

NÖ FEUERWEHR



GRUNDLAGEN

Löschschaum

IMPRESSUM

Für den Inhalt verantwortlich:



NÖ Landesfeuerwehrverband
Langenlebarner Straße 108
3430 Tulln

Dieser Leitfaden wurde von den Mitgliedern des Arbeitsausschusses „Aus- und Fortbildung“ in Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern des NÖ Feuerwehr- und Sicherheitszentrums erstellt.

Veröffentlichungen innerhalb der NÖ Feuerwehren sind uneingeschränkt gestattet. Jede andere Verwendung bedarf der Genehmigung des NÖ Landesfeuerwehrverbandes.

Die geschlechtsspezifischen Ausdrücke gelten immer für alle Geschlechter gleichermaßen. Aus Gründen der Lesbarkeit wird jedoch auf die mehrfache Ansprache verzichtet.

Erstellt in Zusammenarbeit mit:



Inhaltsverzeichnis

1.	Anwendung von Löschschaum und Netzmittel im Brandeinsatz	4
2.	Grundlagen	5
2.1.	Begriffe	5
2.2.	Löschschaumarten und Eigenschaften	9
2.3.	Geräte und Zubehör	10
2.4.	Schaummittel	15
3.	Taktische Hinweise	16
3.1.	Löschangriff mit Schaumrohr	16
3.2.	Befehl des Einheitskommandanten	18
3.3.	Löschschaum „schonend“ einbringen	19
3.4.	Löschschaum und Einsatzgebiete	20
3.5.	Taktische Grundlagen für den Einsatz von Löschschaum.....	23
4.	Netzmittel im Löscheinsatz	27
4.1.	Grundlagen	27
4.2.	Geräte und Zubehör	28
4.3.	Einsatz in der Brandbekämpfung.....	29
5.	Umweltschutz und Sicherheit.....	30
5.1.	Umweltschutz	30
5.2.	Sicherheitshinweise	30
5.3.	Fehlerquellen	31

1. ANWENDUNG VON LÖSCHSCHAUM UND NETZMITTEL IM BRANDEINSATZ

Der Leitfaden soll für die Feuerwehren ein Hilfsmittel für die erweiterte Basisausbildung bis zur Festigungsstufe darstellen.

Bei der Erstellung der Inhalte wurde vorrangig auf den Ausbildungs- und Festigungsbedarf für Mitglieder der Löschgruppe (vom Truppmann bis zum Gruppenkommandanten/Einsatzleiter) geachtet.

Allgemein gültige Sicherheitshinweise und Erfordernisse für den Umweltschutz wurden in die Unterlage aufgenommen.

Vor der Erstellung wurden nachstehende Themenbereiche bewusst ausgeklammert, da diese nicht, oder nur bedingt, in das Kompetenzprofil der Zielgruppe passen.

Es sind die die Themenbereiche:

- Berechnung des Löschmittelbedarfs bei Gewerbe und Industrieanlagen
- Vorschreibung von Löschmittel und ähnlichen Maßnahmen für den Objektschutz im Rahmen von behördlichen Verfahren
- Überlegungen für Beschaffung bzw. Nachbeschaffung von für die betreffende Feuerwehr erforderliche Schaummittelkonzentrat
- Lagerung bzw. empfohlene Aufbrauchfristen von vorrätigen Schaummittelkonzentrat in den Feuerwehren

Die oben angeführten Inhalte werden im Zuge von Führungsausbildung und Ausbildungen für den vorbeugenden Brandschutz im NÖ FSZ behandelt.

Löschschaum ist neben Löschwasser und Löschpulver ein Hauptlöschmittel im Feuerwehrdienst wobei Löschschaum nach Löschwasser am häufigsten zum Einsatz kommt. Mit diesem Leitfaden sollen die wichtigsten Begriffe, Abläufe und Sicherheitshinweise für Ausbildung und Einsatz von Löschschaum für die Feuerwehren in Niederösterreich zusammengefasst werden.

Bei Bränden von flüssigen oder flüssig werdenden Stoffen setzen die Feuerwehren Löschschaum ein, beim Austreten brennbarer Flüssigkeiten kann das Durchzünden durch Abdecken mittels Löschschaum verhindert werden, aber auch bei Bränden der Brandklasse A bewährt sich im Zuge der Löscharbeiten das Abdecken mit einer Schaumdecke.

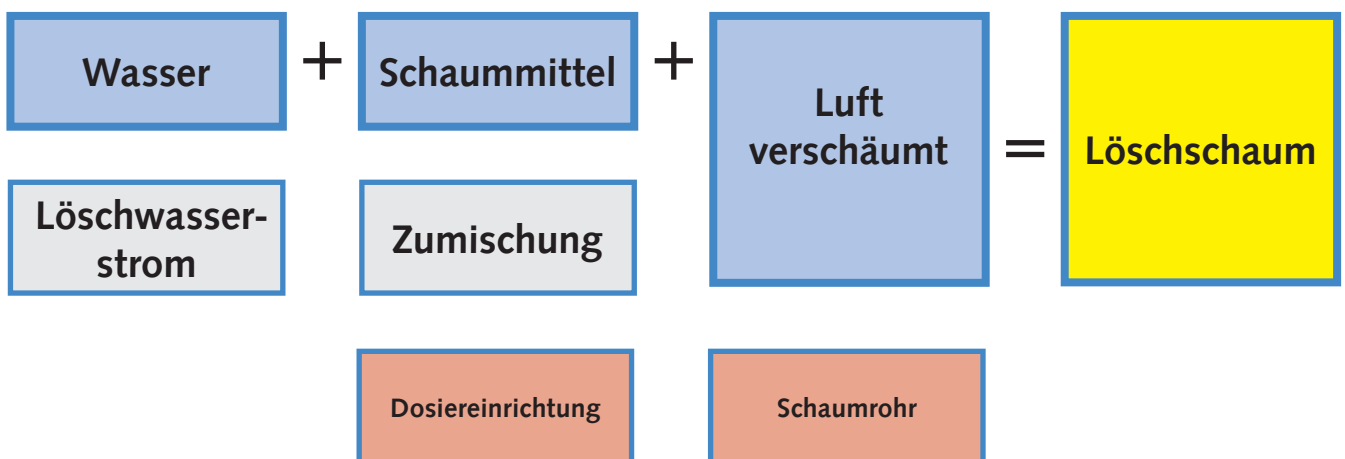
Das „Fluten“ von Räumen wie Keller, Schächte oder Kanäle ist eine bewährte Taktik im Löscheinsatz oder vorbeugend, um eine Entzündung zu vermeiden.

Durch den Zusatz eines Netzmittels kann bei der Brandbekämpfung von Feststoffbränden die Löschwirkung um bis zu 30 % erhöht und der Einsatz von Löschwasser dadurch verringert werden.

2. GRUNDLAGEN

2.1. BEGRIFFE

Das Löschmittel Schaum entsteht, indem ein Wasser-Schaummittel-Gemisch durch Zusatz von Luft verschäumt wird.



$$\begin{aligned}
 &\text{Wasser-Schaummittel-Gemisch} \\
 &\quad \times \\
 &\quad \text{Verschäumungszahl} \\
 &\quad = \\
 &\text{Löschschaumvolumen}
 \end{aligned}$$

2.1.1. VERSCHÄUMUNGSZAHL

Verhältnis des Volumens des erzeugten Löschschaumes zum Volumen des dazu benötigten Wasser-Schaummittel-Gemisches.

Schaumart	theoretische Verschäumungszahl	gängige Verschäumungszahl
Schwerschaum	4 - 20	VZ 15
Mittelschaum	21 - 200	VZ 50 oder VZ 75
Leichtschaum	201 - 1000	VZ 500

Beispiel - Verschäumungszahl VZ 15 bedeutet:

Die Wasser-Schaummittellösung wird auf das 15-fache Volumen aufgeschäumt.

Begriff/Bezeichnung - „gängige Verschäumungszahl“:

Die Verschäumungszahl ist abhängig vom konstruktiven Aufbau des Herstellers (siehe Typenschild am Schaumrohr).

2.1.2. ZUMISCHRATE

Die Zumischrate ist abhängig von der verwendeten Schaummittelart (siehe Herstellerangaben) oder vom brennenden Stoff.

Sie beträgt in der Regel 3 % bei synthetischen Mehrbereichsschaummittel und 0,1 bis 1 % bei Class-A Schaummittel.

2.1.3. SCHAUMMITTELBEDARF

Um einen Löscherfolg zu erzielen, ist bei einem Schaumeinsatz der Schaummittelbedarf möglichst schon davor und zumindest laufend zu ermitteln.

Der Schaummittelbedarf hängt von folgenden Faktoren ab:

- Art und Anzahl der eingesetzten Schaumgeräte
- Größe der abzudeckenden Brandfläche
- Geometrie des zu flutenden Behälters oder Raumes
- Zerstörungsfaktor

In folgender Tabelle ist der Schaummittelbedarf, beim jeweiligen Rohr/Durchflussmenge, errechnet auf 3% Zumischrate, ersichtlich:

Schaumrohr	Durchfluss	Schaummittelmenge
Schwertschaumrohr 200 – S 2	200 Liter/Minute	6 Liter/Minute
Mittelschaumrohr 200 – M 2	200 Liter/Minute	6 Liter/Minute
Schwertschaumrohr 400 – S 4	400 Liter/Minute	12 Liter/Minute
Mittelschaumrohr 400 – M 4	400 Liter/Minute	12 Liter/Minute
Schwertschaumrohr 800 – S 8	800 Liter/Minute	24 Liter/Minute
Mittelschaumrohr 800 – M 8	800 Liter/Minute	24 Liter/Minute
Schwertschaumwerfer – S 16	1600 Liter/Minute	48 Liter/Minute

2.1.4. APPLIKATIONSRATE (LÖSCHMITTELBEDARF)

Unter Applikationsrate versteht man das erforderliche Wasser-Schaummittel-Gemisch in Liter pro Minute und Quadratmeter (l/min.m²).

Die Applikationsrate beträgt für die Beschäumung freier Oberflächen von brennbaren Flüssigkeiten (unabhängig von Schaumarten und Verschäumungszahl) mindestens 3 l/min.m².

Schaumrohrtype	beherrschbare Brandfläche
S oder M 2	ca. 60 m ²
S oder M 4	ca. 120 m ²
S oder M 8	ca. 250 m ²

Aufgrund des Zerfalls durch hohe Temperaturen und Verdampfung an den Behälterwänden muss mit einer Applikationsrate für die Beschäumung von Behältern von 8 l/min.m² gerechnet werden. Applikationsraten gemäß ÖBFV-RL VB-05.

2.1.5. LÖSCHEFFEKTE

Hauptlöscheffekt - ERSTICKEN

Ersticken (Stickeffekt, Bezeichnung lt. ÖBFV MB A-06):

Löschen durch Entzug des für das Brennen erforderlichen Sauerstoffs

Unterlöscheffekte:

Trenneffekt:

Beruhet auf der Trennung der Dämpfe an Flüssigkeitsoberflächen von der umgebenden Luft: bei brennbaren Flüssigkeiten dadurch auch Verhinderung der Zündung bzw. Rückzündung.

Anwendung: Abschirmung des Sauerstoffzutrittes zu Flüssigkeitsoberflächen

Deckeffekt:

Wirkung wie beim Trenneffekt, jedoch muss dabei die Deckschicht so dicht sein, dass das Diffundieren brennbarer Dämpfe durch die Trennschicht vermieden und dadurch eine Zündung dieser über der Deckschicht mit Sicherheit verhindert wird.

Anwendung: Abdeckung von Flüssigkeitsoberflächen

Verdrängungseffekt:

Verdrängung (wo ein Körper ist kann kein zweiter sein) der brennenden Gase oder Dämpfe und der Luft aus dem Reaktionsbereich der Verbrennung, um dadurch die Bildung von brennbaren Gas/Luft- oder Dampf/Luft-Gemischen zu verhindern, wodurch die Verbrennungs-Kettenreaktion unterbrochen wird.

Anwendung: ortsfeste Löschanlagen, Flüssigkeitsbrände

Hauptlöscheffekt - KÜHLEN

Kühlen (Kühleffekt, Bezeichnung lt. ÖBFV MB A-06)

Entzug der Wärme

Das aus dem Löschschaum ausscheidende Wasser verdampft im Bereich der Flammenfront, wodurch der Verbrennungszone Wärme entzogen und die Reaktionsge-

schwindigkeit zwischen Brandgut und Luftsauerstoff deutlich abgesenkt wird. Der Brennstoff wird durch das aus dem Löschschaum austretende Wasser-Schaummittel-Gemisch abgekühlt.

Unterlöscheffekte:

Verdampfungseffekt:

Entzug der Wärme-Energie aus einem Glutbrand durch Verdampfung des Löschmittels in der Glut (an der Glut-Oberfläche) mit dem Ziel, die Zündtemperatur im brennenden Stoff zu unterschreiten.

Hauptlöschmittel: Wasser, da Wasser eine sehr große Verdampfungswärme und daher ein großes Wärmebindungsvermögen hat.

Nur die verdampfte Wassermenge ist kühlend wirksam!

Dämmeffekt:

Durch die geringe Wärmeleitfähigkeit des Löschschaums wird noch nicht entzündeter oder bereits abgelöschter Brennstoff gegenüber Wärmestrahlung und Zündquellen gedämmt.

Verhinderung der Brandausbreitung oder Brandübertragung (= Zündung) durch Abdämmung der Wärmeübertragung auf einen noch nicht (oder nicht mehr) brennenden brennbaren Stoff;

Hauptlöschmittel: Wasser (Sprühstrahl), Schaum (zum Abdecken).

Anwendung: Bei Funkenflug oder Flugfeuer auf weiche Dachdeckung oder Wärmestrahlung auf Holzbauten. Flüssigkeitstanks und Flüssiggasbehälter; auch zur Verminderung der Verdampfungsgeschwindigkeit brennbarer Flüssigkeiten durch Wärmeentzug.

2.2. LÖSCHSCHAUMARTEN UND ANWENDUNGEN

2.2.1. SCHWERSCHAUM (VZ BIS EINSCHLIESSLICH 20)

- Abdecken von festen Körpern oder Flüssigkeiten
- Immer dann, wenn der Löscheffekt „Kühlen“ notwendig ist
- Wenn eine höhere Wurfweite erforderlich ist
- Einsatz bei Großtankbränden

2.2.2. MITTELSCHAUM (VZ MEHR ALS 20 BIS EINSCHLIESSLICH 200)

- Überall wo der Löscheffekt „Ersticken“ notwendig ist
- Wo durch das Löschen kein zusätzlicher Schaden entstehen soll
- Zum raschen Fluten von Kanälen, Schächten, etc.

2.2.3. LEICHTSCHAUM (VZ MEHR ALS 200)

- Wenn Räume rasch geflutet werden sollen (Sauerstoffverdrängung)
- Wenn der Kühleffekt zu vernachlässigen ist

2.3. GERÄTE UND ZUBEHÖR

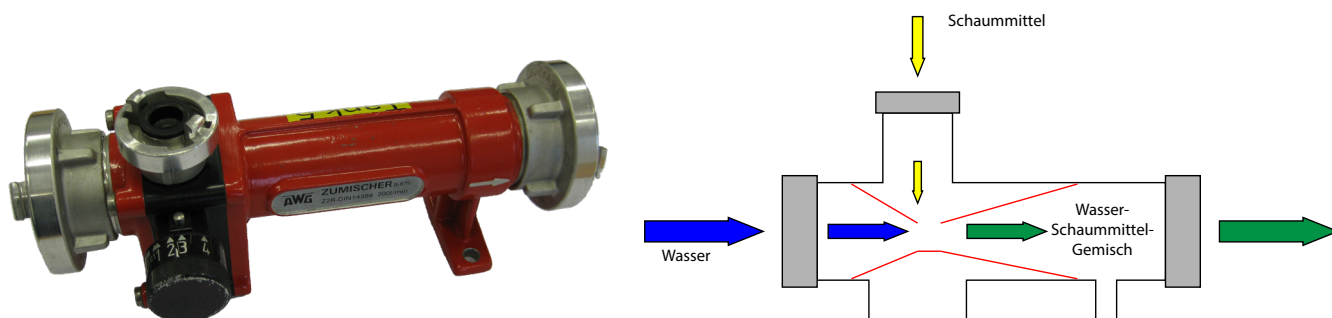
Dem Löschwasserstrom wird über eine Dosiereinrichtung eine gleichbleibende Menge an Schaummittel zugemischt. Das so entstehende Wasser-Schaummittel-Gemisch wird im Schaumgerät mit Luft verschäumt.

Bei geringen Luftanteilen entsteht schwerer „nasser“ Schaum, je höher der Luftanteil umso leichter „trockener“ wird der Schaum.

2.3.1. ZUMISCHER / DOSIEREINRICHTUNGEN

Injektorzumischer sind die am häufigsten genutzten Zumischeinrichtungen. Im Saugraum des Zumischers wird ein Unterdruck erzeugt und dadurch der Löschmittelzusatz (Schaummittel / Netzmittel) über einen Saugschlauch in der eingestellten Zumischrate angesaugt.

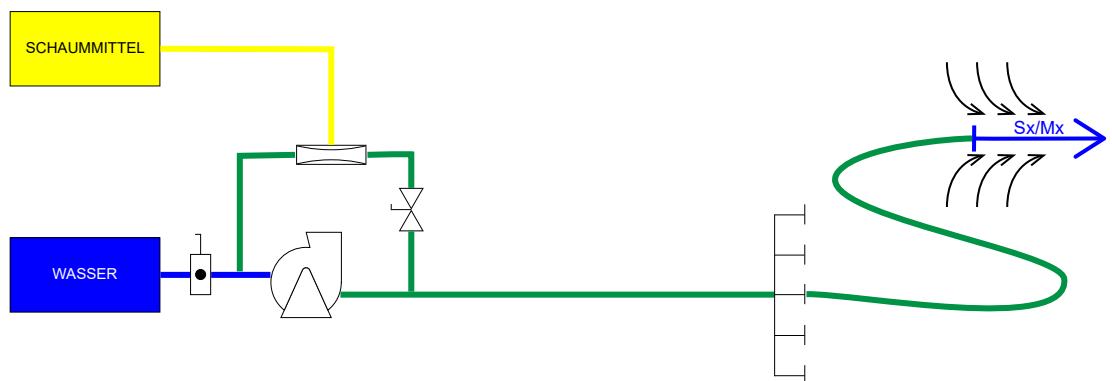
Tragbare Zumischer (Z-Zumischer) sind mit einer Durchflussmenge von 200, 400 oder 800 l/min erhältlich / Dosiereinrichtung einstellbar von 1 bis 6 % (je nach Hersteller)



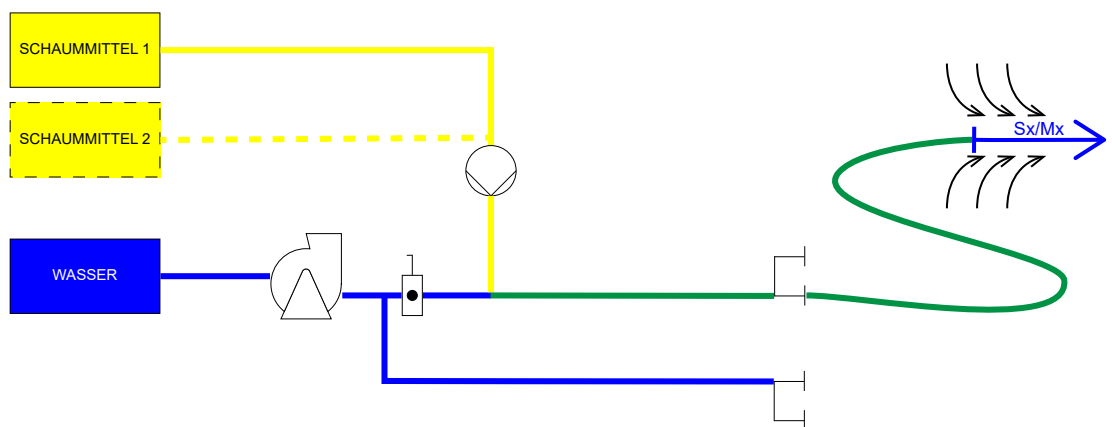


Pumpenvormischer werden u.a. in Löschfahrzeugen und Löschanlagen eingebaut und sind besonders für große Schaummittelleistungen geeignet.

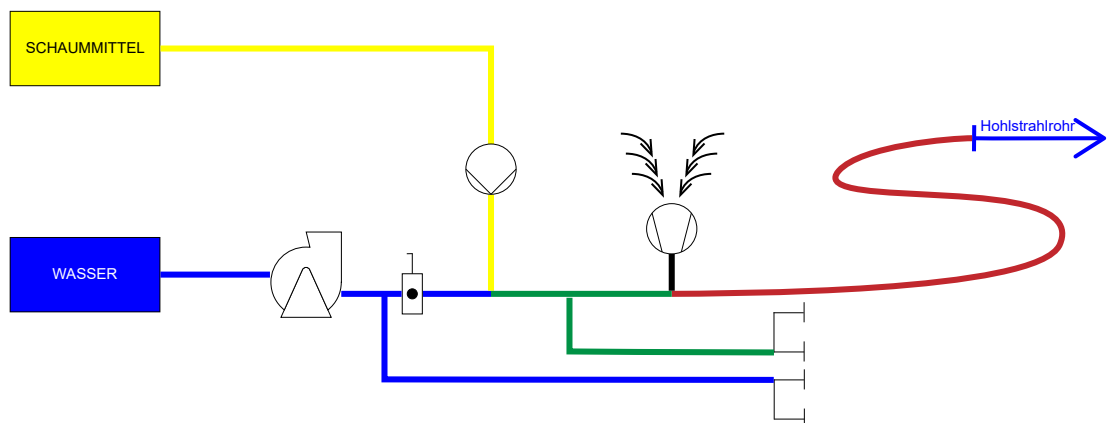
Pumpenvormischer:



Druckzumischung:



Druckluftschaum:



Legende / Zeichenerklärung:

	..... Feuerlöschpumpe		..... Druckausgänge		..... Wasser
	..... Dosiereinrichtung		..... Tanksaugklappe		..... Schaummittel
	..... Kompressor		..... Venturirohr		..... Schaummittellösung
	..... Ventil		..... (Zu-) Luft		..... Druckluftschaum

2.3.2. SCHAUMROHRE

Zur Erzeugung von Schwer- und Mittelschaum werden genormte Schaumrohre verwendet.

Funktion: Die Fließgeschwindigkeit des Wasser-Schaummittel-Gemisches wird mittels Düsen im Schaumrohr erhöht, durch eine Ansaugöffnung wird Luft angesaugt und durch die Vermischung beider Komponenten (geführt über einen Störkörper bzw. durch ein Veredler-Sieb) wird Löschschaum gebildet.



Schwerschaumrohr



Mittelschaumrohr



Kombinations Schaumrohr
Schwer-/Mittelschaum

Zur Herstellung von Löschschaum werden für Hohlstrahlrohre spezielle Aufsätze angeboten, welche Verschäumungszahlen von ca. „8“ bis „20“ erreichen können.



Um Leichtschaum herzustellen, muss dem Wasser-Schaummittel-Gemisch zusätzlich Luft mittels „Ventilatoren“ zugemischt werden.

Diese Ventilatoren können Be- und Entlüftungsgeräte in Verbindung mit einem Leichtschaumaufsatz oder Druckbelüfter in Kombination mit einem Leichtschaumadapter sein.

Variante mit Be- und Entlüftungsgerät:



Variante mit Druckbelüfter:



hier wird üblicherweise ein
„Z2“ Zumischer verwendet

Aufbau einer Löschleitung für einen Schaumangriff (Standard):

- C-Druckschläuche
- Zumischer
- Schaummittelbehälter
- D-Saugschlauch
- Löscheimer für abschließende Reinigung
- Vorgesehenes Schaumrohr

Schwerschaum:



Mittelschaum:



Hohlstrahlrohr mit Schaumaufsatz:



2.4. SCHAUMMITTEL

Bei der Feuerwehr finden verschiedene Schaummittel Verwendung:

Mehrbereichsschaummittel sind synthetische Schaummittel, wobei sich die Bezeichnung „Mehrbereich“ auf die unterschiedlich möglichen Verschäumungszahlen bezieht.

Mit diesem Schaummittel lassen sich alle Schaumarten (Schwer-, Mittel- und Leichtschaum) erzeugen.

AFFF (auch „A3F“ geschrieben, engl. für aqueous film forming foam) wasserfilmbildende Schaummittel, bilden zusätzlich zwischen Schaum und brennender Flüssigkeit einen dampfdichten, wässrigen Flüssigkeitsfilm. Teilweise sind sie jedoch aufgrund ihrer Umweltgefahren verboten.

AFFF-AR (Alcohol Restistant) oder AFFF-ATC (Alcohol Type Concentrate) bezeichnet ein alkoholbeständiges, wasserfilmbildendes Schaummittel.

Class-A-Foam-Schaummittel (CLAFSM) wurden als Netz- und Schaummittel für die Brandklasse A, insbesondere für Vegetationsbrände, entwickelt.

Ein großer Vorteil ist, dass sie je nach Einsatzzweck nur mit 0,1 % bis 1,0 % dem Löschwasser zugesetzt werden müssen, sie also sehr sparsam im Verbrauch sind.

Produktdatenblatt

- Bezüglich fluorhaltige Schaummittel wird auf die ÖBFV INFO E-26 hingewiesen
- Die Frostbeständigkeit ist den Herstellerangaben zu entnehmen

Beispiel eines Produktdatenblatts
(angebracht direkt am Schaummittelkanister)

STHAMEX® 3% F-15 #9348
MEHRBEREICHSSCHAUMMITTEL

Synthetisches Schaummittel für die Erzeugung von Netzschaum sowie Schwer- und Mittelschaum zum Löschen von Bränden der Brandklasse A und B.

Maximale Lagertemperatur	Empfohlene Einsatzkonzentration		Geeignet für
+50°C	-		Schwerschaum - EN 1568-2:2008 BC/BC - Lösungs-/Netzschauer Mittelschaum - EN 1568-1:2008 Leichtschaum - EN 1568-2:2008
Niedrigste Einsatztemperatur	3%		
-15°C	Typkategorie: KB-243/14		

Geeignet für den Einsatz mit Netzschauer

Vorsicht! Bei Anpöhlen von Personen beachten, dass im Schaum keine Atmungsgeräte (z.B. Sauerstoff) sind.

Gefahrensymbole:
Eye Irrit. 2
Skin Irrit. 2

Sicherheitsratschläge:
H319 Verursacht schwere Augenreizung.
H315 Verursacht Hautreizungen.

Sicherheitsmaßnahmen:
P202, P203, P204+P231/P232, P280+P301+P330, P303+P361+P353
• NICHT in die Augen, auf die Haut oder auf die Kleidung gelangen lassen.
• Schutzhandschuhe/Schutzhülse/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.
• BEI VERSICHLÜCKEN: Mund ausspülen. KEIN Erbrechen herbeiführen.
• BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT (oder dem Haar): Alle kontaminierten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen/duschen.
• BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.

ACHTUNG

EMBA
2-D Butylglykolyethanol-1-Butoxy-2-propanol, synthetische Tenside

Hersteller:
Dr. STHAMER
HAMBURG

MADE IN GERMANY

Dr. Sthamer Chemie-Produkte
von Dr. Michael Sthamer GmbH & Co. KG
Liesingstraße 5, D - 22115 Hamburg
Telefon: +49 (0)477381-0
Telefax: +49 (0)477381-40
E-Mail: info@sthamer.com

3. TAKTISCHE HINWEISE

3.1. LÖSCHANGRIFF MIT SCHAUMROHR

Angriffstrupp:

Der Ablauf der Tätigkeiten erfolgt grundsätzlich wie bei einem Angriff mit einem C-Strahlrohr. Der ATR bringt aber statt des C-Strahlrohres das befohlene Schaumrohr zum Einsatz. Nachdem er Wasser am Rohr hat und der am Typenschild vorgegebene Druck am Schaumrohrmanometer eingestellt ist, gibt er dem WTRF mittels Handzeichen und dem Kommando „Schaum Marsch“ den Auftrag das freie Ende des D-Saugschlauches in den Schaummittelkanister zu geben.

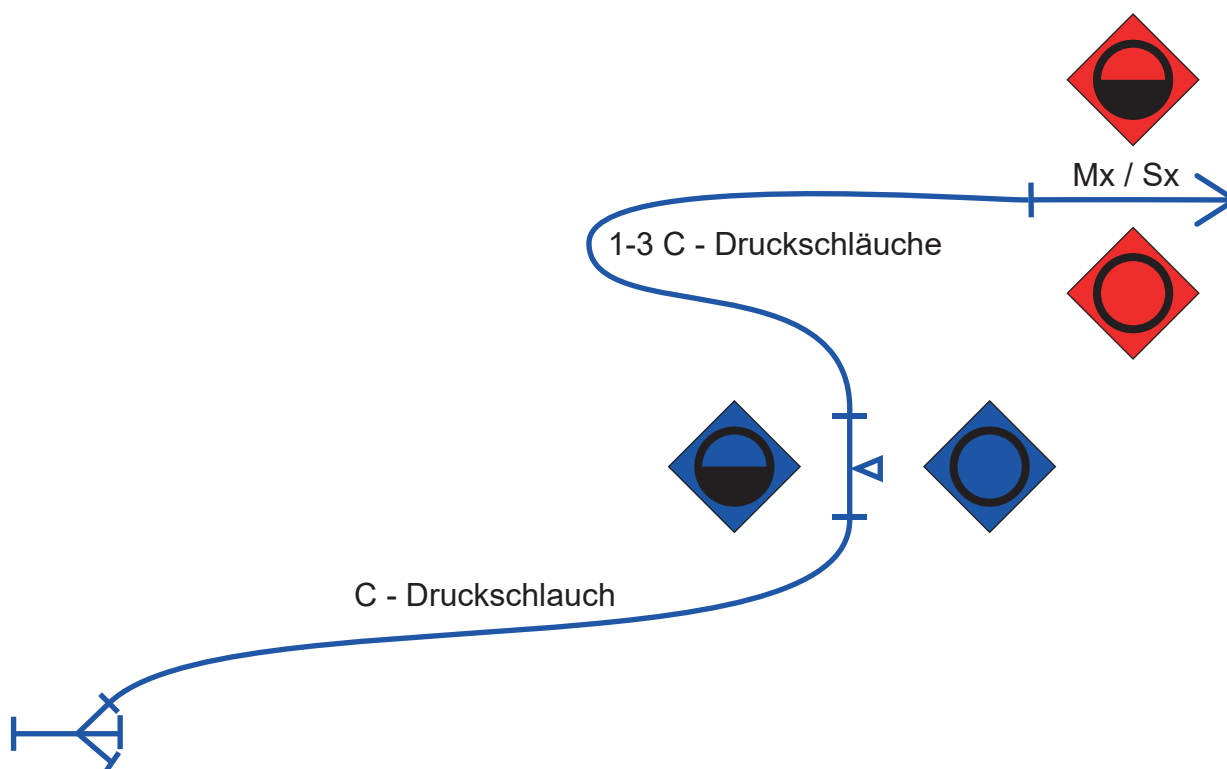
Wassertrupp:

Nach Fertigstellung der Zubringerleitung unterstützt der Wassertrupp den Angriffstrupp mit der Zumischung des Schaummittels.

Der Wassertrupp bringt den Zumischer, den D-Saugschlauch und alle Schaummittelkanister aus dem Fahrzeug vor, baut den Zumischer und den D-Saugschlauch ein und stellt die notwendige Zumischrate ein.

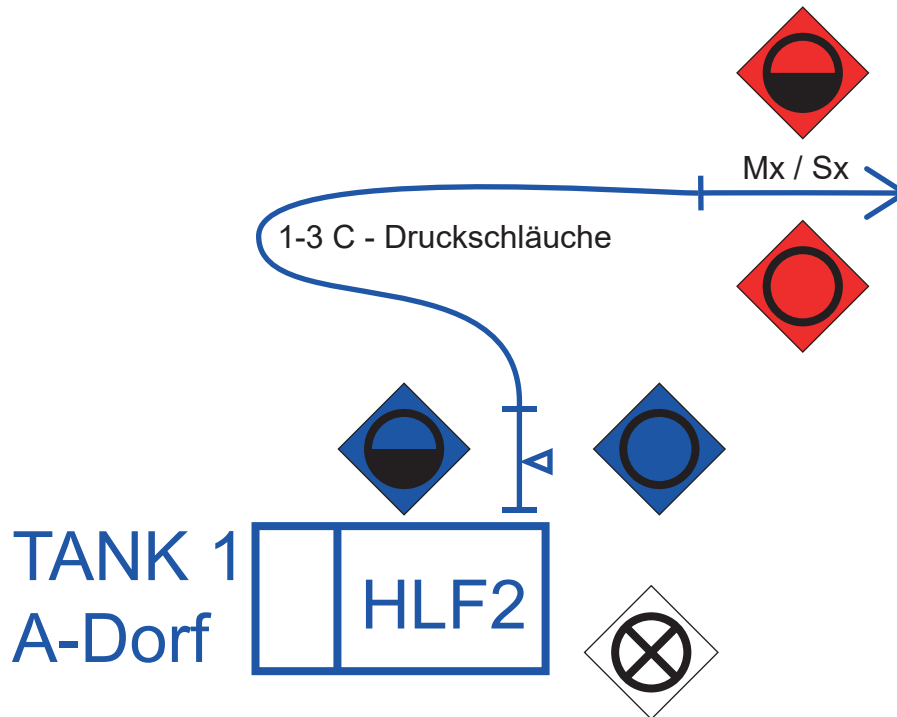
Weitere Schaummittelkanister und ein Eimer für das abschließende Spülen werden bereitgestellt.

Beispiel / Einsatz eines Schaumrohres vom Verteiler weg mit Einbau eines Zumischers:



Anmerkung: Die maximale Verwendung von 3 C-Druckschläuchen nach dem Zumischer ergibt sich aus dem Druckverlust durch Reibung (z.B. bei 400l/min Durchfluss bei C42 8,8 bar oder C52 2,1 bar) und durch den Einbau des Zumischers.

Beispiel / Einsatz eines Schaumrohres direkt vom Fahrzeug weg:



Der Angriffstrupp geht in gleicher Weise wie bei der Löschgruppe vor. Der Wassertrupp sorgt für die Zumischung direkt am Abgang des Fahrzeuges (oder Pumpenmischsysteme => Maschinist). Ist die Zubringerleitung von einem Hydranten durch die eigene Fahrzeugbesatzung erforderlich, wird diese nach der Schaumzumischung durch den Maschinisten und den Wassertruppmann erstellt.

Einsatzende (gilt für alle Varianten):

Nach Beendigung des Einsatzes muss der Zumischschlauch aus dem Schaummittelkanister genommen werden und das Schaumrohr solange geöffnet bleiben bis kein Löschschaum bzw. Wasser-Schaummittel-Gemisch mehr kommt.

Im Anschluss darauf muss der Zumischer mit mehreren vollen Eimern mit sauberem Wasser gespült werden, hierzu wird der angeschlossene Zumischschlauch in den Eimer gesteckt und das Schaumrohr solange geöffnet bis zwei Eimer mit Wasser über den Zumischer ganz ausgesaugt wurden, Zumischrate auf Maximum stellen.

Dies muss nach jedem Einsatz des Zumischers erfolgen.

3.2. DER BEFEHL DES EINHEITSKOMMANDANTEN (MUSTER)

L	<p>Lageinformation</p> <p>Kurzinformation zum Einsatzgrund</p> <p>z.B. <i>Verunfallter PKW mit ausgeflossenem Treibstoff</i></p>
E	<p>Entschluss</p> <p>z.B. <i>Abdecken der Benzinlache mittels Mittelschaum</i></p>
D	<p>Durchführung</p> <p>Ziel – Weg - Mittel</p> <p>z.B. <i>Abdecken der Treibstofffläche von der Straßenseite mittels Mittelschaumrohr</i></p>
	Vor!

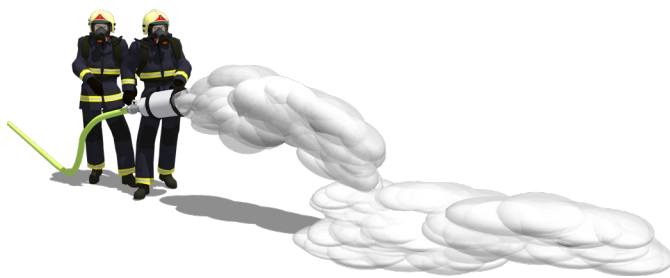
oder

L	<p>Lageinformation</p> <p>Kurzinformation zum Einsatzgrund</p> <p>z.B. <i>Kellerbrand, keine eingeschlossenen Personen oder Tiere</i></p>
E	<p>Entschluss</p> <p>z.B. <i>Flutung mittels Mittelschaum</i></p>
D	<p>Durchführung</p> <p>Ziel – Weg - Mittel</p> <p>z.B.: Angriffstrupp: <i>Brand eindämmen, über Kellerfenster mit Mittelschaumrohr</i></p> <p> Wassertrupp: <i>Einbau des Zumischers und Sicherstellung der Schaummittelversorgung</i></p>
	Vor!

3.3. LÖSCHSCHAUM „SCHONEND“ EINBRINGEN

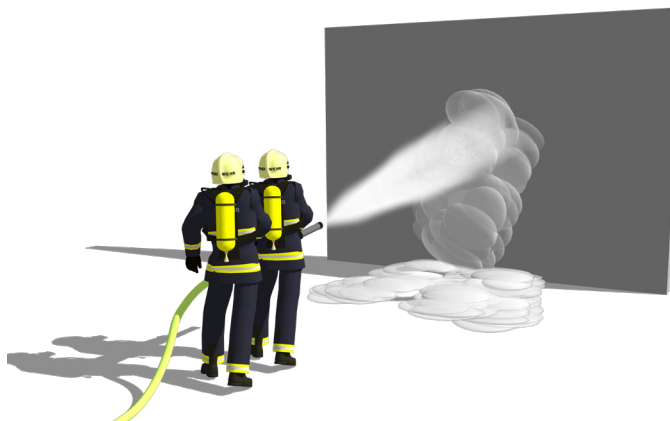
Um den gewünschten Löscherfolg beim Löschvorgang mit Löschschaum erzielen zu können, ist es unumgänglich den Löschschaum schonend auf den Brennstoff aufzubringen.

Im Konkreten werden folgende Aufbringungsarten unterschieden:



„Aufschieben“ bzw „Auffließen“

Vorwiegend beim Aufbringen von Mittelschaum (geringe Wurfweite) nutzt man die Fließfähigkeit des Löschschaumes und lässt ihn ausgehend vom definierten Ankerpunkt auf die brennende Flüssigkeit „auffließen“ (aufschieben)



„Ablaufen“ bzw „Abfließen“

Der Löschschaum wird über ein Objekt (z.B. Tank oder Wand) aufgebracht und fließt über dieses Objekt auf die brennende Flüssigkeit ab. Dazu ist eine Löschschaumart mit dementsprechender Wurfweite erforderlich (z.B. Schwer- oder Druckluftschaum). Dies ist die schonendste Art der Aufbringung von Löschschaum.



„Abregnen“

Beim „Abregnen“ wird der Löschschaum schräg oberhalb des Brandobjektes gespritzt, es ergibt sich ein „sanftes“ Abregnen des Löschschaumes.

Allerdings ergeben sich hohe Schaumverluste:

- „Vertragen“ aufgrund der Thermik
- Thermische Zerstörung durch hohe Temperaturen
- Mechanische Zerstörung durch Partikel im Brandrauch

3.4. LÖSCHSCHAUMARTEN UND EINSATZGEBIETE

3.4.1. SCHWERSCHAUM

„Nasser“, feinblasiger Löschschaum mit hohem Gewicht und vergleichsweise geringem Volumen. Schwerschaum ist sehr fließfähig, abbrandstabil, gasdicht und besonders rückzündungshemmend.

Die Verschäumungszahl (bis VZ 20) ermöglicht eine große Wurfweite, sowie einen guten Deck- und Kühleffekt.

Die Haftfähigkeit an senkrechten Oberflächen kann durch eine erhöhte Zumischrate verbessert werden.

Bei AFFF und AFFF-AR Schaum wird der Trenneffekt zusätzlich durch die Wasserfilm- oder Polymerfilmbildung verstärkt.

Schwerschaum wird in stationär eingebauten Anlagen oder mobil in Schaumrohren oder Schaumwerfern erzeugt.

Einsatzgebiete:

Aufgrund seiner hervorragenden Fließfähigkeit kann Schwerschaum sowohl zu Bekämpfung von Flüssigkeits- als auch gegen Feststoffbrände angewendet werden.

Der Löschschaum breitet sich in kürzester Zeit über die gesamte Brandoberfläche aus und schließt diese luftdicht ab.

Bei Feststoffbränden wirkt sich seine gute Haftfähigkeit an dreidimensionalen Objekten besonders vorteilhaft aus.

Vorbeugend eingesetzt unterdrückt Schwerschaum die Emission brennbarer Dämpfe. Die Brandobjekte bleiben für einen längeren Zeitraum von einer gasdichten, dämmenden und abkühlend wirkenden Schaumschicht überzogen.

Aufgrund seines relativ hohen Gewichtes lassen sich mit Schwerschaum große Wurfweiten erzielen, die einen Löscheinsatz auch aus sicherer Entfernung ermöglichen.

Bezeichnung	Durchflussmenge	resultierende Schaummengen bei VZ 15
S 2	200 l/min	3 m ³ /min
S 4	400 l/min	6 m ³ /min
S 8	800 l/min	12 m ³ /min
Wurfweite ca. 10 - 20 Meter		

3.4.2. MITTELSCHAUM

Je nach Verschäumungszahl entsteht ein „feuchter“ feinblasiger bzw „trockener“ grobblasiger Löschschaum mit geringem Gewicht und großem Volumen.

Die Löschwirkung beruht vor allem auf dem Deck- und Verdrängungseffekt.

Mittelschaum wird in Mittelschaumrohren (ggf. auch Kombinationsschaumrohre mit Umschaltmöglichkeit von Schwer- und Mittelschaum) erzeugt.

Einsatzgebiete:

Mittelschaum ist dank seines breiten Verschäumungsbereiches besonders vielseitig einzusetzen. Bei 50- bis 100-facher Verschäumung gegen Kunststoff-, Glut- und Flüssigkeitsbrände, zum Fluten flacher Räume, z.B. Kanäle, Gruben, Schächte usw., und überall dort, wo der Löscherfolg vom schnellen Aufbau größerer Löschschaum-mengen abhängt.

Mit Mittelschaum werden Wurfweiten bis ca. 10 m erreicht, wodurch eine relativ sanfte Löschschaumabgabe möglich ist. Er breitet sich schnell auf der Brandoberfläche aus und bildet eine geschlossene, gasundurchlässige Löschschaumdecke.

Bezeichnung	Durchfluss- menge	resultierende Schaummenge bei VZ 40	resultierende Schaummenge bei VZ 50	resultierende Schaummenge bei VZ 75
M 2	200 l/min	8 m ³ /min	10 m ³ /min	15 m ³ /min
M 4	400 l/min	16 m ³ /min	20 m ³ /min	30 m ³ /min
M 8	800 l/min	32 m ³ /min	40 m ³ /min	60 m ³ /min
Wurfweite bis ca. 10 Meter				

3.4.3. LEICHTSCHAUM

Enorm großes Löschschaumvolumen mit sehr geringem Gewicht. Leichtschaum enthält sehr hohe Luftanteile, ist deshalb grobbläsiger und besonders „trocken“.

Die Löschwirkung beruht überwiegend auf dem Verdrängungseffekt.

Dieser Löscheffekt wird noch durch die relativ hohe Schaumzerstörungsrate unterstützt. Dabei werden kleinste Wassertropfen freigesetzt, die durch die hohen Verbrennungstemperaturen sofort verdampfen und das 1.700-fache Volumen an Wasserdampf bilden. Die umgebende Luft wird entsprechend verdünnt und abgekühlt.

Einsatzgebiete:

Leichtschaum entfaltet seine volle Löschwirkung vor allem in geschlossenen Räumen. Durch die hohe Verschäumungszahl lassen sich mit ihm selbst große Räume in kurzer Zeit vollständig fluten. Der Wasseranteil im Löschschaum ist so gering, dass Wasserschäden massiv reduziert werden können.

Vorbeugend eingesetzt, verdrängt Leichtschaum brennbare Gase und bietet einen wirksamen Schutz gegen Flammen- und Hitzeeinwirkung.

3.4.4. CAFS / DRUCKLUFTSCHAUM

Bei CAFS (engl.: **C**ompressed **A**ir **F**oam **S**ystem) handelt es sich um sog. Druckluftschaum. Es wird über einen Druckluftkompressor verdichtete Luft direkt in ein Wasser-Schaummittel-Gemisch gedrückt, in einer Mischkammer verschäumt und als „fertiges“ Produkt durch die Druckschläuche gefördert und über herkömmliche Hohlstrahlrohre abgegeben.

Grundsätzlich kann Druckluftschaum mit jedem Schwerschaummittel nach gültiger Norm hergestellt werden.

Druckluftschaum wird üblicherweise als „Schwerschaum nass“ (VZ 4 - 11) unter Verwendung von Hohlstrahlrohren mit gebündeltem Strahlbild und bei maximaler Durchflussmenge aufgebracht. Die Vorteile von großer Wurfweite und hoher Haftfähigkeit in Kombination mit vertikalen Schichtstärken bis 8 mm ergeben hohen Kühleffekt. Für das Nachschäumen und für Nachlöscharbeiten kann das Strahlbild in Richtung Sprühstrahl verändert werden.

„Schwerschaum nass“ ist üblicherweise das Löschmittel für „Standardanwendungen“; „Schwerschaum trocken“ (VZ > 11) wird für „Spezialwendungen“ eingesetzt und erfordert üblicherweise spezielle Strahlrohre.

Einsatzgebiete:

Bei Feststoff- und Flüssigkeitsbränden (polare und unpolare [wasserlösliche und wasserunlösliche oder schwer wasserlösliche Flüssigkeiten]) sowie zum Schützen thermisch gefährdeter Objekte.

Druckluftschaum wird von einigen Berufsfeuerwehren bei Brandeinsätzen eingesetzt, in NÖ wird Druckluftschaum vereinzelt bei den Feuerwehren in Einsatz gebracht.

Vorteile:

- Große Wurfweite durch Vollstrahl erzielbar
- Erhöhte Haftung an glatten und vertikalen Oberflächen
- hohe Löschschaumstabilität durch gleiche Bläschengröße
- ca. 25% Gewichtsersparnis im Schlauchmaterial und daher leichtere Handhabbarkeit der Druckschläuche
- Rascher Löscherfolg, geringer Wasserschaden

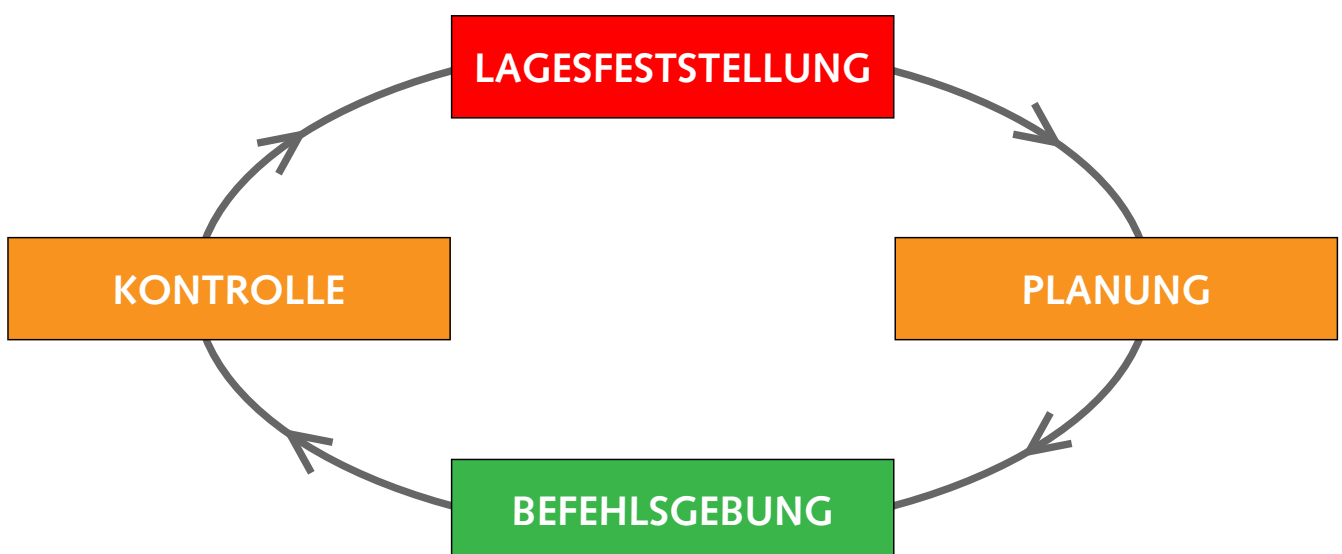
Nachteile:

- Anschaffungskosten
- Ausbildungsaufwand
- Kosten für Schaummittel bei jedem Einsatz/Übung
- Hohe Rückstoßkräfte beim raschem Öffnen von Hohlstrahlrohren
- Entsorgung von kontaminiertem Löschwasser

Für den Einsatz in elektrischen Niederspannungsanlagen und Hochspannungsanlagen gilt das Gebot der vorherigen Spannungsfreischaltung.

3.5. TAKTISCHE GRUNDLAGEN FÜR DEN EINSATZ MIT LÖSCHSCHAUM

Für die Anwendung von Löschschaum bei Einsätzen sind einige wesentliche Parameter nach detaillierter Lagefeststellung schon in der Planung zu berücksichtigen.



3.5.1. TAKTISCHE GRUNDSÄTZE FÜR DIE FÜHRUNGSKRAFT

- Ist der Einsatz von Löschschaum für die Brandbekämpfung oder für den Brandschutz (Abdecken von brennbaren Flüssigkeiten) gerechtfertigt?
- Welche Löschschaumart ist für die Situation die richtige Wahl?
- Abschätzung der notwendigen Geräte zur Löschschaumerzeugung (Zumischer, Schaumrohre usw.)?
- Anzahl des erforderlichen Personals für effektiven Einsatz (Anzahl der Gruppen)?
- Erforderliche Menge an geeigneten Schaummittelkonzentrat vor Ort?
- Welche Standorte sind für sicheren und effektiven Angriff mit Löschschaum möglich?
- Sind parallele Kühlmaßnahmen für Objekte, Bauwerke oder sonstige Konstruktionen erforderlich?
- Ist eine Minimierung des Risikos durch Verhinderung der freien Ausbreitung von brennbaren Flüssigkeiten durch Auffangen bzw. Eindämmen möglich?
- Wie und wo kann kontaminiertes Löschwasser und Reste vom Löschschaum aufgefangen werden und einer fachgerechten Entsorgung zugeführt werden?

Diese Fragen sind von der Führungskraft bereits in der Planung zu bedenken und es gibt keine generellen Regeln nach denen vorgegangen werden soll.

Einige Grundregeln sind jedoch einzuhalten:

- Maßnahmen zur Verhinderung der Brandentstehung (Abdecken, Auffangen, mögliche Zündquellen beseitigen usw.) sind sofort zu veranlassen.
- Die Brandbekämpfung sollte erst begonnen werden, wenn ausreichend Ressourcen vor Ort sind.
- Nachalarmierung geeigneter Ressourcen (Gerät, Mannschaft, Schaummittelkonzentrat) zum ehestmöglichen Zeitpunkt.

- Bei der Standortwahl der Schaumrohre ist der Schutz der Mannschaft genauso zu berücksichtigen wie die Aufbringungsmöglichkeiten des befohlenen Löschschaums.

Einige beachtenswerte Parameter sind:

Geringe Luftverschmutzung	=>	Rauchfreie Bereiche sonst Atemschutz für Mannschaft
	=>	Verschlechterung der Löschschaumqualität durch Partikel
Wärmestrahlung	=>	ausreichender Abstand oder zusätzlicher Hitzeschutz
	=>	Wurfweiten der Schaumrohre
Windrichtung	=>	üblicherweise mit dem Wind angreifen
	=>	Löschschaumdecke wird vom Wind vorwärts getrieben
Kühlmaßnahmen	=>	Brennbare Flüssigkeiten schwimmen auf Kühlwasser auf oder vermischen sich mit Wasser und reduzieren damit das nutzbare Auffangvolumen der Auffangwannen
extrem tiefe Temperaturen	=>	Veränderung der Viskosität des Schaummittelkonzentrats bei extrem niedrigen Temperaturen möglich. Veränderung der Zumischrate bis zum völligen Ausfall der Schaumansaugung beim Zumischer können passieren.

3.5.2. HINWEISE FÜR DEN (DIE) MASCHINISTEN

Für die Erzeugung von Löschschaum ist der Ausgangsdruck der Feuerlöschpumpe an den erforderlichen Betriebsdruck des Zumischers und der Schaumrohre anzupassen.

- Bei Mittelschaumrohren oder Kombinationsschaumrohren sind üblicherweise Manometer am Schaumrohr fix aufgebaut und die Einstellung des erforderlichen Betriebsdrucks stellt kein Problem dar.
- Bei handelsüblichen Schwerschaumrohren (S2 und S4) sind meist keine Manometer aufgebaut und daher sind die Reibungsverluste der Zubring- und Löschleitung ebenso zu berücksichtigen wie die Verluste der eingebauten Armaturen (speziell der Zumischer sorgt für hohe Verluste).

3.5.3. HINWEISE FÜR DIE TRUPPS BEIM EINSATZ VON SCHAUMROHREN

- Immer zusammengehörige Systeme (gleiche Hersteller und Durchflussmenge) einsetzen
- Vornahme des befohlenen Schaumrohres
- Zumischer in Durchflussrichtung einbauen (Pfeil zum Schaumrohr)
- Einstellen der richtigen Zumischrate (befohlene oder 3%)
- Druckeinstellung bei vorhandenen Manometer durch Handzeichen oder Funk mit Maschinist
- Druckeinstellung bei Schwerschaumrohren durch Maschinist – Trupp beobachtet Konsistenz
- Luftansaugöffnungen bei Schaumrohren nicht mit Kleidung abdecken
- Beginn der Löschmaßnahmen erst wenn Löschschaum aus Schaumrohr tritt
- Aufbringen des Löschschaumes wie befohlen => Aufbringungsarten wie Aufschieben bzw. Auffließen, Ablaufen bzw. Abfließen und Abregnen

3.5.4. HINWEISE ZUR LEICHTSCHAUMERZEUGUNG

- Mittels Drucklutte (Folienschlauch) ist kein vertikaler Transport von Leichtschaum möglich (Lutte platzt oder wird vom Gerät abgezogen).
Gegenmaßnahmen sind künstliche Standorterhöhungen des Schaumerzeugers durch Podeste, Leitern, Gerüste, Drehleitern, Hubsteiger o.ä.
- Für die Leichtschaumerzeugung mit Be- und Entlüftungsgeräten wird der Leichtschaumaufsatz mit integrierter Zumischer verwendet.
- Für die Leichtschaumerzeugung mit Druckbelüftern ist ein externer Zumischer erforderlich.
- Leichtschaum ist nicht für die Anwendung im Freien anzuwenden (Windverfrachtung).

4. NETZMITTEL (NETZWASSER) IM FEUERWEHREINSATZ

4.1. GRUNDLAGEN

Als Netzwasser wird Löschwasser bezeichnet, welches mit Netzmittel od. Brandklasse A Schaummittel versetzt wurde.

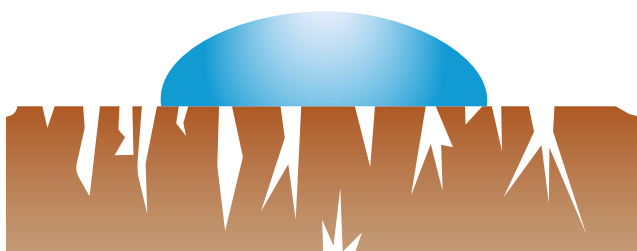
Grundlage:

Die Oberflächenspannung des Wassers, welche höher ist als die meisten anderen Flüssigkeiten, führt zu Tropfenbildung und hat ein erschwertes Eindringen des Wassers in feste Stoffe zur Folge („Abperlen an der Oberfläche“).

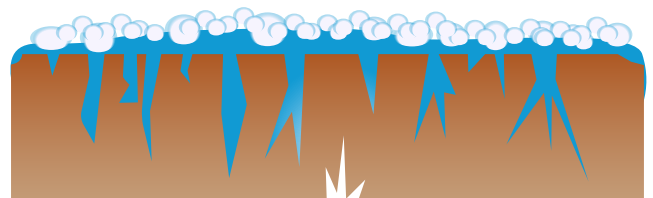
Die Beimischung von Netzmittel zum Löschwasser bei Feststoffbränden führt schon bei geringen Zumischraten zu einer Verringerung dieser Oberflächenspannung. Das Löschwasser wird „entspannt“ und perlt nicht mehr am Brennstoff ab. Dadurch kann eine bessere Verteilung auf Oberflächen erreicht werden („Benetzen“).

Durch diese benetzende Wirkung dringt das entspannte Wasser tiefer und vor allem schneller in den Brennstoff ein und durchfeuchtet diesen. Da nun mehr benetzte Oberfläche zur Verfügung steht, wird die durch einen Brand freigesetzte Wärmemenge schneller vom Wasser aufgenommen.

Dies minimiert Rückzündungen nachhaltig und führt zu einem schnelleren Lösch-erfolg.



„Wasserperlen am Brandgut“



„Netzwasser dringt in Brandgut ein“

Netzmittel für den Feuerwehreinsatz sind Tenside (lat. „Tension“ = Spannung). Diese bilden auch die Basis der meisten Schaummittel.

Die üblichen Mehrbereichsschaummittel, die zur Löschschaumerzeugung mit 3 % zugemischt werden, können bereits in einem Bereich von 0,5 % bis 1 % als Netzmittel eingesetzt werden.

Bei Brandklasse-A-Schaummitteln liegt die Zumischrate zur Netzwasserherstellung bei 0,1 % bis 0,3 %.

4.2. GERÄTE UND ZUBEHÖR

Nachdem Netzwasser unverschäumt aufgebracht wird, können herkömmliche Strahlrohre verwendet werden, auch dieselben Wurfweiten können erzielt werden.

Verwendung eines „Z-Zumischers“:

Zur Anwendung von Netzmittel ist ein Zumischer mit Feindosierung notwendig. Bei den im Feuerwehrdienst üblichen Zumischern mit einer Einstellung von 1 bis 6 % ist ein zusätzlicher Adapter zu verwenden.



Zumischung am Strahlrohr mittels Einsteckkartusche:

Eine nachladbare Einsteckkartusche (mit Netzmittel) wird am Eingang des Hohlstrahlrohres eingesteckt. (Es können damit ca. 1000 l Netzwasser erzeugt werden).



4.3. EINSATZ VON NETZWASSER IN DER BRANDBEKÄMPFUNG (VOR- UND NACHTEILE)

Durch den Einsatz von Netzmittel können Brände, wo früher nur Wasser verwendet wurde, durchwegs effizienter bekämpft werden:

- Bei Bränden der Klasse A kann die Löschwirkung ca. 30 % erhöht werden, Schäden durch abfließendes Löschwasser können verringert werden
- Netzwasser kann mit herkömmlichen Strahlrohren, Hohlstrahlrohren oder Löschanlagen abgegeben werden
- Eine merklich kürzere Löscheinzeit und ein verringerter Löschwasserverbrauch können erzielt werden
- Einsatz bei tiefer liegenden Glutbränden wie in Humusböden, Spänebunkern, Erntegütern, etc.

Achtung:

- Für die Feuerwehr entstehen Kosten beim Einsatz von Netzmittel
- Umweltschutz - die Wassergefährdung (wie beim Löschschaumeinsatz) ist zu beachten

Einsatz bei Wald- und Flurbränden

Grundsätzlich eignen sich bei Wald- und Flurbränden biologisch vollständig abbaubare Netzmittel (Mehrbereichsschaummittel und Class-A Schaummittel). Der mögliche Einsatz von Netzmittel ist bereits im Vorfeld (in „Friedenszeiten“) mit den Grundbesitzern abzustimmen, in Wasserschutzgebieten ist die Verwendung von Netzmittel grundsätzlich untersagt!



Zu beachten ist jedoch, dass Netzwasser kein Allheilmittel darstellt und nur dann eingesetzt werden soll, wo das Löschwasser tief eindringen muss um Glutnester zu erreichen bzw. um den Löscherfolg wesentlich zu erhöhen.

5. UMWELTSCHUTZ UND SICHERHEIT

5.1. UMWELTSCHUTZ

Grundsätzlich ist das Einbringen von Wasser-Schaummittel-Gemisch (auch Schaummittelkonzentrate) in Gewässer zu vermeiden. Ist der Einsatz von Wasser-Schaummittel-Gemisch, für den effektiven Löscheinsatz unumgänglich, so ist vorher mit dem zuständigen Behördenvertreter (Wasserrechtsbehörde) Kontakt aufzunehmen und eine Freigabe einzuholen! Beachte dazu auch ÖWAV-Regelblatt 37.

Eine Rückhaltung ist einzurichten (Schächte abdecken, Ausbreitung eindämmen) siehe Beispielbilder:



Für offene Gewässer, Abwasser – und Kläranlagen muss eine ausreichende Verdünnung gegeben sein, um biologische Schäden zu vermeiden (siehe Produktdatenblatt des verwendeten Schaummittels).

Bezüglich Umweltschutz und Löschwasserrückhaltung wird auf die Sicherheitsdatenblätter der jeweiligen Hersteller verwiesen.

Löschschaum darf – speziell bei Übungen – nur auf befestigtem Untergrund aufgebracht werden, keinesfalls auf Wiesen, Äcker u.dgl.

5.2. SICHERHEITSHINWEISE

- Wasser-Schaummittel-Gemisch ist elektrisch leitfähig (Schaumeinsatz nur bei spannungsfreien Anlagen!) => siehe Basiswissen Kapitel B3.

- Für jedes Schaummittelkonzentrat gibt es ein Sicherheitsdatenblatt.
- Bei Fülltätigkeiten mit Schaummittel sollte das Helmvisier heruntergezogen (ätzend), oder eine Schutzbrille getragen werden.
- Bei Arbeiten mit Löschschaum und Schaummittelkonzentraten immer Handschuhe tragen => Schaummittel wirken reizend bis leicht ätzend und entfettend.
- Direkt nach dem Schaumeinsatz ist die Einsatzbekleidung, sofern kontaminiert, abzuspülen (Wasser).
- Es besteht beim Schaumeinsatz ein erhöhtes Unfallrisiko für die eingesetzten Kräfte durch Ausrutschen und Stolpern über verdeckte Hindernisse (siehe Beispielbild).



- Löschschaum darf nicht eingeatmet oder verschluckt werden. Am wirkungsvollsten lässt sich das durch den Einsatz von Atemschutzgeräten verhindern. => Für Einsätze in mit Löschschaum gefluteten Bereichen ist Atemschutz eine Pflichtausrüstung (Brandgase, Sauerstoffverdrängung u.a.).
- Das Betreten von mit Löschschaum gefluteten Räumen soll auf Grund des Unfallrisikos tunlichst vermieden werden (Vorsicht Erstickungsgefahr)!

5.3. FEHLERQUELLEN

Der richtige Umgang mit den einzelnen Geräten sollte geübt werden um folgende Fehler zu vermeiden:

- Zu wenig Schaummittelkonzentrat vor Ort, wenn mit einem Löschangriff begonnen wird.

- Nicht abgestimmte Ausrüstung verwendet (Zumischer, Schaumrohre, etc.)
- Zumischer entgegen Durchflussrichtung eingebaut (Pfeil nicht beachtet)
- Luftansaugöffnungen bei Schaumrohren durch Bekleidung abgedeckt
- Saugschlauch ohne Druckanpassung am Strahlrohr sofort in den Schaummittelbehälter/-kanister gehalten
- Falsche Aufbringung durchgeführt (Rückzündungen, Überkochen, nicht zweckmäßig aufgebracht)
- Korrosionsschäden und Beschädigungen am Feuerwehrfahrzeug durch Schaummittel (Vermeidung durch Abwaschen)



Tiefe Temperaturen haben mitunter Auswirkungen auf die Viskosität des Schaummittels und können daher die Zumischrate beeinflussen. Die Frostbeständigkeit des jeweiligen Produktes ist zu beachten (siehe Produktdatenblätter), damit die Anwendbarkeit gewährleistet werden kann.

„schlechte“ Beispiele aus der Praxis!

Löschschaum richtig angewendet?

„Schaumparty`s“ im Rahmen von Vorführungen u.ä. haben zu unterbleiben:

Es besteht:

- Erstickungsgefahr
- Verletzungen durch rutschigen Boden
- Hautunverträglichkeiten
- Augenreizung
- udgl.

!! SO NICHT !!



Löschschaum richtig angewendet ?

Einsatz von Löschschaum kann zu einem rascheren Löscherfolg beitragen, allerdings nur dann, wenn der Löschschaum nicht wirkungslos abfließt!



Löschschaum richtig angewendet?

Löschschaum darf grundsätzlich nicht gleichzeitig mit Löschmittel Pulver oder Wasser eingesetzt werden (Löschschaumdecke wird ansonsten zerstört).



Notizen:

Quellenangaben:

ÖBFV „Schaumeinsatz bei Flüssigkeitsbränden“

ÖBFV Heft 122

ÖBFV MB A-06 Löschmittel und Löscheffekte

ÖBFV RL E-27 Verwendung taktischer Zeichen im Feuerwehrdienst

ÖNORM F-1000: 2007 Feuerwehrtechnik und Brandschutzwesen – Allgemeine Begriffe

ÖWAV-Regelblatt 37 - Umgang mit Löschwasser

Thomas Docekal „Schaumeinsatz bei Flüssigkeitsbränden“

BF Wien

Fotos: NÖLFV, Josef Hajek, Friedrich Ploiner



Niederösterreichischer
LandesFEUERWEHRVERBAND

Langenlebarner Straße 108
A-3430 Tulln an der Donau
Tel. 022 72 / 90 05 - 131 70
noelfv@feuerwehr.gv.at • www.noe122.at