



Brand- bekämpfung

Feuerwehr

2

Allgemeines Wissen

Löschmittelarten und ihre Wirkung

Wasser

Schaum

Schaummittel

Kohlendioxid

Löschpulver

Brandklassen

Feuerdreieck

Kleinlöschgeräte

Löschdecke

Gartenschlauch

Eimerspritze

Rucksackspritze

Innenlöschposten

Handfeuerlöscher

Brandbekämpfung mit CO₂

Brandbekämpfung mit Pulver

Brandbekämpfung mit Mehrbereichsschaum

Brandbekämpfung mit AFFF-Schaum

Löschpistolen mit Hochdruck

Löschpistole(n) mit Hochdruck

Tipps und Tricks

5
5
5
8
8
11
12
13
14
15
15
16
17
18
19
20
22
23
24
25
26
26
27

BRANDBEKÄMPFUNG

Mai 2004

Hohlstrahlrohre	28
Hohlstrahlrohr	28
Hohlstrahlrohre mit konstantem, einstellbarem Durchfluss	29
Hohlstrahlrohr Typen, Anwendung	30
Einsatzmöglichkeiten	32
Hinweis zum sicheren Betrieb der Hohlstrahlrohre	33
Tipps und Tricks	34
Grossverbraucher Hydroschild	35
Hydroschild	35
Grossverbraucher Wasserwerfer	36
Wasserwerfer	36
Tipps und Tricks	37
Schaumleitungen und -rohre	38
Schaum-Beschreibung	38
Schaumrohre	40
Aufbau Schaumleitung	41
Abbruch Schaumleitung	41
Folgen/Gefahren beim Schaummitteleinsatz	43
Tipps und Tricks	44
Pulverlöschanlagen	45
Pulverlöschanlage	45
Tipps und Tricks	46

Leitungsbau	47
Leitungsarten und Mittel	47
Verbraucher	50
Hilfsmittel	51
Wasserbezugsorte	52
Hydranten	54
Oberflurhydrant (zwei Abgänge)	55
Oberflurhydrant	56
Oberflurhydrant	57
Unterflurhydrant	58
Aufbau von Leitungen	59
Nummerierung der Leitungen	60
3-Teilstück	61
Defekte Leitungen	61
Verlegen über Aussenfronten und Treppenhäusern	62
Steigleitungen	63
Überqueren von Strassen und Hindernissen	64
Wandhydranten	65
Rückzug	65
Rückzug einer Schaumleitung	66
Tipps und Tricks	67
Tipps und Tricks	68
Dreifacher Brandschutz/Dreifacher Löschangriff	69
Dreifacher Brandschutz mit befohlenen Mitteln	70

Löschtechnik

Rohrführergrundsätze

Das Öffnen einer Türe

«Kalte» Türen

Wärmestrahlung

Flash-over

Backdraft

Autobrand

Wasserschaden

Gefahren bei der Einwirkung von Löschwasser

Tipps und Tricks

71

71

73

75

75

77

79

81

82

83

84

BRANDBECKÄMPFUNG

Mai 2004

Löschmittelarten und ihre Wirkung

Wasser

Wasser ist das am häufigsten eingesetzte Löschmittel, das gegenüber den anderen Löschmitteln zahlreiche und wesentliche Vorteile bietet.

Wasser ist leicht zu beschaffen, relativ kostengünstig, lässt sich vergleichsweise einfach – auch über grössere Entfernungen – transportieren und hat in vielen Bereichen eine besonders gute Löschwirkung.

Löschwirkung

Die Hauptlöschwirkung des Wassers besteht in der Abkühlung. Darüber hinaus hat Wasser auch eine gewisse erstickende (Wasserdampf) und abmagernde Wirkung (Vermischen mit bestimmten brennbaren Flüssigkeiten).

Durch das grosse Wärmebindungsvermögen des Wassers kann ein grosser Teil der Wärmeenergie aus der Verbrennungszone abgeführt werden, das Wasser erwärmt sich oder verdampft. Dadurch wird der brennbare Stoff in der Verbrennungszone unter die Mindestverbrennungstemperatur abgekühlt.

Eigenschaften

Wasser ist eine durchsichtige, geruch- und geschmacklose, chemisch neutrale, ungiftige und elektrisch leitfähige Flüssigkeit. Es hat neben einer hohen spezifischen Wärmekapazität auch eine hohe Verdampfungswärme.

Die spezifische Wärmekapazität ist die Wärmemenge, die 1 Kilogramm Wasser zur Erwärmung um 1°C aufnehmen muss.



Die Verdampfungswärme ist die Wärmemenge, die erforderlich ist, um erwärmtes «flüssiges» Wasser in «gasförmigen» Wasserdampf umzuwandeln.

Für eine wirksame Abkühlung der Verbrennungszone ist es deshalb erforderlich, das Wasser in möglichst fein verteilter Tröpfchenform (= grosse Oberfläche und schnelles Verdampfen) anzuwenden.

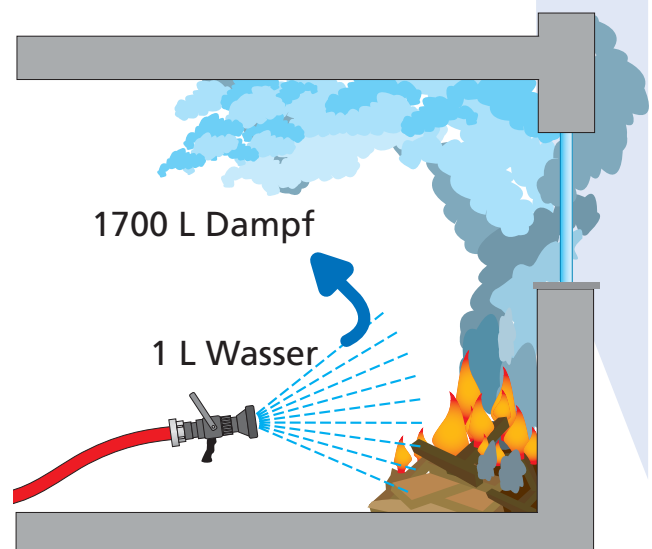
**Vorsicht mit Wasser in engen Räumen mit viel Glut!
Verbrühungsgefahr!
Wasser verdampft: Kein Vollstrahl, sondern Sprühstrahl!**

Neben den Vor- und Nachteilen hat das Wasser noch einige andere Besonderheiten:

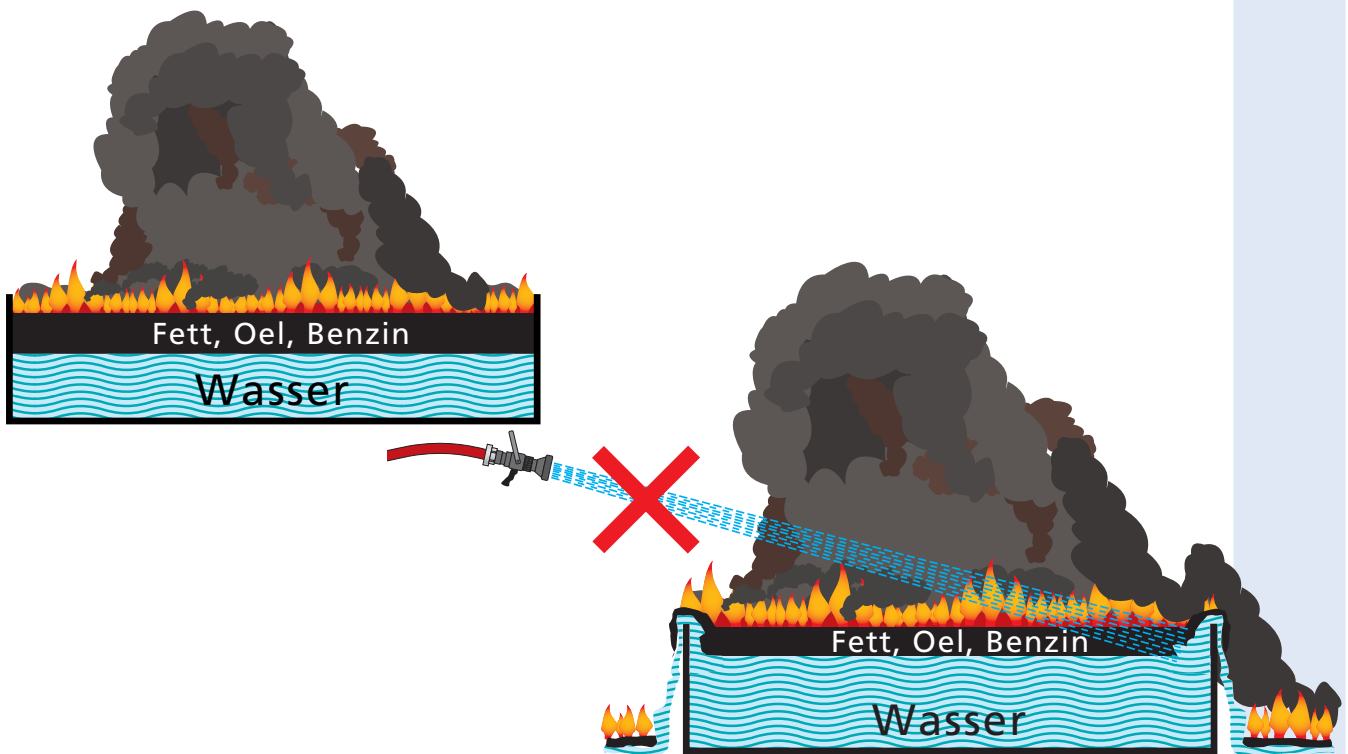
- ein Liter ergibt 1700 Liter Dampf
(Vorsicht: Verbrühungsgefahr für vorgehende Trupps)

Ausserdem:

Wenn Wasser in tieferer auf über 100°C erhitzte Flüssigkeitsschichten eingespritzt wird, kommt es durch Siedeverzug zu sogenannten «Fettexplosionen». Plötzlich siedendes Wasser expandiert gewaltig (auf das 1700 fache).



- Wasser ist schwerer als die meisten brennbaren Flüssigkeiten. Löschversuche mit Wasser führen deshalb meist zu einer Vergrößerung des Brandes durch Überfließen und Ausbreiten der brennenden Flüssigkeit.



Schaum

Schaum besteht aus einer innigen Durchmischung von Wasser, Schaummittel und Luft. An der Einsatzstelle wird dem Löschwasserstrom in einem Zumischer ein bestimmter Anteil Schaummittel zugemischt.

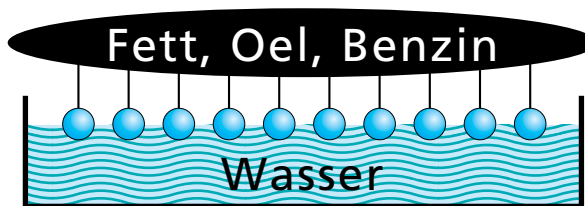
Dieses Wasser-Schaummittel-Gemisch wird dann im Schaumstrahlrohr mit Umgebungsluft verwirbelt, sodass dann aus dem Schaumstrahlrohr der eigentliche Löschschaum austreten kann. Der so erzeugte Schaum wird auch als Luftschaum bezeichnet.

Schaummittel



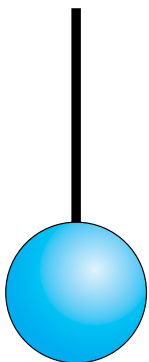
Verändert Oberflächenspannung des Wassers, Filmbildung

Schaummittelmoleküle sind fettliebend

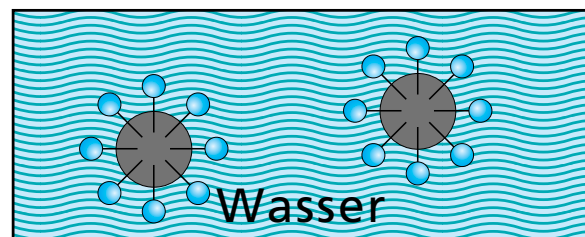


Wirkung als Netzmittel

und



wasserliebend



Emulgierende Wirkung

Folgen/Gefahren beim Schaummitteleinsatz:

- Verhindert Sauerstoff-Austausch
- Giftig für Fische und andere Lebewesen
- Wirkt abbauehemmend in Kläranlagen

Löschwirkung

Schaum ist in der Lage, aufgrund seines geringen spezifischen Gewichtes, auf der Oberfläche des Brandgutes eine Sperrschicht zu bilden, die bei brennenden Stoffen den Austritt von Dämpfen in die Verbrennungszone verhindert und so das Feuer durch Trennen erstickt.

Ausserdem behindert der aufgebrauchte Schaum den Zutritt von Sauerstoff in die Verbrennungszone und erstickt das Feuer. Durch seinen Wasseranteil hat Schaum in geringem Umfang auch eine abkühlende Wirkung.

	Brände von festen, nicht-schmelzenden Stoffen	Flüssigkeitsbrände		Schaumart		
		Kohlenwasserstoffe	Alkohole	schwer	mittel	leicht
Synthetischer Mehrbereichschaum	++ (3%)	+ (3%)	-	+	+	+
Wasserfilmbildendes Schaummittel ATC/AFFF	++ (3%)	++ (3%)	++ (6%)	+	+	-

Zusammensetzung

Für die Erzeugung von Schaum werden neben den entsprechenden Gerätschaften und Wasser spezielle Schaummittel in Form von Flüssigkeitskonzentraten benötigt.

Mit synthetischen Mehrbereichsschaummitteln, die den waschaktiven Substanzen (Tenside) von Waschmitteln entsprechen, lassen sich Schwer-, Mittel- und Leichtschaum erzeugen. Sie sind die am häufigsten verwendeten Schaummittel.

Bei AFFF (Aqueous Film Forming Foam = wasserfilmbildender Schaum) handelt es sich um ein synthetisches, fluorhaltiges Schaummittel mit einer grossen Fließfähigkeit. Bei Einsatz dieses Schaummittels bildet sich auf der Oberfläche der brennenden Flüssigkeit eine dampfdichte Filmschicht, die auch nach dem Zerstören der Schaumschicht erhalten bleibt. Diese Filmschicht verhindert den Austritt brennbarer Dämpfe aus einer Flüssigkeit. Üblicherweise wird mit AFFF-Schaummittel Schwerschaum hergestellt.

Achtung: Die verschiedenen Schaummittelarten dürfen untereinander nicht vermischt werden!

Die Schaummittel werden dem Wasser in Mengen von 1% bis 6% zugemischt. Die Zumischung ist verantwortlich für die Stabilität des Schaumes. Die Qualität des Schaumes ist aber auch von der

Temperatur des Wassers, vom Druck am Schaumstrahlrohr und der Länge des Schlauches zwischen Zumischer und Schaumstrahlrohr abhängig.



Kohlendioxid

Kohlendioxid (chemische Formel CO_2) ist ein gasförmiges Löschmittel mit einer Sauerstoff verdrängenden Wirkung. Im Freien ist es als Löschmittel weniger wirkungsvoll als in geschlossenen Räumen. Es verflüchtigt sich sehr rasch ohne jeglichen Rückstand und ohne chemische Einwirkungen. Kohlendioxid wird von den Feuerwehren vornehmlich mittels tragbaren oder fahrbaren Feuerlöschern eingesetzt. Darüber hinaus wird es in stationären Löschanlagen eingesetzt.

Löschwirkung

Die Löschwirkung von Kohlendioxid beruht auf Ersticken, d.h. es verdrängt den Sauerstoff der Umgebungsluft aus der Verbrennungszone und magert so das Gemisch ab. Damit eine ausreichende Stickwirkung erreicht werden kann, muss der Sauerstoffgehalt der Umgebungsluft von 21 Vol.% auf unter ca. 15 Vol.% reduziert werden.

Eigenschaften

Kohlendioxid ist ein geruchloses, farbloses und elektrisch nicht leitendes Gas. Die Dichte beträgt $1,52 \text{ g cm}^{-3}$, ist also ca. 1,5-mal schwerer als Luft. Es ist in Konzentrationen bis ca. 5 Vol.% für den Menschen ungefährlich. Höhere Konzentrationen dagegen wirken schädlich.

Bei Temperaturen von 20°C lässt sich Kohlendioxid unter einem Druck von ca. 55 bar verflüssigen. Hierdurch lassen sich grosse Gasmengen in handliche Druckbehälter unterbringen. Aus 1 kg verflüssigtem Kohlendioxid können so ca. 400 bis 500 Liter gasförmiges Kohlendioxid entstehen.

Löschpulver

Löschpulver ist ein Gemenge pulverförmiger Chemikalien, mit denen Brände fester glutbildender Stoffe, Brände gasförmiger Stoffe oder Brände von Flüssigkeiten gelöscht werden können. Die Wirksamkeit des Löschmittels Pulver ist von seiner chemischen Zusammensetzung und seinen physikalischen Eigenschaften abhängig.

Löschwirkung

Die Löschwirkung des Pulvers beruht auf der Störung der Verbrennungsreaktion durch eine chemische Bindung der für die Fortsetzung der Verbrennung wesentlichen Zwischenprodukte (reaktionshemmender Löscheffekt). Die Zwischenprodukte der Verbrennungsreaktion werden dem weiteren Reaktionsgeschehen entzogen. Damit bricht die Kettenreaktion der Verbrennung schlagartig ab.

Zusammensetzung





Die Löschpulver werden entsprechend ihrer Eignung zum Löschen von Bränden der verschiedenen Brandklassen eingeteilt und bezeichnet:

- BC-Löschpulver aus Natriumhydrogencarbonat, Kaliumhydrogencarbonat oder Kaliumsulfat, mit Zusätzen
- ABC-Löschpulver aus Ammoniumphosphat, Ammoniumsulfat oder Bariumsulfat, mit Zusätzen
- D-Löschpulver aus Natriumchlorid, Kaliumchlorid, Bortrioxid oder Melamin

Durch eine sehr geringe Korngrösse wird eine sehr grosse Oberfläche des Pulvers erreicht, die für die Löschwirksamkeit ausschlaggebend ist. Die Zusätze sind erforderlich, um die Löschpulver feuchtigkeitsunempfindlich und rieselfähig zu machen.

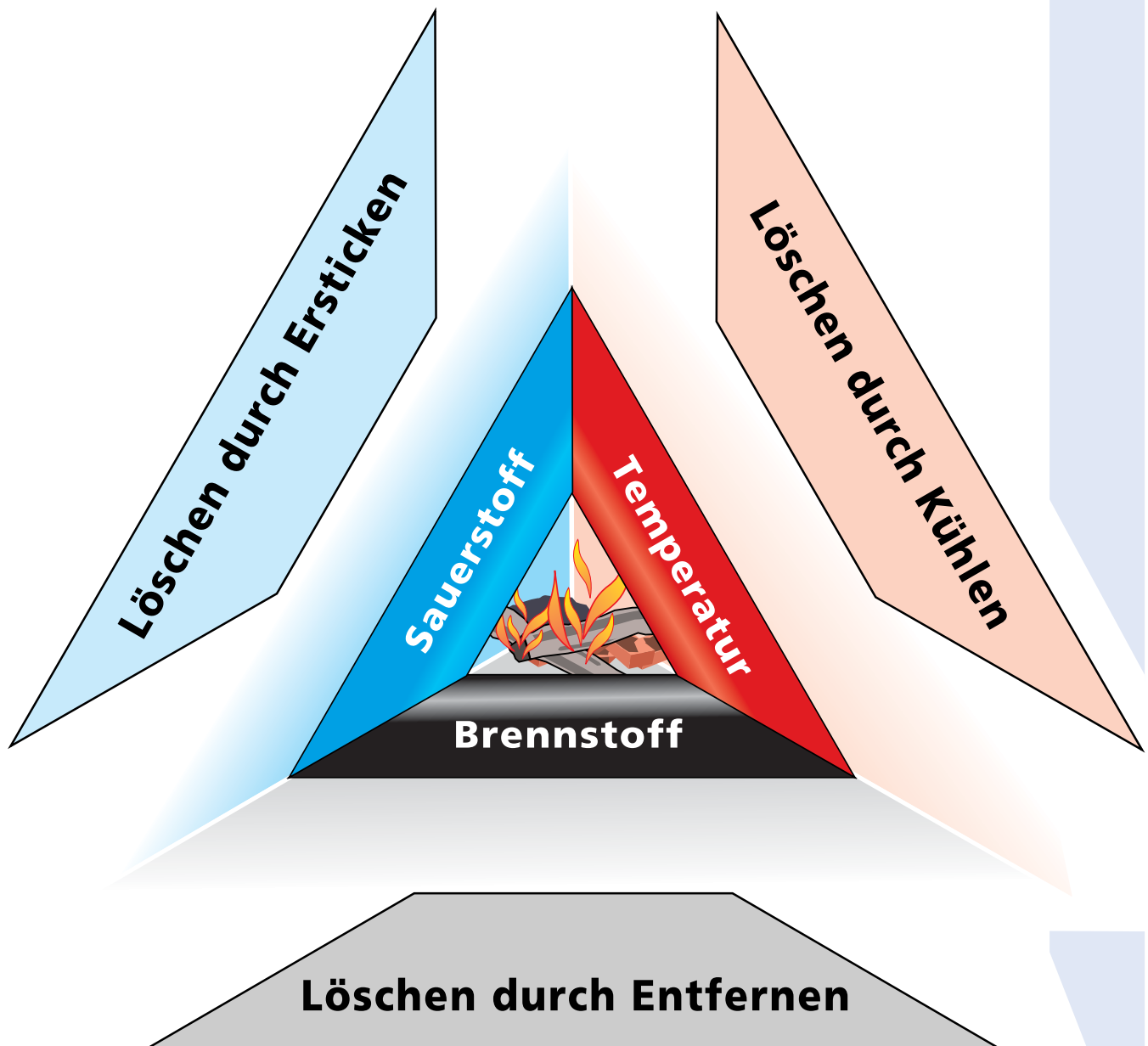


Brandklassen

Löschmittel	Brandklasse					Brand elektrischer Anlagen Nieder- spannung bis 1000 V	> 1000 V
	 A	 B	 C	 D			
	feste, nicht-schmelzende Stoffe	Flüssigkeiten, schmelzende feste Stoffe	Gase	Metalle			zuerst Spannungsfrei machen!
Wasser im Vollstrahl	++	–	–	–	–		
Sprühstrahl	++	±	–	–	1 m		
Schaum	+	+	–	–	nur in spannungsfreien Anlagen		
AB-Pulver	+	+	+	–	1 m		
B-Pulver	–	++	++	–	1 m		
D-Pulver	–	–	–	++	–		
Kohlendioxid (CO ₂)	–	+	±	–	1 m		
Light Water AFFF	++	++	–	–	1 m		
++ besonders geeignet							
+ geeignet							
± beschränkt geeignet							
– nicht geeignet							

Feuerdreieck

(Eingriff in die Verbrennung)



Fällt eines der drei Teile weg, ist das Ereignis gelöscht.

Löschdecke



Beschreibung

Abdecken und Ersticken von Entstehungsbränden.

Bedienung

Die Löschdecke aus der Hülle ziehen, an zwei Enden fassen und ganz entfalten. Die Hände durch das Einwickeln in die Decke schützen und dann die Löschdecke langsam über den Brand legen, ihn gänzlich abdecken und die Decke dann liegen lassen. Vorsicht vor Wiederentzündung.

Hinweis zum sicheren Betrieb

Die Löschdecke nicht über das Feuer werfen.

Tipp

- Angriffsrichtung mit dem Wind.
- Bei grosser Löschdecke so halten, dass nicht darauf getreten werden kann.

Gartenschlauch



Beschreibung

Kann mit einem Übergangsstück an 40iger Leitung angekoppelt werden. Strahlrohr in verschiedenen Ausführungen.

Bedienung

Angriff wenn möglich immer mit Sprühstrahl und so nahe zum Ereignis wie nötig. Löschmittelstrahl laufend den Verhältnissen anpassen. Der Löschmitteleinsatz soll ruhig, aber systematisch erfolgen.

Je näher wir am Feuer sind, desto gezielter können wir das Löschmittel einsetzen. Wasserabgabe periodisch einstellen, damit Wasserdampf abziehen kann und der Brandort sichtbar wird (nicht «blind» spritzen). Auf Flammenwurzel spritzen, wenn Feuer sichtbar (von unten nach oben löschen, gilt nicht für Fließ- und Tropfbrände).

Tipp

- Sehr kleine Wassermenge geeignet zum ablöschen von Glutnestern.

Eimerspritze



Beschreibung

Eimerspritzen besteht aus einer Pumpe, ca. 5 m Schlauch mit Strahlrohr (mit 2 verschiedenen Düsen) und 1–2 Eimern.

Bedienung

Bekämpfen von Kleinfuern, Entstehungsbränden, ablöschen von Glutnestern und Hohlraumbränden.

Ist ein Gerät für 2 AdF (Pumpe und Rohrführer).

Tipp

- Pumpenmann überwacht Rohrführer.
- Wassernachschub gewährleisten. Team-Arbeit.

Rucksackspritze



Beschreibung

Rucksackspritze aus PVC-Material mit 18 Litern Inhalt. Doppelwirkende Handspritze aus Metall mit verstellbarer Düse. Wurfweite bei Vollstrahl = ca. 12 m, bei Sprühstrahl = ca. 4 m.

Bedienung

Bekämpfen von Kleinfeyern, Entstehungsbränden, ablöschen von Glutnestern und Hohlraumbränden. Das Gerät ist für die Einmannbedienung geeignet.

Hinweis zum sicheren Betrieb

(gelten für Eimer- und Rucksackspritze)

Angriff wenn möglich immer mit Sprühstrahl und so nahe zum Ereignis wie nötig. Löschmittelstrahl laufend den Verhältnissen anpassen. Der Löschmitteleinsatz soll ruhig, aber systematisch erfolgen.

Je näher wir am Feuer sind, desto gezielter können wir das Löschmittel einsetzen. Wasserabgabe periodisch einstellen, damit Wasserdampf abziehen kann und der Brandort sichtbar wird (nicht «blind» spritzen). Auf Flammenwurzel spritzen, wenn Feuer sichtbar (von unten nach oben löschen, gilt nicht für Fließ- und Tropfbrände).

Innenlöschposten



Beschreibung

Besteht aus Feuerhahn evtl. mit Storzkupplung, schwenkbarem Haspeln mit formbeständigem Schlauch. Oft wird die Kombination mit Handfeuerlöschem gewählt.

Bedienung

Gleich wie Gartenschlauch.

Strahlrohr in verschiedenen Ausführungen. Schlauchlänge richtet sich nach dem Brandabschnitt.

Hinweis zum sicheren Betrieb

Angriff wenn möglich immer mit Sprühstrahl und so nahe zum Ereignis wie nötig. Löschmittelstrahl laufend den Verhältnissen anpassen. Der Löschmitteleinsatz soll ruhig, aber systematisch erfolgen.

Je näher wir am Feuer sind, desto gezielter können wir das Löschmittel einsetzen. Wasserabgabe periodisch einstellen, damit Wasserdampf abziehen kann und der Brandort sichtbar wird (nicht «blind» spritzen). Auf Flammenwurzel spritzen, wenn Feuer sichtbar (von unten nach oben löschen, gilt nicht für Fließ- und Tropfbrände).

Tipp

- Standorte in der Einsatzplanung eintragen.
- Wenn vorhanden Umgehungsschieber (bei Wasseruhr).
- Schlauch ganz abrollen, nachher Druck geben.
- Rückzug: ganzer Schlauch entleeren.

Handfeuerlöscher



Beschreibung

Handfeuerlöscher sind tragbare betriebsfertige Löscheinrichtungen, die das Löschmittel durch gespeicherten oder bei Inbetriebsetzung erzeugten Druck ausstossen.


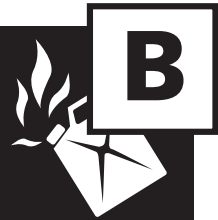


1. Löschmittelbehälter
2. Löschmittelabgabe
3. Griffsicherung/Schlagkopf

Hinweis zum sicheren Betrieb

Beim aktivieren der Löscher: Löscher schräg halten – mögliches Wegschleudern des Sicherheitsventil.

Tipp

- Geeignet bei Entstehungsbrand
- Leere Löscher längs auf Boden legen.

Symbol	Brandstoff	Erscheinungsbild	Beispiele
	feste, nicht-schmelzende Stoffe	Glut und Flammen	Holz, Papier, Textilien, Kohle, nichtschmelzende Kunststoffe
	Flüssigkeiten, schmelzende, feste Stoffe	Flammen	Lösungsmittel, Öle, Wachse, schmelzende Kunststoffe
	Gase	Flammen	Propan, Butan, Acetylen, Erdgas, Methan, Wasserstoff
	Metalle	Glut	Natrium, Magnesium, Aluminium

Kleinlöschgeräte

Brandbekämpfung mit CO₂



Beschreibung

Wurfdistanz Anfang 3 m. CO₂ ist giftig und verdrängt Sauerstoff. Löschen von B und C Klassen oder dort wo keine Löschmittelrückstände auftreten dürfen.

Wirkungsweise

Stickeffekt

Bedienung

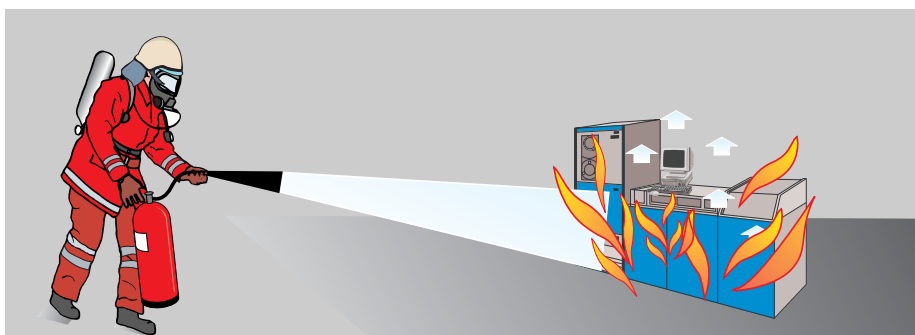
Löschen von oben nach unten, langsame Bewegungen = Sauerstoffverdrängen.

Hinweis zum sicheren Betrieb

Möglicher Sauerstoffmangel beachten.
Nur am vorgesehenen Griff halten.

Tipp

- Mit dem Wind.
- Nie Personen mit CO₂ löschen = Verbrennung durch CO₂ Kälte.



Brandbekämpfung mit Pulver



Beschreibung

Anfangswerfddistanz 5–6 m Anfangsdruck 15 bar mit grösstmöglicher Sicherheit alle Brandklassen A, B, C abdecken.

Wirkungsweise

Antikatalytischer Effekt. Pulverpartikel verursachen im Reaktionsablauf des Verbrennungsvorganges eine Kettenabbruchreaktion.

Bedienung

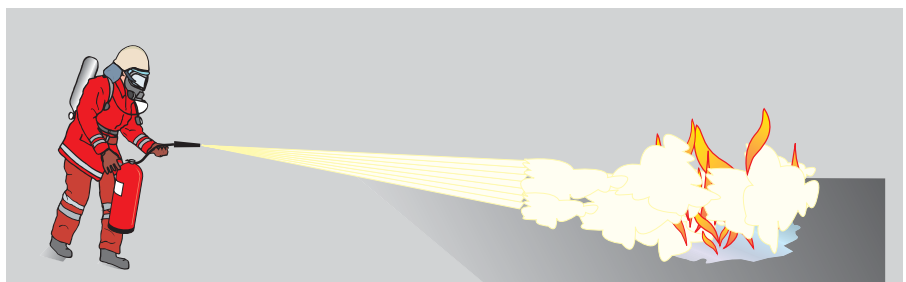
Löschpistole ganz durchdrücken mit Pulverwolke, nicht mit dem Pulverstrahl löschen. Die Pulverwolke muss den ganzen Flammenquerschnitt überlagern. Je nach Löscherfolg vorrücken.

Hinweis zum sicheren Betrieb

In geschlossenen Räumen Erstickungsgefahr. Zur Verhinderung von Rückzündungen erfordert der Einsatz von Pulver in der Regel einen Schaum- oder Wassereinsatz.

Tipp

- Distanz beachten (Pulverwolke löscht).
- Mit dem Wind.
- Leere Löscher auf Kopf stellen und Druck ablassen.



Brandbekämpfung mit Mehrbereichsschaum



Beschreibung

Anfangswerfddistanz ca. 3 m,
geeignet für A und B Klasse.

Wirkungsweise

Kühleffekt und Netzwirkung.
Trenneffekt, abschirmen der Verbrennungszone gegen Sauerstoffzufuhr.

Bedienung

Löschpistole ganz durchdrücken.
Mit Schaumstrahl hintere Wand einschäumen.
Schaumteppich überrollt Flammenquerschnitt von hinten.
Luftlöcher am Pistolengriff nicht abdecken.

Hinweis zum sicheren Betrieb

Genügend hoher Schaumteppich, sonst Rückzündgefahr.
Schaumeinsatz nur in spannungsfreien Anlagen.
Kein Schaum in öffentliche Gewässer.

Tipp

- Leere Löscher auf Kopf stellen und Druck ablassen.

Brandbekämpfung mit AFFF-Schaum



Beschreibung

Anfangsdistanz 6–9 m
Geeignet für A und B Klasse.
Einsatz bis 1000 Volt bei
1 m Abstand.

Wirkungsweise

Gleich wie Mehrbereichsschaum.
AFFF nimmt dem Wasser die Spannung. Schaumteppich (wässrig, Schaumfilm) schliesst sich sofort, keine Rückzündung.

Bedienung

Besprühen des Medium (Brandherd).
Wasser löscht = keine Rückzündung.

Hinweis zum sicheren Betrieb

Kein Schaum in öffentliche Gewässer.

Tipp

- Leere Löscher auf Kopf stellen und Druck ablassen.

Löschpistole(n) mit Hochdruck

Löschpistolen werden für den Innen- wie Aussenangriff (z. B. Fahrzeugbrand) eingesetzt, in erster Linie am sogenannten «Schnellangriff» (Hochdruckschlauch mit Löschpistole). Es sind mehrere Typen von Löschpistolen auf dem Markt.



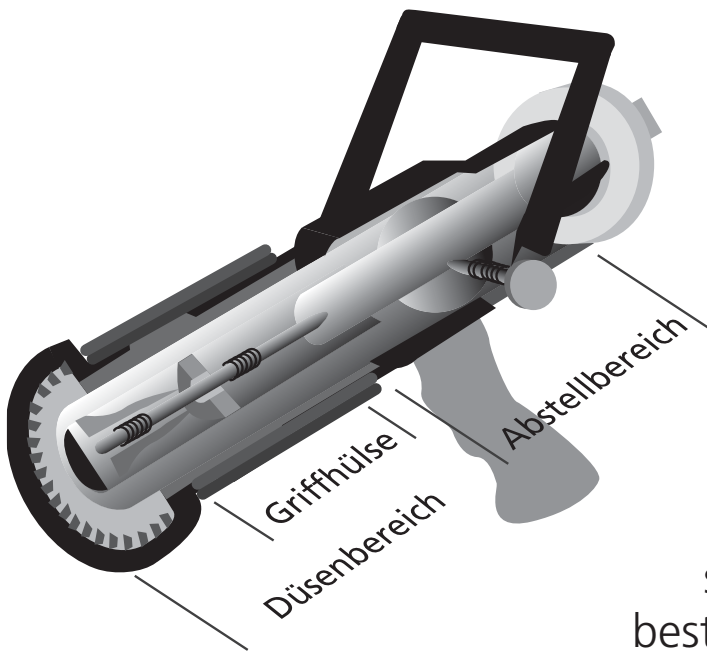
In der Regel verfügen sie über ein Mundstück bis 10 mm, arbeiten mit Druck bis 50 bar und erbringen eine Leistung bis 200 l/min. Die meisten Löschpistolen erlauben das Variieren von Voll-, Sprühstrahl und Wassernebel.

Der Schnellangriff besteht aus einem formstabilen Schlauch auf einer Rolle (mit separatem Motor zum Aufrollen), der auch im aufgerollten Zustand den Wasserdurchfluss erlaubt. Der Schnellangriff (in der Regel 60 m) kann mit einem Flachschlauch 32 mm Durchmesser (Hochdruckschlauch) um zwei mal 20 m verlängert werden. Bei Flachschläuchen mit Messing-Storzkupplungen sind für die Schnellangriffverlängerung spezielle Schnellangriff-Schlüssel zu verwenden.

Tipps und Tricks

- Funktionskontrolle Schnellangriff/Löschpistole vor Innenangriff; Mundstück auf Sprühstrahl einstellen.
- Die Löschpistole eignet sich besonders gut für ein dynamisches Löschen (Intervalle, kein Dauerstrahl!).
- Schnellangriff immer unter Druck aufrollen; wird der Schnellangriff ohne Druck aufgerollt, kann er beim nächsten Einsatz nur mit Mühe abgerollt werden.
- Nach Schnellangriffverlängerung bzw. Rückzug der Schnellangriffverlängerung Funktionskontrolle.

Hohlstrahlrohr



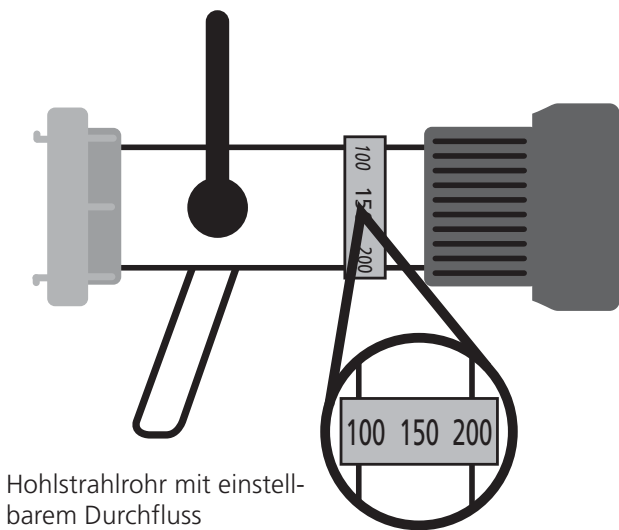
Die Wasserabgabe aus Hohlstrahlrohren kann stufenlos vom konzentrierten Löschstrahl bis zu einem schützenden Wasservorhang mit einer Tropfengröße abgegeben werden, die für die jeweilige Einsatzsituation passend ist. Hohlstrahlrohre bestehen im wesentlichen aus dem Düsenbereich und dem Abstellbereich.

Durch Drehen der Griffhülse (Strahlformregler) können entweder ein konzentrierter Strahl, ein Sprühstrahl, ein Wassernebel, ein schützender Wasservorhang oder ein Spülstrahl zum Reinigen der Düse erzielt werden. Bei den einzelnen Formen der Wasserabgabe ändert sich auch geringfügig die ausströmende Wassermenge.

Hohlstrahlrohre die mit Sprühstrahl eingestellt sind, saugen enorme Luftmengen an.

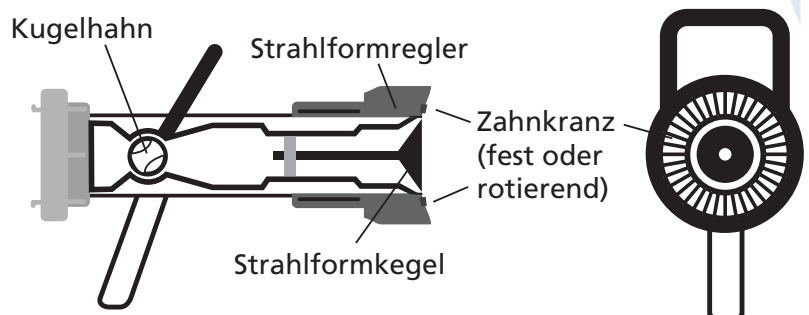
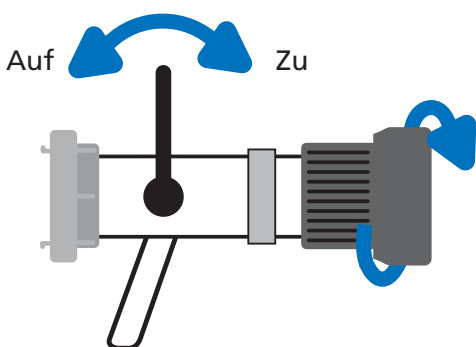
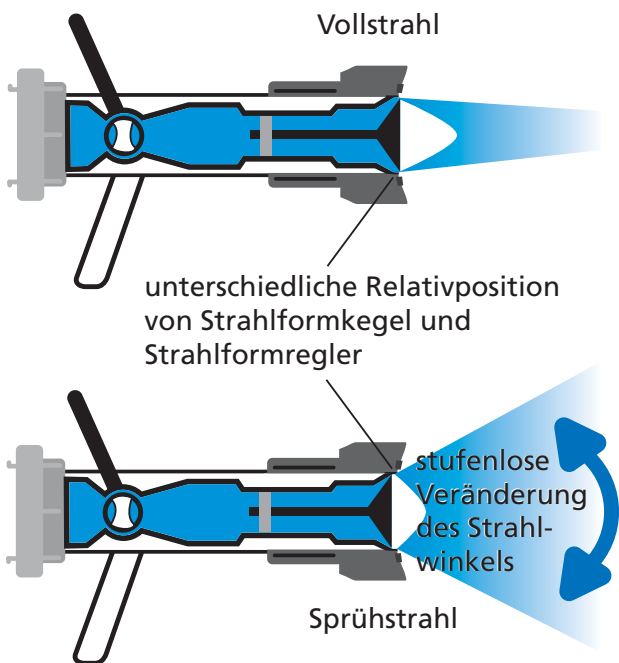
1 Liter Wasser 10 bar = 3000 l Luft. Möglichkeit, Räume zu entrauchen.

Hohlstrahlrohre mit konstantem, einstellbarem Durchfluss



Hohlstrahlrohr mit einstellbarem Durchfluss

Diese Strahlrohre haben einen drehbaren Ring zwischen Schaltorgan und Mundstück mit Kennzeichnungen für verschiedene Wasserdurchflüsse. Das Strahlrohr gibt Wasser entsprechend der gewählten Einstellung ab, wenn der vom Hersteller angegebene Förderdruck eingehalten wird. Dies gilt für alle Strahlformen. Je nach Einstellung des Durchflussmengen-Reglers wird die relative Lage des Strahlformkegels im Gehäuse verändert, wodurch sich die Mündungsöffnung des Strahlrohres vergrößert oder verkleinert.



Hohlstrahlrohre

Hohlstrahlrohr Typen, Anwendung



Die Hohlstrahlrohre können durch eine effektivere Vernebelung (im Sprühstrahl rotierendes Turborad) eine enorm höhere Löschwirkung erreichen. Um Verwechslungen mit den übrigen – grossvolumigen – Hohlstrahlrohren

zu vermeiden, sind Schalthebel, Kopf und Griff in Rot gehalten. Dieser Strahlrohrtyp ist aufgrund seines Wasserverbrauchs (zwischen 60 und 235 Liter/Min.) für den Innenangriff geeignet. Um von Anfang an Wasserschäden zu vermeiden, muss nach Gebrauch der Verstellring jeweils immer auf die Minimaldurchflussmenge (60 l/Min.) gestellt werden.

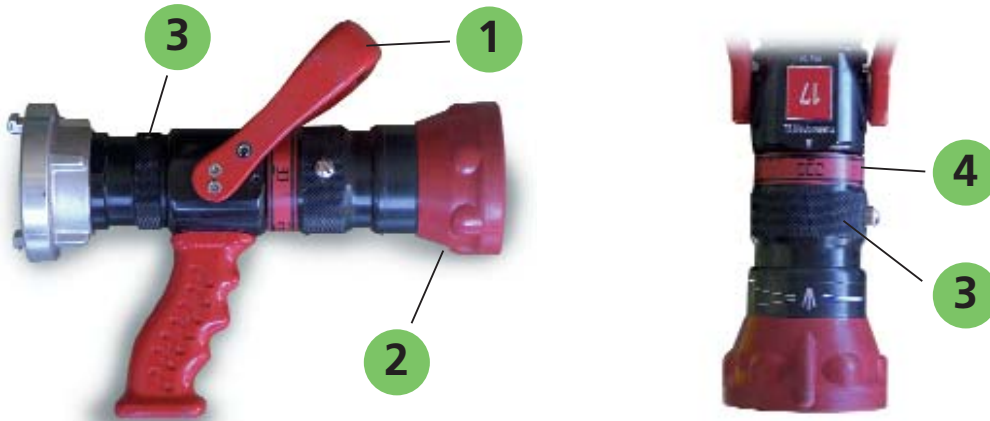
Blau für Leistungen zwischen 150 und 500 Liter/Min (Durchflussmengeneinstellung)
Aussenangriff evt. Innenangriff



Gelb für Leistung 700 Liter/Min
Aussenangriff
Kühlungsaufträge
Halten von gesunden Objekten
Niederschlagen von Gasen/Dämpfen



Hohlstrahlrohr 60 – 235 l Durchflussmenge



Hohlstrahlrohr 150 – 500 l Durchflussmenge



Hohlstrahlrohr 700 l Durchflussmenge



- 1 Auf, Zu Regler
- 2 Stufenlose Sprühstrahlverstellung

- 3 Wasserdurchflussregelung
- 4 Spülen oder Flush, um Schmutzpartikel im Hohlstrahlrohr zu entfernen

Einsatzmöglichkeiten



Bewegungsmöglichkeiten, ein Zusammenspiel von Rohrführer und Unterstützung



Die ersten Meter Schlauch müssen gerade gehalten oder verlegt werden

Hinweis zum sicheren Betrieb der Hohlstrahlrohre

1. Um Druckschläge zu vermeiden ist der Auf-Zu-Schieber langsam zu schliessen
2. Beim gelben Hohlstrahlrohr müssen die ersten Meter Schlauch gerade gehalten oder verlegt werden (Sturzgefahr)
3. Hohlstrahlrohre vor dem Versorgen im Fahrzeug jeweils die Mindestdurchflussmenge einstellen



Tipps und Tricks

Wasserwerfer, Hohlstrahlrohre ohne Wasserdurchflussregelung (gelb)

- Um die volle Wassermenge zu erreichen, ist der Auf-Zu-Schieber ganz offen (keine Zwischenstellung).
- Mit der richtigen Sprühstrahleinstellung erreicht man grossen Kühleffekt (viele kleine Wassertropfen auf eine möglichst grosse Fläche verteilt).

Hohlstrahlrohre mit Wasserdurchflussregelung (rot, blau)

- Bei den Hohlstrahlrohren (Rot, Blau) beginnt der Löscheinsatz in Gebäuden mit minimaler Wassermengeneinstellung (Wasserschaden vermeiden).
- Die Wassermenge kann durch den Auf-Zu-Schieber noch weiter reduziert werden (Wasserschaden vermeiden).
- Die Sprühstrahlregelung (Griffhülse) ist vor der Brandbekämpfung einzustellen.
- Je nach Ereignis müssen die Sprühstrahleinstellungen laufend korrigiert werden.
- Um die Lage bei der Brandbekämpfung neu zu beurteilen ist der Auf-Zu-Schieber der Hohlstrahlrohre immer wieder zu schliessen. Auch pulsierende Auf-Zu-Bewegungen sind möglich (Wasserschaden vermeiden).

Hydroschild



Beschreibung

Durch Auftreffen des Wassers auf eine Platte wird flächenartig eine Wand von bis zu 10 m Höhe und 25 m Breite erzeugt.

Erforderlicher Druck 5 bar. (Grosser Wasserverbrauch)

Storz verstellbar (90° Bogen)

Wassermenge (unterschiedlich wegen verschiedene Typen)



Bedienung

55er odere 75er Leitung,

Wasserbezug direkt ab Tanklöschfahrzeug oder Motorspritze.

Sehr geringer Personalaufwand, muss aber ständig überwacht werden.

Hinweis zum sicheren Betrieb

Die Zubringerleitungen sind beim Hydroschild möglichst gerade zu verlegen. (Regel die letzten 5 m, ohne Bogen).

Tipp

- Hauptverwendungszweck: Wasservorhang (kalte Wand), Niederschlagen von Gasen und Dämpfen.
- Der Zubringer zum Hydroschild ist langsam zu öffnen.

Wasserwerfer



Beschreibung

Einsatzmöglichkeiten als Wasser- oder Schaumwerfer.

Kann auch zum Löschen/Kühlen, oder zum Erstellen einer kalten Wand, oder zum Niederschlagen von Gasen und Dämpfen eingesetzt werden.

Wassermenge von 800 l/min bis 2400 l/min

Bedienung

75er Leitung (nicht über Teilstück)
Wasserbezug direkt ab Tanklöschfahrzeug oder Motorspritze.

Der Wasserwerfer kann je nach Ausführung und Leistung mit einer oder zwei Druckleitungen betrieben werden.



Hinweis zum sicheren Betrieb

Der Betriebsdruck darf beim Werfer 16 bar nicht übersteigen.

Beim Wasserwerfer muss unbedingt auf den Schwenkbereich geachtet werden.

Bei einem seitlichen Wegrutschen des Werfers muss das Wurfrohr nach oben gezogen werden.

Die Zubringerleitungen sind beim Werfer möglichst gerade zu verlegen (Regel die letzten 5 m).

Es dürfen nur Werfer mit Seiten- und Höhenarretierungen verwendet werden.

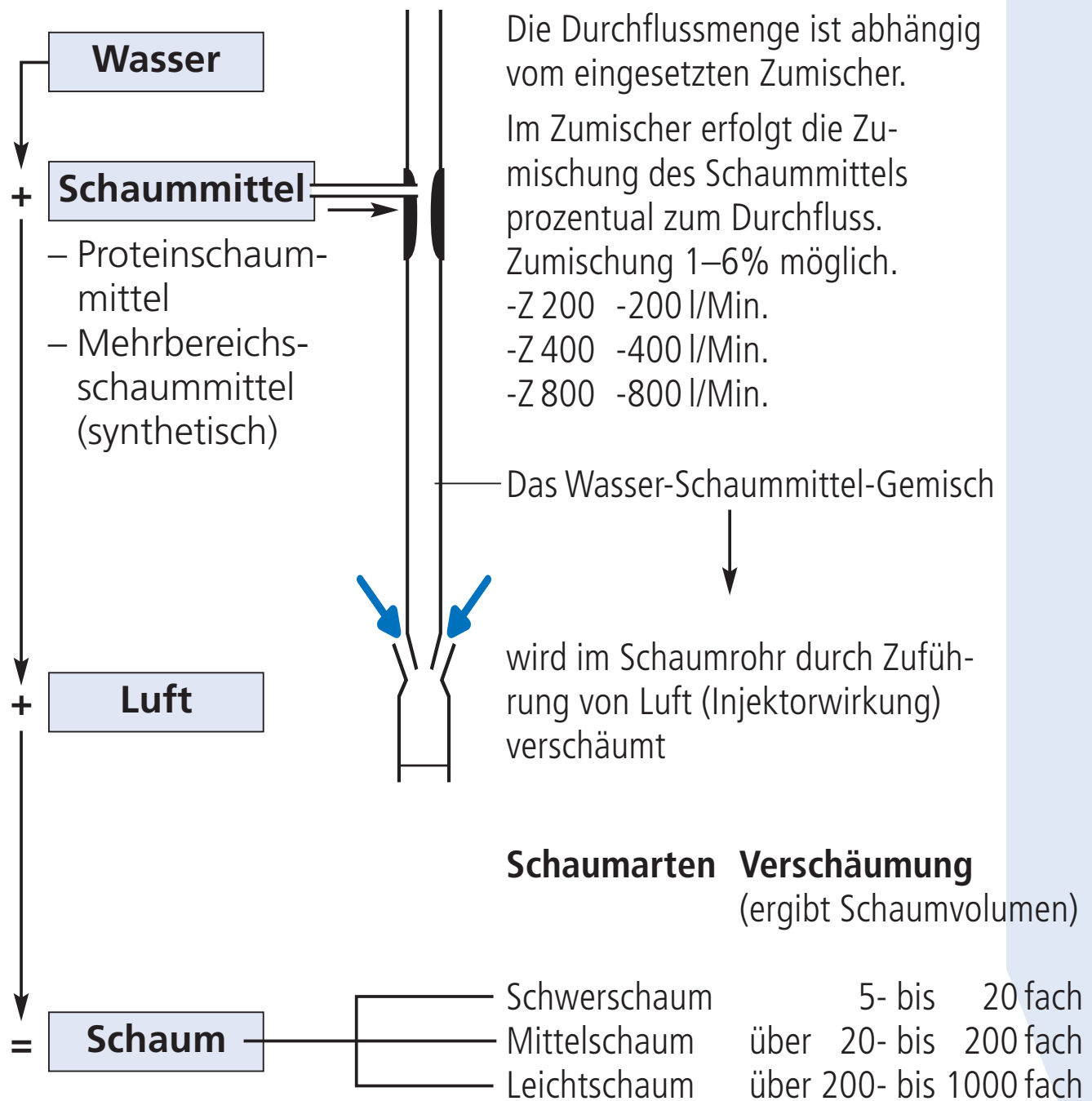
Werfer darf unter Betrieb nicht versetzt werden.

Werfer immer überwachen (bedient).

Tipps und Tricks

- Die Ventile am Werfer sind langsam zu betätigen, vor allem beim Schliessen!
- Bei Schaumeinsatz ist unbedingt auf genügend Schaummittelextrakt-Vorrat zu achten.
- Im Betrieb sind 2 Personen notwendig, 1 Person am Werfer, 1 Person mit Handzeichen Richtung bekannt geben (genügend Distanz zum Werfer).

Schaum-Beschreibung



Schaummittel (Schaumextrakt)

- Synthetische Mehrbereichsschaummittel ergeben: – Schwer-, Mittel- oder Leichtschaum
– Netzmittelwirkung
- Wasserfilmbildende Schaummittel (AFFF) ergeben: – Schwer- oder Mittelschaum

Löschwirkung

- Kühleffekt
- Stickeffekt

Einsatzbereiche und /-eigenschaften

- Schwerschaum
 - grosse Wurfweite
 - gute Kühlwirkung
 - gute Haftfähigkeit
- Mittelschaum
 - rasche und kompakte Abdeckung von Flächen
- Leichtschaum
 - rasch grosses Volumen
 - Langzeiteffekt in Räumen

Schaumleitungen und -rohre

Schaumrohre

Der Schaumart entsprechende Typen im Einsatz, das heisst: Schwer-, Mittel- und Leichtschaumrohr (mit Ventilator).

Erforderlicher Druck am Schaumrohr mindestens 5 bar.

Hauptverwendungszweck

Schwerschaumrohr

grosse Wurfweiten
(ca. 20 m)



Mittelschaumrohr

kleinere Wurfweiten
(ca. 6 m) dafür mehr
Schaumvolumen

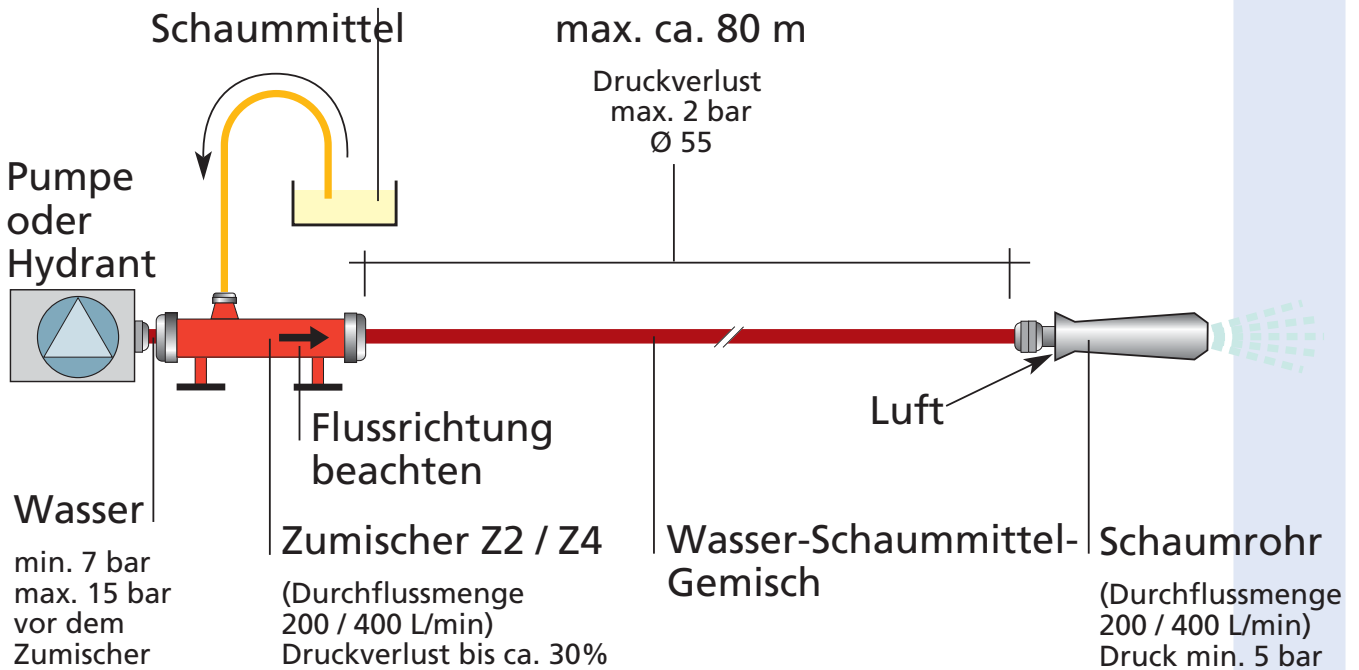


Leichtschaumerzeugung

keine Wurfweite, dafür
sofort grosses Schaum-
volumen (ca. 50 m³ pro
Minute)



Aufbau Schaumleitung



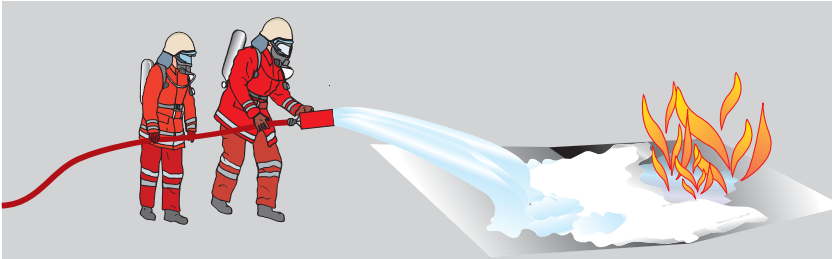
Abbruch Schaumleitung

Spülen

Vor dem Spülen Schaumrohr abkuppeln.
Saugschlauch, Zumischer und Leitung mit niedrigem Druck spülen

Anwendungsmöglichkeiten

– **direkt** – Einsatz mit Mittelschaum



- rasche und kompakte Abdeckung von Flächen
- kleine Wurfweite / kurze Distanz zum Feuer (bis ca. 6 m)

– **indirekt** – Einsatz mit Schwerschaum



- grosse Wurfweite / grosse Distanz zum Feuer (bis ca. 20 m)

Folgen/Gefahren beim Schaummitteleinsatz

- Verhindert Sauerstoff-Austausch
- Giftig für Fische und andere Lebewesen
- Wirkt abbauhemmend in Kläranlagen
- Löschwasser Rückhaltung muss sofort angeordnet werden



Einsatz Mittelschaumrohr



Einsatz Schwerschaumrohr

Tipps und Tricks

- Abstellhahn am Schaumrohr ganz öffnen.
- Luftschlitze am Schaumrohr nicht durch Kleidungsstücke abdecken.
- Oekonomie der Kräfte: Zumischer direkt an TLF/MS anschliessen.
- Mehrbereichsschaum kann bei 6%iger Zumischung mit dem Hohlstrahlrohr als Light Water versprüht werden.
- Verschiedene Schaummittel dürfen nicht untereinander gemischt werden.
- Das Mittelschaumrohr benötigt 5 Bar Druck. Wird der gewünschte Druck nicht erreicht, Hahn leicht schliessen.
- Schaumteppich löst sich auf bei grosser Hitze, bei Pulver-einsatz und mechanischer Beschädigung (Überwachung der Schaumdecke → Schaumteppich nicht aufreissen mit Leitung).
- Nach Einsatz Zumischer mit warmen Wasser spülen.
- Schaumteppich als Brandschutz (auslaufendes Benzin bei warmen Umgebungstemperaturen).
- Schaumrohr muss zu Zumischer passen (Z2-Rohr zu Z2-Zumischer).
- Bei Zumischer auf Pfeilrichtung achten.

Pulverlöschanlage

Beschreibung

Pulver wird zum sofortigen Niederschlagen und Ersticken eines Feuers eingesetzt. Es besitzt keine Kühlwirkung (Rückzündungsgefahr), hinterlässt eine grosse Verstaubung und wirkt korrosiv (grosse Kollateralschäden).

Pulver ist eines der drei Löschmittel im dreifachen Brandschutz/dreifacher Löschangriff.

Bedienung

- Angriff in Windrichtung
- Pulver in der Regel nur in Verbindung mit einem Kühl- und Sicherungsmittel einsetzen
- die beste Wirkung des Pulvers liegt ca. 6 bis 12 m nach Austritt aus der Pistole
- das Feuer durch gleichmässiges Hin- und Herstreichen der Pulverwolke abdecken

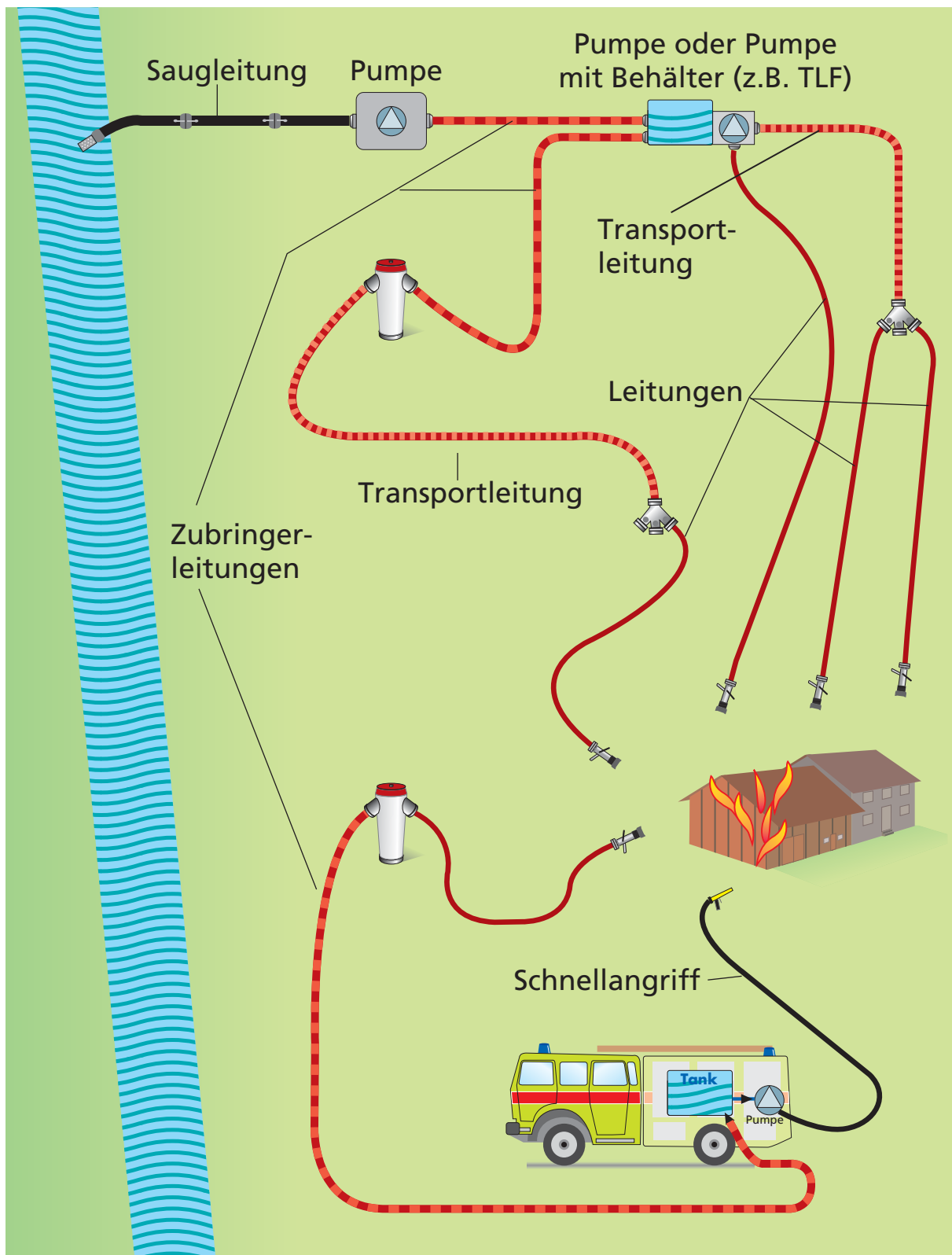







Hinweis zum sicheren Betrieb
gemäss Herstellerangaben!

Tipps und Tricks

- Pulverleitungen immer ganz, knickfrei und grosszügig auslegen (Achtung beim Entlüften).
- Notwendige Verlängerungen der Leitungen müssen vor der Öffnung des Pulverausganges erfolgen (vorausdenken!).
- Der Löschpulvereinsatz ist in staubempfindlichen Bereichen (z.b. elektronischen Bauteilen und Anlagen) auf ein Minimum zu beschränken.

Leistungsarten und Mittel



Bezeichnung	Symbol	Von	Nach
Saugleitung		Gewässer	Pumpe
Zubringerleitung Ø75		Hydrant	Pumpe, oder Pumpe mit Behälter (z.B. Tank)
Transportleitung Ø75		Hydrant Pumpe	Teilstück
Leitung Ø42 oder Ø52		Hydrant Pumpe Teilstück	Verbraucher (z.B. Strahlrohr Pistole usw.)
Schnellangriff		TLF	(Pistole)

Schläuche Grundsatz Je grösser der Schlauchdurchmesser, desto

- weniger Reibungsverlust (bei gleicher Wassermenge)
- unhandlicher die Bedienung

Folgerung Je grösser die Distanz zum Verbraucher und die erforderliche Wassermenge, desto grösser die Dimension



Hydrantengarnitur
Übergangsstück/Hydrantenschlüssel



Standrohr



Doppelt gerollt
42er / 55er / 75er



Einzel gerollt
42er / 55er / 75er



Schlauchkiste



Schlauchhaspel, 55er / 75er



Schlauchausleger

Verbraucher



Teilstück, 75er



Hohlstrahlrohre, 42er bis 55er



Löschpistole



Schaummaterial
Rohr und Beimischer müssen
aufeinander abgestimmt sein.

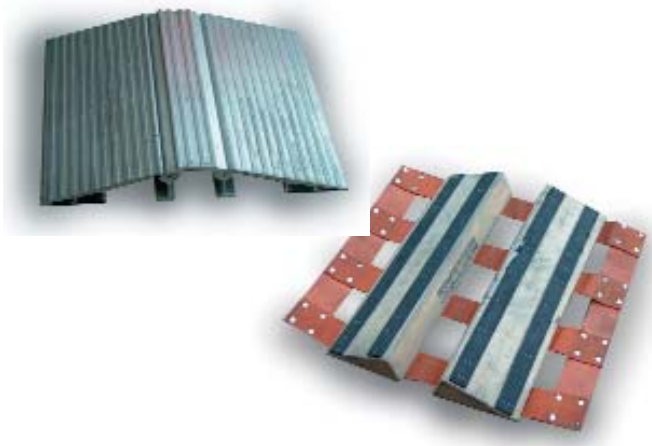


Hydroschild, 55er oder 75er



Wasserwerfer verschiedene Typen
2x55er, 1x75er oder 2x75er

Hilfsmittel



div. Schlauchbrücken



div. Kupplungsschlüssel



Schlauchbinden
Leitungsnummern
Hilfsstrick

Wasserbezugsorte



Oberflurhydranten in Variationen
Abgänge: 2x55er/42er
1x75er/1x55er/42er
2x75er
1x75er



3-Teilstück
Eingang 1x75er
Abgänge
3x55er/42er



ULF (Pumpe 4200 l/Min)
Eingang 4x75er
oder Saugschlauch
Abgänge 6x75er



TLF (Pumpe Typ 3 2800 l/Min)
Eingang 2x75er
oder Saugschlauch
Abgänge 4x75er

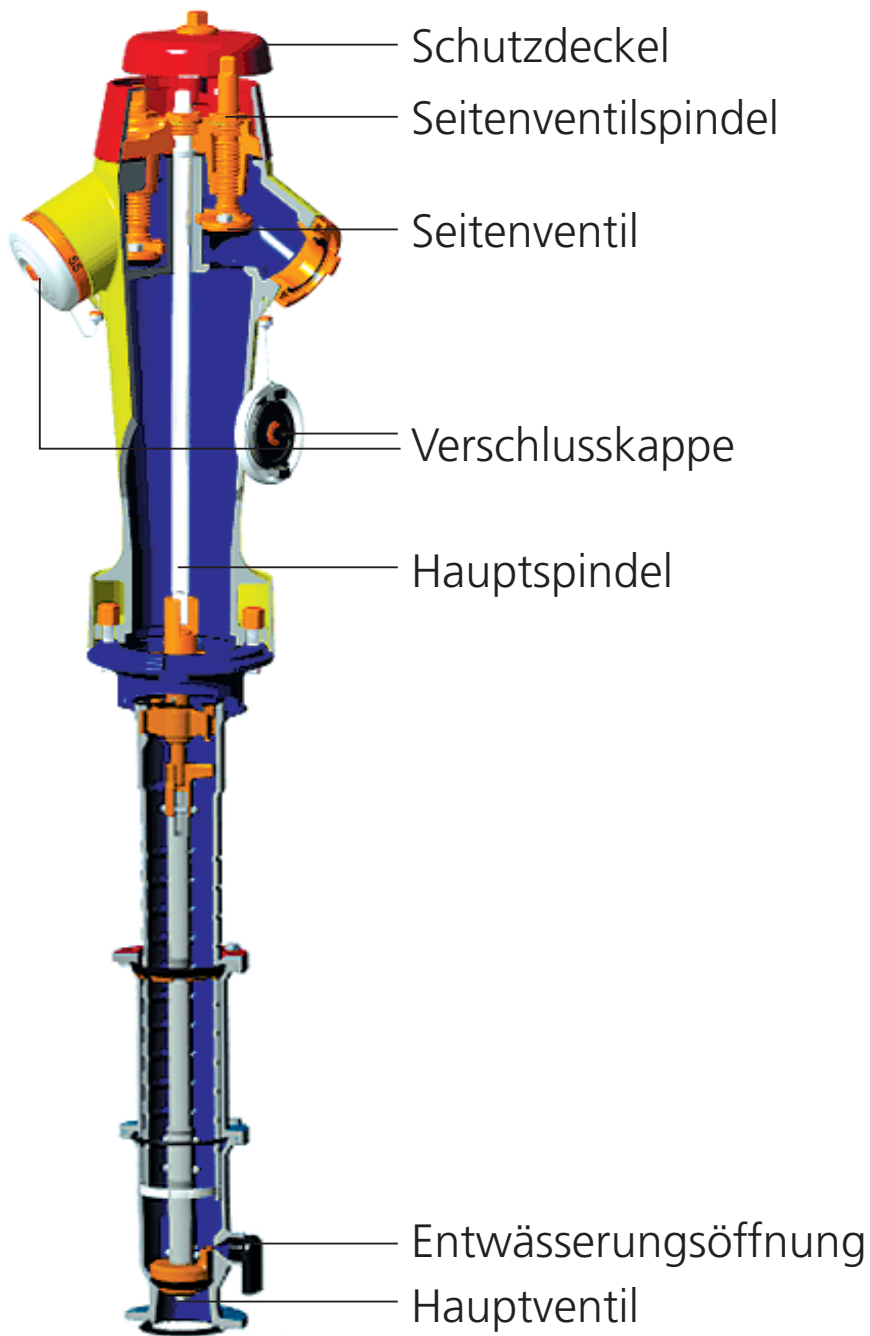


Motorspritze ZS
(Pumpe Typ 2 1500 l/Min)
Eingang 2x75er
oder Saugschlauch
Abgänge 2x75er



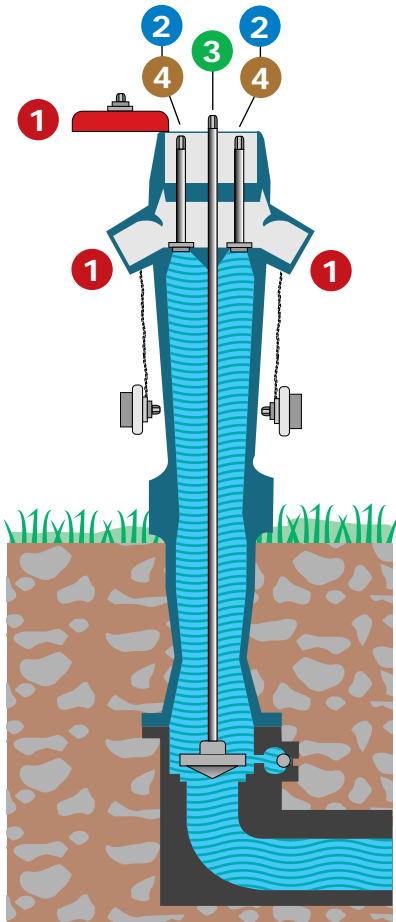
Motorspritze Typ 4
(3800 l/Min)
Eingang 2x110er
oder Saugschlauch
Abgänge 2x110er
(6x75er)

Hydranten



Oberflurhydrant (zwei Abgänge)

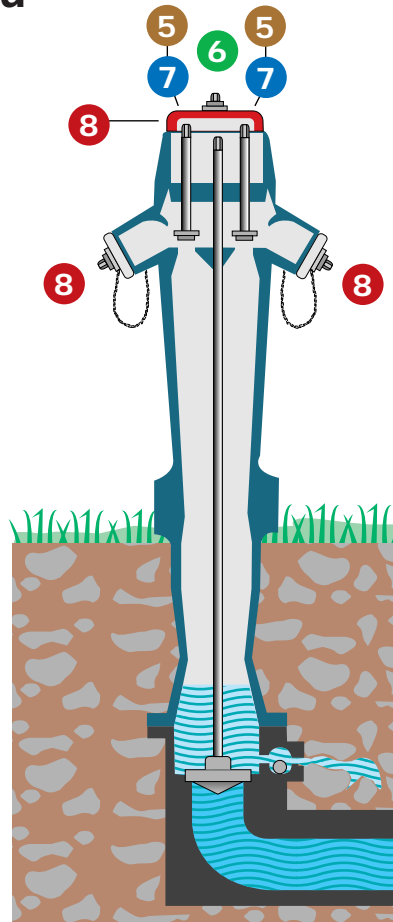
Aufbau



In Betrieb

Inbetriebsetzung

- ① Alle 3 Deckel öffnen
- ② Seitenventile schliessen
- ③ Hauptventil vollständig öffnen
- ④ Seitenventile öffnen (vor Anschluss der Leitung Hydrant durchspülen)



Ausser Betrieb

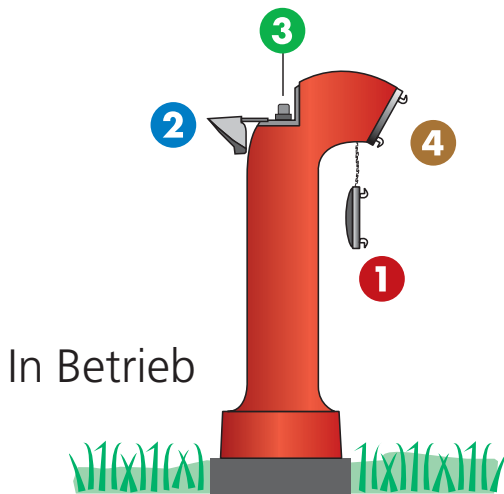
Ausserbetriebsetzung

- ⑤ Seitenventile schliessen
- ⑥ Hauptventil schliessen
- ⑦ Seitenventile um eine Vierteldrehung öffnen – kontrollieren, ob der Hydrant entleert
- ⑧ Alle drei Deckel schliessen

Betrieb

Seitenventile bedienen

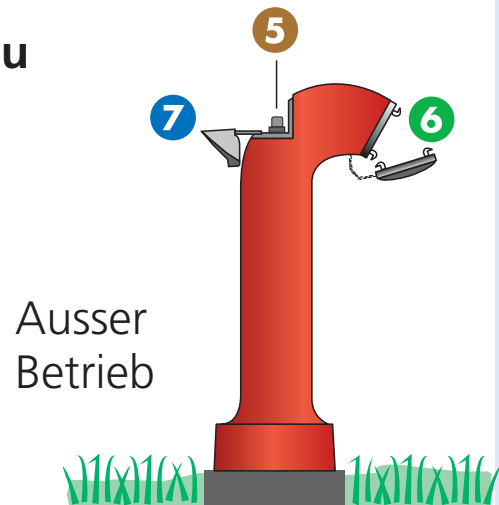
Oberflurhydrant



Inbetriebsetzung

- 1 Verschlusskappe mittels Hydranten-Schlüssel öffnen ($\frac{1}{4}$ -Umdrehung im Gegenuhrzeigersinn) und wegklappen
- 2 Schutzkappe mit dem Griff des Hydrantenschlüssels wegkippen
- 3 Hauptventil langsam öffnen und Hydrant spülen. Hauptventil langsam schliessen.
- 4 Schlauch anschliessen.

Aufbau



Ausserbetriebsetzung

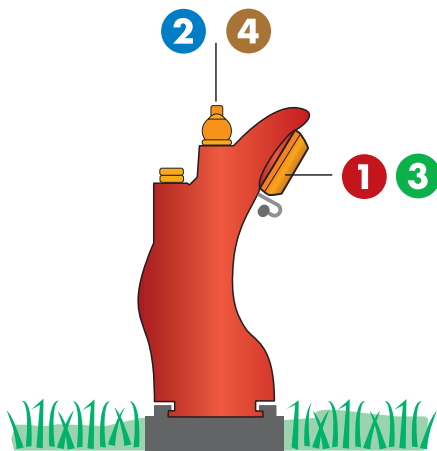
- 5 Hauptventil langsam schliessen, ohne Gewalt
- 6 Schlauch entfernen. Verschlusskappe anbringen und mittels Hydranten-Schlüssel schliessen ($\frac{1}{4}$ -Umdrehung im Uhrzeigersinn)
- 7 Schutzkappe in Spindel-nische legen und durch Handschlag einrasten



Bei UT mit Doppelabspernung (UT-DA) benötigt das Hauptventil den Hub der ersten 4 Umdrehungen, um die Entwässerungsöffnung zu verschliessen. Nach einer weiteren Umdrehung öffnet sich der Hydrant und es fliesst Wasser. Beim Schliessen gilt gleiches in umgekehrter Reihenfolge.

Oberflurhydrant

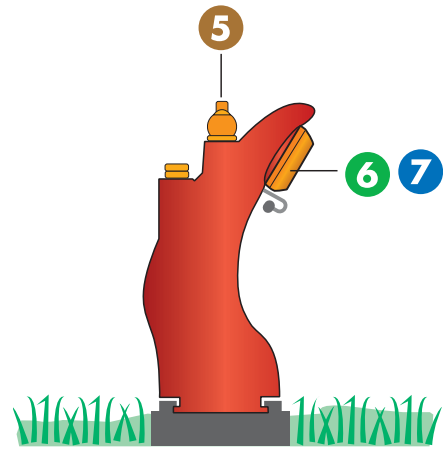
Aufbau



In Betrieb

Inbetriebsetzung

- 1 Verschlusskappe öffnen
- 2 Hydrant spülen
- 3 Leitung anschliessen

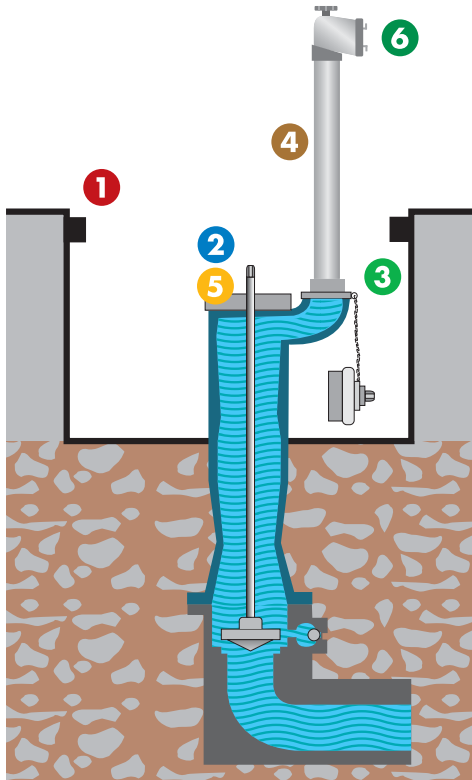


Ausser Betrieb

Ausserbetriebsetzung

- 5 Ventil schliessen
- 6 Leitung komplett entlasten, erst dann abkuppeln
- 7 Verschlusskappe schliessen

Unterflurhydrant

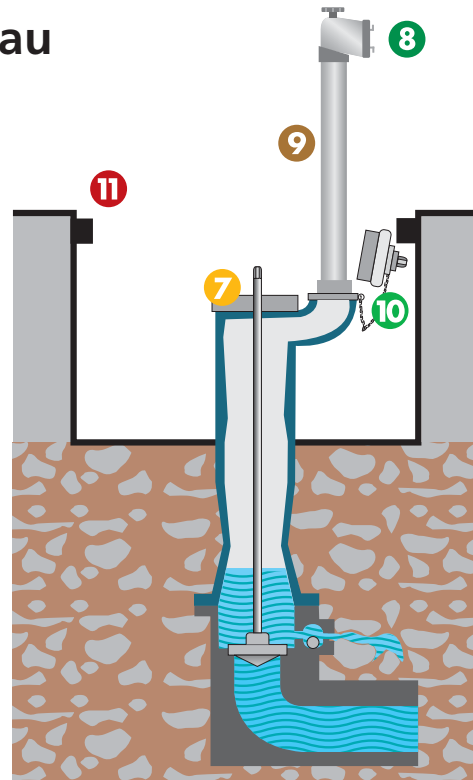


In Betrieb

Inbetriebsetzung

- 1 Schachtdeckel öffnen
- 2 Kontrolle Hauptventil geschlossen
- 3 Verschlussdeckel öffnen
- 4 Standrohr montieren
- 5 Hauptventil öffnen

Aufbau



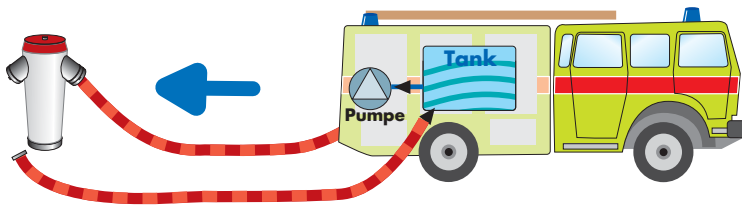
Ausser Betrieb

Ausserbetriebsetzung

- 7 Hauptventil schliessen
- 8 Standrohr entleeren
- 9 Standrohr demontieren
- 10 Verschlussdeckel schliessen
- 11 Schachtdeckel schliessen

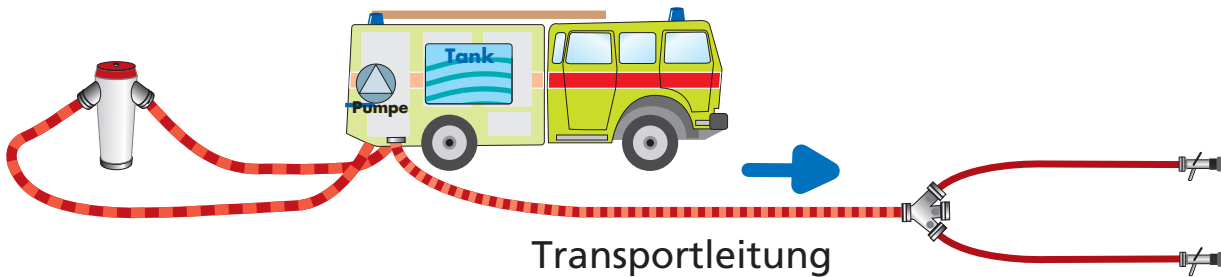
Bei Unterflurhydrant mit zwei Abgängen immer zwei Standrohre montieren. Übergangsstück für Standrohr zu Hydrant kann erforderlich sein. Bei Bedarf Schacht mit Faltsignal sichern.

Aufbau von Leitungen



Zubringerleitung

Zubringerleitungen werden vom TLF/MS zum Wasserbezugsort/Hydrant erstellt!



Transportleitung

Transportleitungen/Druckleitungen werden vom Wasserbezugsort (TLF/MS/Hydrant zum Teilstück erstellt!



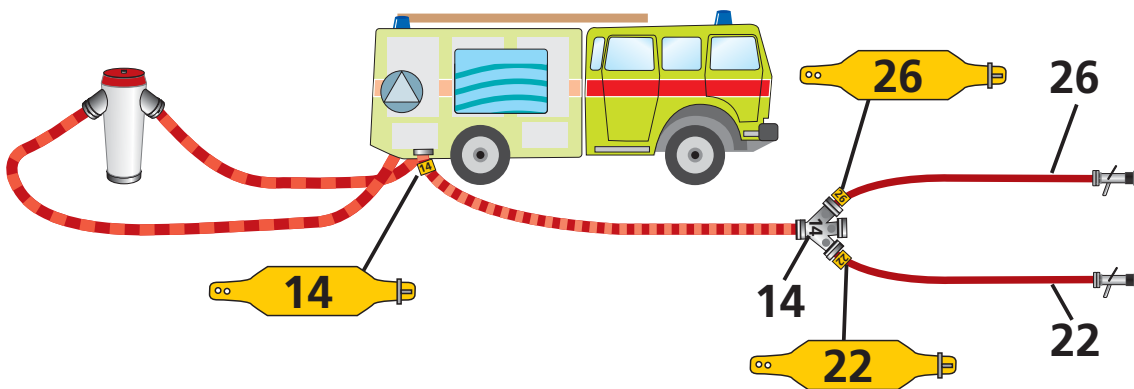
Das Auslegen des doppelt gerollten Schlauches kann durch Auswerfen oder durch Abrollen erfolgen. Bei beiden Arten führt eine Hand die Schlauchrolle, die andere erfasst die beiden Schlauchenden unmittelbar hinter den Kupplungen.





Die Tragegriffe stehen waagrecht. Das Gewicht der Schlauchhaspel ruht auf dem Griffanschlag. Die Schlauchleitung muss von unten abrollen, sonst können die Schösser hochspringen (Unfallgefahr).

Nummerierung der Leitungen



Um Verwechslungen zu vermeiden, sind die Leitungen nach den entsprechenden Verbrauchsnummern zu kennzeichnen.

3-Teilstück



Ankoppeln an Transportleitung
(75er)

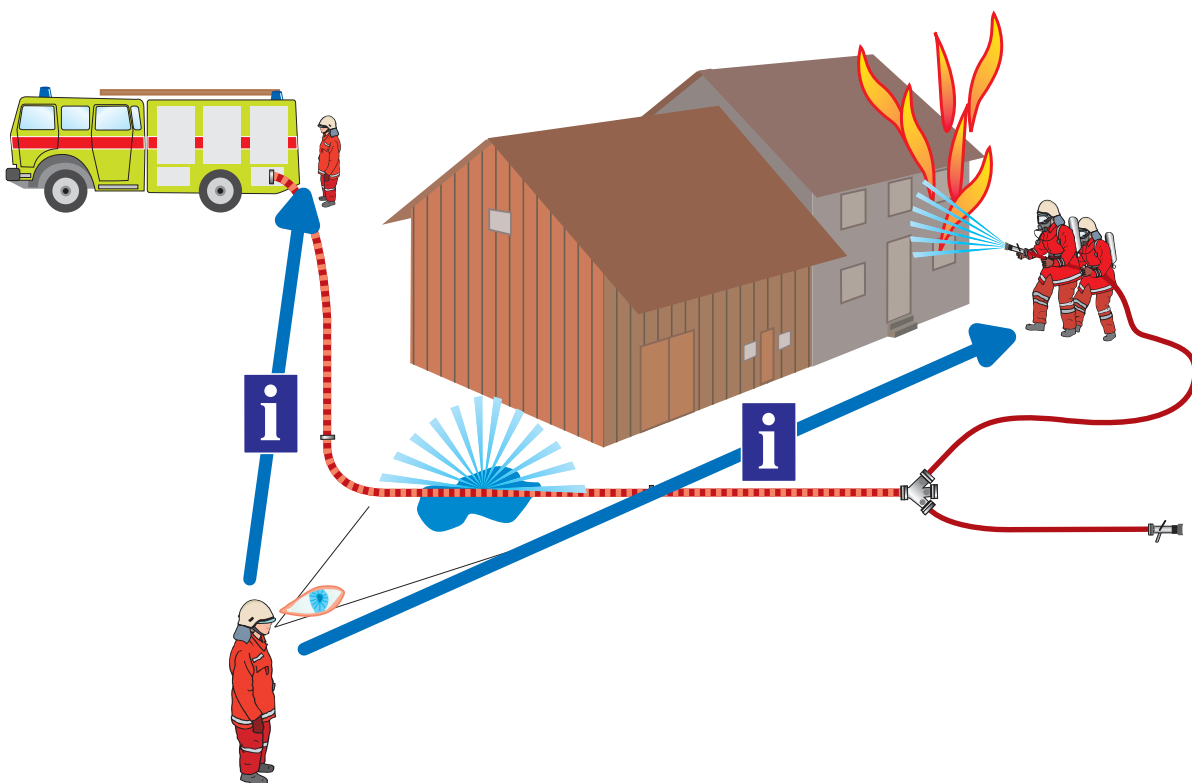
Verdrehungen vermeiden, mit dem
ganzen Körpergewicht auf dem
Teilstück knien.

Schlauchleitung langsam füllen.

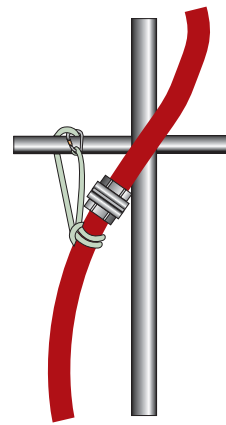
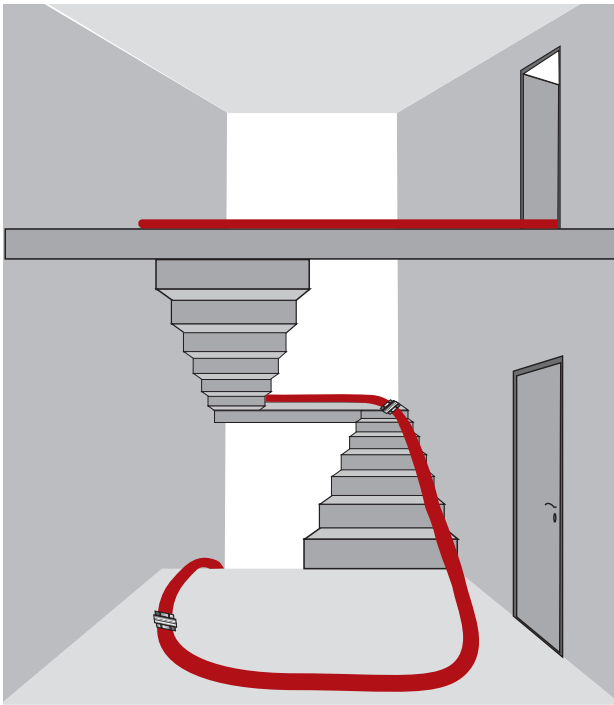
1 Abgang leicht öffnen, Leitung entlüften,
Abgang schliessen (1/8 Umdrehung öffnen)

Defekte Leitungen

Wer einen Leitungsdefekt feststellt, sorgt für die notwendigen Informationen an die entsprechenden Verbraucher und die Behebung des Schadens.



Verlegen über Aussenfronten und Treppenhäusern



Vornahme von Druckschläuchen

Bei Vornahme von Druckschläuchen an Aussenfronten oder in Treppenhäusern

sind diese an geeigneten Festpunkten durch Hilfsstricke zu sichern.

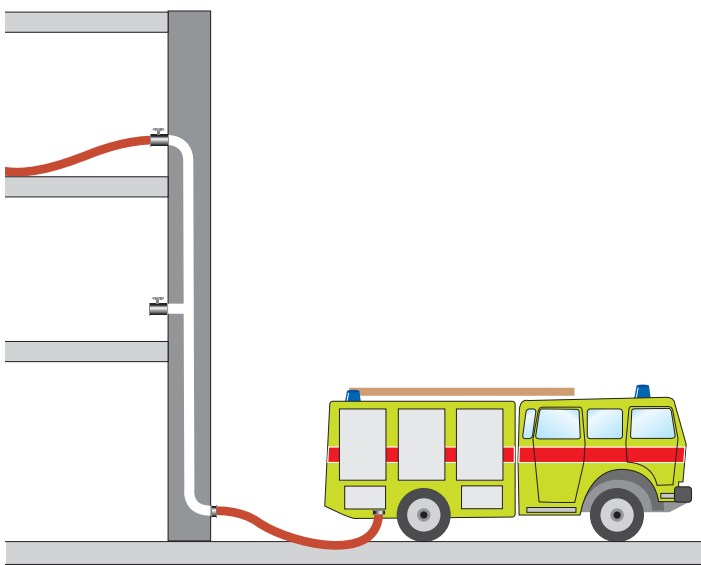
In Treppenhäusern muss andernfalls die Leitung auf der Treppe verlegt werden.

Auf ausreichende Schlauchreserve vor dem Gebäude achten.

Steigleitungen

Steigleitungen unterscheidet man in:

- nass (stehen ständig unter Wasser), nur in frostsicheren Bauten.
- nass/trocken (werden erst im Bedarfsfall – automatisch – mit Wasser gefüllt) z.B. in Parkhäusern.
- trocken (werden erst im Bedarfsfall – durch die Feuerwehr – mit Wasser gefüllt) z.B. in Hochhäuser.



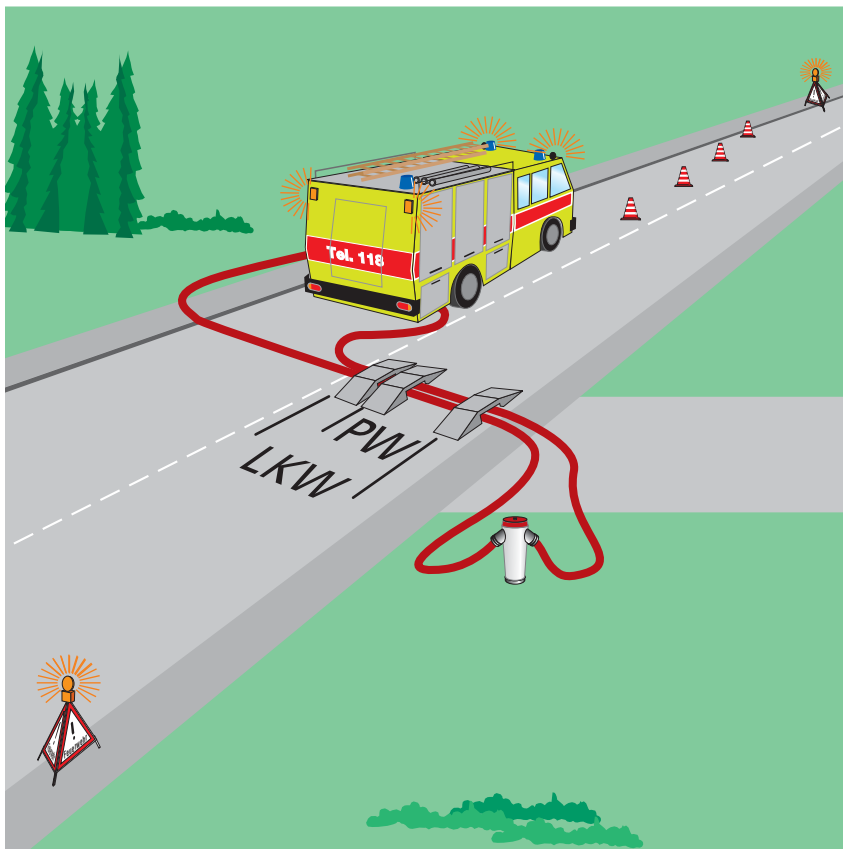
Steigleitungen sind hauptsächlich in Untergeschossen, Hochhäusern (ab 7. Stockwerk bzw. 20 m) und Tankanlagen fest installierte Leitungsanlagen.

Im Ereignisfall muss die Steigleitung mit Wasser gespiesen werden.

Damit genügend Druck vorhanden ist, muss in der Regel eine Pumpe vorgeschaltet werden.

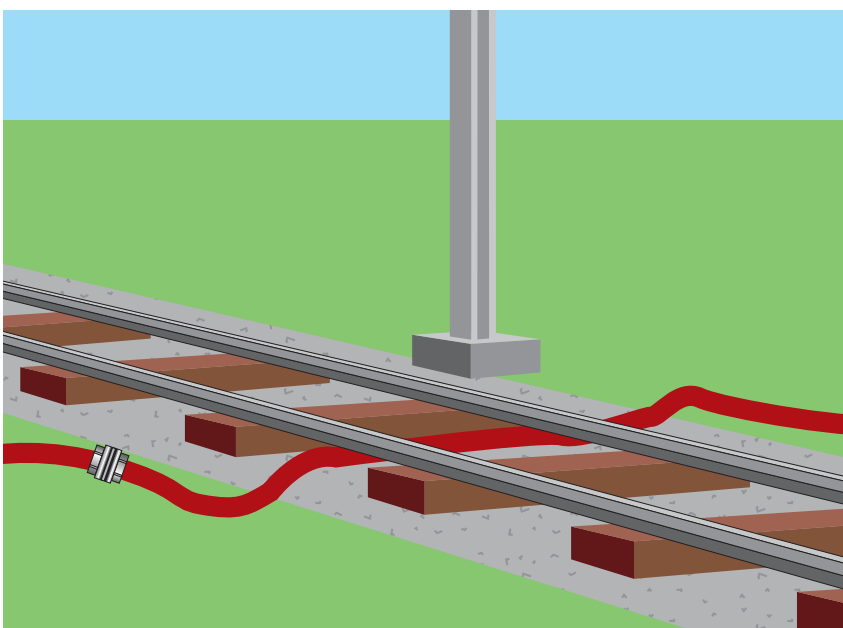
- Zeitersparnis im Erstellen der Leitungen
- Zur Druckentlastung Teilstück einbauen
- Kontrolle über Rohrzustand (geöffnete Hahnen)
- Grosse Folgeschäden bei Fehlbedienung

Überqueren von Strassen und Hindernissen



Schlauchbrücken
immer überwachen

Fahrzeuge einweisen



Vorhandene Möglich-
keiten einer Unter-
führung des Verkehrs-
weges sind auszu-
nutzen: z.B. Rohr-
durchlässe, Freiraum
unter Gleisen

Immer in Absprache
mit dem Betreiber

Wandhydranten



Wandhydranten sind Löschgeräte, die im wesentlichen aus einem Schutzschrank oder einer Abdeckung, einer Schlauchhaltevorrückung, einem Absperrventil und einem Schlauch mit absperrbarem Strahlrohr bestehen.

Rückzug



Die Schlauchleitung ist an geeigneten Stellen zu entkuppeln.

- Wasserschaden verhindern
- Glatteisgefahr vermeiden

Zur Entleerung wird der Schlauch fortlaufend hochgehoben oder in abfallendem Gelände so gelegt, dass das Wasser durch natürliches Gefälle abfließt.

Rückzug einer Schaumleitung

- Schaumleitung «Halt»
- Schaumrohr abkuppeln
- Leitung spülen (den Schlauch des Beimischers in einen Eimer klares Wasser halten, Schaumrohr gut abspülen)
- Wenn genügend gespült «Halt»
- Rückzug

Hinweis zum sicheren Betrieb

- Arbeits- oder Einsatzuniform tragen
- Mit Helm und Handschuhen arbeiten
- Arbeitsplatz sichern evtl. mit Faltsignal und Blitzleuchten
- Arbeite stets so, dass du deine Kameraden nicht gefährdest

Tipps und Tricks

Behandlung der Leitungen im Einsatz und bei Übungen:

- Nicht in Glasscherben oder Gluten legen.
- Nicht auf dem Boden schleifen, nicht knicken.
- Nicht über scharfe Kanten ziehen, in Bogen legen.
- Bei langen Anmarschwegen (auch in Treppenhäuser, Tiefgaragen, etc.) leer verlegen und dann Wasser verlangen.
- Schlauchleitungen langsam füllen, Druck langsam steigern, Verbraucher öffnen (entlüften). Vor einem Verbraucher sollte der Schlauch ca. 5 m gestreckt verlegt werden.
- Berührung mit Säuren, Laugen, Öl und Chemikalien vermeiden.
- Fahrbahnen rechtwinklig überqueren. Schlauchbrücken auslegen oder aufstellen.
- Bei Leitungen auf/über ADL oder Hubretter immer Druckentlastung einbauen!
- Bei Frost Wasserzufuhr nicht unterbrechen.
- Bei «Halt» Verbraucher (bei Frost nicht) völlig schliessen.
- Schläuche immer ins Freie entleeren.

Tipps und Tricks

Behandlung der Leitungen nach dem Einsatz:

- Defekte Leitungen bezeichnen und ausmustern oder reparieren lassen.
- Leitungen vollständig entleeren, waschen.
- Evt. weiche Bürste oder Waschmaschine verwenden. Auch Kupplungen reinigen.
- Keine chemischen Reinigungsmittel verwenden.
- Beimischer und Schaumrohr gründlich mit warmem Wasser reinigen.
- In trockenen, gut belüfteten, frostfreien Räumen lagern.

Die Brandbekämpfung bei brennbaren Flüssigkeiten kann nicht mit einem Löschmittel allein erfolgen. Es sind grundsätzlich die drei Hauptlöschmittel einzusetzen:

Wasser – Schaum – Pulver

Sie sind je nach den Erfordernissen einzeln einzusetzen.

Der dreifache Brandschutz wird vorsorglich aufgebaut, damit bei einer allfälligen Zündung die Brandbekämpfung sofort aufgenommen werden kann.

Beim dreifachen Löschangriff werden die drei Hauptlöschmittel wie folgt eingesetzt:

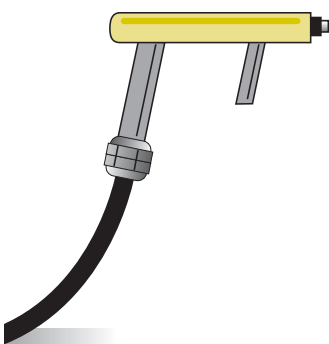
- Wasser:**
- zum Schutz von Nachbarobjekten
 - zur Verhinderung der Ausbreitung brennbarer Dämpfe
 - Niederschlagen von Gasen und Dämpfen
 - Kühlen mit Sprühstrahl

Schaum: – zum Abdecken brennbarer Flüssigkeiten, um so die Bildung brennbarer Dämpfe zu verhindern

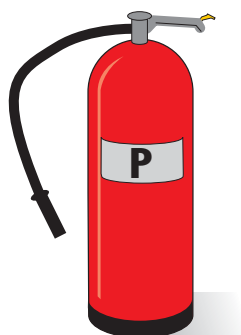
Pulver: – eigene Sicherheit

Der 3fache Brandschutz resp. 3fache Löschangriff besteht aus

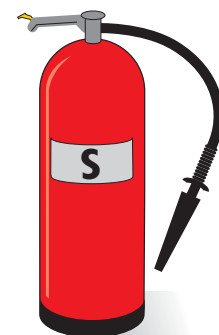
1 Schnellangriff



Je 1 Handfeuerlöscher
Pulver



Schaum

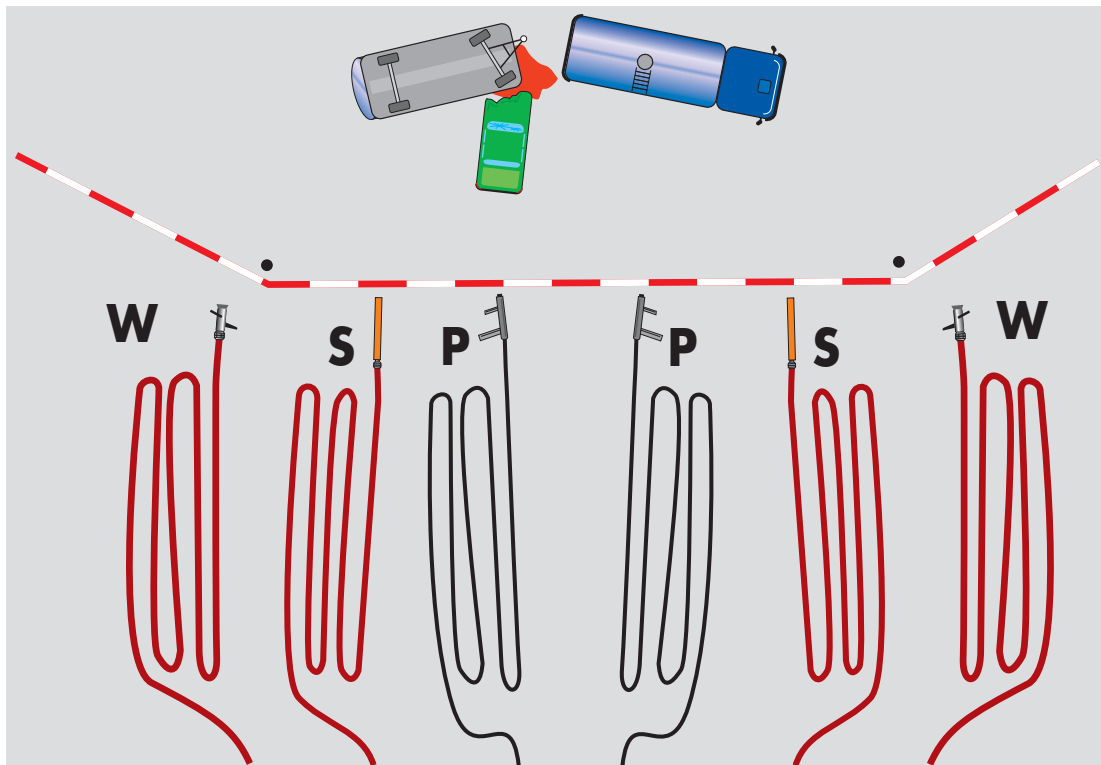


Dreifacher Brandschutz/ Dreifacher Löschangriff

70

Erfordert die Situation grössere Mittel, werden sie von der Einsatzleitung speziell befohlen.

Dreifacher Brandschutz mit befohlenen Mitteln



Der 3-fach Löschangriff wird geführt.

Tipp

- Pulverlöscher erst im Einsatzfall aktivieren.
- Schlauchvorrat zweckmässig auslegen (siehe Leitungsbau)
Vorrücken möglich, kein gegenseitiges Behindern.

Rohrführergrundsätze

Unter Einsatz von möglichst wenig Löschmittel maximalen Erfolg erreichen!
Löschwasserschäden vermeiden!

Die Unterstützung schützt den Rohrführer, ist sein zusätzliches «Auge», löst ihn ab, sorgt für genügend Schlauchvorrat und stellt die Verbindungen.



Angriff wenn möglich immer mit Sprühstrahl und so nahe zum Ereignis wie nötig. Löschmittelstrahl laufend den Verhältnissen anpassen. Der Löschmitteleinsatz soll ruhig, aber systematisch erfolgen. Durchflussmenge am Hohlstrahlrohr laufend dem Löscherfolg anpassen!



Je näher wir am Feuer sind, desto gezielter können wir das Löschmittel einsetzen. Wasserabgabe periodisch einstellen, damit Wasserdampf abziehen kann und der Brandort sichtbar wird (nicht «blind» spritzen). Auf Flammenwurzel spritzen, wenn Feuer sichtbar (von unten nach oben löschen, gilt nicht für Fließ- und Tropfbrände).



Kühlen der an der Decke aufgestauten heißen Brandgase mit Sprühstrahlstößen. Je nach Situation mehrmals wiederholen. Wärme im Brandraum möglichst schnell durch geeignete Massnahmen (Einsatz Lüfter, Fenster, die unmittelbar ins Freie führen, öffnen)
In geschlossenen Räumen den Stickeffekt des Wasserdampfes ausnützen (1 Liter Wasser erzeugt 1700 Liter Dampf)



- Innenangriff, von «gesunder» Seite her, primär tragende Teile kühlen.
- Der Rohrführer muss sich bewegen, damit er alle Bereiche erfasst. Zum Schutz vor Hitze möglichst in kauender Haltung und unter Ausnützung von vorhandenen Schutz- und Deckungsmöglichkeiten arbeiten.
- Auf genügend Schlauchvorrat achten.
- Rückweg sichern, auf herabfallende Teile achten
- Für Nachlöscharbeiten Kleinlöschgeräte einsetzen. Wasserschäden können verhindert werden!

Das Öffnen einer Türe

Türen werden grundsätzlich aus der Deckung in gebückter Haltung geöffnet.

Vorgehen

- Vor dem Öffnen Temperatur mit dem blossen Handrücken im unteren und oberen Teil der Türe prüfen



Hinweise

- Kalte Türen sind kein Zeichen für Entwarnung.
- Ist die Türe auch nur im oberen Bereich deutlich erwärmt, muss mit einer Stichflamme gerechnet werden.
- Zeitverhältnisse beachten: Hatte das Feuer im Raum eine ausreichende Vorbrenndauer?

- Tür auf Rauchaustritt überprüfen



- dringt druckvoll pulsierender Rauch aus den Türdichtungen im oberen Bereich, besteht die Gefahr, dass nach dem Öffnen der Tür die Rauchgase und damit alles was sich im Raum befindet schlagartig durchzündet (Flash-over).
- Kontrolle der Türe auf einen spürbaren oder sichtbaren Unterdruck (kein Rauchaustritt). Dieser Effekt kann andeuten, dass der Brandraum ursprünglich sehr viel heisser war und bereits begonnen hat abzukühlen (siehe «kalte» Türen).

Vorgehen

- Strahlrohr bereithalten, Türe öffnen



Hinweise

- Auf die Bewegung der Rauchgase achten
- Muss mit heissen Brandgasen an der Decke gerechnet werden, 1 bis 2 kurze Sprühstrahlstösse zur Decke abgeben, ev. Türe wieder schliessen. Je nach Situation Vorgehen wiederholen.



- Die Voraussetzung für den Flash-over ist die aufgestaute Strahlungswärme der heissen Gase und Flammen über den Einsatzkräften im Innenangriff. Wird dieser Bereich durch Sprühstrahlstösse aus dem Hohlstrahlrohr gekühlt, wird die Flash-over-Gefahr eingedämmt.
- ACHTUNG: Zu viel abgegebenes Wasser führt zu grossen Mengen heissen Wasserdampfs!

Vorgehen

- im Team vorrücken



Hinweise

- Kühlen der an der Decke aufgestauten heißen Brandgase mit Sprühstrahlstößen. Je nach Situation mehrmals wiederholen. Wärme im Brandraum möglichst schnell durch geeignete Massnahmen (Einsatz Lüfter, Fenster, die unmittelbar ins Freie führen, öffnen).

«Kalte» Türen

Es kann vorkommen, dass ein Feuer in einem abgeschlossenen Raum aufgrund des Sauerstoffmangels vollkommen erloschen und der Brand erst zu einem Zeitpunkt entdeckt wird, als auch die Raumtemperatur bereits wieder auf «normale» Werte abgesunken ist. Dann tritt auch kein Rauch aus Türspalten und anderen kleinen Öffnungen. Das ändert jedoch nichts an dem Vorhandensein eines zündfähigen Gasmisches! Auch kaltes Gas kann jederzeit gezündet werden!

Wärmestrahlung

Die Intensität der Wärmestrahlung ist abhängig von der Brandtemperatur und der Abstrahlungsfläche. Sie nimmt exponentiell zu.

Beispiel:

Bei einem Temperaturanstieg von 800°C auf 1000°C nimmt die Wärmestrahlung auf das Doppelte zu.

Brandtemperaturen einiger Stoffe (Quelle: Rempe/Odewald)

Stoff	Brandtemperatur in °C
Holz / Kohle	1100-1300
Papier	800
Streichholz	800
Acetylen / Sauerstoff	3100
Magnesium	3100
Russ im Schornstein	1000-1200
Tabak (Zigarette)	400-500 / 600-900 (Zug)
Wasserstoff	2000

Flash-over

(Rauchdurchzündung)



Entstehungsschritte

Hinweise/Bemerkungen

<ul style="list-style-type: none"> • Feuer im Raum, Rauch sammelt sich an der Decke 	<ul style="list-style-type: none"> • Voraussetzung: Durch Fenster, Türen und anderen Öffnungen kann genügend Sauerstoff nachströmen (>15 Vol.%)
<ul style="list-style-type: none"> • Verbrennung bleibt im Gange. 	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatur im Raum steigt an
<ul style="list-style-type: none"> • Temperatur im Raum steigt so an, dass die Pyrolyse (Zersetzung von Stoffen unter Wärmeeinwirkung, komplexe Kohlenstoffverbindungen zerbrechen in kleinere Teile) der im Raum befindlichen Gegenstände zu einem zündfähigen Rauchgas-Luftgemisch führt. Die heißen «Gase» stauen sich im Deckenbereich des Raumes 	<ul style="list-style-type: none"> • deutlich spürbarer Temperaturanstieg der Rauchgasschicht im oberen Bereich des Brandraumes • Zimmertemperatur ca. 700°C, genügend Sauerstoff, offenes Feuer

Entstehungsschritte

- Wird die untere Explosionsgrenze erreicht, entzünden sich die Gase (Pyrolyseprodukte) und setzen gleichzeitig alle Gegenstände und Materialien im Raum in Brand (Durchzündung)

Hinweise/Bemerkungen

- Erste deutliche Alarmzeichen: In der an der Decke gestauten heißen Rauchgasschicht bilden sich immer wieder kleine Flammzungen (dancing angels), die wieder verschwinden
- Die erhitzten Gase entzünden sich ganz. Eine Flammenfront rollt entlang der Decke

Backdraft

(Rauchexplosion)

Entstehungsschritte

Hinweise/Bemerkungen

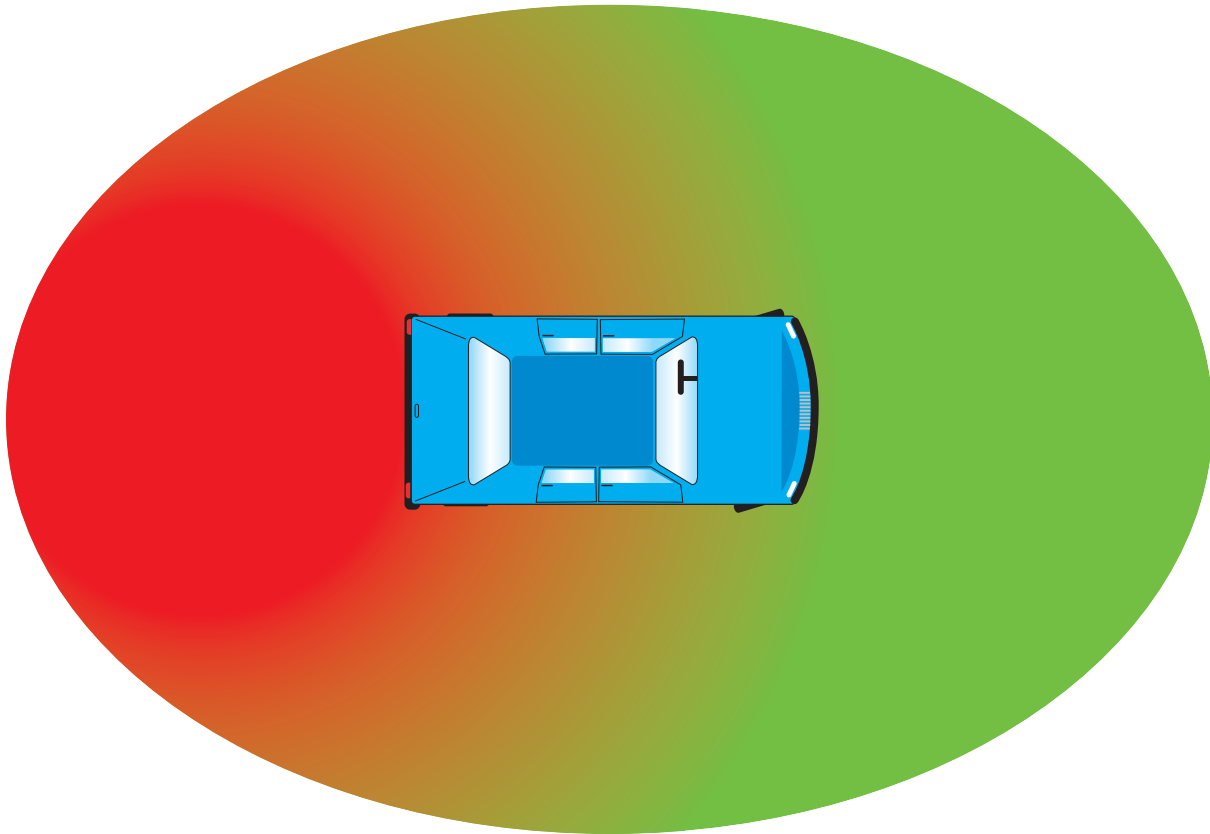
<ul style="list-style-type: none">• Feuer im Raum, Rauch sammelt sich an der Decke	<ul style="list-style-type: none">• Voraussetzung: Durch Fenster, Türen und anderen Öffnungen kann nicht genügend Sauerstoff nachströmen, >15 Vol. %
<ul style="list-style-type: none">• Der Raum erhitzt sich durch die zunehmende Wärmestrahlung. Die heiße Luft strömt nach oben zur Decke und sammelt sich dort	
<ul style="list-style-type: none">• Je mehr der Raum sich erwärmt, um so mehr setzt auch die Pyrolyse der im Raum befindlichen Materialien ein (Zersetzung von Stoffen unter Wärmeeinwirkung, komplexe Kohlenstoffverbindungen zerbrechen in kleinere Teile)	

Entstehungsschritte

Hinweise/Bemerkungen

<ul style="list-style-type: none"> Die Sauerstoffkonzentration im Raum nimmt durch den Verbrennungsprozess immer weiter ab. Diese Prozesse schaukeln sich gegenseitig immer weiter auf, bis die Sauerstoffkonzentration soweit abgenommen hat, dass die Flammen immer kleiner werden. 	<p>In diesem Stadium sind Temperaturen von mehreren Hundert Grad Celsius die Regel. In diesem stark erwärmten Raum hat sich zu diesem Zeitpunkt ein brennbares Gasgemisch gebildet. Es brennt nur deshalb nicht ab, weil im Raum die Sauerstoffkonzentration zu niedrig ist, bzw. das Rauchgas-Luftgemisch oberhalb der oberen Zündgrenze liegt. Das Gemisch ist zu fett.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Noch immer können kleine Flammen vorhanden sein oder aber sie sind bereits vollkommen erloschen 	<ul style="list-style-type: none"> Anzeichen von aussen sind russgeschwärzte Fenster und aus Tür- und Fensterritzen strömt dichter Rauch Pulsierender Rauch kann auch aus kleinen Fensteröffnungen (Glasbruch) oder Mauern austreten, ohne dass ausreichend Sauerstoff in den Raum eindringen kann (leichter Raumüberdruck)
<ul style="list-style-type: none"> Wird eine Türe geöffnet oder ein Fenster eingeschlagen, strömt Sauerstoff in den Raum und das zündfähige Gasgemisch kann explosionsartig abbrennen 	<ul style="list-style-type: none"> es erfolgt eine Rauchexplosion (Backdraft)

Autobrand



Gefahrenbereich bei Autos mit
Alternativ-Energie!

- Gas
- Hybrid

Wasserschaden

ACHTUNG:
«Viel Feuer – Viel Wasser – Viel Wasserschaden»

Grundsätze

- Rasch und mit möglichst wenig Wasser löschen
- Mobilien abdecken, Bilder entfernen
- Grosse Löschwassermengen ableiten, so dass sie nicht in unten liegende Räume gelangen können
- Löschwasser sammeln, aufsaugen und entsorgen (GVZ Löschwasserrückhaltekonzept)

Gefahren bei der Einwirkung von Löschwasser

Direkte Löschwasserschäden

Indirekte Löschwasserschäden

Gebäudebauteile und Infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Holzkonstruktionen wird der Boden und sein Inhalt mit Wasser gesättigt. Dies kann wegen des hohen Gewichts zu Brüchen in tragenden Teilen führen. Parkettböden quellen auf. • Gipsdecken werden geschädigt • Sinngemäss können diese Gefahren auch auf Wandkonstruktionen übertragen werden • Elektrische Anlagen werden in der Regel durch das verschmutzte Löschwasser stark in Mitleidenschaft gezogen 	<ul style="list-style-type: none"> • Von Bauteilen aufgesogenes Löschwasser führt in Räumen zu hoher Luftfeuchte. Diese kann bei längerer Einwirkung enorme Schäden verursachen (Schimmel, Schädlingsbefall). • Beschleunigte Korrosion von Metallen, insbesondere von elektrischen Anlagen • Schadhafte Betonteile wegen Korrosionsschäden an Armierungseisen (Reduktion der Tragfähigkeit) durch Freisetzung von Chlor (Chlorid oder Salzsäure) bei Bränden
Mobilien und Apparaturen	<ul style="list-style-type: none"> • Alle Materialien, die wasserempfindlich und dem Löschwasser ausgesetzt sind, können Schaden erleiden 	<ul style="list-style-type: none"> • Schimmel- und Schädlingsbefall bei ungenügender Luftzirkulation und Feuchte • Rasche Korrosion durch die kombinierte Einwirkung von Rauch und Feuchte
Umwelt	<ul style="list-style-type: none"> • Gefährdung durch Vergiftung von Grund- und Trinkwasservorkommen, Oberflächengewässern, und Abwasserreinigungsanlagen 	<ul style="list-style-type: none"> • Unsachgemässe Entsorgung oder Reinigung von durch Löschwasser beeinflusste Mobilien oder Brandschutt

Tipps und Tricks

- Innenangriff; Rasch mit möglichst wenig Wasser löschen (Minimierung des Löschwasserverbrauchs = maximale Schadensminderung)!
- Kühlen der an der Decke aufgestauten heißen Brandgase mit Sprühstrahlstößen!
- Löschwassermengen ableiten und auffangen (behelfsmässige Methoden der Feuerwehr und/oder vorhandene Löschwasserrückhalteeinrichtungen der Betriebe)!
- 1 Liter Wasser ergeben bei Erwärmung auf den Siedepunkt 1'700 Liter Dampf («heiss»)
- Wenn Wasser in auf über 100°C erhitzte Flüssigkeiten gespritzt wird, kommt es durch Siedeverzug zu sogenannten Fettexplosionen. Plötzlich siedendes Wasser expandiert auf das 1'700fache!