

205-026

DGUV Information 205-026



**Sicherheit und Gesundheits-
schutz beim Einsatz von Feuer-
löschanlagen mit Löschgasen**

Herausgegeben von:
Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Neue Rufnummern ab 1. August 2018:
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
Fax: 030 13001-6132

Sachgebiet Betrieblicher Brandschutz
des Fachbereichs Feuerwehren,
Hilfeleistungen, Brandschutz
der DGUV

Ausgabe: Mai 2018

Diese DGUV Information 205-026 stellt
eine Zusammenführung und Über-
arbeitung der DGUV Regel 105-001
(bisher BGR 134), der
DGUV Information 205-004 (bisher
BGI 888), des DGUV Grundsatz 305-001
(bisher BGG 920), sowie der
VdS 3518: 2006-07 dar.

DGUV Information 205-026
zu beziehen bei Ihrem zuständigen
Unfallversicherungsträger oder unter
www.dguv.de/publikationen

komm
mit
mensch

komm **mit** mensch
Sicher. Gesund. Miteinander.

→ kommmitmensch.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorbemerkung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Begriffsbestimmungen	8
3 Allgemeine Anforderungen	11
4 Gefährdungsklassen	12
5 Maßnahmen für den Personenschutz	14
5.1 Alarmierungseinrichtungen	14
5.2 Verzögerungseinrichtungen	18
5.3 Vorwarnzeit	19
5.4 Taster zur Verzögerung der Flutung	20
5.5 Blockiereinrichtungen	20
5.6 Überblick über die Alarmierungs- und Verzögerungseinrichtung	21
5.7 Vermeidung elektrostatischer Aufladungen	23
5.8 Umfassungsbauteile	24
5.9 Rettungswege	24
5.10 Türen	25
6 Betrieb	27
6.1 Bestimmungsgemäßes Betreiben	27
6.2 Betriebsanweisung und Unterweisung	27
6.3 Mängelbeseitigung	27
6.4 Blockieren von Löschanlagen	28
6.5 Verhalten im Brandfall	29
6.6 Bekämpfung von Entstehungsbränden	29
6.7 Wiederbetreten gefluteter Bereiche	30
6.8 Benutzung des Tasters zur Verzögerung der Flutung	31
6.9 Odorierung	31

	Seite
7 Prüfungen	33
7.1 Prüfpflicht	33
7.2 Abnahmeprüfungen	34
7.3 Regelmäßige Prüfungen	35
7.4 Nachweis der Prüfungen	36
8 Außerbetriebsetzung und Demontage	37
Anhang 1	
Muster für ein Prüfdokument	38
Anhang 2	
Stoffdaten	40
Anhang 3	
Anforderungen an den Taster zur Verzögerung der Flutung (Stopptaster)	42
Anhang 4	
Rechnerische Ermittlung der Löschgaskonzentration bzw. der Rest-Sauerstoffkonzentration	44
A 4.1 Löschgaskonzentration	44
A 4.2 Rest-Sauerstoffkonzentration	45
Anhang 5	
Hinweise zum Umfang von Prüfungen	46
A 5.1 Prüfung nach Errichtung oder nach wesentlichen Änderungen	46
A 5.2 Regelmäßige Prüfungen	47
A 5.3 Nachweis der Prüfungen	47

Vorbemerkung

Diese DGUV Information richtet sich in erster Linie an den Unternehmer bzw. die Unternehmerin und bietet konkrete Hilfestellung bei den Arbeitsschutzmaßnahmen für den sicheren Betrieb von Feuerlöschanlagen mit Löschgasen.

Gase wie Kohlendioxid (CO₂), Inertgase wie IG-100 oder IG-01 und Gemische daraus (z. B. IG-55, oder IG-541), finden als Löschgas in ortsfesten Feuerlöschanlagen Anwendung. Sie löschen Brände indem sie im wesentlichen den Luftsauerstoff von der Brandstelle verdrängen.

Ebenfalls finden halogenierte Kohlenwasserstoffe (z. B. HFC-227ea und FK-5-1-12) als Löschgas Anwendung in ortsfesten Feuerlöschanlagen. Ihre Löschwirkung beruht auf einem chemisch-physikalischen Prinzip. Die für eine ausreichende Löschwirkung erforderliche aufgebaute Löschgaskonzentration bzw. abgesenkte Sauerstoffkonzentration lässt einen dauernden Aufenthalt von Personen in dieser Atmosphäre nicht zu. Bei Kohlendioxid ist z. B. ab einer Konzentration von 5 Vol.-% CO₂ mit Gesundheitsschäden zu rechnen und ab einer Konzentration von mehr als 8 Vol.-% CO₂ besteht Lebensgefahr.

Beim Einsatz von Löschgasen oder Gasgemischen in ortsfesten Feuerlöschanlagen sind die zu erwartenden Konzentrationen nach der Flutung durch die errichtende Person rechnerisch bzw. durch Probeflutung zu ermitteln, festzulegen und zu dokumentieren. Es erfolgt eine Einstufung in die Gefährdungsklassen (siehe auch Anhang 2 Stoffdaten).

Um gesundheitliche Beeinträchtigungen zu vermeiden, müssen im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung Maßnahmen für Sicherheit und Gesundheitsschutz getroffen werden. Dies können bauliche, technische und organisatorische Maßnahmen sein.

1 Anwendungsbereich

- 1.1 Diese Information findet Anwendung bei ortsfesten Feuerlöschanlagen mit Löschgasen, im Folgenden Löschanlagen genannt.
- 1.2 Diese Information findet keine Anwendung bei Löschanlagen auf Seeschiffen, Wasserfahrzeugen und schwimmenden Geräten der Binnenschifffahrt mit Betriebserlaubnis sowie im Bergbau unter Tage.

2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser DGUV Information werden folgende Begriffe bestimmt:

Arbeits- und Verkehrsbereich

Der Arbeits- und Verkehrsbereich in der Umgebung von Räumen oder Einrichtungen, die durch Löschanlagen geschützt sind, ist derjenige Bereich, der durch Personen erreicht werden kann. Sind die von Löschanlagen geschützten Bereiche selbst begehbare Bereiche, so gehören diese Bereiche mit zum Arbeits- und Verkehrsbereich.

Auslösung

Die automatische oder von Hand herbeigeführte Freigabe der Löschanlage zur Flutung.

Verzögerte Auslösung

Die automatisch oder von Hand herbeigeführte Auslösung des Löschalms und die zeitverzögerte Freigabe des Löschgases zur Flutung mittels einer Verzögerungseinrichtung.

Flutung

Das Ausströmen des Löschgases in den Löschbereich.

Löschalarm

Optische oder akustische Signale, die unmittelbar vor, während und nach der Flutung im Gefährdungsbereich gegeben werden.

Löschbereich

Gesamtheit aller Bereiche, die im Schutzzumfang der Löschanlage enthalten sind und gleichzeitig geflutet werden.

Objektschutz/Einrichtungsschutz

Die Flutung eines Objektes, z. B. Maschine, Lackieranlage, mit mindestens der erforderlichen Löschgasmenge.

Raumschutz

Die Flutung eines umbauten und geschlossenen Raumes mit mindestens der erforderlichen Löschgasmenge.

Gefährdungsbereich

Der Bereich, in dem durch die Auslösung der Löschanlage die gesundheitsgefährdenden Konzentrationen überschritten werden können. Der **Gefährdungsbereich** muss für jede Anlage festgelegt werden. Bei **Raumschutzanlagen** entspricht dieser in der Regel dem Löschbereich, siehe auch Abschnitte 5.8 und 5.9. In Abhängigkeit der Umfassungsbauteile, der Löschmittelmenge und der Löschmittelart kann der Gefährdungsbereich mindestens auch die Nachbarbereiche zum Löschbereich umfassen. Der Gefährdungsbereich kann sich insbesondere bei offenen Objektschutz-/Einrichtungsschutzanlagen durch Abströmen des Löschgases in die Umgebung zeitlich ändern.

Einsatzmenge

Die Löschgasmenge, die für den Aufbau einer löschwirksamen Konzentration im Löschbereich erforderlich ist.

Löschgasmenge

Gesamte Gasmenge, mit der der Löschbereich geflutet wird. (Ausschlaggebend für die maximale Löschgas- und die minimale Sauerstoff-Konzentration).

Odorierung

Das Zusetzen von Geruchsstoffen mit einem für die Gefährdung typischen Geruch, die das geruchlose Löschgas wahrnehmbar machen.

Löschgaskonzentration (LGK)

Die Konzentration des Löschgases in Vol.-%, die sich nach dem Fluten in der Atmosphäre des Löschbereiches und bei offenen Objektschutz-/Einrichtungsschutzanlagen auch in deren Umgebung einstellt.

NOEL (*no observed adverse effect level*)

Die höchste Löschgaskonzentration in Vol.-%, bei der noch keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen festgestellt wurden.

LOAEL (*lowest observed adverse effect level*)

Die niedrigste Löschgaskonzentration in Vol.-%, bei der gesundheitliche Beeinträchtigungen festgestellt wurden.

Lebensbedrohliche Konzentration (LBK)

Die niedrigste Löschgaskonzentration in Vol.-%, ab der selbst bei kurzzeitigem Aufenthalt akute Lebensgefahr besteht.

Vorwarnzeit

Die Zeit vom Beginn des Löschalarms bis zum Beginn der Flutung.

Blockiereinrichtung

Eine Einrichtung, mit der das Ausströmen des Löschgases mechanisch blockiert werden kann.

Verzögerungseinrichtung

Die Einrichtung, die nach dem Auslösen der Löschanlage den Beginn der Flutung verzögert.

Taster zur Verzögerung der Flutung (Stopptaster)

Manuelle Bedieneinrichtungen, die bei Betätigung während der Vorwarnzeit die Flutung für die Dauer ihrer Betätigung verhindern.

3 Allgemeine Anforderungen

Der Unternehmer bzw. die Unternehmerin hat vor der Verwendung von Feuerlöschanlagen mit Löschgasen die auftretenden Gefährdungen zu beurteilen und daraus notwendige und geeignete Schutzmaßnahmen abzuleiten (Gefährdungsbeurteilung gemäß § 3 Betriebssicherheitsverordnung).

Für den sicheren Betrieb müssen Löschanlagen den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen und ordnungsgemäß betrieben werden, z. B. Berücksichtigung der Bedienungsanleitung.

Die technischen Lösungen für den Personenschutz müssen von einer gemäß DIN EN ISO/IEC 17065:2013-01 akkreditierten Zertifizierungsstelle (z. B. VdS Schadenverhütung GmbH) für die entsprechende Gefährdungskategorie anerkannt sein.

Wird eine andere Lösung gewählt, muss damit die gleiche Sicherheit und der gleiche Gesundheitsschutz für die Beschäftigten erreicht werden. Grundlage ist stets die Gefährdungsbeurteilung nach der Betriebssicherheitsverordnung. Die Verpflichtung zur Dokumentation der umgesetzten Maßnahmen ergibt sich aus § 3 Abs. 8 Betriebssicherheitsverordnung.



Hinweis

Der Unternehmer bzw. die Unternehmerin hat sicherzustellen, dass die Gefährdungsbeurteilung fachkundig durchgeführt wird. Verfügt der Unternehmer oder die Unternehmerin nicht selbst über die entsprechenden Kenntnisse, hat er bzw. sie sich fachkundig beraten zu lassen, z. B. durch die errichtende Person der Löschanlage oder Sachverständige.

Die Inbetriebnahme einer Feuerlöschanlage mit Löschgasen ist der Brandschutzdienststelle rechtzeitig mitzuteilen. Die Notwendigkeit eines Feuerwehrplanes ist hierbei abzuklären, sofern für das Objekt nicht ohnehin ein Feuerwehrplan vorhanden ist.

4 Gefährdungsklassen

Abhängig von den zu löschenden Stoffen (Brandlast) und den eingesetzten Löschgasen können sowohl unterschiedlich hohe Löschgas- wie auch Sauerstoffkonzentrationen zur Anwendung kommen. Diese unterschiedlichen Konzentrationen bedingen auch eine unterschiedliche Gefährdung der im Gefährdungsbereich befindlichen Personen. Entsprechend dieser Gefährdung lassen sich die Löschanlagen mit Löschgasen in vier Klassen einteilen:



Hinweis

Dies gilt auch, wenn mehrere derartige Anlagen in einem Raum vorhanden sind, deren Anregersysteme gemeinsam auf das gleiche Ereignis reagieren oder eine Flutung auslösen können.

Eine Gefährdung von Personen durch Löschgase ist in der Regel nicht gegeben bei Objekten, die offen oder nicht begehbar sind oder die in nicht begehbaren Räumen stehen und sichergestellt ist, dass Personen in benachbarten Räumen und der Umgebung nicht gefährdet werden.

Eine Gefährdung von Personen durch Löschgase ist in der Regel auch nicht gegeben für Räume, in denen aufgrund ihrer Größe oder Bauweise auch bei Ausströmen der gesamten Löschgasmenge die Löschgas-Konzentration unter und die Sauerstoff-Konzentration über dem für eine Personengefährdung kritischen Grenzwert bleibt.

Klasse I

Löschgaskonzentration bis NOAEL ($LGK \leq NOAEL$) und Sauerstoffkonzentration über 12 % ($O_2 \geq 12 \text{ Vol.-%}$)

Klasse II

Löschgaskonzentration zwischen NOAEL und LOAEL ($NOAEL < LGK \leq LOAEL$) und Sauerstoffkonzentration über 10 % ($O_2 \geq 10 \text{ Vol.-%}$)

Klasse III

Löschgaskonzentration über LOAEL und unter lebensbedrohlicher Konzentration ($LOAEL < LGK < LBK$) und

Sauerstoffkonzentration über 8 %
($O_2 \geq 8 \text{ Vol.-%}$)

Klasse IV

Löschgaskonzentration in und über lebensbedrohlicher Konzentration ($LGK \geq LBK$) und/oder

Sauerstoffkonzentration unter 8 %
($O_2 < 8 \text{ Vol.-%}$).

Die Konzentrationen der einzelnen Löschgase sind dem Anhang 2 zu entnehmen.

Liegen für Löschgase oder Gasgemische keine Daten für die Einstufungen nach Anhang 2 vor, sind diese Daten durch die errichtende Person der Löschanlage bereitzustellen.

5 Maßnahmen für den Personenschutz

5.1 Alarmierungseinrichtungen

5.1.1 Löschbereiche bzw. Gefährdungsbereiche müssen zur Warnung von Personen mit akustischen und gegebenenfalls optischen Alarmierungseinrichtungen versehen sein, um die Alarmierung der im Löschbereich bzw. Gefährdungsbereich befindlichen Personen sicherzustellen.

5.1.2 Das Signal der akustischen Alarmmittel muss sich deutlich von den betrieblichen Geräuschen oder Signalen unterscheiden und mindestens 10 dB(A) über dem Umgebungsgeräuschpegel liegen. Falls erforderlich, müssen zusätzlich zu den akustischen Alarmmitteln optische Alarmmittel in den Löschbereichen bzw. Gefährdungsbereichen vorhanden sein. Optische Alarmmittel müssen in auffälliger Weise durch unterbrochenes Aufleuchten Signal geben.

An den Zugängen zu den Löschbereichen bzw. Gefährdungsbereichen müssen zusätzlich Warnleuchten oder Leuchtzeichen auf den ausgelösten Zustand der Löschanlage hinweisen, wenn der Zutritt nicht durch andere geeignete Maßnahmen verhindert wird.



Abb 1
Beispiel eines Leuchtzeichens

5.1.3 An Löschanlagen darf der Löschalarm erst dann abgeschaltet werden, wenn durch geeignete Maßnahmen sichergestellt ist, dass keine unbefugten Personen die Löschbereiche bzw. Gefährdungsbereiche betreten können. Dies kann z. B. durch Absperren der Zugänge erfolgen.

Diese Maßnahmen müssen solange aufrechterhalten werden, bis die Gefährdungsbereiche wieder gelüftet sind und gefahrlos betreten werden können, siehe auch Abschnitt 6.7.

Vor Wiederinbetriebnahme der Anlage ist sicherzustellen, dass der Löschalarm wieder funktionsbereit ist.

5.1.4 Es können elektrische oder pneumatische Alarmierungseinrichtungen eingesetzt werden. Folgende Arten von Alarmierungseinrichtungen werden unterschieden:

Tabelle 1 Arten von Alarmierungseinrichtungen

Art	Anforderungen an Energieversorgung	Anforderungen an Leitungen von Energieversorgung zu Alarmmitteln
Ungesicherte elektrische Alarmierungseinrichtung	Niederspannungsversorgung (230-Volt-Netz). Die Zuleitung darf außer an der Hauptverteilung mit eigenem gekennzeichneten Sicherungskreis nicht abschaltbar sein.	
Gesicherte elektrische Alarmierungseinrichtung	Energieversorgung über zwei voneinander unabhängige Energiequellen gemäß DIN VDE 0833-1 : 2014-10	Zuleitung als überwachten Übertragungsweg gemäß DIN VDE 0833-1 : 2014-10
Einfache pneumatische Alarmierungseinrichtung	überwachter Gasvorrat	Einfache Leitungsführung
Gesicherte pneumatische Alarmierungseinrichtung	überwachter Gasvorrat	Doppelte Leitungsführung (örtlich getrennt)

5.1.5 Der Energievorrat für die Alarmierung muss in allen Fällen für mindestens 30 Minuten ausreichen.

5.1.6 In Gefährdungsklasse I und II muss mindestens eine der in Abschnitt 5.1.4 aufgeführten Alarmierungseinrichtungen eingesetzt werden. Der Einsatz einer ungesicherten elektrischen Alarmierungseinrichtung in Gefährdungsklasse II ist jedoch nicht zulässig.

5.1.7 In Gefährdungsklasse III und IV müssen mindestens zwei der in Abschnitt 5.1.4 aufgeführten Alarmierungseinrichtungen eingesetzt werden.

Die Alarmierungseinrichtungen müssen voneinander unabhängig sein, d. h. separate Energiequellen, separate Leitungen und separate Alarmgeräte haben. In Gefährdungsklasse IV ist zusätzlich Abschnitt 5.1.8 zu beachten. Die zulässigen Kombinationen für Gefährdungsklasse III und IV sind in Tabelle 2 aufgeführt.

5.1.8 Bei Löschanlagen der Gefährdungsklasse IV müssen Verzögerungs- und Alarmierungseinrichtungen auch unter Berücksichtigung von Störeinflüssen die Alarmierung und Evakuierung von im Löschbereich befindlichen Personen sicherstellen.



Hinweis

Störeinflüsse im Sinne dieser DGUV Information sind Überspannungen oder andere elektromagnetische Einwirkungen, die zur Zerstörung oder Fehlfunktion elektrischer/elektronischer Bauteile in Alarmierungs- oder Ansteuereinrichtungen und damit zu nicht bestimmungsgemäßer Löschgasfreigabe führen können.

Tabelle 2 Zulässige Kombinationen der zwei notwendigen Alarmierungseinrichtungen für Gefährdungsklassen III und IV

Alarmierungsart 1 \ Alarmierungsart 2	Ungesichert elektrisch	Gesichert elektrisch	Einfach pneumatisch	Gesichert pneumatisch
Ungesichert elektrisch	NZ			
Gesichert elektrisch	GK III: Z GK IV: Z ³⁾	GK III: Z ²⁾ GK IV: Z ^{2) 3)}		
Einfach pneumatisch	GK III: Z GK IV: NZ	Z	Z ¹⁾	
Gesichert pneumatisch	GK III: Z GK IV: Z ³⁾	Z	Z ¹⁾	Z ¹⁾

Z: zulässig NZ: nicht zulässig GK: Gefährdungsklasse

¹⁾ Die Forderung nach separaten Energiequellen entfällt bei Einsatz von zwei pneumatischen Alarmierungseinrichtungen in CO₂-Niederdrucklöschanlagen, wenn beide Alarmierungseinrichtungen aus dem Löschgasbehälter versorgt werden.

²⁾ Die Forderung nach separaten Energiequellen entfällt bei Einsatz von zwei gesicherten elektrischen Alarmierungseinrichtungen.

³⁾ Nur zulässig, wenn Branderkennung und Steuerung ausschließlich mechanisch oder pneumatisch erfolgen.

5.2 Verzögerungseinrichtungen

5.2.1 Löschanlagen für begehbare Bereiche müssen mit Verzögerungseinrichtungen ausgerüstet sein.

5.2.2 Verzögerungseinrichtungen sollen sicherstellen, dass eine Flutung erst erfolgt, nachdem die Alarmierungseinrichtungen ausgelöst worden sind und

die eingestellte Vorwarnzeit abgelaufen ist. Dazu können – je nach Gefährdungsklasse der Löschanlage – elektrische oder nicht elektrische (mechanische, pneumatische) Verzögerungseinrichtungen eingesetzt werden.

Der Einsatz von elektrischen Verzögerungseinrichtungen ist in Gefährdungsklasse III und IV nicht zulässig.

5.3 Vorwarnzeit

- 5.3.1** Die Vorwarnzeit muss so bemessen sein, dass der Lösch- und Gefährdungsbereich von jeder beliebigen Stelle aus ohne Hast verlassen werden kann. Sie muss mindestens 10 s betragen. In der betrieblichen Praxis haben sich für Raumschutzanlagen 30 s Vorwarnzeit bewährt.



Hinweis

Zusätzlich zu der automatischen Verzögerungseinrichtung kann bei CO₂-Löschanlagen ein Taster zur Verzögerung der Flutung während der Vorwarnzeit (Stopp-taster) sinnvoll sein; siehe Abschnitt 5.4.

- 5.3.2** Bei Raumschutzanlagen muss eine Vorwarnzeit bei jedem automatischen oder manuellen Auslösen der Löschanlage wirksam werden.
- 5.3.3** Bei Objektschutz-/Einrichtungsschutzanlagen wie z. B. Kleinlöschanlagen für den Schutz von Maschinen ist eine Vorwarnzeit erforderlich, wenn die Löschgaskonzentration im Arbeits- und Verkehrsbereich, in dem das zu schützende Objekt untergebracht ist, den NOEL bzw. 5 Vol.-% CO₂ überschreitet oder die Sauerstoffkonzentration 12 Vol.-% unterschreitet. Dies gilt auch, wenn mehrere derartige Anlagen in einem Raum vorhanden sind, deren Anregersysteme gemeinsam auf das gleiche Ereignis reagieren oder infolge einer Flutung auslösen können.