

Winterschulung 2015/2016

Brandbekämpfung mit Schaum

Teil 1: Schaummittel – Eigenschaften und Anwendungsgebiete

Teil 2: Anwendung und Einsatzgrundsätze

Vorbemerkungen

Mit den Winterschulungen sollen möglichst aktuelle und eine breite Zahl der Feuerwehrdienstleistenden betreffende Themen behandelt werden.

Für die diesjährige Winterschulung wurden in Abstimmung mit dem Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr und dem LFV Bayern e. V. die Themen „Schaummittel - Eigenschaften und Anwendungsgebiete“ und „Anwendung und Einsatzgrundsätze“ ausgewählt und erarbeitet.

Anders als in den letzten Jahren richtet sich die Winterschulung an zwei verschiedene Zielgruppen:

Der Teil 1 richtet sich an die Führungskräfte der Feuerwehren und Teil 2 vor allem an die Einsatzkräfte, die den Schaumeinsatz durchführen.

Auch die Führungskräfte sollten aber an diesem Teil der Ausbildung teilnehmen, um die technischen Aspekte des Schaumeinsatzes mit den Führungsgrundsätzen zu verbinden.

Die Bedeutung des Löschmittels Schaum hat in den vergangenen Jahren stetig zugenommen. In dem Bestreben, bei Fahrzeugbränden und Bränden der Brandklasse A die Löscheffizienz zu steigern sowie den Löschwasserbedarf und damit auch den Wasserschaden bei Einsätzen in Gebäuden zu verringern, wurden Einsatztaktiken entwickelt, die beispielsweise auf der Verwendung von Schaum als Netzmittel oder in Form von Druckluftschaum (CAFS) basieren.

Dies hat dazu geführt, dass auch im Bereich der kommunalen Feuerwehren fest im Löschfahrzeug verbaute Schaummitteltanks und Druckzumischanlagen Stand der Technik und regelmäßig anzutreffen sind.

Durch die weitverbreitete Möglichkeit, Schaummittel-Wassergemische direkt durch im Fahrzeug verbaute Anlagen herstellen zu können, ist der klassische und auch personalintensive Weg zur Schaumerzeugung mittels Z-Zumischer in der Schlauchleitung immer mehr in den Hintergrund getreten.

Als Folge davon wird der Einsatz von Schaummitteln, zumindest in Form von Netzmitteln, auch bei Standardbränden und Kleinsätzen immer mehr zum Regelfall.

Im Teil 1 dieser Winterschulung werden die verschiedenen Löschschaumarten und die technischen Möglichkeiten zur Schaumerzeugung ausführlich vorgestellt.

Dabei wird insbesondere auf die Umweltverträglichkeit der unterschiedlichen Schaummitteltypen eingegangen, um Führungskräften eine Entscheidungshilfe für einen sach- und



umweltgerechten Einsatz von Schaummitteln unter Berücksichtigung des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes an die Hand zu geben.

Mit der verstärkten Verbreitung von Druckzumischanlagen, ob als Fahrzeugeinbauten oder als Aggregate z. B. auf Abrollbehältern für Sonderlöschmittel wurde eine Vielzahl von Schaummittelarten für unterschiedlichste Anwendungen für die Feuerwehren verfügbar, die teilweise, aufgrund ihrer Eigenschaften, wie beispielsweise Viskosität oder Zumischrate, mit Z-Zumischern bisher nicht zu verwenden waren.

Auf Löschfahrzeugen mit fest verbauten Schaummitteltanks sind oft zwei verschiedene Schaummittelarten für unterschiedliche Anwendungsbereiche wie beispielsweise Class-A-Schaummittel und AFFF-Schaummittel nebeneinander verfügbar. Dies erweitert die Einsatzmöglichkeiten, stellt aber auch höhere Anforderungen an die Ausbildung.

Im Teil 2 der Winterschulung wird nun die Anwendung der verschiedenen Schaummittelarten mit ihren Wirkungsweisen und Einsatzgrundsätzen vorgestellt.

Darüber hinaus wird auf die Probleme bei der Schaumerzeugung und deren möglichen Ursachen eingegangen. Die Winterschulung soll mit praktischen Übungen mit dem Löschmittel Schaum abgeschlossen werden. Dazu werden Durchführungshinweise gegeben.

Auch für die Winterschulung 2015/2016 stellen wir Ihnen auf der Homepage der Staatlichen Feuerwehrscheule Würzburg (www.sfs-w.de) Folienvorlagen zur Verfügung, die im Rahmen der Ausbildung verwendet werden können.

Rahmenbedingungen

Dauer des Unterrichts: ca. 90 Minuten

Teilnehmerkreis:

Teil 1: Führungskräfte

Teil 2: Alle Feuerwehrdienstleistenden einschließlich Führungskräfte

möglichst nicht mehr als 30 Teilnehmer

Voraussetzung: Keine

Gliederung

Teil 1: Schaummittel – Eigenschaften und Anwendungsgebiete

Führungskräfte	<ol style="list-style-type: none">1. Einleitung2. Arten von Schaummitteln3. Umweltverträglichkeit von Schaummitteln4. Hinweise für den Einsatz von Löschschaum5. Hinweise zur Durchführung von Übungen mit Schaummitteln
----------------	--

Teil 2: Anwendung und Einsatzgrundsätze

Einsatzkräfte, die den Schaumeinsatz durchführen	<ol style="list-style-type: none">1. Einleitung2. Wann und warum werden Schaummittel eingesetzt?3. Welche Schaumart wird für welche Brandklasse vorwiegend eingesetzt?4. Wie wird das Schaummittel-Wassergemisch erzeugt?5. Wie entsteht der Schaum?6. Wie wird der Schaumgriff aufgebaut?7. Wie geht man bei der Schaumabgabe vor?8. Wie wird das Netzwasser/der Schaum aufgebracht?9. Was sind indirekte Applikationsarten?10. Probleme bei der Schaumerzeugung und die möglichen Ursachen11. Hinweise zum Einsatz von Schaum12. Übungen
--	---

Lernziele

Die Teilnehmer sollen nach dieser Schulung:

Teil 1: Schaummittel –

Eigenschaften und Anwendungsgebiete

- die Eigenschaften und Wirkungsweisen der verschiedenen Schaummittelarten kennen
- die Folgen für die Umwelt beim Einsatz von Schaummitteln kennen
- im Einsatz in der Lage sein, nach Abwägung der Anwendungsgebiete und Umweltfolgen das für den jeweiligen Einsatzzweck geeignete Schaummittel auszuwählen
- eine Grundlage haben, um ein Konzept für die Vorhaltung geeigneter Schaummittel für das Einsatzspektrum im eigenen Verantwortungsbereich erarbeiten zu können
- die rechtlichen Möglichkeiten und Grenzen für Übungen mit Schaummitteln kennen

Teil 2: Anwendung und Einsatzgrundsätze

- wissen, wann und warum Schaummittel eingesetzt werden
- Möglichkeiten zur Erzeugung von Schaummittel-Wassergemisch kennen
- Entstehung von Schaum kennen
- Aufbau des Schaumgriffes und Vorgehen bei der Schaumabgabe kennen
- wissen, was indirekte Applikationsarten sind
- Probleme bei der Schaumerzeugung und die möglichen Ursachen kennen
- Gefahren beim Schaumeinsatz kennen
- Schaumeinsatz unter Beachtung von Einsatzgrundsätzen durchführen können

Ausbilderunterlagen, Internet-Informationsquellen

Für Ausbilder und Interessierte zur Vorbereitung und Vertiefung des Hintergrundwissens:

- DFV Fachempfehlung „Sach- und umweltgerechter Einsatz von Schaummitteln“, www.feuerwehrverband.de/fe-schaummittel.html
- UBA Ratgeber „Fluorhaltige Schaumlöschmittel umweltschonend einsetzen“ <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/ratgeber-fluorhaltigeschaumloeschmittel>
- DWA-Regelwerk DWA-M 718 „Üben mit und Erproben von Feuerlöschmitteln (Pulver, Schaum, flüssige Löschmittel und Löschwasserzusätze)“; Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.



Bild: Übung mit Schaumtrainer

Teil 1: Schaummittel – Eigenschaften und Anwendungsgebiete

1. Einleitung

Die Entscheidung über den Einsatz von Schaum kann nur unter Abwägung von einsatztaktischen - und Umweltaspekten vorgenommen werden.

Die Führungskräfte müssen eine Vielzahl von Faktoren berücksichtigen, um eine erfolgreiche und umweltschonende Brandbekämpfung durchführen zu können. Mit dem nachfolgenden Beitrag sollen den Führungskräften (und wissbegierigen Anwendern) Tipps und Hintergrundinformationen zur Umsetzung dieses Ziels gegeben werden.

2. Arten von Schaummitteln

Die Schaummittel, die bei der Feuerwehr Anwendung finden, lassen sich zunächst in zwei große Gruppen einteilen, und zwar in

- *Proteinschaummittel und*
- *synthetische Schaummittel.*

Proteinschaummittel (P) werden auf der Basis von Keratin hergestellt, das aus tierischen (Abfall-)Produkten wie z. B. Hornspänen gewonnen wird und sind historisch gesehen die älteste Form von Schaummitteln, die bei der Feuerwehr zur Anwendung gekommen sind. Proteinschaum hat eine gute Haftfähigkeit und ist sehr gut hitzebeständig.

Abgeleitet vom klassischen Proteinschaummittel gibt es auch Proteinschaummittel mit Fluortensiden (FP) mit verbesserten Fließeigenschaften und wasserfilmbildende Proteinschaummittel (FFFP).

Beide Varianten wiederum sind auch als alkoholbeständige Schaummittel FP-AR und FFFP-AR erhältlich. Alle genannten Proteinschaummittel finden heutzutage hauptsächlich noch Anwendung bei Werkfeuerwehren, vorwiegend in der Mineralöl- und chemischen Industrie.



Unter anderem auch aufgrund der Tatsache, dass sich mit Proteinschaummittel nur Schwertschaum herstellen lässt, haben Proteinschaummittel ihre Bedeutung im Bereich der kommunalen Feuerwehren praktisch vollständig verloren.

Aus diesem Grund beschränkt sich die Winterschulung im Folgenden ausschließlich auf die Eigenschaften und Anwendungsgebiete von synthetischen Schaummitteln.

Die **synthetischen Schaummittel** lassen sich im Wesentlichen in zwei große Gruppen einteilen, nämlich in

- **fluortensidfreie Mehrbereichsschaummittel (MBS)**
- und
- **fluortensidhaltige wasserfilmbildende AFFF-Schaummittel**

2.1 Mehrbereichsschaummittel

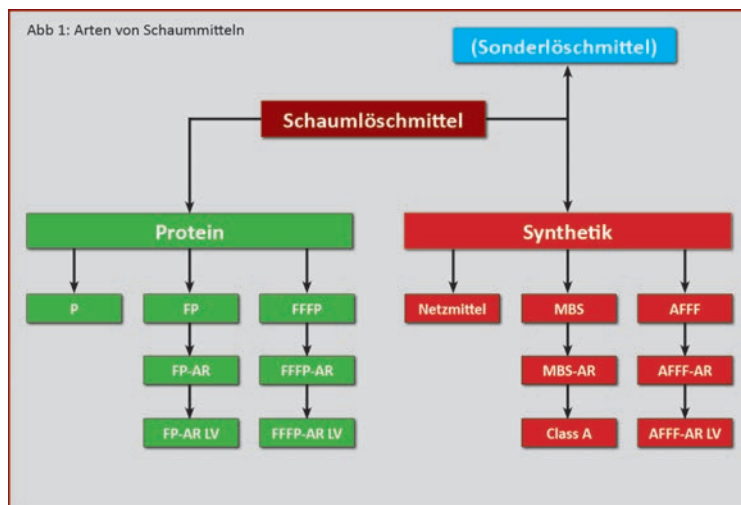
Mehrbereichsschaummittel sind die derzeit bei kommunalen Feuerwehren in Deutschland am weitesten verbreiteten Schaummittel.

Der Name leitet sich von der Tatsache ab, dass sich mit Mehrbereichsschaummittel sowohl Schwer-, Mittel- als auch Leichtschaum herstellen lässt. Mehrbereichsschaummittel werden vorwiegend für Flüssigkeitsbrände der Brandklasse B eingesetzt.

Die Zumischrate liegt dabei in der Regel bei 3 %. Bei Zumischraten unter 1 % kann Mehrbereichsschaummittel auch ohne Verschäumung mit Luft als Netzmittel bei Feststoffbränden eingesetzt werden, um ein besseres Eindringen des Wassers in das Brandgut zu ermöglichen.

Einen Sonderfall der Mehrbereichsschaummittel stellen die sogenannten Class-A-Schaummittel dar. Diese wurden ursprünglich für die Bekämpfung von Vegetationsbränden in Nordamerika entwickelt und zeichnen sich durch eine gute biologische Abbaubarkeit aus.

Abb 1: Arten von Schaummitteln



Class-A-Schaummittel sind im Allgemeinen hochkonzentrierte Mehrbereichsschaummittel, die vorwiegend als Netzmittelzusatz oder in Form von Druckluftschaum (CAFS-Schaum) für Feststoffbrände (Brandklasse A) eingesetzt werden.

In Deutschland zugelassene Class-A-Schaummittel eignen sich jedoch auch in Form von Schwer- oder Mittelschaum für die Bekämpfung von Bränden der Brandklasse B.

Typische Zumischraten für Class-A-Schaummittel liegen im Bereich von 0,1-0,5 % für die Verwendung als Netzmittel, bei 0,5 % für die Verwendung als Schwertschaum gegen Feststoffbrände und bei 1 % für die Verwendung als Schwer- oder Mittelschaum gegen Flüssigkeitsbrände.

Die empfohlenen Zumischraten von Class-A-Schaummitteln liegen somit deutlich unter denen der Mehrbereichsschaummittel, was deutliche Vorteile für die Bevorratung der Schaummittel am Standort und auf den Fahrzeugen mit sich bringt.

Allerdings bieten viele Hersteller mittlerweile auch als Mehrbereichsschaummittel bezeichnete Konzentrate an, die mit ähnlich niedrigen Zumischraten wie Class-A-Schaummittel verwendet werden können.

2.2 AFFF-Schaummittel

Die besondere Wirkungsweise von AFFF-Schaummitteln (engl.: aqueous film forming foam = Wasserfilm bildender Schaum) bei der Bekämpfung von Bränden unpolarer Flüssigkeiten wie Benzin oder Heizöl beruht auf der Ausbildung eines dünnen Wasserfilms auf der Oberfläche der brennbaren Flüssigkeit.

Die Verwendung fluorierter Tenside in AFFF-Schaummitteln ermöglicht, dass der Wasserfilm auf der Oberfläche der brennbaren Flüssigkeit bleibt und nicht, wie bei Wasser zu erwarten, in der brennbaren Flüssigkeit nach unten sinkt.

Dieser Wasserfilm ist selbstheilend und verhindert wirkungsvoll die Freisetzung brennbarer Dämpfe aus der Flüssigkeit.

Durch den entstehenden Wasserfilm kann sich der AFFF-Schaum schnell auf der Oberfläche der brennbaren Flüssigkeit ausbreiten. Da der Wasserfilm jedoch selbst schon löschwirksam ist, kann ein AFFF-Schaummittelgemisch auch unverschäumt auf eine brennbare Flüssigkeit aufgebracht werden, wenn z. B. bei einem Tanklagerbrand große Wurfweiten erforderlich sind, die sich auch mit Schwertschaum nicht mehr erreichen lassen. AFFF-Schaummittel eignet sich zur Erzeugung von Schwer-, Mittel- und Druckluftschaum (CAFS).

Durch seine wasserfilmbildende Wirkungsweise eignet sich AFFF-Schaum besonders zur Bekämpfung von Bränden unpolarer Flüssigkeiten wie Mineralöle. Aufgrund der besonderen Umweltproblematik fluortensidhaltiger Schaummittel (siehe Abschnitt 3) sollte der Einsatz von AFFF-Schaum auf die Bekämpfung von größeren Flüssigkeitsbränden (z. B. Tankbrände) beschränkt werden. Beim Einsatz von AFFF-Schaum ist für eine wirkungsvolle Löschwasserrückhaltung zu sorgen.

2.3 Alkoholbeständige Schaummittel

Bei der Bekämpfung von Bränden der Brandklasse B mit Schaum muss eine grundsätzliche Unterscheidung getroffen werden zwischen unpolaren Flüssigkeiten wie Mineralöle und polaren Flüssigkeiten wie Alkohol oder z. B. Aceton.

Unpolare Flüssigkeiten sind nicht mit Wasser mischbar und im Prinzip mit allen gängigen Schaummitteln löschar.

Polare Flüssigkeiten sind mit Wasser mischbar und haben in der Regel die Eigenschaft, Löschschaum zu zerstören, sofern das verwendete Schaummittel nicht vom Hersteller als alkoholbeständig eingestuft ist.

Somit sind alkoholbeständige Schaummittel keine eigenständige Klasse von Schaummitteln, sondern immer eine spezielle Sorte eines Protein-, Mehrbereichs- oder AFFF-Schaummittels. Diese Schaummittel sind meist mit dem Zusatz AR (engl. alcohol resistant = alkoholbeständig) gekennzeichnet, z. B. MBS-AR, AFFF-AR.

Die Wirkungsweise von alkoholbeständigen Schaummitteln beruht auf der Bildung eines Polymerfilms zwischen dem Schaum und der polaren brennbaren Flüssigkeit, die eine Zerstörung der Schaumbläschen weitgehend verhindert. Abhängig von Hersteller und Typ des Schaummittels kann bei Bränden polarer Flüssigkeiten eine höhere Zumischrate als bei unpolaren Flüssigkeiten erforderlich sein, z. B. 6 % Zumischung statt 3 %.

Ein weiterer Nachteil bei alkoholbeständigen Schaummitteln ist häufig ihr deutlich schlechteres Fließverhalten, bedingt durch eine deutlich höhere Viskosität, verglichen mit anderen Schaummitteln.

Dies führt häufig zu Problemen bei der Zumischung insbesondere bei Injektorzumischern (Z-Zumischern), so dass alkoholbeständige Schaummittel nicht mit jeder Zumischtechnik zuverlässig verarbeitet werden können.

Mittlerweile haben viele Hersteller von alkoholbeständigen Schaummitteln auch Produkte mit niedriger Viskosität (oft mit dem Zusatz LV, engl. für low viscosity, bezeichnet) im Angebot.

Schaummittel können an ihre Einsatzgrenzen kommen, wenn Gemische aus polaren und unpolaren Flüssigkeiten brennen. Diese Situation ist immer häufiger bei modernen Kraftstoffen anzutreffen, die sich heutzutage aus Mineralölanteilen und Ethanolanteilen aus nachwachsenden Rohstoffen (Bioethanol) zusammensetzen.

Reguläres unverbleites Superbenzin enthält in der Regel 5 % Ethanol, E10-Kraftstoff enthält bis zu 10 % Ethanol. Brände dieser Kraftstoffe können im Normalfall mit allen für die Brandklasse B zugelassenen Schaummitteln bekämpft werden, auch wenn bei E10 aufgrund des höheren Alkoholanteils eine etwas schlechtere Schaumstabilität zu erwarten ist.

Etwas seltener anzutreffen sind die Kraftstoffe E15 und E85 mit 15 % bzw. 85 % Ethanolanteil. Bei diesen Kraftstoffen ist eine Brandbekämpfung nur mit alkoholbeständigen Schaummitteln erfolgversprechend.

Im Einsatz ist zu beachten, dass unterschiedliche Schaummittelsorten, auch wenn sie vom gleichen Hersteller stammen, nicht miteinander gemischt werden dürfen. Insbesondere beim Vermischen von alkoholbeständigen und nicht alkoholbeständigen Schaummitteln kann es zu Verklumpungen kommen.

Deshalb ist es wichtig, bei einem Wechsel der Schaummittelsorte während eines Einsatzes den Zumischer gründlich mit klarem Wasser zu spülen, da er sonst durch eine Unverträglichkeit der beiden Schaummittel verkleben und ausfallen kann.

3. Umweltverträglichkeit von Schaummitteln

Bezüglich der Umweltverträglichkeit von Schaummitteln kann zunächst festgestellt werden, dass es ein umweltfreundliches Schaummittel nicht gibt.

Alle Schaummittel haben die Eigenschaft, dass sie die Oberflächenspannung des Wassers herabsetzen, um entweder einen Luftschaum erzeugen zu können oder als Netzmittel zu wirken.

Infolge dessen sind alle Schaummittel schädlich für Wasserorganismen.

Dies gilt auch für Mehrbereichsschaummittel und Class-A-Schaummittel, deren Löschwirkung auf der Bildung eines stabilen und standfesten Schaums beziehungsweise auf der Verringerung der Oberflächenspannung des Wassers beruht.

Wenn im Zusammenhang mit Class-A-Schaummitteln von besonders umweltfreundlichen Schaummitteln die Rede ist, dann deshalb, weil die biologische Abbaubarkeit von MBS und Class-A-Schaummitteln im Allgemeinen gut ist und sich keine Inhaltsstoffe in der Umwelt anreichern können.

Damit Umweltschäden durch Mehrbereichsschaummittel vermieden werden, ist es daher wichtig, dass das mit Schaummitteln kontaminierte Löschwasser in eine Kläranlage geleitet wird, in der das Schaummittel vollständig abgebaut werden kann. Bei der Einleitung größerer Schaummittelmengen ist es wichtig, den Betreiber der Kläranlage zu informieren, damit dieser ggf. Maßnahmen ergreifen kann, um den ordnungsgemäßen Betrieb der Kläranlage sicherzustellen.

Um nach einem Schaummitteleinsatz, ggf. mit den zuständigen Behörden vor Ort, klären zu können, wie mit den Löschschaumrückständen weiter zu verfahren ist, müssen auf jedem schaumführenden Fahrzeug die EU-Sicherheitsdatenblätter der mitgeführten Schaummittel vorhanden sein, da diesen z. B. die Wassergefährdungsklasse (WGK) und der bei einer Einleitung in die Kanalisation einzuhaltende Verdünnungsfaktor zu entnehmen ist.

Aus einsatztaktischer Sicht ist es zudem sinnvoll, die Produktdatenblätter der Schaummittel mitzuführen, um die notwendigen Informationen zum Einsatzspektrum des jeweiligen Schaummittels, z. B. Beständigkeiten und Zumischraten, an der Einsatzstelle verfügbar zu haben.

Die fluorhaltigen Schaummittel AFFF und AFFF-AR wurden lange Zeit auf der Basis des Fluortensids Perfluorotansulfonsäure (PFOS) hergestellt. Nachdem bekannt wurde, dass PFOS bioakkumulierbar und giftig für Säugetiere ist, wurde das Inverkehrbringen von Schaummitteln mit einem Anteil von mehr als 0,005 % PFOS ab dem 27.06.2008 verboten. Seit dem 27.06.2011 dürfen PFOS-haltige Feuerlöschschäume mit einem Gehalt von mehr als 0,001% EU-weit nicht mehr verwendet werden.

Falls solche Schaummittel (im Zweifelsfall Auskunft des Herstellers einholen) noch bevorratet werden, dürfen diese nicht mehr eingesetzt, sondern müssen fachgerecht entsorgt werden.

Die derzeit im Handel erhältlichen fluorhaltigen AFFF-Schaummittel enthalten als Ersatzstoffe teil- oder polyfluorierte Verbindungen (Fluortelomere), zu deren Wirkung auf Mensch und Tier bislang kaum bzw. keine Daten vorliegen.

Alle fluorierten Tenside haben jedoch die Eigenschaft, dass sie auch in Kläranlagen nicht vollständig abgebaut werden können und sich daher in der Umwelt anreichern.

Das Einbringen von fluorhaltigen Schaummitteln in Böden und Gewässer kann zu Sanierungskosten in Millionenhöhe führen. Aus diesem Grund muss vor einem Einsatz von fluorhaltigen Schaummitteln immer eine sorgfältige Abwägung getroffen werden, ob sie zur Erreichung des Einsatzziels notwendig sind und ob eine ausreichende Löschwasserrückhaltung und –entsorgung gewährleistet ist.

Stehen Schaummittel zur Beschaffung an, sollte darauf geachtet werden, dass fluortensidhaltige Schaummittel nur dann ausgewählt werden, wenn sie tatsächlich benötigt werden. Auch einige fluortensidhaltige Schaummittel werden in Tests zur biologischen Abbaubarkeit, z. B. nach dem Standard OECD 301c, als gut abbaubar beurteilt, weil ihr Fluortensidanteil mittlerweile relativ niedrig ist. Entscheidend ist jedoch, gerade auch für die problemlose Einleitung in Kläranlagen, dass ein Schaummittel zu 100 % biologisch abbaubar ist.

4. Hinweise für den Einsatz von Löschschaum

Die Einsatztaktik der Feuerwehr bei Standardbränden beruht nach wie vor auf der Verwendung von Wasser als primäres Löschmittel.

Die Gründe dafür liegen in der allgemein guten Verfügbarkeit von Wasser in besiedelten Gebieten, seines guten Löschvermögens als Sprühstrahl, seiner großen Reichweite als Vollstrahl, und den damit verbundenen Möglichkeiten für die Einsatzkräfte, vom Brand bedrohte Objekte durch Riegelstellungen und sich selbst, gerade bei besonderen Brandphänomenen im Innenangriff, durch den taktisch richtigen Einsatz von Strahlrohren zu schützen.

Schaum wird vorrangig als Löschmittel für Brände der Brandklasse B, d. h. bei brennbaren Flüssigkeiten und flüssig werdenden (schmelzenden) Feststoffen eingesetzt, wo ein Einsatz von Wasser als Löschmittel nicht zum gewünschten Einsatzerfolg führt oder sogar zu einer Ausbreitung des Brandes führen kann.

Aufgrund ihrer benetzenden und kühlenden Wirkung können Wasser-Schaummittelgemische in Form von Netzwasser oder Schwer- bzw. Druckluftschaum auch bei Bränden der Brandklasse A eingesetzt werden, wenn dadurch Schäden durch Löschwasser minimiert werden können oder bei einer mangelhaften Löschwasserversorgung (z. B. Außerorts) der Löschwasserbedarf durch den Einsatz von Schaum(mittel) verringert werden kann.

Generell sollte in jedem Einzelfall geprüft werden, ob das jeweilige Schadenereignis auch ohne den Einsatz von Schaummitteln erfolgreich bekämpft werden kann.

Ist die Löschwasserversorgung ausreichend und ein Wasserschaden nicht zu befürchten, z. B. beim Brand eines landwirtschaftlichen Nebengebäudes, ist ein Einsatz von Schaum im Normalfall nicht erforderlich.

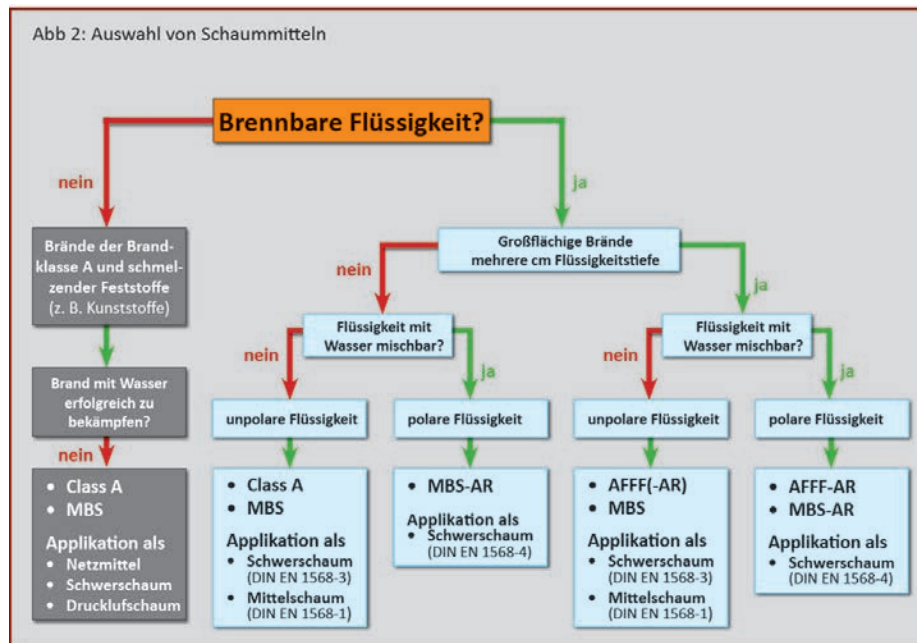
Die folgende Hilfe für die Auswahl von Schaummitteln für den Löschereinsatz erfolgt in Anlehnung an die Fachempfehlung Nr. 1 vom 12. März 2015 des DFV, des WFV und der AGBF Bund zum Sach- und umweltgerechten Einsatz von Schaummitteln.

Falls das Löschwasser ungeklärt in das Grundwasser oder in Oberflächengewässer gelangen kann, muss geprüft werden, ob auf den Einsatz von Schaummitteln verzichtet werden kann.

Bei brennbaren Flüssigkeiten ist zu unterscheiden, ob es sich um einen Brand großer Mengen einer brennbaren Flüssigkeit mit einer nennenswerten Tiefe der Flüssigkeitsschicht handelt (z. B. Tankbrand) oder um einen Brand einer kleineren Menge ausgelaufener Flüssigkeit (Lachenbrand).

Ein Lachenbrand mit einer geringen Flüssigkeitstiefe ist in der Regel mit einem Mehrbereichsschaummittel in Form von Schwertschaum oder Mittelschaum erfolgreich zu bekämpfen. Handelt es sich um eine polare Flüssigkeit, ist ein alkoholbeständiges Mehrbereichsschaummittel MBS-AR erforderlich.

Die löschtechnischen Vorteile fluorhaltiger AFFF-Schaummittel kommen nur bei Bränden großer Mengen brennbarer Flüssigkeiten voll zum Tragen, da sich ein löschwirksamer Wasserfilm nur auf einer Flüssigkeitsoberfläche entfalten kann.



Der wasserfilmbildende AFFF-Effekt ermöglicht eine Löschwirkung, die mit fluorfreien Schaummitteln bisher nicht in gleichem Umfang erreicht werden kann.

Da das AFFF-Schaummittelgemisch bei unpolaren Flüssigkeiten auch unverschäumt löschwirksam ist, können mit Werfern im Vollstrahl große Wurfweiten erzielt werden.

Auf dem Markt erhältlich sind auch alkoholbeständige AFFF-AR-Schaummittel mit niedriger Viskosität, die sowohl bei polaren Brennstoffen (Alkoholen) als auch bei unpolaren Brennstoffen (Mineralöle) eine hohe Löschwirkung zeigen und bei Bedarf als Schaummittel für Objekte mit entsprechendem Gefahrenpotential vorgehalten werden können.

Sind bei einem Brand keine größeren Mengen brennbarer Flüssigkeiten beteiligt, die mit einem geschlossenen Schaumteppich abgedeckt werden müssen, sind in jedem Fall fluorfreie Class-A- oder Mehrbereichsschaummittel zu verwenden.

Beispiele hierfür sind Fahrzeugbrände oder Brände von gepressten Lagergütern wie Strohballen oder Baumwolle, bei denen ein tiefes Eindringen des Löschmittels in das Brandgut erreicht werden soll.

Sofern sichergestellt ist, dass das abfließende Löschwasser in eine Kläranlage geleitet wird, stellen fluorfreie Schaummittel aufgrund ihrer biologischen Abbaubarkeit in der Regel kein Problem dar, wenn bei der Einleitung in die Kanalisation der erforderliche Verdünnungsfaktor (Sicherheitsdatenblatt) eingehalten wird.

Der Einsatzschwerpunkt dieser fluorhaltigen Schaummittel liegt somit im Industrie- und Gewerbebereich (z. B. Tanklager), wo aufgrund der örtlichen Gegebenheiten eine Löschwasserrückhaltung und -entsorgung leichter zu realisieren ist als bei einem Einsatz im öffentlichen Raum.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass der weitaus größte Teil an Einsätzen, bei denen Schaum als Löschmittel erforderlich ist, mit fluorfreien Schaummitteln zu beherrschen ist.

Deshalb sollte ein fluorfreies Mehrbereichsschaummittel als Standardschaummittel auf den Fahrzeugen vorgehalten werden.

Ein Class-A-Schaummittel oder ein konzentriertes Mehrbereichsschaummittel mit einer empfohlenen Zumischrate von 0,3% bis 1 % kann dabei einsatztaktische Vorteile gegenüber einem konventionellen Schaummittel mit 3 % Zumischrate bringen.

Je nach Gefahrenpotential vor Ort kann darüber hinaus die Vorhaltung von alkoholbeständigen und/oder AFFF-Schaummitteln erforderlich sein.

Hierbei ist zu überlegen, ob diese Schaummittel zentral, z. B. auf einem Abrollbehälter oder Fahrzeug „Sonderlöschmittel“ vorgehalten werden können, zumal diese Spezialschaummittel vorwiegend bei größeren Lagen zum Einsatz kommen.

Es gilt dabei der Grundsatz, dass ein Schaumangriff (bei Flüssigkeitsbränden) erst dann begonnen wird, wenn eine ausreichende Menge Schaummittel vor Ort verfügbar ist, um den Schaumangriff erfolgreich durchführen zu können.

Als Faustformel für den Schaummittelbedarf kann bei Schwertschaum ca. 1 l Schaummittel pro Quadratmeter zu bedeckender Oberfläche gerechnet werden.

Die Bevorratung von fluorhaltigen AFFF-Schaummitteln in Transportgebinden wie z. B. IBC hat zudem den Vorteil, dass bei einer möglichen Umstellung des örtlichen Schaummittelkonzepts auf fluorfreie Schaummittel eine aufwändige Reinigung von in Fahrzeugen festeingebauten Schaummitteltanks entfällt.

Die in dieser Winterschulung gegebenen Hinweise können nur generelle Empfehlungen sein.

Jede Kommune bzw. Feuerwehr muss anhand ihrer örtlichen Gefährdungsanalyse und Bedarfsplanung sowie ihren überörtlichen Aufgaben prüfen, welche Schaumlöschmittel für die Erfüllung ihrer Aufgaben erforderlich sind. Aufgrund der Tatsache, dass seit 2005 keine Amtliche Prüfung von Löschmitteln mehr durchgeführt wird, obliegt es dem Anwender, sich vom Hersteller des jeweiligen Löschmittels eine Konformität mit den geltenden Normen bestätigen zu lassen.

Im Falle von Schaummitteln ist dies die DIN EN 1568

- **Teil 1:**
Anforderungen an Schaummittel zur Erzeugung von Mittelschaum zum Aufgeben auf nicht-polare (mit Wasser nicht mischbare) Flüssigkeiten
- **Teil 2:**
Anforderungen an Schaummittel zur Erzeugung von Leichtschaum zum Aufgeben auf nicht-polare (mit Wasser nicht mischbare) Flüssigkeiten
- **Teil 3:**
Anforderungen an Schaummittel zur Erzeugung von Schwertschaum zum Aufgeben auf nicht-polare (mit Wasser nicht mischbare) Flüssigkeiten
- **Teil 4:**
Anforderungen an Schaummittel zur Erzeugung von Schwertschaum zum Aufgeben auf polare (mit Wasser mischbare) Flüssigkeiten

5. Hinweise zur Durchführung von Übungen mit Schaummitteln

Beim Umgang und insbesondere bei Übungen mit Löschschaum gelten in Deutschland zahlreiche gesetzliche Regelungen. Neben der EU-Verordnung Nr. 757/2010 (persistente organische Schadstoffe) und der EU-Richtlinie 2006/122/EG (PFOS-Richtlinie) zählen dazu u. a.

- das Wasserhaushaltsgesetz (WHG)
- das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)
- das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)
- die Wassergesetze der Länder

Gemäß den gesetzlichen Regelungen dürfen Übungen nur so durchgeführt werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Eine Beeinträchtigung von Gewässern, des Grundwassers oder des Bodens muss ausgeschlossen sein.

Als anerkannte Regel der Technik gilt hier das Merkblatt DWA-M 718 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.

Im Regelfall nicht zulässig sind Übungen und Erprobungen mit Schaum

- in ausgewiesenen Wasserschutzgebieten,
- in Zuflussbereichen von und auf Oberflächengewässern
- in überschwemmungsgefährdeten Gebieten und Feuchtbiotopen
- bei Löschvorführungen ohne Übungs- oder Erprobungscharakter

Übungen müssen auf flüssigkeitsundurchlässigen Flächen durchgeführt werden. Die Einleitung von Wasser-Schaummittelgemischen in die Kanalisation oder in die Kläranlage ist mit dem Kläranlagenbetreiber abzustimmen. Wenn das Löschwasser nicht in eine Kläranlage geleitet werden kann, muss es aufgefangen und ordnungsgemäß entsorgt werden.

Für Übungen sollen vorzugsweise Übungsschaummittel verwendet werden. Übungen mit fluortensidhaltigen Schaummitteln sind zu vermeiden. Sind solche Übungen in besonderen Ausnahmefällen erforderlich, müssen geeignete Maßnahmen getroffen werden, um das Schaummittel-Wassergemisch fachgerecht zu entsorgen.

Eine gute Demonstrationsmöglichkeit zu Ausbildungszwecken für alle bei der Feuerwehr gebräuchlichen Schaumarten stellt der Schaumtrainer dar, der zurzeit von der Versicherungskammer Bayern beschafft und an alle Landkreise in Bayern ausgeliefert wird.

Mit dem Schaumtrainer können alle Schaumarten und ihre jeweilige Löschwirkung im kleinen Maßstab kostengünstig dargestellt werden, wobei nur geringe Mengen an Löschmittelabfall entstehen, die gut fachgerecht entsorgt werden können.

Teil 2 : Anwendung und Einsatzgrundsätze

1. Einleitung

Die bayerischen Feuerwehren werden im Schnitt zu ca. 20.000 Brandeinsätzen pro Jahr gerufen. Bei 90 % der Brände handelt es sich um Brände der Klasse A, die ganz herkömmlich mit Wasser gelöscht werden können.

In den restlichen 10 % der Fälle gibt es spezielle Anforderungen an das verwendete Löschmittel, da Wasser zur gefährlichen Ausbreitung führt, keine ausreichende Löschwirkung besitzt oder nachteilige Effekte erzeugt.

Dazu gehört auch das Löschmittel Schaum, das nachfolgend aus der praktischen Sicht erläutert werden soll.

2. Wann und warum werden Schaummittel eingesetzt?

2.1 Netzmittel

wird bei Feststoffbränden zur Verringerung der Oberflächenspannung des Wassers eingesetzt, um damit eine größere Eindringtiefe des Löschmittels in das Brandgut zu erreichen.

Da das Gemisch unverschäumt, mit den herkömmlichen Strahlrohren, aufgegeben wird, kann hier dieselbe Wurfweite wie mit Wasser erzielt werden.

Als Netzmittel werden dem Wasser geeignete Schaummittel mit einer Zumischrate von 0,1 bis 1% zugemischt. Durch den Einsatz von Netzmitteln kann gegenüber reinem Wasser eine bis zu dreifache Löscheffizienz erreicht werden.

2.2 Schwerschaum

wird bei sehr heißen Flüssigkeitsbränden, wie sie beispielsweise durch Öl/Diesel entstehen, eingesetzt.

Durch den hohen Wasseranteil hat er eine sehr gute Kühlwirkung, gute Fließeigenschaften sowie beim Aufbringen eine große Wurfweite.

Bei dieser Schaumart wird hauptsächlich der Kühleffekt, aber auch der Trenneffekt zum Löschen genutzt.

Schwerschaum eignet sich aber auch zum Einsatz bei Feststoffbränden, da er mit dem sehr hohen Wasseranteil eine sehr gute benetzende Wirkung hat und das kühlende Schaummittel/Wassergemisch durch seine Haftwirkung länger auf dem Brandgut bleibt als Wasser.

2.3 Mittelschaum

wird bei Flüssigkeitsbränden entweder alleine aufgebracht oder als Schutzschicht auf den Schwerschaum gegeben, um durch die größere Schichtdicke eine Rückzündung zu verhindern.

Des Weiteren kann er zur schützenden Beschäumung oder, durch seine gute Stapelbarkeit, zum Fluten von Räumen eingesetzt werden.

Hier wird sowohl der trennende, verdrängende wie auch zu einem gewissen Teil kühlende Effekt genutzt.

2.4 Leichtschaum

wird bei Bränden in Kellern, Hallen und Gebäuden eingesetzt, da er sich, durch die gute Stapelbarkeit, sehr gut zum vollständigen Fluten von großen Räumen eignet

Im Freien wird er durch den Wind schnell weg geblasen. Durch den sehr hohen Luftanteil besitzt der Schaum kaum kühlende Wirkung. Hier wird größtenteils nur der trennende/erstickende Effekt genutzt.

2.5 CAFS-Schaum (Compressed Air Foam System)

oder auf Deutsch Druckluftschaum. Es kann je nach Einstellung der Anlage von einem Schaum mit sehr hohem Wasseranteil (ähnlich Schwerschaum) bis zu einem Schaum mit geringem Wasseranteil (ähnlich Rasierschaum) jede Schaumqualität erzeugt werden.

Der „nasse“ Schaum eignet sich durch die gute Kühlwirkung des Wassers sehr gut zur Brandbekämpfung.

Der „trockene“ Schaum eignet sich durch die guten Hafteigenschaften und die isolierende Wirkung der eingeschlossenen Luft sehr gut zur schützenden Beschäumung.

Was bei allen Schaumqualitäten ähnlich ist, ist die große Wurfweite die mit CAFS-Schaum erreicht wird, da keine Energie mehr für die Schaumerzeugung verloren geht.

3. Welche Schaumart wird für welche Brandklasse vorwiegend eingesetzt?

- Brandklasse A (feste, glutbildende Stoffe):
Netzwater, CAFS-Schaum, teilweise Schwerschaum
- Brandklasse B (flüssige, flüssigwerdende Stoffe):
Schwer-, Mittel-, CAFS-Schaum

4. Wie wird das Schaummittel-Wassergemisch erzeugt?

4.1 Selbstansaugende Zumischer (Z-Zumischer)

sind die am weitesten verbreitete Möglichkeit zur Erzeugung von Schaummittel-Wassergemisch und arbeiten nach dem Venturi-Prinzip.

In ihrem Inneren wird der Volumenstrom durch eine Treibdüse verengt, wodurch er beschleunigt wird. Der „gebündelte“ Strahl wird in eine größere Fangdüse gespritzt, in die ein Sauganschluss mündet.

Das Treibwasser gibt einen Teil seiner Energie an das Medium, das sich zusätzlich noch in der Fangdüse befindet (erst Luft, dann Schaummittel), ab und nimmt es somit im Volumenstrom mit. Dadurch entsteht in der Fangdüse ein Unterdruck, wodurch das Nachströmen von Schaummittel aus dem Kanister ermöglicht wird.

Ein Kugelrückschlagventil im Sauganschluss verhindert, dass beim Schließen des Schaumrohrs der Druck über den Sauganschluss entweicht.

Die Zumischrate des Schaummittels lässt sich über ein Handrad an der Außenseite des Zumischers variabel von 1 % - 6 % einstellen.

Soll mit einer solchen Armatur nur Netzwasser erzeugt werden, bei dem die Zumischrate unter 1 % liegt, muss ein Aufsatz vor den Sauganschluss gekuppelt werden, mit dem dann Zumischraten ab 0,1 % möglich sind.

Als Alternative zum Z-Zumischer kann auch ein Turbinenzumischer eingesetzt werden. Dieser wird mittels einer Turbine durch den Wasserdurchfluss im Zumischer angetrieben und fördert das Schaummittel auf mechanischem Weg in den Zumischer.

Turbinenzumischer haben den Vorteil, dass sie auch bei Gegendruck in der Schaumrohrstrecke noch zuverlässig funktionieren (vgl. 10.1) und dass sie auch ohne zusätzlichen Adapter je nach Hersteller auf Zumischraten von unter 1 % eingestellt werden können.

4.2 Schaum-/Netzmittelpistolen

sind eine besondere Art der selbstansaugenden Zumischer. Bei ihnen erfolgt die Zumischung des Schaummittels direkt im Strahlrohr.

Hierfür besteht die Möglichkeit, einen Schaummittelbehälter direkt an das Strahlrohr zu schrauben, aus dem das Schaummittel über einen kleinen Schlauch durch das Venturi-Prinzip direkt beigemischt wird.

4.3 Druckzumisanlagen (DZA)

sind normalerweise fest im Fahrzeug verbaut. Bei diesem System wird über eine separate Schaummittelpumpe, abhängig vom Volumenstrom, das Schaummittel auf der Druckseite der Feuerlöschkreislumpumpe im Bereich der Abgänge in das Löschwasser eingespritzt.

Die Zumischrate lässt sich nach Schaummittelherstellernangaben einstellen. Die minimale und maximale Zumischrate sowie der minimale wie auch maximale Volumenstrom sind abhängig vom jeweiligen DZA-Hersteller.

5. Wie entsteht der Schaum?

5.1 Schwerschaum

Das Schaummittel-Wassergemisch wird im Schaumrohr durch eine Düse beschleunigt und zerstäubt.

Durch das Venturi-Prinzip wird über die Luftlöcher im Schaumrohr Umgebungsluft angesaugt, die sich dann mit dem zerstäubten Gemisch vermischt und Blasen bildet. Dadurch entsteht der Schwerschaum.

5.2 Mittelschaum

Das Schaummittel-Wassergemisch wird im Mittelschaumrohr durch eine Düse beschleunigt und auf ein Veredlersieb gesprüht.

Durch das Venturi-Prinzip wird die Umgebungsluft im Schaumrohr beschleunigt und zusammen mit dem Schaummittel-Wassergemisch durch das Veredlersieb gedrückt, wodurch größere Schaumblasen als beim Schwerschaumrohr entstehen und sich der Mittelschaum bildet.

5.3 Leichtschaum

Das Erzeugen von Leichtschaum funktioniert eigentlich nach dem gleichen Prinzip wie die Erzeugung von Mittelschaum.

Der einzige Unterschied ist, dass um den Luftanteil im Schaum zu erhöhen die Umgebungsluft mit einem Lüfter eingeblasen wird und somit die Schaumblasen größer werden als beim Mittelschaum.

5.4 CAFS-Schaum

Der CAFS-Schaum ist die einzige Schaumart, die vollständig in der CAFS-Anlage des Löschfahrzeugs erzeugt und dann als fertiger Schaum durch die Schläuche der Strahlrohrstrecke gepumpt wird.

Dazu wird das Schaummittel-Wassergemisch, das nach der Feuerlöschkreiselpumpe mittels einer Druckzumischanlage erzeugt wird, mit Hilfe eines Kompressors aufgeschäumt, und als fertiger Schaum durch die Strahlrohrstrecke gefördert.

Die Abgabe sollte dann mittels eines speziellen CAFS-Strahlrohres erfolgen, damit die in der CAFS-Anlage erzeugten homogenen Schaumblasen nicht wieder zerstört werden. Allerdings ist auch eine Abgabe über die herkömmlichen Strahlrohre, mit gewissen Einbußen in der Schaumqualität, möglich.

6. Wie wird der Schaumangriff aufgebaut?

Bei einem Schaumrohr handelt es sich um ein Sonderrohr, daher wird dieses am Verteiler immer in der Mitte (3. Rohr) angeschlossen.

Während bei einer Druckzumischanlage keine zusätzlichen Gerätschaften in die Schlauchstrecke eingebaut werden müssen und nur das gewünschte Abgaberohr angeschlossen werden muss, muss bei der Verwendung eines Z-Zumischers dieser noch in die Schlauchstrecke eingebaut werden.

Dies erfolgt in der Regel nach dem Verteiler. Dafür wird nach dem Verteiler ein 5m B-Schlauch eingebaut und direkt danach der Zumischer, um dann mit den benötigten Schläuchen fortzufahren.

7. Wie geht man bei der Schaumabgabe vor?

- **Mit dem Wind angreifen**
Wenn möglich sollte mit dem Wind angegriffen werden um Sichtbehinderungen zu vermeiden und die Wurfweite der Schaumrohre ausnutzen zu können.
- **Löschmittel erst dann aufgeben, wenn gute Schaumqualität austritt**
Bei Flüssigkeitsbränden sollte das Löschmittel erst auf die Brandstelle aufgegeben werden, wenn am Schaumrohr eine gute Schaumqualität entsteht, sodass möglichst wenig unverschäumtes Löschwasser in das Brandgut eingetragen wird.
- **Vor der Schaumabgabe ausreichend Vorrat an Schaummitteln bereithalten**
Mit der Schaumabgabe erst dann beginnen, wenn das komplett benötigte Schaummittel an der Einsatzstelle vorhanden ist.
Kommt es zu Unterbrechungen in der Schaummittelzufuhr, besteht die Gefahr, dass die Schaumschicht durch das dann aufgebrauchte Wasser abgewaschen oder der Schaum durch die Flammen zerstört wird und mit der Beschäumung von vorne begonnen werden muss.

8. Wie wird das Netzwasser/der Schaum aufgebracht?

8.1 Direkte Aufbringung

Das **Netzwasser** wird, nachdem es nicht verschäumt werden muss, einfach mit dem Strahlrohr direkt auf das Brandgut aufgegeben.

Eine dynamische Strahlrohrführung ist hier möglich.

Schaum sollte nur bei Feststoffbränden direkt aufgetragen werden.

8.2 Schützende Beschäumung

Die **schützende Beschäumung mit Schwer-/Mittelschaum** kann eingesetzt werden, wenn über einer Flüssigkeitslache aufgrund der vorherrschenden Temperaturen bzw. der Stoffeigenschaften gefährliche Dämpfe (giftig, ätzend, explosiv, brennbar ...) entstehen.

Durch das sanfte (indirekte) Aufbringen einer Schaumschicht kann die Dampfbildung über dem flüssigen Gefahrstoff vermindert und die Freisetzung von gefährlichen Dämpfen unterdrückt oder verzögert werden.

Die **schützende Beschäumung mit CAFS-Schaum** kann eingesetzt werden, wenn z. B. bei einem Brand die Möglichkeit besteht, dass sich, durch die große Wärmestrahlung, ein benachbartes Gebäude entzündet.

Dazu wird auf das zu schützende Objekt eine Schicht aus haftfähigem „trockenem“ Schaum aufgetragen, der dann als Isolationsschicht dient. Dieser Vorgang muss je nach Dauer des Brandes wiederholt werden.

8.3 Indirekte Aufbringung

Im Bereich von Flüssigkeitsbränden sollte immer eine der indirekten Applikationsarten (siehe Nr. 9) gewählt werden. Bei der direkten Aufgabe von Schaum in eine brennende Flüssigkeit taucht dieser durch die mechanische Energie des Strahls in das Brandgut ein und "belädt" sich damit, wodurch das Löschmittel "brennen" kann bzw. zerstört wird.

Bei einer brennbaren Flüssigkeit ist eine statische Strahlrohrführung von Vorteil. Die wichtigsten Eigenschaften eines Schaumrohrführers sind: Geduld und Ausdauer!

9. Was sind indirekte Applikationsarten?

Indirekte Applikationsarten sind:

- Abregnen
- Aufschieben und
- Abprallen

Das **Abregnen** findet seine Anwendung hauptsächlich im Bereich der Aufgabe von unverschäumten Wasser-/Schaummittelgemischen, die einen Wasserfilmbildner

(AFF) enthalten, bzw. bei Schwerschäum, der aus größerer Entfernung aufgetragen werden soll. Zum Abregeln wird der Strahl aus größerer Entfernung hoch über die Brandstelle gehalten, so dass das Löschmittel wie Regen sanft auf das Brandgut fällt und seinen löschwirksamen Film aufbauen kann.

Bei der Aufgabe von Schwerschäum muss die Applikationsrate erhöht werden, da zu Beginn der Löschfähigkeit der größte Teil des Schaums durch die thermische Wirkung zerstört wird.

Beim **Aufschieben** wird als erstes ein Schaumanker gesetzt. D.h. es wird eine Stelle am Rand der brennenden Fläche so lange mit Schwer- / Mittelschäum herunter gekühlt, bis der Schaum an der Stelle liegen bleibt.

Von dieser Stelle aus wird der Schaum dann, durch weitere Aufgabe von Löschmittel, auf die Brandfläche aufgeschoben. Beim Aufschieben von Mittelschäum kann es auf Grund der geringeren Fließgeschwindigkeit zu Problemen beim Schließen der Schaumdecke kommen, da der Schaum schneller zerstört werden kann als Schaum nachfließt.

Aber es ist möglich, auch große Flächen mit Mittelschäum in kurzer Zeit zu beschäumen, indem man unter den Mittelschäum gleichzeitig eine Schicht aus Schwerschäum aufbringt und sich die höhere Fließgeschwindigkeit des Schwerschäums zu Nutze macht, um den Mittelschäum schneller an jede Stelle zu transportieren.

Für das **Abprallen** wird eine stabile Störkontur (z. B. verunglückter Tankzug, Gebäudewand ...), die sich in der Brandfläche befindet, genutzt. Der Schaum wird gegen die Störkontur gespritzt und fließt von ihr ab, sodass er sanft auf das Brandgut aufgetragen wird. Diese Art des Auftrags ist sowohl mit Schwerschäum wie auch mit Mittelschäum möglich.

10. Probleme bei der Schaumerzeugung und die möglichen Ursachen

10.1 Zumischer saugt nicht an

- Der Zumischer wurde falsch eingebaut. Damit das Venturi-Prinzip im Zumischer funktioniert, ist es wichtig, dass das Wasser in der richtigen Richtung durch das Gerät strömt. Deshalb ist auf dem Zumischer ein Pfeil zu erkennen, der immer in Flussrichtung des Wassers zeigen muss.
- Der Ansaugschlauch sitzt plan auf dem Boden des Schaummittelbehälters auf und saugt sich dort fest. Wird ein Ansaugschlauch verwendet, der an der Stirnseite "gerade" abgeschnitten ist und nicht über eine kleine Einkerbung verfügt, wodurch ein Druckausgleich möglich ist, kann dieser sich durch den Unterdruck im Schlauch am Boden oder der Wandung des Schaummittelbehälters fest saugen, wodurch kein Schaummittel mehr befördert wird.
- Der Zumischer wurde nach der letzten Verwendung nicht korrekt gespült. Schaummittel neigt dazu, wenn es eintrocknet, zu

verkleben. Wurde der Zumischer nach der letzten Verwendung nicht ausreichend gespült, kann es sein, dass die Kugel bzw. die Bohrung, durch die das Schaummittel in die Fangdüse fließt, verklebt/verstopft ist und somit kein Schaummittel mehr fließen kann.

- Die Durchflussmenge am Zumischer passt nicht. Wird z. B. ein Z4 Zumischer eingesetzt, so muss ein dazu passendes S4/M4 Schaumrohr verwendet werden. Wird ein S2/M2 Schaumrohr eingesetzt oder versucht das Schaummittel als Netzmittel über ein C-Rohr abzugeben, ist darauf zu achten, dass so viele Rohre im Einsatz sind, dass am Zumischer ein kontinuierlicher Volumenstrom von 400 l/min entsteht, da ansonsten die Druckverhältnisse im Inneren des Zumischers nicht passen und somit das Venturi-Prinzip außer Kraft gesetzt wird.
- Der Gegendruck nach dem Zumischer ist zu groß. Ist die Schlauchleitung nach dem Zumischer zu lang oder muss das Schaummittel-Wassergemisch mehr als ca. 20 Meter senkrecht nach oben befördert werden (z. B. Schaumabgabe von der Drehleiter), so dass ein Druckverlust von mehr als 2 bar in der Strahlrohrstrecke hinter dem Zumischer entsteht, wird das Venturi-Prinzip im Zumischer außer Kraft gesetzt und es wird kein Schaummittel mehr angesaugt.
- Es wird ein falsches Schaummittel eingesetzt. Alkoholbeständige Schaummittel zum Beispiel verfügen meist über eine hohe Viskosität (sind sehr zähflüssig) und sind daher nicht für das Zumischen über einen Z- Zumischer geeignet. Wird dies trotzdem versucht, ist es möglich, dass das Gerät verstopft und nicht mehr einsatzbereit ist und vor der nächsten Benutzung ausgiebig gespült werden muss.
- Es wurden zwei unterschiedliche Schaummittel gemischt. Wird ein alkoholbeständiges Schaummittel über den gleichen Zumischer wie ein Mehrbereichsschaummittel zugemischt, besteht die Möglichkeit, dass der Gelfilmbildner im alkoholbeständigen Schaummittel mit dem Alkohol, der dem Mehrbereichsschaummittel als Frostschutz beigesetzt wird, reagiert. Dadurch kann sich der Gelfilm im alkoholbeständigen Schaummittel ausbilden, der dann die Bohrungen im Zumischer verstopft, wodurch ein Durchfluss von Schaummittel nicht mehr möglich ist. Müssen an einer Einsatzstelle trotzdem die beiden Schaummittel über den Selben Zumischer beigemischt werden, sollte das Gerät zwischendurch ordentlich mit Wasser gespült werden.

10.2 Am Schaumrohr entsteht kein oder nur schlechter Schaum

- Die Zumischrate ist falsch eingestellt. Jedes Schaummittel hat eine vom Hersteller empfohlene Zumischrate. Wird diese unterschritten, kann es sein, dass sich am Schaumrohr kein richtiger Schaum bildet.
- Der Druck am Schaumrohr passt nicht. In der Regel wird ein Schaumrohr mit einem Ein-

gangsdruck von 5 bar betrieben. Liegt der Eingangsdruck darunter, kann es sein, dass sich die gewünschten Schaumblasen nicht ausbilden können, da durch das Venturiprinzip nicht genug Umgebungsluft mitgerissen wird. Ist der Druck zu hoch, kann es sein, dass die entstehenden Schaumblasen durch die mechanische Energie des nachströmenden Schaummittel-Wassergemisches direkt wieder zerstört werden.

- Es wird "schmutzige" Luft angesaugt, z. B. bei einem Brand in einer Tiefgarage.
Enthält die zur Erzeugung der Schaumblasen verwendete Luft Staub, Rußpartikel oder ähnliches, kann es sein, dass die Schaumblasen durch die Schwebstoffe mechanisch zerstört werden bzw., wenn diese mit dem Schaummittel-Wassergemisch in Verbindung kommen, die Tenside ihre Wirkung entfalten und die Schmutzpartikel einkapseln, um die Stoffe auszuwaschen. Der gleiche Effekt kann beim Einsatz von zu stark verschmutztem Löschwasser entstehen.

11. Hinweise zum Einsatz von Schaum

- **Das unverdünnte Schaummittel ist meist stark reizend für Haut, Augen und Schleimhäute**
Beim Umgang mit dem Produkt ist darauf zu achten, dass die vom Hersteller vorgeschlagene Schutzkleidung von allen am Vorgang Beteiligten getragen wird. Sollte es dennoch zu Kontakt mit dem Produkt kommen, sind die betroffenen Stellen sofort mit viel Wasser zu reinigen und evtl. ist ein Arzt aufzusuchen.
- **Schaum ist elektrisch leitfähig**
Beim Einsatz von Schaum in der Nähe von elektrischen Anlagen ist darauf zu achten, dass der Löschschaum durch den Wasseranteil elektrisch leitfähig ist und es zu einem Spannungsüberschlag auf den Trupp kommen kann.
- **Der Schaum erhöht die Rutschgefahr und verdeckt Hindernisse**
Müssen Flächen betreten werden, die mit Schaum bedeckt sind, ist darauf zu achten, dass sich die Trupps mit angemessener Geschwindigkeit bewegen, da das Schaummittel-Wassergemisch (vergleichbar mit Seifenlauge) den Boden „schmierig“ macht und somit die Rutschgefahr erhöht bzw. der Schaum Hindernisse verdeckt, über die der Trupp stolpern kann. Somit erhöht sich die Verletzungsgefahr für die eingesetzten Kräfte.
- **Schächte oder Bodenöffnungen können verdeckt sein**
Kommen bei einem Einsatz größere Mengen Mittel- oder Leichtschaum auf einer Fläche mit Bodenöffnungen oder Schächten, die nicht abgedeckt sind, zum Einsatz, kann es sein, dass durch die gute Stapelbarkeit der beiden Schaumarten die Durchbrüche abgedeckt werden, wodurch sie nicht mehr

also solche zu erkennen sind. Geht ein Trupp dann in diese Bereiche vor, besteht die Möglichkeit, dass sich dieser verletzt oder sogar abstürzt.

- **Beim Einsatz von CAFS-Schaum im Innenangriff kann sich die Gefahr von Schlauchplatzern erhöhen**

Dazu kommt es, da die Schläuche durch den hohen Luftanteil im Schlauch nicht so gut gekühlt werden wie mit Wasser gefüllte Schläuche. Wirkt auf den Schlauch eine große Wärmestrahlung oder liegt er auf einem heißen Teil, kann es sein, dass die Kühlung für das Material nicht ausreicht und es deshalb zu einem Materialversagen kommt.

- **Einsatz bei Stoffen die gefährlich mit Wasser reagieren**

Bei Stoffen die gefährlich mit Wasser reagieren darf Schaum nicht als Löschmittel eingesetzt werden, da in jedem Schaum ein gewisser Teil an Wasser enthalten ist, wodurch die Reaktion in Gang gesetzt werden kann.

12. Übungen

Schaumtrainer

Die Versicherungskammer Bayern hat ein neues Sponsoring Programm aufgelegt, durch das jeder Regierungsbezirk sowie jeder Landkreis bis 2018 einen Schaumtrainer erhält.

Mit diesem können dann Schaumübungen in verkleinertem Maßstab durchgeführt werden.

Die zur Verfügung gestellte „Schaumbox“ ist in der Lage Netzmittel, Schwerschaum und Mittelschaum zu erzeugen und gibt damit auch die Möglichkeit die verschiedenen Applikationsarten sowie die Löschwirkung von verschiedenen Schaummitteln zu demonstrieren.

Übungsschaummittel

Soll die Übung in einem realen Maßstab durchgeführt werden oder der Umgang mit den für die Schaumerzeugung notwendigen Geräten geübt werden, besteht die Möglichkeit die Übung mit einem Übungsschaummittel durchzuführen.

Wichtige Hinweise

- Alle Übungen mit Schaummitteln sind auf versiegelten Flächen durchzuführen. Ein Versickern in das Erdreich ist zu verhindern.
- Befindet sich in der Übungsfläche ein Ablauf muss dieser an die Kanalisation angeschlossen sein. Die Einleitung in Oberflächengewässer ist zu verhindern.
- Bei jeder Einleitung von Schaummitteln in die Kanalisation ist dies vorher mit dem Kläranlagenbetreiber abzustimmen.
- Die Rückstände der Brandversuche sind fachgerecht zu entsorgen.

Impressum

Sonderdruck:

Winterschulung 2015/2016

Mitwirkung:

Erstellt und herausgegeben von der Staatlichen Feuerweherschule Würzburg, Weißenburgstr. 60, 97082 Würzburg
Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr, Landesfeuerwehrverband Bayern e. V.

Internet:

Beitrag (einschl. Folienvorlagen) abrufbar im Internet unter www.sfs-w.de