

# Kohlensäure - Löschanlagen

Dr. Bestmann

Kohlensäure – besser Kohlendioxid,  $\text{CO}_2$  – ist bei normalen atmosphärischen Verhältnissen ein Gas, das etwa 1,5 mal so schwer ist wie Luft. Bei entsprechenden Drücken und Temperaturen ist  $\text{CO}_2$  flüssig oder sogar fest (Kohlensäureschnee!). Da der Siedepunkt von Kohlensäure eigentümlicherweise tiefer liegt als der Schmelzpunkt, vergast der Kohlensäureschnee an offener Luft ohne vorher zu schmelzen. Kohlensäure eignet sich aufgrund seiner Eigenschaften vorzüglich zur Brandbekämpfung. Durch sein hohes spezifisches Gewicht senkt sich das Gas auf die Brandstätte und verhindert den Luftzutritt. Außerdem wird durch den Kohlensäurenebel oder -schnee eine Abkühlung des Brandherdes erzielt. Beim Löschvorgang entstehen keinerlei Rückstände.

Für den Menschen bringt das Löschen mit Kohlensäure gewisse Probleme mit sich. Geringere Mengen von  $\text{CO}_2$  in der Atemluft (etwa 0,5–1,0 Vol%) ergeben eine Beschleunigung der Atmung. Höhere Konzentrationen sind nur kurze Zeit erträglich. Bei mehr als 10 Vol% tritt schnell Bewußtlosigkeit und Tod ein, und zwar nicht nur durch Sauerstoffmangel, sondern auch durch die narkotische Wirkung des Gases.

Kohlensäure wird normalerweise in Stahlflaschen von 40 l Inhalt gelagert; die nach der Druckgasverordnung vorgeschriebene Füllung ergibt ein Gewicht von etwa 30 kg  $\text{CO}_2$ , die bei Atmosphärendruck und 15 °C etwa 16,7 cbm Kohlensäure entsprechen. Bei Druckminderung – Öffnen des Flaschenventils – vergast dann ein Teil des flüssigen  $\text{CO}_2$  so schnell, daß genügend Verdunstungskälte gebildet wird, um festen Kohlensäureschnee entstehen zu lassen. Man kann nun durch entsprechende Ausführung der Austrittsöffnungen erreichen, daß die Kohlensäure als Gas, Nebel oder als Schnee austritt.

Als Gas wird man Kohlensäure für Löschzwecke vorwiegend dann einsetzen, wenn dadurch der Sauerstoffanteil in einem Raum soweit herabgesetzt werden soll, daß infolge Sauerstoffmangels eine Verbrennung unmöglich wird. Das wird in der Regel bei einem  $\text{CO}_2$ -Gehalt in der Luft von etwa 15 Vol% und mehr der Fall sein. Als

Nebel wird man Kohlensäure dort verwenden, wo eine Aufwirbelung der brennenden Stoffe vermieden werden muß. Kohlensäureschnee benutzt man vorwiegend bei Flüssigkeitsbränden, um damit die brennenden Oberflächen abzudecken und abzukühlen.

Kohlensäure wird sowohl in Handfeuerlöschern als auch in ortsfesten Löschanlagen eingesetzt. Bei den letzteren unterscheidet man zwischen Raumschutz, durch den der ganze Raum geschützt werden soll, und Objektschutz, der einzelne Objekte innerhalb von Räumen sichern soll (z. B. Spritzstände in Werkhallen). Bei den ortsfesten Kohlensäure-Löschanlagen tritt die Kohlensäure nach Auslösung der Anlage, die automatisch oder von Hand erfolgen kann, über Verteilerventil und festverlegte Leitungen durch die Düsen entweder als Gas, Nebel oder Schnee aus. Für die automatische Auslösung kann man Brandmelder üblicher Bauart verwenden oder Schmelzlootelemente, die bei Berührung mit einer Flamme durchschmelzen und die Ventile auf mechanischem Wege öffnen. Um bei Raumschutzanlagen eine Gefährdung von anwesenden Personen zu verhüten, muß vor dem Ausströmen der Kohlensäure ein Warnsignal ertönen, damit das Personal zu beschleunigtem Verlassen des Raumes veranlaßt wird.

Bei kleinen Anlagen erfolgt die Vorrathaltung von  $\text{CO}_2$  in Stahlflaschen (Hochdruckkohlensäure). Da diese Flaschen nur 30 kg  $\text{CO}_2$  fassen, wird die Hochdrucklagerung in Stahlflaschen für große Objekte – etwa ab 1500 bis 2000 kg – zu teuer. Man wählt hier seit geraumer Zeit die Lagerung unter verhältnismäßig niedrigem Druck in großen gekühlten Behältern (Tiefkalt-Kohlensäure). Diese Behälter werden durch Kühlmaschinen ständig auf einer Temperatur von etwa – 20 °C gehalten. Eine gute Kälteisolierung sorgt für geringen Verlust. Der Druck im Behälter beträgt dann nur etwa 20 atü. Derartige Anlagen findet man z. B. in Großraumlagern für Schaumstoffe (hier hat sich die  $\text{CO}_2$ -Anlage der Sprinkleranlage überlegen gezeigt), in Regalstapellagern und dergleichen. Die Wirkung solcher Raumschutzanlagen wird natürlich am besten sein, wenn Öffnungen, durch die  $\text{CO}_2$  in die Atmosphäre entweichen kann, nicht oder nur in geringem Umfange vorhanden sind. Versager sind dadurch vorgekommen, daß die Lagerhallen Wände und Dä-

cher aus Aluminium-Trapezblechen hatten, die infolge des niedrigen Schmelzpunktes von Aluminium schon kurz nach Brandausbruch große Öffnungen entstehen ließen, aus denen die Kohlensäure entweichen konnte.

Nach § 46.6 der Prämienrichtlinien für die Industriefeuerversicherung kann bei anerkannten Kohlensäurelöschanlagen für die hiermit ausgestatteten Gebäude oder Räume oder die geschützten Teile ein Rabatt gewährt werden. Voraussetzung dafür ist allerdings, daß die Anlage den Vorschriften für die Errichtung und den Betrieb ortsfester Kohlensäure ( $\text{CO}_2$ )-Feuerlöschanlagen des Verbandes der Sachversicherer – Form. 166 – entspricht. (Form. 166 soll demnächst überarbeitet neu herausgegeben werden). In dieser Vorschrift sind u. a. Angaben über die erforderlichen Löschmittelmengen für die einzelnen Objekte enthalten. So werden z. B. für Raumschutz im Normalfall je nach Raumgröße 1,0–0,7 kg  $\text{CO}_2$  je cbm Raum gefordert. Beim Vorhandensein leicht brennbarer Stoffe erhöht sich diese Menge bis zum 3,15fachen, z. B. bei Azetylen um das 1,55fache. Für Farb- und Lackspritzräume und -kabinen werden 1,2 kg je cbm verlangt.

Beim Objektschutz sind die geforderten  $\text{CO}_2$ -Mengen erheblich größer, weil hier mit schnellem Entweichen der eingeleiteten Kohlensäure gerechnet werden muß. So werden z. B. für offene Spritzstände 6 kg/cbm vorgeschrieben. Der Raum für die Flaschenbatterie soll möglichst so abgetrennt sein, daß keine Brandgefahr von außen besteht. Die  $\text{CO}_2$ -Flaschen müssen ständig auf Gasverlust hin kontrolliert werden.

Von den übrigen Bestimmungen sind für den Versicherer von Bedeutung: Herstellung der Anlage nur durch vom Verband der Sachversicherer anerkannte Firmen, Ausstellung eines Installationsbestes nach Fertigstellung der Anlage und Übersendung desselben über den Versicherer an die Technische Prüfstelle zwecks Abnahme der Anlage, jährliche Prüfung der Anlage durch die Technische Prüfstelle des Verbandes der Sachversicherer.

Es muß noch darauf hingewiesen werden, daß die erwähnten Vorschriften (Form. 166) nicht für Anlagen mit tiefkalter Kohlensäure gelten. Bei derartigen Anlagen ist die Technische Prüfstelle des Verbandes der Sachversicherer vorher zu Rate zu ziehen.

Dr. Bestmann, Reg.-Gewerbedirektor a. D., Hannover.