

# Ammoniak

## Synonyma:

Salmiakgeist = 10%ige **Lösg.** in Wasser (Liquor ammonii causti, DAB ca. 10%), Ammoniakwasser, **am-  
mania**, **ammonium** hydroxide, **ammoniaque**, Ammoniakhydroxid, Ammoniaklauge;

## Chem. Formel:

$\text{NH}_3$ ; in wäßriger Lösung  $\text{NH}_4\text{OH}$

## Vorkommen, Verwendung

Ammoniak entsteht bei Fäulnisprozessen, in Jauchegruben. Verwendung zur Synthese von Salpetersäure und Nitraten. Ausgangsstoff für Kunstharze (Aminoplaste). Als Abbeizmittel in höheren Konzentrationen. Früher: in Kühlanlagen; Fleckentfernungsmitteln und Lösemitteln. Arzneimittel: Expectorantien;

## Beschaffenheit

Farbloses stark ätzendes Reizgas vom Soforttyp; stechender zu Tränen reizender Geruch. Leichter als Luft, aber mit Wasserdampf Bildung von Nebel, der schwerer als Luft ist; chemisch stabil; brennbar bei hoher Temperatur und hoher Konzentration; bildet explosionsfähiges Gemisch mit Luft und oxidierenden Gasen. Mit Jod Bildung von äußerst explosiblem Jodstickstoff.

Phys. Daten:

MG: 17.0; Dichte 0.77 **kg/Nm<sup>3</sup>**; rel. Gasdichte 0.6; **Zündtemp.** 690° C; Explosionsgrenzen 15-30 Vol%.

## Wirkungscharakter

Reizgas vom Soforttyp mit starker lokaler Ätzwirkung auf Haut, Augen und bes. obere Atemwege durch Bildung der starken Lauge Ammoniumhydroxid mit Wasser. Verätzung der tieferen Atemwege und toxisches Lungenödem erst nach Überwindung der reflektorischen Atemverhaltung.

## Toxizität

1-50 **ppm**: erkennbarer Geruch

50 **ppm**: **MAK**

57-72 **ppm**: keine **signifik.** Änderung der Atmung

96 ppm: leichte Nasen-, Rachen- und Augenreizung

100 ppm: Arbeit durch Anpassung möglich

200 ppm: Schleimhautreizung

500-1000 ppm: starke Reizung der oberen Atemwege

2000 ppm: tödlich

LD: - Inhalation: 1,5-2,5 **g/l** nach 30-60 Min.

- Ingestion: 20-30 ml einer 10% igen Lösung

Geruchschwelle: 1 ppm

## Nachweis

Träger-Prüfröhrchen »Ammoniak 5/a«; Bestellzeichen: CH 20501; Farbumschlag nach blau.

Angefeuchtetes Lackmuspapier verfärbt sich blau;

Ammoniakelektrode für Abwasserbestimmungen; Photometrischer Nachweis des Gases; charakteristischer Geruch;

### Symptome, klinische Befunde

- Haut: leichte bis schwere Laugenverätzung durch konzentriertes Gas und bes. durch Ammoniaklösung.
- Auge: Korneatrübung; Katarakt, Irisschädigung und Glaukom durch Diffusion ins Augeninnere. Ausmaß der Schädigung oft nicht erkennbar; Latenzzeit bis zu 10 Tage.
- Inhalation: in niederen Konzentrationen und geringer Einwirkdauer - Tränenfluß, Brennen der Augen, Speichelfluß, Reizhusten, Atemnot, Kopfschmerzen, Übelkeit, Brechreiz, Anosmie, evtl. reflektorische Bradykardie.  
In hoher Konzentration - Glottisödem, Laryngospasmus **evtl.** Bronchokonstriktion und interstitielles Lungenödem. Anschließend **langwierige** eitrige Laryngotracheobronchitis.
- Bei der Ingestion können durch Freisetzung von Ammoniakgas Symptome wie bei Inhalation auftreten.

### Therapie:

#### A 3 Rettung aus Gasmilieu

Zur Rettung von bewußtlosen Vergifteten aus gasverseuchten oder verrauchten Räumen möglichst vorher Brandschutzkleidung (Wolle statt Kunststoff) und Atemschutzmaske anlegen und anseilen, die Sicherungen herausdrehen (Explosionsgefahr), sofort Fenster aufreißen oder einschlagen, kein Licht machen und den Vergifteten rasch aus dem Raum entfernen. Bei Bränden zum Schutz vor giftigem Rauch und zur besseren Orientierung mit dem Kopf nahe am Boden (30 cm) kriechen.

Bei Bergung aus Gruben und Silos unbedingt vorheriges Anlegen von schwerem Atemschutz beim Retter und anseilen.

Kontaminierte Kleidung sofort entfernen, Haut mit warmem Wasser duschen oder PEG 400 auftragen, Augen spülen.

#### B 1 Frischluft

Sofort Frischluft, besser mit Sauerstoff angereicherte Luft, zuführen.

#### B 2 Künstliche Beatmung

Bei Patienten mit blauen Lippen sofort mit der künstlichen Beatmung beginnen, am besten mit einem Beatmungsbeutel; nur im Notfall durch **Mund-zu-Mund-** oder **Mund-zu-Nase-Beatmung**. Der Retter vermeidet einen Kontakt mit der Ausatemungsluft des Vergifteten.

Die Beatmungsfrequenz beträgt bei Erwachsenen **15–10mal** pro Minute, bei Kindern **30mal** pro Minute.

Am Ende des Beutels kann eine Sauerstoffleitung angeschlossen werden, falls mit sauerstoff-angereicherter Luft beatmet werden soll. Richtige Maskengröße wählen!

Der Arzt wird Bewußtlose **intubieren** und bei geblockter Manschette mit dem Atembeutel beatmen.

#### C 1 Herz-Lungen-Wiederbelebung

Sowohl toxisch als auch anoxisch können Herzrhythmusstörungen auftreten. Bradykarde Herzrhythmusstörungen werden mit Atropin (G 6) oder Orciprenalin (G 2), tachykarde Herzrhythmusstörungen werden mit Lidocain (G 61) oder Phenytoin (G 71) therapiert.

#### *Ein Herzstillstand liegt vor bei*

- a) plötzlicher Bewußtlosigkeit
- b) weiten, lichtstarren Pupillen
- c) Fehlen des Pulses (am Hals oder in der Schenkelbeuge)
- d) Schnappatmung, dann Atemstillstand

Herzmassage und Beatmung werden von einem oder von zwei Helfern durchgeführt.

Den Erfolg der Herzdruckmassage stellt man durch folgendes fest:

- a) tastbarer Puls
- b) Reagieren der Pupillen auf Licht
- c) Wiederauftreten spontaner Atembewegungen

Intratracheal oder i.v. Injektion von Adrenalin (G 56) bis 0,5 mg.

#### C 3 Lungenödem, toxisches

Die eingeatmeten oder beim Erbrechen in die Luftröhre gelangten ätzenden Substanzen können zu einem

toxischen Lungenödem führen. Hier kann trotz späterer Behandlung der Tod eintreten. Frühzeichen sind: Hustenreiz, Kratzen im Hals, Atembeschwerden, Unruhe. Nach einer beschwerdefreien Zeit von einigen Stunden bis 48 Stunden kann das Vollbild mit Bluthusten (Hämoptoe), blauen Lippen (Zyanose), Erstikung (Aspiration) oder Herzversagen auftreten.

Vorbeugend sollte in jedem geringsten Verdachtsfall sofort ein Dexamethasonspray (Auxiloson Dosier Aerosol 5 Hübe alle 10 Minuten, s. G 7) inhaliert werden. Dieses kristalline Kortison dichtet die Lungenwände ab und verhindert rechtzeitig angewandt in jedem Fall ein toxisches Lungenödem. Der Reizgasvergiftete sollte stets warm zugedeckt ruhig in Frischluft liegen.

Therapie des ausgebildeten Lungenödems:

- a) Sedieren, z. B. mit Diazepam i.v. (G 60)
- b) Digitalisieren, mit Metildigoxin i.v. (G 28)
- c) Kortikosteroide: **Dexamethason-Spray** lokal (G 7) und Triamcinolonacetonid i.v. (G 53)
- d) Hypertonie: Furosemid (G 30) oder Nitroglycerin (G 52)
- e) Intubation, **PEEP-Beatmung**
- f) Azidoseausgleich: **Natriumbikarbonat** (G 35)

#### C 7 Leberschädigung

Frühzeichen sind die Erhöhung der Gamma-GT, der GPT, des Bilirubins, Absinken des Quickwertes und der Gerinnungsfaktoren (AT III).

#### C 8 Nierenschäden

Neben einer schockbedingten kann eine toxische Nierenschädigung eintreten. Diagnostik durch Eiweiß im Urin, Azidose, Erhöhung von Kreatinin, Harnstoff, Harnsäure, Absinken des Phosphats.

Therapie durch kontinuierlichen Abgleich des Säure-Basen-Haushalts, da die Alkalisierung nierenprotektiv wirkt, Ausgleich eines Elektrolyt- und **Wasserdefizits**, Furosemidgabe (G 30).

#### E 1 Haut

Bei *Verätzungen* sofort unter die lauwarme Dusche gehen oder ein Vollbad nehmen, in jedem Fall benetzte Kleider entfernen, sofort Wasser **trinken**. Benetzte Haut mit Wasser und Seife reinigen. Bei fettlöslichen Stoffen, bei Säuren oder Laugen sollte Polyethylenglykol 400 (G 33) verwandt werden. In keinem Fall Benzin oder andere Lösungsmittel, die die Resorption des Giftes fördern könnten, verwenden! Das volle Ausmaß der Hautschäden kann erst nach Stunden sichtbar werden.

Nach Verätzungen Grad I und II Flumetason Schaum auftragen (G 31). Bei Verbrennungen ebenfalls sofort mit Kleidern in kaltes Wasser springen bzw. Extremitäten unter fließendes kaltes Wasser mindestens 15 (!) Minuten halten; dabei Kleider entfernen. Dann in Rettungsdecke (Aluminiumfolie, s. H 14) einwickeln und wie unter C 2 (Schocktherapie) angegeben verfahren. Viel trinken lassen; Volumina notieren, keine Hautcremes, -puder oder -salben auftragen, steril verbinden. Als Schmerzmittel kann Metamizol G 42 oder, nur durch den Arzt, Morphin (G 18) gegeben werden.

#### E 2 Augen

Mit beiden Händen das Auge weit aufhalten und ca. **10 Min.** unter fließendem Wasser oder mit der Augenspülflasche oder mit einer Plastikspritzflasche, die mit Leitungswasser oder physiologischer Kochsalzlösung gefüllt ist oder mit **Isogutt-Augenspülflasche** (G 23) spülen.

Bei Schmerzen in das betroffene Auge zur Schmerzlinderung Chibro-Kerakain-Tropfen (**G 13**) tropfen und anschließend zur Pufferung bei Säuren und Laugen mit Isogutt-Augenspülflasche (G 23) beide Augen spülen. Anschließend wird ein Deckverband (Taschentuch oder Halstuch) über das vergiftete Auge gelegt und der Verletzte möglichst bald zum Augenarzt geführt.

#### F 5 Spätschäden

Nachkontrolle der Leberwerte (Cholinesterase, Gamma GT, GPT, Quickwert, Blutgerinnungsfaktoren), der Nierenwerte (Kreatinin, Harnstoff, Kalium, Natrium, Phosphor), des Blutbildes, der Lungenfunktion, des Röntgenbildes und des EEG's bei ZNS-Schäden nach drei bzw. **10 Tagen** nach einer Vergiftung, die zu möglichen Spätschäden führen kann.

#### G 7 Dexamethason-Spray

## Ammoniak

### ffl-4.3

#### Literatur:

HATTON, D. V., LEACH, C. S. et al.: Collagen breakdown and ammonia inhalation; Arch. Environm. Health 34(2) (1979), 83-87.  
WALTON, M.: Industrial ammonia gassing-, Brit. J. Ind. Med. 30 (1973) 78-86.