

**KAS**

---

**KOMMISSION FÜR  
ANLAGENSICHERHEIT**

beim

Bundesministerium für

Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

---

**Merkblatt**

**Empfehlungen der Kommission für  
Anlagensicherheit zu Errichtung und Betrieb von  
Kohlendioxid-Löschanlagen in Ergänzung zum  
Technischen Regelwerk**

erarbeitet vom:

**Ausschuss Ereignisauswertung (AS-ER)**

**KAS-15**

---



# **Ausschuss Ereignisauswertung (AS-ER)**

der Kommission für  
Anlagensicherheit (KAS)

## **Merkblatt**

Empfehlungen der Kommission für Anlagensicherheit  
zu Errichtung und Betrieb von Kohlendioxid-Löschanlagen  
in Ergänzung zum Technischen Regelwerk

im März 2010 von der KAS verabschiedet

**KAS-15**



Die Kommission für Anlagensicherheit (KAS) ist ein nach § 51a Bundes-Immissionsschutzgesetz beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gebildetes Gremium.

Ihre Geschäftsstelle ist bei der GFI Umwelt - Gesellschaft für Infrastruktur und Umwelt mbH in Bonn eingerichtet.

---

**Anmerkung:**

Dieses Merkblatt wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Dennoch übernehmen der Verfasser und der Auftraggeber keine Haftung für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und Ratschlägen sowie für eventuelle Druckfehler. Aus etwaigen Folgen der Anwendung können daher keine Ansprüche gegenüber dem Verfasser und / oder dem Auftraggeber abgeleitet werden.

Dieses Merkblatt darf für nicht-kommerzielle Zwecke vervielfältigt werden. Der Auftraggeber und der Verfasser übernehmen keine Haftung für Fehler im Zusammenhang mit der Vervielfältigung oder mit Reproduktionsexemplaren.



## ***INHALT***

<b>1</b>	<b>Vorbemerkung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Grundsätzliche Empfehlungen</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Ergänzende Empfehlungen der Kommission für Anlagensicherheit und VdS Schadenverhütung</b>	<b>3</b>
Anhang	Relevante Technische Regeln - Literatur	7

# 1 Vorbemerkung

CO<sub>2</sub>-Löschanlagen werden immer dann eingesetzt, wenn andere Löschmittel aufgrund ihrer Löschwirkung oder aufgrund der zu erwartenden Folgeschäden nicht geeignet sind. Typische Einsatzfälle für CO<sub>2</sub>-Löschanlagen sind der Schutz von elektrischen und elektronischen Einrichtungen, von Bereichen der Herstellung, Verarbeitung und Lagerung brennbarer Flüssigkeiten sowie der Schutz von Härtebecken, Walzgerüsten etc. Für einige Anwendungen gibt es heutzutage Alternativen (andere Löschgase, Wasserfeinsprühtechnik) für andere bisher nicht.

CO<sub>2</sub>-Löschanlagen in Deutschland weisen insgesamt eine hohe Zuverlässigkeit auf. Bezogen auf die Anzahl der Anlagen in Deutschland sind nur sehr wenige Unfälle mit CO<sub>2</sub>-Löschanlagen bekannt. Dies ist sicher auf das in Deutschland etablierte System von geprüfter Anlagentechnik, qualifizierten Errichterfirmen, ausführlichen Regelungen der Berufsgenossenschaften, verantwortungsvollen Betreibern und regelmäßigen Prüfungen der Anlagentechnik durch unabhängige Sachverständige zurückzuführen.

Im Folgenden sind daher wichtige Aspekte zum Errichten und Betrieb von CO<sub>2</sub>-Löschanlagen zusammengefasst.

Löschanlagen müssen dem Stand der Technik entsprechen. Hierbei sind mindestens die VdS-Richtlinien ([VdS 2093](#) /1/, [VdS 2893](#) /2/, [VdS 3518](#) /3/<sup>1</sup>) zu berücksichtigen.

Die für eine ausreichende Löschwirkung erforderliche CO<sub>2</sub>-Konzentration ist für Personen im Löschbereich (Flutungsbereich) lebensgefährlich. Daher ist der Personenschutz beim Einsatz von Gaslöschanlagen immer zu gewährleisten. Hierzu gibt es detaillierte Regelungen der Berufsgenossenschaften (BGR 134 /4/, BGI 888 /5/, zusammengefasst in der VdS 3518), die sowohl organisatorische als auch anlagentechnische Maßnahmen beinhalten. Planung und Einbau von CO<sub>2</sub>-Löschanlagen erfolgen in Deutschland üblicherweise gemäß den entsprechenden VdS-Richtlinien (VdS 2093). In den im Juni 2009 in aktualisierter Fassung veröffentlichten Richtlinien sind wichtige Aspekte, die im Hinblick auf den Personenschutz bereits in der Planungsphase der Löschanlagen zu beachten sind, in Abschnitt 1.8 zusammengefasst.

---

<sup>1</sup> in der jeweils geltenden Fassung

## **2 Grundsätzliche Empfehlungen**

Generell müssen Räume, die mit CO<sub>2</sub>-Löschanlagen geschützt sind, über eine dichte Umfassung verfügen – zur Aufrechterhaltung der notwendigen Löschgaskonzentration aus Gründen des Sachwertschutzes, aber auch zur Vermeidung einer Gefährdung der Umgebung. Eine Belüftung des Raumes erfolgt erst, wenn sicher feststeht, dass der Brand gelöscht ist und keine Gefahr mehr besteht. Vom Betreiber einer CO<sub>2</sub>-Löschanlage ist für die geschützten Räumlichkeiten ein Konzept zur Belüftung des Löschbereiches zu erarbeiten und mit der zuständigen Feuerwehr abzustimmen.

Um Schäden an der Umfassung des geschützten Raumes durch zu hohen Druckaufbau beim Einströmen des Löschgases zu vermeiden, müssen Druckentlastungseinrichtungen vorgesehen werden. Durch diese Einrichtungen wird während des Einströmens des Löschgases in den Raum gezielt die mit CO<sub>2</sub> angereicherte Luft ins Freie abgeführt. Nach erfolgter Druckentlastung schließen diese Einrichtungen selbsttätig. Bei der Installation der Druckentlastungseinrichtungen muss darauf geachtet werden, dass die abgeführten Brand- und Löschgase nicht zu einer Gefahr außerhalb des Löschbereiches führen.

Zur Erhaltung der Betriebsbereitschaft von CO<sub>2</sub>-Löschanlagen sind regelmäßige Kontrollen und Wartungen erforderlich. Diese Maßnahmen sind im Merkblatt VdS 2893 beschrieben.

Beschäftigtes Personal ist entsprechend der VdS 3518 und der BGR 134 über die Gefahren und das erforderliche Verhalten im Falle einer Auslösung einer CO<sub>2</sub>-Löschanlage zu unterweisen.

### **3 Ergänzende Empfehlungen der Kommission für Anlagensicherheit und VdS Schadenverhütung<sup>2</sup>**

Über die VdS-Richtlinien hinaus empfehlen die Kommission für Anlagensicherheit und VdS Schadenverhütung:

1. Vor der Errichtung der Löschanlage sollte der Betreiber prüfen, ob ein gleich gut geeignetes Löschmittel mit geringerer Gefährdung für Mensch und Umwelt verfügbar ist.
2. Sofern ein Feuerwehrplan gem. DIN 14095 /6/ zu erstellen ist, soll der Betreiber einer Löschanlage diese, einschließlich der Druckentlastungseinrichtungen, im Feuerwehrplan darstellen.
3. Der Betreiber einer Löschanlage mit mehr als 3 t CO<sub>2</sub>, abhängig von der Gefährdungsbeurteilung<sup>3</sup> auch bei kleineren Mengen, soll
  - a) der zuständigen Feuerwehr die Abschaltung der akustischen Alarmierung für den betroffenen Bereich nach erfolgter Flutung ermöglichen,
  - b) mit der zuständigen Feuerwehr abstimmen, ob dieser eine Nachflutung der Anlage ermöglicht wird,
  - c) in Abstimmung mit der zuständigen Feuerwehr ein Gesamtkonzept für die CO<sub>2</sub>-Löschanlage erstellen, das neben dem Nachweis der Anforderungen aus den VdS-Richtlinien 2093, 2893 und 3518 folgende Punkte berücksichtigt:
    - In Ergänzung zu Abschnitt 1.8 der VdS 2093 in Verbindung mit Abschnitt 5.8.2 der VdS 3518 ist für CO<sub>2</sub>-Löschanlagen eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen, in der alle potenziell gefährdeten Bereiche innerhalb und außerhalb der Anlage / des Betriebsbereiches, in denen im Falle einer Auslösung der Anlage gefährliche CO<sub>2</sub>-Konzentrationen auftreten können, ermittelt werden. Hierbei ist von den für die CO<sub>2</sub>-Ausbreitung ungünstigsten Bedingungen am jeweiligen Standort auszugehen. Soweit erforderlich, sind neben Maßnahmen zur Alar-

---

<sup>2</sup> VdS Schadenverhütung GmbH - ein Unternehmen des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV)

<sup>3</sup> in Anlehnung an § 5 ArbSchG

mierung auch solche zur Begrenzung der Ausbreitung bzw. Abdichtung des Löschbereichs zu prüfen.

- Das zu erstellende Konzept zur Belüftung des Löschbereiches muss alle ermittelten Gefahrenbereiche berücksichtigen. In dem Konzept zur Belüftung des Löschbereiches sind die erforderlichen Sicherheits- und Überwachungsmaßnahmen festzulegen.
  - Das Konzept zur Belüftung des Löschbereiches muss die CO<sub>2</sub>-Haupt- und Nachflutungsmengen, die Ausbreitungsmöglichkeiten, die Nachbarschaft und die Topographie der Umgebung, insbesondere tiefer gelegene Bereiche und Senken, berücksichtigen. Weiter muss es für verschiedene Witterungsverhältnisse, d. h. insbesondere Windgeschwindigkeiten, ausgearbeitet werden, um den Einsatzkräften entsprechende Hilfestellung geben zu können. Die Konzeption kann z. B. ein dosiertes Lüften über wieder verschließbare Öffnungen beinhalten, das begleitet wird von CO<sub>2</sub>-Konzentrationsmessungen unter Berücksichtigung der Windrichtung.
- d) die zuständige Feuerwehr über vorhandene CO<sub>2</sub>-Löschanlagen und deren Konzeption (z. B. Haupt- und Nachflutung, Haltezeit, Konzept zur Belüftung des Löschbereiches usw.) informieren,
  - e) die Branderkennung der Löschanlage zu einer ständig besetzten Stelle nach DIN 14675 /7/, z. B. die Feuerwehr, aufschalten,
  - f) für die Erkundung und für ggf. erforderliche Nachlöscharbeiten der Feuerwehr direkte Zugangsmöglichkeiten zu Löschbereichen über Türen (d. h. kleine Öffnungen) gewährleisten, um Gefahren durch CO<sub>2</sub>-Emissionen hierbei zu minimieren und die Aufrechterhaltung der CO<sub>2</sub>-Konzentration nicht zu gefährden,
  - g) in Ergänzung zu Abschnitt 6.9 der VdS 3518 das CO<sub>2</sub> geeignet odorieren. Das Odorierungsmittel muss in der angewendeten Konzentration für Personen unschädlich sein,
  - h) in allen ermittelten Gefahrenbereichen auf das im Falle eines Auftretens des Geruchs des Odorierungsmittels erforderliche Verhalten hinweisen,

- i) sicherstellen, dass die Ableitung von CO<sub>2</sub> aus Druckbegrenzungseinrichtungen (Sicherheitsventilen) und die Ableitung von Luft-CO<sub>2</sub>-Brandgasgemischen über Druckentlastungseinrichtungen des geschützten Bereiches ohne Gefährdung von Personen erfolgt,
  - j) durch Maßnahmen zur Emissionsbegrenzung, wie Dichtigkeit von Löschbereichen und kontrollierte Lüftung, sicher stellen, dass bei Flutungen und Lüftung keine für Leben und Gesundheit gefährlichen Konzentrationen außerhalb des Gefahrenbereichs im Sinne der VdS 3518 auftreten können.
4. Das Gesamtkonzept für die CO<sub>2</sub>-Löschanlage einschließlich der Gefährdungsbeurteilung, der Personenschutzmaßnahmen und der Verknüpfungen (d. h. des Zusammenspiels) mit anderen Anlagen im Schutzbereich (Brandmeldeanlage, Schließvorrichtungen für Feuerschutzabschlüsse, Rauch- und Wärmeabzugsanlage, Lüftungsanlage, etc.) soll in folgenden Dokumentationen, sofern vorhanden, dargelegt werden:
- Brandschutzkonzept<sup>4</sup>,
  - Sicherheitsbericht<sup>5</sup> bzw. – Konzept zur Verhinderung von Störfällen<sup>5</sup>, sowie
  - Alarm- und Gefahrenabwehrplan<sup>5</sup>.

Im Falle von wesentlichen Änderungen – auch in der Umgebung des Löschbereichs – ist es zu überprüfen und ggf. fortzuschreiben.

Die im Zusammenhang mit der CO<sub>2</sub>-Löschanlage stehenden Regelungen müssen im Sicherheitsmanagementsystem<sup>4</sup> implementiert sein.

Ist in einem Genehmigungsverfahren keines dieser Dokumente erforderlich, ist der Genehmigungsbehörde zusammen mit den Antragsunterlagen ein separates Gesamtkonzept für die CO<sub>2</sub>-Löschanlage vorzulegen.

Ist die Löschanlage nicht Bestandteil eines Genehmigungsverfahrens, so ist das Gesamtkonzept vom Betreiber zu erstellen und vorzuhalten.

---

<sup>4</sup> gem. BauO des zuständigen Bundeslandes

<sup>5</sup> gem. StörfallV /10/

5. Durch Emissionen von CO<sub>2</sub>-Löschanlagen dürfen, da sie Teil von baulichen Anlagen sind, Leben und Gesundheit von Beschäftigten und Nachbarschaft nicht gefährdet werden (vgl. § 3 MBO /8/) und es sind, da sie immissionsschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftige Anlagen sind, schädliche Umwelteinwirkungen gemäß dem Stand der Technik zu verhindern (§ 22 BImSchG /9/).

Anhang      Relevante Technische Regeln - Literatur

- /1/    VdS 2093 (2009-06)  
CO<sub>2</sub>-Feuerlöschanlagen, Planung und Einbau
- /2/    VdS 2893 (2006-09)  
Erhaltung der Betriebsbereitschaft von Feuerlöschanlagen mit gasförmigen  
Löschmitteln, Merkblatt
- /3/    VdS 3518 (2006-07)  
Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Einsatz von Feuerlöschanlagen mit  
Löschgasen
- /4/    BGR 134 (2004-01)  
Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit  
Einsatz von Feuerlöschanlagen mit sauerstoffverdrängenden Gasen
- /5/    BGI 888 (2004-01)  
Berufsgenossenschaftliche Informationen für Sicherheit und Gesundheit bei der  
Arbeit  
Sicherheitseinrichtungen beim Einsatz von Feuerlöschanlagen mit Löschgasen
- /6/    DIN 14095 (2007-05)  
Feuerwehrpläne für bauliche Anlagen
- /7/    DIN 14675 (2003-11, inkl. DIN 14675/A1, 2006-12, und DIN 14675/A2, 2009-06)  
Brandmeldeanlagen - Aufbau und Betrieb
- /8/    MBO  
Muster-Bauordnung
- /9/    BImSchG  
Bundes-Immissionsschutzgesetz
- /10/   StörfallV  
Störfall-Verordnung (12. BImSchV)

---

**GFI Umwelt – Gesellschaft für Infrastruktur und Umwelt mbH**

Geschäftsstelle der  
Kommission für Anlagensicherheit

Königswinterer Str. 827  
D-53227 Bonn

Telefon 49-(0)228-90 87 34-0  
Telefax 49-(0)228-90 87 34-9  
E-Mail [kas@gfi-umwelt.de](mailto:kas@gfi-umwelt.de)  
[www.kas-bmu.de](http://www.kas-bmu.de)

---