

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023

**skw.**  
**PIESTERITZ**

## 1. BEZEICHNUNG DES STOFFS BEZIEHUNGSWEISE DES GEMISCHS UND DES UNTERNEHMENS

### 1.1 Produktidentifikatoren

Handelsname: **Ammoniak, flüssig**  
Stoffname: **Ammoniak, wasserfrei**  
Chemische Formel: **NH<sub>3</sub>**  
CAS-Nr.: **7664-41-7**  
INDEX-Nr.: **007-001-00-5**  
EG-Nr.: **231-635-3**  
REACH Registrierungsnummer: **01-2119488876-14-0029**

### 1.2 Identifizierte Verwendungen

Zwischenprodukt für die chemische Industrie. Herstellung von Düngemitteln und Salpetersäuren. Kältemittel.  
ERC1 (PROC 1, 2, 8b, 15); ERC2 (PROC 1, 2, 3, 8b, 9, 15); ERC 7 (PROC 1, 3, 8b, 9); ERC6b (PROC 1, 2, 1, 2, 8a, 8b); ERC7 (PROC 1, 3, 8b, 9); ERC6a (PROC 1, 2, 3, 4, 8b, 9, 15)

### 1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

SKW Stickstoffwerke Piesteritz GmbH  
Möllendorfer Str. 13  
06886 Lutherstadt Wittenberg, Deutschland  
Email-Adresse:

Telefon: 03491 68 0  
Telefax: 03491 68 4300  
SDB@skwp.de

### 1.4 Notrufnummer

**SKW:** 03491 68 2202  
**24-Stunden-Notrufnummer des GGIZ:** 0361 730730

## 2. MÖGLICHE GEFAHREN

### 2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP]:

Gefahrenklasse / Gefahrenkategorie	Gefahrenhinweise	Einstufungsverfahren
Flam. Gas 2	H221	gemäß dem Globally Harmonized System (weltweit harmonisiertes System)
Press. Gas	H281	gemäß dem Globally Harmonized System (weltweit harmonisiertes System)
Acute Tox. 3	H331	gemäß dem Globally Harmonized System (weltweit harmonisiertes System)
Skin Corr. 1B	H314	gemäß dem Globally Harmonized System (weltweit harmonisiertes System)
Aquatic Acute 1	H400	gemäß dem Globally Harmonized System (weltweit harmonisiertes System)

### 2.2 Kennzeichnungselemente

Kennzeichnung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP]:

**Produktidentifikator:** Ammoniak, flüssig  
**INDEX-Nr.:** 007-001-00-5  
**EINECS-Nr.:** 231-635-3

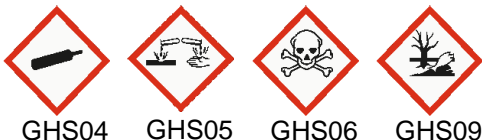
**Gefahrenbestimmende Komponente(n) zur Etikettierung:**

- Ammoniak wasserfrei

**Gefahrenpiktogramme:**

**Signalwort:**

Gefahr



# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### Gefahrenhinweise:

H221	Entzündbares Gas.
H281	Enthält tiefgekühltes Gas; kann Kälteverbrennungen oder -Verletzungen verursachen.
H314	Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
H331	Giftig bei Einatmen.
H400	Sehr giftig für Wasserorganismen.

### Sicherheitshinweise:

P261	Einatmen von Staub/ Rauch/ Gas/ Nebel/ Dampf/ Aerosol vermeiden.
P273	Freisetzung in die Umwelt vermeiden.
P280	Schutzhandschuhe/-kleidung und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
P303 + P361 + P353	BEI KONTAKT MIT DER HAUT (oder dem Haar): Alle beschmutzten, getränkten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen/ duschen.
P304 + P340	BEI EINATMEN: An die frische Luft bringen und in einer Position ruhigstellen, die das Atmen erleichtert.
P311	GIFTINFORMATIONSZENTRUM/ Arzt anrufen.
P403 + P233	An einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Behälter dicht verschlossen halten.

### 2.3 Sonstige Gefahren

#### Mögliche schädliche Wirkungen auf den Menschen und mögliche Symptome:

Eye Dam. 1, H318 - Verursacht schwere Augenschäden. EUH071 - Wirkt ätzend auf die Atemwege.

#### Mögliche Wirkungen auf die Umwelt:

Aquatic Chronic 2; H411 - Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

## 3. ZUSAMMENSETZUNG/ ANGABEN ZU BESTANDTEILEN

### 3.1 Angaben zum Stoff

Chemische Bezeichnung:	Ammoniak, wasserfrei
INDEX-Nr.:	007-001-00-5
EG-Nr.:	231-635-3
REACH Registrierungsnummer:	01-2119488876-14-0029
CAS-Nr.:	7664-41-7
Reinheit:	> 99,9 %
Summenformel:	NH <sub>3</sub>

#### Zusätzliche Hinweise:

Dieser Stoff erfüllt nicht die PBT-/vPvB Kriterien der REACH-Verordnung, Annex XIII.

## 4. ERSTE-HILFE-MASSNAHMEN

### 4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

<b>Allgemeine Angaben:</b>	Ersthelfer muss sich selbst schützen. Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen. Sofort Arzt hinzuziehen. Betroffenen in stabile Seitenlage bringen, zudecken und warmhalten. Bei Atemnot Sauerstoff-Therapie. Betroffene an die frische Luft bringen und nicht unbeaufsichtigt lassen.
<b>Nach Einatmen:</b>	Sofort Arzt hinzuziehen. Keine Mund-zu-Mund oder Mund-zu-Nasen Beatmung. Beatmungsbeutel oder Beatmungsgerät verwenden. Bei Unfall durch Einatmen: Verunfallten an die frische Luft bringen und ruhigstellen. Für Frischluft sorgen.
<b>Nach Hautkontakt:</b>	Sofort mit viel Wasser abwaschen. Bei Erfrierungen mit viel Wasser spülen. Kleidung nicht entfernen. Sofort Arzt hinzuziehen.
<b>Nach Augenkontakt:</b>	Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit viel Wasser spülen. Sofort Arzt hinzuziehen.
<b>Nach Verschlucken:</b>	Sofort Arzt hinzuziehen.

### 4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Vergiftungssymptome können sich auch erst nach einigen Stunden zeigen. Mindestens 48 Stunden unter ärztlicher Beobachtung belassen.

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### 4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

#### **Symptome:**

Atemnot. Husten. Bewusstlosigkeit. Aspiration kann zu Lungenödem und Pneumonie führen. Gefahr von Erfrierungen.

#### **Gefahren:**

Nachträgliche Beobachtung auf Pneumonie und Lungenödem.

#### **Behandlung:**

Kreislauf überwachen, evtl. Schockbehandlung. Gegebenenfalls Sauerstoffbeatmung. Erfrorene Körperstellen entsprechend behandeln. Frühzeitige Gabe von Cortisonspray.

## 5. MASSNAHMEN ZUR BRANDBEKÄMPFUNG

### 5.1 Löschmittel

**Geeignete Löschmittel:** Schaum. Wasser. Wasserdampf. Wassersprühstrahl.

**Ungünstige Löschmittel:** Wasservollstrahl. Kein Wasser in flüssiges Ammoniak gelangen lassen.

### 5.2. Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Dämpfe können mit Luft explosionsfähige Gemische bilden. Geht schnell in den gasförmigen Zustand über. Bildet mit Luft kalte Nebel mit giftiger und ätzender Wirkung, die schwerer als Luft sind.

### 5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät (EN 133). Vollständiger Chemikalienschutzanzug.

#### **Zusätzliche Hinweise:**

Kontaminiertes Löschwasser getrennt sammeln, darf nicht in die Kanalisation gelangen. Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen. Container/Tanks mit Wassersprühstrahl kühlen.

## 6. MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG

### 6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Für ausreichenden Luftaustausch und/oder Absaugung in den Arbeitsräumen sorgen. Personen fernhalten und auf windzugewandter Seite bleiben. Alle Zündquellen entfernen. Ungeschützte Personen in Sicherheit bringen. Einsatzkräfte mit gasdichtem Chemikalienschutzanzug und umluftunabhängigem Atemschutzgerät ausrüsten. Bei Einsätzen mit flüssigem Ammoniak Einsatzkräfte vor Erfrierung schützen. Tragen von Wollhandschuhen und warmer Unterkleidung erforderlich.

### 6.2 Umweltschutzmaßnahmen

Gase/Dämpfe/Nebel mit Wassersprühstrahl niederschlagen. Nicht in die Kanalisation/ Oberflächenwasser/ Grundwasser gelangen lassen.

### 6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Wasserstrahl nicht auf Leckstelle richten. In geeigneten Behältern der Rückgewinnung oder Entsorgung zuführen. Reinigungsmaßnahmen unter Atemschutz durchführen.

## 7. HANDHABUNG UND LAGERUNG

### 7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Stoff in einem geschlossenen System handhaben. Für ausreichenden Luftaustausch und/oder Absaugung in den Arbeitsräumen sorgen.

**Brandschutzmaßnahmen:** Von Hitze- und Zündquellen fernhalten. Nur im Freien oder in explosionsgeschützten Räumen handhaben. Eine Notkühlung ist für den Fall eines Umgebungsbrandes vorzusehen.

### 7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

**Anforderungen an Lagerräume und Behälter:** Behälter dicht verschlossen an einem kühlen, gut belüfteten Ort aufbewahren. Vor Hitze schützen. Eindringen in den Untergrund vermeiden. Nur im Freien oder in explosionsgeschützten Räumen handhaben. Unter Verschluss aufbewahren und lagern, so dass nur fachkundige Personen Zugang haben. Bodenwanne ohne Abfluss vorsehen. Laugenbeständigen Fußboden vorsehen. Nur Behälter verwenden, die speziell für den Stoff zugelassen sind.

**Lagerklasse (LGK):** 2A - Verdichtete, verflüssigte oder unter Druck gelagerte Gase

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### 7.3 Spezifische Endanwendungen

kein(e,er)

## 8. BEGRENZUNG UND ÜBERWACHUNG DER EXPOSITION/PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG

### 8.1 Zu überwachende Parameter

#### Arbeitsplatzgrenzwert(e):

Inhaltsstoffe	CAS-Nr.	Zu überwachende Parameter	Spitzenbegrenzungswert		Stand	Grundlage
Ammoniak wasserfrei	7664-41-7	20 ml/m <sup>3</sup> 14 mg/m <sup>3</sup>	I (2)	AGW	12/2007	TRGS 900

**Biologischer Arbeitsplatzgrenzwert:** kein(e,er)

#### DNEL - Arbeitnehmer:

dermal, Akut - systemische Effekte, Langzeit - systemische Effekte	6,8 mg/kg - bezogen auf NH <sub>3</sub>
inhalativ, Akut - systemische Effekte, Langzeit - systemische Effekte	47,6 mg/kg - bezogen auf NH <sub>3</sub>

#### DNEL - Verbraucher:

dermal, Akut - systemische Effekte, Langzeit - systemische Effekte	6,8 mg/kg - bezogen auf NH <sub>3</sub>
inhalativ, Akut - systemische Effekte, Langzeit - systemische Effekte	23,8 mg/kg - bezogen auf NH <sub>3</sub>
oral, Akut - systemische Effekte, Langzeit - systemische Effekte	6,8 mg/kg - bezogen auf NH <sub>3</sub>

#### PNEC - Gewässer:

Meerwasser	0,0011 mg/l - freies Ammoniak
Gewässer, Süßwasser	0,0011 mg/l - freies Ammoniak

### 8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition

#### Persönliche Schutzausrüstung:

<b>Augen-/Gesichtsschutz:</b>	Dicht schließende Schutzbrille. Stimmen Sie Materialart und Qualität entsprechend Ihrer besonderen Arbeitsbedingungen mit den Herstellern der Körperschuttmittel ab.
<b>Handschutz:</b>	Chemikalienschutzhandschuhe. Stimmen Sie Materialart und Qualität entsprechend Ihrer besonderen Arbeitsbedingungen mit den Herstellern der Körperschuttmittel ab. EN 374 berücksichtigen.
<b>Haut- und Körperschutz:</b>	Vollständiger Chemikalienschutzanzug. Stimmen Sie Materialart und Qualität entsprechend Ihrer besonderen Arbeitsbedingungen mit den Herstellern der Körperschuttmittel ab.
<b>Hygienemaßnahmen:</b>	Bei der Arbeit nicht essen, trinken, rauchen.
<b>Atemschutz:</b>	Bei unzureichender Belüftung Atemschutzgerät anlegen. Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät (EN 133). Kurzzeitig Filtergerät, Filtertyp K.

#### Allgemeine Schutzmaßnahmen:

Berührung mit der Haut vermeiden. Dämpfe und Sprühnebel nicht einatmen. Berührung mit den Augen vermeiden.

## 9. PHYSIKALISCHE UND CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

### 9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

<b>Aggregatzustand</b>	Verflüssigtes Gas	
<b>Farbe</b>	farblos	
<b>Geruch</b>	nach Ammoniak, stechend	
<b>pH-Wert</b>	ca. 11	Konzentration: 0,35 %
<b>Schmelzpunkt/Schmelzbereich</b>	-77,7 °C	Druck: 1013 hPa

**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



<b>Siedebeginn</b>	-33,4 °C	Druck: 1013 hPa
<b>Flammpunkt</b>		Nicht anwendbar
<b>Zündtemperatur</b>	651 °C	
<b>Dampfdruck (20 °C)</b>	8611 hPa	
<b>Dampfdruck (50 °C)</b>	20340 hPa	
<b>Dampfdichte (Luft = 1.0)</b>	0,596	Temperatur: 20 °C im Verhältnis zu Luft
<b>Relative Dichte (-33,4 °C)</b>	0,682 g/cm <sup>3</sup>	Druck: 1013 hPa Flüssigkeit
<b>Relative Dichte (0 °C)</b>	0,771 g/l	Druck: 1013 hPa Gas
<b>Wasserlöslichkeit (20 °C)</b>	482 - 531 g/l	
<b>Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser</b>		anorganischer Stoff, nicht anwendbar
<b>Viskosität, dynamisch</b>		Nicht anwendbar
<b>Selbstentzündlichkeit</b>		nicht selbstentzündlich
<b>Obere Explosionsgrenze</b>	28 %(V)	
<b>Untere Explosionsgrenze</b>	15 %(V)	

**9.2 Sonstige Angaben**

kein(e,er)

**10. STABILITÄT UND REAKTIVITÄT****10.1 Reaktivität**

Dämpfe können mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch bilden. Mit Säuren und starken Oxidationsmitteln.

**10.2. Chemische Stabilität**

Keine Zersetzung bei bestimmungsgemäßer Lagerung und Anwendung.

**10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen**

Mit Säuren und starken Oxidationsmitteln. Dämpfe können mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch bilden. Wegen des hohen Dampfdruckes besteht bei Temperaturanstieg Berstgefahr der Gefäße.

**10.4. Zu vermeidende Bedingungen**

Von Hitze- und Zündquellen fernhalten.

**10.5. Unverträgliche Materialien**

Starke Säuren und Oxidationsmittel, Korrodiert Kupfer und Messing.

**10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte****Gefährliche Zersetzungsprodukte:**

Wasserstoff. Bei Brand nitrose Gase möglich.

**11. TOXIKOLOGISCHE ANGABEN****11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen**

<b>Akute orale Toxizität:</b>	<b>Dosis LD50:</b>	350 mg/kg
	<b>Spezies:</b>	Ratte
	<b>Methode:</b>	OECD Prüfrichtlinie 401
<b>Akute inhalative Toxizität:</b>	<b>Dosis LC50:</b>	9.850 ppm
	<b>Expositionszeit:</b>	1 h
	<b>Spezies:</b>	Ratte
	<b>Dosis LC50:</b>	13.770 ppm
	<b>Expositionszeit:</b>	1 h
	<b>Spezies:</b>	Ratte
<b>Akute dermale Toxizität:</b>	Studie wissenschaftlich nicht begründet. Ätzend.	
<b>Hautreizung:</b>	Studie wissenschaftlich nicht begründet. Ätzend.	
<b>Augenreizung:</b>	Studie wissenschaftlich nicht begründet. Ätzend.	
<b>Sensibilisierung:</b>	<b>Ergebnis:</b>	nicht sensibilisierend

**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



<b>Ames test:</b>	<b>Ergebnis:</b>	Nicht mutagen
<b>Mutagenität (Mikrokerntest):</b>	<b>Ergebnis:</b>	Nicht mutagen
<b>Karzinogenität:</b>	<b>Applikationsweg:</b> <b>Spezies:</b> <b>Ergebnis:</b>	oral Ratte Zeigte in Tierversuchen keine krebserzeugende Wirkung.
<b>Subakute Toxizität:</b>	<b>Applikationsweg:</b> <b>NOAEL:</b> <b>Expositionszeit:</b> <b>Applikationsweg:</b> <b>NOAEL:</b> <b>Expositionszeit:</b> <b>Ergebnis:</b>	oral 68 mg/kg 35 Tage Einatmung 63 mg/kg 50 Tage Der Stoff oder das Gemisch ist nicht als zielorgantoxisch, wiederholte Exposition, eingestuft.
<b>Reproduktionstoxizität:</b>	<b>Applikationsweg:</b> <b>Spezies:</b> <b>NOAEL F2</b> <b>Ergebnis:</b>	oral Ratte 408 mg/kg kein(e,er)
<b>Teratogenität:</b>	<b>Applikationsweg:</b> <b>NOAEL:</b> <b>Spezies:</b> <b>Ergebnis:</b>	oral 100 mg/kg Kaninchen kein(e,er)
<b>Sonstige Angaben:</b>	Giftig beim Einatmen. Das Produkt verursacht Verätzungen von Augen, Haut und Schleimhäuten. Symptome können verzögert auftreten. Gefahr von Erfrierungen.	

**12. UMWELTBEZOGENE ANGABEN****12.1 Toxizität**

<b>Toxizität gegenüber Fischen:</b>	<b>Dosis LC50:</b> <b>Spezies:</b> <b>Expositionszeit:</b>	0,89 mg/l Oncorhynchus mykiss (Regenbogenforelle) 96 h
	<b>Dosis EC50:</b> <b>Spezies:</b> <b>Expositionszeit:</b>	101 mg/l Daphnia (Wasserfloh) 48 h
<b>Toxizität gegenüber Algen:</b>	<b>Dosis EC50:</b> <b>Spezies:</b> <b>Expositionszeit:</b>	2700 mg/l Scenedesmus capricornutum (Süßwasserualge) 18 Tage
<b>Chronische Toxizität bei Wasserorganismen:</b>	<b>Dosis LOEC:</b> <b>Spezies:</b> <b>Expositionszeit:</b> <b>Dosis NOEC:</b> <b>Spezies:</b> <b>Expositionszeit:</b>	0,022 mg/l Oncorhynchus mykiss (Regenbogenforelle) 73 Tage 79 mg/l Daphnia magna (Großer Wasserfloh) 96 h

**12.2 Angaben zur Elimination (Persistenz und Abbaubarkeit)****Biologische Abbaubarkeit:** Leicht biologisch abbaubar.**12.3 Bioakkumulationspotenzial**

	<b>Ergebnis:</b>	Keine Bioakkumulation.
<b>Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser</b>	anorganischer Stoff Nicht anwendbar	



# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023

**skw.**  
**PIESTERITZ**

### 12.4 Mobilität im Boden

Nach Freisetzung: adsorbiert am Boden.

### 12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

#### Ergebnis:

Die Substanz erfüllt nicht die Kriterien für PBT oder vPvB nach der Vorschrift (EC) Nr. 1907/2006, Anhang XIII.

### 12.6 Endokrinschädliche Eigenschaften

kein(e,er)

### 12.7 Andere schädliche Wirkungen

#### Sonstige ökologische

#### Hinweise:

Sehr giftig für Wasserorganismen. Bei Einleitung in biologische Kläranlagen sind je nach lokalen Bedingungen und vorliegenden Konzentrationen Störungen der Abbauproduktivität von Belebtschlamm möglich.

## 13. HINWEISE ZUR ENTSORGUNG

### 13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

#### Abfallschlüssel für das ungebrauchte Produkt:

16 05 04 gefährliche Stoffe enthaltende Gase in Druckbehältern (einschließlich Halonen)

#### Entsorgung von Produktresten:

Sich mit dem Hersteller in Verbindung setzen. Wiederverwendung nach Aufarbeitung.

#### Verunreinigte Verpackungen:

Leere Druckgefäße müssen mit einem Restdruck an den Lieferanten zurückgeben werden.

## 14. ANGABEN ZUM TRANSPORT

### Landtransport (ADR/RID/GGVSEB):

UN-Nummer:	<b>1005</b>
Richtiger technischer Name:	Ammoniak, wasserfrei
Klasse:	2
Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr:	268
Klassifizierungscode:	2TC
Verpackungsgruppe	
Gefahrzettel:	2.3 + 8
Tunnelbeschränkungscode:	(C/D)
Kennzeichnung:	Umweltgefährlich



### Seeschifftransport (IMDG-Code/GGVSee):

UN-Nummer:	<b>1005</b>
Richtiger technischer Name:	Ammoniak, wasserfrei
Klasse:	2.3
Verpackungsgruppe	
Gefahrzettel:	2.3 + 8
Meeresschadstoff:	nein
EMs:	F-C, S-U

## 15. RECHTSVORSCHRIFTEN

### Nationale Vorschriften (Deutschland):

**Störfallverordnung:** gemäß 12. BImSchV Anhang I

**Wassergefährdungsklasse:** WGK 2, deutlich wassergefährdend Kenn-Nr. 211 (BAnz. 10.08.2017)

**TA Luft:** Abschnitt 5.2.4 Klasse III NH3

#### Sonstige Vorschriften:

TRG 280 "Allgemeine Anforderungen an Druckgasbehälter; Betreiben von Druckgasbehältern"

TRG 101 "Druckgase, Gase"

BGV B6 "Gase"

Beschäftigungsbeschränkung für Jugendliche beachten.

Beschäftigungsbeschränkungen für werdende und stillende Mütter

## SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

### Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



#### 15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung:

Für diesen Stoff wurde eine chemische Stoffsicherheitsbeurteilung durchgeführt.

#### 16. SONSTIGE ANGABEN

##### Wortlaut der R- und H- und EUH-Sätze (Nummer und Volltext):

H221:	Entzündbares Gas.
H281:	Enthält tiefgekühltes Gas; kann Kälteverbrennungen oder -Verletzungen verursachen.
H314:	Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
H331:	Giftig bei Einatmen.
H400:	Sehr giftig für Wasserorganismen.

##### Weitere Information:

Die Angaben stützen sich auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse und sollen unser Produkt im Hinblick auf Sicherheitserfordernisse beschreiben. Die Angaben haben somit nicht die Bedeutung bestimmte Eigenschaften zuzusichern. Bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Empfänger unseres Produktes in eigener Verantwortung zu beachten.



**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



## 17. ANHANG zum eSDB: EXPOSITIONSSZENARIO

**Expositionsszenario für Ammoniak für nachgeschaltete Anwender****Expositionsszenario Nr. 1: Herstellung von Ammoniak**

<b>1</b>	<b>Expositionsszenario Nr. 1</b>
<p><b>Herstellung von wasserfreiem Ammoniak</b>          Berücksichtigte Prozesse:  <b>Umweltfreisetzungen</b>          ERC1: Herstellung von Stoffen  <b>Arbeitnehmerprozesse</b>          PROC01: Anwendung in geschlossenem Prozess, keine Expositionswahrscheinlichkeit.          PROC02: Anwendung in geschlossenem, kontinuierlichem Prozess mit gelegentlicher kontrollierter Exposition.          PROC08a: Übertragung von Stoff oder Zubereitung (Beschicken/Entleeren) aus/in Gefäße(n)/große(n) Behälter(n) in nicht zweckbestimmten Anlagen.          PROC08b: Übertragung von Stoff oder Zubereitung (Beschicken/Entleeren) aus/in Gefäße(n)/große(n) Behälter(n) in zweckbestimmten Anlagen.</p> <p>Wasserfreies Ammoniak (&gt;99,5 Gewichts-%) wird durch Synthese in großen Anlagen bei hoher Temperatur und hohem Druck hergestellt. Eine typische industrielle Anlage für die Herstellung von Ammoniak verarbeitet Erdgas (zum Beispiel Methan), Flüssiggas (zum Beispiel Propan und Butan) oder Petrolnaphtha zu gasförmigen Wasserstoff. Das Verfahren zur Herstellung von Wasserstoff aus Kohlenwasserstoffen wird als "Dampfreformierung" bezeichnet. Mehrere Prozesse sind an der Herstellung von Wasserstoff aus Erdgaseinsatzmaterial beteiligt, unter anderem Abscheidung von Schwefel und Kohlenstoffdioxid und Methanisierung zum Austreiben geringer Restmengen von Kohlenstoffdioxid oder Kohlenstoffmonoxid. Katalytische Kohlenmonoxid-Konversion wird verwendet, um CO zu CO<sub>2</sub> und Wasserstoff umzuwandeln. Der Wasserstoff reagiert danach katalytisch mit Stickstoff (aus der Luft abgeleitet) im Volumenverhältnis von 3:1 und wird dann auf etwa den 200-fachen Atmosphärendruck (bis zu 1000 atm oder 100 Megapascal) bei hohen Temperaturen von ungefähr 700°C verdichtet, um wasserfreies flüssiges Ammoniak herzustellen. Dieser Schritt wird als Ammoniaksynthesekreislauf bezeichnet (zum Beispiel das Haber-Bosch-Verfahren).</p> <p>Beitragendes Umweltszenarium: Umweltexposition aufgrund der Herstellung von wasserfreiem Ammoniak.</p> <p>Beitragende Arbeitnehmerszenario: Arbeitnehmerexposition aufgrund der täglichen Anwendung in geschlossenen Prozessen ohne Expositionswahrscheinlichkeit, der täglichen Anwendung in geschlossenen kontinuierlichen Prozessen mit gelegentlicher Exposition (wie zum Beispiel bei Probenahme) und der Überführung des Stoffs in und aus Gefäßen und Behältern.</p>	
<b>2.1</b>	<b>Beitragendes Szenarium Nr. 1 Kontrolle der Umweltexposition für ES 1</b>
<p>Umweltexposition aufgrund der Herstellung von wasserfreiem Ammoniak.</p> <p>Abschnitt 2.1 beschreibt die Umweltfreisetzungen, die bei der Herstellung von Ammoniak auftreten können. Diese Freisetzungen können aufgrund von Emission in Abwasser oder durch Emission in die Atmosphäre auftreten. Wenn Emission in Abwasser am Standort auftritt, wird eine industrielle Abwasserbehandlungsanlage erforderlich sein, um die nachgelagerten Emissionen in die Umwelt zu beseitigen.          In der Praxis ist die Beseitigung von Ammoniak in Abwasserreinigungsanlagen sehr wirksam durch Nitrifizierung zu Nitrat, gefolgt von Denitrifizierung, was zu einer Freisetzung von Stickstoffgas führt. Es wird davon ausgegangen, dass bei Anwendung dieser Verfahren eine vollständige Beseitigung aus dem Abwasserstrom eintreten wird. Emissionen in die Atmosphäre dürfen Konzentrationen von 40 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.</p> <p><b>Produkteigenschaften</b></p> <p>Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar.</p>	

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



<b>Eingesetzte Mengen</b>	
Produktionsstandorte können bis zu dem höchsten Wert von 950.000 Tonnen pro Jahr eines einzelnen Standortes herstellen, In der gesamten Europäischen Union werden pro Jahr insgesamt ungefähr 6,5 Millionen Tonnen hergestellt. Entsprechend den Leitlinien für diesen Mengenbereich beträgt der Standardwert nach REACH für die Anzahl der Emissionstage pro Jahr 330 Tage.	
<b>Häufigkeit und Dauer der Anwendung</b>	
Die Häufigkeit der Anwendung wird auf 220 Tage pro Jahr geschätzt, bei einem Standardarbeitstag von acht Stunden.	
<b>Nicht durch das Risikomanagement beeinflusste Umweltfaktoren</b>	
Durchfluss des Vorfluters mindestens 18.000 m <sup>3</sup> pro Tag. Verdünnung aller Emissionen aus der Kläranlage um mindestens das Zehnfache.	
<b>Sonstige Verwendungsbedingungen, die die Umweltexposition beeinflussen</b>	
Die Produktion läuft in hoch spezialisierten innenliegenden Anlagen ab und die Emissionen in die Luft werden kontrolliert. Reaktionen laufen unter geschlossenen Bedingungen ab, und Übergaberohrleitungen sind entweder vollständig oder teilweise geschlossene Systeme. Emission über Abwasser wird durch Prozesse in standorteigenen Abwasseraufbereitungsanlagen verhindert. Die Herstellungsprozesse können im Freien oder in Innenräumen ablaufen.	
<b>Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quellen) zur Verhinderung von Freisetzung</b>	
Die Herstellung erfolgt im Freien oder in Innenräumen in zweckbestimmten Anlagen. Verluste in das Oberflächenwasser oder in kommunale Kläranlagen sind durch Nitrifikation zu Nitrat, gefolgt von Denitrifikation, zu verhindern, was zu einer Freisetzung von Stickstoffgas führt. In Bezug auf Umweltemissionen sind Emissionen von wässrigem Ammoniak am relevantesten, da sobald wasserfreies Ammoniak mit Abwasser oder Luftfeuchte reagiert, wässriges Ammoniak entsteht.	
<b>Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung oder Begrenzung von Einleitungen, Luftemissionen und Freisetzungen in den Boden</b>	
Abwässer sind zwecks spezialisierter Entsorgung an die standorteigene Abwasseraufbereitungsanlage zu übergeben. Emissionen in die Luft aus der Herstellung oder aus der standorteigenen Abwasseraufbereitungsanlage dürfen eine Konzentration von 40 mg/m <sup>3</sup> Luft nicht überschreiten. Das entspricht etwa einem Gesamtverlust in die Luft von 140.000 kg/Tag. Schlamm aus der standorteigenen Wasseraufbereitungsanlage darf nicht auf Böden ausgetragen werden. Feststoffabfall wird als Abfall der Deponie, der Verbrennung oder der Wiederverwertung zugeführt.	
<b>Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen vom Standort</b>	
Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung bezüglich der Vermeidung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten, und Expositionen können entsprechend überwacht werden, um sicherzustellen, dass Konzentrationen in der Luft innerhalb eines annehmbaren Niveaus liegen.	
<b>Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf kommunale Abwasserkläranlagen</b>	
Direktemissionen in kommunale Abwasserkläranlagen dürfen nicht erfolgen.	
<b>Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf die externe Abfallbehandlung zwecks Entsorgung</b>	
Rückstände können einer externen Abfallbehandlung oder der standorteigenen Abwasserreinigung zugeführt oder in den Fertigungsprozess zurückgeführt werden. Schlamm aus der standorteigenen Abwasseraufbereitungsanlage ist der Wiederverwertung, der Verbrennung oder der Deponie zuzuführen.	
<b>Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf die externe Rückgewinnung aus Abfällen</b>	
Eine externe Abfallrückgewinnung ist nicht vorgesehen. Abfallschlamm wird reduziert und danach verbrannt und Emissionen in die Luft werden nicht zurückgehalten.	
<b>2.2</b>	<b>Beitragendes Szenarium Nr. 2: Kontrolle der Arbeitnehmerexposition bei täglicher Anwendung in geschlossenen Prozessen ohne Wahrscheinlichkeit der Exposition.</b>
Arbeitnehmerexposition aufgrund der täglichen Anwendung in geschlossenen Prozessen ohne Expositionswahrscheinlichkeit während des Herstellungsprozesses.	
Abschnitt 2.2 beschreibt das Expositionspotential für Arbeitnehmer bei der Herstellung von wasserfreiem Ammoniak aus dem Betrieb von geschlossenen Systemen mit gelegentlichem Expositionspotential bei Tätigkeiten, wie zum Beispiel der Probenahme, Wartungs-, Instandhaltungs- und Reinigungsarbeiten. Das Expositionspotential ergibt sich aus dem Betrieb des Reaktors und seiner zugehörigen Maschinenteknik.	

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)



## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023

Geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko für die mit dieser Tätigkeit beauftragten Arbeitnehmer zu begrenzen. Hergestelltes wasserfreies flüssiges Ammoniak wird als Flüssigkeit unter Druck gelagert und per Schienen-transport in speziellen zugelassenen Behältern (zum Beispiel für den Transport von Ammoniak zugelassene Tanks und Tankwagen) transportiert. Während Tätigkeiten, wie zum Beispiel Reinigen und Probenahme, stehen geeignete Schutzkleidung und Schutzausrüstung zur Verfügung.

### Produkteigenschaften

Der hergestellte Stoff ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas mit einem typischen Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 53100 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar.

### Eingesetzte Mengen

Produktionsstandorte können Mengen von bis zu 950.000 Tonnen pro Jahr produzieren, und in der Europäischen Union werden jährlich etwa 6,5 Millionen Tonnen produziert.

### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Begrenzt Expositionspotential ist während der Produktion in der Regel kurzzeitig gegeben. Tätigkeiten, wie zum Beispiel Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten, werden nur selten ausgeführt. Die Arbeitnehmerexposition wurde unter Berücksichtigung unterschiedlicher Verwendungsbedingungen, die mit der Herstellung von wasserfreiem Ammoniak in Verbindung stehen können, und der Auswirkungen der verschiedenen Maßnahmen zur Beherrschung der Exposition beurteilt. Die Exposition wurde für die Arbeiten für eine Dauer von einer Stunde bis vier Stunden beziehungsweise von mehr als vier Stunden ermittelt, ebenso wie unter der Annahme, dass die Prozesse entweder im Freien, in Innenräumen ohne lokale Absaugung oder in Innenräumen mit lokaler Absaugung durchgeführt werden. Zwecks Berücksichtigung der Nutzung von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) wurden Hautexpositionen unter der Annahme ermittelt, dass entweder keine Schutzhandschuhe getragen werden oder dass Schutzhandschuhe mit einer Schutzwirkung von 90% der Handflächen getragen werden. Zwecks Berücksichtigung der Nutzung von Atemschutzgeräten wurden Konzentrationen der Inhalationsexposition unter der Annahme ermittelt, dass kein Atemschutzgerät getragen wird beziehungsweise ein Atemschutzgerät mit einer Schutzwirkung von 95% getragen wird.

Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind.

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Bei der Herstellung von Ammoniak in Innenräumen kann lokale Absaugung vorhanden sein. Persönliche Schutzausrüstung wird ebenfalls genutzt, um das Potential für Hautexposition während des Transferprozesses zu minimieren. Wenn die Prozesse im Freien durchgeführt werden, ist keine lokale Absaugung erforderlich.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Bei Durchführung in Innenräumen erfolgen die Überführung des Stoffes aus dem Reaktionsgefäß und der Betrieb des Reaktionsgefäßes selbst in einem vollständig geschlossenen System; lokale Absaugung kann vorhanden sein, muss jedoch nicht vorhanden sein (siehe Abschnitt 3 unten zu den relevanten Expositionshöhen für diese Fälle). Bei Durchführung im Freien wird dennoch ein geschlossenes System verwendet, jedoch ist keine spezifische lokale Absaugung erforderlich.

Für alle verfahrenstechnischen Anlagen ist eine ordnungsgemäße Qualitätsbescheinigung vorhanden und sie werden in regelmäßigen Abständen geprüft und gewartet, um unkontrollierte Freisetzung von Ammoniak zu verhindern.

### Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Eine lokale Absaugung muss bei Betrieb in Innenräumen vorhanden sein, wenn keine ausreichende natürliche Lüftung vorhanden ist. Reaktoren und Rohrleitungen müssen geschlossene und dichte Systeme sein.

### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Nutzung des Reaktors und der zugehörigen Maschinenteknik und in der Anwendung geeigneter PSA, um unbeabsichtigte Freisetzung zu verhindern. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Die Arbeitnehmer können potentiell Ammoniak beim Betrieb und Bedienen von Anlagen ausgesetzt sein (zum Beispiel Armaturen, Ventile, Pumpen oder Behälter usw.). Alle Tätigkeiten werden in einem geschlossenen

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Überarbeitet am: 23.02.2023

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Druckdatum: 23.02.2023

System durchgeführt. Rohrleitungen sind dicht und isoliert, und die Probenahme erfolgt über ein geschlossenes System. Absaugung ist an Öffnungen und Stellen vorhanden, an denen Emission auftreten kann. Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert und unter Einschluss überführt. Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern. Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in diesen Verfahrensweisen und der Anwendung geeigneter Schutzausrüstung. Wenn die natürliche Lüftung als nicht ausreichend befunden wird, wird mechanische (allgemeine) Lüftung oder lokale Absaugung eingesetzt. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille/Gehörschutz, Schutzhelm, Sicherheitsschuhe und Schutzoverall) wird getragen, wenn möglicher Kontakt eintreten kann. Schutzkleidung der Stufe A (vollständig umschließender Schutzanzug mit außenluftunabhängigem Atemschutzgerät) wird genutzt, bei Handhabung großer Flüssigkeitsverschüttungen oder Dampfwolken. Undurchlässige Kleidung und Gummihandschuhe werden für kleine Flüssigkeitsverschüttungen und normale Beschickungs- und Entleerungsvorgänge verwendet. Notdusche/Augenspüleinrichtung werden an Standorten bereitgestellt, die Ammoniak handhaben oder lagern. Atemschutzmasken mit Filter werden in Fällen unbeabsichtigter Freisetzung von Ammoniak getragen.

**2.3 Beitragendes Szenarium Nr. 3: Kontrolle der Arbeitnehmerexposition aufgrund täglicher Anwendung in geschlossenen kontinuierlichen Prozessen mit gelegentlicher Exposition (wie zum Beispiel Probenahme)**

Arbeitnehmerexposition aufgrund täglicher Anwendung in geschlossenen kontinuierlichen Prozessen mit gelegentlicher Exposition (wie zum Beispiel Probenahme).

Abschnitt 2.3 beschreibt das Expositionspotential der Arbeitnehmer bei der Herstellung von wasserfreiem Ammoniak aus dem Betrieb von geschlossenen Systemen mit gelegentlichem Expositionspotential während Tätigkeiten, wie zum Beispiel Probenahme, Wartung und Instandhaltung oder Reinigung. Das Expositionspotential ergibt sich aus dem Betrieb des Reaktors und seiner zugehörigen Maschinenteknik. Geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko der mit diesen Tätigkeiten beauftragten Arbeitnehmer zu begrenzen. Hergestelltes wasserfreies flüssiges Ammoniak wird als Flüssigkeit unter Druck gelagert und in speziellen, zugelassenen Behältern (zum Beispiel für den Transport von Ammoniak zugelassenen Tanks oder Tankwagen) per Schiene, Straße oder Schiff transportiert. Während Tätigkeiten, wie zum Beispiel Reinigung und Probenahme, steht geeignete Schutzkleidung und Schutzausrüstung zur Verfügung.

**Produkteigenschaften**

Der hergestellte Stoff ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar.

**Eingesetzte Mengen**

Produktionsstandorte können Mengen von bis zu 950.000 Tonnen pro Jahr produzieren, und in der Europäischen Union werden jährlich etwa 6,5 Millionen Tonnen produziert.

**Häufigkeit und Dauer der Anwendung**

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Begrenztes Expositionspotential während der Herstellung gilt allgemein als kurzzeitig. Tätigkeiten, wie zum Beispiel Wartung und Instandhaltung, werden selten durchgeführt. Die Exposition der Arbeitnehmer wurde unter Berücksichtigung verschiedener Verwendungsbedingungen, die mit der Herstellung von wasserfreiem Ammoniak in Verbindung stehen, und der Auswirkung verschiedener Maßnahmen zur Beherrschung der Exposition beurteilt. Expositionen wurden für eine Dauer der Tätigkeiten von einer Stunde bis vier Stunden beziehungsweise von mehr als vier Stunden ermittelt sowie unter der Annahme, dass die Prozesse entweder im Freien, in Innenräumen ohne lokale Absaugung oder in Innenräumen mit lokaler Absaugung durchgeführt werden. Zwecks Berücksichtigung der Nutzung von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) wurde Hautexposition unter der Annahme ermittelt, dass entweder keine Schutzhandschuhe getragen werden oder dass Schutzhandschuhe mit einem Schutzgrad von 90% der Handflächen getragen werden. Zwecks Berücksichtigung der Nutzung von Atemschutzgeräten wurden Konzentrationen der Inhalationsexposition unter der Annahme ermittelt, dass entweder kein Atemschutzgerät getragen wird oder dass ein Atemschutzgerät mit einer Schutzwirkung von 95% getragen wird.

**Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind**

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.



# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmersexposition

Bei der Herstellung von Ammoniak in Innenräumen kann lokale Absaugung vorhanden sein. Persönliche Schutzausrüstung wird ebenfalls genutzt, um das Potential für Hautexposition bei Überförungsprozessen zu minimieren. Wenn die Prozesse in Innenräumen durchgeführt werden, ist keine lokale Absaugung erforderlich.

Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Verhinderung von Freisetzung auf Prozessebene (Quelle)

Bei Durchführung in Innenräumen erfolgen die Überführung des Stoffes aus dem Reaktorgefäß und der Betrieb des Reaktorgefäßes selbst in einem vollständig geschlossenen System; lokale Absaugung kann vorhanden sein, muss jedoch nicht vorhanden sein (siehe Abschnitt 3 unten zu relevanten Expositionshöhen für diese Fälle). Bei Durchführung im Freien wird dennoch ein geschlossenes System genutzt, jedoch ist keine lokale Absaugung erforderlich.

Für alle verfahrenstechnischen Anlagen ist eine ordnungsgemäße Qualitätsbescheinigung vorhanden, und diese werden in regelmäßigen Abständen geprüft und gewartet, um unkontrollierte Freisetzung von Ammoniak zu verhindern.

Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer hin

Lokale Absaugung muss bei Prozessen in Innenräumen vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Reaktoren und Rohrleitungen müssen geschlossene und dichte Systeme sein.

Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung

Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Handhabung des Reaktors und der zugehörigen Maschinenteknik und der Nutzung geeigneter PSA, um unbeabsichtigte Freisetzung zu verhindern. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf persönlichen Schutz, Arbeitshygiene und Gesundheitsschutz.

Arbeitnehmer können potentiell Ammoniak beim Betrieb und Bedienen von Anlagen ausgesetzt sein (zum Beispiel Armaturen, Ventile, Pumpen oder Behälter usw.). Alle Tätigkeiten werden in einem geschlossenen System durchgeführt. Rohrleitungen sind dicht und isoliert, und die Probenahme erfolgt über ein geschlossenes System. Absaugung ist an Öffnungen und Stellen vorhanden, an denen Emission auftreten kann. Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert und unter Einschluß überführt. Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern.

Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmersexposition entsprechend zu minimieren. Die Arbeitnehmer sind in diesen Verfahrensanweisungen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen gut ausgebildet.

Wenn die natürliche Lüftung als nicht ausreichend befunden wird, wird mechanische (allgemeine) Lüftung oder lokale Absaugung eingesetzt. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel

Gesichtsschutz/Schutzbrille/Gehörschutz, Schutzhelm, Sicherheitsschuhe und Schutzoverall) wird getragen, wenn möglicher Kontakt eintreten kann.

Schutzkleidung der Stufe A (vollständig umschließender Schutzanzug mit außenluftunabhängigem

Atemschutzgerät) wird genutzt, bei Handhabung großer Flüssigkeitsverschüttungen oder Dampfwolken.

Undurchlässige Kleidung und Gummihandschuhe werden für kleine Flüssigkeitsverschüttungen, normale

Beschickungs- und Entleerungsvorgänge sowie Reinigung und Instandhaltung verwendet. Notdusche/ Augenspüleinrichtung werden an Standorten bereitgestellt, die Ammoniak handhaben oder lagern.

Atemschutzmasken mit Filter werden in Fällen unbeabsichtigter Freisetzung von Ammoniak getragen.

### 2.4 Beitragendes Szenarium Nr. 4 Kontrolle der Arbeitnehmersexposition für die Überführung von hergestelltem Ammoniak in und aus Gefäßen und Behältern

Arbeitnehmersexposition aufgrund der Überführung von hergestelltem Ammoniak in und aus Gefäßen und Behältern.

Abschnitt 2.4 beschreibt das Expositionspotential für Arbeitnehmer bei der Überführung von hergestelltem wasserfreiem Ammoniak. Das Expositionspotential ergibt sich aus der Überführung des Stoffes aus dem Reaktor in Lagerbereiche oder Vorratsbehälter. Exposition der mit dieser Überführung des Stoffes beauftragten Arbeitnehmer wird bei dem manuellen Umschlag des Stoffes in Vorratsbehälter und potentiell bei der Beladung von Tankwagen oder Kesselwagen auftreten.

Geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko der mit dieser Tätigkeit beauftragten Arbeitnehmer zu begrenzen. Hergestelltes wasserfreies flüssiges

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Ammoniak wird als Flüssigkeit unter Druck gelagert und in speziellen zugelassenen Behältern per Schiene transportiert.

### Produkteigenschaften

Der überführte Stoff ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas (beziehungsweise bei hohen Drücken eine Flüssigkeit) mit einem typischen Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar.

### Eingesetzte Mengen

Produktionsstandorte können Mengen von bis zu 950.000 Tonnen pro Jahr produzieren, und in der Europäischen Union werden jährlich etwa 6,5 Millionen Tonnen produziert. Es ist zu erwarten, dass alle hergestellten Mengen irgendwann in Behälter oder Tanks überführt werden.

### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Die Überführung von Ammoniak kann über einen Zeitraum zwischen einer Stunde und vier Stunden oder aber von mehr als vier Stunden mit begrenztem Expositionspotential durchgeführt werden, aufgrund der Art der zugehörigen Systeme.

### Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Wenn die Überführung von Ammoniak aus dem Reaktorgefäß in Innenräumen durchgeführt wird, kann eine lokale Absaugung vorhanden sein. Persönliche Schutzausrüstung wird ebenfalls genutzt, um das Potential für Hautexposition während des Überführungsprozesses zu minimieren. Wenn die Überführung im Freien erfolgt, ist keine lokale Absaugung erforderlich.

Arbeitnehmer können potentiell Ammoniak ausgesetzt sein, wenn sie im Außeneinsatz tätig sind (zum Beispiel beim Bedienen von Ventilen, Pumpen oder Behältern usw.). Alle Tätigkeiten werden in einem geschlossenen System durchgeführt. Rohrleitungen sind dicht und isoliert, und die Probenahme erfolgt über ein geschlossenes System. Absaugung ist an Öffnungen und Stellen vorhanden, an denen Emission auftreten kann.

Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert und unter Einschluss überführt. Bei der Durchführung von Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten kommt eine geeignete allgemeine oder kontrollierte Be-/Entlüftung zur Anwendung. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille, Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe und Schutzoverall) werden getragen, wenn potentieller Kontakt entstehen kann. Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Bei Durchführung in Innenräumen erfolgt die Überführung des Stoffes von dem Reaktorgefäß zu den Vorratsbehältern oder den Lagerbereichen in einem vollständig geschlossenen System; eine lokale Absaugung kann vorhanden sein, muss jedoch nicht vorhanden sein (siehe Abschnitt 3 unten zu relevanten Expositionshöhen für diese Fälle). Bei Durchführung im Freien wird dennoch ein geschlossenes System verwendet, jedoch ist eine lokale Absaugung nicht immer erforderlich.

### Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Bei Betrieb in Innenräumen muss eine lokale Absaugung vorhanden sein. Alle Transferrohrleitungen müssen dicht sein, um Leckagen zu verhindern.

### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Nutzung und der Nutzung einer geeigneten PSA, um unbeabsichtigte Freisetzung zu verhindern. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Bei der Überführung von Ammoniak können Arbeitnehmer potentiell Ammoniak beim Betrieb und Bedienen von Anlagen ausgesetzt sein (zum Beispiel Armaturen, Ventile, Pumpen oder Füllbehälter usw.). Alle Tätigkeiten werden in einem geschlossenen System durchgeführt. Rohrleitungen sind dicht und isoliert. Absaugung ist an Öffnungen und Stellen vorhanden, an denen Emission auftreten kann. Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert und unter Einschluss überführt. Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Überarbeitet am: 23.02.2023

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Druckdatum: 23.02.2023

Ammoniak zu verhindern. Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die Arbeitnehmer sind in diesen Verfahrensanweisungen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen gut ausgebildet. Wenn die natürliche Lüftung als nicht ausreichend befunden wird, wird mechanische (allgemeine) Lüftung oder lokale Absaugung eingesetzt. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille/Gehörschutz, Schutzhelm, Sicherheitsschuhe und Schutzoverall) wird getragen, wenn möglicher Kontakt eintreten kann.

**3 Expositionsschätzung und Quellenverweis**

Die Beurteilung der Arbeitnehmerexposition gegenüber wasserfreiem Ammoniak während der Herstellung (ES 1) wurde für Prozesse durchgeführt, die für dieses Szenarium relevant sind und in PROC-Codes genannt werden: Anwendung und Lagerung von Ammoniak in geschlossenen Systemen ohne Expositionswahrscheinlichkeit (PROC 1), Anwendung in geschlossenen kontinuierlichen Prozessen mit gelegentlicher kontrollierter Exposition (PROC 2), Wartung, Instandhaltung und Reinigung (PROC 8a) und Überführung/Transfer (PROC 8b). Die Arbeitnehmerexposition wurde unter Verwendung des Modells ECETOC Targeted Risk Assessment (TRA-Modell) ermittelt (screening-level (Stufe 1)). Das Modell ECETOC TRA wurde verwendet, um die Konzentrationen für die Hautexposition (ausgedrückt als systemische Tagesdosis in mg/kg Körpergewicht) und die Inhalative Exposition (ausgedrückt als Luftkonzentration in mg/m<sup>3</sup>) für jeden durch PROC-Codes definierten Prozess vorherzusagen.

Die Arbeitnehmerexposition wurde unter Berücksichtigung unterschiedlicher Verwendungsbedingungen, die mit der Herstellung von wasserfreiem Ammoniak in Verbindung stehen können, und der Auswirkungen der verschiedenen Maßnahmen zur Beherrschung der Exposition durchgeführt. Expositionen wurden für eine Dauer der Tätigkeiten von einer Stunde bis vier Stunden beziehungsweise von mehr als vier Stunden durchgeführt sowie unter der Annahme, dass die Prozesse entweder im Freien, in Innenräumen ohne lokale Absaugung oder in Innenräumen mit lokaler Absaugung durchgeführt werden. Zwecks Berücksichtigung der Nutzung von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) wurden Hautexpositionen unter der Annahme ermittelt, dass entweder keine Schutzhandschuhe getragen werden oder dass Schutzhandschuhe mit einem Schutzgrad von 90% der Handflächen getragen werden. Zwecks Berücksichtigung der Nutzung von Atemschutzgeräten wurden Konzentrationen der Inhalationsexposition unter der Annahme ermittelt, dass entweder kein Atemschutzgerät getragen wird oder dass ein Atemschutzgerät mit einer Schutzwirkung von 95% getragen wird. Für Umweltemissionen wurde bei der Ableitung der unten genannten Werte die vollständige Entfernung in der standorteigenen Abwasserbehandlungsanlage berücksichtigt.

**Informationen zum beitragenden Szenarium Nr. 1 (Umweltexposition):**

Die folgenden PEC-Werte wurden unter Verwendung von EUSES 2.1 berechnet:

PEC	Werte
PEC im Kläranlagenabfluß	0 (aufgrund vollständiger Entfernung)
PEC im Wasserkompartiment (mg/l): Süßwasser Meerwasser	3,48 x 10 <sup>-3</sup> 7,61 x 10 <sup>-4</sup>
PEC in Sedimenten (mg/kg): Süßwassersedimente Meerwassersedimente	3,76 x 10 <sup>-3</sup> 8,24 x 10 <sup>-4</sup>



**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



PEC im Boden und Grundwasser:

Bei Kontakt mit Boden wird Ammoniak rasch durch eine Vielzahl von Bakterien, Actinomyceten und Pilze durch Ammonifizierung beziehungsweise Mineralisierung zu Ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) umgewandelt.

Ammonium wird danach rasch zu Nitrat umgewandelt. Nitrat wird danach von Pflanzen aufgenommen und verwertet beziehungsweise nach Denitrifikation in die Atmosphäre zurückgegeben; die metabolische Reduktion von Nitrat zu Stickstoff oder Distickstoffoxide (N<sub>2</sub>O). Ammoniumionen werden mit größter Wahrscheinlichkeit im Boden durch Nitrifizierung zu Nitraten umgewandelt. Daher wird keine Anreicherung von Ammoniak-Konzentrationen im Boden und im Grundwasser erwartet.

PEC in Luft: Jahresmittel (mg/m<sup>3</sup>)

36,1

Die folgenden RCR-Werte wurden ermittelt:

Kompartimente	PEC	PNEC	PEC/PNEC	Diskussion
Süßwasser (Stufe 2)	3,48 x 10 <sup>-3</sup> mg/l (Gesamtammoniak) 1,33 x 10 <sup>-4</sup> mg/l (freies Ammoniak)	0,0011 mg/l (freies Ammoniak)	0,121	Umwandlung von Gesamtammoniak zu freiem Ammoniak auf basierend auf einem Anteil von 3,82% bei einem pH-Wert von 8 und 25 °C. (Bezugsdaten sind tabellarisiert im EPA-Dokument EPA-600/3-79-091.)
Meerwasser (Stufe 2)	8,24 x 10 <sup>-4</sup> mg/l (Gesamtammoniak) 3,15 x 10 <sup>-5</sup> mg/l (freies Ammoniak)	0,0011 mg/l (freies Ammoniak)	0,029	Umwandlung von Gesamtammoniak zu freiem Ammoniak auf Basierend auf einem Anteil von 3,82% bei einem pH-Wert von 8 und 25 °C. (Bezugsdaten tabellarisiert im EPA-Dokument EPA-600/3-79-091)

Die folgenden Werte wurden unter Verwendung des Modells ECETOC TRA für Arbeitnehmerexposition ermittelt.

Hautexpositionen gegenüber wasserfreiem Ammoniak, vorhergesagt unter Verwendung des Modells ECETOC TRA für Industriearbeiter bei der Herstellung.

Beschreibung der Tätigkeit	PROC	Expositionsannahmen		Geschätzte Exposition mg/kg Körpergewicht/d	
		Dauer	Nutzung von Lüftung	Ohne Handschuhe	Mit Handschuhen (Reduz. 90%)
Anwendung in einem geschlossenen Prozess, keine Expositionswahrscheinlichkeit: Lagerung (geschlossener oder Massengutbehälter)	PROC 1	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	0,34	0,03

**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Überarbeitet am: 23.02.2023

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Druckdatum: 23.02.2023

Anwendung in einem geschlossenen kontinuierlichen Prozess mit gelegentlicher kontrollierter Exposition (z.B. Probenahme)	PROC 2	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	1,37	0,14
			Innen mit LEV	0,14	0,01
Überführung (Beschicken/ Entleeren) aus oder in Gefäße(n) oder große(n) Behälter(n) in nicht zweckbestimmten Anlagen	PROC 8a	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	13,71	1,37
			Innen mit LEV	0,14	0,01
Überführung (Beschicken/ Entleeren) aus oder in Gefäße(n) oder große(n) Behälter(n) in zweckbestimmten Anlagen	PROC 8b	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	6,86	0,69
			Innen mit LEV	0,69	0,07

**Konzentrationen der Inhalationsexposition für wasserfreies Ammoniak, vorhergesagt unter Verwendung des Modells ECETOC TRA für Industriearbeiter bei der Herstellung.**

Beschreibung der Tätigkeit	PROC	Expositionsannahmen		Geschätzte Konzentration der Inhalationsexposition in mg/m <sup>3</sup>	
		Dauer	Nutzung von Lüftung	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät (Reduz. 95%)
Anwendung in einem geschlossenen Prozess, keine Expositionswahrscheinlichkeit: Lagerung (geschlossener großer Behälter oder Behälter)	PROC 1	1-4 h oder >4 h	Außen	0,00	Entfällt
			Innen ohne LEV	0,01	Entfällt
Anwendung in einem geschlossenen kontinuierlichen Prozess mit gelegentlicher kontrollierter Exposition (z.B. Probenahme)	PROC 2	>4 h	Außen	24,79	1,24
			Innen ohne LEV	35,42	1,77
			Innen mit LEV	3,54	0,18
		1-4 h	Außen	14,88	0,74
			Innen ohne LEV	22,25	1,06
			Innen mit LEV	2,13	0,11
Überführung (Beschicken/ Entleeren) aus oder in Gefäße(n) oder große(n) Behälter(n) in nicht	PROC 8a	>4 h	Außen	123,96	6,20
			Innen ohne LEV	177,08	8,85
			Innen mit LEV	17,71	0,89
		1-4 h	Außen	74,38	3,72
			Innen ohne LEV	106,25	5,31
			Innen mit LEV	10,63	0,53

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)



## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Überarbeitet am: 23.02.2023

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Druckdatum: 23.02.2023

zweckbestimmten Anlagen					
Überführung (Beschicken/ Entleeren) aus oder in Gefäße(n) oder große(n) Behälter(n) in zweckbestimmten Anlagen	PROC 8b	>4 h	Außen	74,38	3,72
			Innen ohne LEV	106,25	5,31
			Innen mit LEV	3,19	0,16
	1-4 h	Außen	44,63	2,23	
		Innen ohne LEV	63,75	3,19	
		Innen mit LEV	1,91	0,10	

Die folgenden RCR-Werte wurden unter Verwendung des Modells ECETOC TRA und der relevanten DNELs ermittelt.

Quantitative Risikobeurteilung von Hautexpositionen gegenüber wasserfreiem Ammoniak für Industriearbeiter

PROC-Schlüssel	Expositionsannahmen		ES 1- Expositions-konzentrationen (EC) mg/kg KG/d		Akute / langfristige systemische Wirkungen DNEL = 6,8 mg/kg KG/d	
	Dauer	Nutzung von Absaugung	Ohne Handschuhe	Mit Handschuhen (Reduzierung 90%)	Ohne Handschuhe	Mit Handschuhen (Reduzierung 90%)
PROC 1	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	0,34	0,03	0,05	0,01
PROC 2	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	1,37	0,14	0,0	0,02
		Innen mit LEV	0,14	0,01	0,02	<0,01
PROC 8a	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	13,71	1,37	2,02	0,20
		Innen mit LEV	0,14	0,01	0,02	<0,01
PROC 8b	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	6,86	0,69	1,01	0,10
		Innen mit LEV	0,69	0,07	0,10	0,01

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### Quantitative Risikobeurteilung der Konzentrationen der Inhalationsexposition von wasserfreiem Ammoniak für Arbeitnehmer

PROC-Schlüssel	Expositionsannahmen		ES 1-Expositions-konzentrationen (EC) mg/m <sup>3</sup>		Akute / Langzeit systemische Wirkungen DNEL = 47,6 mg/m <sup>3</sup>		Akute lokale Wirkungen DNEL = 36 mg/m <sup>3</sup>		Langzeit - lokale Wirkungen DNEL = 14 mg/m <sup>3</sup>	
					RCR		RCR		RCR	
	Dauer	Nutzung von Lüftung	Kein Atemschutz	Atemschutz Reduz. 95%	Kein Atemschutz	Atemschutz Reduz. 95%	Kein Atemschutz	Atemschutz Reduz. 95%	Kein Atemschutz	Atemschutz Reduz. 95%
PROC 1	1-4 h oder >4h	Außen	0,00	Entfällt	<0,001	Entfällt	<0,01	Entfällt	<0,01	Entfällt
		Innen ohne LEV	0,01	Entfällt	<0,001	Entfällt	<0,01	Entfällt	<0,01	Entfällt
PROC 2	>4 h	Außen	24,79	1,24	0,52	0,03	0,69	0,03	1,77	0,09
		Innen ohne LEV	35,42	1,77	0,74	0,04	0,98	0,05	2,53	0,13
		Innen mit LEV	3,54	0,18	0,07	0,00	0,10	<0,01	0,25	0,01
	1-4 h	Außen	14,88	0,74	0,31	0,02	0,41	0,02	1,06	0,05
		Innen ohne LEV	22,25	1,06	0,47	0,02	0,59	0,03	1,52	0,08
		Innen mit LEV	2,13	0,11	0,04	0,00	0,06	<0,01	0,15	0,01
PROC 8a	>4 h	Außen	123,96	6,20	2,60	0,13	3,44	0,17	8,85	0,44
		Innen ohne LEV	177,08	8,85	3,72	0,19	4,92	0,25	12,65	0,63
		Innen mit LEV	17,71	0,89	0,37	0,02	0,49	0,02	1,26	0,06
	1-4 h	Außen	74,38	3,72	1,56	0,08	2,07	0,10	5,31	0,27
		Innen ohne LEV	106,25	5,31	2,23	0,11	2,95	0,15	7,59	0,38
		Innen mit LEV	10,63	0,53	0,22	0,01	0,30	0,01	0,76	0,04
PROC 8b	>4 h	Außen	74,38	3,72	1,56	0,08	2,07	0,10	5,31	0,27
		Innen ohne LEV	106,25	5,31	2,23	0,11	2,95	0,15	7,59	0,38
		Innen mit LEV	3,19	0,16	0,07	0,00	0,09	<0,01	0,23	0,01
	1-4 h	Außen	44,63	2,23	0,94	0,05	1,24	0,06	3,19	0,16
		Innen ohne LEV	63,75	3,19	1,34	0,07	1,77	0,09	4,55	0,23
		Innen mit LEV	1,91	0,10	0,04	0,00	0,05	<0,01	0,14	0,01

**4****Leitlinie für nachgeschaltete Anwender (DU) zur Bewertung, ob sie innerhalb der von dem Expositionsszenario (ES) vorgegebenen Grenzen arbeiten****Umweltfreisetzungen:**

Um innerhalb der von dem ES vorgegebenen Grenzen zu arbeiten, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- lokale Emission in die Luft weniger als 40 mg/m<sup>3</sup>
- bei Nutzung einer standorteigenen Abwasseraufbereitungsanlage darf der Schlamm aus der Abwasseraufbereitungsanlage nicht auf Boden ausgebracht werden;
- Emissionen aus dem Abwasserstrom sind vollständig zu entfernen;
- Rückstände können an eine externe Abfallbehandlung oder eine standorteigene Abwasseraufbereitung übergeben oder in den Produktionsprozess zurückgeführt werden;
- es muss sichergestellt sein, dass gemessene Emissionen zu Konzentrationen in der Umwelt führen, die geringer sind als die relevanten PNEC-Werte sind.

**Arbeitnehmerexposition:**

Um innerhalb der von dem ES vorgegebenen Grenzen zu arbeiten, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Lokale Absaugungen müssen in innenliegenden Anlagen vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist.
- Wenn die Möglichkeit der Hautexposition besteht, müssen Handschuhe mit einem Mindestwirkungsgrad von 90% und ein Atemschutzgerät mit einem Leistungsgrad von 95% getragen werden.
- Eine Gesundheitsüberwachung ist in regelmäßigen Abständen durchzuführen, um die mögliche Expositionshöhe zu ermitteln.
- Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille, Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe und Schutzoveralls) sind zu tragen, wenn möglicher Kontakt auftreten kann.
- Für alle technologischen Geräte muss eine ordnungsgemäße Qualitätsbescheinigung vorliegen, und die Geräte müssen in regelmäßigen Abständen überprüft und gewartet werden, um unkontrollierte Freisetzung von Ammoniak zu vermeiden.
- Die Arbeitnehmer müssen eine umfassende Unterweisung erhalten.
- Alle gemessenen Arbeitnehmer-Expositionshöhen müssen nachgewiesenermaßen unter dem relevanten DNEL-Wert, wie in dem Abschnitt 3 oben genannt, liegen.

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023

**Expositionsszenario für nachgeschaltete Anwender von Ammoniak**  
**Expositionsszenario Nr. 2: Vertrieb und Formulierung von Ammoniak**

1	<b>Expositionsszenario Nr. 2</b>
<p><b>Vertrieb und Formulierung von wasserfreiem Ammoniak</b>  Berücksichtigte Prozesse:  <b>Umweltfreisetzungen</b>  ERC2: Formulierung von Zubereitungen  <b>Arbeitnehmerprozesse</b>  PROC01: Anwendung im geschlossenen Prozess, keine Expositionswahrscheinlichkeit.    PROC02: Anwendung im geschlossenen, kontinuierlichen Prozess mit gelegentlicher kontrollierter Exposition.    PROC03: Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)    PROC04: Anwendung in Chargenverfahren und anderen Prozessen, bei denen Expositionspotential auftritt.    PROC05: Mischen und Mengen.    PROC08a: Transfer von Stoff oder Zubereitung (Beschicken/Entleeren) aus/in Gefäße(n)/große(n) Behälter(n) in nicht zweckbestimmten Anlagen.    PROC08b: Transfer von Stoff oder Zubereitung (Beschicken/Entleeren) aus/in Gefäße(n)/große(n) Behälter(n) in zweckbestimmten Anlagen.    PROC09: Transfer von Formulierungen in kleine Behälter.    PROC15: Laboranwendung</p> <p>Hergestelltes wasserfreies flüssiges Ammoniak (&gt;99,5 Gewichts-%) wird weithin an zahlreiche industrielle und kommunale Anwender vertrieben. Wasserfreies flüssiges Ammoniak wird zu chemischen Formulierungsanlagen transportiert, die wässrige Ammoniaklösungen herstellen. Wässrige Ammoniakprodukte werden an eine breite Palette von industriellen Endanwendern vertrieben und weiterhin für die Herstellung von Erzeugnissen für gewerbliche/berufsmäßige und Verbraucheranwendungen eingesetzt. Hergestelltes wasserfreies flüssiges Ammoniak wird als Flüssigkeit unter Druck gelagert und in speziellen zugelassenen Behältern (zum Beispiel für den Transport von Ammoniak zugelassene Tanks und Tankwagen) per Schiene, Straße oder Schiff transportiert. Beim Transport in Tanks entspricht der Druck im Tank dem Druck der Flüssigkeit und bleibt gleich unabhängig davon, ob der Tank zu zehn Prozent oder zu 80% gefüllt ist. Der größte zulässige Füllstand eines Tanks für wasserfreies Ammoniak ist 85%. Wasserfreies flüssiges Ammoniak kann auch über Rohrleitungssysteme an industrielle Endanwender vertrieben werden.</p> <p>Wasserfreies flüssiges Ammoniak wird bei der Herstellung von wässrigen Ammoniaklösungen (5 bis 25 Gewichtsprozent) eingesetzt. Wasserfreies flüssiges Ammoniak wird per Schienen- oder Straßentransport zu chemischen Produktionsanlagen transportiert, wo es mit deionisiertem Wasser gemengt wird, um wässrige Ammoniaklösungen herzustellen, die für eine breite Palette von Anwendungen eingesetzt werden. Wässrige Ammoniaklösungen werden per Straßen- oder Schienentransport in unterschiedlichen Mengen (zum Beispiel Tanks oder Behälter mit einem Fassungsvermögen von 1, 5, 15 und 50 Liter) an eine breite Palette von industriellen Anwendern vertrieben. Es gibt regionale und nationale Vertriebshändler für wasserfreies und wässriges Ammoniak.</p>	
Beitragendes Umweltszenario: Umweltextposition aufgrund des Vertriebes und der Formulierung von wasserfreiem Ammoniak.	
Beitragendes Arbeitnehmerszenarium: Arbeitnehmerszenarium aufgrund der täglichen Anwendung in geschlossenen Prozessen ohne Expositionswahrscheinlichkeit, der täglichen Anwendung in geschlossenen, kontinuierlichen Prozessen mit gelegentlicher Exposition (wie zum Beispiel Probenahme), der täglichen Anwendung in Chargenverfahren oder anderen Prozessen mit einem gewissen Expositionspotential (wie zum Beispiel Probenahme, Reinigung, Wartung und Instandhaltung), von Mischen und Mengen, der Überführung in	



# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



kleine Behälter, der Überführung in und aus große(n) Gefäße(n) und Behälter(n) und aufgrund von Laboranwendung.

### 2.1 Beitragendes Szenarium Nr. 1 Kontrolle der Umweltexposition für ES 2

Umweltexposition aufgrund des Vertriebes und der Formulierung von wasserfreiem Ammoniak.

Abschnitt 2.1 beschreibt die Umweltfreisetzungen, die bei dem Vertrieb und der Formulierung von wasserfreiem Ammoniak auftreten können. Diese Freisetzungen können aufgrund von Emission in Abwasser oder durch Emission in die Atmosphäre auftreten. Wenn Emission in Abwasser auftritt, wird Behandlung am Standort in einer industriellen Abwasseraufbereitungsanlage erforderlich sein, um nachgeschaltete Emissionen in die Umwelt zu beseitigen.

In der Praxis ist die Entfernung von Ammoniak in Abwasserkläranlagen sehr wirksam, wobei die Entfernung zunächst durch Nitrifizierung zu Nitrat erfolgt, gefolgt von Denitrifizierung, was zur Freisetzung von Stickstoffgas führt. Man geht davon aus, dass bei Anwendung dieser Verfahren eine vollständige Entfernung aus dem Abwasserstrom erfolgen wird. Emissionen in die Atmosphäre dürfen Konzentrationen von 21,1 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

#### Produkteigenschaften

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Bei der Formulierung von wässrigen Ammoniaklösungen ist ein Konzentrationsbereich von 5 % bis 25% zu erwarten. Formuliert wässrige Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.

#### Eingesetzte Mengen

Formulierungsstandorte können an einem einzelnen Standort Mengen von bis zu 1.000.000 Tonnen pro Jahr einsetzen. In der Europäischen Union werden jährlich etwa 3,8 Millionen Tonnen formuliert. Entsprechend den Leitlinien für diesen Mengenbereich beträgt der Standardwert der Anzahl der Emissionstage pro Jahr nach REACH 330 Tage.

#### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Die Formulierung von Ammoniak ist in der Regel eine kurzzeitige Tätigkeit mit einem begrenzten Expositionspotential.

#### Durch Risikomanagement beeinflusste Umweltfaktoren

Durchfluss des Vorfluters mindestens 18.000 m<sup>3</sup> pro Tag. Verdünnung aller Emissionen aus der Kläranlage um mindestens das Zehnfache.

#### Sonstige Verwendungsbedingungen, die die Umweltexposition beeinflussen

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung für die sichere Anwendung und die Nutzung geeigneter Systeme zur Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Geschlossene Systeme werden genutzt, um unabsichtliche Emissionen zu verhindern.

#### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Systeme und Übergaberohrleitungen sollten geschlossen und dicht sein. Standorteigene Abwasseraufbereitungsanlagen müssen an Industriestandorten vorhanden sein, um Emissionen in die Umwelt über verschmutztes Abwasser auszuschließen.

#### Technische Standortbedingungen und Maßnahmen zur Reduzierung oder Begrenzung von Austragungen, Luftemissionen und Freisetzungen in den Boden

Abwässer sind zwecks spezialisierter Entsorgung an die standorteigene Abwasseraufbereitungsanlage zu übergeben. Emissionen in die Luft aus der Formulierung und dem Vertrieb beziehungsweise aus standorteigenen Abwasseraufbereitungsanlagen dürfen eine Konzentration von 21,1 mg/m<sup>3</sup> Luft nicht überschreiten. Dies entspricht etwa einem Gesamtverlust in die Luft von 74.000 kg/Tag. Schlamm aus der standorteigenen Wasseraufbereitungsanlage darf nicht auf den Boden ausgetragen werden. Feststoffabfall wird als Abfall der Deponie, der Verbrennung oder der Abfallverwertung zugeführt.

#### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen von dem Standort

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung bezüglich der Vermeidung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten, und Expositionen können entsprechend überwacht werden, um sicherzustellen, dass Konzentrationen in der Luft innerhalb annehmbarer Bereiche liegen.



# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf kommunale Abwasserkläranlagen

Direktemissionen in kommunale Abwasserkläranlagen dürfen nicht erfolgen.

### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf die externe Abfallbehandlung zwecks Entsorgung

Rückstände können an eine externe Abfallbehandlung oder eine standorteigene Abwasseraufbereitung abgegeben oder in den Formulierungsprozess zurückgeführt werden. Schlamm aus der standorteigenen Abwasseraufbereitungsanlage ist der Wiederverwendung zuzuführen, zu verbrennen beziehungsweise auf der Deponie zu verkippen.

### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf die externe Rückgewinnung aus Abfällen

Eine externe Wertstoffrückgewinnung ist nicht vorgesehen. Abfallschlamm wird reduziert und danach verbrannt und Emissionen in die Luft werden nicht zurückgehalten.

## 2.2 Beitragendes Szenarium Nr. 2 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition bei täglicher Anwendung in geschlossenen Prozessen ohne Wahrscheinlichkeit der Exposition.

Arbeitnehmerexposition aufgrund der täglichen Anwendung in geschlossenen Prozessen ohne Expositionswahrscheinlichkeit während der Vertriebs- und Formulierungsprozesse.

Abschnitt 2.2 beschreibt das Expositionspotential für Arbeitnehmer während der Formulierung von Zubereitungen aus Ammoniak aus dem Betrieb von geschlossenen Systemen. Das Expositionspotential entsteht beim Betrieb von Formulierungstechnik und ihrer zugehörigen Ausrüstung.

Geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko für die mit dieser Tätigkeit beauftragten Arbeitnehmer zu begrenzen. Formulierten Lösungen werden als Flüssigkeit unter Druck gelagert und in speziellen, zugelassenen Behältern (zum Beispiel für den Transport von Ammoniak zugelassene Tanks und Tankwagen) per Schiene, Straße oder Schiff transportiert.

### Produkteigenschaften

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Bei der Formulierung von wässrigen Ammoniaklösungen ist ein Konzentrationsbereich von 5 % bis 25% zu erwarten. Formulierten wässrige Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.

### Eingesetzte Mengen

Formulierungsstandorte können an einem einzelnen Standort Mengen von bis zu 1.000.000 Tonnen pro Jahr einsetzen, und in der Europäischen Union werden jährlich etwa 3,8 Millionen Tonnen formuliert. Entsprechend den Leitlinien für diesen Mengenbereich beträgt der Standardwert der Anzahl der Emissionstage pro Jahr nach REACH 330 Tage.

### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Die mögliche Exposition gegenüber Ammoniak bei der Formulierung von Ammoniak besteht im Allgemeinen bei einer kurzzeitigen Tätigkeit mit begrenztem Potential für eine Exposition.

### Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atemvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Bei der Formulierung und dem Mischen von Ammoniak in Innenräumen kann eine lokale Absaugung vorhanden sein. Persönliche Schutzausrüstung wird ebenfalls verwendet, um das Potential für Hautexposition während der Überförungsprozesse zu minimieren. Wenn die Prozesse im Freien durchgeführt werden, ist eine lokale Absaugung in der Regel nicht erforderlich.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Wenn Formulierung in Innenräumen durchgeführt wird, muss der Prozess in einem vollständig geschlossenen System stattfinden; lokale Absaugung kann vorhanden sein, muss jedoch nicht vorhanden sein (siehe Abschnitt 3 unten zu relevanten Expositionshöhen für diese Fälle). Bei Durchführung im Freien wird dennoch ein geschlossenes System genutzt, jedoch ist keine spezifische lokale Absaugung erforderlich. Für alle verfahrenstechnischen Anlagen ist eine ordnungsgemäße Qualitätsbescheinigung vorhanden, und die Apparate werden in regelmäßigen Abständen geprüft und gewartet, um unkontrollierte Freisetzung von Ammoniak zu verhindern.

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Überarbeitet am: 23.02.2023

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Druckdatum: 23.02.2023

**Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer**

Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Reaktoren und Rohrleitungen müssen geschlossene und dichte Systeme sein.

**Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen**

Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung der Überführung und Formulierung und der Maschinenteknik und in der Nutzung einer geeigneten PSA, um unbeabsichtigte Freisetzung zu verhindern. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

**Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.**

Arbeitnehmer können potentiell Ammoniak ausgesetzt sein, wenn sie Vertriebs- und Formulierungstechnik bedienen (zum Beispiel Armaturen, Ventile, Pumpen oder Tanks usw.). Alle Tätigkeiten werden in einem geschlossenen System durchgeführt. Rohrleitungen sind dicht und isoliert, und die Probenahme erfolgt über ein geschlossenes System. Absaugung ist an Öffnungen und Stellen vorhanden, an denen Emission auftreten kann. Wasserfreies Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert. Ammoniak wird unter Einschluß überführt. Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern. Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in diesen Verfahrensweisen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen.

Wenn die natürliche Lüftung für unzureichend befunden wird, wird eine mechanische (allgemeine) Lüftung oder eine lokale Absaugung eingesetzt. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille/Gehörschutz, Schutzhelm, Sicherheitsschuhe und Schutzoverall) wird getragen, wenn die Möglichkeit von Kontakt eintreten kann.

Schutzkleidung der Stufe A (vollständig umschließender Schutzanzug mit umgebungsluftunabhängigem Atemschutzgerät) wird beim Umgang mit großen Flüssigkeitsverschüttungen oder Dampfwolken genutzt. Undurchlässige Kleidung und Gummihandschuhe werden bei kleinen Flüssigkeitsverschüttungen sowie bei normalen Beladungs- und Entladearbeiten getragen. Notdusche/Augenspüleinrichtung werden an Standorten bereitgestellt, die Ammoniak lagern oder handhaben. Atemschutzmasken mit Filter werden in Fällen unbeabsichtigter Freisetzung von Ammoniak getragen.

<b>2.3</b>	<b>Beitragendes Szenarium Nr. 3 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition aufgrund täglicher Anwendung in geschlossenen kontinuierlichen Prozessen mit gelegentlicher Exposition (wie zum Beispiel Probenahme)</b>
------------	---

Arbeitnehmerexposition aufgrund täglicher Anwendung in geschlossenen kontinuierlichen Prozessen mit gelegentlicher Exposition (wie zum Beispiel Probenahme).

Abschnitt 2.3 beschreibt das Expositionspotential für Arbeitnehmer während des Vertriebes und der Formulierung von Ammoniakzubereitungen aus dem Betrieb von geschlossenen Systemen mit Potential für gelegentliche Exposition bei Tätigkeiten, wie zum Beispiel Probenahme, Reinigung, Wartung und Instandhaltung. Das Expositionspotential ergibt sich aus dem Betrieb von Formulierungstechnik und ihrer zugehörigen Ausrüstung sowie während routinemäßiger Probenahme, Reinigung sowie gelegentlicher Wartung und Instandhaltung. Geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko für die mit diesen Tätigkeiten beauftragten Arbeitnehmer zu begrenzen. Formulierten Lösungen werden als Flüssigkeit unter Druck gelagert und in speziellen, zugelassenen Behältern (zum Beispiel für den Transport von Ammoniak zugelassene Tanks und Tankwagen) per Schiene, Straße oder Schiff transportiert.

**Produkteigenschaften**

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Bei der Formulierung von wässrigen Ammoniaklösungen ist ein Konzentrationsbereich von 5 % bis 25% zu erwarten. Formulierten wässrige Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.

**Eingesetzte Mengen**

Formulierungsstandorte können an einem einzelnen Standort Mengen von bis zu 1.000.000 Tonnen pro Jahr einsetzen, und in der Europäischen Union werden jährlich etwa 3,8 Millionen Tonnen formuliert. Entsprechend den Leitlinien für diesen Mengenbereich beträgt der Standardwert der Anzahl der Emissionstage pro Jahr nach REACH 330 Tage.

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Tätigkeiten, wie zum Beispiel Probenahme, Reinigung sowie routinemäßige Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an Vertriebs- und Formulierungstechnik für Ammoniak sind in der Regel Tätigkeiten von kurzer Dauer mit einem begrenzten Expositionspotential.

### Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Bei der Formulierung und dem Mischen von Ammoniak in Innenräumen kann eine lokale Absaugung vorhanden sein. Persönliche Schutzausrüstung wird ebenfalls verwendet, um das Potential für Hautexposition während der Überförungsprozesse zu minimieren. Wenn die Prozesse im Freien durchgeführt werden, ist eine lokale Absaugung in der Regel nicht erforderlich. Atemschutzgerät wird nach Erfordernis bereitgestellt.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Wenn Formulierung in Innenräumen durchgeführt wird, muss der Prozess in einem vollständig geschlossenen System stattfinden; lokale Absaugung kann vorhanden sein, muss jedoch nicht vorhanden sein (siehe Abschnitt 3 unten zu relevanten Expositionshöhen für diese Fälle). Bei Durchführung im Freien wird dennoch ein geschlossenes System genutzt, jedoch ist keine spezifische lokale Absaugung erforderlich.

Für alle verfahrenstechnischen Anlagen ist eine ordnungsgemäße Qualitätsbescheinigung vorhanden, und die Apparate werden in regelmäßigen Abständen geprüft und gewartet, um unkontrollierte Freisetzung von Ammoniak zu verhindern.

### Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Reaktoren und Rohrleitungen müssen geschlossene und dichte Systeme sein.

### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung der Überführung und Formulierung und der Maschinenteknik und in der Nutzung einer geeigneten PSA, um unbeabsichtigte Freisetzung zu verhindern. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Arbeitnehmer können potentiell Ammoniak ausgesetzt sein, wenn sie Vertriebs- und Formulierungstechnik (zum Beispiel Armaturen, Ventile, Pumpen oder Behälter usw.) bedienen beziehungsweise wenn sie spezifische Tätigkeiten ausführen, wie zum Beispiel Probenahme, Reinigung, Wartung und Instandhaltung. Alle Tätigkeiten werden in einem geschlossenen System durchgeführt. Rohrleitungen sind dicht und isoliert, und die Probenahme erfolgt über ein geschlossenes System. Absaugung ist an Öffnungen und Stellen vorhanden, an denen Emission auftreten kann. Wasserfreies Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert. Ammoniak wird unter Einschluß überführt. Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern. Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in diesen Verfahrensweisen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen.

Wenn die natürliche Lüftung für unzureichend befunden wird, wird eine mechanische (allgemeine) Lüftung oder eine lokale Absaugung eingesetzt. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille/Gehörschutz, Schutzhelm, Sicherheitsschuhe und Schutzoverall) wird getragen, wenn die Möglichkeit von Kontakt eintreten kann.

Schutzkleidung der Stufe A (vollständig umschließender Schutzanzug mit umgebungsluftunabhängigem Atemschutzgerät) wird beim Umgang mit großen Flüssigkeitsverschüttungen oder Dampfvolken genutzt. Undurchlässige Kleidung und Gummihandschuhe werden bei kleinen Flüssigkeitsverschüttungen sowie bei normalen Beladungs- und Entladearbeiten getragen. Notdusche/Augenspüleinrichtung werden an Standorten bereitgestellt, die Ammoniak lagern oder handhaben. Atemschutzmasken mit Filter werden in Fällen unbeabsichtigter Freisetzung von Ammoniak getragen.

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Überarbeitet am: 23.02.2023

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Druckdatum: 23.02.2023

<b>2.4</b>	<b>Beitragendes Szenarium Nr. 4 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition für tägliche Anwendung in diskontinuierlichen (CHARGENVERFAHREN) oder anderen Prozessen mit einem gewissen Expositionspotential (zum Beispiel Probenahme, Reinigung, Wartung und Instandhaltung)</b>
Arbeitnehmerexposition aufgrund täglicher Anwendung in diskontinuierlichen (Chargenverfahren) oder anderen Prozessen mit einem gewissen Expositionspotential (zum Beispiel Probenahme, Reinigung, Wartung und Instandhaltung).	
Abschnitt 2.4 beschreibt das Expositionspotential für Arbeitnehmer bei der täglichen Anwendung von Formulierungs- und Vertriebstechnik, Rohrleitungen und Vorratsbehältern. Expositionspotential kann während der täglichen Anwendung auftreten, es tritt jedoch mit größerer Wahrscheinlichkeit während Tätigkeiten in Verbindung mit solchen diskontinuierlichen (Chargenverfahren) oder anderen Prozessen auf, wie zum Beispiel Probenahme von formulierten Lösungen, Reinigung sowie routinemäßige Wartung und Instandhaltung. Eine geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko der an diesen Tätigkeiten beteiligten Arbeiter zu begrenzen. Formuliertes flüssiges Ammoniak wird als Flüssigkeit unter Druck gelagert und in speziellen, zugelassenen Behältern (zum Beispiel für den Transport von Ammoniak zugelassenen Tanks und Tankwagen) per Schiene, Straße oder Schiff transportiert.	
Produkteigenschaften	
Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Bei der Formulierung von wässrigen Ammoniaklösungen ist ein Konzentrationsbereich von 5 % bis 25% zu erwarten. Formuliertes wässriges Ammoniak hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.	
Eingesetzte Mengen	
Formulierungsstandorte können an einem einzelnen Standort Mengen von bis zu 1.000.000 Tonnen pro Jahr einsetzen, und in der Europäischen Union werden jährlich etwa 3,8 Millionen Tonnen formuliert. Entsprechend den Leitlinien für diesen Mengenbereich beträgt der Standardwert der Anzahl der Emissionstage pro Jahr nach REACH 330 Tage.	
Häufigkeit und Dauer der Anwendung	
Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Tätigkeiten, wie zum Beispiel Probenahme, Reinigung sowie routinemäßige Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an Vertriebs- und Formulierungstechnik für Ammoniak sind in der Regel von kurzer Dauer mit einem begrenzten Expositionspotential.	
Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind	
Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m <sup>3</sup> /d. Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm <sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).	
Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition	
Bei der Formulierung und dem Mischen von Ammoniak in Innenräumen kann eine lokale Absaugung vorhanden sein. Persönliche Schutzausrüstung wird ebenfalls verwendet, um das Potential für Hautexposition während der Überförungsprozesse zu minimieren. Wenn die Prozesse im Freien durchgeführt werden, ist eine lokale Absaugung in der Regel nicht erforderlich. Atemschutzgerät wird nach Erfordernis bereitgestellt.	
Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung	
Wenn Formulierung in Innenräumen durchgeführt wird, muss der Prozess in einem vollständig geschlossenen System stattfinden; lokale Absaugung kann vorhanden sein, muss jedoch nicht vorhanden sein (siehe Abschnitt 3 unten zu relevanten Expositionshöhen für diese Fälle). Bei Durchführung im Freien wird dennoch ein geschlossenes System genutzt, jedoch ist keine spezifische lokale Absaugung erforderlich. Für alle verfahrenstechnischen Anlagen ist eine ordnungsgemäße Qualitätsbescheinigung vorhanden, und die Apparate werden in regelmäßigen Abständen geprüft und gewartet, um unkontrollierte Freisetzung von Ammoniak zu verhindern.	
Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer	
Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Reaktoren und Rohrleitungen müssen geschlossene und dichte Systeme sein.	



# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung der Überführung und Formulierung und der Maschinenteknik und in der Nutzung einer geeigneten PSA, um unbeabsichtigte Freisetzung zu verhindern. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Arbeitnehmer können potentiell Ammoniak ausgesetzt sein, wenn sie Vertriebs- und Formulierungstechnik (zum Beispiel Armaturen, Ventile, Pumpen oder Behälter usw.) bedienen beziehungsweise wenn sie spezifische Tätigkeiten ausführen, wie zum Beispiel Probenahme, Reinigung, Wartung und Instandhaltung. Alle Tätigkeiten werden in einem geschlossenen System durchgeführt. Rohrleitungen sind dicht und isoliert, und die Probenahme erfolgt über ein geschlossenes System. Absaugung ist an Öffnungen und Stellen vorhanden, an denen Emission auftreten kann. Wasserfreies Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert. Ammoniak wird unter Einschluß überführt. Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern. Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in diesen Verfahrensweisen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen.

Wenn die natürliche Lüftung für unzureichend befunden wird, wird eine mechanische (allgemeine) Lüftung oder eine lokale Absaugung eingesetzt. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille/Gehörschutz, Schutzhelm, Sicherheitsschuhe und Schutzoverall) wird getragen, wenn die Möglichkeit von Kontakt eintreten kann.

Schutzkleidung der Stufe A (vollständig umschließender Schutzanzug mit umgebungsluftunabhängigem Atemschutzgerät) wird beim Umgang mit großen Flüssigkeitsverschüttungen oder Dampf Wolken genutzt. Undurchlässige Kleidung und Gummihandschuhe werden bei kleinen Flüssigkeitsverschüttungen sowie bei normalen Beladungs- und Entladearbeiten getragen. Notdusche/Augenspüleinrichtung werden an Standorten bereitgestellt, die Ammoniak lagern oder handhaben. Atemschutzmasken mit Filter werden in Fällen unbeabsichtigter Freisetzung von Ammoniak getragen.

### 2.5 Beitragendes Szenarium Nr. 5 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition für Mischen und Mengen

Arbeitnehmerexposition aufgrund des Mischens und Mengens in diskontinuierlichen Prozessen (Chargenverfahren) während der Formulierung von Zubereitungen

Abschnitt 2.5 beschreibt das Expositionspotential für Arbeitnehmer während des Mischens und Mengens von Ammoniakformulierungen. Potentielle Exposition kann während der täglichen Anwendung von Maschinenteknik und Technologien in Verbindung mit den Meng- und Mischprozessen auftreten. Geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um die Exposition der mit diesen Tätigkeiten beauftragten Arbeiter zu begrenzen. Formuliertes flüssiges Ammoniak wird als Flüssigkeit unter Druck gelagert und in speziellen, zugelassenen Behältern (zum Beispiel für den Transport von Ammoniak zugelassenen Tanks und Tankwagen) per Schiene, Straße oder Schiff transportiert.

### Produkteigenschaften

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Bei der Formulierung von wässrigen Ammoniaklösungen ist ein Konzentrationsbereich von 5 % bis 25% zu erwarten. Formuliertes wässrige Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.

### Eingesetzte Mengen

Formulierungsstandorte können an einem einzelnen Standort Mengen von bis zu 1.000.000 Tonnen pro Jahr einsetzen, und in der Europäischen Union werden jährlich etwa 3,8 Millionen Tonnen formuliert. Entsprechend den Leitlinien für diesen Mengenbereich beträgt der Standardwert der Anzahl der Emissionstage pro Jahr nach REACH 330 Tage.

### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Tätigkeiten, wie zum Beispiel Mischen und Mengen und die Anwendung von Formulierungstechnik werden aufgrund der spezialisierten Art der beteiligten Technologien in der Regel ein begrenztes Expositionspotential aufweisen.

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Beim Mischen und Mengen von Ammoniak in Innenräumen kann eine lokale Absaugung vorhanden sein. Persönliche Schutzausrüstung wird ebenfalls verwendet, um das Potential für Hautexposition während der Überförungsprozesse zu minimieren. Wenn die Prozesse im Freien durchgeführt werden, ist eine lokale Absaugung in der Regel nicht erforderlich. Atemschutzgerät wird nach Erfordernis bereitgestellt.

Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Wenn Mischen und Mengen in Innenräumen durchgeführt werden, muss der Prozess in einem vollständig geschlossenen System stattfinden; eine lokale Absaugung kann vorhanden sein, sie muss jedoch nicht vorhanden sein (siehe den Abschnitt 3 unten zu relevanten Expositionshöhen für diese Fälle). Bei Durchführung im Freien wird dennoch ein geschlossenes System verwendet, jedoch ist keine spezifische lokale Absaugung erforderlich.

Für alle verfahrenstechnischen Anlagen ist eine ordnungsgemäße Qualitätsbescheinigung vorhanden, und die Apparate werden in regelmäßigen Abständen geprüft und gewartet, um unkontrollierte Freisetzung von Ammoniak zu verhindern.

Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Reaktoren und Rohrleitungen müssen geschlossene und dichte Systeme sein.

Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung von Misch- und Mengtechnik und in der Nutzung geeigneter PSA, um unbeabsichtigte Freisetzung zu verhindern. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Arbeitnehmer können potentiell Ammoniak ausgesetzt sein, wenn sie Misch- und Mengtechnik (zum Beispiel Armaturen, Ventile, Pumpen oder Tanks usw.) bedienen. Alle Tätigkeiten werden in einem geschlossenen System durchgeführt. Rohrleitungen sind dicht und isoliert, und die Probenahme erfolgt über ein geschlossenes System. Absaugung ist an Öffnungen und Stellen vorhanden, an denen Emission auftreten kann. Wasserfreies Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert. Ammoniak wird unter Einschluß überführt. Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern.

Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in diesen Verfahrensweisen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen.

Wenn die natürliche Lüftung für unzureichend befunden wird, wird eine mechanische (allgemeine) Lüftung oder eine lokale Absaugung eingesetzt. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille/Gehörschutz, Schutzhelm, Sicherheitsschuhe und Schutzoverall) wird getragen, wenn die Möglichkeit von Kontakt eintreten kann.

Schutzkleidung der Stufe A (vollständig umschließender Schutzanzug mit umgebungsluftunabhängigem Atemschutzgerät) wird beim Umgang mit großen Flüssigkeitsverschüttungen oder Dampfvolken genutzt. Undurchlässige Kleidung und Gummihandschuhe werden bei kleinen Flüssigkeitsverschüttungen sowie bei normalen Beladungs- und Entladearbeiten getragen. Notdusche/Augenspüleinrichtung werden an Standorten bereitgestellt, die Ammoniak lagern oder handhaben. Atemschutzmasken mit Filter werden in Fällen unbeabsichtigter Freisetzung von Ammoniak getragen.

2.6

### Beitragendes Szenarium Nr. 6 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition für die Überführung in kleine Behälter

Arbeitnehmerexposition aufgrund der Überführung in kleine Behälter in einer zweckbestimmten Abfülllinie.

Abschnitt 2.6 beschreibt die potentielle Exposition von Arbeitern bei der Abfüllung in kleine Behälter in zweckbestimmten Abfülllinien. Potentielle Exposition tritt mit der größten Wahrscheinlichkeit während Tätigkeiten in Verbindung mit dem eigentlichen Füllen der Behälter auf.

Geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko für die mit diesen Tätigkeiten beauftragten Arbeiter zu begrenzen. Formuliertes flüssiges Ammoniak wird danach als Flüssigkeit in den kleinen Behältern gelagert.

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### Produkteigenschaften

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar.

Bei der Formulierung von wässrigen Ammoniaklösungen ist ein Konzentrationsbereich von 5 % bis 25% zu erwarten. Formuliert wässrige Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar. Mit größter Wahrscheinlichkeit wird ebendieses wässrige Ammoniak ein Expositionspotential für dieses beitragende Szenarium verursachen.

### Eingesetzte Mengen

Formulierungsstandorte können an einem einzelnen Standort Mengen von bis zu 1.000.000 Tonnen pro Jahr einsetzen, und in der Europäischen Union werden jährlich etwa 3,8 Millionen Tonnen formuliert. Wenngleich es unwahrscheinlich ist, dass diese gesamte Menge in kleine Behälter abgefüllt wird, ist diese Menge dennoch bei der Beurteilung der Exposition berücksichtigt worden. Entsprechend den Leitlinien für diesen Mengenbereich beträgt der Standardwert der Anzahl der Emissionstage pro Jahr nach REACH 330 Tage.

### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr.

### Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Bei der Überführung von Ammoniak in kleine Behälter in Innenräumen kann eine lokale Absaugung vorhanden sein. Persönliche Schutzausrüstung wird ebenfalls verwendet, um das Potential für Hautexposition während der Überführungsprozesse zu minimieren. Wenn die Prozesse im Freien durchgeführt werden, ist eine lokale Absaugung in der Regel nicht erforderlich. Atemschutzgerät wird nach Erfordernis bereitgestellt.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Wenn Formulierung in Innenräumen durchgeführt wird, muss der Prozess in einem vollständig geschlossenen System stattfinden; lokale Absaugung kann vorhanden sein, muss jedoch nicht vorhanden sein (siehe Abschnitt 3 unten zu relevanten Expositionshöhen für diese Fälle). Bei Durchführung im Freien wird dennoch ein geschlossenes System genutzt, jedoch ist keine spezifische lokale Absaugung erforderlich.

Für alle verfahrenstechnischen Anlagen ist eine ordnungsgemäße Qualitätsbescheinigung vorhanden, und die Apparate werden in regelmäßigen Abständen geprüft und gewartet, um unkontrollierte Freisetzung von Ammoniak zu verhindern.

### Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Rohrleitungen und Behälterfüllsysteme müssen nach Möglichkeit geschlossene und dichte Systeme sein.

### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung der Überführungs- und Behälterfüllsysteme und in der Nutzung geeigneter PSA, um unbeabsichtigte Freisetzung zu verhindern. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Arbeitnehmer können potentiell Ammoniak ausgesetzt sein, wenn sie Abfüllleitungen bedienen, beziehungsweise während des Befüllens der kleinen Behälter. Rohrleitungen und Gefäße sind nach Möglichkeit in der Regel dicht und isoliert. Absaugung wird an Öffnungen und an Stellen, an denen Emissionen auftreten können, eingesetzt. Das abgefüllte Ammoniak wird in den geschlossenen kleinen Behältern gelagert. Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern.

Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in diesen Verfahrensweisen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen.

Wenn die natürliche Lüftung für unzureichend befunden wird, wird eine mechanische (allgemeine) Lüftung oder eine lokale Absaugung eingesetzt. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel



# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Gesichtsschutz/Schutzbrille/Gehörschutz, Schutzhelm, Sicherheitsschuhe und Schutzoverall) wird getragen, wenn die Möglichkeit von Kontakt eintreten kann.  
Schutzkleidung der Stufe A (vollständig umschließender Schutzanzug mit umgebungsluftunabhängigem Atemschutzgerät) wird beim Umgang mit großen Flüssigkeitsverschüttungen oder Dampfwolken genutzt. Undurchlässige Kleidung und Gummihandschuhe werden bei kleinen Flüssigkeitsverschüttungen sowie bei normalen Beladungs- und Entladearbeiten getragen. Notdusche/Augenspüleinrichtung werden an Standorten bereitgestellt, die Ammoniak lagern oder handhaben. Atemschutzmasken mit Filter werden in Fällen unbeabsichtigter Freisetzung von Ammoniak getragen.

### 2.7 Beitragendes Szenarium Nr. 7 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition für die Überführung in und aus großen Gefäßen und Behältern

Arbeitnehmerexposition aufgrund der Überführung von Ammoniak in und aus große(n) Gefäßen und Behältern.

Abschnitt 2.7 beschreibt die potentielle Exposition von Arbeitern beim Füllen und Verladen von und aus großen Gefäßen und Behältern in zweckbestimmten und nicht zweckbestimmten Abfülllinien. Die potentielle Exposition tritt mit der größten Wahrscheinlichkeit während des eigentlichen Befüllens der Gefäße und Behälter selbst auf. Geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko der mit diesen Tätigkeiten beauftragten Arbeiter zu begrenzen. Formuliertes flüssiges Ammoniak wird danach als Flüssigkeit in großen Behältern gelagert und transportiert.

#### Produkteigenschaften

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar.

Bei der Formulierung von wässrigen Ammoniaklösungen ist ein Konzentrationsbereich von 5 % bis 25% zu erwarten. Formuliertes wässrige Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar. Mit größter Wahrscheinlichkeit wird ebendiese Ammoniaklösung ein Expositionspotential für dieses beitragende Szenarium verursachen.

#### Eingesetzte Mengen

Formulierungsstandorte können an einem einzelnen Standort Mengen von bis zu 1.000.000 Tonnen pro Jahr einsetzen, und in der Europäischen Union werden jährlich etwa 3,8 Millionen Tonnen formuliert. Wenngleich es unwahrscheinlich ist, dass diese gesamte Menge in große Gefäße und Behälter abgefüllt wird, ist diese Menge dennoch für die Beurteilung der Exposition berücksichtigt worden. Entsprechend den Leitlinien für diesen Mengenbereich beträgt der Standardwert der Anzahl der Emissionstage pro Jahr nach REACH 330 Tage.

#### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten in Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr.

#### Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

#### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Bei dem Abfüllen und der Überführung von Ammoniak in/aus große(n) Gefäße(n) und Behälter(n) in Innenräumen kann eine lokale Absaugung vorhanden sein. Persönliche Schutzausrüstung wird ebenfalls verwendet, um das Potential für Hautexposition während der Überführungsprozesse zu minimieren. Wenn die Prozesse im Freien durchgeführt werden, ist eine lokale Absaugung in der Regel nicht erforderlich. Atemschutzgerät wird nach Erfordernis bereitgestellt.

#### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Wenn die Überführung in oder aus große(n) Gefäße(n) oder Behälter(n) in Innenräumen durchgeführt wird, kann eine lokale Absaugung vorhanden sein, sie muss jedoch nicht vorhanden sein (siehe Abschnitt 3 unten zu relevanten Expositionshöhen für diese Fälle). Bei Durchführung im Freien wird dennoch ein Spezialsystem verwendet, jedoch ist keine lokale Absaugung erforderlich. Das Abfüllen kann in zweckbestimmten oder nicht zweckbestimmten Anlagen erfolgen, jedoch wird die Überführungstechnik in jedem Fall hoch spezialisiert und überwacht sein.

Für alle verfahrenstechnischen Anlagen ist eine ordnungsgemäße Qualitätsbescheinigung vorhanden, und die Apparate werden in regelmäßigen Abständen geprüft und gewartet, um unkontrollierte Freisetzung von Ammoniak zu verhindern.

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Rohrleitungen und Behälterfüllsysteme müssen nach Möglichkeit geschlossene und dichte Systeme sein.

### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung der Überführungs- und Behälterfülltechnik und der Nutzung geeigneter PSA, um unbeabsichtigte Freisetzung zu verhindern. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Arbeitnehmer können potentiell Ammoniak ausgesetzt sein, wenn sie Abfüllleitungen bedienen sowie während des Füllens der großen Behälter und Gefäße. Rohrleitungen und Gefäße sind nach Möglichkeit in der Regel dicht und isoliert. Absaugung wird an Öffnungen und an Stellen, an denen Emissionen auftreten können, eingesetzt. Das abgefüllte Ammoniak wird in geschlossenen kleinen Behältern gelagert. Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern.

Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in diesen Verfahrensweisen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen.

Wenn die natürliche Lüftung für unzureichend befunden wird, wird eine mechanische (allgemeine) Lüftung oder eine lokale Absaugung eingesetzt. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille/Gehörschutz, Schutzhelm, Sicherheitsschuhe und Schutzoverall) wird getragen, wenn die Möglichkeit von Kontakt eintreten kann.

Schutzkleidung der Stufe A (vollständig umschließender Schutzanzug mit umgebungsluftunabhängigem Atemschutzgerät) wird beim Umgang mit großen Flüssigkeitsverschüttungen oder Dampfwolken genutzt. Undurchlässige Kleidung und Gummihandschuhe werden bei kleinen Flüssigkeitsverschüttungen sowie bei normalen Beladungs- und Entladearbeiten getragen. Notdusche/Augenspüleinrichtung werden an Standorten bereitgestellt, die Ammoniak lagern oder handhaben. Atemschutzmasken mit Filter werden in Fällen unbeabsichtigter Freisetzung von Ammoniak getragen.

### 2.8 Beitragendes Szenarium Nr. 7 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition für Laboranwendung

Arbeitnehmerexposition aufgrund der Laboranwendung von Ammoniak (nichtindustrielle Kleinlabore).

Abschnitt 2.8 beschreibt das Expositionspotential für Arbeitnehmer bei der Laboranwendung, insbesondere während des Füllens und Verladens kleiner Flaschen und Behälter oder Gefäße unter Verwendung von nicht zweckbestimmten Abfüllleitungen oder kleinformatischen Überführungsverfahren. Mit größter Wahrscheinlichkeit tritt Expositionspotential während Tätigkeiten in Verbindung mit der eigentlichen Überführung oder dem Mischen der Ammoniaklösungen auf.

Für zweckbestimmte Kleinlabore sind geeignete PSA und örtliche Überwachungen/ Kontrollen vorhanden, um das Expositionsrisiko für die mit dieser Tätigkeit beauftragten Arbeitnehmer zu begrenzen.

### Produkteigenschaften

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Bei der Formulierung von wässrigen Ammoniaklösungen ist ein Konzentrationsbereich von 5 % bis 25% zu erwarten. Formuliert wässrige Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar. Mit größter Wahrscheinlichkeit wird ebendiese Ammoniaklösung ein Expositionspotential für dieses beitragende Szenarium verursachen.

### Eingesetzte Mengen

In einer nichtindustriellen Umgebung werden mit Wahrscheinlichkeit kleine Mengen von weniger als einem Liter beziehungsweise einem Kilogramm vor Ort vorhanden sein. Entsprechend den Leitlinien für diesen Mengenbereich beträgt der Standardwert für die Anzahl der Emissionstage pro Jahr nach REACH 330 Tage, jedoch ist in der Praxis die tatsächliche Emission von Ammoniak weitaus weniger häufig zu erwarten.

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten in Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Auch hier ist in der Praxis mit Wahrscheinlichkeit eine weitaus seltenere Anwendung von Ammoniak zu erwarten.

Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Bei der Laboranwendung von Ammoniak in Innenräumen kann eine lokale Absaugung vorhanden sein. Persönliche Schutzausrüstung wird ebenfalls verwendet, um das Potential für Hautexposition während der Überförungsprozesse zu minimieren. Atemschutzgerät wird nach Erfordernis bereitgestellt.

Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Bei der Laboranwendung kann eine lokale Absaugung vorhanden sein, sie muss jedoch nicht vorhanden sein (siehe Abschnitt 3 unten zu relevanten Expositionshöhen für diese Fälle). Für alle verfahrenstechnischen Anlagen ist eine ordnungsgemäße Qualitätsbescheinigung vorhanden, und diese Apparate sind in regelmäßigen Abständen zu prüfen und zu warten, um unkontrollierte Freisetzung von Ammoniak zu verhindern.

Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Bei Betrieb in Innenräumen sowie in umschlossenen Bereichen muss eine lokale Absaugung vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist.

Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Laborarbeiter erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung von Chemikalien im Allgemeinen sowie in der Nutzung geeigneter PSA, um unbeabsichtigte Freisetzung oder Exposition zu verhindern.

Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Arbeitnehmer können bei Laboranwendung potentiell Ammoniak ausgesetzt sein, wenn sie Behälter und Gefäße füllen, beziehungsweise während der Überführung. Absaugung ist an Öffnungen und Stellen vorhanden, an denen Emission auftreten kann.

Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in diesen Verfahrensweisen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen.

Wenn die natürliche Lüftung für unzureichend befunden wird, wird eine mechanische (allgemeine) Lüftung oder eine lokale Absaugung eingesetzt. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille/Gehörschutz, Schutzhelm, Sicherheitsschuhe und Schutzoverall) wird getragen, wenn die Möglichkeit von Kontakt eintreten kann.

Schutzkleidung der Stufe A (vollständig umschließender Schutzanzug mit umgebungsluftunabhängigem Atemschutzgerät) wird beim Umgang mit großen Flüssigkeitsverschüttungen oder Dampfvolken genutzt.

Undurchlässige Kleidung und Gummihandschuhe werden bei kleinen Flüssigkeitsverschüttungen sowie bei normalen Beladungs- und Entladearbeiten getragen. Notdusche/Augenspüleinrichtung werden an Standorten bereitgestellt, die Ammoniak lagern oder handhaben. Atemschutzmasken mit Filter werden in Fällen unbeabsichtigter Freisetzung von Ammoniak getragen.

### 3 Expositionsschätzung und Quellenverweis

Die Beurteilung der Arbeitnehmerexposition gegenüber wässrigem Ammoniak bei der Formulierung beziehungsweise gegenüber wasserfreien und wässrigen Formen von Ammoniak während des Vertriebs (ES 2) wurde für Prozesse durchgeführt, die für dieses Szenarium relevant sind und in PROC-Codierungen genannt werden: Anwendung und Lagerung von Ammoniak in geschlossenen Systemen ohne Expositionswahrscheinlichkeit (PROC 1), Anwendung in geschlossenen, kontinuierlichen Prozessen mit gelegentlicher kontrollierter Exposition (PROC 2), Formulierung unter Verwendung von geschlossenen, Chargenverfahren (diskontinuierlichen Prozessen) (PROC 3), Verwendung in Chargen- oder anderen Verfahren (PROC 4), Mischen oder Mengen in einem Chargenverfahren (PROC 5), Wartung, Instandhaltung und Reinigung (PROC 8a), Überführung (PROC 8b), Überführung von Ammoniak in Behälter (PROC 9) und Probenanalyse (PROC 15). Die Arbeitnehmerexposition wurde unter Verwendung des Modells ECETOC Targeted Risk Assessment (TRA-Modell) abgeschätzt (Screening-level (Stufe 1)). Das Modell ECETOC TRA wurde verwendet, um die Konzentrationen der Hautexposition (ausgedrückt als systemische Tagesdosis in mg/kg KG) und der Inhalationsexposition (ausgedrückt als Luftkonzentration in mg/m<sup>3</sup>) für jeden durch PROC-Codes definierten Prozess vorherzusagen.

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Überarbeitet am: 23.02.2023

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Druckdatum: 23.02.2023

Die Arbeitnehmereexposition wurde unter Berücksichtigung unterschiedlicher Verwendungsbedingungen, die mit der Formulierung von Ammoniaklösungen und dem Vertrieb von wasserfreiem Ammoniak und Ammoniaklösungen in Verbindung stehen können, und der Auswirkungen der verschiedenen Maßnahmen zur Beherrschung der Exposition durchgeführt. Expositionen wurden für eine Dauer der Tätigkeiten von einer Stunde bis vier Stunden beziehungsweise von mehr als vier Stunden durchgeführt sowie unter der Annahme, dass die Prozesse entweder im Freien, in Innenräumen ohne lokale Absaugung oder in Innenräumen mit lokaler Absaugung durchgeführt werden. Zwecks Berücksichtigung der Nutzung von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) wurden Hautexpositionen unter der Annahme ermittelt, dass entweder keine Schutzhandschuhe getragen werden oder dass Schutzhandschuhe mit einem Schutzgrad von 90% der Handflächen getragen wurden. Zwecks Berücksichtigung der Nutzung von Atemschutzgeräten wurden Konzentrationen der Inhalationsexposition unter der Annahme ermittelt, dass entweder kein Atemschutzgerät getragen wird oder dass ein Atemschutzgerät mit einer Schutzwirkung von 95% getragen wird.

Das Modell ECETOC TRA verwendet einen einfachen Algorithmus zur Ermittlung der Hautexposition, der die physikalisch-chemischen Eigenschaften eines Stoffes nicht berücksichtigt. Daher wurden die gleichen Hautexpositionen für wasserfreie und wässrige Formen von Ammoniak vorhergesagt. Die in dem Modell ECETOC TRA zur Beurteilung der Inhalationsexposition verwendeten Parameter waren: das Molekulargewicht ( $35 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  beziehungsweise  $17 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  für wässrige beziehungsweise wasserfreie Formen und der Dampfdruck (der Dampfdruck von wasserfreien Formen von Ammoniak bei  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  beträgt  $8,6 \times 10^5 \text{ Pa}$ , wohingegen der Dampfdruck von wässrigen Ammoniaklösungen einer Konzentration von 5 bis 25 Gewichtsprozent bei  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  im Bereich von  $5 \times 10^3 \text{ Pa}$  bis  $4 \times 10^4 \text{ Pa}$  liegt. Systemische Hautexposition wurden für einen Arbeitnehmer mit einem Körpergewicht von 70 kg ermittelt.

Für Umweltemissionen wurde die vollständige Entfernung in der standorteigenen Abwasserreinigungsanlage bei der Ableitung der untenstehenden Werte berücksichtigt. Die Emissionswerte und Umweltkonzentrationen wurden unter Verwendung des Modells EUSES 2.1 berechnet.

**Informationen zu dem beitragenden Szenarium Nr. 1 (Umweltexposition):**

Die folgenden PEC-Werte (vorhergesagte Umweltkonzentrationen) wurden unter Verwendung des Modells EUSES 2.1 berechnet.

PEC	Werte
PEC in Kläranlagenauslauf	0 (aufgrund vollständiger Entfernung)
PEC im Wasserkompartiment (mg/l): Süßwasser Meerwasser	$1,3 \times 10^{-3}$ $3,14 \times 10^{-4}$
PEC in Sedimenten (mg/kg): Süßwassersediment Meerwassersediment	$1,41 \times 10^{-3}$ $3,40 \times 10^{-4}$
PEC in Boden und Grundwasser:	Bei Kontakt mit Boden wird Ammoniak durch eine Reihe von Bakterien, Actinomyceten und Pilze durch den Prozess der Ammonifizierung oder Mineralisierung zu Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) umgewandelt werden.  Das Ammonium wird danach rasch zu Nitrat umgewandelt werden. Das Nitrat wird danach von Pflanzen aufgenommen und verwertet oder nach Denitrifikation an die Atmosphäre zurückgegeben; die Stoffwechselreduzierung von Nitrat zu Stickstoff oder Distickstoffoxidgas ( $\text{N}_2\text{O}$ ). Die Ammoniumionen werden mit größter Wahrscheinlichkeit im Boden durch Nitrifizierung zu Nitraten umgewandelt. Daher ist keine Ansammlung von Konzentrationen von Ammoniak im Boden und im Grundwasser zu erwarten
PEC in Luft: Jahresmittel ( $\text{mg}/\text{M}^3$ )	19

**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Die folgenden RCR-Werte wurden ermittelt:

Kompartimente	PEC	PNEC	PEC/PNEC	Diskussion
Süßwasser (Stufe 2)	1,30 x 10 <sup>-3</sup> mg/L (Gesamtammoniak) 4,97 x 10 <sup>-5</sup> mg/L (freies Ammoniak)	0,0011 mg/l (freies Ammoniak)	0,045	Umwandlung von Gesamtammoniak zu freiem Ammoniak auf Basisierend auf einem Anteil von 3,82% für einen pH-Wert von 8 und 25 °C. (Bezugsdaten tabellarisiert im EPA-Dokument EPA-600/3-79-091)
Meerwasser (Stufe 2)	3,14 x 10 <sup>-4</sup> mg/L (Gesamtammoniak) 1,20 x 10 <sup>-5</sup> mg/L (freies Ammoniak)	0,0011 mg/l (freies Ammoniak)	0,011	Umwandlung von Gesamtammoniak zu freiem Ammoniak auf Basisierend auf einem Anteil von 3,82% für einen pH-Wert von 8 und 25 °C. (Bezugsdaten tabellarisiert im EPA-Dokument EPA-600/3-79-091)

Die folgenden Werte wurden unter Verwendung des Modells ECETOC TRA für Arbeitnehmerexposition ermittelt.

Hautexposition, vorhergesagt unter Verwendung des Modells ECETOC TRA

Beschreibung der Tätigkeit	PROC	Expositionsannahmen		Geschätzte Exposition mg/kg KG/d	
		Dauer	Nutzung von Lüftung	Keine Handschuhe	Mit Handschuhen (Reduzierung 90%)
Anwendung in einem geschlossenen Prozess, keine Wahrscheinlichkeit der Exposition: Lagerung (geschlossene Menge oder Behälter)	PROC 1	1-4 h oder > 4 h	Außen/ Innen ohne LEV	0,34	0,03
Anwendung in einem geschlossenen kontinuierlichen Prozess mit gelegentlicher kontrollierter Exposition (z.B. Probenahme)	PROC 2	1-4 h oder > 4 h	Außen/ Innen ohne LEV	1,37	0,14
			Innen mit LEV	0,14	0,01
Verwendung in einem geschlossenen Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)	PROC 3	1-4 h oder > 4 h	Außen/ Innen ohne LEV	0,34	0,03
		1-4 h oder > 4 h	Innen mit LEV	0,03	<0,01
Verwendung in einem Chargen-	PROC 4	1-4 h oder > 4 h	Außen/ Innen ohne LEV	6,86	0,69



# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Prozess (Synthese) mit Möglichkeit des Eintretens von Exposition		1-4 h oder > 4 h	Innen mit LEV	0,69	0,07
Mischen oder Mengen im Chargen-Prozess	PROC 5	1-4 h oder > 4 h	Außen/ Innen ohne LEV	13,71	1,37
		1-4 h oder > 4 h	Innen mit LEV	0,07	0,01
Überführung in kleine Behälter	PROC 9	1-4 h oder > 4 h	Außen/ Innen ohne LEV	6,86	0,69
		1-4 h oder > 4 h	Innen mit LEV	0,69	0,07
Überführung (Beladen/ Entladen) in oder aus Gefäßen oder großen Behältern in nicht zweckbestimmten Anlagen	PROC 8a	1-4 h oder > 4 h	Außen/ Innen ohne LEV	13,71	1,37
			Innen mit LEV	0,14	0,01
Überführung (Beladen/ Entladen) in oder aus Gefäßen oder großen Behältern in zweckbestimmten Anlagen	PROC 8b	1-4 h oder > 4 h	Außen/ Innen ohne LEV	6,86	0,69
			Innen mit LEV	0,69	0,07
Laboranwendung: Qualitätskontrolle in einem Labor	PROC 15	1-4 h oder > 4 h	Außen/ Innen ohne LEV	0,34	0,03
		1-4 h oder > 4 h	Innen mit LEV	0,03	<0,01

### Konzentrationen der Inhalationsexposition, vorhergesagt unter Verwendung des Modells ECETOC TRA

Beschreibung der Tätigkeit	PROC	Expositionsannahmen		Wasserfreies Ammoniak		Wässriges Ammoniak (5 - 25 Gewichts-%)	
				Geschätzte Exposition Konzentration mg/m <sup>3</sup>			
				Dauer	Nutzung von Lüftung	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät (Reduzierung um 95%)
Anwendung in einem geschlossenen Prozess, keine Wahrscheinlichkeit der Exposition: Lagerung (geschlossene Container oder Behälter)	PROC 1	1-4 h oder > 4 h	Außen	0,00	Entfällt	0,01	Entfällt
		1-4 h oder > 4 h	Innen ohne LEV	0,01	Entfällt	0,01	Entfällt

**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Anwendung in einem geschlossenen kontinuierlichen Prozess mit gelegentlicher kontrollierter Exposition (z.B. Probenahme)	PROC 2	>4 h	Außen	24,79	1,24	30,63	1,53
		>4 h	Innen ohne LEV	35,42	1,77	43,75	2,19
		>4 h	Innen mit LEV	3,53	0,18	4,38	0,22
		1-4 h	Außen	14,88	0,74	18,38	0,92
		1-4 h	Innen ohne LEV	22,25	1,06	26,25	1,31
		1-4 h	Innen mit LEV	2,13	0,11	2,63	0,13
Anwendung in geschlossenem Chargen-Prozess (Synthese oder Formulierung)	PROC 3	>4 h	Außen	49,58	2,48	61,25	3,06
		>4 h	Innen ohne LEV	70,83	3,54	87,5	4,38
		>4 h	Innen mit LEV	7,08	0,35	8,75	0,44
		1-4 h	Außen	29,75	1,49	36,75	1,84
		1-4 h	Innen ohne LEV	42,5	2,13	52,50	2,63
		1-4 h	Innen mit LEV	4,25	0,21	5,25	0,26
Verwendung in Chargen-Prozess (Synthese) mit Möglichkeit des Eintretens von Exposition	PROC 4	>4 h	Außen	49,58	2,48	61,25	3,06
		>4 h	Innen ohne LEV	70,83	3,54	87,5	4,38
		>4 h	Innen mit LEV	7,08	0,35	8,75	0,44
		1-4 h	Außen	29,75	1,49	36,75	1,84
		1-4 h	Innen ohne LEV	42,5	2,13	52,5	2,63
		1-4 h	Innen mit LEV	4,25	0,21	5,25	0,26
Mischen oder Mengen im Chargen-Prozess	PROC 5	>4 h	Außen	123,96	6,20	153,13	7,66
		>4 h	Innen ohne LEV	177,08	8,85	218,75	10,94
		>4 h	Innen mit LEV	17,71	0,89	21,88	1,09
		1-4 h	Außen	74,38	3,72	91,88	4,59
		1-4 h	Innen ohne LEV	106,25	5,31	131,25	6,56
		1-4 h	Innen mit LEV	10,63	0,53	13,13	0,66
Wartung, Reinigung	PROC 8a	>4 h	Außen	123,96	6,20	153,13	7,66
		>4 h	Innen ohne LEV	177,08	8,85	218,75	10,94
		>4 h	Innen mit LEV	17,71	0,89	21,88	1,09
		1-4 h	Außen	74,38	3,72	91,88	4,59
		1-4 h	Innen ohne LEV	106,25	5,31	131,25	6,56
		1-4 h	Innen mit LEV	10,63	0,53	13,13	0,66
Überführung von Ammoniak (Beladen/Entladen) in/aus Gefäße(n) oder Großbehälter(n) in zweckbestimmten Anlagen	PROC 8b	>4 h	Außen	74,38	3,72	91,88	4,59
		>4 h	Innen ohne LEV	106,25	5,31	131,25	6,56
		>4 h	Innen mit LEV	3,19	0,16	3,94	0,20
		1-4 h	Außen	44,63	2,23	55,13	2,76
		1-4 h	Innen ohne LEV	63,75	3,19	78,75	3,94
		1-4 h	Innen mit LEV	1,91	0,1	2,36	0,12
Überführung in kleine Behälter	PROC 9	>4 h	Außen	99,17	4,96	122,50	6,13
		>4 h	Innen ohne LEV	141,67	7,08	175,00	8,75
		>4 h	Innen mit LEV	14,17	0,71	17,50	0,88
		1-4 h	Außen	59,50	2,98	73,50	3,68
		1-4 h	Innen ohne LEV	85,00	4,25	105,00	5,25
		1-4 h	Innen mit LEV	8,5	0,43	10,50	0,53
Qualitätskontrolle in einem Labor	PROC 15	>4 h	Innen ohne LEV	35,42	1,77	43,75	2,19
		>4 h	Innen mit LEV	3,54	0,18	4,38	0,22
		1-4 h	Innen ohne LEV	21,25	1,06	26,25	1,31
		1-4 h	Innen mit LEV	2,13	0,11	2,63	0,13



**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



**Die folgenden RCR-Werte wurden unter Verwendung des Modells ECETOC TRA und der relevanten DNEL-Werte ermittelt**

Quantitative Risikobewertung der Hautexposition gegenüber wasserfreiem Ammoniak beziehungsweise wässrigen Ammoniaklösungen (in Zubereitungen von 5 bis 25 Gewichtsprozent) für Industriearbeiter (ES 2 – Formulierung und Vertrieb)

PROC-Schlüssel	Expositionsannahmen		ES 2- Expositions-konzentrationen (EC) mg/kg KG/d		Akute / Langzeitauswirkung DNEL = 6,8 mg/kg KG/d	
					Risikobeurteilungs-Verhältnis	
	Dauer	Nutzung von Lüftung	Keine Handschuhe	Mit Handschuhen (Reduzierung 90%)	Keine Handschuhe	Mit Handschuhen (Reduzierung 90%)
PROC 1	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	0,34	0,03	0,05	0,01
PROC 2	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	1,37	0,14	0,20	0,02
		Draußen mit lokaler Absaugung	0,14	0,01	0,02	<0,01
PROC 3	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	0,34	0,03	0,05	0,01
		Innen mit LEV	0,03	<0,01	0,01	<0,01
PROC 4	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	6,86	0,69	1,01	0,10
		Draußen mit lokaler Absaugung	0,69	0,07	0,10	0,01
PROC 5	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	13,71	1,37	2,02	0,20
		Innen mit LEV	0,07	0,01	0,01	<0,01
PROC 8a	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	13,71	1,37	2,02	0,20
		Innen mit LEV	0,14	0,01	0,02	<0,01
PROC 8b	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	6,86	0,69	1,01	0,10
		Innen mit LEV	0,69	0,07	0,10	0,01
PROC 9	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	6,86	0,69	1,01	0,10
		Innen mit LEV	0,69	0,07	0,10	0,01
PROC 15	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	0,34	0,03	0,05	0,01
		Innen mit LEV	0,03	<0,01	0,01	<0,01

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### quantitative Risikobeurteilung der Inhalationsexpositions-Konzentrationen von wasserfreiem Ammoniak für Industriearbeiter (ES 2 – Formulierung und Vertrieb)

PROC-Schlüssel	Expositionsannahmen		ES 2-Expositions-konzentrationen (EC) mg/m <sup>3</sup>		Akut/ Langzeit – systemische Wirkungen DNEL = 47,6 mg/m <sup>3</sup>		Akut - lokale Wirkungen DNEL = 36 mg/m <sup>3</sup>		Langzeit – lokale Wirkungen DNEL = 14 mg/m <sup>3</sup>	
					RCR		RCR		RCR	
	Dauer	Nutzung von Lüftung	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät - 95%	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät - 95%	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät - 95%	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät - 95%
PROC 1	1-4 h oder >4 h	Außen	0,00	Entfällt	<0,01	Entfällt	<0,01	Entfällt	<0,01	Entfällt
		Innen ohne LEV	0,01	Entfällt	<0,01	Entfällt	<0,01	Entfällt	<0,01	Entfällt
PROC 2	>4 h	Außen	24,79	1,24	0,52	0,03	0,69	0,03	1,77	0,09
		Innen ohne LEV	35,42	1,77	0,74	0,04	0,98	0,05	2,53	0,13
		Innen mit LEV	3,54	0,18	0,07	0,00	0,10	<0,01	0,25	0,01
	1-4 h	Außen	14,88	0,74	0,31	0,02	0,41	0,02	1,06	0,05
		Innen ohne LEV	22,25	1,06	0,47	0,02	0,59	0,03	1,52	0,08
		Innen mit LEV	2,13	0,11	0,04	0,00	0,06	<0,01	0,15	0,01
PROC 3	>4 h	Außen	49,58	2,48	1,04	0,05	1,38	0,07	3,54	0,18
		Innen ohne LEV	70,83	3,54	1,49	0,07	1,97	0,10	5,06	0,25
		Innen mit LEV	7,08	0,35	0,15	0,01	0,20	0,01	0,51	0,03
	1-4 h	Außen	29,75	1,49	0,63	0,03	0,83	0,04	2,13	0,11
		Innen ohne LEV	42,5	2,13	0,89	0,04	1,18	0,06	3,04	0,15
		Innen mit LEV	4,25	0,21	0,09	0,00	0,12	0,01	0,30	0,02
PROC 4	>4 h	Außen	49,58	2,48	1,04	0,05	1,38	0,07	3,54	0,18
		Innen ohne LEV	70,83	3,54	1,49	0,07	1,97	0,10	5,06	0,25
		Innen mit LEV	7,08	0,35	0,15	0,01	0,20	0,01	0,51	0,03
	1-4 h	Außen	29,75	1,49	0,63	0,03	0,83	0,04	2,13	0,11
		Innen ohne LEV	42,5	2,13	0,89	0,04	1,18	0,06	3,04	0,15
		Innen mit LEV	4,25	0,21	0,09	0,00	0,12	0,01	0,30	0,02
PROC 5	>4 h	Außen	123,96	6,20	2,60	0,13	3,44	0,17	8,85	0,44
		Innen ohne LEV	177,08	8,85	3,72	0,19	4,92	0,25	12,65	0,63
		Innen mit LEV	17,71	0,89	0,37	0,02	0,49	0,02	1,26	0,06
	1-4 h	Außen	74,38	3,72	1,56	0,08	2,07	0,10	5,31	0,27
		Innen ohne LEV	106,25	5,31	2,23	0,11	2,95	0,15	7,59	0,38
		Innen mit LEV	10,63	0,53	0,22	0,01	0,30	0,01	0,76	0,04

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



PROC 8a	>4 h	Außen	123,96	6,20	2,60	0,13	3,44	0,17	8,85	0,44
		Innen ohne LEV	177,08	8,85	3,72	0,19	4,92	0,25	12,65	0,63
		Innen mit LEV	17,71	0,89	0,37	0,02	0,49	0,02	1,26	0,06
	1-4 h	Außen	74,38	3,72	1,56	0,08	2,07	0,10	5,31	0,27
		Innen ohne LEV	106,25	5,31	2,23	0,11	2,95	0,15	7,59	0,38
		Innen mit LEV	10,63	0,53	0,22	0,01	0,30	0,01	0,76	0,04
PROC 8b	>4 h	Außen	74,38	3,72	1,56	0,08	2,07	0,10	5,31	0,27
		Innen ohne LEV	106,25	5,31	2,23	0,11	2,95	0,15	7,59	0,38
		Innen mit LEV	3,19	0,16	0,07	0,00	0,09	<0,01	0,23	0,01
	1-4 h	Außen	44,63	2,23	0,94	0,05	1,24	0,06	3,19	0,16
		Innen ohne LEV	63,75	3,19	1,34	0,07	1,77	0,09	4,55	0,23
		Innen mit LEV	1,91	0,10	0,04	0,00	0,05	<0,01	0,14	0,01
PROC 9	>4 h	Außen	99,17	4,96	2,08	0,10	2,75	0,14	7,08	0,35
		Innen ohne LEV	141,67	7,08	2,98	0,15	3,94	0,20	10,12	0,51
		Innen mit LEV	14,17	0,71	0,30	0,01	0,39	0,02	1,01	0,05
	1-4 h	Außen	59,50	2,98	1,25	0,06	1,65	0,08	4,25	0,21
		Innen ohne LEV	85,00	4,25	1,79	0,09	2,36	0,12	6,07	0,30
		Innen mit LEV	8,5	0,43	0,18	0,01	0,24	0,01	0,61	0,03
PROC 15	>4 h	Innen ohne LEV	35,42	1,77	0,74	0,04	0,98	0,05	2,53	0,13
		Innen mit LEV	3,54	0,18	0,07	0,00	0,10	<0,01	0,25	0,01
	1-4 h	Innen ohne LEV	21,25	1,06	0,45	0,02	0,59	0,03	1,52	0,08
		Innen mit LEV	2,13	0,11	0,04	0,00	0,06	<0,01	0,15	0,01

### Quantitative Risikobeurteilung der Inhalationsexpositions-Konzentrationen von wässrigen Ammoniaklösungen (in Zubereitungen von 5-25% Gewichtsprozent) in Industriearbeitern (ES 2 – Formulierung und Vertrieb)

PROC-Schlüssel	Expositionsannahmen		ES 2-Expositions-konzentrationen (EC) mg/m <sup>3</sup>		Akut / Langzeit – systemische Wirkungen DNEL = 47,6 mg/m <sup>3</sup>		Akute - lokale Wirkungen DNEL = 36 mg/m <sup>3</sup>		Langzeit Lokale Wirkungen DNEL = 14 mg/m <sup>3</sup>	
					RCR		RCR		RCR	
	Dauer	Nutzung von Lüftung	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät -95% Reduzieren	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät -95% Reduzieren	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät -95% Reduzieren	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät -95% Reduzieren
PROC 1	1-4 h oder >4 h	Außen	0,0001	Entfällt	<0,01	Entfällt	<0,01	Entfällt	<0,01	Entfällt
		Innen ohne LEV	0,01	Entfällt	<0,01	Entfällt	<0,01	Entfällt	<0,01	Entfällt
PROC 2	>4 h	Außen	30,63	153	0,64	0,03	0,85	0,04	2,19	0,11

**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



		Innen ohne LEV	43,75	2,19	0,92	0,05	1,22	0,06	3,13	0,16
		Innen mit LEV	4,38	0,22	0,09	0,00	0,12	0,01	0,31	0,02
		1-4 h Außen	18,38	0,92	0,39	0,02	0,51	0,03	1,31	0,07
		Innen ohne LEV	26,25	1,31	0,55	0,03	0,73	0,04	1,88	0,09
		Innen mit LEV	2,63	0,13	0,06	0,00	0,07	<0,01	0,19	0,01
PROC 3	>4 h	Außen	61,25	3,06	1,29	0,06	1,70	0,09	4,38	0,22
		Innen ohne LEV	87,5	4,38	1,84	0,09	2,43	0,12	6,25	0,31
		Innen mit LEV	8,75	0,44	0,18	0,01	0,24	0,01	0,63	0,03
	1-4 h	Außen	36,75	1,84	0,77	0,04	1,02	0,05	2,63	0,13
		Innen ohne LEV	52,50	2,63	1,10	0,06	1,46	0,07	3,75	0,19
		Innen mit LEV	5,25	0,26	0,11	0,01	0,15	0,01	0,38	0,02
PROC 4	>4 h	Außen	61,25	3,06	1,29	0,06	1,70	0,09	4,38	0,22
		Innen ohne LEV	87,5	4,38	1,84	0,09	2,43	0,12	6,25	0,31
		Innen mit LEV	8,75	0,44	0,18	0,01	0,24	0,01	0,63	0,03
	1-4 h	Außen	36,75	1,84	0,77	0,04	1,02	0,05	2,63	0,13
		Innen ohne LEV	52,5	2,63	1,10	0,06	1,46	0,07	3,75	0,19
		Innen mit LEV	5,25	0,26	0,11	0,01	0,15	0,01	0,38	0,02
PROC 5	>4 h	Außen	153,13	7,66	3,22	0,16	4,25	0,21	10,94	0,55
		Innen ohne LEV	218,75	10,94	4,60	0,23	6,08	0,30	15,63	0,78
		Innen mit LEV	21,88	1,09	0,46	0,02	0,61	0,03	1,56	0,08
	1-4 h	Außen	91,88	4,59	1,93	0,10	2,55	0,13	6,56	0,33
		Innen ohne LEV	131,25	6,56	2,76	0,14	3,65	0,18	9,38	0,47
		Innen mit LEV	13,13	0,66	0,28	0,01	0,36	0,02	0,94	0,05
PROC 8a	>4 h	Außen	153,13	7,66	3,22	0,16	4,25	0,21	10,94	0,55
		Innen ohne LEV	218,75	10,94	4,60	0,23	6,08	0,30	15,63	0,78
		Innen mit LEV	21,88	1,09	0,46	0,02	0,61	0,03	1,56	0,08
	1-4 h	Außen	91,88	4,59	1,93	0,10	2,55	0,13	6,56	0,33
		Innen ohne LEV	131,25	6,56	2,76	0,14	3,65	0,18	9,38	0,47
		Innen mit LEV	13,13	0,66	0,28	0,01	0,36	0,02	0,94	0,05
PROC 8b	>4 h	Außen	91,88	4,59	1,93	0,10	2,55	0,13	6,56	0,33
		Innen ohne LEV	131,25	6,56	2,76	0,14	3,65	0,18	9,38	0,47
		Innen mit LEV	3,94	0,20	0,08	0,00	0,11	0,01	0,28	0,01
	1-4 h	Außen	55,13	2,76	1,16	0,06	1,53	0,08	3,94	0,20
		Innen ohne LEV	78,75	3,94	1,65	0,08	2,19	0,11	5,63	0,28
		Innen mit LEV	2,36	0,12	0,05	0,00	0,07	<0,01	0,17	0,01

**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



PROC 9	>4 h	Außen	122,50	6,13	2,57	0,13	3,40	0,17	8,75	0,44
		Innen ohne LEV	175,00	8,75	3,68	0,18	4,86	0,24	12,50	0,63
		Innen mit LEV	17,50	0,88	0,37	0,02	0,49	0,02	1,25	0,06
	1-4 h	Außen	73,50	3,68	1,54	0,08	2,04	0,10	5,25	0,26
		Innen ohne LEV	105,00	5,25	2,21	0,11	2,92	0,15	7,50	0,38
		Innen mit LEV	10,50	0,53	0,22	0,01	0,29	0,01	0,75	0,04
PROC 15	>4 h	Innen ohne LEV	43,75	2,19	0,92	0,05	1,22	0,06	3,13	0,16
		Innen mit LEV	4,38	0,22	0,09	0,00	0,12	0,01	0,31	0,02
	1-4 h	Innen ohne LEV	26,25	1,31	0,55	0,03	0,73	0,04	1,88	0,09
		Innen mit LEV	2,63	0,13	0,06	0,00	0,07	<0,01	0,19	0,01

**4 Leitlinie für nachgeschaltete Anwender (Downstream User, DU) zur Bewertung, ob sie innerhalb der von dem Expositionsszenario (ES) vorgegebenen Grenzen arbeiten**
**Umweltfreisetzungen:**

Um innerhalb der von dem ES vorgegebenen Grenzen zu arbeiten, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- lokale Emission in die Luft weniger als  $21,1 \text{ mg/m}^3$
- bei Nutzung einer standorteigenen Abwasseraufbereitungsanlage darf der Schlamm aus der Abwasseraufbereitungsanlage nicht auf Boden ausgebracht werden
- Emissionen aus dem Abwasserstrom sind vollständig zu entfernen;
- Rückstände können an eine externe Abfallbehandlung oder eine standorteigene Abwasseraufbereitung übergeben oder in den Formulierungsprozess zurückgeführt werden;
- es muss sichergestellt sein, dass gemessene Emissionen zu Konzentrationen in der Umwelt führen, die geringer sind als die relevanten PNEC-Werte sind;
- Emissionen in Abwasser aus Laboranwendung dürfen nicht in kommunale Kläranlagen gelangen

**Arbeitnehmerexposition:**

Um innerhalb der von dem ES vorgegebenen Grenzen zu arbeiten, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Lokale Absaugungen müssen in innenliegenden Anlagen vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist.
- Wenn die Möglichkeit der Hautexposition besteht, müssen Handschuhe mit einem Mindestwirkungsgrad von 90% und ein Atemschutzgerät mit einem Leistungsgrad von 95% getragen werden.
- Eine Gesundheitsüberwachung ist in regelmäßigen Abständen durchzuführen, um die möglichen Expositionshöhen zu ermitteln.
- Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille, Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe und Schutzoveralls) sind zu tragen, wenn möglicher Kontakt auftreten kann.
- Für alle technologischen Geräte muss eine ordnungsgemäße Qualitätsbescheinigung vorliegen, und die Geräte müssen in regelmäßigen Abständen überprüft und gewartet werden, um unkontrollierte Freisetzung von Ammoniak zu vermeiden.
- Die Arbeitnehmer müssen eine umfassende Unterweisung erhalten.
- Alle gemessenen Arbeitnehmer-Expositionshöhen müssen nachgewiesenermaßen unter dem relevanten DNEL-Wert wie in dem Abschnitt 3 oben genannt liegen.



**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023

**Expositionsszenario für Ammoniak für nachgeschaltete Anwender****Expositionsszenario Nr. 3: Industrielle Anwendungen von wasserfreiem Ammoniak als Zwischenprodukt**

1	Expositionsszenario Nr. 3
<p><b>Industrielle Anwendungen von wasserfreiem Ammoniak als Zwischenprodukt</b></p> <p>Berücksichtigte Prozesse:</p> <p><b>Freisetzungen in die Umwelt</b></p> <p>ERC6a: Industrielle Verwendung von Zwischenprodukten</p> <p><b>Arbeitnehmerprozesse</b></p> <p>PROC01: Verwendung im geschlossenen Prozess, keine Wahrscheinlichkeit der Exposition.          PROC02: Verwendung im geschlossenen kontinuierlichen Prozess mit gelegentlicher kontrollierter Exposition.          PROC03: Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung).</p> <p>PROC04: Anwendung in Chargenverfahren und anderen Prozessen, bei denen die Möglichkeit der Exposition auftritt.</p> <p>PROC05: Mischen und Mengen</p> <p>PROC08a: Transfer von Stoffen oder Zubereitungen (Beschicken/Ausbringen) aus/in Gefäße(n)/große(n) Behälter(n) in nichtspezialisierten Anlagen.</p> <p>PROC08b: Transfer von Stoffen oder Zubereitungen (Beschicken/Ausbringen) aus/in Gefäße(n)/große(n) Behälter(n) in nichtspezialisierten Anlagen.</p> <p>PROC09: Transfer von Formulierungen in kleine Behälter.</p> <p>PROC15: Laboranwendung</p> <p>Ammoniak wird in der chemischen Industrie bei der Herstellung einer Reihe von Stoffen eingesetzt, wie zum Beispiel: Salpetersäure, Alkalis, Farbstoffe, Pharmazeutika, Kosmetika, Vitamine, Kunststofffasern und Kunststoffe.</p> <p>Ammoniak wird als Zwischenprodukt bei der Synthese einer Reihe von Chemikalien eingesetzt. Es wird bei der Herstellung von Salpetersäure (<math>\text{HNO}_3</math>) eingesetzt, die wiederum bei der Herstellung von Sprengstoffen, wie zum Beispiel TNT (2,4,6-Trinitrotoluen); Glyceroltrinitrat (das auch als Vasodilatans verwendet wird) und PETN (Pentaerythritolnitrat) eingesetzt wird. Ammoniak wird weiterhin bei der Synthese von Alkalis eingesetzt: Natriumhydrogencarbonat (Natriumbicarbonat; <math>\text{NaHCO}_3</math>), wasserfreies Natriumcarbonat (Natriumcarbonat, <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math>), Cyanwasserstoffsäure (Blausäure; <math>\text{HCN}</math>) und Hydrazin (<math>\text{N}_2\text{H}_4</math>) zur Anwendung in Raketenantriebssystemen.</p> <p>Ammoniak wird zur Herstellung von Sprengstoffen, wie zum Beispiel Ammoniumnitrate (<math>\text{NH}_4\text{NO}_3</math>), eingesetzt. Es wird weiterhin als Zwischenprodukt bei der Synthese von Farbstoffen und Kunststofffasern, wie zum Beispiel Nylon, Kunstseide und Acrylfasern, verwendet. Es wird weiterhin bei der Herstellung von Kunststoffen, wie zum Beispiel Phenoplaste oder Polyurethanen, eingesetzt.</p> <p>Ammoniak wird bei der Herstellung von Arzneimitteln, wie zum Beispiel Sulfonsäureamid, eingesetzt, die das Wachstum und die Vermehrung von Bakterien, die <i>p</i>-Aminobenzoessäure (PABA) benötigen, inhibieren, ebenso für die Biosynthese von Folsäuren, Malariabekämpfungsmitteln und Vitaminen (wie zum Beispiel B-Vitamine: Nikotinsäureamid und Thiamin).</p> <p>Ammoniak wird weiterhin bei der Herstellung von Ammonium- und Nitratsalzen eingesetzt, die in Düngemitteln verwendet werden.</p>	
<p>Beitragendes Umweltszenario: Umweltexposition aufgrund industrieller Verwendungen von wasserfreiem Ammoniak als Zwischenprodukt.</p>	
<p>Beitragende Arbeitnehmerszenarios: Arbeitnehmerexposition aufgrund der täglichen Anwendung in geschlossenen Prozessen ohne Expositionswahrscheinlichkeit, der täglichen Anwendung in geschlossenen kontinuierlichen Prozessen mit gelegentlicher Exposition (wie zum Beispiel Probenahme), der täglichen Anwendung in Chargenverfahren oder anderen Prozessen mit einem gewissen Expositionspotential (wie zum Beispiel Probenahme, Reinigung, Wartung und Instandhaltung), von Mischen und Mengen, der Überführung in kleine Behälter, der Überführung des Stoffes in und aus große(n) Gefäße(n) und Behälter(n) sowie Laboranwendung.</p>	

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



<b>2.1</b>	<b>Beitragendes Szenarium Nr. 1 Kontrolle von Umweltexposition für ES 3</b>
Umweltexposition aufgrund industrieller Anwendungen von wasserfreiem Ammoniak als Zwischenprodukt.	
<p>Abschnitt 2.1 beschreibt die Umweltfreisetzungen, die bei industriellen Anwendungen von wasserfreiem Ammoniak als Zwischenprodukt auftreten können. Diese Freisetzungen können aufgrund von Emission in Abwasser oder durch Emission in die Atmosphäre auftreten. Wenn Emission in Abwasser am Standort auftritt, wird eine industrielle Abwasserbehandlungsanlage erforderlich sein, um die nachgelagerten Emissionen in die Umwelt zu beseitigen.</p> <p>In der Praxis ist die Beseitigung von Ammoniak in Abwasserreinigungsanlagen sehr wirksam, wenn die Beseitigung durch Nitrifizierung zu Nitrat erfolgt, gefolgt von Denitrifizierung, was zu einer Freisetzung von Stickstoffgas führt. Es wird davon ausgegangen, dass bei Anwendung dieser Verfahren eine vollständige Beseitigung aus dem Abwasserstrom eintreten wird. Emissionen in die Atmosphäre sollten Konzentrationen von 30,5 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.</p>	
Produkteigenschaften	
Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Formuliertes wässriges Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.	
Eingesetzte Mengen	
Industrielle Standorte können am einzelnen Standort bis zu einer größten Menge von 800.000 Tonnen pro Jahr einsetzen, wobei in der Europäischen Union pro Jahr bis zu 3,8 Millionen Tonnen verbraucht werden. Entsprechend der Leitlinie für diesen Mengenbereich liegt der Standardwert für die Anzahl der Emissionstage pro Jahr nach REACH bei 330 Tagen.	
Häufigkeit und Dauer der Anwendung	
Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Die mögliche Exposition gegenüber Ammoniak bei industriellen Endanwendungen besteht im Allgemeinen bei einer kurzzeitigen Tätigkeit mit begrenztem Potential für eine Exposition.	
Durch Risikomanagement beeinflusste Umweltfaktoren	
Durchfluss des Vorfluters mindestens 18.000 m <sup>3</sup> pro Tag. Verdünnung aller Emissionen aus der Kläranlage um mindestens das Zehnfache.	
Sonstige Verwendungsbedingungen, die die Umweltexposition beeinflussen	
Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung für die sichere Anwendung und die Nutzung geeigneter Systeme zur Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Geschlossene Systeme werden genutzt, um unabsichtliche Emissionen zu verhindern.	
Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung	
Systeme und Übergaberohrleitungen müssen geschlossen dicht sein. Standorteigene Abwasseraufbereitungsanlagen müssen an Industriestandorten vorhanden sein, um Emissionen in die Umwelt über verschmutztes Abwasser zu beseitigen.	
Technische Standortbedingungen und Maßnahmen zur Reduzierung oder Begrenzung von Austragungen, Luftemissionen und Freisetzungen in den Boden	
Abwasser muss zwecks spezieller Entsorgung an die standorteigene Abwasseraufbereitungsanlage übergeben werden. Emissionen aus industriellen Prozessen beziehungsweise aus der standorteigenen Abwasseraufbereitungsanlage in die Luft dürfen eine Konzentration von 30,5 mg/m <sup>3</sup> Luft nicht übersteigen. Dies entspricht etwa einem Gesamtverlust in die Luft von 106.000 kg/Tag. Schlamm aus der Abwasseraufbereitungsanlage darf nicht auf Boden ausgebracht werden. Alle Feststoffabfälle werden deponiert, verbrannt oder dem Recycling zugeführt.	
Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen von dem Standort	
Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung mit dem Ziel unbeabsichtigte Freisetzung zu verhindern. Expositionen können überwacht werden, um sicherzustellen, dass Luftkonzentrationen innerhalb akzeptabler Bereiche liegen.	
Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf kommunale Klärwerke	
Direkte Emissionen in kommunale Klärwerke dürfen nicht erfolgen.	

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf die externe Behandlung von Abfall zwecks Entsorgung

Rückstände können an externe Abfallbehandlung oder standorteigene Abwasserbehandlung übergeben oder in den industriellen Prozess zurückgeführt werden. Schlamm aus der standorteigenen Abwasseraufbereitungsanlage muss zurückgeführt oder verbrannt oder auf der Deponie verkippt werden.

### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf externe Rückgewinnung aus Abfällen

Eine externe Abfallaufbereitung ist nicht vorgesehen. Abfallschlamm wird reduziert und danach verbrannt und Emissionen in die Luft werden nicht zurückgehalten.

### 2.2 Beitragendes Szenarium Nr. 2 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition für tägliche Anwendung in geschlossenen Prozessen ohne Expositionswahrscheinlichkeit.

Arbeitnehmerexposition aufgrund täglicher Anwendung in geschlossenen Prozessen ohne Expositionswahrscheinlichkeit während Prozessen industrieller Anwendung.

Abschnitt 2.2 beschreibt das Expositionspotential für Arbeitnehmer bei der industriellen Anwendung von Ammoniak als Zwischenprodukt aus dem Betrieb geschlossener Systeme. Eine geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko für die mit dieser Tätigkeit beauftragten Arbeitnehmer zu begrenzen.

### Produkteigenschaften

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Formuliertes wässriges Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.

### Eingesetzte Mengen

Industrielle Standorte setzen gegebenenfalls standortbezogene Mengen von bis zu 800.000 Tonnen pro Jahr ein, und innerhalb der Europäischen Union werden bis zu 3,8 Millionen Tonnen pro Jahr eingesetzt. Entsprechend der Leitlinie für diesen Mengenbereich beträgt der Standardwert nach den Leitlinien der REACH-Verordnung für die Anzahl der Emissionstage pro Jahr 330 Tage.

### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Die mögliche Exposition gegenüber Ammoniak bei industriellen Endanwendungen besteht im Allgemeinen bei einer kurzzeitigen Tätigkeit mit begrenztem Potential für eine Exposition.

### Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung und der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Überwachungsprogramme sichergestellt.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Systeme und Übergaberohrleitungen müssen geschlossen und dicht sein. Bei innenliegenden Prozessen oder wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist, muss eine lokale Absaugung vorhanden sein. Bei im Freien angeordneten Prozessen ist eine lokale Absaugung in der Regel nicht gefordert, jedoch sollte dennoch ein geschlossenes System vorhanden sein.

### Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Reaktoren und Rohrleitungen müssen geschlossene und dichte Systeme sein.

### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Nutzung der Anlagen einschließlich der Ausrüstung die in Verbindung mit der Verwendung als industrielles Zwischenprodukt stehen, und in der Anwendung einer geeigneten PSA, um unbeabsichtigte Freisetzung oder Exposition zu verhindern. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Überarbeitet am: 23.02.2023

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Druckdatum: 23.02.2023

Arbeitnehmer können beim Betrieb und Bedienen von industriellen Anlagen potentiell Ammoniak ausgesetzt sein (zum Beispiel Ventile, Armaturen, Pumpen, Tanks, Behälter usw.). Alle Tätigkeiten werden in einem geschlossenen System durchgeführt. Rohrleitungen sind dicht und isoliert, und die Probenahme erfolgt über ein geschlossenes System. Absaugung ist an Öffnungen und Stellen vorhanden, an denen Emission auftreten kann. Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert und unter Einfluß überführt. Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern.

Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Arbeitnehmer sind in diesen Verfahrensanweisungen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen gut ausgebildet.

Wenn die natürliche Lüftung als nicht ausreichend befunden wird, wird mechanische (allgemeine) Lüftung oder lokale Absaugung eingesetzt. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille/Gehörschutz, Schutzhelm, Sicherheitsschuhe und Schutzoverall) wird getragen, wenn möglicher Kontakt eintreten kann. Schutzkleidung der Stufe A (vollständig umschließender Schutanzug mit außenluftunabhängigem Atemschutzgerät) wird genutzt, bei Handhabung großer Flüssigkeitsverschüttungen oder Dampfwolken. Undurchlässige Kleidung und Gummihandschuhe werden für kleine Flüssigkeitsverschüttungen und normale Beschickungs- und Entleerungsvorgänge verwendet. Notdusche/ Augenspüleinrichtung werden an Standorten bereitgestellt, die Ammoniak handhaben oder lagern. Atemschutzmasken mit Filter werden in Fällen unbeabsichtigter Freisetzung von Ammoniak getragen.

**2.3 Beitragendes Szenarium Nr. 3 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition aufgrund täglicher Anwendung in geschlossenen kontinuierlichen Prozessen mit gelegentlicher Exposition (wie zum Beispiel Probenahme)**

Arbeitnehmerexposition aufgrund täglicher Anwendung in geschlossenen kontinuierlichen Prozessen mit gelegentlicher Exposition (wie zum Beispiel Probenahme).

Abschnitt 2.3 beschreibt die mögliche Exposition von Arbeitern bei der industriellen Endanwendung von Ammoniakzubereitungen durch den Betrieb geschlossener Systeme mit der Möglichkeit gelegentlicher Exposition während Tätigkeiten, wie Probenahme, Reinigungs-, Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten. Das Expositionspotential ergibt sich aus dem Betrieb von Anlagen der industriellen Verwendung als Zwischenprodukt und zugehöriger Ausrüstung sowie routinemäßiger Probenahme, Reinigungsarbeiten und gelegentlicher Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten.

Eine geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko für die mit den genannten Tätigkeiten beauftragten Arbeiter zu begrenzen. Formulierten Lösungen werden als Flüssigkeit unter Druck gelagert und per Schiene, Straße oder Schiff in speziellen, zugelassenen Behältern (zum Beispiel für den Transport von Ammoniak zugelassene Tanks und Tankwagen) transportiert.

**Produkteigenschaften**

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Formuliertes wässriges Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.

**Eingesetzte Mengen**

Industrielle Standorte können am einzelnen Standort bis zu einer größten Menge von 800.000 Tonnen pro Jahr einsetzen, wobei in der Europäischen Union pro Jahr bis zu 3,8 Millionen Tonnen verbraucht werden. Entsprechend der Leitlinie für diesen Mengenbereich liegt der Standardwert für die Anzahl der Emissionstage pro Jahr nach REACH bei 330 Tagen.

**Häufigkeit und Dauer der Anwendung**

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Die mögliche Exposition gegenüber Ammoniak bei industriellen Endanwendungen besteht im Allgemeinen während kurzzeitiger Tätigkeit mit begrenztem Potential für eine Exposition.

**Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind**

Atemungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

**Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition**

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung und der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.



# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Systeme und Übergaberohrleitungen sollten geschlossen und dicht sein. Bei Innenanwendungen von Prozessen beziehungsweise in Fällen von unzureichender natürlicher Lüftung muss eine lokale Absaugung vorhanden sein. Für außenliegende Prozesse ist eine lokale Absaugung im Allgemeinen nicht erforderlich, jedoch sollte dennoch ein geschlossenes System vorhanden sein

### Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Reaktoren und Rohrleitungen müssen geschlossene und dichte Systeme sein.

### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Nutzung der Anlagen und dazugehörigen Ausrüstung in Verbindung mit der industriellen Verwendung als Zwischenprodukt und in der Anwendung einer geeigneten PSA, um unbeabsichtigte Freisetzung oder Exposition zu verhindern. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen erfolgt über arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme.

### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Arbeitnehmer können beim Betrieb und Bedienen von industriellen Anlagen potentiell Ammoniak ausgesetzt sein (zum Beispiel Ventile, Armaturen, Pumpen, Tanks, Behälter usw.). Alle Tätigkeiten werden in einem geschlossenen System durchgeführt. Rohrleitungen sind dicht und isoliert, und die Probenahme erfolgt über ein geschlossenes System. Absaugung ist an Öffnungen und Stellen vorhanden, an denen Emission auftreten kann. Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert und unter Einschluss überführt. Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern.

Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Arbeitnehmer sind in diesen Verfahrensanweisungen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen gut ausgebildet.

Wenn die natürliche Lüftung als nicht ausreichend befunden wird, wird mechanische (allgemeine) Lüftung oder lokale Absaugung eingesetzt. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille/Gehörschutz, Schutzhelm, Sicherheitsschuhe und Schutzoverall) wird getragen, wenn möglicher Kontakt eintreten kann. Schutzkleidung der Stufe A (vollständig umschließender Schutzanzug mit außenluftunabhängigem Atemschutzgerät) wird genutzt, bei Handhabung großer Flüssigkeitsverschüttungen oder Dampfwolken. Undurchlässige Kleidung und Gummihandschuhe werden für kleine Flüssigkeitsverschüttungen und normale Beschickungs- und Entleerungsvorgänge verwendet. Notdusche/ Augenspüleinrichtung werden an Standorten bereitgestellt, die Ammoniak handhaben oder lagern. Atemschutzmasken mit Filter werden in Fällen unbeabsichtigter Freisetzung von Ammoniak getragen.

2.4

### Beitragendes Szenarium Nr. 4 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition für tägliche Verwendung in Chargenverfahren oder anderen Prozessen mit einem gewissen Expositionspotential (zum Beispiel Probenahme, Reinigung, Wartung und Instandhaltung)

Arbeitnehmerexposition aufgrund täglicher Anwendung in Chargenverfahren oder anderen Prozessen mit einem gewissen Expositionspotential (zum Beispiel Probenahme, Reinigung, Wartung und Instandhaltung).

Abschnitt 2.4 beschreibt die potentielle Exposition von Arbeitern bei der täglichen Anwendung industrieller Anlagen, der dazugehörigen Ausrüstung, von Rohrleitungen und Vorratsbehältern. Potentielle Exposition kann während der täglichen Anwendung auftreten, ihr Auftreten ist jedoch wahrscheinlicher während Tätigkeiten in Verbindung mit den Chargen- oder anderen Prozessen selbst, wie zum Beispiel bei der Probenahme von hergestellten Zwischenprodukten, bei Reinigungsarbeiten und routinemäßigen Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten.

Eine geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko der an diesen Tätigkeiten beteiligten Arbeiter zu begrenzen. Ammoniaklösungen werden als Flüssigkeit unter Druck gelagert und per Schienen-, Straßen oder Wassertransport in speziellen, zugelassenen Behältern (zum Beispiel für den Transport von Ammoniak zugelassene Tanks oder Tankwagen) transportiert. Dieses beitragende Szenarium berücksichtigt die potentielle Exposition durch Chargenverfahren und andere Prozesse (wie zum Beispiel einmalige Expositionen) und wenngleich ein gewisses Potential für Exposition allgemein vorhanden ist, sind Systeme zur Kontrolle von Verlusten oder unbeabsichtigten Emissionen von Ammoniak in der Industrieanlage vorhanden.

### Produkteigenschaften

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000



# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Formuliertes wässrige Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.

### Eingesetzte Mengen

Industrielle Standorte setzen gegebenenfalls standortbezogene Mengen von bis zu 800.000 Tonnen pro Jahr ein, und innerhalb der Europäischen Union werden bis zu 3,8 Millionen Tonnen pro Jahr eingesetzt. Entsprechend der Leitlinie für diesen Mengenbereich beträgt der Standardwert nach REACH für die Anzahl der Emissionstage pro Jahr 330 Tage.

### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Die mögliche Exposition gegenüber Ammoniak bei industrieller Anwendung in Chargenverfahren oder anderen Prozessen ist in der Praxis in der Regel durch kurzzeitige Tätigkeit mit begrenztem Expositionspotential gegeben.

### Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung und der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Systeme und Übergaberohrleitungen müssen geschlossen und dicht sein. Bei innenliegenden Prozessen oder wenn keine ausreichende natürliche Lüftung vorhanden ist, muss eine ausreichende lokale Absaugung vorhanden sein. Bei außenliegenden Prozessen ist eine lokale Absaugung in der Regel nicht erforderlich, jedoch sollte dennoch ein geschlossenes System vorhanden sein.

### Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Reaktoren und Rohrleitungen müssen geschlossene und dichte Systeme sein.

### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Nutzung der Anlagen und dazugehörigen Ausrüstung in Verbindung mit der industriellen Verwendung als Zwischenprodukt und in der Anwendung einer geeigneten PSA, um unbeabsichtigte Freisetzung oder Exposition zu verhindern. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen erfolgt durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme.

### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Arbeitnehmer können beim Betrieb und Bedienen von industriellen Anlagen potentiell Ammoniak ausgesetzt sein (zum Beispiel Ventile, Armaturen, Pumpen, Tanks, Behälter usw.). Alle Tätigkeiten werden in einem geschlossenen System durchgeführt. Rohrleitungen sind dicht und isoliert, und die Probenahme erfolgt über ein geschlossenes System. Absaugung ist an Öffnungen und Stellen vorhanden, an denen Emission auftreten kann. Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert und unter Einschluss überführt. Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern.

Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Arbeitnehmer sind in diesen Verfahrensanweisungen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen gut ausgebildet.

Wenn die natürliche Lüftung als nicht ausreichend befunden wird, wird mechanische (allgemeine) Lüftung oder lokale Absaugung eingesetzt. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille/Gehörschutz, Schutzhelm, Sicherheitsschuhe und Schutzoverall) wird getragen, wenn möglicher Kontakt eintreten kann.

Schutzkleidung der Stufe A (vollständig umschließender Schutzanzug mit außenluftunabhängigem Atemschutzgerät) wird genutzt, bei Handhabung großer Flüssigkeitsverschüttungen oder Dampf Wolken.

Undurchlässige Kleidung und Gummihandschuhe werden für kleine Flüssigkeitsverschüttungen und normale Beschickungs- und Entleerungsvorgänge verwendet. Notdusche/ Augenspüleinrichtung werden an Standorten bereitgestellt, die Ammoniak handhaben oder lagern. Atemschutzmasken mit Filter werden in Fällen unbeabsichtigter Freisetzung von Ammoniak getragen.

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023

<b>2.5</b>	<b>Beitragendes Szenarium Nr. 5 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition für Mischen und Mengen</b>
Arbeitnehmerexposition aufgrund des Mischens und Mengens in Verwendungen als Zwischenprodukt im Chargenverfahren	
<p>Abschnitt 2.5 beschreibt die potentielle Exposition von Arbeitnehmern beim Mischen und Mengen von Ammoniakzubereitungen. Potentielle Exposition kann bei der täglichen Anwendung von Maschinen- und Verfahrenstechnik in Verbindung mit dem Meng- und Mischprozess als Teil der industriellen Gesamtanwendung von Ammoniak als Zwischenprodukt auftreten.</p> <p>Geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um die Exposition der mit diesen Tätigkeiten beauftragten Arbeiter zu begrenzen. Ammoniak wird als Flüssigkeit unter Druck gelagert und per Schiene, Straße oder Schiff in speziellen, zugelassenen Behältern (zum Beispiel für den Transport von Ammoniak zugelassene Tanks oder Tankwagen) transportiert.</p>	
Produkteigenschaften	
Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Formuliertes wässriges Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.	
Eingesetzte Mengen	
Industrielle Standorte setzen gegebenenfalls standortbezogene Mengen von bis zu 800.000 Tonnen pro Jahr ein, und innerhalb der Europäischen Union werden bis zu 3,8 Millionen Tonnen pro Jahr eingesetzt. Entsprechend der Leitlinie für diesen Mengenbereich beträgt der Standardwert nach REACH für die Anzahl der Emissionstage pro Jahr 330 Tage.	
Häufigkeit und Dauer der Anwendung	
Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Die potentielle Exposition gegenüber Ammoniak bei der industriellen Endanwendung während diskontinuierlicher oder anderer Prozesse besteht praktisch in der Regel bei kurzzeitiger Tätigkeit mit einem begrenzten Potential für das Auftreten von Exposition.	
Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind	
Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m <sup>3</sup> /d. Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm <sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).	
Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition	
Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung im sicheren Umgang mit Chemikalien und der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.	
Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung	
Systeme und Übergaberohrleitungen müssen geschlossen und dicht sein. Bei innenliegenden Prozessen oder wenn keine ausreichende natürliche Lüftung vorhanden ist, muss eine ausreichende lokale Absaugung vorhanden sein. Bei außenliegenden Prozessen ist eine lokale Absaugung in der Regel nicht erforderlich, jedoch sollte dennoch ein geschlossenes System vorhanden sein.	
Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer	
Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Reaktoren und Rohrleitungen müssen geschlossene und dichte Systeme sein.	
Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen	
Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung und der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.	
Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.	
Arbeitnehmer können beim Betrieb und Bedienen von industriellen Anlagen potentiell Ammoniak ausgesetzt sein (zum Beispiel Armaturen, Ventile, Pumpen oder Mischbehälter). Alle Tätigkeiten werden in einem geschlossenen System durchgeführt. Rohrleitungen sind dicht und isoliert, und die Probenahme erfolgt über ein geschlossenes System. Absaugung ist an Öffnungen und Stellen vorhanden, an denen Emission auftreten kann. Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert und unter Einschluss überführt. Alle technologischen Geräte sind	

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023

ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern.

Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Arbeitnehmer sind in diesen Verfahrensanweisungen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen gut ausgebildet.

Wenn die natürliche Lüftung als nicht ausreichend befunden wird, wird mechanische (allgemeine) Lüftung oder lokale Absaugung eingesetzt. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille/Gehörschutz, Schutzhelm, Sicherheitsschuhe und Schutzoverall) wird getragen, wenn möglicher Kontakt eintreten kann.

Schutzkleidung der Stufe A (vollständig umschließender Schutzanzug mit außenluftunabhängigem Atemschutzgerät) wird genutzt, bei Handhabung großer Flüssigkeitsverschüttungen oder Dampf Wolken Undurchlässige Kleidung und Gummihandschuhe werden für kleine Flüssigkeitsverschüttungen und normale Beschickungs- und Entleerungsvorgänge verwendet. Notdusche/ Augenspüleinrichtung werden an Standorten bereitgestellt, die Ammoniak handhaben oder lagern. Atemschutzmasken mit Filter werden in Fällen unbeabsichtigter Freisetzung von Ammoniak getragen.

## 2.6 Beitragendes Szenarium Nr. 6 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition für die Überführung in kleine Behälter

Arbeitnehmerexposition aufgrund der Überführung in kleine Behälter in einer zweckbestimmten Abfülllinie.

Abschnitt 2.6 beschreibt die potentielle Exposition von Arbeitern bei der Abfüllung in kleine Behälter in zweckbestimmten Abfülllinien. Potentielle Exposition tritt mit der größten Wahrscheinlichkeit während Tätigkeiten in Verbindung mit dem eigentlichen Füllen der Behälter selbst auf.

Geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko für die mit diesen Tätigkeiten beauftragten Arbeiter zu begrenzen. Formuliertes flüssiges Ammoniak wird danach als Flüssigkeit in kleinen Behältern gelagert und transportiert.

### Produkteigenschaften

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Formuliertes wässrige Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.

### Eingesetzte Mengen

Industrielle Standorte setzen gegebenenfalls standortbezogene Mengen von bis zu 800.000 Tonnen pro Jahr ein, und innerhalb der Europäischen Union werden bis zu 3,8 Millionen Tonnen pro Jahr eingesetzt. Entsprechend der Leitlinie für diesen Mengenbereich beträgt der Standardwert nach REACH für die Anzahl der Emissionstage pro Jahr 330 Tage.

### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Die potentielle Exposition gegenüber Ammoniak bei der industriellen Endanwendung während diskontinuierlicher oder anderer Prozesse ist praktisch in der Regel durch eine kurzzeitige Tätigkeit mit einem begrenzten Potential für das Auftreten von Exposition gegeben.

### Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atemungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung und der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Systeme und Übergaberohrleitungen müssen geschlossen und dicht sein. Bei innenliegenden Prozessen oder wenn keine ausreichende natürliche Lüftung vorhanden ist, muss eine ausreichende lokale Absaugung vorhanden sein. Bei außenliegenden Prozessen ist eine lokale Absaugung in der Regel nicht erforderlich, jedoch sollte dennoch ein geschlossenes System vorhanden sein.

### Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Reaktoren und Rohrleitungen müssen geschlossene und dichte Systeme sein.

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung im sicheren Umgang mit den zur industriellen Zwischproduktverwendung gehörigen Anlagen und der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Arbeitnehmer können potentiell Ammoniak beim Betrieb und Bedienen von industriellen Anlagen ausgesetzt sein (zum Beispiel Ventile, Armaturen, Pumpen, Tanks, Behälter usw.). Alle Tätigkeiten werden in einem geschlossenen System durchgeführt. Rohrleitungen sind dicht und isoliert, und die Probenahme erfolgt über ein geschlossenes System. Absaugung ist an Öffnungen und Stellen vorhanden, an denen Emission auftreten kann. Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert und unter Einschluss überführt. Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern. Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Arbeitnehmer sind in diesen Verfahrensanweisungen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen gut ausgebildet. Wenn die natürliche Lüftung als nicht ausreichend befunden wird, wird mechanische (allgemeine) Lüftung oder lokale Absaugung eingesetzt. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille/Gehörschutz, Schutzhelm, Sicherheitsschuhe und Schutzoverall) wird getragen, wenn möglicher Kontakt eintreten kann. Schutzkleidung der Stufe A (vollständig umschließender Schutzanzug mit außenluftunabhängigem Atemschutzgerät) wird genutzt, bei Handhabung großer Flüssigkeitsverschüttungen oder Dampfwolken. Undurchlässige Kleidung und Gummihandschuhe werden für kleine Flüssigkeitsverschüttungen und normale Beschickungs- und Entleerungsvorgänge verwendet. Notdusche/ Augenspüleinrichtung werden an Standorten bereitgestellt, die Ammoniak handhaben oder lagern. Atemschutzmasken mit Filter werden in Fällen unbeabsichtigter Freisetzung von Ammoniak getragen.

### 2.7 Beitragendes Szenarium Nr. 7 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition für die Überführung in und aus große(n) Gefäße(n) und Behälter(n)

Arbeitnehmerexposition aufgrund der Überführung von Ammoniak in und aus große(n) Gefäße(n) und Behälter(n).

Abschnitt 2.7 beschreibt die potentielle Exposition von Arbeitern beim Füllen und Verladen von und aus große(n) Gefäße(n) und Behälter(n) in zweckbestimmten und nicht zweckbestimmten Abfülllinien. Die potentielle Exposition tritt mit der größten Wahrscheinlichkeit während des eigentlichen Befüllens der Gefäße und Behälter selbst auf. Geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko der mit diesen Tätigkeiten beauftragten Arbeiter zu begrenzen. Formuliertes flüssiges Ammoniak wird danach als Flüssigkeit in kleinen Behältern gelagert und transportiert.

### Produkteigenschaften

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Formuliertes wässriges Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.

### Eingesetzte Mengen

Industrielle Standorte setzen gegebenenfalls standortbezogene Mengen von bis zu 800.000 Tonnen pro Jahr ein, und innerhalb der Europäischen Union werden bis zu 3,8 Millionen Tonnen pro Jahr eingesetzt. Entsprechend der Leitlinie für diesen Mengenbereich beträgt der Standardwert nach REACH für die Anzahl der Emissionstage pro Jahr 330 Tage.

### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Die potentielle Exposition gegenüber Ammoniak bei der industriellen Endanwendung während diskontinuierlicher oder anderer Prozesse ist praktisch in der Regel durch eine kurzzeitige Tätigkeit mit einem begrenzten Potential für das Auftreten von Exposition gegeben.

### Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).



# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung und der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Systeme und Übergaberohrleitungen müssen geschlossen und dicht sein. Bei innenliegenden Prozessen oder wenn keine ausreichende natürliche Lüftung vorhanden ist, muss eine ausreichende lokale Absaugung vorhanden sein. Bei außenliegenden Prozessen ist eine lokale Absaugung in der Regel nicht erforderlich, jedoch sollte dennoch ein geschlossenes System vorhanden sein.

### Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Reaktoren und Rohrleitungen müssen geschlossene und dichte Systeme sein.

### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzung

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung in sicherem Umgang mit Anlagen, die in Verbindung mit der industriellen Verwendung als Zwischenprodukt stehen, und der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Arbeitnehmer können potentiell Ammoniak beim Betrieb und Bedienen von Industrieanlagen ausgesetzt sein (zum Beispiel Ventile, Armaturen, Pumpen, Tanks, Behälter usw.). Alle Tätigkeiten werden in einem geschlossenen System durchgeführt. Rohrleitungen sind dicht und isoliert, und die Probenahme erfolgt über ein geschlossenes System. Absaugung ist an Öffnungen und Stellen vorhanden, an denen Emission auftreten kann. Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert und unter Einschluss überführt. Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern.

Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Arbeitnehmer sind in diesen Verfahrensanweisungen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen gut ausgebildet.

Wenn die natürliche Lüftung als nicht ausreichend befunden wird, wird mechanische (allgemeine) Lüftung oder lokale Absaugung eingesetzt. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille/Gehörschutz, Schutzhelm, Sicherheitsschuhe und Schutzoverall) wird getragen, wenn möglicher Kontakt eintreten kann.

Schutzkleidung der Stufe A (vollständig umschließender Schutzanzug mit außenluftunabhängigem Atemschutzgerät) wird genutzt, bei Handhabung großer Flüssigkeitsverschüttungen oder Dampf Wolken.

Undurchlässige Kleidung und Gummihandschuhe werden für kleine Flüssigkeitsverschüttungen und normale Beschickungs- und Entleerungsvorgänge verwendet. Notdusche/ Augenspüleinrichtung werden an Standorten bereitgestellt, die Ammoniak handhaben oder lagern. Atemschutzmasken mit Filter werden in Fällen unbeabsichtigter Freisetzung von Ammoniak getragen.

## 2.8 Beitragendes Szenarium Nr. 8 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition für Laboranwendung

Arbeitnehmerexposition aufgrund der Laboranwendung von Ammoniak (nicht gewerbliche Kleinlabore).

Abschnitt 2.8 beschreibt die potentielle Exposition von Arbeitern während der Laboranwendung von Ammoniak als Zwischenprodukt, insbesondere während des Füllens und Verladens kleiner Kolben, Flaschen oder Behälter unter Verwendung von nicht zweckbestimmten Abfülllinien oder von Überführungsmethoden im kleinen Maßstab. Die potentielle Exposition tritt mit der größten Wahrscheinlichkeit bei der eigentlichen Überführung beziehungsweise beim Mischen der Ammoniaklösungen auf.

Für zweckbestimmte Kleinlabore sind eine geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrollinrichtungen vorhanden, um das Expositionsrisiko der mit diesen Tätigkeiten beauftragten Arbeiter zu begrenzen.

### Produkteigenschaften

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar.

Bei der Laboranwendung von Ammoniak treten wässrige Ammoniaklösungen im Konzentrationsbereich von 5 bis 25 Prozent mit der größten Wahrscheinlichkeit auf. Formuliertes wässrige Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar. Dieses wässrige Ammoniak verursacht mit größter Wahrscheinlichkeit die potentielle Exposition für dieses beitragende Szenario.



# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### Eingesetzte Mengen

Die in einem nicht industriellen Umfeld zur Anwendung kommenden Mengen sind mit Wahrscheinlichkeit gering und liegen bei unter einem Liter beziehungsweise einem Kilogramm je Standort. Entsprechend der Leitlinie für diesen Mengenbereich beträgt der Standardwert nach REACH für die Emissionstage pro Jahr 330 Tage, jedoch tritt eine tatsächliche Emission von Ammoniak in der Praxis mit Wahrscheinlichkeit weitaus weniger häufig auf.

### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Auch hier wird die Anwendung von Ammoniak in der Praxis nicht so häufig auftreten.

### Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Bei der Laboranwendung von Ammoniak als Zwischenprodukt in Innenräumen kann eine lokale Absaugung vorhanden sein. Persönliche Schutzausrüstung wird ebenfalls genutzt, um die Möglichkeit von Hautexposition während des Überförungsprozesses zu minimieren. Atemschutzgerät wird erforderlichenfalls bereitgestellt.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Während der Laboranwendung kann lokale Absaugung vorhanden sein, sie muss jedoch nicht vorhanden sein (siehe Abschnitt 3 unten zu den jeweiligen Expositionshöhen für die genannten Fälle).

Für alle technologischen Geräte muss eine ordnungsgemäße Qualitätsbescheinigung vorhanden sein, und die Geräte sind in regelmäßigen Abständen zu prüfen und zu warten, um die unkontrollierte Freisetzung von Ammoniak zu verhindern.

### Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Eine lokale Absaugung muss bei Innenbetrieb vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist beziehungsweise wenn die Tätigkeiten in eingehausten Bereichen stattfinden.

### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Laborarbeiter erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung von Chemikalien im Allgemeinen und in der Anwendung einer geeigneten PSA im Besonderen, um unbeabsichtigte Freisetzung oder Exposition zu vermeiden.

### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit

Die Arbeiter können bei der Laboranwendung während des Füllens von Gefäßen und Behälter oder bei der Überführung potentiell Ammoniak ausgesetzt sein. Absaugung wird an Öffnungen und Stellen, an denen Emissionen auftreten können, eingesetzt.

Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die Arbeiter sind in den erforderlichen Verfahrensweisen und in der Anwendung einer geeigneten Schutzausrüstung gut ausgebildet. Wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist, wird eine mechanische (allgemeine) Lüftung beziehungsweise eine lokale Absaugung eingesetzt. Persönliche Schutzausrüstung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille/Gehörschutz, Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe und Schutzoverall) wird getragen, wenn potentieller Kontakt eintreten kann. Schutzkleidung der Stufe A (vollumschließender Schutzanzug mit umgebungsluftunabhängigem Atemschutzgerät) wird getragen, bei Handhabung großer Flüssigkeitsverschüttungen oder Dampf Wolken. Undurchlässige Kleidung und Gummihandschuhe werden für kleine Flüssigkeitsverschüttungen und normale Beschickungs- oder Entnahmetätigkeiten getragen. Notdusche/Augenspüleinrichtung werden an Standorten bereitgestellt, an denen Ammoniak umgeschlagen oder gelagert wird. Atemmasken mit Filter werden in dem Fall unbeabsichtigter Freisetzung von Ammoniak getragen.

3

### Expositionsschätzung und Quellenverweis

Die Beurteilung der Arbeitnehmerexposition gegenüber wasserfreien und wässrigen Formen von Ammoniak, die als Zwischenprodukt in einer chemischen Synthese verwendet werden (ES 3), wurde für Prozesse durchgeführt, die für dieses Szenarium relevant sind und in PROC-Codierungen genannt werden: Anwendung und Lagerung von Ammoniak in geschlossenen Systemen ohne Expositionswahrscheinlichkeit (PROC 1), Anwendung in geschlossenen kontinuierlichen Prozessen mit gelegentlicher kontrollierter Exposition (PROC 2), Formulierung unter Verwendung von geschlossenen Chargenverfahren (PROC 3), Anwendung in Chargen- oder anderen Verfahren (PROC 4), Mischen und Mengen in einem diskontinuierlichen (Chargen-)Prozess (PROC 5), Wartung und Instandhaltung und Reinigung (PROC 8a), Überführung (PROC 8b), Überführung von Ammoniak in Behälter (PROC 9) und Probenanalyse (PROC 15). Arbeitnehmerexposition wurde unter Verwendung des Modells

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023

ECETOC Targeted Risk Assessment (TRA-Modell) abgeschätzt (Screening-level (Stufe 1)). Das Modell ECETOC TRA wurde verwendet, um die Konzentrationen der Hautexposition (ausgedrückt als systemische Tagesdosis in mg/kg KG) und der Inhalationsexposition (ausgedrückt als Luftkonzentration in mg/m<sup>3</sup>) für jeden durch PROC-Codes definierten Prozess vorherzusagen.

Die Arbeitnehmersituation wurde unter Berücksichtigung unterschiedlicher Verwendungsbedingungen bewertet, die mit der Anwendung von Ammoniak als Zwischenprodukt in einer chemischen Synthese und der Auswirkung von Maßnahmen zur Beherrschung der Exposition in Verbindung gebracht werden können. Die Exposition wurde für eine Dauer der Tätigkeiten von ein bis vier Stunden beziehungsweise von mehr als vier Stunden und unter der Annahme ermittelt, dass die Prozesse entweder im Freien, in Innenräumen ohne Nutzung lokaler Absaugung oder in Innenräumen mit Nutzung lokaler Absaugung durchgeführt werden. Zur Beurteilung der Nutzung von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) wurde die Hautexposition unter der Annahme ermittelt, dass entweder keine Handschuhe oder Handschuhe mit einem Schutzfaktor für die Hände von 90% getragen werden. Zur Beurteilung der Nutzung von Atemschutzgeräten wurden die Konzentrationen der Inhalationsexposition unter der Annahme ermittelt, dass entweder kein Atemschutzgerät oder Atemschutzgerät mit einem Schutzfaktor von 95% getragen wird.

Das Modell ECETOC TRA verwendet einen einfachen Algorithmus zur Bestimmung der Hautexposition, der die physikalisch-chemischen Eigenschaften eines Stoffes nicht berücksichtigt. Daher wurde die gleiche Hautexposition für wasserfreie und wässrige Formen von Ammoniak vorhergesagt. Die in dem Modell ECETOC TRA zur Bewertung der Inhalationsexposition verwendeten Parameter waren folgende: die Molmasse (35 g.mol<sup>-1</sup> beziehungsweise 17 g.mol<sup>-1</sup> für wässrige beziehungsweise wasserfreie Formen) und der Dampfdruck (der Dampfdruck von wasserfreien Formen von Ammoniak beträgt 8,6 x 10<sup>5</sup> Pa bei 20°C, wohingegen der Dampfdruck der wässrigen Ammoniaklösung zwischen 5 und 25 Gewichtsprozent bei 20°C in einem Bereich zwischen 5 x 10<sup>3</sup> Pa und 4 x 10<sup>4</sup> Pa liegt. Die systemische Hautexposition wurde für Arbeitnehmer mit einem Körpergewicht von 70 kg ermittelt.

Für Umweltemissionen wurde die vollständige Entfernung in der standorteigenen Abwasserreinigungsanlage bei der Ableitung der untenstehenden Werte berücksichtigt. Die Emissionswerte und Umweltkonzentrationen wurden unter Verwendung des Modells EUSES 2.1 berechnet.

**Informationen zum beitragenden Szenarium Nr. 1 (Umweltexposition):**

Die folgenden PEC-Werte wurden unter Verwendung von EUSES 2.1 berechnet:

PEC	Werte
PEC in Kläranlagenauslauf	0 (aufgrund vollständiger Entfernung)
PEC in Gewässerkompartimenten (mg/l): Süßwasser Meerwasser	2,19 x 10 <sup>-3</sup> 5,37 x 10 <sup>-4</sup>
PEC in Sediment (mg/kg): Süßwassersediment Meerwassersediment	2,37 x 10 <sup>-3</sup> 5,82 x 10 <sup>-4</sup>
PEC in Boden und Grundwasser:	Bei Kontakt mit Boden wird Ammoniak durch eine Reihe von Bakterien, Actinomyceten und Pilze durch den Prozess der Ammonifizierung oder Mineralisierung zu Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) umgewandelt werden.  Das Ammonium wird danach rasch zu Nitrat umgewandelt werden. Das Nitrat wird danach von Pflanzen aufgenommen und verwertet oder nach Denitrifikation an die Atmosphäre zurückgegeben; die Stoffwechselreduzierung von Nitrat zu Stickstoff oder Distickstoffoxidgas (N <sub>2</sub> O). Die Ammoniumionen werden mit größter Wahrscheinlichkeit im Boden durch Nitrifizierung zu Nitraten umgewandelt. Daher ist keine Ansammlung von Konzentrationen von Ammoniak im Boden und im Grundwasser zu erwarten.
PEC in Luft: Jahresmittel (mg/m <sup>3</sup> )	30,5

**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Die folgenden RCR-Werte wurden ermittelt:

Kompartimente	PEC	PNEC	PEC/PNEC	Diskussion
ERC 6a Süßwasser (Stufe 2)	2,19 x 10 <sup>-3</sup> mg/L (Gesamtammoniak) 8,37 x 10 <sup>-5</sup> mg/L (freies Ammoniak)	0,0011 mg/l (freies Ammoniak)	0,076	Umwandlung von Gesamtammoniak zu freiem Ammoniak auf Basisierend auf einem Anteil von 3,82% für einen pH-Wert von 8 und 25 °C. (Bezugsdaten tabellarisiert im EPA-Dokument EPA-600/3-79-091)
ERC 6a Meerwasser (Stufe 2)	5,37 x 10 <sup>-4</sup> mg/L (Gesamtammoniak) 2,05 x 10 <sup>-5</sup> mg/L (freies Ammoniak)	0,0011 mg/l (freies Ammoniak)	0,019	Umwandlung von Gesamtammoniak zu freiem Ammoniak Basierend auf einem Anteil von 3,82% für einen pH-Wert von 8 und 25 °C. (Bezugsdaten tabellarisiert im EPA-Dokument EPA-600/3-79-091)

Die folgenden Werte wurden unter Verwendung des Modells ECETOC TRA für Arbeitnehmerexposition ermittelt.

Hautexposition, vorhergesagt unter Verwendung des Modells ECETOC TRA

Beschreibung der Tätigkeit	PROC	Expositionsannahmen		Geschätzte Exposition mg/kg KG/d	
		Dauer	Nutzung von Lüftung	keine Schutzhandschuhe	Schutzhandschuhe (90% Red.)
Anwendung in einem geschlossenen Prozess, keine Wahrscheinlichkeit der Exposition: Lagerung (geschlossene Menge oder Behälter)	PROC 1	1 - 4 h oder > 4 h	Außen/Innen ohne LEV	0,34	0,03
Anwendung in einem geschlossenen kontinuierlichen Prozess mit gelegentlicher kontrollierter Exposition (z.B. Probenahme)	PROC 2	1 - 4 h oder > 4 h	Außen/Innen ohne LEV	1,37	0,14
			Innen mit LEV	0,14	0,01
Anwendung in einem geschlossenen Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)	PROC 3	1 - 4 h oder > 4 h	Außen/Innen ohne LEV	0,34	0,03
		1 - 4 h oder > 4 h	Innen mit LEV	0,03	<0,01
Anwendung in einem Chargenverfahren (Synthese) mit	PROC 4	1 - 4 h oder > 4 h	Außen/Innen ohne LEV	6,86	0,69
		1 - 4 h oder > 4 h	Innen mit LEV	0,69	0,07

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordngung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Möglichkeit des Eintretens von Exposition					
Mischen oder Mengen im Chargenverfahren	PROC 5	1 - 4 h oder > 4 h	Außen/Innen ohne LEV	13,71	1,37
		1 - 4 h oder > 4 h	Innen mit LEV	0,07	0,01
Überführung in kleine Behälter	PROC 9	1 - 4 h oder > 4 h	Außen/Innen ohne LEV	6,86	0,69
		1 - 4 h oder > 4 h	Innen mit LEV	0,69	0,07
Überführung (Beladen/ Entladen) in oder aus Gefäßen oder großen Behältern in nicht zweckbestimmten Anlagen	PROC 8a	1 - 4 h oder > 4 h	Außen/Innen ohne LEV	13,71	1,37
			Innen mit LEV	0,14	0,01
Überführung (Beladen/ Entladen) in oder aus Gefäßen oder großen Behältern in zweckbestimmten Anlagen	PROC 8b	1 - 4 h oder > 4 h	Außen/Innen ohne LEV	6,86	0,69
			Innen mit LEV	0,69	0,07
Laboranwendung: Qualitätskontrolle in einem Labor	PROC 15	1 - 4 h oder > 4 h	Außen/Innen ohne LEV	0,34	0,03
		1 - 4 h oder > 4 h	Innen mit LEV	0,03	<0,01

### Konzentrationen der Inhalationsexposition, vorhergesagt unter Verwendung des Modells ECETOC TRA

Beschreibung der Tätigkeit	PROC	Expositionsannahmen	Wasserfreies Ammoniak		Wässriges Ammoniak (5 - 25 Gewichts-%)			
			Geschätzte Expositionskonzentration mg/m3					
			Dauer	Nutzung von Lüftung	kein RPE*	RPE (95% Reduktion)	kein RPE*	RPE (95% Reduktion)
Anwendung in einem geschlossenen Prozess, keine Wahrscheinlichkeit der Exposition: Lagerung (geschlossene Container oder Behälter)	PROC 1	1 - 4 h oder >4 h	Außen	0,00	Entfällt	0,01	Entfällt	
		1 - 4 h oder >4 h	Innen ohne LEV	0,01	Entfällt	0,01	Entfällt	
Anwendung in einem geschlossenen kontinuierlichen Prozess mit	PROC 2	>4 h	Außen	24,79	1,24	30,63	1,53	
		>4h	Innen ohne LEV	35,42	1,77	43,75	2,19	
		>4h.	Innen mit LEV	3,53	0,18	4,38	0,22	

**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordn. (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



gelegentlicher kontrollierter Exposition (z.B. Probenahme)		1-4 h	Außen	14,88	0,74	18,38	0,92
		1-4 h	Innen ohne LEV	22,25	1,06	26,25	1,31
		1-4 h	Innen mit LEV	2,13	0,11	2,63	0,13
Anwendung in geschlossenem diskontinuierlichen (CHARGEN-)Prozess (Synthese oder Formulierung)	PROC 3	>4 h	Außen	49,58	2,48	61,25	3,06
		>4 h	Innen ohne LEV	70,83	3,54	87,5	4,38
		>4 h	Innen mit LEV	7,08	0,35	8,75	0,44
		1-4 h	Außen	29,75	1,49	36,75	1,84
		1-4 h	Innen ohne LEV	42,5	2,13	52,50	2,63
		1-4 h	Innen mit LEV	4,25	0,21	5,25	0,26
Anwendung in Chargenverfahren (Synthese) mit Möglichkeit des Eintretens von Exposition	PROC 4	>4 h	Außen	49,58	2,48	61,25	3,06
		>4 h	Innen ohne LEV	70,83	3,54	87,5	4,38
		>4 h	Innen mit LEV	7,08	0,35	8,75	0,44
		1-4 h	Außen	29,75	1,49	36,75	1,84
		1-4 h	Innen ohne LEV	42,5	2,13	52,5	2,63
		1-4 h	Innen mit LEV	4,25	0,21	5,25	0,26
Mischen oder Mengen im Chargenverfahren	PROC 5	>4 h	Außen	123,96	6,20	153,13	7,66
		>4 h	Innen ohne LEV	177,08	8,85	218,75	10,94
		>4 h	Innen mit LEV	17,71	0,89	21,88	1,09
		1-4 h	Außen	74,38	3,72	91,88	4,59
		1-4 h	Innen ohne LEV	106,25	5,31	131,25	6,56
		1-4 h	Innen mit LEV	10,63	0,53	13,13	0,66
Wartung, Reinigung	PROC 8a	>4 h	Außen	123,96	6,20	153,13	7,66
		>4 h	Innen ohne LEV	177,08	8,85	218,75	10,94
		>4 h	Innen mit LEV	17,71	0,89	21,88	1,09
		1-4 h	Außen	74,38	3,72	91,88	4,59
		1-4 h	Innen ohne LEV	106,25	5,31	131,25	6,56
		1-4 h	Innen mit LEV	10,63	0,53	13,13	0,66
Überführung von Ammoniak (Beladen/Entladen) in/aus Gefäße(n) oder Großbehälter(n) in zweckbestimmten Anlagen	PROC 8b	>4 h	Außen	74,38	3,72	91,88	4,59
		>4 h	Innen ohne LEV	106,25	5,31	131,25	6,56
		>4 h	Innen mit LEV	3,19	0,16	3,94	0,20
		1-4 h	Außen	44,63	2,23	55,13	2,76
		1-4 h	Innen ohne LEV	63,75	3,19	78,75	3,94
		1-4 h	Innen mit LEV	1,91	0,1	2,36	0,12
Überführung in kleine Behälter	PROC 9	>4 h	Außen	99,17	4,96	122,50	6,13
		>4 h	Innen ohne LEV	141,67	7,08	175,00	8,75
		>4 h	Innen mit LEV	14,17	0,71	17,50	0,88
		1-4 h	Außen	59,50	2,98	73,50	3,68



# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Qualitätskontrolle in einem Labor	PROC 15	1-4 h	Innen ohne LEV	85,00	4,25	105,00	5,25
		1-4 h	Innen mit LEV	8,5	0,43	10,50	0,53
		>4 h	Innen ohne LEV	35,42	1,77	43,75	2,19
		>4 h	Innen mit LEV	3,54	0,18	4,38	0,22
		1-4 h	Innen ohne LEV	21,25	1,06	26,25	1,31
		1-4 h	Innen mit LEV	2,13	0,11	2,63	0,13

\*RPE – Atemschutz (engl.: respiratory protective equipment)

Die folgenden RCR-Werte wurden unter Verwendung des Modells ECETOC TRA und der relevanten DNEL-Werte ermittelt.

Quantitative Risikobewertung der Hautexposition gegenüber wasserfreiem Ammoniak beziehungsweise wässrigem Ammoniak (in Zubereitungen von 5 bis 25 Gewichtsprozent) für Industriearbeiter (ES 3 – Anwendung als Zwischenprodukt)

PROC-Schlüssel	Expositionsannahmen		ES 3- Expositions-konzentration (EC) mg/kg KG/d		Akute / langfristige systemische Wirkungen DNEL = 6,8 mg/kg KG/d	
	Dauer	Nutzung von Lüftung	Ohne Handschuhe	Mit Handschuhen (90 % Wirksamkeit)	Ohne Handschuhe	Mit Handschuhen (90 % Wirksamkeit)
PROC 1	1-4 h oder >4h	Außen/Innen ohne LEV	0,34	0,03	0,05	0,01
PROC 2	1-4 h oder >4h	Außen/Innen ohne LEV	1.37	0.14	0.20	0.02
		Innen mit LEV	0.14	0.01	0.02	<0.01
PROC 3	1-4 h oder >4h	Außen/Innen ohne LEV	0,34	0,03	0,05	0,01
		Innen mit LEV	0,03	<0,01	0,01	<0,01
PROC 4	1-4 h oder >4h	Außen/Innen ohne LEV	6,86	0,69	1,01	0,10
		Innen mit LEV	0,69	0,07	0,10	0,01
PROC 5	1-4 h oder >4h	Außen/Innen ohne LEV	13,71	1,37	2,02	0,20
		Innen mit LEV	0,07	0,01	0,01	<0,01
PROC 8a	1-4 h oder >4h	Außen/Innen ohne LEV	13,71	1,37	2,02	0,20
		Innen mit LEV	0,14	0,01	0,02	<0,01
PROC 8b	1-4 h oder >4h	Außen/Innen ohne LEV	6,86	0,69	1,01	0,10
		Innen mit LEV	0,69	0,07	0,10	0,01
PROC 9	1-4 h oder >4h	Außen/Innen ohne LEV	6,86	0,69	1,01	0,10
		Innen mit LEV	0,69	0,07	0,10	0,01
PROC 15	1-4 h oder >4h	Außen/Innen ohne LEV	0,34	0,03	0,05	0,01
		Innen mit LEV	0,03	<0,01	0,01	<0,01

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### Quantitative Risikobeurteilung der Inhalationsexpositions-Konzentrationen von wasserfreiem Ammoniak für Industriearbeiter (ES 3 – industrielle Anwendung)

PROC-Schlüssel	Expositionsannahmen		ES 3-Expositions-konzentration (EC) mg/m <sup>3</sup>		Akute/ langfristige systemische Wirkungen DNEL = 47,6 mg/m <sup>3</sup>		Akute lokale Wirkungen DNEL = 36 mg/m <sup>3</sup>		Langfristige lokale Wirkungen DNEL = 14 mg/m <sup>3</sup>	
					RCR		RCR		RCR	
	Dauer	Nutzung von Lüftung	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät - 95% Reduz.	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät - 95% Reduz	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät - 95% Reduz	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät - 95% Reduz.
PROC 1	1-4 h oder >4 h	Außen	0,00	Entfällt	<0,01	Entfällt	<0,01	Entfällt	<0,01	Entfällt
		Innen ohne LEV	0,01	Entfällt	<0,01	Entfällt	<0,01	Entfällt	<0,01	Entfällt
PROC 2	>4 h	Außen	24,79	1,24	0,52	0,03	0,69	0,03	1,77	0,09
		Innen ohne LEV	35,42	1,77	0,74	0,04	0,98	0,05	2,53	0,13
		Innen mit LEV	3,54	0,18	0,07	0,00	0,10	<0,01	0,25	0,01
	1-4 h.	Außen	14,88	0,74	0,31	0,02	0,41	0,02	1,06	0,05
		Innen ohne LEV	22,25	1,06	0,47	0,02	0,59	0,03	1,52	0,08
		Innen mit LEV	2,13	0,11	0,04	0,00	0,06	<0,01	0,15	0,01
PROC 3	>4 h	Außen	49,58	2,48	1,04	0,05	1,38	0,07	3,54	0,18
		Innen ohne LEV	70,83	3,54	1,49	0,07	1,97	0,10	5,06	0,25
		Innen mit LEV	7,08	0,35	0,15	0,01	0,20	0,01	0,51	0,03
	1-4 h	Außen	29,75	1,49	0,63	0,03	0,83	0,04	2,13	0,11
		Innen ohne LEV	42,5	2,13	0,89	0,04	1,18	0,06	3,04	0,15
		Innen mit LEV	4,25	0,21	0,09	0,00	0,12	0,01	0,30	0,02
PROC 4	>4 h	Außen	49,58	2,48	1,04	0,05	1,38	0,07	3,54	0,18
		Innen ohne LEV	70,83	3,54	1,49	0,07	1,97	0,10	5,06	0,25
		Innen mit LEV	7,08	0,35	0,15	0,01	0,20	0,01	0,51	0,03
	1-4 h	Außen	29,75	1,49	0,63	0,03	0,83	0,04	2,13	0,11
		Innen ohne LEV	42,5	2,13	0,89	0,04	1,18	0,06	3,04	0,15
		Innen mit LEV	4,25	0,21	0,09	0,00	0,12	0,01	0,30	0,02
PROC 5	>4 h	Außen	123,96	6,20	2,60	0,13	3,44	0,17	8,85	0,44
		Innen ohne LEV	177,08	8,85	3,72	0,19	4,92	0,25	12,65	0,63
		Innen mit LEV	17,71	0,89	0,37	0,02	0,49	0,02	1,26	0,06
	1-4 h	Außen	74,38	3,72	1,56	0,08	2,07	0,10	5,31	0,27
		Innen ohne LEV	106,25	5,31	2,23	0,11	2,95	0,15	7,59	0,38
		Innen mit LEV	10,63	0,53	0,22	0,01	0,30	0,01	0,76	0,04
PROC 8a	>4 h	Außen	123,96	6,20	2,60	0,13	3,44	0,17	8,85	0,44
		Innen ohne LEV	177,08	8,85	3,72	0,19	4,92	0,25	12,65	0,63
		Innen mit LEV	17,71	0,89	0,37	0,02	0,49	0,02	1,26	0,06

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



PROC 8b	1-4 h	Außen	74,38	3,72	1,56	0,08	2,07	0,10	5,31	0,27	
		Innen ohne LEV	106,25	5,31	2,23	0,11	2,95	0,15	7,59	0,38	
		Innen mit LEV	10,63	0,53	0,22	0,01	0,30	0,01	0,76	0,04	
	>4 h	Außen	Außen	74,38	3,72	1,56	0,08	2,07	0,10	5,31	0,27
			Innen ohne LEV	106,25	5,31	2,23	0,11	2,95	0,15	7,59	0,38
			Innen mit LEV	3,19	0,16	0,07	0,00	0,09	<0,01	0,23	0,01
		1-4 h	Außen	44,63	2,23	0,94	0,05	1,24	0,06	3,19	0,16
			Innen ohne LEV	63,75	3,19	1,34	0,07	1,77	0,09	4,55	0,23
			Innen mit LEV	1,91	0,10	0,04	0,00	0,05	<0,01	0,14	0,01
PROC 9	>4 h	Außen	99,17	4,96	2,08	0,10	2,75	0,14	7,08	0,35	
		Innen ohne LEV	141,67	7,08	2,98	0,15	3,94	0,20	10,12	0,51	
		Innen mit LEV	14,17	0,71	0,30	0,01	0,39	0,02	1,01	0,05	
	1-4 h	Außen	59,50	2,98	1,25	0,06	1,65	0,08	4,25	0,21	
		Innen ohne LEV	85,00	4,25	1,79	0,09	2,36	0,12	6,07	0,30	
		Innen mit LEV	8,5	0,43	0,18	0,01	0,24	0,01	0,61	0,03	
	PROC 15	>4 h	Innen ohne LEV	35,42	1,77	0,74	0,04	0,98	0,05	2,53	0,13
			Innen mit LEV	3,54	0,18	0,07	0,00	0,10	<0,01	0,25	0,01
		1-4 h	Innen ohne LEV	21,25	1,06	0,45	0,02	0,59	0,03	1,52	0,08
Innen mit LEV			2,13	0,11	0,04	0,00	0,06	<0,01	0,15	0,01	

### Quantitative Risikobeurteilung der Inhalationsexpositions-Konzentrationen von wässrigem Ammoniak (in Zubereitungen von 5-25% w/w) für Arbeiter (ES 3 – Industrielle Endanwendung)

PROC-Schlüssel	Expositionsannahmen		ES 3-Expositions-konzentrationen (EC) mg/m <sup>3</sup>		Akut / Langzeit - systemische Wirkungen DNEL = 47,6 mg/m <sup>3</sup>		Akute lokale Wirkungen DNEL = 36 mg/m <sup>3</sup>		Langzeit lokale Wirkungen DNEL = 14 mg/m <sup>3</sup>	
					RCR		RCR		RCR	
	Dauer	Nutzung von Lüftung	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät (95%)	Kein Atemschutzgerät		Dauer	Nutzung von Lüftung	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät (95%)
PROC 1	1-4 h oder >4 h	Außen	0,0001	Entfällt	<0,01	Entfällt	<0,01	Entfällt	<0,01	Entfällt
		Innen ohne LEV	0,01	Entfällt	<0,01	Entfällt	<0,01	Entfällt	<0,01	Entfällt
PROC 2	>4 h	Außen	30,63	1,53	0,64	0,03	0,85	0,04	2,19	0,11
		Innen ohne LEV	43,75	2,19	0,92	0,05	1,22	0,06	3,13	0,16
		Innen mit LEV	4,38	0,22	0,09	0,00	0,12	0,01	0,31	0,02
	1-4 h	Außen	18,38	0,92	0,39	0,02	0,51	0,03	1,31	0,07
		Innen ohne LEV	26,25	1,31	0,55	0,03	0,73	0,04	1,88	0,09
		Innen mit LEV	2,63	0,13	0,06	0,00	0,07	<0,01	0,19	0,01

**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



PROC 3	>4 h	Außen	61,25	3,06	1,29	0,06	1,70	0,09	4,38	0,22
		Innen ohne LEV	87,5	4,38	1,84	0,09	2,43	0,12	6,25	0,31
		Innen mit LEV	8,75	0,44	0,18	0,01	0,24	0,01	0,63	0,03
	1-4 h	Außen	36,75	1,84	0,77	0,04	1,02	0,05	2,63	0,13
		Innen ohne LEV	52,50	2,63	1,10	0,06	1,46	0,07	3,75	0,19
		Innen mit LEV	5,25	0,26	0,11	0,01	0,15	0,01	0,38	0,02
PROC 4	>4 h	Außen	61,25	3,06	1,29	0,06	1,70	0,09	4,38	0,22
		Innen ohne LEV	87,5	4,38	1,84	0,09	2,43	0,12	6,25	0,31
		Innen mit LEV	8,75	0,44	0,18	0,01	0,24	0,01	0,63	0,03
	1-4 h	Außen	36,75	1,84	0,77	0,04	1,02	0,05	2,63	0,13
		Innen ohne LEV	52,5	2,63	1,10	0,06	1,46	0,07	3,75	0,19
		Innen mit LEV	5,25	0,26	0,11	0,01	0,15	0,01	0,38	0,02
PROC 5	>4 h	Außen	153,13	7,66	3,22	0,16	4,25	0,21	10,94	0,55
		Innen ohne LEV	218,75	10,94	4,60	0,23	6,08	0,30	15,63	0,78
		Innen mit LEV	21,88	1,09	0,46	0,02	0,61	0,03	1,56	0,08
	1-4 h	Außen	91,88	4,59	1,93	0,10	2,55	0,13	6,56	0,33
		Innen ohne LEV	131,25	6,56	2,76	0,14	3,65	0,18	9,38	0,47
		Innen mit LEV	13,13	0,66	0,28	0,01	0,36	0,02	0,94	0,05
PROC 8a	>4 h	Außen	153,13	7,66	3,22	0,16	4,25	0,21	10,94	0,55
		Innen ohne LEV	218,75	10,94	4,60	0,23	6,08	0,30	15,63	0,78
		Innen mit LEV	21,88	1,09	0,46	0,02	0,61	0,03	1,56	0,08
	1-4 h	Außen	91,88	4,59	1,93	0,10	2,55	0,13	6,56	0,33
		Innen ohne LEV	131,25	6,56	2,76	0,14	3,65	0,18	9,38	0,47
		Innen mit LEV	13,13	0,66	0,28	0,01	0,36	0,02	0,94	0,05
PROC 8b	>4 h	Außen	91,88	4,59	1,93	0,10	2,55	0,13	6,56	0,33
		Innen ohne LEV	131,25	6,56	2,76	0,14	3,65	0,18	9,38	0,47
		Innen mit LEV	3,94	0,20	0,08	0,00	0,11	0,01	0,28	0,01
	1-4 h	Außen	55,13	2,76	1,16	0,06	1,53	0,08	3,94	0,20
		Innen ohne LEV	78,75	3,94	1,65	0,08	2,19	0,11	5,63	0,28
		Innen mit LEV	2,36	0,12	0,05	0,00	0,07	<0,01	0,17	0,01
PROC 9	>4 h	Außen	122,50	6,13	2,57	0,13	3,40	0,17	8,75	0,44
		Innen ohne LEV	175,00	8,75	3,68	0,18	4,86	0,24	12,50	0,63
		Innen mit LEV	17,50	0,88	0,37	0,02	0,49	0,02	1,25	0,06
	1-4 h	Außen	73,50	3,68	1,54	0,08	2,04	0,10	5,25	0,26
		Innen ohne LEV	105,00	5,25	2,21	0,11	2,92	0,15	7,50	0,38
		Innen mit LEV	10,50	0,53	0,22	0,01	0,29	0,01	0,75	0,04

**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



PROC 15	>4 h	Innen ohne LEV	43,75	2,19	0,92	0,05	1,22	0,06	3,13	0,16
		Innen mit LEV	4,38	0,22	0,09	0,00	0,12	0,01	0,31	0,02
	1-4 h	Innen ohne LEV	26,25	1,31	0,55	0,03	0,73	0,04	1,88	0,09
		Innen mit LEV	2,63	0,13	0,06	0,00	0,07	<0,01	0,19	0,01

**4 Informationen für nachgeschaltete Anwender (Downstream User, DU) zur Bewertung, ob sie innerhalb der von dem Expositionsszenario (ES) vorgegebenen Grenzen arbeiten**
**Umweltfreisetzungen:**

Um innerhalb der von dem ES vorgegebenen Grenzen zu arbeiten, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- lokale Emission in die Luft weniger als 30.5 mg/m<sup>3</sup>;
- bei Nutzung einer standorteigenen Abwasseraufbereitungsanlage darf der Schlamm aus der Abwasseraufbereitungsanlage nicht auf Boden ausgebracht werden;
- Emissionen aus dem Abwasserstrom sind vollständig zu entfernen;
- Rückstände können an eine externe Abfallbehandlung oder eine standorteigene Abwasseraufbereitung übergeben oder in den industriellen Prozess zurückgeführt werden;
- es muss sichergestellt sein, dass gemessene Emissionen zu Konzentrationen in der Umwelt führen, die geringer sind als die relevanten PNEC-Werte sind;
- Emissionen in Abwasser aus Laboranwendung dürfen nicht in kommunale Kläranlagen gehen.

**Arbeitnehmerexposition:**

Um innerhalb der von dem ES vorgegebenen Grenzen zu arbeiten, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Lokale Absaugungen müssen in innenliegenden Anlagen vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist.
- Wenn die Möglichkeit der Hautexposition besteht, müssen Handschuhe mit einem Mindestwirkungsgrad von 90% und ein Atemschutzgerät mit einem Leistungsgrad von 95% getragen werden.
- Eine Gesundheitsüberwachung ist in regelmäßigen Abständen durchzuführen, um die möglichen Expositionshöhen zu ermitteln.
- Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille, Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe und Schutzoveralls) sind zu tragen, wenn möglicher Kontakt auftreten kann.
- Für alle technologischen Geräte muss eine ordnungsgemäße Qualitätsbescheinigung vorliegen, und die Geräte müssen in regelmäßigen Abständen überprüft und gewartet werden, um unkontrollierte Freisetzung von Ammoniak zu vermeiden.
- Die Arbeitnehmer müssen eine umfassende Unterweisung erhalten.
- Alle gemessenen Arbeitnehmer-Expositionshöhen müssen nachgewiesenermaßen unter dem relevanten DNEL-Wert wie in dem Abschnitt 3 oben genannt liegen.



**Expositionsszenario für Ammoniak für nachgeschaltete Anwender****Expositionsszenario Nr. 4: Industrielle Endanwendungen von wasserfreiem Ammoniak und wässrigem Ammoniak als Verarbeitungshilfsmittel, Nichtverarbeitungshilfsmittel und Hilfsagens**

1	Expositionsszenario Nr. 4
	<p><b>Industrielle Endanwendungen von wasserfreiem Ammoniak und wässrigem Ammoniak als Verarbeitungshilfsmittel, Nichtverarbeitungshilfsmittel und Hilfsagens.</b></p> <p>Berücksichtigte Prozesse:</p> <p><b>Freisetzungen in die Umwelt</b></p> <p>ERC4: Industrielle Anwendungen von Verarbeitungshilfsstoffen ERC5: Industrielle Endanwendung, die zum Einschluss in oder auf einer Matrix führt ERC6b: Industrielle Endanwendung von reaktionsfähigen Verarbeitungshilfsstoffen ERC 7: Industrielle Endanwendung von Stoffen in geschlossenen Systemen</p> <p><b>Arbeitnehmerprozesse</b></p> <p>PROC01: Anwendung im geschlossenen Prozess, keine Wahrscheinlichkeit der Exposition.</p> <p>PROC02: Anwendung im geschlossenen kontinuierlichen Prozess mit gelegentlicher kontrollierter Exposition.</p> <p>PROC03: Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung).</p> <p>PROC04: Anwendung in Chargenverfahren und anderen Prozessen, bei denen die Möglichkeit der Exposition auftritt.</p> <p>PROC05: Mischen und Mengen</p> <p>PROC07: Industrielles Sprühen</p> <p>PROC08a: Transfer von Stoffen oder Zubereitungen (Beschicken/Ausbringen) aus/in Gefäße(n)/große(n) Behälter(n) in nichtspezialisierten Anlagen.</p> <p>PROC08b: Transfer von Stoffen oder Zubereitungen (Beschicken/Ausbringen) aus/in Gefäße(n)/große(n) Behälter(n) in nichtspezialisierten Anlagen.</p> <p>PROC09: Transfer von Formulierungen in kleine Behälter.</p> <p>PROC10: Auftragen von Beschichtungen durch Rollen oder Streichen</p> <p>PROC13: Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen oder Gießen</p> <p>PROC15: Laboranwendung</p> <p>PROC19: Manuelles Mischen mit geringer Energiezufuhr</p> <p>Wasserfreie Ammoniakflüssigkeit und wässrige Ammoniaklösungen werden in verschiedenen Industriezweigen in einer großen Anzahl von Anwendungen eingesetzt. Dies sind unter anderem die industrielle Endanwendung als reaktionsfähiger oder nichtreaktionsfähiger Verarbeitungshilfsstoff in kontinuierlichen oder Chargenverfahren, als Hilfsmittel oder als Substanz in geschlossenen Systemen. Übliche industrielle Endanwendungen von Ammoniak werden unten genannt.</p>

**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023

**Übliche industrielle Endanwendungen von Ammoniak**

Industrielle Endanwendung	Typ der Anwendung					Beschreibung der Anwendung
	Verarbeitungshilfsmittel	Nicht-verarbeitungs	Reaktives Verarbeitungshilfsmittel	Hilfsstoff	Verwendung in einem geschlossenen System	
Anwendung als Entwicklersubstanz in photochemischen Prozessen	X					Ammoniak wird als Entwicklersubstanz in photochemischen Prozessen, wie zum Beispiel Lichtpausverfahren, Blaupausendruck, Diazotypie, verwendet.
Anwendung von Kühlmittelsystemen		X			X	Wasserfreies flüssiges Ammoniak wird als Kühlmittel in haushaltstechnischen, gewerblichen und industriellen Systemen wegen seiner hohen Verdampfungswärme und relativ einfachen Verflüssigung eingesetzt.
Dämmerzeugnisse		X				
Druckfarben und Toner	X	X				Ammoniakdämpfe werden als Reagens bei der Behandlung von Schreib- oder Farbmarken verwendet.
Anstrich- und Beschichtungsstoffe, Verdünner, Abbeizmittel	X	X				
Verarbeitungshilfsstoffe in der chemischen Industrie			X			
Einsatz als Extraktionsstoff			X			Ammoniak wird als Extraktionsstoff in der Bergbauindustrie zur Extraktion von Metallen, wie zum Beispiel Kupfer, Nickel oder Molybdän, aus ihren Erzen verwendet.
Behandlung von Gasen (Reduzierung von NO <sub>x</sub> und SO <sub>x</sub> )			X		X	Ammoniak wird in Anlagen zur Verringerung von Rauchgasemissionen um Schwefeloxide aus der Verbrennung von schwefelhaltigen Brennstoffen zu neutralisieren, als Verfahren der NO <sub>x</sub> -Kontrolle in katalytischen und nichtkatalytischen Anwendungen und zur Verbesserung der Wirksamkeit von elektrostatischer Abscheidesystem für Feinstaubverminderung eingesetzt.

**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Verarbeitungshilfsstoffe in der Ernährungsindustrie			X		X	Die Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie verwendet Ammoniak als Quelle von Stickstoff, der für Hefe und Mikroorganismen benötigt wird.
Einsatz als Neutralisationsmittel			X		X	Ammoniak wird in der petrochemischen Industrie zur Neutralisierung der sauren Bestandteile von Rohöl und zum Korrosionsschutz für Ausrüstungen eingesetzt.
Farbstoffe für Textilien			X			
Wasserbehandlung	X		X			Wässriges Ammoniak wird in der Wasser- und Abwasserbehandlung zur Kontrolle des pH-Wertes, zur Regenerierung schwacher Anionenaustauscherharze und als Chemikalie zur Sauerstoffbindung eingesetzt. Bei der Wasserentkeimung wird wässriges Ammoniak zu Wasser, das freies (wirksames) Chlor enthält, zugegeben, um ein Chloramin-Desinfektionsmittel herzustellen.
Einsatz als Wasch- und Reinigungsartikel	X		X			Schwache Ammoniaklösungen werden in großem Maße in der Industrie, in Gewerbe und von Verbrauchern als Reinigungsmittel und Waschmittel im gewerblichen Bereich und im Haushalt verwendet. Gewerbliche Ammoniak-Reinigungsmittel enthalten bis zu 30% Ammoniak, wohingegen Haushaltsprodukte 5% bis 10% Ammoniak enthalten.
Behandlung von Textilien		X	X			Flüssiges Ammoniak wird zur Aufwertung von Textilien verwendet.
Behandlung von Zellstoff und Papier		X	X			Ammoniak wird in der Zellstoff- und Papierindustrie zum Aufschluss von Holz und als Kasein-Dispensionsmittel zur Beschichtung von Papier verwendet.
Behandlung von Leder		X	X			Die Lederindustrie nutzt Ammoniak als Härtungsmittel, als Konservierungsmittel vor Schimmel / Schleimpilzen in Gerbereiflüssigkeiten und als Schutzmittel für Leder und Pelze bei der Lagerung.

**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Behandlung von Holz	X		X			Wasserfreie Ammoniakdämpfe werden zum Nachdunkeln von Holz in einem als "Ammoniakbegasung" bekannten Verfahren verwendet.
Behandlung von Metallflächen	X		X			Ammoniak wird in Metallbehandlungsverfahren, wie zum Beispiel Nitrierung, Karbonitrieren, Blankglühen, Ofenlöten, Aufschmelzen/Sintern, Entzunderung/Entkrustung mittels Natriumhydrid, atomares Lichtbogenschweißen und andere Anwendungen, bei denen Schutzgasatmosphären benötigt werden, verwendet.
Behandlung von Kautschuk und Latex		X	X			Konzentriertes wässriges Ammoniak wird in der Kautschukindustrie aufgrund seiner antibakteriellen und alkalischen Eigenschaften als Konservierungsmittel für Naturlatex und Kunstlatex sowie als Stabilisierungsmittel zur Verhinderung vorzeitiger Koagulation (zum Beispiel "Ammonisierung" von Naturkautschuklatex) verwendet.
Produktion von Halbleitern/ Elektronikkomponenten				X		Ammoniak wird in der Elektronikindustrie bei der Herstellung von Halbleiterchips verwendet.
Klebstoffe, Dichtungswerkstoffe	X			X		
Polymerzubereitungen	X			X		
Luftpflegeprodukte					X	
Konservierungsmittel		X				Ammoniak wird als Konservierungsmittel bei der Lagerung von Getreide mit hohem Feuchtigkeitsgehalt verwendet.

Beitragendes Umweltszenario: Umweltexposition aufgrund industrieller Endanwendungen von wasserfreiem Ammoniak und wässrigem Ammoniak.

Beitragende Arbeitnehmer-Szenarien: Arbeitnehmerexposition aufgrund des täglichen Einsatzes in geschlossenen Prozessen ohne Wahrscheinlichkeit einer Exposition, des täglichen Einsatzes in geschlossenen kontinuierlichen Prozessen mit gelegentlicher Exposition (wie zum Beispiel Probenahme), des täglichen Einsatzes in Chargenverfahren oder anderen Prozessen mit einer gewissen Möglichkeit der Exposition (zum Beispiel Probenahme, Reinigung, Wartung und Instandhaltung), von Mischen und Mengen, Überführung in kleine Behälter, Überführung von Stoffen in und aus große(n) Behälter(n) und Gefäße(n), Aufbringung von Beschichtungen durch Rollen oder Streichen, Behandlung von Erzeugnissen durch Eintauchen und Gießen, Laboranwendung, manuelles Mischen und industrielles Sprühen.

### 2.1 Beitragendes Szenarium Nr. 1 Beherrschung der Umweltexposition für ES 4

Umweltexposition aufgrund von industriellen Endanwendungen von wasserfreiem Ammoniak und wässrigem/n Ammoniak/-lösungen.

Abschnitt 2.1 beschreibt die Umweltfreisetzungen, die bei industriellen Endanwendungen von wasserfreiem Ammoniak und wässrigem Ammoniak auftreten können. Diese Freisetzungen können aufgrund von Emission in

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Abwasser oder durch Emission in die Atmosphäre auftreten. Wenn Emission in Abwasser am Standort auftritt, wird eine industrielle Abwasserbehandlungsanlage erforderlich sein, um die nachgelagerten Emissionen in die Umwelt zu beseitigen.

In der Praxis ist die Beseitigung von Ammoniak in Abwasserreinigungsanlagen sehr wirksam, wenn die Beseitigung durch Nitrifizierung zu Nitrat erfolgt, gefolgt von Denitrifizierung, was zu einer Freisetzung von Stickstoffgas führt. Es wird davon ausgegangen, dass bei Anwendung dieser Verfahren eine vollständige Beseitigung aus dem Abwasserstrom eintreten wird. Emissionen in die Atmosphäre sollten Konzentrationen von 30,5 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

### Produkteigenschaften

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Formuliertes wässriges Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.

### Eingesetzte Mengen

Industrielle Standorte setzen gegebenenfalls standortbezogene Mengen von bis zu 25.000 Tonnen pro Jahr ein, und innerhalb der Europäischen Union werden bis zu 354.000 Tonnen pro Jahr eingesetzt. Entsprechend der Leitlinie für diesen Mengenbereich beträgt der Standardwert nach REACH für die Anzahl der Emissionstage pro Jahr 330 Tage.

### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Die mögliche Exposition gegenüber Ammoniak bei industriellen Endanwendungen besteht im Allgemeinen bei einer kurzzeitigen Tätigkeit mit begrenztem Potential für eine Exposition.

### Durch Risikomanagement beeinflusste Umweltfaktoren

Durchfluss des Vorfluters mindestens 18.000 m<sup>3</sup> pro Tag. Verdünnung aller Emissionen aus der Kläranlage um mindestens das Zehnfache.

### Sonstige Verwendungsbedingungen, die die Umweltexposition beeinflussen

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung für die sichere Anwendung und die Nutzung geeigneter Systeme zur Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Geschlossene Systeme werden genutzt, um unabsichtliche Emissionen zu verhindern.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Systeme und Übergaberohrleitungen sollten geschlossen und dicht sein. Standorteigene Abwasseraufbereitungsanlagen müssen an Industriestandorten vorhanden sein, um Emissionen in die Umwelt über verschmutztes Abwasser auszuschließen.

### Technische Standortbedingungen und Maßnahmen zur Reduzierung oder Begrenzung von Austragungen, Luftemissionen und Freisetzungen in den Boden

Abwässer sind zwecks spezialisierter Entsorgung an die standorteigene Abwasseraufbereitungsanlage zu übergeben. Emissionen in die Luft aus industriellen Verfahren oder von der standorteigenen Abwasseraufbereitungsanlage dürfen eine Gesamtkonzentration von 19,9 mg/m<sup>3</sup> Luft nicht überschreiten. Dies entspricht etwa einer Gesamtabgabe an die Luft von 70.000 kg/Tag. Schlamm aus der standorteigenen Wasseraufbereitungsanlage darf nicht auf den Boden ausgetragen werden. Feststoffabfall wird als Abfall der Deponie, der Verbrennung oder der Abfallverwertung zugeführt.

### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen von dem Standort

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung bezüglich der Vermeidung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten, und Expositionen können entsprechend überwacht werden, um sicherzustellen, dass Konzentrationen in der Luft innerhalb annehmbarer Bereiche liegen.

### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf kommunale Abwasserkläranlagen

Direktemissionen in kommunale Abwasserkläranlagen dürfen nicht erfolgen.

### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf die externe Abfallbehandlung zwecks Entsorgung

Rückstände können einer externen Abfallbehandlung oder der standorteigenen Abwasserreinigung zugeführt oder in den industriellen Prozess zurückgeführt werden. Schlamm aus der standorteigenen Abwasseraufbereitungsanlage ist der Wiederverwendung zuzuführen, zu verbrennen beziehungsweise auf der Deponie zu verkippen.



# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf die externe Rückgewinnung aus Abfällen

Eine externe Wertstoffrückgewinnung ist nicht vorgesehen. Abfallschlamm wird reduziert und danach verbrannt und Emissionen in die Luft werden nicht zurückgehalten.

### 2.2 Beitragendes Szenarium Nr. 2 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition bei täglicher Anwendung in geschlossenen Prozessen ohne Wahrscheinlichkeit der Exposition.

Arbeitnehmerexposition aufgrund täglicher Anwendung in geschlossenen Prozessen ohne Wahrscheinlichkeit der Exposition während industrieller Endanwendungsprozesse.

Abschnitt 2.2 beschreibt die mögliche Exposition von Arbeitnehmern bei der industriellen Endanwendung von Ammoniak als Zwischenprodukt aus dem Betrieb von geschlossenen Systemen. Geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um die Expositionsgefahr für die mit dieser Tätigkeit beauftragten Arbeitnehmer zu begrenzen.

#### Produkteigenschaften

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Formuliertes wässriges Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.

#### Eingesetzte Mengen

Industrielle Standorte setzen gegebenenfalls standortbezogene Mengen von bis zu 25.000 Tonnen pro Jahr ein, und innerhalb der Europäischen Union werden bis zu 354.000 Tonnen pro Jahr eingesetzt. Entsprechend der Leitlinie für diesen Mengenbereich beträgt der Standardwert nach REACH für die Anzahl der Emissionstage pro Jahr 330 Tage.

#### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Die mögliche Exposition gegenüber Ammoniak bei industriellen Endanwendungen besteht im Allgemeinen bei einer kurzzeitigen Tätigkeit mit begrenztem Potential für eine Exposition.

#### Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

#### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung und der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

#### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Systeme und Übergaberohrleitungen sollten geschlossen und dicht sein. Bei Innenanwendungen von Prozessen beziehungsweise in Fällen von unzureichender natürlicher Lüftung muss eine lokale Absaugung vorhanden sein. Für außenliegende Prozesse ist eine lokale Absaugung im Allgemeinen nicht erforderlich, jedoch sollte dennoch ein geschlossenes System vorhanden sein.

#### Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Reaktoren und Rohrleitungen müssen geschlossene und dichte Systeme sein.

#### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung von Anlagen und dazugehörigen Ausrüstung in Zusammenhang mit der industriellen Endanwendung und in der Nutzung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung oder Exposition erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

#### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Industrielle Endanwendungen von wasserfreiem Ammoniak und wässrigem Ammoniak erfordern besondere Ausrüstungen und sichere geschlossene Systeme mit geringem beziehungsweise ohne Potential für Arbeitnehmerexposition. Anlagen können im Freien angeordnet sein, wobei sich die Arbeitnehmer in separaten Kontroll-/ Bedienräume ohne direkten Kontakt mit der chemischen Verarbeitungstechnik befinden. Das Potential

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Überarbeitet am: 23.02.2023

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Druckdatum: 23.02.2023

für Exposition von Industriearbeitern gegenüber Ammoniak während dieser Prozesse ist daher vernachlässigbar, da sich diese in einem separaten Kontroll-/ Bedienraum befinden.

Arbeitnehmer können potentiell Ammoniak ausgesetzt sein, wenn sie im Außeneinsatz tätig sind (zum Beispiel beim Bedienen von Ventilen, Pumpen oder Behältern usw.). Alle Tätigkeiten werden in einem geschlossenen System durchgeführt. Rohrleitungen sind dicht und isoliert, und die Probenahme erfolgt über ein geschlossenes System. Absaugung ist an Öffnungen und Stellen vorhanden, an denen Emission auftreten kann. Wasserfreies Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert. Ammoniak wird unter Einschluß überführt. Bei Durchführung von Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten wird eine gute allgemeine oder kontrollierte Be-/Entlüftung sichergestellt. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille, Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe und Schutzoveralls) werden getragen, wenn potentieller Kontakt entstehen kann.

Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern.

Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die an der industriellen Endanwendung von Ammoniak beteiligten Arbeitnehmer sind in den erforderlichen Verfahrensanweisungen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen gut ausgebildet.

<b>2.3</b>	<b>Beitragendes Szenarium Nr. 3 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition aufgrund täglicher Anwendung in geschlossenen kontinuierlichen Prozessen mit gelegentlicher (wie zum Beispiel Probenahme)</b>
------------	--

Arbeitnehmerexposition aufgrund täglicher Anwendung in geschlossenen kontinuierlichen Prozessen mit gelegentlicher Exposition (wie zum Beispiel Probenahme).

Abschnitt 2.3 beschreibt die potentielle Exposition von Arbeitern bei der industriellen Endanwendung von Ammoniakbereitungen aus dem Betrieb geschlossener Systeme mit Potential für gelegentliche Exposition während solcher Tätigkeiten, wie zum Beispiel der Probenahme, Reinigungs-, Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten. Das Expositionspotential ergibt sich aus dem Betrieb von Anlagen der industriellen Endanwendung und zugehöriger Ausrüstung sowie routinemäßiger Probenahme, Reinigungsarbeiten und gelegentlicher Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten. Eine geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko für die mit den genannten Tätigkeiten beauftragten Arbeiter zu begrenzen. Formuliert Lösungen werden als Flüssigkeit unter Druck gelagert und per Schiene, Straße oder Schiff in speziellen, zugelassenen Behältern (zum Beispiel für den Transport von Ammoniak zugelassene Tanks und Tankwagen) transportiert.

**Produkteigenschaften**

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Formuliert wässrige Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.

**Eingesetzte Mengen**

Industrielle Standorte setzen gegebenenfalls standortbezogene Mengen von bis zu 25.000 Tonnen pro Jahr ein, und innerhalb der Europäischen Union werden bis zu 354.000 Tonnen pro Jahr eingesetzt. Entsprechend der Leitlinie für diesen Mengenbereich beträgt der Standardwert nach REACH für die Anzahl der Emissionstage pro Jahr 330 Tage.

**Häufigkeit und Dauer der Anwendung**

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Die mögliche Exposition gegenüber Ammoniak bei industriellen Endanwendungen besteht im Allgemeinen bei einer kurzzeitigen Tätigkeit mit begrenztem Potential für eine Exposition.

**Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind**

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

**Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition**

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung und der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023

**Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung**

Systeme und Übergaberohrleitungen sollten geschlossen und dicht sein. Bei Innenanwendungen von Prozessen beziehungsweise in Fällen von unzureichender natürlicher Lüftung muss eine lokale Absaugung vorhanden sein. Für außenliegende Prozesse ist eine lokale Absaugung im Allgemeinen nicht erforderlich, jedoch sollte dennoch ein geschlossenes System vorhanden sein

**Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer**

Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Reaktoren und Rohrleitungen müssen geschlossene und dichte Systeme sein.

**Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen**

Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Nutzung der mit der industriellen Endanwendung in Zusammenhang stehenden Anlagen und dazugehörigen Ausrüstung und in der Nutzung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung oder Exposition. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen erfolgt durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme

**Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.**

Industrielle Endanwendungen von wasserfreiem Ammoniak und wässrigem Ammoniak erfordern besondere Ausrüstungen und sichere geschlossene Systeme mit geringem beziehungsweise ohne Potential für Arbeitnehmerexposition. Anlagen können im Freien angeordnet sein, wobei sich die Arbeitnehmer in separaten Bedien-/Schalträumen ohne direkten Kontakt mit der chemischen Verarbeitungstechnik befinden. Das Potential für Exposition von Industriearbeitern gegenüber Ammoniak während dieser Prozesse ist daher vernachlässigbar, da sich diese in einem separaten Bedien-/Schaltraum befinden.

Arbeitnehmer können potentiell Ammoniak ausgesetzt sein, wenn sie im Außeneinsatz tätig sind (zum Beispiel beim Bedienen von Ventilen, Pumpen oder Behältern usw.). Alle Tätigkeiten werden in einem geschlossenen System durchgeführt. Rohrleitungen sind dicht und isoliert, und die Probenahme erfolgt über ein geschlossenes System. Absaugung ist an Öffnungen und Stellen vorhanden, an denen Emission auftreten kann. Wasserfreies Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert. Ammoniak wird unter Einschluß überführt. Bei Durchführung von Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten wird eine gute allgemeine oder kontrollierte Be-/Entlüftung sichergestellt. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille, Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe und Schutzoveralls) werden getragen, wenn potentieller Kontakt entstehen kann.

Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern.

Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die an der industriellen Endanwendung von Ammoniak beteiligten Arbeitnehmer sind in den erforderlichen Verfahrensanweisungen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen gut ausgebildet.

**2.4****Beitragendes Szenarium Nr. 4 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition für tägliche Anwendung in Chargenverfahren oder anderen Prozessen mit einem gewissen Expositionspotential (zum Beispiel Probenahme, Reinigung, Wartung und Instandhaltung)**

Arbeitnehmerexposition aufgrund täglicher Anwendung in Chargenverfahren oder anderen Prozessen mit einem gewissen Expositionspotential (zum Beispiel Probenahme, Reinigung, Wartung und Instandhaltung).

Abschnitt 2.4 beschreibt die potentielle Exposition von Arbeitern bei der täglichen Anwendung industrieller Anlagen, dazugehörigen Ausrüstung, von Rohrleitungen und Vorratsbehältern. Potentielle Exposition kann während der täglichen Anwendung auftreten, ihr Auftreten ist jedoch wahrscheinlicher während Tätigkeiten in Verbindung mit den diskontinuierlichen oder anderen Prozessen selbst, wie zum Beispiel bei der Probenahme von hergestellten Zwischenprodukten, bei Reinigungsarbeiten und routinemäßigen Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten.

Eine geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko der an diesen Tätigkeiten beteiligten Arbeiter zu begrenzen. Ammoniaklösungen werden als Flüssigkeit unter Druck gelagert und per Schienen-, Straßen oder Wassertransport in speziellen, zugelassenen Behältern (zum Beispiel für den Transport von Ammoniak zugelassene Tanks oder Tankwagen) transportiert. Dieses beitragende Szenarium berücksichtigt die potentielle Exposition durch Chargenverfahren und andere Prozesse (wie zum Beispiel einmalige Expositionen). Wenn gleich ein gewisses Potential für Exposition allgemein vorhanden ist, sind Systeme zur Kontrolle von Verlusten oder unbeabsichtigten Emissionen von Ammoniak in der Industrieanlage vorhanden.

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



<b>Produkteigenschaften</b>
Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Formuliertes wässriges Ammoniak hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.
<b>Eingesetzte Mengen</b>
Industrielle Standorte setzen gegebenenfalls standortbezogene Mengen von bis zu 25.000 Tonnen pro Jahr ein, und innerhalb der Europäischen Union werden bis zu 354.000 Tonnen pro Jahr eingesetzt. Entsprechend der Leitlinie für diesen Mengenbereich beträgt der Standardwert nach REACH für die Anzahl der Emissionstage pro Jahr 330 Tage.
<b>Häufigkeit und Dauer der Anwendung</b>
Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Die potentielle Exposition gegenüber Ammoniak bei der industriellen Endanwendung während Chargenverfahren oder anderer Prozesse besteht praktisch in der Regel bei kurzzeitiger Tätigkeit mit einem begrenzten Potential für das Auftreten von Exposition.
<b>Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind</b>
Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m <sup>3</sup> /d. Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm <sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).
<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition</b>
Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung und der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.
<b>Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung</b>
Systeme und Übergaberohrleitungen müssen geschlossen und dicht sein. Bei innenliegenden Prozessen oder wenn keine ausreichende natürliche Lüftung vorhanden ist, muss eine ausreichende lokale Absaugung vorhanden sein. Bei außenliegenden Prozessen ist eine lokale Absaugung in der Regel nicht erforderlich, jedoch sollte dennoch ein geschlossenes System vorhanden sein.
<b>Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer</b>
Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Reaktoren und Rohrleitungen müssen geschlossene und dichte Systeme sein.
<b>Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen</b>
Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Nutzung der mit der industriellen Endanwendung in Zusammenhang stehenden Anlagen und dazugehöriger Ausrüstung und in der Nutzung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung oder Exposition. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen erfolgt durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme
<b>Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.</b>
Industrielle Endanwendungen von wasserfreiem Ammoniak und wässrigem Ammoniak erfordern besondere Ausrüstungen und sichere geschlossene Systeme mit geringem beziehungsweise ohne Potential für Arbeitnehmerexposition. Anlagen können im Freien angeordnet sein, wobei sich die Arbeitnehmer in separaten Kontroll-/Bedienräumen ohne direkten Kontakt mit der chemischen Verarbeitungstechnik befinden. Das Potential für Exposition von Industriearbeitern gegenüber Ammoniak während dieser Prozesse ist daher vernachlässigbar, da sich diese in einem separaten Kontroll-/Bedienraum befinden. Arbeitnehmer können potentiell Ammoniak ausgesetzt sein, wenn sie im Außeneinsatz tätig sind (zum Beispiel beim Bedienen von Ventilen, Pumpen oder Behältern usw.). Alle Tätigkeiten werden in einem geschlossenen System durchgeführt. Rohrleitungen sind dicht und isoliert, und die Probenahme erfolgt über ein geschlossenes System. Absaugung ist an Öffnungen und Stellen vorhanden, an denen Emission auftreten kann. Wasserfreies Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert. Ammoniak wird unter Einschluß überführt. Bei Durchführung von Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten wird eine gute allgemeine oder kontrollierte Lüftung sichergestellt. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille, Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe und Schutzoveralls) werden getragen, wenn potentieller Kontakt entstehen kann. Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern.



# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die an der industriellen Endanwendung von Ammoniak beteiligten Arbeitnehmer sind in den erforderlichen Verfahrensanweisungen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen gut ausgebildet.

### 2.5 Beitragendes Szenarium Nr. 5 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition für Mischen und Mengen

Arbeitnehmerexposition durch Mischen und Mengen in Chargenverfahren während der industriellen Endanwendung.

Abschnitt 2.5 beschreibt die potentielle Exposition von Arbeitern während des Mischens und Mengens von Ammoniakformulierungen. Potentielle Exposition kann während der täglichen Nutzung von Maschinenteknik und Technologien in Verbindung mit den Misch- und Mengprozessen als Bestandteil der industriellen Gesamtanwendung von Ammoniak auftreten.

Geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um die Exposition der mit diesen Tätigkeiten beauftragten Arbeiter zu begrenzen. Ammoniak wird als Flüssigkeit unter Druck gelagert und per Schiene, Straße oder Schiff in speziellen, zugelassenen Behältern (zum Beispiel für den Transport von Ammoniak zugelassene Tanks oder Tankwagen) transportiert.

#### Produkteigenschaften

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Formuliertes wässriges Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.

#### Eingesetzte Mengen

Industrielle Standorte setzen gegebenenfalls standortbezogene Mengen von bis zu 25.000 Tonnen pro Jahr ein, und innerhalb der Europäischen Union werden bis zu 354.000 Tonnen pro Jahr eingesetzt. Entsprechend der Leitlinie für diesen Mengenbereich beträgt der Standardwert nach REACH für die Anzahl der Emissionstage pro Jahr 330 Tage.

#### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Die potentielle Exposition gegenüber Ammoniak bei der industriellen Endanwendung besteht praktisch in der Regel bei kurzzeitiger Tätigkeit mit einem begrenzten Potential für das Auftreten von Exposition.

#### Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

#### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung und der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

#### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Systeme und Übergaberohrleitungen müssen geschlossen und dicht sein. Bei innenliegenden Prozessen oder wenn keine ausreichende natürliche Lüftung vorhanden ist, muss eine ausreichende lokale Absaugung vorhanden sein. Bei außenliegenden Prozessen ist eine lokale Absaugung in der Regel nicht erforderlich, jedoch sollte dennoch ein geschlossenes System vorhanden sein.

#### Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Reaktoren und Rohrleitungen müssen geschlossene und dichte Systeme sein.

#### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Nutzung der mit der industriellen Endanwendung in Zusammenhang stehenden Anlagen und dazugehöriger Ausrüstung und in der Nutzung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung oder Exposition. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen erfolgt durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme



# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Industrielle Endanwendungen von wasserfreiem Ammoniak und wässrigem Ammoniak erfordern besondere Ausrüstungen und sichere geschlossene Systeme mit geringem beziehungsweise ohne Potential für Arbeitnehmerexposition. Anlagen können im Freien angeordnet sein, wobei sich die Arbeitnehmer in separaten Kontroll-/Bedienräumen ohne direkten Kontakt mit der chemischen Verarbeitungstechnik befinden. Das Potential für Exposition von Industriearbeitern gegenüber Ammoniak während dieser Prozesse ist daher vernachlässigbar, da sich diese in einem separaten Kontroll-/Bedienraum befinden.

Arbeitnehmer können potentiell Ammoniak ausgesetzt sein, wenn sie im Außeneinsatz tätig sind (zum Beispiel beim Bedienen von Ventilen, Pumpen oder Behältern usw.). Alle Tätigkeiten werden in einem geschlossenen System durchgeführt. Rohrleitungen sind dicht und isoliert, und die Probenahme erfolgt über ein geschlossenes System. Absaugung ist an Öffnungen und Stellen vorhanden, an denen Emission auftreten kann. Wasserfreies Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert. Ammoniak wird unter Einschluß überführt. Bei Durchführung von Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten wird eine gute allgemeine oder kontrollierte Be-/Entlüftung sichergestellt. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille, Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe und Schutzoveralls) werden getragen, wenn potentieller Kontakt entstehen kann.

Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern. Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die an der industriellen Endanwendung von Ammoniak beteiligten Arbeitnehmer sind in den erforderlichen Verfahrensanweisungen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen gut ausgebildet.

### 2.6 Beitragendes Szenarium Nr. 6 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition für die Überführung in kleine Behälter

Arbeitnehmerexposition aufgrund der Überführung in kleine Behälter in einer zweckbestimmten Abfülllinie.

Abschnitt 2.6 beschreibt die potentielle Exposition von Arbeitern bei der Abfüllung in kleine Behälter in zweckbestimmten Abfülllinien. Potentielle Exposition tritt mit der größten Wahrscheinlichkeit während Tätigkeiten in Verbindung mit dem eigentlichen Füllen der Behälter selbst auf.

Geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko für die mit diesen Tätigkeiten beauftragten Arbeiter zu begrenzen. Formuliertes flüssiges Ammoniak wird danach als Flüssigkeit in den kleinen Behältern gelagert.

#### Produkteigenschaften

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Formuliertes wässriges Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.

#### Eingesetzte Mengen

Industrielle Standorte setzen gegebenenfalls standortbezogene Mengen von bis zu 25.000 Tonnen pro Jahr ein, und innerhalb der Europäischen Union werden bis zu 354.000 Tonnen pro Jahr eingesetzt. Entsprechend der Leitlinie für diesen Mengenbereich beträgt der Standardwert nach REACH für die Anzahl der Emissionstage pro Jahr 330 Tage.

#### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Die potentielle Exposition gegenüber Ammoniak bei der industriellen Endanwendung besteht praktisch in der Regel bei kurzzeitiger Tätigkeit mit einem begrenzten Potential für das Auftreten von Exposition.

#### Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

#### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung und der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Systeme und Übergaberohrleitungen müssen geschlossen und dicht sein. Bei innenliegenden Prozessen oder wenn keine ausreichende natürliche Lüftung vorhanden ist, muss eine ausreichende lokale Absaugung vorhanden sein. Bei außenliegenden Prozessen ist eine lokale Absaugung in der Regel nicht erforderlich, jedoch sollte dennoch ein geschlossenes System vorhanden sein.

### Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Reaktoren und Rohrleitungen müssen geschlossene und dichte Systeme sein.

### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Nutzung der mit der industriellen Endanwendung in Zusammenhang stehenden Anlagen und dazugehöriger Ausrüstung und in der Nutzung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung oder Exposition. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen erfolgt durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme

### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Industrielle Endanwendungen von wasserfreiem Ammoniak und wässrigem Ammoniak erfordern besondere Ausrüstungen und sichere geschlossene Systeme mit geringem beziehungsweise ohne Potential für Arbeitnehmerexposition. Anlagen können im Freien angeordnet sein, wobei sich die Arbeitnehmer in separaten Kontroll-/Bedienräumen ohne direkten Kontakt mit der chemischen Verarbeitungstechnik befinden. Das Potential für Exposition von Industriearbeitern gegenüber Ammoniak während dieser Prozesse ist daher vernachlässigbar, da sich diese in einem separaten Kontroll-/Bedienraum befinden.

Arbeitnehmer können potentiell Ammoniak ausgesetzt sein, wenn sie im Außeneinsatz tätig sind (zum Beispiel beim Bedienen von Ventilen, Pumpen oder Behältern usw.). Alle Tätigkeiten werden in einem geschlossenen System durchgeführt. Rohrleitungen sind dicht und isoliert, und die Probenahme erfolgt über ein geschlossenes System. Absaugung ist an Öffnungen und Stellen vorhanden, an denen Emission auftreten kann. Wasserfreies Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert. Ammoniak wird unter Einschluß überführt. Bei Durchführung von Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten wird eine gute allgemeine oder kontrollierte Be-/Entlüftung sichergestellt. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille, Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe und Schutzoveralls) werden getragen, wenn potentieller Kontakt entstehen kann.

Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern.

Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die an der industriellen Endanwendung von Ammoniak beteiligten Arbeitnehmer sind in den erforderlichen Verfahrensanweisungen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen gut ausgebildet.

2.7

### Beitragendes Szenarium Nr. 7 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition für die Überführung in und aus großen Gefäßen und Behältern

Arbeitnehmerexposition aufgrund der Überführung von Ammoniak in und aus große(n) Gefäße(n) und Behälter(n).

Abschnitt 2.7 beschreibt die potentielle Exposition von Arbeitern beim Füllen und Verladen von und aus große(n) Gefäße(n) und Behälter(n) in zweckbestimmten und nicht zweckbestimmten Abfülllinien. Die potentielle Exposition tritt mit der größten Wahrscheinlichkeit während des eigentlichen Befüllens der Gefäße und Behälter selbst auf. Geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko der mit diesen Tätigkeiten beauftragten Arbeiter zu begrenzen. Formuliertes flüssiges Ammoniak wird danach als Flüssigkeit in den kleinen Behältern gelagert und transportiert.

### Produkteigenschaften

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Formuliertes wässrige Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.

### Eingesetzte Mengen

Industrielle Standorte setzen gegebenenfalls standortbezogene Mengen von bis zu 25.000 Tonnen pro Jahr ein, und innerhalb der Europäischen Union werden bis zu 354.000 Tonnen pro Jahr eingesetzt. Entsprechend der Leitlinie für diesen Mengenbereich beträgt der Standardwert nach REACH für die Anzahl der Emissionstage pro Jahr 330 Tage.

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Die potentielle Exposition gegenüber Ammoniak bei der industriellen Endanwendung besteht praktisch in der Regel bei kurzzeitiger Tätigkeit mit einem begrenzten Potential für das Auftreten von Exposition.

Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung und der Anwendung einer geeigneten PSA um unbeabsichtigte Freisetzung zu verhindern. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Systeme und Übergaberohrleitungen müssen geschlossen und dicht sein. Bei innenliegenden Prozessen oder wenn keine ausreichende natürliche Be-/Entlüftung vorhanden ist, muss eine ausreichende lokale Absaugung vorhanden sein. Bei außenliegenden Prozessen ist eine lokale Absaugung in der Regel nicht erforderlich, jedoch sollte dennoch ein geschlossenes System vorhanden sein.

Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Be-/Entlüftung nicht ausreichend ist. Reaktoren und Rohrleitungen müssen geschlossene und dichte Systeme sein.

Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Nutzung der mit der industriellen Endanwendung in Zusammenhang stehenden Anlagen und dazugehöriger Ausrüstung und in der Nutzung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung oder Exposition. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen erfolgt durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme

Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Industrielle Endanwendungen von wasserfreiem Ammoniak und wässrigem Ammoniak erfordern besondere Ausrüstungen und sichere geschlossene Systeme mit geringem beziehungsweise ohne Potential für Arbeitnehmerexposition. Anlagen können im Freien angeordnet sein, wobei sich die Arbeitnehmer in separaten Kontroll-/Bedienräumen ohne direkten Kontakt mit der chemischen Verarbeitungstechnik befinden. Das Potential für Exposition von Industriearbeitern gegenüber Ammoniak während dieser Prozesse ist daher vernachlässigbar, da sich diese in einem separaten Kontroll-/Bedienraum befinden.

Arbeitnehmer können potentiell Ammoniak ausgesetzt sein, wenn sie im Außeneinsatz tätig sind (zum Beispiel beim Bedienen von Ventilen, Pumpen oder Behältern usw.). Alle Tätigkeiten werden in einem geschlossenen System durchgeführt. Rohrleitungen sind dicht und isoliert, und die Probenahme erfolgt über ein geschlossenes System. Absaugung ist an Öffnungen und Stellen vorhanden, an denen Emission auftreten kann. Wasserfreies Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert. Ammoniak wird unter Einschluß überführt. Bei Durchführung von Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten wird eine gute allgemeine oder kontrollierte Be-/Entlüftung sichergestellt. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille, Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe und Schutzoveralls) werden getragen, wenn potentieller Kontakt entstehen kann.

Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern.

Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die an der industriellen Endanwendung von Ammoniak beteiligten Arbeitnehmer sind in den erforderlichen Verfahrensanweisungen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen gut ausgebildet.

2.8

### Beitragendes Szenarium Nr. 8 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition für das Aufbringen von Beschichtungen durch Rollen oder Streichen

Arbeitnehmerexposition aufgrund des Aufbringens von Beschichtungen durch Rollen oder Streichen.

Abschnitt 2.8 beschreibt die potentielle Exposition von Arbeitern während der industriellen Endanwendung von Ammoniak während des Aufbringens von Beschichtungen aus Ammoniak oder ammoniakhaltigen Lösungen auf Oberflächen durch Rollen oder Streichen. Eine geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrollrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko für die mit dieser Tätigkeit beauftragten Arbeiter zu begrenzen.

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### Produkteigenschaften

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Formuliertes wässriges Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.

### Eingesetzte Mengen

Industrielle Standorte setzen gegebenenfalls standortbezogene Mengen von bis zu 25.000 Tonnen pro Jahr ein, und innerhalb der Europäischen Union werden bis zu 354.000 Tonnen pro Jahr eingesetzt. Entsprechend der Leitlinie für diesen Mengenbereich beträgt der Standardwert nach REACH für die Anzahl der Emissionstage pro Jahr 330 Tage.

### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Die potentielle Exposition gegenüber Ammoniak während der industriellen Anwendung durch Rollen oder Streichen ist in der Regel durch kurzzeitige Tätigkeit mit einem begrenzten Expositionspotential gegeben.

### Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung und der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Systeme und Übergaberohrleitungen müssen geschlossen und dicht sein. Bei innenliegenden Prozessen oder wenn keine ausreichende natürliche Lüftung vorhanden ist, muss eine ausreichende lokale Absaugung vorhanden sein. Bei außenliegenden Prozessen ist eine lokale Absaugung in der Regel nicht erforderlich, jedoch sollte dennoch ein geschlossenes System vorhanden sein. Die Arbeiter dürfen den aufzubringenden Lösungen nicht direkt ausgesetzt sein.

### Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Reaktoren und Rohrleitungen müssen geschlossene und dichte Systeme sein.

### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Die Arbeiter erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung der Anlagen und dazugehöriger Ausrüstung in Verbindung mit der industriellen Roll- oder Streichanwendung und in der Nutzung einer geeigneten PSA, um unbeabsichtigte Freisetzung oder Exposition zu verhindern. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen erfolgt durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme

### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Industrielle Endanwendungen von Ammoniak durch Auftragen auf Oberflächen durch Rollen oder Streichen erfordern besondere Ausrüstungen und sichere geschlossene Systeme mit geringem beziehungsweise ohne Potential für Arbeitnehmerexposition. Anlagen können im Freien angeordnet sein, wobei sich die Arbeitnehmer in separaten Kontroll-/Bedienräumen ohne direkten Kontakt mit der chemischen Verarbeitungstechnik befinden. Das Potential für Exposition von Industriearbeitern gegenüber Ammoniak während dieser Prozesse ist daher vernachlässigbar, da sich diese in einem separaten Kontroll-/Bedienraum befinden.

Arbeitnehmer können potentiell Ammoniak ausgesetzt sein, wenn sie im Außeneinsatz tätig sind (zum Beispiel beim Bedienen von Ventilen, Pumpen oder Behältern usw.). Alle Tätigkeiten werden in einem geschlossenen System durchgeführt. Rohrleitungen sind dicht und isoliert, und die Probenahme erfolgt über ein geschlossenes System. Absaugung ist an Öffnungen und Stellen vorhanden, an denen Emission auftreten kann. Wasserfreies Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert. Ammoniak wird unter Einschluss überführt. Bei Durchführung von Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten wird eine gute allgemeine oder kontrollierte Lüftung sichergestellt. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille, Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe und Schutzoveralls) werden getragen, wenn potentieller Kontakt entstehen kann.



# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern. Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die an der industriellen Endanwendung von Ammoniak beteiligten Arbeitnehmer sind in den erforderlichen Verfahrensanweisungen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen gut ausgebildet.

### 2.9 Beitragendes Szenarium Nr. 9 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition für die Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen oder Gießen

Arbeitnehmerexposition aufgrund der Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen oder Gießen.

Abschnitt 2.9 beschreibt die potentielle Exposition von Arbeitern während der industriellen Endanwendung von Ammoniak bei der Tauch- oder Gießbehandlung von Erzeugnissen unter Nutzung von Ammoniak oder ammoniakhaltigen Lösungen. Geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko der mit diesen Tätigkeiten beauftragten Arbeiter zu begrenzen.

#### Produkteigenschaften

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Formuliert wässrige Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.

#### Eingesetzte Mengen

Industrielle Standorte setzen gegebenenfalls standortbezogene Mengen von bis zu 25.000 Tonnen pro Jahr ein, und innerhalb der Europäischen Union werden bis zu 354.000 Tonnen pro Jahr eingesetzt. Entsprechend der Leitlinie für diesen Mengenbereich beträgt der Standardwert nach REACH für die Anzahl der Emissionstage pro Jahr 330 Tage.

#### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Die potentielle Exposition gegenüber Ammoniak während der industriellen Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen oder Gießen ist in der Regel durch kurzzeitige Tätigkeit mit einem begrenzten Expositionspotential gegeben.

#### Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

#### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung und der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

#### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Systeme und Übergaberohrleitungen müssen geschlossen und dicht sein. Bei innenliegenden Prozessen oder wenn keine ausreichende natürliche Lüftung vorhanden ist, muss eine ausreichende lokale Absaugung vorhanden sein. Bei außenliegenden Prozessen ist eine lokale Absaugung in der Regel nicht erforderlich, jedoch sollte dennoch ein geschlossenes System vorhanden sein. Die Arbeiter dürfen den Behandlungslösungen für die Erzeugnisse nicht direkt ausgesetzt sein.

#### Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Reaktoren und Rohrleitungen müssen geschlossene und dichte Systeme sein.

#### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Die Arbeiter erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung der Anlagen und dazugehöriger Ausrüstung in Verbindung mit der industriellen Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen und Gießen und in der Nutzung einer geeigneten PSA, um unbeabsichtigte Freisetzung oder Exposition zu verhindern. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen erfolgt durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme

Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Bei industriellen Endanwendungen der Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen und Gießen kommen Spezialausrüstungen und sichere geschlossene Systeme mit einem geringen Potential oder ohne Potential der



# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Arbeitnehmerexposition zum Einsatz. Die Anlagen können im Freien angeordnet sein, wobei die Arbeiter in separaten Kontroll-/Bedienräumen ohne direkten Kontakt mit den chemischen Verarbeitungsanlagen untergebracht sind. Das Potential für Exposition von Industriearbeitern gegenüber Ammoniak während dieser Prozesse ist daher vernachlässigbar, da sich diese in einem separaten Kontroll-/Bedienraum befinden.

Arbeitnehmer können potentiell Ammoniak ausgesetzt sein, wenn sie im Außeneinsatz tätig sind (zum Beispiel beim Bedienen von Ventilen, Pumpen oder Behältern usw.). Alle Tätigkeiten werden in einem geschlossenen System durchgeführt. Rohrleitungen sind dicht und isoliert, und die Probenahme erfolgt über ein geschlossenes System. Absaugung ist an Öffnungen und Stellen vorhanden, an denen Emission auftreten kann. Wasserfreies Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert. Ammoniak wird unter Einschluss überführt. Bei Durchführung von Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten wird eine gute allgemeine oder kontrollierte Lüftung sichergestellt. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille, Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe und Schutzoveralls) werden getragen, wenn potentieller Kontakt entstehen kann.

Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern.

Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die an der industriellen Endanwendung von Ammoniak beteiligten Arbeitnehmer sind in den erforderlichen Verfahrensanweisungen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen gut ausgebildet.

### 2.10 Beitragendes Szenarium Nr. 10 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition für Laboranwendung

Arbeitnehmerexposition aufgrund der Laboranwendung von Ammoniak .

Abschnitt 2.10 beschreibt die potentielle Exposition von Arbeitern während der Laboranwendung von Ammoniak, insbesondere während des Füllens und Verladens kleiner Kolben, Flaschen oder Behälter unter Verwendung von nicht zweckbestimmten Abfülllinien oder von Überführungsmethoden im kleinen Maßstab. Die potentielle Exposition tritt mit der größten Wahrscheinlichkeit bei der eigentlichen Überführung beziehungsweise beim Mischen von Ammoniaklösungen auf.

Für zweckbestimmte Kleinlabore sind eine geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen vorhanden, um das Expositionsrisiko der mit diesen Tätigkeiten beauftragten Arbeiter zu begrenzen.

#### Produkteigenschaften

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar.

Bei der Laboranwendung von Ammoniak kommen mit größter Wahrscheinlichkeit wässrige Ammoniaklösungen in einem Konzentrationsbereich von 5% bis 25% vor. Formuliert wässrige Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar. Genau dieses wässrige Ammoniak wird mit größter Wahrscheinlichkeit das Expositionspotential für dieses beitragende Szenarium bilden.

#### Eingesetzte Mengen

Die in nicht-industriellem Umfeld zur Anwendung kommenden Mengen sind mit Wahrscheinlichkeit gering und liegen bei unter einem Liter beziehungsweise einem Kilogramm je Standort. Entsprechend der Leitlinie für diesen Mengenbereich beträgt der Standardwert nach REACH für die Emissionstage pro Jahr 330 Tage, jedoch tritt eine tatsächliche Emission von Ammoniak in der Praxis mit Wahrscheinlichkeit weitaus weniger häufig auf.

#### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Auch hier wird die Anwendung von Ammoniak in der Praxis nicht so häufig auftreten.

#### Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

#### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Während der Laboranwendung von Ammoniak im Innenbereich ist gegebenenfalls eine lokale Absaugung vorhanden. Weiterhin kommt persönliche Schutzausrüstung zum Einsatz, um das Potential für Hautexposition während des Überführungsprozesses zu minimieren. Atemschutzausrüstung wird, wenn nötig bereitgestellt.

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Während der Laboranwendung kann lokale Absaugung vorhanden sein, sie muss jedoch nicht vorhanden sein (siehe Abschnitt 3 unten zu den jeweiligen Expositionshöhen für die genannten Fälle).

Für alle technologischen Geräte muss eine ordnungsgemäße Qualitätsbescheinigung vorhanden sein, und die Geräte sind in regelmäßigen Abständen zu prüfen und zu warten, um die unkontrollierte Freisetzung von Ammoniak zu verhindern.

### Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Eine lokale Absaugung muss bei Innenbetrieb vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist beziehungsweise wenn die Tätigkeiten in geschlossenen Bereichen stattfinden.

### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Laborarbeiter erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung von Chemikalien im Allgemeinen und in der Anwendung einer geeigneten PSA im Besonderen, um unbeabsichtigte Freisetzung oder Exposition zu vermeiden.

### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit

Die Arbeiter können bei der Laboranwendung während des Füllens von Gefäßen und Behälter oder bei der Überführung potentiell Ammoniak ausgesetzt sein. Absaugung wird an Öffnungen und Stellen, an denen Emissionen auftreten können, eingesetzt.

Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die Arbeiter sind in den erforderlichen Verfahrensweisen und in der Anwendung einer geeigneten Schutzausrüstung gut ausgebildet.

Wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist, wird eine mechanische (allgemeine) Lüftung beziehungsweise eine lokale Absaugung eingesetzt. Persönliche Schutzausrüstung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille/Gehörschutz, Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe und Schutzoverall) wird getragen, wenn potentieller Kontakt eintreten kann.

Schutzkleidung der Stufe A (vollumschließender Schutzanzug mit umgebungsluftunabhängigem Atemschutzgerät) wird getragen, bei Handhabung großer Flüssigkeitsverschüttungen oder Dampf Wolken. Undurchlässige Kleidung und Gummihandschuhe werden für kleine Flüssigkeitsverschüttungen und normale Beschickungs- oder Entnahmetätigkeiten getragen. Notdusche/Augenspüleinrichtung werden an Standorten bereitgestellt, an denen Ammoniak umgeschlagen oder gelagert wird. Atemmasken mit Filter werden in dem Fall unbeabsichtigter Freisetzung von Ammoniak getragen.

### 2.11 Beitragendes Szenarium Nr. 11 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition für manuelles Mischen mit engem Kontakt und nur PSA

Arbeitnehmerexposition aufgrund von manuellem Mischen mit engem Kontakt und nur PSA.

Abschnitt 2.11 beschreibt das Expositionspotential für Arbeiter bei der industriellen Endanwendung von Ammoniak während des manuellen Mischens von Formulierungen (mit engem Kontakt und nur PSA) unter Verwendung von Ammoniak oder ammoniakhaltigen Lösungen. Eine geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko für die mit dieser Tätigkeit beauftragten Arbeiter zu begrenzen.

### Produkteigenschaften

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Formuliertes wässrige Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.

### Eingesetzte Mengen

Industrielle Standorte setzen gegebenenfalls standortbezogene Mengen von bis zu 25.000 Tonnen pro Jahr ein, und innerhalb der Europäischen Union werden bis zu 354.000 Tonnen pro Jahr eingesetzt. Entsprechend der Leitlinie für diesen Mengenbereich beträgt der Standardwert nach REACH für die Anzahl der Emissionstage pro Jahr 330 Tage.

### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Für die mögliche Exposition im Fall des manuellen Mischens von Ammoniak wurde der enge Kontakt und nur geeignete PSA berücksichtigt.

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung und der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Die Arbeiter dürfen den Mischlösungen nicht direkt ausgesetzt sein, wenn sie keine PSA tragen. Lokale Absaugung ist im Allgemeinen nicht erforderlich.

Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Über bewährte industrielle Verfahrensweisen/Praxis hinaus sind keine speziellen Maßnahmen erforderlich.

Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Die Arbeiter erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Nutzung der Mischgeräte und in der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung oder Exposition. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen erfolgt durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme

Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Industrielles manuelles Mischen von Ammoniak wird in der Regel drinnen unter Verwendung von Verfahren mit geringem Energieeintrag und in Behältern durchgeführt, die entsprechend beschaffen sind, um mögliche unbeabsichtigte Verluste zu reduzieren. Das Expositionspotential für Industriearbeiter gegenüber Ammoniak während dieser Prozesse ist daher vernachlässigbar, da eine PSA und Verfahren mit geringer Emission genutzt werden.

Für alle technologischen Geräte liegen ordnungsgemäße Qualitätsbescheinigungen vor, und sie werden in regelmäßigen Abständen geprüft und gewartet, um unkontrollierte Freisetzung von Ammoniak zu vermeiden. Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die mit dem manuellen Mischen von Ammoniak oder Ammoniaklösungen beauftragten Arbeiter sind in den erforderlichen Verfahrensweisen und in der Nutzung einer geeigneten Schutzausrüstung gut ausgebildet.

2.12

### Beitragendes Szenarium Nr. 12 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition für industrielles Sprühen

Arbeitnehmerexposition aufgrund von Verfahren des industriellen Sprühens und luftdispersiver Techniken.

Abschnitt 2.12 beschreibt das Expositionspotential für Arbeiter bei der industriellen Endanwendung von Ammoniak für Sprühanwendungen unter Nutzung von Ammoniak oder ammoniakhaltigen Lösungen. Geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionspotential für die mit dieser Tätigkeit beauftragten Arbeiter zu begrenzen.

Produkteigenschaften

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 48200 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar.

Formulierte wässrige Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.

Eingesetzte Mengen

Industrielle Standorte setzen gegebenenfalls standortbezogene Mengen von bis zu 25.000 Tonnen pro Jahr ein, und innerhalb der Europäischen Union werden bis zu 354.000 Tonnen pro Jahr eingesetzt. Entsprechend der Leitlinie für diesen Mengenbereich beträgt der Standardwert nach REACH für die Emissionstage pro Jahr 330 Tage.

Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Die potentielle Exposition gegenüber Ammoniak bei industriellem Sprühen ist im Allgemeinen durch kurzzeitige Tätigkeit mit einem begrenzten Expositionspotential gegeben.

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung und der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Systeme und Übergaberohrleitungen müssen geschlossen und dicht sein. Bei innenliegenden Prozessen oder wenn keine ausreichende natürliche Lüftung vorhanden ist, muss eine ausreichende lokale Absaugung vorhanden sein. Bei außenliegenden Prozessen ist eine lokale Absaugung in der Regel nicht erforderlich, jedoch sollte dennoch ein geschlossenes System vorhanden sein. Die Arbeiter dürfen Ammoniak und ammoniakhaltigen Lösungen nicht direkt ausgesetzt sein.

Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Im Falle, dass die natürliche Be-/Entlüftung nicht ausreicht sollte lokale Absaugeinrichtung eingesetzt werden. Reaktoren und Leitungen sollten geschlossen und dicht sein.

Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Die Arbeiter erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Nutzung der Anlagen und Geräte und in der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung oder Exposition. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen erfolgt durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme

Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Bei industriellen Endanwendungen von gesprühtem Ammoniak während luftdispersiver Anwendungen kommen Spezialausrüstungen und sichere Spezialsysteme zur Anwendung.

Arbeiter können potentiell Ammoniak ausgesetzt sein, wenn sie Tätigkeiten im Außenbereich ausführen (zum Beispiel das Bedienen von Ventilen, Sprühausrüstungen, Pumpen oder Behältern usw.). Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille, Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe und Schutzoverall) wird getragen, wenn potentieller Kontakt eintreten kann.

Für alle technologischen Geräte ist eine ordnungsgemäße Qualitätsbescheinigung vorhanden, und diese werden in regelmäßigen Abständen geprüft und gewartet, um unkontrollierte Freisetzung von Ammoniak zu vermeiden. Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die mit dem manuellen Mischen von Ammoniak oder Ammoniaklösungen beauftragten Arbeiter sind in den erforderlichen Verfahrensweisen und in der Nutzung einer geeigneten Schutzausrüstung gut ausgebildet.

### 3 Expositionsschätzung und Quellenverweis

Die Bewertung der Arbeitnehmerexposition gegenüber wasserfreien und wässrigen Formen von Ammoniak in industriellen Endanwendungen (ES 4) wurde für Prozesse durchgeführt, die für dieses Szenarium nach Maßgabe von PROC relevant sind und die folgenden Aspekte berücksichtigen: Anwendung und Lagerung von Ammoniak in geschlossenen Systemen ohne die Wahrscheinlichkeit von Exposition (PROC 1), Anwendung in geschlossenen kontinuierlichen Prozessen mit gelegentlicher kontrollierter Exposition (PROC 2), Formulierung unter Verwendung von geschlossenen Chargenverfahren (PROC 3), Anwendung in Chargenverfahren oder anderen Prozessen (PROC 4), Mischen oder Mengen in Chargenverfahren (PROC 5), industrielles Sprühen (PROC 7), Wartung und Reinigung (PROC 8a), Überführung (PROC 8b), Überführung von Ammoniak in Behälter (PROC 9), Aufbringen durch Streichen oder Rollen (PROC 10), Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen oder Gießen (PROC 13), und Analyse von Proben (PROC 15) und manuelles Mischen (PROC 19).

Arbeitnehmerexposition wurde unter Verwendung des Modells ECETOC Targeted Risk Assessment (TRA-Modell) abgeschätzt (Screening-level (Stufe 1)). Das Modell ECETOC TRA wurde verwendet, um die Konzentrationen der Hautexposition (ausgedrückt als systemische Tagesdosis in mg/kg KG) und der Inhalationsexposition (ausgedrückt als Luftkonzentration in mg/m<sup>3</sup>) für jeden durch PROC-Codes definierten Prozess vorherzusagen. Die Arbeitnehmerexposition wurde unter Berücksichtigung unterschiedlicher Verwendungsbedingungen bewertet, die mit der industriellen Endanwendung von Ammoniak und der Auswirkung von Maßnahmen zur Beherrschung der Exposition in Verbindung gebracht werden können. Die Exposition wurde für eine Dauer der Tätigkeiten von ein bis vier Stunden beziehungsweise von mehr als vier Stunden und unter der Annahme ermittelt, dass die Prozesse entweder im Freien, in Innenräumen ohne Nutzung lokaler Absaugung oder in Innenräumen mit Nutzung lokaler Absaugung durchgeführt werden. Zur Beurteilung der Nutzung von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) wurde



**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



die Hautexposition unter der Annahme ermittelt, dass entweder keine Handschuhe oder Handschuhe mit einem Schutzfaktor für die Hände von 90% getragen werden. Zur Beurteilung der Nutzung von Atemschutzgeräten wurden die Konzentrationen der Inhalationsexposition unter der Annahme ermittelt, dass entweder kein Atemschutzgerät oder Atemschutzgerät mit einem Schutzfaktor von 95% getragen wird. Das Modell ECETOC TRA verwendet einen einfachen Algorithmus zur Bestimmung der Hautexposition, der die physikalisch-chemischen Eigenschaften eines Stoffes nicht berücksichtigt. Daher wurde die gleiche Hautexposition für wasserfreie und wässrige Formen von Ammoniak vorhergesagt. Die in dem Modell ECETOC TRA zur Bewertung der Inhalationsexposition verwendeten Parameter waren folgende: die Molmasse ( $35 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  beziehungsweise  $17 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  für wässrige beziehungsweise wasserfreie Formen) und der Dampfdruck (der Dampfdruck von wasserfreien Formen von Ammoniak beträgt  $8,6 \times 10^5 \text{ Pa}$  bei  $20^\circ\text{C}$ , wohingegen der Dampfdruck der wässrigen Ammoniaklösung zwischen 5 und 25 Gewichtsprozent bei  $20^\circ\text{C}$  in einem Bereich zwischen  $5 \times 10^3 \text{ Pa}$  und  $4 \times 10^4 \text{ Pa}$  liegt. Die systemische Hautexposition wurde für Arbeitnehmer mit einem Körpergewicht von 70 kg ermittelt. Für Umweltemissionen wurde die vollständige Entfernung in der standorteigenen Abwasserreinigungsanlage bei der Ableitung der untenstehenden Werte berücksichtigt. Die Emissionswerte und Umweltkonzentrationen wurden unter Verwendung des Modells EUSES 2.1 berechnet.

**Informationen zu dem beitragenden Szenarium Nr. 1 (Umweltexposition):**

Die folgenden PEC-Werte (vorhergesagte Umweltkonzentrationen) wurden unter Verwendung des Modells EUSES 2.1 berechnet.

ERC	PEC	Werte
ERCs 4, 5, 6b und 7	PEC in Kläranlagenauslauf	0 (aufgrund vollständiger Entfernung)
ERCs 4, 5, 6b und 7	PEC in Gewässerkompartimenten (mg/l): Süßwasser  Meerwasser	ERC 4: $2,82 \times 10^{-3}$ ERC 5: $1,46 \times 10^{-3}$ ERC 6b: $4,54 \times 10^{-5}$ ERC 7: $1,46 \times 10^{-4}$ ERC 4: $6,06 \times 10^{-4}$ ERC 5: $3,17 \times 10^{-4}$ ERC 6b: $5,19 \times 10^{-6}$ ERC 7: $3,17 \times 10^{-5}$
ERCs 4, 5, 6b und 7	PEC in Sediment (mg/kg): Süßwassersediment  Meerwassersediment	ERC 4: $3,05 \times 10^{-3}$ ERC 5: $1,58 \times 10^{-3}$ ERC 6b: $4,91 \times 10^{-5}$ ERC 7: $1,58 \times 10^{-4}$  ERC 4: $6,56 \times 10^{-4}$ ERC 5: $3,43 \times 10^{-4}$ ERC 6b: $5,62 \times 10^{-6}$ ERC 7: $3,43 \times 10^{-5}$
ERCs 4, 5, 6b und 7	PEC in Boden und Grundwasser:	Bei Kontakt mit Boden wird Ammoniak durch eine Reihe von Bakterien, Actinomyceten und Pilze durch den Prozess der Ammonifizierung oder Mineralisierung zu Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) umgewandelt werden.  Das Ammonium wird danach rasch zu Nitrat umgewandelt werden. Das Nitrat wird danach von Pflanzen aufgenommen und verwertet oder nach Denitrifikation an die Atmosphäre zurückgegeben; die



**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



		Stoffwechselreduzierung von Nitrat zu Stickstoff oder Distickstoffoxidgas (N <sub>2</sub> O). Die Ammoniumionen werden mit größter Wahrscheinlichkeit im Boden durch Nitrifizierung zu Nitraten umgewandelt. Daher ist keine Ansammlung von Konzentrationen von Ammoniak im Boden und im Grundwasser zu erwarten.
ERCs 4, 5, 6b und 7	PEC in Luft: Jahresmittel (mg/m <sup>3</sup> )	ERC 4: 18 ERC 5: 9,45 ERC 6b: 0,0189 ERC 7: 0,945

Die folgenden RCR-Werte wurden ermittelt:

Kompartimente	PEC	PNEC	PEC/PNEC	Diskussion
ERC 4 Süßwasser (Stufe 2)	2,82 x 10 <sup>-3</sup> mg/l (Gesamtammoniak) 1,08 x 10 <sup>-4</sup> mg/l (freies Ammoniak)	0,0011 mg/l (freies Ammoniak)	0,098	Umwandlung von Gesamtammoniak zu freiem Ammoniak basierend auf einem Anteil von 3,82% für einen pH-Wert von 8 und 25 °C. (Bezugsdaten tabellarisiert im EPA-Dokument EPA-600/3-79-091)
ERC 4 Meerwasser (Stufe 2)	6,06 x 10 <sup>-4</sup> mg/l (Gesamtammoniak) 2,31 x 10 <sup>-5</sup> mg/l (freies Ammoniak)	0,0011 mg/l (freies Ammoniak)	0,021	Umwandlung von Gesamtammoniak zu freiem Ammoniak basierend auf einem Anteil von 3,82% für einen pH-Wert von 8 und 25 °C. (Bezugsdaten tabellarisiert im EPA-Dokument EPA-600/3-79-091)
ERC 5 Süßwasser (Stufe 2)	1,46 x 10 <sup>-3</sup> mg/l (Gesamtammoniak) 5,58 x 10 <sup>-5</sup> mg/l (freies Ammoniak)	0,0011 mg/l (freies Ammoniak)	0,051	Umwandlung von Gesamtammoniak zu freiem Ammoniak basierend auf einem Anteil von 3,82% für einen pH-Wert von pH 8 und 25 °C. (Bezugsdaten tabellarisiert im EPA-Dokument EPA-600/3-79-091)
ERC 5 Meerwasser (Stufe 2)	3,17 x 10 <sup>-4</sup> mg/l (Gesamtammoniak) 1,21 x 10 <sup>-5</sup> mg/l (freies Ammoniak)	0,0011 mg/l (freies Ammoniak)	0,011	Umwandlung von Gesamtammoniak zu freiem Ammoniak basierend auf einem Anteil von 3,82% für einen pH-Wert von pH 8 und 25 °C. (Bezugsdaten tabellarisiert im EPA-Dokument EPA-600/3-79-091)

**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



ERC 6b Süßwasser (Stufe 2)	4,54 x 10 <sup>-5</sup> mg/l (Gesamtammoniak) 1,73 x 10 <sup>-6</sup> mg/l (freies Ammoniak)	0,0011 mg/l (freies Ammoniak)	1.58 x 10 <sup>-3</sup>	Umwandlung von Gesamtammoniak zu freiem Ammoniak basierend auf einem Anteil von 3,82% für einen pH-Wert von 8 und 25 °C. (Bezugsdaten tabellarisiert im EPA-Dokument EPA-600/3-79-091)
ERC 6b Meerwasser (Stufe 2)	5,19 x 10 <sup>-6</sup> mg/l (Gesamtammoniak) 1,98 x 10 <sup>-7</sup> mg/l (freies Ammoniak)	0,0011 mg/l (freies Ammoniak)	1.80 x 10 <sup>-4</sup>	Umwandlung von Gesamtammoniak zu freiem Ammoniak basierend auf einem Anteil von 3,82% für einen pH-Wert von 8 und 25 °C. (Bezugsdaten tabellarisiert im EPA-Dokument EPA-600/3-79-091)
ERC 7 Süßwasser (Stufe 2)	1.46 x 10 <sup>-4</sup> mg/l (Gesamtammoniak) 5,58 x 10 <sup>-6</sup> mg/l (freies Ammoniak)	0,0011 mg/l (freies Ammoniak)	5.07 x 10 <sup>-3</sup>	Umwandlung von Gesamtammoniak zu freiem Ammoniak basierend auf einem Anteil von 3,82% für einen pH-Wert von 8 und 25 °C. (Bezugsdaten tabellarisiert im EPA-Dokument EPA-600/3-79-091)
ERC 7 Meerwasser (Stufe 2)	3,17 x 10 <sup>-5</sup> mg/l (Gesamtammoniak) 1,21 x 10 <sup>-6</sup> mg/l (freies Ammoniak)	0,0011 mg/l (freies Ammoniak)	1.10 x 10 <sup>-3</sup>	Umwandlung von Gesamtammoniak zu freiem Ammoniak basierend auf einem Anteil von 3,82% für einen pH-Wert von 8 und 25 °C. (Bezugsdaten tabellarisiert im EPA-Dokument EPA-600/3-79-091)

Die folgenden Werte wurden unter Verwendung des Modells ECETOC TRA für Arbeitnehmerexposition ermittelt.

Hautexposition, vorhergesagt unter Verwendung des Modells ECETOC TRA

Beschreibung der Tätigkeit	PROC	Expositionsannahmen		Geschätzte Exposition mg/kg KG/d	
		Dauer	Nutzung von Lüftung	Keine Handschuhe	Mit Handschuhen (Reduzierung 90%)
<b>Informationen zu dem beitragenden Szenarium Nr. 2:</b>					
Anwendung in einem geschlossenen Prozess, keine Wahrscheinlichkeit der Exposition:	PROC 1	1 - 4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	0,34	0,03

**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Lagerung (geschlossen oder Behälter)					
Anwendung in einem geschlossenen kontinuierlichen Prozess mit gelegentlicher kontrollierter Exposition (z.B. Probenahme)	PROC 2	1 - 4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	1,37	0,14
			Innen mit LEV	0,14	0,01
Anwendung in einem geschlossenen Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)	PROC 3	1 - 4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	0,34	0,03
			Innen mit LEV	0,03	<0,01
Anwendung in einem Chargenverfahren (Synthese) mit Möglichkeit des Eintretens von Exposition	PROC 4	1 - 4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	6,86	0,69
			Innen mit LEV	0,69	0,07
Mischen oder Mengen im Chargenverfahren	PROC 5	1 - 4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	13,71	1,37
			Innen mit LEV	0,07	0,01
Überführung in kleine Behälter	PROC 9	1 - 4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	6,86	0,69
			Innen mit LEV	0,69	0,07
Überführung (Beladen/ Entladen) in oder aus Gefäßen oder großen Behältern in nicht zweckbestimmten Anlagen	PROC 8a	1 - 4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	13,71	1,37
			Innen mit LEV	0,14	0,01
Überführung (Beladen/ Entladen) in oder aus Gefäßen oder großen Behältern in zweckbestimmten Anlagen	PROC 8b	1 - 4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	6,86	0,69
			Innen mit LEV	0,69	0,07
Aufbringen durch Rollen oder Streichen	PROC 10	1 - 4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	27,43	0,14
			Innen mit LEV	1,37	10,71
Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen und Gießen	PROC 13	1 - 4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	13,71	1,37
			Innen mit LEV	0,69	0,07
	PROC 15	1 - 4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	0,34	0,03

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Laboranwendung: Qualitätskontrolle in einem Labor		1 - 4 h oder >4 h	Innen mit LEV	0,03	<0,01
Manuelles Mischen mit engem Kontakt und nur PSA	PROC 19	1 - 4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	141,73	14,13
Industrielles Sprühen	PROC 7	1 - 4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	42,86	4,29
		1 - 4 h oder >4 h	Innen mit LEV	2,14	0,21

### Konzentrationen der Inhalationsexposition, vorhergesagt unter Verwendung des Modells ECETOC TRA

				Wasserfreies Ammoniak	Wässriges Ammoniak (5 - 25 Gewichts-%)		
Beschreibung der Tätigkeit	PROC	Expositionsannahmen		Geschätzte Expositionskonzentration mg/m3			
		Dauer	Nutzung von Lüftung	Kein Atem- schutz- gerät	Atem- schutz- gerät (Redu- zierung um 95%)	Kein Atem- schutz- gerät	Atem- schutz- gerät (Redu- zierung um 95%)
Anwendung in einem geschlossenen Prozess, keine Wahrscheinlichkeit der Exposition.	PROC 1	1 - 4 h oder >4 h	Außen	0,00	Entfällt	0,01	Entfällt
		1 - 4 h oder >4 h	Innen ohne LEV	0,01	Entfällt	0,01	Entfällt
Anwendung in einem geschlossenen kontinuierlichen Prozess mit gelegentlicher kontrollierter Exposition (z.B. Probenahme)	PROC 2	>4 h	Außen	24,79	1,24	30,63	1,53
		>4 h	Innen ohne LEV	35,42	1,77	43,75	2,19
		>4 h	Innen mit LEV	3,53	0,18	4,38	0,22
		1-4 h	Außen	14,88	0,74	18,38	0,92
		1-4 h	Innen ohne LEV	22,25	1,06	26,25	1,31
		1-4 h	Innen mit LEV	2,13	0,11	2,63	0,13
Anwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)	PROC 3	>4 h	Außen	49,58	2,48	61,25	3,06
		>4 h	Innen ohne LEV	70,83	3,54	87,5	4,38
		>4 h	Innen mit LEV	7,08	0,35	8,75	0,44
		1-4 h	Außen	29,75	1,49	36,75	1,84
		1-4 h	Innen ohne LEV	42,5	2,13	52,50	2,63
		1-4 h	Innen mit LEV	4,25	0,21	5,25	0,26
Anwendung in Chargenverfahren (Synthese) mit Möglichkeit des Eintretens von Exposition	PROC 4	>4 h	Außen	49,58	2,48	61,25	3,06
		>4 h	Innen ohne LEV	70,83	3,54	87,5	4,38
		>4 h	Innen mit LEV	7,08	0,35	8,75	0,44
		1-4 h	Außen	29,75	1,49	36,75	1,84
		1-4 h	Innen ohne LEV	42,5	2,13	52,5	2,63
		1-4 h	Innen mit LEV	4,25	0,21	5,25	0,26
		>4 h	Außen	123,96	6,20	153,13	7,66

**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Mischen oder Mengen im Chargenverfahren	PROC 5	>4 h	Innen ohne LEV	177,08	8,85	218,75	10,94
		>4 h	Innen mit LEV	17,71	0,89	21,88	1,09
		1-4 h	Außen	74,38	3,72	91,88	4,59
		1-4 h	Innen ohne LEV	106,25	5,31	131,25	6,56
		1-4 h	Innen mit LEV	10,63	0,53	13,13	0,66
Wartung, Reinigung	PROC 8a	>4 h	Außen	123,96	6,20	153,13	7,66
		>4 h	Innen ohne LEV	177,08	8,85	218,75	10,94
		>4 h	Innen mit LEV	17,71	0,89	21,88	1,09
		1-4 h	Außen	74,38	3,72	91,88	4,59
		1-4 h	Innen ohne LEV	106,25	5,31	131,25	6,56
Überführung von Ammoniak (Beladen/Entladen) in/aus Gefäße(n) oder Großbehälter(n) in zweckbestimmten Anlagen	PROC 8b	>4 h	Außen	74,38	3,72	91,88	4,59
		>4 h	Innen ohne LEV	106,25	5,31	131,25	6,56
		>4 h	Innen mit LEV	3,19	0,16	3,94	0,20
		1-4 h	Außen	44,63	2,23	55,13	2,76
		1-4 h	Innen ohne LEV	63,75	3,19	78,75	3,94
Überführung in kleine Behälter	PROC 9	>4 h	Außen	99,17	4,96	122,50	6,13
		>4 h	Innen ohne LEV	141,67	7,08	175,00	8,75
		>4 h	Innen mit LEV	14,17	0,71	17,50	0,88
		1-4 h	Außen	59,50	2,98	73,50	3,68
		1-4 h	Innen ohne LEV	85,00	4,25	105,00	5,25
Aufbringen durch Rollen oder Streichen	PROC 10	>4 h	Außen	Entfällt	Entfällt	153,13	7,66
		>4 h	Innen ohne LEV	Entfällt	Entfällt	218,75	10,94
		>4 h	Innen mit LEV	Entfällt	Entfällt	21,88	1,09
		1-4 h	Außen	Entfällt	Entfällt	91,88	4,59
		1-4 h	Innen ohne LEV	Entfällt	Entfällt	131,25	6,56
Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen und Gießen	PROC 13	>4 h	Außen	123,96	6,20	153,13	7,66
		>4 h	Innen ohne LEV	177,08	8,85	218,75	10,94
		>4 h	Innen mit LEV	17,71	0,89	21,88	1,09
		1-4 h	Außen	74,38	3,72	91,88	4,59
		1-4 h	Innen ohne LEV	106,25	5,31	131,25	6,56
Qualitätskontrolle in einem Labor	PROC 15	>4 h	Innen ohne LEV	35,42	1,77	43,75	2,19
		>4 h	Innen mit LEV	3,54	0,18	4,38	0,22
		1-4 h	Innen ohne LEV	21,25	1,06	26,25	1,31
		1-4 h	Innen mit LEV	2,13	0,11	2,63	0,13
Manuelles Mischen mit engem Kontakt und nur PSA	PROC 19	>4 h	Außen	Entfällt	Entfällt	153,13	7,66
		>4 h	Innen ohne LEV	Entfällt	Entfällt	218,75	10,94
		1-4 h	Außen	Entfällt	Entfällt	91,88	4,59
		1-4 h	Innen ohne LEV	Entfällt	Entfällt	131,25	6,56
Industrielles Sprühen	PROC 7	>4 h	Außen	Entfällt	Entfällt	306,25	15,31
		>4 h	Innen ohne LEV	Entfällt	Entfällt	437,5	21,88
		>4 h	Innen mit LEV	Entfällt	Entfällt	21,88	1,09
		1-4 h	Außen	Entfällt	Entfällt	183,75	9,19
		1-4 h	Innen ohne LEV	Entfällt	Entfällt	262,5	13,13
1-4 h	Innen mit LEV	Entfällt	Entfällt	13,13	0,66		



**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Die folgenden RCR-Werte wurden unter Verwendung des Modells ECETOC TRA und der relevanten DNEL-Werte ermittelt.

Quantitative Risikobewertung der Hautexposition gegenüber wasserfreiem Ammoniak beziehungsweise wässrigem Ammoniak (in Zubereitungen von 5 bis 25 Gewichtsprozent) für Industriearbeiter (ES 4 – Industrielle Endanwendung)

PROC-Schlüssel	Expositionsannahmen		ES 4- Expositions-konzentration (EC) mg/kg KG/d		Akut / Langzeit-systemische Wirkungen DNEL = 6,8 mg/kg KG/d	
	Dauer	Nutzung von Lüftung	Ohne Handschuhe	Mit Handschuhen (Reduzierung um %)	Ohne Handschuhe	Mit Handschuhen (Reduzierung um %)
PROC 1	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	0,34	0,03	0,05	0,01
PROC 2	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	1,37	0,14	0,20	0,02
		Innen mit LEV	0,14	0,01	0,02	<0,01
PROC 3	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	0,34	0,03	0,05	0,01
		Innen mit LEV	0,03	<0,01	0,01	<0,01
PROC 4	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	6,86	0,69	1,01	0,10
		Innen mit LEV	0,69	0,07	0,10	0,01
PROC 5	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	13,71	1,37	2,02	0,20
		Innen mit LEV	0,07	0,01	0,01	<0,01
PROC 8a	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	13,71	1,37	2,02	0,20
		Innen mit LEV	0,14	0,01	0,02	<0,01
PROC 8b	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	6,86	0,69	1,01	0,10
		Innen mit LEV	0,69	0,07	0,10	0,01
PROC 9	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	6,86	0,69	1,01	0,10
		Innen mit LEV	0,69	0,07	0,10	0,01
PROC 10	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	27,43	2,74	4,03	0,40
		Innen mit LEV	1,37	0,14	0,20	0,02
PROC 13	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	13,71	1,37	2,02	0,20
		Innen mit LEV	0,69	0,07	0,10	0,01
PROC 15	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	0,34	0,03	0,05	0,01
		Innen mit LEV	0,03	<0,01	0,01	<0,01
PROC 19	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	141,73	14,14	20,80	2,08*

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



\* Bei Anpassung auf 10 %ige dermale Absorption, ergibt sich eine Hautexposition von 1,41 mg/kg KG/d unter der Annahme, dass Handschuhe mit einem Schutzfaktor von 90% getragen werden. Der RCR-Wert = 0,2.

PROC 7	1-4 h. oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	42,86	4,29	6,30	0,63
		Innen mit LEV	2,14	0,21	0,32	0,03

### Quantitative Risikobeurteilung der Inhalationsexpositions-Konzentrationen von wasserfreiem Ammoniak für Industriearbeiter (ES 4 – Industrielle Endanwendung)

PROC-Schlüssel	Expositionsannahmen		ES 4-Expositions-konzentration (EC) mg/m <sup>3</sup>		Akute/ Langzeit systemische Wirkungen DNEL = 47,6 mg/m <sup>3</sup>		Akute lokale Wirkungen DNEL = 36 mg/m <sup>3</sup>		Langzeit lokale Wirkungen DNEL = 14 mg/m <sup>3</sup>	
					RCR		RCR		RCR	
	Dauer	Nutzung von Lüftung	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät -95%	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät -95%	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät 95% Reduz.	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät -95% Reduz.
PROC 1	1-4 h oder >4 h	Außen	0,00	NA	<0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	NA
		Innen ohne LEV	0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	NA
PROC 2	>4 h	Außen	24,79	1,24	0,52	0,03	0,69	0,03	1,77	0,09
		Innen ohne LEV	35,42	1,77	0,74	0,04	0,98	0,05	2,53	0,13
		Innen mit LEV	3,54	0,18	0,07	0,00	0,10	<0,01	0,25	0,01
	1-4 h	Außen	14,88	0,74	0,31	0,02	0,41	0,02	1,06	0,05
		Innen ohne LEV	22,25	1,06	0,47	0,02	0,59	0,03	1,52	0,08
		Innen mit LEV	2,13	0,11	0,04	0,00	0,06	<0,01	0,15	0,01
PROC 3	>4 h	Außen	49,58	2,48	1,04	0,05	1,38	0,07	3,54	0,18
		Innen ohne LEV	70,83	3,54	1,49	0,07	1,97	0,10	5,06	0,25
		Innen mit LEV	7,08	0,35	0,15	0,01	0,20	0,01	0,51	0,03
	1-4 h	Außen	29,75	1,49	0,63	0,03	0,83	0,04	2,13	0,11
		Innen ohne LEV	42,5	2,13	0,89	0,04	1,18	0,06	3,04	0,15
		Innen mit LEV	4,25	0,21	0,09	0,00	0,12	0,01	0,30	0,02
PROC 4	>4 h	Außen	49,58	2,48	1,04	0,05	1,38	0,07	3,54	0,18
		Innen ohne LEV	70,83	3,54	1,49	0,07	1,97	0,10	5,06	0,25
		Innen mit LEV	7,08	0,35	0,15	0,01	0,20	0,01	0,51	0,03
	1-4 h	Außen	29,75	1,49	0,63	0,03	0,83	0,04	2,13	0,11
		Innen ohne LEV	42,5	2,13	0,89	0,04	1,18	0,06	3,04	0,15
		Innen mit LEV	4,25	0,21	0,09	0,00	0,12	0,01	0,30	0,02

**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



PROC 5	>4 h	Außen	123,96	6,20	2,60	0,13	3,44	0,17	8,85	0,44
		Innen ohne LEV	177,08	8,85	3,72	0,19	4,92	0,25	12,65	0,63
		Innen mit LEV	17,71	0,89	0,37	0,02	0,49	0,02	1,26	0,06
	1-4 h	Außen	74,38	3,72	1,56	0,08	2,07	0,10	5,31	0,27
		Innen ohne LEV	106,25	5,31	2,23	0,11	2,95	0,15	7,59	0,38
		Innen mit LEV	10,63	0,53	0,22	0,01	0,30	0,01	0,76	0,04
PROC 8a	>4 h	Außen	123,96	6,20	2,60	0,13	3,44	0,17	8,85	0,44
		Innen ohne LEV	177,08	8,85	3,72	0,19	4,92	0,25	12,65	0,63
		Innen mit LEV	17,71	0,89	0,37	0,02	0,49	0,02	1,26	0,06
	1-4 h	Außen	74,38	3,72	1,56	0,08	2,07	0,10	5,31	0,27
		Innen ohne LEV	106,25	5,31	2,23	0,11	2,95	0,15	7,59	0,38
		Innen mit LEV	10,63	0,53	0,22	0,01	0,30	0,01	0,76	0,04
PROC 8b	>4 h	Außen	74,38	3,72	1,56	0,08	2,07	0,10	5,31	0,27
		Innen ohne LEV	106,25	5,31	2,23	0,11	2,95	0,15	7,59	0,38
		Innen mit LEV	3,19	0,16	0,07	0,00	0,09	<0,01	0,23	0,01
	1-4 h	Außen	44,63	2,23	0,94	0,05	1,24	0,06	3,19	0,16
		Innen ohne LEV	63,75	3,19	1,34	0,07	1,77	0,09	4,55	0,23
		Innen mit LEV	1,91	0,10	0,04	0,00	0,05	<0,01	0,14	0,01
PROC 9	>4 h	Außen	99,17	4,96	2,08	0,10	2,75	0,14	7,08	0,35
		Innen ohne LEV	141,67	7,08	2,98	0,15	3,94	0,20	10,12	0,51
		Innen mit LEV	14,17	0,71	0,30	0,01	0,39	0,02	1,01	0,05
	1-4 h	Außen	59,50	2,98	1,25	0,06	1,65	0,08	4,25	0,21
		Innen ohne LEV	85,00	4,25	1,79	0,09	2,36	0,12	6,07	0,30
		Innen mit LEV	8,5	0,43	0,18	0,01	0,24	0,01	0,61	0,03
PROC 13	>4 h	Außen	123,96	6,20	2,60	0,13	3,44	0,17	8,85	0,44
		Innen ohne LEV	177,08	8,85	3,72	0,19	4,92	0,25	12,65	0,63
		Innen mit LEV	17,71	0,89	0,37	0,02	0,49	0,02	1,26	0,06
	1-4 h	Außen	74,38	3,72	1,56	0,08	2,07	0,10	5,31	0,27
		Innen ohne LEV	106,25	5,31	2,23	0,11	2,95	0,15	7,59	0,38
		Innen mit LEV	10,63	0,53	0,22	0,01	0,30	0,01	0,76	0,04
PROC 15	>4 h	Innen ohne LEV	35,42	1,77	0,74	0,04	0,98	0,05	2,53	0,13
		Innen mit LEV	3,54	0,18	0,07	0,00	0,10	<0,01	0,25	0,01
	1-4 h	Innen ohne LEV	21,25	1,06	0,45	0,02	0,59	0,03	1,52	0,08
		Innen mit LEV	2,13	0,11	0,04	0,00	0,06	<0,01	0,15	0,01

**Quantitative Risikobeurteilung der Inhalationsexpositions-Konzentrationen von wässrigem Ammoniak (in Zubereitungen von 5 bis 25 Gewichtsprozent 5-25% w/w) in Industriearbeitern (ES 4 – Industrielle Endanwendung)**

PROC-Schlüssel	Expositionsannahmen		ES 4-Expositions-konzentrationen (EC) mg/m <sup>3</sup>		Akut / Langzeit systemische Wirkungen DNEL = 47,6 mg/m <sup>3</sup>		Akute lokale Wirkungen DNEL = 36 mg/m <sup>3</sup>		Langzeit, lokale Wirkungen DNEL = 14 mg/m <sup>3</sup>	
					RCR		RCR		RCR	
	Dauer	Nutzung von Lüftung	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät (95% Reduz.)	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät (95% Reduz.)	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät (95% Reduz.)	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät (95% Reduz.)
PROC 1	1-4 h oder >4 h	Außen	0,00	NA	<0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	NA
		Innen ohne LEV	0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	NA
PROC 2	>4 h	Außen	30,63	1,53	0,64	0,03	0,85	0,04	2,19	0,11
		Innen ohne LEV	43,75	2,19	0,92	0,05	1,22	0,06	3,13	0,16
		Innen mit LEV	4,38	0,22	0,09	0,00	0,12	0,01	0,31	0,02
	1-4 h	Außen	18,38	0,92	0,39	0,02	0,51	0,03	1,31	0,07
		Innen ohne LEV	26,25	1,31	0,55	0,03	0,73	0,04	1,88	0,09
		Innen mit LEV	2,63	0,13	0,06	0,00	0,07	<0,01	0,19	0,01
PROC 3	>4 h	Außen	61,25	3,06	1,29	0,06	1,70	0,09	4,38	0,22
		Innen ohne LEV	87,5	4,38	1,84	0,09	2,43	0,12	6,25	0,31
		Innen mit LEV	8,75	0,44	0,18	0,01	0,24	0,01	0,63	0,03
	1-4 h	Außen	36,75	1,84	0,77	0,04	1,02	0,05	2,63	0,13
		Innen ohne LEV	52,50	2,63	1,10	0,06	1,46	0,07	3,75	0,19
		Innen mit LEV	5,25	0,26	0,11	0,01	0,15	0,01	0,38	0,02
PROC 4	>4 h	Außen	61,25	3,06	1,29	0,06	1,70	0,09	4,38	0,22
		Innen ohne LEV	87,5	4,38	1,84	0,09	2,43	0,12	6,25	0,31
		Innen mit LEV	8,75	0,44	0,18	0,01	0,24	0,01	0,63	0,03
	1-4 h	Außen	36,75	1,84	0,77	0,04	1,02	0,05	2,63	0,13
		Innen ohne LEV	52,5	2,63	1,10	0,06	1,46	0,07	3,75	0,19
		Innen mit LEV	5,25	0,26	0,11	0,01	0,15	0,01	0,38	0,02
PROC 5	>4 h	Außen	153,13	7,66	3,22	0,16	4,25	0,21	10,94	0,55
		Innen ohne LEV	218,75	10,94	4,60	0,23	6,08	0,30	15,63	0,78
		Innen mit LEV	21,88	1,09	0,46	0,02	0,61	0,03	1,56	0,08
	1-4 h	Außen	91,88	4,59	1,93	0,10	2,55	0,13	6,56	0,33
		Innen ohne LEV	131,25	6,56	2,76	0,14	3,65	0,18	9,38	0,47

**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



		Innen mit LEV	13,13	0,66	0,28	0,01	0,36	0,02	0,94	0,05
PROC 8a	>4 h	Außen	153,13	7,66	3,22	0,16	4,25	0,21	10,94	0,55
		Innen ohne LEV	218,75	10,94	4,60	0,23	6,08	0,30	15,63	0,78
		Innen mit LEV	21,88	1,09	0,46	0,02	0,61	0,03	1,56	0,08
	1-4 h	Außen	91,88	4,59	1,93	0,10	2,55	0,13	6,56	0,33
		Innen ohne LEV	131,25	6,56	2,76	0,14	3,65	0,18	9,38	0,47
		Innen mit LEV	13,13	0,66	0,28	0,01	0,36	0,02	0,94	0,05
PROC 8b	>4 h	Außen	91,88	4,59	1,93	0,10	2,55	0,13	6,56	0,33
		Innen ohne LEV	131,25	6,56	2,76	0,14	3,65	0,18	9,38	0,47
		Innen mit LEV	3,94	0,20	0,08	0,00	0,11	0,01	0,28	0,01
	1-4 h	Außen	55,13	2,76	1,16	0,06	1,53	0,08	3,94	0,20
		Innen ohne LEV	78,75	3,94	1,65	0,08	2,19	0,11	5,63	0,28
		Innen mit LEV	2,36	0,12	0,05	0,00	0,07	<0,01	0,17	0,01
PROC 9	>4 h	Außen	122,50	6,13	2,57	0,13	3,40	0,17	8,75	0,44
		Innen ohne LEV	175,00	8,75	3,68	0,18	4,86	0,24	12,50	0,63
		Innen mit LEV	17,50	0,88	0,37	0,02	0,49	0,02	1,25	0,06
	1-4 h	Außen	73,50	3,68	1,54	0,08	2,04	0,10	5,25	0,26
		Innen ohne LEV	105,00	5,25	2,21	0,11	2,92	0,15	7,50	0,38
		Innen mit LEV	10,50	0,53	0,22	0,01	0,29	0,01	0,75	0,04
PROC 10	>4 h	Außen	153,13	7,66	3,22	0,16	4,25	0,21	10,94	0,55
		Innen ohne LEV	218,75	10,94	4,60	0,23	6,08	0,30	15,63	0,78
		Innen mit LEV	21,88	1,09	0,46	0,02	0,61	0,03	1,56	0,08
	1-4 h	Außen	91,88	4,59	1,93	0,10	2,55	0,13	6,56	0,33
		Innen ohne LEV	131,25	6,56	2,76	0,14	3,65	0,18	9,38	0,47
		Innen mit LEV	13,13	0,66	0,28	0,01	0,36	0,02	0,94	0,05
PROC 13	>4 h	Außen	153,13	7,66	3,22	0,16	4,25	0,21	10,94	0,55
		Innen ohne LEV	218,75	10,94	4,60	0,23	6,08	0,30	15,63	0,78
		Innen mit LEV	21,88	1,09	0,46	0,02	0,61	0,03	1,56	0,08
	1-4 h	Außen	91,88	4,59	1,93	0,10	2,55	0,13	6,56	0,33
		Innen ohne LEV	131,25	6,56	2,76	0,14	3,65	0,18	9,38	0,47
		Innen mit LEV	13,13	0,66	0,28	0,01	0,36	0,02	0,94	0,05
PROC 15	>4 h	Innen ohne LEV	43,75	2,19	0,92	0,05	1,22	0,06	3,13	0,16
		Innen mit LEV	4,38	0,22	0,09	0,00	0,12	0,01	0,31	0,02
	1-4 h	Innen ohne LEV	26,25	1,31	0,55	0,03	0,73	0,04	1,88	0,09
		Innen mit LEV	2,63	0,13	0,06	0,00	0,07	<0,01	0,19	0,01
PROC 19	>4 h	Außen	153,13	7,66	3,22	0,16	4,25	0,21	10,94	0,55



**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



		Innen ohne LEV	218,75	10,94	4,60	0,23	6,08	0,30	15,63	0,78
	1-4 h	Außen	91,88	4,59	1,93	0,10	2,55	0,13	6,56	0,33
		Innen ohne LEV	131,25	6,56	2,76	0,14	3,65	0,18	9,38	0,47
PROC 7	>4 h	Außen	306,25	15,31	6,43	0,32	8,51	0,43	21,88	1,09
		Innen ohne LEV	437,5	21,88	9,19	0,46	12,15	0,61	31,25	1,56
		Innen mit LEV	21,88	1,09	0,46	0,02	0,61	0,03	1,56	0,08
	1-4 h	Außen	183,75	9,19	3,86	0,19	5,10	0,26	13,13	0,66
		Innen ohne LEV	262,5	13,13	5,51	0,28	7,29	0,36	18,75	0,94
		Innen mit LEV	13,13	0,66	0,28	0,01	0,36	0,02	0,94	0,0

**4**

**Informationen für nachgeschaltete Anwender (Downstream User, DU) zur Bewertung, ob sie innerhalb der von dem Expositionsszenario (ES) vorgegebenen Grenzen arbeiten**

**Umweltfreisetzungen:**

Um innerhalb der von dem ES vorgegebenen Grenzen zu arbeiten, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- lokale Emission in die Luft weniger als 70.000 kg/Tag;
- bei Nutzung einer standorteigenen Abwasseraufbereitungsanlage darf der Schlamm aus der Abwasseraufbereitungsanlage nicht auf Boden ausgebracht werden;
- Emissionen aus dem Abwasserstrom sind vollständig zu entfernen;
- Rückstände können an eine externe Abfallbehandlung oder eine standorteigene Abwasseraufbereitung übergeben oder in den Produktionsprozess zurückgeführt werden;
- es muss sichergestellt sein, dass gemessene Emissionen zu Konzentrationen in der Umwelt führen, die geringer sind als die relevanten PNEC-Werte sind;
- Emissionen in Abwasser aus Laboranwendung dürfen nicht in kommunale Kläranlagen gehen.

**Arbeitnehmerexposition:**

Um innerhalb der von dem ES vorgegebenen Grenzen zu arbeiten, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Lokale Absaugungen müssen in innenliegenden Anlagen vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist.
- Wenn die Möglichkeit der Hautexposition besteht, müssen Handschuhe mit einem Mindestwirkungsgrad von 90% und ein Atemschutzgerät mit einem Leistungsgrad von 95% getragen werden.
- Eine Gesundheitsüberwachung ist in regelmäßigen Abständen durchzuführen, um die möglichen Expositionshöhen zu ermitteln.
- Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille, Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe und Schutzoveralls) sind zu tragen, wenn möglicher Kontakt auftreten kann.
- Für alle technologischen Geräte muss eine ordnungsgemäße Qualitätsbescheinigung vorliegen, und die Geräte müssen in regelmäßigen Abständen überprüft und gewartet werden, um unkontrollierte Freisetzung von Ammoniak zu vermeiden.
- Die Arbeitnehmer müssen eine umfassende Unterweisung erhalten.
- Alle gemessenen Arbeitnehmer-Expositionshöhen müssen nachgewiesenermaßen unter dem relevanten DNEL-Wert wie in dem Abschnitt 3 oben genannt liegen.

**Expositionsszenario für Ammoniak für nachgeschaltete Anwender****Expositionsszenario Nr. 5: Weit verbreitete gewerbliche Verwendung von wasserfreiem und wässrigem Ammoniak**

1	Expositionsszenario Nr. 5
<p><b>Weit verbreitete Verwendungen von wasserfreiem und wässrigem Ammoniak als Verarbeitungshilfsstoffe, Nichtverarbeitungshilfsstoffe und Hilfsmittel.</b></p> <p>Berücksichtigte Prozesse:</p> <p><b>Umweltfreisetzungen</b></p> <p>ERC 8a: Weit verbreitete Innenanwendung von Verarbeitungshilfsstoffen in offenen Systemen.  ERC8b: Weit verbreitete Innenanwendung von reaktionsfähigen Stoffen in offenen Systemen.  ERC8d: Weit verbreitete Außenanwendung von Verarbeitungshilfsstoffen in offenen Systemen.  ERC 8e: Weit verbreitete Außenanwendung von reaktionsfähigen Stoffen in offenen Systemen.  ERC 9a: Weit verbreitete Innenanwendung von Stoffen in geschlossenen Systemen.  ERC 9b: Weit verbreitete Außenanwendung von Stoffen in geschlossenen Systemen.  ERC11a: Weit verbreitete Innenanwendung von langlebigen Erzeugnissen und Materialien mit geringer Freisetzung.</p> <p><b>Arbeitnehmerprozesse</b></p> <p>PROC01: Anwendung im geschlossenen Prozess, keine Wahrscheinlichkeit der Exposition.</p> <p>PROC02: Anwendung im geschlossenen kontinuierlichen Prozess mit gelegentlicher kontrollierter Exposition.</p> <p>PROC03: Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung).</p> <p>PROC04: Anwendung in Chargenverfahren und anderen Prozessen, bei denen die Möglichkeit der Exposition auftritt.</p> <p>PROC05: Mischen und Mengen</p> <p>PROC08a: Transfer von Stoffen oder Gemischen (Beschicken/Ausbringen) aus/in Gefäße(n)/große(n) Behälter(n) in nichtspezialisierten Anlagen.</p> <p>PROC08b: Transfer von Stoffen oder Gemischen (Beschicken/Ausbringen) aus/in Gefäße(n)/große(n) Behälter(n) in nichtspezialisierten Anlagen.</p> <p>PROC09: Überführen von Formulierungen in kleine Behälter.</p> <p>PROC10: Auftragen von Beschichtungen durch Rollen oder Streichen</p> <p>PROC11: Nicht berufsmäßiges/ nicht-gewerbliches Sprühen</p> <p>PROC13: Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen oder Gießen</p> <p>PROC15: Laboranwendung</p> <p>PROC19: Manuelles Mischen mit geringer Energiezufuhr</p> <p>PROC20: Wärme- und Druckübertragungsflüssigkeiten</p> <p>Wasserfreies flüssiges Ammoniak (&gt; 99,5 Gewichts-%) und wässrige Ammoniaklösung (5-25 Gewichts-%) werden von berufsmäßigen Arbeitern in einer breiten Vielzahl von Anwendungen verwendet. Verbreitete Anwendungen sind unter anderem: die Anwendung als Laborchemikalie, als Kühlmittel in Kühlsystemen, als Wasseraufbereitungskemikalie, als Düngemittel, als Beschichtungsstoff, als Farbverdünner oder Abbeizmittel, als Fotochemikalie, als Reinigungsmittel, als Lederbehandlungsmittel oder als Produkt für die Behandlung anderer Oberflächen, als Mittel zur pH-Regelung oder Neutralisationsmittel und als Verarbeitungshilfsstoff für Nahrungsmittel.</p> <p>Typische Tätigkeiten in Verbindung mit den berufsmäßigen Anwendungen von Ammoniak, bei denen Expositionen auftreten können, sind unter anderem das Betreiben und Bedienen von Ammoniak enthaltenden Anlagen und Ausrüstungen (wie zum Beispiel das Öffnen und Schließen von Ventilen), die Überführung von Ammoniak aus</p>	

**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Vorratsbehältern unter Verwendung von Rohrleitungen oder Schlauchleitungen, die Wartung und Instandhaltung von Anlagen und Betriebsmitteln und die Anwendung von Produkten auf Ammoniakbasis (zum Beispiel Düngemittel, Reinigungsmittel oder Produkte für die Oberflächenbehandlung).

Die mit der breiten Palette von berufsmäßigen Endanwendungsszenarien unter Beteiligung von wasserfreien und wässrigen Formen von Ammoniak in Zusammenhang stehenden Verwendungsbedingungen sind von Anwendung zu Anwendung sehr unterschiedlich. Eine umfassende Charakterisierung der Häufigkeit und Dauer von Tätigkeiten geht daher über die Aufgabenstellung dieses Expositionsszenarios hinaus. Für den Zweck der Schätzung der Arbeitnehmerexposition wurden Verwendungsbedingungen dargestellt, die allgemein auf der Annahme beruhen, dass die Dauer von Tätigkeiten entweder ein bis vier Stunden oder aber mehr als vier Stunden betragen kann und dass Prozesse im Freien, drinnen ohne lokale Absaugung oder drinnen mit lokaler Absaugung durchgeführt werden können. Diese Annahmen decken den breiten Bereich der mit berufsmäßigen Anwendungen von Ammoniak in Verbindung stehenden Tätigkeiten ab.

Beitragendes Umweltszenario: Umweltexposition aufgrund weit verbreiteten, berufsmäßigen Anwendungen von wasserfreiem Ammoniak und wässrigem Ammoniak.

Beitragende Arbeitnehmerszenarios: Arbeitnehmerexposition aufgrund der täglichen Anwendung in geschlossenen Prozessen ohne Wahrscheinlichkeit der Exposition, der täglichen Anwendung in geschlossenen kontinuierlichen Prozessen mit gelegentlicher Exposition (wie zum Beispiel Probenahme), der täglichen Anwendung in Chargenverfahren oder anderen Prozessen mit einem gewissen Expositionspotential (wie zum Beispiel Probenahme, Reinigung, Wartung und Instandhaltung), Mischen und Mengen, der Überführung in kleine Behälter, der Überführung von Stoff aus und in große(n) Gefäße(n) und Behälter(n), dem Aufbringen von Beschichtungen durch Rollen oder Streichen, der Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen oder Gießen, der Laboranwendung, der Anwendung in Wärme- und Druckübertragungsflüssigkeiten, dem manuellen Mischen und nicht berufsmäßigen Sprühen.

**2.1****Beitragendes Szenarium Nr. 1 Kontrolle von Umweltexposition für ES 5**

Umweltexposition aufgrund weit verbreiteter, berufsmäßiger Anwendungen von wasserfreiem und wässrigem Ammoniak.

Abschnitt 2.1 beschreibt die Umweltfreisetzungen, die während der breit dispersiven berufsmäßigen Anwendungen von wasserfreiem und wässrigem Ammoniak auftreten können. Diese Freisetzungen können aufgrund von Emission in Abwasser oder durch Emission in die Atmosphäre auftreten. Aufgrund der breit dispersiven (weit verbreiteten) Art dieser Anwendungen sind nur sehr geringe Emissionen aus lokalen Quellen und keine signifikanten Konzentrationen in der Umwelt zu erwarten.

Geringe Emission kann im Freien oder drinnen auftreten, und die Emission ist in die Luft oder die Kläranlage gerichtet. In der Praxis ist die Entfernung von Ammoniak in Kläranlagen sehr wirksam, da Ammoniaklösungen leicht biologisch abbaubar sind.

Der größte Teil des Ammoniaks in der Umwelt stammt aus natürlichen Quellen, vorwiegend aus sich zersetzender organischer Substanz.

Weit verbreitete berufsmäßige Anwendungen von Ammoniak sind verschieden und weit verbreitet. Es ist nicht zu erwarten, dass die sich daraus ergebende Exposition einen signifikanten Beitrag zu den in der Umwelt bereits vorhandenen Hintergrundniveaus von Ammoniak leistet. Eine zusätzliche Bewertung für Umweltexposition für weit verbreitete Verwendungen ist daher in dem Abschnitt 3 unten nicht dargestellt worden.

**Produkteigenschaften**

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Formuliertes wässriges Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.

**Eingesetzte Mengen**

Bei der berufsmäßigen Anwendung ist mit der Anwendung von sehr geringen Mengen auf lokaler Ebene und verbreiteter Anwendung in der gesamten EU zu rechnen.

**Häufigkeit und Dauer der Anwendung**

Veränderliche Anwendung geringer Mengen.

**Durch Risikomanagement beeinflusste Umweltfaktoren**

Große regionale Verdünnung und weit verbreitete Verwendungsmuster.

**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023

**Sonstige Verwendungsbedingungen, die die Umweltexposition beeinflussen**

Berufsmäßige Arbeiter müssen bezüglich der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung unterwiesen sein. Geschlossene Systeme werden in Erzeugnissen (wie zum Beispiel Kühlschränken) verwendet, um unbeabsichtigte Emissionen zu verhindern.

**Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung**

Geschlossene Erzeugnisse für lange Lebensdauer.

**Technische Standortbedingungen und Maßnahmen zur Reduzierung oder Begrenzung von Austragungen, Luftemissionen und Freisetzungen in den Boden**

Über den Umfang des guten fachlichen Verhaltens für berufsmäßige Arbeiter hinaus sind keine gefordert.

**Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen von dem Standort**

Die Arbeiter werden entsprechend geschult und unterwiesen, um unbeabsichtigte Freisetzungen zu verhindern.

**Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf kommunale Abwasserkläranlagen**

Geringe lokale Emissionen werden gegebenenfalls in kommunale Kläranlagen freigesetzt, wo eine wirksame Entfernung aufgrund der guten biologischen Abbaubarkeit von Ammoniaklösungen geringer Konzentration zu erwarten ist.

**Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf die externe Abfallbehandlung zwecks Entsorgung**

Restabfälle (wie zum Beispiel leere Flaschen oder alte Kühlschränke und Kühlanlagen) sind der Deponie oder der gesonderten Entsorgung zuzuführen.

**Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf die externe Rückgewinnung aus Abfällen**

Eine externe Wiedergewinnung von Ammoniakabfall ist nicht vorgesehen.

**2.2****Beitragendes Szenarium Nr. 2 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition bei täglicher Anwendung in geschlossenen Prozessen ohne Wahrscheinlichkeit der Exposition.**

Arbeitnehmerexposition durch tägliche Anwendung in geschlossenen Prozessen ohne Wahrscheinlichkeit der Exposition während berufsmäßiger (gewerblicher) Endanwendungsprozesse.

Abschnitt 2.2 beschreibt die mögliche Exposition von Arbeitern während der berufsmäßigen Endanwendung von Ammoniak als Zwischenprodukt aus dem Betrieb von geschlossenen Systemen. Eine geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko der mit diesen Tätigkeiten beauftragten Arbeiter zu begrenzen.

**Produkteigenschaften**

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Formuliert wässrige Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.

**Eingesetzte Mengen**

An berufsmäßigen Standorten ist jährlich der Einsatz geringer Mengen zu erwarten. Für weit verbreitete Verwendungen sind keine signifikanten Mengen für die berufsmäßige Anwendung an den Standorten zu erwarten.

**Häufigkeit und Dauer der Anwendung**

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Die mögliche Exposition gegenüber Ammoniak bei berufsmäßiger Endanwendung tritt in der Regel während einer kurzfristigen Tätigkeit mit begrenztem Expositionspotential auf.

**Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind**

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

**Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition**

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung und der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Systeme und Übergaberohrleitungen sollten geschlossen und dicht sein. Bei Innenanwendungen von Prozessen beziehungsweise in Fällen von unzureichender natürlicher Lüftung muss eine lokale Absaugung vorhanden sein. Für außenliegende Prozesse ist eine lokale Absaugung im Allgemeinen nicht erforderlich, jedoch muss wenn möglich ein geschlossenes System vorhanden sein.

### Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Reaktoren und Rohrleitungen müssen wenn möglich geschlossene und dichte Systeme ein.

### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Die Arbeiter erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Nutzung von Anlagen und dazugehöriger Ausrüstung in Verbindung mit der berufsmäßigen Endanwendung und in der Nutzung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Vermeidung unbeabsichtigter Freisetzung oder Exposition. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Berufsmäßige Endanwendungen von wasserfreien und wässrigen Formen von Ammoniak sind unterschiedlich und sind in der Regel unter Verwendung spezieller in sich geschlossener Systeme mit geringem beziehungsweise ohne Potential für Arbeitnehmerexposition durchzuführen.

Die Anlagen können im Freien angeordnet sein, wobei die Arbeitnehmer in separaten Kontroll-/Bedienräumen ohne direkten Kontakt mit den chemischen Verarbeitungsaggregaten untergebracht sind. Das Expositionspotential für Berufstätige gegenüber Ammoniak während dieser Prozesse ist daher vernachlässigbar, da diese nach Möglichkeit in einem separaten Kontroll-/Bedienraum untergebracht sind. Arbeiter können potentiell Ammoniak ausgesetzt sein, wenn sie Außenarbeiten durchführen (zum Beispiel die Betätigung von Armaturen, Sprühmaschinen, Pumpen, Tanks oder Behältern während des Mischens usw.). Absaugung wird an Öffnungen und Stellen, an denen Emission auftreten kann, eingesetzt. Wasserfreies Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert. Ein guter Standard allgemeiner oder kontrollierter Lüftung wird während der Durchführung von Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten angewendet. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille, Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe und Schutzoveralls) wird getragen, wenn ein möglicher Kontakt eintreten kann.

Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern.

Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Arbeiter, die an weit verbreiteten berufsmäßigen Anwendungen von Ammoniak beteiligt sind, erhalten eine gründliche Unterweisung in den erforderlichen Verfahrensweisen und der Anwendung geeigneter Schutzausrüstungen.

### 2.3

#### Beitragendes Szenarium Nr. 3 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition aufgrund täglicher Anwendung in geschlossenen kontinuierlichen Prozessen mit gelegentlicher Exposition (wie zum Beispiel Probenahme)

Arbeitnehmerexposition aufgrund täglicher Anwendung in geschlossenen kontinuierlichen Prozessen mit gelegentlicher Exposition (wie zum Beispiel Probenahme).

Abschnitt 2.3 beschreibt die potentielle Exposition von Arbeitern bei der berufsmäßigen Endanwendung von Ammoniakzubereitungen aus dem Betrieb geschlossener Systeme mit Potential für gelegentliche Exposition während solcher Tätigkeiten, wie zum Beispiel der Probenahme, Reinigungs-, Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten. Das Expositionspotential ergibt sich aus dem Betrieb von Anlagen bei berufsmäßiger Endanwendung und zugehöriger Ausrüstung sowie routinemäßiger Probenahme, Reinigungsarbeiten und gelegentlicher Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten.

Eine geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko für die mit den genannten Tätigkeiten beauftragten Arbeiter zu begrenzen. Formulierten Lösungen werden als Flüssigkeit unter Druck gelagert und per Schiene, Straße oder Schiff in speziellen, zugelassenen Behältern (zum Beispiel für den Transport von Ammoniak zugelassene Tanks und Tankwagen) transportiert.

### Produkteigenschaften

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Formulierten wässrige Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.



# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### Eingesetzte Mengen

An gewerblichen Standorten sind jährlich geringe Einsatzmengen zu erwarten. Im gewerblichen Anwendungsbereich sind keine signifikanten standortbezogenen Mengen für weit verbreitete Verwendungen zu erwarten.

### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Die mögliche Exposition gegenüber Ammoniak bei der berufsmäßigen Endanwendung ist in der Regel von kurzer Dauer mit einem begrenzten Expositionspotential.

### Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung und der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Systeme und Übergaberohrleitungen sollten geschlossen und dicht sein. Bei Innenanwendungen von Prozessen beziehungsweise in Fällen von unzureichender natürlicher Lüftung muss eine lokale Absaugung vorhanden sein. Für außenliegende Prozesse ist eine lokale Absaugung im Allgemeinen nicht erforderlich, jedoch muss wenn möglich ein geschlossenes System vorhanden sein.

### Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Reaktoren und Rohrleitungen müssen geschlossene und dichte Systeme sein.

### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Nutzung der mit der berufsmäßigen Endanwendung in Zusammenhang stehenden Anlagen und dazugehöriger Ausrüstung und in der Nutzung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung oder Exposition. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Berufsmäßige Endanwendungen von wasserfreiem Ammoniak und wässrigem Ammoniak erfordern besondere Ausrüstungen und sichere geschlossene Systeme mit geringem beziehungsweise ohne Potential für Arbeitnehmerexposition. Anlagen können im Freien angeordnet sein, wobei sich die Arbeitnehmer in separaten Kontroll-/Bedienräumen ohne direkten Kontakt mit der chemischen Verarbeitungstechnik befinden. Das Potential für Exposition von Arbeitern gegenüber Ammoniak während dieser Prozesse ist daher vernachlässigbar, da sich diese nach Möglichkeit in einem separaten Kontroll-/Bedienraum befinden.

Arbeiter können potentiell Ammoniak ausgesetzt sein, wenn sie Außenarbeiten durchführen (zum Beispiel die Betätigung von Armaturen, Sprühmaschinen, Pumpen, Tanks oder Behältern während des Mischens usw.).

Absaugung wird an Öffnungen und Stellen, an denen Emission auftreten kann, eingesetzt. Wasserfreies Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert. Ein guter Standard allgemeiner oder kontrollierter Lüftung wird während der Durchführung von Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten angewendet. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille, Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe und Schutzoveralls) wird getragen, wenn ein möglicher Kontakt eintreten kann.

Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern. Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die an der breiten dispersiven berufsmäßigen Endanwendung von Ammoniak beteiligten Arbeitnehmer sind in den erforderlichen Verfahrensanweisungen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen gut ausgebildet.

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023

<b>2.4</b>	<b>Beitragendes Szenarium Nr. 4 Kontrolle der Arbeitnehmersexposition für tägliche Anwendung in Chargenverfahren oder anderen Prozessen mit einem gewissen Expositionspotential (zum Beispiel Probenahme, Reinigung, Wartung und Instandhaltung)</b>
Arbeitnehmersexposition aufgrund täglicher Anwendung in Chargenverfahren oder anderen Prozessen mit einem gewissen Expositionspotential (zum Beispiel Probenahme, Reinigung, Wartung und Instandhaltung).	
Abschnitt 2.4 beschreibt die potentielle Exposition von Arbeitnehmern bei der täglichen Anwendung von gewerblichen Maschinen, Rohrleitungen und Vorratsbehältern. Potentielle Exposition kann während der täglichen Anwendung auftreten, jedoch wird sie mit größerer Wahrscheinlichkeit bei Tätigkeiten in Verbindung mit den Chargen- oder anderen Verfahren selbst, wie zum Beispiel bei Reinigungsarbeiten oder routinemäßigen Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten, auftreten. Eine geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko der an diesen Tätigkeiten beteiligten Arbeiter zu begrenzen. Ammoniaklösungen werden als Flüssigkeit unter Druck gelagert und per Schienen-, Straßen oder Wassertransport in speziellen, zugelassenen Behältern (zum Beispiel für den Transport von Ammoniak zugelassene Tanks oder Tankwagen) transportiert. Dieses beitragende Szenarium berücksichtigt die potentielle Exposition durch Chargenverfahren und andere Prozesse (wie zum Beispiel einmalige Expositionen) und wenngleich ein gewisses Potential für Exposition allgemein vorhanden ist, sind Systeme zur Kontrolle von Verlusten oder unbeabsichtigten Emissionen von Ammoniak in der gewerblichen Anlage vorhanden.	
Produkteigenschaften	
Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Formuliertes wässriges Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.	
Eingesetzte Mengen	
An gewerblichen Standorten ist jährlich der Einsatz geringer Mengen zu erwarten. Im gewerblichen Anwendungsbereich sind keine signifikanten standortbezogenen Mengen für weit verbreitete Verwendungen zu erwarten.	
Häufigkeit und Dauer der Anwendung	
Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Die potentielle Exposition gegenüber Ammoniak bei der berufsmäßigen Endanwendung während Chargen- oder anderer Verfahren tritt in der Regel während einer kurzfristigen Tätigkeit mit in der Praxis begrenztem Expositionspotential auf.	
Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind	
Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m <sup>3</sup> /d. Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm <sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).	
Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmersexposition	
Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung und der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.	
Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung	
Systeme und Übergaberohrleitungen sollten geschlossen und dicht sein. Bei Innenanwendungen von Prozessen beziehungsweise in Fällen von unzureichender natürlicher Lüftung muss eine lokale Absaugung vorhanden sein. Für außenliegende Prozesse ist eine lokale Absaugung im Allgemeinen nicht erforderlich, jedoch muss wenn möglich ein geschlossenes System vorhanden sein.	
Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer	
Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Reaktoren und Rohrleitungen müssen wenn möglich geschlossene und dichte Systeme sein.	
Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen	
Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Nutzung der mit der berufsmäßigen Endanwendung in Zusammenhang stehenden Anlagen und dazugehöriger Ausrüstung und in der Nutzung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung oder Exposition. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.	

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Berufsmäßige Endanwendungen von wasserfreiem Ammoniak und wässrigem Ammoniak erfordern besondere Ausrüstungen und sichere geschlossene Systeme mit geringem beziehungsweise ohne Potential für Arbeitnehmerexposition. Anlagen können im Freien angeordnet sein, wobei sich die Arbeitnehmer in separaten Kontroll-/Bedienräumen ohne direkten Kontakt mit der chemischen Verarbeitungstechnik befinden. Das Potential für Exposition von Arbeitern gegenüber Ammoniak während dieser Prozesse ist daher vernachlässigbar, da sich diese nach Möglichkeit in einem separaten Kontroll-/Bedienraum befinden.

Arbeiter können potentiell Ammoniak ausgesetzt sein, wenn sie Außenarbeiten durchführen (zum Beispiel die Betätigung von Armaturen, Sprühmaschinen, Pumpen, Tanks oder Behältern während des Mischens usw.).

Absaugung wird an Öffnungen und Stellen, an denen Emission auftreten kann, eingesetzt. Wasserfreies Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert. Ein guter Standard allgemeiner oder kontrollierter Lüftung wird während der Durchführung von Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten angewendet. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille, Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe und Schutzoveralls) wird getragen, wenn ein möglicher Kontakt eintreten kann.

Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern.

Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die an der breiten dispersiven berufsmäßigen Endanwendung von Ammoniak beteiligten Arbeitnehmer sind in den erforderlichen Verfahrensanweisungen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen gut ausgebildet.

### 2.5 Beitragendes Szenarium Nr. 5 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition für Mischen und Mengen

Arbeitnehmerexposition aufgrund des Mischens und Mengens in Chargenverfahren bei der berufsmäßigen (gewerbliche) Endanwendung.

Abschnitt 2.5 beschreibt die potentielle Exposition von Arbeitern während des Mischens und Mengens von Ammoniakformulierungen. Potentielle Exposition kann während der täglichen Nutzung von Anlagen, dazugehöriger Ausrüstung und Technologien in Verbindung mit den Misch- und Mengprozessen als Bestandteil der gesamten gewerblichen Endanwendung von Ammoniak auftreten.

Geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um die Exposition der mit diesen Tätigkeiten beauftragten Arbeiter zu begrenzen. Ammoniak wird als Flüssigkeit unter Druck gelagert und per Schiene, Straße oder Schiff in speziellen, zugelassenen Behältern (zum Beispiel für den Transport von Ammoniak zugelassene Tanks oder Tankwagen) transportiert.

#### Produkteigenschaften

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Formulierte wässrige Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.

#### Eingesetzte Mengen

An berufsmäßigen Standorten ist jährlich der Einsatz geringer Mengen zu erwarten. Für weit verbreitete Verwendungen sind keine signifikanten Mengen im berufsmäßigen Anwendungsbereich an Standorten zu erwarten.

#### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Die potentielle Exposition gegenüber Ammoniak bei der berufsmäßigen Endanwendung tritt praktisch in der Regel während kurzzeitiger Tätigkeit mit einem begrenzten Expositionspotential auf.

#### Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d. Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

#### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung und der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023

**Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung**

Systeme und Übergaberohrleitungen sollten geschlossen und dicht sein. Bei Innenanwendungen von Prozessen beziehungsweise in Fällen von unzureichender natürlicher Lüftung muss eine lokale Absaugung vorhanden sein. Für außenliegende Prozesse ist eine lokale Absaugung im Allgemeinen nicht erforderlich, jedoch muss ein geschlossenes System vorhanden sein.

**Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer**

Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Reaktoren und Rohrleitungen müssen wenn möglich geschlossene und dichte Systeme sein.

**Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen**

Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Nutzung der mit der berufsmäßigen Endanwendung in Zusammenhang stehenden Anlagen und Ausrüstung und in der Nutzung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung oder Exposition. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

**Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.**

Berufsmäßige Endanwendungen von wasserfreiem Ammoniak und wässrigem Ammoniak erfordern besondere Ausrüstungen und sichere geschlossene Systeme mit geringem beziehungsweise ohne Potential für Arbeitnehmerexposition. Anlagen können im Freien angeordnet sein, wobei sich die Arbeitnehmer in separaten Kontroll-/Bedienräumen ohne direkten Kontakt mit der chemischen Verarbeitungstechnik befinden. Das Potential für Exposition von Arbeitern gegenüber Ammoniak während dieser Prozesse ist daher vernachlässigbar, da sich diese nach Möglichkeit in einem separaten Kontroll-/Bedienraum befinden.

Arbeiter können potentiell Ammoniak ausgesetzt sein, wenn sie Außenarbeiten durchführen (zum Beispiel die Betätigung von Armaturen, Sprühmaschinen, Pumpen, Tanks oder Behältern während des Mischens usw.). Absaugung wird an Öffnungen und Stellen, an denen Emission auftreten kann, eingesetzt. Wasserfreies Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert. Ein guter Standard allgemeiner oder kontrollierter Lüftung wird während der Durchführung von Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten angewendet. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille, Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe und Schutzoveralls) wird getragen, wenn ein möglicher Kontakt eintreten kann.

Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern.

Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die an der breiten dispersiven berufsmäßigen Endanwendung von Ammoniak beteiligten Arbeitnehmer sind in den erforderlichen Verfahrensanweisungen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen gut ausgebildet.

**2.6 Beitragendes Szenarium Nr. 6 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition für die Überführung in kleine Behälter**

Arbeitnehmerexposition aufgrund der Überführung in kleine Behälter in einer zweckbestimmten Abfülllinie.

Abschnitt 2.6 beschreibt die potentielle Exposition von Arbeitern bei der Abfüllung in kleine Behälter in zweckbestimmten Abfülllinien. Potentielle Exposition tritt mit der größten Wahrscheinlichkeit während Tätigkeiten in Verbindung mit dem eigentlichen Füllen der Behälter selbst auf. Geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko für die mit diesen Tätigkeiten beauftragten Arbeiter zu begrenzen.

**Produkteigenschaften**

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Formuliertes wässriges Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.

**Eingesetzte Mengen**

An berufsmäßigen Standorten ist jährlich der Einsatz geringer Mengen zu erwarten. Für weit verbreitete Verwendungen sind keine signifikanten Mengen im berufsmäßigem Anwendungsbereich an Standorten zu erwarten.

**Häufigkeit und Dauer der Anwendung**

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Die potentielle Exposition gegenüber Ammoniak bei der berufsmäßigen Endanwendung tritt in der Regel eine während kurzzeitiger Tätigkeit mit einem begrenzten Expositionspotential auf.



# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung und der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Systeme und Übergaberohrleitungen sollten geschlossen und dicht sein. Bei Innenanwendungen von Prozessen beziehungsweise in Fällen von unzureichender natürlicher Lüftung muss eine lokale Absaugung vorhanden sein. Für außenliegende Prozesse ist eine lokale Absaugung im Allgemeinen nicht erforderlich, jedoch sollte nach Möglichkeit dennoch ein geschlossenes System vorhanden sein.

Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Reaktoren und Rohrleitungen müssen wenn möglich geschlossene und dichte Systeme sein.

Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Nutzung der mit der berufsmäßigen Endanwendung in Zusammenhang stehenden Anlagen und Ausrüstung und in der Nutzung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung oder Exposition. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Berufsmäßige Endanwendungen von wasserfreiem Ammoniak und wässrigem Ammoniak erfordern besondere Ausrüstungen und sichere geschlossene Systeme mit geringem beziehungsweise ohne Potential für Arbeitnehmerexposition. Anlagen können im Freien angeordnet sein, wobei sich die Arbeitnehmer in separaten Kontroll-/Bedienräumen ohne direkten Kontakt mit der chemischen Verarbeitungstechnik befinden. Das Potential für Exposition von Arbeitern gegenüber Ammoniak während dieser Prozesse ist daher vernachlässigbar, da sich diese in einem separaten Kontroll-/Bedienraum befinden.

Arbeiter können potentiell Ammoniak ausgesetzt sein, wenn sie Außenarbeiten durchführen (zum Beispiel die Betätigung von Armaturen, Sprühmaschinen, Pumpen, Tanks oder Behältern während des Mischens usw.). Absaugung wird an Öffnungen und Stellen, an denen Emission auftreten kann, eingesetzt. Wasserfreies Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert. Ein guter Standard allgemeiner oder kontrollierter Lüftung wird während der Durchführung von Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten angewendet. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille, Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe und Schutzoveralls) wird getragen, wenn ein möglicher Kontakt eintreten kann.

Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern.

Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die an der breiten dispersiven berufsmäßigen Endanwendung von Ammoniak beteiligten Arbeitnehmer sind in den erforderlichen Verfahrensanweisungen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen gut ausgebildet.

2.7

### Beitragendes Szenarium Nr. 7 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition für die Überführung in und aus große(n) Gefäße(n) und Behälter(n)

Arbeitnehmerexposition aufgrund der Überführung von Ammoniak in und aus große(n) Gefäße(n) und Behälter(n)

Abschnitt 2.7 beschreibt die potentielle Exposition von Arbeitern beim Füllen und Beladen von und aus große(n) Gefäße(n) und Behälter(n) in zweckbestimmten und nicht zweckbestimmten Abfülllinien. Die potentielle Exposition tritt mit der größten Wahrscheinlichkeit während des eigentlichen Befüllens der Gefäße und Behälter selbst auf. Geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko der mit diesen Tätigkeiten beauftragten Arbeiter zu begrenzen.

Produkteigenschaften

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Formuliertes wässriges Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.



# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### Eingesetzte Mengen

An berufsmäßigen Standorten ist jährlich der Einsatz geringer Mengen zu erwarten. Für weit verbreitete Verwendungen sind keine signifikanten Mengen im gewerblichen Anwendungsbereich an Standorten zu erwarten.

### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Die potentielle Exposition gegenüber Ammoniak bei der berufsmäßigen Endanwendung ist in der Regel während kurzzeitiger Tätigkeit mit einem begrenzten Potential für das Auftreten von Exposition zu erwarten.

### Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmersexposition

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung und der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Systeme und Übergaberohrleitungen sollten geschlossen und dicht sein. Bei Innenanwendungen von Prozessen beziehungsweise in Fällen von unzureichender natürlicher Lüftung muss eine lokale Absaugung vorhanden sein. Für außenliegende Prozesse ist eine lokale Absaugung im Allgemeinen nicht erforderlich, jedoch sollte dennoch nach Möglichkeit ein geschlossenes System vorhanden sein.

### Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Reaktoren und Rohrleitungen müssen wenn möglich geschlossene und dichte Systeme sein.

### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Nutzung der mit der berufsmäßigen Endanwendung in Zusammenhang stehenden Anlagen und Ausrüstung und in der Nutzung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung oder Exposition. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Berufsmäßige Endanwendungen von wasserfreiem Ammoniak und wässrigem Ammoniak erfordern besondere Ausrüstungen und sichere geschlossene Systeme mit geringem beziehungsweise ohne Potential für Arbeitnehmersexposition. Anlagen können im Freien angeordnet sein, wobei sich die Arbeitnehmer in separaten Kontroll-/Bedienräumen ohne direkten Kontakt mit der chemischen Verarbeitungstechnik befinden. Das Potential für Exposition von Arbeitern gegenüber Ammoniak während dieser Prozesse ist daher vernachlässigbar, da sich diese nach Möglichkeit in einem separaten Kontroll-/Bedienraum befinden.

Arbeiter können potentiell Ammoniak ausgesetzt sein, wenn sie Außenarbeiten durchführen (zum Beispiel die Betätigung von Armaturen, Sprühmaschinen, Pumpen, Tanks oder Behältern während des Mischens usw.).

Absaugung wird an Öffnungen und Stellen, an denen Emission auftreten kann, eingesetzt. Wasserfreies Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert. Ein guter Standard allgemeiner oder kontrollierter Lüftung wird während der Durchführung von Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten angewendet. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille, Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe und Schutzoveralls) wird getragen, wenn ein möglicher Kontakt eintreten kann.

Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern.

Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmersexposition entsprechend zu minimieren. Die an der breiten dispersiven berufsmäßigen Endanwendung von Ammoniak beteiligten Arbeitnehmer sind in den erforderlichen Verfahrensanweisungen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen gut ausgebildet.

2.8

### Beitragendes Szenarium Nr. 8 Kontrolle der Arbeitnehmersexposition für das Aufbringen von Beschichtungen durch Rollen oder Streichen

Arbeitnehmersexposition aufgrund des Aufbringens von Beschichtungen durch Rollen oder Streichen

Abschnitt 2.8 beschreibt die potentielle Exposition von Arbeitern während der berufsmäßigen (gewerblichen) Endanwendung von Ammoniak während des Aufbringens von Beschichtungen aus Ammoniak oder ammoniakhaltigen Lösungen auf Oberflächen durch Rollen oder Streichen. Eine geeignete PSA und örtliche

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko für die mit dieser Tätigkeit beauftragten Arbeiter zu begrenzen.

### Produkteigenschaften

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Formuliertes wässriges Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.

### Eingesetzte Mengen

An berufsmäßigen Standorten ist jährlich der Einsatz geringer Mengen zu erwarten. Für weit verbreitete Verwendungen sind keine signifikanten Mengen im berufsmäßigen Anwendungsbereich an Standorten zu erwarten.

### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Die potentielle Exposition gegenüber Ammoniak während des berufsmäßigen Aufbringens durch Rollen oder Streichen ist in der Regel während kurzzeitiger Tätigkeit mit begrenztem Expositionspotential gegeben.

### Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung und der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Systeme und Übergaberohrleitungen sollten geschlossen und dicht sein. Bei Innenanwendungen von Prozessen beziehungsweise in Fällen von unzureichender natürlicher Lüftung muss eine lokale Absaugung vorhanden sein. Für außenliegende Prozesse ist eine lokale Absaugung im Allgemeinen nicht erforderlich, jedoch sollte dennoch ein geschlossenes System vorhanden sein. Die Arbeiter sollten nicht direkt den Anwendungslösungen ausgesetzt sein.

### Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Reaktoren und Rohrleitungen müssen wenn möglich geschlossene und dichte Systeme sein.

### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Nutzung von Anlagen einschließlich der Ausrüstung in Verbindung mit der berufsmäßigen Verwendung und in der Anwendung eines geeigneten PSA, um unbeabsichtigte Freisetzung oder Exposition zu verhindern. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Bei berufsmäßigen Endanwendungen durch Rollen oder Streichen auf Oberflächen aufgebrachtem Ammoniak kommen Spezialgeräte und hochsichere in sich geschlossene Systeme mit geringem beziehungsweise ohne Potential für Arbeitnehmerexposition zum Einsatz. Die Anlagen können im Freien angeordnet sein, wobei die Arbeitnehmer in separaten Kontroll-/Bedienräumen ohne direkten Kontakt mit den chemischen Verarbeitungsanlagen untergebracht sind. Das Potential für eine Exposition berufsmäßiger Arbeiter gegenüber Ammoniak während dieser Prozesse ist daher vernachlässigbar, da diese sich in einem separaten Kontroll-/Bedienraum befinden.

Arbeiter können potentiell Ammoniak ausgesetzt sein, wenn sie Außenarbeiten durchführen (zum Beispiel die Betätigung von Armaturen, Sprühmaschinen, Pumpen, Tanks oder Behältern während des Mischens usw.). Absaugung wird an Öffnungen und Stellen, an denen Emission auftreten kann, eingesetzt. Wasserfreies Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert. Ammoniak wird unter Einhausung transferiert. Ein guter Standard allgemeiner oder kontrollierter Lüftung wird während der Durchführung von Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten angewendet. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille, Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe und Schutzoveralls) wird getragen, wenn ein möglicher Kontakt eintreten kann.

Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern.

Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die an der breiten dispersiven berufsmäßigen Endanwendung

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



von Ammoniak beteiligten Arbeitnehmer sind in den erforderlichen Verfahrensanweisungen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen gut ausgebildet.

### 2.9 Beitragendes Szenarium Nr. 9 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition für die Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen oder Gießen

Arbeitnehmerexposition aufgrund der Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen oder Gießen.

Abschnitt 2.9 beschreibt die potentielle Exposition von Arbeitern während der berufsmäßigen Endanwendung von Ammoniak bei der Tauch- oder Gießbehandlung von Erzeugnissen unter Nutzung von Ammoniak oder ammoniakhaltigen Lösungen. Geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko der mit diesen Tätigkeiten beauftragten Arbeiter zu begrenzen.

#### Produkteigenschaften

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Formuliert wässrige Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.

#### Eingesetzte Mengen

An berufsmäßigen Standorten ist jährlich der Einsatz geringer Mengen zu erwarten. Für weit verbreitete Verwendungen sind keine signifikanten Mengen im berufsmäßigen Anwendungsbereich an Standorten zu erwarten.

#### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Die potentielle Exposition gegenüber Ammoniak bei der berufsmäßigen Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen oder Gießen ist in der Regel durch eine kurzzeitige Tätigkeit mit begrenztem Expositionspotential gegeben.

#### Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

#### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung und der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

#### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Systeme und Übergaberohrleitungen sollten geschlossen und dicht sein. Bei Innenanwendungen von Prozessen beziehungsweise in Fällen von unzureichender natürlicher Lüftung muss eine lokale Absaugung vorhanden sein. Für außenliegende Prozesse ist eine lokale Absaugung im Allgemeinen nicht erforderlich, jedoch sollte dennoch nach Möglichkeit ein geschlossenes System vorhanden sein. Die Arbeiter sollten den Lösungen zur Behandlung der Erzeugnisse nicht direkt ausgesetzt sein.

#### Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Reaktoren und Rohrleitungen sollten wenn möglich geschlossene und dichte Systeme sein.

#### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Nutzung der Anlagen in Verbindung mit der berufsmäßigen Verwendung und in der Anwendung geeigneter PSA, um unbeabsichtigte Freisetzung oder Exposition zu verhindern. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

#### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Bei berufsmäßigen Endanwendungen durch Rollen oder Streichen auf Oberflächen aufgebrachtem Ammoniak kommen Spezialgeräte und hochsichere in sich geschlossene Systeme mit geringem beziehungsweise ohne Potential für Arbeitnehmerexposition zum Einsatz. Die Anlagen können im Freien angeordnet sein, wobei die Arbeitnehmer in separaten Kontroll-/Bedienräumen ohne direkten Kontakt mit den chemischen Verarbeitungsanlagen untergebracht sind. Das Potential für eine Exposition berufsmäßiger Arbeiter gegenüber Ammoniak während dieser Prozesse ist daher vernachlässigbar, da sich diese in einem separaten Kontroll-/Bedienraum befinden.

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Arbeiter können potentiell Ammoniak ausgesetzt sein, wenn sie Außenarbeiten durchführen (zum Beispiel die Betätigung von Ventilen, Sprühmaschinen, Pumpen, Tanks usw.). Absaugung wird an Öffnungen und Stellen, an denen Emission auftreten kann, eingesetzt. Wasserfreies Ammoniak wird in geschlossenen Behältern und Tanks gelagert. Ammoniak wird unter Einhausung transferiert. Ein guter Standard allgemeiner oder kontrollierter Lüftung wird während der Durchführung von Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten angewendet. Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille, Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe und Schutzoveralls) wird getragen, wenn ein möglicher Kontakt eintreten kann. Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern. Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die an der breiten dispersiven berufsmäßigen Endanwendung von Ammoniak beteiligten Arbeitnehmer sind in den erforderlichen Verfahrensanweisungen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen gut ausgebildet.

### 2.10

#### Beitragendes Szenarium Nr. 10 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition für Laboranwendung

Arbeitnehmerexposition aufgrund der Laboranwendung von Ammoniak (nicht berufsmäßige Kleinlabore).

Abschnitt 2.10 beschreibt die potentielle Exposition von Arbeitern während der Laboranwendung von Ammoniak, insbesondere während des Füllens und Beschickens kleiner Kolben, Flaschen oder Behälter unter Verwendung von nicht zweckbestimmten Abfülllinien oder von Überführungsmethoden im kleinen Maßstab. Die potentielle Exposition tritt mit der größten Wahrscheinlichkeit bei der eigentlichen Überführung beziehungsweise beim Mischen der Ammoniaklösungen auf.

Für zweckbestimmte Kleinlabore sind eine geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen vorhanden, um das Expositionsrisiko der mit diesen Tätigkeiten beauftragten Arbeiter zu begrenzen.

#### Produkteigenschaften

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar.

Bei der Laboranwendung von Ammoniak kommen mit größter Wahrscheinlichkeit wässrige Ammoniaklösungen in einem Konzentrationsbereich von 5% bis 25% vor. Formuliert wässrige Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar. Genau dieses wässrige Ammoniak wird mit größter Wahrscheinlichkeit das Expositionspotential für dieses beitragende Szenarium bilden.

#### Eingesetzte Mengen

Die in berufsmäßigen Umgebungen vorhandenen Mengen sind mit Wahrscheinlichkeit gering, wobei weniger als ein Liter beziehungsweise ein Kilogramm am Standort vorgehalten werden. Entsprechend den Leitlinien für diesen Mengenbereich liegt der Standardwert von REACH für die Anzahl der Emissionstage pro Jahr für weit verbreitete Verwendungen bei 365 Tagen, jedoch ist die tatsächliche Emission von Ammoniak in der Praxis mit Wahrscheinlichkeit weitaus geringer.

#### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Auch hier wird die Anwendung von Ammoniak in der Praxis nicht so häufig auftreten.

#### Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

#### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Bei der labormäßigen Endanwendung von Ammoniak in Innenräumen kann eine lokale Absaugung vorhanden sein. Persönliche Schutzausrüstung wird weiterhin verwendet, um das Potential für Hautexposition bei Überförungsprozessen zu minimieren. Atemschutzgerät wird nach Erfordernis bereitgestellt.

#### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Während der Laboranwendung kann lokale Absaugung vorhanden sein, sie muss jedoch nicht vorhanden sein (siehe Abschnitt 3 unten zu den jeweiligen Expositionshöhen für die genannten Fälle).

Für alle technologischen Geräte muss eine ordnungsgemäße Qualitätsbescheinigung vorhanden sein, und die Geräte sind in regelmäßigen Abständen zu prüfen und zu warten, um die unkontrollierte Freisetzung von Ammoniak zu verhindern.



# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Eine lokale Absaugung muss bei Tätigkeiten in Innenräumen vorhanden sein, wenn sie natürliche Lüftung als unzureichend angesehen wird, beziehungsweise in geschlossenen Räumen.

### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Laborarbeiter erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung von Chemikalien im Allgemeinen und in der Nutzung geeigneter PSA, um unbeabsichtigte Freisetzung oder Exposition zu verhindern.

### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Die Arbeiter können bei der Laboranwendung während des Füllens von Gefäßen und Behälter oder bei der Überführung potentiell Ammoniak ausgesetzt sein. Absaugung wird an Öffnungen und Stellen, an denen Emissionen auftreten können, eingesetzt.

Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die Arbeiter sind in den erforderlichen Verfahrensweisen und in der Anwendung einer geeigneten Schutzausrüstung gut ausgebildet.

Wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist, wird eine mechanische (allgemeine) Lüftung beziehungsweise eine lokale Absaugung eingesetzt. Persönliche Schutzausrüstung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille/Gehörschutz, Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe und Schutzoverall) wird getragen, wenn potentieller Kontakt eintreten kann.

Schutzkleidung der Stufe A (vollumschließender Schutzanzug mit umgebungsluftunabhängigem Atemschutzgerät) wird getragen, bei Handhabung großer Flüssigkeitsverschüttungen oder Dampf Wolken Undurchlässige Kleidung und Gummihandschuhe werden für kleine Flüssigkeitsverschüttungen und normale Beschickungs- oder Entnahmetätigkeiten getragen. Notdusche/Augenspüleinrichtung werden an Standorten bereitgestellt, an denen Ammoniak umgeschlagen oder gelagert wird. Atemmasken mit Filter werden in dem Fall unbeabsichtigter Freisetzung von Ammoniak getragen.

### 2.11 Beitragendes Szenarium Nr. 11 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition für manuelles Mischen mit engem Kontakt und nur PSA

Arbeitnehmerexposition aufgrund von manuellem Mischen mit engem Kontakt und nur PSA.

Abschnitt 2.11 beschreibt die mögliche Exposition von Arbeitnehmern bei der berufsmäßigen Endanwendung von Ammoniak beim manuellen Mischen von Formulierungen (mit engem Kontakt und nur PSA) unter Verwendung von Ammoniak beziehungsweise ammoniakhaltigen Lösungen. Eine geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko für die mit diesen Tätigkeiten beauftragten Arbeiter zu begrenzen.

### Produkteigenschaften

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Formulierten wässrige Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar

### Eingesetzte Mengen

An berufsmäßigen Standorten ist jährlich der Einsatz geringer Mengen zu erwarten. Für weit verbreitete Verwendungen sind keine signifikanten Mengen im berufsmäßigen Anwendungsbereich an Standorten zu erwarten.

### Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Für die mögliche Exposition gegenüber Ammoniak durch manuelles Mischen wurde enger Kontakt und nur die geeignete PSA berücksichtigt.

### Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung und der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.



**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung	
Die Arbeitnehmer dürfen nicht direkt den Mischlösungen ausgesetzt sein, wenn keine PSA vorhanden ist. Eine lokale Absaugung ist in der Regel nicht gefordert.	
Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer	
Über die gute fachliche Praxis hinaus sind keine speziellen Maßnahmen erforderlich.	
Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen	
Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Nutzung von Mischtechnik und in der Nutzung geeigneter PSA, um unbeabsichtigte Freisetzung oder Exposition zu verhindern. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.	
Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.	
Berufsmäßiges manuelles Mischen von Ammoniak erfolgt in der Regel in Innenräumen und unter Anwendung von Methoden mit geringem Energieeintrag und in Gefäßen oder Behältern, die die Möglichkeit unbeabsichtigten Verlustes reduzieren. Das Expositionspotential für berufsmäßige Arbeiter gegenüber Ammoniak während dieser Prozesse ist daher vernachlässigbar, da eine PSA und Methoden mit geringer Emission verwendet werden. Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern. Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die mit dem manuellen Mischen von Ammoniak oder Ammoniaklösungen beauftragten Arbeiter sind in den erforderlichen Verfahrensweisen und in der Nutzung einer geeigneten Schutzausrüstung gut ausgebildet.	
<b>2.12</b>	<b>Beitragendes Szenarium Nr. 12 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition für berufsmäßiges Sprühen</b>
Arbeitnehmerexposition aufgrund berufsmäßigen Sprühens und luftdispersiver Techniken.	
Abschnitt 2.12 beschreibt das Expositionspotential für Arbeiter bei der berufsmäßigen Endanwendung von Ammoniak für Sprühaufbringen unter Verwendung von Ammoniak oder ammoniakhaltigen Lösungen. Eine geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko der mit dieser Tätigkeit beauftragten Arbeitnehmer zu begrenzen.	
Produkteigenschaften	
Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Formuliert wässrige Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.	
Eingesetzte Mengen	
An berufsmäßigen Standorten ist jährlich der Einsatz geringer Mengen zu erwarten. Für weit verbreitete Verwendungen sind keine signifikanten Mengen im berufsmäßigen Anwendungsbereich an den Standorten zu erwarten.	
Häufigkeit und Dauer der Anwendung	
Die Arbeitnehmer arbeiten Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Das Expositionspotential während der Produktion besteht in der Regel kurzzeitig und ist mit einem begrenzten Expositionspotential behaftet.	
Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind	
Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m <sup>3</sup> /d. Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm <sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).	
Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition	
Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung und der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.	
Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung	
Systeme und Übergaberohrleitungen sollten geschlossen und dicht sein. Bei Innenanwendungen von Prozessen beziehungsweise in Fällen von unzureichender natürlicher Lüftung muss eine lokale Absaugung vorhanden sein. Für außenliegende Prozesse ist eine lokale Absaugung im Allgemeinen nicht erforderlich, jedoch sollte dennoch nach	

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Möglichkeit ein geschlossenes System vorhanden sein. Die Arbeitnehmer dürfen den Sprühflüssigkeiten nicht direkt ausgesetzt sein.

Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Reaktoren und Rohrleitungen müssen wenn möglich geschlossene und dichte Systeme sein.

Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Nutzung der Anlagen in Verbindung mit der berufsmäßigen Sprühanwendung und in der Anwendung von geeigneter PSA, um unbeabsichtigte Freisetzung oder Exposition zu verhindern. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Bei berufsmäßigen Endanwendungen von gesprühtem Ammoniak bei luftdispersiven Anwendungen kommen Spezialausrüstungen und sichere Spezialsysteme zum Einsatz.

Arbeiter können potentiell Ammoniak ausgesetzt sein, wenn sie Tätigkeiten im Außenbereich ausführen (zum Beispiel das Bedienen von Ventilen, Sprühausrüstungen, Pumpen oder Behältern usw.). Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille, Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe und Schutzoverall) wird getragen, wenn potentieller Kontakt eintreten kann.

Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern. Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die an der berufsmäßigen Endanwendung von Ammoniak beteiligten Arbeitnehmer sind in den erforderlichen Verfahrensanweisungen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen gut ausgebildet.

2.13

**Beitragendes Szenarium Nr. 13 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition für Anwendung in Wärme- und Druckübertragungsflüssigkeiten**

Arbeitnehmerexposition aufgrund der Anwendung in Wärme- und Druckübertragungsflüssigkeiten.

Abschnitt 2.2 beschreibt das Expositionspotential für Arbeitnehmer bei der berufsmäßigen Endanwendung von Ammoniak in Wärme- und Druckübertragungsflüssigkeiten und Anwendungen von Lösungen auf Basis von Ammoniak in dispersiven, jedoch geschlossenen Systemen. Eine geeignete PSA und örtliche Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen sind vorhanden, um das Expositionsrisiko für die mit dieser Tätigkeit beauftragten Arbeitnehmer zu begrenzen.

Produkteigenschaften

Wasserfreies Ammoniak ist bei Raumtemperatur und Raumdruck ein farbloses Gas, üblicherweise mit einem Reinheitsgrad von etwa 99,9%. Der Dampfdruck von wasserfreiem Ammoniak wird mit 8611 hPa bei 20 °C angegeben. Wasserfreies Ammoniak ist gut löslich in Wasser: die Wasserlöslichkeit wird mit Werten von 482000 bis 531000 mg/l angegeben. Wasserfreies Ammoniak gilt als entzündbar. Formuliert wässrige Ammoniaklösung hat einen Dampfdruck von 287 hPa und gilt als leicht biologisch abbaubar.

Eingesetzte Mengen

An berufsmäßigen Standorten ist jährlich der Einsatz geringer Mengen zu erwarten. Für weit verbreitete Verwendungen sind keine signifikanten Mengen im berufsmäßigen Anwendungsbereich an den Standorten zu erwarten.

Häufigkeit und Dauer der Anwendung

Die Arbeitnehmer arbeiten in Standardschichten von acht Stunden pro Tag und das Standardarbeitsjahr beträgt 220 Tage pro Jahr. Die mögliche Exposition gegenüber Ammoniak bei Anwendung in Wärme- und Druckübertragungsflüssigkeiten ist in der Regel während kurzzeitiger Tätigkeit mit einem begrenzten Expositionspotential gegeben.

Menschliche Faktoren, die durch Risikomanagement nicht beeinflussbar sind

Atmungsvolumen unter Anwendungsbedingungen: 10 m<sup>3</sup>/d.

Fläche des Hautkontaktes mit dem Stoff unter Anwendungsbedingungen: 480 cm<sup>2</sup> (ECETOC-Standardwert).

Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Die Arbeitnehmer haben eine umfassende Unterweisung in der sicheren Anwendung und der Anwendung einer geeigneten PSA mit dem Ziel der Verhinderung unbeabsichtigter Freisetzung erhalten. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung

Systeme und Übergaberohrleitungen sollten geschlossen und dicht sein. Bei Innenanwendungen von Prozessen beziehungsweise in Fällen von unzureichender natürlicher Lüftung muss eine lokale Absaugung vorhanden sein. Für außenliegende Prozesse ist eine lokale Absaugung im Allgemeinen nicht erforderlich, jedoch sollte dennoch nach Möglichkeit ein geschlossenes System vorhanden sein. Die Arbeitnehmer dürfen den Anwendungslösungen nicht direkt ausgesetzt sein.

### Technische Bedingungen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle zu dem Arbeitnehmer

Eine lokale Absaugung muss während des Innenbetriebes vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist. Reaktoren und Rohrleitungen müssen wenn möglich geschlossene und dichte Systeme sein.

### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen

Die Arbeitnehmer erhalten eine umfassende Unterweisung in der sicheren Nutzung der Anlagen in Verbindung mit der berufsmäßigen Verwendung und in der Anwendung von geeigneter PSA, um unbeabsichtigte Freisetzung oder Exposition zu verhindern. Häufige Überwachung auf gesundheitliche Auswirkungen wird durch arbeitsmedizinische Untersuchungsprogramme sichergestellt.

### Bedingungen und Maßnahmen in Bezug auf den persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheit.

Bei berufsmäßigen Endanwendungen von Ammoniakhaltigen Schmiermitteln zur Anwendung in Wärme- und Druckübertragungsflüssigkeiten kommen Spezialausrüstungen und sichere Spezialsysteme zur Anwendung. Arbeiter können potentiell Ammoniak ausgesetzt sein, wenn sie Tätigkeiten im Außenbereich ausführen (zum Beispiel das Bedienen von Ventilen, Sprühausrüstungen, Pumpen oder Behältern usw.). Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille, Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe und Schutzoverall) wird getragen, wenn potentieller Kontakt eintreten kann. Alle technologischen Geräte sind ordnungsgemäß zugelassen und werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet, um unkontrollierten Austrag von Ammoniak zu verhindern. Maßnahmen der Guten Arbeitshygiene und des Expositionsschutzes werden umgesetzt, um das Potential für Arbeitnehmerexposition entsprechend zu minimieren. Die an der berufsmäßigen Endanwendung von Ammoniak beteiligten Arbeitnehmer sind in den erforderlichen Verfahrensanweisungen und in der Nutzung geeigneter Schutzausrüstungen gut ausgebildet.

### 3 Expositionsschätzung und Quellenverweis

Die Beurteilung der Arbeitnehmerexposition gegenüber wasserfreiem und wässrigem Ammoniak bei berufsmäßigen Anwendungen (ES 5) wurde für Kategorien von Prozessen durchgeführt, die für dieses Szenarium relevant sind und in den PROC-Codes genannt werden: Anwendung und Lagerung von Ammoniak in geschlossenen Systemen ohne Expositionswahrscheinlichkeit (PROC 1), Anwendung in geschlossenen, kontinuierlichen Prozessen mit gelegentlicher kontrollierter Exposition (PROC 2), Formulierung unter Verwendung geschlossener diskontinuierlicher Prozesse (Chargenverfahren) (PROC 3), Anwendung in Chargenverfahren oder anderen Prozessen (PROC 4), Mischen und Mengen in einem Chargenverfahren (PROC 5), Wartung und Instandhaltung sowie Reinigung (PROC 8a), Überführung (PROC 8b), Überführung von Ammoniak in Behälter (PROC 9), Aufbringen mit Streichen und Rollen (PROC 10), Sprühen (PROC 11), Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen und Gießen (PROC 13), sowie Probenanalyse (PROC 15), manuelles Mischen (PROC 19) und Wärme- und Druckübertragung in geschlossenen Systemen (PROC 20).

Arbeitnehmerexposition wurde unter Verwendung des Modells ECETOC Targeted Risk Assessment (TRA-Modell) abgeschätzt (Screening-level (Stufe 1)). Das Modell ECETOC TRA wurde verwendet, um die Konzentrationen der Hautexposition (ausgedrückt als systemische Tagesdosis in mg/kg KG) und der Inhalationsexposition (ausgedrückt als Luftkonzentration in mg/m<sup>3</sup>) für jeden durch PROC-Codes definierten Prozess vorherzusagen.

Die Arbeitnehmerexposition wurde unter Berücksichtigung unterschiedlicher Verwendungsbedingungen bewertet, die mit der berufsmäßigen Endanwendung von Ammoniak und der Auswirkung von Maßnahmen zur Beherrschung der Exposition in Verbindung gebracht werden können. Die Exposition wurde für eine Dauer der Tätigkeiten von ein bis vier Stunden beziehungsweise von mehr als vier Stunden und unter der Annahme ermittelt, dass die Prozesse entweder im Freien, in Innenräumen ohne Nutzung lokaler Absaugung oder in Innenräumen mit Nutzung lokaler Absaugung durchgeführt werden. Zur Beurteilung der Nutzung von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) wurde die Hautexposition unter der Annahme ermittelt, dass entweder keine Handschuhe oder Handschuhe mit einem Schutzfaktor für die Hände von 90% getragen werden. Zur Beurteilung der Nutzung von Atemschutzgeräten wurden die Konzentrationen der Inhalationsexposition unter der Annahme ermittelt, dass entweder kein Atemschutzgerät oder Atemschutzgerät mit einem Schutzfaktor von 95% getragen wird.

**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Das Modell ECETOC TRA verwendet einen einfachen Algorithmus zur Bestimmung der Hautexposition, der die physikalisch-chemischen Eigenschaften eines Stoffes nicht berücksichtigt. Daher wurde die gleiche Hautexposition für wasserfreie und wässrige Formen von Ammoniak vorhergesagt. Die in dem Modell ECETOC TRA zur Bewertung der Inhalationsexposition verwendeten Parameter waren folgende: die Molmasse ( $35 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  beziehungsweise  $17 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  für wässrige beziehungsweise wasserfreie Formen) und der Dampfdruck (der Dampfdruck von wasserfreien Formen von Ammoniak beträgt  $8,6 \times 10^5 \text{ Pa}$  bei  $20^\circ\text{C}$ , wohingegen der Dampfdruck der wässrigen Ammoniaklösung zwischen 5 und 25 Gewichtsprozent bei  $20^\circ\text{C}$  in einem Bereich zwischen  $5 \times 10^3 \text{ Pa}$  und  $4 \times 10^4 \text{ Pa}$  liegt. Die systemische Hautexposition wurde für Arbeiter mit einem Körpergewicht von 70 kg ermittelt.

**Die folgenden Werte wurden unter Verwendung des Modells ECETOC TRA für Arbeitnehmerexposition ermittelt.**

**Hautexposition, vorhergesagt unter Verwendung des Modells ECETOC TRA**

Beschreibung der Tätigkeit	PROC	Expositionsannahmen		Geschätzte Exposition mg/kg KG/d	
		Dauer	Nutzung von Be-/Entlüftung/ Absaugung	Keine Handschuhe	Mit Handschuhen (Reduzierung 90%)
Anwendung in einem geschlossenen Prozess, keine Wahrscheinlichkeit der Exposition: Lagerung (geschlossen oder Behälter)	PROC 1	1 - 4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	0,34	0,03
Anwendung in einem geschlossenen kontinuierlichen Prozess mit gelegentlicher kontrollierter Exposition (z.B. Probenahme)	PROC 2	1 - 4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	1,37	0,14
			Innen mit LEV	0,14	0,01
Anwendung in einem geschlossenen Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)	PROC 3	1 - 4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	0,34	0,03
			Innen mit LEV	0,03	<0,01
Anwendung in einem Chargenverfahren (Synthese) mit Möglichkeit des Eintretens von Exposition	PROC 4	1 - 4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	6,86	0,69
			Innen mit LEV	0,69	0,07
Mischen oder Mengen im Chargenverfahren	PROC 5	1 - 4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	13,71	1,37
			Innen mit LEV	0,07	0,01
Überführung in kleine Behälter	PROC 9	1 - 4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	6,86	0,69
			Innen mit LEV	0,69	0,07

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Überführung (Beladen/ Entladen) in oder aus Gefäßen oder großen Behältern in nicht zweckbestimmten Anlagen	PROC 8a	1 - 4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	13,71	1,37
			Innen mit LEV	0,14	0,01
Überführung (Beladen/ Entladen) in oder aus Gefäßen oder großen Behältern in zweckbestimmten Anlagen	PROC 8b	1 - 4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	6,86	0,69
			Innen mit LEV	0,69	0,07
Aufbringen durch Rollen oder Streichen	PROC 10	1 - 4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	27,43	0,14
		1 - 4 h oder >4 h	Innen mit LEV	1,37	10,71
Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen und Gießen	PROC 13	1 - 4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	13,71	1,37
		1 - 4 h oder >4 h	Innen mit LEV	0,69	0,07
Laboranwendung: Qualitätskontrolle in einem Labor	PROC 15	1 - 4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	0,34	0,03
		1 - 4 h oder >4 h	Innen mit LEV	0,03	<0,01
Manuelles Mischen mit engem Kontakt und nur PSA	PROC 19	1 - 4 Stunden oder >4 Stunden	Innen mit LEV	141,73	14,13
Nicht-industrielles Sprühen	PROC 11	1 - 4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	107	10,71
		1 - 4 h oder >4 h	Innen mit LEV	2,14	0,21
Wärme- und Druckübertragungsflüssigkeiten in dispersiver Anwendung, jedoch in geschlossenen Systemen	PROC 20	1 - 4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	1,71	0,17
		1 - 4 h oder >4 h	Innen mit LEV	0,14	0,01

### Konzentrationen der Inhalationsexposition, vorhergesagt unter Verwendung des Modells ECETOC TRA

				Wasserfreies Ammoniak		Wässrige Ammoniaklösung (5-25 % (w/w))	
Beschreibung der Tätigkeit	PROC	Expositionsannahmen		Geschätzte Expositionskonzentration mg/m <sup>3</sup>			
		Dauer	Nutzung von Lüftung	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät (Reduzierung um 95%)	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät (Reduzierung um 95%)
Anwendung in einem geschlossenen Prozess,	PROC 1	1 - 4 h oder >4 h	Außen	0,00	Entfällt	0,01	Entfällt



**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



keine Wahrscheinlichkeit der Exposition: Lagerung (geschlossene Menge oder Behälter)		1 - 4 h oder >4 h	Innen ohne LEV	0,01	Entfällt	0,01	Entfällt
Anwendung in einem geschlossenen kontinuierlichen Prozess mit gelegentlicher kontrollierter Exposition (z.B. Probenahme)	PROC 2	>4 h	Außen	24,79	1,24	30,63	1,53
		>4 h	Innen ohne LEV	35,42	1,77	43,75	2,19
		>4 h	Innen mit LEV	3,53	0,18	4,38	0,22
		1-4 h	Außen	14,88	0,74	18,38	0,92
		1-4 h	Innen ohne LEV	22,25	1,06	26,25	1,31
		1-4 h	Innen mit LEV	2,13	0,11	2,63	0,13
Anwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)	PROC 3	>4 h	Außen	49,58	2,48	61,25	3,06
		>4 h	Innen ohne LEV	70,83	3,54	87,5	4,38
		>4 h	Innen mit LEV	7,08	0,35	8,75	0,44
		1-4 h	Außen	29,75	1,49	36,75	1,84
		1-4 h	Innen ohne LEV	42,5	2,13	52,50	2,63
		1-4 h	Innen mit LEV	4,25	0,21	5,25	0,26
Anwendung in Chargenverfahren (Synthese) mit Möglichkeit des Eintretens von Exposition	PROC 4	>4 h	Außen	49,58	2,48	61,25	3,06
		>4 h	Innen ohne LEV	70,83	3,54	87,5	4,38
		>4 h	Innen mit LEV	7,08	0,35	8,75	0,44
		1-4 h	Außen	29,75	1,49	36,75	1,84
		1-4 h	Innen ohne LEV	42,5	2,13	52,5	2,63
		1-4 h	Innen mit LEV	4,25	0,21	5,25	0,26
Mischen oder Mengen im Chargenverfahren	PROC 5	>4 h	Außen	123,96	6,20	153,13	7,66
		>4 h	Innen ohne LEV	177,08	8,85	218,75	10,94
		>4 h	Innen mit LEV	17,71	0,89	21,88	1,09
		1-4 h	Außen	74,38	3,72	91,88	4,59
		1-4 h	Innen ohne LEV	106,25	5,31	131,25	6,56
		1-4 h	Innen mit LEV	10,63	0,53	13,13	0,66
Wartung, Reinigung	PROC 8a	>4 h	Außen	123,96	6,20	153,13	7,66
		>4 h	Innen ohne LEV	177,08	8,85	218,75	10,94
		>4 h	Innen mit LEV	17,71	0,89	21,88	1,09
		1-4 h	Außen	74,38	3,72	91,88	4,59
		1-4 h	Innen ohne LEV	106,25	5,31	131,25	6,56
		1-4 h	Innen mit LEV	10,63	0,53	13,13	0,66
Überführung von Ammoniak (Beladen/Entladen) in/aus Gefäße(n) oder Großbehälter(n) in zweckbestimmten Anlagen	PROC 8b	>4 h	Außen	74,38	3,72	91,88	4,59
		>4 h	Innen ohne LEV	106,25	5,31	131,25	6,56
		>4 h	Innen mit LEV	3,19	0,16	3,94	0,20
		1-4 h	Außen	44,63	2,23	55,13	2,76

**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



		1-4 h	Innen ohne LEV	63,75	3,19	78,75	3,94
		1-4 h	Innen mit LEV	1,91	0,1	2,36	0,12
Überführung in kleine Behälter	PROC 9	>4 h	Außen	99,17	4,96	122,50	6,13
		>4 h	Innen ohne LEV	141,67	7,08	175,00	8,75
		>4 h	Innen mit LEV	14,17	0,71	17,50	0,88
		1-4 h	Außen	59,50	2,98	73,50	3,68
		1-4 h	Innen ohne LEV	85,00	4,25	105,00	5,25
		1-4 h	Innen mit LEV	8,5	0,43	10,50	0,53
Aufbringen durch Rollen oder Streichen	PROC 10	>4 h	Außen	Entfällt	Entfällt	153,13	7,66
		>4 h	Innen ohne LEV	Entfällt	Entfällt	218,75	10,94
		>4 h	Innen mit LEV	Entfällt	Entfällt	21,88	1,09
		1-4 h	Außen	Entfällt	Entfällt	91,88	4,59
		1-4 h	Innen ohne LEV	Entfällt	Entfällt	131,25	6,56
		1-4 h	Innen mit LEV	Entfällt	Entfällt	13,13	0,66
Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen und Gießen	PROC 13	>4 h	Außen	123,96	6,20	153,13	7,66
		>4 h	Innen ohne LEV	177,08	8,85	218,75	10,94
		>4 h	Innen mit LEV	17,71	0,89	21,88	1,09
		1-4 h	Außen	74,38	3,72	91,88	4,59
		1-4 h	Innen ohne LEV	106,25	5,31	131,25	6,56
		1-4 h	Innen mit LEV	10,63	0,53	13,13	0,66
Qualitätskontrolle in einem Labor	PROC 15	>4 h	Innen ohne LEV	35,42	1,77	43,75	2,19
		>4 h	Innen mit LEV	3,54	0,18	4,38	0,22
		1-4 h	Innen ohne LEV	21,25	1,06	26,25	1,31
		1-4 h	Innen mit LEV	2,13	0,11	2,63	0,13
Manuelles Mischen mit engem Kontakt und nur PSA	PROC 19	>4 h	Außen	Entfällt	Entfällt	153,13	7,66
		>4 h	Innen ohne LEV	Entfällt	Entfällt	218,75	10,94
		1-4 h	Außen	Entfällt	Entfällt	91,88	4,59
		1-4 h	Innen ohne LEV	Entfällt	Entfällt	131,25	6,56
Nicht-industrielles (berufsmäßiges) Sprühen	PROC 11	>4 h	Außen	Entfällt	Entfällt	613,20	30,66
		>4 h	Innen ohne LEV	Entfällt	Entfällt	876,00	43,80
		>4 h	Innen mit LEV	Entfällt	Entfällt	175,20	8,76
		1-4 h	Außen	Entfällt	Entfällt	367,92	18,40
		1-4 h	Innen ohne LEV	Entfällt	Entfällt	525,60	26,28
		1-4 h	Innen mit LEV	Entfällt	Entfällt	105,12	5,26
Wärme- und Druckübertragungsflüssigkeiten in dispersiver Anwendung, jedoch in geschlossenen Systemen	PROC 20	>4 h	Außen	24,79	1,24	30,63	1,53
		>4 h	Innen ohne LEV	35,42	1,77	43,75	2,19
		>4 h	Innen mit LEV	7,08	0,35	8,75	0,44
		1-4 h	Außen	14,88	0,74	18,38	0,92
		1-4 h	Innen ohne LEV	21,25	1,06	26,25	1,31
		1-4 h	Innen mit LEV	4,25	0,21	5,25	0,26

**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



Die folgenden RCR-Werte wurden unter Verwendung des Modells ECETOC TRA und der relevanten DNEL-Werte ermittelt.

Quantitative Risikobewertung der Hautexposition gegenüber wasserfreiem Ammoniak beziehungsweise wässrigem Ammoniak (in Zubereitungen von 5 bis 25 Gewichtsprozent) für berufliche Arbeiter (ES 5 – Berufsmäßige Endanwendung)

PROC-Schlüssel	Expositionsannahmen		ES 5- Expositions-konzentration (EC) mg/kg KG/d		Akute / langfristige systemische Wirkungen DNEL = 6,8 mg/kg KG/d	
	Dauer	Nutzung von Lüftung	Ohne Handschuhe	Handschuhe (90 % Reduktion)	Ohne Handschuhe	Handschuhe (90 % Reduktion)
PROC 1	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	0,34	0,03	0,05	0,01
PROC 2	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	1,37	0,14	0,20	0,02
		Innen mit LEV	0,14	0,01	0,02	<0,01
PROC 3	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	0,34	0,03	0,05	0,01
		Innen mit LEV	0,03	<0,01	0,01	<0,01
PROC 4	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	6,86	0,69	1,01	0,10
		Innen mit LEV	0,69	0,07	0,10	0,01
PROC 5	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	13,71	1,37	2,02	0,20
		Innen mit LEV	0,07	0,01	0,01	<0,01
PROC 8a	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	13,71	1,37	2,02	0,20
		Innen mit LEV	0,14	0,01	0,02	<0,01
PROC 8b	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	6,86	0,69	1,01	0,10
		Innen mit LEV	0,69	0,07	0,10	0,01
PROC 9	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	6,86	0,69	1,01	0,10
		Innen mit LEV	0,69	0,07	0,10	0,01
PROC 13	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	13,71	1,37	2,02	0,20
		Innen mit LEV	0,69	0,07	0,10	0,01
PROC 15	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	0,34	0,03	0,05	0,01
		Innen mit LEV	0,03	<0,01	0,01	<0,01
PROC 20	1-4 h oder >4 h	Außen/Innen ohne LEV	1,71	0,17	0,25	0,03
		Innen mit LEV	0,14	0,01	0,02	<0,01

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



### Quantitative Risikobeurteilung der Inhalationsexpositions-Konzentrationen von wasserfreiem Ammoniak für berufliche Arbeiter (ES 5 – Berufsmäßige Endanwendung)

PROC-Schlüssel	Expositionsannahmen		ES 5-Expositions-konzentration (EC) mg/m <sup>3</sup>		Akute/ Langzeit - systemische Wirkungen DNEL = 47,6 mg/m <sup>3</sup>		Akute lokale Wirkungen DNEL = 36 mg/m <sup>3</sup>		Langzeit - lokale Wirkungen DNEL = 14 mg/m <sup>3</sup>	
					RCR		RCR		RCR	
	Dauer	Nutzung von Lüftung	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät - 95% Reduz.	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät - 95% Reduz.	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät - 95% Reduz.	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät - 95% Reduz.
PROC 1	1-4 h. oder >4 h	Außen	0,00	NA	<0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	NA
		Innen ohne LEV	0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	NA
PROC 2	>4 h	Außen	24,79	1,24	0,52	0,03	0,69	0,03	1,77	0,09
		Innen ohne LEV	35,42	1,77	0,74	0,04	0,98	0,05	2,53	0,13
		Innen mit LEV	3,54	0,18	0,07	0,00	0,10	<0,01	0,25	0,01
	1-4 h	Außen	14,88	0,74	0,31	0,02	0,41	0,02	1,06	0,05
		Innen ohne LEV	22,25	1,06	0,47	0,02	0,59	0,03	1,52	0,08
		Innen mit LEV	2,13	0,11	0,04	0,00	0,06	<0,01	0,15	0,01
PROC 3	>4 h	Außen	49,58	2,48	1,04	0,05	1,38	0,07	3,54	0,18
		Innen ohne LEV	70,83	3,54	1,49	0,07	1,97	0,10	5,06	0,25
		Innen mit LEV	7,08	0,35	0,15	0,01	0,20	0,01	0,51	0,03
	1-4 h	Außen	29,75	1,49	0,63	0,03	0,83	0,04	2,13	0,11
		Innen ohne LEV	42,5	2,13	0,89	0,04	1,18	0,06	3,04	0,15
		Innen mit LEV	4,25	0,21	0,09	0,00	0,12	0,01	0,30	0,02
PROC 4	>4 h	Außen	49,58	2,48	1,04	0,05	1,38	0,07	3,54	0,18
		Innen ohne LEV	70,83	3,54	1,49	0,07	1,97	0,10	5,06	0,25
		Innen mit LEV	7,08	0,35	0,15	0,01	0,20	0,01	0,51	0,03
	1-4 h	Außen	29,75	1,49	0,63	0,03	0,83	0,04	2,13	0,11
		Innen ohne LEV	42,5	2,13	0,89	0,04	1,18	0,06	3,04	0,15
		Innen mit LEV	4,25	0,21	0,09	0,00	0,12	0,01	0,30	0,02
PROC 5	>4 h	Außen	123,96	6,20	2,60	0,13	3,44	0,17	8,85	0,44
		Innen ohne LEV	177,08	8,85	3,72	0,19	4,92	0,25	12,65	0,63
		Innen mit LEV	17,71	0,89	0,37	0,02	0,49	0,02	1,26	0,06
	1-4 h	Außen	74,38	3,72	1,56	0,08	2,07	0,10	5,31	0,27

# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



		Innen ohne LEV	106,25	5,31	2,23	0,11	2,95	0,15	7,59	0,38
		Innen mit LEV	10,63	0,53	0,22	0,01	0,30	0,01	0,76	0,04
PROC 8a	>4 h	Außen	123,96	6,20	2,60	0,13	3,44	0,17	8,85	0,44
		Innen ohne LEV	177,08	8,85	3,72	0,19	4,92	0,25	12,65	0,63
		Innen mit LEV	17,71	0,89	0,37	0,02	0,49	0,02	1,26	0,06
	1-4 h	Außen	74,38	3,72	1,56	0,08	2,07	0,10	5,31	0,27
		Innen ohne LEV	106,25	5,31	2,23	0,11	2,95	0,15	7,59	0,38
		Innen mit LEV	10,63	0,53	0,22	0,01	0,30	0,01	0,76	0,04
PROC 8b	>4 h	Außen	74,38	3,72	1,56	0,08	2,07	0,10	5,31	0,27
		Innen ohne LEV	106,25	5,31	2,23	0,11	2,95	0,15	7,59	0,38
		Innen mit LEV	3,19	0,16	0,07	0,00	0,09	<0,01	0,23	0,01
	1-4 h	Außen	44,63	2,23	0,94	0,05	1,24	0,06	3,19	0,16
		Innen ohne LEV	63,75	3,19	1,34	0,07	1,77	0,09	4,55	0,23
		Innen mit LEV	1,91	0,10	0,04	0,00	0,05	<0,01	0,14	0,01
PROC 9	>4 h	Außen	99,17	4,96	2,08	0,10	2,75	0,14	7,08	0,35
		Innen ohne LEV	141,67	7,08	2,98	0,15	3,94	0,20	10,12	0,51
		Innen mit LEV	14,17	0,71	0,30	0,01	0,39	0,02	1,01	0,05
	1-4 h	Außen	59,50	2,98	1,25	0,06	1,65	0,08	4,25	0,21
		Innen ohne LEV	85,00	4,25	1,79	0,09	2,36	0,12	6,07	0,30
		Innen mit LEV	8,5	0,43	0,18	0,01	0,24	0,01	0,61	0,03
PROC 13	>4 h	Außen	123,96	6,20	2,60	0,13	3,44	0,17	8,85	0,44
		Innen ohne LEV	177,08	8,85	3,72	0,19	4,92	0,25	12,65	0,63
		Innen mit LEV	17,71	0,89	0,37	0,02	0,49	0,02	1,26	0,06
	1-4 h	Außen	74,38	3,72	1,56	0,08	2,07	0,10	5,31	0,27
		Innen ohne LEV	106,25	5,31	2,23	0,11	2,95	0,15	7,59	0,38
		Innen mit LEV	10,63	0,53	0,22	0,01	0,30	0,01	0,76	0,04
PROC 15	>4 h	Innen ohne LEV	35,42	1,77	0,74	0,04	0,98	0,05	2,53	0,13
		Innen mit LEV	3,54	0,18	0,07	0,00	0,10	<0,01	0,25	0,01
	1-4 h	Innen ohne LEV	21,25	1,06	0,45	0,02	0,59	0,03	1,52	0,08
		Innen mit LEV	2,13	0,11	0,04	0,00	0,06	<0,01	0,15	0,01
PROC 20	>4 h	Außen	24,79	1,24	0,52	0,03	0,69	0,03	1,77	0,09
		Innen ohne LEV	35,42	1,77	0,74	0,04	0,98	0,05	2,53	0,13



# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

## Ammoniak, flüssig

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



		Innen mit LEV	7,08	0,35	0,15	0,01	0,20	0,01	0,51	0,03
1-4 h		Außen	14,88	0,74	0,31	0,02	0,41	0,02	1,06	0,05
		Innen ohne LEV	21,25	1,06	0,45	0,02	0,59	0,03	1,52	0,08
		Innen mit LEV	4,25	0,21	0,09	0,00	0,12	0,01	0,30	0,02

### Quantitative Risikobeurteilung der Inhalationsexpositions-Konzentrationen von wässrigem Ammoniak (in Zubereitungen von 5 bis 25 Gewichtsprozent 5-25% w/w) bei beruflichen Arbeitern (ES 5 – Berufsmäßige Endanwendung)

PROC-Schlüssel	Expositionsannahmen		ES 5-Expositions-konzentrationen (EC) mg/m <sup>3</sup>		Akut / Langzeit systemische Wirkungen DNEL = 47,6 mg/m <sup>3</sup>		Akute lokale Wirkungen DNEL = 36 mg/m <sup>3</sup>		Langzeit, lokale Wirkungen DNEL = 14 mg/m <sup>3</sup>	
					RCR		RCR		RCR	
	Dauer	Nutzung von Lüftung	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät (95%)	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät (95% Reduz.)	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät	Kein Atemschutzgerät	Atemschutzgerät
PROC 1	1-4 h oder >4 h	Außen	0,00	NA	<0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	NA
		Innen ohne LEV	0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	NA
PROC 2	> 4 h	Außen	30,63	1,53	0,64	0,03	0,85	0,04	2,19	0,11
		Innen ohne LEV	43,75	2,19	0,92	0,05	1,22	0,06	3,13	0,16
		Innen mit LEV	4,38	0,22	0,09	0,00	0,12	0,01	0,31	0,02
	1-4 h	Außen	18,38	0,92	0,39	0,02	0,51	0,03	1,31	0,07
		Innen ohne LEV	26,25	1,31	0,55	0,03	0,73	0,04	1,88	0,09
		Innen mit LEV	2,63	0,13	0,06	0,00	0,07	<0,01	0,19	0,01
PROC 3	> 4 h	Außen	61,25	3,06	1,29	0,06	1,70	0,09	4,38	0,22
		Innen ohne LEV	87,5	4,38	1,84	0,09	2,43	0,12	6,25	0,31
		Innen mit LEV	8,75	0,44	0,18	0,01	0,24	0,01	0,63	0,03
	1-4 h	Außen	36,75	1,84	0,77	0,04	1,02	0,05	2,63	0,13
		Innen ohne LEV	52,50	2,63	1,10	0,06	1,46	0,07	3,75	0,19
		Innen mit LEV	5,25	0,26	0,11	0,01	0,15	0,01	0,38	0,02
PROC 4	> 4 h	Außen	61,25	3,06	1,29	0,06	1,70	0,09	4,38	0,22
		Innen ohne LEV	87,5	4,38	1,84	0,09	2,43	0,12	6,25	0,31
		Innen mit LEV	8,75	0,44	0,18	0,01	0,24	0,01	0,63	0,03
	1-4 h	Außen	36,75	1,84	0,77	0,04	1,02	0,05	2,63	0,13
		Innen ohne LEV	52,5	2,63	1,10	0,06	1,46	0,07	3,75	0,19
		Innen mit LEV	5,25	0,26	0,11	0,01	0,15	0,01	0,38	0,02
PROC 5		Außen	153,13	7,66	3,22	0,16	4,25	0,21	10,94	0,55

**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



	> 4 h	Innen ohne LEV	218,75	10,94	4,60	0,23	6,08	0,30	15,63	0,78
		Innen mit LEV	21,88	1,09	0,46	0,02	0,61	0,03	1,56	0,08
	1-4 h	Außen	91,88	4,59	1,93	0,10	2,55	0,13	6,56	0,33
		Innen ohne LEV	131,25	6,56	2,76	0,14	3,65	0,18	9,38	0,47
		Innen mit LEV	13,13	0,66	0,28	0,01	0,36	0,02	0,94	0,05
PROC 8a	> 4 h	Außen	153,13	7,66	3,22	0,16	4,25	0,21	10,94	0,55
		Innen ohne LEV	218,75	10,94	4,60	0,23	6,08	0,30	15,63	0,78
		Innen mit LEV	21,88	1,09	0,46	0,02	0,61	0,03	1,56	0,08
	1-4 h	Außen	91,88	4,59	1,93	0,10	2,55	0,13	6,56	0,33
		Innen ohne LEV	131,25	6,56	2,76	0,14	3,65	0,18	9,38	0,47
		Innen mit LEV	13,13	0,66	0,28	0,01	0,36	0,02	0,94	0,05
PROC 8b	> 4 h	Außen	91,88	4,59	1,93	0,10	2,55	0,13	6,56	0,33
		Innen ohne LEV	131,25	6,56	2,76	0,14	3,65	0,18	9,38	0,47
		Innen mit LEV	3,94	0,20	0,08	0,00	0,11	0,01	0,28	0,01
	1-4 h	Außen	55,13	2,76	1,16	0,06	1,53	0,08	3,94	0,20
		Innen ohne LEV	78,75	3,94	1,65	0,08	2,19	0,11	5,63	0,28
		Innen mit LEV	2,36	0,12	0,05	0,00	0,07	<0,01	0,17	0,01
PROC 9	> 4 h	Außen	122,50	6,13	2,57	0,13	3,40	0,17	8,75	0,44
		Innen ohne LEV	175,00	8,75	3,68	0,18	4,86	0,24	12,50	0,63
		Innen mit LEV	17,50	0,88	0,37	0,02	0,49	0,02	1,25	0,06
	1-4 h	Außen	73,50	3,68	1,54	0,08	2,04	0,10	5,25	0,26
		Innen ohne LEV	105,00	5,25	2,21	0,11	2,92	0,15	7,50	0,38
		Innen mit LEV	10,50	0,53	0,22	0,01	0,29	0,01	0,75	0,04
PROC 10	> 4 h	Außen	153,13	7,66	3,22	0,16	4,25	0,21	10,94	0,55
		Innen ohne LEV	218,75	10,94	4,60	0,23	6,08	0,30	15,63	0,78
		Innen mit LEV	21,88	1,09	0,46	0,02	0,61	0,03	1,56	0,08
	1-4 h	Außen	91,88	4,59	1,93	0,10	2,55	0,13	6,56	0,33
		Innen ohne LEV	131,25	6,56	2,76	0,14	3,65	0,18	9,38	0,47
		Innen mit LEV	13,13	0,66	0,28	0,01	0,36	0,02	0,94	0,05
PROC 13	> 4 h	Außen	153,13	7,66	3,22	0,16	4,25	0,21	10,94	0,55
		Innen ohne LEV	218,75	10,94	4,60	0,23	6,08	0,30	15,63	0,78
		Innen mit LEV	21,88	1,09	0,46	0,02	0,61	0,03	1,56	0,08
	1-4 h	Außen	91,88	4,59	1,93	0,10	2,55	0,13	6,56	0,33
		Innen ohne LEV	131,25	6,56	2,76	0,14	3,65	0,18	9,38	0,47
		Innen mit LEV	13,13	0,66	0,28	0,01	0,36	0,02	0,94	0,05

**SICHERHEITSDATENBLATT**

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**Ammoniak, flüssig**

Identcode: 0043

Version: 5.6 (MSDS\_DE/DE)

Überarbeitet am: 23.02.2023

Druckdatum: 23.02.2023



PROC 15	> 4 h	Innen ohne LEV	43,75	2,19	0,92	0,05	1,22	0,06	3,13	0,16
		Innen mit LEV	4,38	0,22	0,09	0,00	0,12	0,01	0,31	0,02
	1-4 h	Innen ohne LEV	26,25	1,31	0,55	0,03	0,73	0,04	1,88	0,09
		Innen mit LEV	2,63	0,13	0,06	0,00	0,07	<0,01	0,19	0,01
PROC 19	> 4 h	Außen	153,13	7,66	3,22	0,16	4,25	0,21	10,94	0,55
		Innen ohne LEV	218,75	10,94	4,60	0,23	6,08	0,30	15,63	0,78
	1-4 h	Außen	91,88	4,59	1,93	0,10	2,55	0,13	6,56	0,33
		Innen ohne LEV	131,25	6,56	2,76	0,14	3,65	0,18	9,38	0,47
PROC 11	> 4 h	Außen	613,20	30,66	12,88	0,64	17,03	0,85	43,80	2,19
		Innen ohne LEV	876,00	43,80	18,40	0,92	24,33	1,22	62,57	3,13
		Innen mit LEV	175,20	8,76	3,68	0,18	4,87	0,24	12,51	0,63
	1-4 h	Außen	367,92	18,40	7,73	0,39	10,22	0,51	26,28	1,31
		Innen ohne LEV	525,60	26,28	11,04	0,55	14,60	0,73	37,54	1,88
		Innen mit LEV	105,12	5,26	2,21	0,11	2,92	0,15	7,51	0,38
PROC 20	> 4 h	Außen	30,63	1,53	0,64	0,03	0,85	0,04	2,19	0,11
		Innen ohne LEV	43,75	2,19	0,92	0,05	1,22	0,06	3,13	0,16
		Innen mit LEV	8,75	0,44	0,18	0,01	0,24	0,01	0,63	0,03
	1-4 h	Außen	18,38	0,92	0,39	0,02	0,51	0,03	1,31	0,07
		Innen ohne LEV	26,25	1,31	0,55	0,03	0,73	0,04	1,88	0,09
		Innen mit LEV	5,25	0,26	0,11	0,01	0,15	0,01	0,38	0,02

4

**Informationen für nachgeschaltete Anwender (Downstream User, DU) zur Bewertung, ob sie innerhalb der von dem Expositionsszenarium (ES) vorgegebenen Grenzen arbeiten**

**Umweltfreisetzungen:**

- Da keine Umweltexposition dargestellt wird, sind keine über eine gute fachliche Praxis hinausgehenden spezifischen Anforderungen erforderlich.

**Arbeitnehmerexposition:**

Um innerhalb der von dem ES vorgegebenen Grenzen zu arbeiten, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Lokale Absaugungen müssen in innenliegenden Anlagen vorhanden sein, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreichend ist.
- Wenn die Möglichkeit der Hautexposition besteht, müssen Handschuhe mit einem Mindestwirkungsgrad von 90% und ein Atemschutzgerät mit einem Leistungsgrad von 95% getragen werden.
- Eine Gesundheitsüberwachung ist in regelmäßigen Abständen durchzuführen, um die möglichen Expositionshöhen zu ermitteln.
- Persönliche Schutzkleidung (zum Beispiel Gesichtsschutz/Schutzbrille, Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe und Schutzoveralls) sind zu tragen, wenn möglicher Kontakt auftreten kann.
- Für alle technologischen Geräte muss eine ordnungsgemäße Qualitätsbescheinigung vorliegen, und die Geräte müssen in regelmäßigen Abständen überprüft und gewartet werden, um unkontrollierte Freisetzung von Ammoniak zu vermeiden.
- Die Arbeitnehmer müssen eine umfassende Unterweisung erhalten.
- Alle gemessenen Arbeitnehmer-Expositionshöhen müssen nachgewiesenermaßen unter dem relevanten DNEL-Wert wie in dem Abschnitt 3 oben genannt liegen.