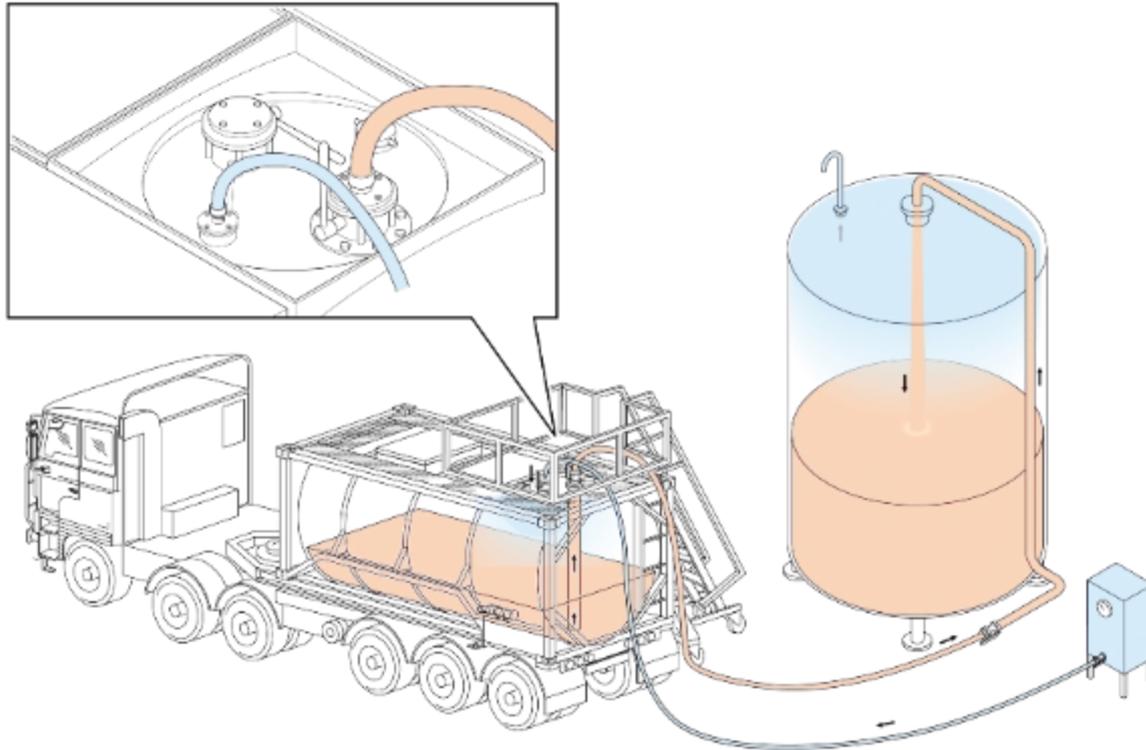
# Kundenpumpe und Gaspindelung



**Empfohlen gemäß der ISOPA  
Richtlinien**

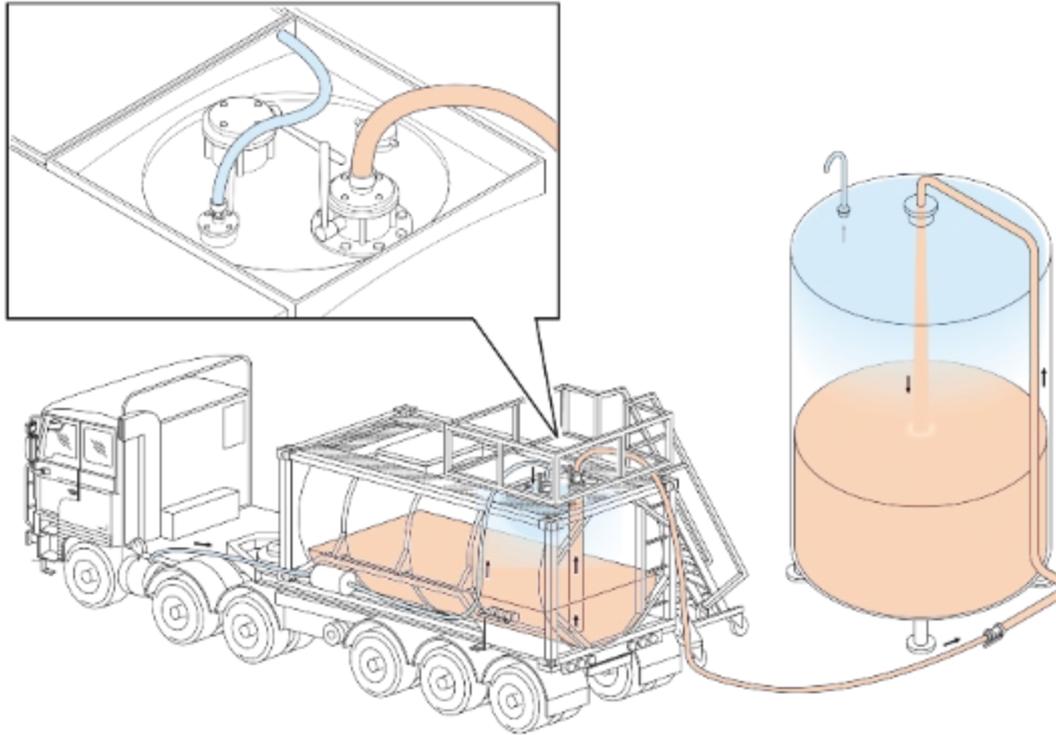
Bevorzugte Option ist die  
Verwendung eines  
geschlossenen Systems mit  
kundeneigenen  
Entladeschläuchen

# Kunden-Stickstoff oder trockene Luft



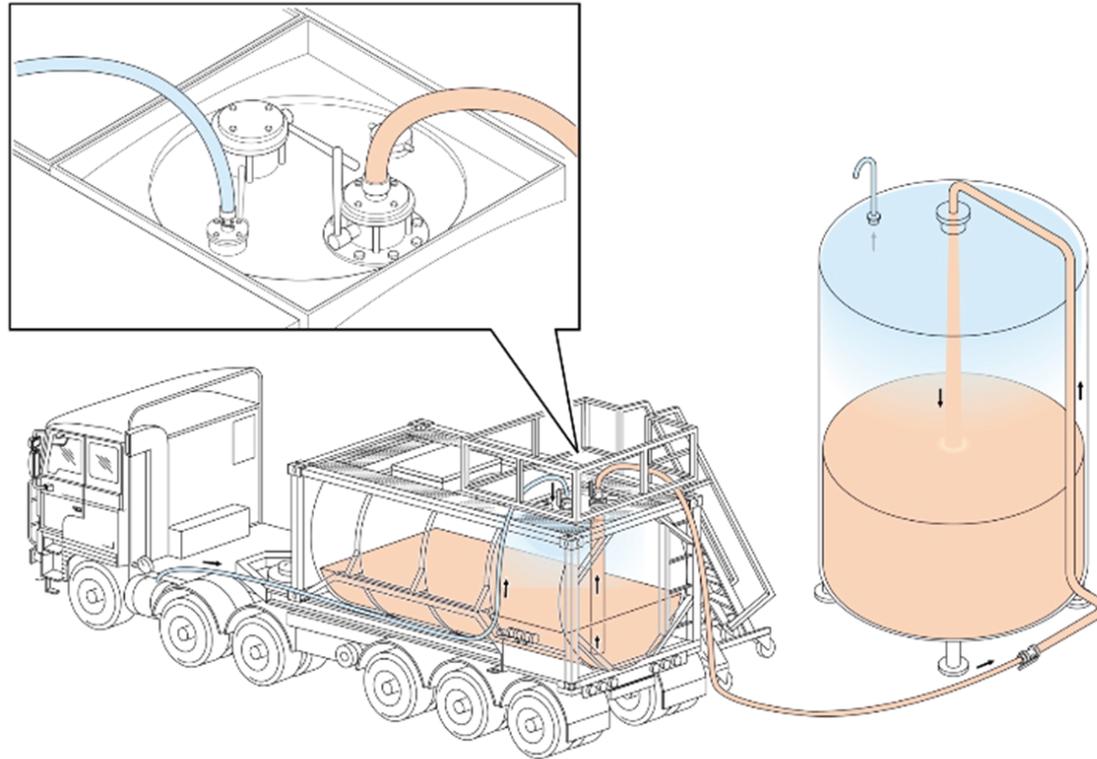
**Stimmt nicht mit den ISOPA  
Richtlinien überein**

# Fahrzeugkompressor mit Silica Gel



**Stimmt nicht mit den ISOPA  
Richtlinien überein**

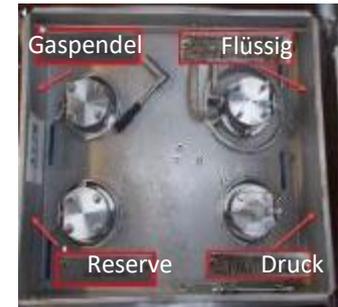
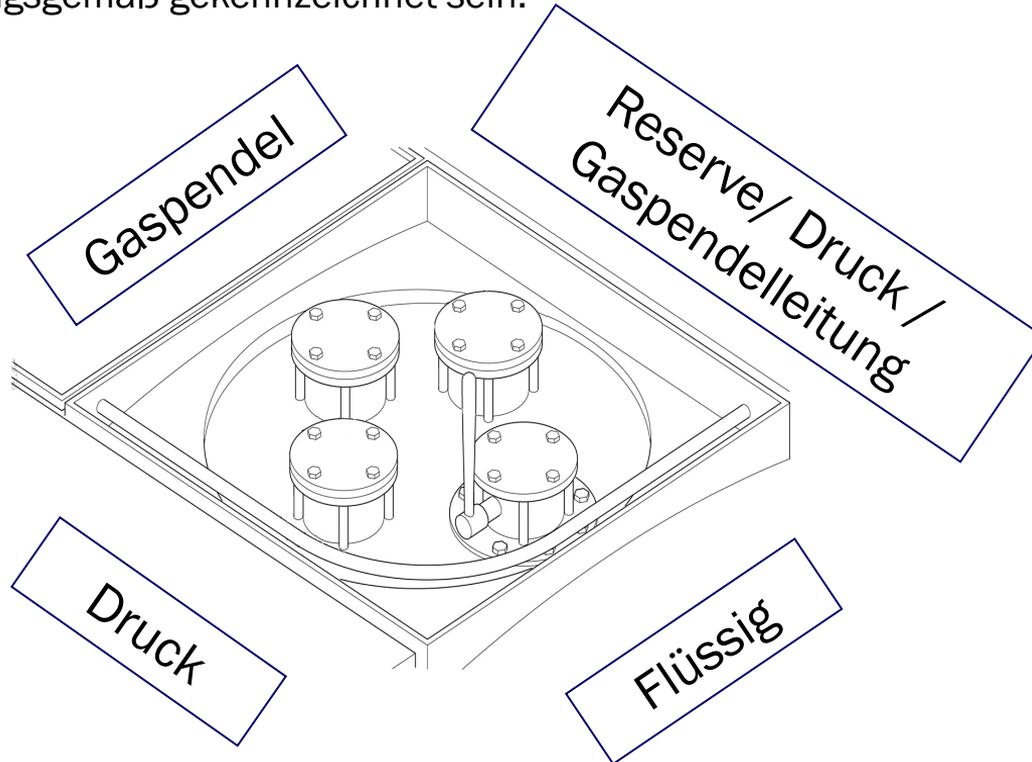
# Fahrzeugkompressor ohne Silica Gel



**Verbesserungen werden  
dringend empfohlen**

# Anordnung im Domkasten (Beispiel)

Die Anschlüsse für den Isocyanatschlauch und der Gaspendelleitung sollten ordnungsgemäß gekennzeichnet sein.



# 3-Minutes Check nach Entladung

## Equipment

- Schlauch- und Erdungsverbindungen vollständig getrennt?
- Keine Tropfmengen, incl. im Domkasten?
- Sicherheitsgeländer eingeklappt?
- Ventile geschlossen und mit Blindflansch versehen, Mannlöcher zu?
- Domdeckelklappe geschlossen?
- leichter Überdruck (max. 0. 2 bar) im Tank?
- Möglichst beim Kunden auf Umgebungsdruck entspannen nach max.0,2 bar, ansonsten den Disponenten verständigen



Checkliste verwenden

# 3-Minuten Check nach der Entladung



## Dokumentation

- Dem Kunden übergeben?
  - Die Kopie der vom Fahrer und Kunden unterschriebenen Transportdokumente (Abliefernachweis)
  - Die Analysenzertifikate (wenn diese nicht vorher geschickt werden)
- Der Fahrer behält eine eigene Kopie der vom Fahrer und Kunden unterschriebenen Transportdokumente.
- **Für TDI:** Transportdokumente erhalten oder lesen lassen.

**leerer Tank Container\*, letzte Beladung: UN 2078 Toluylendiisocyanat, 6.1, II (D/E)**

\*oder: Tankwagen / Tanksattelaufleger / Tankcontainer

12

# Vorfälle Meldung



# Vorfälle



## Die Statistik zeigt:

- Mehr als 80% aller Vorfälle sind auf menschlichem Versagen zurückzuführen
- Die meisten Vorfälle-und Unfälle ereignen sich beim Be- und Entladen

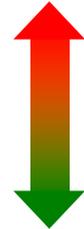
**SIE  
sind unser wichtigster  
Sicherheitsfaktor**

## Ein aktives Melden von Beinaheunfällen kann ernsthafte Vorfälle reduzieren / vermeiden:

- Verkehrsunfälle
- Technische Defekte
- falsches menschliches Verhalten
- Überfüllungen
- Überdruck
- Leckagen
- Unerwarteter Temperaturanstieg (prüfen Sie regelmäßig!)
- Unsichere Arbeitsbedingungen (Fehlende Notduschen, Unsicherer Tankwagen-Aufstieg, Probenahme)
- Unsichere Streckenführung

### Eisberg Theorie

Vorfälle



Beinahevorfälle und  
unsichere Umstände

# Meldung von Beinahe-Unfällen



Play Video

# Die Risiken kennen

## Arbeiten in einem sicheren Umfeld

### Sich und andere schützen

- Alle Diisocyanate bergen potenzielle Gefahren für Mensch und Umwelt
- Sicherheitsdatenblatt > Lesen – Verstehen – Beachten
- Betriebsanweisung > Lesen – Verstehen – Beachten
- Minimieren Sie das Risiko, wenn Sie mit Diisocyanaten umgehen
- Schützen Sie sich, wann und wo immer notwendig
- Befolgen Sie immer technische und organisatorische Maßnahmen
- Verwenden Sie Ihre persönliche Schutzausrüstung und halten Sie diese in Stand
- Tun Sie nichts, was Ihnen oder anderen schaden kann
- Unfälle werden zu 80% durch falsches Verhalten ausgelöst

<https://passport.events/me>



(c) ISOPA