

### 3.1.2 Löschmittel Schaum

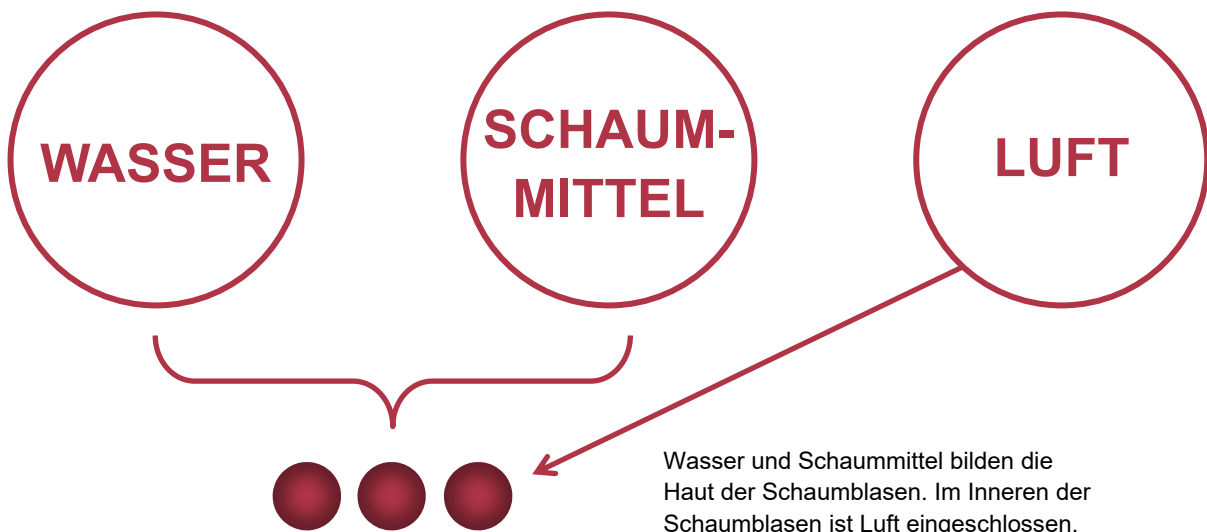
Wenn das Löschmittel Wasser nicht den ausreichenden Löscherfolg bringt, kann der Einsatz von Löschschaum besonders bei Stoffen der Brandklassen A und B den gewünschten Löscheffekt erwirken. Löschschaum besteht aus einer Mischung von Wasser, Schaummittel und Luft. Die Be-

standteile werden in bestimmten Verhältnissen gemischt und sind teils durch die verwendeten Armaturen und teils durch Einstellung des Zumischers bestimmbar.

Je nach Herstellungsart erfolgt die Verschäumung des Wasser-Schaummittelgemisches am Strahlrohr, an einem Gebläse oder durch Druckluft bereits im System.

#### Löschmittel Schaum

besteht aus den Komponenten:



Das Verhältnis zwischen Schaumvolumen und dem Volumen von Wasser + Schaummittel wird Verschäumung oder Verschäumungszahl genannt. Je größer die Verschäumung ist, desto leichter ist der erzeugte Schaum, d.h. er enthält mehr Luft.

#### Anwendungsmöglichkeiten

Welche Schaumart im Brandfall am zweckmäßigsten ist, hängt nicht nur von der Art und Menge der brennenden Stoffe, sondern

auch von den vorhandenen äußeren Umständen des Einsatzes ab.

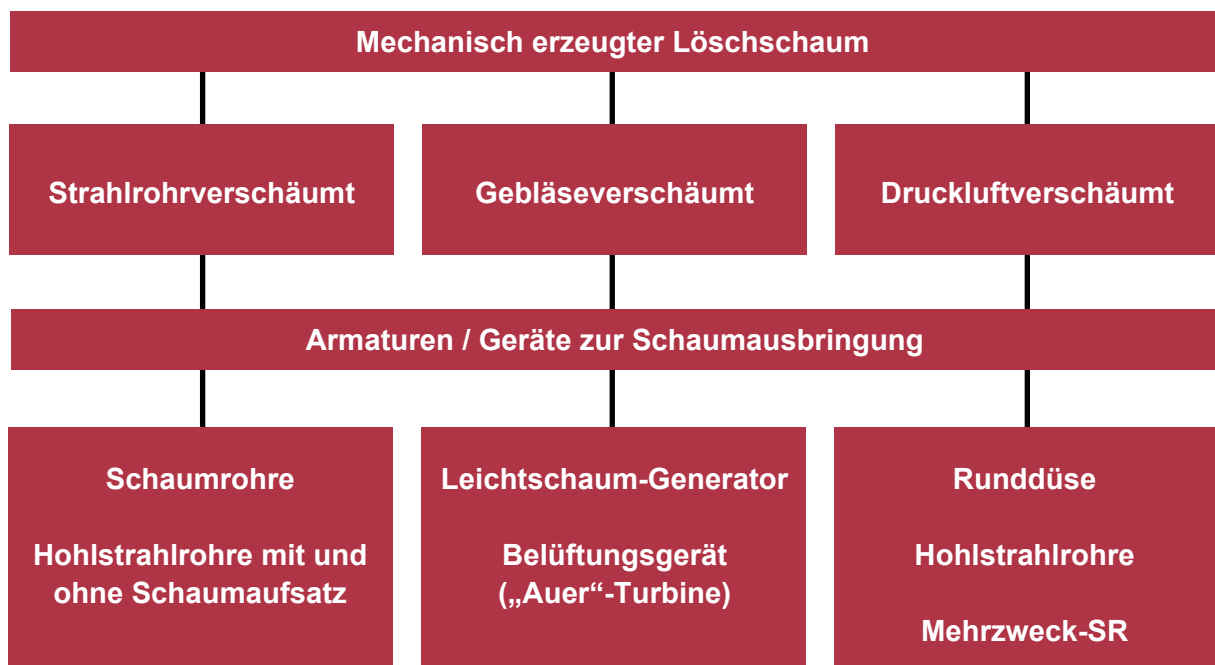
Man unterscheidet zwischen den Schaumarten: Schwer-, Mittel- und Leichtschaum. Die Einstufung erfolgt auf Grundlage des Faktors mit dem das Wasser-Schaummittelgemisch unter Zugabe von Luft zu fertigem Schaum vervielfacht wird. Dieser Faktor wird mit der so genannten Verschäumungszahl ausgedrückt.

## Einteilung in Schaumarten

Schaumart	Verschäumung	Anwendung
Schwerschaum	4 bis 20-fach	z.B. Schaumteppich im Freien
Mittelschaum	20 bis 200-fach	z.B. Brandbek. bei Kellerbrand
Leichtschaum	200 bis 1000-fach	z.B. Flutung von Hallen

Schwer- und Mittelschaum wird mit entsprechenden Schaumrohren oder Druckluftschäumen erzeugt, Leichtschaum durch seinen hohen Luftanteil mit Gebläsen (Be- und Entlüftungsgeräte).

## Einteilung nach Herstellungsart



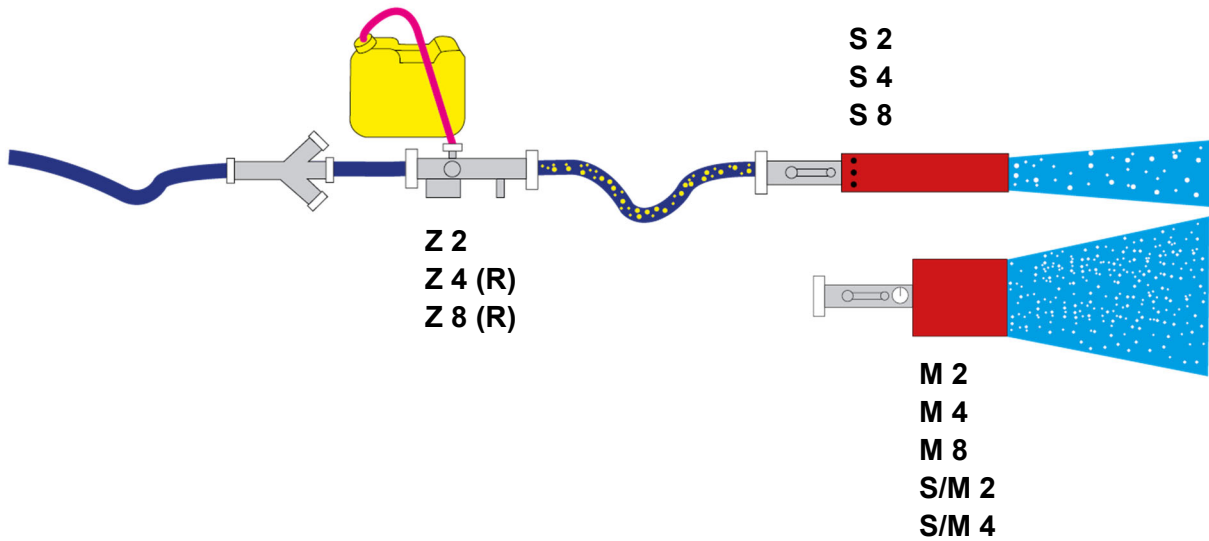
### Luftschaumerzeugung

Bei der herkömmlichen Luftschaumerzeugung wird dem Löschwasser ein Schaummittelanteil am Zumischer zugemischt. Das Wasser-Schaummittel-Gemisch verschäumt sich anschließend am Luftschaumrohr durch Zutritt von Umgebungsluft. Die verwendeten Armaturen müssen hierbei für gleiche Durchflussmengen ausgelegt sein. Es werden Geräte für 200, 400 und 800 Liter Durchfluss pro Minute eingesetzt.



Foto: LIBK

## Prinzip der herkömmlichen Luftschaumerzeugung



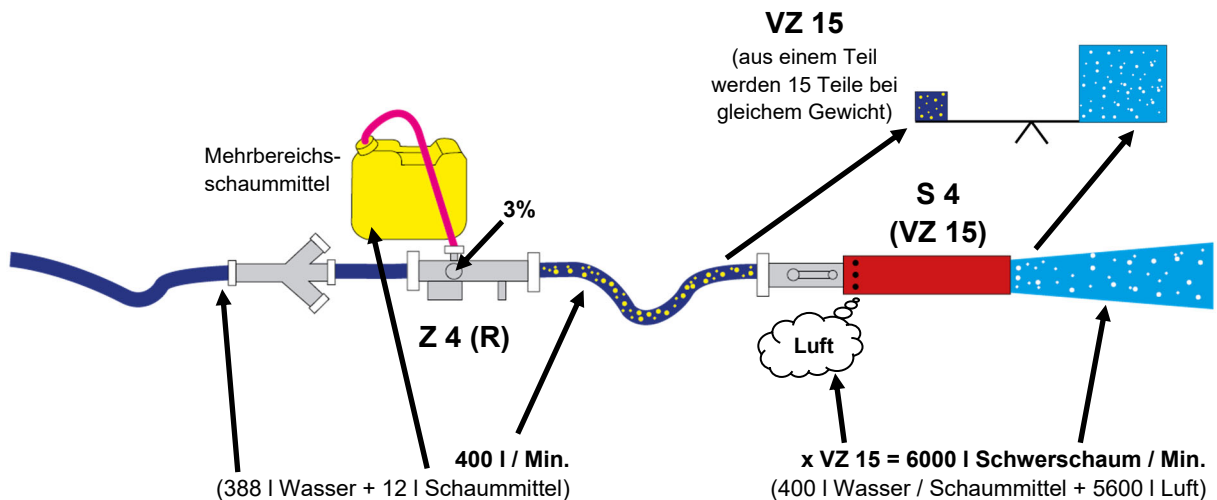
Wieviel Löschschaum, welcher Art pro Zeit entsteht, bestimmt das verwendete Schaumrohr.

Im nachstehenden Beispiel wird dem Förderstrom eines Zumischers Z 4 drei Prozent Schaummittel zugesetzt, so dass 400 Liter Wasser-Schaummittel-Gemisch pro Minute am Schaumstrahlrohr verschäumt werden.

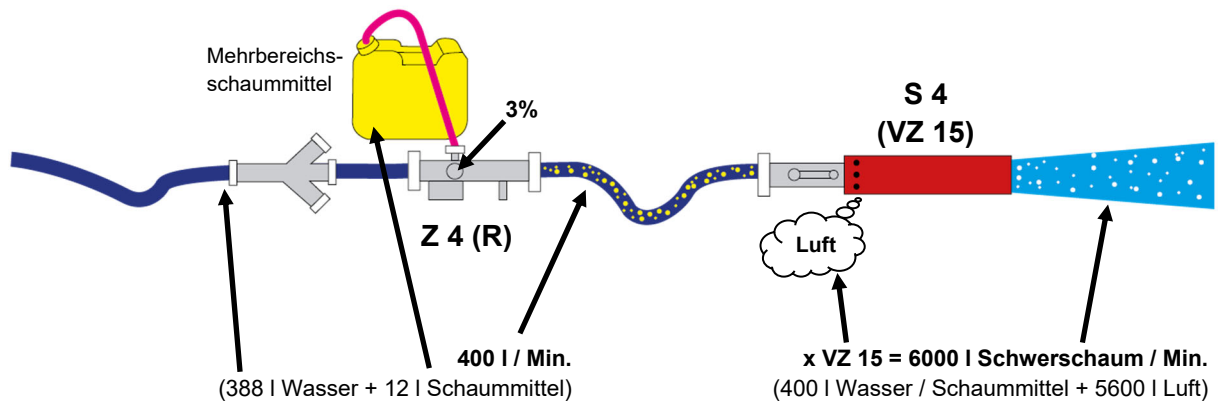
Das verwendete Schwerschäumrohr S 4 Realleistung ca. VZ 10, verschäumt den Flüssigkeitsanteil um den Faktor 15 zu Löschschaum (hier  $6 \text{ m}^3$  pro Min.).

Tauscht man das Schwerschäumrohr durch ein Mittelschäumrohr zum Beispiel M 4 Realleistung ca. VZ 50, dann entstehen  $30 \text{ m}^3$  Mittelschaum pro Minute.

## Beispiel: Schaumerzeugung pro Minute



## Beispiel: Schaumerzeugung mit HLF 20



### Verschäumung des mitgeführten Löschwassers:

1600 l : 388 l / Min. = 4,12 Min.

► Der Tankinhalt reicht nur für ca. 4 Min. Schaumerzeugung!

### Verschäumung des mitgeführten Mehrbereichsschaummittels:

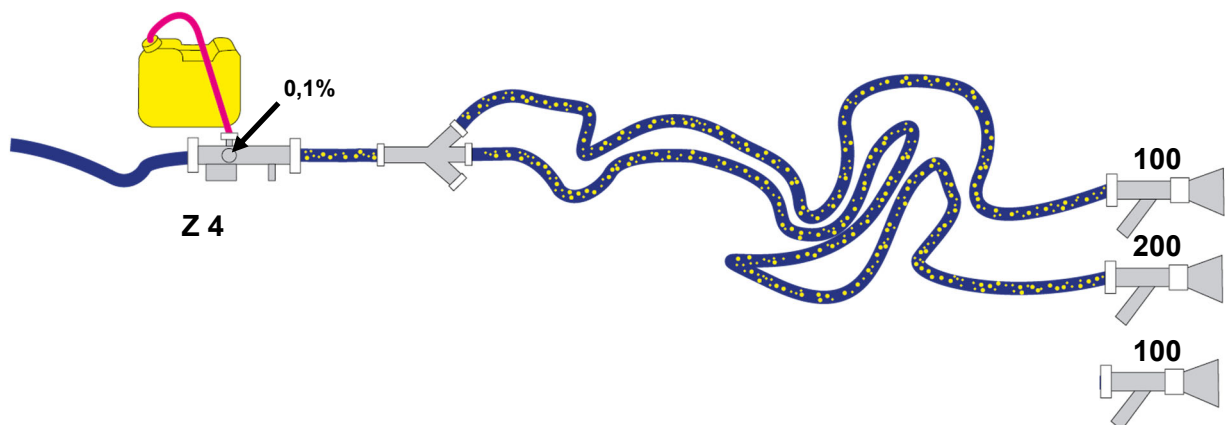
6 Kanister á 20 l Schaummittel = 120 l / 12 l/Min. = 10 Min. (ca. 24 m<sup>3</sup> Schaum)

► Das Schaummittel des HLF 20/16 reicht für ca. 10 Min. Schaumerzeugung (ca. 60 m<sup>3</sup> Schaum).

Um die Netzfähigkeit des Löschwassers bei Wasser abweisenden Stoffen wie rußhaltige Oberflächen, Stroh, Gummi, Weichfaserplatten, trockener Erdboden u.ä. zu verbessern, kann dem Wasser je nach Schaummittelart ca. 0,1% bis 1% (Herstelleran-

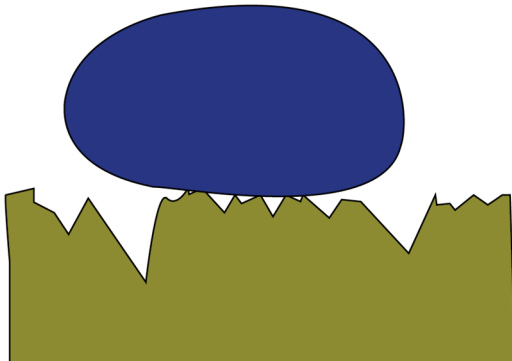
gaben beachten) Schaummittel zugeführt werden, so dass die Oberflächenspannung des Wassers deutlich herabgesetzt wird. Hierbei bewirkt das Eindringen in die Poren des jeweiligen Stoffes einen besseren Löscherfolg.

## Beispiel: Schaum als Netzmittel bei Feststoffbrand

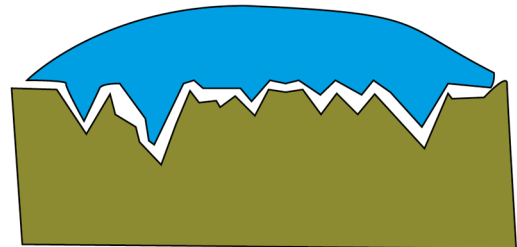


### Beispiel: Schaum als Netzmittel bei Feststoffbrand

Die Kühlwirkung des Wassers kann nur an der Kontaktfläche zum Brandgut erfolgen. Die Oberflächenspannung des Wassers verhindert einen effektiven Kontakt. Netzmittel reduzieren die Oberflächenspannung des Wassers ► effektive Kühlwirkung



Wasser ohne Netzmittel



Klasse A Schaum

### Schaummittel

Das Schaumlöschverfahren wurde für die Brandbekämpfung in der Mineralölindustrie (Ölbrände) und der chemischen Industrie entwickelt und eingesetzt.

Aufgrund des veränderten technischen und taktischen Verständnisses wird heutzutage Schaummittel in vielfältiger Art und Weise zur Brandbekämpfung eingesetzt. Bei den Schaummitteln wird zwischen Mitteln auf synthetischer Basis und Mitteln auf natürli-

cher Basis (Proteinschaummittel) unterschieden.

Die Proteinschaummittel, als älteste Schaummittel, haben in Deutschland kaum noch Bedeutung. Fluorhaltigen Schaummittel sollen künftig verboten werden.

### Zumischraten

Unter Zumischraten versteht man den prozentualen Anteil von Schaummitteln an der Wasser-Schaummittel-Lösung.



## Einteilung der Schaummittel

Brand-klasse	Schwerschaum VZ < 20	Mittelschaum VZ 20 - 200	Leichtschaum VZ 200 - 1000	Zumischrate
<b>A/B</b>	Class-A-Foam - Hochkonzentrierte synthetische Schaummittel (bei Eignung auch für Brand-klasse B einsetzbar)			0,1% - 1%
<b>B/A</b>	Synthetische Mehrbereichsschaummittel			1% - 3% - 6%
<b>B/A</b>	AFFF - Filmbildende Schaummittel (fluorhaltig)			0,3% - 6% in Stufen

Für Brände von brennbaren Flüssigkeiten stellt sich außerdem die Frage nach der Beständigkeit auf polaren, schaumzerstörenden Flüssigkeiten (Alkoholbeständigkeit). In Bezug auf die verwendbare Zumischtechnik, spielt bei modernen Schaummitteln die Viskosität des Produktes eine entscheidende Rolle.

### Beispiel: Klasse - A - Schaummittel / „Class-A-Foam“

Hochkonzentrierte, synthetisches Schaummittel mit optimaler Haftwirkung für den Einsatz in der Brandklasse A.

#### Erfahrungswerte für Zumischraten:

- Netzwasser **0,1%**
- Wald- Flächenbrände, Heu, Stroh **0,1% - 0,3%**
- Brandklasse A **1%**

### Löschwirkung

Löschwirkung Schwerschaum: kühlend / erstickend durch Trennen.

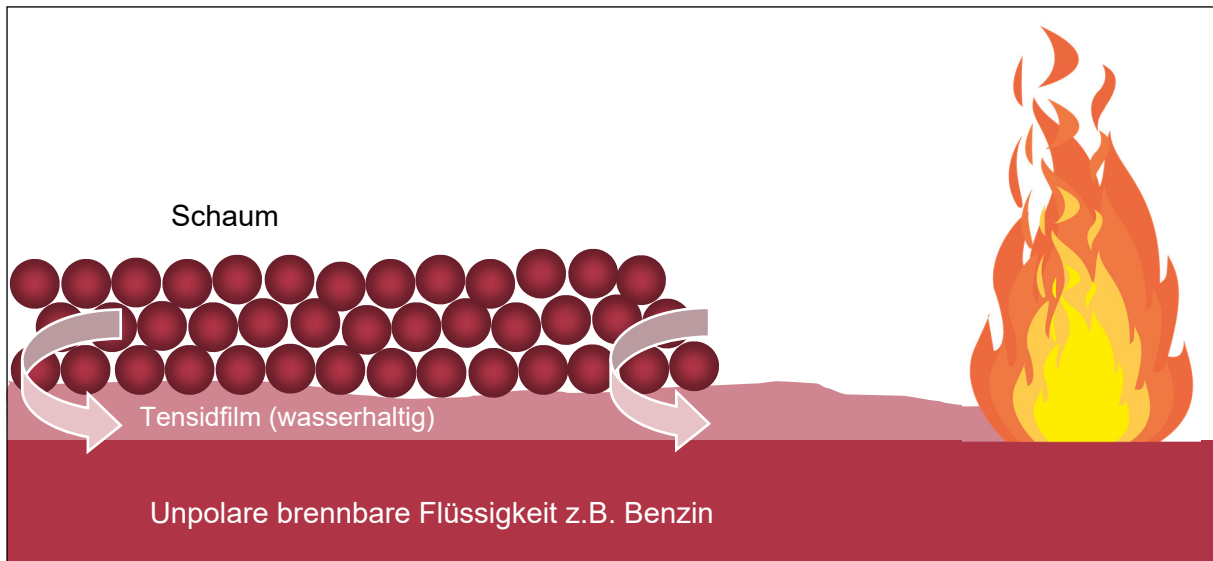
Schwerschaum wird eingesetzt, wenn hohe Verbrennungstemperaturen große Wurfweiten erfordern.

Der hohe Wasseranteil kühlt den Brand und verhindert das Wegfliegen des Schaums mit aufsteigenden Brandgasen. Schwerschaum eignet sich gut zum Abdecken von auslaufenden Flüssigkeiten, um ein Aus-

dampfen zu verhindern. Schließlich dringt Schwerschaum bei Feststoffbränden am besten in Hohlräume und Vertiefungen. Bei Bränden von Kohlenwasserstoffen (z.B. Benzin) wird wasserfilmbildendes „AFFF“ Schaummittel verschäumt. Hier schiebt sich ein wässriger Tensidfilm schnell über die Flüssigkeitsoberfläche, verleiht dem Schaum gute Fließeigenschaften und wirkt rückzündungshemmend. Den gleichen Effekt erzielt ein Spezialschaummittel bei Alkoholbränden durch einen Polymerfilm.



## Wasserfilmbildung: AFFF - Effekt



### **Löschwirkung Mittelschaum: erstickend durch Trennen**

Mittelschaum eignet sich zur Verhinderung von Explosionen durch Einschäumen von Gegenständen, Fluten von Behältern und Abdecken von Flüssigkeiten. Nach Feststoffbränden bewährt sich Mittelschaum zum nachträglichen Abdecken des Brandgutes zur Verhinderung des Ausgasens.

### **Löschwirkung Leichtschaum: erstickend durch Trennen / Abmagern**

Leichtschaum wird vorwiegend zum Fluten von Behältern und nicht begehbaren baulichen Anlagen eingesetzt. Die große Schaummenge wird mittels Schaumgenerator und Kunststoffluten ausgebracht. In kurzer Zeit füllt der Schaum einen Raum vollständig aus. Diese Eigenschaft nutzen auch Schaumlöschanlagen zum Fluten von großvolumigen Hallen und Räumen.

Löschschaum hat zweifache Löschwirkung: Ein auf den brennenden Stoff aufgebracht geschlossener Schaumteppich trennt die Sauerstoffzufuhr ab. Je größer der Wasseranteil im Schaum ist, desto größer ist auch

die kühlende Wirkung. Der Löscherfolg ist von der Wahl der geeigneten Schaumart und des verwendeten Schaummittels abhängig.

Löschmaßnahmen mit Schaum sind nur dann sinnvoll, wenn ausreichend Schaummittel zur Verfügung steht. Die benötigte Menge ist schwierig abschätzbar, da mehrere Faktoren eine exakte Berechnung verhindern. Der Einsatzleiter muss abschätzen, wie viel Wasser-Schaummittel-Gemisch pro Minute je Quadratmeter Brandfläche benötigt wird (Anwendungsrate).

### **Eigenschaften des Löschmittels Schaum**

- **Schwertschaum**
  - Hohes Gewicht bei vergleichsweise geringem Volumen
  - Gute Fließfähigkeit, abbrandstabil und gasdicht
  - Besonders rückzugshemmend
  - Gute Haftigkeit
- **Mittelschaum**
  - Geringes Gewicht bei vergleichsweise großem Volumen
  - Gute Fließfähigkeit und schnelle Aus-