



## Ausbildungsthema



Gerätekunde/Tragbare Leitern

### Geschichtliche Entwicklung

Das sogenannte „Luftschaum-Verfahren“ geht bis in das Jahr 1923 zurück. Aber erst als „Wilhelm Friedrich“ das gerätetechnisch unkomplizierte und dabei äußerst leistungsfähige „Strahlrohrschaum“ Verfahren erfunden hatte, war die Entscheidung für den „Luftschaum“ endgültig gefallen.

Sein 1932 patentiertes Luftschaumstrahlrohr, das unter dem Namen „Kometrohr“ bekannt geworden ist, setzte sich bei den Feuerwehren durch. Es wurde später noch in Einzelheiten verbessert und gehört heute zur Standardausrüstung der Feuerwehren in der ganzen Welt.

### Das Schaumverfahren

Der heute im Brandschutz verwendete Schaum ist ausschließlich Luftschaum. Schaum ist das einzige Löschmittel, das nicht in fertiger Form auf Löschfahrzeugen mitgeführt wird, sondern erst an der Einsatzstelle erzeugt werden muß. Schaum besteht im allgemeinen aus drei Komponenten **Wasser**, **Schaummittel** und **Luft**.

Die Wasser / Schaummittellösung kann vorgemischt sein oder erst an der Einsatzstelle durch **Zumischer** erzeugt werden. Zu einer gezielten Abgabe des erzeugten Schaums dienen die **Schaumrohre**.

### Die Zumischung

Unter Zumischung versteht man den prozentualen Anteil von Schaummitteln an der Wasser / Schaummittellösung. Eine 3%ige Zumischung bedeutet also, daß die Wasser / Schaummittellösung aus 97% Wasser und 3% Schaummittel besteht. Die übliche Zumischung liegt im Bereich von 1% bis 6% und kann bei Spezialschaummitteln auch 10% betragen.

Im allgemeinen werden bei

- |                             |         |
|-----------------------------|---------|
| ■ Schwertschaummitteln      | 3% - 5% |
| ■ Mehrbereichsschaummitteln | 2% - 3% |

zugemischt.

Die Höhe der Zumischung kann einen wesentlichen Einfluß auf die Schaumstabilität haben. Die Verschäumungszahl wird dagegen durch Erhöhen der Vorgeschriebenen Zumischung nur gering beeinflusst.

### Die Verschäumungszahl

Die Verschäumungszahl (VZ) ist das Verhältnis zwischen Flüssigkeitsmenge (Wasser / Schaummittellösung) und Schaummenge. Die VZ gibt an, um wieviel sich die Flüssigkeitsmenge bei der Verschäumung vergrößert hat. Ergibt z. B. 1l Flüssigkeit unter Zusatz von 7l Luft 8l Schaum, so ist das Verhältnis von Flüssigkeitsmenge und Schaummenge 1 : 8.

Genannt wird als Verschäumungszahl nur die größere Zahl, also  $VZ = 8$ .

Man geht bei der Bestimmung der VZ davon aus, daß das Schaummittel etwa die Dichte des Wassers (1kg/l) hat.

Wiegt z. B. 1l Schaum 0,2 kg (also 0,2 kg/l) so ist die VZ:

$$VZ = \frac{1}{0,2} = 5$$



## Ausbildungsthema



### Gerätekunde/Tragbare Leitern

Die VZ der Verschiedenen Schäume liegen im Bereich von etwa 4 bis 1000. Nach der VZ teilt man die Schäume ein in:

■ <b>Schwerschaum</b>	VZ	bis	20
■ <b>Mittelschaum</b>	VZ	von 21 bis	200
■ <b>Leichtschaum</b>	VZ	von 201 bis	1000

## Schaumgeräte

Die für den Betrieb von Schaumrohren erforderlichen Zusatzgeräte sind:

■ der <b>Zumischer (Z)</b>	DIN	14384
■ der <b>Ansaugschlauch</b>	DIN	14819
■ der <b>Schaummittelbehälter</b>	DIN	14452
■ die <b>Schaumrohre / Werfer</b>	DIN	14366

## Zumischer

- Z 2 - Durchfluß 200 l/min - C - Festkupplung
- Z 4 - Durchfluß 400 l/min - B - Festkupplung
- Z 8 - Durchfluß 800 l/min - B - Festkupplung

Zumischer mit Zumischregelung (im allg. 1% - 6%) tragen den Kennbuchstaben „R“, z. B.: Z 2 R. Er arbeitet nach dem Saugstrahlprinzip (Injektorprinzip) und verursacht einen Druckverlust von etwa 25 - 30%.

## Ansaugschlauch / Schaummittelbehälter

Als Ansaugschlauch dient ein transparenter Kunststoffschlauch, 1,5 und 3,0m lang und 19mm I. W., der mit einer D-Kupplung und am anderen Ende mit einer Einkerbung (Verhindert das Festsaugen am Schaummittelbehälter) versehen ist.

Der Schaummittelbehälter faßt 20l, und ist mit einem Tragegriff und einer gelbe Kennzeichnung versehen.

## Funktion von Schaumrohren und Zumischer:

Schaumstrahlrohre sind Geräte, die der gezielten Abgabe des Löschmittels „Schaum“ dienen. Für die prozentuale Zumischung des Schaummittels zum Wasser sind die Zumischer verantwortlich.

### **Funktion Schwerschaumrohre**

Das Wasser / Schaummittel - Gemisch wird durch die Düsen gedrückt, die ringförmig im Düsenkörper angeordnet sind. Dadurch entstehen feinste Sprühstrahlen, die mit hoher Geschwindigkeit die Luftöffnungen des Schwerschaumrohres passieren, hier einen Unterdruck verursachen und so Luft ansaugen (Injektorwirkung).

Der Luftstrom vermischt sich mit den Sprühstrahlen und verschäumt sie. Im Leitrohrbündel wird der Schaum schließlich zu einem geschlossenen Schaumstrahl gerichtet.



## Ausbildungsthema



Gerätekunde/Tragbare Leitern

### **Funktion Mittelschaumrohre**

Das Wasser / Schaummittel - Gemisch wird durch die Vollkegelspiraldüse gedrückt und von ihr in feine Tröpfchen zerrissen. Diese treffen mit angesaugter Luft (Injektorwirkung) auf das Verschäumungssieb, das sich zusetzt und so den Luftstrom abbremst. Der sich daraufhin vor dem Verschäumungssieb aufbauende Überdruck deformiert die Tröpfchen zu offenen Blasen, die von den nachfolgenden Tröpfchen aber schnell wieder verschlossen werden. Es entsteht Schaum.

### **Funktion Zumischer**

Die Hauptmenge des Wassers, die auf dem Weg in den Diffuser mit hoher Geschwindigkeit den Saugschlauch passiert, verursacht hier einen Unterdruck. Dadurch wird das Schaummittel angesaugt und dem Wasser zugeführt (Injektorwirkung).

Die Restmenge des Wassers fließt durch das Sieb in die Umgehungsleitung, um sich nach dem Durchlaufen des Regelventils mit dem Wasser / Schaummittel - Gemisch zu vereinigen.

### **Schaumlöschgeräte**

Größen und Leistungsdaten von Schaumrohren (DIN 14366) und entsprechenden Injektorzumischern (DIN 14384) sind genormt.

Die verschiedenen Schaumarten:

- Schwerschaum (Verschäumungszahl 4 bis 20) und
- Mittelschaum (Verschäumungszahl 20 bis 200)

eignen sich für die Bekämpfung von Bränden der Klasse A und B.

Bei Bränden der Brandklasse C können Schäume unter bestimmten Voraussetzungen auch zur Brandbekämpfung bei unter Druck verflüssigten Gasen verwendet werden.

### **KOMET Mittelschaumrohre**

für die Erzeugung von Mittelschaum.

Mittelschaumrohre gehören zur Standardausrüstung der Feuerwehr. Einfache Handhabung und geringes Gewicht ermöglichen einen beweglichen, wirkungsvollen Einsatz. Mittelschaum wird vorzugsweise zur Flutung von Räumen, aber auch für die Abdeckung von brennbaren Flüssigkeiten eingesetzt.

### **KR-M 2, KR-M 4**

mit einem Wasserdurchfluß von 200 bzw. 400 l/min.

<u>Typenbezeichnung</u>	<u>Brandklassen</u>	<u>Gewicht (kg)</u>
KR-M 2 Mittelschaumrohr mit Absperrhahn Nirosta - Ausführung	A/B	3,5
KR-M 4 Mittelschaumrohr mit Absperrhahn Nirosta - Ausführung	A/B	4,1



## Ausbildungsthema



Gerätekunde/Tragbare Leitern

### **KOMET-Schwerschaumrohre**

für die Erzeugung von Schwerschaum.

Das Schaummittel/Wassergemisch wird den Strahlrohren zugeführt. Die Schaumerzeugung erfolgt durch Versprühen des Gemisches in der Düse unter gleichzeitigem Ansaugen von Luft. Schwerschaum wird dort eingesetzt, wo in Verbindung mit der Löschwirkung ein erhöhter Kühleffekt und große Wurfweiten verlangt werden.

### **KR-S 2, KR-S 4, KR-S 8, KR-4 PD**

mit einem Wasserdurchfluß von 200, 400 bzw. 800 l/min bei 15facher Verschäumung für die Verwendung von synthetischem Mehrbereichsschaummittel oder Schwerschaummittel KOMET.

<u>Typenbezeichnung</u>	<u>Brandklassen</u>	<u>Gewicht (kg)</u>
KR-S 2 Schwerschaumrohr mit Absperrhahn, Nirosta - Ausführung	A/B	3,5
KR-S 4 Schwerschaumrohr mit Absperrhahn, Nirosta - Ausführung	A/B	5
KR-S 8 Schwerschaumrohr mit Absperrhahn, Nirosta - Ausführung	A/B	8
KOMET - Schwerschaumpistole KR-4 PD Schwerschaumpistole mit Deflektor, C-Kupplung	A/B	7

### **Komet - Kombinationsrohre**

Entsprechend den Anforderungen bei Löschangriff mit Schaum erlauben die Kombinationsrohre ein Umschalten von Schwer - auf Mittelschaum.

Damit kann auf das Mitführen von verschiedenen Schaumrohren verzichtet werden.

Die Leistungswerte im Schwer - und Mittelschaumbereich entsprechen den Anforderungen von DIN 14366.

<u>Typenbezeichnung</u>	<u>Brandklassen</u>	<u>Gewicht (kg)</u>
S/M 2 Kombinationsschaumrohr wechselweise Schwerschaum und Mittelschaum	A/B	7,2
S/M 4 Kombinationsschaumrohr wechselweise Schwerschaum und Mittelschaum	A/B	8



## Ausbildungsthema



### Gerätekunde/Tragbare Leitern

#### ***Injektor - Zumischer***

Zumischer nach dem Injektorprinzip sind Zumischorgane für den Betrieb von mobilen Luftschaumgeräten. Sie werden in die Schlauchleitung eingeschaltet und saugen das Schaummittel aus dem Vorratsbehälter an, um es dem durchfließendem Druckwasser beizumischen. Die Schaummittelzumischung ist an dem eingebauten Einstellventil regelbar und erfolgt unabhängig von dem jeweiligen Wasserdruck und den Betriebsverhältnissen.

<u>Typenbezeichnung</u>	<u>Gewicht (kg)</u>
Injektor - Zumischer	
Z 2 R	6,9
Z 4 R, C-Kupplung	7,1
Z 4 R, B-Kupplung	7,1
Z 8 R	11,2

Ansaugschlauch  
für Z 2 R, Z 4 R, Z 8 R  
1,5m lang  
3,0m lang

#### **WICHTIG:**

Es ist darauf zu achten, daß immer die gleichen Größen von Zumischern und Schaumrohren verwendet werden, z.B.:

Z 4 (Zumischer/400 l/min) und S 4 (Schwerschaumrohr/400 l/min),  
Z 2 (Zumischer/200 l/min) und M 2 (Mittelschaumrohr/200 l/min).

#### **Schaum-/Wasserwerfer**

Wachsende Brandrisiken erfordern zunehmend den Einsatz von Großlöschgeräten, damit entstehende Brände sicher beherrscht und die Löschmannschaften aus dem Gefahrenbereich herausgehalten werden können.

#### ***Einsatzbereiche***

Petrochemische Betriebe, Raffinerien, Farben- und Lackfabriken, Möbelfabriken, Papierindustrie, Kunststoffindustrie, Tanklager, Flughäfen, Kraftwerke



## Ausbildungsthema



Gerätekunde/Tragbare Leitern

### Technischer Aufbau

#### **Werfer - Kombination für Schaum und Wasser**

Schaumrohr  
für Wurfweiten bis zu 40m,  
mit Strahlleitblechen zum Abbau der Turbulenzen im  
Rohr, Selbstansaugung und Dosiereinrichtung für 3 -  
6% Schaummittel Zumischung.

#### **Wasserstrahlrohr**

für Wurfweiten bis zu 60m,  
mit Strahlleitprofil und Vollstrahlmundstück

#### **Schaumrohr und Wasserstrahlrohr**

können während des Löscheinsatzes unabhängig  
voneinander geöffnet und geschlossen werden.

#### **Verteilerstück**

zur Aufnahme des Schaumrohres, des  
Wasserstrahlrohres, des Manometers, der Handräder  
mit Spindeln zum Öffnen bzw. Schließen, sowie des  
Handrades für die Bedienung des Leitbleches.

#### **Leitblech**

Das Leitblech ist an den Rohrmündungen befestigt. Es  
kann über ein Handrad gegen den Schaum- oder  
Wasserstrahl gesenkt werden, um so die Breite des  
Löschstrahls und seine Reichweite zu verändern.

#### **Monitor**

mit 3-B-Anschlüssen DIN 14308, jeweils mit  
Rückschlagkappe, horizontal und vertikal durch  
selbsthemmende Antriebe verstellbar, in jeder Position  
feststellbar, mit 2 Entlastungsfedern für Schaum- und  
Wasserrohr, vom Fahrgestell leicht abnehmbar mit 4  
Klappauslegern.

#### **Behälter für Schaummittel-Reserve**

Zu beiden Seiten des Monitors ist je ein 100l fassender  
Schaummitteltank montiert. Wahlweise können dafür  
auch 8 Schaummittelkanister DIN 14452 à 20l Inhalt  
geliefert werden.

#### **Einachsanhänger**

nach DIN 14503, auf Fahrgestell aus geschweißten  
Stahlprofilen mit Alu - Riffelblech verkleidet,  
luftbereift, 5,60 - 13, mit Kotflügeln, Spritzschutz,  
Gummifederachse, höhenverstellbarer Zugdeichsel,  
wahlweise mit Zugöse oder Kugelkopfkupplung,  
Feststellbremse, verstellbare Bodenstützen,  
Beleuchtungseinrichtung nach StVZO - Allgemeine  
Betriebserlaubnis

Der Schaum-/Wasserwerfer LW 2000 eignet sich auch  
zum Aufbau auf Löschfahrzeuge. Das Werferunterteil  
ist für diesen Bedarfsfall mit Flansch NW 150, DIN  
2633, ausgestattet



## Ausbildungsthema



### Gerätekunde/Tragbare Leitern

Die in DIN 14366 festgelegten Schaum-/Wasserwerfer sind:

Typ	Durchfluß l/min	Wurfweite
SW 10	1000	35
SW 16	1600	40
SW 20	2000	45
SW 24	2400	50
SW 30	3000	55
SW 40	4000	65

## Leichtschaum - Generator

Die Erzeugung von Leichtschaum mit seinen Extremen Verschäumungszahlen läßt sich nicht mehr nach den bei Schwer- und Mittelschaumrohren angewandten Injektorprinzip durchführen, vielmehr ist dazu ein spezielles Aggregat, der sogenannte „Leichtschaumgenerator“, erforderlich, dessen Wirkungsweise kurz beschrieben sei.

Über einen handelsüblichen Zumischer, der im allgemeinen mit einem gerät verbunden ist, wird ein Wasser-/Schaummittel - Gemisch hergestellt und dann einem Düsensystem zugeführt. Die Düsen sprühen das Gemisch auf ein grobmaschiges Siebgewebe, das zwecks Vergrößerung seiner Fläche auch im Zick - Zack verspannt sein kann. Die auf das Gewebe auftreffende Flüssigkeitströpfchen bilden aufgrund ihrer geringen Oberflächenspannung zwischen den Gewebemaschen feine Häutchen, die aber sogleich durch einen kräftigen, gegen das Gewebe gerichteten Luftstrom in Form von Schaumbläschen abgelöst werden. Der Vorgang entspricht genau dem Prinzip des bekannten, aus einem kleinen gestielten Ring bestehenden Kinderspielzeuges, mit dem sich nach Benetzen mit Seifenlösung durch Gegenpusten Seifenblasen erzeugen lassen.

Beim Leichtschaumgenerator wird der Luftstrom durch einen motorgetriebenen Ventilator erzeugt. Der Luftstrom drückt den Schaum über großdimensionierte Schläuche, sogenannte Kutten, von 700 ...2500 mm Ø zur Verbrauchsstelle.

Das Angebot an Leichtschaumgeneratoren verschiedenster Art und Größe ist im Augenblick so umfangreich, daß an dieser Stelle nur ein allgemeiner Überblick gegeben werden kann.

Die angegebenen Verschäumungszahlen liegen bei 1000, seltener bei 500 bzw. 333. Verschiedene Generatoren sind auch (mittels Zusatzgerät) von VZ 1000 auf 500 bzw. 333 umstellbar.

Die Durchflußmengen gehen von 50 über 100, 180, 200, 400, 450 bis 600 l/min und sind bei einzelnen Geräten auch variierbar.

Als Antriebsaggregate für das Gebläse (Ventilator) werden Elektromotoren, Otto - Motoren, Diesel - Motoren und in seltenen Fällen auch Wassermotoren verwendet. Leichtschaumgeneratoren werden als tragbare, als Karren fahrbare, auf Anhängern montiert oder ortsfest installierte Geräte geliefert.

## Schaum-/Wasserhydrant

für den wechselnden Löscheinsetz von Schaum und Wasser.

Einsatzbereiche: Fertigungs- und Lagerräume, in der chemischen und petrochemischen sowie der Holzverarbeitenden Industrie, Papierfabriken, Textilwerke, Kraftfahrzeug - Werkstätten, Großgaragen, Verwaltungsgebäude, Hotels.



## Ausbildungsthema



Gerätekunde/Tragbare Leitern

### **Bedienung**

#### Inbetriebnahme

- mit Schaum : Schaumrohr herausnehmen, Druckschlauch auslegen, Wasserventil öffnen
- mit Wasser : Druckschlauch vom Schaumrohr und Schaummittelbehälter abkuppeln, Ansaugschlauch abkuppeln, Zumischer vom Wasserventil lösen, aus Halterung lösen, aus Halterung nehmen und abstellen, Druckschlauch an Wasserventil und Strahlrohr ankuppeln, Druckschlauch auslegen, Wasserventil öffnen.

#### Nach dem Löscheinsatz

- mit Schaum : Wasserventil schließen, Ansaugschlauch vom Zumischer und Schaummittelbehälter trennen, Wasserventil öffnen, Zumischer und Druckschlauch spülen, Druckschlauch trocknen lassen, aufrollen und einlegen, Schaummittelbehälter auffüllen oder austauschen, Ansaugschlauch anschließen.
- Mit Wasser : Wasserventil schließen, Druckschlauch vom Wasserventil und Strahlrohr abkuppeln, Druckschlauch trocknen lassen, Zumischer in Halterung einhängen und an Wasserventil ankuppeln, Ansaugschlauch anschließen, Druckschlauch aufrollen, in Halterung einlegen und an Zumischer und Schaumrohr ankuppeln.

### **Warnhinweise für die Brandbekämpfung**

Vorsicht bei elektrischen Anlagen.

Schaum : Anwendung nur in Spannungsfreien Anlagen

Wasser : Nur bis 1000V; Mindestabstand 5m