



Schaummittel in ortsfesten Löschanlagen

Allgemeines

Sowohl in ortsfesten Löschanlagen als auch im abwehrenden Brandschutz werden Schaummittel zum Schutz exponierter Risiken eingesetzt. Der Einsatz erfolgt dann, wenn andere Löschmittel wie zum Beispiel reines Wasser eine unzureichende oder keine Löschwirksamkeit besitzen, oder durch den Einsatz von Schaummittel ein besserer Löscherfolg erwartet wird.

Klassische Anwendungsbereiche, bei denen Schaummittel, insbesondere in ortsfesten Löschanlagen, eingesetzt werden, sind:

- brennbare Flüssigkeiten
- Kunststoffe
- Reifen

Schaummittel können nach ihrer chemischen Zusammensetzung unterteilt werden in:

- synthetische Schaummittel
 - AFFF – wasserfilmbildendes Schaummittel
 - AFFF (AR) – alkoholbeständiges, wasserfilmbildendes Schaummittel
 - AFFF (AR-LV) – alkoholbeständiges, niedrig-viskoses wasserfilmbildendes Schaummittel
 - MBS – Mehrbereichsschaummittel
 - „FFF“ – fluorfreies Schaummittel
- Protein-Schaummittel
 - P – Protein-Schaummittel
 - FP – Fluor-Proteinschaummittel
 - FFFP – filmbildendes Fluor-Protein-Schaummittel
 - FFFP (AR) – alkoholbeständiges, filmbildendes Fluor-Proteinschaummittel

Grundsätzlich ist bei ortsfesten Löschanlagen mit Schaummittelzumischung diese so auszulegen, dass im Brandfall unmittelbar Wasser-Schaummittel-Gemisch auf den Brand aufgebracht werden kann. Dies wird in der Regel bei Sprinkleranlagen durch den Einsatz von Premix, ein vorgemischtes Wasser-Schaummittel-Gemisch in den Rohrleitungen, erreicht. Hierbei ist bereits in der Planungsphase zu berücksichtigen, ob beispielsweise das einzusetzende Schaummittel oder die vorhandenen Rohrleitungen für den Einsatz von Premix nutzbar sind. Bei Schaumlöschanlagen ist wie bei Sprühwasser-Löschanlagen mit Schaummittelzumischung das Rohrnetz trocken ausgelegt, da die schaum erzeugenden Ausbringvorrichtungen in der Regel mit offenen Düsen ausgestattet sind.

Löschanlagen mit Schaummittelzumischung benötigen im Vergleich zu konventionellen Wasserlöschanlagen eine umfangreichere Anlagentechnik. So müssen u. a. eine Zumischeinrichtung zur Erzeugung des Wasser-Schaummittel-Gemisches sowie eine Schaummittelbevorratung installiert werden. Zudem ist durch die erforderliche, regelmäßig durchzuführende Überprüfung der Schaummittelqualität und Funktionsfähigkeit der Zumischeinrichtung der Prüf- und Instandhaltungsaufwand ein wesentlicher Bestandteil zur Erhaltung der Betriebsbereitschaft. Erfüllt ein Schaummittel aufgrund von Alterungsprozessen oder anderen Faktoren nicht mehr die Qualitätsanforderungen muss es ausgetauscht werden.

Detaillierte Anforderungen an Schaummittel und Besonderheiten von Löschanlagen mit Schaummittelzumischung sind in den VdS-Regelwerken VdS 3124, VdS CEA 4001, VdS 2109 und VdS 2108 beschrieben. In diesen Regelwerken sind neben Anforderungen an die Anlagentechnik auch die relevanten Maßnahmen zur Erhaltung der Betriebsbereitschaft aufgeführt.

Reduzierung des Schaummitteleintrags in die Umwelt durch Anpassung der Anlagentechnik und Berücksichtigung von organisatorischen Maßnahmen im Zuge von Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen

Schaummittel sind als wassergefährdende Flüssigkeiten einzustufen, die je nach Zusammensetzung Auswirkungen auf die Umwelt haben, wenn ein Eintrag in die Umwelt erfolgt. Bei einigen Anwendungsbereichen, die gemäß VdS-Regelwerk mit einem Schaummittel geschützt werden müssen, lässt sich das Schaummittel gegenwärtig nicht wirkungsgleich durch ein geeignetes alternatives Löschmittel ersetzen. Um in diesem Fall den Eintrag von Schaummittel in die Umwelt sowie den Verbrauch von Schaummitteln im Zuge von Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen auf ein Mindestmaß zu reduzieren, können die Anlagentechnik und Verfahrensweisen angepasst werden. Das jeweilige Einsparpotential an Schaummittel durch die nachfolgend beschriebenen Maßnahmen ist abhängig von der objektspezifischen Anlagentechnik.

Die Umsetzung der folgenden technischen Maßnahmen führt zu einer Reduzierung des Eintrags von Schaummittel in die Umwelt und sollte durch den Betreiber geprüft werden.

Dies sind z. B.:

- Nachrüstung eines Schiebers oberhalb der Alarmventilstation für gesprinklerte Bereiche, in denen die Rohrleitung mit Premix gefüllt ist. Vorteil: bei Wartungsarbeiten muss nicht das gesamte Rohrnetz entleert und Schaummittel ungenutzt entsorgt werden.

- Ersatz der wassermotorgetriebenen Alarmglocke durch Hupe und Blitzleuchte. Vorteil: bei der wöchentlichen Alarmprobe wird deutlich weniger Wasser-Schaummittel-Gemisch benötigt, da die Füllzeit der Zuleitung zur Alarmglocke sowie das Glockenläuten selbst entfallen.
- Anwendung von Prüfmethode an einer Schaummittelzumischung, die eine Erzeugung von Wasser-Schaummittel-Gemisch so gering wie möglich halten oder gar vermeiden.
- Installation von Entwässerungsventilen ohne Dauerleckage.
- Zur Prüfung der Zumischeinrichtung: Einsatz einer Ersatzflüssigkeit, deren Strömungs- und Schereigenschaften denen des Schaummittels entsprechen.

Neben technischen Maßnahmen kann auch auf organisatorischer Ebene die Reduzierung des Eintrags von Schaummittel in die Umwelt unterstützt werden:

Z. B. sollte eine Prüfung der Schaummittelzumischung mit allen Beteiligten so koordiniert werden, dass zeitgleich die erforderliche Prüfung der Zumischeinrichtung gemeinsam mit der Sachverständigenprüfung vor Ort erfolgt. Dadurch entfällt eine doppelte Überprüfung der Zumischeinrichtung.

Löschwasserrückhaltung

Bei Auslösung einer Löschanlage mit Schaummittelzumischung oder einer Schaumlöschanlage kommt es unter Umständen zur Freisetzung größerer Mengen Wasser-Schaummittel-Gemisches. Dabei besteht die Gefahr, dass dieses Gemisch unkontrolliert, z. B. durch offene Türen, Tore und Bodeneinläufe, in die Kanalisation oder über unversiegelte Flächen in das Erdreich eingetragen wird.

In diesen Fällen müssen automatische Löschwasserrückhalteeinrichtungen installiert werden, durch die die Ausbreitung von Wasser-Schaummittel-Gemischen über die Objektgrenzen hinaus verhindert wird. Das aufgefangene Löschwasser muss dann fachgerecht entsorgt werden. Die Auslegung der Löschwasserrückhaltung muss jeweils objektspezifisch erfolgen.

PFC-haltige Schaummittel

Schaummittel bestehen aus einer Vielzahl chemischer Verbindungen, die für den Anwender weitgehend unbekannt sind. Einige dieser Bestandteile sind hingegen in den vergangenen Jahrzehnten in den öffentlichen, insbesondere aber in den Fokus der Fachleute, gerückt: Poly- und perfluorierte Chemikalien (PFC).

PFC sind oberflächenaktive Stoffe, die aufgrund ihrer chemischen Eigenschaften die Bildung eines sich schnell ausbreitenden Wasserfilmes auf brennenden Oberflächen ermöglichen. Insbesondere bei der Bekämpfung von Flüssigkeitsbränden trägt dies zu einer erheblich verbesserten Löschwirkung des Wasser-Schaum-Gemisches bzw. des Löschschaumes im Vergleich zu reinem Wasser bei.

PFC werden derzeit in folgenden Schaummitteln eingesetzt:

- AFFF – wasserfilmbildendes Schaummittel
- AFFF (AR) – alkoholbeständiges, wasserfilmbildendes Schaummittel
- AFFF (AR-LV) – alkoholbeständiges, niedrigviskoses wasserfilmbildendes Schaummittel
- FP – Fluor-Proteinschaummittel
- FFFP – filmbildendes Fluor-Proteinschaummittel
- FFFP (AR) – alkoholbeständiges, filmbildendes Fluor-Proteinschaummittel

Mehrbereichsschaummittel (MBS) und fluorfreie Schaummittel (FFF) werden nicht auf Fluorbasis hergestellt und enthalten dementsprechend keine PFC.

Der chemischen Obergruppe PFC sind eine Vielzahl verschiedener Stoffe zuzuordnen. Als problematischste Stoffe aus dieser Gruppe sind beispielsweise in fluorhaltigen Schaummitteln die Perfluoroktansulfonsäure (PFOS) sowie die Perfluoroktansäure (PFOA) zu nennen.

In Tierversuchen erwiesen sich die bekanntesten PFC-Vertreter PFOS und PFOA nach kurzzeitiger Belastung über die Nahrung, die Luft und die Haut als mäßig toxisch. In Langzeitstudien mit Ratten und Mäusen förderten beide Chemikalien jedoch die Entstehung von Leberkrebs und anderen Tumoren. Des Weiteren besteht der Verdacht, dass einige PFC die Fruchtbarkeit von Frauen und die männliche Spermienreife negativ beeinflussen können.

Rechtlicher Hintergrund

PFOS Regulierung

Aus Gründen des Umwelt- und Gesundheitsschutzes wurde im Jahr 2006 auf EU-Ebene die Richtlinie 2006/122/EG zur Verwendungsbeschränkung von PFOS verabschiedet und in deutsches Recht umgesetzt. Demnach dürfen gemäß GefStoffV Anhang IV Nr. 32 Abs. 1 PFOS-haltige Schaummittel und Zubereitungen mit einem Massengehalt > 0,005 % PFOS seit dem 27.06.2008 nicht mehr verwendet werden.

Das Inverkehrbringen von PFOS ist durch die ChemVerbotsV Anhang IV Abschnitt 32 ebenfalls seit dem 27.06.2008 nicht mehr gestattet.

Für PFOS-haltige Schaummittel, die vor dem 27. Dezember 2006 in Verkehr gebracht wurden, bestand eine Übergangsfrist bis zum 27. Juni 2011. Seit Ablauf der Übergangsfrist dürfen diese Schaummittel ausnahmslos nicht mehr verwendet werden.

Es ist hervorzuheben, dass durch das PFOS-Verbot nicht alle fluorhaltigen Schaummittel verboten wurden. Das Telomerisationsverfahren, ein seit einigen Jahren angewendetes Verfahren zur Herstellung von Fluortensiden, ermöglicht die Herstellung PFOS-freier Schaummittel. Dementsprechend sind fluorhaltige Schaummittel, die PFOS-frei sind, von den oben beschriebenen Regelungen nicht betroffen.

PFOA Regulierung

Zum Erscheinen der PFOS Regulierungen unterlag PFOA keinen Beschränkungen, jedoch war es bereits unter Verdacht, ebenfalls wie PFOS, persistent, bioakkumulierbar und für Säugetiere toxisch zu sein.

Im Oktober 2014 wurde – auf Vorschlag der deutschen und norwegischen „Umweltbehörden“ – ein Verbotsantrag zur Herstellung, Nutzung und dem Inverkehrbringen von Perfluorooctansäure (PFOA) bei der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) eingereicht. Der Vorschlag umfasste neben reinem PFOA auch PFOA-Salze und PFOA-verbundene Verbindungen, die sich zu PFOA abbauen können (sog. Vorläufersubstanzen), in Konzentrationen von größer 2 ppb (2 ng/kg) in Produkten.

Dieser Grenzwert war nach Ansicht der Anwender und Hersteller, welche in einem Konsultationsverfahren angehört wurden, als zu gering eingestuft worden, da er teilweise unterhalb der Nachweisgrenze läge und einem generellen Verbot gleichzusetzen sei.

Nach der genannten Konsultation entwarfen die ECHA-internen Ausschüsse für Risikobeurteilung und sozioökonomische Analyse eine Empfehlung für die Beschränkung

von PFOA. Der Entwurf wurde der Europäischen Kommission vorgelegt, welche am 13.06.2017 die Verordnung (EU) 2017/1000 erlassen hat.

Demnach wird Anhang XVII der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 um Perfluorooctansäure (PFOA) und alle Vorläuferverbindungen erweitert. Es gelten zukünftig folgende Regelungen bezüglich der Verwendung in Schaummitteln:

Perfluorooctansäure (und alle Vorläuferverbindungen einschließlich ihrer Salze und Polymere)

1. Darf nach dem 4. Juli 2020 als Stoff selbst weder hergestellt noch in Verkehr gebracht werden.
2. Darf nach dem 4. Juli 2020 weder bei der Herstellung verwendet noch in den Verkehr gebracht werden:
 - a) als Bestandteil eines anderen Stoffs
 - b) als Gemisch
 - c) als Erzeugnis

in einer Konzentration von PFOA und ihrer Salze, die gleich oder höher 25 ppb ist, oder einer Konzentration gleich oder höher 1 000 ppb für eine PFOA-Vorläuferverbindung oder eine Kombination von PFOA-Vorläuferverbindungen.

3. (...)
4. Die Nummern 1 und 2 gelten nicht für
 - a) Perfluorooctansulfonsäure und ihre Derivate, die in Anhang I Teil A der Verordnung (EG) Nr. 850/2004 aufgelistet sind;
(...)
 - e) konzentrierte Feuerlöschschaumgemische, die vor dem 4. Juli 2020 in Verkehr gebracht wurden und in der Herstellung von anderen Feuerlöschschaumgemischen verwendet werden sollen oder verwendet werden.
5. Nummer 2 Buchstabe b gilt nicht für Feuerlöschschaumgemische, die
 - a) vor dem 4. Juli 2020 in Verkehr gebracht wurden; oder
 - b) gemäß Nummer 4 Buchstabe e hergestellt wurden, vorausgesetzt, dass bei einer Benutzung zu Ausbildungszwecken Emissionen in die Umwelt minimiert werden und gesammelte Abwässer sicher entsorgt werden.

(...)

Eine Ausnahme gilt somit für alle Schaummittel, welche vor Ende der „Übergangsfrist“ von 3 Jahren nach Inkrafttreten der Verordnung bis zum 4. Juli 2020 verkauft werden. Sie dürfen nach aktueller Rechtslage unbeschränkt weiter genutzt werden können.

Nach Übergangsfrist dürfen Schaummittel, welche über 25 ppb PFOA oder 1000 ppb an PFOA-verwandten Verbindungen oder eine Kombination dergleichen enthalten, nicht weiter produziert und in Verkehr gebracht werden.

Durch diese Regulierung sind vor allem die Schaummittelhersteller sowie deren Rohstofflieferanten gefragt, diesen Grenzwert einzuhalten. Fluorhaltige Schaummittel wird es zumindest mittelfristig wohl auch weiterhin geben, allerdings unter Einhaltung der geltenden Grenzwerte für PFOS und PFOA.

PFOA ist laut Angaben der Schaummittelhersteller kein Inhaltsstoff, der für die Wirkung von AFFF enthalten sein muss, vielmehr ist er eine Verunreinigung, welche bei der

Herstellung der eigentlichen Wirkstoffe entsteht. Diese kurzkettigen Moleküle (C6 Technologie) sind ebenfalls PFC, welche bereits teilweise auf der Kandidatenliste als besorgniserregende Stoffe geführt sind und Bestandteil nachfolgender Regulierungen sein können. Der Einfluss zukünftiger Regulierungen von weiteren „kurzkettigen“ PFC auf die Verwendung dergleichen in Schaummitteln ist aus heutiger Sicht noch nicht absehbar.

PFC-freie Schaummittel, die nachweislich hinsichtlich ihrer Leistungseigenschaften mit den heutigen fluorhaltigen Schaummitteln vollständig vergleichbar wären, sind nach heutigem Stand noch nicht verfügbar.

Umgang mit fluorhaltigen Schaummitteln

Die Kenntnisse über das in einer Löschanlage vorgehaltene Schaummittel und dessen PFC Gehalte sind seitens der Betreiber teilweise unzureichend. Betreiber sollten sich daher bei ihrem Errichter und Schaummittellieferanten über ggf. erforderliche Maßnahmen in Bezug auf die PFC Regulierungen informieren, sofern eine der folgenden Bedingungen auf das in ihrer Löschanlage eingesetzte Schaummittel zutrifft oder zutreffen könnte:

- Schaummittel, die bereits vor Inkrafttreten der PFOS bzw. PFOA Regulierung eingesetzt wurden und dort nach wie vor als Schaummittel vorgehalten werden
- Schaummittel, die anhand von Herstellerinformationen eindeutig als PFOS-/PFOA-haltig ausgewiesen sind
- Schaummittel, deren Herkunft/Alter/ Inhaltsstoffe nicht eindeutig dokumentiert sind

Besteht Unsicherheit inwieweit ein Schaummittel von den PFC-Regulierungen betroffen sein könnte, weil z. B. der PFOS/PFOA-Gehalt nicht eindeutig dokumentiert ist, kann eine analytische Untersuchung des Schaummittels durchgeführt werden. Anhand des Analyseergebnisses kann über den PFC-Gehalt im Schaummittel und damit über die eventuelle Notwendigkeit des Schaummittelwechsels eine verbindliche Aussage getroffen werden. Die Nachweispflicht über den PFC-Gehalt in einem Schaummittel obliegt dem Betreiber der Löschanlage. PFC-haltige Schaummittel, welche die Grenzwerte überschreiten, müssen fachgerecht entsorgt werden. Auch dies ist vom Betreiber zu veranlassen. Die genannten PFC sind als gefährlicher Abfall eingestuft. Der Betreiber muss sich dementsprechend an die abfallrechtlich zuständige Vollzugsbehörde im jeweiligen Bundesland wenden. Allgemein sind die Bestimmungen für die Entsorgung immer abhängig vom jeweiligen Bundesland.

Die nach dem Ende der Aufbrauchfrist zugelassenen Schaummittel sind nicht zwangsläufig PFC-frei. Es werden andere fluorhaltige Chemikalien eingesetzt.

Das Umweltbundesamt (UBA) hat deshalb ein Informationsportal eröffnet, in dem aktuelle Informationen zu der Thematik zu finden sind.

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/chemikalien-reach/stoffgruppen/per-polyfluorierte-chemikalien-pfc>

Folgende Leitlinien werden seitens des UBA für den Umgang mit PFC-haltigen Schaum- bzw. Löschmitteln empfohlen:

1. PFC-haltige Löschmittel durch wirksame fluorfreie Alternativmittel oder Alternativ-techniken ersetzen. Wo dies nicht möglich ist, gilt:
2. PFC-haltige Löschmittel vermeiden, d. h. den Einsatz fluorhaltiger Löschmittel auf die Brandfälle begrenzen, wo keine wirksamen Alternativen existieren. Insbesondere bei

Löschübungen sind die PFC-haltigen Schäume zu vermeiden. Wo es zum unvermeidlichen Einsatz kommt, gilt:

3. Löschwasser von PFC-haltigen Löschmitteln auffangen und ordnungsgemäß entsorgen.

Zu Fragen im Zusammenhang mit dem Einsatz von Schaummitteln in Löschanlagen steht Ihnen die Technische Prüfstelle von VdS Schadenverhütung zur Verfügung. Die Kontaktdaten finden Sie unter: www.vds.de/tp.

Herausgeber und Verlag:

VdS Schadenverhütung GmbH Amsterdamer Str. 174 • D-50735 Köln

Telefon: (0221) 77 66 - 0 • Fax: (0221) 77 66 - 341

Copyright by VdS Schadenverhütung GmbH. Alle Rechte vorbehalten.