

Aufbau, Arten und Wirkungsweise von Gaslöschanlagen

Wenngleich Wasser mit seinen günstigen physikalischen Eigenschaften, der hohen Verfügbarkeit und dem geringen Preis als Löschmittel in den häufigsten Fällen eingesetzt wird, so gibt es dennoch Schutzbereiche, in denen Wasser zur Löschung nicht geeignet ist, oder durch noch schlagkräftigere Mittel ersetzt werden kann:

- wenn Materialien verarbeitet oder gelagert werden, die mit Wasser nicht in Berührung kommen dürfen
- wenn ein Wasserschaden mit dem Brandschaden gleichzeitig verhindert werden soll, wie zum Beispiel Museen, Bibliotheken, Archive, sonstige Kulturgüter, EDV-Räume, Schaltwarten, etc.
- wenn Folgeschäden vermieden werden sollten, die durch Reaktion der Brandgase mit Löschwasser entstehen, zum Beispiel Reaktion von Chlorgas (bei Verbrennung von PVC) mit Wasser zu Salzsäure (Korrosionsschäden)
- wenn Entstehungsbrände sehr früh bekämpft werden sollen, zum Beispiel Schwelbrände in Kabelkanälen und Zwischendecken bei extremer Brandgefahr, zum Beispiel Umgang und Lagerung mit brennbaren Flüssigkeiten, Chemikalien, Härteöl usw.

CO2-Löschanlagen

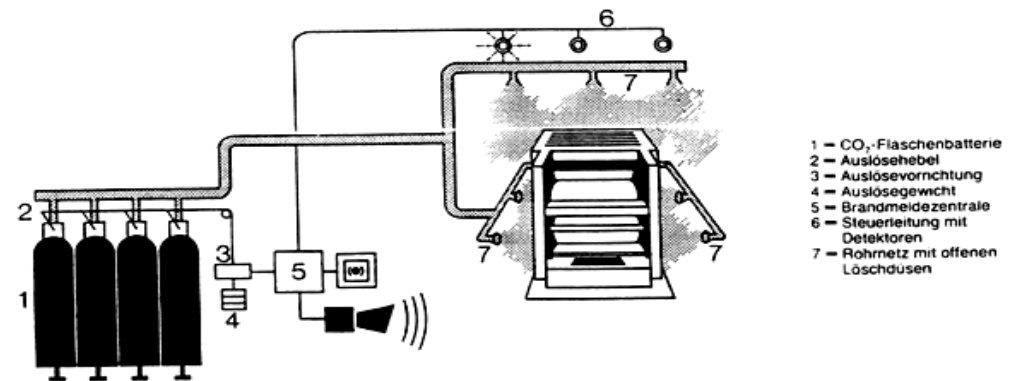
Das Löschmittel CO₂ ist absolut sauber und hinterlässt nach der Brandlöschung keine Rückstände. In der für Löschzwecke notwendigen Konzentration ist CO₂ aber für den Menschen absolut tödlich. Über ein Rohrleitungsnetz mit offenen Düsen wird Kohlendioxid dem Schutzbereich zugeführt und der Sauerstoffvolumenanteil der Atmosphäre reduziert (erstickende Wirkung). Im Normalfall erfolgt die Auslösung über eine automatische Brandmeldeanlage. Dadurch sind solche Anlagen in der Lage, Entstehungsbrände (zum Beispiel Schwelbrände bei elektrischen Einrichtungen) frühzeitig zu erkennen und zuverlässig zu bekämpfen.

CO₂-Löschanlagen werden als Hochdruck- oder Niederdruckanlagen für Raum- oder Objektschutz ausgeführt. Ortsfeste CO₂-Löschanlagen werden in Lackieranlagen,

Lacklager, Alkohollager, Ölbäder, Druckmaschinen, Walzwerke, Motorenprüfstände, EDV-Räume und Kabelböden, elektrische Schalträume, Batterieräume, usw. eingesetzt.

CO2-Hochdruck-Löschanlagen

CO₂-Hochdruckanlagen werden vorwiegend bei Vorratsmengen von unter 2.000 kg eingesetzt. Das Löschmittel wird in ungekühlten Druckflaschen (Prüfdruck 250 bar) gelagert. Der Druck in diesen Flaschen ist allein abhängig von der Temperatur des Lagerraumes. Der Temperatur 20 °C entspricht ein Druck von 57 bar. Die Hochdruckflaschen sind grundsätzlich für 40 l entsprechend 30 kg dimensioniert und zur Füllstandkontrolle einzeln in Wiegestellen aufgehängt.



Schema einer CO₂-Hochdruck-Löschanlage (Objektschutz)



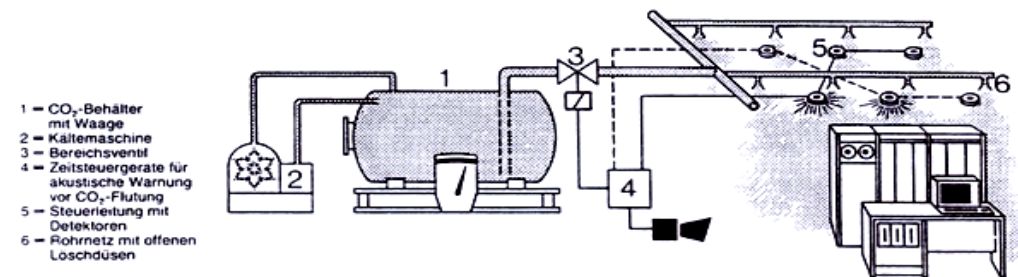
BVS – Brandverhütungsgstelle für Oö.
 registrierte Genossenschaft m.b.H.
 Petzoldstraße 45 / 4020 Linz / Austria
 T +43 732 7617-0 / F +43 732 7617-119
 office@bvs-ooe.at / www.bvs-ooe.at

CO₂-Niederdruck-Löschanlage

CO₂-Niederdruckanlagen werden zur Versorgung großer oder mehrerer Löschbereiche gewählt, wenn mehr als 2.000 kg CO₂ einzulagern sind. Das Löschmittel wird hierbei bei Niederdruck in flüssiger Form bei zirka -20 °C und 20 bar Überdruck in gut wärmeisolierten Großraumbehältern gelagert. Zum Lagertank gehört eine ständig betriebsbereite Kälte-Kompressor-Anlage, die dann einschaltet, wenn die Temperatur auf -19 °C angestiegen ist. Der Druck ist dann auf zirka 21 bar im Löschmittelbehälter. Die Kältemaschine geht über Druckschalter außer Betrieb, wenn die Temperatur auf -21 °C, entsprechend 19 bar, abgesenkt ist. Von besonderer Bedeutung ist die Inhaltskontrolle des CO₂-Tanks. Ein Druckmesser als Inhaltskontrolle ist nicht brauchbar, da der Behälterdruck allein von der Betriebstemperatur abhängt. In allen CO₂-Brandschutzzentralen

wird die Inhaltskontrolle durch Wiegen sichergestellt, bei Niederdruckanlagen mit ungewöhnlich großen, mechanisch wirkenden Dezimalwaagen.

Bei Auslösung der zugehörigen Brandmeldeanlage wird auch das zugehörige Löschbereichsventil geöffnet. Hiernach wird das im Tank zunächst flüssige CO₂ durch Druckentspannung gasförmig und über die offenen Düsen im Raum freigesetzt. Die Bereichsventile können elektrisch oder pneumatisch gesteuert sein, im Falle der CO₂-Niederdruckanlage aber durch das immer verfügbare Medium CO₂ des Vorratsbehälters selbst.



Schema einer CO₂-Niederdruck-Löschanlage (Raumschutz)



Wirkungsweise von CO₂-Löschanlagen

Brandschutzanlagen mit dem Löschmittel CO₂ werden als Raumschutz- oder Objektschutzanlagen ausgeführt. Bei Raumschutzanlagen wird das Gesamtvolumen mit CO₂ soweit geflutet, dass eine löschefähige, das heißt Brand erstickende Atmosphäre entsteht. Im Falle von CO₂ ist die notwendige Löschkonzentration für den Menschen tödlich. CO₂-Raumschutzanlagen sind deshalb immer mit einem System der Vorwarnung und Flutungsverzögerung ausgerüstet.

Brandmelder (Rauchmelder, Wärmemelders, Flammmelders) erkennen zunächst die Entstehung eines Brandes. Aufgrund der Möglichkeit von Täuschungsalarms hat sich die Schaltung in Zweimelderabhängigkeit oder Zweimeldergruppenabhängigkeit bewährt. Das Signal der Brandmelder wird

zur Brandmelderzentrale der CO₂-Löschanlage weitergeleitet. Die Brandmelderzentrale aktiviert anschließend die CO₂-Löschanlage. Im Re-gelfall wird dabei eine Steuerflasche angesteuert, wodurch eine pneumatische CO₂-be-triebene Fanfare in Betrieb gesetzt und eine mechanische Verzögerungs-einrichtung ausgelöst wird. Zusätzlich werden elektrisch betriebene Hupen, Blitzleuchten und Leuchtwarnschilder angesteuert. Diese Warneinrichtungen fordern das Betriebspersonal im Löschbereich zum Verlassen des Raumes auf. Eventuell offenstehende Türen und Lüftungsklappen werden entriegelt und geschlossen, Ventilatoren und elektrische Betriebsmittel werden abgeschaltet.

Nach einer genau festgelegten Zeit (Vorwarnzeit) setzt der Löschvorgang ein. Durch Öffnen von Behälter und Bereichsventilen wird das Löschmittel über Düsen im Löschbereich freigesetzt.

Bei Objektschutzanlagen beträgt die Löschezit 30 Sekunden, bei Raumschutz mit Hochdruckanlagen bis 60 Sekunden und bei Raumschutz mit Niederdruckanlagen bis 120 Sekunden. In Ausnahmefällen (zum Beispiel EDV-Anlagen) kann die Löschezit bis 240 Sekunden dauern.

Eine besondere Bedeutung kommt der zuverlässigen Vorberechnung der benötigten CO₂-Löschmenge zu. Da in den meisten Anlagen eine Reservemenge für eine Nachflutung nicht verfügbar ist, muss eine Löschung schon im Erstfall endgültig und erfolgreich sein. Der Berechnungsvorgang für die CO₂-Vorratsmenge ist der TRVB S 140 zu entnehmen. Die so berechneten CO₂-Einsatzmenge führt zu einer CO₂-Konzentration im Raum von über 34 %. Dies bewirkt auch einen Überdruck im Raum von bis zu 1 bar, was bei der Auslegung der Raumwände, (zum Beispiel Glaswände) zu berücksichtigen ist. Ein be-sonderes Augenmerk

ist auf die Dimensionierung von Überdruckklappen zu legen. Bei CO₂-Raumschutzanlagen ist ein wesentlicher Aspekt die Raumdichtheit. Daher ist es notwendig, dass alle Türen, Tore und Fenster, welche aus betrieblichen Gründen offen ste-hen müssen, bei Brandalarm automatisch entriegeln und durch mechanisch wirkende Türschließer geschlossen werden.

CO₂ wird nicht nur zum Schutz gesamter Räume (Raumschutz), sondern erfolgreich auch zum Schutz einzelner Maschinen und Einrichtungen (Objektschutz) eingesetzt. Beispiele dafür sind Generatoren, ölgefüllte Transformatoren, Härtebäder, Bitumenwannen, Kippbratpfannen und Fritteusen.



In vielen Anwendungen hat sich CO₂ als Löschmittel bisher bewährt. Nicht geeignet aber ist es bei tiefsitzenden Bränden von sogenannten Glutbrandbildnern, wie zum Beispiel Holz, Papier, Textilien. Nach kurzzeitiger Löschung würde Glut das Material neu entzünden, eine Nachflutung ist aber im Regelfall nicht vorgesehen. Sind jedoch neben den primär zu schützenden Einrichtungen (zum Beispiel EDV-Raum) Glutbrandbildner wie zum Beispiel Möbel, Papierkorb vorhanden, so ist die löschfähige Konzentration an CO₂ über einen Zeitraum von mindestens 20 Minuten aufrecht zu erhalten.

Inergen-Löschanlage

Inergen ist eine Inertgasmischung aus 52 Vol.-% Stickstoff, 40 Vol.-% Argon und 8 Vol.-% CO₂. Alle drei Gase kommen in der natürlichen Umgebungsluft vor und werden bei einem Löscheinsatz oder bei einer Fehlauslösung an die Umgebungsluft abgegeben. Alle drei Gase nehmen

am Verbrennungsprozess direkt nicht teil. Die Löschwirkung von Inergen beruht auf der Verdrängung des für eine Brandreaktion notwendigen Sauerstoffs, und zwar von 21 Vol.-% auf mindestens 15 Vol.-% und weniger. Die Reduktion des Sauerstoffgehaltes unter diesem Wert ist grundsätzlich kritisch, wenn auch nicht sofort tödlich. Der Sauerstoffwechsel wird langsam reduziert, ebenso der Atmungsreflex. Dies birgt die Gefahr einer Unterversorgung und Schädigung des Hirngewebes. Obgleich Stickstoff und andere Inertgase ungiftig sind, wirken sie wie CO₂ für den Menschen wie für das Feuer erstickend. Dieser Nachteil der beiden Hauptbestandteile von Inergen wird durch die Beimischung von CO₂ in geringen Mengen kompensiert. Durch den CO₂-Anteil wird der Mensch zu verstärkter Atmung veranlasst.

Die für die meisten stationären Löschanlagen erforderlichen Personenschutzmaßnahmen, wie mechanische Verzögerungseinrichtung und redundante Alarmierungsvorrichtungen sind beim Einsatz von Inergen dann nicht erforderlich, wenn die Sauerstoffkonzentration 10 Vol.-% nicht unterschreitet.

Grundsätzlich kann man davon ausgehen, dass Inergen überall dort geeignet ist, wo auch CO₂ und Halon einsetzbar ist bzw. war. Allerdings muss bei Inergen eine dichte Umbauung vorhanden sein, wie es bei Raumschutzrisiken der Fall ist. Offene Objekte sind für die Löschung mit Inergen nicht geeignet, da eine löschfähige Konzentration bzw. gleichmäßige Sauerstoffreduzierung nicht realisierbar ist.

Das Hauptanwendungsgebiet für Inergen ist der Schutz von EDV-Bereichen und elektrischen Schalt- und Verteilerräumen.

Die Bevorratung von Inergen erfolgt als komprimiertes Gas, fertig gemischt in Flaschen. Das Löschmittel wird als Hochdrucksystem, mit nahtlosen Stahlflaschen von 80 l bei einem Systemdruck von 200 bar bzw. 300 bar gelagert.

Die Branderkennung und Auslösung einer Inergenlöschanlage ist vollkommen identisch mit der einer Halonlöschanlage.



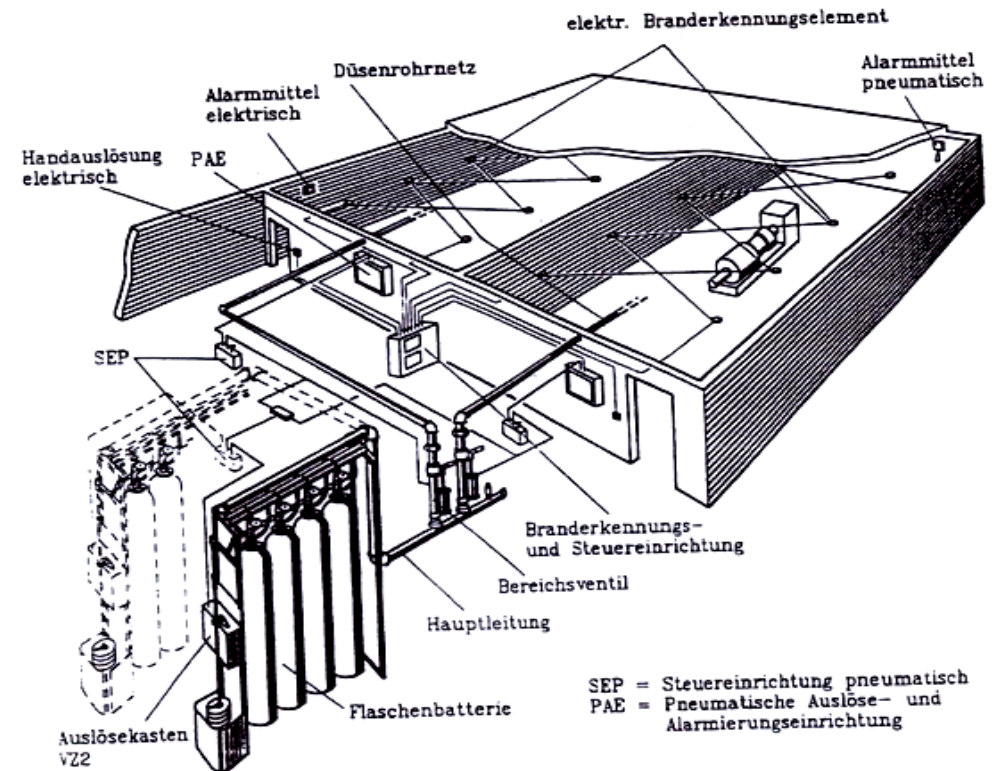
Argon-Löschanlagen

Argon ist ein chemisch absolut reaktionsträges, das heißt inertes Edelgas. Argon ist ein wesentlicher Bestandteil der Erdatmosphäre, es ist farb-, geruchs- und geschmacklos. Argon ist nicht toxisch und hat keinen Einfluss auf den menschlichen Organismus, ist elektrisch nichtleitend und weist eine sehr geringe Wärmeleitfähigkeit auf. Bisher wurde Argon vorwiegend in der Metallverarbeitung, zum Beispiel beim Schutzgasschweißen, in der Metallurgie oder als Füllgas in der Lampenindustrie eingesetzt.

Argon ist im eigentlichen Sinne kein Feuerlöschmittel, sondern wirkt ebenso wie CO₂ über die Verdrängung von Luftsauerstoff. Löschwirksam ist hierbei ein rein physikalischer Effekt, nämlich der Stickeffekt. Eine löschfähige Konzentration ist in der Regel dann gegeben, wenn die Sauerstoffkonzentration von zirka 21 Vol.-% auf weniger als 15

Vol.-% abgesenkt wird. Dies wird im Regelfall erreicht, indem etwa 1/3 des Raumluftvolumens durch das Inertgas ausgetauscht wird, so dass dieses sich dann mit einer Konzentration von mehr als 34 Vol.-% einstellt. Bei bestimmten Brandstoffen ist eine Erhöhung dieser Konzentration erforderlich. Nach erfolgter Löschung ist es notwendig - zur Vermeidung von Rückzündungen - die löschfähige Konzentration über einen längeren Zeitraum aufrecht zu erhalten.

Das Löschmittel Argon wird ebenfalls wie Inergen nur in Hochdruck-Stahlflaschen gasförmig verdichtet bevorratet. Eine wesentliche Bedeutung von Löschanlagen mit Argon ist in der Umwelt- und Humanverträglichkeit zu sehen. Argon ist praktisch nur durch Entnahme aus der Umgebungsluft möglich.



Schema einer Argon-Löschanlage (Raumschutz)



Die technische Gewinnung geschieht in Luftzerlegungsverfahren durch Fraktionierung der verflüssigten Luft, in den durch Verdampfung an den verschiedenen Siedepunkten die Luftbestandteile durch wiederholte Kondensation und Destillation ausgeschieden werden.

Hinsichtlich Humanverträglichkeit ist festzuhalten, dass Argon auch bei löschtfähigen Konzentrationen atembar bleibt und nicht wie CO₂ atemlähmend wirkt. Trotzdem werden bei Argonlöschanlagen Verzögerungs- und Alarmierungseinrichtungen wie bei CO₂-Löschanlagen errichtet.

Die Anwendung von Argon-Löschanlagen ist ebenfalls nur für Raumschutzkonzepte realisierbar. Diese Art von Löschanlagen werden vornehmlich bei elektrischen/elektronischen Risiken, das heißt in Rechenzentren und elektrische Schalträumen angewendet.

Sonstige Gaslöschanlagen

Aufgrund des Verbotes von Halon werden von der Brandschutzindustrie andere Lösungsmöglichkeiten angeboten. Erwähnenswert sind für den österreichischen Markt die Löschmittel Stickstoffe (N₂), Trigon (Trifluormethan - chemische Formel CHF₃), FM 200 (chemische Formel CF₃CHF₂CF₃) und NOVEC 1230 (chemische Formel CF₃CF₂C(O)CF(CF₃)Z). Weitere chemisch wirkende Löschgase sind in der TRVB 152 angeführt.

Die chemisch wirkenden Löschgase sind elektrisch nichtleitende Substanzen und werden größtenteils ähnlich wie Halon 1301 flüssig mit einem Stickstoffpolster bevorratet. Da sie bei einer Flutung vollständig verdampfen und keine Rückstände hinterlassen, werden sie auch als „Clean Agents“ bezeichnet.

Die Löschwirkung der chemisch wirkenden Löschgase beruht auf der Bildung von Radikalen, die in die chemischen Reaktionen des Verbrennungsprozesses eingreifen.

Für ausführlichere Information bietet die BVS - Brandverhütungsstelle einen Kurs für Betreibende von Gaslöschanlagen mit folgenden Inhaltsschwerpunkten an:

- Rechtliche Grundlagen für den Betrieb von Gaslöschanlagen
- Wirkungsweise von Gaslöschanlagen
- Zusammenwirkung mit anderen technischen Brandschutzeinrichtungen
- Alarmorganisation/ Brandfallsteuerung
- Instandhaltung, Wartung, Revision und Eigenkontrollen

Nähere Infos finden Sie [HIER](#)

