

Hinweise zu Einsätzen in Verbindung mit Kohlenstoffdioxid- löschanlagen



Thema: Taktik – Kohlenstoffdioxidlöschanlagen - Z

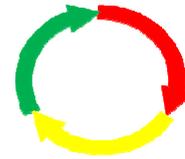
Ausgabe: 20.07.2009 – Finis, Reiter

Urheberrechte:

© 2009 Landesfeuerweherschule Baden-Württemberg, Bruchsal. Alle Rechte vorbehalten



Hinweise zu Einsätzen in Verbindung mit Kohlenstoffdioxid-Löschanlagen



1 Vorbemerkung

Kohlenstoffdioxidlöschanlagen finden in Industrie und Gewerbe immer dann Anwendung, wenn verhindert werden soll, dass sich im Brandgut Löschmittelrückstände bilden. Sie sind besonders unerwünscht bei Bränden in EDV-Anlagen und Serverräumen (Gefahr des Verlustes digitaler Daten), in elektrischen Schaltschränken (Gefahr der Elektrizität), oder in Lagerräumen (Gefahr des Verlustes von Sachwerten). Gleichfalls werden sie in Objekten installiert, in denen, bedingt durch die Eigenschaften des Brandgutes, nicht das Löschmittel Wasser eingesetzt werden darf (Gefahrstofflager, Lackfabriken). Sie sind als Maßnahme des anlagentechnischen Brandschutzes weit verbreitet, so dass die Feuerwehren ihre Funktion und Wirkungsweise kennen sollten. Von ausgelösten Kohlenstoffdioxidlöschanlagen gehen für Feuerwehreinsatzkräfte gewisse Gefahren aus, die zu schweren oder tödlichen Unfällen führen können, wenn auf sie nicht adäquat reagiert wird. Die vorliegenden Hinweise geben einen Überblick über die Gefahren von Kohlenstoffdioxid-Löschanlagen und Empfehlungen zu Einsatztaktik der Feuerwehr.

2 Technik und Funktionsweise

Es gibt zwei Arten von Kohlenstoffdioxid-Löschanlagen, nämlich Hochdruck- und Niederdruckanlagen. Die Hochdruckanlagen sind dadurch gekennzeichnet, dass das CO₂ unter Druck verflüssigt in einer Reihe von Druckgasflaschen bei Raumtemperatur gelagert wird. Es handelt sich dabei um Mengen bis zu 3 t CO₂. Werden für einen Löscheintritt größere Mengen CO₂ benötigt, weil in einem größeren Raumvolumen ein ausreichender Löscheffekt erzielt werden soll, greift man auf Niederdruckanlagen zurück, in denen großen Mengen CO₂ (bis zu 50t) in Spezialbehältern tiefkalt verflüssigt vorgehalten werden.

Die Aktivierung der Anlage kann über einen automatischen Brandmelder, als auch per Handauslösung erfolgen. Nach der Aktivierung schließt sich eine mit optischen bzw. akustischen Signalen begleitete Vorwarnzeit von mindestens 10 Sekunden an, die ein sicheres Verlassen des Raumes ermöglichen soll, danach löst die Anlage aus. Um ggf. eine sichere Rettung zu gewährleisten gibt es noch die Möglichkeit, über Druckknöpfe, die sich in und am Löschbereich befinden, einen Löschezug zu bewirken. Solange sie gedrückt werden, ist die Anlage inaktiv, nach Loslassen des Löschezugknopfes löst die Anlage dann sofort aus. Eine Nutzung dieser Verzögerungsfunktion durch die Feuerwehr wird in den meisten Fällen nicht stattfinden, da bei ihrem Eintreffen die Löschanlage schon ausgelöst haben wird. Das Gas strömt aus den Vorratsbehältern (Druckgasflaschen, Tank) über Rohrleitungen und Düsen in den Brandraum und erstickt das Feuer. Hier werden je nach Anwendungsfall ca. 30-60 Vol.-% CO₂ benötigt.

In jedem Fall muss das Gas innerhalb von 60 Sekunden in den Raum geströmt sein und dort mindestens in der beabsichtigten Konzentration 10 Minuten verbleiben, wobei überschüssiges Gas-/Luftgemisch über Druckentlastungsöffnungen in Wänden und Decken entweichen kann.

3 Aufbau einer Kohlenstoffdioxid-Löschanlage

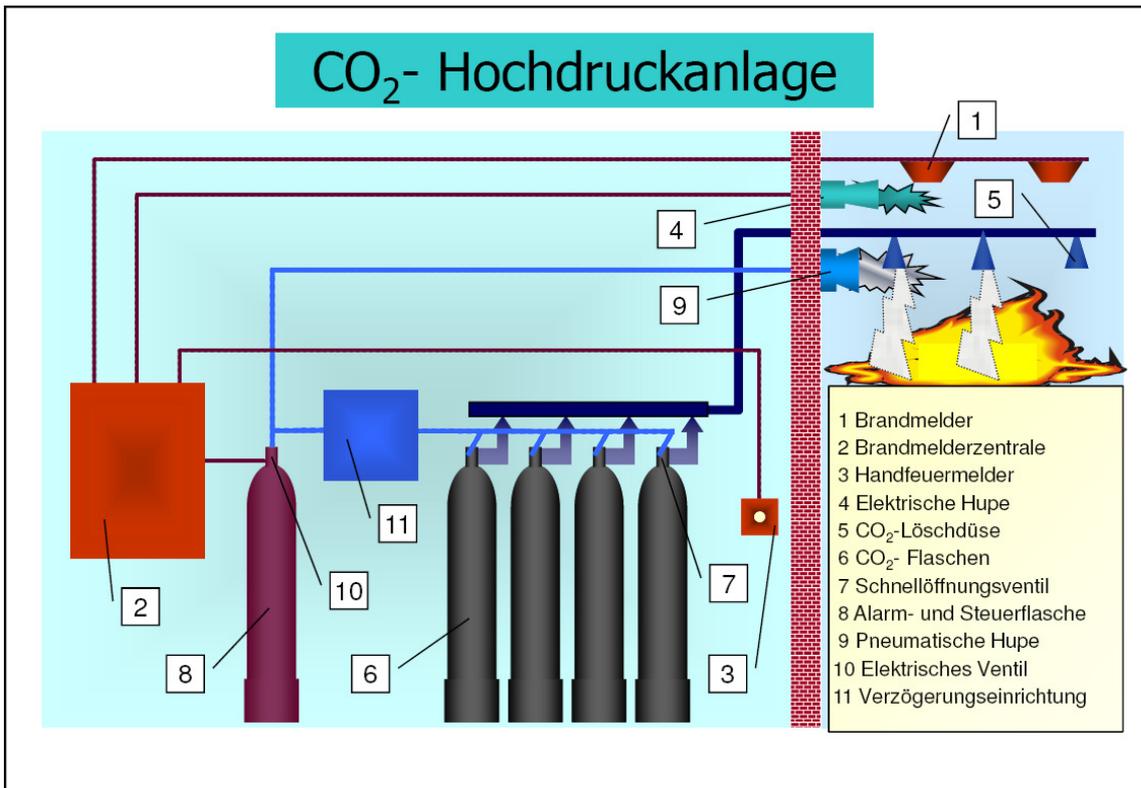


Abbildung 1: Schematischer Aufbau einer CO₂ – Hochdruckanlage.
Quelle: Landesfeuerweherschule Baden-Württemberg

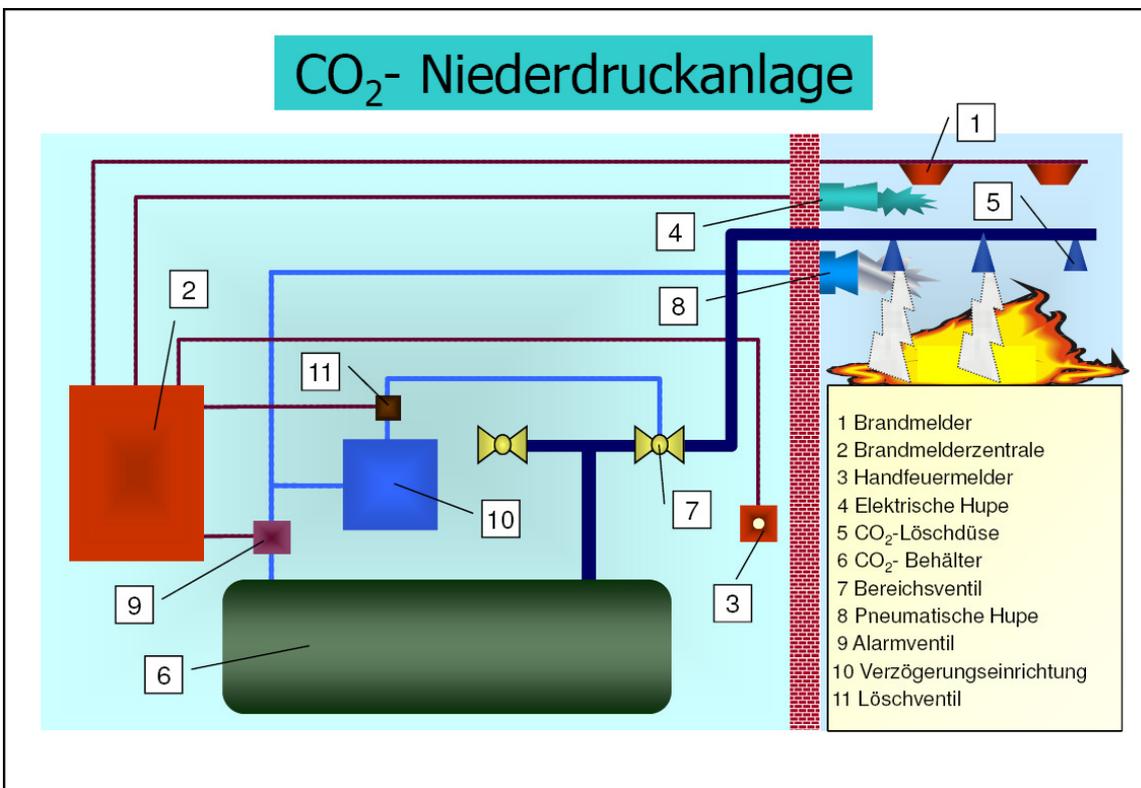


Abbildung 2: Schematischer Aufbau einer CO₂ – Niederdruckanlage.
Quelle: Landesfeuerweherschule Baden-Württemberg

Erläuterung der einzelnen Bestandteile:

- *Brandmelder*

Brandmelder sind technische Geräte oder Anlagen zum Auslösen eines Alarms im Falle eines Brandes. Es wird unterschieden zwischen *automatischen* Brandmeldern, welche den Brand anhand seiner physikalischen Eigenschaften erkennen, und *nicht-automatischen* Brandmeldern, welche von Hand betätigt werden müssen.

- *Brandmelderzentrale*

Die Brandmelderzentrale stellt die zentrale Steuereinheit der Brandmeldeanlage dar.

- *Handfeuermelder*

Handmelder dienen dazu die Löschanlage per Handauslösung zu aktivieren.



Abbildung 3: Handfeuermelder. Quelle: Landesfeuerweherschule Baden-Württemberg

- *Elektrische und pneumatische Hupe*

Als Personenschutzmaßnahmen müssen bei einer CO₂- Löschanlage akustische erforderlichenfalls auch optische Alarmierungseinrichtungen, in Form einer elektrischen bzw. pneumatischen Hupe, die den bevorstehenden Löschvorgang ankündigen, vorhanden sein.

- *CO₂- Löschdüse*

Einrichtung zur gasförmigen Löschmittelabgabe.

- *CO₂- Flaschen / CO₂- Behälter*

Die Lagerung des CO₂ erfolgt flüssig und je nach im Einsatzfall benötigter Menge.

- Bei Hochdruckanlagen erfolgt die Lagerung in Gasflaschen bei einem Druck von maximal ca. 60 bar (unter Druck verflüssigt).
- Bei Niederdruckanlagen erfolgt die Lagerung in Niederdruckbehältern bei einer Temperatur von ca. -20 °C und einem Druck von ca. 20 bar (tiefkalt verflüssigt)

- *Schnellöffnungsventil*

Über die Alarm- und Steuerflasche pneumatisch angesteuertes Ventil zum Öffnen der CO₂- Flaschen.

- *Alarm- und Steuerflasche*

Sie dient der Aktivierung der Verzögerungseinrichtung, lässt die pneumatische Hupe ertönen und steuert das Schnellöffnungsventil an.

- *Elektrisches Ventil*

Das elektrische Ventil wird bei einem Brand durch die Brandmeldezentrale angesteuert und öffnet die Alarm- und Steuerflasche.

- *Verzögerungseinrichtung*

Die Verzögerungseinrichtung ist eine Einrichtung, die nach dem Auslösen der Löschanlage den Beginn der Flutung zeitlich verzögert.

- *Bereichsventil*

Bereichsventile bewirken die gezielte Löschmittelabgabe in einem bestimmten Bereich. Nach einer Flutungszeit von üblicherweise 120 Sekunden wird das Bereichsventil wieder geschlossen.

- Alarmventil

Ventil zum Ansteuern der pneumatischen Hupe.

- Löschventil

Ventil zur Abgabe von CO₂ in die Zufuhrleitungen.

Lagefeststellung Erkundung/Kontrolle

4 Anfahrt

Bereits auf der Anfahrt zu einem Objekt sollte den Einsatzkräften das Vorhandensein einer Kohlenstoffdioxid-Löschanlage bekannt sein. Hierüber können Feuerwehrpläne Auskunft geben, da viele, aber nicht alle CO₂-Löschanlagen mit einer Brandmeldeanlage gekoppelt sind und somit für die Objekte auch Feuerwehrpläne existieren. Darüber hinaus können auch durch Begehungen oder sogar Übungen die genauen Örtlichkeiten einer Anlage den Einsatzkräften bekannt gemacht worden sein. Die Kennzeichnung von CO₂-Anlagen erfolgt über genormte Hinweisschilder.

CO₂-Löschanlage

Ist durch das Meldebild mit der Auslösung einer CO₂-Anlage zu rechnen, muss folgendes beachtet werden:

- nach Möglichkeit Anfahrt mit dem Wind (Abfrage an die Leitstelle)
- Witterung beachten
- topographische Verhältnisse berücksichtigen, die Fahrzeuge dürfen nicht in Senken oder Tälern, die dicht am Objekt liegen, aufgestellt werden
- ist mit dem Freiwerden einer größeren Menge CO₂ durch eine Niederdruckanlage zu rechnen, sind die Fahrzeuge in einem sicheren Abstand zum Objekt aufzustellen.

4.1 Erkundung

Die erste Phase der Erkundung ist die Frontalansicht. Nebelschlieren über dem Dach und an den Wänden des Objekts weisen u.U. schon auf das Auslösen der Anlage hin. Sollten sich Personen zum Ansprechen in der Nähe des Aufstellpunktes der Einsatzfahrzeuge aufhalten, werden sie befragt (zweite Phase der Erkundung).

- Was ist passiert?
- Wo brennt es, was brennt?
- Hat die CO₂-Löschanlage ausgelöst?
- Befinden sich noch Personen im Löschbereich der Anlage?
- Gibt es verletzte Personen außerhalb des Löschbereiches?
- Klagen Personen über Atemnot oder ist jemand bewusstlos?
- Wo befindet sich der Löschbereich?
- Wo befindet sich die Branderkennungs- und Steuerungseinrichtung?

Die weitere Erkundung beinhaltet die Innenansicht (dritte Phase der Erkundung). Sie erfolgt grundsätzlich unter umluftunabhängigem Atemschutz, sollte die Anlage ausgelöst haben. Dies gilt auch für das Aufsuchen der Brandmeldezentrale, da aus dem Löschbereich CO₂ in die BMZ eindringen kann. In der ersten Phase des Einsatzes werden in der Regel keine direkten Messungen der CO₂-Konzentration möglich sein, weil die entsprechenden Messgeräte nicht vor Ort sein werden. Messungen, die ausschließlich die verbliebene O₂-Konzentration aus der Umgebungsluft feststellen, sind mit großer Vorsicht zu interpretieren, denn die Gefahr geht nicht von einem geringeren Sauerstoffanteil der Umgebungsluft aus (erstickende Wirkung), sondern von dem erhöhten CO₂-Anteil (Wirkung auf Blut, Zellen und Nerven). Eine Gefahr kann verneint werden, wenn der Sauerstoffanteil der Luft bei gemessenen 21 Vol-% liegt. In manchen Anlagen ist das CO₂ mit einem Duftstoff (z.B. mit Zitronat) versetzt, der das Löschgas wahrnehmbar macht.

Die vierte Phase der Erkundung umfasst die Gesamtansicht. Auch sie sollte unter umluftunabhängigem Atemschutz stattfinden. Um das Einsatzobjekt herum sind Gruben und Schächte zu prüfen, in denen das CO₂ eingeflossen sein könnte. Auch ist in Erwägung zu ziehen, ob CO₂ in benachbarte Wohngebiete gezogen ist.

Planung Beurteilung/Entschluss

5 Planung

In Abhängigkeit von den Erkundungsergebnissen ergeben sich die zu bekämpfenden Gefahren. An dieser Stelle sei nur auf die Gefahren verwiesen, die sich durch die Auslösung einer Kohlenstoffdioxidlöschanlage ergeben.

Welche Gefahren sind erkannt ?										
Gefahren	durch									
	für									
	Atemgifte	Angstreaktion	Ausbreitung	Atomare Strahlung	Chemische Stoffe	Erkrankung/Verletzung	Explosion	Elektrizität	Einsturz	
	A	A	A	A	C	E	E	E	E	
Welche Gefahren müssen bekämpft werden?										
Menschen	✗	✗	✗			✗				
Tiere										
Umwelt			✗		✗					
Sachwerte										
Vor welchen Gefahren müssen sich Einsatzkräfte schützen?										
Mannschaft	✗		✗		✗					
Gerät										

Abbildung 3: Gefahrenmatrix CO₂-Löschanlage.
Quelle: Landesfeuerweherschule Baden-Württemberg

Befehlsgebung

6 Befehl

Beim Erteilen des Einsatzbefehls sind die vorgehenden Kräfte auf die Gefahren im Zusammenhang mit der Auslösung einer CO₂-Löschanlage hinzuweisen. Hierzu gehören insbesondere Sichtbehinderungen und Erfrierungen, die kaltes CO₂-Gas hervorrufen können.

Lagemeldung/ Nachforderung

7 Lagemeldung/Nachforderung

Die Lagemeldung beschreibt die vorgefundene Lage, macht Angaben zu den Einsatzmaßnahmen und fordert benötigte Kräfte und Einsatzmittel an. Im Hinblick auf die Beseitigung der Folgen einer ausgelösten Kohlenstoffdioxidlöschanlage sollte bei der Nachforderung folgendes bedacht werden:

- Gibt es eine größere Anzahl verletzter Personen?
Dann ist die Nachforderung angemessener Kräfte und Mittel des Rettungsdienstes angezeigt.
- Ist die Ausdehnung der CO₂-Wolke großflächig und unbekannt?
Dann sollten weitere Messgeräte zur Messung der CO₂-Konzentration nachgefordert werden.
- Wird eine größere Menge an Feuerwehrkräften im Gefahrenbereich benötigt?
Es ist an die Nachalarmierung von Kräften mit Atemschutztauglichkeit und weiteren Atemschutzgeräten (z.B. GW-Atemschutz) zu denken.
- Soll die CO₂-Wolke maschinell vertrieben werden?
Hierzu sind spezielle maschinelle Belüftungsgeräte (Großlüfter, Sauglütten etc.) anzufordern.
- Müssen Straßen und Bereiche im näheren Umkreis des Objekts gesperrt werden?
Es sollte bei der Polizei auf den Bedarf ausreichender Kräfte hingewiesen werden.

Quellenverzeichnis:

- Wikipedia „Die freie Enzyklopädie“ <http://de.wikipedia.org/wiki/Brandmelder>
- Berufsgenossenschaftliche Informationen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (BGI 888) http://www.gefahrgutshop.de/ZH1-206_BGI888_CO-Loscher.pdf
- Kidde A UTC Fire & Security Company, CO₂ – Feuerlöschanlagen
http://www.kidde.de/utcfs/ws-444/Assets/pdf_co2.pdf