



6 | Brandbekämpfung

6.1 | Grundsätzliches

Feuerwehren sind Ansprechpartner von verschiedenen Stellen und müssen daher den nachfolgenden Ablauf kennen.

Privatpersonen sind angewiesen, sich im Rahmen eines Ereignisses an den kantonalen Ablauf zu halten:

1

Feuerwehr alarmieren – Notruf 118

Für die optimale Alarmierung werden diese Angaben benötigt:

- WER ruft an?
- WO brennt es?
- WAS brennt?

Nach der Alarmierung nehmen die Betroffenen die Anweisungen der Alarmzentrale entgegen, benachrichtigen sofort gefährdete Personen und informieren umgehend die Hauszentrale in ihrem Betrieb.

2

Personen retten

Das Retten von Personen und Tieren hat immer höhere Priorität als der Versuch, den Brand einzudämmen. Betroffene müssen den Brandort über gesicherte Fluchtwege verlassen; nie die Aufzüge benutzen. Sind die Fluchtwege versperrt, warten Sie im Zimmer auf die Feuerwehr und machen sich am Fenster bemerkbar.

3

Türen und Fenster schliessen

Türen und Fenster zu schliessen, ist das wirksamste Mittel, um die Entwicklung eines Brandes zu verzögern, weil so die Sauerstoffzufuhr vermindert oder sogar unterbunden wird.

4

Brand bekämpfen

Brand wenn immer möglich mit den vorhandenen Löschmitteln bekämpfen, z.B. mit Löschdecken, Eimerspritzen, Feuerlöschern, Wasser ab Nasslöschposten. Wenn elektrische Geräte brennen: sofort Stecker raus! Achtung: Öl- und Fettbrände niemals versuchen, mit Wasser zu löschen!

Wenn die Feuerwehr eintrifft

- Feuerwehr empfangen und einweisen
- Informieren und wenn möglich auf Bewohnerinnen und Bewohner hinweisen
- Werden Personen oder Tiere vermisst?
- Gibt es besondere Gefahren wie Gas, Chemie usw.?



Beispiel

6.2 | Feuer

Verbrennungsvorgang

Jeder Stoff geht bei genügendem Wärmeeinfluss aus.
Diese Gase werden in Verbindung mit Sauerstoff und einer Zündquelle als
Flammenerscheinung sichtbar.

Flammpunkt

Der Flammpunkt ist die Temperatur, bei der ein Brennstoff so viele brennbare Dämpfe zu entwickeln beginnt, dass diese bei der Annäherung einer Zündquelle entflammen und bei Wegnahme der Zündquelle erlöschen.

Brennpunkt

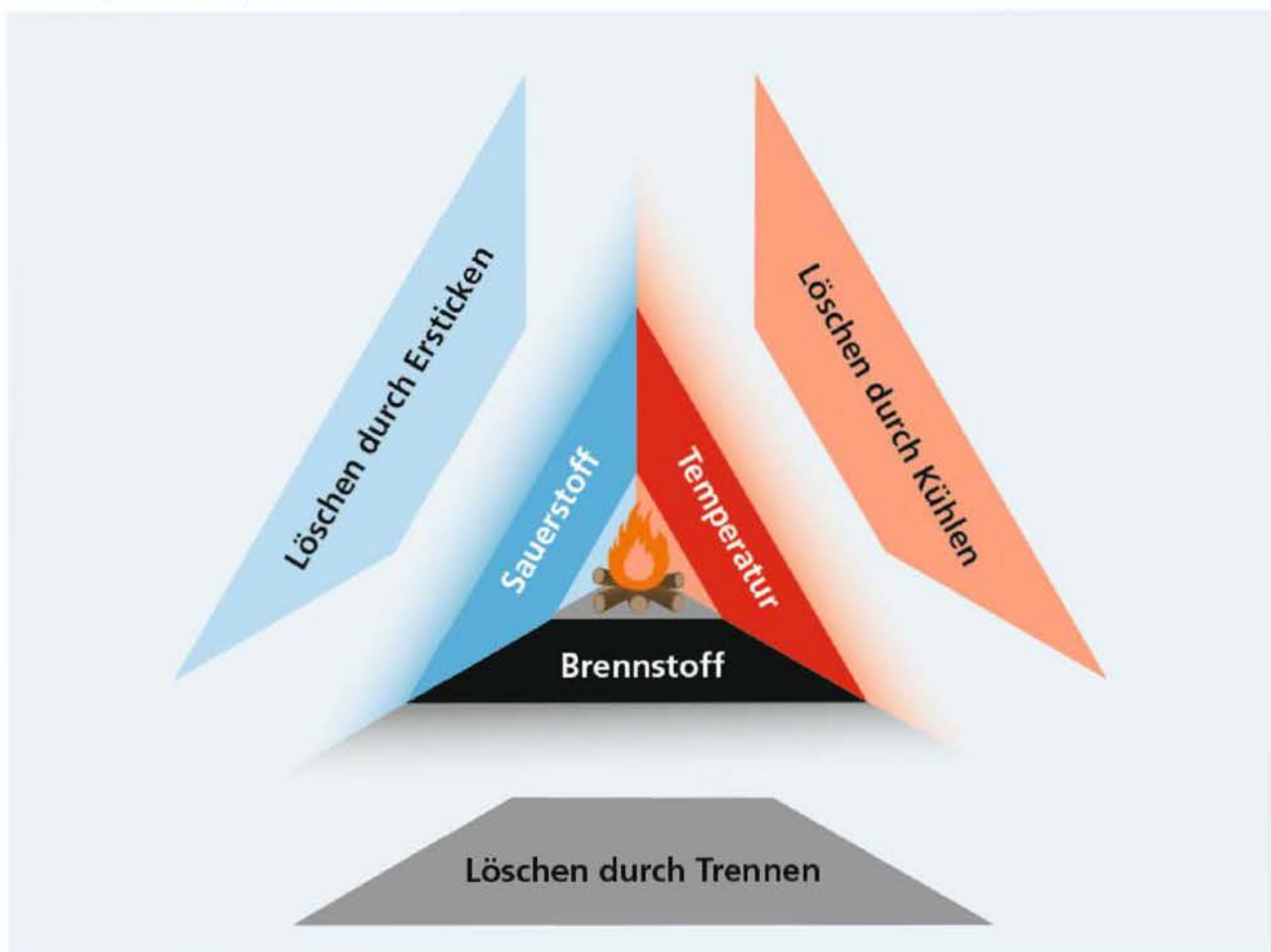
Die Temperatur des Brennpunkts ist einige Grade höher als die des Flammpunktes. Der Brennpunkt ist die tiefste Temperatur, bei der ein Brennstoff so viele brennbare Dämpfe zu entwickeln beginnt, dass sich diese bei der Annäherung einer Zündquelle entflammen und bei Wegnahme der Zündquelle nicht erlöschen.

Zündpunkt

Der Zündpunkt ist diejenige Temperatur, bei der ein brennbarer Stoff von selbst, d.h. ohne Fremdzündung, zur Entzündung kommt.

Feuerdreieck

Die Unterbrechung der Verbrennung erfolgt durch Entfernung einer der drei Voraussetzungen des Feuerdreieckes oder direkten Eingriff in die Verbrennung (chemisch/physikalisch).



6.3 | Brandklassen

Brennstoff	Erscheinungsbild	Beispiele	Löschmittel/Wirkung							
			Wasser im Vollstrahl	Wasser im Sprühstrahl	Schaum/CAFS/Netzmittel	AB-Pulver	BC-Pulver	D-Pulver	F-Löschmittel	Kohlendioxid (CO ₂)
	Feste, nicht schmelzende Stoffe	Holz, Papier, Textilien, Kohle, nicht schmelzende Kunststoffe	■	■	■	▲	●	●	■	●
	Flüssigkeiten, schmelzende feste Stoffe	Lösungsmittel, Öle, Wachse, schmelzende Kunststoffe, Benzin, Diesel	●	▲	■	▲	■	●	■	▲
	Gase	Propan, Butan, Acetylen, Erdgas, Methan, Wasserstoff	●	●	●	■	■	●	●	▲
	Metalle	Natrium, Magnesium, Aluminium	●	●	●	●	●	■	●	●
	Speiseöle/-fette	Speiseöle/-fette in Frittier- und Fettbackgeräten und anderen Kucheneinrichtungen	●	●	●	▲	▲	●	■	●

Sicherheitsabstände									
	Brand elektrischer Anlagen	Flammen, Funken	Leuchtreklamen, Fernseher, Elektrogeräte, Photovoltaik			Nur in spannungsfreien Anlagenfreien			
				< 1'000 V	5m	1m	1m	1m	● ● 1m
				> 1'000 V	10m	5m	5m	5m	● ● 5m

● nicht geeignet

▲ bedingt geeignet

■ besonders geeignet



- Trockener Sand/Zement eignet sich ebenfalls, Metallbrände zu löschen
- Abstandsangaben gelten nur für sauberes Wasser

6.4 | Löschmittel und deren Wirkung

6.4.1 | Wasser

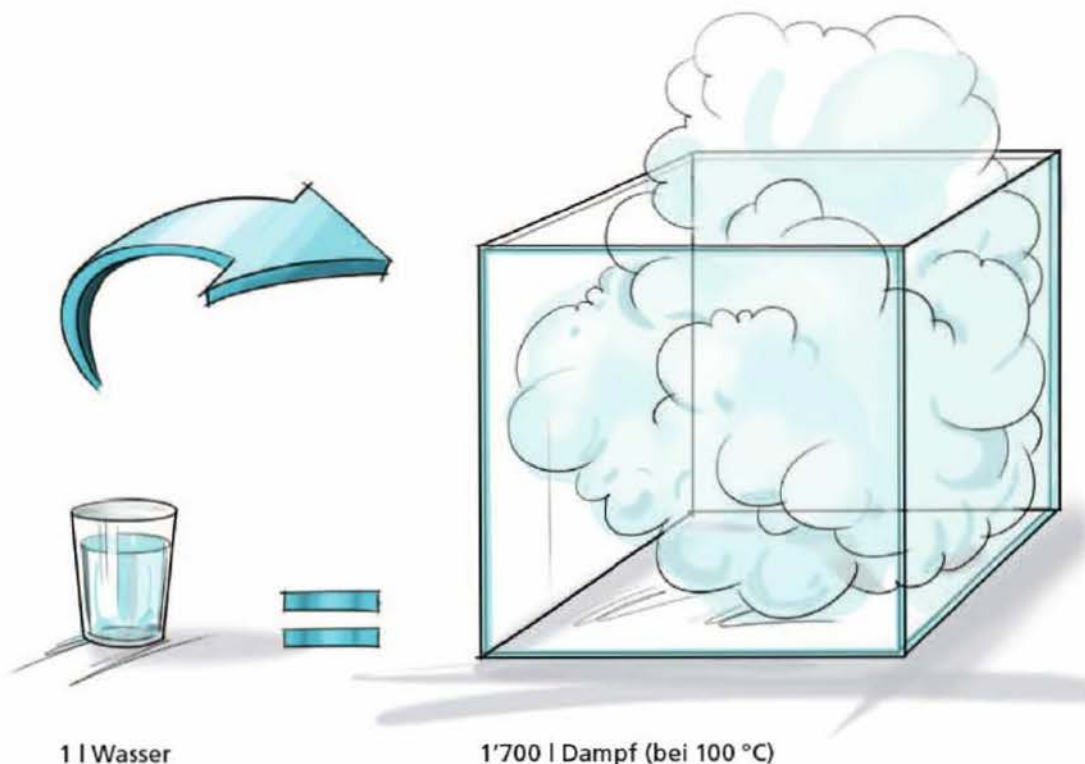
Wasser ist das am häufigsten eingesetzte Löschmittel, das gegenüber den anderen Löschmitteln zahlreiche und wesentliche Vorteile bietet.

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. Je nach Reinheitsgrad ist Wasser verschieden leitfähig.

Löschwirkung

Die Hauptlöschwirkung des Wassers besteht in der Abkühlung. Darüber hinaus hat Wasser (Wasserdampf) auch eine gewisse erstickende Wirkung.

Durch das grosse Wärmebindungsvermögen des Wassers kann ein grosser Teil der Wärmeenergie aus dem Brandraum abgeführt werden, das Wasser erwärmt sich oder verdampft.



- Verbrühungsgefahr durch Wasserdampf
- Wasser gefriert bei 0 °C
- Kontaminiertes Wasser ist umweltbelastend/umweltgefährdend

6.4.2 | Schaum

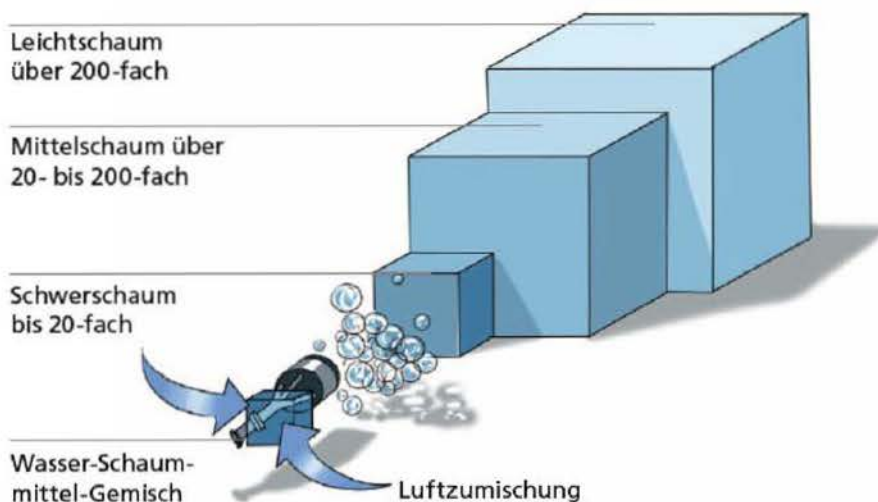
Schaum besteht aus einer Durchmischung von Wasser, Schaummittel und Luft. Das Wasser-Schaummittel-Gemisch wird im Schaumrohr mit Umgebungsluft verschäumt. Die Zumischrate ist produkteabhängig und beträgt zwischen 0,1 - 6 %.

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 Gasen in die Verbrennungszone verhindert und so das Feuer durch Trennen erstickt.

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

Verschäumungszahl (VZ)



$$\text{Verschäumungszahl (VZ)} = \frac{\text{erzeugtes Schaumvolumen}}{\text{Schaummittellösungs-Volumen}}$$



■ Nur in spannungsfreien elektrischen Anlagen



- Verhindert Sauerstoffaustausch mit Brennstoff
- Beim Schaummitteleinsatz, Kläranlage informieren
- Wirkt abbauhemmend in Kläranlagen
- Schaum ist umweltbelastend/umweltgefährdend
- Schaummitteleinsatz erst bei genügend Schaummittel beginnen

6.4.3 | CAFS

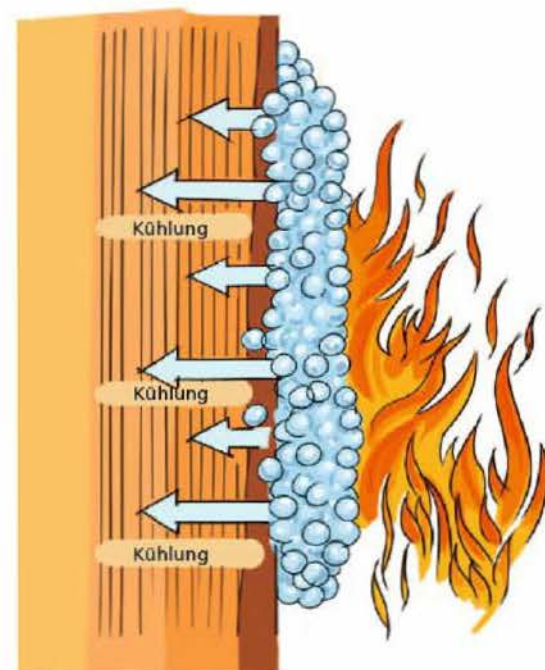
Die Abkürzung steht für „Compressed Air Foam System“ und ist international als Begriff bekannt. Man kann den Begriff mit „Druckluftschaumsystem“ beschreiben.

Die Schaumerzeugung findet am Aggregat statt. Anders als beim herkömmlichen Luftschaumverfahren wird die zur Verschäumung benötigte Luft nicht durch das Injektorprinzip am Strahlrohr, sondern in Form von Druckluft eingebracht. Es wird dem Löschmittelstrom somit keine Energie entzogen, sondern Energie zugefügt. Durch die Zufuhr der Druckluft wird die Schaummenge gesteigert, der Löscheffekt deutlich erhöht und der Wassereinsatz reduziert. Zudem können ein „Nassschaum“ für die direkte Brandbekämpfung und ein „Trockenschaum“ für Objektschutz oder Nachlöscharbeiten hergestellt werden. Hierbei macht das Wasser-Luft-Verhältnis den Unterschied. Die Zumischrate beträgt 0,1 - 6 %.

Löschwirkung

Der CAFS-Schaum ist kompakt und besteht aus kleinen, homogenen Einzelblasen. Das Verhältnis Masse/Oberfläche ist günstig für den Temperatur-austausch.

Da wenig Löschwasser bereits an der Flammenzone verdampft, wird effizient gelöscht. Die Wasserdampfbildung ist gering.



■ Nur in spannungsfreien elektrischen Anlagen



- Funktion wird durch Knicke in der Leitung beeinträchtigt
- Berstgefahr der Leitung durch geringere Eigenkühlung (kleiner Wasseranteil)
- Schaum ist umweltbelastend/umweltgefährdend

6.4.4 | Netzmittel

Als Netzmittel bezeichnen wir Wasser mit einer sehr geringen Zumischung (0,1 - 0,8 %) von Schaummittel. Die Zumischrate ist systemabhängig.

Löschwirkung

Das Netzmittel sorgt für die Herabsetzung der Oberflächenspannung des Wassers und ermöglicht dadurch das tiefere Eindringen in das Brandgut. Somit reduziert sich der Wasserverbrauch bei erhöhter Löschwirkung.



Wassertropfen



Ohne Netzmittel:
Das Wasser bleibt in Tropfenform
an der Oberfläche



Mit Netzmittel:
Das Wasser kann sich ausbreiten
und in das Brandgut eindringen



■ Schaum ist umweltbelastend/umweltgefährdend

6.4.5 | Pulver

Dieses Löschmittel setzt sich aus pulverförmigen Chemikalien zusammen. Pulver als Löschmittel ist von seiner chemischen Zusammensetzung und seinen physikalischen Eigenschaften abhängig.

Je nach Brandklassen werden verschiedene Pulver eingesetzt.

Löschwirkung

Die Löschwirkung des Pulvers beruht auf der Störung der Verbrennungsreaktion durch eine chemische Bindung der für die Fortsetzung der Verbrennung wesentlichen Zwischenprodukte (reaktionshemmender Lösch-effekt).



- Rückzündungsgefahr, da keine Kühlwirkung
- Folgeschäden/Korrosionsschäden
- Erstickungsgefahr in geschlossenen Räumen
- Geringe Verträglichkeit mit Schaum
- Eingeschränkte Sichtverhältnisse

6.4.6 | Kohlendioxid

Kohlendioxid CO_2 ist ein gasförmiges Löschmittel. 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 CO_2 wird von den Feuerwehren vornehmlich mittels tragbarer oder fahrbarer Feuerlöscher eingesetzt. Darüber hinaus wird es in stationären Löschanlagen eingesetzt.

Löschwirkung

Die Löschwirkung von Kohlendioxid CO_2 beruht auf Ersticken, d.h. es verdrängt den Sauerstoff der Umgebungsluft aus der Verbrennungszone.

Damit eine ausreichende Stickwirkung erreicht werden kann, muss der Sauerstoffgehalt der Umgebungsluft von 21 Vol.-% auf unter 15 Vol.-% reduziert werden.



- Kälteverbrennungsgefahr (ca. -72°C)
- Rückzündungsgefahr, da keine Kühlwirkung
- Erstickungsgefahr in geschlossenen Räumen

6.5 | Kleinlöschgeräte

Dabei handelt es sich um tragbare Geräte, die im einsatzbereiten Zustand ein Gewicht von 20 kg nicht überschreiten. Sie werden zur Bekämpfung von Entstehungsbränden und für Nachlöscharbeiten eingesetzt.

6.5.1 | Löschdecke

Abdecken und Ersticken von Entstehungsbränden.

Ablauf

- Löschdecke aus der Hülle ziehen, an zwei Enden fassen und ganz entfalten; 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.



- Löschdecke nicht über das Feuer werfen



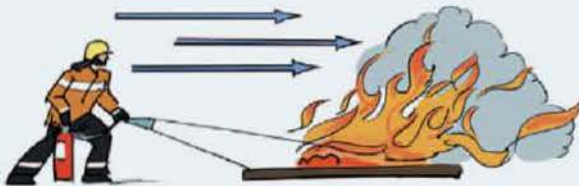
- Angriffsrichtung mit dem Wind
- Löschdecke so halten, dass nicht darauf getreten werden kann (Stolpergefahr)
- Stromzufuhr unterbrechen/abschalten
- Vorsicht vor Rückzündung

6.5.2 | Handfeuerlöscher

Handfeuerlöscher sind tragbare, betriebsfertige Löschapparate, die das Löschmittel durch gespeicherten oder bei Inbetriebsetzung erzeugten Druck austossen. Sie sind geeignet, Entstehungsbrände zu bekämpfen, da die Löschmittelkapazität bzw. Einsatzdauer begrenzt ist.



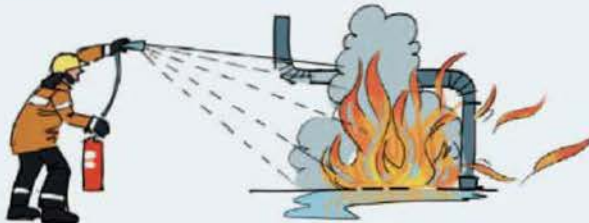
Ablauf



Stets in Windrichtung (Wind im Rücken) löschen, in die Glut und nicht in die Flammen spritzen.



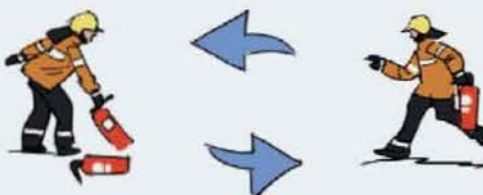
Von vorne nach hinten und von unten nach oben löschen.



Bei Tropf- und Fließbränden von oben (Austrittsstelle) nach unten löschen.



Genügend Löscher gleichzeitig einsetzen.



Leere Löscher nach dem Einsatz auf den Boden legen. Eingesetzte Löscher befüllen lassen.



- Geeignet bei Entstehungsbrand
- Beim Aktivieren der Löscher: Oberkörper/Kopf nicht über Sicherheitsventil halten (mögliches Wegschleudern des Sicherheitsventils)
- Löschmittelkapazität bzw. Einsatzdauer ist begrenzt
- Vor dem Einsatz, die Funktion des Löschers prüfen

6.5.3 | Tragbare Spritzen



Kübelspritze

Tragbares Kleinlöschgerät mit handbetriebener doppelt wirkender Kolbenpumpe. Voll- und Sprühstrahl einstellbar.



Eimerspritze

Besteht aus einer Pumpe, ca. 5 m Schlauch mit Voll- und Sprühstrahldüse und 1-2 Eimern.



Rucksackspritze

Besteht aus PVC-Material und fasst ca. 18 l Inhalt. Handbetriebene doppelt wirkende Kolbenpumpe. Voll- und Sprühstrahl einstellbar.

Anwendungsbeispiele

- Kleinfeuer
- Entstehungsbrände
- Ablöschen von Glutnestern
- Hohlraumbrände
- Nachlöscharbeiten



- Wassernachschub gewährleisten
- Teamarbeit
- Vermindert Wasserschäden

6.6 | Verbraucher

6.6.1 | Löschpistole

In der Regel verfügen Löschpistolen über ein Mundstück bis 10 mm, oder Hohlstrahlkegel. Sie 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.

Anwendungsbeispiel

- Löschpistolen werden in erster Linie mit dem sogenannten „Schnellangriff“ eingesetzt.



Löschpistole

6.6.2 | Hohlstrahlrohr

Die Wasserabgabe aus einem Hohlstrahlrohr kann stufenlos vom konzentrierten Vollstrahl, Sprühstrahl bis zu einem Mannsschutz/einer Spülfunktion (Flush) abgegeben werden.

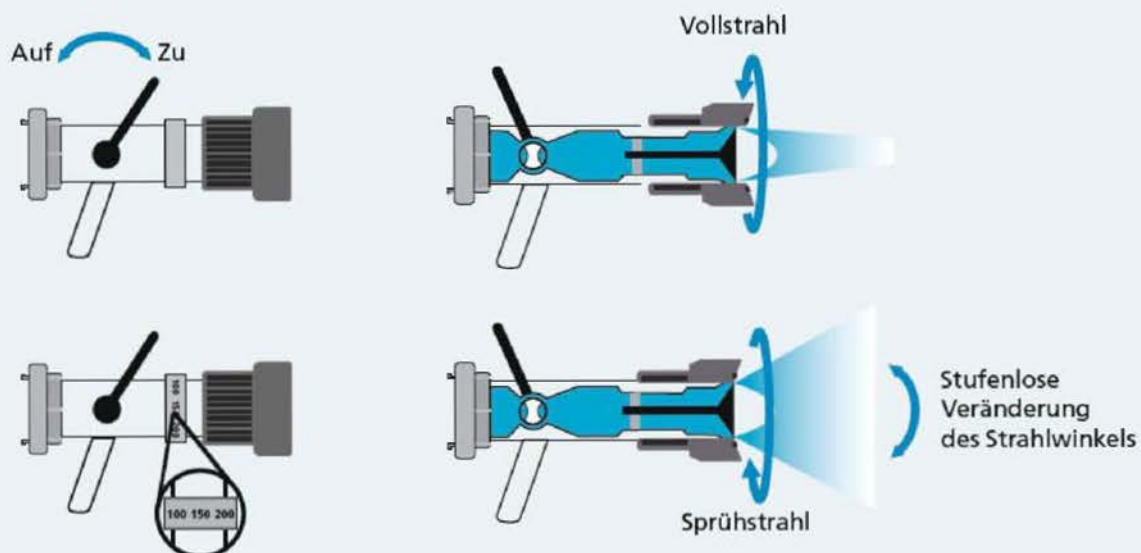
Das Hohlstrahlrohr kann durch eine effektivere Vernebelung (im Sprühstrahl rotierendes Turborad) eine enorm höhere Löschwirkung erreichen. Es gibt verschiedene Hohlstrahlrohrtypen für unterschiedliche Anwendungen.

Anwendungsbeispiele

- Löschen
- Kühlen
- Niederschlagen von Gasen und Dämpfen
- Ausbringen von Netzmittel, Schaum, CAFS usw.
- Räume entrauchen (Injektorwirkung)



- Vor dem Einsatz, die Einstellung prüfen (Sprühstrahl/ Durchflussmenge)
- Sprühstrahleinstellung ergibt eine grosse Kühlwirkung
- Einstellungen laufend der Situation anpassen
- Bei Frostgefahr, Dauerdurchfluss nicht unterbrechen
- Es gibt auch Hohlstrahlrohre, die mit einem System zur Druckregulierung ausgestattet sind, das den Austrittsdruck weitgehend konstant hält



Hohlstrahlrohr mit einstellbarem Durchfluss

6.6.3 | Wasser-/Schaumwerfer

Es gibt stationäre oder mobile Wasserwerfer sowie fest auf Fahrzeugen aufgebaute Monitore.

Bei der mobilen Ausführung erfolgt der Wasserbezug über eine Transportleitung, direkt ab Tanklöschfahrzeug oder Motorspritze.

Leistungen gehen von 800 l/Min. bis mehrere 1'000 l/Min. bei Wurfweiten bis ca. 100 m.

Anwendungsbeispiele

- Halten
- Löschen
- Kühlen
- Niederschlagen von Gasen und Dämpfen



- Schwenkbereiche beachten (Arretierung)
- Transportleitungen sind beim Werfer gerade zu verlegen (Regel: die letzten 3 m)
- Langsame Druckveränderung
- Wasserwerfer darf während des Betriebs nicht versetzt und muss überwacht oder je nach Hersteller gesichert werden



- Wassermengen berücksichtigen! (Zu- und Abfluss)
- Wasserwerfer einweisen und Wirkung permanent überprüfen

6.6.4 | Hydroschild

Nachdem das Löschwasser auf die Metallplatte trifft, erzeugt es je nach Wasserdruck, Gerätetyp und Wasserdurchflussmenge (800 - 1'800 l/Min.) eine bis zu 10 m hohe und 30 m breite Wasserwand.

Leitung direkt ab Tanklöschfahrzeug oder Motorspritze. Das Hydroschild wird durch den Wasserdruck auf den Boden gepresst, sodass es seine Lage während des Betriebs nicht verändern kann.

Anwendungsbeispiele

- Abschirmung gegen Wärmestrahlung bedingt möglich
- Niederschlagen von Gasen und Dämpfen



Hydroschild verstellbar mit 90°-Bogen und verstellbarer Wassermenge



Hydroschild



- Leitungen sind beim Hydroschild gerade zu verlegen (Regel: die letzten 3 m)
- Langsame Druckveränderung



- Wassermengen berücksichtigen! (Zu- und Abfluss)



Niederschlagen von Gasen und Dämpfen mit einem Hydroschild

6.6.5 | Schaumrohre/Schaumgenerator

Der Schaumart entsprechende Schaumrohrtypen im Einsatz verwenden für Schwer-, Mittel- und Leichtschäum (mittels Generator).



Schwerschaumrohr
Grosse Wurfweiten (ca. 20 m)



Kombischaumrohr
Verstellbar für Mittel- und Schwerschaum



Mittelschaumrohr
Kleinere Wurfweiten (ca. 6 m), dafür mehr Schaumvolumen



Leichtschäumgenerator
Keine Wurfweite, dafür sofort grosses Schaumvolumen



Hohlstrahlrohr
Kann für Netzmittel, Schaum (mit Aufsatz) oder CAFS verwendet werden



CAFS-Strahlrohr
Spezialstrahlrohr für CAFS: grosse Wurfweite



Automatisches Hohlstrahlrohr
Hohlstrahlrohr das automatisch eine Optimale Durchflussleistung und Strahlqualität garantiert

6.7 | Wasserbezugsorte

6.7.1 | Überflur-/Unterflurhydrant

Der Überflurhydrant, mit möglichen Storzanschlüssen 55/75/110, ist oberirdisch installiert.

Der Unterflurhydrant ist unterirdisch installiert und wird mit einem Standrohr in Betrieb genommen. Storzanschlüsse 55/75. Unterflurhydranten sind mit einem Hinweisschild gekennzeichnet.

Ablauf

- In- und Ausserbetriebnahme erfolgen gemäss Herstellerangaben



Überflurhydrant

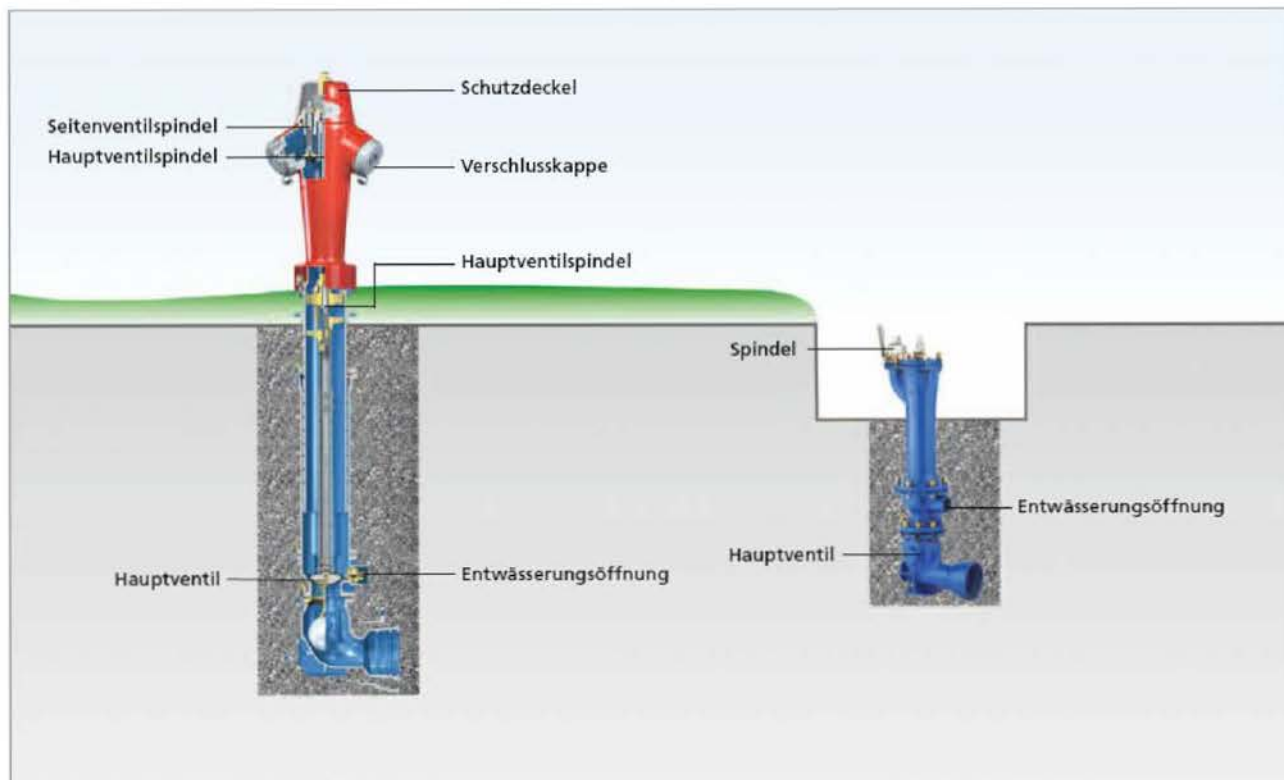


Unterflurhydrant



Hinweisschild Unterflurhydrant (gibt Position des Hydranten an)

Prinzipskizze gebräuchlichster Überflur-/Unterflurhydrant



- Hydrant spülen
- Ventile ganz öffnen

6.7.2 | Gewässer



Stehendes Gewässer



Fließendes Gewässer



Löschweiher, Schwimmbäder usw.

6.7.3 | Behälternisse



Tanklöschfahrzeug (TLF),
z.B. 2'400 l



Ausgleichsbecken
selbstaufrichtend,
z.B. 7'000 l



Auffangbehälter aus
Aluminiumelementen,
z.B. 50'000 l



- Untergrund bei Behältnissen prüfen
(Traglast, Wegrutschen)



- Beim Entleeren der Becken, Wasserschaden vermeiden

Anwendung

Die Wasserentnahme erfolgt
mittels einer Pumpe

6.8 | Leitungsbau

Es gibt Leitungsarten mit unterschiedlichen Dimensionen und Verwendungszwecken. Es wird unterschieden zwischen Saug-/Zubringer-/Transport-/Druckleitung und Schnellangriff. Saugleitungen und der Schnellangriff bestehen aus formfesten Schläuchen. Zubringer-/Transport- und Druckleitungen sind in der Regel aus hochfestem Polyestergarn und innen gummiert.

6.8.1 | Leitungsarten



■ Zubringerleitung



■ Saugleitung



Anwendungsbeispiel

■ Schnellangriff



Zubringerleitung
Wird vom TLF/MS zum Wasserbezugsort erstellt

Schnellangriff
Ist mit dem TLF fest verbunden und kann, je nach System, verlängert werden

Anwendungsbeispiel

■ Druckleitung ab TLF



Zubringerleitung
Wird vom TLF/MS zum Wasserbezugsort erstellt

Druckleitungen
Vom Wasserbezugsort (TLF/MS/ Hydrant/Teilstück) zu einem Verbraucher

Anwendungsbeispiel

■ Druckleitung ab Teilstück mit Transportleitung



6.8.2 | Schlauchreserve

Grundsätzlich braucht es im Leitungsbau eine Schlauchreserve. Diese muss ausreichend sein und vor allem an dem Ort platziert werden, wo sie gebraucht wird.

Nachfolgend drei Beispiele zum raschen Bilden einer geordneten Schlauchreserve (nicht abschliessend):

■ Auswerfen



■ Auslegen



■ Ziehen



Rückzug

Leitungen an geeigneter Stelle ausserhalb des Gebäudes entkuppeln und entleeren.

- Wasserschaden verhindern
- Glatteisbildung vermeiden
- Der Rückzug muss geführt sein



- Schläuche drallfrei auslegen
- Die letzten 3 m vor dem Teilstück müssen gerade ausgelegt sein
- Teilstück beim Druckaufbau gegen den Boden drücken



- Wasserabgabe langsam; Leitung entlüften
- Leitungen wenn nötig nummerieren
- AdF am Verbraucher verlangt Wasser
- Bei Leitungsdefekt, AdF am Verbraucher informieren, Schlauch auswechseln oder Defekt beheben
- Defekte Schläuche markieren
- Bei Frostgefahr, Wasserdurchfluss nicht unterbrechen

6.8.3 | Mittel Leitungsbau



Schlauch einfach gerollt



Schlauch doppelt gerollt



Schlauchpaket



Schlauchtragkorb



Schlauchhaspel



Schlauchausleger



Standrohr zu Unterflurhydrant

Übergangsstück/
Hydrantenschlüssel

Storzschlüssel



Teilstück



Sammelstück



Entleerungsventil



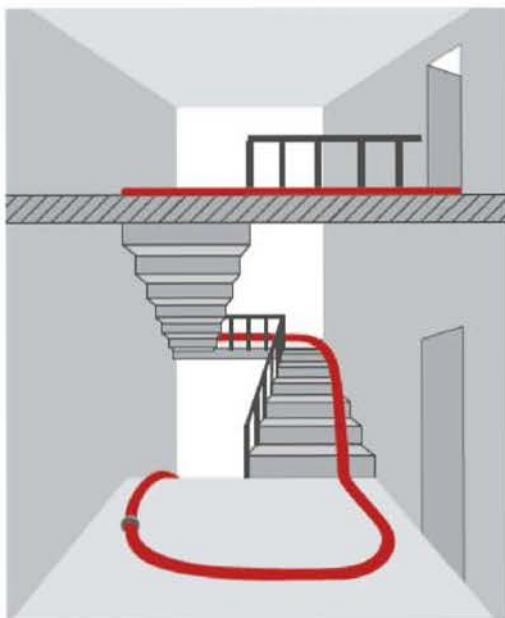
Druckvernichter

Schlauchbinden/Leistungsnummern/
Hilfsstrick/Bandschlinge

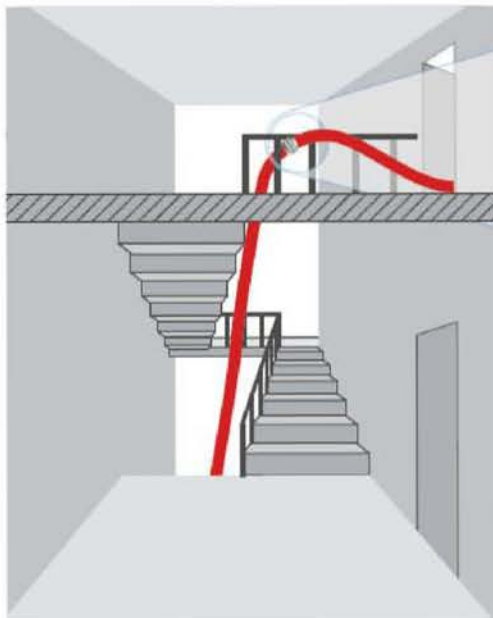
Schlauchbrücken

6.8.4 | Leitung im Treppenhaus

■ Konventioneller Aufbau



Leitung am Rand verlegt



Leitung direkt hochgezogen und gesichert



■ Aufbau mit Schlauchpaket



6.8.5 | Leitung über Leitern



Besteigen der Leiter mit Druckleitung



Leitung zwischen den Sprossen durchziehen und sichern

6.8.6 | Leitungen über Strassen/unter Schienen

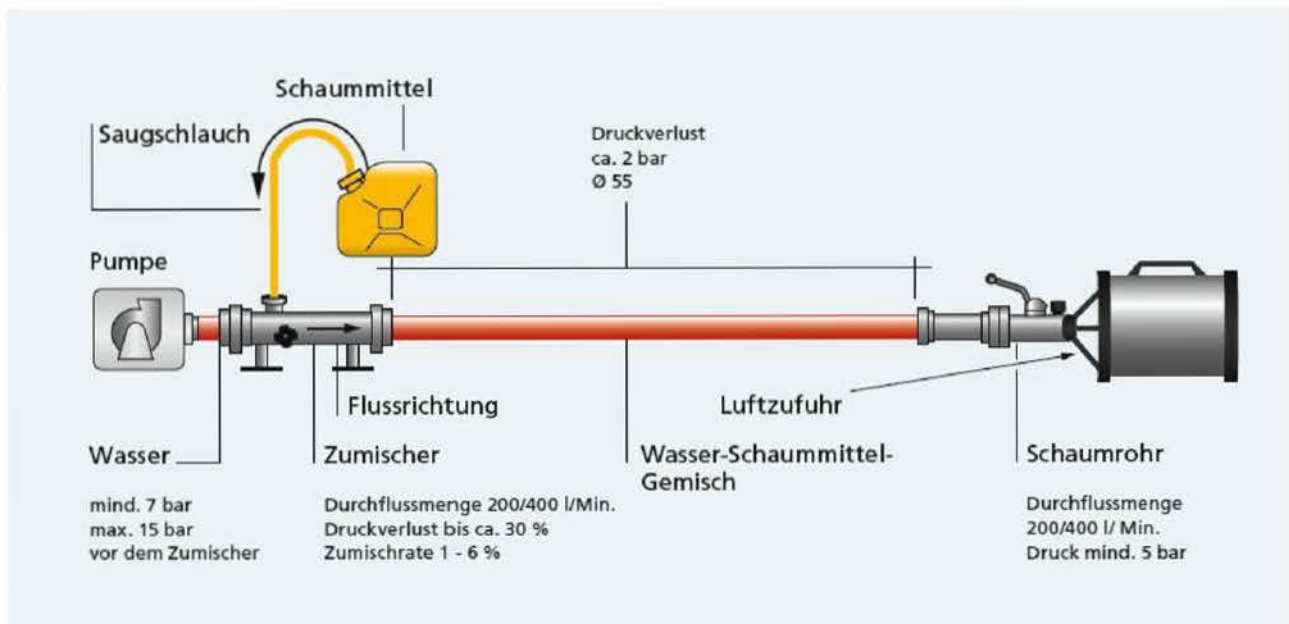


- Schlauchbrücken immer überwachen/
Fahrzeuge einweisen



- Vorhandene Möglichkeiten einer Unterführung des Verkehrsweges sind auszunutzen; im Bahnbereich immer in Absprache mit dem Betreiber

6.8.7 | Aufbau Schaumleitung



Schaumleitung spülen

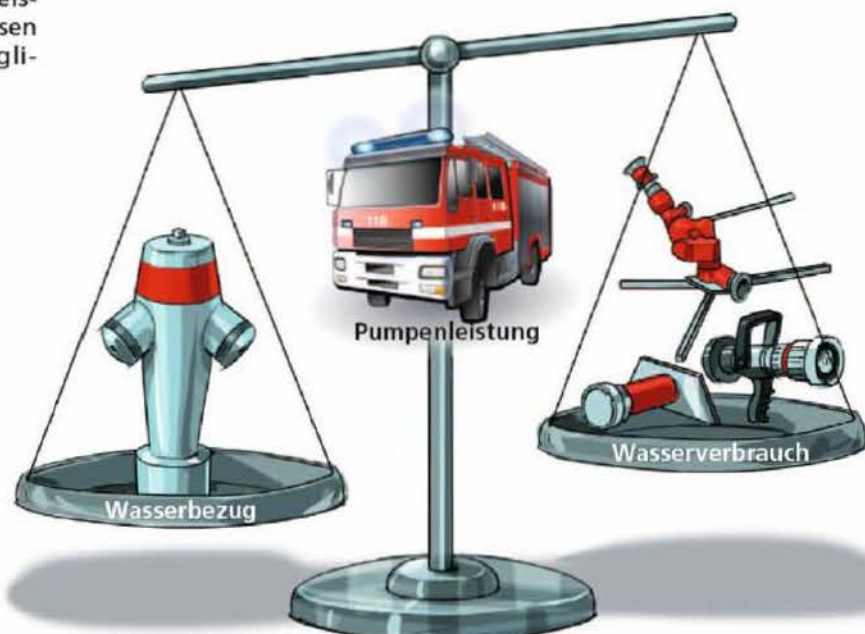
- Schaumrohr abkuppeln
- Leitung spülen (Saugschlauch in einen Eimer klares Wasser halten), Zumischer und Leitung mit niedrigem Druck spülen, Schaumrohr gut spülen
- Rückzug



- Kugelhahn am Schaumrohr ganz öffnen
- Luftschlitze am Schaumrohr nicht durch Kleidungsstücke abdecken
- Durchflussmenge Zumischer/Schaumrohr müssen übereinstimmen
- Beim Zumischer, Flussrichtung (Pfeil) beachten

6.9 | Wasserbezug und Verbraucher im Verhältnis

Die Menge an zur Verfügung stehendem Wasser, die Pumpenleistung und die Verbraucher müssen zueinander in einem ausgeglichenen Verhältnis stehen!

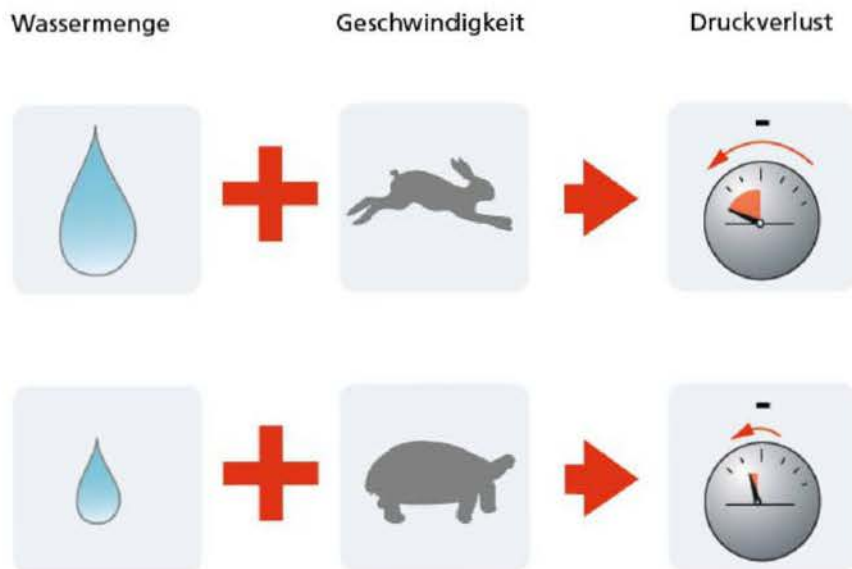


6.10 | Druckverlustfaktoren

■ Wassermenge/-druck

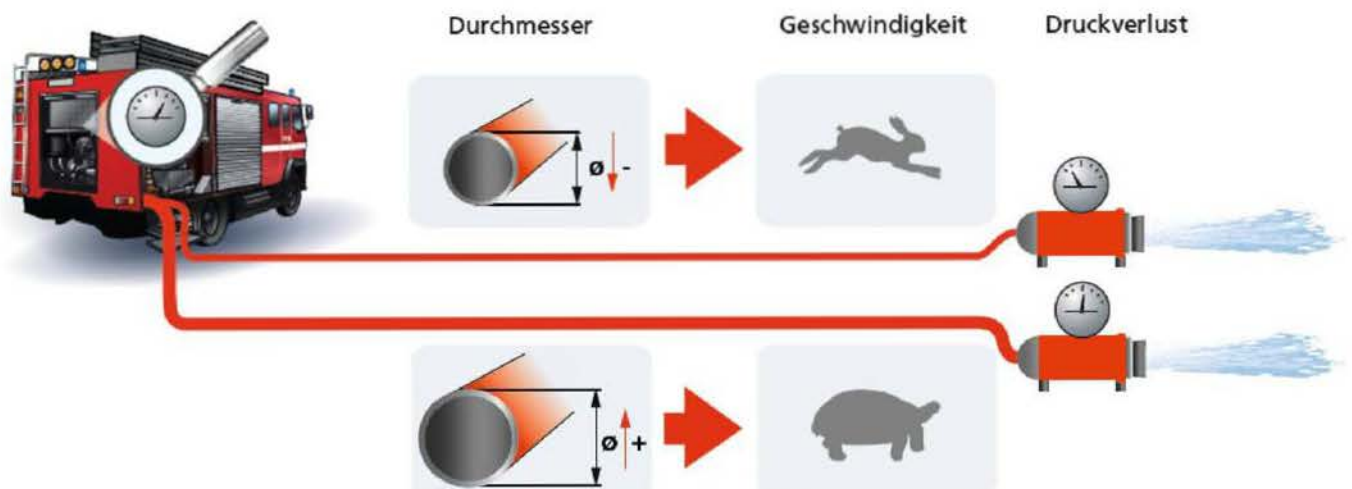
Je grösser die Wassermenge ist, die in gegebener Zeit und gegebenem Querschnitt durchfliessen muss, umso grösser wird die Wassergeschwindigkeit und somit der Druckverlust durch Reibung.

Doppelte Wassermenge = doppelte Wassergeschwindigkeit = vierfacher Druckverlust



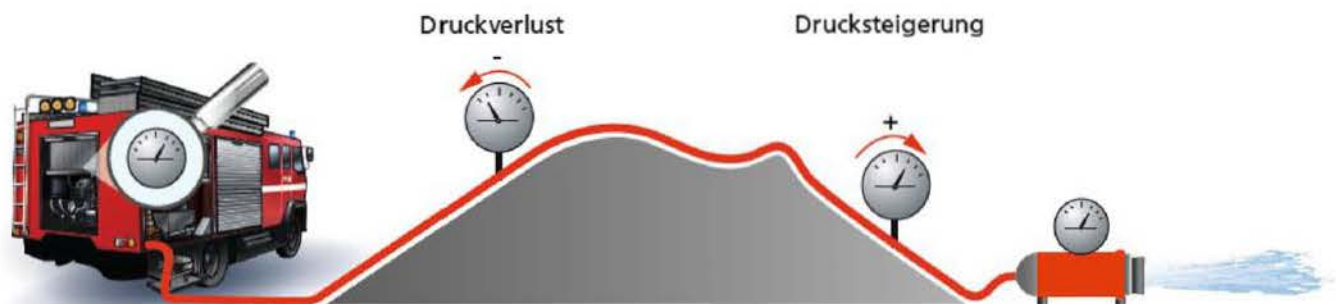
■ Leitungsdurchmesser

Je grösser der Querschnitt bei gegebener Fliessgeschwindigkeit ist, umso kleiner ist der Verlust durch Reibung.



■ Höhendifferenzen

Für das Überwinden von Höhendifferenzen ist pro 10 m Steigung 1 bar notwendig bzw. gewinnt man pro 10 m Gefälle 1 bar.



■ Grundsatz Leitungslänge

Je länger die Leitung, desto grösser der Druckverlust (proportional), d.h. doppelte Leitungslänge = doppelter Druckverlust.



Faustregel bei Ø 75-Leitungen:
10 m Höhendifferenz = 1 bar,
Bei 100 m Länge = 1 bar Druckverlust.



■ Für Druckberechnungen in Einsatzplänen braucht es detailliertere Grundlagen und Druckverlaufskurven

6.11 | Löschmitteleinsatz

Um einen Brand effizient und sicher zu löschen, muss der Chargierte folgende Überlegung anstellen:

Wahl der geeigneten Löschmittel und Verbraucher!



Kleinbrand (Fahrzeug)



z.B. mit Schnellangriff

- Leitungslänge eingeschränkt
- Wassermenge und Strahleinstellungen eingeschränkt



Zimmer/Wohnung



z.B. mit Druckleitung Ø 40 und Hohlstrahlrohr 150 l/Min.

- Hohlstrahlrohre sind stufenlos regulierbar
- Kleine Wassertropfen führen viel Wärme ab



Grossbrand (Lager etc.)



z.B. mit Druckleitung Ø 55 und Hohlstrahlrohr 300 - 500 l/Min.

- Hohlstrahlrohre sind stufenlos regulierbar
- Kleine Wassertropfen führen viel Wärme ab
- Grosser Wasserverbrauch



6.11.1 | Wasser

Die Löschwirkung des Wassers (durch Kühlen) wird durch Vernebelung des Wassers unterstützt, da die Oberflächenwirkung des Sprühstrahls, bei gleicher Wassermenge, effizienter ist als bei einem Vollstrahl.

- Wasserabgabe laufend den Verhältnissen anpassen; Durchflussmenge am Hohlstrahlrohr laufend dem Löscherfolg anpassen! Der Löschmitteleinsatz soll ruhig und systematisch erfolgen.
- Je näher wir am Feuer sind, desto gezielter können wir das Löschmittel einsetzen. Wasserabgabe immer wieder einstellen, damit Wasserdampf abziehen kann

und der Brand sichtbar wird (nicht „blind“ spritzen). Auf Flammenwurzel spritzen, wenn Feuer sichtbar

- Stickeffekt vom Wasserdampf ausnutzen.
- Wenn Feuer aus, Wasserabgabe einstellen und überwachen.



Schutzschild

- Ein breiter Streuwinkel ergibt ein grossflächiges Wasserschild
- Schutz der AdF vor Strahlungshitze



Sprühstrahl

- Kleine Wassertropfen führen viel Wärme ab
- Mindert Wasserschaden



Vollstrahl

- Grosse Wurfweite und grosse Wassertropfen

6.11.2 | Schaum

Schaumeinsatz direkt (Mittelschaum)

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



Schaumeinsatz indirekt (Schwerschaum)

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



- Die Hände auf dem Schaumrohr so positionieren, dass der Lufteinlass nicht abgedeckt wird
- Der Schaumteppich muss regelmässig ergänzt werden



- Der Schaumteppich kann sich bei grosser Hitze und bei Pulvereinsatz auflösen; mechanische Beschädigung durch Gehen im Schaum vermeiden (Überwachung der Schaumdecke, Schaumteppich nicht aufreissen)
- Der Schaumteppich als Brandschutz, z.B. auslaufendes Benzin
- Der Leichtschaum kann zum Fluten von Räumen eingesetzt werden

6.11.3 | CAFS

CAFS wird nass oder trocken eingesetzt. Beim Einsatz nass kann dies auch über ein Hohlstrahlrohr erfolgen. Dieses muss dann jedoch auf Stellung Flush eingestellt werden.

Beim Einsatz von CAFS trocken empfiehlt es sich, ein CAFS-Strahlrohr einzusetzen.

Es gibt spezielle CAFS-Schaummittel, es können aber auch herkömmliche Schaummittel verwendet werden. Die Zumischrate beträgt 0,3 - 6 %.

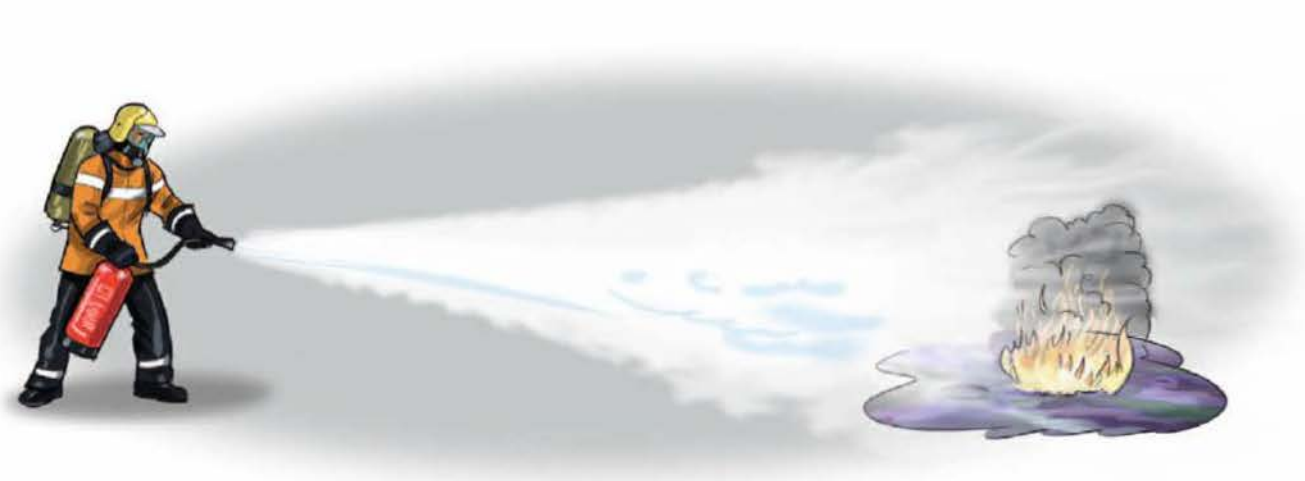
Löscheinsatz mit CAFS soll grundsätzlich mit grossem Wasseranteil (nass) begonnen werden. Es werden immer 40er-Leitungen eingesetzt.

6.11.4 | Netzmittel

Netzmittel wird mit Druckleitungen und Hohlstrahlrohren in der Regel mit fest eingebauten Zumischsystemen eingesetzt, bei denen Zumischraten bereits ab 0,1 % eingestellt werden können. Es können auch „mobile“ Zumischer verwendet werden.

6.11.5 | Pulver

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



- Pulverstrahl nicht aus kurzer Distanz, direkt ins Medium richten



- Mit nachlassendem Druck, lässt die Wurfweite nach
- Stossweises Abgeben des Löschpulvers

6.11.6 | Kohlendioxid CO₂

Löschen von oben nach unten mit langsamen Bewegungen = Sauerstoff verdrängen.



- Keine CO₂-Löcher gegen Personen richten (Kälteverbrennungsgefahr)
- Erstickungsgefahr in geschlossenen Räumen



- Rückzündungsgefahr infolge geringer Kühlwirkung

6.11.7 | Dreifacher Brandschutz/Löschangriff

Der dreifache Brandschutz wird primär bei Ereignissen mit brennbaren Flüssigkeiten vorsorglich aufgebaut, damit bei einer allfälligen Zündung die Brandbekämpfung sofort aufgenommen werden kann.

Bei einer Zündung erfolgt der dreifache Löschangriff.

Der dreifache Brandschutz/Löschangriff besteht aus folgenden Mitteln:

Wasser	Schaum	Pulver
■ Zum Kühlen ■ Zum Schutz von Nachbarobjekten ■ Zur Niederschlagung von Dämpfen und Gasen	■ Zum Löschen ■ Zum Abdecken von Flüssigkeitsbränden und entzündbaren Dämpfen und Gasen	■ Zum Löschen von Flüssigkeitsbränden im Anfangsstadium ■ Zum Bekämpfung von Rückzündungen ■ Als Sicherungslöschmittel

Die Grösse des Brandschutzes richtet sich nach der Ereignisgrösse. Der vordefinierte dreifache Brandschutz für Kleinstereignisse erfordert folgende Mittel:



Schnellangriff/Druckleitung



Schaumlöcher



Pulverlöcher

Erfordert die Situation schwerere Mittel, werden sie von der Einsatzleitung einzeln befohlen.



■ Genügend Schaummittel bereitstellen

Bei einem Brand von brennbaren Flüssigkeiten ist immer ein dreifacher Löschangriff (Wasser, Schaum und Pulver) notwendig.

Wichtig ist, dass sofort mit dem Kühlen begonnen wird. Vor dem Aufbau der Schaumleitung, ist mit einer geeigneten Anzahl Wasserleitungen die Energie abzuführen und die Lage so zu stabilisieren.

1. Kühlen mit Wasser
2. Löschen mit Schaum (Personenschutz am Boden, Schaumdecke verschliessen = Ausgasen und mögliche Durchzündung verhindern)
3. Sichern (Pulverlöscher entsichert und getestet)



- Der dreifache Löschangriff muss koordiniert werden
- Genügend Schlauchvorrat zweckmässig auslegen

6.11.8 | Rauchgase/Brandphänomene

■ Pyrolysegase

Beim Brandrauch handelt es sich um ein Gemisch aus zum Teil unvollständig verbrannten Stoffen, manifestiert in fester (als Russ), flüssiger (als feinste Tropfen an Russpartikel angelagert) und gasförmiger Form (als Kohlenmonoxid u.a. Gase).

■ Rauchdurchzündung

Eine Rauchdurchzündung ist das plötzliche Durchzünden und Abbrennen der Pyrolysegase. Bei einer Rauchdurchzündung ist genug Sauerstoff für die Zündung vorhanden.

■ Flashover

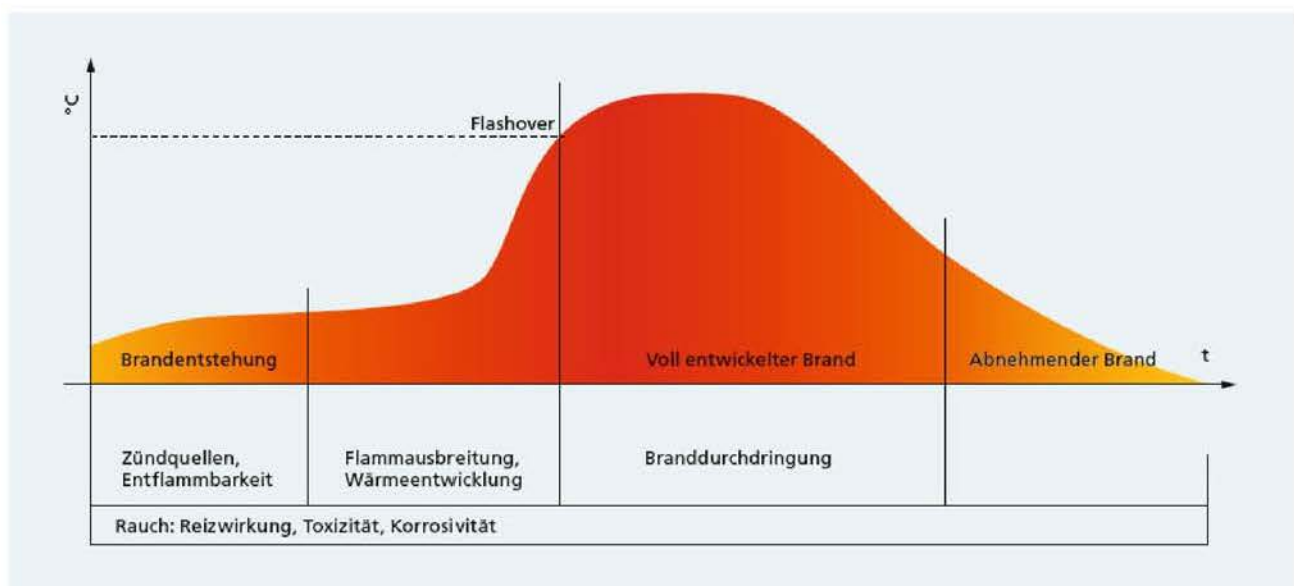
Der Flashover ist eine Phase innerhalb eines Brandereignisses und bezeichnet den schlagartigen Übergang eines Feuers (z.B. Zimmerbrand) von der Entstehungsphase hin zur Vollbrandphase.

■ Rauchexplosion (Backdraft)

Ein Backdraft entsteht, wenn das Feuer in einem geschlossenen Raum über längere Zeit schwelt. Mit der plötzlichen Zugabe von Sauerstoff, z.B. durch Öffnen einer Tür oder Bersten eines Fensters, erfolgt eine Rauchexplosion.



6.11.9 | Brandentwicklung



6.11.10 | Brandbekämpfung im Innenangriff

Türen werden grundsätzlich aus der Deckung und in gebückter Haltung geöffnet.

Ablauf

	Vorgehen	Hinweis
	Prüfen	■ Beobachten des Rauches und der Tür (Verfärbungen oder Blasenbildung usw.) ■ Dringt druckvoll pulsierender Rauch aus den Türdichtungen, besteht die Gefahr, dass nach dem Öffnen der Tür die Rauchgase, und damit alles was sich im Raum befindet, schlagartig durchzündet ■ Der Trupp beobachtet laufend die Umgebung (Fluchtwege, Hindernisse, Deckungsmöglichkeiten, Gefahren usw.) und überprüft die Entwicklung
	Öffnen	■ Auf die Bewegung der Rauchgase achten ■ Muss mit heißen Brandgasen an der Decke gerechnet werden, 1 - 2 kurze Sprühstrahlstöße zur Decke abgeben, Tür wieder schließen; je nach Situation Vorgang wiederholen
	Vorrücken	■ Temperaturcheck bei dichtem Rauch und/oder Hitze; ein kurzer Sprühstrahl (1 - 2 Sek.!) mit einer Öffnung von ca. 45° - 60° an die Decke abgeben; wenn das Wasser heruntertropft, sind die Brandgase unterhalb der Verdampfungstemperatur; der Trupp kann somit in den Raum vorrücken ■ Wenn das Wasser hingegen verdampft, ist die Temperatur der Brandgase hoch und muss durch Kühlen mit Sprühstrahlstößen gesenkt werden; der Vorgang wird danach wiederholt, bis ein Vorrücken möglich ist ■ Wärme im Brandraum möglichst schnell durch geeignete Massnahmen abführen (Einsatz Lüfter, Fenster öffnen) ■ Die Unterstützung sorgt für die Sicherheit des Rohrführers, ist sein zusätzliches „Auge“, löst ihn ab, sorgt für genügend Schlauchreserve und stellt die Verbindungen zur Einsatzleitung sicher



■ Verbrühungsgefahr durch Wasserdampf

6.12 | Tanklöschfahrzeug (TLF)

Das Tanklöschfahrzeug verfügt über einen Wassertank, der eine sofortige Brandbekämpfung, ohne sofortige externe Wasserversorgung erlaubt. Diese Fahrzeuge sind vornehmlich für die Brandbekämpfung und Rettungen ausgerüstet. Es gibt verschiedene Baugrößen, die sich hinsichtlich ihrer Besatzung, Ausrüstung, Tankgrösse und Pumpenleistung unterscheiden.



Kleintanklöschfahrzeug (KTfL)



Tanklöschfahrzeug (TLF)



Grosstanklöschfahrzeug (GTfL)

6.12.1 | Mittel

Personal



■ 1 Chargierter



■ 1 - 4 AdF



■ 1 Maschinist/
Fahrer

Material

- Rettungsmaterial
- Löschmaterial
- Atemschutz
- Pioniermaterial
- Signalisationsmaterial
- Beleuchtungsmaterial
- Kommunikationsmaterial
- usw.



■ Mit dem TLF kann auch angesaugt werden, siehe Punkt 6.13.3

6.12.2 | TLF-Einsatz

Ablauf

- Sofern nötig und möglich, bereits auf der Anfahrt mit Atemschutz aus-rüsten
- Standort TLF gemäss Einsatzleiter (in der Regel nach dem Objekt, um Platz für andere Fahrzeuge wie Hubrettungsfahrzeuge usw. zu lassen)
- Schadenplatz situativ sichern mit Warnblinker des Fahrzeuges/Faltsi-gnalen mit Blitzleuchten
- Einsatz (ereignisbezogen)
- Die Wasserreserven eines TLF sind begrenzt, rechtzeitig für eine Zubrin-gerleitung sorgen



■ Beispiel mit Schnellangriff



■ Beispiel mit Druckleitung direkt ab TLF



■ Beispiel mit Transportleitung



- Die Fahrzeuge sind gegen das unbeabsichtigte Wegrollen zu sichern

6.13 | Motorspritze (MS)

Die Motorspritzen werden vor allem eingesetzt für:

- Wasserbezug ab offenem Gewässer (fliessend/stehend)
- Wasserbezug ab Ausgleichsbecken
- Druckverstärkung ab Hydrant
- Wasserförderung über längere Strecken



- MS nicht im Laufschrift verschieben
- Kein zusätzlicher Personen-/Materialtransport auf dem Gerät
- Bei Gefälle, die Deichsel bergwärts richten
- Beim Nachfüllen von Treibstoff, während des Betriebes oder unmittelbar nach dem Rückzug, ist wegen der Brandgefahr darauf zu achten, dass kein Treibstoff auf heisse oder glühende Teile verschüttet wird; Löschmittel muss bereitgestellt sein
- Bei Arbeiten an fliessenden Gewässern ist das Tragen von Schwimmwesten Vorschrift, wenn die Wassertiefe bei steil abfallendem Ufer mehr als einen Meter beträgt oder die Wassergeschwindigkeit bei einer Tiefe von über 50 cm grösser als 1 m/Sek. ist

6.13.1 | Mittel

Personal



■ 1 Chargierter



■ 2 - 4 AdF



■ 1 Maschinist

Es gibt verschiedene Pumpentypen mit unterschiedlichen Leistungen nach EN-Normen: z.B. FPN 10-1500 (1'500 l/Min. bei 10 bar).



Zusatzmaterial



Anschlussstück



Saugschläuche/Seiher



Halte-/und Entleerungsseil



Schwimmweste

6.13.2 | MS ab Hydrant

Die Verbindung zwischen Hydranten und Motorspritze hat mit zwei Zubringerleitungen $\varnothing 55$ mm oder einer Leitung von $\varnothing 75$ mm zu erfolgen.

Aufbaumöglichkeiten bei guten Druckverhältnissen



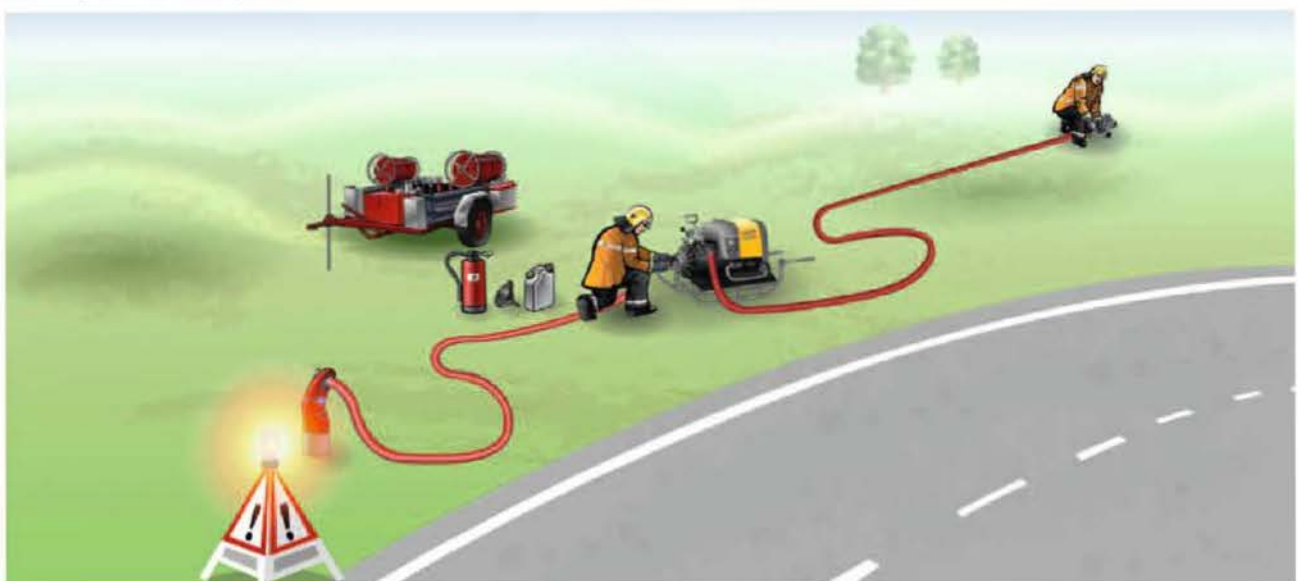
Aufbaumöglichkeit bei schlechten Druckverhältnissen



Ablauf

- Standort MS definieren
- Der Standort der Spritze ist von den vorhandenen Druckverhältnissen abhängig; er soll bei guter Leistung des Hydranten gegen das Objekt verlegt werden, während er sich bei druckschwachen Hydranten in deren Nähe befindet
- Horizontal und gesichert
- Pumpengehäuse mit Wasser füllen und entlüften
- MS gemäss Herstellerangaben in Betrieb setzen

■ Beispiel: MS ab Hydrant



- Eingangsdruck an der Pumpe mind. 2 bar

6.13.3 | MS ab Gewässer

Ablauf

- Standort MS definieren
- Horizontal und gesichert
- Der Maschinist bestimmt die Anzahl Saugschläuche und setzt den Motor in Betrieb
- Die Saugschläuche vor dem Verkuppeln nicht auf den Boden legen und die Gummidichtungen kontrollieren
- Saugschläuche zusammenkuppeln
- Seiher anschliessen (wenn nötig)
- Entleerungsseil am Seiher befestigen und auslegen
- Halteseil an Saugschlauch befestigen
- Die AdF stellen sich auf der Wasser abgewandten Seite der Saugleitung auf
- Saugleitung anschliessen, Halteseil und Entleerungsseil befestigen
- Die Saugleitung wird ins Wasser gelegt, sodass der Seiher gegen die Strömung gerichtet ist und genügend vom Wasser überdeckt wird

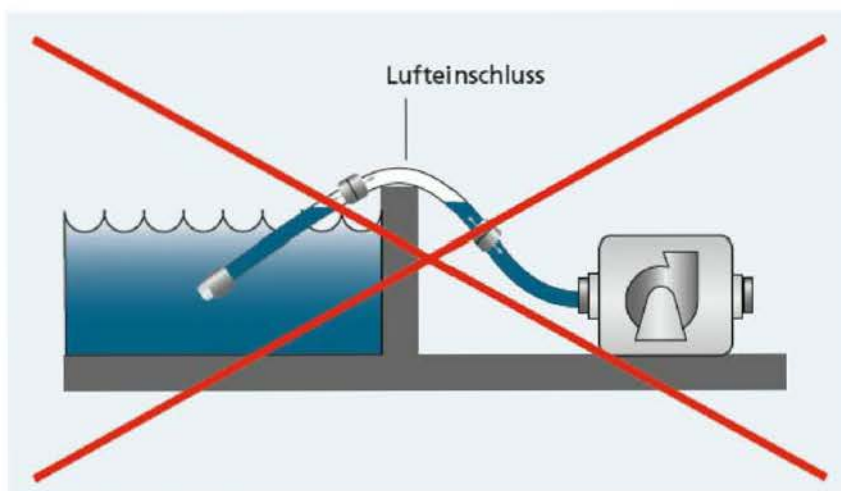
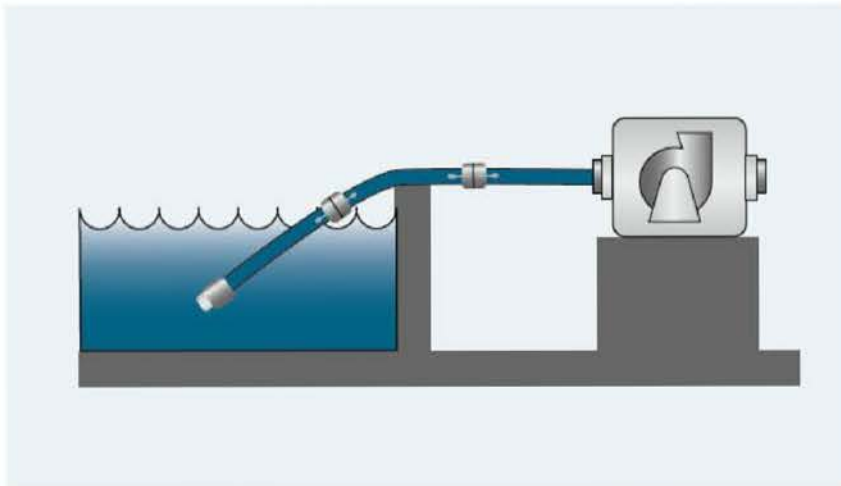


- MS gemäss Herstellerangaben in Betrieb setzen



- Die Überdeckung des Seiher beträgt bei stehendem Gewässer mind. 50 cm, bei fliessendem Wasser mind. 30 cm
- Ohne Vakuum, kein Ansaugen möglich
- In der Regel soll die Förderhöhe von ca. 8 m nicht überschritten werden
- Retablieren gemäss Herstellerangaben

Beim Ansaugen darf sich kein „Schwanenhals“ bilden. Befindet sich Luft im Schlauch, ist ein Ansaugen unmöglich oder nur mit erheblicher Leistungsminderung.



6.14 | Stationäre Anlagen

Stationäre Anlagen sind Teil des vorbeugenden, technischen Brandschutzes. Für besonders gefährdete Objekte sind sie vorgeschrieben.

6.14.1 | Brandmeldeanlagen

Eine Brandmeldeanlage (BMA) empfängt Meldungen von Sensoren wie z.B. Brandmelder, wertet diese aus und löst vordefinierte Aktionen aus wie die Alarmierung der Feuerwehr und die Auslösung eingebauter Feuerlöschanlagen, Lüftungstechnischer Anlagen, Aufzugsanlagen usw.

Feuerwehr Bedien- und Anzeigetableau

- | | |
|---|---|
| A Anzeige Brandalarm | D Taste Abstellen/Quittieren
Zum Abstellen der akustischen Alarmgeräte |
| B Anzeige Störungsmeldung
Leuchtet, wenn eine Störung der Anlage vorliegt | E Taste Rückstellen Brandalarm
Zum Rückstellen der Brandmeldeanlage inkl. der Alarm- und Fernübermittlungsanlage |
| C Anzeige Fernalarm
Leuchtet, wenn Fernübermitteln aktiviert ist | F Schlüsselschalter zum Sperren der Tasten
„Abstellen/Quittieren“, „Fernalarm abstellen“ und „Rückstellen Brandalarm“ |

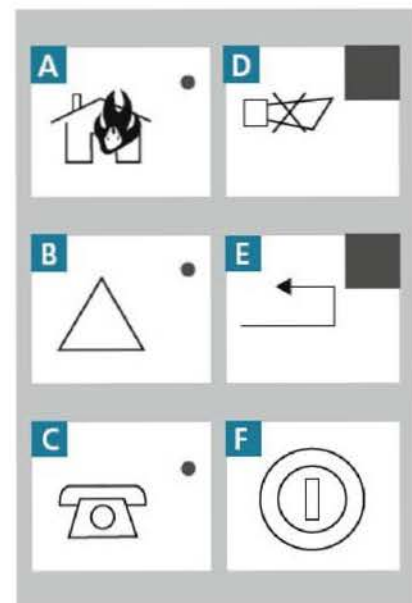
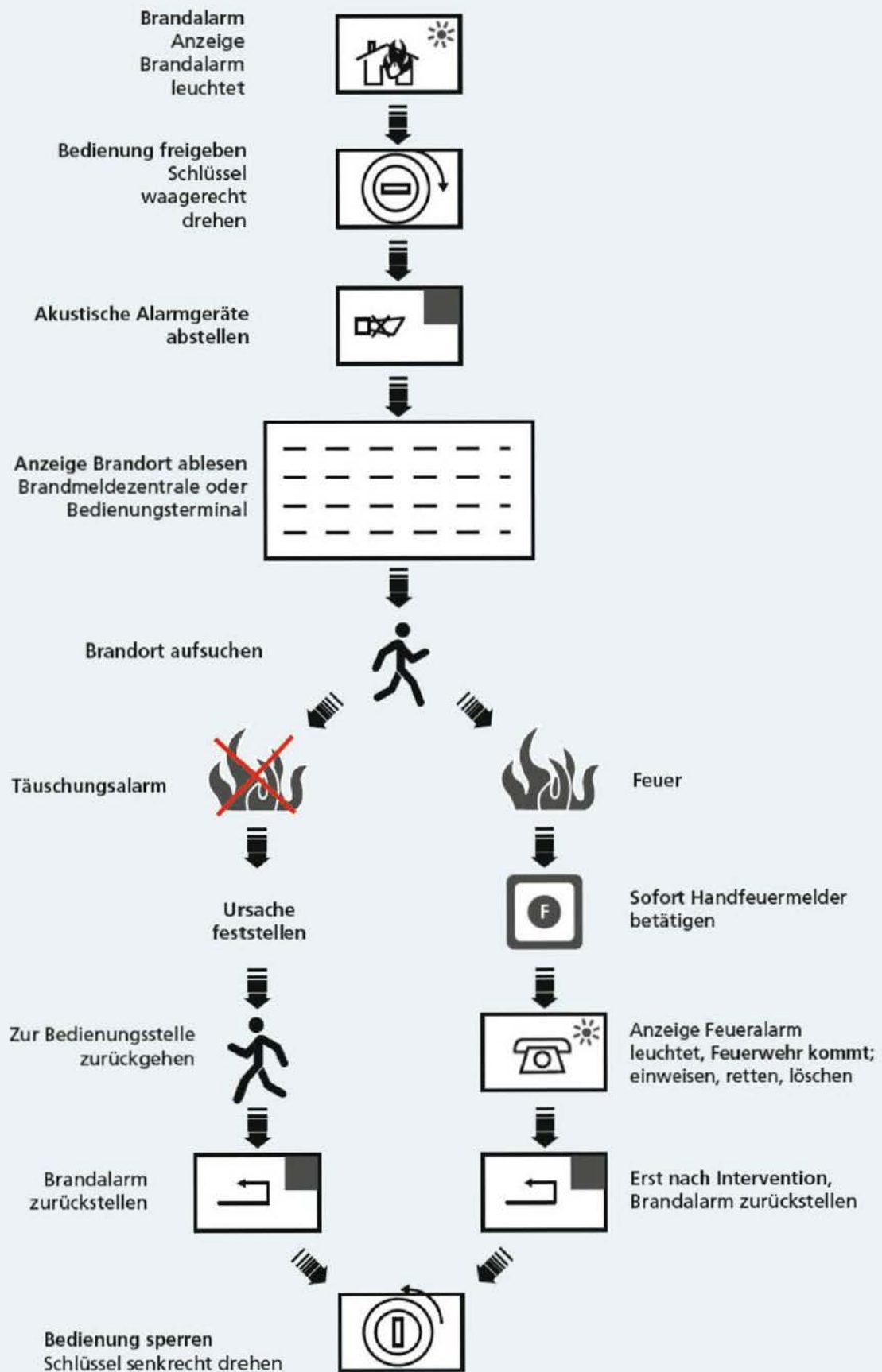


Tableau ab 2006



- Anlageeigentümer und Betreiber sind dafür verantwortlich, dass die Brandmeldeanlagen bestimmungsgemäss instand gehalten und jederzeit betriebsbereit sind

Ablauf



6.14.2 | Aufzugsanlagen

Aufzugsanlagen mit Brandfallsteuerung

- Aufzüge dürfen im Brandfall nicht benutzt werden, mit Ausnahme von Feuerwehraufzügen, die untenstehend beschrieben sind.
- Aufzüge in Hochhäusern, Beherbergungsbetrieben, Verkaufsgeschäften sowie Bauten und Anlagen mit Räumen mit grosser Personenbelegung müssen eine Brandfallsteuerung aufweisen, sofern sie mehr als drei Haltestellen verbinden.
- Mit dem Einschalten der Brandfallsteuerung wird der Fahrkorb auf die Ausgangsebene gesteuert und dort mit geöffneter oder entriegelter Schacht- und Fahrkorbtür blockiert. Befehle der Brandfallsteuerung haben Priorität, ausgenommen solche der Rückholsteuerung.
- Die Auslösung der Brandfallsteuerung muss beim Ansprechen einer Brandmelde- oder Sprinkleranlage automatisch erfolgen. Ohne Brandmelde- oder Sprinkleranlage erfolgt die Auslösung manuell über den Schlüsselschalter.



Feuerwehraufzüge

Als Feuerwehraufzüge gelten Aufzugsanlagen für den normalen Gebrauch, die zusätzlich so konstruiert und abgesichert sind, dass sie im Brandfall von der Feuerwehr für den Einsatz oder zur Evakuierung eingesetzt werden können.



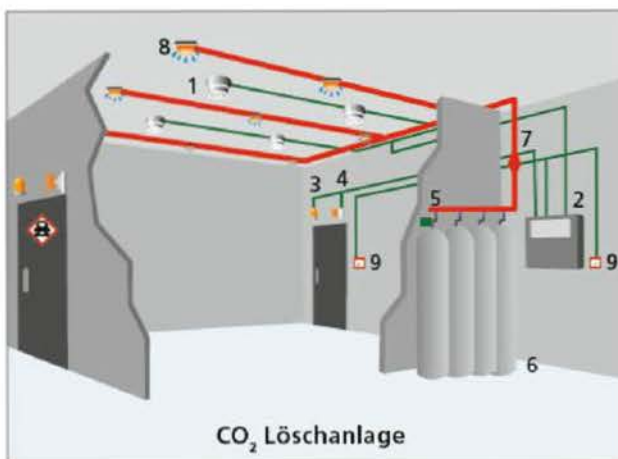
- Für Feuerwehraufzüge muss man individuell geschult werden
- Feuerwehraufzüge dürfen nicht mit den Aufzugsanlagen mit Rückhol-/Brandfallsteuerung verwechselt werden

6.14.3 | Stationäre Löschanlagen

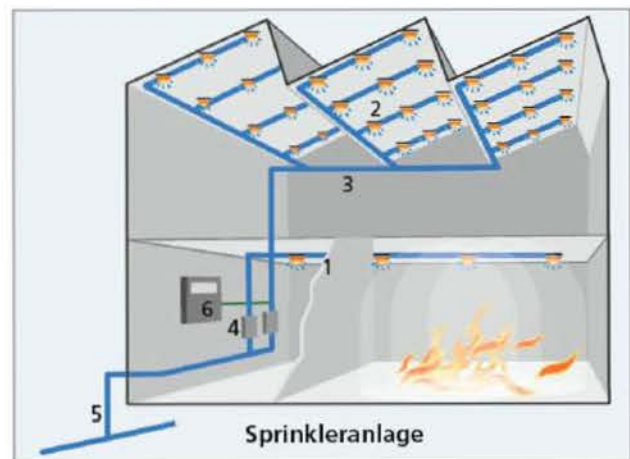
Stationäre Löschanlagen werden entweder als Löschanlage mit gasförmigen Löschmitteln oder flüssigen Löschmitteln wie z.B. Wasser, Schaum oder als Kombination aus beidem betrieben. Bei jeder stationären Löscheinrichtung ist auch eine automatische Meldeanlage eingebaut, die das Auslösen anzeigt und den Alarm an die Alarm-/Einsatzzentrale weiterleitet. Die Alarmierung erfolgt nach dem Auslösen des automatischen Löschvorganges.

Ablauf

- Ereignismeldung ablesen
- Erkunden
- Ursache feststellen
- Massnahmen einleiten
- Weitere Aktionen gemäss Einsatzleiter einleiten



- | | |
|-------------------------------------|------------------------|
| 1 Brandmelder | 6 Flaschenbatterie |
| 2 Brandmeldetableau | 7 Druckreduziereinheit |
| 3/4 Optische/akustische Warnsignale | 8 Löschdüsen |
| 5 Stossfeld Pilotflasche | 9 Handauslösetaster |



- | | |
|------------------|---------------------|
| 1 Sprinklerdüsen | 4 Sprinklerzentrale |
| 2 Zweigleitung | 5 Wasserversorgung |
| 3 Verteilleitung | 6 Alarmübermittlung |



- In gasgefluteten Räumen, Atemschutz tragen (Erstickungsgefahr)
- Bei Fehl- oder Täuschungsalarm Wasser sofort abstellen



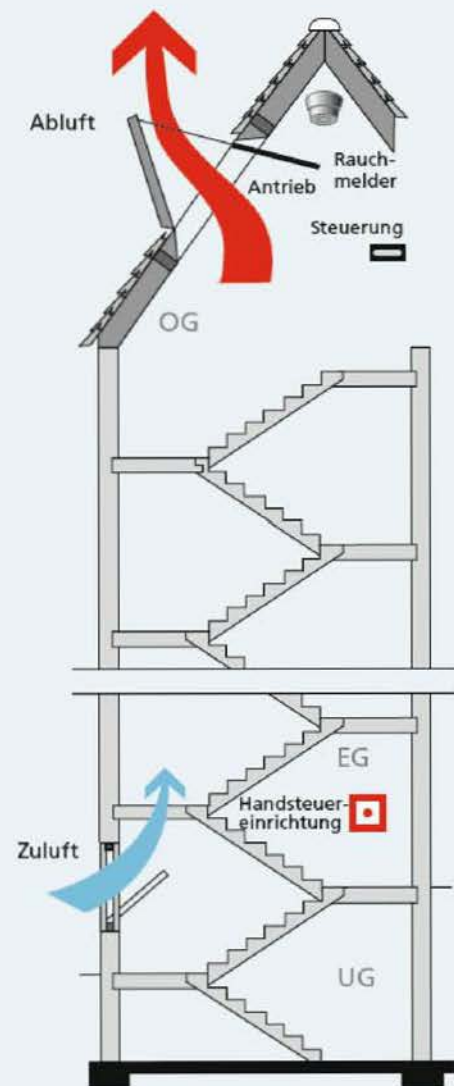
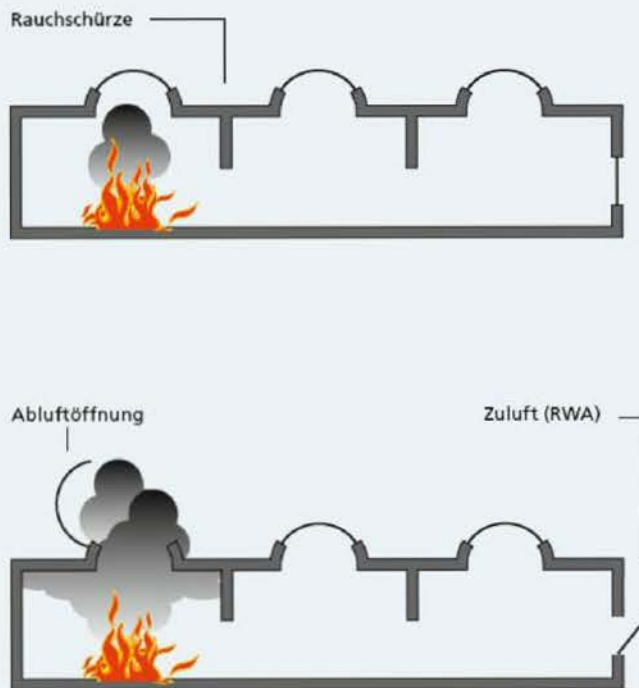
- Anlageeigentümer und Betreiber sind dafür verantwortlich, dass die Löscheinrichtungen bestimmungsgemäss instand gehalten und jederzeit betriebsbereit sind
- Das Auslösen einer Sprinkleranlage kann grossen Wasserschaden zur Folge haben

6.14.4 | Rauch-/Wärmeabzugsanlagen (RWA)

RWA sollen im Brandfall den entstehenden Rauch sowie die frei werdende Wärme aus dem Gebäudeinneren ins Freie befördern. In der Anfangsphase des Brandverlaufs steht die Rauchabführung im Vordergrund. Bei Fortentwicklung des Brandes bzw. bei Vollbrand kommt die Aufgabe der Wärmeabführung dazu, wodurch die tragende Konstruktion geschützt wird. RWA können automatisch und netzunabhängig, manuell betätigt werden.

Ablauf

- Feststellen, wo und warum ausgelöst
- Weitere Aktionen gemäss Einsatzleiter einleiten



- Anlageeigentümer und Betreiber sind dafür verantwortlich, dass die Rauch- und Wärmeabzugsanlagen bestimmungsgemäss instand gehalten und jederzeit betriebsbereit sind
- In grossen Räumen können RWA mit Rauchschürzen kombiniert sein

6.14.5 | Wasserlöschposten

Wasserlöschposten dienen im Brandfall der Selbsthilfe für anwesende Personen wie auch, als bereits installierte Löschleitung, für die Feuerwehr.

Im Wesentlichen bestehen sie aus einem Schutzschrank oder einer Abdeckung, einer Schlauchhaltevorrichtung, einem Absperrventil und einem Schlauch mit Strahlrohr.

Ablauf

- Wasserhahn ganz öffnen
- Schlauch abrollen
- Einsatz
- Rückzug: ganzer Schlauch entleeren



- Standorte in der Einsatzplanung ersichtlich
- Je nach Ausführung mit Storzanschluss
- Die Gehweglinie zum nächsten Wasserlöschposten beträgt max. 40 m
- In Bereichen mit besonderen Brandgefahren sind, an geeigneten Stellen, zusätzliche Löschgeräte installiert

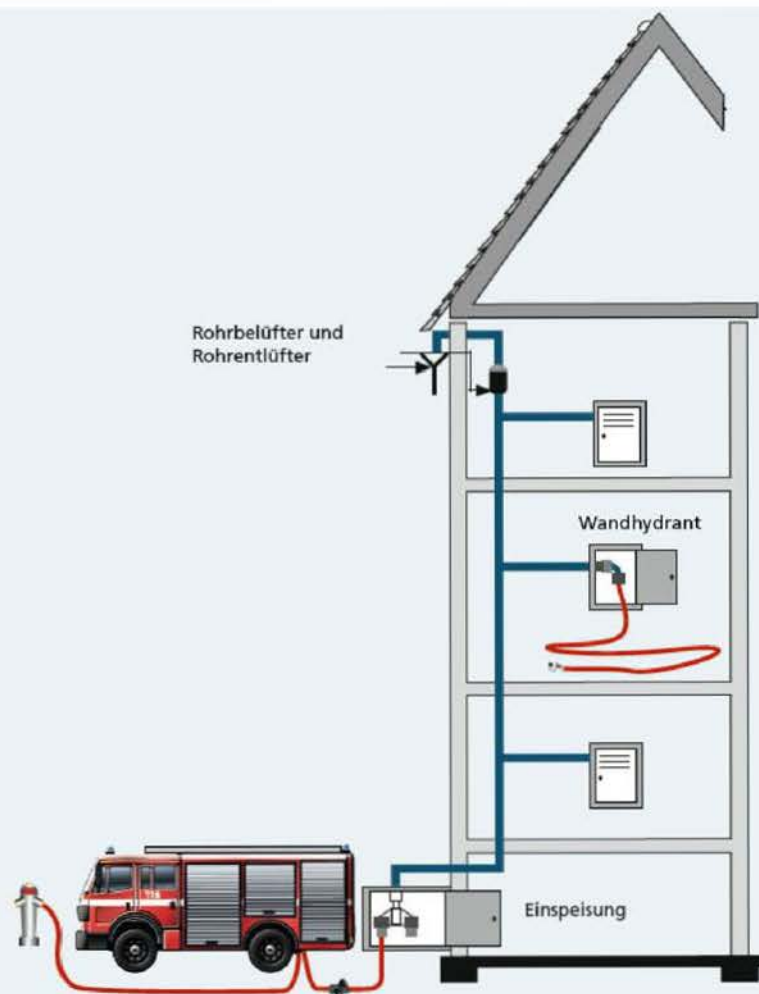
6.14.6 | Steigleitungen

Eine Steigleitung ist eine für den Wassertransport vorgesehene Leitung, die in der Haustechnik zur Überwindung von Höhenunterschieden dient. Sie verlaufen meist senkrecht.

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 Hochhäusern

Steigleitungen sind hauptsächlich in Untergeschossen, Hochhäusern (ab 8. Stockwerk bzw. 22 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.



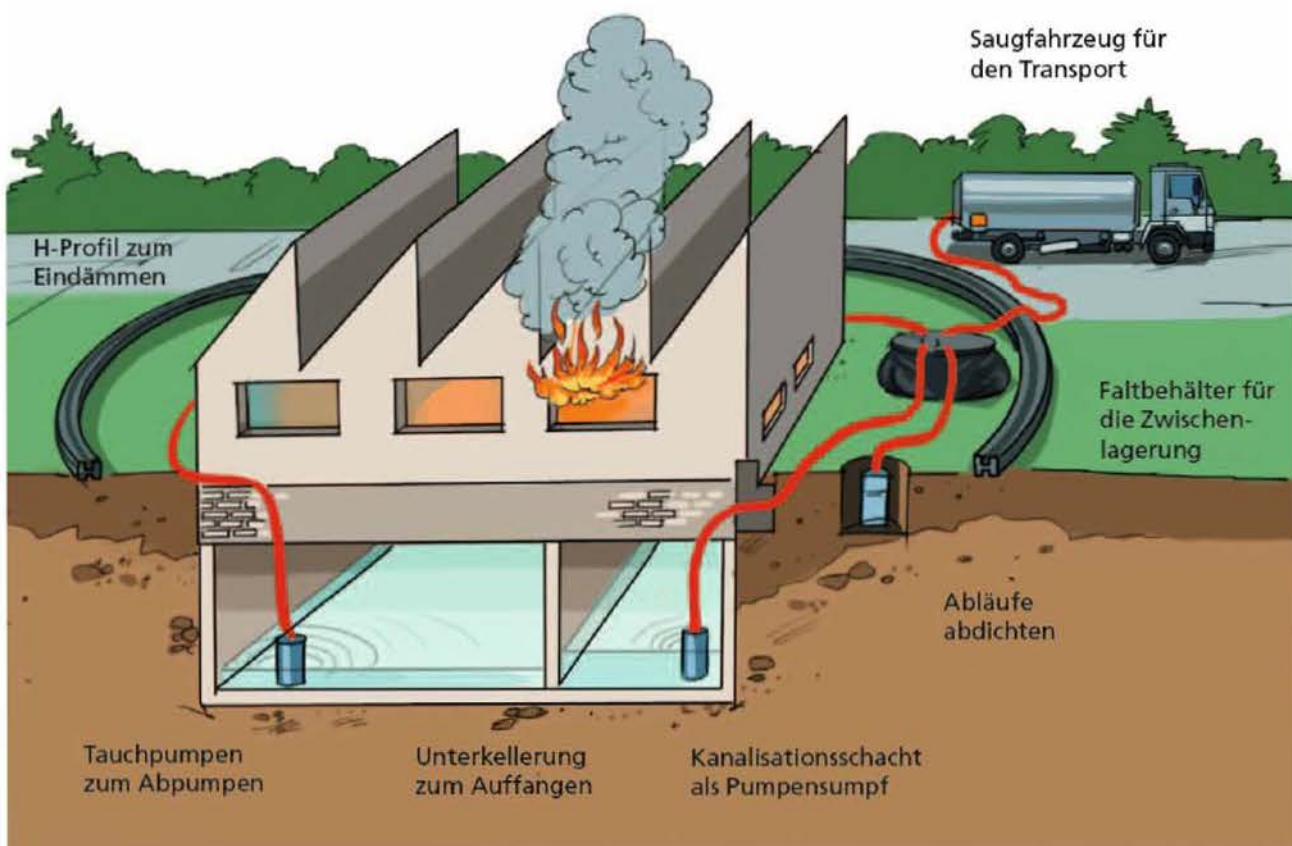
- Zeitersparnis beim Erstellen der Leitungen
- Zur Druckentlastung, Teilstück einbauen
- Hahnen, vor Inbetriebnahme, auf jedem Stockwerk schliessen
- Grosse Folgeschäden bei Fehlbedienung

6.14.7 | Löschwasser-Rückhaltevorrichtungen

Löschwasser-Rückhaltemassnahmen sind hauptsächlich in Betrieben, die der Störfallverordnung unterliegen, in denen wasser- und umweltgefährdende Flüssigkeiten oder Stoffe verwendet oder gelagert werden, anzutreffen.

Anwendungsbeispiel

Löschwasser kann durch stationäre Rückhaltevorrichtungen wie auch durch gezielte Massnahmen der Feuerwehr zurückgehalten werden wie z.B. Rückhaltung auf Vorplätzen, in der Kanalisation oder in externen Behältern.

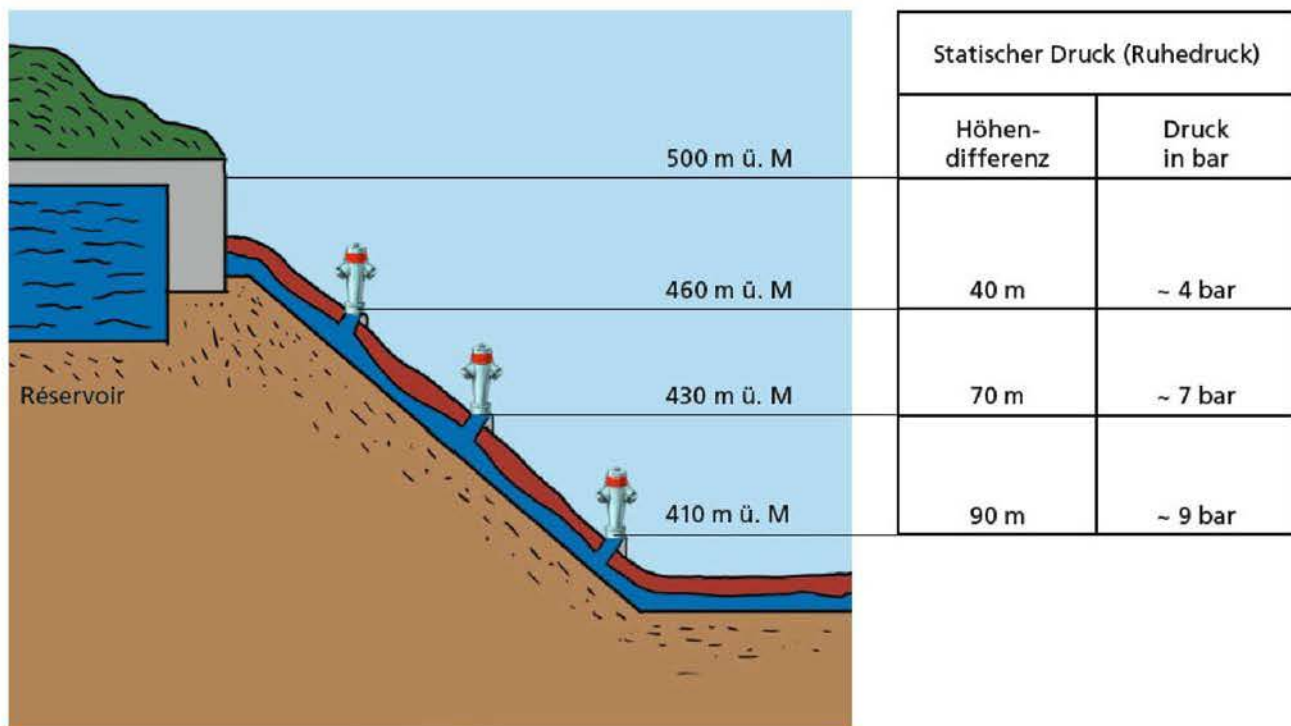


- Bei kontaminiertem Löschwasser können verschiedene Gefahren auftreten wie z.B. Explosionsgefahr, umweltgefährdende Stoffe usw.
- Der Anfall von Löschwasser in der Rückhaltevorrichtung muss im Auge behalten werden

6.15 | Wassernetze

Bei einem Brand nutzt die Feuerwehr vorwiegend Hydranten. Die Gemeinden/Wasserversorgungen sind für die Erstellung, den Betrieb und die Instandhaltung der Trinkwasserrohrnetze, mit denen die Hydranten und Gebäude versorgt werden, und somit für die Gewährleistung einer ausreichenden Wasserversorgung zuständig. Die Menge des verfügbaren Wassers hängt unmittelbar von der Art und der Dimensionierung des Rohrleitungsnetzes ab. Werden zwei in unmittelbarer Nähe zueinander liegende Hydranten genutzt, heisst dies nicht zwingenderweise, dass eine höhere Wasserbezugsmenge erzielt wird.

Druckverhältnisse in der Wasserversorgung

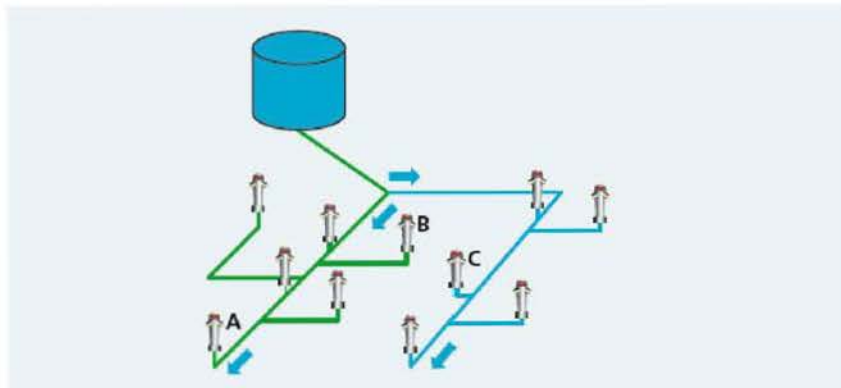


Der statische Druck am Austritt des Hydranten ergibt sich aus dem Höhenunterschied zwischen dem Löschwasserreservoir und dem Hydranten (10 m Höhenunterschied = ~ 1 bar).

6.15.1 | Verästelnetz (sternförmig)

Bei dieser Netzart strömt das Wasser zu jedem Hydranten ausschliesslich von einer Seite zu. Der Betrieb eines Hydranten führt zu einer Störung bzw. vollständigen Unterbrechung der Wasserzuleitung aller nachgeschalteten Wasserentnahmestellen.

Aus diesem Grund ist es bei Einsätzen häufig notwendig, eine unabhängige Wasserversorgung auf einem anderen Zweig der Rohrleitung zu finden, um damit die Fördermenge zu erhöhen.

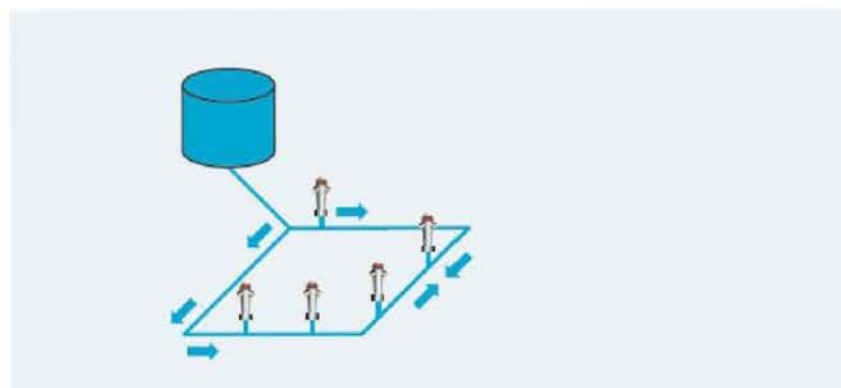


Wird eine Rohrleitung durch den Hydranten [B] versorgt und eine neue Leitung vom Hydranten [A] aus erstellt, verringert sich die Fördermenge des Hydranten [B], da die beiden Hydranten an den gleichen Strang (grün) angeschlossen sind. In diesem Fall sollte eine zweite Leitung, ausgehend vom Hydranten [C], erstellt werden, der sich auf einem anderen Strang (blau) des Rohrleitungsnetzes befindet.

6.15.2 | Ringleitung (vermaschtes Netz)

Bei dieser Netzart strömt das Wasser zu jedem Hydranten von zwei Seiten zu.

Der Betrieb eines Hydranten beeinträchtigt folglich kaum die Nutzung umliegender Hydranten, wenn diese auf dem gleichen Rohrleitungsnetz installiert sind und die Hauptrohrleitung ausreichend dimensioniert ist.



- Die meisten Wasserversorgungsnetze bestehen aus Kombinationen zwischen Ringleitungen und Verästelnetsleitungen

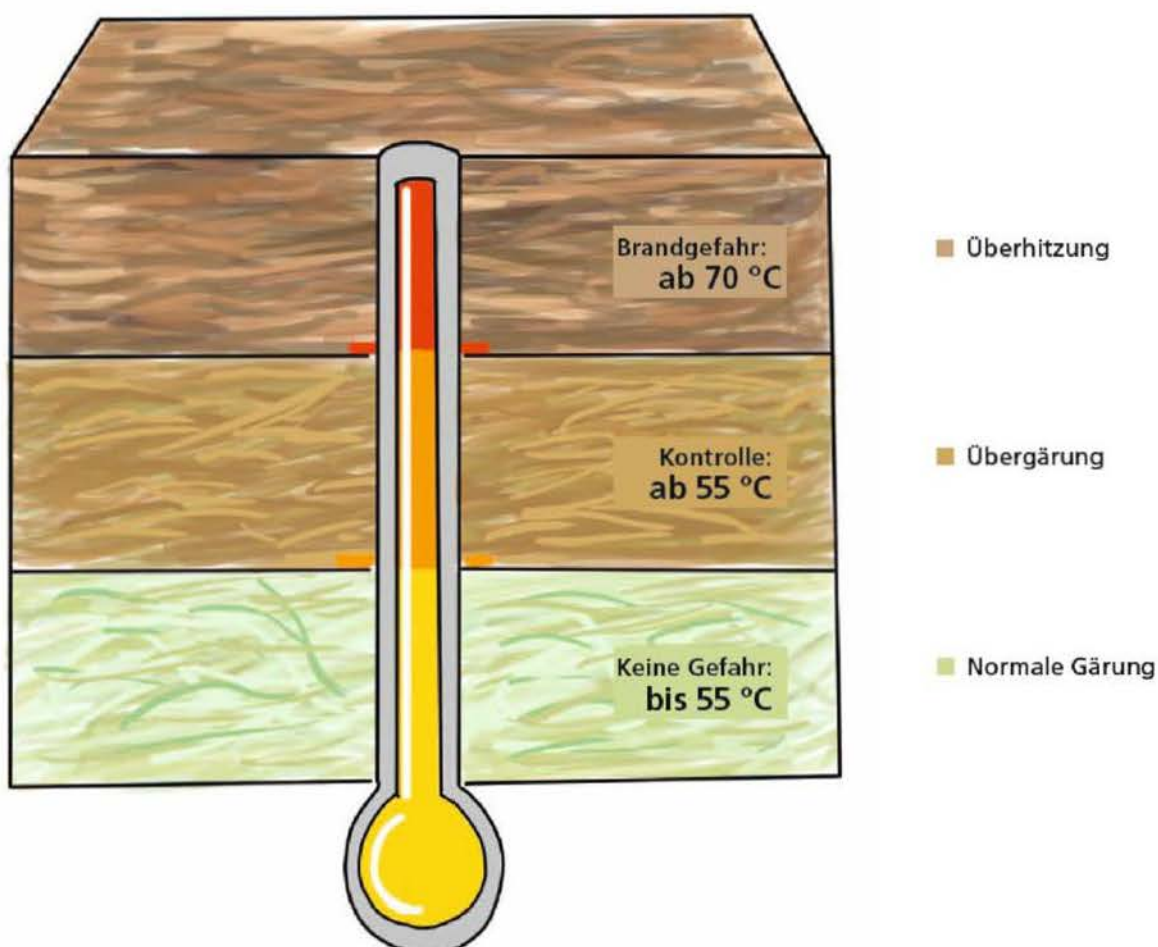
6.16 | Futterstockgärung

Scheunenbrände entstehen oftmals durch Selbstentzündung überhitzter Futterstöcke.

Bei ungenügend getrocknetem Futter wird die mikrobielle Tätigkeit derart gefördert, dass eine Überhitzung mit Temperaturen von 70 °C und mehr die Folge sein kann. Ein zu starkes Ansteigen der Stocktemperatur führt zum vollständigen Verkohlen des Futters und bedeutet höchste Brandgefahr. Unter Umständen kann ein muldenförmiges Absinken der Stockoberfläche beobachtet werden.

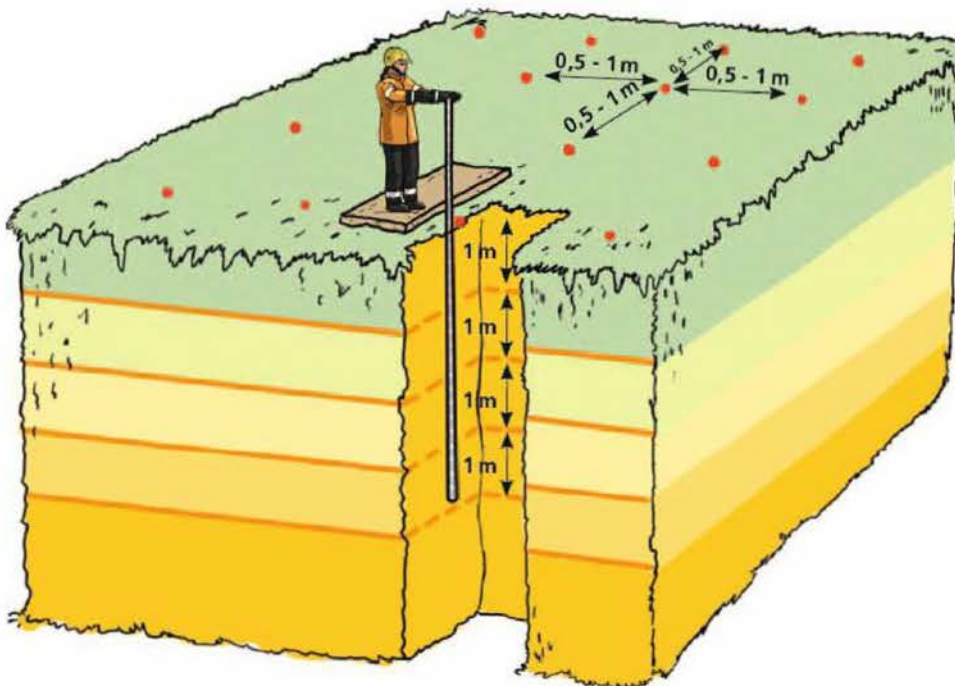
Der Landwirt ist verpflichtet, die Temperatur des Heustockes zu überwachen.

Mit einem Heuwehrgerät kann ein Brandausbruch normalerweise verhindert werden. Solche Geräte dürfen nur unter Aufsicht der Feuerwehr eingesetzt werden.



6.16.1 | Temperaturmessung im Futterstock

Vor Beginn der Temperaturmessung müssen der Heustock ausgemessen und ein Kroki mit einem Orientierungspunkt erstellt werden. Nun werden die Messpunkte festgelegt und auf dem Kroki eingetragen. Alle 0,5 - 1 m befindet sich eine Messstelle.



Heumesssonde

Dient der Überprüfung von Temperaturen in Futterstöcken. Sie besteht aus einer

- Messspitze
- Lanze
- Kabel und Messgerät sowie einem Etui

Die Lanze hat eine Länge von 4 m und ist meist in einem Kunststoffrohr gelagert.



Heumessset

Ablauf Temperaturmessung

- Vor dem Betreten des Futterstockes, Bretter auslegen
- Messspitze in gewünschter Richtung ins Dörrfutter einführen
- Lanze in kurzen Schüben, ohne Gewalt, einschieben!
- Dicht beim Futterstock bzw. auf dem Futterstock stehen, damit die Lanze nicht knickt oder brechen kann
- Lanze beim Einschieben nicht drehen, da sich die Spitze bei ca. 10-maligem Drehen löst
- Die Temperaturanzeige entspricht, nach etwa 1 - 3 Min. Verweilzeit im Futterstock, der Temperatur an der Messspitze
- Sonde darf wegen Verletzungsgefahr den Boden nicht berühren (50 cm)
- Futterstock auf diese Weise systematisch durchmessen
- Messresultate protokollieren

Ablauf Entlüften

- Mit dem Heuwehrgerät wird ein überhitzter Futterstock entlüftet, indem Sonden (pro Gerät bis sechs) an der wärmsten Stelle des Futterstockes eingesetzt und durch diese die heißen Gärgase, mittels eines Ventilators, abgesaugt werden. Diese Gase müssen ins Freie abgeleitet werden.
- Bei Temperaturen über 80 °C müssen die abzusaugenden Gase durch tröpfchenweises Einleiten von Wasser in die Sonden gekühlt werden. Damit wird eine Selbstentzündung vermieden.
- Wenn die Temperatur unter 55 °C gesunken ist, kann mit der gleichen Einrichtung die Belüftung solange vorgenommen werden, bis die Temperatur nicht mehr weiter ansteigt.
- Ab einer Temperatur von ca. 70 °C muss, vor Beginn der Entlüftung, der Brandschutz sichergestellt sein.



Heuwehrgerät im Einsatz

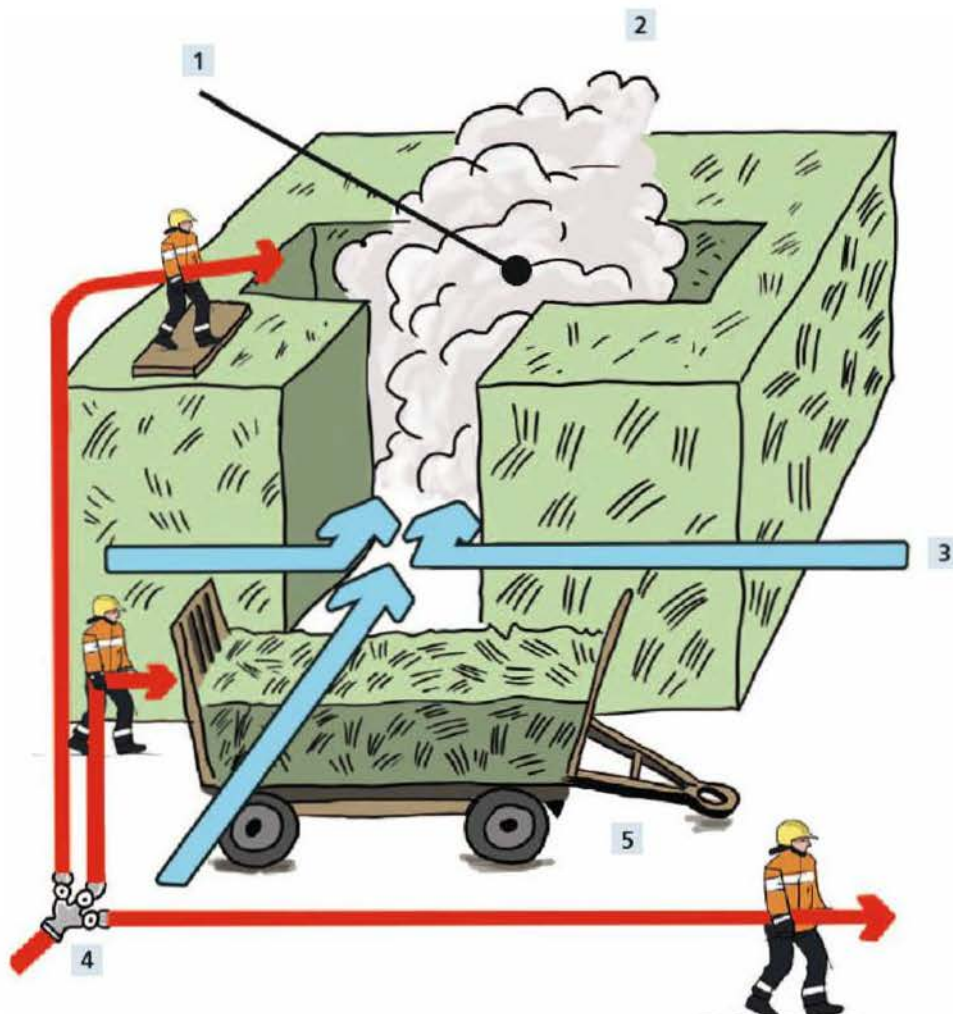
Ablauf Anschroten/Abtragen des Heustockes

- Brandschutz erstellen
- Mind. 1 Leitung im Arbeitsbereich des Schroten und 1 Leitung beim Ladewagen; je nach Situation mehrere Leitungen bereitstellen
- Evtl. Scheune mittels Sprühstrahl benetzen (Spinngewebe und Staub!)
- Zum Absaugen der Gärgase, Lüfter einsetzen; evtl. einige Ziegel vom Dach entfernen
- Glutnester mittels Sprühstrahl benetzen



Spezielle Gefahren

- Brandgefahr bei über 70 °C
- Einsturzgefahr (Personensicherung)
- Erstickungsgefahr bei eingewandeten Futterstöcken



- 1 Bereich der höchsten gemessenen Temperatur
- 2 Gärgase
- 3 Frischluft
- 4 Druckleitungen
- 5 Ablagern mind. 50 m vom Gebäude (Entzündungsgefahr)

6.17 | Russbrand in Kaminanlagen

Wenn sich durch unvollständige Verbrennung abgelagerter Russ im Kamin entzündet, entsteht der sogenannte Russbrand oder Glanzruss.

Feststellen

- Flammen schlagen aus dem Kamin
- Rauchentwicklung und starker Funkenflug aus dem Kamin
- Flammen-, Funken- und Glutbildung im Kamin
- Heisser werdende Kaminwangen im Innenbereich des Kamins, meistens erst mit starker zeitlicher Verzögerung an der Aussenwand des Kamins bemerkbar
- Rauschen im Kamin und im Inneren des Gebäudes durch Nachströmen von Luft

Möglichkeiten der Brandbekämpfung

- **Manuelle Russentfernung**
Mit Kaminfegerwerkzeug, den brennenden Russ von den Wänden lösen und am Fuss des Ofens ausbrennen lassen oder dem Kamin entnehmen und ablöschen.
- **Löschen mit Wasser**
Im Beisein des Kaminfegers darf die Feuerwehr einen Kaminbrand mit Sorgfalt löschen. Sofern nötig und gefahrlos möglich, kann vorsichtig, und ohne Folgeschäden, mit dem Sprühstrahl der Eimer-spritze eine Lösch- und Kühlwirkung erzielt werden.
- **Löschen mit Pulver**
Grundsätzlich ist das Löschen mit Pulver nicht untersagt, jedoch einsatztechnisch schwierig. Durch unvorsichtige Bedienung des Pulverlöschers kann Löschmittel in die Wohnräume ausströmen.
- **Löschen mit Kohlendioxid**
Das Löschmittel Kohlendioxid ist nur bedingt geeignet, da es sich beim Kaminbrand um einen glutbildenden Brand handelt.
- **Kamin ausbrennen lassen**
Den Kamin kontrolliert und unter ständiger Beobachtung ausbrennen lassen (Luftzufuhr „von unten“; Tür des Ofens geschlossen halten).



- Bei einem unsachgemässen Löscheinsatz mit Wasser besteht das Risiko grosser Folgeschäden: beim Kaminbrand entstehen Temperaturen von bis zu 1'500 °C; Wasser verdampft sofort im Kamininneren; durch schlagartige Erhöhung des Volumens kann der Kamin reissen und der Brand sich ausweiten

Ablauf

- Kaminfeger aufbieten
- Brennbare Materialien von Kamin und Feuerungsanlage entfernen
- Kaminumgebung beobachten und schützen (Flugfeuer, Hitze, Funkenwurf)
- Feuer und Glut aus der Feuerungsanlage entfernen
- Luftzufuhr bei der Feuerungsanlage schliessen
- Schieber und Klappen zu 2/3 schliessen (nicht vollständig schliessen!)
- Die Umgebung von Kamin und Reinigungsöffnungen freihalten
- Den Boden vor der Reinigungsöffnung mit nicht brennbarem Material (z.B. Löschdecken) abdecken
- Auf jeder Etage, AdF mit Löschmittel bereitstellen
- Kaminanlage, insbesondere Deckendurchführungen (Zwischenböden), mit Wärmebildkamera periodisch absuchen
- Dachfenster schliessen
- Metallgefässe zum Entfernen von Russ bereitstellen
- Löschen nur im Beisein des Kaminfegers
- Nach einem Kaminbrand sind die Stellen, an denen die Kaminanlage durch Balkenböden/-decken und andere Holzteile führt, während mehrerer Stunden nach allfälligen Glutnestern und Wärme-/Hitzestauungen abzusuchen (Wärmebildkamera)

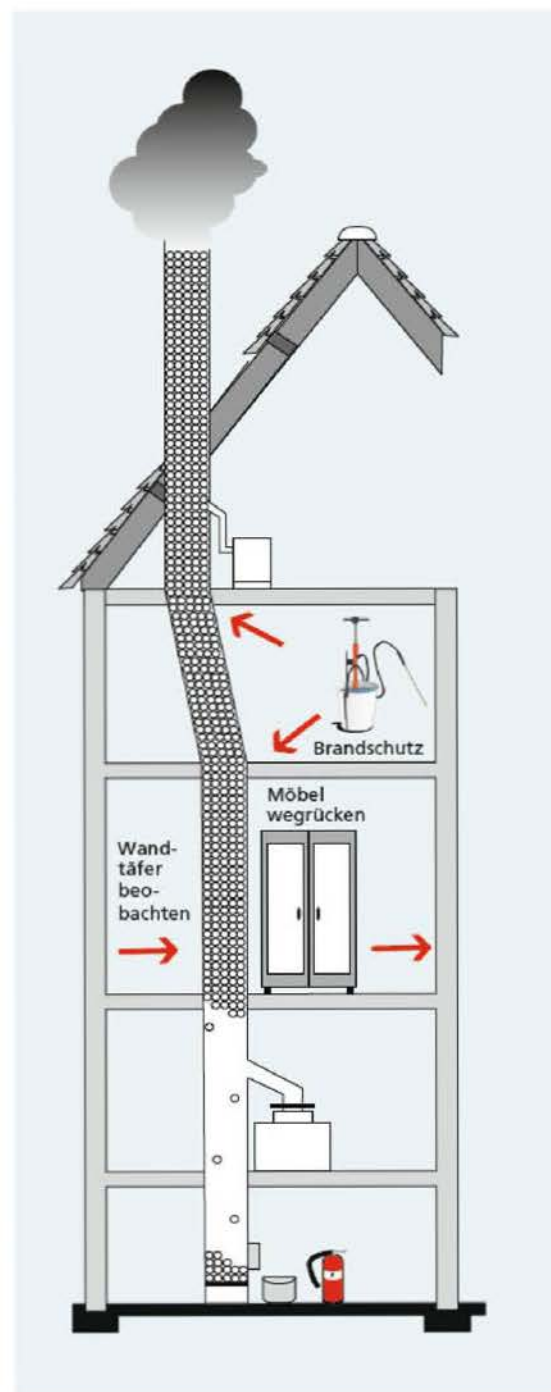


Spezielle Gefahren

- Bei Aufblähen des Glanzrusses, Verstopfungsgefahr
- Berstgefahr, bei schlagartiger Abkühlung mit Wasser
- Metallene Russtüren glühen (Handschuhe, Zangen)
- Starke Erhitzung der Kaminwände und Rissbildung (Temperatur > 1'000 °C)
- Kaminausrollung beachten
- Flugfeuer und Funkenwurf
- Absturzgefahr



- Wenn keine Gefahr besteht, ist es wenig sinnvoll, einen Russbrand zu löschen, da der Kaminfeger einen in Brand geratenen Kamin evtl. vollständig ausbrennen lassen muss



Beispiele Befehlsgebung

Beispiel 1

Was	Löschen unter Atemschutz
Wo	2. Stock, Küche
Womit	Mit Druckleitung
Besonderes	Leitung wurde schon erstellt

Beispiel 2

Was	Bereitstellen Schaumleitung
Wo	Vor Garage
Womit	Mittelschaumrohr ab TLF
Besonderes	Standort: Zumischer beim TLF

Beispiel 3

Was	Druckerhöhung mit Transportleitung Nr. 40
Wo	An der Bachstrasse, Raum Teilstück, hinten auf der Strasse
Womit	Mit Motorspritze
Besonderes	Wasserbezugsort: Hydrant an der Bachstrasse

Notizen

[illegible]

[illegible]