

Kälteanlagen

Eine neue Unfallverhütungsvorschrift

Von Dipl.-Ing. O. SÖLDNER

Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten, Mannheim

Die bisherige Unfallverhütungsvorschrift (UVV) „Kälteanlagen“ galt seit 1934. Neben ihr bestand ein Erlaß des Reichsarbeitsministers vom 23. 12. 1933 mit dem Titel „Richtlinien für Kälteanlagen“. Nach dem Krieg wurde deutlich, daß beide nicht mehr dem Stand der inzwischen weit fortgeschrittenen Kältetechnik entsprachen. Eine Neubearbeitung wurde in Angriff genommen, als Anfang 1952 der Deutsche Normenausschuß daran ging, sicherheitstechnische Grundsätze für Bau, Ausrüstung und Aufstellung von Kälteanlagen zu schaffen. Dieser Ende 1955 erstmals veröffentlichte Normenentwurf DIN 8975 lehnt sich an den „American Standard-Safety Code“ an in dem Bestreben, nach Möglichkeit international einheitliche Sicherheitsregeln aufzustellen.

Die Unfallverhütungsvorschrift ist diesen Gedankengängen so weit gefolgt, als es bei voller Berücksichtigung der deutschen Verhältnisse möglich war. Sie wurde von einem berufsgenossenschaftlichen Arbeitsausschuß unter der Federführung der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten beraten. An den Beratungen waren Vertreter kälteverbrauchender Betriebe, der Kältemaschinenindustrie und der Gewerbeaufsicht beteiligt, ferner die Vereinigung der Technischen Überwachungsvereine und die Gewerkschaft. Für die Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten hat die Vertreterversammlung den Erlaß der Unfallverhütungsvorschrift „Kälteanlagen“ im Sommer 1956 beschlossen, das Bundesarbeitsministerium hat zugestimmt. Damit ist die UVV für die Mitglieder der Berufsgenossenschaft ab 1. 10. 1956 rechtskräftig geworden. Sie bedeutet eine wesentliche Änderung und Erweiterung der alten Vorschrift und sollte in ihren wichtigsten Punkten jedem Praktiker geläufig sein. Aus diesem Grunde wird sie nachstehend besprochen.

Kältemittel

Neu ist die dem internationalen Schema entsprechende Gruppeneinteilung der Kältemittel.

Gruppe 1: Nichtbrennbare Kältemittel ohne nennenswerte Giftwirkung, z. B. Kohlendioxyd (Kohlensäure) und die fluorierten Chlorkohlenwasserstoffe, die in Deutschland die Handelsbezeichnung *Frigen* führen.

Gruppe 2: Giftige und ätzende Kältemittel und solche, deren Gemische mit Luft eine untere Zündgrenze von 3,5 und mehr Vol. % haben, z. B. Ammoniak
Chlormethyl
Chloräthyl
Schwefeldioxyd u. a.

Gruppe 3: Kältemittel, deren Gemische mit Luft eine untere Zündgrenze von weniger als 3,5 Vol.-% haben, z. B. Athan, Äthylen, Propan, Butan u. a.

Für den Süßwarenfachmann wichtig sind nur die Gruppen 1 und 2. Da bei jedem Kältemittel die Gefahr zu seiner Menge in Beziehung steht, wurde als Kriterium für die notwendigen Abgrenzungen nicht die Kälteleistung seiner Anlage, sondern ihr Füllgewicht herangezogen.

Maschinen und Apparate

Als wichtige Neuerung gegenüber der alten Vorschrift erscheint die Bestimmung, daß Werkstoff, Bauart und Herstellung aller Teile der Anlage den anerkannten Regeln der Technik entsprechen und die Maschinen ein Kennzeichnungsschild (Fabrikschild) haben müssen, aus dem Hersteller, Typ, Kältemittel, Druck usw. zu ersehen sind. Die Ausrüstung mit Manometern ist an Grenzen gebunden, die neu festgelegt wurden. Druck- und Saugmanometer sind erforderlich

1. bei Kohlendioxid, Äthylen und Athan immer,
2. an Ammoniakmaschinen bei Füllgewichten von mehr als 25 kg, entsprechend einer Normalleistung von etwa 7500 kcal/h.
3. bei allen anderen Kältemitteln bei Füllgewichten von mehr als 50 kg, d. h. etwa bei Kälteleistungen über 20 000 kcal/h.

Diese Beschränkung ist verhältnismäßig eng. Man hat jedoch der Entwicklung der Technik dadurch Rechnung getragen, daß vollautomatisch geregelte Anlagen nach 2. und 3. bis zu einem Füllgewicht von 100 kg ohne Manometer zugelassen sind. Dies würde, je nachdem ob mit oder ohne Überflutung gearbeitet wird, einer Leistung von etwa 30 000 bis 60 000 kcal/h entsprechen.

Daß ebenso wie früher eine Sicherheitseinrichtung gegen gefährliche Drucksteigerungen gefordert wird, versteht sich von selbst. Sie wurde nicht näher definiert, kann also bei kleinen Aggregaten mit luftgekühltem Verflüssiger aus einem Motorschutzschalter, bei wassergekühlten und größeren Einheiten aus einem Überdrucksicherheitsschalter bestehen. Oberhalb bestimmter Leistungen wird allgemein das Sicherheitsventil vorgesehen.

Aufstellung

Hinsichtlich der Aufstellung der Kältemaschinen wurde bewußt unterschieden zwischen solchen mit Kältemitteln der Gruppe 1 und denen der Gruppe 2, die bestimmten Beschränkungen unterliegen.

Die Verlegung von Maschinenräumen in Untergeschosse war Gegenstand eingehender Prüfungen. Die alte Vorschrift enthielt darüber nichts. Der o. a. Ministerialerlaß „Richtlinien für Kälteanlagen“ sprach nur von Kellern schlechthin und ließ zu viele Auslegungsmöglichkeiten offen. Man entschloß sich zu folgender neuer Fassung:

§ 14. (1) In Kellern dürfen Kältemaschinen mit Kältemitteln der Gruppe 3 und mit Chloräthyl nicht aufgestellt werden.

(2) Kältemaschinen mit Kältemitteln der Gruppen 1 und 2 außer Chloräthyl dürfen in Kellern nur aufgestellt werden, wenn

1. die Kellersohle nicht mehr als 4 m unter Flur liegt;
2. die Maschinenräume gegen die übrigen Teile des Kellers dicht abgeschlossen, ausreichend entlüftet und genügend beleuchtet sind;
3. der ungehinderte Rückzug aus dem Maschinenraum und den darüber liegenden Räumen gesichert ist.

(3) Absatz 2 Nr. 1 gilt nicht für Anlagen mit fluorierten Chlorkohlenwasserstoffen als Kältemittel,

wenn der Luftraum so groß ist, daß auch bei Ausströmen der gesamten Füllung keine gefährliche Konzentration entstehen kann.

(4) Bei Kältemaschinen mit Kältemitteln der Gruppe 2 darf das Füllgewicht 500 kg nicht überschreiten, wenn in den Räumen, die unmittelbar über dem Keller liegen, die Anzahl der Beschäftigten eine Person auf 8 qm Bodenfläche übersteigt.

Als Lücke in den bisherigen Bestimmungen wurde schon seit Jahren empfunden, daß nichts über die Aufstellung von Kältemaschinen in Arbeitsräumen gesagt war. Es war notwendig, einerseits diese Räume zu definieren nach der Personenzahl pro Grundflächeneinheit, andererseits eine obere Grenze für die zulässige Maschinengröße zu ziehen. Da dieser Paragraph für Hohlkörper- und Überziehyanlagen, in denen sich Kühltunnels und -schränke befinden, von besonderer Bedeutung ist, sei er hier wörtlich wiedergegeben:

§ 15 (1) Anlagen mit Kältemitteln der Gruppen 2 und 3 dürfen in Arbeitsräumen, in denen die Anzahl der Beschäftigten eine Person auf 8 qm Bodenfläche übersteigt, nur aufgestellt werden, wenn das Füllgewicht 10 kg nicht übersteigt.

(2) Bei einem Füllgewicht von mehr als 10, aber weniger als 50 kg sind die Maschinen mindestens in Verschlügen mit dichten Wänden unterzubringen.

(3) Bei einem Füllgewicht von mehr als 50 kg sind die Maschinen in besonderen Maschinenräumen nach §§ 13 und 16 aufzustellen.

Dies bedeutet: Ammoniak-Maschinen bis etwa 3 000 kcal/h ohne Beschränkung, bis höchstens 20 000 kcal/h in dichten Verschlügen, darüber in besonderen Maschinenräumen. Auf den ersten Blick mag es scheinen, als sei damit der Sicherheit nicht gedient, denn der Verdampfer befindet sich ja noch im Kühlkanal, im Arbeitsraum, und kann bei einer Undichtigkeit die gesamte Füllung in den Raum strömen lassen. Die Gefahr ist jedoch weniger im kalten Teil, dem Verdampfer, zu suchen, der nur wenig Flanschverbindungen usw. aufweist, als vielmehr beim Kompressor mit dem angebauten Verflüssiger. Hier herrscht ein wesentlich höherer Druck, außerdem finden sich zahlreiche Schweiß- und Flanschverbindungen, der Kompressor besitzt Stopfbüchse, Schauglas, Manometer usw. Es ist daher gerechtfertigt, bei der Herausnahme des Aggregats (Kompressor und Verflüssiger) aus dem mit Menschen besetzten Arbeitsraum von einer Beseitigung der Hauptgefahr zu sprechen.

Einer Erläuterung bedarf § 18: „Bei Kühlung von Räumen, in denen sich Menschen aufhalten, muß durch die Art der Kälteübertragung sicher verhindert werden, daß Kältemittel in gesundheitsschädlicher Menge in die Räume gelangen können.“ Gemeint sind Einrichtungen für Luftkonditionierung, die in Deutschland noch kaum üblich sind, die sich aber nach amerikanischen Vorbildern wahrscheinlich einführen werden. Der Begriff „Art der Kälteübertragung“ bedeutet einen Hinweis auf den Unterschied zwischen direkter und indirekter Kühlung bzw. zwischen direkter Verdampfung und Solekühlung. Nur die indirekte Kühlung, wobei die Kälte durch Sole oder Süßwasser übertragen wird, bietet die Gewähr, daß Kältemittel nicht in den Raum gelangen. Soweit mit Kühltunnels auch eine Absenkung der Arbeitsraumtemperatur erreicht wird, gelten sie nicht als Klimaanlage, sondern als Kühlvorrichtung für die Ware.

Prüfung

Eine der einschneidendsten Änderungen gegenüber den bisherigen Bestimmungen ist die Einführung der Prüfpflicht für alle Druckbehälter, die Kältemittel enthalten. Eine Druckprobe war in den Unfallverhütungsvorschriften lediglich für Absorptionsanlagen vorgeschrieben, in den „Richtlinien für Kälteanlagen“ dagegen für alle Apparate bei gleichzeitiger Ausstellung einer Werksbescheinigung. Eine Prüfung durch anerkannte Sachverständige war nicht gefordert.

Der Grund, warum Betreiber, Hersteller, Berufsgenossenschaft und Gewerbeaufsicht der Neufassung zugestimmt haben, liegt einerseits in technischen Erwägungen (z. B. großer Kältemittelinhalt moderner Anlagen), andererseits in der hohen Unfallquote. An Kältemaschinen ereigneten sich nach dem Kriege in der Bundesrepublik 9 tödliche Unfälle, von denen 5 auf falsche bzw. mangelhafte Schweißverbindungen zurückzuführen waren.

Die neue Regelung lehnt sich an den Entwurf der UVV „Druckbehälter“ an. Als Maß für die Gefährlichkeit dient hier wie dort das Produkt aus Behälterinhalt J in Litern und höchstzulässigem Druck p in atü, das sogenannte Druckliterprodukt $p \cdot J$, doch mit dem Unterschied, daß für Kältemittel-Druckbehälter höhere Grenzwerte zugelassen sind und auf regelmäßige laufende Überwachung verzichtet wird, weil innere Korrosionen kaum zu befürchten sind. Für Behälter, bei denen $p \cdot J$ kleiner als 200 ist, muß der Hersteller selbst die Druckprüfung vornehmen. Bei einem $p \cdot J$ von mehr als 200 ist die Prüfung durch einen anerkannten Sachverständigen durchzuführen und von diesem zu bescheinigen. Bis zu $p \cdot J = 10\,000$ kann an Stelle der Einzelprüfung die sogenannte Baumusterprüfung treten, darüber hinaus ist nur die Einzelprüfung zulässig. Da der höchstzulässige Betriebsdruck für Ammoniak 16 atü beträgt, wäre z. B. für einen Sammelbehälter von 700 l Inhalt die Bescheinigung über die Einzelprüfung zu fordern, denn $16 \cdot 700 = 11\,200$. Anlagen, in denen solche Druckbehälter eingebaut sind, müssen vor ihrer ersten Inbetriebnahme einer Prüfung auf ordnungsgemäßen Einbau und Zustand der vorgeschriebenen Sicherheitseinrichtungen unterzogen werden. Über die Prüfung muß eine Bescheinigung des für die Montage Verantwortlichen vorliegen.

Schutzrüstung

Dieser Abschnitt befaßt sich mit der Bereitstellung von Atemschutzgeräten. Die alten Bestimmungen wurden sinnesprechend übernommen.

Bedienung und Wartung

Die selbständige Bedienung und Wartung von Kälteanlagen darf nur zuverlässigen Personen übertragen werden, die damit vertraut und über 18 Jahre alt sind. Anschließend wird das Rauchverbot behandelt, ferner wird auf das Aufsuchen von Undichtigkeiten und den Gebrauch der Atemschutzgeräte hingewiesen.

Übergangs- und Ausführungsbestimmungen

Wie üblich wird hier klargestellt, welche der neuen Bestimmungen auf bestehende Anlagen (bis zum Ablauf der 3jährigen Übergangsfrist) keine Anwendung finden. Für den Süßwarenfachmann ist wichtig, daß §§ 13, 14, 15 sowie die Prüfbestimmungen nur für neue Anlagen gelten. Die Berufsgenossenschaft kann jedoch Auflagen für bestehende Kelleranlagen erteilen und in besonderen Fällen die Prüfung vorhandener Druckbehälter verlangen. Der § 19 fordert für Räume, in denen Maschinen mit brennbaren Kältemitteln aufgestellt sind, explosionsgeschützte elektrische Anlagen und Betriebsmittel. Er findet nur insoweit keine Anwendung, als es sich um bestehende Chlormethylanlagen handelt.

Zusammenfassung

Die neue Vorschrift will vorhandene Lücken schließen und die Sicherheit erhöhen. Sie hat hierbei nur das gefordert, was unbedingt nötig schien. Den betrieblichen Erfordernissen wurde so weitgehend Rechnung getragen, als es bei Aufrechterhaltung des Sicherheitsgedankens möglich war.

Auf die Norm DIN 8975 „Kälteanlagen, sicherheitstechnische Grundsätze für Bau, Ausrüstung und Aufstellung“ wird in Fußnoten der UVV wiederholt hingewiesen. Mit dem Erscheinen des Normblattes ist in nächster Zeit zu rechnen.