

Feuerlöschmittel in Feuerlöschern

Dieses Merkblatt ist das erste aus einer Serie von insgesamt vier Merkblättern, die den Anwendern die Funktion und Verwendung von Feuerlöschmitteln näher bringen wollen. Dabei werden die Anwendungsbereiche „tragbare Feuerlöscher“, „Anwendung durch Feuerwehren“ und „Löschanlagen und ihre Besonderheiten“ jeweils in einem eigenen Merkblatt beleuchtet. Den Schluss der Reihe bildet das übergreifende Thema „Feuerlöschmittel – Umwelt und Toxikologie“.

In diesem Merkblatt werden die in Feuerlöschern verwendeten Löschmittel vorgestellt, deren unterschiedliche Wirkweisen und vor allem deren Anwendungsbereich und –grenzen. Damit soll dem Anwender von Feuerlöschern ein Grundverständnis der zum Einsatz kommenden Löschmittel an die Hand gegeben werden.

1 Brandklassen

	Brandklasse A Brände von festen glutbildenden Stoffen: Holz, Papier, Kunststoffe, Kohle, Textilien, Autoreifen, Stroh usw.
	Brandklasse B Brände von flüssigen oder flüssig werdenden Stoffen: Lacke, Farben, Alkohole, Benzine, Wachse, Teer, viele Kunststoffe usw.
	Brandklasse C Brände von gasförmigen Stoffen, auch unter Druck: Methan, Acetylen, Erdgas, Propan, Wasserstoff usw.
	Brandklasse D Brände von brennbaren Metallen: Aluminium, Natrium, Kalium, Magnesium usw.
	Brandklasse F Brände von Speisefetten und -ölen in Frittier- und Fettbackgeräten (Fettbrand)

2 Feuerlöschmittel

2.1 Feuerlöschmittel Pulver

Man unterscheidet nach der Anwendbarkeit in den jeweiligen Brandklassen drei Arten von Feuerlöschpulvern: ABC-, BC- und D-Feuerlöschpulver

2.1.1 ABC Feuerlöschpulver



ABC Feuerlöschpulver sind Universallöschmittel, die gegen nahezu alle Brandrisiken des häuslichen und beruflichen Alltags mit Erfolg eingesetzt werden können. Kennzeichnend ist der schlagartige Löscheffekt und die hohe Löscheinleistung, die wie bei den BC Pulvern (siehe unten) durch die Flammenunterdrückung mittels des sogenannten antikatalytischen Effektes erfolgt: hierbei werden die in einer Flamme ablaufenden Radikalkettenreaktionen durch die Pulverpartikel unterbrochen und somit ein schlagartiger Löscherfolg erreicht.

Der Pulverstrahl ist elektrisch nicht leitend, daher ist der Einsatz auch in elektrischen Anlagen unter Berücksichtigung der VDE 0132 möglich.

Bestandteile sind feinst gemahlene Ammoniumphosphat und -sulfat mit wasserabweisenden Zusätzen (Hydrophobierung) sowie Fließhilfsmitteln.

In der Brandklasse A (Feststoffbrände unter Glutbildung) wirken die Pulver nach der Flammenunterdrückung zusätzlich durch die schnelle

Bildung von wärmeisolierenden Aufkohlungsschichten, die auch Rückzündungen verhindern. Auch teilweises Schmelzen der in ABC Pulvern enthaltenen Ammoniumphosphate wird als löschwirksam angesehen.

Im Zusammenwirken von anorganischen Phosphaten mit Stickstoffverbindungen und Kohlenwasserstoffen entstehen unter Hitzeeinwirkung glasartige Schmelzen, die als „Aufkohlungsschicht“ oder „Kohlenstoff-Phosphat-Glas“ bezeichnet werden. Diese Schmelze vermag Glutbrände wirksam zu löschen und den Brennstoff vor Wiederentzündung zu schützen.

2.1.2 BC Feuerlöschpulver

Basis sind feinst gemahlene anorganische Substanzen wie Natrium-, bzw. Kaliumbicarbonat z.T. in Kombination mit Alkalichloriden oder auch Additionsprodukte aus Kaliumbicarbonat und Harnstoff, sowie Kaliumsulfat mit wasserabweisenden Zusätzen (Hydrophobierung) und Fließhilfsmitteln.

Die Wirkung beruht wie bei den ABC Löschpulvern auf dem sogenannten antikatalytischen Effekt (siehe oben). Wie die ABC Pulver können auch BC Löschpulver wegen des nichtleitenden Löschmittelstrahles in elektrischen Anlagen unter Berücksichtigung der VDE 0132 gefahrlos eingesetzt werden.

2.1.3 D Feuerlöschpulver

Metallbrände erzeugen i.d.R. extrem hohe Temperaturen. Daher gibt es spezielle D Pulver meist auf der Basis von Alkalichloriden, eventuell mit Zusätzen wie Borsäure, die auch bei hohen Temperaturen stabil sind und eine löschende Abdeckung des Brandgutes möglich machen. Auch sogenannte Mikroglasshohlkugeln werden verwendet. Bei D Feuerlöschpulvern werden ebenfalls wasserabweisende Zusätze (Hydrophobierung) und Fließhilfsmittel eingesetzt.

Die Wirkung beruht auf der Bildung einer Schmelzschicht die den Sauerstoffzutritt verhindert (Stickeffekt).

D Löschpulver können nur mit speziellen Ausbringvorrichtungen (Pulverbrausen) angewendet werden.

2.2 Löschgase

Unter Löschgasen versteht man inerte Gase – Kohlendioxid (CO₂), Stickstoff (N), Argon (Ar) – und ihre Mischungen.

Inertgase sind farb-, geruchlose und nichtbrennbare Gase, die den Luftsauerstoff verdrängen und durch den Stickeffekt löschen. Sie löschen rückstandsfrei und sind elektrisch nicht leitend.

Bei allen Inertgasen besteht beim Einsatz in geschlossenen Räumen Erstickungsgefahr, da sie den Sauerstoffgehalt der Luft absenken. Kohlendioxid und Argon sind schwerer als Luft und sammeln sich in geschlossenen Räumen am Boden. Am Boden liegende Personen sind deshalb besonders gefährdet. Außerdem wirkt CO₂ narkotisierend.

2.2.1 Halonersatzstoffe (Chemische Löschgase)

Die breite Verwendung von Halonen z.B. als Löschmittel wurde 1994 wegen ihres starken Ozonschichtschädigungspotentials (ODP)

verboten. Halone greifen wie Löschpulver durch den Radikalkettenabbruch unmittelbar in den Verbrennungsprozess ein. Die löschwirksame Konzentration ist dabei so gering, dass für Personen keine Erstickungsgefahr besteht. Nach dem Verbot der Halone wurde intensiv nach Ersatzstoffen gesucht, die die gleiche Löschwirksamkeit und Vorteile besitzen. Bis heute ist kein leistungsgleicher Ersatz gefunden worden, der allen Umweltaforderungen gerecht wird. Es gibt eine Reihe von neuen Produkten, deren Anwendungen im Vergleich zu den Halonen aber stark eingeschränkt sind.

2.3 Wasser und Wasser mit Zusätzen.



Die Löschwirkung beruht auf dem Wärmebindungsvermögen (Wärmekapazität) des Wassers. Der Brandherd wird stark abgekühlt und damit die Verbrennung gestoppt.

Das Feuerlöschmittel Wasser ist nur für die Brandklasse A geeignet. Wasser kann bei Fettbränden (Fettexplosion) und Metallbränden (Gefahr der Knallgasexplosion) nicht eingesetzt werden. In elektrischen Anlagen ist der Einsatz nur eingeschränkt möglich.

Vorteilhaft sind dessen leichte Verfügbarkeit und der niedrige Preis. Nachteilig sind die geringe Löschleistung, das schlechte Benetzungsvermögen (hohe Oberflächenspannung) und die Gefahr des Einfrierens (Frostgefahr). Diese Nachteile können durch Zusätze ausgeglichen werden.

2.4 Feuerlöschmittel Schaum

Das Feuerlöschmittel Schaum wird aus einem Wasser-/Schaummittelgemisch (Premix) durch Zumischung von Luft erzeugt.

Schaumlöschmittel wirken durch Bedeckung der gesamten Oberfläche brennbarer Flüssigkeiten mit einer dampfdichten Schaumdecke, die den Sauerstoffzutritt verhindert (Stickeffekt) und die Oberfläche abkühlt (Kühleffekt).



Bei Bränden fester Stoffe bewirken besonders die hohe Netzwerkung verbunden mit der Unterbrechung des Gasaustauschs und dem Kühleffekt die guten Löscheigenschaften.

2.5 Fettbrand-Löschmittel

Für Brände von Speiseölen/-fetten gibt es Fettbrand-Löschmittel.

Sie enthalten spezielle Zusätze, die mit dem Fett eine chemische Reaktion eingehen, welche dem Fett Wärmeenergie entzieht und damit kühlend wirken. Gleichzeitig bilden die Reaktionsprodukte eine auf dem Fett schwimmende, nichtbrennbare Schutzschicht, die den Luftaustausch unterbindet.

Dieses Merkblatt ist das erste einer Serie von insgesamt vier Merkblättern, die die Löschmittel den Anwendern näher bringen wollen. Dabei werden die Anwendungsbereiche Feuerlöcher, mobiler Feuerwehreinsatz und Löschanlagen und ihre jeweiligen Besonderheiten jeweils in einem eigenen Merkblatt beleuchtet. Den Schluss der Reihe bildet das übergreifende Thema „Feuerlöschmittel – Umwelt und Toxikologie“.

bvfa
BUNDESVERBAND TECHNISCHER BRANDSCHUTZ e.V.

MERKBLATT
bvfa-Lm 2019-02 (01)

Feuerlöschmittel – Anwendung durch Feuerwehren

Dieses Merkblatt ist das zweite aus einer Serie von insgesamt vier Merkblättern, die den Anwendern die Funktion und Verwendung von Löschmitteln näherbringen wollen. Dabei werden die Anwendungsbereiche „tragbare Feuerlöcher“, „Anwendung durch Feuerwehren“ und „Löschanlagen und ihre Besonderheiten“ jeweils in einem eigenen Merkblatt beleuchtet. Den Schluss der Reihe bildet das übergreifende Thema „Feuerlöschmittel – Umwelt und Toxikologie“.

In diesem Merkblatt werden verschiedene Arten von Feuerlöschmitteln vorgestellt und deren Wirkweise und Anwendung beschrieben.

Hieraus ergeben sich zwingend die möglichen Löscherger:
 • durch Entzug des Sauerstoffs (die meisten Feststoff- und Flüssigkohlensäurelöscher, wenn der DR-Schalt unter 12% Vol. (DR))
 • durch Entzug des Brennstoffs
 • durch Unterbrechung des Gasaustauschs
 • durch Abschirmung der Wärmestrahlung

1.2 Löschmittel und deren Wirkung
1.2.1 Löschpulver

Ein Brand kann nur dann entstehen, wenn ein brennbarer Stoff in einer Sauerstoffatmosphäre mit einer Zündquelle in Kontakt gerät. Der Erhalt des Brandes erfordert jedoch eine weitere Einfließgröße: die thermische Rückführung.

Dieser thermische Rückfluss erhöht den Brennstoff so, dass dieser in elementare Bestandteile zerlegt wird. Dieses Phänomen erzeugt einen reaktionsfördernden Mechanismus (sog. Rücklauf) der sich selbständig ausbreitet und dem Luftsauerstoff reagieren und dabei sehr viel Energie freisetzen, was wir als Löschschwingung (Flamm) und Wärme wahrnehmen. Die Wärmestrahlung sorgt dabei für eine fortwährende „Verzinsung“ (Pyrolyse) des Brennstoffs.

Löschpulver wirken in der Gasphase des Brandes indem die dort ablaufenden Reaktionen unterbrochen (Einschlag) wird der bedingende Energie entzogen (Kühlung). Bei festen Brennstoffen erfolgt außerdem durch Vorprägung der Oberfläche eine Unterbrechung der Pyrolyse. Durch diese Mehrfachwirkung sind Löschpulver ausgesprochen effektiv.

Löschpulver sind die einzige Löschmittel, in der universelle Metallbrandbekämpfungsmittel zu finden sind.

bvfa
BUNDESVERBAND TECHNISCHER BRANDSCHUTZ e.V.

MERKBLATT
bvfa-Lm 2019-03 (01)

Löschmittel in Löschanlagen

Dieses Merkblatt ist das dritte aus einer Serie von insgesamt vier Merkblättern, die den Anwendern die Funktion und Verwendung von Feuerlöschmitteln näher bringen wollen. Dabei werden die Anwendungsbereiche „tragbare Feuerlöcher“, „Anwendung durch Feuerwehren“ und „Löschanlagen und ihre Besonderheiten“ jeweils in einem eigenen Merkblatt beleuchtet. Den Schluss der Reihe bildet das übergreifende Thema „Feuerlöschmittel – Umwelt und Toxikologie“.

In diesem Merkblatt werden insbesondere auf die Anwendung von Löschmitteln in Löschanlagen eingegangen. Löschmittel können vielfältig mit der Löschanlage interagieren, sei es chemisch oder physikalisch. Die Auswirkungen und Risiken derartiger Reaktionen zwischen Löschmittel und Löschanlage werden vorgestellt.

1.1 Löschmittel in Löschanlagen

Da bei Löschanlagen ein enger Funktionsverbund zwischen Löschmittel und der technischen Einrichtung zu dessen Ausbringung vorliegt, die zudem im Einsatzort automatisch, d.h. ohne menschlichen Kontrollaufwand, auslösen kann, ist der sichere Auslass einer nachträglichen Betriebsbeeinträchtigung von Löschanlagen durch das darin enthaltene Löschmittel besonders wichtig.

1.1 Chemische Interaktionen mit Löschanlagen
 Damit sind Reaktionen zwischen Löschmittel und Werkstoffen der Löschanlage gemeint, d.h. Wechselwirkungen, die zur chemischen Veränderung mindestens eines der beteiligten Stoffe führen, was nicht als Beeinträchtigung eines der beiden oder beider wahrgenommen wird und zum totalen Funktionsausfall führen kann. Die wesentlichen Arten der chemischen Interaktion sind:

1.1.1 Elektrolyse
 Hervorgehen durch die elektrolytischen Verbindungen verschiedener Anodenmaterialien unter Bildung eines sogenannten Lokalelementes (ähnlich einer Batterie), welches über das Löschmittel quasi kurzgeschlossen wird und zu einem beschleunigten Korrosions von Metallteilen führt.

Schaubild Elektrolyse
 Elektrolyse erfordert eine elektrolytische Verbindung über das Löschmittel, welche typischerweise in Verbindung mit Feuchtigkeit auftritt. Löschpulver, Gas und Wasser, die organisch extrem geringe Feuchte haben, führen in der Regel nicht zu Elektrolyse.

Elektrolyse lässt sich nur bauteilseitig verhindern, indem man durch geeignete Materialkombination bzw. elektrische Entkopplung die Ausbildung von Lokalelementen verhindert (Plattieren, Verbot von Kunststoffteilen, funktioniert hier nur, wenn diese nicht dauerhaft meisteinbringend sind).

bvfa
BUNDESVERBAND TECHNISCHER BRANDSCHUTZ e.V.

MERKBLATT
bvfa-Lm 2019-04 (01)

Feuerlöschmittel: Umwelt und Toxikologie

Dieses Merkblatt ist das vierte aus einer Serie von insgesamt vier Merkblättern, die den Anwendern die Funktion und Verwendung von Feuerlöschmitteln näherbringen wollen. Dabei werden die Anwendungsbereiche „tragbare Feuerlöcher“, „Anwendung durch Feuerwehren“ und „Löschanlagen und ihre Besonderheiten“ jeweils in einem eigenen Merkblatt beleuchtet. Den Schluss der Reihe bildet das übergreifende Thema „Feuerlöschmittel – Umwelt und Toxikologie“.

1 Pulverlöschmittel

1.1 Abbaubarkeit und Umweltverhalten
 Die Inhaltsstoffe von Feuerlöschpulvern sind überwiegend gut biologisch abbaubar bzw. für die Umwelt unbedenklich. Als problematisch können sich bestimmte Isocyanat-, Hydrophobierungs- bzw. Tensidbestandteile zeigen. Diese sind meist in geringen Konzentrationen vorhanden.

1.2 Bioakkumulation
 Es besteht kein Bioakkumulationspotential.

1.3 Mobilität
 Die Produkte sind im Grundwasser mobil, erfahren wegen guter Abbaubarkeit aber meist keine weite und dauerhafte Verbreitung.

1.4 Wasser
 Die Inhaltsstoffe vieler Löscher können das Gewässer durch ein Nährstoffangebot zum „unflügler“ machen (eutrophieren). In der Regel verwendete Löscherlösungen stellen jedoch im Eiszeitfall keine Gefahr dar.

1.5 Toxizität
 Löscher sind im Allgemeinen, von Ausnahmen abgesehen, nicht toxisch. Dennoch kann es beim Einatmen des Staubs oder bei Augenkontakt zu Reizungen der Atemwege und der Augen kommen. Dieser Kontakt sollte vermieden werden. Auf das DWA-Merkblatt M18 wird ergänzend verwiesen.

2 Schaumlöschmittel

2.1 Fluorfreie Schaumlöschmittel

2.1.1 Abbaubarkeit und Umweltverhalten
 Abhängig von den Komponenten der Produkte sind fluorfreie Löscherlösungen meist gut biologisch abbaubar.

2.1.2 Bioakkumulation
 Es besteht kein Bioakkumulationspotential.

2.1.3 Mobilität und Wasser
 Die Produkte sind sehr mobil und werden im Grundwasser eingetragene. Dort verbreiten sie sich im Grundwasserleiter.

Merkblatt 2
Feuerlöschmittel – Anwendung durch Feuerwehren

Merkblatt 3
Feuerlöschmittel in Löschanlagen

Merkblatt 4
Feuerlöschmittel: Umwelt und Toxikologie

Über den bvfa

Der bvfa – Bundesverband Technischer Brandschutz e. V. ist der in Deutschland maßgebliche Verband für vorbeugenden und abwehrenden Technischen Brandschutz. Der Verband wurde 1972 gegründet und hat seinen Sitz in Würzburg. In dem Verband sind die führenden deutschen Anbieter von stationärer und mobiler Brandschutztechnik sowie von Systemen des baulichen Brandschutzes vertreten. Die im Verband engagierten Unternehmen haben sich das Ziel gesetzt, den technischen Brandschutz in Deutschland voranzubringen, denn er dient der Sicherheit von Menschen, Sachwerten und Umwelt. Der bvfa arbeitet eng mit Behörden, Gesetzgeber, Normungsinstituten, Sachversicherern, Berufsgenossenschaften und befreundeten Verbänden zusammen. Die aus dieser intensiven Zusammenarbeit resultierenden Ergebnisse und Erkenntnisse zu den wichtigen Themen der Branche werden in aktuelle Informationen umgesetzt.

Dieses Merkblatt wurde von der Fachgruppe Löschmittel-Hersteller im bvfa erstellt.

Veröffentlicht: 01/2019

Impressum. Verantwortlich für den Inhalt: bvfa, Geschäftsstelle Würzburg. Geschäftsführer: Dr. Wolfram Krause, Koellikerstraße 13, D-97070 Würzburg, Telefon +49 931 35292-25, Fax +49 931 35292-29, info@bvfa.de, www.bvfa.de

Bilder : S.1 Fotolia, S.3 Lorenz Grabow

Wissen transportieren. Das treibt uns an.



Die Wahrheit hört nicht jeder gern. Sie kann aber Leben retten. Deshalb gibt der bvfa dem Brandschutz eine vernehmbare Stimme und spricht klare Worte.

bvfa

BUNDESVERBAND TECHNISCHER BRANDSCHUTZ e. V.

bvfa – Bundesverband Technischer Brandschutz e. V., Koellikerstraße 13, 97070 Würzburg
Telefon +49 931 35292-25, Fax +49 931 35292-29, info@bvfa.de

www.bvfa.de