

## Kurzinformationen zum Arbeitsmittel Ammoniak (R717)

### Eigenschaften des Kältemittels Ammoniak:

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Sicherheitsklasse</b>                                   | B2L   |  |
| <b>Toxizität:</b>  | <b>erhöht, Ätz- und Reizwirkung<br/>giftig gem. Gefahrstoffverordnung</b>   |   |
| <b>Brennbarkeit:</b>                                       | gering  |  |
| <b>Wassergefährdungsklasse:</b>                            | WGK 2 (wassergefährdend)  |  |
| <b>Geruch:</b>   | stechend<br>sehr gute Warnwirkung weit unterhalb des Arbeitsplatzgrenzwertes (20 ppm)                             |  |
| <b>Farbe / Aussehen:</b>                                   | farblos, klar, gasförmig bzw. druckverflüssigt  |  |
| <b>Dampfdichte (bei 20°C):</b>                             | 0,6 (zum Vergleich: Luft=1)<br>(leichter als Luft, gasförmiges Ammoniak steigt nach oben)                         |  |
| <b>Löslichkeit in Wasser (bei 20°C, 1 bar)</b>             | 517 g/l<br>(1 Liter Wasser kann bei 15°C ca. 0,5 kg flüssiges oder ca. 700 l NH <sub>3</sub> -Dampf absorbieren.) |  |
| <b>GWP Global Warming Potential (Treibhauspotential):</b>  | 0   |  |
| <b>ODP Ozone Depletion Potential (Ozonabbaupotential):</b> | 0   |  |
| <b>Zündtemperatur:</b>                                     | +630°C  |  |

**UEG Untere Explosionsgrenze (in Luft):** 14,0 Vol.% (temperatur- und druckabhängig)

**OEG Obere Explosionsgrenze (in Luft):** 32,5 Vol.% (temperatur- und druckabhängig)

*Bitte beachten Sie für weitere Informationen ebenfalls das aktuelle Sicherheitsdatenblatt von Ammoniak (R717).*

## Zutrittsvoraussetzung Maschinenraum/ Kälteanlage/ Kühleinrichtung

Der Unternehmer darf Versicherte an Kälteanlagen und Kühleinrichtungen oder in Maschinenräumen nur beschäftigen, wenn die Versicherten **unterwiesen** sind und zu erwarten ist, dass sie ihre Aufgabe zuverlässig erfüllen. *Definition gem. DGUV 100-500 Absatz 3.2.*

Wann ist eine Person **sach-/fachkundig**:

- Abhängig von der Art der Aufgabe
- Bei Kälteanlagen: Ausbildung im Bereich der Kältetechnik
- Nicht-kältetechnisches Personal:
  - Berufsausbildung, -erfahrung oder zeitnah ausgeübte berufliche Tätigkeit  
+ Festlegung in Gefährdungsbeurteilung mit Beauftragung
- Regelmäßige Schulungen und Unterweisungen

Festlegung in der **Gefährdungsbeurteilung**:  
Wer darf mit welcher Qualifikation welche Arbeiten unter welchen Sicherheitsmaßnahmen durchführen.

## Sicherheitsmaßnahmen / Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Notfalleinrichtungen der Anlage kennen:

- Notabschaltung (**NOT-AUS / NOT-HALT**)
- Erste-Hilfe-Ausrüstung (Erste-Hilfe-Kasten, Augenspülflasche usw.)
- Notfalldusche
- Feuerwehrschauch, Geräte zur Brandbekämpfung



Vor Beginn der Arbeiten Sicherheitsmaßnahmen treffen:

- In Abhängigkeit von örtlichen Hinweisen PSA tragen:  
z.B: **Gehörschutz, Helm, Auffanggurt**
- Tragen / Bereithalten der notwendigen PSA  
(**Schutzkleidung bzw. -anzug, Augenschutz, Handschuhe, Stiefel, Maske**)
- Andere darüber informieren, wo Sie arbeiten
- Den Bereitschaftsplan kennen
- Wissen, woher Sie Hilfe bekommen
- Bei Arbeiten an Ammoniakanlagen **niemals Kontaktlinsen tragen**. Kontaktlinsen können sich bei Kontakt mit Ammoniak an der Hornhautestschweißen und damit Dauerschäden des Auges verursachen.



## Gefahren durch Undichtigkeiten

### Hauptgefahr: Austritt von flüssigem Ammoniak (< -33°C)

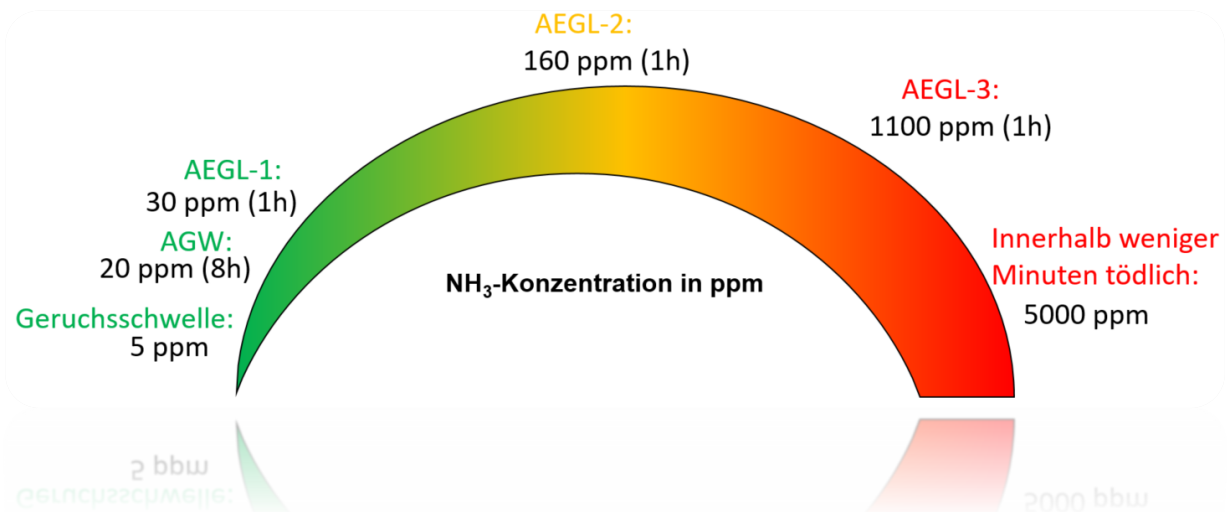
- Gefahr bei Kontakt: Kalt-Verbrennungen

### ... und Verdampfung an der Atmosphäre.

- Erzeugung großer toxischer Dampfmengen: steigen nach oben (leichter als Luft)
- Verbindung des Dampfes mit Luftfeuchtigkeit zu einem Aerosol
- Sinkt als Salmiakgeistnebel nach unten (schwerer als Luft)
- Akute Toxizität durch ätzende Wirkung in Verbindung mit Feuchtigkeit
- Gefahr durch Einatmen und Kontakt: Verätzungen vor allem von Augen / Schleimhäuten



## Einwirkung auf den Menschen



### Geruchswelle: **5 ppm**

- Es wird ein stechender Geruch wahrgenommen.

### AGW (Arbeitsplatzgrenzwert): **20 ppm**

- Keine akute / chronische Schädigung der Gesundheit bei 8h Exposition an fünf Tagen / Woche während der Lebensarbeitszeit zu erwarten
- Für längere Zeit nur nach Gewöhnung erträglich

### AEGL-1 (Störfallbeurteilungswert): **30 ppm**

- Bei 1h Exposition Schwelle zum spürbaren Unwohlsein

### AEGL-2 (Störfallbeurteilungswert): **160 ppm**

- Schwelle zu schwerwiegenden, lang andauernden oder fluchtbehindernden Wirkungen
- Sofortige Reizung von Augen, Nase, Kehle bzw. Schädigungen der Atemwegsorgane



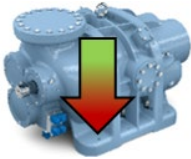
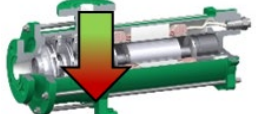

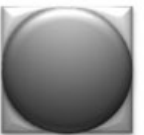

### AEGL-3 (Störfallbeurteilungswert): **1.100 ppm**

- Schwelle zur tödlichen Wirkung

### Tödliche Wirkung innerhalb von Minuten: **5.000 ppm**

- Lähmung des Atmungssystems
- Erblindung
- Erstickung -> Grenze der Raumbegehbarkeit mit Fluchtmaske
- Tod

**Schutz durch die technische Gebäudeausrüstung:**

| Konzentration [ppm] [ml/m3] | Alarmtyp           | Auswirkung  |
|-----------------------------|--------------------|---|
| ≤150 bis 500                | Voralarm           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lüftung automatisch einschalten</li> <li>• Zuluftöffnungen öffnen</li> </ul>     |
| ≤1.000                      | Hauptalarm         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betroffene Anlagenteile automatisch abschalten z.B.:</li> </ul> <p>Verdichter:  Kältemittelpumpen: </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absperrarmaturen automatisch schließen</li> </ul>                       |
| ≤30.000                     | 30.000 ppm – Alarm | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lüftung automatisch abschalten</li> <li>• Zuluftöffnungen automatisch schließen</li> <li>• Stromversorgung trennen</li> </ul>    |

**Erste Hilfe bei Unfällen mit Ammoniak**

**ALLGEMEINE HINWEISE:**

- Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.
- Selbstschutz des Ersthelfers.
- **Immer: Sofort ärztlichen Rat einholen / ärztliche Hilfe hinzuziehen!**

**BEI EINATMEN !**

- Die Person an die frische Luft bringen, für ungehinderte Atmung sorgen.
- Ruhig lagern.
- Keine direkte Atemspende durch den Ersthelfer.
- Bei Atemnot: Sauerstoff-Therapie.
- Bei Lungenreizung: Erstbehandlung mit Corticoid-Spray, z.B. Ventolair\*-,Pulmicort\*-Dosieraerosol. (\*registrierte Warenzeichen)
- Bei Atemstillstand: Beatmung mit Beatmungsbeutel (Ambu-bag) oder Beatmungsgerät.

**BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT (oder dem Haar):**

- Alle kontaminierten Kleidungsstücke sofort ausziehen.
- Haut mit Wasser abwaschen/duschen.
- Bei Kaltverbrennungen mindestens 15 Minuten mit lauwarmem (nicht heißem) Wasser spülen. Eventuell festgefrorene Kleidung zunächst belassen und gleichfalls mit lauwarmem Wasser abtauen.
- Steril abdecken.

**BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN:**

- Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen.
- Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. • Weiter spülen.

## Erste Hilfe bei Unfällen durch Ammoniak

**ALLGEMEINE HINWEISE**

- Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.
- Selbstschutz des Ersthelfers.
- Immer: Sofort ärztlichen Rat einholen / ärztliche Hilfe hinzuziehen!**

**BEI EINATMEN:**

- Die Person an die frische Luft bringen, für ungehinderte Atmung sorgen.
- Ruhig lagern.
- Keine direkte Atemspende durch den Ersthelfer.

Bei Atemnot: Sauerstoff-Therapie.

Bei Lungenreizung: Erstbehandlung mit Corticoid-Spray, z.B. Ventolair\*, Pulmicort\*-Dosieraerosol. (\*registrierte Warenzeichen)

Bei Atemstillstand: Beatmung mit Beatmungsbeutel (Ambu-bag) oder Beatmungsgerät.

**BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT (oder dem Haar):**

- Alle kontaminierten Kleidungsstücke sofort ausziehen.
- Haut mit Wasser abwaschen/duschen.
- Bei Kaltverbrennungen mindestens 15 Minuten mit lauwarmem (nicht heißem) Wasser spülen. Eventuell festgefrorene Kleidung zunächst belassen und gleichfalls mit lauwarmem Wasser abtauen.
- Steril abdecken.

**BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN:**

- Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen.
- Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen.
- Weiter spülen.

**Erste Hilfe**

### Auffinden einer Person

**Grundsätze**

Ruhe bewahren  
Unfallstelle sichern  
Eigene Sicherheit beachten

**Notruf**

Wo ist der Notfall?  
Warten auf Fragen, zum Beispiel:  
Was ist geschehen?  
Wie viele Verletzte/Erkrankte?  
Welche Verletzungen/Erkrankungen?

**Beusstsein prüfen** (laut ansprechen, aufbewegen, rufen)

**Atmung prüfen** (Atemwege freimachen, Kopf nach hinten lagern, Kinn anheben, entweichende Pflaster)

**30 x Herzdruckmassage** (Tiefe 5-6 cm, Brusthöhe 100-120/min)

**2 x Beatmung** (Nase in Beatmungsweg, 2-3 Liter Luft in Mund oder Nasen-Blat einblasen)

**AED holen lassen**

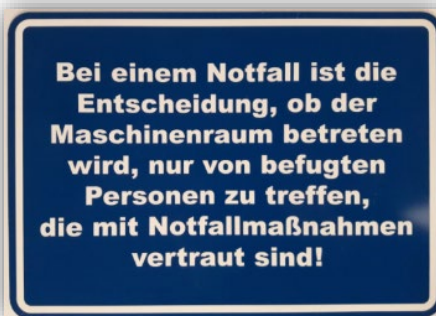
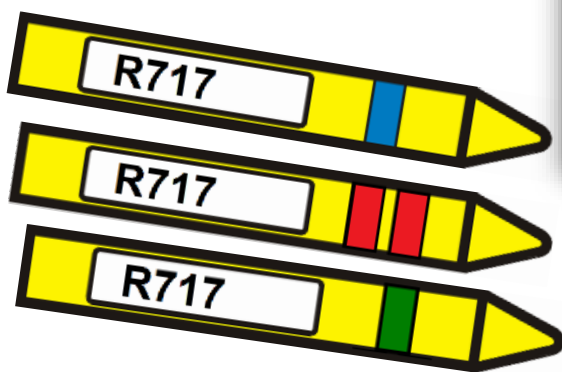
**Situationsgerecht helfen**

(z.B. Wunden versorgen)

**Sellenlage**

**Beusstsein und Atmung überwachen**

Dieses und weitere Hinweisschilder im Umgang mit Ammoniak können Sie bei uns erwerben.





---

**AGW - Arbeitsplatzgrenzwert:** Nach der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) 1 ist der Arbeitsplatzgrenzwert der Grenzwert für die zeitlich gewichtete durchschnittliche Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz in Bezug auf einen gegebenen Referenzzeitraum. Er gibt an, bei welcher Konzentration eines Stoffes akute oder chronische schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit im Allgemeinen nicht zu erwarten sind (§ 2 Absatz 7 GefStoffV).

**AEGL - acute exposure guideline levels (Störfallbeurteilungswerte)** dienen als Planungswerte für die sicherheitstechnische Auslegung von störfallrelevanten Anlagen (12. BImSchV). Darüber hinaus können die Maßnahmen der Alarm- und Gefahrenabwehrplanung und des Katastrophenschutzes auf Grundlage des AEGL-Orientierungsrasters genauer geplant werden.

---

## **Auswahl zu berücksichtigender Regelwerke und Vorschriften für Ammoniakkälteanlagen:**

### **DIN EN 378**

Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen

### **VDMA 24020-1**

Betriebliche Anforderungen an Kälteanlagen, Teil 1: Ammoniak-Kälteanlagen

### **ArbSchG - Arbeitsschutzgesetz**

Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit

### **BetrSichV §15 - Betriebssicherheitsverordnung**

Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, über Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und über die Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes

### **DGUV Regel 113-001**

Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)

### **DGUV Regel 100-500, Kap. 2.35** (ehem. BGR500 Kap. 2.35)

Betreiben von Arbeitsmitteln - Betreiben von Kälteanlagen, Wärmepumpen und Kühleinrichtungen

### **DGRL2014/68/EU- Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU**, Stand: 06 2014

Richtlinie 2014/68/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 15. Mai 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Druckgeräten auf dem Markt

### **GefStoffV – Gefahrstoffverordnung**, Stand: 02 2015

Verordnung zum Stutz vor Gefahrstoffen

### **TRAS 110**

Sicherheitstechnische Anforderungen an Ammoniak-Kälteanlagen

### **TRBS 1111 - Technische Regeln für Betriebssicherheit**

Gefährdungsbeurteilung und sicherheitstechnische Bewertung

### **TRBS 1201 - Technische Regeln für Betriebssicherheit**

Prüfungen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen

### **WHG – Wasserhaushaltsgesetz**

Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts

### **42. BImSchV – 42. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes**

Verordnung über Verdunstungskühlanlagen, Kühltürme und Nassabscheider