




Maßnahmen bei Gefahren durch Ammoniak und Chlor




Merkblatt für die Feuerwehren Bayerns

Inhaltsverzeichnis

I. EMPFEHLUNG FÜR DEN FEUERWEHREINSATZ BEI GEFAHR DURCH AMMONIAK	3
1. Allgemeines	3
2. Maßnahmen der Feuerwehr	4
3. Maßnahmen des Rettungsdienstes	6
4. Folgemaßnahmen	6
II. EMPFEHLUNG FÜR DEN FEUERWEHREINSATZ BEI GEFAHR DURCH CHLOR	7
1. Allgemeines	7
2. Maßnahmen der Feuerwehr	8
3. Maßnahmen des Rettungsdienstes	10
4. Folgemaßnahmen	10

Die nachfolgenden Empfehlungen für den Feuerwehreinsatz bei Gefahren durch Ammoniak¹ und Chlor² wurden vom Referat 10 „Umweltschutz“ des Technischen Wissenschaftlichen Beirats der Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e. V. entsprechend dem aktuellen Stand der Technik für die Feuerwehren aufbereitet.

¹ Stand Juni 2009

² Stand Februar 2011

I. EMPFEHLUNG FÜR DEN FEUERWEHREINSATZ BEI GEFahr DURCH AMMONIAK

1. Allgemeines

● Eigenschaften

Unter Druck (8,6 bar bei 20 °C) verflüssigtes Gas,

Atemgift mit Reiz- und Ätzwirkung,

Wassergefährdend,

Brennbar bei Wärmezufuhr, Zündtemperatur > 630 °C,

Explosionsbereich 15–34 Vol.-% (als Zündenergie reicht z. B. eine durch die Kälteeinwirkung platzende Glühbirne aus),

Als Reinstoff leichter als Luft (theoretisches Dichteverhältnis 0,6),

1 Liter Ammoniak im verflüssigten Zustand ergibt, bei vollständiger Entspannung, ca. 1.000 l gasförmiges Ammoniak.

Sehr gut in Wasser löslich, bildet auch bei starker Verdünnung eine ätzende Flüssigkeit (Salmiakgeist).

Flüssiges Ammoniak ist bei Austritt unter -33 °C kalt und führt bei Kontakt zu schweren Erfrierungen und Zerstörungen der „normalen“ Chemikalienschutzkleidung.

AGW¹ (MAK):

20 ppm; ETW²: 110 ppm,

Geruchsschwellenwert: 0,02–70 ppm,

Durch die niedrige Geruchsschwelle Gefahr einer panischen Reaktion, auch schon bei ungefährlichen Konzentrationen!

Achtung: Austretendes Ammoniak „bindet“ sich an die Luftfeuchtigkeit und wird dann als „Nebel“ schwerer als Luft. Dieser sammelt sich in Bodennähe. Je größer die Luftfeuchtigkeit im Bereich der Leckage bzw. des Austretens, desto mehr Ammoniak wird sich auch in Bodennähe aufhalten und kann dann auch typisches Schwergas-Verhalten (fließt in Senken) zeigen.

● Erkennungsmerkmale

Stechender Geruch,

Als Gas und Flüssigkeit farblos,

Druckgasbehälter: gelbe Flaschenschulter und grauer Mantel (bei 8,6 bar verflüssigt),

¹ AGW = Arbeitsplatzgrenzwert, früher MAK-Wert (Maximale Arbeitsplatz-Konzentration)

² ETW = Einsatztoleranzwert

Gefahrnummer 268
(giftiges Gas, ätzend)

UN-Nr. 1005
(in Lösung: 1043, 2073, 2672),

268
1005

Gefahrzettel 2.3 und 8 (weiß mit schwarzem Totenkopf bzw. schwarzem Ätzsymboll)



- Nachweis
Geruch,
Prüfröhrchen: Ammoniak,
Angefeuchtetes Universalindikatorpapier (pH-Papier) wird von Ammoniak blau verfärbt.
- Verwendung
Ammoniak wird bei der Düngemittelproduktion, in Rauchgasreinigungsanlagen, der Salpetersäuregewinnung und als Wärmeträger in Kühl- und Kälteanlagen verwendet.
Teils in Vorrats-Druckbehältern >> 20 t (Sammler, Abscheider) gelagert!
Wird in großen Mengen auf allen Verkehrsträgern transportiert.

2. Maßnahmen der Feuerwehr

- Eigenschutz beachten!
- Gefahrenbereich sofort absperren!
- Umluftunabhängiger Atemschutz (PA) und Chemikalienschutzanzug (CSA)!
- Zündquellen beseitigen!
- Prüfröhrchen-/Ex-Messungen durchführen!
- Unbedingt weitere Ausbreitung beobachten!

2.1 Allgemeine taktische Hinweise zur Einsatzdurchführung

- Abstand halten, mindestens 50 m!
- Bei der Anfahrt Windrichtung beachten, mit dem Wind anfahren.
- Unmittelbaren Gefahrenbereich im Freien räumen und in Abhängigkeit von der Lagermenge großräumig absperren.
- Fenster und Türen schließen! Klimaanlage abstellen!
- Benachbarte Gebäude grundsätzlich nicht räumen.
- Ggf. in Wohn- sowie Industrieanlagen tief gelegene Räume in der Ausbreitungsrichtung kontrollieren und abdichten.

- Wasserschleier zum Niederschlagen der Dämpfe einsetzen.
- Betrieblichen Gefahrenabwehrplan beachten.

2.2 Ausströmen von gasförmigem Ammoniak

- Bei Ausströmen in Räumen, diese und zugehöriges Gebäude räumen, möglichst dicht verschließen und Zündquellen ausschließen, Gebäude stromlos schalten.
- Dämpfe mit viel Wasser und Sprühstrahl niederschlagen, ggf. Hydro-Schild(er) oder Wasserwerfer einsetzen.
- **Achtung!** Das Wasser löst im Freien nur maximal 0,2 Ma.%¹, so dass auch die Verdünnung durch die im Sprühstrahl mitgeführte Luft (ca. 0,5 m³/kg Löschwasser) mit zu berücksichtigen ist.
- Bei Ammoniak-Nebelschwaden Kanalisationszuläufe versperren und Bodensenken kontrollieren.
- Abfließendes Wasser auf pH-Wert prüfen und ggf. auffangen.
- Bei Eindringen von Ammoniakwasser bzw. Schwergas (Nebel) in Kanalisation den zuständigen Kanalbetreiber benachrichtigen.
- Leckage abdichten und Behälter ggf. ins Freie bringen.

2.3 Austritt von verflüssigtem Ammoniak (zusätzliche Maßnahmen)

- **Bei Austritt von verflüssigtem Ammoniak nicht mit Wasser auf Leckstelle oder Behälter sprühen, da sonst die Verdampfung und Gasentwicklung beschleunigt werden**
- Kälteschutz im CSA (wärmender Arbeitsanzug, Füßlinge, Fingerhandschuhe aus Wolle).
- Keine CSA aus PVC verwenden, da PVC bei Kontakt mit flüssigem Ammoniak brüchig wird.
- Versuchen, das Leck abdichten oder Flaschen in geeignete Gasflaschen-Bergebehälter einbringen.
- Austrittsstelle oder Ammoniaklache z. B. mit Mittelschaum oder PE-Folie abdecken. Die Schaumdecke vereist und wirkt dadurch wie eine Schutzhülle.

¹ Ma.% = Masseprozent

3. Maßnahmen des Rettungsdienst

- Bei Haut- oder Augenkontakt betroffene Stellen sofort und mindestens 15 Minuten mit viel Wasser spülen.
- Kontaminierte Kleidung entfernen, betroffene Hautstellen mit viel Wasser spülen.
- Bei Inhalation: Versorgung der Verunfallten durch Notarzt.
- Reizgas vom Soforttyp, reizt die oberen Atemwege.
- Direkte Atemspende (Mund-zu-Mund, Mund-zu-Nase) vermeiden – Beatmungsgeräte verwenden!
- Sauerstoffzufuhr
- Durch Kontakt mit verflüssigtem Gas erfrorene Körperteile vorsichtig mit kaltem Wasser auftauen.
- Absolute Ruhe, Auskühlen verhindern (Goldfolie).
- Bei größerer betroffener Personenzahl entsprechende zusätzliche Kräfte und Mittel alarmieren.

4. Folgemaßnahmen

- Geborgene Behälter einer fachgerechten Entsorgung zuführen.
- Dekontamination von Einsatzpersonal und Gerät (vgl. vfdB Richtlinie 10/04) mit Wasser. Der Reinigungserfolg lässt sich sehr gut mit Universalindikatorpapier (pH-Papier) überprüfen.
- Kontaminiertes Wasser nach Möglichkeit auffangen und entsorgen.
- **Benachrichtigen**
Polizei,
Zuständige Wasserbehörde,
ggf. TUIS,
ggf. Giftnotrufzentrale

II. EMPFEHLUNG FÜR DEN FEUERWEHREINSATZ BEI GEFahr DURCH CHLOR

1. Allgemeines

- Eigenschaften

Unter Druck (6,7 bar bei 20 °C)
verflüssigtes Gas,

Atemgift mit Reiz- und
Ätzwirkung,

Wassergefährdend,

Nicht brennbar,

Schwerer als Luft (theoreti-
sches Dichteverhältnis 2,5),

1 l Chlor im verflüssigten Zu-
stand ergibt bei vollständiger
Entspannung ca. 457 l Chlor-
gas.

Flüssiges Chlor ist bei Austritt
unter -34 °C kalt und führt
bei Kontakt zu schweren Er-
frierungen und Zerstörungen
der „normalen“ Chemikalien-
schutzkleidung.

AGW (MAK): 0,5 ppm;
ETW: 1 ppm,

**In Konzentrationen über
50 ppm möglicherweise, ab
1000 ppm sicher tödlich!**

**Greift in Verbindung mit
Wasser fast alle Metalle an!**

- Erkennungsmerkmale

Stechender (reizender)

Geruch (Geruchsschwellen-
wert 0,3 ppm),

Gas hat bei mittlerer und
hoher Konzentration eine
gelbgrüne Färbung,

Druckgasbehälter: gelbe
Flaschenschulter und grauer
Mantel (bei 6,7 bar verflüs-
sigt), Flaschen bis 52 l, Fässer
mit 400 und 800 l Inhalt,

Chemisch gebunden, z. B. als
Chlorkalk in Tablettenform (für
die Schwimmbadhygiene),
löst sich bei Kontakt mit
Wasser.

Gefahrnummer 265
(giftiges Gas, oxidierend)
UN-Nr. 1017,

265
1017

Gefahrzettel 2.3 (weiß mit schwarzem Totenkopf),
8 (weiß mit schwarzem Ätzsymbol) und 5.1 (gelb),



- Nachweis

Geruch,

Prüfröhrchen: Chlor,

Kaliumiodidstärkepapier
(zur Prüfung in Luft vorher anfeuchten, zur Prüfung von Flüssigkeiten nur kurz eintauchen)

Universalindikatorpapier
(pH-Papier) wird von entstehendem Chlorwasser entfärbt, es ist daher zum Nachweis ungeeignet

- Verwendung

Zur Entkeimung von Trink-,
Ab- und Schwimmbadwasser

In der chemischen Industrie,
z. B. zur Produktion von Vinyl-
chlorid (Vorprodukt zur Her-
stellung von PVC)

Transport auch in Pipelines
und in 20 m³ Kesselwagen

2. Maßnahmen der Feuerwehr

- Eigenschutz beachten!
- Gefahrenbereich sofort absperren!
- Umluftunabhängiger Atemschutz (PA) und Chemikalienschutzanzug (CSA)!
- Bei Austritt von flüssigem Chlor: Kälteschutz!
- Unbedingt weitere Ausbreitung beobachten!

2.1 Allgemeine taktische Hinweise zur Einsatzdurchführung

- Abstand halten, mindestens 50 m!
- Bei der Anfahrt Windrichtung beachten, mit dem Wind anfahren.
- Unmittelbaren Gefahrenbereich im Freien räumen und in Abhängigkeit von der Lagermenge großräumig absperren.

- Fenster und Türen schließen! Klimaanlage abstellen!
- Benachbarte Gebäude grundsätzlich nicht räumen.
- Ggf. tiefer gelegene Räume in Wohn- sowie Industrieanlagen in der Ausbreitungsrichtung kontrollieren und abdichten.
- Betrieblichen Gefahrenabwehrplan beachten.
- Druckgasbehälterventil schließen, Leckage abdichten (z. B. Gasflaschenabdichtset oder Gasflaschenbergebehälter).
- Abgedichtete Behälter in eine mit Wasser gefüllte Tonne (z. B. Müllcontainer) legen, dabei Austritt von Flüssigchlor verhindern!

2.2 Ausströmen von gasförmigem Chlor

- Chlorgaswolke mit Wassersprühstrahl eingrenzen (dabei wird nur wenig Chlor gelöst, aber die Wolke mechanisch aufgehalten/umgeleitet, mit Luft verwirbelt und dadurch „verdünnt“).

Es entsteht eine Lösung (Chlorwasser), die sauer und oxidierend wirkt und aus der weiterhin Chlor in geringerem Umfang wieder frei werden kann.

Einleitung des Abwassers in die Kanalisation ist mit dem zuständigen Kanalbetreiber abzusprechen.

Ggf. entstehendes Abwasser mit sehr viel Wasser verdünnen (mehrere Wasserwerfer!)

Chlor kann z. B. mit Natriumthiosulfatlösung oder Wasserstoffperoxid unschädlich gemacht werden.

2.3 Austritt von verflüssigtem Chlor (zusätzliche Maßnahmen!)

- **Bei Austritt von verflüssigtem Chlor nicht mit Wasser auf Lache, Leckstelle oder Behälter sprühen, da sonst die Verdampfung und Gasbildung beschleunigt werden.**
- Kälteschutz im CSA (wärmen-der Arbeitsanzug, Füßlinge, Fingerhandschuhe aus Wolle),
- Keine CSA aus PVC verwenden, da PVC bei Kontakt mit flüssigem Chlor brüchig wird.
- Versuchen, das Leck abzudichten oder Flasche in geeignete Gasflaschen-Bergebehälter einbringen (es gibt auch Bergebehälter für Chlorfässer!)
- Austrittsstelle oder Chlorlache z. B. mit Mittelschaum oder PE-Folie abdecken. Die Schaumdecke vereist und wirkt dadurch wie eine Schutzhülle.

3. Maßnahmen des Rettungsdienstes

- Bei Haut- oder Augenkontakt betroffene Stellen sofort und mindestens 15 Minuten mit viel Wasser spülen.
- Kontaminierte Kleidung entfernen, betroffene Hautstellen mit viel Wasser spülen.
- Bei Inhalation: Versorgung der Verunfallten durch Notarzt,
- Reizgas vom Soforttyp, reizt die oberen Atemwege,
- Direkte Atemspende (Mund-zu-Mund, Mund-zu-Nase) vermeiden – Beatmungsgeräte verwenden!
- Sauerstoffzufuhr (intermittierende Überdruckbeatmung),
- Durch Kontakt mit verflüssigtem Gas erfrorene Körperteile vorsichtig mit kaltem Wasser auftauen.
- Absolute Ruhe, Auskühlen verhindern (Goldfolie),
- Bei größerer betroffener Personenzahl entsprechende zusätzliche Kräfte und Mittel alarmieren.

4. Folgemaßnahmen

- Geborgene Behälter einer fachgerechten Entsorgung zuführen.
- Dekontamination von Einsatzpersonal und Gerät (vgl. vfdb Richtlinie 10/04) mit Wasser,
- Kontaminiertes Wasser nach Möglichkeit auffangen und entsorgen.
- **Benachrichtigen**
Polizei,
Zuständige Wasserbehörde,
ggf. TUIS,
ggf. Giftnotrufzentrale,
ggf. Flaschenlieferant

IMPRESSUM

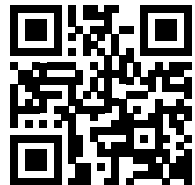
Herausgeber: Staatliche Feuerweherschule Würzburg,
Weißenburgstr. 60, 97082 Würzburg
Nachdruck entsprechender Merkblätter des
Referates 10 der vfdB

Gestaltung: Staatliche Feuerweherschule Würzburg,
Sachgebiet Lehr- und Lernmittel

Druck: Vier-Türme, Münsterschwarzach Abtei

Stand: 04/2016, Version 7.0

Auflage 10.000, 05/2016



www.sfs-w.de

Kosten abhängig vom
Netzbetreiber
