

LÖSCHSCHAUM

In dieser Ausgabe befassen wir uns näher mit Schaumlöschmitteln.
Fachkundig dargestellt von Dave Pelton, Solberg

WAS IST LÖSCHSCHAUM?

Die Norm National Fire Protection Association (NFPA) 11 – Norm für Leicht-, Mittel- und Schwertschaum - definiert Löschschaum als „eine Ansammlung aus luftgefüllten, aus wässriger Lösung bestehender Blasen mit einer geringeren Dichte als die von entflamm- baren Flüssigkeiten. Löschschaum wird hauptsächlich verwendet, um eine kohäsive, schwimmende Decke auf entflamm- baren und brennbaren Flüssigkeiten zu bilden. Er verhindert oder löscht Brände durch Unterbindung der Luftzufuhr und Kühlung des Brandguts. Außerdem verhindert er die Rückentzündung, indem es das Entstehen von entflamm- baren Dämpfen unterbindet. Lösch- schaum haftet an Oberflächen und schützt in gewisser Weise vor den Risiken angrenzender Brände.“

Oder einfacher ausgedrückt: Löschschaum wird zur Brandbe- kämpfung eingesetzt und kann Brände aus entflamm- baren oder brennbaren Flüssigkeiten auf vierfache Weise löschen:

- Die Flammen werden von der Brandgut-Oberfläche getrennt.
- Die Abgabe von Dämpfen von der Brandgut-Oberfläche wird verzögert.
- Die Brandgut-Oberfläche und die angrenzenden Metall-Oberflä- chen werden gekühlt.
- Die Sauerstoffzufuhr zu den entflamm- baren Dämpfen wird unterbunden.

WIE WIRD DER SCHAUM HERGESTELLT?

Fertiger Schaum ist eine Kombination aus Schaummittelkonzentrat, Wasser und Luft. Wenn diese drei Bestandteile im richtigen Verhältnis zusammengeführt und gemischt werden, entsteht Schaum. Um wirksam zu sein, muss ein guter Löschschaum die richtige Mischung physikalischer Eigenschaften besitzen:

- Schnelle Flammentilgung und Fließfähigkeit - bezogen auf die Zeit, bis die Schaumdecke sich auf einer Brandgutfläche oder rund um Hindernisse ausbreitet, um eine vollständige Löschung zu erreichen
- Hitzebeständigkeit - der Schaum muss der Hitze aus den ent- flamm- baren Dämpfen noch brennender Flüssigkeiten oder von heißen Gegenständen widerstehen
- Brandgutbeständigkeit - ein wirksamer Löschschaum nimmt möglichst wenig Brandgut auf, damit der Schaum nicht gesättigt wird und brennt
- Dampfunterdrückung - eine dampfdichte Decke muss entflam- m- bare Dämpfe unterdrücken und eine Rückentzündung unterbin- den können
- Alkoholbeständigkeit - Löschschaumdecken bestehen zu mehr als 90 % aus Wasser. Deshalb halten Schaumdecken, die nicht alkoholbeständig sind, nicht lange.

SCHAUMKLASSEN UND TYPEN

Jeder Typ Schaumlöschmittel hat seinen Anwendungsbereich, von Waldbränden oder Gebäudebränden bis zu hochgefä- hr- lichen, risikoreichen industriellen Anwendungen in den Sektoren Luftfahrt, Chemie, Rüstung, Energie, Schifffahrt, Bergbau, Öl und Gas, Petrochemie, Pharma, Pipelines sowie in der Lösungsmittel- und Lackindustrie. Schaumlöschmittel lassen sich in zwei Klassen gliedern: Klasse A und Klasse B.

KLASSE-A-SCHAUM

Der Klasse-A-Schaum wurde Mitte der 1980er Jahre entwickelt und hauptsächlich bei Freilandbränden eingesetzt. Während der 1990er Jahre wuchs seine Verbreitung und Klasse-A-Schaum wird seitdem auch bei Gebäudebränden verwendet.

Brände der Klasse A bestehen aus gewöhnlichem brenn- baren Material, z. B. Papier, Textilien, Holz oder Kunststoff. Die Bekämpfung dieser Brandklassen erfordert die hitzeabsorbierende (kühlende) Wirkung von Wasser oder Wasserlösungen. Klas- se-A-Brände gliedern sich in zwei Typen: Offene Verbrennung mit Entstehung von Gasen aus der thermischen Zersetzung des Brandguts. Der zweite Typ sind tief nistende Brände oder Glutnes- ter. Dieser Typ steht für die Verbrennung der Masse des Brandguts. Der Wärmeverlust erfolgt langsam, ebenso wie die Reaktion des Sauerstoffs mit dem Brandgut.

- Nachlöscharbeiten: 0,25 %
- Ausbruchsunterdrückung: 0,5 %
- Brandeindämmung: 0,75 %
- Schutzgrad: 1,0 %

Hinweis: Die Mindestzumischrate beim Einsatz auf Brandgut der Brandklasse A beträgt 0,1 %.

Als Schaummittelkonzentrat auf synthetischer Basis wird Löschschaum der Klasse A in niedriger Konzentration zwischen 0,1 % und 1,0% beaufschlagt. Die Hauptlöschwirkung wird durch Kühlen und Benetzen erzielt. Der Einsatz von Klasse-A-Schaum macht „Wasser nasser“, indem er die Wirksamkeit von Wasser im Mittel um das Zehnfache vergrößert.

Mit dieser Beaufschlagungsrate wird der Einsatz von Klasse-A-Schaum zu einem kostengünstigen Mittel für die Brandbekämpfung, weil geringe Mengen an Schaummittelkonzentrat zur Herstellung von wirksamem Schaum verwendet werden können, der biologisch abbaubar und ungiftig, also ökologisch nachhaltig ist. Der Klasse-A-Schaum wird mithilfe einer Reihe von tragbaren und festen Geräten ausgebracht, von Rückengeräten der Feuerwehrleute über Sprüh- und Brandschutzgeräte bis hin zu Löschflugzeugen und Hubschraubern.



Techniker führen einen Rückbrandtest mit Schaum durch



Klasse-A-Schaum Nachlöscharbeiten Freilandeinsatz

Im Hinblick auf die Zukunft werden sich der Einsatz und die Ausbringung von Klasse-A-Schaum technisch sicherlich weiter entwickeln. Ein aktuelles Beispiel dafür sind die neuesten Generationen von Ansauganlagen mit Düsen und Druckluftschäumen (CAFS), deren Zuverlässigkeit sich gegenüber älteren Generationen erhöht hat.

KLASSE-B-SCHAUM

Es gibt verschiedene Typen von Klasse-B-Schäumen. Jedes Schaummittelkonzentrat wird für eine spezifische Anwendung entwickelt. Einige Schaumlöschmittel sind dickflüssig und schwer, hitzebeständig beim Bedecken einer brennenden flüssigen Fläche. Andere Schaumtypen sind dünnflüssiger, sodass sie sich schneller über eine Brandgutfläche verbreiten. Wiederum andere Schaumtypen erzeugen einen dampfdichten Film auf der Oberfläche des Brandgutes. Weitere Typen von Schaummittelkonzentraten, z. B. mittelschwere und schwere Schaummittel, können verwendet werden, wenn große Mengen benötigt werden, um Flächen zu fluten und Hohlräume in der Gefahrenzone zu füllen.

CHEMISCHE LÖSCHSCHÄUME

Diese Schaummittel werden durch die chemische Reaktion erzeugt, die stattfindet, wenn zwei Chemikalien - Aluminiumsulfat und Natriumbikarbonat - gemischt werden. Die für die Erzeugung der Schaumblasen erforderliche Energie stammt aus dieser Reaktion der beiden Chemikalien. Dieser Typ Schaum ist veraltet.

PROTEIN-LÖSCHSCHÄUME

Protein-Schaummittel werden aus natürlich vorkommenden Proteinquellen wie Huf-, Horn- oder Federmehl hergestellt. Sie sind nur für die Verwendung bei Kohlenwasserstoff-Brandgut bestimmt. Schaumlöschmittel aus Protein-Schaummittelkonzentraten sind generell gut hitzebeständig und schützen vor Rückentzündung. Sie müssen ordnungsgemäß angesaugt werden und dürfen nicht mit nicht-luftansaugenden Sprühdüsen verwendet werden. Diese Schaummittel sind generell nicht so mobil und flüssig auf der Brandgutoberfläche wie andere Typen leichter Schaumlöschmittel. Protein-Schaumlöschmittel nehmen leicht Brandgut auf. Deshalb sollte ein Untertauchen von Schaum und Brandgut weitestgehend vermieden werden.

SYNTHETISCHE LÖSCHSCHÄUME

Dieser Typ von Schaummittelkonzentrat basiert auf einem Gemisch von Tensiden und Lösungsmitteln, sowohl fluoriert als auch als frei von Fluortensid bzw. Fluorpolymer. Diese Typen von Schaummittelkonzentraten bilden Filme oder Membranen auf der Brandgutoberfläche oder auch nicht, je nach dem Schaummittelkonzentrat und dem zu bekämpfenden Brandgut.

FLUORPROTEIN-LÖSCHSCHÄUME

Fluorprotein-Schaumlöschmittel sind Derivate von Protein-Schaumlöschmitteln. Den Fluorprotein-Schaumlöschmitteln werden fluorchemische Tenside beigemischt. Sie sind für die Verwendung bei Kohlenwasserstoff-Brandgut und ausgewähltem, mit Sauerstoff angereichertem Brandgut bestimmt. Sie müssen ordnungsgemäß angesaugt werden und dürfen nicht mit nicht-luftansaugenden Sprühdüsen verwendet werden.

WAS SPRICHT FÜR SCHAUM?

Klasse-B-Brände bestehen aus entflammaren oder brennbaren Gasen und Flüssigkeiten. Das Löschen erfolgt normalerweise durch das Unterbinden (Beseitigen) von Sauerstoff, indem die Verbrennung der Kettenreaktion unterbrochen oder die Freigabe der brennbaren Dämpfe gestoppt wird. Die Typen der Klasse-B-Gefahren sind entweder wasserlöslich (sie vermischen sich mit Wasser), z. B. polare Lösungsmittel, oder nicht wasserlöslich (sie vermischen sich nicht mit Wasser), z. B. Kohlenwasserstoffe. Bei wasserlöslichem Brandgut sind spezielle alkoholbeständige Schaummittel erforderlich, die sich nicht mit dem Brandgut vermischen. Zahlreiche unterschiedliche Löschmittel sind bei entflammaren oder brennbaren Flüssigkeiten wirksam. Allerdings ist Löschschaum als einziges Mittel in der Lage, Dämpfe zu unterbinden und für sichtbaren Schutz zu sorgen. Unter anderen sprechen die folgenden Gründe für den Einsatz von Schaumlöschmitteln:

- Brandschutz - Auftragen einer Schaumdecke auf noch nicht entzündetes potenzielles Brandgut
- Dampfunterbindung - Vermeiden, dass Dämpfe eine Zündungsquelle finden.
- Dampfkontrolle - Unterdrücken gefährlicher oder schädlicher Dämpfe
- Personenschutz - Schutz des Feuerwehr- und/oder Rettungspersonals bei Noteinsätzen
- Objektschutz - Sicherheit an der Gefahrenstelle vor und nach dem Brand, bis zur Durchführung der Sicherungs- und Aufräumarbeiten.

Klasse-B-Löschschaum ist nicht bei allen Brandarten wirksam. Es ist wichtig, die Brandart und das betreffende Brandgut zu kennen. Schaumlöschmittel wirken nicht in den folgenden Fällen: Brände der Klasse C (spannungsführende Elektrogeräte), weil Wasser Strom leitet und Löschschaum zu mehr als 90 % aus Wasser besteht. Brände der Klasse C können entweder durch Abschalten des Geräts oder mithilfe von anderen Löschmitteln gelöscht werden, z. B. Trockenchemikalien, Kohlendioxid oder Clean Agents; Gase unter Druck - als Flüssigkeiten gelagertes Material, das sich bei Umgebungstemperatur in Dampf verwandelt. Der Dampfdruck für diese Arten von Brandgut ist zu groß, als dass ein Schaumlöschmittel wirksam wäre. Dreidimensionale Brände - in denen die entflammare Flüssigkeit aus einer höher gelegenen Quelle kommt und zu einem Lachenbrand auf einer niedrigeren Ebene führt; Brände der Klasse D - brennbare Metalle, z. B. Aluminium, Magnesium, Kalium, Natrium und Titanlegierungen. Das Löschen von Metallen der Brandklasse D erfordert den Einsatz von speziellen Trockenpulver-Löschmitteln.

ENTWICKLUNG DER KLASSE-B-LÖSCHSCHÄUME

Schaumlöschmittel werden seit fast 100 Jahren in verschiedenen Formen für das Löschen von Bränden verwendet, zunächst als chemische Schaummittel. Mit jedem Entwicklungsschritt haben sich Einsatzart, Leistung und Sicherheit dieser Löschmittel gegenüber der Vorgänger-Konzentrattypen verbessert.



CHEMISCHE MITTEL 1915-1933

Anfang des 20. Jahrhunderts - die ersten Schaumlöschmittel waren chemische Schaummittel. Sie funktionierten aufgrund einer chemischen Reaktion beim Vermischen von zwei oder mehr Chemikalien zum Einsatzzeitpunkt, wodurch Schaum entstand. Wirksamer als Wasser, aber schwierig im Einsatz und Transport. Außerdem bestand stets die Gefahr von Fehlmischungen beim Einsatz.

PROTEIN 1933

1930er Jahre – Protein-Schaummittel waren eine wesentliche Verbesserung. Sie waren chemisch stabil und wirksam bei Klasse-B-Bränden und entwickelten sich schnell zum Branchenstandard. Ihr größter Nachteil bestand in der begrenzten Haltbarkeit und engem Lager-temperaturbereich. Diese Probleme bestehen auch bei heutigen Protein-Löschmitteln. Außerdem sind Protein-Schaumlöschmittel am wirksamsten, wenn sie über luftansaugende Geräte beaufschlagt werden, die einen starken Schaumteppich bilden. Diese Art der Beaufschlagung kann sich jedoch im Vergleich mit nicht-luftansaugenden Geräten negativ auf den Beaufschlagungsbereich auswirken.

SYNTHETISCHE MITTEL 1963

1960er Jahre – Synthetische Mittel (AFFF und AR-AFFF) kamen auf den Markt. Sie sind in der Lage, sich prompt auf einer Brandfläche auszubreiten, haben ein robustes Brandverhalten, können mit allen Typen von Düsen beaufschlagt werden und sind lange haltbar. Fluorhaltige synthetische Schaummittel bilden das Rückgrat der Schaumlöschmittelindustrie und werden erst in jüngster Zeit in Frage gestellt, nicht wegen ihrer Löschleistung sondern wegen ihrer Umweltfolgen. Aktuelle synthetische Löschmittel können Kohlenwasserstoffe und wasserlösliches Brandgut löschen und sie können über luftansaugende und nicht-luftansaugende Düsen beaufschlagt werden, sodass sie sehr flexibel einsetzbar sind.

FLUORPROTEINE 1965

Mitte der 1960er Jahre – Fluorprotein-Schaummittel werden nach den synthetischen Schaummitteln eingeführt, hauptsächlich als Marktreaktion der Hersteller von Protein-Schaummitteln. Beimischen von Fluorproteinen zu Standard-Protein-Schaummitteln, um die raschere Ausbreitung auf der Brandfläche zu fördern. Dieser Schritt verbesserte die Leistung der proteinbasierten Schaummittel auf eine Ebene zwischen reinen Proteinschäumen und fluorhaltigen synthetischen Schäumen.

UMWELTSICHERE LÖSCHSCHÄUME 2005

2005 bis heute – Angesichts weltweit steigender Umweltschutzvorschriften zu fluorhaltigen synthetischen Schaummittelkonzentrat wird eine neue Generation umweltfreundlicher Schaummittelkonzentrate entwickelt. Diese Konzentrate sind ökologisch nachhaltige fluortensid- und fluorpolymer-freie Schaummittelkonzentrate zum effektiven Löschen von Klasse-B-Bränden ohne ökologischen oder toxischen Zerfall. Sie verwenden eine Schaumtechnik auf synthetischer Basis und sollen herkömmliche AFFF- und AR-AFFF-Schaummittelkonzentrate sowie ältere Fluorprotein-Schaummittel ersetzen.

ZUSAMMENFASSUNG

Trotz der aktuellen Bedeutung und des Bedarfs an Schaumlöschmitteln gehen die letzten wesentlichen Entwicklungen auf die 1960er Jahre zurück, als AFFF für Klasse-B-Löschschäume auf den Markt kamen, und auf die 1980er Jahre für Klasse-A-Schäume.

WAS WIRD DIE ZUKUNFT BRINGEN?

Sicher wird es weitere Entwicklungen bei den Ansauganlagen für Klasse-A-Schaum (und möglicherweise in der chemischen Zusammensetzung) geben, wie der Fortschritt der letzten zehn Jahre gezeigt hat. Bei den Klasse-B-Schaummittelkonzentrat scheint die Entwicklung jedoch zum Stillstand gekommen zu sein, gleichzeitig setzt man auf den Abschied von Basistechnologien. Erst seit der Einführung von Umweltvorschriften über die letzten fünf Jahre hinsichtlich fluorhaltiger AFFF-Mittel nehmen die Hersteller von Schaumlöschmitteln die Herausforderungen für die Entwicklung ernst.

Diese fluorfreien Erzeugnisse (einige in ihrer ersten, andere in der zweiten oder dritten Generation) werden sich auf die

chemische Zusammensetzung und auf die Brandbekämpfungsleistung mit dem Ziel auswirken, maximale Ergebnisse bei entflamm- und brennbaren Flüssigkeiten und verbesserte Rückbrandfestigkeit zur Sicherheit der Einsatzkräfte zu erzielen sowie eine mehrere Jahre längere Haltbarkeit bei proteinbasierten Schaumlöschmitteln zu erreichen.

Dave Pelton ist Vice President für globales Marketing bei The Solberg Company. Dave Pelton ist seit 1984 in der Brandbekämpfung tätig und hatte Mandate bei Leitungsorganen und technischen Ausschüssen in der Brandschutzbranche im In- und Ausland inne, darunter bei der Fire Equipment Manufacturers Association (FEMA), Fire Suppression Systems Association (FSSA), National Fire Protection Association (NFPA) und der International Standards Organisation (ISO). Hier ist er aktuell Mitglied der U.S. TAG für TC21/SC6 – Brandbekämpfungsmittel Schaummittelkonzentrate und Gerätesysteme.