

Anforderungen Bau und Betrieb von NH₃-Kälteanlagen

Die Kälteanlage (KA) ist wiederkehrend durch eine zugelassene Überwachungsstelle zu prüfen (Festlegung in Abhängigkeit vom Konformitätsbewertungsverfahren). Prüffristen werden in einer Gefährdungsbeurteilung, welche innerhalb von 6 Monaten nach der Inbetriebnahme durch den Arbeitgeber durchzuführen ist, festgelegt.

Bei Kälte- und Wärmepumpenanlagen sind Anlagenprüfungen spätestens alle 5 Jahre durchzuführen. Des Weiteren sind Vorgaben bei der Errichtung und regelmäßige Arbeiten und Prüfungen beim Betrieb der Anlage einzuhalten.

Bei den nachfolgend aufgeführten Punkten handelt es sich um eine ARCTOS-Empfehlung. Eine Haftung oder Garantie für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der Angaben wird nicht durch die ARCTOS Industriekälte AG übernommen. Der tatsächliche Umfang von zu berücksichtigenden Arbeiten und Prüfungen ist von der Art der Anlage, den örtlichen Gegebenheiten und der Ausrüstung abhängig.

Generell vom Arbeitgeber / Betreiber zu beachten ist:

Es gibt keinen Bestandschutz von Maschinen und Anlagen. Diese müssen dem Stand der Technik für Neumaschinen entsprechen (gem. BetrSichV, ÜAnIG, TRAS 110, VDMA24020, TRBS 1115- Teil 1).

Genehmigungen, Abnahmen, Dokumente, die vom Arbeitgeber zu erbringen sind:

- Vorgeschriebene behördliche Genehmigungen z. B. Baurecht, Brandschutz, BImSchG usw., sowie die Berücksichtigung der daraus hervorgehenden Auflagen und Erstellung der erforderlichen Unterlagen
- Abnahmen und Prüfungen gem. BetrSichV (z.B. vor Inbetriebnahme, jährlich, wiederkehrend)
- Abnahme gem. WHG / VAwS
- Gefährdungsbeurteilung für die KA gem. BetrSichV §3, GefStoffV §6 in Verbindung mit der TRBS 1111
- Alarm- und Gefahrenabwehrplan für die KA gem. TRAS 110 / StörfallIV – 12. BImSchV §10
- Anwendungsbereich der TRAS:
 - KA mit Gesamthalt ≥ 3 t Ammoniak
 - KA, die als Nebenanlage einer genehmigungspflichtigen Anlage betrieben wird.
 - Durch Erweiterung einer bestehenden KA und dem Erreichen von ≥ 3 t Ammoniak.
 - Grundsätzlich für Kälteanlagen, die gemeinsam mit Anlagen zur fabrikmäßigen Herstellung von Stoffen durch chemische Umwandlung betrieben werden.
 - Ggf. ab 300kg Ammoniak in der Nähe von **Schutzobjekten**
- Bei Anlagen, die der 12. BImSchV unterliegen: Abnahmen und Prüfungen gem. § 29a BImSchG (z.B. vor Inbetriebnahme, wiederkehrend)

Ausführung Maschinenraum (MR) („separater Kältemaschinenraum“ gem. EN 378 (u.a. Teil 3)):

Für Maschinenräume bzw. separate Maschinenräume, in denen KAn untergebracht sind, gelten die folgende Grundsätze:

Not-Fernabschaltung

- Zum Abschalten der KA ist außerhalb des MR und in der Nähe seiner Tür jeweils mindestens ein Not- Schalter vorzusehen. Ein vergleichbarer Schalter muss an einer geeigneten Stelle innerhalb des Raumes vorgesehen werden. (Anforderung an die Not-Schalter nach EN ISO 13850 und EN 60204-1).

Lüftung

- Es ist eine unabhängige mechanische Lüftung mit ausreichendem Luftstrom nach außerhalb des Gebäudes vorzusehen. Diese ist mit zwei unabhängigen mechanischen Notsteuerungen (z.B. Schlüsselschalter) außer- und innerhalb des MR in Türnähe auszurüsten. Ist ein Gaswarnsystem erforderlich, muss die mechanische Notlüftung durch einen oder mehrere im Maschinenraum vorhandene(n) Detektor(en) aktiviert werden.

Normale Beleuchtung / Notbeleuchtung

- Fest eingebaute Beleuchtung nach den Vorschriften genügenden Anforderungen. Für den Maschinenraum muss eine festinstallierte oder tragbare Notbeleuchtung vorhanden sein. Die festinstallierte Notbeleuchtung sollte auch bei Spannungsfreischaltung über die NH₃-Gaswarnanlage weiter betrieben werden. Die Notbeleuchtung muss dann gem. Geräte-kategorie 3 nach Anhang I der RL 2014/34/EU ausgeführt werden. Gem. TRAS110 sind Maschinenräume mit einer Sicherheitsbeleuchtung (siehe ASR A3.4/7) auszustatten.

Warnhinweise und Zutritt

- Maschinenräume müssen als solche deutlich gekennzeichnet sein, mit dem Hinweis, dass unbefugte den Raum nicht betreten dürfen und dass Rauchen und offenes Feuer oder Flammen verboten sind. Außerdem ist das Abstellen und Lagern verboten.

Türen und Öffnungen; Wände, Böden und Decken

- Maschinenräume müssen mit nach außen öffnenden Türen ausgerüstet sein. Im Notfall muss das sofortige Verlassen des MR erleichtert sein.
- Die Türen müssen dicht (mit umlaufender Dichtung), selbstschließend und so beschaffen sein, dass sie von innen geöffnet werden können (Anti-Panik-System).
- Türen müssen mind. eine Stunde feuerbeständig sein. Die Konstruktion und der verwendete Werkstoff muss nach EN 1634 geprüft sein.
- Wände, Boden und Decke zwischen dem Inneren des Gebäudes und dem MR müssen eine Feuerbeständigkeit von einer Stunde haben und dicht sein.
- Öffnungen, die ein unbeabsichtigtes Eindringen von Kältemittel (KM) in andere Teile des Gebäudes ermöglichen, sind nicht zulässig. Wanddurchführungen müssen dicht sein.
- Kältemittelgas darf nicht in benachbarte Räume, Treppenaufgänge, Höfe, Gänge und Entwässerungssysteme des Gebäudes gelangen. Eine gefahrlose Ableitung ist nötig.
- Bei R717 (Sicherheitsklasse B2L) ist ein Auffangsystem umzusetzen. Bodeneinläufe in MR sind zu verschließen und nur mit Werkzeug zu öffnen.
- Die Bereiche **unter** den NH₃-Flüssigphasen oder Öl führenden Behältern (Abscheider, Ölschleusen) müssen als Auffangraum gem. WHG konzipiert werden
- Mit Ausnahme des benötigten Verdichteröls dürfen MR nicht zur Lagerung dienen
- Für Öltropfmengen muss geeignetes Bindemittel bereitgestellt werden

Gaswarnanlage

- Das Alarmsystem muss inner- und außerhalb des MR hörbar (z.B. Sirene 15 dBA über dem Grundgeräuschpegel) und sichtbar (z.B. Blinklicht) warnen. Bei Anlagen ≥ 3 t bzw. gem. TRAS: zentrale ständig besetzte Alarmstation, innerhalb von 60 Minuten muss ausgebildetes Personal vor Ort sein. Bei KA, die nicht der TRAS unterliegen: Der NH₃-MR ist mit einer Gaswarnanlage auszurüsten, die das Not-Aus-system aktiviert. Die Alarmer müssen an eine befugte Person weitergeleitet werden.
- Bei der Ausführung und Anordnung sind entsprechend den Vorgaben der EN 378 zu beachten.



- Alarmschwellen

• Kälteanlagen > 50kg R717

Alarmschwellen spätestens bei:

500ppm: Voralarm: Alarmauslösung und Einschalten der mechanischen Lüftung

30.000ppm: Hauptalarm: Ausschaltung KA und Notlüftung, Abschaltung Stromversorgung für die Zuleitung des KM in den besonderen MR

• Zusätzlich bei Kälteanlagen > 500kg R717

Gem. DIN EN 378-3: R717-Detektoren müssen bei indirekten Systemen im Wärmeträgerkreislauf, z. B. Wasser- oder Glykolkreislauf, zur Feststellung von Kältemittel im Kreislauf angeordnet werden, wenn die R717-Füllmenge > 500 kg. Alarm im MR und ggf. an der Bedienerchnittstelle des Steuersystems), jedoch keine Schallsender oder Hupen, und sie dürfen keine Entleerung in Gang setzen.

• Kälteanlagen gem. TRAS110

150-500 ppm: Voralarm mit automatischer Einschaltung der technischen Lüftung

1.000 ppm: Hauptalarm mit autom. Abschaltung der betroffenen Anlagenteile (KMPumpen, Verdichter, Absperrarmatur)

max. 30.000 ppm: im MR hat die Abschaltung zu erfolgen und die Zuluftöffnungen sind automatisch zu verschließen

Gassensor in der Ausblaseleitung (gem. Beispiel Funktionsmatrix: 10.000ppm) oder Berstscheibenüberwachung

Indirekte Kühl- oder Heizsystemen sowie im Wasserkreislauf der Verflüssiger müssen zur Feststellung von KM im Kälte- bzw. Wärmeträgerkreislauf Detektoren angeordnet werden (Alarm im MR und an der ständig besetzten Stelle).

Besondere Notfall-Einrichtungen

- mind. ein Notausgang muss direkt ins Freie bzw. in einen Notausgangskorridor führen. Diese Türen müssen von innen von Hand geöffnet werden können (Anti-Panik-System). Örtliche Gegebenheiten sind zu berücksichtigen, Festlegung der Wege und Ausgänge gem. ASR A2.3. Fluchtweglänge möglichst kurz und für Räume ohne oder mit normaler Brandgefährdung max. 35 m. Abweichungen gem. TRAS110 und örtlichen Gegebenheiten sind zu prüfen. Die Laufweglänge darf das max. 1,5 fache der Fluchtweglänge betragen. Fluchtwege sind auf der gesamten Länge und inkl. Fluchtwegrichtung deutlich erkennbar und dauerhaft als Leuchtzeichen (siehe ASR A1.3) zu kennzeichnen (siehe ASR A2.3).
- Für den MR sind Handfeuerlöscher an geeigneten Orten zu platzieren. Das Löschmittel muss für NH3 geeignet sein.
- Geeignete Atemschutzgeräte sind leicht erreichbar vorzuhalten. Es sind mindestens 2 Vollmasken mit Filter Klasse K2 außerhalb des MR vorzuhalten.
- In Nähe des MR sind Augenspülflaschen leicht zugänglich vorzuhalten.
- Bei NH3-KAn mit einer Füllmenge > 1.000 kg muss eine Not-Dusche (mind. 50l/min) mit temperiertem Wasser in Nähe des Notausgangs installiert werden.
- Feuerlöschanlagen mit Sprinkler sind in NH3-KAn nicht zulässig.
- Bei NH3-KAn mit einer Füllmenge > 50 kg: bei Absicherung gegen unzulässigen Überdruck durch Sicherheitsventile, die in die Atmosphäre abblasen, müssen zwei Sicherheitsventile vorhanden sein, die jeweils die erforderliche Gesamt-Abblaseleistung aufweisen und mit einem Wechselventil verbunden sind.
- Bei NH3-KAn mit einer Füllmenge > 3.000 kg: Bauteilgruppen mit einer maximal möglichen Kältemittel-Gesamtfüllmenge von > 3.000 kg R717 müssen in der Flüssigkeitsleitung mit einer ferngesteuerten Absperrereinrichtung ausgerüstet sein.

Ausführung von Schutzeinrichtungen (KA gem. TRAS110)

Die PLT-Einrichtungen zur Druckbegrenzung, Füllstand und die weiterführenden Schaltfunktionen der Gaswarneinrichtungen sind gemäß dieser TRAS, in mindestens SIL-1 bzw. PL c gemäß DIN EN ISO 13849-1 Qualität auszuführen.

Die Qualität der technischen Einrichtungen einer Not-Aus-Funktion ist gemäß dieser TRAS in SIL-2 bzw. PL d gemäß DIN EN ISO 13849-1 Qualität auszuführen.

Pflichten für Betreiber von Verdunstungskühlanlagen, Kühltürmen und Nassabscheidern (gem. 42. BImSchV.)

- Mikrobiologische Untersuchung: Der Betreiber hat innerhalb von 4 Wochen nach der Inbetriebnahme o. Wiederinbetriebnahme die erste Wasseruntersuchung durchzuführen.
 - a) Betriebsinterne regelmäßige mindestens 14-tägige Überprüfung chemischer, physikalischer oder mikrobiologischer Kenngrößen des Nutzwassers
 - b) Zur Überprüfung regelmäßig mindestens alle drei Monate Laboruntersuchungen, nach 2 Jahren ohne Auffälligkeit alle 6 Monate
Bei Kühltürmen: mindestens monatliche Laboruntersuchung des Nutzwassers, nach 2 Jahren ohne Auffälligkeit alle 2 Monate
 - c) Eine Laboruntersuchung muss zwischen dem 1. Juni und dem 31. August ausgeführt werden.
- Gefährdungsbeurteilung inkl. Maßnahmenplänen bei Überschreitung von Grenzwerten bereits vor der Inbetriebnahme der Anlage durch hygienisch fachkundiges Personal.
- Betriebstagebuchs führen und Dokumentation der Beprobung gem. 42. BImSchV. Anhang 4.
- Wiederkehrende Prüfung – Überprüfung der Anlage alle 5 Jahre durch Sachverständige oder akkreditierte Inspektionsstellen.
- Bei Überschreitung der Kennwerte der Laboruntersuchung ist dies bei der zuständigen Behörde meldepflichtig gem. Anlage 3 Teil 1 bzw. Teil 2.

Übersicht möglicher zu berücksichtigender Regelwerke und Vorschriften

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

DGRL 2014/68/EU - Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU

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

TRAS 110

Sicherheitstechnische Anforderungen an Ammoniak-Kälteanlagen

GefStoffV – Gefahrstoffverordnung

Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen

ProdSG – Produktsicherheitsgesetz

Gesetz über die Bereitstellung von Produkten auf dem Markt

ÜAnlG – Gesetz über überwachungsbedürftige Anlagen

Gesetz über die Errichtung, die Änderung und den Betrieb von überwachungsbedürftigen Anlagen

BetrSichV – 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

TRBS 1111 - Technische Regeln für Betriebssicherheit

Gefährdungsbeurteilung und sicherheitstechnische Bewertung

TRBS 1115 Teil 1 - Technische Regel für Betriebssicherheit

Cybersicherheit für sicherheitsrelevante Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen

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

DGUV Regel 113-001 Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit

Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)

DGUV Regel 100-500 (zurückgezogen, nur noch Erkenntnisquelle)

Betreiben von Arbeitsmitteln - Betreiben von Kälteanlagen, Wärmepumpen und Kühleinrichtungen